

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА УРОВНЯ ПОНИМАНИЯ¹

Михаил Бершадский
mbershadskij@yandex.ru

Введение

Основной проблемой обучения является поиск таких методов, форм и приёмов обучения, которые, прежде всего, направлены на достижение учеником понимания изучаемого им учебного материала. Вероятно, вне понимания усвоение каких-либо знаний и способов деятельности не представляет собой почти никакой ценности ни для самих детей, ни для общества, в котором эти дети через какое-то время будут основными носителями культуры, обеспечивающими его развитие.

Знания и действия без понимания могут формироваться лишь с помощью механического заучивания и слепого подражания, при этом их носитель превращается в плохо структурированный и несистематизированный справочник, в котором информация подвержена быстрому свёртыванию и искажению, а его действия практически не осмысленны и чрезвычайно чувствительны к любым внешним воздействиям. В лучшем случае это усвоение позволит ребёнку адаптироваться к некоторым простейшим жизненным ситуациям, точно повторяющим действия в ситуации первичного усвоения.

К сожалению, на основании изучения педагогической литературы можно сделать уверенный вывод, что понимание учащимися изучаемого ими предметного содержания не рассматривается большинством исследователей как существенная характеристика учебного процесса, значимая для оценки его успешности и эффективности.

Для подтверждения сошлусь на некоторые таксономии² учебных достижений учащихся, разработанные отечественными и зарубежными специалистами, которые, с одной стороны, представляют собой иерархию целей учебного процесса, а с другой — отражают динамику процесса формирования знаний и умений в сознании учащегося.

Обзор работ по проблеме диагностики уровня понимания

Из пяти отечественных авторов таксономий лишь двое считают нужным выделить понимание как самостоятельный уровень усвоения, как

1

Публикация данной статьи в журнале связана с важностью категории «понимание» для проведения качественных педагогических измерений. Статья печатается с заметными сокращениями и с лексикой, принятой в журнале.

2

Майоров А.Н. Мониторинг в образовании. СПб.: Образование — Культура, 1998. С. 225.

обязательный этап в процессе усвоения учащимися нового материала и как одну из необходимых целей учебного процесса, достижение которой учащимися нужно обязательно диагностировать. Не только для того, чтобы узнать, достигнута ли поставленная цель, но и чтобы иметь возможность корректировать обнаруженные недостатки в понимании учащимся материала, подлежащего усвоению.

Ещё один аргумент в пользу предположения, что уровень понимания не рассматривается всем педагогическим сообществом как обязательный этап в процессе обучения детей, можно найти, анализируя многочисленные издания, посвящённые проблеме оценки качества обучения. Это известная серия книг, выпущенная издательством «Дрофа», под общим названием «Оценка качества подготовки выпускников средней (основной) школы по...». Конечно, можно только приветствовать то, что в них нашла своё практическое воплощение фундаментальная идея о необходимости постановки диагностируемых целей обучения, достижение которых учащимися можно надёжно идентифицировать, наблюдая определённые действия, выполняемые учениками.

Цели обучения

Однако меня в данном случае интересуют именно те цели, достижение которых авторы считают необходимым диагностировать. Рассмотрим несколько примеров того, как решается проблема целе-

полагания специалистами в различных предметных областях. Начнём с *химии*.

Цели обучения химии сформулированы в весьма общей форме: «*Задачи обучения химии в средней (полной) школе*: формирование знаний основ науки — важнейших фактов, понятий, законов и теорий, языка науки, доступных обобщений мировоззренческого характера; развитие умений наблюдать и объяснять химические явления, соблюдать правила техники безопасности при работе с веществами в химической лаборатории и в повседневной жизни; развитие интереса к химии как возможной области будущей практической деятельности; развитие интеллектуальных способностей и гуманистических качеств личности; формирование экологического мышления, убеждённости в необходимости охраны окружающей среды»³.

Однако в дальнейшем авторы конкретизируют общие цели обучения предмету и выделяют гораздо более определённые требования: «Выпускники средней (полной) школы должны: приобрести умения применять знания — теоретические (понятия, законы и теории химии) и фактологические (сведения о неорганических и органических веществах и химических процессах); овладеть определёнными способами деятельности (составление химических формул и уравнений, определение степени окисления химических элементов, осуществление расчётов по химическим формулам и уравнениям и др.); уметь проводить химические эк-

сперименты в строгом соответствии с правилами техники безопасности»⁴.

Для проверки достижения учащимися заявленных задач обучения химии авторы предлагают каждую из них представить в виде ожидаемых действий учащихся: «Требования выражены в личностно-деятельностной форме и предполагают выполнение действий различного уровня сложности:

- называть;
- определять;
- составлять;
- характеризовать;
- проводить;
- соблюдать правила»⁵.

Очевидно, что среди перечисленных целей обучения химии отсутствует задача формирования понимания учащимися закономерностей и методов данной науки. Конечно, по перечисленным выше действиям учащихся можно косвенно судить о понимании ими химической информации, но это суждение будет ни полным, ни достоверным, так как отсутствует система заданий, выявляющих достижение учениками этого уровня усвоения.

Не лучше обстоит дело и с постановкой целей обучения *биологии*. Они формулируются следующим образом:⁶

- «Цели обучения биологии:
- овладение учащимися знаниями о живой природе, основными методами её изучения, учебными умениями;
 - формирование на базе знаний и умений научной картины мира как компонента общечеловеческой культуры;

— гигиеническое воспитание и формирование здорового образа жизни в целях сохранения психического и нравственного здоровья человека;

— установление гармоничных отношений учащихся с природой, со всем живым как главной ценностью на Земле;

— подготовка школьников к практической деятельности в области сельского хозяйства, медицины, здравоохранения».

Выражаться цели должны через следующие категории действий учащихся:

- называть;
- приводить примеры;
- обосновывать;
- распознавать;
- применять знания;
- делать вывод;
- наблюдать;
- соблюдать правила⁷.

Таким образом, уровень понимания учащимися усваиваемой информации не выделяется и специалистами в области преподавания биологии. Перечисленные выше действия, выполняемые учениками, косвенно позволяют судить о некоторых компонентах понимания, но задача его идентификации автором не ставится, поэтому в цитируемой работе не описан язык интерпретации наблюдаемых действий учеников для диагностики понимания.

В работе предлагаются два вида заданий для диагностики умений учащихся выполнять запланированные действия — задания с выбором одного правильного ответа из предложенных и задания открытой формы со свободным ответом. Очевидно,

4

Оценка качества подготовки выпускников средней (полной) школы по химии. М.: Дрофа, 2001. С. 45.

5

Там же. С. 46.

6

Оценка качества подготовки выпускников основной школы по биологии. М.: Дрофа, 2001. С. 4.

7

Там же. С. 29–32.

