

Александр Фролов

*Технология
интеллектуального
образования:
руководство
по применению*

Пособие для учителей



Александр Фролов

**Технология интеллектуального
образования: руководство
по применению**

Пособие для учителей

Шрифты предоставлены компанией «ПараТайп»

© Александр Фролов, 2020

Предлагаемая технология базируется на современных представлениях о психофизиологии и структуре содержательной деятельности мозга на уровне продуктивного мышления, являющегося единственно допустимой основой трансляции и восприятия в образовательном процессе.

Пособие предназначено для специалистов, заинтересованных в эффективности образования – педагогов, психологов, управленцев, научных работников в области педагогики, психологии образования; студентов, аспирантов соответствующих специальностей.

12+

ISBN 978-5-0051-5002-8

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

ОГЛАВЛЕНИЕ

[Технология интеллектуального образования: руководство по применению](#)

[Отзывы](#)

[От автора](#)

[Введение](#)

[Глава 1. СУЩНОСТЬ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ](#)

[Глава 2. КАК ПОНИМАТЬ ТРЕБОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА К КАЧЕСТВУ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ](#)

[Глава 3. ПОНЯТИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВВЕДЕНИЯ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ](#)

[3.1. Соотношение понятия и определения понятия](#)

[3.2. Таксономическая основа введения определений понятий](#)

[3.3. Технология введения определений понятий](#)

[3.4. Методические пожелания по введению определений понятий в работе с учащимися](#)

[3.4.1. Предварительная подготовка учащихся](#)

[3.4.2. Методические особенности обучения введению определений понятий и использования этой технологии в предметном преподавании](#)

[3.4.3. Поводы, по которым введение определений понятий обязательно](#)

[3.4.4. Методическая поддержка введения определений понятий на уроке](#)

[Глава 4. ЗАКОН И ТЕХНОЛОГИЯ ЕГО УСТАНОВЛЕНИЯ](#)

[4.1. Определение понятия «закон»](#)

[4.2. Алгоритм установления закона](#)

[4.3. Установление законов в образовательном процессе: предметная и метапредметная компетенции](#)

4.3.1. Методическая поддержка установления причинно-следственных связей на уроке

Глава 5. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

5.1. Алгоритм решения задачи

Глава 6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА И РЕЗУЛЬТАТА ОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

6.1. Оценка качества образования в технологии интеллектуального образования

6.1.1. Оценка качества усвоения технологии введения определений понятий

6.1.2. Оценка работы обучающихся с тетрадями в ходе предварительной подготовки и предметного образования

6.1.3. Практика систематических кратковременных проверочных работ

6.1.4. Оценка качества усвоения технологии установления закона

6.1.5. Оценка качества усвоения технологии решения задач

6.1.6. Оценка качества проектных работ

6.2. Оценка качества работы учителя

6.2.1. Оценка уровня предварительной подготовки

6.2.2. Оценка качества понятийного наполнения проведения урока

6.2.3. Оценка качества анализа причинно-следственности в процессе рассмотрения материала урока

6.2.4. Оценка единства и универсальности подхода к решению задач

Глава 7. МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРИЁМ «ТРИ СТЕКЛА» В ПРОВЕДЕНИИ УРОКА

Глава 8. УЧАЩИЕСЯ НЕ УМЕЮТ ЧИТАТЬ УЧЕБНИКИ

Глава 9. СИСТЕМА ОПЕРЕЖАЮЩЕЙ ПОДГОТОВКИ

Глава 10. ЗАМЕЧАНИЕ ОБ АДАПТИРОВАННЫХ ПРОГРАММАХ

Глава 11. ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПОДГОТОВКА К ОГЭ И ЕГЭ

Литература

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

БЛАГОДАРНОСТИ

ОТЗЫВЫ

«Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования включает в себя требования к результату образования, структуре образовательных программ и условиям её реализации. Учитель в процессе проектирования содержания образовательной программы определяет набор технологий, обеспечивающих реализацию образовательного стандарта. При этом особое внимание должно быть отведено обеспечению развития мыслительных способностей обучающихся, так как именно они являются системообразующим фактором, позволяющим раскрыть и реализовать остальные компоненты познавательных способностей.

В данном пособии представлена технология, разработанная в логике системно-деятельностного подхода, основанная на современных представлениях о продуктивном мышлении как основе успешности человека. Пособие содержит описание последовательности действий учителя, обеспечивающих достижение результата образования, соответствующего требованиям ФГОС ООО.

Актуальность представленной технологии не вызывает сомнений, поскольку вопросы, связанные с введением понятий, установлением законов, решением задач, организацией работы обучающихся с учебниками, подготовкой к ОГЭ и ЕГЭ, являются важнейшей составной частью образовательного процесса.

Несомненным достоинством пособия является глава «Контроль качества процесса и результата образования при работе в технологии интеллектуального образования».

(...)

Пособие для учителей, написанное А. А. Фроловым, является методическим руководством, доступным для успешного применения учителем любого предмета программы общего образования».

*Почечихина В. Н.,
кандидат социологических наук, проректор
по качеству образовательного
процесса ВГТУ*

«С большим интересом прочла очередную работу Александра Александровича Фролова. Полагаю, что её содержание будет полезно как начинающим учителям, так и тем, кто успел „съесть не одну собаку“ на педагогическом поприще. Для первых – колоссальные подсказки, как успешно обучать, для вторых – научное обоснование их собственных догадок и опыта. И абсолютно неважно, какой преподаётся предмет. Действительно, „усвоение пути получения ответа важнее его конкретного значения“. А „три стекла“ в проведении урока помогут добиться успеха при обучении не только математике и физике, но и любому другому предмету. Спасибо автору за стремление помочь учителям России обучать наиболее эффективными методами, позволяющими развивать мышление учеников».

*Курмачёва Л. Г.,
учитель математики высшей категории*

ОТ АВТОРА

Сегодня очевидно то обстоятельство, что в образовательном пространстве общего образования нет какой-либо общей, единой для всех образовательных предметов педагогической технологии. Технологии, которая при своей реализации была бы действительно **обще**значимой, **обще**доступной и **обще**охватывающей без исключений и оговорок – для всех и любых участников процесса. При этом имела бы внятное научное обоснование, исходящее из современных представлений об эволюционно достигнутых возможностях человека.

С одной стороны, отсутствие такой технологии делает невозможным даже формальное выполнение образовательных стандартов. Стандарт реален только в том случае, когда он обеспечен эффективными технологиями. С другой стороны, это отсутствие выявляет непонимание обществом реальных, сущностных задач общего образования. Задача, решение которых определяет процесс и результат формирования личности, способной к эффективной самоактуализации и самореализации. Потому – личности успешной и счастливой.

Отсюда возникли определённый социальный заказ на создание необходимой технологии и мотивация к его исполнению. Так была создана **технология интеллектуального образования**, основанная на современных представлениях о продуктивном мышлении. Она описана мной в одноимённой монографии. В этой монографии были рассмотрены не только теоретические основы технологии, но и примеры её практического применения. В частности, отработанные при апробации в образовательных учреждениях. Главной задачей монографии была презентация достаточно математизированного теоретического и практического научного обоснования технологии и, как следствие, её относительной неоспоримости. Решение этой задачи позволило сформулировать ряд рекомендаций по применению

технологии в образовательном процессе. Разделы монографии, содержащие рекомендации, были написаны так, чтобы они могли быть поняты мотивированным инициативным учителем. Однако ожидать её чтения, понимания и применения достаточно большим числом учителей вряд ли разумно.

Ни в самостоятельном поиске, ни в консультациях со специалистами не удалось обнаружить педагогических технологий, альтернативных предлагаемой в возможности реального обеспечения качества получаемого общего образования. Для любого обучающегося, пришедшего в школу, гимназию, лицей или колледж, при принципиально любом исходном его образовательном состоянии.

В то же время целесообразность и эффективность последовательного применения созданной **технологии интеллектуального образования** в самых различных случаях – от задержки психического развития до выявленной устойчивой одарённости – достаточно системно проверены в процессе и результате практической реализации. В частности, на базе школы №65 г. Екатеринбурга, в рамках федеральной экспериментальной площадки, а также в школах Ачитского района Свердловской области (основная общеобразовательная школа деревни Марийские Карши, средняя общеобразовательная школа посёлка Заря). Особенно ярко результат применения технологии проявился в работе с Центром «Одарённость и технологии» (г. Екатеринбург) и в индивидуальной, а также групповой работе автора и его сотрудников с детьми, испытывающими необходимость устранения разного рода образовательных затруднений и вообще развития имеющихся интеллектуальных возможностей.

Всё сказанное выше заставило автора создать предлагаемое пособие. Оно является сугубо практическим методическим руководством, доступным для понимания и успешного применения **любым** учителем **любого** предмета программы общего образования. Вне зависимости от предыдущей профессиональной подготовки этого учителя. Как показывает практика, это справедливо и для любого преподавателя других уровней системы непрерывного образования.

Если вдруг у кого-нибудь из потенциальных пользователей пособия

возникнет интерес к основам технологии — его вполне можно удовлетворить прочтением книг «Технология интеллектуального образования» и «Физика? Нет ничего проще!». Так что успеха вам, дорогие читатели, и пусть наградой вам будет остающийся за вами шлейф глубоко и широко образованных, умных, успешных и счастливых людей, прикоснувшихся к вашему педагогическому мастерству.

Александр Фролов

ВВЕДЕНИЕ

Я говорю всем конструкторам мира: «Я первый пожму руку тому, кто сделает лучше». Но пока так и стою с протянутой рукой.

Михаил Калашников

Когда речь заходит о педагогических технологиях образования, не то что во мнениях, а даже в поведении слыvuщие серьёзными специалистами в области педагогики разделяются на два лагеря. Одни погружаются в раздумье разной длительности и приходят к невероятному для себя выводу, что такие технологии отсутствуют. Другие волшебнo превращаются в неистовствующих берсерков, буквально с пеной у рта произнося десятки наименований, засыпая ими и норовя затоптать оппонента.

В работах [11] (раздел 1.2.2) и [8] показано, что, в соответствии с требованиями Стандарта и смыслом общего образования, главной задачей этой ступени образования является **формирование** обучающимися **интеллекта** в его высшей и самой общей – научно-познавательной – форме. Более того, в задачу входит ещё и обеспечение устойчивости интеллекта относительно неблагоприятных социальных воздействий и их внутриличностных последствий. За редчайшими исключениями, **естественное** формирование такого интеллекта в дошкольном периоде развития ребёнка не происходит. По многим причинам, но непрофессионализм родителей в этой области и их занятость решением бытовых задач, несомненно, являются ведущим фактором. К школьному возрасту у детей формируются различные навыки, интересы, проявления одарённости и другие личностные особенности. Но практически все дети приходят в школу без навыков интеллектуальной деятельности, сформированных на допустимом возрастными возможностями уровне. Тем более – в научно-

познавательной форме этой деятельности. Таким образом, задачей школы является формирование интеллекта, **искусственного** по отношению к имеющейся подготовке детей. И перед этой задачей все дети равны как в правах, так и в предусмотренных Законом и вытекающим из него Стандартом обязанностях. А раз уж равны, то школа обязана из этого однородного по данному признаку «исходного продукта» гарантированно получить результат, позволяющий эффективно интегрировать человека в общество.

По определению, **технологией называется воспроизводимая последовательность действий, приводящая к гарантированному получению заданного результата.** Или: **технологией называется совокупность методов и процессов преобразования исходных продуктов в конечный продукт с заданными свойствами.** Из этих двух классических вариантов определения технологии следует, что технология: а) должна быть воспроизводима; б) должна гарантированно приводить к заданному результату. То есть, мы берём **любого** ребёнка без выраженных патологий, пришедшего к нам для получения образования, воспроизводим технологию, и в итоге получаем носителя универсального **для всех граждан** набора **заданных** компетенций на некотором (пусть минимальном) **гарантированном** уровне. Заданы же, как мы это уже обсуждали, в первую очередь – интеллектуальные компетенции.

А теперь посмотрим, что говорят педагоги. Уже типичное базовое положение настораживает: «В педагогической науке пока не сложилось однозначного определения понятия «педагогическая технология». Неоднозначно, значит, воздействуем на пришедшего в образование – кто в лес, кто по дрова! Дальше в лес – дров ещё больше: «Педагогическая технология – системный метод усвоения знаний с учётом всего процесса технических и человеческих ресурсов в их взаимодействии, ставящий своей задачей оптимизацию форм образования» (ЮНЕСКО). **Чего хотим-то? Что и во имя чего оптимизируем? Процесс человеческих ресурсов – это надо уметь!** (Давайте отнесём этот перл на счёт искусства перевода). Вот процесс усвоения знаний – это осмысленно. Но для такого усвоения надо иметь

определённый инструментарий и быть компетентными в области его системного применения. А это может быть только инструментарий интеллектуальной деятельности ([11], раздел 2.3.2).

«Педагогическая технология – совокупность психолого-педагогических установок, определяющих специальный набор и компоновку форм, методов, способов, приёмов обучения, воспитательных средств; она есть организационно-методический инструментарий педагогического процесса» (Б. Т. Лихачёв). **Ну да. Позвали Кашпировского, «дали установку» – и технология готова. Ах, ещё розга как воспитательное средство – не забыть бы. Организационно-методический инструментарий – что это такое? Пыточный, что ли?**

«Педагогическая технология – это продуманная во всех деталях модель совместной педагогической деятельности по проектированию, организации и проведению учебного процесса с безусловным обеспечением комфортных условий для учащихся и учителя» (В. М. Монахов). **Вроде бы в скандинавских странах в поисках комфорта дошли до обучения на диванах.**

«Педагогическая технология – это содержательная техника реализации учебного процесса» (В. П. Беспалько).

Слова, слова, слова... Общие слова. По Л. С. Выготскому, слово без понятийного наполнения «есть звук пустой». И что же это за «содержательная техника»? Знаки В. Шаталова? А почему тогда не танцы учителя у доски? Это почти то же самое! «Компьютерные технологии»? Стоп-стоп! Мы же говорили о **педагогических**, структурирующих деятельность технологиях. А «компьютерные» – это совсем другое. Да, это технологии. Да, их можно и нужно использовать в образовательном процессе. **НО ЭТО – НЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ!!!**

Нет педагогических технологий – и всё тут. Найдёте, покажете, что то, что вы нашли – это именно технология, тогда безропотно пойдёте исполнять на благо человечества. Только технологическую карту не забудьте выдать. Эту самую последовательность конкретных действий, для любого обучающегося приводящих к получению

универсального гарантированного результата. Делающего из нас членов общества, а не разъединённых норных жителей, у которых «всё — для каждого своё». Пока ещё этого никто не сделал.

Надо признать, что, пусть даже без конкретизации, попытки создания чего-то, похожего на технологию, порой просматриваются (Д. В. Левитас, Г. Ю. Ксензова, Л. А. Байкова). Типичные тезисы таковы. Технология отличается от методики **прогнозируемой универсальностью, диагностичностью результата при любых условиях**. Технология, как правило, составлена из типовых методов и приёмов, многократно повторённых при различных условиях и дающих один и тот же результат, что позволяет экономить время педагога для творческой работы с учащимися. Надо отметить, что сентенции, подобные последней, представляют собой бред либо откровенное вредительство.

На фоне приведённых выше суждений и была создана технология интеллектуального образования [11]. Она удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к технологии. И это многократно, без исключений, подтверждено практикой работы с учащимися и учителями.

Главная черта любой технологии — отсутствие исключений в успешности достижения результатов в пределах её возможностей. Берите и пользуйтесь. Что же мешает? А мешает отсутствие понимания того, зачем всё это нужно. Что такое общее образование и к чему оно должно приводить.

Федеральный закон «Об образовании в РФ», статья 66:

«1. Начальное общее образование направлено на формирование личности обучающегося, развитие его индивидуальных способностей, положительной мотивации и умений в учебной деятельности (овладение чтением, письмом, счетом, основными навыками учебной деятельности, элементами теоретического мышления, простейшими навыками самоконтроля, культурой поведения и речи, основами личной гигиены и здорового образа жизни).

2. Основное общее образование направлено на становление и формирование личности обучающегося (формирование нравственных убеждений, эстетического вкуса и здорового образа жизни, высокой культуры межличностного и межэтнического общения, овладение

основами наук, государственным языком Российской Федерации, навыками умственного и физического труда, развитие склонностей, интересов, способности к социальному самоопределению).

3. Среднее общее образование направлено на дальнейшее становление и формирование личности обучающегося, развитие интереса к познанию и творческих способностей обучающегося, формирование навыков самостоятельной учебной деятельности на основе индивидуализации и профессиональной ориентации содержания среднего общего образования, подготовку обучающегося к жизни в обществе, самостоятельному жизненному выбору, продолжению образования и началу профессиональной деятельности».

Закон задаёт гражданскую направленность общего образования, отвечая на вопрос: «Куда оно должно привести?». Но он не может ответить на вопрос: «Как (каким образом, способом) оно туда приведёт?». Это не его задача. Это задача исполнителей Закона. И решают они эту задачу в условиях определённой общечеловеческой жизненной ситуации, в соответствии со своей и общества в целом интеллектуальной зрелостью. Примером такого решения может служить мнение помощника Президента РФ по образованию и науке А. А. Фурсенко: «Недостатком советской системы образования была попытка формирования человека-творца, а сейчас наша задача заключается в том, чтобы вырастить квалифицированного потребителя». **Да, квалифицированного потребителя надо выращивать, но не в ущерб же и противовес творцу!** Впрочем, ещё в бытность свою министром образования и науки РФ А. А. Фурсенко пришёл к выводу: «Высшая математика убивает креативность».

Позиция высококвалифицированного образовательного властного эшелона понятна, заслуживает уважения и, как показывает практика, неуклонно и успешно реализуется основной массой педагогических работников. Однако та же практика показывает, что основная часть учителей не задумывается над генеральными целями общего образования и, соответственно, не имеет собственного понимания его задач. Для формирования такого понимания необходимы

дополнительные усилия и, прежде всего, время. Времени же у учителей, занятых, в основном, отчётностью по выращиванию квалифицированных потребителей, явно недостаточно. Поэтому совершенно необходимо оказание им помощи в таком непростом деле.

Первая глава книги посвящена рассмотрению сущности общего образования, которая должна определять и стандарты его результатов, и технологические возможности, даже необходимости достижения требований стандартов. Эта глава была представлена в виде статьи в журнале «Образование и наука» №3 за 2015 год. Каких-либо серьёзных возражений это не вызвало, что и позволило включить материал в данное пособие в качестве «пускового».

Вторая глава призвана помочь пониманию учителями реальных требований к качеству освоения обучающимися образовательных программ. Требования, ради которых и был задуман действующий ныне образовательный Стандарт, являющийся первой в истории попыткой порождения подобного документа на уровне коллективного сознательного. После создания он оброс множеством детализирующих документов и просто бумажной (электронной) продукции, препятствующих нормальному пониманию его содержания и возможного смысла. А естественное желание понимания того, чего же мы хотим от образования, автором данной книги было воспринято как социальный заказ на построение технологии, соответствующей сложившейся образовательной ситуации. Не может быть стандарта без технологии. Никому не нужна технология, не поверяемая стандартом.

А дальше... Всё от Стандарта. Не может быть понимания вне продуктивного мышления. А продуктивное мышление **исключительно** понятийно. Как учить детей понятийности, если самих учителей этому учат по Аристотелю (видите ли, «родо-видовые **отношения**» – в наше время в обыденной речи это слово имеет совершенно иную смысловую нагрузку, что дезориентирует на уровне подсознания). После Аристотеля прошло две тысячи лет. Изменилась структура классификационной системы. Всё стало гораздо чётче и проще. Как этому научиться и как учить детей – третья глава пособия.

Все знают, что законы, как двери, «открывают великие учёные».

Остальные только зачем-то эти законы выучивают. Учителя из поколения в поколение заставляют. Но сами сказать, **что такое закон**, уже не могут (хотя «проходили» в институте). Попробуйте и вы вот так, с налёта, ответить на этот вопрос без подсказки энциклопедий (где тоже написано старомодно, мутно и непонятно). Сразу станет ясно, зачем нужна четвёртая глава.

С детства нас приучили относиться к решению задач как к ещё одной форме издевательства над детьми. Большинству детей непонятно, зачем этим заниматься. Разве что для удовольствия учителей применительно только к таким неприятным и ненужным далее в жизни квалифицированного потребителя предметам как математика и физика, ну, ещё химия... А так – вот, например, история – там всё просто и понятно. И никаких задач.

Да нет же, вся наша жизнь – сплошная череда решений различных задач. И как научиться их решать? Вот Стандарт общего образования, например, утверждает, что в процессе и результате этого образования обучающийся должен усвоить единый универсальный подход к решению любых задач. А все толкуют про озарения, про многие различные алгоритмы для решения различных задач. Про что только ни толкуют, лишь бы не заниматься решением задач – по существу, как того требует Стандарт. Пятая глава пособия ставит точку в этом вопросе раз и навсегда.

Стандарт введён для обеспечения качества образования, которое может быть получено каждым гражданином. Что же надо контролировать при работе в технологичном режиме и как это контролировать? На эти вопросы ответит шестая глава.

Дальше – уже совсем практические ответы на конкретные вопросы, обычно так мучающие учителей.

«Уроки-то с этой самой технологией как проводить?» Так, как предлагается в главе 7.

«Ой, учащиеся не читают учебники!» В главе 8 описано, как с этой бедой справляться.

«Ну, куда нам до Оксфорда!» Конечно, некуда: мы по определению впереди планеты всей, и глава 9 подтверждает возможность такого

опережения.

«А что делать с учащимися, у которых действительно есть проблемы в интеллектуальной сфере?» Адаптировать их, адаптировать к нормальному обучению, нормальному мышлению, нормальной жизни. Так, как это описано в главе 10.

И, наконец, злополучная подготовка к ОГЭ и ЕГЭ. Уже давно понятно, что от этого просто так не избавиться. Понятно и то, что натаскивание к образовательной деятельности отношения не имеет, а ближе к деятельности преступной. Поскольку оно, натаскивание, увечит натаскиваемых, разрушая их мыслительные возможности и способности. Не говоря уже о возвращении стойкого отвращения к предметам натаскивания. Что делать? Читать главу 11. Будем надеяться, что поможет. Другого разумного варианта не предвидится.

Литературные ссылки в конце пособия приведены только на самые необходимые с точки зрения автора работы. Но вот их-то прочитать бы надо обязательно. Ну, хотя бы как следует ознакомиться.

Вот и всё, что можно и нужно было сказать перед прочтением этой книги. А там уж вам решать. Работать ли в технологии интеллектуального образования. Или, в свободное от отчётов время, продолжать совершать ставшие практически ритуальными действия методического характера, вынесенные из стен педагогического вуза и направляемые управленцами от образования.

ГЛАВА 1. СУЩНОСТЬ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Для задач общего образования ключевым словом является «развитие». «Просто развитие» обучающегося в начальном общем образовании; развитие его склонностей, интересов и способности к социальному самоопределению – в основном общем образовании; развитие интереса к познанию и творческих способностей обучающегося – в среднем общем образовании. Отражение этих положений в нормативных документах носит чрезвычайно общий декларативный характер. Отсутствие конкретных представлений об основной задаче общего образования и принципиальной основе её решения приводит к крупномасштабным искажениям смысла образовательного процесса и временщическому отношению общества в лице государства к личностным интересам обучающихся.

Если вернуться к ключевому слову «развитие», характеризующему основную задачу общего образования, то в любом случае, с любой точки зрения, речь идёт о развитии в процессе такого образования мышления обучающегося, а именно – его мыслительных способностей. Мышление – это процесс познавательной деятельности, при котором субъект оперирует различными понятиями, образами, ассоциациями, обобщая, классифицируя и структурируя их. С точки зрения современной общей психологии, мыслительные способности являются системообразующим фактором, позволяющим наиболее полно раскрыть и реализовать остальные компоненты познавательных способностей [4, С. 310]. Это – фундаментальное положение, определяющее направленность смысла общего образования.

Теперь о внутренней сущности соотношения мышления и образования. Человеческое сознание способно одновременно воспринимать весьма ограниченный объем информации. Наряду с этим

реально наблюдаемые явления чрезвычайно многогранны: поэтому они сложны в описании. Более того, их исчерпывающее описание в принципе невозможно. Поэтому в процессе мышления представление об исследуемой системе огрубляется путём учёта только определённых граней явления, наиболее важных для субъекта познавательной деятельности в данный момент времени. Мышление носит принципиально модельный характер, то есть оно оперирует не явлениями, а их моделями, создаваемыми сознанием человека в соответствии с индивидуальными особенностями восприятия этих явлений конкретным человеком. Модель может быть определена как упрощенное (огрублённое), идеализированное представление о наиболее существенных сторонах явления [11, С. 98]. По мере развития познавательного процесса модель может усложняться, стремясь приближаться к обыденному представлению реальности.

Интересы общества проявляются в необходимости определённого уровня образования, общего для всех членов большой социальной группы (например, граждан конкретного государства). Такая необходимость порождена требованием взаимопонимания по ключевым вопросам, обеспечивающим устойчивость группы. В этом отношении имеется в виду уровень образования, который должен быть **свойственным всем** членам группы (например, гражданам), вне зависимости от каких-либо отличающих, разделяющих признаков (пол, национальная принадлежность, психологические особенности, имущественный ценз и т. д.). Интересы конкретной личности требуют полноты образования, **касающегося всего**. Это требование связано с необходимостью самореализации и самоактуализации личности в условиях многоплановости жизненных ситуаций. Из единства интересов личности и общества следует, что общее образование должно являться средством адаптации личности к существующей и ожидаемой действительности через понимание её граней, сторон и обеспечение действий, адекватных этой действительности и способам её изменения. Здесь ключевым является представление об **адекватности** действий, что может достигаться единственно посредством адекватности действительности самого процесса мышления. На основании

предыдущего рассмотрения можно говорить о необходимости формирования моделей, адекватных действительности, как условия адаптации личности к этой действительности.

Таким образом, в итоге можно утверждать, что **основной задачей общего образования должно стать развитие мыслительных способностей, допускающих в значимых для личности ситуациях формирование ею безусловно индивидуальных по форме, но содержательно обязательно адекватных действительности модельных представлений.** А это в сущности есть не что иное, как системный подход к формированию ключевых компетенций [11, С. 32–36], которые рассматриваются как основной результат общего образования. Отсюда следует, что процесс прохождения личностью ступеней общего образования должен быть существенно ориентирован на развитие компетенции в области адекватного моделирования. Естественно, это можно реализовать исключительно при соблюдении условия продвижения в обучении от простейших моделей к более сложным.

Формирование человеком простейших моделей на уровне образного восприятия происходит с самого начала его знакомства с миром. Натянутая верёвка ассоциируется с прямой линией, ёлка – с треугольником, параллелепипед обувной коробки – с автомобилем или домом. В этих случаях запечатлевается минимальное количество граней явления, важных в данной ситуации для субъекта познавательной деятельности. Лишних, усложняющих допущений не делается, в результате чего такая модель и является принципиально простейшей. Здесь человек впервые сталкивается с величинами, то есть с мерами явлений. Математика – отрасль науки, изучающая величины в их соотношениях. Таким образом, простейшие мысленные модели, которые формирует сознание человека, есть модели математические. С точки зрения образовательной деятельности важно уже с этого этапа развития мышления сделать процесс формирования моделей управляемым и осознанным. Сущность обучения, которое является необходимым условием учения человека, состоит в развёртывании способов деятельности с целью их усвоения другими людьми [2, С. 567]. Отсюда

следует, что **на уровне простейших мыслительных действий необходимо развёртывать, в первую очередь, математические способы описания мира, что вполне соответствует назначению математики как единственного и универсального средства такого описания.** Данное обстоятельство отражено на схеме рис. 1.

Знаковые системы формируются уже на первых стадиях развития адаптационных реакций мозга, то есть одновременно с формированием образных представлений. Примером знакового отражения действительности является определённая последовательность обращений мозга к элементам опыта, необходимая для реализации достаточно сложных адаптационных реакций. Мозг оперирует количественными характеристиками элементов опыта, то есть величинами. Следовательно, любые способы отражения действительности при их осознании нуждаются в математическом описании. При этом образное описание, в конечном итоге, тоже сводится к знаковому. Именно поэтому простейшие знаковые математические модели ложатся в основу средства общения людей при помощи знаков и символов, то есть в основу языка. Учащиеся пятых классов общеобразовательной школы, проходящие курс адаптации к предметному содержанию образования в основной школе [11, С. 65], приходят к выводу, что «математика – это язык, язык – это математика». На схеме рис. 1 показано, как далее язык, в основе которого лежат знаковые математические модели, обеспечивает формирование всех других моделей, совершенствуясь и усложняясь по мере усложнения этих моделей.

