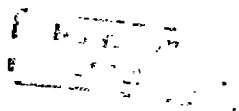


19.00.01
У 83



На правах рукописи

УСТЬЯНЦЕВА Светлана Владимировна

**УРОВНИ И КРИТЕРИИ ПОНИМАНИЯ УЧАЩИМИСЯ
НАУЧНОГО ЗНАНИЯ
(На материале химии и биологии)**

Специальность 19.00.01 - "Общая психология, история психологии"

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**Диссертации на соискание ученой степени
кандидата психологических наук**

Москва-1999

Работа выполнена в Психологическом институте Российской академии образования и на кафедре прикладной психологии факультета психологии Южно-Уральского государственного университета.

- Научный руководитель — доктор психологических наук
Л.Л. Гурова.
- Официальные оппоненты: доктор психологических наук
Д.Н. Завалишина;
кандидат психологических наук
М. К. Акимова.
- Ведущее учреждение — Московский государственный открытый
педагогический университет.

Защита состоится " " _____ 1999 г.,
в ____ часов, на заседании диссертационного совета К-018.03.01 по защите
кандидатских диссертаций при Психологическом институте РАО по адресу:
103009, г.Москва, ул. Моховая, д.9, корп.В.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан " " _____ 1999 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат психологических наук

Т.Н.Боркова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Изучение проблемы понимания чрезвычайно важно в связи с проблемами общего и профессионального обучения подрастающего поколения. В данной работе рассматривается один из мало исследованных ранее аспектов этой проблемы — вопрос о критериях понимания.

Актуальность избранной темы исследования определяется с одной стороны, насущными задачами педагогической практики, поставленными перед ней в связи с перестройкой народного образования, а с другой стороны, недостаточной разработанностью этого вопроса в психологической науке.

Изучение проблемы понимания началось в отечественной психологии еще в 30-е годы и на протяжении длительного времени осуществлялось по самым разным направлениям. Ученые стремились, прежде всего, определить понимание, описать различия в понимании, указать на всевозможные зависимости понимания от условий его достижения, установить операционный состав процесса понимания, его временные стадии (фазы).

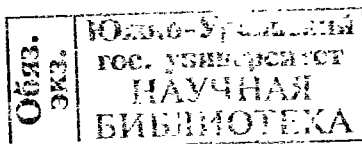
Вопрос о критериях понимания долгое время прямо не ставился и не обсуждался. Между тем, перед каждым исследователем понимания, какую бы цель он не преследовал, неизбежно возникает вопрос о критериях понимания, и потому можно считать, что разработка этого вопроса началась одновременно с первыми исследованиями понимания (П.П.Блонский, 1935; С.Л. Рубинштейн, 1939 и др.) и продолжается по настоящее время. Таким образом, долгое время вопрос о критериях понимания разрабатывался как бы подспудно, в ходе решения различных задач из области исследования понимания, поскольку выявление и оценка понимания в ходе исследования каждый раз должны быть ориентированы на какие-то критерии. Специального изучения критериев не предпринималось.

В настоящее время, когда проблема диагностики понимания становится все более насущной и актуальной в педагогической практике, недостаточность теоретического обобщения по ней особенно ощущается. На неразработанность вопроса о критериях понимания, а также проблемы диагностики понимания в целом в психологической науке указывает ряд авторов (Ю.К.Корнилов, 1979; В.А.Моляко, 1978; Л.В.Путляева, 1985).

С учетом данных анализа психологической и педагогической литературы и состояния практики диагностики понимания в школе мы поставили целью нашего исследования разработать адекватный подход к диагностике понимания учащимися научного знания, ответить на вопрос о том, как правильно диагностировать понимание научного знания, на какие критерии оценки понимания при этом опираться.

Объект исследования: понимание школьниками научных знаний из области естествознания.

Предмет исследования: критерии оценки понимания научного знания обобщающего характера, их валидность.



Общая гипотеза нашего исследования включала два предположения:

1. Число критериев оценки понимания научного знания больше числа тех, что используются в научном эксперименте и образовательной практике;
2. Различные критерии оценки понимания научного знания обладают различной валидностью.

Постановке цели и выработке гипотезы предшествовало решение трех теоретических задач:

1. Анализ природы понимания на основе литературных источников;
2. Изучение состояния проблемы критериев оценки понимания в психологической науке;
3. Изучение состояния этой проблемы в педагогической науке и образовательной практике (на примере школьного обучения).

Для проверки высказанной гипотезы и достижения поставленной цели в целом ход дальнейшего исследования был спланирован как решение еще целого ряда задач теоретического и экспериментального характера. Было намечено:

1. Изучить природу научного знания, механизмы достижения и реализации понимания как теоретические посылки для выработки критериев понимания научного знания;
2. Сформулировать критерии оценки понимания учащимися научного знания;
3. Разработать на их основе систему диагностических заданий на конкретном материале естественно-научных предметов.
4. Провести экспериментальную проверку выявленных критериев на основе сравнительного изучения выполнения испытуемыми-учащимися соответствующих проверочных заданий.

Методы исследования:

- анализ психолого-педагогической литературы по теме исследования;
- выявление и оценка понимания испытуемыми-учащимися некоторых естественно-научных закономерностей из школьной программы на основе разработанной системы диагностических заданий;
- соотнесение результатов выполнения диагностических заданий, построенных с учетом различных критериев оценки понимания;
- соотнесение результатов выполнения гипотетически валидных экспериментальных диагностических заданий с успеваемостью испытуемых по предмету в школе.

В качестве экспериментального материала были выбраны несколько общих закономерностей, описанных в учебных текстах по курсам неорганической химии и общей биологии для средней школы. Диагностические задания частично подбирались из числа тех, что имеются в учебниках и учебных пособиях, частично были составлены нами самостоятельно.

В опытах принимали участие учащиеся 8-х и 9-х классов из нескольких школ города Челябинска, как хорошо, так и слабоуспевающие по предмету.