что задания первой формы не позволяют диагностировать заявленные цели, так как учащиеся не осуществляют ожидаемые действия (обосновывают, характеризуют, делают вывод и т.д.), а лишь узнают результат выполнения этих действий в предложенной информации. Например, проверяя умение ученика характеризовать размножение, рост, развитие бактерий, грибов, растений, животных, особенности размножения и развития человека, биологи предлагают выполнить следующее задание с выбором одного правильного ответа:

РАЗМНОЖЕНИЕ БАКТЕРИЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ

- 1) с помощью спор
- 2) путём деления клетки
- 3) с помощью половых клеток
- 4) с помощью оплодотворения»⁸.

Таким образом, под умением характеризовать явления и процессы авторы понимают уровень узнавания соответствующей информации. Правильный ответ может быть получен учеником и с помощью угадывания, и на основе прямых ассоциаций, но это совсем не говорит о понимании механизмов различных видов размножения. Казалось бы, что эту проблему решают вопросы: «Каковы особенности размножения животных, человека? Каковы этапы индивидуального развития человека?»⁹. Однако, к сожалению, автор не счёл необходимым указать критерии, которым должен соответствовать ответ ученика. Должно ли в нём проявляться понимание учащимся учебного материала? По каким признакам

учитель может обнаружить, что ученик понимает сущность биологических процессов?

Аналогичным образом обстоит дело и с формулировкой диагностических целей обучения *географии*.

Основная цель курса заявлена следующим образом: «Формирование у учащихся целостного представления о современном мире, о месте России в этом мире, а также познавательного интереса к зарубежным странам и народам, которые их населяют»¹⁰.

Эта цель конкретизируется авторами через главные задачи курса: «На примере социально-экономико-географических процессов, происходящих как в отдельных странах, регионах, так и во всём мире, показать взаимосвязь природы, населения, хозяйства и общества; вооружить учащихся необходимыми каждому образованному человеку теоретическими знаниями и практическими умениями в области экономической и социальной географии; продолжить развитие географического мышления учащихся»¹¹. Как видно, понимание учащимися закономерностей и методов географии не входит в число обязательных результатов обучения.

В цитируемой работе выделены требования, предъявляемые к уровню подготовленности выпускников, заданные в виде следующих действий, которые должны уметь выполнять учащиеся:

- называть (показывать);
- приводить примеры;
- определять;
- характеризовать (описывать);

8

Там же. С. 55.

9

Там же.

10

Примерные программы среднего (полного) общего образования. М.: Дрофа, 2000. С. 121.

11

Там же. С. 121.

- объяснять;
- прогнозировать¹².

Многие из перечисленных действий позволяют судить о понимании учащимися учебной информации. Однако в программе прописано лишь предметное содержание, на котором учащиеся должны выполнять указанные действия, сущность же данных действий не определена. Каким критериям должно отвечать, например, объяснение? Что в нём должно содержаться? Можно ли считать объяснением воспроизведение текста учебника? Нужно ли требовать, чтобы ученик понимал воспроизводимый им материал? Ни в программе, ни в работе¹³, которая посвящена оценке качества подготовки выпускников средней школы по географии, не даны ответы на эти вопросы.

Более того, образцы всех заданий для учащихся сформулированы в форме с выбором одного правильного ответа. Возможность проверки умений выполнять названные выше действия с помощью такого вида заданий представляется весьма сомнительной. Ещё более маловероятно, что с помощью этих заданий можно проверить понимание учащимися усвоенной ими информации. Кроме этого, в отличие от тех работ, которые были кратко описаны выше, в данной работе не устанавливается связь между вопросами и теми действиями учащихся, которые проверяются с их помощью.

Ещё менее проработанный вариант задания требований к результатам обучения через планируемые действия учащихся можно обнаружить в аналогичной работе

по информатике¹⁴. Если в предыдущих работах были выделены основные категории действий, которыми должны овладеть учащиеся, то в данном пособии можно найти лишь неструктурированный перечень отдельных действий по всем изучаемым темам, в котором также нельзя выделить планируемый уровень их формирования. Все рекомендуемые задания сформулированы в виде заданий с выбором ответа, что позволяет проверить только уровень узнавания фактической информации.

Понимание как цель обучения

Лишь в работе, посвящённой оценке качества подготовки выпускников средней школы по *физике*, мне удалось найти упоминание термина «понимание» как одной из основных целей обучения данному предмету, поэтому проанализируем эту работу более подробно.

В области физики «к уровню подготовки выпускника школы предъявлены четыре группы требований: освоение экспериментального метода познания; владение определённой системой физических законов и понятий; умение воспринимать и перерабатывать учебную информацию; владеть понятиями и представлениями физики, связанными с жизнедеятельностью человека»¹⁵.

Для конкретизации каждого из выделенных требований предлагается более детальный перечень действий учащихся, по которым можно судить о достижении ими общих требований. Например, первое требование конкре-

12

Примерные программы среднего (полного) общего образования. М.: Дрофа, 2000. С. 130–132.

13

Оценка качества подготовки выпускников средней школы по географии. М.: Дрофа, 2001.

14

Оценка качества подготовки выпускников основной школы по информатике М.: Дрофа, 2001.

15

Оценка качества подготовки выпускников средней (полной) школы по физике. М.: Дрофа, 2001. С. 10.

тизируется авторами следующим образом:

«Выпускники средней школы должны:

1. Понимать сущность метода научного познания окружающего мира»¹⁶.

Не совсем ясно, почему освоение экспериментального метода познания, заявленное в целях обучения физике, сводится авторами к пониманию сущности метода научного познания и можно ли уяснить сущность этого метода, осваивая только экспериментальный метод? Этот вопрос весьма принципиален, так как мы впервые сталкиваемся с необходимостью определить действия учащихся, в которых проявляется понимание ими определённой информации. Этот вопрос мы подробно обсудим ниже. Пока же посмотрим, как его решают авторы анализируемой работы.

По их мнению, судить об уровне понимания учащимися сущности метода научного познания можно по следующим группам действий, которые должны уметь совершать учащиеся:

«1.1. Приводить примеры опытов, обосновывающих научные представления и законы (*проверяется путём устного опроса или заданий с выбором ответа*).

1.2. Приводить примеры опытов, позволяющих проверить законы и их следствия, подтвердить теоретические представления о природе физических явлений (*проверка в форме устного опроса или заданий с выбором ответа*).

1.3. Используя теоретические модели, объяснять физические явления (*проверка в форме уст-*

ного опроса или заданий с выбором ответа).

1.4. Указывать границы (область, условия) применимости научных моделей, законов, теорий (*проверка в виде устного ответа или заданий с выбором одного правильного ответа*)»¹⁷.

