UDC 37.015.31

Models of Academic Pursuits

Elvira P. Tarasova

Smolensk Branch of the Russian State University of Trade and Economics, Russia
Normandia-Neman Street 21, Smolensk, 214030
PhD (Pedagogical), Associate Professor
E-mail: elviratarasova@yandex.ru

Abstract. The article analyses formal and informational models of pursuits, offered by Russian scientists, including the author and the possibilities of their use in teaching process.

Keywords: problem-task education, academic pursuit, formal and informational model of pursuit, pursuit structure.

Проблемно-задачное обучение (problem-based learning) переживает в России и мире новый подъем, который вызван нарастающим объемом информации и осознанием того, что в традиционном педагогическом треугольнике «знания – умения – навыки» акцент необходимо ставить на умениях решать проблемы на основе навыков использования информации. Проблемно-задачный подход в обучении до сих пор имел ограниченное применение, на мой взгляд, в силу узкого понимания задачи как расчетного задания учебных предметов естественнонаучного цикла, что значительно осложняло его применение гуманитарными и социальными дисциплинами. Создание модели, описывающей наиболее важные компоненты задачи, их характеристики и взаимосвязи, инвариантные для любого учебного предмета, востребовано современной педагогической теорией и практикой. Данная статья посвящена анализу формально-информационных моделей задач, предложенных в отечественной науке, и возможностям их применения в учебно-познавательном процессе.

Под учебной проблемной задачей (learning problem task) я предлагаю понимать познавательную задачу, которая содержит в себе противоречие для обучающегося, заданное двумя и более рассогласованиями в ее структуре при конкретных условиях учебного процесса [1]. Поэтому главные составляющими модели учебной проблемной задачи должны быть структурные компоненты задачи, степень их определенности и взаимосвязи.

Наиболее известны математические (формально-информационные) модели задач. В.В. Власов, основатель отечественной рациологии (теории решения задач), определил задачу как *IN*-комплекс, состоящий из преобразуемых объектов и преобразующих действий. Этот комплекс представлен следующими элементами: $B_н$ – исходное состояние преобразуемого объекта; $B_к$ – конечное состояние преобразуемого объекта; D – преобразующие действия; C – средства преобразования; Y – режимы преобразования, которые в различных задачах элементы могут быть: E – известными, N – неопределенными, I – искомыми [2]. Таким, образом задача представлена множеством состоящим из двух подмножеств: множество преобразуемых объектов, преобразующих действий, средств и режимов преобразования с одной стороны и множеством символов, представляющих известность, искомость и неопределенность, – с другой: ($\{B_н, B_к, D, C, Y\}\ R_i\ \{E, I, N\}$), где R_i – i-е отношение.

Модель имеет пять компонентов и множество вариантов их взаимосвязи. С помощью этой модели описано более 200 видов задач, но это задачи, имеющие практический характер. А в учебно-познавательной деятельности многие задачи имеют мыслительный, теоретический характер, поэтому необходима более универсальная и менее сложная модель.

Ю.М. Колягин исходит из принятой им характеристики проблемной ситуации (и задачи) по основным ее компонентам: *A* (исходное состояние объекта), *B* (требуемое состояние объекта), *R* (решение задачи, т. е. преобразование системы), *C* (базис решения задачи, т. е. теоретическая и практическая основа для преобразования) и получает типологию задач в зависимости от числа компонентов, являющихся неизвестными и придающими ситуации проблемный характер. Он обозначает неизвестные компоненты ситуаций буквами *X*, *Y*, *Z* …, сохраняя прежние обозначения *A, B, R, C* для известных компонентов. Стационарная ситуация *A B R C,* когда все компоненты известны, соответствует тренировочным упражнениям: воспроизведение наизусть таблицы умножения или стихотворения и т. д. Ю.М. Колягин выделяет четыре типа задач (проблемных ситуаций): I тип – неизвестен один компонент (обучающие задачи); II тип – неизвестны два компонента (поисковые задачи); III тип – неизвестны три компонента (задачи-цели); IV тип – все компоненты неизвестны, в наличие имеются лишь целевое указание и, может быть, общее описание некоторой ситуации (творческие задачи) [3, с. 60].