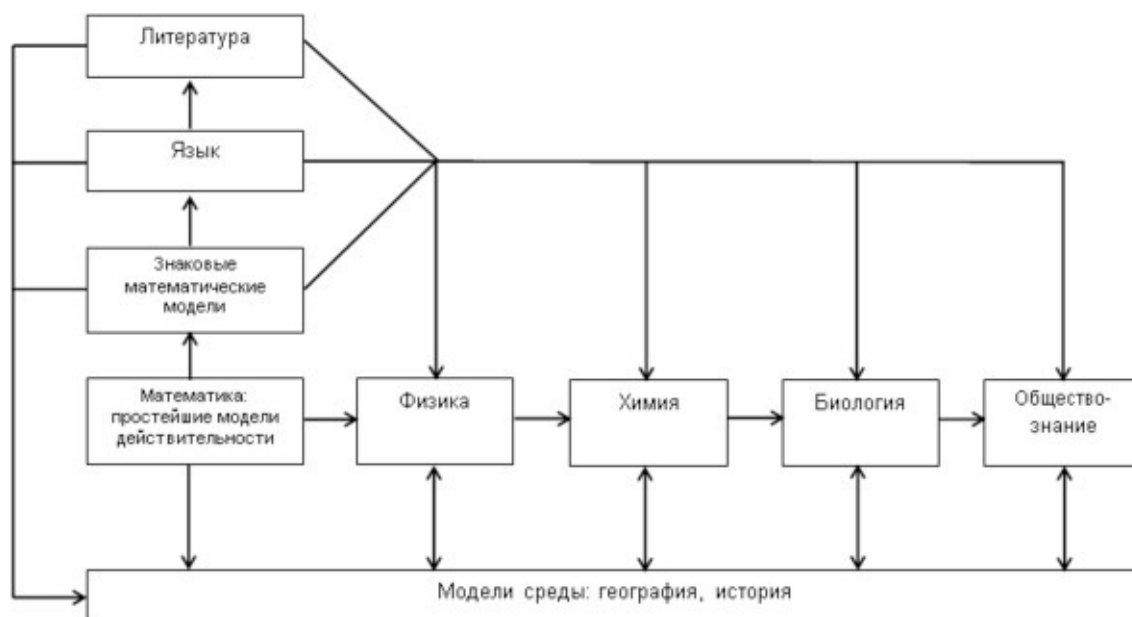


Рис. 1. Схема развития модельных представлений в процессе общего образования

Формирование математических моделей есть наиболее яркое проявление абстрагирования – мысленного выделения определённого свойства конкретного явления и отвлечения от остальных его свойств. А это есть не что иное как наиболее существенное проявление операции обобщения. **Затруднения в абстрагировании, как правило, свидетельствуют о задержке в умственном развитии** (см., например, [3]), которая может сочетаться с такими проявлениями как наличие таланта и даже вполне развитой специальной одарённости [11, С. 166]. Именно поэтому родители и педагоги зачастую пренебрегают сущностью общего образования ребёнка на фоне его специальной одарённости. Они усиленно, затрачивая порой невероятные усилия, развивают проявления **специальной** одарённости детей (фигурное катание, хоккей, пение, танцы, изобразительное искусство и тому подобные направления деятельности). Но пренебрежение при этом не то что формированием **общей** одарённости, но даже просто реальным общим образованием на уровне школы стимулирует различные варианты задержки психического развития. Отсюда впоследствии трагедии Серёжи Пармонова, Ники Трубиной, Юли Липницкой и сотен тысяч безвестных других, оказавшихся жизненно несостоятельными в результате утраты

или не востребованности их специальных способностей.

Вполне очевидно, что в большинстве случаев затруднения в абстрагировании могут быть хотя бы частично преодолены специальными педагогическими воздействиями, которые необходимо специально разрабатывать. В частности, такие воздействия должны предполагать формирование понятийного мышления [13]. Для этого абстрагирование в образовательном процессе должно быть тесно связано с конкретизацией – отражением в мышлении конкретных проявлений определённого общего свойства группы явлений. Группа явлений, связанных общностью такого свойства, описывается понятием, а конкретное проявление этого свойства – определением понятия [11, С. 72].

Наилучшим образом требованию сочетания в образовательном процессе абстрагирования и конкретизации удовлетворяют физические модели. В них непосредственное чувственное восприятие (в том числе с использованием приборов) практически во всей полноте может быть описано представлением минимального числа граней наблюдаемого явления. По крайней мере, это утверждение справедливо для моделей классической физики, которая традиционно представляет основное содержание курса физики в общем образовании. Для формирования таких моделей характерен высокий уровень обобщения объектов исследования и их свойств, при всей индивидуальности их чувственного восприятия в конкретных ситуациях. Сказанное относится, в частности, к моделям: «материальная точка», «рычаг», «точечный заряд», «физическое поле». В этих случаях процедура моделирования предельно проста в строгом смысле этого слова – она не требует большого числа произвольных допущений. Так, в приведенных примерах пренебрегается **только** размерами тела, **только** формой, **только** осязательностью органами чувств человека. В результате процедура физического моделирования представляется обучающемуся понятной, правдоподобной и приемлемой. Возникает мотивация в отношении формирования физических моделей ввиду заманчивой простоты представлений. Или, по крайней мере, примирение с осознанным введением таких моделей. Развиваясь и усложняясь, физические модели

(вместе со знаковыми их представлениями) ложатся в основу формирования и развития других моделей последовательного предметного ряда. Он восходит впоследствии к адекватным моделям сложных систем – таких как социальные (на уровне общего образования представленные, например, в обществоведении) и психологические.

В ходе дальнейшего развития общего образования личности должен осуществляться закономерный переход к обучению процессу формирования более сложных моделей исследуемых явлений действительности. При этом объекты исследования остаются прежними, изменяется предмет исследования за счет углубления в сущность явлений. Так, мы переходим от простейших физических молекулярных моделей вещества к физически обоснованным, на уровне электронного строения, химическим моделям взаимодействия и превращения веществ на молекулярном уровне. При этом химические модели строения и взаимодействия веществ последовательно усложняются на протяжении школьного курса – от неорганической химии к органической вплоть до элементов биохимии.

Такая логическая цепочка химических моделей приводит к представлениям молекулярной биологии. Здесь необходимо напомнить, что курсы ботаники и зоологии, подводя обучающихся к биологии через представление о клеточном строении живого, к собственно биологии не относятся. Основная задача этих курсов – ознакомление обучающихся с классификационной системой, лежащей в основе таксономической лингвистики и, соответственно, формирования понятий и введения их определений [11; 12]. Биология же – отрасль науки, изучающая живое на клеточном уровне. Клеточный уровень связан с рассмотрением механизмов взаимодействия сложных органических молекул, приводящего к новому качеству изучаемых систем – возникновению жизни. Здесь возникают биологические модельные представления, развивающиеся впоследствии в модели функционирования живых организмов в целом и их отдельных систем. Это в полной мере относится и к человеческому организму, в том числе – к высшей нервной деятельности и её моделированию.

Эволюция высшей нервной деятельности приводит к формированию

социальных аспектов поведения животных, которые осознаются нами в соответствующих моделях. Вершина этой деятельности – мышление – является основой общественного поведения людей, которое описывается моделями и, следовательно, законами, рассматриваемыми в курсе обществознания.

Такова исторически сложившаяся в образовательной деятельности последовательность формирования адекватных действительности моделей, отражающих объекты познавательной деятельности человека. Эти модели закономерно усложняются по мере продвижения от наиболее простых объектов к наиболее сложным. В результате при таком подходе следует ожидать непрерывного логически обусловленного развития адекватного модельного мышления обучающихся. Напротив, при нарушении указанной последовательности, в частности, при её неполноте (как, например, в большинстве случаев «профильного» обучения), осознанное формирование адекватных действительности сложных моделей явлений, при отсутствии умения и опыта формирования более простых моделей, не представляется возможным. Следовательно, не представляется возможной и самостоятельность творческого и неразрывно связанного с ним исследовательского мышления.

Все явления, которые исследуются и моделируются в процессе развития общего образования личности, погружены в определённую среду, информация о которой в сознании человека тоже образует систему модельных представлений. Такие модели среды определяют положение исследуемых явлений во времени и пространстве. Поэтому углубление в формирование всё более сложных моделей явлений действительности сопровождается в общем образовании обучением формированию моделей среды, в которой эти явления происходят и наблюдаются. Это достигается при помощи образовательных предметов «география» и «история», развитие которых обеспечивается соответствующими математическими моделями, сформированными в начале общего образования и развиваемыми на всём его протяжении. Вырывание исследуемого явления из средового контекста затрудняет присвоение обучающимся задачи [11, С. 122] общего образования и,

следовательно, её успешное решение. Поэтому изучение географии и истории с формированием соответствующих моделей является неотъемлемой частью общего образования.

Развитие знаковых систем описания мира, формализуемых на уровне общепринятых и общеобязательных дисциплин с самого начала общего образования, приводит к формированию универсального инструмента исследования мира. Язык как средство общения людей в знаковой форме (язык математики и языки народов мира) в своей сущности и в процессе образовательной трансляции должен быть жёстко формализован и универсален для всех. В то же время литература всех жанров делает этот инструмент индивидуально-личностным и потому уникальным. Поэтому развитие инструментального обеспечения исследования мира сопровождается «объектную линию» формирования моделей на всём протяжении общего образования.

«Инструментальное обеспечение» при этом следует понимать (и, соответственно, применять) достаточно широко – в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта общего образования. В настоящее время существует удовлетворяющая этим требованиям технология интеллектуального образования, не приводящая к изменениям образовательных программ, учебных и, в определённой мере, даже поурочных планов [11].

Необходимо отметить, что в период с 3–5 до 8–9 лет в развитии детей реализуется этап двигательного освоения пространственного поля [6]. Центры мозга до 9 лет формируются под влиянием движения, специально организованного в рамках «безопасной педагогической среды возможности движения» (устойчивый оборот в психофизиологическом описании формирования движений). Это достигается обучением детей основам физической культуры, которая в наше время в школе зачастую подменяется элементами спорта и потому не приводит к формированию необходимых умений и навыков. Если к началу предметного образования дети не умеют двигаться, то математика, а затем и другие предметы последовательности формирования адекватных действительности моделей, представленной на рис. 1, будут для них словесной (самостоятельно знаковой)

эквилибристикой.

Проведённое рассмотрение раскрывает сущность общего образования как способа формирования обучающимися моделей явлений, адекватных действительности. **Отсюда следует необходимость универсальности структуры общего образования в целом и, в частности, программ наполнения его предметного содержания для всех субъектов образовательной деятельности вне зависимости от индивидуальных особенностей личности.** Попросту говоря, общее образование исторически построилось так, что доступно для усвоения в полном объёме любым человеком. И в нём нет места предпочтениям, склонностям и вкусам. **Девиз: «Одно для всех и всё для одного!».** Индивидуальность же проявляется в личностных особенностях восприятия конкретных фрагментов содержания предметов образования. Возникающие в результате интересы и увлечения должны формироваться и развиваться за пределами общего образования – например, в рамках дополнительного образования и самообразования. Вред, наносимый личностям и через них обществу *подменой* полноценного общего образования разного рода «профилированием», настолько велик и ужасен, что его оценивание в каких-либо величинах не имеет смысла.

ГЛАВА 2. КАК ПОНИМАТЬ ТРЕБОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА К КАЧЕСТВУ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Общеобразовательный стандарт под Требованиями понимает «совокупность норм и/или условий, обязательных для исполнения в процессе образовательной деятельности». Эта совокупность носит системный характер и состоит из:

- 1) требований к структуре основных общеобразовательных программ;
- 2) требований к условиям реализации основных общеобразовательных программ;
- 3) требований к результатам освоения основных общеобразовательных программ.

Требования к структуре основных общеобразовательных программ указывают на **состав** образовательных программ, **рамочное описание** их базовых компонентов, **соотношение частей** основной образовательной программы и их объём. Этот блок требований **не предусматривает конкретных педагогических технологий реализации программ**. Он определяет только **состав учебных предметов** и содержание образования на уровне **перечня материала, подлежащего изучению**. Исключительно в этом аспекте следует рассматривать и Фундаментальное ядро содержания общего образования.

Требования к условиям реализации основных общеобразовательных программ определяют **условия** реализации этих программ. В том числе – условия достижения планируемых результатов общего образования. Можно сказать, что здесь идёт речь об организационно-хозяйственном

обеспечении образовательного процесса. Этот блок Требований также **не связан с конкретизацией педагогических технологий реализации программ.**

Дело в том, что, **как бы ни изменялись первые два блока Требований, на результатах освоения основных общеобразовательных программ это никак не должно сказываться.** Указанные два блока Требований принципиально находятся в зоне деятельности и компетенции управления образованием. В то же время в части результатов освоения программ выполнение третьего блока Требований Стандарта полностью определяется профессионализмом педагогов-предметников. Профессионализм, в свою очередь, определяется пониманием педагогами сущности требований блока к результатам образования. На основании этого понимания им и надлежит делать выбор необходимых педагогических технологий.

Требования к результатам освоения основных общеобразовательных программ включают в себя результаты:

- личностные – сформировавшуюся систему ценностных отношений к себе, образовательному процессу, другим его участникам и его результатам;

- метапредметные – освоенные на базе учебных предметов универсальные способы деятельности, применимые в реальных жизненных ситуациях (в том числе – в образовательном процессе);

- предметные – усвоенные конкретные элементы опыта в рамках отдельных учебных предметов.

Наиболее высоких предметных результатов обучающиеся могут достичь только осознавая, **что же, в сущности,** они делают в рамках конкретного учебного предмета. В этом случае возникает устойчивая внутренняя мотивация в отношении изучения этого предмета. То есть обучающемуся для успеха надо **понимать,** что и зачем он изучает в каждом предмете программы. Поэтому личностные результаты по определению связаны с интеллектуальной деятельностью, являющейся следствием интеллектуального воспитания. Главное в таком воспитании – формирование обучающимся **инструментального обеспечения интеллектуальной деятельности.** Как того требует

Стандарт. Такой инструментарий является основным условием развития интеллектуальных возможностей обучающегося. Термин «инструментарий» в данном контексте не является придумкой автора пособия. Мы обязаны его появлением создателям Стандарта [5].

Стандартом предполагается, что метапредметные результаты образовательной деятельности **на инструментальном уровне** обеспечивают **интеллектуальную основу** как собственно предметных, так и личностных результатов освоения основных общеобразовательных программ. Так оно и есть. Только из текста Стандарта непонятно, как обучающийся должен приходить к метапредметности. Особенно если он не понимает целей и системности общего образования. А учителя при этом декларируют свои образовательные предметы как независимые от других или исключительные.

Так что становится очевидным: интеллектуальная основа образовательной деятельности на инструментальном уровне должна **целенаправленно** формироваться в ходе преподавания предметов. Если не всех, то хотя бы определяемых как ключевые или важнейшие самими обучающимися. Это надо понимать как положение Стандарта, «читаемое между строк».

Стандарт декларирует научный характер общего образования. В Федеральном государственном образовательном стандарте носителем научной основы содержания общего образования является его Фундаментальное ядро. По мнению разработчиков Стандарта [5], главная задача Фундаментального ядра – «определить **с учетом представлений и требований современной науки**:

1) систему основных понятий, относящихся к областям знаний, представленным в средней школе;

2) состав ключевых задач, обеспечивающих формирование универсальных видов учебных действий, адекватных требованиям стандарта к результатам образования».

Когда заходит речь о науке, надо чётко представлять себе, как она устроена. Обратим внимание на то, что в Стандарте говорится о современной **ой** науке. В то же время за последние десятилетия укоренилось представление о множественности «наук». В частности,

усиленно подчёркивается принципиальное различие «естественных» и «гуманитарных» наук. Говорится о науках: математике, физике, химии, географии и других, отражённых предметами программ общего образования. В вузе появляются новые отдельные «науки» – инноватика, имиджелогия... Особенно вредное воздействие это безграмотное представление оказывает на сознание молодых людей. Они только начинают приобщаться к научно-познавательной деятельности на общеобразовательном уровне системы непрерывного образования. Им трудно переходить от обыденного практического мышления к продуктивному научному. Надуманное (скорее – **недуманное**) разделение единого тела науки на принципиально отличные друг от друга фрагменты с необходимостью приводит к разрушению в сознании обучающегося целостной научной картины мира. А такая картина – единственно возможная основа интеллектуального образования. Интеллект-то един, по определению, что бы ни придумывали «изобретатели» разнообразных «множественных интеллектов».

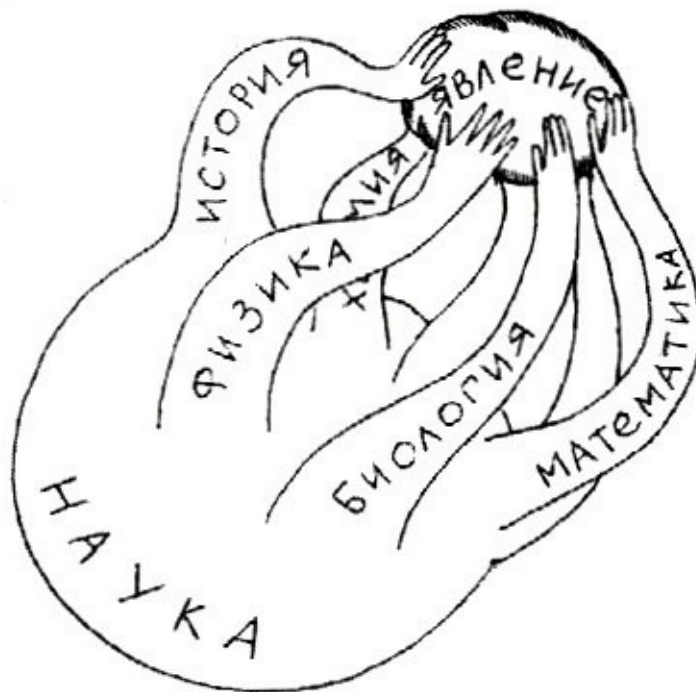


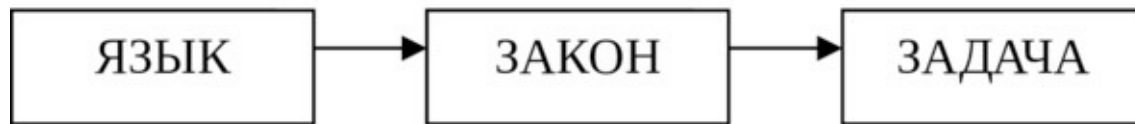
Рис. 2. Образная иллюстрация единства науки в общности её отраслей

Интеллектуальная практика человечества (в частности, в лице классиков науки) надёжно установила структуру научно-познавательной деятельности как процесса:



Рис. 3. Схематическое представление структуры процесса научно-познавательной деятельности

Эта структура научно-познавательной деятельности может быть схематически представлена в обобщённом виде следующим образом:



Здесь к блоку «ЯЗЫК» относятся первые три шага в структуре; к блоку «ЗАКОН» – пять последующих шагов; к блоку «ЗАДАЧА» – последние три шага.

Таким образом, в соответствии с Требованиями образовательного стандарта в процессе общего образования обучающимися должны быть сформированы инструментальные возможности научно-познавательной деятельности на уровне компетенций:

а) в области формирования понятийного аппарата, обеспечивающего осознание процесса и результата предметного образования и вытекающих из него метапредметных результатов;

б) в области осознания и формализации важнейших (необходимых, существенных, устойчивых и воспроизводимых) причинно-следственных связей между явлениями, рассматриваемыми в предметном образовании и жизненной реальности;

в) в области неотвратимого и успешного решения задач как предметно-образовательной направленности, так и жизненных задач.

В связи с этим далее рассмотрим ПЕДАГОГИЧЕСКУЮ ТЕХНОЛОГИЮ формирования этих предусмотренных Стандартом инструментальных возможностей интеллектуальной деятельности.

ГЛАВА 3. ПОНЯТИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВВЕДЕНИЯ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ

3.1. СООТНОШЕНИЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОНЯТИЯ

Понятие – это общее имя предметов и явлений, имеющих общие существенные признаки. Примеры понятий: «женщина», «химический элемент», «закон», «часть речи», «поэзия», «совокупность», «система», «модель». Сформированность понятий обеспечивает выживание индивида. Однако в большинстве случаев эта сформированность проявляется на уровне практического мышления («знаю и пользуюсь этим знанием, но *сказать* не могу»). В таком случае понятия невозможно передавать, транслировать. В результате понимание (в том числе – на уровне предметного образования) также становится **в принципе невозможным**. Соответственно становится принципиально невозможным и **взаимопонимание** субъектов образовательного процесса. Да и вообще жизненного процесса – тоже.

«Понимание – способность личности осмыслять, постигать содержание, смысл, значение чего-нибудь» [2]. Для педагога важно осознание понимания как познавательного процесса постижения сущности явлений окружающего мира и внутреннего мира человека. **Этот процесс и его результат представляют собой основную цель познания и обучения.**

Передача мысли как продукта участниками образовательного процесса требует не практического, а продуктивного мышления. Продуктивное мышление может быть только понятийным в смысле возможности передачи понятий. Для этого необходимо уметь определять понятия.

Определить понятие – это значит выразить **в словах (!)** сущность

(смысл) того, о чем мы говорим. Задать пределы, определить смысловое наполнение слова. Если основные понятия в рамках обсуждаемой темы не определены, понять, о чем идёт речь, **принципиально невозможно**. Это относится, в первую очередь, к учебным предметам и их реальному пониманию.

В педагогике популярен термин «усвоение понятий». Этот термин и связанные с ним размытые представления об усвоении понятий не соответствуют действительности и потому недопустимы. Чрезвычайно важно то, что понятие нельзя **усвоить**: его можно только **сформировать**. В образовательном процессе, начиная с основной школы, сформировать понятие – означает ввести его определение.

Иллюстрацией соотношения понятия и его определения может быть образ многогранника. **Понятие** (как обобщение во всем своём многообразии) соответствует фигуре в целом, в то время как **определению** подлежит только конкретная грань этого понятия.

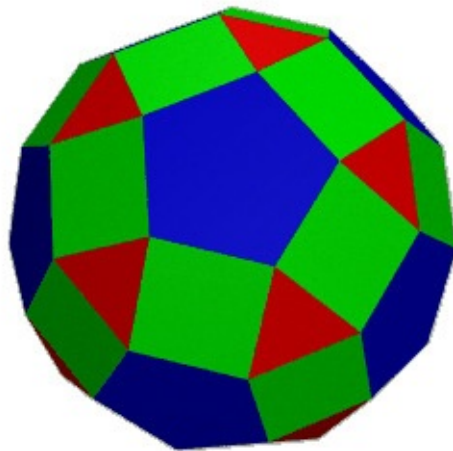


Рис. 4. Иллюстрация соотношения понятия и определения понятия

Другим иллюстративным образом, хорошо воспринимаемым обучающимися, может служить типичный, например, для праздников и дискотек шар, покрытый зеркальными гранями. Если вся поверхность соответствует понятию, то её грань, попавшая в отражающее положение, соответствует определению понятия. То есть введением определения

понятия мы отражаем конкретную грань этого понятия.



Рис. 5. Иллюстрация соотношения понятия и определения понятия

Передать понятие во всём его многообразии одновременно не представляется возможным. Однако мы можем (и должны!) вполне однозначно определить его сторону, грань, **представляющую для нас интерес в данной ситуации.**

Всё сказанное категорически опровергает два чрезвычайно вредных заблуждения, распространённых среди педагогов и, соответственно, обучающихся.

1. Распространено мнение, что **не всё** может быть понятийно оформлено и, тем более, понятийно определено. **Это не так:** не оформленное понятийно явление не может быть осознано (то есть не может продуктивно осмысляться), и представление его субъектом мыслительной деятельности не может быть передано другим людям.

2. Предполагается, что введение определения понятия обедняет сущность явления, делая его рассмотрение «плоским», фрагментарным. Выше было показано, что **это не так:** мы всегда осознанно определяем (и можем определить) только одну из множества граней явления, представляющую в данной ситуации интерес для нас. Ниже будет рассмотрен соответствующий пример множественности определений понятий, соответствующих одному и тому же явлению.

3.2. ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ОСНОВА ВВЕДЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ПОНЯТИЙ

Понятие имеет в своей основе классификацию – отнесение конкретного явления к той или иной группе явлений. Без классификации адекватные реакции невозможны. Поэтому невозможно и выживание. Классификация объекта и определение соответствующего ему понятия неразрывно связаны между собой. Если объект классифицирован, это автоматически позволяет ввести определение понятия. Любая попытка построения определения понятия есть попытка классификации соответствующего объекта.

Наиболее известна классификационная система, традиционно связанная с именем Линнея. Ботаника и зоология в курсе биологии общеобразовательной школы изучаются на самом деле исключительно для того, чтобы научиться классифицировать любые объекты. Это необходимо для введения определений соответствующих им понятий во всех учебных предметах и жизненных ситуациях. **Уметь думать – это, в первую очередь, уметь классифицировать явления и на основе этого**

определять понятия.

Применительно к живому, например, рассматриваемая система в настоящее время может быть схематически представлена так:

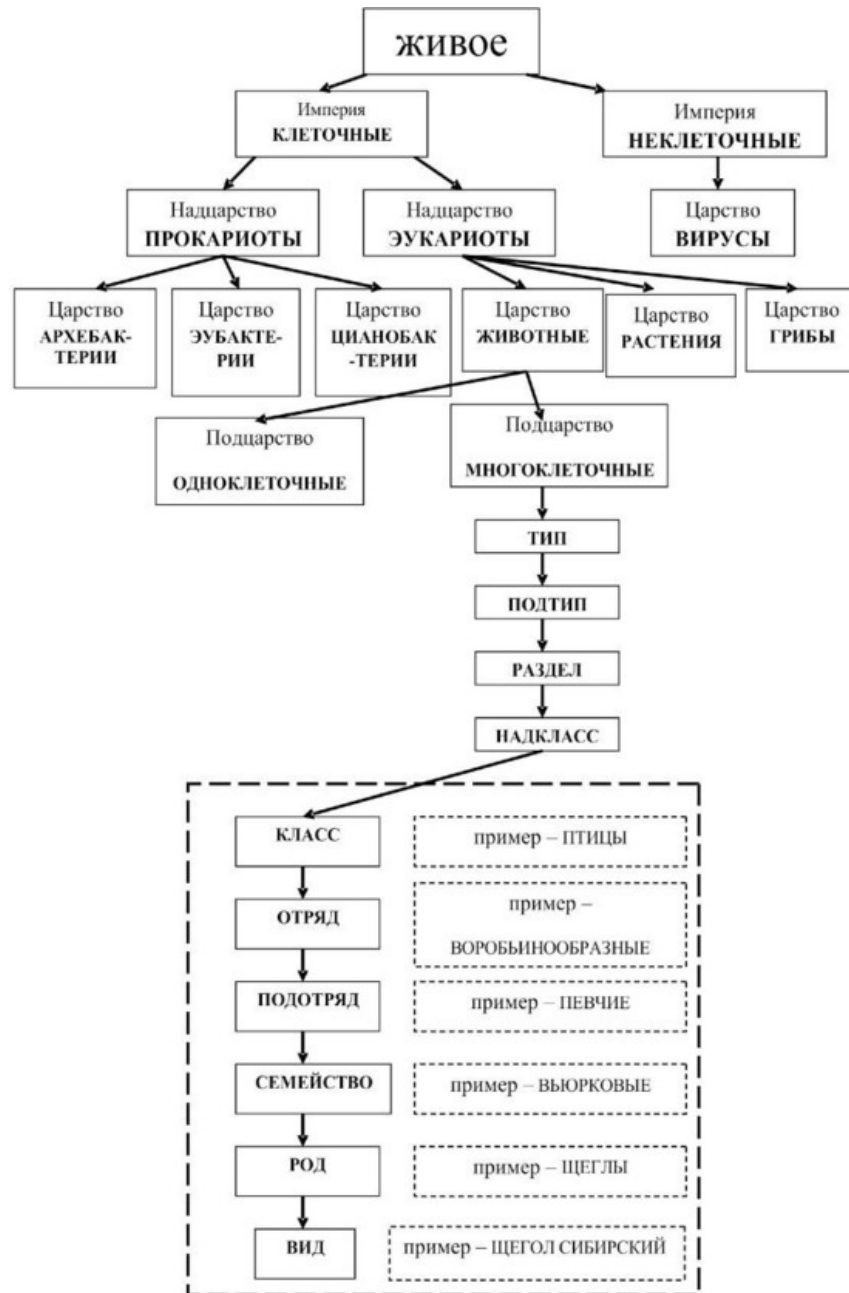


Рис. 6. Схематическое представление современной системы классификации

«Верхняя», более грубая, общая часть классификационной системы указывает на происхождение объекта. Блок «ТАКСОН» (выделенный пунктиром) определяет объект, отвечая на вопрос: «Что это такое?» «Определить объект» – означает «ввести понятие, соответствующее объекту». Поэтому в приведённом примере: «Щеглом сибирским называется птица отряда Воробьинообразные, семейства Вьюрковые, рода Щеглы». Эволюционно сложившаяся на данный момент времени классификационная система является **единственной и единой для всех объектов (явлений)**. Так, при работе с учащимися колледжа горного университета эта система (см. рис. 6) была продемонстрирована на примере классификации транспорта горнорудной промышленности. В результате у учащихся возникла мотивация в отношении формирования определений понятий предметного (в частности, физического) и общежизненного содержания. Этот результат можно также расценить как одну из сторон формирования «доверия к технологии», позволившего впоследствии решить ряд образовательных проблем в группах.

Любая развитая классификация неизбежно содержит в себе таксон как единицу классификации. Согласно «Лингвистическому энциклопедическому словарю», лингвистика, в сущности, состоит из двух крупных разделов: математической лингвистики и таксономической лингвистики. Мы живем, мыслим и действуем в условиях, определяемых таксономической лингвистикой. Следовательно, **структура таксона** является классификационной основой определения понятия, связанного с тем или иным явлением. Здесь важно отметить два обстоятельства.

1. В программе образовательного предмета «Биология» присутствуют ботаника и зоология. Они представляют отрасли знания, впервые четко сформировавшие классификационную систему и иллюстрирующие ее. Если учащиеся этого не понимают, у них не формируются умения и навыки классификации. Следовательно, затрудняется введение определений понятий. В результате не выполняется Требование Стандарта о формировании понятийного аппарата.