В цитируемом тексте авторами выделено 10 групп действий, раскрывающих требование понимания учащимися сущности метода научного познания, но мы прервём цитату (полный её текст интересен только специалистам в области преподавания физики), так как из уже приведённого текста ясно, что термин «понимание» трактуется авторами весьма широко: и как умение воспроизводить учащимися некоторые факты, и как умение их применять для объяснения, для выдвижения гипотез, для проведения эксперимента и т.д. Для большинства групп целей указывается конкретное содержание, на котором они должны быть реализованы. Например, для группы целей 1.2 приведён следующий список законов, явлений, фактов и утверждений, для которых учащиеся должны привести примеры опытных подтверждений:

1.2.1 — закон всемирного тяготения;

1.2.2 — закон сохранения импульса;

1.2.3 — звук — механическая волна;

1.2.4 — первый закон термодинамики;

1.2.5 — связь скорости теплового движения частиц тела с его температурой;

1.2.6 — давление света;

1.2.7 — существование электромагнитных волн;

1.2.8 — свет — электромагнитная волна;

1.2.9 — связь массы и энергии;

1.2.10 — представление о потоке частиц как о волне»¹⁸.

Предположим, что ученик при ответе на вопрос 1.2.6 указал опыт П.Н. Лебедева по обнаружению давления света. В какой мере этот факт говорит о понимании им сущности научного метода познания? Авторы предлагают такой возможный вариант ответа ученика: «На основе электромагнитной теории света Д. Максвелл предсказал существование давления света на препятствия. Впервые измерил это давление на твёрдые тела П.Н. Лебедев. Поскольку давление света мало по сравнению с другими эффектами, то Лебедеву пришлось создать сложную экспериментальную установку. Свет падал на два лёгких металлических диска (чёрный и зеркальный), прикреплённых на концах коромысла, подвешенного на тонкой нити в вакууме. При освещении дисков нить закручивалась на некоторый угол»¹⁹.

По-видимому, авторы считают, что по данному ответу можно однозначно судить о том, что ученик понимает и сам опыт Лебедева, и его роль в процессе развития электродинамики. Пусть тогда читатель попробует на основании этого ответа объяснить: зачем Лебедеву понадобились чёрный и зеркальный диски и почему опыт должен проводиться в вакууме?

Кроме этого, из приведённого варианта «правильного» ответа

нельзя сделать вывод о понимании учеником роли опыта Лебедева как критериального эксперимента, подтверждающего опосредствованно гипотезу Максвелла. Ученик утверждает, что Максвелл предсказал некоторый эффект, а Лебедев его измерил. Где в этом утверждении содержится информация, что опыт Лебедева играет роль эксперимента, проверяющего справедливость вывода, сделанного на основе теории Максвелла? Должен ли ученик в ответе назвать фамилию учёного, разработавшего электромагнитную теорию света? Должен ли он указать дату проведения опыта Лебедева? Должно ли содержаться в ответе описание процедуры косвенной верификации гипотезы посредством экспериментальной проверки следствия теории? Нужно ли требовать, чтобы ученик воспроизводил вывод соответствующего следствия (на качественном или количественном уровнях) и объяснял на этой основе назначение основных деталей экспериментальной установки, методику проведения опыта, обработку и анализ данных? Наконец, на каком уровне должна быть усвоена учеником данная информация? Достаточно ли ограничиться уровнем воспроизведения фактического материала, сообщённого ранее учителем? Или необходимо, чтобы ученик самостоятельно определил роль опыта Лебедева в процессе становления электродинамики и проверки гипотезы Максвелла?

Несмотря на множество вопросов, возникающих при изучении цитированной выше работы,

18

Оценка качества подготовки выпускников средней (полной) школы по физике. М.: Дрофа, 2001. С. 15.

19

Там же. С. 37.

нельзя не признать, что она является значительным шагом вперёд, так как в ней впервые в отечественной педагогике постсоветского времени предпринята попытка ввести уровень понимания в иерархию целей образования. Ведь большинство разработчиков материалов для диагностики достижений учащихся игнорируют понимание как необходимый этап в усвоении учащимися знаний и способов деятельности (работа специалистов в области методики преподавания физики является счастливым исключением из этого прискорбного правила).

Для выделения действий, в которых проявляется понимание (и только понимание, а не другие интеллектуальные процедуры, с ним связанные), и для поиска заданий, активирующих эти действия, нужно определить само понятие понимания. Рассмотрим, как решается эта проблема в педагогической литературе.

По-видимому, впервые уровень понимания был введён Б. Блумом в его известную таксономию (иерархию) педагогических целей²⁰. Уровень понимания следует сразу за уровнем «знание», который диагностируется через воспроизведение учащимися отдельных видов информации.

Понимание в трудах западных авторов

Блум выделяет действия учащихся, которые свидетельствуют, что они понимают учебный материал. По его мнению, понимание проявляет себя через три процесса: объяснение, интерпретацию

и экстраполяцию... Очень трудно отделить понятие интерпретации от объяснения, которое оказывается одним из видов интерпретации, поэтому их рядоположенное размещение в таксономии Блума оказывается некорректным. Да и сам термин «объяснение» нуждается в уточнении.

Развитие герменевтики в современную философскую дисциплину в немалой степени связано именно с критикой объяснения как основного метода естественных наук. Речь идёт о так называемом номологическом объяснении, при котором частное явление подводится под общую теоретическую схему, что позволяет предсказать закономерности протекания данного явления. В этом случае мы говорим, что понимаем явление, поэтому в области естественных наук мы действительно можем связать понимание с объяснением.

Этот вывод может найти непосредственное применение в школе в области естественно-научного образования для мониторинга понимания. Если ученик для объяснения природных феноменов применяет теоретические модели, принципы и концепции, то это может быть косвенным свидетельством понимания им данных явлений.

Но при этом остаётся в стороне вопрос о понимании учеником самих теоретических построений: «Поскольку, однако, телам и явлениям неодушевлённой природы нельзя приписать никакого смысла, целей и стремлений, постольку в этом случае речь в точном смысле слова может идти только

о понимании тех теоретических построений, которым учёные придают смысл и с помощью которых постигают природу»²¹. Поэтому задания на объяснение явлений нельзя рассматривать как универсальное средство для диагностики уровня понимания даже при изучении естественных наук.

В области гуманитарных наук номологическое объяснение невозможно, поэтому в герменевтике понимание часто противопоставляется объяснению. Один из постулатов герменевтики гласит, что человеческое поведение объяснить (в указанном выше смысле) нельзя, но его можно понять, анализируя мотивы, движущие человеком.

Немецкий социолог М. Вебер такое понимание назвал *объясняющим*. Например, мы понимаем действия человека, устроившего скандал, если знаем, что он был оскорблён, унижен или обманут, если был навеселе или у него вздорный, вспыльчивый характер и т.д. Анализируя подобные примеры, Вебер пишет: «Всё это понятные нам смысловые связи, понимание их мы рассматриваем как объяснение фактического действия».

Следовательно, в науке, предметом которой является смысл поведения, «объяснить» — значит постигнуть связь, в которую по своему субъективному смыслу входит доступное непосредственному пониманию действие»²². Но тогда действия ученика, которые в таксономии Блума служат для диагностики понимания, теряют смысл при изучении гуманитарных предметов, так как в этой

области не понимание диагностируется через объяснение, а «объяснение» постигается через понимание...