По моему мнению, задачи четвертого типа представляют собой собственно проблемные ситуации: что-то не так, мы это чувствуем и понимаем, но что именно – неизвестно. Вот оно – «знание о незнании». При дальнейшем анализе проблемной ситуации, она получает формулировку в виде вопроса и становится проблемой. Затем, в случае если она принимается личностью, начинается процесс превращения ее в проблемную задачу: изучаются условия (содержание) ситуации, намечаются способы ее решения и т. д. Возникает ряд важных вопросов: как быть с такими задачами, в которых данные известны не полностью, задачами с лишними компонентами, если при этом базис известен только частично, способы решения не представляют собой четкого алгоритма? Считать их полностью неизвестными некорректно. Проблемные задачи гуманитарных и социальных дисциплин чаще всего бывают плохо определенными с точки зрения математики.

Л.М. Фридманом предложена логическая (высказывательная) модель задачи. Полагая, что всякая задача состоит из условно-истинных высказываний и высказывательных функций (форм) и вопроса (требования задачи), и в свою очередь каждое высказывание задачи содержит один или несколько объектов одноместного (если в высказывании один объект) или многоместного, если объектов в высказывании несколько (два или больше) предиката, Л.М. Фридман считает, что высказывательная функция (форма) содержит переменный объект или предикативную переменную [4].

Высказывательной модели задач соответствует метаязык задач, состоящий из языка высказываний и специального символа задачи (вопроса, требования задачи): [?]→ . Слева от символа задачи предлагается записывать условия задачи, а справа от стрелки – вопрос (требование) задачи.

Обозначив эту сложную высказывательную функцию символом $Z(x)$, Л.М. Фридман записывает лишь искомое переменное (неизвестное), а остальные переменные опускает, т.к. все они являются вспомогательными неизвестными. Модель данной задачи имеет следующий вид: $Z(x)[?]\rightarrow(x=x_o)\rightarrow Z(x_o)$. Эта запись читается следующим образом: «Дана высказывательная функция от переменной *x*. Найти такое значение $x = x_o$, при котором заданная функция обращается в истинное высказывание $Z(x_o)$». Л.М. Фридман полагает, что высказывательная модель является моделью всех задач на нахождение искомого, и приводит ряд примеров из разных предметных областей (математика, история, русский язык), демонстрируя применимость данной модели к ним. Однако он считает ограниченной возможность применения своей модели в педагогической практике: при помощи модели можно определить, к какому виду задач принадлежит конкретная задача, и провести ее глубокий анализ.

Продуктивными представляются идея Л.М. Фридмана моделировать учебные задачи на основании их структуры и идея Ю.М. Колягина о компонентах, являющихся неизвестными и придающими ситуации (задаче) проблемный характер. За основу я взяла структурно-статическую модель предметно-познавательных задач Г.Е. Сенькиной (Алимухамбетовой). Она состоит из 6 инвариантных компонентов: цель, содержание задачи, форма предъявления задачи, средства решения, методы решения, база решения, включающая в себя теоретические знания и умения субъекта [5]. Уточнив ее, я получила следующую модель задачи с полностью определенными компонентами: C^n, S, F, B^v, M, I, где C – цель задачи (вопрос, требование), n – номер цели задачи (если задача имеет более одной цели); S – содержание задачи (условие); F – форма предъявления задачи (язык оформления); B – база решения (базис, предметная область, теоретический фундамент), v – объем необходимой информации (по теме – t, разделу – r, дисциплине – d, комплексная – k (требует привлечения информации нескольких дисциплин); M – методы решения (алгоритмические и эвристические); I – инструменты решения. Каждый компонент также характеризуется индексом i – показателем определенности (для i = 1, обозначение опускается). Описано 7 классов задач:

I. Задача с полностью определенными компонентами.

II. Неопределенность характерна для одного компонента задачи.

III. Неопределенность характерна для двух компонентов задачи.

IV. Неопределенность характерна для трех компонентов.

V. Неопределенность характерна для четырех компонентов.

VI. Неопределенность характерна для пяти компонентов (для каждого класса задач формально описаны все модели, в силу ограничения объема статьи я их описание опускаю).

VII. Неопределенность характерна для шести компонентов: C^n_i, S_i, F_i, B^v_i, M_i, I_i. Полагаю, что такой тип задачи представляет собой «проблему в себе», которая, существуя объективно, только предчувствуется человеком.