2. В педагогике распространено архаичное с точки зрения как науки, так и современного языка представление о «введении определений

понятий на основе родовидовых отношений». Это представление порождено две с половиной тысячи лет назад Аристотелем. За прошедшее время классификационная система существенно эволюционировала. **Таксон не сводится к роду и виду! Эти два классификационных уровня таксона в современном их понимании настолько близки, что не могут быть основой классификации.** Отсюда принципиальное отсутствие представлений наших современников о таксономической основе понятийности. Это и привело к отсутствию внятной технологии определения понятий. Исправление ситуации возможно. В первую очередь – путём обеспечения серьёзного усвоения классификационной системы в курсе биологии.

С учётом структуры таксона можно построить универсальный алгоритм введения определения понятия.

«Вид» – это то, что мы видим, что подлежит определению. «Видовой» принадлежности любого явления соответствует его наименование, **название**. Называя явление (или денотат, от латинского *denotatum* – «то, что подлежит называнию»), следует позаботиться о соответствии названия сущности явления. Если явление уже имеет название, необходимо узнать и понять происхождение этого названия, то есть провести его **этимологический анализ**.

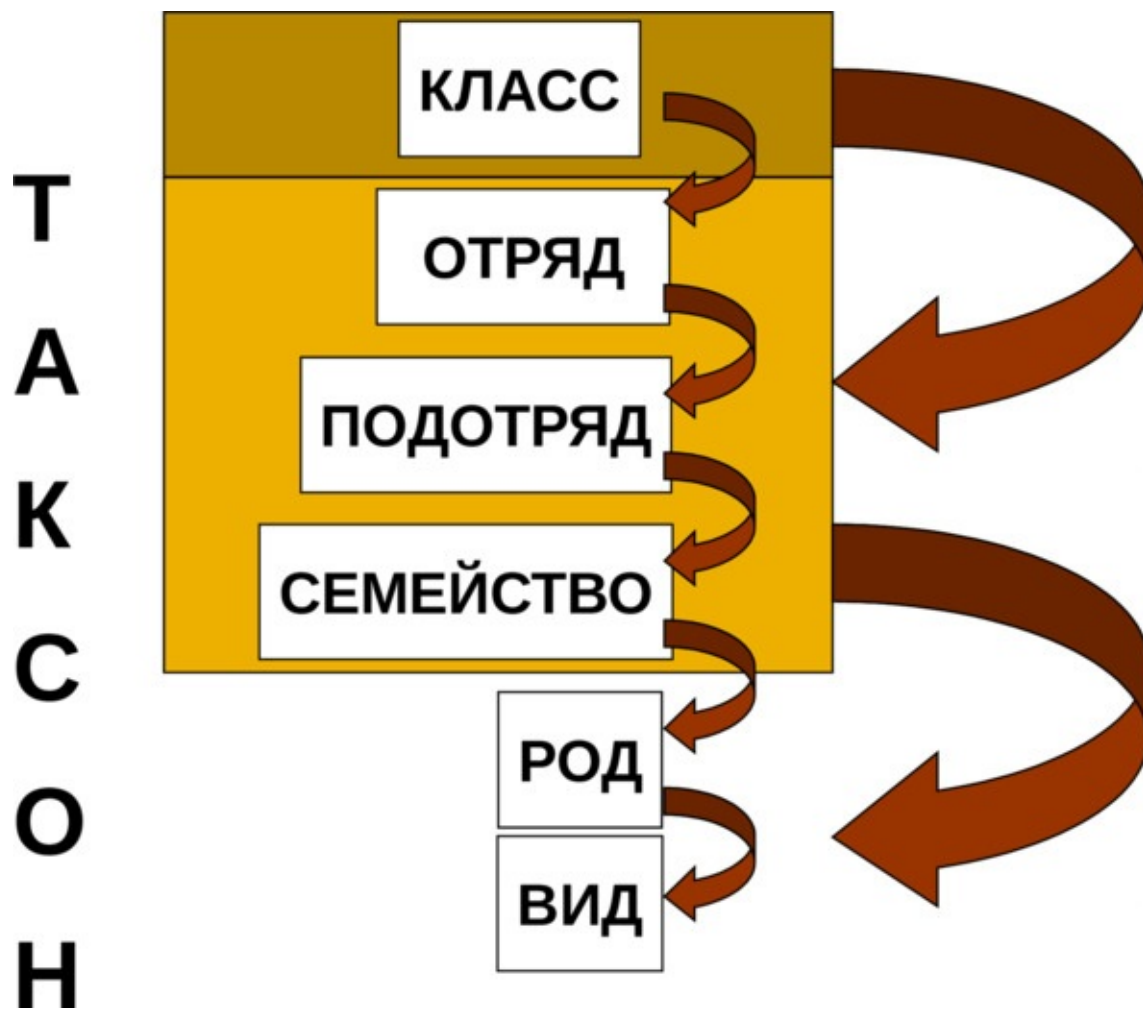
В рамках представления о таксоне самый крупный, самый «грубый» блок (уровень) классификации удобно назвать **классом явлений**. К нему мы в первую очередь относим конкретное рассматриваемое явление. Класс явления есть словесное выражение **простейшей, наиболее грубой, модели** этого явления, его главных, сущностных черт. Так, друг, мать, президент, спортсмен, ребенок – прежде всего ЧЕЛОВЕК; часы, компьютер, мина, телефон, миксер – прежде всего УСТРОЙСТВО; окно, стена, потолочное перекрытие, дверь – прежде всего СТРОИТЕЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ. Определение класса явления, выявление его сущности на уровне наиболее грубой модели – как правило, самая трудная часть введения определения понятия.

«Отряд», «подотряд» и «семейство» современного таксона описывают разного уровня **общие характерные признаки** рассматриваемого явления, независимо от их направленности. Пример:

класс «Птицы» (крылья, клюв, две ноги); отряд — «Хищные» (хоть ястребы, хоть совы, хоть соколы, лишь бы питались высшими животными). Поэтому в формируемом **«понятийном таксоне»** «отряд», «подотряд» и «семейство» можно рассматривать как один объединенный шаг алгоритма введения определения понятия — шаг **«определение общих характерных признаков явления»**. Так, часы — это устройство (класс), **предназначенное для измерения**. Таким же общим характерным признаком обладают устройства: линейка, вольтметр, уровень и другие.

Далее следуют **отличительные признаки явления**: они являются не только видовыми, но и родовыми. Поэтому «род» и «вид» таксона представленной выше схемы современной системы классификации в определении понятия объединяются как **отличительные признаки явления** в «понятийном таксоне». Так, часы — это устройство, предназначенное для измерения **последовательности и длительности событий** (в отличие от, например, линейки).

Такое следование структуре таксона можно представить схемой:



Целесообразно представление этой схемы в таком виде:

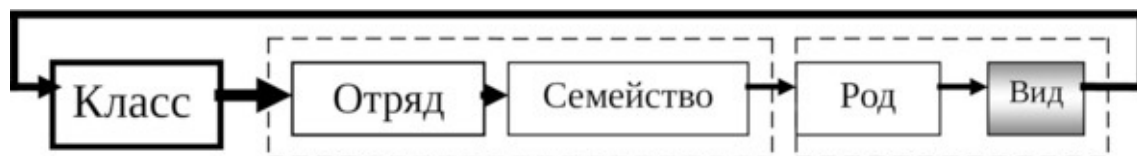


Рис. 7. Последовательность рассмотрения классификационных признаков таксоном как единицей классификации

Это означает, что «пусковым» для классификации в рамках таксона и, следовательно, для введения определения понятия, является наблюдение («увидение») явления-денотата в окружающем мире или

внутреннем мире человека. Кстати, это было бы неплохо для учителей биологии иметь в виду и использовать в курсах ботаники и зоологии.

Алгоритм – это не чья-то прихоть или «указание сверху». Так, например, «Алгоритм составления отчёта по чему-либо», спущенный из управляющей организации, алгоритмом не является. Алгоритм – это очень чёткое и чрезвычайно жёсткое математическое понятие. Оно отражает эволюционно развившийся способ **содержательной** деятельности мозга. Именно поэтому в образовательной деятельности мы работаем либо вместе с мозгом, либо вопреки ему. Давайте выберем первый вариант. Тогда будем осознанно пользоваться алгоритмами. **Алгоритмом называется точное описание последовательности элементарных операций, связанных между собой необходимыми, существенными, устойчивыми и воспроизводимыми причинно-следственными связями, системно обеспечивающими неотвратимое достижение поставленной цели.** Поэтому алгоритм введения определения понятия можно изобразить в общепринятой последовательности шагов, однозначно приводящих к достижению поставленной цели:

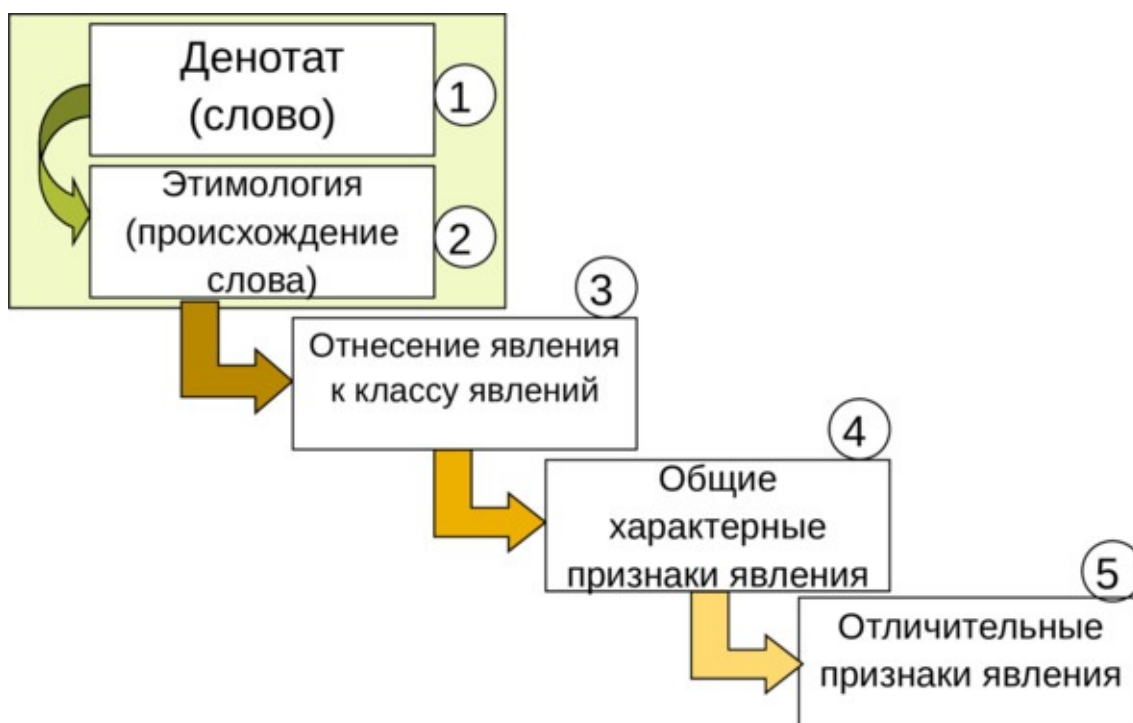


Рис. 8. Алгоритм введения определения понятия, основанный на структуре таксона

В привычном для нас виде этот алгоритм может быть представлен так:



Рис. 9. Фреймовая форма алгоритма введения определения понятия

Цифрами в скобках обозначены номера шагов алгоритма, то есть порядок действий, направленных на введение определения понятия.

Можно предложить **множество определений понятия, соответствующего одному слову**, с учётом любого направления

интереса к явлению. Для одних людей очки – это оптический прибор, для других – изделие, для третьих – товар. Но понимание всех друг другом обеспечивает построенная нами **структура определения понятия**. Необходимо понимать и помнить, что определения понятий люди вводят для формирования речевых высказываний. Такие осмысленные высказывания имеют целью **совместное понимание предмета обсуждения**. Поэтому они **ответственно** обеспечивают действия на социальном уровне. Понятия нельзя **усваивать**. Понятия можно и нужно только **формировать (вводить, определять)**.

3.3. ТЕХНОЛОГИЯ ВВЕДЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ПОНЯТИЙ

Введение определений понятий представляет собой **пошаговое** исполнение алгоритма введения определений понятий, полученного выше из таксономических соображений. Исполнять алгоритм следует **ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО В ПИСЬМЕННОЙ ФОРМЕ**. Это требование связано с необходимостью последовательности, полноты и четкости исполнения шагов алгоритма для получения в результате целостного определения понятия. Такое действие практически невозможно выполнить «в уме» ввиду ограниченности объема оперативной памяти и множества отвлекающих факторов в потоке сознания. Особенно важно это замечание для периода обучения введению определений понятий, соответствующего продолжительности основного и профессионального образования.

По понятным причинам психологического характера во всех записях шагов алгоритма **НЕДОПУСТИМО** использование сокращений и аббревиатур.

При возникновении необходимости введения определения конкретного понятия в соответствии с алгоритмом выполняются в порядке номеров его шагов следующие действия.

1. В первом шаге обязательно проговаривается и записывается **наименование** (название) **явления** (предмета, действия, процесса, характеристики). То есть **слово**, которым обозначается **подлежащее**

определению понятие. Это слово должно быть воспроизведено точно, если есть сомнения — с использованием словарей (в частности, толкового словаря). *В качестве примера рассмотрим и запишем в этом пункте: **ОКНО.***

2. Второй шаг представляет собой этимологический анализ наименования явления. Такой анализ может помочь в реализации последующих шагов — определении класса и/или характерных признаков явления (денотата), как общих, так и отличительных. В примере с окном этимология (происхождение слова) очевидна: «око» — «глаз» (которым дом смотрит на мир). Если происхождение слова неочевидно, анализ проводится с помощью этимологического словаря или словаря иностранных слов. *В рассмотренном примере в этом пункте пишем: **от старославянского «око» — «глаз».***

*Примечание: если словари не позволяют выявить происхождение наименования (имени денотата), в этом может помочь **разбор слова по составу.** Именно поэтому преподавателям русского языка следует особое внимание уделять формированию навыка данной процедуры.*

3. В третьем шаге фиксируется класс явлений, к которому ПРЕЖДЕ ВСЕГО принадлежит описываемое понятием явление. **Класс — это предельно большая группа явлений, родственных рассматриваемому.** Окно принадлежит к обширному классу тех элементов, из которых конструируют строения. *Поэтому в данном пункте проговариваем и пишем: **строительная конструкция.***

4. В четвертом шаге из класса как большой группы выделяется более узкая группа явлений, объединяемых хорошо понятным общим характерным признаком. Так, например, строительных конструкций в соответствующем классе много — сюда относятся и стены, и двери, и окна. Характерным общим признаком строительных конструкций, которым родственно окно (своего рода «отряд» и «семейство» таксона), является предназначенность их для естественного освещения помещения. По этому признаку **ИЗ** всех строительных конструкций выбираем такую более узкую группу: окна, арки, проёмы, отверстия в стенах. *В четвертом шаге проговариваем и записываем: **предназначенная для естественного освещения помещения.***

5. В пятом шаге из узкой группы явлений выбираем интересующее нас по отличительному признаку, который позволяет **однозначно** выделить данное конкретное явление из этой группы. Так, **ИЗ** всех других строительных конструкций, предназначенных для естественного освещения помещения, окно выбирается по признаку теплоизоляции от окружающей среды (в отличие от арки, проёма и т.д.). **ТОЛЬКО ОКНО** предназначено для естественного освещения помещения при условии его теплоизоляции. *Поэтому в данном пункте проговариваем и пишем: при условии теплоизоляции помещения.*

Внимание! На любом носителе информации такая пошаговая запись исполнения шагов алгоритма должна выглядеть так:

1. **Окно.**
2. **От старославянского «око» – «глаз».**
3. **Строительная конструкция.**
4. **Предназначенная для естественного освещения помещения.**
5. **При условии теплоизоляции помещения от окружающей среды.**

Теперь остаётся только собрать из этих пунктов целостное определение понятия в соответствии с нормами языка. В соответствии с этими нормами слова могут меняться местами, появляться служебные слова, союзы и т. д. Рассмотренные шаги алгоритма выполняются именно для такого «собирания», «сборки». Поэтому после перечисленных пунктов выделенно крупно с подчёркиванием (чтобы отметить важность) пишем «СБОРКА» и производим эту сборку. В сборку пункт 2 (этимологический анализ) не включается – он уже выполнил свою вспомогательную роль в описании остальных пунктов. **Всё, что мы до сих пор делали в соответствии с шагами алгоритма, делается исключительно ради этой самой СБОРКИ.** Поэтому *без перерыва* после пошаговой записи сначала *проговариваем*, а потом *пишем*:

СБОРКА: Окном называется строительная конструкция, предназначенная для естественного освещения помещения при условии его теплоизоляции от окружающей среды.

Так осуществляется введение определения **ЛЮБОГО (!)** понятия.

Обращаем внимание на то, что при проговаривании и написании СБОРКИ рекомендуется по возможности пользоваться словом

«называется». При работе с детьми, имеющими затруднения в интеллектуальной деятельности, еще лучше предложить им пользоваться лексической формой «я называю». Это психологически содействует присвоению субъектом операции введения определения понятия и, следовательно, понимания данной грани сущности явления.

Ещё раз: результатом работы по введению определения понятия является СБОРКА – именно она несёт в себе смысл, «укладывается» мозгом в долговременной памяти и проверяется в ходе контрольных мероприятий.

3.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЖЕЛАНИЯ ПО ВВЕДЕНИЮ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ПОНЯТИЙ В РАБОТЕ С УЧАЩИМИСЯ

3.4.1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ

Предполагается, что обучающиеся хотя бы разово прошли четырёхчасовую (если есть возможность – шестичасовую) подготовку по введению определений понятий. Такая подготовка представляет собой прежде всего ознакомление обучающихся с происхождением алгоритма введения определений понятий. Ознакомление означает разбор с ними (интерактивную трансляцию) содержания пунктов 3.1 и 3.2 данной главы. Для качественного исполнения этого этапа работы достаточно двух учебных часов. Затем так же интерактивно рассматривается пример введения определения понятия (раздел 3.3). К этому добавляется ещё несколько примеров, заранее подготовленных учителем. Эта часть предварительной подготовки занимает от двух до четырёх учебных часов (в зависимости от специфики класса и выбора числа примеров учителем).

Такая подготовительная работа неоднократно успешно проводилась в школах и при работе с отдельными детьми или группами **в соответствии с изложенной выше технологией.**

Вообще желательно реализовать курс полного введения

обучающихся в технологию интеллектуального образования в рамках учебного плана школы. Начинать это надо как минимум с девятых классов как выпускных (практически аварийный режим). Затем эта подготовка должна сместиться в восьмые классы (или проводиться одновременно с подготовкой девятых классов). В соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №413 от 17 мая 2012 года **в полной средней школе** в существенной мере предметы изучаются учащимися по их выбору. Такое требование образовательного стандарта полной средней школы означает, что образование в ней уже **не является общим по определению**. Следовательно, уровень общего образования смещается в основную школу. Поэтому для выполнения требований Стандарта необходимый инструментарий интеллектуальной (в том числе – образовательной) деятельности должен быть сформирован именно в основной школе. Следовательно, необходимое ознакомление учащихся с технологией интеллектуального образования необходимо проводить не позднее восьмого класса. Более раннее ознакомление затруднено псевдопонятностью соответствующего периода развития личности.

Примечание. Элементы технологии введения определений понятий предусмотрены реабилитационно-мотивационным курсом «Все предметы хороши» для 5 классов. Задачи и сущность этого курса описаны в статье [Фролов, Чепракова]. Задача педагогов-предметников основной школы – при условии проведения такого курса с учащимися конкретной школы – «подхватить» усвоение учащимися этих элементов: тогда курс введения в технологию интеллектуального образования для восьмых классов, который можно назвать «Давайте подумаем», будет гораздо более эффективным.

Чрезвычайно важно учитывать, что предварительное обучение технологии введения определений понятий должно осуществляться на примерах денотатов, не связанных с образовательными предметами. Это позволяет снять блоки, обусловленные предубеждениями учащихся в отношении того или иного предмета или, по крайней мере, противостоять декларациям учащихся о наличии таких предубеждений.

Примерами «учебных» денотатов могут служить такие: бумага,

бутыль, ветер, дождь, карандаш, лампа, ложка, марля, мать, окно, рубанок, телевизор, телескоп, тетрадь, топор, утюг, фарш, язык. Для учителей и учащихся в процессе предварительного обучения необходимо научиться и привыкнуть пользоваться этимологическим словарем и словарем иностранных слов для исполнения второго шага алгоритма введения определений понятий (этимологический анализ слова).

Специально проведенное исследование показало, что введение определения конкретного понятия в интерактивном режиме при работе с учащимися, прошедшими предварительную подготовку, занимает от 5 до 7 минут времени урока.

Для формирования и поддержания умений и навыков введения определений понятий следует систематически повторять в технологическом режиме образцовые прецеденты такого введения. Прецедентами могут служить разработанные для образовательного процесса школы понятийные предметные словари. К ним необходимо возвращаться в практике обучения постоянно вне зависимости от рассматриваемого в данный момент образовательного предмета. Прецедентной ссылкой, восстанавливающей в памяти учащихся структуру данной операции, является устойчивый лексический прием, используемый учителем (дословно): «В результате (ссылка на форму обучения – курса «...», «занятий», «обучения»...) вы приобрели умение введения определений понятий в соответствии с известным вам алгоритмом. Применим это умение для введения определения понятия «...» (например, «хорда», «аллель» и т. д.)».

Прохождение педагогами данного курса и настоящее пособие должны позволить этим педагогам самостоятельно проводить курс предварительного обучения «Давайте подумаем» с учащимися 8–9 классов. В первую очередь это касается технологии введения определений понятий.

3.4.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ВВЕДЕНИЮ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ПОНЯТИЙ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭТОЙ ТЕХНОЛОГИИ

В ПРЕДМЕТНОМ ПРЕПОДАВАНИИ

Как при предварительном обучении учащихся, так и при введении определений понятий в интерактивном режиме в процессе предметного преподавания, необходимо выполнять следующие действия.

1. На уровне требования, выполнение которого жёстко контролируется, неукоснительно добиваться ПИСЬМЕННОГО исполнения шагов алгоритма:

а) без сокращений и аббревиатур (объясняя это требование нерациональностью дополнительных мыслительных усилий по «переводу»);

б) строго последовательно, без пропусков шагов и «забеганий вперед» (объясняя это требование формированием у учащегося ПРОГРАММЫ введения определений понятий);

в) с обязательной записью в итоге СБОРКИ в норме русского языка (объясняя это требование тем, что именно СБОРКА является целью процедуры введения определения понятия и именно СБОРКА является способом «укладки» информации). СБОРКА проговаривается, а затем записывается **немедленно** после выполнения пяти шагов алгоритма. На уровне подсознания должны быть закреплены единство, цельность и неразрывность **всей** процедуры введения определения понятия.

2. Систематически (при КАЖДОМ введении определения понятия) подчеркивать **классификационный** подход к этой процедуре следующими приёмами:

а) добиваясь ОДНОЗНАЧНОГО восприятия и фиксации наименования денотата (при категорическом запрете эвфемизмов, сокращений и аббревиатур) с использованием толкового словаря и записи на классной доске (дословно, на уровне прямой речи: «Пишем: «пункт один» – «перпендикуляр»);

б) выясняя этимологию наименования с целью её возможного использования при дальнейших классификационных действиях (применяя экспресс-опрос учащихся для выяснения их мнений, используя этимологический словарь или словарь иностранных слов –

по крайней мере, ссылаясь на их использование при вашей подготовке к уроку);

в) при определении класса явления (денотата), подчёркивая отнесение явления К БОЛЬШОЙ ГРУППЕ,

– вопросом к аудитории: «К какой большой группе явлений это явление относится В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ?» (варианты: «**Что это** В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ?»); «Какие явления родственны данному **ВООБЩЕ?**») пример: топор относится к **инструментам**;

– коррекцией ответов учащихся – отклонением **СЛИШКОМ ОБЩИХ** предложений такой группы («предмет», «явление») и попыток чрезмерного **ЗАУЖЕНИЯ** группы («забегания вперёд» в подмене определения класса определением общих характерных или отличительных признаков явления);

– коррекцией попыток совместить в этом шаге алгоритма другие его шаги – ответ должен быть кратким, и по существу соответствовать **ТОЛЬКО** отнесению к классу;

г) при определении общих характерных признаков явления – подчёркивая заужение класса до группы более близких родственных явлений, перечисляя, хотя бы частично, таких «родственников» (пример: топор относится к группе **режущих** инструментов, наряду с ножом, ножницами, пилой, бритвой и им подобными): для этого удобно пользоваться «волшебным словом» «**из**» («из всех инструментов... выбираем режущие»);

д) при определении отличительных признаков выбирая те (тот), которые соответствуют интересующей нас грани понятия: поэтому чаще всего этот выбор определяется функциональной стороной явления (пример: топор – режущий инструмент, **предназначенный для грубой обработки дерева**). Для выявления функции целесообразно опять использовать «волшебное слово» «**из**»: («из всех режущих инструментов...»).

3. При введении определения понятия можно пользоваться метафорой «Магазин», так как эта метафора достаточно близка всем. Так, например, мы покупаем фарш (наименование). Этимология слова

«фарш»: от немецкого «начинка» (уже отсюда делаем вывод, что фарш — не обязательно мясной продукт).

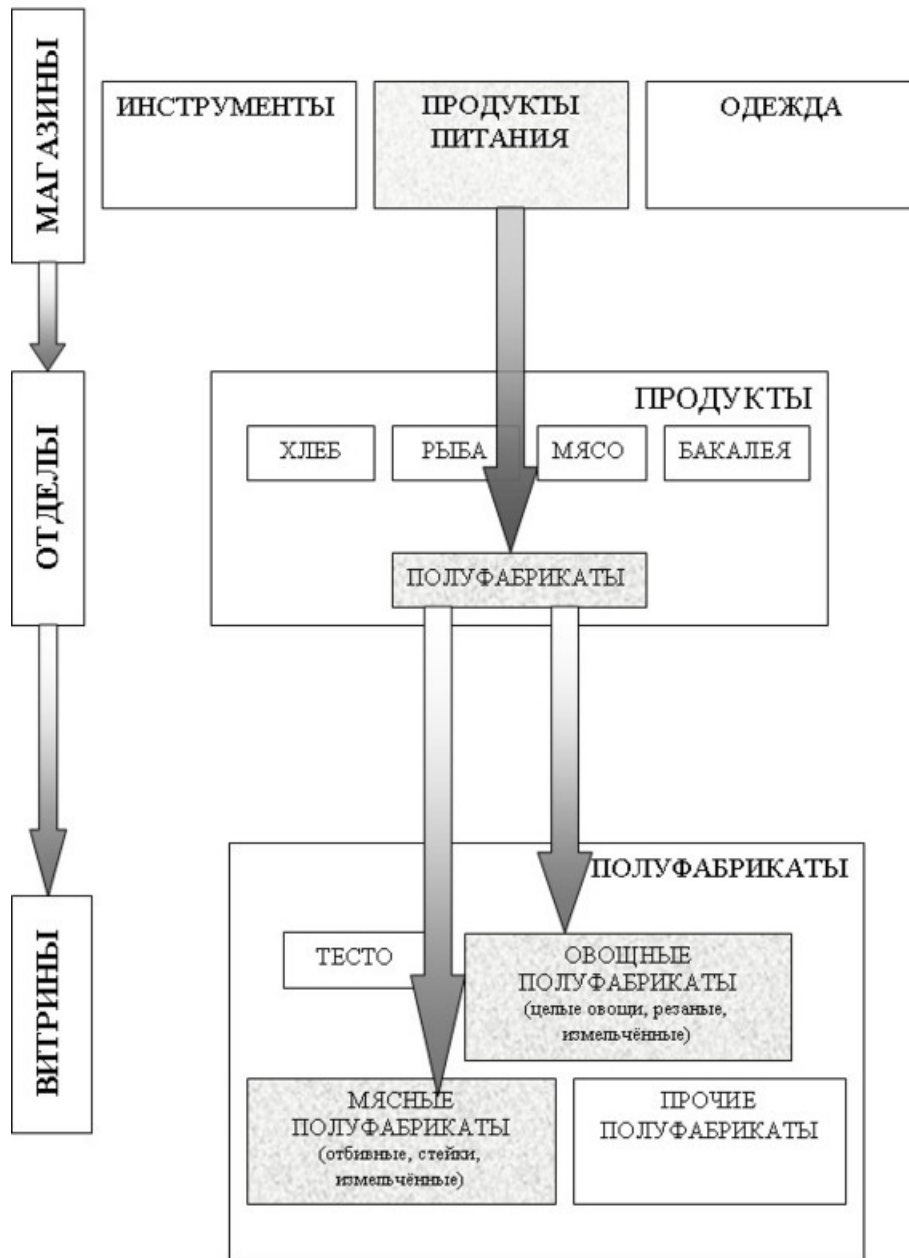


Рис. 10. Иллюстрация технологии введения определения понятия при помощи метафоры «Магазин»

За фаршем мы идем в магазин «Продукты питания» (отнесение к классу). **ИЗ** всех продуктов питания мы выбираем продукты отдела «Полуфабрикаты» (общие характерные признаки), к которым относится и фарш. **ИЗ** всех полуфабрикатов мы выбираем полуфабрикатные продукты питания, приготовленные путём измельчения (отличительный признак). Все эти рассуждения в соответствии с метафорой мы последовательно отражаем в принятой нами форме записи шагов алгоритма введения определений понятий. В итоге – СБОРКА: «Фаршем называется полуфабрикатный продукт питания, приготовленный путём измельчения».

В роли «магазинов» могут выступать: «части речи», «модели», «совокупности», «линии», «отрасли науки», «представления», «то, что» (не имеющее широкого круга «родственников», принципиально новое) и т. д.

