

Консультации: психические механизмы и дидактические инструменты образовательной технологии

В.В. Гузеев

Предлагаю три соображения по требованиям к системе задач:

- 1. В связности задач рядом со следствиями и выводами следует расположить задачи повышенного уровня сложности.*
- 2. Возрастание не трудности, а сложности в каждом уровне.*
- 3. В психологическую комфортность должно входить возрастное соответствие.*

Происхождение этих размышлений — из процесса составления задач разного уровня сложности по алгоритмическим разделам для курса раннего обучения информатике в начальной школе. Примерно те же характеристики закладывались в создаваемые комплексы задач (перевозы, переливания, фальшивые монеты и т.д.). Сейчас их называю уже системами.

Ваше мнение о предлагаемых деталях?

По третьему пункту ответить совсем легко: психологическая комфортность невозможна в принципе, если задачи не соответствуют возрастным возможностям учеников (хотя бы на границах диапазона), а потому указывать это обстоятельство специально представляется мне излишним — всё равно, что среди требований к воде формулировать её «мокрость».

Теперь о трудности задач. Нередко складывается представление, что каждый следующий уровень планируемых результатов обучения характеризуется более трудными задачами, чем предыдущий, а задачи одного уровня одинаковы по трудности. Многие учителя ещё

используют в качестве синонима слову «трудность» слово «сложность». Названные представления ложны, а три группы терминов, упомянутых мною, различны.

Уровень планируемых результатов обучения, к которому может быть отнесена задача, определяется только характером ассоциативных связей между подзадачами: нет связей (за отсутствием подзадач), один тип связей или два типа связей. Количество подзадач, длина логических цепочек, вероятность обнаружения связи и другие характеристики не существенны в этой классификации.

Отмечу очень существенный для этой уровневой идеологии момент. Задача минимального уровня такова не потому, что в ней объективно нет подзадач, а потому, что она объявлена шаблонной, т.е. должна решаться на уровне подсознательных автоматизмов, без процедур поиска решения. Решение о том, какие задачи включить в список минимального уровня, политический и мало зависит от формальных объективных характеристик этих задач. Это могут быть и весьма нетривиальные задачи. Нечто подобное частенько происходит при создании предметных образовательных стандартов, поскольку статистических исследований реальных потребностей страны в образовании граждан по каждому предмету никто не проводил.

Сложность задачи — её формальная характеристика, которая определяется структурой процесса поиска решения. Существует формула для вычисления сложности задачи, введённая в научный оборот В.И. Крупиным. Переменными в этой формуле являются явные и неявные связи между элементами решения, лишь с

большими натяжками приближающиеся к рассматриваемым мною ассоциативным связям между подзадачами. При этом латентные ассоциативные связи между подзадачами в нешаблонной задаче приблизительно соответствуют неявным связям в дереве поиска её решения, но отнюдь не эквивалентны им. Сама же сложность является нулём или натуральным числом (случаев, когда она больше двадцати, не отмечено). В этом смысле говорить о каких-то уровнях сложности можно будет только после шкалирования, в котором никакой необходимости нет.

Различие между уровнем планируемых результатов и сложностью задач кроется в глубине анализа:

- для определения уровня задача делится на подзадачи до исчезновения нешаблонных подзадач (или до обнаружения латентной связи);
- для нахождения сложности задача делится до выявления всех её подзадач вплоть до элементарных суждений и логических правил вывода.

Вследствие этого обстоятельства допустимо предположить, что сложность может играть какую-то серьёзную роль только в задачах продвинутого уровня, отражая количество латентных связей в структуре таких задач. Но здесь есть одно печальное обстоятельство: значение сложности не будет постоянным в силу множественности возможных приемлемых способов решения.

Но с точки зрения технологии есть принципиальное различие между уровнем и сложностью. Для того чтобы вычислить сложность задачи, необходимо построить полностью дерево поиска решения, т.е. фактически решить эту задачу. Это обстоя-

тельство ограничивает композитора задач исключительно учебными конструкциями, решения которых известны. Следовательно, возможности применения понятия «сложность» при деятельностно-ценностном подходе к образованию не позволяют реализовать главную привлекательную черту этого подхода — работу над задачами, решения которых неизвестны учителю, вследствие чего его сотрудничество с учениками становится естественной надобностью, а не фальшивой демонстрацией. Определение уровня, к которому можно отнести задачу, в серьёзных случаях существенно легче, поскольку обнаружение латентной ассоциативной связи позволяет немедленно идентифицировать продвинутый уровень без дальнейшего членения на подзадачи. Наличие латентных связей часто бросается в глаза и формальных процедур членения на подзадачи вообще не требует. Только отсутствие латентных связей заставляет членить задачу до шаблонных подзадач, но этот случай не представляет затруднений.