Научная новизна настоящего исследования состоит в следующем:

1. Изучены и систематизированы психологические данные о природе понимания как феномена познавательной деятельности человека;
2. Проанализированы основные подходы к изучению понимания в психологической науке;
3. Обобщены и систематизированы критерии оценки понимания, используемые в экспериментально - психологических исследованиях;
4. Сформулированы критерии оценки понимания учащимися научного знания;
5. Экспериментально изучена валидность критериев оценки понимания научного знания;
6. Выработаны общие требования к диагностике понимания учащимися научного знания. На конкретном материале разработаны образцы валидных диагностических заданий.

Практическая значимость результатов исследования. Научное решение вопроса о путях диагностики понимания научного знания и, прежде всего, вопроса о критериях понимания, дает ориентиры для правильного построения диагностических заданий, раскрывает приемы и способы выявления понимания, адекватные специфике этого знания. Непосредственное практическое приложение научных положений, сформулированных в работе, должно найти себе место при разработке диагностического аппарата в ходе создания новых учебников и учебных пособий.

Положения, выносимые на защиту.

1. При диагностике понимания учащимися научного знания может быть использована система из шести критериев, раскрывающих уровни глубины понимания:

- Точное но недословное воспроизведение научного суждения, раскрытого в тексте;
- Правильное воспроизведение всего текста, в котором данное научное суждение раскрывается, обосновывается, иллюстрируется примерами;
- Объяснение явлений, не данных в тексте, но связанных с основным суждением;
- Восстановление посылок, из которых был сделан вывод, содержащийся в суждении;
- Выведение следствий из суждения, имеющих конкретный характер;
- Выведение следствий из суждения, имеющих теоретический характер;

2. Уровень наименее глубокого понимания ограничен способностью воспроизведения определений понятий, законов правил по тексту учебника. Уровни наиболее глубокого понимания научного знания связаны с использованием этого знания в новых познавательных целях. Общий механизм такого использования состоит в том, что мысль, понимание которой проверяется, используется как посылка в цепи умозаключений при решении познавательных задач двух типов: конкретно-познавательных и теоретических.

3. Помимо глубины понимания научного знания существует такая его характеристика как широта. О широте понимания научного знания можно судить по тому, в каком диапазоне типичных вариаций конкретных и теоретических условий познавательных задач оперирует испытуемый данной научной мыслью.

4. Наиболее адекватный подход к диагностике понимания научного знания состоит в построении такого диагностического задания, которое представляло бы собой шкалу вопросов и задач возрастающей трудности, последовательно раскрывающих уровни глубины и широты понимания.

А п р о б а ц и я работы. Теоретические положения и данные экспериментального исследования докладывались:

1. На заседаниях кафедры психологии Челябинского государственного педагогического института в 1982-1986 годах;

2. На всесоюзной научно-практической конференции "Психология — практике обучения и воспитания", г. Москва, НИИ ОПП АПН СССР, декабрь 1988 г.;

3. На заседании лаборатории развития психологических познавательных процессов в школьника НИИ ОПП АПН СССР, декабрь 1990 г.;

4. На научно-практической конференции стран СНГ "Психологические особенности развития творческих способностей ребенка", г. Челябинск, апрель, 1992 г.;

5. На заседаниях кафедры общей и возрастной психологии и кафедры прикладной психологии факультета психологии Южно-Уральского государственного университета в 1992-1998 годах.

6. На 50-й юбилейной научно-технической конференции ЮурГУ, посвященной 55-летию университета, г. Челябинск, апрель, 1998 г.

Ст р у к т у р а д и с с е р т а ц и и. Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы, включает 15 приложений и 16 таблиц. Список использованной литературы включает 202 наименования работ отечественных и зарубежных авторов. В приложениях даны экспериментальные тексты и диагностические задания.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность темы исследования, изложены его цель, гипотеза и задачи, сформулированы положения выносимые на защиту, научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе анализируется состояние проблемы критериев понимания в психологической теории и практике экспериментального исследования понимания, а также в педагогической теории и практике, обосновываются цель, гипотеза и задачи экспериментального исследования. Глава состоит из пяти параграфов.

В первом параграфе рассматривается природа понимания. Здесь суммируется большое число имеющихся как эмпирических, гипотетических точек зрения, так и экспериментальных данных, проливающих свет на его свойства и механизмы.

Анализ суждений о понимании показал, что в теории понимания отсутствует терминологическое разведение явлений понимания как познавательного процесса и понимания — результата этого процесса. Словом "понимание" именуется одновременно то и другое. При этом определению и истолкованию подвергался в большей мере именно процесс понимания, чем его результат.

Анализ многочисленных суждений и толкований понимания в психологической литературе (В.А. Артемов, 1958; А.А. Брудный, 1975, 1989; Л.П. Добраев, 1965, 1967, 1972; И.А. Зимняя, 1976; Н.И. Кондаков, 1975; Г.С. Костюк, 1959; Н.Д. Левитов, 1964; Н.А. Менчинская, 1956; С.Л. Рубинштейн, 1955; А.А. Смирнов, 1945, 1948, 1962; А.Н. Соколов, 1947 и др.) позволяет сделать следующие выводы:

1. Понимание — познавательный мыслительный процесс, направленный на раскрытие свойств, связей и отношений между предметами и явлениями реального мира. Субъектом понимания выступает человек, а предметы и явления реального мира являются его объектами, их свойства, связи и отношения можно рассматривать как предмет (цель) процесса понимания, а когда оно достигнуто, как содержание понимания.

Понимание в его результативном значении может быть истолковано как мысль или совокупность мыслей (в случае сложного объекта), адекватно раскрывающая какое-либо свойство, связь или отношение предметов или явление реального мира. Понимание иногда трактуют как наши знания, представления об окружающем мире (З.И. Калмыкова, 1986; А.А. Люблинская, 1956).