Обмен опытом. *Очень важно приучить детей признавать непонятность того или иного слова. Ещё более высокий пилотаж – поиск и нахождение непонятных слов в учебных текстах – устных и письменных. Очень быстро учащиеся включаются в следующую игру. В ходе обсуждения материала на уроке всплывает слово, смысл которого непонятен. И тогда кто-то из учащихся, а иногда сразу группа, а иногда почти весь класс хором: «Единица, точка!». Это – включение алгоритма введения определений понятий: «пункт первый – единица (номер первого шага), точка после единицы в записи, наименование денотата». Приём быстро закрепляется на годы: например, применённый впервые в седьмом классе, он без напоминания всплывает в последующих классах, включая одиннадцатый и даже внеклассные занятия.*

3.4.3. ПОВОДЫ, ПО КОТОРЫМ ВВЕДЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ПОНЯТИЙ ОБЯЗАТЕЛЬНО

В педагогической практике должны быть чётко обозначены **и доведены до учащихся** поводы, по которым введение определений понятий является обязательным. Это значит, что в ряде конкретных случаев педагог совместно с учащимся (учащимися) должен заведомо

чётко сформулировать предмет рассмотрения, сделать его **однозначно** определённым для последующего предметного анализа любыми методами и на любом уровне. С точки зрения научности образовательного процесса речь идет о первом и важнейшем этапе описания явления: **у науки нет никаких других функций кроме описательной**. Поэтому описание должно быть качественным и, главное, соответствующим законам сбора, хранения и обработки информации.

***Замечание.** В работе с учащимися всегда следует обращать их внимание на главенство (ввиду единственности) описательной функции науки. Все остальные – предсказательная, объяснительная, доказательная, технологическая и прочие – плод досужих вымыслов людей, как правило, далёких от науки. В прошлом веке советские руководители додумались до «науки как непосредственной производительной силы». То есть – не производит материальных ценностей, не приносит денег, значит, не надо кормить такую науку. Что из этой безграмотности вышло – известно. Давайте больше не будем так делать. Пусть наука только **понятно** описывает. Кому поручить остальное на основе этого понимания – найдём.*

1. Разумеется, введение определений новых для учащихся понятий необходимо **в связи с рассмотрением новой темы курса**. Недопустимо ограничиваться «подведением» учащихся к чему-либо» (педагог, как правило, не может чётко сказать, к чему же он «подводит» учащегося, если эта операция не завершается введением определения понятия). Введение определения понятия в данном случае обеспечивает:

- а) установление рамок рассмотрения;
- б) способ «укладки» основной метки материала в долговременной памяти учащегося;
- в) возможность адекватного контроля понимания учащимся сущности рассматриваемого явления.

2. **В связи с повторением пройденного материала** введение определений понятий позволяет:

- а) реально закреплять усвоение материала;
- б) адекватно контролировать качество этого усвоения;
- в) путем введения основных меток обеспечивать упорядоченное

хранение материала в долговременной памяти и вызов из неё.

3. Проверка выполнения домашнего задания является частным случаем повторения пройденного материала. В данном случае введение определений необходимых понятий, особенно при наличии затруднений с выполнением домашнего задания, содействует пониманию материала задания, снижает уровень возникающих затруднений и является фактором внутренней мотивации в отношении изучения материала.

4. Ответы педагога на предметно значимые конкретные вопросы учащихся, связанные с учебным материалом, не должны быть основаны на практическом мышлении сторон, так как в этом случае понимание ПРИНЦИПИАЛЬНО исключается. Чаще всего вопрос звучит как «что это такое?». Вариант вопроса «почему это?» будет рассмотрен ниже, в разделе пособия, связанном с установлением закона. Замена готового ответа предложением ответить на возникший вопрос интерактивным введением определения понятия является оптимальным решением с точки зрения эффективности образовательной деятельности. В крайнем случае, педагог может (должен) ответить на вопрос введением определения понятия в соответствии с рассматриваемой технологией в режиме записи на доске **с контролем фиксации этого введения** и, главное, СБОРКИ, в тетрадях учащихся.

Здесь чрезвычайно важно напомнить, что время введения определения понятия не превышает времени другого аргументированного ответа на вопрос (3 – 5 минут).

3.4.4. МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ВВЕДЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ПОНЯТИЙ НА УРОКЕ

В ходе практической работы с учащимися по введению определений понятий возникла необходимость создания универсальной конкретной инструкции для педагогов. Из соображений такта и уважения к работе педагога такая инструкция носит характер, скорее, пожеланий. Выполнение этих пожеланий заведомо поможет педагогу повысить качество образовательной деятельности и удовлетворить требования

образовательного стандарта в данном направлении. Ниже приводится такая форма инструкции, которая предназначена для использования педагогами школы, работающими в технологии интеллектуального образования и прошедшими в связи с этим предварительное обучение введению определений понятий.

ПОЖЕЛАНИЯ

в отношении введения определений понятий в ходе урока:

1. Учащиеся в ходе урока должны быть предупреждены о предстоящем введении определения понятия: «В связи с (...) нам необходимо ввести определение понятия ХХХ».

Под «В связи с...» понимается **(дословно!)** одна из четырех возможных причин:

- а) «в связи с рассмотрением новой темы»;
- б) «в связи с повторением пройденного материала»;
- в) «в связи с вопросом *(лучше указать конкретного автора запроса или вопроса)*»;
- г) «в связи с проверкой выполнения домашнего задания *(или чего-нибудь в этом роде)*».

Соответствующая причина **должна быть четко проговорена** в составе указанной установочной фразы: это связано с психологически необходимой процедурой «присвоения задачи», в данном случае связанной с необходимостью понимания происхождения задачи введения определения именно ДАННОГО понятия.

2. Введение определения понятия НЕЛЬЗЯ отрывать от указанной постановки задачи какими-либо рассуждениями. Непосредственно после постановки задачи по введению определения понятия учащимся говорится **ДОСЛОВНО** следующее: «ВЫ БЫЛИ ОБУЧЕНЫ ВВЕДЕНИЮ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ПОНЯТИЙ, ПОЭТОМУ НАПИШИТЕ, ПОЖАЛУЙСТА, В ВАШИХ ТЕТРАДЯХ ПУНКТ „ОДИН“ (т.е. 1) – *следует наименование понятия, например МЕТАФОРА.* ХОРОШО, ЕСЛИ У ВАС С СОБОЙ МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО ВВЕДЕНИЮ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ПОНЯТИЙ ИЛИ ШКОЛЬНЫЙ ПОНЯТИЙНЫЙ СЛОВАРЬ – ВОСПОЛЬЗУЙТЕСЬ ИМИ! *(вводится и поддерживается культура*

пользования методическими пособиями и словарями, розданными учащимся)».

3. Этимологический анализ может быть связан с коротким (очень!) опросом учащихся (точнее, даже *вопросом* к ним): «Каково, по вашему мнению, происхождение этого слова?». Вне зависимости от результата учителем должен быть заготовлен словарный вариант (например, **«от греческого...»**).

4. Далее в интерактивном режиме (стремительно!) рассматриваются предложения **по отнесению объекта (денотата) к классу объектов** – «величина, часть речи, модель и т.д.» (в соответствии с п. 3 алгоритма введения определений понятий, о котором напоминает учащимся). При этом обязательно указываются «родственники» объекта **по классу**.

5. При помощи «волшебного» служебного слова **«ИЗ»** из «родственников по классу» выбираются «более близкие родственники» (п. 4 алгоритма, о чем напоминает учащимся). Так, например, «из всех форм рельефа земной поверхности эта относится **к тем** (соответствующая группа объектов, **заведомо** множественное число), **которые...**».

6. При помощи «волшебного» служебного слова **«ИЗ»** далее выделяется признак, обеспечивающий однозначность определения (п. 5 алгоритма, о чем напоминает учащимся): **«из всех прямых... образующая с... прямой угол»**.

7. После ответа на все пять «вопросов алгоритма» учащимся предлагается БЕЗ ПРОМЕДЛЕНИЯ **сначала произнести (прочитать по тетради)**, а затем записать **СБОРКУ** определения в норме русского языка.

ВНИМАНИЕ! **ВСЯ** (разумеется, предварительно разработанная педагогом в рамках плана урока) **ОПЕРАЦИЯ ПО ВВЕДЕНИЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОНЯТИЯ (ВВИДУ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ И УЧАЩИХСЯ, И ПЕДАГОГОВ) ДОЛЖНА ЗАНИМАТЬ ОТ ТРЕХ, НО НЕ БОЛЕЕ ПЯТИ МИНУТ** (со всеми перечисленными выше методическими действиями).

8. Чрезвычайно кратко (возможно, «под запись») полученное определение понятия **ОБЯЗАТЕЛЬНО (!!!)** комментируется относительно соответствия дидактическим материалам (которые в ходе «порождения»

определения НЕ ПРИВЛЕКАЛИСЬ). При этом четко проговариваются варианты:

а) «Таким образом, мы самостоятельно получили определение понятия..., данное в учебнике на странице...»;

б) «Если мы раскроем учебник на странице..., то увидим, что введенное нами определение отличается от данного там. Это объясняется... (обосновывается коррекция)».

в) «В учебнике отсутствует определение этого понятия. Однако без такого определения понимание данной темы невозможно. Поэтому знать, понимать и помнить построенное нами определение необходимо как с точки зрения понимания материала, так и с точки зрения контроля его усвоения».

9. **Ни в коем случае не диктовать** «под запись» не только определения сомнительного качества или происхождения (какие часто встречаются в учебниках), но и **ГОТОВЫЕ** сборки определений понятий, полученные в соответствии с технологией без участия обучающихся.

Следует обратить особое внимание на предпоследний пункт (8) этой инструкции. Соответствие введённого определения понятия дидактическим материалам должно быть прокомментировано педагогом **обязательно!** Данное требование обусловлено необходимостью доведения до учащихся соотношения реального понимания предметной темы и соответствующего изложения этой темы в дидактическом материале, являющемся документом вне зависимости от содержащихся в нем предметных и методических ошибок.

Выполнение педагогом в ходе урока приведенной выше инструкции может быть легко проанализировано при помощи заполнения соответствующей этой инструкции анкеты при посещении урока разработчиком технологии или подготовленным педагогом. Такой анализ позволяет осуществлять мониторинг хода внедрения технологии в данной образовательной организации.

Качество усвоения технологии введения определений понятий является одной из важнейших основ качества образования вообще. Поэтому рекомендуется в начале если не каждого, то большинства

уроков проводить 3–5 минутный срез качества усвоения понятийного оформления материала урока. Для этого на отдельном листе бумаги размером примерно А5 вводится определение понятия, связанного с темой предыдущего урока (в частности, с домашним заданием). Определение понятия должно вводиться в соответствии с рассмотренной здесь стандартной методикой (5 шагов алгоритма и сборка в норме языка) Балльная оценка результата, заносимая в журнал, не должна составлять труда для учителя.

ГЛАВА 4. ЗАКОН И ТЕХНОЛОГИЯ ЕГО УСТАНОВЛЕНИЯ

На протяжении нескольких десятков лет в ходе работы с педагогами (как в группах, так и индивидуально) им задавался вопрос: «Что такое закон?» Правомерность этого вопроса вытекает из рассмотрения (или, по крайней мере, упоминания) закона в большинстве курсов программы общего образования. За все это время НИ ОДИН педагог не дал на него ответа. Высказывались лишь предположения о том, что это «кем-то установленное правило». Безграмотность и бессмысленность этих высказываний становятся еще более удивительными, если учесть, что определения закона, пусть и содержащие ошибки и неточности, обязательно содержатся в большинстве энциклопедий и словарей. Они, эти определения, фигурируют в курсах профессионального образования. В частности, педагогического. И куда они подевались?

***Задание.** Попробуйте и вы, только не заглядывая в шпаргалки, сказать, что такое закон. Запишите это на бумаге или в файле компьютера. И сохраните. И храните. До тех пор, пока не запомните на всю жизнь, что же это такое на самом деле.*

Действительно, достаточно странным представляется, например, высказывание, что «Ньютон **установил правило:** всем телам притягиваться друг другом». И это наряду с тем, что, согласно энциклопедическим источникам, **«закон (в науке) – необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между явлениями в природе и обществе»**. Несмотря на неточности («повторение» чего-либо не есть признак закона, закон существует не только в науке) и лексические архаизмы (под «отношением» сейчас понимается вовсе не то, что понималось философами век назад) это все же НЕ ПРАВИЛО, а нечто гораздо более общее и независящее от воли людей.

Необходимость выполнения Требований стандарта общего образования должна приводить к уделению особого внимания феномену закона в предметном преподавании. Поэтому, прежде всего, следует определить понятие «закон».

4.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ «ЗАКОН»

Введём определение понятия «закон» в соответствии с рассмотренной в главе 3 технологией.

1. Закон.

2. От «за-кон», то есть то, что находится за пределами «кона» – пространства, на котором происходит игра.

3. Прежде всего, это **модельное представление о связи между явлениями** (все наши представления модельны).

4. Из всех связей между явлениями нас интересует **причинно-следственная связь**.

5. Из всех причинно-следственных связей между конкретными явлениями нас интересует:

а) та, которую нельзя обойти – **необходимая**;

б) та, которая касается только существа связи (главного её проявления) – **существенная**;

в) та, которую нельзя отменить каким-либо вмешательством – **устойчивая**;

г) та, которую можно воспроизвести для получения нужного нам следствия – **воспроизводимая**.

Теперь из этих результатов выполнения шагов алгоритма введения определений понятий собираем в норме русского языка определение.

СБОРКА: Законом называется модельное представление необходимой, существенной, устойчивой и воспроизводимой причинно-следственной связи между явлениями.

Итак, мы получили определение, справедливое для ЛЮБЫХ законов, описывающих связи между явлениями природы: в окружающем мире (включая общественные отношения) и внутреннем мире человека. Здесь еще раз важно отметить, что в природе и обществе НЕТ законов!

Природа и общество просто живут и развиваются. Законы этого развития **устанавливаются** нами, являясь средством **описания** природы и общества, существуя только в нашем сознании. В этом отношении **закон представляет собой знаковое (в частности – текстовое) выражение нашей простейшей модели наблюдаемой связи между явлениями.**

Таким образом, определение понятия «закон» указывает на универсальность представлений о законе. Поэтому становится очевидной необходимость создания и усвоения столь же универсальной технологии установления законов, обеспечивающей высокий уровень адекватности представлений о мире и, следовательно, повышающей возможность достойного выживания.

4.2. АЛГОРИТМ УСТАНОВЛЕНИЯ ЗАКОНА

Несомненно, главной проблемой при трансляции процедуры установления закона является непонимание задачи установления конкретного закона, а именно: почему, с какой стати человек вдруг начинает устанавливать закон, и как это приходит ему в голову? В варианте адекватного продуктивного мышления человек, сталкиваясь с тем или иным явлением, для дальнейшего развития мыслительного процесса вынужден в первую очередь поставить перед собой вопрос: «Что это?». Единственно разумный ответ на него – формирование определения соответствующего понятия. После такого ответа человек начинает искать причинно-следственные связи между интересующими его явлениями, задавая себе следующий вопрос: «Почему (зачем) это явление происходит?» В ходе поиска ответа на этот вопрос человек задаёт себе следующий служебный вопрос: «Что есть причина и что есть следствие в интересующей меня совокупности явлений?» Отвечая на эти вопросы, человек приходит к предположению (гипотезе) **о существовании причинно-следственной связи между явлениями.** Гипотеза не может предусматривать характера, вида и деталей такой связи до проведения исследования.

Практическое использование необходимой, существенной,

устойчивой и в принципе воспроизводимой причинно-следственной связи возможно только в том случае, если получен ответ на вопрос: «**как именно** в данной причинно-следственной связи следствие зависит от причины?» Этот вопрос и есть постановка исследовательской задачи по установлению конкретного закона.

Внимание! Сама эта постановка и её проговаривание, а также обсуждение в интерактивном режиме являются необходимыми элементами изучения образовательного предмета в каждой его теме, включающей в себя закон. Иначе рассмотрение закона, предусмотренное программой, бессмысленно и даже вредно, поскольку носит демотивирующий характер.

Всё сказанное выше в связи с постановкой задачи установления закона позволяет исключить представления об «озарениях», «талантливости», «гениальности» как основе действий людей, устанавливавших законы в различных сферах деятельности человека. Более того, подобные представления и даже упоминания о них приводят к формированию у обучающихся комплекса неполноценности и блокированию познавательной деятельности в рассматриваемом направлении. Очевидна доступность каждому мотивированному человеку постановки задачи установления закона в интересующей его сфере явлений в результате ряда последовательных мыслительных действий, имеющих описанное однозначное речевое отражение.

После того, как задача поставлена, необходимо представить себе, спланировать и составить программу выполнения экспериментального исследования для установления закона. Неважно, каким будет это исследование: психологическим, филологическим или физическим. Более того, оно может быть практическим или теоретическим, мысленным. Примером может служить знаменитый опыт Демокрита и Левкиппа, продемонстрировавший атомное строение вещества путём бесконечного числа последовательных **мысленных** дроблений **мысленного** тела из этого вещества вплоть до логически предсказуемой неразделимой **мысленной** остаточной частицы, названной ими «атомом» — «неделимым». **Если эксперимент не описан в дидактическом материале, его идею и организацию педагогу следует найти**

в литературе (интернете) или придумать. Задача педагога состоит в том, чтобы обеспечить проведение процедуры установления закона в условиях виртуального сотрудничества обучающегося (например, учащегося основной школы) и научного работника, установившего в реальности данный закон (например, Ньютона или Менделя).

Примечание. На наш взгляд, следует избегать употребления такого термина как «учёный», психологически формирующего у обучающегося представления о кастовом характере исследовательской деятельности. Архаичность этого термина и его понятийная неопределённость вредят развитию исследовательской самореализации личности обучающегося. Термин «научный работник» представляется нам гораздо более адекватным, поскольку он предусматривает получение социально и образовательно значимого результата на основе **работы (!)**, а не озарения.

Проведение измерений причины и следствия предполагает введение их мер. Здесь самым важным является принцип чёткости понятийного оформления причины и следствия. Ещё раз напомним, что введение определения понятия в большинстве случаев автоматически вводит меру определяемого явления или даёт чёткое прямое указание на способ её введения.

Что касается установления конкретного вида зависимости следствия от причины, то здесь важна логика текста, намечающего причинно-следственную связь на уровне гипотезы. Люди чаще всего совершенно не задумываются над тем, что именно от чего именно зависит. В результате возникает принципиальное непонимание либо уже установленного закона, либо путей установления и смысла рассматриваемого закона.

Если закон является таковым, то он неминуемо должен быть облечён в математическую форму. Только в этом случае возможно устойчивое его воспроизведение, в том числе и в логическом продолжении исследуемой зависимости за пределы возможности измерений. Конкретный математический аппарат, позволяющий знаково записать закон, обусловлен задачей его установления, но никоим образом не меняет сущности закона.

Закон устанавливается для предельно простой (грубой) модели. А если модель вынужденно усложняется, приближаясь к реальности? Установить закон в этом случае невозможно, потому что в такой модели присутствуют перекрывающиеся причинно-следственные связи. Разобраться в них, отследить и описать наложение – за пределами возможностей разума. Тогда, выбрав в качестве важнейшей уже известную причинно-следственную связь, выведем для нашей ситуации следствие из закона, соответствующего этой связи.

При выведении следствия из закона необходимо понимать, что, в отличие от строго устанавливаемого закона, **следствие всегда является домыслом субъекта установления закона**. Этот домысел основан на произвольном распространении смысла и формы «строгого» закона на другую, более частную и потому более сложную, модель. Закон устанавливается для данной модели один раз и навсегда. Следствие из него нуждается в постоянных проверке и подтверждении на практике для частной модели каждого конкретного явления. Математическое выражение следствия из закона столь же необходимо, как и для самого закона – по той же причине.

В итоге алгоритм установления закона, «дочерний» по отношению к общему алгоритму научно-познавательной деятельности (см. рис. 3), приобретает вид:

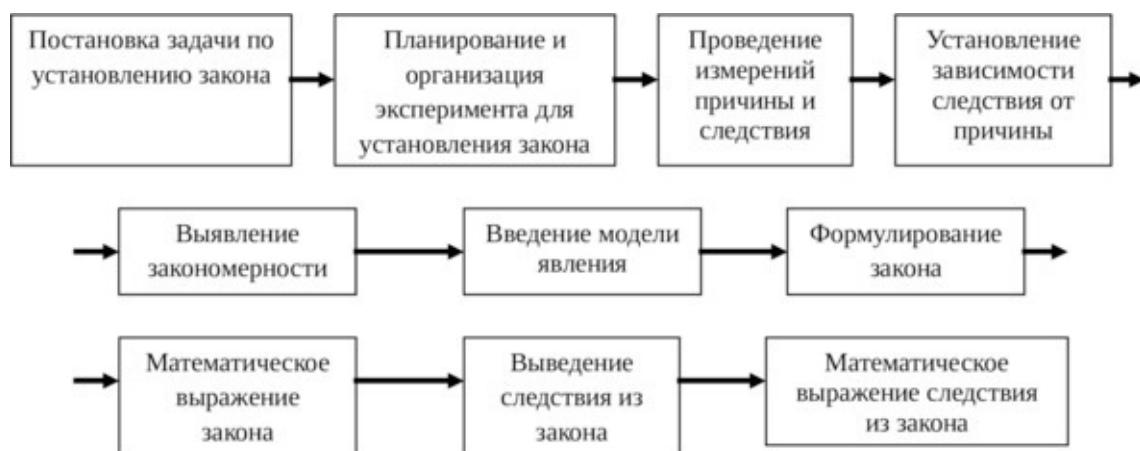


Рис. 11. Алгоритм установления закона

4.3. УСТАНОВЛЕНИЕ ЗАКОНОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ: ПРЕДМЕТНАЯ И МЕТАПРЕДМЕТНАЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Сформированность понятийного аппарата позволяет устанавливать причинно-следственные связи (необходимые, существенные, устойчивые и воспроизводимые – то есть законы) на уровне грубых моделей. Это выдвигает на первый план трансляцию в общеобразовательном процессе методологии выявления и установления таких связей. Предельно грубые модели (которые мы обычно называем «простейшими») представляют собой основу каждого из учебных предметов общеобразовательной программы. Поэтому рассмотрение законов в рамках учебных предметов заведомо имеет своей целью формирование обучающимися общепредметных компетентностей и ключевых компетенций, связанных с осознанием и пониманием причинно-следственных связей между явлениями в различных областях жизни. Следовательно, такое рассмотрение должно быть направлено на обучение установлению законов.

В связи с этим одно из главных назначений учебных предметов – обучение именно установлению законов на предельно грубых моделях в результате предельно ясных и простых экспериментов (в том числе – мысленных), спланированных и осуществленных выдающимися научными работниками. Основой такого обучения должно являться виртуальное сотрудничество обучающихся с авторами законов непосредственно в процессе рассмотрения соответствующих тем курсов учебных предметов. Инструментальным обеспечением участия обучающегося в установлении закона может быть только понимание им технологии установления закона.

Таким образом, следующая по важности после понятийного обеспечения предметного обучения задача – применение алгоритмизированной технологии установления закона в каждом случае его рассмотрения для всех предметов программы. Здесь необходимо ещё раз напомнить, что наука не имеет объяснительных и доказательных функций, а единственной важной для нас в данном случае присущей науке функцией является описательная. Это означает, что закон,

рассматриваемый в учебном предмете в соответствии с его программой, **нельзя объяснить** (и потому недопустимо «объяснять») – можно только **установить его вместе с обучающимся**, то есть описать причинно-следственную связь. В то же время в учебниках и других дидактических материалах речь идёт всегда об «объяснении» законов и практически никогда – об их установлении. Ситуация усугубляется использованием при обсуждении законов термина «открытие», отражающего представления об «озарениях», «талантливости», «гениальности» как основе действий людей, устанавливавших законы. Эта принципиальная психологическая ошибка блокирует возможность обучения установлению законов, декларируя избранность авторов законов и априорную интеллектуальную несостоятельность обучающихся.

В главе 1 было отмечено принципиальное непонимание субъектами образовательной деятельности сущности и назначения большинства предметов программы общего образования. Такое непонимание, в частности, породило не соответствующие действительности представления о простоте и сложности учебных предметов. С одной стороны, такие искажения порождают легенды школьной среды об иерархии трудности учебных предметов. Такие легенды, кстати, зачастую поддерживаемые учителями, лежат в основе образовательной демотивации. С другой стороны, указанные представления фиксируются в сознании обучающихся, препятствуя рациональному подходу к профессиональному самоопределению. Последнее означает, что молодой человек может пройти мимо оптимального дела своей жизни только из-за нелепых представлений о трудности и сложности предметов школьного образования. Да вообще, из-за этого могут не сформироваться реальные, проявляющиеся в адекватности поведения, ключевые компетенции.

Программа общего образования призвана дать обучающимся возможность формировать адекватные модели действительности (см. главу 1). Для этого она должна включать в себя учебные предметы, в которых условия такого формирования реализуются наиболее явно и просто. Здесь имеется в виду строгое, «оккамовское», понимание простоты – не поленитесь посмотреть в интернете, что это такое.

Простота предмета (как и отрасли науки, из которой он «вырастает») проявляется в простоте моделей, при помощи которых соответствующая отрасль науки описывает мир. Отсюда следует, что наиболее простыми (то есть требующими при осмыслении явлений введения минимума произвольных допущений) отраслями науки и, соответственно, предметами общего образования, являются математика и физика. Наиболее сложны история, социология, психология и другие отрасли науки, изучающие человека и общество. Естественно, поэтому наиболее сложны предметы программы общего образования, характеризующиеся «гуманитарной направленностью». Противоположные утверждения продиктованы либо необразованностью, приводящей к непониманию сущности науки, либо просто глупостью. Существует определённая специфика математики, связанная с высоким уровнем абстракции модельных представлений. Это делает формирование таких представлений в принципе недостаточно универсальным. Например, для обучающихся с проблемами в психическом развитии операции абстрагирования могут быть затруднены. В то же время физические модели, при их строгой математической простоте, стоят всё же ближе к практике повседневной жизни и связанных с ней представлений. Поэтому физика является принципиально наиболее простым предметом программы общего образования [9].

В связи с этим простейшим примером установления закона при изучении предмета программы может быть закон в курсе физики. Хорошо известно, что одним из самых непонятных и кажущихся обучающимся (да и учителям) избыточно сложным в своей формулировке представляется первый закон Ньютона. Поэтому, в соответствии с [11, С. 105] рассмотрим установление именно этого закона с использованием алгоритма, построенного в предыдущем разделе.

Шаг первый: постановка задачи по установлению закона. Было установлено, что воздействие физических тел друг на друга приводит к изменению их движения (или к их деформации). Изменение движения тела в результате воздействия на него нескольких тел — явление очень сложное, и совершенно непонятно, как изучать эту сложную картину.

Необходимо уменьшить число рассматриваемых воздействий. В самом простом случае минимальное число воздействий равно **нулю**. Это означает, что на тело не действуют **никакие** другие тела. Отсюда постановка задачи: **определить, как именно будет двигаться тело, если на него не будут действовать никакие другие тела.**

Шаг второй: планирование эксперимента для установления закона. Для решения поставленной задачи при планировании и организации эксперимента следует стремиться к сокращению числа возможных воздействий на тело, движение которого изучается. Так, например, можно создать условия, в которых на тело, находящееся на горизонтальной плоскости, не будут действовать никакие силы кроме силы тяжести (перпендикулярной направлению движения и потому на это движение не влияющей) и силы трения. Некоторое устройство (пружина) сообщает телу (типа хоккейной шайбы) на плоской горизонтальной поверхности (протяженный горизонтальный стол или пол) одну и ту же в каждом опыте начальную скорость, равную по модулю v_0 , задаваемую одинаковым усилием пружины. Сила трения определяется выражением $F_{тр} = k_{тр} F_{ро}$, где $F_{ро}$ – сила реакции опоры, для горизонтальной опоры численно равная силе тяжести, $k_{тр}$ – коэффициент трения, определяемый шероховатостью трущихся поверхностей. При постоянстве шероховатости поверхности тела («шайбы») коэффициент трения определяется шероховатостью поверхности «стола», которую можно задавать обработкой этой поверхности (например, оклеиванием поверхности стола наждачной шкуркой с известным размером зёрен абразива, посыпанием песком, смазыванием маслом).

Шаг третий: проведение измерений причины и следствия.

В качестве величины, характеризующей причину изменения заданного пружиной движения тела, будем рассматривать коэффициент трения тела о горизонтальную поверхность, $k_{тр}$. Безразмерный коэффициент трения измеряется на основе соотношения $k_{тр} = F_{тр} / F_{ро}$ (полученного из выражения $F_{тр} = k_{тр} F_{ро}$, определяющего силу трения), где сила трения $F_{тр}$ может быть измерена динамометрически, а сила реакции опоры $F_{ро} = F_{тяж}$ (численно!) –

взвешиванием на пружинных весах.

Величиной, характеризующей следствие воздействия (трения) на движущееся с начальной скоростью v_0 тело, является путь, s , пройденный при этом телом и измеряемый при помощи линейной меры (длины) в любых принятых единицах.

Шаг четвертый: установление зависимости следствия от причины.

Изменяя коэффициент трения путём изменения шероховатости поверхности «стола» и измеряя соответствующий путь, измерим **зависимость** пройденного телом пути от коэффициента трения тела о поверхность (см. рис. 12). При этом вполне можно опираться на чувственный опыт учащихся, подсказывающий им, что:

– чем более шероховата поверхность, тем меньше путь, пройденный телом (и наоборот);

– какой бы ни была шероховатость поверхности, путь, пройденный телом при начальной скорости, отличной от нуля, никогда не будет равен нулю;

– существенное снижение значения коэффициента трения приводит к значительному увеличению пройденного пути;

– как следствие отмеченного здесь, характер зависимости нелинейный, с асимптотическим приближением экспериментально получаемых значений к координатным осям.