Обе характеристики (уровень и сложность) некоторым образом зависят от найденного способа решения. Но если для вычисления сложности эта зависимость является прямой, жёсткой и обязательной, то на определение уровня она влияет сравнительно редко, так как в силу статистического характера различий между типами ассоциативных связей вероятность замены латентной ассоциации последовательностью явных очень мала. Возможные ошибки в отнесении задачи к тому или иному уровню быстро исправляются практикой, в результате чего обычно уровень понижается.

Трудность задачи — субъективная характеристика, т.е. зависит от того, кто решает эту задачу. Она описывается такими неформальными признаками, как новизна, неожиданность или проблемность. Она может зависеть от объёма и подвижности памяти ученика, его предыдущего опыта, состояния здоровья и многих других факторов. Одна и та же задача может быть трудной для одних учеников и лёгкой для других, или трудной при наличии одних ресурсов и лёгкой при возможности использовать другие ресурсы.

Можно при желании провести статистические исследования на больших выборках учеников и рассчитать **вероятность решения** для каждой задачи, после чего и назвать трудностью задачи вероятность её решения. На уровне смутных ощущений именно такой подход и присутствует в опыте учителей: трудность задачи — это субъективная оценка учителем вероятности того, что задача будет решена учеником. Чаще всего оценивается даже не трудность отдельной задачи, а отношение трудностей пары задач. Таким же образом использую это понятие и я. Но для теории такой подход малоперспективен из-за необходимости проводить статистические исследования для каждой новой задачи и периодически их повторять для ранее исследованных задач.

Из сказанного нетрудно сделать вывод, что рассматриваемые понятия по возрастанию степени их **объективности** составляют следующую последовательность: трудность, уровень, сложность. Для проектирования образовательного процесса важно, что трудность задач

внутри каждого уровня планируемых результатов обучения (вероятность внутри интервала) может непрерывно нарастать. Это позволяет обеспечивать развитие учеников не только по интенсивному пути, но и по экстенсивному (кратковременно).

Казалось бы, более естественно использовать в технологическом проектировании образовательного процесса формализованный параметр «сложность». К сожалению, сделать это не удаётся из-за эффектов, описываемых принципами неопределённости Гусинского, которые проявляются, в частности, множественностью возможных решений. Кроме того, использование характеристики «сложность» предполагает работу с готовыми задачами, а уровневая структура, определяемая характером связей, даёт простой механизм конструирования задач. При этом трудностью задач можно в некотором смысле управлять, закладывая её в количество подзадач с одним и тем же типом ассоциативных связей. Таким образом, по технологической валидности три характеристики задач составят следующую убывающую последовательность: уровень, трудность, сложность.

При этом трудность разных задач одного уровня тоже может оказаться весьма различной, что даёт широкие возможности для учителя по управлению индивидуальным развитием учеников.

Их сказанного следует, что предлагаемые изменения в требованиях к системе задач нецелесообразны.

Вследствие стремительного, интенсивного развития ИКТ меняется процесс передачи знаний. Г. Драйден

и Дж. Вос каждой строкой своей книги «Революция в обучении. Научить мир учиться по-новому» утверждают, что «...сегодня каждый человек является одновременно и учителем, и учеником». В этой книге, на мой взгляд, вообще нет «неполезной» информации. Странно, что коллеги — ни в печати, ни на действующих форумах в Интернете — не упоминают этот источник. Как вы оцениваете цитируемое издание и опыт его авторов?

Я готов со своей кочки зрения объяснить, почему коллеги не часто упоминают этот источник. Эти причины мне хорошо видны. По таким же точно причинам эту огромную книгу практически нигде не цитирую и я.

Сразу скажу, что книга хорошо написана, отлично переведена и великолепно издана. В ней действительно нет «неполезной» информации. И та, что есть, подана превосходно. Половину книги составляют плакаты, позволяющие быстро схватывать суть. Экспрессивный, изящный, суггестивный стиль авторов в остальном объёме книги завораживает, поэтому читатель постоянно испытывает эйфорию открытия неведомого знания, предвосхищает решение всех проблем обучения. Мало того, это грядущее решение читателю вполне недвусмысленно и прозрачно обещают на протяжении первых трёх сотен страниц. Вся книга — образец эффективно выполненного коммерческого проекта, цель которого — максимальная продаваемость и соответствующая прибыль.

