

Технология использования некорректных задач в школьном образовании

Безусова Татьяна Алексеевна,

*Соликамский государственный педагогический институт, старший преподаватель
кафедры математики и физики, кандидат педагогических наук*

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ — ВАЖНЕЙШЕЕ СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ И РАЗВИТИЯ ИХ СПОСОБНОСТЕЙ. НО ДАЛЕКО НЕ ВСЕГДА ИМЕННО С УКАЗАННОЙ ЦЕЛЬЮ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ЗАДАЧИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ. СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАЧ БОЛЬШИНСТВА СБОРНИКОВ, УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ ТАКОВО, ЧТО В ОСНОВНОМ С ИХ ПОМОЩЬЮ ФОРМИРУЮТ ПРЕДМЕТНО-СПЕЦИФИЧЕСКИЕ НАВЫКИ И УМЕНИЯ, ОСУЩЕСТВЛЯЮТ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ, ОЦЕНИВАЮТ ПОНИМАНИЕ УЧАЩИМИСЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА, ЗАКРЕПЛЯЮТ ТЕОРЕМЫ, АКСИОМЫ, ЗАКОНЫ, ФОРМУЛЫ И НАВЫКИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ.

Даже задачи повышенной сложности, взятые из школьных учебников, в обучающем аспекте узконаправленны. Они стимулируют развитие конвергентных способностей, логического понимания, что является, безусловно, важным и необходимым, но недостаточным с точки зрения полноценного интеллектуального развития личности.

Задачи с избыточными и (или) недостающими данными (некорректные задачи) значительно *повышают* возможности системы учебных задач. Они оказывают обучающий, тренирующий эффекты, *раскрывают существенные силы интеллекта ученика, оказывают эффект роста*. Кроме того, в повседневной жизни учащийся постоянно решает задачи, условие которых не является необходимым и достаточным для решения, в связи с чем возрастает значимость умения преобразовывать условие задачи для получения результата, ограниченного некоторыми рамками. Недостаток данных приводит к необходимости дополнения условия, избыток требует ориентации в потоке информации, ранжируя её по значимости и достоверности. На сегодняшний день использование некорректных задач в образовательной практике можно мотивировать различными целями: демонстрацией нетрадиционных задач, борьбой с ошибочными ассоциациями

(например, в задачах на движение объекты, как правило, движутся навстречу друг другу, хотя имеется ещё три варианта направлений движения объектов), необдуманным использованием алгоритмов; закреплением теоретического материала, умением применять знания в изменённых условиях, борьбой с необоснованными обобщениями. Некорректные задачи требуют от ученика мобилизации внимания, системных теоретических знаний, умения находить данные к задаче между строк условия, строить математическую модель, логически грамотно и аргументированно выполнять действия. Часто одной специально подобранной задачей этого типа можно проверить знания ученика по целой теме. Для решения некорректных задач новых знаний не требуется, но необходим новый подход к ним, новые мыслительные приёмы.

Тем не менее, некорректные задачи не должны иметь приоритетное значение в образовательной практике, они лишь дополняют традиционные (корректные) задачи, за которыми закреплены основные дидактические возможности.

Коротко охарактеризуем генезис понятия некорректной задачи. Понятие корректности (правильности) постановки задачи

было сформулировано в начале прошлого века (1932 г.) известным французским математиком Жаком Саломоном Адамаром (1865–1963) для математической физики. Говоря о структурных компонентах математической задачи, заметим, что практически все математические задачи отличаются тем, что по исходным данным (u) ищется решение (z). При этом считается, что u и z связаны функциональной зависимостью $z = R(u)$. Задача называется корректной (или корректно поставленной), если выполнены следующие требования:

- 1) задача имеет решение при любых допустимых исходных данных (существование решения);
- 2) каждым исходным данным (u) соответствует только одно решение (однозначность задачи);
- 3) решение устойчиво (решение задачи непрерывно зависит от данных задачи)¹.

Смысл первого требования заключается в том, что среди исходных данных нет противоречащих друг другу условий, что исключало бы возможность решения задачи. Второе требование означает, что исходных данных достаточно для однозначной определённости решения задачи. Эти два требования обычно называют требованиями математической определённости задачи. Третье требование непрерывной зависимости решения (z) от какого-либо данного (u) означает следующее: пусть последовательность данных u_k , где $k = 1, 2, \dots$, стремится к значению u ; пусть z_k и z — соответствующие решения задачи. Тогда последовательность z_k должна стремиться к функции z .