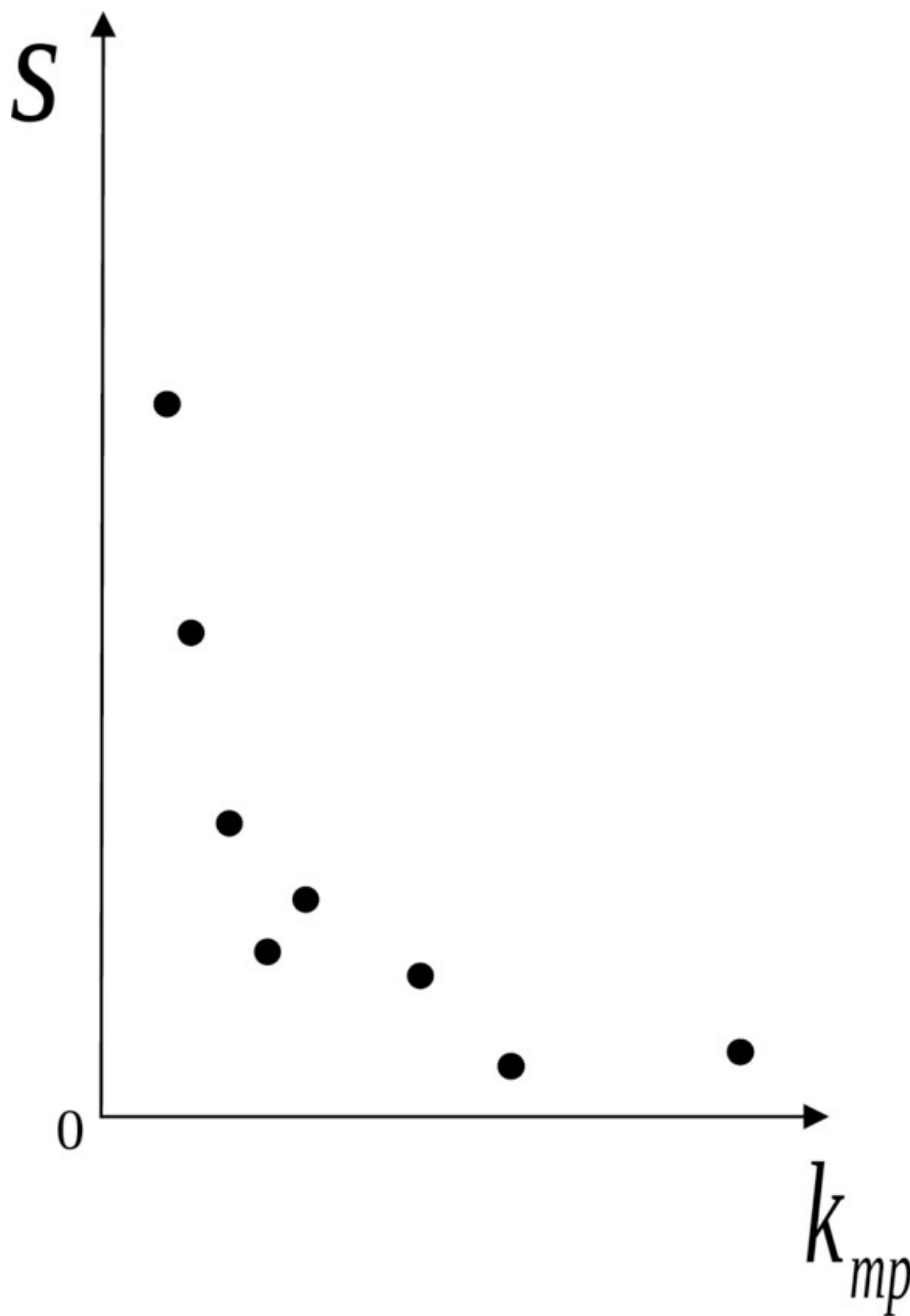


Рис. 12. Представление результатов измерения зависимости пути, пройденного телом, от коэффициента трения его о горизонтальную поверхность

Шаг пятый: выявление закономерности. После установления зависимости (рис. 12) можно провести такие же эксперименты с другими телами (с другой массой и шероховатостью поверхности). Проведя достаточно много экспериментов с различными телами и поверхностями,

мы убедимся в принципиальном сходстве полученных при этом зависимостей, то есть в наличии **закономерности**.

Шаг шестой: введение модели явления. Чтобы перейти к модели, соответствующей поставленной задаче, необходимо устранить **все** силы (в данном конкретном случае устранить единственную реально действующую на тело силу – силу трения). Экспериментально достичь значения $k_{mp} = 0$ в принципе невозможно. Однако это возможно при экстраполяции (то есть продолжении зависимости сверх экспериментально полученных областей значений величин) значений коэффициента трения к нулю ($k_{mp} \rightarrow 0$). Такая экстраполяция показывает, что при $k_{mp} \rightarrow 0$ $s \rightarrow \infty$: она и есть наиболее употребительный способ перехода от реального эксперимента к модели, то есть полученный результат не существует в реальности и справедлив **только для модели**. Поведение модели отражается уже не совокупностью точек, соответствующей результатам эксперимента, а непрерывной гладкой кривой, проведённой по этим точкам с учётом погрешностей измерений. При этом предпочтительно **выбирать** модель, которой соответствует аналитическая функция, то есть функция, которую можно анализировать математическими методами – например, одна из известных учащимся элементарных функций (см. рис. 13).

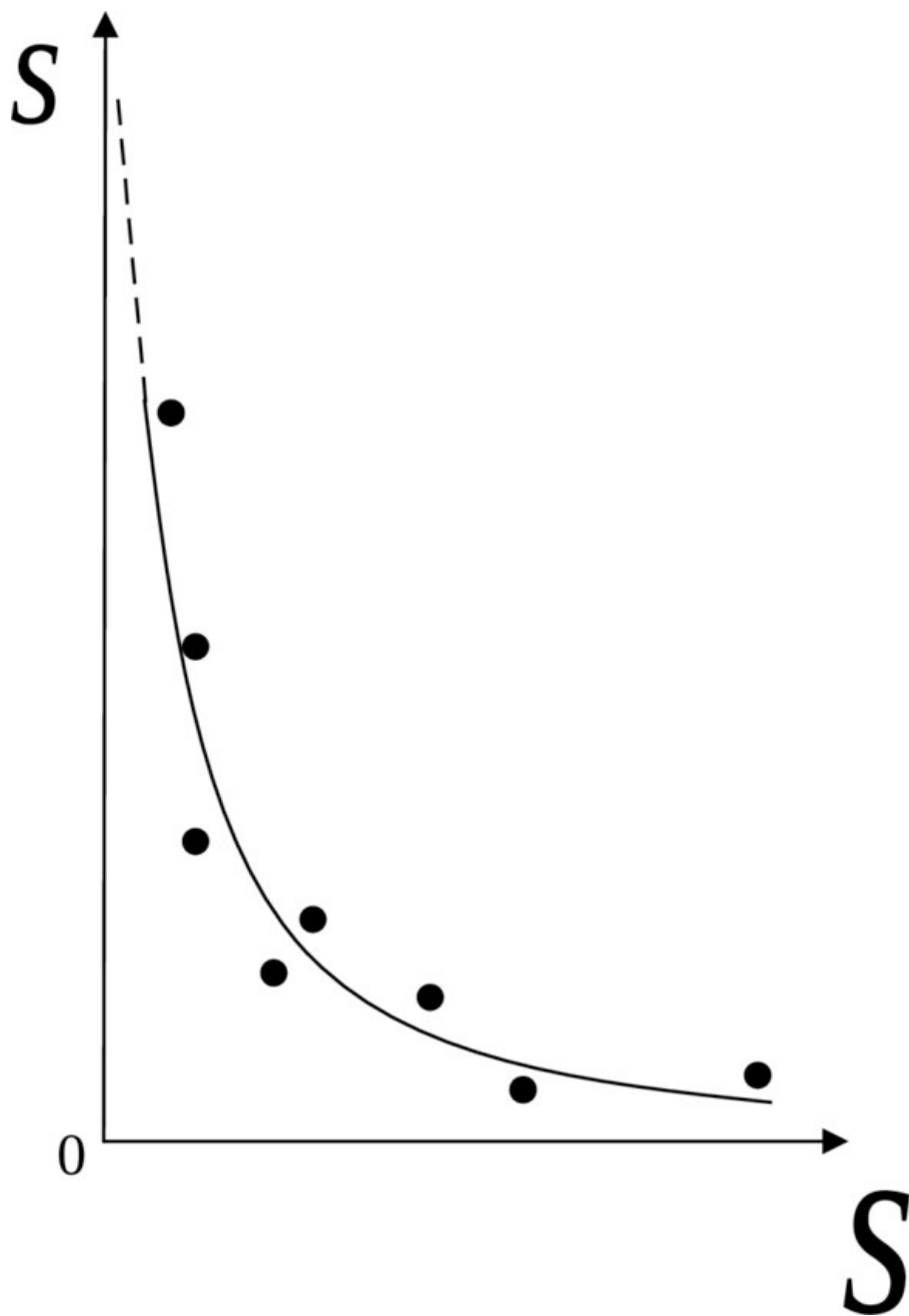


Рис. 13. Модельное графическое представление зависимости пути, пройденного материальной точкой, от коэффициента трения

Мы рассмотрели экстраполяционный подход к некоторой обобщенной причинно-следственной зависимости, отражающей **закономерность**. В таком случае безразлично, о каком именно теле идёт речь: важны лишь его существование и движение. Это означает, что

можно пренебречь геометрическими и прочими чувственно воспринимаемыми параметрами тела. А это есть не что иное, как переход от реальных тел, фигурировавших в экспериментах, к модели материальной точки. Таким образом, на наглядном уровне модель явления такова: единственная материальная точка в бесконечном пустом пространстве.

Шаг седьмой: формулирование закона. Рассмотрение модели показывает, что условие «при $k_{тр} \rightarrow 0$ $s \rightarrow \infty$ » выполняется только в том случае, если материальная точка движется равномерно и прямолинейно. Действительно: трения нет, и движение материальной точки не может замедляться; «двигатель» у материальной точки отсутствует, и потому её движение не может ускоряться. Остается только равномерное прямолинейное движение (или эквивалентное ему при $v_0 = 0$ состояние покоя). Сформулируем полученный для модели результат: *материальная точка находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, если на нее не действуют другие тела.*

Очевидно, что результаты проведённых экспериментов и последующие рассуждения справедливы не для любой системы отсчета. Достаточно представить, что мы рассматриваем движение материальной точки в системе отсчёта, связанной с мотоциклом, ускоренно (относительно поверхности Земли) догоняющим точку. Тогда сформулированный нами для модели результат не будет справедлив: в такой системе движение в отсутствие воздействия других тел будет не равномерным прямолинейным, а соответственно замедленным. Но ведь всё же существуют такие системы, для которых он справедлив! Это надо просто оговорить. Итак: ***существуют такие системы отсчета, относительно которых материальная точка находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, если на неё не действуют другие тела.*** Это и есть формулировка первого закона Ньютона. Здесь необходимо обратить внимание на то обстоятельство, что **формулировка любого закона есть текстовое прочтение соответствующей модели.** Таким образом, мы **установили** первый закон Ньютона, и нет более простого и ясного способа этого установления (каким бы ни был эксперимент из множества принципиально

возможных). Здесь нет неясностей, этого просто невозможно не понять. Любые другие типы рассуждений, обычно достаточно мутные и безосновательные, из числа практикуемых обычно в учебниках, не могут обеспечить процесса и результата обучения установлению закона, что является задачей формирования соответствующей инструментальной компетенции.

Шаг восьмой: математическое выражение закона.

Просто констатируем два факта:

а) на материальную точку не действуют другие тела, следовательно, математически к ней не приложена сила:

$$\vec{f} = \vec{0};$$

б) при этом материальная точка движется не ускоренно (в частности, покоится относительно данной системы отсчета):

$$\vec{a} = \vec{0} \quad (\vec{v} = \overrightarrow{const}).$$

Тогда математически закон описывается совместным выполнением этих условий:

$$\begin{cases} \vec{f} = \vec{0}; \\ \vec{v} = \overrightarrow{const}. \end{cases}$$

Шаг девятый: выводение следствия из закона. Идеальность закона связана с моделью, для которой он справедлив: единственная материальная точка в бесконечном пустом пространстве. Границы применимости этого закона (как и других законов динамики) определяются требованием постоянства массы тел, то есть независимости её значения от скорости движения тел. Для моделей, более соответствующих реальным ситуациям, сформулированный выше закон не является справедливым (закон может выполняться только точно!). Поэтому для таких моделей необходимо вывести

(сформулировать) следствие из данного закона. Необходимо понимать и помнить, что закон, как мы видели выше, устанавливается **строго** и потому в границах применимости незыблем, в то время как следствие из закона является нашим домыслом и нуждается в постоянной проверке.

Так, по аналогии с законом, сформулированным выше, **можно предположить**, что скорость материальной точки будет постоянной и в том случае, если все приложенные к ней силы будут уравновешивать друг друга. Легко видеть, что экспериментальная проверка этого положения в принципе невозможна в реальной ситуации. Пренебрежение же частью сил по сравнению с более значимыми является частью произвольного допущения. Итак, мы делаем предположение, что **существуют такие системы отсчета, относительно которых материальная точка находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, если воздействия на неё со стороны всех других тел уравновешены.**

ВНИМАНИЕ! Часто практикуемое в дидактических материалах совмещение закона и следствия из него в одной формулировке категорически недопустимо по причинам психологического характера, поскольку эти положения имеют принципиально разное происхождение.

Шаг десятый: математическое выражение следствия из закона.

Математически следствие из закона может быть записано также по аналогии с математической записью закона:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^n \vec{F}_i = \vec{0}; \\ \vec{v} = \overline{const.} \end{array} \right.$$

Это означает, что материальная точка движется неускоренно, если равнодействующая всех приложенных к ней сил равна нулю.

Итак, мы текстуально продемонстрировали технологию установления одного из физических законов и смысл учебно-исследовательской процедуры на её основе как способ формирования соответствующего инструментального компонента научно-познавательной компетенции. Легко видеть, что затраты времени при этом (с учетом сопровождения шагов алгоритма демонстрационными действиями) не превышают времени, затраченного на традиционное «объяснение» закона. Однако в предлагаемом случае, кроме здравого научного смысла и реальной образовательной направленности, усвоение материала носит устойчивый характер ввиду понимания. В дальнейшем, по мере формирования указанной компетенции, становится возможным самостоятельное установление законов учащимися с использованием данной алгоритмизированной технологии на основе существующих дидактических материалов. Например, в порядке выполнения домашнего задания или учебно-исследовательского проекта. Таким образом, рассмотренный инструментальный компонент научно-познавательной компетенции обеспечивает, прежде всего, успешность формирования предметной компетенции на основе заведомой адекватности представлений о причинно-следственных связях в материале учебного предмета.

Строго говоря, **любая важная для нас** необходимая, существенная, устойчивая и воспроизводимая причинно-следственная связь между явлениями устанавливается именно так. И только так, вне зависимости от предметного содержания образовательной деятельности. Если человек, как ему кажется, пропускает какой-то шаг (или даже шаги) алгоритма установления закона и при этом получает результат в виде закона, выдерживающего проверку, то это означает только то, что эти шаги «свернулись», проскочили незамеченными для субъекта — установителя закона. На самом же деле миновать какой-то из этих шагов нельзя — деятельность перестанет быть целенаправленной и осознанной. Естественно, успех при этом принципиально невозможен.

В приведённом здесь физическом примере установления закона мы воспользовались виртуальным экспериментом, детали которого подтверждаются жизненным опытом любого учащегося. А кто и что мешает нам виртуально, взывая при этом к опыту обучающихся, проращивать семена гороха или совершать действия фонетического характера?

***Воспоминание.** Детдомовец, оставшийся без родителей после недавно окончившейся войны, сидит в самодельном шалаше за территорией детдома и готовится «исправить двойку по математике», доказав у доски теорему о хорде и перпендикулярном ей радиусе. При этом он, мусоля химический карандаш (были такие!), строит чертёж на изнанке развёрнутой пачки из-под папирос. Плоховато говорящему по-русски казаху Жене Кенжегараеву в голову не приходит, что можно «выучить» теорему и, тем более, «сдать» её, не умея построить чертёж. Так нас учили. Теорема – это установление закона. Построение чертежа – эксперимент. А что делаем мы и наши дети сейчас?*

Необходимо чётко осознавать и помнить, что всякого рода «свёртки» в установлении закона, которые мы воспринимаем как проявления одарённости или гениальности, **НЕДОПУСТИМЫ ПРИ ТРАНСЛЯЦИИ ИНСТРУМЕНТА УСТАНОВЛЕНИЯ ЗАКОНА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.** Мы не имеем права и просто не можем транслировать гениальность и озарения, а также индивидуально-личностные особенности мышления тех, кто реализует такие «свёртки». Наша задача состоит в том, чтобы на базе всей системы образовательных предметов программы сформировать у обучающихся универсальную **метапредметную (!)** компетенцию в области установления законов – необходимых, существенных, устойчивых и воспроизводимых причинно-следственных связей между явлениями. Именно на уровне инструмента, отражающего сформированность соответствующего психического механизма как составляющей интеллекта в его научно-познавательной модели.

Данная компетенция является необходимой составляющей всех ключевых компетенций, формирование которых есть главная цель общего образования. В связи с этим следует еще раз подчеркнуть, что

выявление и установление причинно-следственных связей вообще и законов в частности должно осуществляться в ходе преподавания всех предметов программы. В противном случае у обучающихся складывается представление о существовании областей деятельности человека, в которых нет причинно-следственных связей, описываемых законами.

4.3.1. МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА УСТАНОВЛЕНИЯ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ НА УРОКЕ

Как и в случае практической работы с учащимися по введению определений понятий, очевидна необходимость создания для педагогов универсальной конкретной инструкции по установлению причинно-следственных связей. Ниже приводится форма инструкции, предназначенной для использования педагогами школы, работающими в технологии интеллектуального образования и прошедшими предварительное обучение установлению законов и причинно-следственных связей вообще.

ПОЖЕЛАНИЯ

в отношении выявления причинно-следственных связей и установления законов в ходе урока:

1. НЕОБХОДИМЫЕ УСЛОВИЯ:

а) учащиеся прошли обучение по курсу «Учись учиться» (обучение основам научного продуктивного мышления), знакомы с определением закона и алгоритмом установления закона;

б) в *каждом* предметном кабинете размещен плакат с определением закона: **«Законом называется модельное представление необходимой, существенной, устойчивой и воспроизводимой причинно-следственной связи между явлениями».**

2. Устойчивое выражение «причинно-следственная связь между явлениями» должно вводиться в культуру речи и педагогов, и учащихся. Для этого педагогу необходимо:

а) на стадии подготовки нового учебного материала к проведению каждого урока выделить в нём, с использованием **именно этого выражения**, причинно-следственные связи **любых уровней**, упоминающиеся в ходе урока (то есть, по каждому такому поводу: в одном предложении назвать явление-причину; во втором – явление-следствие и в третьем – отметить, что они связаны между собой именно причинно-следственной связью);

б) в ходе урока при изложении подготовленного таким образом материала следует акцентировать внимание учащихся на тех его единицах, которые включают выражение «причинно-следственная связь между явлениями»;

в) включить в систему оценивания выражение «причинно-следственная связь между явлениями».

3. Если темой занятий является конкретный закон, то усвоение закона должно осуществляться в соответствии с последовательностью реализации шагов алгоритма его установления.

Следует исключить из лексики термин «открытие». Его использование блокирует мотивацию в отношении формирования понимания материала через установление закона учащимся в виртуальном сотрудничестве с автором. Это формирует у обучающегося представление о принципиальной неравноценности его интеллектуальных возможностей по сравнению с такими возможностями автора закона и соответствующий комплекс. Следует пользоваться исключительно устойчивым выражением «установление закона» (обозначающим использование определенной обоснованной последовательности действий).

4. Выполнение шагов алгоритма.

ВНИМАНИЕ! Объём и глубина проработки шагов, время, затраченное на каждый шаг и выполнение алгоритма в целом – исключительно в компетенции учителя! Принципиально важными являются: полнота системы шагов, их отмечаемая последовательность и подчёркнутая чёткость (в том числе – наименование шагов).

а) Первый шаг установления закона («Постановка задачи по установлению закона») должен быть проговорен **дословно** так: «При

рассмотрении (указывается рассматриваемая группа явлений – например: воздействие тел друг на друга и изменение их движения; характеристики глагола и падежные окончания существительных) мы можем предложить (или: таким-то исследователем была предложена) гипотезу о наличии **причинно-следственной связи** между... (в рассматриваемой группе явлений **выделить причину**) и... (в рассматриваемой группе явлений **выделить следствие**). **Теперь предстоит выяснить, как именно выглядит эта причинно-следственная связь».**

Рекомендуется каждый раз специально подчёркивать, что все это – не открытие, а проявление исследователем наблюдательности и осмысления им причинно-следственной связи между явлениями.

б) Второй шаг («Планирование и организация эксперимента для установления закона») при проведении занятия по теме конкретного закона обязательно должен включать в себя побуждение детей к интерактивному планированию эксперимента. Эксперимент может быть: мысленным (с опорой на жизненный опыт учащихся) или демонстрационным, но обязательно конкретизирующим реальность причины и следствия. При этом эксперимент может быть: предварительно разработан учителем; предложен в ходе занятия учащимися (и скорректирован учителем), предложен автором закона (в исторически достоверной интерпретации).

в) В третьем шаге («проведение измерений причины и следствия») необходимо подчёркивать ПРИНЦИПИАЛЬНУЮ возможность измерения ЛЮБЫХ явлений и ЛЮБЫХ свойств; на уровне прямой речи: «здесь обращаем внимание на то, что мерой *** (наименование явления) служит *** (наименование величины) – запишем это!» («ни в коем случае не путать меру с единицей измерения») и «в результате введения НАМИ такой меры *** (явление или свойство) измеряется при помощи *** (прибор, устройство, действие) в *** (единица измерения)».

г) В четвёртом шаге («установление зависимости следствия от причины») КАЖДЫЙ РАЗ подчёркивается, что «человек мыслит зависимостями, поэтому и изучать надо зависимости». Обязательно (и именно в таких терминах) в интерактивном режиме выясняется, что

является АРГУМЕНТОМ, а что — ФУНКЦИЕЙ. Как сопоставляются аргумент и функция: график, таблица, иное описание наблюдений.

д) Шаг пятый («выявление закономерности»). Дословно: «Посмотрим, как выглядит эта зависимость в других условиях эксперимента». И КАЖДЫЙ РАЗ проговаривается (и отсылается к сделанной при предварительной подготовке записи) определение закономерности: «Закономерностью называется сходство одних и тех же причинно-следственных зависимостей, полученных в разных условиях». Результат (конкретная рассматриваемая закономерность) четко проговаривается (записывается).

е) Шаг шестой («Введение модели явления») — самый важный при рассмотрении темы конкретного закона. Дословно: «Из выявленной закономерности следует, что, если пренебречь всеми случайными факторами, модель явления имеет вид: *** (например, «если глагол ***, то существительное должно использоваться в *** падеже ***; если на материальную точку не действуют никакие тела, то *** и т.д.)».

ж) Шаг седьмой «Формулирование закона». Дословно: «Мы с вами на основе выявленной закономерности ввели простейшую модель явления ***. Вспомним, что формулирование закона всегда представляет собой проговаривание модели. Давайте проговорим введенную нами модель. *(Интерактивное действие)*. В итоге мы можем записать: ***. Это точный окончательный результат, и он не нуждается в постоянной проверке».

з) Шаг восьмой «Математическое выражение закона». Дословно: «Мы знаем, что ЛЮБОЕ знаковое представление результата мыслительного процесса есть математическая операция. Поэтому: если наш результат можно описать математическим выражением, давайте сделаем это. *(Интерактивное действие)*».

(Альтернатива). Во многих жизненных ситуациях (а в школьной практике — за пределами предметов «Математика» и «Физика») уровень наших сегодняшних знаний может не позволять описывать конкретный закон через соотношение величин, то есть посредством математического выражения. В таких случаях надо помнить, что полученная нами в результате установления закона его логически выстроенная

вербальная (словесная) формулировка, строго говоря, уже есть математическое выражение.

и) Шаг девятый «Выведение следствия из закона». Дословно: «Грубая модель – это наш мысленный инструмент познания мира. В реальности всё гораздо сложнее. И проявления закона надо разглядеть среди множества налагающихся друг на друга реальных явлений. А это уже не закон, который Мы С ВАМИ точно установили. Мы берём на себя ответственность за предположение, что и в сложной реальной ситуации сущность явления МОЖНО ОПИСАТЬ ТАК ЖЕ, КАК И В ЗАКОНЕ. Ещё раз: это наше предположение. Давайте его сформулируем ***. (Интерактивное действие). А если это только наше предположение, нам предстоит проверять его при каждом случае встречи с данным явлением».

к) Шаг десятый «Математическое выражение следствия из закона». Дословно: «Возможность математического описания нами уже была рассмотрена для закона. Поэтому для следствия из закона ***. (Интерактивное действие).

5. При опросах и других контрольных мероприятиях:

а) следует стремиться к осознанию учащимися сущности закона вообще (через его определение);

б) формулирование задания и оценка его выполнения должны быть направлены на усвоение структуры деятельности (в целом) и осознание содержания её шагов (в отдельности): соответственно задания могут быть посвящены как деятельности по установлению закона в целом, так и отдельным шагам этой деятельности;

в) формулирование моделей, законов и следствий из них (как письменное, **так и устное**) должно осуществляться учащимися **ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО полными, правильно построенными предложениями**, без грамматических и синтаксических нарушений (отсутствие режима заучивания легко проверяется дополнительным вопросом).

Рекомендуется так же, как и при введении определений понятий, выносить формулировки законов и их математические выражения (если они существуют) на контрольные 3-5-минутные срезы качества усвоения

закона, рассмотренного на предыдущем уроке и в ходе выполнения домашнего задания.

РЕЗЮМЕ:

1. Рассмотрение и даже упоминание законов в любых предметных темах без процедуры установления закона в дидактическом отношении не имеет смысла.

2. Закон и следствие из закона должны быть сформулированы отдельно в соответствии с результатом установления закона.

3. Все действия в процессе установления закона должны быть чётко понятийно обеспечены.

4. Алгоритмический характер действий по установлению закона должен быть акцентирован (с подчёркиванием номеров шагов, как и в случае введения определений понятий).

ГЛАВА 5. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Работа над решением задач, в первую очередь – с учащимися, предполагает тщательную и подробную проработку любым педагогом-предметником главы 6 книги «Технология интеллектуального образования» [11]. Здесь же мы будем касаться только адаптации технологии к реалиям образовательного процесса и детализации отдельных методических приёмов.

Прежде всего: что такое задача вообще? Определение этого понятия в соответствии с рассмотренной в главе 3 технологией следует ввести совместно с учащимися в начале систематической работы над решением задач – предпочтительно с начала седьмого класса и не позже восьмого. ***Задачей называется совокупность образной, вербальной и аналитической информации, с необходимой полнотой отражающая конкретный процесс, установление причин, хода или результата которого представляет интерес для субъекта деятельности.***

В отношении решения задач Стандарт предусматривает формирование единого универсального подхода к решению любых задач [5]. Этому требованию Стандарта решительно противостоит традиционно сложившееся представление о «множественности алгоритмов решения задач». Обычно это относится к задачам по физике и математике, но естественно и негласно распространяется на решения всех остальных задач, включая жизненные. Причиной такого заблуждения является тривиальная безграмотность, непонимание сущности алгоритма. Понятие алгоритма – математическое понятие, чрезвычайно строгое и не допускающее произвольных толкований. В разделе пособия 2.2 приведено определение этого понятия, но оно настолько важно для рассматриваемой темы, что его следует здесь повторить.

Алгоритмом называется точное описание последовательности

элементарных операций, связанных между собой необходимыми, существенными, устойчивыми и воспроизводимыми причинно-следственными связями, системно обеспечивающими неотвратимое достижение поставленной цели.

Это определение алгоритма должно быть понимаемо и воспроизводимо как учителями, так и учащимися (в частности, на уровне контрольных мероприятий), чтобы избежать упомянутых выше безграмотных представлений. Ещё раз необходимо напомнить, что продуктивное мышление в принципе алгоритмично, и соответствующий алгоритм такого мышления, а также его «дочерние», детализирующие алгоритмы *надёжно* известны [9; 10; 11]. Попытки как-то обходить их в педагогическом процессе свидетельствуют о несостоятельности и ненаучности этого процесса в таком случае.

5.1. АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Подчеркнём, что, в соответствии с требованиями Стандарта, речь идёт о единственном, едином, универсальном алгоритме решения любых задач как в рамках образовательных предметов, так и в любых жизненных ситуациях. Задачи на падение материальной точки, рождение ребёнка и полёт на Луну решаются в соответствии с одним и тем же алгоритмом.

1. Присвоение задачи субъектом её решения. Одной из особенностей образовательной деятельности учащихся в настоящее время является приступание к «решению» задачи вообще без ознакомления с её условием. Формирование такого подхода полностью лежит на совести школы и начинается ещё на начальной ступени общего образования. В то же время на уровне вида существует психологическая особенность человека, имеющая силу закона и связанная с необходимостью выживания индивида и вида в целом. Этот закон должен быть осознан учителями и учащимися (и, в частности, зафиксирован в тетрадях при начале работы над алгоритмом решения задач). Здесь и далее демонстрируется пример такой работы, требующей проведения отдельного занятия продолжительностью не менее двух

часов. Итак, закон:

ЧЕЛОВЕК НЕ РЕШАЕТ ЧУЖИХ ЗАДАЧ!