Эту работу надо читать два раза. При втором чтении восторг несколько остывает, и печенье из этой красивой коробки начинает напоминать какой-то очень знакомый вкус. Если

не поленитесь прочесть книгу и третий раз, поймёте, почему отклик профессионального сообщества столь слаб. Всё содержание толстого тома вторично. Это печенье Вы уже пробовали, причём раньше оно было вкуснее: все мы помним овсяное печенье советских времён, а в 90-е годы познакомились с его сухим и безвкусным западным аналогом, потом советское исчезло и новые поколения знают только современное западное барахло. С обсуждаемой книгой ситуация точно такая же. Потому и не цитируют, что в научном мире принято работать с первоисточниками, а не с популярными пересказами. Я, готовя этот ответ, даже не нашёл за ночь, куда после прочтения зачихнул свой экземпляр — насколько книга хорошо написана, настолько же работа Драйден и Вос оказалась мне для дела ненужной.

Поэтому по памяти.

Грубо говоря, содержание можно разделить на три части. В первой дано переложение трудов психофизиологов об устройстве, развитии и работе человеческого мозга. Во второй описаны некоторые средства обучения — такие, как карты памяти. Третья часть посвящена опыту одной замечательной школы, расположенной в другом полушарии Земли.

Изложенное в первой части известно всем грамотным людям в простом варианте вплоть до расхожих суждений. Помните ведь, что великий педагог, на вопрос, когда начинать воспитывать ребёнка, поинтересовался его возрастом и, узнав, что дитяти пять лет, заявил, что уже опоздали. Основные паттерны поведения формируются к трём годам, базальные структуры психики к пяти,

к семи-восьми уже проявлены все черты «аффекта, интеллекта и воли — сердцевины образования» (Зинченко). Физиологические пояснения по поводу гибели основной массы нейронов мало помогают по сути. Более того, если углубляться в этом направлении, то современные исследования, показавшие, что корень успешного мышления — в миелиновых оболочках нервных волокон, похоже, приведут к тому, что интеллект и сопутствующие ему механизмы психики можно будет в недалёком будущем развивать и даже наращивать сугубо медицинским путём. Но сегодня тем, кто обучает и воспитывает, эта информация не даёт ключа к действиям, поскольку ранние стадии онтогенеза и филогенеза — безраздельная вотчина родителей. Потому все «продвинутые» школы и сходят с ума на отборе готовых вундеркиндов, что подспудно знают: упущенное в раннем детстве если и можно наверстать, то лишь колоссальными усилиями и полным самоотречением педагогов от собственной жизни.

Вторая часть книги напоминает множество других книг, в которых авторы рассказывают о найденных ими панацеях. Разумеется, все эти средства эффективны. Но не настолько, чтобы связывать с ними вожделенную революцию в образовании. Карты памяти столь же хороши, сколь хороши фреймы, кластеры, семантические сети, листы опорных сигналов, символные свёртки и прочие структурные схемы сжатия информационных массивов. Всё это — прикладные следствия теории укрупнения дидактических единиц. Только автор этой теории — российский гений П.М. Эрдниев — как у нас водится, в своём

Отечестве не пророк. Его книги написаны ещё более блестяще, чем Драйден-Восовские, при этом отчётливо научны и доказательны, но цитируются столь же нечасто и, что печально, весьма поверхностно.

Компьютеры, сети и, шире, информационно-коммуникационные технологии нигде ещё не дали принципиально новых образовательных результатов. Все описанные в мировой литературе применения этих суперсредств пока напоминают танцы с бубнами вокруг электронного микроскопа.

Сами по себе средства, от простых и замечательных карт памяти до сверхскоростных глобальных компьютерных сетей, специалистов-педагогов мало интересуют, поскольку не решают никаких проблем. Они — не более чем инструменты деятельности. Какой же должна быть деятельность? И здесь мы подходим к вопросу технологии, то есть третьей части книги. Нам обещано знакомство с чудо-школой, в которой уж точно все предложенные идеи и средства реализованы.

Эта школа многократно описана в западной литературе, в Интернете ей посвящены сотни страниц. Только вот незадача: здесь всё обстоит в точности так, как и вообще с технологическими новациями на Западе. Вам все уши прожужжат про чудесные свойства продукта, реклама достанет вас и во сне, и в туалете, и, не приведя Всевышний, в гробу. Но как изготовлен сей уникальный продукт, вы не узнаете никогда, если только не владеете сетью мастеров промышленного шпионажа. Попробуйте, основываясь на тексте восхитившей вас книги, выстроить модель учебного

процесса, пригодную для распространения. Вы окажетесь не только не первой, но даже не миллионной жертвой околонушной рекламы. Ничего не получится. Технология не раскрывается.