2. Общим мнением большинства ученых является то представление, что понимание достигается как результат самостоятельных мыслительных усилий и всегда с опорой на уже имеющиеся знания, что степень развернутости этой мыслительной деятельности зависит от характера объекта понимания и уровня подготовленности субъекта, его мотивации.

3. Стремление выделить специфику понимания как мыслительного процесса привело к формированию нескольких точек зрения, касающихся его сущности:

а) к пониманию были отнесены только те познавательные процессы, в которых связи между предметами реального мира познаются не "в натуре", а через посредство речевых сообщений, произведений искусства, в которых эти связи даны в готовом виде в форме описаний или объяснений другим лицом (Л.П. Доблаев, 1965, 1967; П.И. Иванов, 1964). Этот взгляд не получил поддержки. Отмечается, что понимание может протекать как непосредственно, так и опосредованно, при понимании речевых сообщений, например (Ю.К. Корнилов, 1979; Л.В. Пугляева, 1985).

б) в последние годы высказывается та точка зрения, что понимание — это процесс осмысления знаний (Л.Л. Гурова, 1986; С.С. Гусев, Г.Л. Тульчинский, 1985; В.В. Знаков, 1994; О.К. Тихомиров, В.В. Знаков, 1989). Механизм этого осмысления обязательно включает в себя процедуру логического вывода. В акте понимания субъекту открываются такие стороны действительности, которые не были в явном виде представлены в исходном знании.

Во втором параграфе анализируется состояние проблемы критериев понимания в психологической теории.

Первую попытку теоретически обобщить критерии понимания предприняли А.А. Смирнов и Н.А. Менчинская (1962). Одним из них авторы называют умение характеризовать словами то, что осмысливалось. Другим весьма важным критерием понимания называются действия, выполняемые в соответствии с пониманием (сборка и разборка механизма, решение задачи). Особо А.А. Смирнов и Н.А. Менчинская останавливаются на критериях понимания словесного материала, отмечая, что воспроизведение, близкое к подлиннику — менее надежный критерий понимания по сравнению с ответами на вопросы, передачей текста своими словами, передачей его в обобщенной форме, указанием на идею текста.

Позднее З.И. Клычникова (1974, 1983) обобщила и систематизировала критерии понимания читаемого. Автор не разводит таких явлений как показатель или критерий понимания и способ проверки понимания, полагая, что показатель понимания может использоваться как способ проверки понимания. З. И. Клычникова называет ряд из 19 показателей или способов контроля понимания читаемого. Названные показатели, по мнению автора, могут быть разделены по своей психологической сущности на две большие группы. Первая группа в своей основе носит коммуникативный характер использования прочитанного материала (ответы на вопросы к тексту, поставленные в разной форме; составление учащимися вопросов к тексту, к отдельным предложениям; составление плана пересказа текста, пересказ текста, интонирование, иллюстрирование); вторая группа не связана с коммуникацией, а носит характер логико-текстуальной аналитической работы (составление предложений с новыми словами; объяснение значения некоторых слов; темп чтения, перевод и др.). Автор отмечает, что различные показатели читаемого различны по своему совершенству: одни более надежны, другие — менее.

Анализ психологической теории позволяет сделать следующий вывод: существующие попытки обобщения и систематизации критериев понимания

очень малочисленны и связаны, главным образом, с изучением понимания текста.

В третьем параграфе исследуются критерии оценки понимания, используемые в экспериментально-психологических исследованиях понимания. Целью нашего анализа было увидеть, как непосредственно диагностируют понимание исследователи-экспериментаторы, чтобы понять, в какой мере в практике экспериментальных исследований разработана данная проблема, какие аспекты разработаны больше, какие — меньше, что осталось неизученным.

Анализ показал, что экспериментальные исследования понимания чрезвычайно разнообразны и отличаются по целям, материалу, который предъявляется на понимание, категории испытуемых, методам исследования.

Понимание изучалось как процесс с целью выявления его внутренних механизмов, операций, стадий и как результат с точки зрения всевозможных зависимостей понимания, а именно: зависимости от возраста и опыта индивида, от обучения и др.

В зависимости от подхода к выбору и описанию материала, предъявляемого для понимания, можно выделить две группы исследований:

а) исследования, в которых изучается понимание некоторых свойств, связей или отношений в той или иной конкретной предметной или научной области (моральных качеств личности, причинно - следственных связей в естествознании или истории, функциональной зависимости в математике и др.);

б) исследования, в которых изучается понимание вербального (текстов, фраз, слов) или изобразительного (картин, рисунков, схем) материала.

При выборе и описании материала, предъявляемого для понимания, в первом случае акцент делается на особенностях его содержания, его предметной отнесенности, а во втором — на форме, в какой то или иное содержание представлено познающему субъекту.

Это влечет за собой дополнительные различия в экспериментальной ситуации. Там, где материал, предъявляемый для понимания, берется из какой-либо конкретной предметной области, изучается, большей частью, понимание отдельных, единичных свойств, связей или отношений действительности. При изучении же понимания текста, картины материал, предъявляемый для понимания, более объемен и сложен, имеет внутреннюю структуру.

Были детально изучены критерии оценки понимания в исследованиях разного типа, в том числе последовательно проанализированы критерии оценки понимания отдельных слов, фраз, текстов, картин.

Анализ показал что, в экспериментальных исследованиях был накоплен богатейший арсенал как методических средств и способов выявления понимания, так и критериев его оценки. При этом универсальных общих критериев оценки понимания нет. Всякий критерий привязан к ситуации, в которой диагностируется понимание, к специфике его содержания, т.е. критерии оценки понимания весьма дифференцированы в

зависимости от особенностей диагностической ситуации и особенностей материала, предъявляемого на понимание, таких как объем, сложность, структурированность, степень общности, степень образности, предметная отнесенность и др.