Поэтому самый первый шаг в **осознаваемом** решении задачи – это её присвоение: детальное представление условия, желательно – с собственным участием в том или ином качестве. Например: в условии сказано «тело свободно падает с высоты 20 метров». Ученица одной из школ г. Серова после ряда наводящих вопросов сказала: «Маленькая беленькая подушечка в синенький цветочек падает из лоджии шестого этажа красного кирпичного дома... в лужу! А я – стою напротив дома и смотрю, как она летит на фоне лоджий». Это практически идеальный вариант. Несообразные реальности детали, такие как «грузовик массой одна тонна», «порошок соляной кислоты», «гороховый куст», падающий из окна «свинцовый шар диаметром полметра» и им подобные должны тактично, но решительно пресекаться в процессе коллективного обсуждения. При этом необходимо противостоять проявлениям возрастного псевдоюмора как защитной реакции на необходимость публичного ответа или непонимание ситуации задачи и настаивать на серьёзном отношении к представлению процесса. Процедура присвоения задачи должна быть серьёзной и детальной. Эта процедура является необходимой для всех предметных и жизненных задач, а потому умение присваивать задачу должно носить характер ключевой компетенции, формируемой в ходе образовательного процесса.

Итог: обучающийся должен «вживую» представлять себе задачу в деталях бытового характера. На уровне эмоционального восприятия и обсуждения.

2. Краткая запись условия задачи. Поток сознания постоянно размывает удержание условия задачи в зоне внимания. Этому необходимо противостоять. В силу возрастных особенностей разрушительное воздействие потока сознания особенно сильно препятствует сосредоточению внимания именно **учащегося** на задаче, которая в данный момент времени должна быть для него единственной.

Поэтому, к какому бы образовательному предмету ни относилась данная конкретная задача, её условие должно быть зафиксировано в устойчивой принятой по инициативе педагога форме. Обязательно предельно краткой, чтобы не усиливать размытия, и обязательно полной – то есть, не упускающей никаких данных, ни известных, ни тех, которые надо найти.

3. Фиксация модельного представления задачи. Наше мышление в принципе модельно и те представления об окружающем мире и нашем внутреннем мире, которые мы осознаём, есть модели обыденные, многоплановые и многофакторные – просто мы наблюдаем мир таким, каким фиксируют его состояния наши «датчики». В этом многообразии не выделены главные связи между явлениями, которые нужны мозгу, чтобы выработать решения, обеспечивающие будущие состояния. Эти связи надо выделить, отбросив всё менее существенное. Но это уже чисто рациональная операция создания модели, научной в своей сущности. А такая модель в принципе *предельно груба*. Уже не танк, а материальная точка. И не множественные воздействия на танк, а только важнейшие силы, приложенные к нему. Уже не деятельность мозга в целом, а конкретный процесс, протекающий в синапсе. И какой именно из важнейших. Уже не группа людей, связанных сложными межличностными отношениями, а семья – папа, мама и дочка. Такая модель должна быть зафиксирована и удержана.

Осознанное решение любой задачи невозможно без фиксированного представления модели.

[Материальная] точка на проекции плоскости (с приложенными к ней силами и обозначениями других важных параметров процесса). Грубая схема синапса применительно к условиям задачи или график развития процесса в нём. Схема конструкции предложения. Три фигурки – «ручки, ножки, огуречек» – одна побольше, другая поменьше и маленькая между ними. И все держатся за ручки-чёрточки. ***Размер изображения модели для любой задачи – не менее ¼ тетрадной***

страницы. Это очень важно. Педагогическая практика показывает, что подавляющее большинство учащихся делает мелкие чертежи, схемы, графики и рисунки. Причём небрежно. На таких представлениях модели невозможно увидеть и соотнести масштабы деталей и их смысл.

В части мозга человека, ответственной за сознание, нет ничего кроме математики, «работающей» в предельно грубых моделях. Великий французский математик Анри Пуанкаре сказал: «В математике нет символов для неясных мыслей». Сознанию нужна предельно грубая и потому ясная модель явления, зафиксированная в символах.

Необходимо постоянно помнить, что в данной области деятельности главная педагогическая цель – **обучение решению задач**, а не получение «верных» ответов любой ценой.

4. Запись закона, на основании которого может быть решена задача. То есть, закона, описывающего важнейшую причинно-следственную связь в рассматриваемой модели процесса. **Задача может быть решена осознанно, неотвратно и безошибочно только на основании закона, соответствующего ситуации.**

Внимание! Применительно к предмету «Физика» следует помнить, что математическое выражение значения физической величины через другие величины имеет силу закона [9].

Выбранный для описания модели закон должен обязательно включать в себя величину, значение которой надо определить. То есть, **ЗАДАЧА РЕШАЕТСЯ С КОНЦА!** Иначе невозможно представить логики решения задачи.

Замечание. Именно на этом шаге необходимо **настойчиво** подчёркивать недопустимость надежд на «озарения». Целью образовательной деятельности является формирование компетентности в области подхода к решению любых задач, а не получения ответа непонятным способом. Возникновение и развитие «озарений» транслировать в принципе невозможно.

Категорически недопустима лексическая конструкция «поиск формулы для решения задачи». Недопустимо даже само использование слова «формула». В современном быденном языке это слово обычно

используется в значениях, далёких от значения понятия «математическое выражение». Последующая обработка мозгом этого слова требует повышенных усилий и потому чаще всего блокируется.

За пределами предметов «математика», «физика» и «химия» законы могут не иметь строгой символической записи, но это не освобождает субъекта решения задачи от формулирования и фиксации (в тетради) соответствующего закона на данном шаге решения задачи. Так, в книге [11] в качестве одного из примеров было рассмотрено решение принципиально «гуманитарной» задачи. В этом случае на данном шаге алгоритма решения задачи фиксировались необходимые статьи того или иного Кодекса РФ.

5. Получение и фиксация недостающей для применения закона информации. В случаях физики, математики и химии необходимо символически выразить недостающие для решения величины через данные задачи, то есть получить систему уравнений для полного описания предложенной в задаче ситуации. Во всех иных случаях следует сформировать на уровне грамотного текста и записать представление о том, что необходимо сделать для получения результата в соответствии с законом для выбранной модели. Любой другой способ решения носит характер случайного перебора и потому не имеет смысла.

Прямая жизненная аналогия: в ходе судебного процесса судья, проводя судебное следствие, выявляет недостающие для применения к условиям задачи конкретного закона другие законы, также имеющие отношение к условиям этой задачи и конкретизирующие правовое понимание граней рассматриваемой ситуации.

6. Получение результата на основании применения закона. Для этого все данные, выяснения которых потребовал закон, «подставляются» в него. В математике, физике и химии это означает решение полученной в п. 5 системы уравнений (**обязательно в общем виде до конца!**). В приведенной в п. 5 судебной аналогии судья «подставляет» в изначально выбранный для квалификации ситуации ЗАКОН

недостающие для его применения другие законы, имеющие отношение к условиям задачи, и выводит таким образом СЛЕДСТВИЕ ИЗ ЗАКОНА, на основании которого и получает решение конкретной задачи правосудия.

7. Представление результата в форме, допускающей его анализ. Это есть не что иное, как получение ответа. Примером может служить математическое выражение явной аналитической зависимости величины, которую требовалось найти, от известных данных в условии задачи. Естественно, что в других примерах ответ может быть выражен и в иных формах – график, таблица, схема, чертёж, рисунок, да просто вербально. Но с соблюдением указанной выше особенности представления результата: обязательно должна чётко прослеживаться логическая связь ответа с данными в условии задачи. В случае вербального представления это должен быть текст, состоящий как минимум из одного распространённого предложения, грамотно построенного из понятийно наполненных слов.

8. Анализ результата решения задачи. Этот шаг содержит собственно процесс анализа, который позволит впоследствии корректировать решение определённого круга задач на уровне частных приёмов творческого характера в пределах конкретных шагов данного алгоритма.

В итоге алгоритм решения задач может быть представлен в следующем виде.



Рис. 14. Алгоритм решения задачи

Так решается **ЛЮБАЯ** задача! Вот такой подход и имеет в виду образовательный Стандарт. Но для того, чтобы выполнить это требование Стандарта и сформировать у обучающегося компетенцию в области «единого универсального подхода к решению любых задач», необходимо выполнить ряд условий, обеспечивающих успех описанного применения технологии интеллектуального образования:

1. Осуществляется обучение **методу**, а не «решению» в виде «получения нужных ответов» непонятными «озаренческими» способами. Поэтому в процессе проведения уроков и в ходе контрольных мероприятий формируются, закрепляются в понимании и контролируемо запоминаются:

а) содержание и вид полной структуры алгоритма решения задач;
 б) осознанное и акцентированное (проговариваемое, прописываемое и прорисовываемое) **полноценное** применение этого алгоритма при решении любых задач без исключений и отклонений (даже предельно упрощенных, в том числе «в одно действие»);

в) технология и приёмы детального воспроизведения каждого из шагов алгоритма при решении любых задач.

2. В ходе и результате контрольных мероприятий по решению задач оценивается в первую очередь содержание п. 1, а уже затем – формальные ответы (то есть, **усвоение пути получения ответа важнее его конкретного значения**).

3. Становление рассматриваемой компетенции в полной мере возможно только в том случае, если подход, описанный в данной главе, реализуется как минимум не в рамках единственного образовательного предмета, а, по крайней мере, – в рамках нескольких предметов. Оптимально – всех предметов программы.

ВНИМАНИЕ!!! Особо важное замечание.

При подготовке к ОГЭ и ЕГЭ у обучающихся и учителей складывается принципиально неправильный подход к этой подготовке, превращающий её в натаскивание непонятными методами с ненадёжным и, тем более, не гарантированным результатом. В то же время практически любое задание этих форм экзамена представляет собой задачу, для которой ответ подвергается тестовому анализу. Это означает, что для любого из таких заданий необходимо ***БЫСТРО И БЕЗОШИБОЧНО*** решить задачу, ответ которой и подставить в соответствующее окно теста. Быстрое и, главное, безошибочное решение задач возможно единственно в рамках рассматриваемой технологии решения задач, поскольку эта технология опирается на современные представления о содержательной стороне работы мозга человека. А для подготовки к ОГЭ-ЕГЭ подход просто должен быть отработан до автоматизма. В таком случае задание решается гораздо быстрее, чем при гадании на кофейной гуще или бобах, гарантируя при этом достижение оптимального результата. В основе такого утверждения лежит успешная апробация указанного метода подготовки.

ГЛАВА 6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА И РЕЗУЛЬТАТА ОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Один из главных принципов технологии интеллектуального образования – невмешательство в программы и учебные планы образовательных организаций. Книга «Технология интеллектуального образования» заканчивается метафорой: «Мы делали, делаем и будем делать хирургические, в сущности, операции по имплантации обучающимся предусмотренных стандартом компетенций. Предлагается всего лишь мыть при этом руки». То есть, предлагается просто действовать в соответствии со Стандартом. А именно: понятийно обеспечивать материалы предметных курсов, устанавливать и адекватно описывать причинно-следственные связи между явлениями, неотвратно и безошибочно решать любые задачи. Формирование соответствующих компетенций и надо контролировать.

6.1. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

6.1.1. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВВЕДЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ПОНЯТИЙ

Безусловно, понятийное наполнение содержания мышления и, следовательно, содержания образования, является первичным фундаментом формирования интеллекта. Это отражено и в требованиях

Стандарта общего образования. Поэтому наиболее серьезной и последовательной должна быть оценка качества усвоения именно понятийного аспекта технологии интеллектуального образования.

Первая оценка качества усвоения введения определений понятий проводится непосредственно после первичной подготовки (как учащихся, так и учителей). В ходе этой подготовки (см. главу 3 настоящего пособия) обучающиеся:

- интерактивно участвуют в построении алгоритма введения определений понятий;

- под руководством проводящего подготовку формируют определения нескольких понятий как предметно-образовательной, так и бытовой направленности;

- получают задание на формирование определений десяти понятий по своему выбору (но обязательно в соответствии с требованиями, рассмотренными в разделе 3.3).

После самостоятельного выполнения домашнего задания с обучающимися проводится занятие длительностью в два урока (2 x 45 мин), в течение которого они должны в соответствии с установленным алгоритмом, но с индивидуальным контролем времени выполнения (с точностью до одной минуты) ввести определения 11 (одиннадцати) «стандартных» понятий. Для отбора этих понятий была проведена исследовательская работа уровня диссертационной, и причины выбора таковы:

- предлагаются для определения понятия, не связанные с содержанием образовательных предметов (для избежания психологического барьера, обусловленного якобы «склонностями и способностями» обучающегося);

- понятия выбраны таким образом, что даже число знаков в тексте определения, близкого к приемлемому с точки зрения технологии, примерно одинаково для всех этих понятий (то есть, время **написания** полученного определения стандартизировано, изменяться может только время **собственно построения** определения).

Один из вариантов предлагаемого перечня этих понятий таков: **ложка, марля, мать, окно, бутыл (бутылка), фарш, ветер, дождь, очки,**

телевизор, бумага.

Практика внедрения технологии показала, что формирования таких одиннадцати определений понятий достаточно для оценки качества усвоения технологии этого процесса. Критерием усвоения (обученности) можно считать приближение времени формирования определения понятия (вначале обычно около 10 минут) к времени записи текста этой процедуры (пять пунктов и «СБОРКА») – около трёх минут, но не более пяти. Количественная оценка **качества** введения определения понятия, как и вся процедура в целом, описана в книге «Технология интеллектуального образования» [11]. Она более сложна, и в рамках школьной деятельности вряд ли имеет смысл её использование.

Форма представления рассмотренной количественной оценки деятельности обучающегося (в том числе – балльная) и её учёт в процессе предметной образовательной деятельности находится полностью на усмотрении учителя.

6.1.2. ОЦЕНКА РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ТЕТРАДЯМИ В ХОДЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ И ПРЕДМЕТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Важнейшим критерием понимания сущности технологии является **точность** воспроизведения всех алгоритмов в тетрадях обучающихся. **Именно эти тетради являются опорным и справочным материалом в работе с технологией.**

Так, важно понимание обучающимися психологической сущности аккуратного изображения фреймовых представлений алгоритмов.

1. В изображениях шагов алгоритмов прямоугольниками с надписями в них прямоугольники должны быть аккуратными и **замкнутыми (!)**. В противном случае шаг алгоритма воспринимается как размытый с элементами произвольности («вытекание смысла шага через разрыв в его изображении»).

2. Стрелки, соединяющие схематические изображения (фреймы) шагов алгоритма соответствуют **необходимым, существенным, устойчивым и воспроизводимым причинно-следственным связям между**

этими шагами, то есть законам (в отличие от разного рода произвольных «предписаний»). Поэтому стрелки должны начинаться и заканчиваться на линиях границ изображений шагов алгоритма, без разрывов (по тем же причинам, что и в п. 1).

***Рекомендация.** Если конкретный учащийся не может по какой-либо объективной причине аккуратно выполнять эти требования «от руки» – пусть пользуется линейкой!*

3. Надписи в изображениях шагов **не должны содержать сокращений, аббревиатур и грамматических ошибок.**

***Внимание:** грамматические ошибки типа «еденица», «велечина» и им подобные однозначно указывают на ПОЛНОЕ непонимание написанного.*

Последнее требование (п.3) должно **жёстко** выполняться и в эталонных примерах использования алгоритмизированного подхода, формируемых учителем и учащимися в интерактивном режиме. Требование грамотности в этих случаях является обязательным. **Особое внимание аспекту грамотности должно уделяться и при любой проверке тетрадей по предметам вне зависимости от направленности и содержания предмета.**

Все перечисленные требования должны учитываться при выставлении балльной оценки по классным и домашним заданиям в рамках образовательных предметов. Это есть не что иное, как **ПРИНЦИП НЕРАЗДЕЛИМОСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕПОДАВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРЕДМЕТА.**

6.1.3. ПРАКТИКА СИСТЕМАТИЧЕСКИХ КРАТКОВРЕМЕННЫХ ПРОВЕРОЧНЫХ РАБОТ

Формирование компетенции, а затем и превращение её в компетентность, требует постоянного поддержания уровня приобретаемых знаний, умений и навыков. Всё это в полной мере относится и к компетенциям в областях понятийного наполнения мышления, осознания причинно-следственных связей и неотвратимого безошибочного решения задач. Эти компетенции, в сущности, являются

ключевыми. Они приобретаются обучающимся в результате интеграции результатов всех граней предметного образования. Разумеется, если эти грани системно и систематически реализуются в образовательном процессе. Так что формирование перечисленных компетенций и компетентностей – в целом дело длительное, требующее продолжительной кропотливой работы.

В то же время сиюминутные реалии предметного образовательного процесса требуют устойчивой деятельности, направленной на сохранение и развитие базовых технологических компетенций в рамках конкретных предметов. Поэтому обучающихся надо поддерживать в состоянии постоянной готовности к текущей поурочной работе над предметом.

В обоих этих случаях необходима возможность осознанного технологичного восстановления в памяти ключевых аспектов изучаемого предметного материала. То есть – понятийного обеспечения работы над темой, формализации и, следовательно, понимания причинно-следственных связей, рассматриваемых в теме, алгоритмического автоматизма, приводящего к неотвратимому безошибочному решению любых задач. Сказанное относится ко всем аспектам и формам работы над предметом:

- а) поддержание в сознании обучающегося научной базы предмета;
- б) выполнение домашнего задания;
- в) подготовка к контрольным мероприятиям;
- г) повторение пройденного материала;
- д) готовность к изучению нового материала.

Опыт внедрения в школе технологии или хотя бы её элементов позволяет предложить следующий приём. В начале практически каждого урока (за исключением, пожалуй, продолжительных контрольных мероприятий) на листках размера примерно в половину тетрадной страницы обучающиеся пишут проверочную работу, отвечая на один вопрос (или два вопроса, но не более). Вопросы диктуются планированием темы и организации урока учителем. Они выбираются им так, что при существующей технологической подготовке ответ ***в письменной (или графической) форме в соответствии с требованиями***

и результатами усвоения технологии не должен занимать более пяти-шести минут. Поэтому учащиеся обычно называют такие проверочные работы «пятиминутками». Примеры входящих в «пятиминутки» вопросов:

1. Введение определения понятия из понятийного обеспечения темы прошедшего или предстоящего урока, домашнего задания или особенно важной, ключевой темы предмета (по технологии – пункты в соответствии с шагами алгоритма и «СБОРКА»). Сюда же входят определения математических, физических, химических и прочих величин, являющиеся частным случаем определений понятий [9].

2. Текст формулировки закона (или следствия из закона) и его математическое выражение (если оно есть), полученные на предыдущих уроках в классе или учащимся самостоятельно в ходе выполнения домашнего задания в рамках технологии.

3. Алгоритм установления закона (перед уроком по установлению закона) или алгоритм решения задачи (перед уроком по решению предметных задач).

4. Необходимые для усвоения темы сведения (математические выражения, единицы измерений, схемы и т.д.).

По усмотрению учителя возможны и другие вопросы, допускающие чёткие технологически обусловленные ответы в течение установленного времени.

Эта форма работы не подменяет других форм опроса учащихся, но дополняет их. По затратам времени урока эти пять минут вполне компенсируются экономией на введении определений понятий и чёткости шагов при решении задач.

Здесь ещё раз необходимо обратить внимание на то, что понятийно не определённые объекты не подлежат осмыслению и продуктивной трансляции. При этом в большинстве случаев необходимые определения в дидактических материалах либо отсутствуют, либо структурно неорганизованны (и потому неусвояемы), либо попросту неверны.

Результаты таких проверочных работ оцениваются учителем в общепринятой балльной шкале, заносятся в классный журнал и являются неотъемлемой частью представления о качестве образования и образованности обучающегося.

6.1.4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ УСТАНОВЛЕНИЯ ЗАКОНА

В большинстве дидактических материалов процедура установления закона либо вообще не рассматривается, либо неоправданно примитивизирована. В результате эта процедура остаётся совершенно непонятной для обучающихся в любом образовательном предмете. Это порождает и поддерживает представления об «открытиях», «учёных» и тому подобных психологически вредных терминологических конструкциях. Отсюда возникает непонимание закона как категории, его сущности и происхождения. В итоге – тяжёлые не только научные, но и социальные последствия вплоть до правового нигилизма.

Необходимо учитывать, что те положения, которые учителя и учащиеся воспринимают как правила, подлежащие запоминанию, сохраняются в памяти или вообще запоминаются хоть на какое-то время только при осознании соответствующей причинно-следственной связи. Примером может служить соотношение лёгкости запоминания проверки написания гласных ударением и безударных гласных. В научной и образовательной практике законы как способ описания мира, который мы представляем как совокупность систем, присутствуют во всех разделах науки и во всех образовательных предметах. Так, в физике, химии, биологии они привычны и очевидны. Здесь их установление (в том числе – введение необходимых величин, см. [9]) и, следовательно, понимание, в соответствии с алгоритмом (см. главу 3 настоящего пособия) представляют собой педагогическую задачу со стандартным технологическим решением. В математике закон – это теорема и/или, как и в физике, соотношение величин.

Важное примечание. *Ещё раз напомним, что термин «формула» должен быть категорически запрещён в образовательном процессе (так же, как, например, «открытие»). Дело в том, что в современном языке это слово не имеет понятийного наполнения, многозначно, и его первые значения, сформированные обыденным сознанием под давлением СМИ, не имеют ничего общего с чётко определяемым понятием «математическое выражение». Возникающий в результате*

информационный шум слишком силён, и субъект образовательной деятельности отвлекается от смысла темы или вообще отказывается от осмысления её. Поэтому в образовательном процессе рекомендуется использовать понятие «математическое выражение», которое можно понятийно определить как «знаковую форму записи соотношения между величинами».

В литературе, при отсутствии в ней чёткой классификационной системы, закон – это, как минимум, **жанр** (что соответствует дословному переводу с французского). В языке – правило. В физической культуре – законы психофизиологии и валеологии. И так далее. Исключительных, «беззаконных», образовательных предметов нет. Поэтому в работе учителя-предметника установление соответствующего теме закона – непреложная необходимость. А «понимаемо» установить его можно только в соответствии с алгоритмом рис. 11. Следовательно, усвоение технологии установления закона связано с усвоением алгоритма этого установления. На контрольные мероприятия типа «пятиминуток» и фронтальных опросов, а также проектов следует **систематически** выносить:

1. Алгоритм установления закона во всей его полноте.
2. Определения понятий, связанные с отдельными шагами алгоритма (в частности: *эксперимент, модель, закономерность, закон, следствие из закона*).
3. Формулировки установленных ранее в соответствии с технологией законов, необходимых для рассмотрения текущей темы.
4. «*Высший пилотаж*»: обнаружение ошибок в формулировании законов дидактическими материалами. Пример: формулирование многими дидактическими материалами первого закона Ньютона в путанице со следствием из него, что недопустимо по соображениям психологического характера.

Как и в случае работы с определениями понятий, результаты таких проверочных работ оцениваются учителем в общепринятой балльной шкале. Желательно заносить их в классный журнал как неотъемлемую часть представления о качестве образования и образованности обучающегося в рамках данного образовательного предмета. При этом

необходимо помнить о принципиальном отличии алгоритма от шаблона и позитивно относиться к правильному с точки зрения применения алгоритма результату. Даже если этот результат расходится с дидактическим материалом, разработкой учителя или результатом интерактивной работы в классе.

Чрезвычайно важной формой работы, позволяющей оценить качество усвоения технологии установления закона, является мини-проект. Его объём должен примерно соответствовать примеру установления закона в разделе 4.3 настоящего пособия (от трёх до пяти страниц распечатанного текста). Задача такого мини-проекта: установление закона в соответствии с учебным планом образовательного предмета, исключительно и детально на основе технологии. **Вне зависимости от объёма и качества материала, связанного с этим законом в учебнике.** Существует много и других источников, в первую очередь – интернет, с которым надо учиться работать. В итоге учащийся приходит к пониманию и запоминанию закона как того требует образовательный Стандарт. И учитель, и учащиеся должны осознавать, что другого способа понимания любого закона не существует. Любые альтернативные утверждения являются профанацией образовательного процесса и наносят вред интеллектуальному развитию учащихся и их адекватной самооценке.

Очень интересно и важно проявление понимания материала учащимися при реализации второго шага алгоритма – «Организация и планирование эксперимента». В этом шаге оригинальные самостоятельные подходы в рамках любого образовательного предмета должны приветствоваться и высоко оцениваться в выбранной педагогом системе оценок.

ВНИМАНИЕ!!! *Всё сказанное выше относится **КО ВСЕМ** законам в рамках **ВСЕХ** образовательных предметов. В таком случае при выполнении перечисленных действий в процессе обучения и контроля качества его результатов у обучающихся, в соответствии с требованиями Стандарта, сложится устойчивое представление о законе как важнейшем и общедоступном способе описания*

действительности.

6.1.5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Очевидны разумность и возможность формирования обучающимися, в соответствии с требованиями Стандарта, **единого универсального подхода к решению любых задач**. Тем не менее, в дидактических материалах разного рода и уровня утверждается множественность подходов для решения определённых типов задач. Эти утверждения являются принципиально безграмотными. Рассмотренный в книге [11] и в главе 5 настоящего пособия алгоритм неотвратимого и безошибочного решения любых задач научно обоснован и подтверждён практикой человечества. Поэтому он подлежит безусловному усвоению – пониманию, запоминанию и применению **без исключений**. Последнее означает, что:

1. Любое решение любой задачи в рамках любого предмета и любой жизненной ситуации (включая «подстановочные задачи» и задачи, решаемые «в одно действие») выполняется и учащимися, и учителем строго в соответствии с алгоритмом решения задач рис. 14 в полном его объёме с детализацией **ВСЕХ** шагов. При работе в классе последовательность шагов алгоритма и их содержание для данной задачи **обязательно** проговариваются. Учитель рекомендует учащимся такое проговаривание решения задач и при выполнении домашнего задания. **Ничего не делается «в уме» и «подразумеваемая»**.

2. В связи с п. 1 воспроизведение в памяти алгоритма рис. 14 должно быть доведено до автоматизма.

3. Все элементы темы, с которой связана задача, должны легко воспроизводиться в памяти учащегося.

4. Учащиеся должны легко строить простейшие модели ситуации задачи и адекватно отображать их (визуализировать) в третьем шаге решения задачи.

Исходя из перечисленных пунктов, учитель формирует соответствующим образом задания контрольных мероприятий

и разрабатывает свою, согласованную с обучающимися, балльную систему оценки результатов этих мероприятий.

Требования п. 1 должны выполняться при любой форме контрольных мероприятий и **являться приоритетными** при выведении оценки. Так, например, при **структурно** безупречном решении задачи можно в оценивании пренебречь несущественными неточностями в вычислениях.

Задания, связанные с п. 2, представляют собой воспроизведение алгоритма решения задач в фреймовом виде. Поэтому такое воспроизведение следует периодически выносить на «пятиминутки» и разного рода опросы. Это могут быть как вопросы по алгоритму в целом, так и по последовательности смежных шагов, по модели, закону и т. д.

При проведении урока, посвящённого решению задач по определённой теме, в соответствии с п.п. 3 и 4 на «пятиминутку» выносятся элементы темы в виде, соответствующем шагам алгоритма решения задач:

- модельное представление явлений (для всех предметов образования – от математики до истории);
- формулировки необходимых законов;
- математические выражения необходимых законов;
- понятийное обеспечение темы.

В последнем случае, если при решении задач по математике предполагается рассматривать углы, то необходимо ввести определение понятия угла (чего, как правило, не знают учащиеся и, к сожалению, большинство учителей). Оценивание таких работ должно быть жёстким и фиксируемым в журнале.

6.1.6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОЕКТНЫХ РАБОТ

Выполнение учащимися проектных заданий даёт возможность адекватной оценки качества усвоения ими технологической основы образовательной деятельности. Действительно, задание на разработку проекта в рамках образовательного предмета предполагает: а)

рассмотрение конкретной темы предмета, соответствующей учебному плану, и обеспечение выполнения требований образовательного стандарта в области этой темы; б) блокирование бессмысленного плагиата, проявляющегося, в частности, в скачивании из интернета готовых материалов без их осмысления; в) проявление индивидуально-личностных особенностей интеллектуальной деятельности. В связи с этим при выполнении проектов **В РАМКАХ ЛЮБОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРЕДМЕТА** (от математики до технологии и физической культуры) необходимо учитывать следующее.

1. При условии выполнения устоявшихся общих формальных требований к структуре таких работ, основная, исследовательская часть работы должна демонстрировать усвоение структуры научного продуктивного мышления. Следовательно, она должна развиваться в соответствии с общим алгоритмом такого мышления [11].

2. В рамках такого развития (см. п. 1) требуется:

а) детальное понятийное обеспечение проекта, выражающееся в чётком определении всех ключевых его понятий (естественно, на уровне итоговых «СБОРОК»);

б) демонстрация понимания причин и знания хода установления необходимых законов, а также правильное их формулирование (особо приветствуется самостоятельное установление таких законов);

в) демонстрация владения подходом к неотвратимому безошибочному решению любых задач, проявляющаяся в акцентированном применении алгоритма решения задач при решении основной задачи проекта.

3. Если защита проекта сопровождается презентацией, то такая презентация должна носить иллюстративный и/или кратко резюмирующий характер, а не дублировать фрагменты текста работы (тем более – пространные).