Приведу хорошо известный пример опасности переноса ценностей, норм и правил поведения из одной культуры в другую. Человек, воспитанный в определённом обществе, попадая в другую культурную среду, непроизвольно переносит усвоенные им нормы поведения (экстраполирует нормы) и ведёт себя в соответствии с ними, встречая подчас очень резкое осуждение окружающих.

Таким образом, можно сделать вывод, что действия, выделенные Блумом в качестве индикатора уровня понимания, не имеют сколько-нибудь значимого педагогического смысла и не позволяют разрабатывать соответствующие средства диагностики.

Эти действия, во-первых, не являются независимыми друг от друга, а во-вторых, не могут однозначно свидетельствовать о том, что ученик действительно понимает учебный материал (не говоря уже о том, что в работе Блума отсутствует определение понимания). Весьма наглядное подтверждение этого вывода можно найти в одной из работ отечественных авторов²³, посвящённой мониторингу учебного процесса, в которой авторы в качестве основы для создания системы мониторинга используют таксономию Блума.

Таксономия Блума

Приведу фрагмент из данной работы, содержащий образцы формулировок диагностично задан-

21

Рузавин Г.И. Методология научного исследования: Учеб. пособие для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1990. С. 268–269.

22

Вебер М. Протестантская этика и дух капитализма: Избр. произв. М.: Прогресс, 1960. С. 608–609.

23

Матрос Д.Ш., Полев Д.М., Мельникова Н.Н. Управление качеством образования на основе новых информационных технологий и образовательного мониторинга. М.: Педагогическое общество России, 2001. С. 47.

ных целей изучения содержательной линии «Выражения и преобразования» курса математики основной школы, структурированные на основе таксономии Блума.

Содержание	Понимание
Выражения и их преобразования (7–9-е классы)	<p>Понимает смысл терминов «выражение», «тождественное преобразование»; смысл формулировки заданий «упростить выражение», «разложить на множители».</p> <p>Умеет составлять несложные буквенные выражения и формулы; осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления; выражать в формулах основных видов ($S = \pi R^2$, $\frac{1}{\delta} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$, ...) одни переменные через другие.</p> <p>Понимает, что составление и преобразование выражений происходит по чётко определённым правилам.</p>

Из содержания приведённой таблицы видно, что уровень понимания учащимися учебного материала представлен не конкретными действиями учащихся, а бессмысленной тавтологией следующего вида: ученик находится на уровне понимания материала темы, если он его понимает. Часть же действий, выделенных в категории уровня понимания («умеет составлять несложные буквенные выражения и формулы»), явно относится к уровню применения соответствующей информации.

Авторы процитированной выше работы не одиноки в своём стремлении использовать таксономию Блума для построения мониторинга учебного процесса, предлагая свою интерпретацию действий учащегося, понимающего учебный материал. Характеризуя уровень понимания в таксономии Б. Блума, С.Е. Шишов и В.А. Кальней²⁴ пишут: «Понимание проявляется в преобразовании изученного материала из одной формы в другую (например, «перевод» формулы закона Ома

из математического выражения в словесное), в интерпретации (кратком изложении или объяснении изученного материала), в предположении о дальнейшем ходе развития событий, явлений, действий».

По сравнению с предложениями Блума в данной цитате появляется нечто новое. Совпадает лишь интерпретация как форма проявления понимания материала, причём авторы считают интерпретацией *объяснение уже изученного школьниками материала*. Это положение мне представляется весьма важным, но к его обсуждению мы вернёмся чуть позже. Замечу лишь, что я не согласен с тем, что самостоятельное воспроизведение учеником изученного содержания следует называть его объяснением. На мой взгляд, термин «изложение» более точно описывает форму деятельности учащихся. Кроме этого, союз «или» соединяет два разных по смыслу понятия — содержание действия (объяснение) и форму его организации (изложение). Изложе-

ние может содержать объяснение, а может быть лишь произвольным нагромождением фактов, весьма далёких от объяснения изученного ранее материала.

В первой части цитаты авторы предлагают рассматривать преобразование формы представления информации как свидетельство понимания учеником учебного материала. С этим тезисом трудно согласиться. Формула закона Ома и график зависимости силы тока от напряжения могут быть просто заучены учеником. Если же ученик самостоятельно сможет, зная словесную формулировку закона Ома, прийти к выводу, что графиком зависимости силы тока от напряжения будет являться прямая линия, то это будет свидетельствовать не о понимании физической информации (закона Ома), а о понимании математического вывода: график линейной функциональной зависимости между величинами является прямой линией.

Третье действие ученика — предположение о дальнейшем ходе событий — имеет весьма отдалённое отношение как к экстраполяции, предложенной Блумом, так и к пониманию учеником изученной информации. Конечно, в этом действии косвенно проявляется понимание, но на самом деле оно является процедурой применения знаний или даже процедурой оценки, если речь идёт о заключении, формулировании выводов на основе недостающих знаний.

Таким образом, в работе С.Е. Шишова и В.А. Кальней так же не определяется понятие по-

нимания учеником усвоенной информации и не даётся обоснованное описание системы заданий для диагностики достижения учащимися данного уровня усвоения.

Подход В.П. Симонова к диагностике уровня понимания

В заключение краткого обзора работ по проблеме диагностики уровня понимания рассмотрим подход, развиваемый В.П. Симоновым²⁵. Я уже упоминал о том, что В.П. Симонов является одним из немногих отечественных авторов, считающих необходимым включить уровень понимания в таксономию учебных целей. В этой таксономии уровень понимания следует за уровнем запоминания. Симонов считает, что воспроизведение учеником информации не может служить доказательством его понимания, так как учебный материал может быть заучен механически. С последним тезисом трудно не согласиться, но я хотел бы обратить внимание на то, что по характеру воспроизведения можно сделать однозначный вывод о том, заучен ли материал без осознания внутренних связей и логики его развития или учащийся усвоил не только факты, но и способ развития знания. Поэтому определённые виды воспроизведения могут стать надёжным индикатором понимания усваиваемой информации.

Как и многие другие авторы, В.П. Симонов не определяет понятие «понимание». Но, характеризуя его, пишет: «Оно (понимание. — М.Б.) предполагает нахо-

ждение существенных признаков и связей исследуемых предметов и явлений, вычленение их из массы несущественного, случайно-го на основе анализа и синтеза, применение правил логического умозаключения, установление сходства и различия, причин, вызвавших появление данных объектов и их развитие, сопоставление полученной информации с имеющимися знаниями».