Вопрос о выполнимости требования непрерывной зависимости решения от данных задачи может быть поставлен, например, для задач из области математической физики, которые не рассматриваются в школе. Исходя из этого, под *корректной (корректно поставленной) задачей мы будем понимать такую задачу, для которой выполняются следующие два требования: 1) решение задачи существует; 2) решение задачи единственно и определено однозначно*. Требования

однозначности решения задачи исключает наличие избыточных данных, в том числе

и непротиворечивых. В противном случае задача будет называться некорректной (некорректно поставленной).

По соответствию числа данных и искомого можно выделить следующие типы некорректных задач:

1. Задачи с недостающими данными, решение которых предполагает рассмотрение нескольких случаев. Условие таких задач определяет описываемую ситуацию неоднозначно. Необходимо выделить различные случаи, удовлетворяющие условию задачи, и работать с каждым из них в отдельности. Каждый выделенный случай представляет собой стандартную (традиционную) задачу, имеющую одно решение.

2. Задачи с недостающими данными, не имеющие однозначного решения без существенных дополнительных условий. В такой задаче отсутствуют необходимые элементы для отыскания ответа на вопрос, поэтому без существенного дополняющего условия задачу решить невозможно.

3. Задачи с избыточными данными, не противоречащими друг другу. В такой задаче содержится лишнее данное, которое необходимо выявить при анализе условия (или на другом этапе работы) и не учитывать при поиске решения. После того, как решение будет найдено, необходимо установить, не противоречит ли оно данному, которое было исключено из рассмотрения.

4. Задачи с избыточными данными, имеющие противоречивое условие. Условие таких задач содержит в себе несовместимые части, то есть не существует никакого объекта, удовлетворяющего взаимно исключающим друг друга частям условия. Задача такого типа не имеет решения. Чтобы это понять, необходимо увидеть противоречие, сопоставив полученные результаты с данными, которые были упущены при решении. Иногда требуется провести ряд дополнительных преобразований, чтобы выявить противоречие. Отказ от таких задач может привести к снижению внимания на этапе рефлексии.

Остановимся на некоторых особенностях формирования набора некорректных задач в составе системы учебных задач. Все задачи системы должны соотноситься

¹ Большой энциклопедический словарь. Математика [Текст] / Под ред. Ю.В. Прохорова. М.: Большая Российская Энциклопедия, 2000. 850 с.

с определённым блоком учебного материала и объективно полно отражать его особенности в объёме, предусмотренном программой курса. Система задач должна быть эффективной, то есть реализовывать связь между целями урока и результатами внедрения задач. Необходимо сохранять преемственность между задачами на различных этапах обучения — как по типологии, так и по способам решения. При использовании задач необходимо сохранять связь с теми знаниями, которые ученик получил ранее, и знаниями, полученными на других предметах. Значимость последнего возрастает в аспекте естествознания.

Комплекс некорректных задач должен быть непротиворечивым в смысле формирования у учащихся единого и целостного представления о природе научно-теоретических понятий, составляющих основу изучаемого предмета. Для достижения этой цели необходимо, чтобы количество некорректных задач было минимальным. Переход от задачи к задаче должен осуществляться с учётом уровня сложности (в зависимости от уровня подготовки и знаний обучаемых). В процессе решения некорректной задачи качественно обогащается познавательная деятельность учащегося и раскрываются новые аспекты изучаемого объекта или явления. В процессе обучения необходимо использовать в равной степени все типы некорректных задач.

Дидактические возможности некорректной задачи и мыслительная деятельность при работе с ней во многом определяются степенью сложности задачи. Выделим три уровня сложности некорректных задач (с позиции объёма необходимых для её решения знаний, с позиции степени определённости условия и результата задачи, с позиции алгоритмизации решения).

Первый уровень сложности. При решении некорректной задачи используется теоретический материал одного раздела. Недостаток или избыток данных в задаче может быть легко выявлен учащимися, так как в условии идёт речь о минимальном числе объектов с простыми связями между ними. В решении не используются эвристические приёмы.