Несмотря на высокую специфичность большинства критериев, мы сделали попытку обобщить и систематизировать их и в итоге получили такую систему:

а) вербальная характеристика (словесное описание) того явления, понимание которого проверяется, самостоятельная или в форме воспроизведения текста: испытуемому при этом задаются прямые вопросы в устной беседе (Н.Я. Виткинд, 1954), требуется изложить тему в сочинении (С.Н. Левиева, 1957), объяснить значение слова или фразы (А.С. Алякринская, 1953; Л.П. Добраев, 1969; В.А. Крутецкий, 1956 и др.); пересказать текст (Н.С. Антонюк, 1977; В.Т. Бадулин, 1960; А.Э. Венделанд, 1970; Н.П. Гресс, 1971; Л.П. Добраев, 1972; Н.В. Челелева, 1979; Г.Д. Чистякова, 1975, 1979; А. Heim, 1970; E.L. Thorndike, 1968; J. Treneman, 1967 и др.), восстановить пропуски слов в тексте (Дж. Бормут, 1974; W. Taylor, 1957), описать картину (П.П. Блонский, 1935; В.А. Гуружанов, 1995; Н.М. Стаденко, 1958) и др.;

В некоторых экспериментальных исследованиях данное требование сочетается с ещё одним, таким как самостоятельное открытие диагностируемых свойств, связей или отношений на основе собственного анализа определенного материала (учебных или художественных текстов) и выводов из него (В.В. Богословский, 1954, 1958; В.Н. Куликов, 1961; С.Н. Левиева, 1957; Г.М. Мельникова, 1959; Е.А. Сверстюк, 1960). Такая диагностическая ситуация противопоставляется той, когда понимание формируется через учебный или иной текст или устное объяснение учителя, в которых имеются готовые формулировки (описания) этих свойств и связей и, следовательно, всегда имеется возможность их воспроизведения.

Родственным вышеописываемому критерию является преобразование той вербальной формы, в которой выражено диагностируемое содержание: необходимо отыскать словесные аналогии (А.П. Семенова, 1941), синонимы (И.Е. Сеница, 1955), перефразировать текст, перевести его на свой язык (Н.И. Жинкин, 1956; Н.Ф. Неволин, 1975; Е.И. Пассов и В.Ф. Сатинова, 1971; А.А. Смирнов, 1945; 1962).

б) иллюстрирование (образная характеристика); используется там, где диагностируемое содержание носит образный характер; требуется подобрать иллюстрации к тексту или оценить имеющиеся, выполнить самостоятельно рисунки, схемы (В.К. Елисеев, 1986; А.Ф. Понгильская, 1947; М.Н. Седых, 1960; А.Ф. Яковличева, 1955; L.H. Anderson & W.F. Deaborn, 1952; D. Moyl, 1968; A.H. Smith, 1968);

в) выделение (восстановление) системы в материале; критерий имеет место при диагностике понимания связанного материала разного объема, при этом в одном случае необходимо именно выделить систему внутри предъявляемого материала или вскрыть внутреннюю структуру этого материала, составив план к тексту (В.Г. Андросюк, 1980; Н.С. Антонюк, 1977;

Т.И. Бочкарёва, 1958; Г.Г. Граник, 1991; Д.М. Дубовис-Арановская, 1962; М.С. Мацковский, 1973; Я.А. Микк, 1970; Л.С. Цветкова, 1966); переструктурировав текст при пересказе (Н.В. Челелева, 1979); в другом случае необходимо восстановить систему, т.е. посмотреть на текст или слово как на элемент более широкой системы знания и развернуть эту систему, развернув тему текста (Г.Д. Чистякова, 1974, 1979), составив предложение с заданным словом (Л.П. Доблаев, 1969), либо увидеть связь между отдельными частями текста, данными вперемежку, составив из них один цельный текст (А.А. Брудный, 1974, 1975).

г) обобщение и конкретизация: критерии рождаются из оценки степени общности материала; в оценке содержания более общего характера используется критерий конкретизации; при этом чаще всего требуется привести примеры (В.Т. Бадулин, 1960; А.Д. Виноградова, 1954; В.С. Иванова, 1954; В.А. Крутецкий, 1956; А.И. Кузнецова, 1963; В.Н. Куликов, 1957; М.Я. Минкулинская, 1983; А.П. Семёнова, 1948, 1954; А.И. Стахерская, 1954; И.Э. Стрелкова, 1957, 1958); в оценке понимания содержания более частного характера используется критерий обобщения, необходимо озаглавить текст (В.Г. Андросюк, 1980; Т.И. Бочкарёва, 1958; А.А. Григорьева, 1958; Б.А. Тяhti, 1956; А.Ф. Яковличева, 1955); выделить тему текста (Г.Д. Чистякова, 1981, 1985); выделить общую (главную, основную) идею текста (Д.М. Арановская, 1955; Т.А. Борисова, 1976; В.Я. Василевская, 1961; Е.Н. Гопфенгауз, 1954; Г.Г. Граник, 1991; Т.М. Дридзе, 1972, 1976; В.К. Елисеев, 1986; З.И. Калмыкова, 1986; О.М. Копыленко, 1975; Я.А. Микк, 1981; Т.А. Репина, 1959; О.В. Соболева, 1995) или фильма (А.Д. Малахова, 1981); сгруппировать слова (В.И. Казаков, 1947), назвать картину (А.А. Григорьева, 1958; Э.А. Евлахова, 1957; Н.М. Стадненко, 1958) и др.

д) выведение следствий, использование диагностируемого содержания как основы для новых умозаключений, выводов; чаще используется при диагностике понимания материала большого объема, где материал можно соотнести внутри себя и выйти таким образом за его непосредственные границы, раскрыть подтекст текста (Е.В. Бодрова, 1981; Л.П. Доблаев, 1965; Г.Н. Кудина, 1996; А.Р. Лурия, 1976; Н.Г. Морозова, 1947; Э. Стоунс, 1984; Г.Д. Чистякова, 1991) или картины (С.Л. Рубинштейн, 1939).

