

Моделирование учебного процесса на уроке

Две из основных проблем педагогики развития связаны с освоением идеальных форм культуры (2, с.5 —6). В нашем понимании моделирование — одна из таких форм, материализуемая в знаках. Она сложилась период НТР. Освоение анализируемого в статье понятия имеет легко обозримую историю. Начала ее психология, педагогика вошла в нее несколько позже. Данную задержку мы объясняем большей идеологизацией педагогики и традиционной ограниченностью ее межнаучных связей в 30— 50-х гг. Однако в обеих названных науках перенос и ассимиляция кибернетического понятия шло, в общем-то, одними и теми же путями. Так, при составлении моделей их авторы, как правило, абстрагировались от количественной стороны исследуемых явлений и рассматривали их в качественной и дискретной форме (т.е. расчлененными на изолированные друг от друга элементы). Остались практически не востребованными вероятностные модели обучения, в том числе предложенные Р.Бушем и Ф. Мостселлером, а также А.А.Ляпуновым, Ю.А.Шнейдером, М.Л. Цейтлиным, что отметил Л.Б. Ительсон, с. 325 — 328).

Уже в начале 70-х гг. в дидактике моделирование на указанных основах помогло создать педагогические конструкции, продвигающие вперед как теорию, так и практику обучения. Такова, например, четырехкомпонентная модель содержания образования, разработанная И.Я. Лернером и производные от нее структуры. Их логический анализ приведен в нашей работе (10, с. 82 — 93). На аналогичных основаниях построен и теоретико-дидактический анализ учебного материала в монографии А.М. Сохора (8).

Уточним моделируемое понятие с учетом темы статьи.

Моделирование учебного процесса — это отыскание его элементов, которые способны соединяться в различные структуры — модели процесса обучения, в том числе на любом произвольно избранном уроке. Из таких элементов исследователь

или учитель может до опыта возводить желаемые структуры, оценивать их с точки зрения соответствия замыслу и развивающих возможностей, воплощать их на последующих занятиях.

Наша цель — выработать педагогический аппарат, позволяющий не только исследователю, но и учителю строить из абстрактных элементов учебный процесс в различных вариантах. Центральным элементом указанного аппарата у предшественников-дидактов стало понятие о звеньях обучения. М.А.Данилов понимал под звеном составную часть учебного процесса, элемент его структуры, характеризуемый прежде всего видом познавательной деятельности учащихся (3, с. 189). Мы согласны с данным тезисом, но пытаемся исходить из более широкого контекста, как того требует, мы бы сказали, принцип процессуально-содержательного единства, регулирующий процесс научно-педагогического исследования на теоретическом уровне (6, с. 173—174; 4, с. 134—138). Шагом в реализации указанного единства явилась следующая таблица.

Взаимодействие содержания и процесса обучения с учетом динамических свойств
изучаемого объекта

Динамические свойства объекта изучения	Взаимодействующие субъекты и объекты		Характеристики познавательной деятельности учащихся
	S_1 – субъект преподавания	S_2 – субъект учения	
а – объект неразложимый	aS_1	aS_2	Зубрежка, заучивание
б – объект разложимый, но единичный и статичный	bS_1	bS_2	Воспроизведение по плану, по опорным сигналам, применение в типовых ситуациях
с – объект динамичный, множественный	cS_1	cS_2	Моделирование новых объектов, их системное представление

Новизна представленного в нашей таблице материала связана с особым исследовательским инструментом. Последним явился специально сконструированный идеальный объект — единица содержания обучения, выраженная символами а, б, с и освобожденная от всего конкретно-предметного.

Эта абстракция позволяет различать, дифференцировать названные единицы лишь по их крайне общим свойствам: разложимость на составные части (или, наоборот, монолитность), динамичность (способность меняться), множественность (способность проявляться в некотором числе явлений, фактов, "многоформие" объекта). Двусубъектность учебного процесса учтена с помощью двух столбцов, помеченных символами S1 и S2. В указанных столбцах имеется 6 клеток, в каждой из них — по паре символов. Они отражают на абстрактном уровне взаимодействие субъекта с изучаемой единицей содержания. А соотнесение содержимого клеток, расположенных на одной горизонтали, выявляет действующее триединство нашего идеального объекта и двух субъектов S1, и S2. Итог такого взаимодействия в очень свернутой форме выражен в крайнем справа столбце, а его механизм будет раскрыт ниже через понятие о звеньях обучения. Пока скажем минимум. Элемент, стоящий в клетке слева (т.е. а, b или с), формирует поле возможностей, представляемых субъектам S1, и S2, которые непосредственно осуществляют обучение. Потенциал проявленной или произвольно избранной единицы заранее педагогу (и часто ученику) не известен и должен быть обнаружен. В противном случае возникает множество упущенных возможностей. Обнаружение указанного потенциала требует от учителя серьезного анализа учебного материала, нередко — мысленного эксперимента.