Второй уровень сложности. Решение задачи предусматривает использование теоретических знаний из нескольких разделов

изучаемого предмета. В процессе решения возникает необходимость в осуществлении 3–4 шагов. Условие таких задач содержит не строго определённые данные, связи между которыми могут интерпретироваться по-разному. Проверка полученного ответа необходима.

Третий уровень сложности. Решение задачи базируется на достаточно обширных теоретических знаниях и предусматривает выполнение более четырёх действий. Задачи содержат несколько потенциально возможных путей решения, все данные должны быть тщательно проанализированы на противоречивость. В условии присутствуют избыточные или недостаточные данные, поиск которых требует глубокого анализа. Полученный ответ должен быть обоснован. Решение задачи требует привлечения эвристических приёмов.

Особенности решения некорректных задач можно рассматривать по иерархическим уровням мыслительной деятельности. Низший уровень иерархии (копирование математических структур) характеризуется тем, что устанавливается соотношение исходных данных и требования задачи, определяются составные части математической модели задачи. Данные некорректных задач упорядочиваются относительно отдельных блоков теоретического материала, связанных с рассматриваемым в задаче объектом. Выявляются достаточные условия нахождения ответа на вопрос задачи, которые сопоставляются с тем, что дано.

Выход на средний уровень связан с упорядочиванием исходных данных по значимости, с логическим анализом возможностей условия, выявлением связей и отношений как между элементами задачи, так и с теоретическим материалом, с конструированием математической модели задачи по отобранному из условия содержанию, с переносом знаний из одной сферы в другую. При решении задачи с недостающими данными, которое предполагает рассмотрение нескольких случаев, необходимо различать, когда найденные в условии варианты исчерпывают все возможности и когда они являются только примерами. Анализ условия и поиск решения задачи такого типа базируется на переборе различных комбинаций и частных случаев, удовлетворяющих

задаче. Выделение различных случаев, отвечающих условию задачи, подчиняется принципу полной дизъюнкции. Основа решения — анализ структуры созданного образа (модели), установление зависимости результата и хода решения задачи от параметров и начальных условий, от расположения объектов и количественных соотношений между ними.

Задача с недостающими данными, не имеющая однозначного решения без существенных дополнительных условий, требует обширных знаний об объекте задачи, о связях его с другими объектами, которые могут оказаться полезными при получении ограниченного некими рамками ответа. Решение задач с недостающими данными нередко требует привлечения справочных величин, что формирует умение работать с литературой. При этом ученик сам определяет, какие данные ему ещё необходимы и в каком справочнике он их может найти. Кроме того, такие задачи требуют от учащихся указания отношений математических величин, необходимых для решения, умение выводить логические следствия из данных задачи, видеть данные между строк. Решение задач с недостающими данными посредством анализа различных вариантов и определения диапазона возможных ответов развивает прогностические способности.

Задача с избыточными данными, не противоречащими друг другу, требует умения анализировать условие и строить модель задачи при помощи минимального числа данных. Решение задачи с избыточными данными, имеющей противоречивое условие, предполагает выдвижение гипотез, способность генерировать идеи, ассоциативность мышления, способность видеть противоречия и проблемы в их единстве. Выявленное противоречие необходимо полноценно аргументировать.

Высший уровень иерархии мыслительных операций связан с рефлексией деятельности, обобщением и систематизацией методов решения некорректной задачи. Условие некорректной задачи содержит в себе потенциальную многовариантность (способ решения меняется в зависимости от того, какие исходные данные используются при построении упрощённой модели условия), что обеспечивает всестороннее,

системное изучение содержания задачи. Возможность противоречия условий привлекает учащихся к осознанной рефлексии мыслительной деятельности. Некорректные задачи могут иметь более одного ответа, а могут не иметь вообще, что способствует абстрагированию от количественных составляющих задачи и оперированию качественными. Это позволяет создать алгоритмы решения некорректных задач основных видов. Работа с некорректными задачами развивает исследовательский интерес, активизирует способность оценивать, сравнивать, строить гипотезы, анализировать и классифицировать полученный материал.

На основе анализа учебников по предметам естественно-математического цикла для школ заключаем, что в действующих учебниках насчитывается не более половины процента некорректных задач. Этого недостаточно даже для осознанного понимания понятия некорректной задачи, не говоря уже о полном использовании всех их возможностей. Возникает необходимость в самостоятельном конструировании учителем некорректных задач. Представим некоторые соответствующие приёмы:

Приём 1. Расширение (ограничение) условия — замена входящих в условие задачи компонентов более общими (конкретными).