Уровень разработанности проблемы диагностики понимания в экспериментальных исследованиях, на наш взгляд, не совсем отвечает потребностям учебной практики, поскольку, во-первых, многие критерии в той форме, в какой они используются в экспериментальных исследованиях, по разным причинам не пригодны для применения в условиях обучения (не соответствуют специфике учебных текстов, громоздкие шкалы оценок и проч.), а во-вторых, некоторые аспекты проблемы, весьма значимые для практики обучения, изучены не в полной мере.

Наибольший удельный вес в любом образовательном процессе имеют научные знания, т.е. знания, взятые из различных наук (химии, биологии, физики, и т.д.). Наиважнейшей специфической чертой многих научных знаний является высокая степень обобщения действительности или их обобщающий характер. В экспериментальных исследованиях изучалось

понимание содержания, выбранного по признаку предметной отнесенности, либо по признаку внешней формы, в какой это содержание может быть представлено (слово, текст, картина). Такой характеристике этого содержания как высокий уровень обобщения специального внимания уделено не было.

Анализ показал, что там, где эта характеристика берется во внимание, используются, главным образом, два критерия оценки:

а) самостоятельная вербальная характеристика явления в общих чертах, а при понимании текста порой достаточно выделить авторское обобщение в нем, указать на его место в тексте и воспроизвести его;

б) приведение примеров или классификация материала, предъявляемого экспериментатором, решение конкретно - познавательных задач.

Так ли уж проста диагностика понимания научного знания? Применимы ли здесь иные критерии из тех, что выделены в ходе анализа экспериментальных исследований, критерий системности или выведения следствий, например?

В четвёртом параграфе данной главы проведён анализ педагогической теории и практики школьной оценки усвоения знаний и сделаны следующие выводы:

1. Общим мнением большого числа ученых-педагогов (Ю.К. Бобанский, ред. 1983; М.В. Зуева, 1987; В.С. Кошошко, 1988; А.М. Мягкова, Е.Т. Бровкина, Г.С. Калинова и др., 1988; В.А. Онищук, ред. 1987; В.Г. Разумовский, Р.Ф. Кривошалева, ред. 1982; М.Н. Скаткин, В.В. Краевский, ред. 1988; М.Н. Скаткин, ред. 1982; Э. Стоунс, 1984) является то, что подлинное усвоение, понимание учебной информации обнаруживается в умении ученика применять знания на практике. Выделяют, как минимум, два уровня такого применения, при этом, однако, отсутствуют единые, четкие представления об интеллектуальных механизмах этого применения на разных уровнях.

2. Ведя речь о применении на практике научных понятий и законов, ученые - педагоги сводят механизм этого применения к конкретизации в форме приведения примеров и решения задач (Т.А. Ильина, 1984; М.Н. Скаткин, 1971).

3. Как на наиболее высокий уровень применения знаний указывается на творческое их применение, механизм которого никем не раскрывается. Одним из отличительных признаков такого применения называют то, что оно осуществляется в новых, отличных от тех, что имели место на уроке, неожиданных условиях, но критерий новизны этих условий в теоретическом плане никак не описывается. Другим отличительным признаком называется то, что в результате творческого применения знаний ученик неизбежно приобретает новые знания, но механизм этого приобретения также не раскрывается;

4. Ряд авторов (М.Н. Скаткин, В.В. Краевский, ред. 1978; М.Н. Скаткин, ред. 1982) полагают, что необходимо предъявлять множество вариативных ситуаций, охватывающих все существенные и важные для образования случаи применения знаний, избегая при этом случайного набора

ситуаций, нарушения постепенности перехода от одних вариантов к другим, но поскольку критерии вариативности заданий не формулируются, это пожелание остается трудновыполнимым;

5. В целом в школьной практике преобладает критерий воспроизведения учебных текстов и учительских объяснений в оценке понимания учащимися учебного материала, широко критикуемый в педагогической литературе как малоэффективный в силу возможности механического запоминания материала;

6. Даже если учитель имеет возможность выбрать проверочные задания из большого числа таких, где требуется подумать самому, у него нет никакого теоретического руководства, которое помогало бы ему ограничиваться их конкретным минимумом, чтобы безошибочно судить об уровне понимания. Проверочные задания (задачи) группируются в учебниках, учебных и методических пособиях, главным образом, по тематическому принципу (Я.Л. Гольдфарб и др., 1988).

Наиболее важным для нашего исследования наблюдением, вынесенным из проведенного анализа, является тот факт, что в педагогической теории критерием усвоения знания называется его применение или использование, при этом использование научных понятий, законов не сводится только к конкретизации, т.е. экстраполяции их на частные случаи. Утверждается, что есть еще один, более высокий, творческий уровень применения научного знания, связанный с дальнейшим развитием познания, механизм которого, однако, не описывается в такой мере, чтобы можно было на его основе строить соответствующие диагностические задания, при выполнении которых этот механизм бы воспроизводился.

Итак, данные анализа психологической теории и практики экспериментального изучения понимания, а также педагогической теории и школьной практики говорят о необходимости разработки адекватного подхода к оценке понимания научного знания, что предполагает поиск соответствующих критериев, их теоретическое обоснование и анализ валидности.

В п я т о м, заключительном параграфе данной главы сформулированы цель, гипотеза и задачи экспериментального исследования.

Во второй главе нашей работы изложено теоретическое обоснование критериев оценки понимания научного знания, описаны методы и организация экспериментального исследования. Глава состоит из двух параграфов.

Целью первого параграфа было сформулировать и обосновать критерии оценки понимания научного знания, используя при этом все возможные источники информации и направления анализа. Мы исходили из того положения, что критерии понимания тесно связаны с закономерностями этого процесса и свойствами его результата. В связи с этим были изучены природа научного знания, механизмы достижения понимания и его реализации.