Очевидно, что в приведённой цитате перечислены почти все интеллектуальные операции формально-логического мышления. Действительно, они лежат в основе понимания. Если ученик владеет этими операциями, то он способен понять учебный материал, если нет, то понимание вряд ли возможно. Но с педагогической точки зрения последние утверждения являются абсолютно бессодержательными. Давно известно, что в основе обучаемости лежит интеллектуальное развитие. У меня вообще складывается впечатление, что мы очень часто прикрываемся дежурными фразами о выделении существенного, анализе и синтезе, чтобы скрыть непонимание того, что действительно происходит в сознании ученика, когда он пытается понять какой-либо материал. Все эти обобщённые понятия описывают интеллектуальную деятельность, но совершенно не раскрывают её сущности и тонкого операционального состава. Назовите хотя бы одного человека, которому знание о том, что анализ представляет расчленение предмета мышления на части, помогло бы реально совершить этот акт мышления.

Пусть читатель оглянется вокруг себя. Предположим, что вы видите стол. Попробуйте выделить существенные признаки этого объекта. Как только мы задумаемся над этим вопросом, то начинаем понимать, что число таких признаков бесконечно (включая те, которые ещё не известны науке). Мы можем задуматься о том, существует ли стол как материальный объект вне нашего сознания или он является его порождением. Тогда существенным свойством стола окажется его бытие, и мы займёмся философским анализом этого аспекта его существования. Нас могут интересовать внутренний состав вещества, из которого состоит стол, его твёрдость, прочность, цвет, форма и размер, функциональное назначение и многое, многое другое.

Все эти свойства в равной степени являются существенными. Выбирая какое-либо одно из них, мы практически определяем предмет изучения, целую научную область (философию, механику, оптику, физику твёрдого тела, химию, физиологию, эргономику и т.д.), каждая из которых выделяет свой аспект существенности. По сути дела, выбор существенного означает становление науки, определение её предмета. И мы хотим, чтобы ученик самостоятельно смог осуществлять эту деятельность?

Как подтверждение того, что за перечисленными В.П. Симоновым умственными действиями очень трудно обнаружить что-либо педагогическое, приведу ещё одну цитату из той же работы,

в которой автор приводит пример действий ученика, свидетельствующих о понимании: «При этой степени обученности учащийся умеет воспроизвести, например, формулировку второго закона Ньютона, написать его математическое выражение, объяснить его, привести примеры, и не только из учебника, но и свои. Сущность данного процесса им усвоена, а не просто формально закреплена в сознании как какое-то определённое количество информации». Оказывается, что воспроизведение формулировки и математического выражения закона свидетельствует о его понимании! В чём здесь проявляется аналитико-синтетическая деятельность? Что существенное выражает ученик, записывая формулу второго закона Ньютона?

Выводы из результатов обзора по проблеме понимания

Таким образом, завершая этот краткий обзор литературы по проблеме понимания учащимися учебной информации, мы приходим к следующим выводам:

1. Педагогическая наука не рассматривает понимание как обязательный этап в процессе присвоения учащимися учебной информации.

2. Понимание не определено как педагогическая категория, не выделены существенные признаки этого понятия, не определено его место в структуре учебного познания.

3. Понимание не определено операционально как объект наблюдения, т. е. не выделена систе-

ма действий учащегося, которые служат объективными индикаторами понимания ими учебной информации.

4. Не разработана система заданий для диагностики уровня понимания учащимися учебной информации.

Необходимость педагогического определения понимания

Итак, прежде всего необходимо попытаться найти или сконструировать определение понятия понимания, имеющее педагогический смысл, т. е. допускающее верификацию с помощью педагогических приёмов. Это оказалось не такой простой задачей. К своему удивлению, я обнаружил, что большинство энциклопедических словарей не содержит статей, в которых раскрывалось бы значение данного понятия (см. сайт <http://dic.academic.ru>). Исключения составляют лишь некоторые философские и психологические словари. Рассмотрим некоторые трактовки понятия понимания в различных изданиях. Один из философских словарей определяет *понимание* как чисто психологическую категорию так: «В психологии – способность постичь смысл и значение чего-либо и достигнутый благодаря этому результат»²⁶.

Трудно согласиться с тем, что *понимание* можно рассматривать как способность к постижению смысла. Мне кажется, что этой способностью обладает не само понимание, а интеллект. Вторая часть данного определения, на

мой взгляд, достаточно точно описывает существенный признак состояния понимания, но она, увы, не допускает верификации в педагогических терминах. Постигание индивидуального смысла и значения, которое ученик придаёт усваиваемым понятиям, очень трудно объективировать педагогическими средствами. Комментируя состояние понимания, тот же словарь подчёркивает его субъективность: «Вызванное внешними или внутренними воздействиями специфическое состояние сознания, фиксируемое субъектом как уверенность в адекватности воссозданных представлений и содержания воздействия»²⁷.

Из приведённого выше определения следует, что понимание рассматривается как определённое состояние индивидуального сознания, переживаемое субъектом. В этом смысле оно лишено необходимой для педагогической диагностики объективности. Определённое таким образом понимание может быть и ложным. Кроме этого, данное определение не является и операциональным.

Конечно, средство диагностики может показать нам, что ученик чувствует уверенность в правильности своего понимания, но задача педагогического мониторинга состоит не в обнаружении этого факта, а в диагностике объективных действий ученика, в которых находит своё выражение понимание им усваиваемой информации.

Критикуя субъективный подход в трактовке понимания, Г.И. Рузавин справедливо замечает: «Если бы понимание своди-

лось целиком к субъективному восприятию смысла, тогда была бы невозможна никакая коммуникация между людьми и взаимный обмен продуктами духовной жизни»²⁸. Характеризуя значение термина «понимание» в массовом сознании, Г.И. Рузавин пишет: «Слово «понимание» в обычной речи означает усвоение смысла чего-либо, например, слова, предложения, поступка или поведения, цели или мотивации»²⁹. К сожалению, данная трактовка не раскрывает понятия «понимание», так как слова «усвоение смысла» нуждаются в таком же определении, как и исходный термин.

Понимание как предмет герменевтики

Понимание является предметом изучения специальной философской дисциплины — герменевтики, возникшей первоначально как искусство и теория истолкования, разъяснения смысла литературных и исторических текстов. Только в XX веке оно превращается в собственно философское учение наук о духе, рассматривающее понимание как основу общественной жизни, реализуемое посредством языкового общения. В герменевтике понимание трактуется как истолкование, постижение, выявление смысла того или иного произведения, что позволяет постичь внутренний мир другого человека. Для педагогики имеют значение несколько результатов, полученных данной наукой.

Во-первых, герменевтика выделила три типа понимания. Понимание первого типа возникает

27

Там же. С. 354.

28

Рузавин Г.И. Методология научного исследования: Учеб. пособие для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1990. С. 214.

29

Там же. С. 212.

при непосредственном языковом общении людей. Оно возможно только в том случае, если собеседники располагают примерно одинаковыми семантическими полями значений тех слов, которыми они обмениваются при общении. Это имеет прямое отношение к общению учителя и учеников. Обычно учитель интуитивно предполагает, что он общается с детьми на одном и том же языке. Пока речь идёт об общении на житейские темы, это предположение относительно обоснованно. Когда же учитель начинает говорить на языке той науки, которой он обучает детей, то даже многие слова житейского языка начинают приобретать иной смысл. Но любое расхождение в значениях слов в индивидуальном сознании общающихся приводит к возникновению частичного или полного непонимания. Таким образом, учителю сначала необходимо изучить значения тех слов, которые он будет использовать при введении новой информации в детском сознании. При обнаружении несоответствия учитель должен либо объяснить новое значение слов, либо применять слова в тех значениях, которые известны и понятны детям.