Корректная задача: «В прямоугольнике точка пересечения диагоналей отстоит от меньшей стороны на 4 см дальше, чем от большей стороны. Периметр прямоугольника равен 56 см. Найдите стороны прямоугольника».

Некорректная задача: «В параллелограмме точка пересечения диагоналей отстоит от меньшей стороны на 4 см дальше, чем от большей стороны. Периметр параллелограмма равен 56 см. Найдите стороны параллелограмма».

Приём 2. Фиксируется часть данных в условии, при этом некоторые характеристики оставшихся данных упускаются.

Корректная задача: «От пристани по реке одновременно в одном направлении отправляются два катера. Один движется с собственной скоростью 17 км/ч, а второй с собственной скоростью 19 км/ч. На каком

расстоянии друг от друга они будут находиться через 2 часа».

Некорректная задача: «От пристани по реке одновременно отправляются два катера. Один движется с собственной скоростью 17 км/ч, а второй с собственной скоростью 19 км/ч. На каком расстоянии друг от друга они будут находиться через 2 часа».

Приём 3. Дополнение условия задачи данными, вытекающими из имеющихся или из ответа

Корректная задача: «Четыре гири весят вместе 40 кг. Определить вес самой тяжёлой гири, если известно, что каждая из них в 3 раза тяжелее другой, более лёгкой».

Некорректная задача: «Четыре гири весят вместе 40 кг. Определить массу самой тяжёлой гири. Известно, что каждая из них в 3 раза тяжелее другой, более лёгкой, и что самая лёгкая весит в 12 раз меньше, чем весят вместе две средние».

Приём 4. Дополнение условия данными, противоречащими следствиям из имеющихся или ответу.

Корректная задача: Дан равнобедренный треугольник с боковой стороной 17 см, угол при вершине равен 60°. Найти основание треугольника»

Некорректная задача: Дан равнобедренный треугольник с боковой стороной 17 см, угол при вершине равен 60° и высота, опущенная на основание, равна 15 см. Найти основание треугольника.

Приём 5. Изменение требования посредством конкретизации (обобщения) объектов: выбирается объект и признак, которым данный объект не обладает. Выбранный признак должен быть правдоподобным и присутствующим некоторым объектам того класса, к которому принадлежит выбранный объект.

Корректная задача: В равнобокой трапеции высота, проведённая из вершины тупого угла, делит большее основание на отрезки 6 см и 30 см. Найдите основания трапеции.

Некорректная задача: В равнобокой трапеции высота, проведённая из вершины тупо-

го угла, делит большее основание на отрезки 6 см и 30 см. Найдите боковую сторону трапеции».

Возможность составлять некорректные задачи позволяет применять их в процессе обучения сообразно изучаемой теме и индивидуальным способностям учащихся. Кроме того, полезно, чтобы ученики могли не только решать такие задачи, но и уметь составлять их сами. При этом необходимо чётко отслеживать все тонкости, которые могут повлиять на ход решения задачи и вообще на корректность её условия.

Опишем особенности решения некорректных задач.

Задачи с недостающими данными.

Решение некорректных задач проходит через ряд этапов.

1. Выявление недостающих данных. Если их удастся доопределить (справочная литература, «между строк»), то задача решается посредством рассмотрения различных случаев, отвечающих условию задачи.
2. Принятие упрощённой модели задачи, для которой достаточно имеющихся данных, организация решения полученной задачи.
3. Решение задачи, исходящее из того, что недостающие данные известны. Полученное решение будет функцией от недостающих данных.

Закономерностью задач с недостающими данными, не имеющими однозначного ответа без существенных дополнений, является меньшее число соотношений между величинами в задаче по отношению к числу неизвестных. Разность между числом неизвестных и числом соотношений называют *степенью неопределённости задачи* (термин Л.М. Фридмана). Для того чтобы решить такую задачу необходимо исключить неопределённые неизвестные. Под неопределёнными неизвестными следует понимать неизвестные, значения которых не определены условиями задачи и не могут быть найдены в процессе решения, однако без них невозможно установить соотношения между значениями величин (известными и неизвестными). Наиболее общий способ исключения неопределённых неизвестных состоит в следующем: устанавливаются

неопределённые неизвестные; выбранные неопределённые неизвестные заменяются произвольными переменными, на которые необходимо наложить ограничения в соответствии с характером той величины, к которой принадлежит заменяемое неизвестное; после произведённой замены все оставшиеся неопределённые неизвестные превращаются во вспомогательные неизвестные и задача может быть решена.