Научные знания – это знания, относящиеся к той или иной области науки (химии, физике, биологии и т.д.) Фундаментальной чертой

большинства научных знаний является их высокий уровень обобщения действительности или обобщающий характер. В связи с этим можно дать следующее более полное определение. Научные знания — это описанные (сформулированные, обозначенные) в слове какие-либо общие явления, свойства, связи или отношения реальной действительности, носителями которых являются не единичные предметы, а большие группы объектов, которым эти общие свойства, связи или отношения и придают определенную однородность, сходство, формируют их в класс.

Первый критерий оценки понимания научного знания — это умение правильно сформулировать или раскрыть в слове какие-либо общие свойства или закономерности.

Особенность ситуации диагностики понимания научного знания в учебной практике такова, что здесь эти знания уже сформулированы в учебном тексте, и не только сформулированы, но еще и объяснены и проиллюстрированы. Таким образом, вышеназванный критерий трансформируется здесь в критерий воспроизведения, при этом можно потребовать от испытуемого воспроизвести не только формулировку свойства или связи свойств, но и текст, в котором они объясняются в целом. Этот критерий широко известен, широко используется в учебном процессе и валидность его подвергается сомнению по той причине, что можно воспроизвести формулировку без понимания, заучив ее.

Обращаясь к природе понимания, мы взяли во внимание такой факт как наличие у субъекта предварительных знаний, составляющих одно из условий понимания. На это условие указывают многие исследователи. Совершенно очевидно, что понимание одних предметных свойств и отношений неизбежно обусловлено пониманием других, часто нельзя понять одно, не понимая другого, объективно с ним связанного. Например, для понимания того, что такое молярный объем газа, необходимо понимать, что такое газ, объем, моль.

Учитывая эту особенность, мы полагаем, что еще одним критерием оценки понимания научного знания является способность объяснить словами некоторые явления, понятия, которые являются своеобразной когнитивной базой для диагностируемого понимания и при этом не раскрываются в учебном тексте.

В ряде работ (С.С. Гусев, Г.Л. Тульчинский, 1985; В.В. Знаков, 1994; О.К. Тихомиров, В.В. Знаков, 1989) интеллектуальным механизмом достижения понимания называется механизм умозаключения. Достигнутое понимание — это всегда новая мысль, новое знание, выходящее за рамки того содержания, которое осмысливалось, являющееся познавательным итогом его осмысления. Из этого следует, что для того, чтобы оценить понимание субъектом какой-либо научной мысли, необходимо отослать его к посылкам этой мысли. Знание посылок может говорить о понимании или непонимании.

Еще один подход к поиску критериев оценки понимания — анализ механизмов его реализации. А они косвенно следуют из механизмов его достижения. Всякое новое понимание, достигнутое с опорой на уже имеющиеся знания посредством механизма умозаключения, само становится

уже имеющимся знанием и будет опорой дальнейшего развития познания на основе того же механизма, т.е. механизма умозаключения. Другими словами, в основе использования достигнутого понимания лежит тот же механизм, что и в основе его достижения — механизм умозаключения, с той лишь разницей, что в первом случае достигнутое понимание — следствие, выведенное из анализа какого-либо знания, а во втором — посылка для выведения новых следствий.

Использование понимания в целях добывания новой информации, нового знания на основе самостоятельного умозаключения широко применяется как критерий оценки понимания в экспериментальных исследованиях. Так при изучении понимания текста довольно часто встречается требование выйти за рамки непосредственно сказанного в тексте, раскрыть подтекст, сделать собственные выводы и умозаключения по его содержанию. При изучении понимания картин также важно раскрыть ее подтекст, домыслить содержание картины, присочинив к ней пред- или послесторию. Диагностируемое содержание, текст или картина, выступают в качестве основы, посылок для желаемых или требуемых умозаключений.

Анализ показывает, что умозаключения, в основе которых лежит некоторая общая мысль, не исчерпываются ситуацией конкретизации, когда исходя из этой общей мысли и конкретных условий задачи, выводится следствие частного характера, т.е. дается информация о каких-то единичных, конкретных объектах понимания. Другой тип умозаключений состоит в том, что изучаемое общее явление может быть переосмыслено само по себе, либо соотнесено с другим общим явлением, в результате чего выводится так же следствие общего характера, т.е. справедливое для целого класса предметов или явлений.

Например, понимание утверждения о том, что величина молярного объема газа равна отношению объема газа к его количеству, позволяет не только рассчитывать эту величину для конкретных газов, но и сделать вывод о том, как рассчитать объем газа или его количество, если известны остальные величины. Выведение теоретических (общих) следствий является таким же неотъемлемым проявлением понимания научного знания, как и решение частных проблем.

Резюмируя все сказанное, можно утверждать, что в оценке понимания научного знания в образовательной практике может быть использована следующая система критериев:

1. Точное но недословное воспроизведение научного суждения, раскрываемого в тексте;
2. Правильное воспроизведение всего текста, в котором данное научное суждение раскрывается, обосновывается, иллюстрируется примерами;
3. Объяснение явлений, не данных в тексте, но связанных с основным суждением;
4. Восстановление посылок, из которых был сделан вывод, содержащийся в суждении;
5. Выведение следствий из суждения, имеющих конкретный характер;
6. Выведение следствий из суждения, имеющих теоретический характер;

Во втором параграфе данной главы изложены цель и гипотеза эксперимента, описан экспериментальный материал, приводятся общая структура опытов и характеристика испытуемых.

Множественность критериев порождает проблему выбора, что, в свою очередь, порождает проблему оценки их валидности. При выборе критерия важно знать, какие критерии более валидны, какие — менее. Определенным вкладом в доказательство валидности критерия является его теоретическая обоснованность (конструктивная валидность). С этой точки зрения наименее валидным является первый критерий, поскольку никаких теоретических аргументов в его пользу нет. Более валидны критерии, основанные на механизмах достижения и реализации понимания.