Таким образом, и в этом случае в выведении оценки качества выполнения работы приоритет должен отдаваться структурной организации мышления и его трансляции.

***Примечание.** При рассмотрении с учащимися формы и стиля*

выполнения проектных работ, связанных с предметами, которые принято относить к «гуманитарному» циклу, можно рекомендовать примеры фрагментов таких работ из книги [11] (например, установление закона развития любви во времени и решение задачи про реабилитацию ребёнка из неблагополучной семьи).

6.2. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ УЧИТЕЛЯ

Разумеется, в соответствии с Законом РФ «Об образовании» и Федеральным государственным образовательным стандартом общего образования главный итог успешной деятельности учителя – успеваемость его учеников в соответствии с существующими формальными требованиями, способами оценки и формами аттестации. Данное положение «стоит над любой технологией образования» и не подлежит обсуждению законопослушными гражданами. Однако существует важнейшее обстоятельство, упорно не понимаемое учителями и разноуровневыми руководителями образовательного процесса:

ФАКТ РАБОТЫ УЧИТЕЛЯ В РЕЖИМЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИЗВАННОЙ ОБЕСПЕЧИВАТЬ ВЫПОЛНЕНИЕ СТАНДАРТА ОБРАЗОВАНИЯ, УЖЕ САМ ПО СЕБЕ ЯВЛЯЕТСЯ НЕОБХОДИМОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ СТАНДАРТА.

Поэтому оценка качества работы учителя должна определяться на основе совместного рассмотрения двух блоков:

1. Оценки по общепринятым формальным признакам образовательной успешности обучающихся.
2. Оценки владения технологией (см. определение технологии во введении к данному пособию), которая может обеспечивать эту успешность.

Несмотря на отсылку к введению, всё же имеет смысл именно здесь повторить определение технологии:

Технологией называется воспроизводимая последовательность действий, приводящая к гарантированному получению заданного результата.

Или, что то же самое,

Технологией называется совокупность методов и процессов преобразования исходных продуктов в конечный продукт с заданными свойствами.

И никакая технология не составляет исключения из этих определений. В том числе – педагогическая. Учитель, согласно «Закону об образовании», должен гарантированно получить результат в виде обучающегося, образовательное состояние которого удовлетворяет Стандарту образования, вне зависимости от исходного состояния обучающегося (в отсутствие патологий умственного развития обучающегося). Если какая-либо декларируемая технология образования не может обеспечить такого результата при добросовестном воспроизведении её учителем – значит, это **НЕ ТЕХНОЛОГИЯ**. Всё, что угодно – метод, методика, подход, приём, совокупность всего этого – но **НЕ ТЕХНОЛОГИЯ**.

В то же время ещё раз про очевидный факт: **СТАНДАРТ В ПРИНЦИПЕ НЕВЫПОЛНИМ В ОТСУТСТВИЕ ТЕХНОЛОГИИ**. Это справедливо для стандарта любого объекта – от чайной чашки или продукта питания до образовательного (интеллектуального) состояния обучающегося.

В силу всего сказанного в данном разделе пособия, одной из важнейших характеристик педагогической квалификации учителя является его владение педагогической технологией образования для применения в работе с учётом индивидуально-личностных особенностей учителя и обучающихся.

В случае технологии интеллектуального образования [11] уровень и качество этого владения, как следует из предыдущего текста пособия, устанавливаются очень просто и достаточно легко.

6.2.1. ОЦЕНКА УРОВНЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Учитель, в силу специфики своей профессиональной деятельности, систематически испытывает стресс, угрожающий перейти в дистресс со всеми вытекающими последствиями. Это порождает разного рода комплексы и трудности психологического характера при оценке работы учителя со стороны. Поэтому при оценке уровня предварительной подготовки следует проявлять максимум такта в организации как самой подготовки, так и проверки её результатов.

Прежде всего, при наличии внутренней мотивации чрезвычайно важна самооценка учителя в плане усвоения основ технологии. Ведь в процессе предварительной подготовки учителям предлагается выполнить задания по блокам «Язык», «Закон» и «Задача». Подготовка может проводиться в режиме погружения (три дня по шесть академических часов с перерывами) или в режиме одноразовых в неделю занятий (по четыре академических часа каждый раз). При этом в течение первых двух часов для каждого из названных трёх блоков формируется представление об алгоритмической основе умения с использованием одного или двух нейтральных, тематически не связанных с образовательными предметами, примеров.

Например, рассмотрение алгоритмизированной технологии определения понятия можно иллюстрировать введением определения понятия «очки». Вторые два часа рассмотрения блока посвящаются введению определений понятий, предлагаемых учителями. Как нейтральных, так и связанных с предметными интересами конкретного учителя. Например: **красота, физическое тело, географическая карта, литература, тетрадь, химическая реакция, война, угол** и тому подобные. К следующему двухчасовому занятию (на следующий день или на следующей неделе) учителям предлагается ввести в соответствии с технологией от пяти до десяти (в зависимости от промежутка времени между занятиями) определений понятий, выбранных по собственному усмотрению. Тогда третья пара академических часов посвящается рассмотрению определений, вызвавших затруднения и обсуждению успешно введённых определений. В оптимальном варианте эта часть работы проводится в семинарском режиме (публичное открытое обсуждение). Такой подход позволяет учителям, не роняя своего

достоинства, а то и проявляя чувство юмора, отработать правильный технологический подход. Проверка в данном случае носит коллективный характер с ведущей ролью самооценки.

Совершенно аналогично проводятся занятия по технологии установления закона. В качестве примера при построении алгоритма (первое занятие) лучше рассматривать опять же нейтральный, удалённый от предметно-образовательной тематики закон. Например, закон зависимости числа друзей от возраста человека. На втором, «закрепительном», занятии рассматривается закон (законы) по желанию участников занятия. Так, в Центре «Одарённость и технологии» г. Екатеринбурга учащиеся десятых и одиннадцатых классов заинтересовались законом развития любви во времени. Впоследствии это получило развитие в различных направлениях деятельности, в том числе в плане любви к профессии. Этот пример достаточно полно отражён в книге [11]. В Уральском государственном медицинском университете в процессе работы в рамках курса «Культура умственного труда» [7] студенты кафедры клинической психологии «запросили» установление закона Маршалла (зависимости базальной температуры женщины от дня овуляционного цикла). Перед третьим занятием по теме «Установление закона» учителям предлагается в режиме домашнего задания педантично и пунктуально установить, в соответствии с изученной алгоритмизированной процедурой, закон, который их волнует по каким-либо причинам. Это может быть закон из области образовательного предмета, в котором протекает основная деятельность учителя (например, детальный разбор алгоритмизированного установления закона Менделя). Или же любой «жизненный» закон (например, закон нарушения устойчивости браков с периодом приблизительно пять лет). Или рассмотрение доказательства конкретной теоремы как установления закона. Важно, чтобы учителю было интересно и понятно, что он имеет дело с мощным универсальным подходом. Формирование этого подхода является на самом деле реальной целью общеобразовательного процесса. Оно удовлетворяет требованиям Стандарта и может оказаться жизненно важным как для обучающихся, так и для самого учителя. В мотивационном отношении

учитель может самоутверждаться, анализируя ошибки дидактических материалов в области установления определённых законов, выбранных им для рассмотрения.

Третья пара академических часов, как и в случае введения определений понятий, посвящается установлению учителями закона, по своему усмотрению, в качестве домашнего задания. Главное и, фактически, единственное требование: должны чётко прослеживаться последовательность шагов алгоритма и содержательная точность их исполнения. Оптимальным вариантом является распечатка выполненного учителем в таком виде мини-проекта с представлением его в ходе семинарского занятия в рамках примерно десятиминутного регламента. Оценочная сторона выглядит так же, как и для блока «Язык».

***Примечание.** При предварительной подготовке к работе с блоком «Закон» **ЧРЕЗВЫЧАЙНО ВАЖНО** обращать внимание учителей на необходимость понятийного обеспечения процедуры установления каждого закона. В качестве примера можно сослаться на оригинальные работы Ньютона, в начальной части практически каждой из которых присутствует оборот:; «Введём необходимые определения». Если не определены явление-причина и явление-следствие, то не может обсуждаться и причинно-следственная связь между ними.*

При предварительной подготовке учителей к реализации блока технологии «Задача» **САМЫМ ГЛАВНЫМ** является осознание и понимание учителями:

а) принципиальной алгоритмичности решения задачи как мыслительной операции и недопустимости в образовательном процессе даже использования речевых оборотов «поиск решения», «мозговой штурм» и им подобных;

б) единственности и универсальности рассматриваемого алгоритма как результата эволюционного развития мыслительной деятельности человека на уровне продуктивного мышления для решения любых задач в рамках любого образовательного предмета и вообще любого направления деятельности;

в) необходимости формирования умения **адекватного** присвоения задачи (то есть, уметь представлять себе условие задачи со своим

участием *всерьёз*).

Поэтому при оценивании качества предварительной подготовки учителя к работе с этим блоком технологии на первом месте стоит оценка понимания и **БЕЗУСЛОВНОГО ЗАПОМИНАНИЯ** алгоритма решения задач в целом вплоть до автоматизма его воспроизведения.

Второе место должна занимать оценка умения и готовности учителя *присвоить задачу*, представить её себе в деталях, да ещё и со своим непосредственным участием «от первого лица». Как уже упоминалось, чрезвычайно важной особенностью процедуры присвоения задачи является адекватность формируемых представлений реальности. Большинство учителей (как и учащихся) сначала не понимает необходимости таких представлений вообще. Затем, под давлением со стороны обучающего, высказываются откровенно ёрнические предположения, гиперболизированные и, в частности, явно не соответствующие числовым значениям величин в условии задачи. Подобная несерьёзность должна решительно пресекаться, поскольку эффективность исполнения данного шага алгоритма является необходимым психологическим условием дальнейшего развития алгоритмической процедуры решения задачи.

Выше было приведено примечание, связанное с категорической необходимостью понятийного обеспечения процедуры установления (рассмотрения) закона в образовательном процессе – иначе обучающиеся принципиально не в состоянии понять, между какими именно явлениями устанавливается причинно-следственная связь, каковой является закон. Точно так же, приступая к ознакомлению с условием задачи (ещё до начала процедуры присвоения задачи), необходимо обеспечить понятийное наполнение и только в таком случае понимание текста задачи. Так, например, при решении задачи по геометрии, в условии которой фигурируют углы, осознанный подход возможен только в том случае, если учащийся может определить понятие «угол». Вариант: «Углом называется часть бесконечной плоскости, ограниченная двумя лучами, исходящими из одной точки».

Другое безусловное требование, возникающее уже в процессе решения задачи («Шаг четвёртый») – знание и понимание закона (или

эквивалентного ему утверждения), на основании которого задача может быть решена. Поэтому текстовая (в том числе – и аналитическая) форма закона при решении каждой задачи должна быть озвучена и/или записана предельно чётко в соответствии как минимум с учебником. Наилучший вариант, разумеется – в соответствии с ранее интерактивно установленным на основе описанной технологии законом. При всём этом надо помнить о «многоликости» закона:

- в физике, химии, биологии, экономике – это законы в привычном для нас понимании;

- в математике – теоремы (аксиомы, леммы и т.д.) или соотношения между величинами;

- в языке – правила;

- в ряде прикладных предметов – правила и инструкции, основанные на законах и следствиях из них.

В любом случае и в любом образовательном предмете закон должен быть чётко сформулирован. Лишь после этого можно приступить к исполнению следующих шагов алгоритма.

***Замечание.** Учитель-предметник должен иметь наготове набор ярких примеров закона в области предмета, который он преподаёт. И как можно чаще напоминать учащимся, что в этой области существуют и устанавливаются законы, так же, как и в других предметах.*

Самым важным фактором является готовность учителя к постоянству применения технологии решения задач в детализированном развёрнутом виде, **не допуская исключений**. Искушение «сделать попроще» возникает чаще всего при решении задач «подстановочного» типа в любой сфере знаний. С этим следует решительно бороться, поскольку в технологическом процессе формируется именно **подход к решению**, а не ставится цель получения правильного ответа любой ценой. В итоге учитель готовится к тому, чтобы показать учащимся, что решение всех задач одинаково просто в научном, классическом смысле этого слова.

Учителем должно быть отработано речевое обеспечение сопровождения решения задачи в алгоритмическом режиме,

предусмотренной технологией. Речевая (текстовая) устойчивость такого сопровождения является важным фактором становления у обучающихся универсальной программы решения любых задач и, следовательно, формирования соответствующей компетенции, как того и требует образовательный Стандарт.

6.2.2. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОНЯТИЙНОГО НАПОЛНЕНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА

Оценка качества понятийного наполнения урока проводится на основе взаимных посещений учителями уроков друг друга. Это осуществляется предельно этично:

- ни в коем случае не в режиме контроля со стороны руководства;
- исключительно в рамках предварительной договорённости;
- лучше всего в форме мастер-класса, проводимого более подготовленным педагогом.

В разделе 3.4.4 приведены «Пожелания в отношении введения определений понятий в ходе урока». Они являются принципиально общими для преподавания **всех** образовательных предметов. Во-первых, по причине единства подхода. Во-вторых – по причине необходимости выработки, в соответствии со Стандартом, единства требований к усвоению учащимися материала предметов. Технология интеллектуального образования, как и вообще любая возможная образовательная технология (если она вообще – **технология**), по определению может быть реализована только в том случае, если в соответствии с ней работают большинство или, по крайней мере, достаточно большая группа учителей данного образовательного учреждения, преподающих различные предметы. Поэтому можно рекомендовать таким учителям на основе обсуждения и творческой коррекции «Пожеланий» создать на уровне образовательного учреждения официальный документ, подлежащий исполнению всеми членами группы, добровольно созданной и утверждённой распоряжением руководителя учреждения. Это позволит сделать работу в рамках технологии более организованной и эффективной.

У обучающихся не будет возможности «оттекать» в предметы, учителя по которым работают нетехнологично и потому ответственность учащихся за реальное усвоение материала снижена. Кроме того, в условиях групповой реализации технологии повышается возможность контролировать качество как планирования, организации и проведения урока, так и усвоения материала учащимися. Для обмена учителей опытом при этом можно создать согласованный вариант «листа взаимных посещений», в котором можно отмечать качество соблюдения ключевых пунктов документа («Пожеланий»). Такой «лист» позволит сделать оценку работы более объективной. Форма оценки устанавливается в результате согласования рабочей группой и руководством образовательного учреждения. В результате работа в рамках технологии становится конкретнее и легче.

6.2.3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АНАЛИЗА ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННОСТИ В ПРОЦЕССЕ РАССМОТРЕНИЯ МАТЕРИАЛА УРОКА

При рассмотрении причинно-следственных связей между явлениями, то есть законов, технологически образовательный процесс должен протекать следующим образом.

1. В режиме «пятиминутной» проверочной работы в начале урока должен быть возобновлён понятийный аппарат темы (по рядам-вариантам заданий) на уровне алгоритмического построения определений с озвучиванием «сборок». Далее по ходу урока, в зависимости от необходимости, определения понятий воспроизводятся учащимися и учителем на уровне «сборок» с жёсткими требованиями к качеству воспроизведения.

2. Учащимся предлагается обратиться к записям в их тетрадях, где приведён алгоритм установления закона, чтобы они имели возможность вспомнить об алгоритмичности процесса и быстро выяснить сущность очередного шага, если это понадобится.

3. **В ЛЮБОМ СЛУЧАЕ** — от детального установления закона до его «обзорного» рассмотрения (в частности, перед заданием на дом

детального установления закона) — все действия должны соответствовать алгоритму установления закона с чётким проговариванием конкретных результатов каждого шага.

4. Учителю следует обеспечить чёткое разделение сущности и формулировок **закона** и **следствия из закона** для конкретной причинно-следственной связи.

5. **ОБЯЗАТЕЛЬНО** (под запись в тетрадях) сопоставление полученной формулировки закона (и его математического выражения, если оно существует) с приведенными в учебнике (с необходимыми комментариями учителя и озвучивании им требований к выбору между материалами тетради и учебника для предстоящих проверочных работ любых уровней).

6. Приведение наиболее яркого примера использования полученного закона для модельного описания и понимания рассматриваемой причинно-следственной связи.

Перечисленные необходимые акценты в проведении урока являются в то же время канвой оценки качества работы учителя и учащихся над темой урока. Как и в случае работы над формированием понятийного аппарата образовательного предмета, данный перечень необходимых акцентированных шагов может лечь в основу коллективно принятой схемы оценки при взаимных посещениях уроков.

Разумеется, при всём этом временная структура урока с методическими особенностями его наполнения реализуется учителем исключительно в соответствии с его взглядами на эти аспекты преподавания и с имеющимся у него индивидуально-личностным преломлением педагогической и предметной подготовки.

Напоминание. Основная особенность технологии интеллектуального образования — неприкосновенность используемых учителями программ и учебных планов. Основное требование технологии — отсутствие исключений в её применении для любых образовательных предметов, тем и форм проведения уроков и внеурочной деятельности.

6.2.4. ОЦЕНКА ЕДИНСТВА И УНИВЕРСАЛЬНОСТИ

ПОДХОДА К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

При решении *любых* задач по *любому* образовательному предмету для *любой* задачи урока (посвящённого специально решению задач или только при иллюстрации такого решения) постоянно демонстрируются и подчёркиваются в качестве необходимых требований (в том числе – к выполнению домашних заданий) следующие особенности этой процедуры.

1. **Непререкаемые единственность и универсальность алгоритма решения задач для всех образовательных предметов и проблемных ситуаций.** (*Повторять это при каждом решении каждой задачи*).

2. Всеми доступными средствами стимулировать процедуру присвоения каждой задачи (особенно – при решении однотипных задач). При этом формируются и отслеживаются: серьёзность подхода (выбора модельной ситуации); адекватность модели реальности (в том числе – по количественным характеристикам условия задачи); представление о личном участии субъекта решения в ситуации задачи.

3. Необходимая и достаточная грубость научной модели и чёткость её представления без излишних деталей.

4. Выбор закона или эквивалентного ему суждения, включающего в себя то, что должно быть получено по условию задачи.

5. Требования непрерывности и слитности дальнейшего (после констатации закона) хода решения.

Напоминание. Критерием сформированности компетентности в области решения задач является *решение задачи в темпе письма, начиная с пятого шага алгоритма решения задач*. Это необходимо повторять учащимся на каждом уроке, так или иначе включающем в себя решение задач.

При планировании урока, в ходе которого предполагается решение задач по определённой теме, следует предусмотреть технологически необходимые понятийное обеспечение темы и чёткое представление о законах, на основании которых возможно решение этих задач. Определения важнейших для урока понятий и формулировки законов:

а) могут быть предварительно заданы в качестве домашнего задания на предыдущем уроке, так, чтобы к данному уроку они были восстановлены в памяти и находились в тетради «под рукой»;

б) возобновлены в режиме «пятиминутной» проверочной работы в начале урока на уровне алгоритмического построения определений с озвучиванием «сборок» и готовых формулировок законов (без процедуры установления закона);

в) вводятся по ходу урока по всем правилам в интерактивном режиме (в частности, при выяснении наличия незнакомых понятий в текстах условий задач).

Во всём же остальном организация и планирование урока, предполагающего решение задач, являются делом личного творчества учителя и обсуждению не подлежат (см. «напоминание» в предыдущем разделе 6.2.3).

ГЛАВА 7. МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРИЁМ «ТРИ СТЕКЛА» В ПРОВЕДЕНИИ УРОКА

Как следует из предыдущего текста пособия, основой технологии интеллектуального образования является постоянное системное воспроизведение учителем во взаимодействии с учащимися технологических блоков «ЯЗЫК», «ЗАКОН» и «ЗАДАЧА». В процессе преподавания **любого** образовательного предмета и при рассмотрении **любой** темы в рамках этого предмета. В течение как можно более короткого времени эти блоки должны надёжно зафиксироваться в сознании как учителя, так и учащихся. Чрезвычайно важно строгое исполнение этих блоков во всех деталях их алгоритмизированных режимов. Ведь целью образовательного процесса в этом случае является не что иное, как установление в «бортовых компьютерах» обучающихся, то есть в их сознании и подсознании, программы формирования интеллекта. Вспомним: ***интеллектом называется свойство личности адекватно отражать действительность и обеспечивать действия, адекватные этой действительности и способам её направленного изменения.*** Поэтому формирование интеллекта в значимых социальных масштабах представляет собой, в конечном итоге, условие выживания вида.

Действительность выглядит как слитный многоплановый поток, частично отражающийся в нашем сознании. Техника фотографирования объектов действительности позволяет выделять, подчёркивать и воспринимать отдельные интересующие нас явления при помощи светофильтров, оттеняющих и уточняющих грани этих явлений. Сформированные учителями и учащимися алгоритмизированные блоки продуктивного мышления «ЯЗЫК», «ЗАКОН» и «ЗАДАЧА» аналогичны таким светофильтрам. Это ментальные механизмы, обеспечивающие

возможность ответственного адекватного модельного описания выделяемых из потока сознания явлений действительности.

А светофильтры – это стёкла определённого цвета, то есть стёкла, пропускающие свет данного цвета. Ими можно пользоваться и порознь, и вместе, получая картины различной общности и достоверности. Поэтому метафора «стёкол», через которые мы рассматриваем явления, представляется вполне удачной.

Так, если урок посвящён рассмотрению нового для учащихся явления, то это явление необходимо, прежде всего, рассмотреть через стекло «ЯЗЫК», становящееся главным инструментом урока. В таком случае большая часть урока основывается на структуре «стекла» -блока и её применении к изучаемой теме. Вплоть до формирования домашнего задания, требующего уточнения и коррекции содержания дидактических материалов. Примерами таких уроков (и, следовательно, такого рассмотрения) могут служить первичные встречи с частями речи в языке, электрическими явлениями в физике, основаниями или кислотами в химии, физической географической картой в географии и другие подобные темы. **Обсуждение чего угодно понятийно не определённого принципиально невозможно и потому бессмысленно в отношении любой цели.** Это предельно простое психологическое положение постоянно нарушается педагогами и авторами дидактических материалов. Рассуждения относительно необходимости **объяснять** что-либо (а практически – всё) не выдерживают никакой критики ввиду их крайней безграмотности и непонимания принципа научности образования. В очередной раз напомним следующее. Согласно «Закону об образовании», оно в нашей стране должно иметь научную основу. **А у науки НЕТ ОБЪЯСНИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ.** Единственная функция науки состоит в **описании**, на основании которого человек принимает и реализует решение по изменению действительности средствами других форм общественного сознания и человеческой деятельности. Первое и главнейшее средство описания – это «ЯЗЫК» в понятийном смысле этого слова. Вне понятийного оформления предмета обсуждения трансляция мышления невозможна. Это азбука.

Весьма негативный пример можно привести из курса физики.

Практически во всех учебниках физики глава, посвящённая электрическим явлениям, начинается разделом (параграфом), в котором впервые упоминается «электрический заряд». Учащимся предлагается сосчитать число таких упоминаний (обычно около 15 – 20 раз). Далее им предлагается в этом же разделе выяснить, что это такое. Результат повергает учащихся в ступор – ничего подобного в учебнике нет. Нет и далее. Так и рассматриваются электрические и магнитные явления, законы, решаются задачи без понимания главного – что же такое электрический заряд. Понимание в строгом смысле этого слова в таком случае ПРИНЦИПИАЛЬНО исключено.

Но если ввести определения понятий «поле», «воздействие» («взаимодействие»), и выделить группу явлений, которые отнести к «электромагнитному взаимодействию» (вот тут можно вволю насладиться физическими демонстрациями и эффектами), то можно сказать, что такое «электрический заряд». ***Электрическим зарядом называется скалярная физическая величина, характеризующая свойство физических тел вступать при определённых условиях в электромагнитное взаимодействие и определяющая силу этого взаимодействия.*** Вот так – вводится язык, на котором всё и описывается. *(Примечание. Введение определения физической величины есть частный случай введения определения понятия и строится в соответствии с практически тем же алгоритмом, см. книгу [9]).* Примерно сорокалетняя практика преподавания физики в школе показала, что после введения «всего-то-навсего» такого определения электрического заряда ВСЬ раздел «Электричество» уже не вызывает у учащихся никаких затруднений.

Нет сомнений, что аналогичные ситуации складываются во всех образовательных предметах. Так, автору пособия не удалось встретить учащегося, давшего определение понятия «угол». Но в то же время все что-то объясняют и даже решают задачи. О чём и зачем? Если мы не можем сказать, что такое «война», то не сможем и отличить освободительную войну от мафиозной потасовки на улице. И так далее.

Вообще-то нас интересуют не просто явления, которые мы

определили, выделив их из потока нашего сознания, а причинно-следственные связи, в которых они могут находиться с другими значимыми для нас явлениями. Поэтому возникает следующий уровень способа модельного описания действительности. Это – уровень **закона**. Для понимания такого способа описания нам надо рассмотреть нужную грань действительности через другое стекло – «ЗАКОН». При рассмотрении интересующей нас причинно-следственной связи, естественно, **основное внимание на уроке должно уделяться педантичному последовательному и текстуально подчёркиваемому применению алгоритма установления закона к выявлению конкретного вида причинно-следственной связи между двумя чётко понятийно определёнными явлениями**. При этом ещё раз подчеркнём: «глубина» проникновения в каждый шаг алгоритма может быть различной в зависимости от требований программы и учебного плана, а также от частоты последующих применений закона и ссылок на него. Однако **последовательность строго оформленных шагов** должна быть неизменной и воспроизводимой!

Важное напоминание. Сами по себе законы, присутствующие в курсах образовательных предметов, в большинстве своём не имеют явного практического значения в дальнейших жизни и судьбе обучающихся. Цель изучения законов в системе общего образования иная – **формирование компетентности в области установления законов, необходимых для решения задач, в которых лично заинтересован человек, на основе виртуального сотрудничества с авторами уже известных законов (по определению уже обладающими такой компетентностью)**.

В связи со сказанным выше о распределении времени в ходе урока значительная часть понятийной и инструментальной подготовки может быть вынесена в домашнее задание к такому уроку, посвящённому установлению закона. В частности, это относится и к возобновлению в памяти учащимися алгоритма установления закона в его деталях. Проверка выполнения такого задания может быть вынесена в «пятиминутные» контрольные задания или фронтальный опрос.

Решение задач по любому образовательному предмету представляет собой практику распознавания и использования изучаемой причинно-

следственной связи в простых модельных ситуациях. Цель – довести реализацию этой практики до уровня соответствующей компетентности, позволяющей решать **любые** задачи. В самом деле, непрерывной последовательности жизненных ситуаций соответствует последовательность требующих решения задач. Успешность таких решений определяет качество жизни человека, а порой и саму его жизнь. Поэтому цель решения задач – не получение любой ценой ответов для простейших предметных моделей, а **собственно обучение решению задач как специализированному интеллектуальному процессу**. Вследствие этого рассмотрение явлений и причинно-следственных связей между ними через стекло «ЗАДАЧА» требует [для каждой значимой темы] возможно более полного сосредоточения на единстве, общности и универсальности подхода к решению любых задач. Это значит, что основное внимание на уроке должно уделяться воспроизведению алгоритма решения задачи и его технологического приложения к данному классу задач как частному случаю. Пусть за урок будет решена одна задача, но учащиеся поймут подход к решению задач на примере ещё и этого раздела программы. И закрепят, таким образом, подход к решению задач вообще.

Так же как и в случае стекла «ЗАКОН», понятийно-инструментальная подготовка может быть вынесена в домашнее задание к планируемому уроку с соответствующим контролем его выполнения в начале урока. А вот решения задач в рамках домашних заданий однозначно должны удовлетворять как сущностным, так и формальным требованиям исполнения алгоритма решения задачи. Сюда относятся, в частности, требования к изображению модели, аккуратности, чёткости и размеру этого изображения; начало решения задачи с записи закона или эквивалентного ему выражения (высказывания), содержащего искомое; последовательность и «прозрачность» решения.

Замечание. *Запись решения и её качество должны быть такими, чтобы по этой записи можно было восстановить условие задачи.*

Непонятные решения задачи, отклоняющиеся от хода, диктуемого алгоритмом решения задач, всевозможные «озарения» и прочие методические патологии (пусть даже приводящие к формально верному

ответу) просто не должны рассматриваться и, тем более, приниматься в качестве решения, заслуживающего положительной оценки. Ещё раз: **МЫ УЧИМ НЕ ПОЛУЧЕНИЮ ОТВЕТОВ, А РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ.** А соответствующий подход – **один!** Вот его-то мы должны строить и требовать в исполнении.

При необходимости проведения обзорного урока или контрольного мероприятия по теме должны быть задействованы все три «стекла»:

- ни шагу без понятийного оформления;
- никаких «открытий», только алгоритм (если нужно – с подчёркиванием и разворачиванием важного в данном случае шага);
- никаких «озарений» – неотвратимое следование к результату решения задачи поступью римского легионера (длина шага римского легионера – 40 см, а какие проходились расстояния!).