Задачи с избыточными данными.

Берётся любой набор данных, приводящий к решению (при осуществлении различных способов решения наборы отличны). Нерассмотренные данные следует использовать для проверки полученного решения. В случае противоречия можно получить несколько вариантов решения задачи — с каждым из противоречивых данных в отдельности, а затем проверить согласованность решения с практическими наблюдениями. Иногда полезно отбросить оба противоречивых условия и решать задачу с недостатком данных.

А теперь несколько рекомендаций по особенностям использования некорректных задач в школьной практике.

Некорректные задачи можно предлагать учащимся уже в 5–6 классах. Начинать работу следует с введения задач с избыточными данными, предупреждая об их наличии учащихся и предлагая им найти такие данные. Постепенно можно переходить от простых задач к задачам с неявно заметными избыточными данными. Когда учащиеся приобретут некоторые приёмы работы с такими задачами, можно больше не предупреждать их о наличии избыточных данных, чередуя эти задачи с традиционными.

На определённом этапе предлагаемые задачи с избыточным условием становятся противоречивыми. Их использование постепенно приучит школьников к тому, что обнаруженное в условии лишнее данное не следует игнорировать — необходимо проверять условие на противоречивость. И позволит им заметить (не без помощи учителя) полезность вдумчивого анализа условия, в результате которого может исчезнуть необходимость искать решение. А поскольку никогда не ясно, есть ли противоречие в условии задачи или нет, то

специальному анализу будут подвергаться условия всех задач.

Когда задачи с избыточными данными станут привычными и не будут вызывать у учащихся настороженности, можно перейти к решению задач с недостающими данными. Первыми из них могут стать те задачи, условие которых требует рассмотрения нескольких случаев. Всестороннее изучение условия будет способствовать формированию качеств дивергентного мышления. Когда учащиеся будут потенциально готовы к многовариантности условия и намерению искать все возможные альтернативы, им следует предложить задачи, не имеющие однозначного решения без существенных дополнительных условий. При этом полезно выявить зависимость ответа задачи от различных дополнений условия учащимися.

Ознакомление учащихся со структурой деятельности по работе с некорректной задачей может осуществляться по одному из следующих способов:

Способ 1: Всем ученикам класса предлагается в качестве домашнего задания решить 2–3 некорректные задачи различных видов с указанием шагов, из которых складывается процесс решения. В начале следующего занятия проводится обсуждение результатов выполненной домашней работы. По желанию 1–2 человека вызываются к доске, где записывают порядок действий, из которых складывался процесс решённых ими задач. После совместного обсуждения учеников всего класса и учителя вырабатывается общая структура деятельности по работе с задачей с избыточным и недостаточным набором данных.

Способ 2: Задание по разработке плана решения некорректной задачи учащиеся выполняют в классе, объединившись в группы. Дальнейшие действия выполняются так же, как и в способе 1.

Способ 3: Учитель даёт учащимся примерную структуру деятельности по решению некорректной задачи в готовом виде и приводит пример в соответствии с предложенной структурой.

Остановимся на особенностях включения некорректных задач в образовательную

практику в зависимости от дидактической задачи этапа урока. Традиционно в дидактической структуре урока выделяется три компонента: актуализация прежних знаний и способов действий; формирование новых понятий и способов действий; применение-формирование умений и навыков.

Задача: Актуализировать изученные знания и способы действий учащихся.

Этап актуализации знаний и способов действий связан с воспроизведением учащимися и коррекцией учителем опорных знаний, изученных ранее или накопленных учащимися на основе личных наблюдений. Здесь используются некорректные задачи всех видов I и II степеней сложности. Они не должны быть сложными и трудоёмкими, в противном случае их применение будет нецелесообразным. Кроме того, на этом этапе учащимся можно предлагать корректные задачи, которые лишь поначалу кажутся некорректными (недостаток данных), но уже после изучения нового материала могут быть решены самими учениками. Решение некорректных задач проверяется фронтально, при активном участии всего класса. Такая работа позволяет формировать у учащихся конкретные образы, чёткие и правильные рассуждения.