Более того, все известные мне попытки приобрести эту технологию приводили к встречному предложению: мы приедем, построим, наладим и покажем, как обслуживать. Если что ломается, зовите — отремонтируем. На новые версии покупателям старой версии — скидка. Знакомо?

Посоветуйте, пожалуйста, первоисточники, где можно ознакомиться с определением: «педагогическая модель».

Такая комбинация в литературе встречалась, но я бы не советовал Вам искать это определение и пользоваться таким термином. Сочетание «педагогическая модель» некорректно. Как «математическая модель» подразумевает моделирование какого-то объекта средствами математики, так и «педагогическая модель» должна подразумевать моделирование какого-то объекта средствами педагогики. Но педагогика не настолько формализована, чтобы выступать в качестве инструмента моделирования. Скорее всего, авторы этого словосочетания имели в виду модель в интересах педагогики, но неграмотно выразились — явление для педагогических текстов обычное.

Почему в Вашей педагогической теории исчез человек? Человек как творение Господа есть микрокосм и макрокосм, он целостен, сферичен и

полон. Он сам творит свой мир и самоопределяется в мире, а задача педагогики — помочь ему в этом. Меня, православного верующего, удивляет, почему у Вас нет человека с его богатым внутренним миром, творческим разумом, высокой духовностью и безграничной душевной энергией?

Вы исходите из антропологического подхода в педагогике, а я — из культурологического, но в моей формализованной интерпретации. У меня нет в педагогике философско-антропологического человека, а есть формально-логическая гуманитарная система. Системообразующим фактором для неё является деятельность, наличие которой обнаруживается по её следам — текстам (в Бахтинском смысле). Текст может быть материальным или идеальным. Совокупность всех текстов составляет культуру данной гуманитарной системы, её идеальная часть — духовная культура (в гораздо более формальном смысле, чем, по-видимому, придаёте понятию духовности Вы, как человек православный). Материальная культура передаётся новым подсистемам автоматически, духовная — только в результате специально организованной деятельности, которая называется «образовательной». Идеальные тексты, составляющие духовную культуру, — это информация, рассматриваемая безотносительно её материальных носителей. В таком случае информация — это всё, что не материя и не энергия. И далее — знакомые Вам конструкции.

Однако наша с Вами противоположность — сугубо кажущаяся. Поскольку гуманитарная система — это система с участием людей, то ничто не мешает рассматривать отде-

льно и всесторонне систему в целом, а деятельность и человека в отдельности. Деятельность я исследую отдельно, и тут появилось множество далекоидущих выводов, большую часть которых я пока не оформил в тексты, хотя всю докладываю на лекциях (дуализм образовательной и творческой деятельности, неустраняемый дефект технологического цикла, два уровня мониторинга — в системе и в процессе и проч.). До человека я ещё не добрался. И не буду добираться, потому что у Вас и у той научной психолого-философской школы, к которой Вы, судя по содержанию вопроса, принадлежите, это получается лучше. И тогда наши мнимые противоположности сходятся и взаимно дополняют друг друга: вполне можно построить формальную дидактику с человеческим лицом!

Какую работу должны провести учителя младших классов, чтобы, когда эти дети окажутся в старших классах, можно было успешно применять современные образовательные технологии?

У разных технологий — разные входные условия. Описать их для каждой технологии можно в книге столь же объёмной, как и справочник по самим технологиям. Могу лишь привести пример.

Чтобы успешно учиться в условиях применения учителем Интегральной образовательной технологии, ученикам желательно обладать следующими навыками:

- восприятие на слух художественного, публицистического или научного текста,
- выделение основных компонент публицистического или научно-

го текста, отличие их от иллюстраций и примеров,

- конспектирование устной и письменной речи,

- составление плана, тезисов к письменному тексту,

- подбор примеров, иллюстраций к научным фактам,

- разграничение фактов и мнений, отделение объективной информации от субъективных интерпретаций,

- постановка вопросов к устному и письменному текстам,

- краткое устное и письменное изложение устного и письменного текстов,

- перекодирование текстов — составление схем, графиков, фреймов, графических конспектов, опорных сигналов, таблиц и т.п.,

- выделение компонент задачи — условия, требования, справочной информации, комментария,

- перекодирование задачи — графическое или табличное представление, составление схемы задачи и т.д.,

- выделение в задаче подзадач, построение структурной схемы задачи,

- оценка качества и количества ресурсов, необходимых для решения задачи (время, оборудование, материалы и т.д.),

- распределение подзадач между участниками группы решателей задачи и т.д.