Существуют, однако, и другие процедуры валидации. "Цель любой процедуры определения валидного теста, — пишет А. Анастаси, — выяснить, как выполнение теста соотносится с другими независимо наблюдаемыми фактами исследуемых характеристик поведения" (1982. Кн. 1, С. 126). Другими словами, еще одной процедурой валидации теста может являться соотношение его выполнения с каким-либо независимым внешним критерием.

Поскольку мы стремились выявить все возможные критерии понимания научного знания, то каждое из соответствующих им заданий будет выступать независимой внешней мерой этого понимания по отношению к остальным. Соотнесение выполнения диагностических заданий, о валидности каждого из которых известно лишь то, что дает нам теоретический анализ, не может дать никакой дополнительной информации о ней кроме той, в которой раскрывается степень идентичности этих заданий.

Итак, целью нашей экспериментальной процедуры было изучить степень равноценности, равновалидности выявленных критериев оценки понимания научного знания. Основной методический прием исследования состоял в соотношении результатов выполнения испытуемыми диагностических заданий на понимание научного знания, построенных с учетом различных критериев. Поскольку уровень и характер теоретической обоснованности этих критериев различен, то гипотезой эксперимента была та мысль, что эти критерии не равноценны, что может обнаружиться в расхождениях результатов при выполнении соответствующих диагностических заданий.

В качестве экспериментального материала были выбраны четыре общие закономерности, описанные в учебных текстах по неорганической химии и общей биологии для средней школы. Из курса по неорганической химии было взято три темы: «Закон Авогадро», «Молярный объем газообразных веществ», «Объемные отношения газов при химических реакциях», из курса по общей биологии изучалось понимание такого свойства живых организмов как изменчивость.

Число диагностических заданий по некоторым критериям (3,5,6) может быть больше одного. Так, заданий на выведение конкретных следствий может быть особенно много в силу бесконечных вариаций конкретных условий в них. Анализ этих вариаций в рамках какой-либо совокупности

конкретных заданий позволяет выделить наиболее типичные из них, свести их к определенной системе, ранжировать по степени сложности и значимости.

Поясним это на примере общих закономерностей, взятых из неорганической химии. Каждая из них отражает определенную связь количественных характеристик газов, таких как объем, молярный объем, количество вещества. Задание на выведение конкретных следствий имеет здесь форму задачи и предполагает соотношение разных объемов и количества одного или разных газов. При этом в задачах помимо числовых данных могут варьировать названия газов, характер условий, в которых они берутся, единицы измерения объема и количества. Одни вариации являются менее, другие — более значимыми. Необходимость соотносить разные единицы измерения усложняет задачу. Исключение заданий с дублирующим или незначимым типом вариаций помогает свести их общее число к определенному оптимальному минимуму.

Для проведения опытов приглашались учащиеся 8-х и 9-х классов. Всего в исследовании приняли участие 207 учащихся из 10 школ г. Челябинска (179 учащихся 8-го класса и 28 учащихся 9-го класса). Опыты проводились в 1986 — 1990 годах. Получено 350 протоколов.

Экспериментальное исследование состояло из четырех серий опытов, отличающихся экспериментальной задачей.

В третьей главе нашей работы последовательно описаны опыты каждой серии, включая экспериментальную задачу, процедуру, испытуемых, результаты и их анализ.

В задачу первой серии опытов входило выяснить, как соотносится выполнение диагностических заданий, построенных с учетом различных критериев оценки понимания. Было проведено четыре подсерии опытов, отличающиеся материалом, понимание которого проверялось. В каждой подсерии испытуемым предъявлялись практически все возможные типы диагностических заданий.

Анализ результатов обнаружил, что по всем четырем изучавшимся темам данные выполнения диагностических заданий, основанных на разных критериях понимания, серьезно разошлись. Характер расхождений следующий: испытуемые хорошо формулируют диагностируемые общие закономерности и пересказывают текст в целом, в двух из четырех подсерий еще лучше решают простые задачи на выведение конкретных следствий, и намного хуже при этом справляются со всеми остальными заданиями, которые объединяет теоретическая направленность: не могут объяснить тех явлений, без понимания которых нельзя достаточно глубоко и полно понять диагностируемую общую мысль, не связывают эту мысль с ее послылками, плохо справляются с выведением теоретических следствий. Например, большинство испытуемых, участвовавших в опытах по теме «Молярный объем газа», не знали, что такое моль, молярный, и при этом без труда рассчитали молярный объем газа в конкретно-познавательной задаче.

Проведенный анализ позволяет сделать два вывода:

1. Изучаемые критерии оценки понимания научного знания не обладают одинаковой валидностью, а потому не являются взаимозаменяемыми;

2. В понимании научного знания существует ряд уровней или ступеней, число, которых при некотором обобщении выше названных критериев, может быть сведено к трем: оперирование научным знанием на вербальном уровне (1), на конкретном уровне (2), на теоретическом уровне (3). Эти ступени или уровни можно назвать уровнями глубины понимания.

В задачу второй серии опытов входило выяснить, как влияют вариации конкретного и теоретического содержания на выполнение диагностических заданий, для чего соотносилось выполнение заданий

1. на выведение конкретных следствий разного содержания;
2. на выведение конкретных и теоретических следствий;
3. на выведение теоретических следствий разного содержания.

Было проведено четыре подсерии опытов, отличающиеся материалом, понимание которого проверялось. Опыты обнаружили весьма существенное влияние вариаций конкретного и теоретического содержания на успешность решения диагностических задач. Испытуемые намного успешнее решали задачи, не требующие соотнесения единиц измерения. Один теоретический вывод не гарантировал того, что испытуемый сделает другой вывод, иного содержания.

Анализ результатов позволяет сделать два вывода:

1. Утверждать существование такой характеристики понимания научного знания, как широта. Испытуемый, успешно действующий в большом диапазоне типичных вариантов конкретных и теоретических условий диагностических задач, обладает широким пониманием в отличие от того, кто ограничен в этом диапазоне;

2. Полагать, что диагностическое задание на выведение конкретных и теоретических следствий тем валиднее, чем в большем объеме оно учитывает значимые типичные вариации конкретного и теоретического содержания, связанного с данным научным обобщением.