На этапе актуализации активно используются задачи с недостающими данными, не имеющие однозначного решения без дополнительных условий. Такие задачи формируют познавательную активность учащихся (любопытность, потребность в расширении кругозора), их применение позволяет организовать учителю повторение логической структуры определений основных понятий, способствовать повторению учениками теоретических положений.

Задача: Сформировать новые понятия и способы действий.

Некорректные задачи применяются на данном этапе для полноценного усвоения учащимися нового материала посредством её проработки в различных ситуациях и сочетаниях. Некорректные задачи всех видов используются для усиления внимания на узловых моментах, а также для установления внутрипредметных связей. Реализация решения осуществляется по созданной

учениками модели условия, в которой используются только необходимые для ответа на вопрос данные. На этапе формирования новых знаний и способов деятельности активно применяются задачи с недостающими данными, требующие рассмотрения нескольких случаев. Часто учебные задачи и доказываемые теоремы содержат в себе потенциальную многовариантность условия и для полного их изучения необходимо всесторонне подойти к их анализу.

Задача: Сформировать умения применять полученные знания.

На этом этапе некорректным задачам уделяется большое место. На этапе начального закрепления они направлены на доведение знаний до полного усвоения и применения их в условиях первичной генерализации, когда знания ещё недостаточно устойчивы. Решение некорректных задач тесно сочетается с объяснением соответствующих правил или обоснованием. Они не должны быть слишком сложными по степени трудности и самостоятельности в процессе их решения. Следует отметить, что при первичном закреплении некорректные задачи предлагались, если ученикам было известно решение похожих стандартных задач. Например, на этом этапе используются задания типа «Можно ли применить теорему в данных условиях», «есть ли в задаче лишнее данное» и др. При формировании умений и навыков применяются более трудоёмкие задачи, которые могут решаться у доски с подробным объяснением. Роль учителя заключается в чёткой постановке вопросов, направляющих внимание детей на понимание зависимости между величинами, осознание приёмов и последовательности работы. Активно используются все виды некорректных задач, а также задания на составление таких задач. Это помогает выработать у учеников привычку вдумчиво относиться к содержанию задачи и разносторонне осмысливать связи между данными и искомыми.

В качестве диагностических характеристик умений решать некорректные задачи можно выделить следующие.

Низкий уровень:

— умение решать и конструировать некорректные задачи первой степени сложности;

— оценка данных некорректной задачи с позиции пространственных, количественных и порядковых характеристик;
 — доопределение условия задачи посредством информации, завуалированной в условии, и дополнительных источников.

Средний уровень:

— умение решать и конструировать некорректные задачи первой и второй степеней сложности;
 — использование аналогий структур образа, полученного при анализе условия некорректной задачи, и реального объекта при изучении свойств последнего для решения вопроса о правдоподобности полученного результата;
 — оценка с позиции правдоподобности количественных отношений между свойствами реального объекта по свойствам образа;
 — анализ условия задачи с позиции полной дизъюнкции расположения данных и отношений между ними;
 — владение буквенно-знаковой символикой при проведении рассуждений, отождествление решения задачи с функцией от недостающих данных;
 — формулирование и проверка гипотез относительно избытка, недостатка и противоречивости данных.

Высокий уровень:

— умение решать и конструировать некорректные задачи всех степеней сложности;
 — выявление многообразия связей и отношений, существующих как в структуре фигурируемого в задаче объекта, так и в его взаимосвязях внутри предмета (дивергентность);
 — выделение существенных свойств объекта из общего набора в рамках моделирования ситуации, описанной в некорректной задаче;
 — определение системных свойств объекта (или совокупности объектов), возникающих в результате его рассмотрения как некоей целостности (системы).

Предложенная теория, с одной стороны, является целостной и логически завершённой. С другой стороны, чётко прослеживаются перспективы её дальнейшего углубления и развития, связанные с рассмотрением многообразия проявления обнаруженных дидактических закономерностей и получением более частных зависимостей с учётом специфики отдельной научной дисциплины (уровень методики), системы обучения (уровень педагогической технологии), конкретной ситуации учебного процесса (совершенствование форм и методов обучения). □