Понимание второго типа связано с переводом текста (в широком смысле этого слова как любого объекта материальной или духовной культуры) с одного языка на другой. Традиционно понимаемый перевод с иностранного языка на родной или обратно является лишь частным случаем этого процесса. Именно в процессе литературного перевода фор-

мировались многие понятия и методы герменевтики, которые имеют непосредственное отношение к обучению иностранным языкам (обучению приёмам понимания иноязычного текста).

Однако в более общем смысле можно говорить и о переводе из одной знаковой системы в другую (образная — символическая, символическая — знаковая, вербальная — символическая и т.д.), который является необходимым элементом в усвоении любых видов содержания. В герменевтике установлено, что основная трудность литературного перевода «состоит не столько в том, чтобы раскрыть смысл текста, сколько найти адекватные средства для его выражения на своём языке»³⁰. Собственного говоря, нахождение таких средств и является свидетельством понимания исходного текста. Последний вывод очень важен для педагогики, так как он открывает пути к разработке средств диагностики уровня понимания. Успешная вербализация ребёнком любых форм представления информации, в которой отражены её объективный смысл и содержание, присущие данной области знания, является объективным индикатором того, что ребёнок понимает усваиваемый учебный материал.

Третий тип относится к пониманию произведений художественной литературы и искусства. В герменевтике этот тип понимания достигается субъективными и психологическими приёмами вживания в чувства, мысли и мотивы автора произведения, возможно более полного перевопло-

щения в него. Подобные приёмы могут быть использованы, видимо, только на уроках литературы и МХК. Объективировать такое понимание невозможно, поэтому в дальнейшем я не буду его рассматривать.

Вторым достижением герменевтики, имеющим значение для педагогики, я считаю выделение двух уровней понимания — интуитивного постижения смысла и дискурсивного понимания. Первый уровень весьма близок к третьему типу понимания, так как основан на воображении, перевоплощении, личном эмоциональном опыте, сопереживании, ценностных образах.

Скорее всего, термин «интуитивное» не совсем точно отражает сущность этого процесса. Большинство когнитивных процессов, являющихся продуктами прошлого когнитивного опыта, протекают на уровне подсознания и не осознаются человеком. Но это отнюдь не означает, что они не участвуют в процессах восприятия, переработки информации и принятия решения. Понимание может казаться индивиду интуитивным, но не являться таковым на самом деле. Лишите человека его когнитивного опыта и вы увидите, что он поймёт информацию по-другому. Г.И. Рузавин замечает, что «в подавляющем большинстве случаев для понимания речи, действий людей в повседневной жизни, отчасти также и художественного познания интуитивное постижение их смысла вполне достаточно для многих целей»³². Таким образом, возможности интуитивного понимания весьма

ограничены, и оно не может являться психологической основой сознательного обучения теоретическому знанию. Кроме этого, интуитивное постижение смысла может приводить к ложному пониманию при полной уверенности индивида в истинности своей точки зрения.

Дискурсивное понимание — одно из центральных понятий герменевтики. Оно теснейшим образом связано с процедурой постепенного приближения к полному пониманию текста, известной под названием *герменевтического круга*. Существует множество его различных описаний, одно из наиболее строгих принадлежит В. Кузнецову: «Дискурсивное понимание характеризуется наличием непонимаемого «остатка» (части) в целом. В этом случае поэтапно проводятся определённые операции, которые можно представить как алгоритмический процесс.

На первом этапе этого процесса формируется реконструкционная гипотеза о смысле целого. На втором представляется гипотеза о смысле некоторой части по отношению к смыслу целого при учёте ранее введённой реконструкционной гипотезы. На третьем этапе формулируется условие объяснения смысла непонимаемого остатка: смысл целого объясняет смысл непонимаемой части, если она становится частью единой системы целого, т. е. так входит в систему, что не противоречит целому и согласованию его частей»³².

Напомню, что понятие герменевтического круга возникло в связи с анализом процесса по-

31

Там же.

32

Кузнецов В. Герменевтика и её путь от конкретной методики до философского направления. www.ruthenia.ru

степенного понимания смысла, который автор вложил в литературное произведение, поэтому возможность его переноса в область педагогических явлений для описания процесса понимания учеником смысла научного текста представляется проблематичной. Конечно, разговоры об алгоритмизации процесса понимания представляют собой не более чем дань современной терминологии. Выделение определённых этапов в какой-либо процедуре без указания точно предписанных способов выполнения операций на каждом из этапов не позволяет рассматривать предложенную схему понимания как алгоритм. Призыв к выдвиганию гипотезы обычно остаётся бессильным заклинанием, так как он относится к генерированию эвристических процедур, которое не может быть решено средствами дискурсивного мышления. Однако тезис о понимании как углубляющемся процессе, проходящем определённые стадии, на мой взгляд, заслуживает самого серьёзного внимания.

Итак, философия не слишком приблизила нас к определению понимания как педагогической категории. Впрочем, я и не питал особенных иллюзий на сей счёт, так как философия исследует гносеологические категории, имеющие весьма отдалённое отношение к индивидуальному познанию. Однако любопытно, что в отношении понимания философия явно впадает в психологический уклон, о чём ясно говорят приведённые выше определения.

Понимание в психологии

А что говорит о понимании психологическая наука? В большинстве определений и характеристик, предлагаемых различными авторами, можно выделить два аспекта, описывающих понимание с различных позиций. В первом случае подчёркивается направленность понимания на объективно существующие свойства, связи и отношения познаваемых явлений и объектов окружающего мира. Этот аспект близок к философскому толкованию понимания и представляет собой, скорее, условие правильного, объективного индивидуального понимания, адекватного общечеловеческому пониманию данной области действительности.

Наиболее ярким примером, подчёркивающим первый аспект, является следующая цитата: «понимание — мыслительный процесс, направленный на выявление существенных свойств предметов и явлений действительности, познаваемых в чувственном и теоретическом опыте человека»³³. О познании сущности я уже говорил. Ещё раз повторю, что познание учеником существенного в изучаемом материале должно быть целью учебного процесса, но это никак не приближает нас к познанию психологических механизмов формирования такого понимания в индивидуальном сознании и конструированию педагогических средств, позволяющих диагностировать этот процесс и управлять его ходом.