Три строки таблицы соответствуют трем известным педагогике историческим типам обучения: догматическому, объяснительно-иллюстративному, берущему начало от Коменского, и развивающему, творческому. У предшественников отсутствовал сходный пункт в цепочке связей — наш идеальный объект изучения. Если он неразложим, то и воспроизводится не мелкими порциями, а целиком, что ведет к перегрузке памяти, как и было в действительности. Если такой объект делится на части, то его воспроизведение облегчается, но единиц, подлежащих усвоению, становится больше и больше. Наконец, когда обнаруживается элемент с, его множественная природа, реализуясь в процессе учения, приводит одновременно к увеличению информативной емкости сохраняемых в памяти единиц материала и уменьшению их количества, что ведет к уменьшению субъективной меры трудности

(СМТ). Если сейчас в экспериментах по развивающему обучению констатируется снижение СМТ, то это обусловлено широким использованием объектов вида с за счет двух других элементов, что приводит к уменьшению объема запоминания благодаря более высокой степени обобщенности содержания. В анализе противоречий этапа, переходного к новому типу обучения, может стать опорой мысленное движение между клетками таблицы по вертикали и диагонали.

В качестве исходной точки выделим клетку C2S1. Последнему символу придадим следующую интерпретацию. Вместо совершенно абстрактного субъекта преподавания зафиксируем, как советует эвристика, два крайних случая: Sf+ — учитель-новатор, готовый к поиску и риску, S₁ -- — учитель, озабоченный сохранением существующего типа обучения. Первый из них, естественно допустить, попытается взаимодействовать не с дозой Ь, как принято при доминирующем типе обучения, а с единицей с. Если она в конкретной ситуации отсутствует (не дана), то S₁+ постарается создать ее, преобразовав соответствующим образом наличный учебный материал. Таким образом, имеющаяся порция содержания b окажется превращенной в динамичный объект множественной природы, место которого в клетке CS3. Не менее естественно от учителей противоположного типа ждать либо нейтрального отношения к поиску коллеги, либо даже открытого неприятия. При этом в качестве довода против новаторства вероятно использование как критериев эффективности перечисленных в правом столбце характеристик.

Чтобы не потерять второго субъекта учебного процесса, обратимся к клетке CS2. Прибегнем к расчленяющей абстракции. Под S2- будем подразумевать хорошего ученика, воспитанного в традициях объяснительно-иллюстративного обучения, ценящего выше всего сумму готовых знаний, а под S2+ — ученика, предпочитающего до всего доходить собственной головой, готового к оперированию динамичными, обобщенными объектами. Своеобразные коллизии возникают при обращении S2+ к материалу С. Само по себе задание может быть доступным для данного ученика, но многое зависит и от субъекта преподавания. Наилучший исход возможен при встрече с S₁+. Если же вместо него окажется S₁, то

не исключены взаимное непонимание, заниженные оценки, конфликтные ситуации. При моделировании реального процесса может возникнуть нужда в дальнейшей дифференциации субъектов преподавания и учения. Эвристическая схема крайних случаев предусматривает нахождение промежуточных точек между обнаруженными полярностями (например, между $S2+$ и $S2\sim$). Такие точки легко зафиксировать, используя различные сочетания плюсов и минусов при символе S .

Наше дальнейшее исследование облегчает опора на таблицу. Выделив в качестве отправного пункта клетку $CS2$, мы, в отличие от предшественников, будем искать элементы познавательной деятельности $S2$ в процессе его взаимодействия с множественным динамичным объектом C . Поэтому ожидаемые результаты не будут повторением исследовательских продуктов, полученных предшественниками, поскольку последние не знали ограничений, налагаемых таблицей. Искомые звенья можно представить как значения предметной переменной C , т.к. они станут выражением преобразований названного объекта, осуществляемых учеником как субъектом моделирования. Поэтому звенья удобно зафиксировать индексами при C .

Нами предложен следующий перечень звеньев:

$C1$ — принятие и проблематизация объекта изучения учащимися;

$C2$ — мысленное расчленение объекта, выделение его элементов;

$C3$ — структурирование объекта: сведение его элементов в модель как новую целостность;

$C4$ — постижение множественной природы объекта путем наложения модели на структурно сходные объекты, найденные или сконструированные учащимися;

$C5$ — выявление динамики объекта через преобразование его структуры;

$C6$ — самопроверка и оценка собственных действий.

Раскроем более конкретно последовательности элементов.

Деятельность учащихся во всех звеньях учебного процесса представляется как насыщенная преобразованиями имеющегося на данный момент материала, конструированием, как и должно быть при развивающем обучении. Знания, ранее приобретенные и добытые на предыдущих этапах моделирования, выступают как

орудия мышления. Актуализация прошлого опыта не выделяется нами в особый этап, а органически включается во все звенья, чем подчеркивается подчиненность припоминания прежних знаний решению проблемы на любом этапе моделирования.