Указанные классы задач являются уровнями объективно заданной сложности (проблемности) учебной задачи. Полагаю, что в педагогической практике задачи не должны быть сложнее IV уровня, т.к. слишком сложные задачи нарушают специфически познавательную мотивацию [6].

Покажем возможности применения созданной модели на примере задачи по философии «Являются ли бытием ваши несбыточные мечты? Ответ обоснуйте».

Цель задачи на первый взгляд заключается в вопросе, но на самом деле она – в обосновании ответа *да* (или *нет*), который возможно дать на разделительный вопрос: почему являются или почему не являются? (до этого обучающийся должен додуматься сам). Поэтому считать цель полностью определенной нельзя – C_i. ($i > 1$).

Содержание задачи заключено в базисе вопроса: есть бытие, есть несбыточные мечты. Оно тоже не достаточно определено, более того, оно содержит в себе видимое логическое противоречие: понятия *бытие* и *несбыточный* противоречащие. С одной стороны это может повысить познавательную мотивацию (как такое возможно?), с другой стороны, породить психологический барьер (такое невозможно) и привести к неправильному решению. Таким образом, S_i ($i > 1$).

Форма предъявления – вербальная (задача выражена в знаках естественного языка). Переводить задачу в другие знаковые системы для решения не требуется (F).

База решения – онтология, теоретические знания о бытии, его уровнях, формах, т. е. по материалам одного раздела философии (r). Предполагается, что она известна обучающемуся (B^r).

Методы решения не определены, более того возможно использование в качестве ориентировочной основы нескольких методов – аналитический (переформулирование), системный анализ ключевых понятий условия задачи, логико-графическое моделирование (авторский). Предполагается, что обучающийся должен владеть этими методами, сам определится с их выбором (M_i, где $i \geq 1$).

Инструментами решения являются ручка и бумага, если решателю они необходимы для обдумывания и записи ответа. Инструменты можно рассматривать как определенные (I).

Таким образом, задача имеет три неопределенных компонента и характеризуется третьим уровнем сложности: C_i, S_i, F, B^r, M_i, I. Кроме этого проведенный анализ позволил установить базу решения и определить возможные методы решения, обнаружить логическое противоречие. Это противоречие усложняет задачу, создавая психологический барьер, и приводит к тому, что 85 % студентов 1 курса очного отделения решают ее неправильно, либо не приступают к решению, если их не обучают указанным методам решения. Обучение переформулированию, системному анализу понятий, логико-графическому моделированию улучшают этот показатель до 26 %.

Созданная модель имеет не только теоретическую, но и практическую ценность: позволяет определять объективный уровень сложности (проблемности) учебной задачи, моделировать задачи с определенным уровнем сложности, выявлять зоны ближайшего развития учащегося (задачи какого уровня сложности он умеет и не умеет решать), подбирать методы решения.

Примечания:

1. Тарасова Э.П. Проблемные задачи в учебно-познавательном процессе. Смоленск: Смоленская городская типография; ВА ВПВО ВС РФ, 2010. С. 38.
2. Власов В.В. Общая теория решения задач. Рациология. М.: Изд-во ВЗПИ, 1990. С. 33.
3. Колягин Ю.М. Задачи в обучении математике: ч.1. М.: Просвещение, 1977. С. 60.
4. Фридман Л.М. Основы проблемологии. М.: СИНТЕГ, 2001. С. 80.
5. Алимухамбетова (Сенькина) Г.Е. Теория педагогического процесса как основа формирования готовности школьников к познавательной деятельности. Аркалык, АЛМАТЫ «ГЫЛЫМ», 1994. С. 67.
6. Мышление: процесс, деятельность, общение / Отв. ред. А.В. Брушлинский. М.: Наука, 1982. 287 с.

УДК 37.015.31

Модели учебной проблемной задачи

Эльвира Петровна Тарасова

Смоленский филиал РГТЭУ, Россия
214030, г. Смоленск, ул. Нормандия-Неман, 21
Кандидат педагогических наук, доцент
E-mail: elviratarasova@yandex.ru

Аннотация. В статье анализируются формально-информационные модели задач, предложенные российскими учеными, автором в том числе, и возможности их применения в учебном процессе.

Ключевые слова: проблемно-задачное обучение, учебная проблемная задача, формально-информационная модель задачи, структура задачи.