Во втором случае в определениях выделяется именно эта про-

цессуальная составляющая субъективного понимания. Однако и этот подход не всегда содержит ценную в педагогическом смысле информацию. Возьмём, к примеру, определение, содержащееся в одном из психологических словарей: «Понимание — мысленное воспроизведение объективного процесса возникновения и формирования предмета целенаправленной деятельности и мышления. Понимание представляет собой необходимое условие и вместе с тем продукт общения и совместной деятельности людей. Понимание осуществляется в актах внутренней речи субъекта и раскрывает ему мотивы, цели и содержание обращённого к нему действия другого человека (поступка, речи, демонстрации или репрезентации предмета и т.п.)»³⁴.

Это определение сформулировано так искусно, что его трудно понять однозначно. О каком объективном процессе формирования предмета идёт речь? Об историческом процессе научного и художественного познания мира? Тогда это определение является повторением положения о выделении существенных свойств изучаемого предмета. Об индивидуальном, субъективном процессе формирования предмета изучения в сознании ученика? Тогда речь идёт либо о фантастической концепции двух «Я» — собственно познающего субъекта, выделяющего предмет изучения, и второго «Я», мысленно воспроизводящего данный процесс, либо об интроспекции, рефлексивном процессе внутренней вербализации собственной интеллектуаль-

ной деятельности, её когнитивном контроле. В последнем смысле я готов согласиться с приведённым выше определением, но это лишь одно из возможных его толкований.

Кроме этого, вторая часть определения показывает, что авторы относят понимание только к интерпсихическим процессам общения, связывая его с раскрытием мотивов, цели и содержания поведения другого человека. Но тогда нельзя применить понятие «понимание» к процессу усвоения содержания обучения, что является весьма неожиданным, оригинальным, но и сомнительным выводом. Не могу не отметить (хотя это прямо и не относится к теме статьи), что применение понятия понимания к мотивам человеческого поведения базируется на шатких основаниях интроспективной психологии XVIII–XIX веков.

Современные бихевиористские и социально-когнитивные теории научения скептически относятся к самому понятию мотива. По мнению канадского психолога А. Бандуры, предположение о существовании внутренних ненаблюдаемых причин поведения ведёт к порочному логическому кругу: «О внутренних детерминантах часто делали вывод, исходя из поведения, которому они, предположительно, были причиной, и в результате *под видом объяснения давались описания* (курсив мой. — М.Б.). Наличие импульсов враждебности, например, выводилось из вспышки гнева, которая затем объяснялась действием этого лежащего в её основе импульса.

Подобным же образом существование мотивов достижения выводится из поведения, направленного на достижение; мотивы зависимости — из зависимого поведения; мотивы любопытства — из любознательного поведения; мотивы власти — из доминирующего поведения и так далее. Не было ограничения числу мотивов, которые можно было найти, выводя их из того поведения, которое они предположительно вызывали»³⁵.

Наконец, приведу ещё одно определение, подчёркивающее процессуальный характер понимания как психической деятельности по усвоению новой информации, которое в значительной степени лишено недостатков, присущих перечисленным выше определениям: «Понимание — психический процесс включения информации о чём-либо в прежний опыт, в усвоенные ранее знания и постижение на этой основе смысла и значения события, факта, содержания воздействия»³⁶. Прежде чем высказать своё мнение по поводу данного определения, хочу познакомить читателя с ещё одной очень любопытной цитатой из этого же словаря, которая разделяет психологический и педагогический подходы к учебному процессу: «Важной чертой понимания является его осмысленность, которая обуславливает успешное усвоение того, что изучается, анализируется, познаётся.

Весь процесс обучения в средней и высшей школе психологически базируется на формировании понимания, его углублении и уточнении»³⁷. Как было пока-

зано выше, этот энтузиазм психологов по поводу значимости понимания отнюдь не разделяется педагогическим сообществом. А теперь вернёмся к определению. Несмотря на то что в нём понимание характеризуется через столь же трудно определяемый термин как «постижение смысла», и то, и другое рассматриваются как установление связей между новой информацией, подлежащей усвоению, и тем, что уже известно человеку. На мой взгляд, это делает последнее определение операционально настолько, что позволяет превратить понятие понимания из философской категории в категорию педагогическую, доступную эмпирической верификации.

Ученик понимает новый материал, если в его сознании известные и новые предметы мышления могут быть соединены с помощью известных ученику видов связей. Отсюда следует, что ситуация непонимания возникает в том случае, когда ученик либо не знает тех значений исходных понятий, которые необходимы для формирования нового знания, либо ему не известны те способы связи между понятиями, которые используются в изучаемой предметной области...

Понимание как предмет педагогической психологии

Вернёмся к анализу понятия понимания как психолого-педагогической категории. В том же психологическом словаре, в котором было найдено удовлетворяющее нас операциональное определение понимания, подчёркивает-

35

Bandura A. Social-learning theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1977. P. 2.

36

Дьяченко М.И., Кандыбовия Л.А. Психологический словарь-справочник. Мн.: Харвест; М.: АСТ, 2001. С. 266.

37

Там же. С. 267.

ся, что понимание определяется когнитивным опытом ученика: «Особенность понимания — субъективное достоинство этого процесса, его обусловленность умственными стереотипами, сформированностью прежнего опыта, а также возможностью осмысления нового, такого, который не был предметно изучен»³⁸.

Чуть ниже автор ещё раз возвращается к обоснованию тезиса, что понимание любых аспектов внешнего мира зиждется на прошлом опыте ученика: «Понимание относится прежде всего к сфере интеллекта, однако оно опирается на индивидуальный эмпирический опыт, запечатлённые нормативно-ценностные образы действительности, оценку на основе некоего образца, эталона, нормы или принципа»³⁹. Таким образом, решающим условием понимания учеником новой информации является его прошлый когнитивный и эмоционально-ценностный опыт. Он создаёт необходимую базисную платформу для понимания.

Однако само по себе признание этого факта почти ничего не значит в педагогическом смысле, пока мы не определим те аспекты познавательного опыта, которые должны обеспечить понимание новой информации. Отдавая должное эвристической продуктивности определения понимания как включения информации в прежний опыт, следует заметить, что оно лишь указывает направление, в котором следует искать решение педагогических проблем формирования понимания. Если ограничиться только когнитивными

асpekтами понимания, то в опыте ученика необходимо выделить:

— сеть житейских и научных понятий и их значений, известных ученику, знание которых необходимо для понимания новой информации;

— виды связей между понятиями, доступные ученику, с помощью которых он объединяет понятия в семантические сети;

— интеллектуальные операции, которые применяет ученик в ходе познавательной деятельности;

— способы деятельности, интеллектуальные и практические умения, которыми владеет ученик, необходимые для усвоения новой информации.

Перечисленные аспекты когнитивного опыта создают основу для понимания, определяют саму возможность понимания учеником новых понятий и способов деятельности. Поэтому трудно переоценить их значение как необходимого условия успешного обучения. Этот аспект принципиально значим, поэтому я выделяю его как самостоятельную фазу процесса понимания, которую можно назвать состоянием готовности ученика к пониманию или *предпониманием* (состоянием, предвещающим понимание).