Смена направлений познавательного процесса обусловлена объективной логикой работы с моделями и реализуется в переходах от звена к звену. Осознание проблемы приводит к отходу от первоначально данной целостности и к расщеплению объекта во втором звене. Но структурирование (составление модели) в третьем звене создает новую целостность. Она субъективирована, поскольку является продуктом субъекта уточнения и сохраняет отпечаток ее личности. В идеальном случае модель адекватна, верно отражает объект-оригинал. В отличие от этапов, звенья могут совмещаться по времени, что

139

о

разных процессов. Это обусловлено как программами и учебниками так и уровнем профессионального мышления учителей. Например, появление в практической ситуации структуры вида $a_1C_4C_5$ -свидетельствует о переносе типичной для ретрансляционной педагогики цели в условия развивающего обучения, от чего трудно ждать хороших результатов. Не более полезна и попытка предпослать развивающую цель звеньям a_2 a_3 .

В педагогике нередко говорят о выборе, перед которым оказывается учитель. Так в процедуре оптимизации выделен этап под названием "Выбор наиболее рационального варианта решения задач обучения". Предусмотрено даже сужение числа вариантов до двух, после чего следует решение о выборе (1, с. 279). Наше исследование выявляет новую ситуацию выбора.

Представим положение учителя, приступившего к конкретизации содержания при опоре на очередной параграф обычного учебника. Традиция требует для начала выбрать цель. Но из нашей таблицы следует, что это делать рано, ведь доза учебника — это пока своего рода дидактическое неизвестное Z . Стоящую перед учителем проблему выразим формулой

$$Z = a \vee b \vee c,$$

где Z — доза содержания педагогических возможностей, которой заранее педагог не знает, a, b, c — рассмотренные выше виды изучаемого объекта, v — знак логической связи типа "или" (дизъюнкции).

Чтобы определить вид и снять проблему, порой требуется исследовать дозу, смоделировать педагогические варианты работы, провести мысленный эксперимент. Таким образом, выбор сводится к конструированию наилучшего варианта с заложенными в него свойствами. Для человека главное, пишет Ю.Н. Кулюткин, "не выбрать, а построить решение" (7, с. 133). В последнем может помочь опора на предложенные в данной статье звенья обучений, их буквенные обозначения.

Типичная ситуация возникает при планировании комбинированного урока. Учащиеся познакомились с новым правилом, далее должны следовать упражнения. Нужно ли предварительно повторить правило, т.е. осуществить звено b_3 ? Традиция дает положительный ответ. Но теория поэтапного формирования умственных действий подсказывает иное. Зачем повторять, если далее последует проговаривание всех элементарных операций на каждом шаге алгоритма? Повторение исчезнет как этап, а станет органической частью применения знаний (9, с. 132-133). Следовательно, искомая последовательность звеньев (после b_2) — b_4b_5 . Еще одна типичная ситуация. Предстоит решение сюжетных математических задач. Ориентация на устоявшиеся педагогические нормы ведет к выбору урока формирования умений. Его главной частью окажется комбинация звеньев b_4b_5 . Но если педагог владеет нашей технологией моделирования задачи, то он сосредоточится на выявлении реальной динамики изучаемых объектов и предусмотрит сочетание звеньев $C_3C_4C_5$, которое радикально отличается от предыдущего.

Разработанная система звеньев обучения может привести к появлению новой фазы в процессе подготовки учителя к уроку — его моделированию на абстрактном уровне и последующему наполнению модели материалом учебного предмета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды. М. Педагогика, 1989. с.

2. Давыдов В.В. В чем различия педагогики и психологии развития / / Педагогика развития: проблемы современного детства и задачи школы. 4.1. Красноярск, изд. КГУ, 1996. с. 140.
3. Данилов М.А. Процесс обучения // Основы дидактики. Под ред. Б.П. Есипова. М.: Просвещение. 1967. с. 472.
4. Дидактика средней школы. Некоторые проблемы современной дидактики. 2-е изд. М.: Просвещение, 1982. с. 319.
5. Ительсон Л.Б. Применение в педагогических исследованиях математических методов // Общие основы педагогики. М.: Просвещение, 1967. с. 392.
6. Краевский Ю.Н. Проблемы научного обоснования обучения (Методологический анализ). М/. Педагогика, 1977. с. 255.
7. Кулюткин Ю.Н. Эвристические методы в структуре решений. М.: Педагогика, 1970. с. 232.
8. Сохор А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа. М.: Педагогика, 1974. с. 192.
9. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний (психологические основы). 2-е изд. М.: изд. МГУ, 1984. с. 345.
10. Терский Н.Л. Теоретическое мышление и его проникновение в дидактику и школу. Красноярск, изд. КГПУ, 1990. с. 140.