Последняя мысль проверялась экспериментально в третьей и четвертой сериях опытов.

В третьей серии гипотетически валидное задание-комплекс на выведение конкретных и теоретических следствий предъявлялось испытуемым различно успевающим по предмету в школе. В четвертой серии выполнение этих заданий соотносилось с выполнением заданий из учебника и учебных пособий для средней школы. Полагалось, что способность исследуемых заданий дифференцировать испытуемых по успеваемости, с одной стороны, а также наличие определенной зависимости выполнения заданий из учебных пособий от выполнения экспериментальных заданий, с другой, могут служить свидетельством валидности последних.

В рамках каждой серии было проведено по две подсерии опытов, отличающиеся материалом, понимание которого проверялось.

Соотнесение выполнения диагностических заданий с успеваемостью учащихся показало, что слабоуспевающие учащиеся справились с ними

гораздо хуже, чем хорошо успевающие. В первой подсерии опытов в группе слабоуспевающих испытуемых общее число правильных решений составило 55% от возможного числа, в группе хорошо успевающих — 78%. Во второй подсерии опытов эти числа соответственно равны 27% и 43%. Не было обнаружено ни одного случая, когда бы испытуемый, успешно выполнив экспериментальные задания, не справился бы с учебными и, наоборот, потерпев неудачу при решении экспериментальных задач, успешно решил бы все учебные.

Таким образом, последние две серии опытов подтверждают мысль о том, что при диагностике понимания научного знания валидность задания на выведение конкретных и теоретических следствий зависит от того, в какой мере оно охватывает круг типичных конкретных и теоретических проблем, решение которых возможно на основе данного знания.

Теоретический анализ и экспериментальное исследование позволяют сделать следующие общие выводы:

1. В диагностике понимания учащимися научного знания может быть использована система из шести критериев:

2. Выявленные шесть критериев оценки понимания научного знания обладают различной валидностью, что подтверждается различным уровнем теоретической обоснованности каждого, с одной стороны, и расхождением результатов выполнения соответствующих диагностических заданий, с другой.

3. Последний факт позволяет сделать вывод о существовании ряда уровней понимания учащимися научного знания, которые можно именовать уровнями глубины понимания. Уровень наименее глубокого понимания ограничен способностью воспроизведения определений понятий, законов, правил по тексту. Уровни наиболее глубокого понимания связаны с использованием научного знания в новых познавательных целях. Общий механизм такого использования состоит в том, что мысль, понимание которой проверяется, используется в качестве посылки в цепи умозаключений при решении задач двух типов: конкретно-познавательных и теоретических.

4. Помимо глубины понимания научного знания существует такая его характеристика как широта, определяемая тем, в каком диапазоне типичных вариаций конкретных и теоретических условий познавательных задач оперирует испытуемый данной научной мыслью.

5. Валидность диагностического задания на понимание научного знания определяется, с одной стороны, тем, на основе каких критериев оно строится, а, с другой стороны, — тем, какой круг типичных вариаций диагностических заданий в рамках того или иного критерия оно охватывает. Охват диагностическим заданием основного круга типичных познавательных проблем, которые возможно решать на основе данного научного обобщения, можно именовать валидностью по содержанию.

6. Различные диагностические критерии и вариации конкретных и теоретических условий познавательных задач могут сочетаться в одном диагностическом задании (задаче) с одним общим ответом. При

необходимости содержательной характеристики глубины и широты понимания учащимися научного знания диагностическое задание должно представлять собой шкалу вопросов и задач возрастающей трудности, последовательно раскрывающих уровни глубины и широты понимания.

В заключении работы кратко изложены логика и ход исследования в целом, обобщены и систематизированы все выводы, сделанные на его протяжении, выражена надежда на то, что полученные результаты явятся полезными как для ученых-методистов, так и для учителей-практиков.

Содержание работы отражено в следующих публикациях:

1. Устьянцева С.В. Психологические подходы к вопросу о критериях понимания / НИИ общей и педагогической психологии АПН СССР.—М., 1988.— 29 с. Библиограф.: 94 назв. /Рукопись деп. в ОЦНИ "Школа и педагогика" МП СССР и АПН СССР 09.01.1989 г. №18-89/.

2. Устьянцева С.В. Понимание учащимися учебного материала как условие продуктивности школьных знаний //Творчество и педагогика: Материалы Всесоюзной научно-практической конференции.— Т. II.—М., 1988.— С.18-19

3. Устьянцева С.В. Роль и содержание диагностики понимания в развитии одаренности: Тезисы //Материалы научно-практической конференции "Психологические особенности развития творческих способностей ребенка": Ч. 1 "Психодиагностика творческих способностей детей". — Челябинск: ЧГТУ, 1992. — С. 70-72.

4. Устьянцева С.В. Система психологических требований к диагностике понимания общего знания как фактор совершенствования учебного процесса в ВУЗе // Деловые игры и методы активного обучения: Межвузовский сборник научных трудов. — Челябинск: ЧГТУ, 1992. — Ч. 1. — С.75-78.

Еще

УСТЬЯНЦЕВА Светлана Владимировна

**УРОВНИ И КРИТЕРИИ ПОНИМАНИЯ УЧАЩИМИСЯ
НАУЧНОГО ЗНАНИЯ
(На материале химии и биологии)**

Специальность 19.00.01 - "Общая психология, история психологии"

АВТОРЕФЕРАТ

Диссертации на соискание ученой степени
кандидата психологических наук

Издательство Южно-Уральского государственного
университета

ЛР № 020364 от 10.04.97 Подписано в печать 12.01.99 Формат
60*84 1/16. Печать офсетная. Усл. печ. л.1,16. Уч.-изд. л. 1
Тираж 85 экз. Заказ 413/9.

УОП Издательства. 454080, г. Челябинск, пр. им В.И. Ленина, 76