Формировать эти навыки у школьников необходимо задолго до того, как Интегральная технология станет основным инструментом деятельности учителя (кстати, аналогичные проблемы возникают при переходе на любые технологии третьего и

четвёртого поколений). Это нужно делать через специальные упражнения в начальной и младшей основной школе, а также через повседневную деятельность учителя, приучающую детей к особенностям педагогической деятельности в Интегральной технологии. Смысл этой подготовки состоит в том, чтобы научить детей работать с информацией (содержательная подготовка) и работать друг с другом (организационная подготовка). Такие упражнения будут полезны и для общего развития детей, поэтому их имеет смысл использовать, даже не имея в виду последующий переход на Интегральную технологию. Несомненно, «... для развития познавательных способностей нужны такие образовательные технологии, которые бы обеспечивали становление способов учебной работы через обучение (введение приёмов рационального выполнения учебных действий), контроль за процессом учения (т.е. трансформацией приёма в способ, как личностного образования); оценку сложившихся способов учебной работы по их использованию учеником (самостоятельно, по собственной инициативе)»¹.

Следовательно, содержательная подготовка к Интегральной технологии обучения состоит во включении в ткань образовательного процесса специальных задач, при решении которых применяются процедуры, характерные для этой технологии или необходимые для овладения таковыми. Процедуры работы с информацией (выделение существенных элементов, конспектирование и реферирование, преобразование ин-

¹ Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. М.: Сентябрь, 1996. С. 23–24.

формации из одной формы в другую и так далее) могут быть представлены в любой предметной области.

Легче всего построить такие задачи для гуманитарных дисциплин.

Множество отличных примеров гуманитарных упражнений, хорошо готовящих младших школьников к Интегральной технологии и ей подобным технологиям, можно найти в статье Б. Дружинина и И. Куминовой². Один пример из этой статьи я с удовольствием воспроизведу.

«Родители, педагоги должны научить ребёнка «строить» свой ответ, тогда он будет чувствовать себя гораздо увереннее на любых «экзаменах» и не теряться при ответах у доски. Но как это сделать? Мы можем поделиться своим опытом работы с детьми.

Вот примерный разговор на первом занятии. (Тут важен не возраст ребёнка, а количество занятий, в которых он участвовал.)

Предлагаем детям рассказать о том, что они видели, — например, о деревьях. Поначалу дети отвечают односложно.

— Деревья, это... деревья, чего о них рассказывать?

— Из них доски делают.

— Деревья в лесу растут.

Начинаем задавать наводящие вопросы.

— Нас окружают камни, воздух, вода, металлические вещи. А как одним словом назвать траву, кусты, деревья, водоросли?

— Растения.

Продолжаем немного помогать.

— Стул состоит из сиденья, ножек и спинки, а дерево?

Постепенно дети принимают эту игру, вспоминают, что у деревьев есть ствол и ветки, на ветках листья, а у некоторых деревьев — иголки. К зиме листья опадают, а иголки — нет. На деревьях растут яблоки и груши. И вообще есть множество разных деревьев: дуб, клён, берёза, пальма, тополь, сосна, ёлка.

Вспоминаем песни, где упоминаются деревья. В конце занятия обязательно «восстанавливаем» поставленную вначале «проблему»: рассказать что-нибудь о деревьях. Теперь почти каждый может говорить о деревьях вполне связно и довольно долго. На следующем занятии дети уже рассказывали о цветах, причём намного увереннее. Сначала ребята перечислили известные им цветы (роза, тюльпан, гвоздика, сирень, одуванчик и многие другие). Затем цветы разделили на луговые и садовые, на полезные (лекарства, мёд) и вредные (сорняки). Вспомнили, что одни цветы так и остаются цветами всю жизнь, а другие превращаются в яблоки и вишни.

Конечно, цель таких игр-бесед не только в наращивании словарного запаса ребёнка и увеличении его детской эрудиции. В большинстве случаев знаний ребёнка хватит на хороший ответ (соответствующий его возрасту). При помощи таких упражнений ребёнок учится извлекать из памяти нужную в данный момент информацию и последовательно её излагать».

Но важнее и нужнее создать комплексы подготовительных задач для предметов, не попадающих в категорию гуманитарных.

² Дружинин Б., Куминова И. Лучше поздно... // Народное образование. 2004. № 9. С. 122–128.