Внимание!!! Как неоднократно указывалось выше, технология интеллектуального образования не предусматривает внесения изменений в программы и учебные планы. В варианте «три стекла» над поурочными планами учителям придётся, конечно, поработать, Но в сторону их упрощения в строгом смысле этого слова. В частности, вместо того, чтобы «объяснять», что такое электрический заряд, так и не сказав чётко, что же это такое, в технологии достаточно не более пяти-десяти минут, чтобы ввести определение понятия (величины), ЧТО И ЕСТЬ ПОНИМАНИЕ. Аналогично вместо пространных рассуждений об «открытии» Менделя следует в виртуальном сотрудничестве с ним УСТАНОВИТЬ закон в строгом соответствии с алгоритмом установления закона. ТАК РАБОТАЕТ МОЗГ, И ПОТОМУ ЭТО И ЕСТЬ ПОНИМАНИЕ. В решении задач нет места штурмам, догадкам и озарениям. Есть ЕДИНСТВЕННЫЙ алгоритм универсального подхода к решению любых задач, чего и требует Стандарт образования. Вот ему и надо учить – последовательно, жёстко и без излишней болтовни, которой мозг не понимает и потому не приемлет. Итак, никаких формальных изменений в содержании образования – только СУЩНОСТНЫЕ уточнения инструментального порядка, ведущие к гарантированному ПОНИМАНИЮ в строгом смысле этого слова (см., например, «Большой психологический словарь»). Другого толкования «понимания» не существует. И ещё раз

напомним: практическое мышление («знаю, но сказать не могу») не может быть основой трансляции вообще любой информации ввиду его неосознаваемости и вербальной неопределённости. В то же время традиционно образовательный процесс в системе общего образования ориентирован именно на трансляцию, в основе которой лежит практическое мышление участников процесса. Это – безумие, поскольку у них, участников, практическое мышление принципиально различно и недоступно для анализа и согласования. «Три стекла» имеют в своём основании структуру **продуктивного мышления**, которая единственно может обеспечивать трансляцию содержания мышления.

ГЛАВА 8. УЧАЩИЕСЯ НЕ УМЕЮТ ЧИТАТЬ УЧЕБНИКИ

Оставим пока в стороне проблему педагогической и предметной квалификации учителей, а также качества дидактических материалов. Хорошо известно, что является основным бичом образовательных возможностей обучающихся. Это – отсутствие у большинства из них навыков и умений чтения, тем более – чтения с пониманием. Тем более – учебников. Это придаёт процессу предметного образования оттенок поведения мухи, бьющейся в оконное стекло. «Нечтение» проявляется в следующих особенностях сегодняшнего образовательного процесса.

1. Учащиеся просто не читают учебной и связанной с учёбой литературы, потому как не понимают текстов уже на уровне слов. Такое непонимание обусловлено отсутствием понятийного аппарата вообще и предметного в частности. Непонятное мышление по определению не может порождать понимания, и мозг блокирует приём бесполезной информации. Обусловленная этим форма поведения есть отказ от чтения как действия. Это касается в первую очередь учебной литературы ввиду отсутствия образовательной мотивации.

2. Хотя сколько-нибудь исполнительные учащиеся затрачивают на прочтение параграфа учебника (в среднем около трёх страниц) от пяти до десяти минут. Это бессмысленно даже с позиций запоминания, не связанного с пониманием. Обратим внимание на то, что научный работник уровня кандидата или доктора наук затрачивает на прочтение одной страницы профессионального текста в хорошо знакомой ему области время порядка одного часа. Такой темп чтения позволяет ему в той или иной степени понимать практически все слова в тексте и, как следствие, текст в целом. Скорость чтения учебной литературы учащимися не допускает понимания ими большинства слов.

3. При решении задач и выполнении упражнений учащиеся не читают текста заданий, сразу же начиная эти задания выполнять. Поэтому они делают что попало на уровне клипового мышления. А это не имеет к образованию вообще и, в особенности, к его Стандарту, никакого отношения. Причины – те же: отсутствие мотивации, формирующееся на этой почве клиповое мышление и отсутствие понятийного наполнения слов. Учащиеся просто не понимают, о чём идёт речь в текстах задач и заданий.

4. Подмена собственного потока сознания чужим потоком чужого сознания вследствие зависимости от гаджетов. В большинстве случаев столкновения учащегося с действительностью подобная подмена блокирует запуск мышления как такового. Выделение объекта осмысления из потока сознания происходит на понятийном уровне, на котором формируется и интерес, обуславливающий такое выделение. Проблему же «непонятности» мышления учащихся (не будем здесь говорить об учителях) мы уже обсудили.

Ко всему сказанному надо добавить ещё и то обстоятельство, что, не имея привычки к чтению учебной литературы, учащиеся не читают систематически и тетрадей по предметам, какими бы «продвинутыми» ни были учитель и его образовательные действия.

Из осознания нами перечисленных проблем, связанных с «нечтением» учебной литературы, становятся совершенно очевидными способы возвращения учащихся к учебнику. Да и к реальному участию в уроке – тоже.

1. Предоставление учащимся возможности самостоятельного формирования понятийного аппарата (в том числе – в областях конкретных образовательных предметов), как того и требует нигде и никем не выполняемый в этом плане Стандарт [5]. Как уже было показано в книге [11] и настоящем пособии, единственной научно обоснованной, современной, устойчивой и надёжно апробированной является описанная в них технология инструментального подхода к введению определений понятий. Обширная практика показала, что сформировать соответствующую компетенцию не составляет труда у детей с задержкой психического развития (в том числе –

с «синдромом Форреста Гампа»). Учащиеся, как правило, сохраняют соответствующие навыки даже при проявлениях «эффекта Элджернона» [11].

2. Описанная в пособии технология рассмотрения учебного материала, особенно ярко проявляющаяся в методическом приёме «Три стекла», является на сегодняшний день, наверное, единственным способом борьбы с клиповым восприятием предметного материала и, как следствие, с клиповым мышлением вообще.

3. На фоне отмеченного в предыдущем пункте, последовательная системная и систематическая реализация описанного в пособии технологичного подхода может побудить учащихся к чтению учебника. Особенно – если домашнее задание формулируется как задача соотнесения текста учебника с текстом классных работ в технологии интеллектуального образования. Разумеется, с требованием приоритета последних. Общая тенденция может быть сформулирована для учащихся так: «Вы утверждаете и демонстрируете [в тетрадях], что поняли материал. Теперь исправьте и приведите к пониманию учебник, поскольку он является государственным документом». Конкретные задания: «Найдите ошибки и неточности в определениях и законах, приводящихся в заданных на дом разделах учебника»; «Найдите предметные и методические ошибки в решениях задач, предлагаемых учебником»; «Продемонстрируйте правильный подход к решению этих задач». Эта тональность заданий, критическая в своей сущности, заставляет учащихся вчитываться в текст учебника, стремясь к пониманию и желая самоутвердиться, «сделав правильно в соответствии с пониманием».

4. Что касается задач и заданий, то при хорошо поставленном первом шаге алгоритма решения задач – «Присвоение задачи» – учащийся поневоле внимательнее отнесётся к прочтению и пониманию текста задания. Это также достигается систематическим использованием подхода и категорическим недопущением исключений.

5. Учащимся, «втянувшимся» в подход, можно рекомендовать чтение психологически доступных произведений художественной литературы небольшого объёма, так или иначе упоминаемых в ходе уроков. Этот

шаг, в случае его успешности, может служить переходом к чтению научно-популярной литературы.

О большем в условиях, сложившихся в сегодняшнем образовании, нельзя даже и мечтать.

ГЛАВА 9. СИСТЕМА ОПЕРЕЖАЮЩЕЙ ПОДГОТОВКИ

В первой главе настоящего пособия подчёркнуто, что на самом-то деле общее образование призвано обучать продуктивному мышлению, то есть умению думать. А это значит – формировать интеллект, в конечном счёте – общественный, в формах и объёмах, необходимых для выживания индивидов и вида хотя бы в рамках популяции.

Понятно, что полномасштабное применение технологии интеллектуального образования позволит научить думать кого угодно в отсутствие выраженных патологий. И как работать в этой технологии любому честно заинтересованному в результатах своей деятельности учителю – тоже, надеемся, понятно. Для того написаны книга [11] и данное пособие. А как оптимально **поддержать и развить** на уровне предметного образования зарождающийся процесс обучения думанью в условиях неприкосновенности образовательных программ и учебных планов? И так ли уж необходимо для этого дополнительное время?

Много говорится об «оксфордском» (да и не только оксфордском) подходе, при котором студенты самостоятельно готовятся к рассмотрению темы и выявляют возникающие у них вопросы по ней. Аудиторные же занятия проводятся преимущественно в семинарском режиме, то есть в режиме обсуждения и преодоления возникших трудностей в понимании.

Автор настоящего пособия активно практикует в какой-то мере подобный подход в течение последних примерно тридцати лет. Условие только одно: учащиеся должны «втянуться» в описанную здесь технологичную образовательную деятельность.

Примечание. При начале «с нуля» для учащихся седьмых-одиннадцатых классов любой школы срок такого «втягивания» – от половины учебного года до целого учебного года. Девятый

и одиннадцатый классы находятся в особом положении – реальная и честная эффективная подготовка к ОГЭ и ЕГЭ возможна только на основе технологии (см. ниже). Поэтому в девярых и одиннадцатых классах «втягивание» в технологичную образовательную деятельность должно быть форсированным.

Переходным этапом является описанное в предыдущем разделе пособия обучение учащихся чтению учебника. А вот когда это обучение даст заметные (по контрольным мероприятиям) результаты, следует при подготовке урока по новой теме предварительно дать опережающее домашнее задание – прочитать (как научили) в учебнике начальные положения этой темы и осмыслить их. Методы проверки описаны – «пятиминутные» проверочные работы и фронтальные опросы. Убедившись, что подавляющее большинство учащихся «находится в теме», можно приступать к технологичному её рассмотрению в режиме соответствующих «стёкол» – языка, закона или задачи. Эффективность такого приёма оказывается весьма впечатляющей – как в плане предметного понимания, так и с точки зрения существующих формализованных (достаточно общепринятых) методов и способов оценки качества усвоения материала.

Здесь надо ещё раз отметить: у учащихся должно быть чёткое представление об общности технологичного подхода. Даже в том случае, если только отдельные учителя по ключевым образовательным предметам работают в данной технологии. Да хотя бы и один учитель. Просто в последнем случае «спасение утопающих – дело рук самих утопающих»: учащиеся сами должны принять решение об использовании технологии в других дисциплинах и самостоятельно её использовать. Но это нечестно – интеллектуальные и мотивационные возможности большинства учащихся, особенно в наши дни, весьма ограничены.

ГЛАВА 10. ЗАМЕЧАНИЕ ОБ АДАПТИРОВАННЫХ ПРОГРАММАХ

В последнее время явно растёт число обучающихся, которым следовало бы пройти обследование на уровне психолого-медико-педагогической комиссии.

Для них выполнение даже формальных сильно ослабленных требований системы контроля качества образования представляет собой практически непосильную задачу. Если к такому выводу в отношении конкретного обучающегося приходит психолого-медико-педагогическая комиссия, то она практически автоматически рекомендует продолжение обучения по «адаптированным» предметно-образовательным программам. Что это такое – не знает и не понимает никто. Чаще всего молчаливо предполагается, что таким учащимся надо что-то «объяснить» какими-то «своими» для них словами (представляете, что это за слова!) или иными действиями,

***Воспоминание.** В 50-х годах прошлого столетия в США начали присматриваться к телевизионному обучению на уровне общего образования. Наиболее умные граждане этой страны понимали всю глупость затеи и откликнулись на неё, в частности, произведениями научной фантастики с проявлениями юмора вплоть до сарказма. Так, в одном из американских фантастических рассказов тех лет «телеучительница» для удержания внимания «телеобучающихся» устраивает... стриптиз с обещанием его завершения в ходе следующего урока. А чем не характерная для принятых у нас представлений идея адаптированного обучения? Ну, правда, в предельном случае!*

На самом же деле проблема просто в недостаточности общей грамотности организаторов общего образования (по крайней мере,

в данной области) и непонимании ими его сущностных задач. Рассмотрим ситуацию подробнее.

1. Как мы уже неоднократно здесь отмечали, задача общего образования сводится к формированию обучающимися структуры и практики продуктивного мышления, единственно допускающего адекватность реакций на явления действительности. Это формирование происходит в процессе изучения научных (в соответствии с «Законом об образовании») основ предметов образования. На уровне коллективного бессознательного предполагается, что это приведёт к желаемому результату, поскольку научное мышление есть высшая форма продуктивного мышления. ***А вот у большинства сегодняшних учащихся в силу ряда причин социального порядка именно с продуктивным мышлением дела плохи уже на начальных шагах общего образования. Поэтому у них и отсутствует понимание по большому числу предметных вопросов.*** Это констатация факта, не подлежащая сомнению.

2. Любые попытки воздействовать на сознание таких учащихся, действуя в режиме практического мышления, безусловно, бессмысленны и, более того, вредны. Практическое мышление учителя и его представления, основанные на эмоциональном восприятии и понятийно не оформленные, являются «вещью в себе». Совершенно отдельно, совершенно другой «вещью в себе», являются практическое мышление и представления учащегося. Таким образом, ***в голове учащегося в результате наложения на его практическое мышление практического мышления учителя складывается невообразимая каша из совершенно безосновательных представлений одного о представлениях другого.*** Бред какой-то. Любой учитель, помнящий себя в школьные годы, вспоминает эту типичную ситуацию с ужасом.

3. Говоря о простоте и упрощении, участники образовательного процесса обычно имеют в виду ту простоту, которая, согласно народной мудрости, «хуже воровства». То есть, принимаемое за простоту требование глупости обывателя, не желающего думать и понимать. В то же время наука (а ведь наше образование научно!) требует простоты в строгом смысле этого слова: ***простым называется суждение или высказывание, основанное на минимуме произвольных допущений.***

А в порядке исполнения шагов научно обоснованного алгоритма нет места произвольным допущениям! Этот порядок и есть структура понимания. У понимания при всей его строгости есть оттенки – они «прячутся» в творческом исполнении шагов алгоритма. Но понимания, если оно сложилось, не изменяют.

Исходя из всего здесь сказанного, можно заключить, что реальная (или, как выше говорилось, «честная») адаптированная программа должна не усложнять положение вещей путаницей практических мышлений участников образовательного процесса, а упрощаться при помощи технологии. **Есть трудности с интеллектом – так, значит, его и надо строить, а это возможно только при помощи описанной здесь, в пособии, технологии.**

Фактически адаптированность программы должна состоять лишь в изъятии из требований к перечню усвоенных учащимся знаний и компетенций ненужных ему для формирования интеллектуальной деятельности деталей. Так, учащийся должен чётко представлять и формулировать, что такое аминокислота, но может и не помнить перечня незаменимых аминокислот. Должен представлять и формулировать, что такое электрическое поле, электрический заряд и электрический ток, но может и не помнить деталей устройства электроизмерительных приборов и генераторов тока. Это значит, что в погоне за адаптированностью сама программа образовательного предмета не должна претерпевать заметных изменений. А вот требования к усвоению структурной основы предмета в режиме «ЯЗЫК» – «ЗАКОН» – «ЗАДАЧА» должны быть для данной категории обучающихся крайне жёсткими, поскольку именно в этом режиме происходит программирование инструментария понимания как основы формирования ключевых компетенций, обеспечивающих в дальнейшем качество и успешность жизни человека.

Многолетняя практика работы с учащимися, находившимися в самых различных интеллектуальных состояниях вплоть до задержки психического развития и «синдрома Форреста Гампа» – олигофрении в стадии лёгкой дебильности – показала справедливость высказанных положений. Единственное условие успеха – это наличие мотивации,

обусловливающей необходимую настойчивость в усвоении простых инструментальных компетенций. При соблюдении этого условия исключений в успешности применения технологии к работе с детьми, имеющими затруднения интеллектуального порядка, не было.

ГЛАВА 11. ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПОДГОТОВКА К ОГЭ И ЕГЭ

При всех недостатках как устройства, так и реализации ОГЭ и ЕГЭ вряд ли что-то сможет в обозримое время заставить отменить эту форму «оценки качества образования». Надо признать, что под давлением здравого смысла на уровне коллективного бессознательного система, как может, совершенствуется. Однако все недостатки дидактических материалов, препятствующие реальному осмыслению и пониманию образовательных предметов, неотделимы от содержания экзаменационных заданий. Поэтому принципиально не подлежащие пониманию безграмотные выверты, такие, например, как «вектор средней скорости» и «материальная точка – тело (...)» в заданиях по физике могут быть только тупо заучены в прецедентном режиме. Это резко снижает как эффективность экзамена в плане проверки реальных компетенций, так и возможность успешного его преодоления.

В настоящее время подготовка к ОГЭ и ЕГЭ отдана на откуп репетиторам либо учителям, работающим в репетиторском, то есть «повторительском», режиме. Здесь необходимо вспомнить мудрое изречение одного из величайших педагогов в истории – Ходжи Насреддина: «Сколько раз ни говори „халва“ – во рту слаще не станет». Понимание и осознанное воспроизведение материала в этом случае принципиально невозможны. Самый худший и опасный результат «натаскивания» – формирование устойчивого неприятия предмета и безнадежное разрушение мыслительных возможностей учащегося.

Чрезвычайно важно понять следующее. Задания ОГЭ и ЕГЭ в большинстве своём представляют собой задачи, которые необходимо решить, а затем сопоставить результат решения с предлагаемыми

вариантами ответов. Реже необходим выбор определения понятия или причинно-следственной связи.

Поэтому **ЕДИНСТВЕННО РАЗУМНЫМ** и, следовательно, единственно надёжным и эффективным является прямой подход: **ввести** определение понятия, **установить** (восстановить в памяти) закон, **решить** задачу. Выше в пособии показано, что затраты времени на это весьма незначительны при элементарной подготовке и сопоставимы с временем, затрачиваемым на угадывание с сомнительным результатом.

Отсюда следует, что подготовка к экзаменационным испытаниям в формате ОГЭ и ЕГЭ наиболее эффективна в режиме технологии интеллектуального образования, которая основана на современных представлениях о содержательной деятельности мозга в процессе продуктивного мышления.

В частности, алгоритм научного продуктивного мышления [11], приведенный на рис. 3 в настоящем пособии, построен на основе анализа большого числа оригинальных работ классиков науки.

Такие оригинальные работы можно найти, в частности, в серии книг «Классики науки». Это книжная серия, в которой выпускаются труды выдающихся учёных различных областей знания (физиков, математиков, химиков, биологов, историков, философов). Издаётся с 1945 года под эгидой Академии наук СССР; с 1992 года – РАН.

А для описания собственно самого психофизиологического «механизма» формирования продуктивного мышления пришлось создать математическую модель такого мышления, находящуюся в соответствии с представлениями одного из классиков психофизиологии деятельности мозга А. Н. Бернштейна [1]. Некоторые черты этой модели в популярной форме приведены в книге [9]. Всё это делалось для того, чтобы помочь людям и, в первую очередь, педагогам, осознать простой факт: образовательная деятельность успешна, ответственна и измеримо результативна, если она осуществляется в соответствии с эволюционно сложившимися возможностями мозга.

Всё сказанное в этом разделе пособия указывает на то, что эффективная подготовка к экзаменационным испытаниям может быть только технологичной. Поскольку другой технологии нет, то остаётся

только соответствовать технологии интеллектуального образования. А именно, в процессе подготовки (к экзамену по любому предмету):

1. Работая с моделями экзаменационных материалов (сборниками заданий прошлых лет и специальных изданий для подготовки) строго следить за **полнотой** понятийного обеспечения **каждого** задания (в задании не должно оставаться **ни одного** непонятого слова). Это обеспечивает: а) навык внимательного ознакомления с заданием (на уровне выработки привычки); б) понимание текста задания и путей его решения; в) запоминание совокупности задания, его решения и результата. При наличии сформированного навыка эта процедура занимает не более десяти минут в сложном случае.

2. В каждом задании находить и озвучивать причинно-следственную связь, «ответственную» за его решение. Например, правило русского языка, в соответствии с которым надо выполнить задание, связанное с правильным написанием слов. Или теорему математики, на основании которой решается задача.

3. При решении задач (**ВНИМАНИЕ!!!**): как бы примитивна ни была задача (например, в физике – «подстановочного типа»), её решение должно осуществляться **СТРОГО в соответствии с алгоритмом**, без пропусков шагов (даже если они для такой примитивной задачи окажутся «пустыми»). Это должно привести: а) к выработке автоматизма, позволяющего в кратчайший срок неотвратно и безошибочно решить любую задачу; б) к наличию зафиксированного правильного решения на листе для подготовки – со временем рассмотрение этих листов в процессе проверки выполнения экзаменационных заданий скорее всего станет обязательным, что важно, в частности, при апелляциях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бернштейн, Н. А. О построении движений [Текст] / Н. А. Бернштейн // Биомеханика и физиология движений / Под редакцией В. П. Зинченко. – 2-е изд. – Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. – С. 7–380.
2. Большой психологический словарь [Текст] / сост. и общ. ред. Б. Мещеряков, В. Зинченко. – СПб.: прайм-ЕВРОЗНАК, 2005. – 672 с.
3. Замский, Х. С. История олигофренопедагогики [Текст] / Х. С. Замский. – 2 изд. – М.: Просвещение, 1980. – 380 с.
4. Маклаков, А. Г. Общая психология [Текст] / А. Г. Маклаков. – СПб.: Питер, 2002. – 592 с.
5. О Федеральном государственном образовательном стандарте общего образования: доклад Российской академии образования [Текст] / под ред. А. М. Кондакова, А. А. Кузнецова // Педагогика. – 2008. – №10. – С. 9–28.
6. Семенович, А. В. Нейропсихологическая коррекция в детском возрасте. Метод замещающего онтогенеза: учебное пособие [Текст] / А. В. Семенович. – М.: Генезис, 2007. – 474 с.
7. Фролов А. А. Культура умственного труда [Текст]: Учебное пособие / А. А. Фролов, И. А. Черняев. – Екатеринбург: УГМУ, 2014. – 140 с.
8. Фролов А. А. Сущность общего образования [Текст] / А. А. Фролов // Образование и наука. – 2015. – №3. – С. 18–28.
9. Фролов, А. А. Физика? Нет ничего проще! [Текст] / А. А. Фролов. – Издательские системы. По лицензии Ridero. – 2017. – 346 с.
10. Фролов, А. А. Язык, закон, задача в курсе физики средней школы [Текст]: Учебное пособие для учителей и учащихся старших классов / А. А. Фролов. – Екатеринбург: Банк культурной информации, 2003. – 96 с.
11. Фролов, А. А. Технология интеллектуального образования [Текст]

монография / А. А. Фролов. – Екатеринбург, Издательство «Раритет», 2014. – 180 с.

12. Фролова, Ю. Н. Роль социальной фасилитации в процессе алгоритмизированного проблемного обучения [Текст] / Ю. Н. Фролова // Сибирский педагогический журнал. – 2010. – №5. С. 41–54.

13. Холодная, М. А. Психология интеллекта: парадоксы исследования [Текст] / М. А. Холодная; 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Питер, 2002. – 272 с.

14. Чепракова, Е. М. Педагогическая технология адаптации учащихся к предметному образованию в основной школе [Текст] / Е. М. Чепракова, А. А. Фролов // Образование и наука. – 2015. – №6. С. 21–38.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На протяжении всей книги автор не раз брал на себя смелость утверждать единственность технологии интеллектуального образования. Эти утверждения следует понимать в рамках принципа соответствия теории познания. А именно: единственными являются *принципы*, лежащие в основе образования, в особенности – общего, и в основе продуктивного мышления, результатами которого только и можно обмениваться. И, как следствие, вытекающие из них *принципы* построения методов и приёмов прогрессивной передачи человечеством своих интеллектуальных достижений потомкам. Нет другого смысла в общем образовании, как только *научить думать*. Всё остальное – от лукавого: бесчеловечное временщичество, отправляющее «в отвалы» основную массу наших живых, тёплых, неуклюжих, но таких уже очеловечившихся детей ради несостоятельных попыток безграмотно решить сиюминутные хозяйственные и политические задачи. В наше время уже известно, как работает мозг в содержательном плане мышления. Работает просто и чётко. И нечего пытаться заталкивать в него «поперёк» порождённые опять же безграмотностью методические конструкции, отторгаемые мозгом как несостоятельные и ненужные. А технология, если она есть, будет развиваться, меняться, совершенствоваться, но – в определённом русле достигнутого сегодня на основании научных представлений. Это и есть проявление принципа соответствия. Великий Калашников был прав: оружие всегда можно сделать лучше. А сегодня возможное состояние этой единственной по научным соображениям технологии образования, этого оружия защиты мОзгов и мозгОв наших детей, – вот таково, как здесь описано. Сделайте лучше!

Разумеется, наиболее эффективна реализация технологии в полном объёме – во всех деталях, на всех образовательных предметах и для

всех пришедших к нам в общее образование детей. Конечно, красивая кружка для чая и кофе, сошедшая с конвейера, приятна, удобна и функциональна. Но когда хочется пить, а строить конвейер никто не хочет, остаётся слепить хоть что-то похожее на кружку. А это уже согласие с принципами технологии и попытка её реализации в штучном производстве подручными средствами.

Мы слишком далеко зашли в развале общего образования, его смысла и его результатов. Поэтому давайте договоримся использовать здравый смысл в любых доступных нам местах и в любых объёмах. Если никто в школе не хочет строить эту самую технологию в полном или хотя бы заметном объёме, делайте, пожалуйста, что можете, понимая, что делаете. Научив детей на примере курируемого вами образовательного предмета введению определений понятий (лучше до автоматизма), вы уже измените их судьбы к лучшему. Они уже начнут внятно говорить себе, чего они хотят на самом деле. Научив детей установлению законов, например, в рамках предмета «Технология» или «Физическая культура» (не говоря уже о математике, физике и языке), вы дадите им возможность различать в потоке жизни причинно-следственные связи, понимание которых позволит достичь желаемого или избежать нежелаемого. Наконец, научив детей подходу к решению задач в рамках своего предмета (например, химии или географии), вы поможете им достигать понятного желаемого с наименьшим числом грубых ошибок и потерь. И у них потом будут здоровые, умные, красивые дети, которых они приведут к вам. Чтобы вы и этих детей научили думать и умно жить. А выше нет ничего.

Так что давайте будем помнить о выстраданной человечеством мудрости: «Делай, что должен, и пусть будет что будет». Что учителя должны делать — надеюсь, можно будет понять при работе с этой книгой. Уж что-что, а плохо от такого деланья точно не будет.

БЛАГОДАРНОСТИ

Выполнение такой работы, как создание пособия для учителей, просто невысказано в одиночку и без надёжной обратной связи. Поэтому я глубоко благодарен всем, кто, во-первых, стимулировал саму идею такого пособия, а во-вторых – на протяжении всей моей работы над ним критиковал, советовал, дополнял, уточнял. Ну, и порой хвалил – это поддерживало и помогало. Но особенно я хочу поблагодарить за помощь и участие:

– профессора доктора педагогических наук Александра Георгиевича Гейна, поддерживающего технологию интеллектуального образования и сделавшего ценные замечания по её адаптации и распространению среди широкого круга учителей;

– профессора доктора физико-математических наук Феликса Ароновича Сидоренко, неизменного доброжелательного, логичного и жёсткого критика моих работ в области образования, всегда находившего альтернативные точки зрения, без учёта которых эффективность моей работы явно была бы ниже;

– профессора доктора физико-математических наук Льва Иосифовича Неймотина (США), хорошо знакомого с технологией интеллектуального образования и активно поддерживающего идею адаптации технологии к возможностям среднестатистического учителя;

– кандидата социологических наук проректора по качеству образовательного процесса Воронежского государственного технического университета, бывшего директора Центра «Одарённость и технологии» (г. Екатеринбург), в котором отрабатывалась технология, Веру Николаевну Почечихину, на протяжении многих лет содействовавшую становлению и развитию технологии интеллектуального образования и рекомендовавшую пособие к изданию;

– доцента кандидата медицинских наук Александра Ивановича Доронина, специалиста в области психофизиологии деятельности мозга, на всех этапах работы, в том числе – над пособием, отслеживавшего соответствие технологии интеллектуального образования и результатов связанных с ней исследований состояниям и возможностям деятельности мозга;

– директора школы №65 г. Екатеринбурга Светлану Сергеевну Мухину, активно поддерживавшую процесс внедрения технологии интеллектуального образования в этой школе на протяжении пяти лет;

– директора средней школы посёлка Заря Ачитского района Свердловской области Анну Анатольевну Трофимову и завуча школы Галину Валерьевну Петрову, создавших в школе условия, в которых обучающиеся охотно овладевают элементами технологии интеллектуального образования;

– директора школы №4 г. Екатеринбурга Юлию Валерьевну Ефимову, приложившую немало усилий к ознакомлению учителей этой школы с сущностью и приёмами технологии интеллектуального образования;

– завуча школы №32 г. Екатеринбурга Елену Александровну Заплатину, заинтересованно относящуюся к технологии интеллектуального образования и высказавшую ценные замечания в отношении текста пособия;

– завуча и учителя физики гимназии «Индра», г. Екатеринбург, Марину Юрьевну Бондину, практически работающую в технологии интеллектуального образования и поддерживающую её развитие в гимназии;

– завуча и учителя русского языка ООШ деревни Марийские Карши Ачитского района Свердловской области Светлану Алексеевну Михайлову, использующую в своей работе элементы технологии интеллектуального образования и поддерживавшую реализацию технологии в старших классах ООШ;

– несомненно, выдающегося учителя математики с большим опытом работы директором школы – Людмилу Георгиевну Курмачёву, знакомую с технологией со стадии её становления и «приложившую руку»

к адаптации пособия для учителей;

– учителя физики средней школы районного центра Ачит Свердловской области Галину Анатольевну Мочалину, использующую в своей работе элементы технологии интеллектуального образования и всегда с интересом относившуюся к развитию этой технологии;

– учителя математики, активно и в полном объёме работающего в технологии интеллектуального образования, носителя этой технологии, высказавшего много важных пожеланий при подготовке пособия, а также бессменного редактора и корректора моих книг – мою жену Марину Леонидовну Фролову.

И, разумеется, ещё многих замечательных и высокопрофессиональных людей, знакомых с технологией интеллектуального образования, внесших тот или иной вклад в технологию и её реализацию, в частности, при подготовке настоящего пособия.