Тогда процесс изучения нового учебного материала можно представить как непрерывное восприятие и обработку поступающей информации с помощью известных интеллектуальных операций (сравнение, перекодирование информации, сериация — ранжирование по величине выделенного признака, установление симме-

тричных и асимметричных отношений, классификация, абстрагирование и др.), каждая из которых опирается на уже известные ученику понятия и изученные ранее способы действий. Этот процесс обычно происходит в свёрнутом виде на подсознательном уровне, но он контролируется сознанием. Об этом говорит внезапно появляющееся осознание непонимания какого-либо этапа в развитии нового материала. Тогда включаются механизмы метакогнитивного опыта (произвольного контроля собственной интеллектуальной деятельности) и интеллектуальные операции начинают совершаться осознанно. Об этом свидетельствует вербализация формы рассуждения, ученик начинает мысленно проговаривать выполняемые действия (иногда появляется почти непреодолимая потребность рассуждать вслух). Непонимание может возникнуть в нескольких случаях:

— в потоке новой информации (речи учителя, тексте учебника, наблюдаемом опыте) содержится понятие, не известное школьнику (или известное понятию употреблено в новом значении), которое не поясняется источником информации;

— в процессе рассуждения без объяснения используются интеллектуальные операции или действия (системы операций), не освоенные школьником;

— понятия в рассуждении соединяются связями, не известными ученику.

Если эти три причины непонимания отсутствуют, то новая информация усваивается учеником

в том смысле, что она встраивается в семантическую сеть известных понятий с помощью известных способов связи. Очевидно, что этот процесс можно представить как развитие знания, выяснение причин его происхождения (генезис знания). Полагаю, что эта стадия процесса усвоения — понимание закономерностей возникновения и развития нового знания — является центральным, наиболее важным его этапом, создающим основу для формирования новых когнитивных схем, расширяющих возможности ученика адекватно реагировать на разнообразные виды информации. Поэтому, на мой взгляд, целесообразно выделить его как вторую самостоятельную фазу понимания — фазу **генетического понимания** новой информации. Мне кажется, что это название удачно подчёркивает суть данного процесса.

Итак, в процессе усвоения новой информации ученик может перейти в одно из двух состояний — понимания или непонимания изучаемого учебного материала. В первом случае информация усваивается с помощью наличных интеллектуальных средств. Такое усвоение американский психолог Р. Мунней назвал ассимиляцией информации⁴⁰. Оно приводит к накоплению информации, но не сопровождается интеллектуальным развитием. По терминологии Л.С. Выготского, ему соответствует обучение в зоне актуального развития. Во втором случае информация не может быть встроена в семантическую сеть с помощью известных ученику интеллектуальных процедур, поэ-

тому сами эти процедуры должны быть изменены, аккомодированы (по терминологии Р. Муннея) к новой информации и способам действий. Чтобы процесс аккомодации сопровождался пониманием, необходимо разложение новой осваиваемой процедуры на ряд элементарных операций или известных действий, имеющих место в когнитивном опыте учащегося, т.е. использовать уже описанную выше схему понимания, но применительно к процессуальным составляющим познавательной деятельности.

В результате понимание можно определить как два взаимосвязанных и взаимообусловленных процесса:

— ассимиляция информации с помощью имеющихся когнитивных схем;

— аккомодация познавательного опыта путём трансформации уже известных или формирования новых интеллектуальных действий и когнитивных схем.

Этапы в развитии понимания

Я уже подчёркивал, что процесс понимания часто происходит на подсознательном уровне, поэтому возникшее понимание переживается учеником как определённое психическое состояние уверенности в правильности полученных выводов (именно этот аспект понимания выделяется в одном из определений, которые мы анализировали ранее). Однако сам факт переживания учеником этого состояния нельзя рассматривать как объективное свидетельство понимания, так как оно может

быть ложным (учитель не выделил в явном виде используемые операции или применил понятие, не указав значение, в котором он его использовал, а ученик применил известные ему средства, не соответствующие в данном случае предмету познания, считая свои действия правильными). Поэтому состояние понимания необходимо объективировать (сделать доступным наблюдению и изучению) с помощью средств диагностики. К характеристике этого процесса мы вернёмся чуть позже, а сейчас попробуем описать дальнейшие трансформации информации после понимания генезиса нового знания.

В ходе описанного выше этапа устанавливаются связи между уже известными понятиями и новыми элементами знаний (понятия и их признаки, отдельные операции, действия). Но каждый из этих новых элементов существует и приобретает смысл не только в связи с тем, что уже известно. По мере изучения нового материала новые элементы начинают связываться и между собой, образуя новую понятийную сеть с присущими ей связями между понятиями и операциями, разрешёнными в ней. В результате предметом понимания становится структура нового знания, взаимосвязи между его элементами.

Поэтому, по-видимому, необходимо выделить третий этап в развитии понимания — *фазу структурного понимания*. Можно предположить, что в определённом смысле эта фаза эквивалентна процессу формирования ориентировочной основы действий

второго типа по терминологии П.Я. Гальперина или зарождению новой когнитивной схемы в интерпретации У. Найссера, которая затем сама станет интеллектуальным орудием описания определённой предметной области (средством ассимиляции информации определённого вида).

Но на этом процесс понимания не заканчивается, так как изученная система понятий и действий не является изолированным образованием, её истинное значение раскрывается только после того, как будет определено её место в общей подсистеме понятий и действий, описывающих изучаемую предметную область. Этот аспект понимания прекрасно выразил Э.Н. Гусинский в следующей фразе: «Понимание есть системное качество, его наличие означает включённость объекта понимания во все неисповедимые внутренние связи сложившейся системы моделей, и глубина понимания определяется степенью включённости объекта в общий контекст. Понимание позволяет построить объяснение, трактующее предмет в его целостности и в его включённости в систему связей культуры»⁴¹. Таким образом, необходимо выделить ещё один этап в развитии понимания — *фазу системного понимания*.

Говоря о третьей и четвёртой фазах процесса понимания, я хотел бы подчеркнуть, что речь идёт не о применении учеником изученной системы понятий, а именно о понимании структуры усваиваемого знания и его места в общем когнитивном опыте ученика, т.е. об осознании средства-

ми метакогнитивного контроля связей между всеми элементами структуры. Возможно ли такое осознание без попыток применить полученную системную информацию? Этот вопрос на данной стадии исследования я оставляю открытым, так как у меня нет однозначного ответа на него. Отсюда следует, что пока преждевременно говорить и о мониторинге этих (особенно четвёртой) фаз понимания.

Измерение когнитивных способностей

Рассмотрим более подробно первую область первичных базовых когнитивных способностей. К ней относится информация о когнитивных параметрах, не связанных прямо с учебной деятельностью по изучению определённой предметной информации:

- уровень развития интеллекта, структура интеллекта (вербальный, математический, пространственный интеллект);
- система логических операций (сравнение, сериация, классификация, отождествление и различение, обобщение и т.д.) и умственных действий, с помощью которых ученик воспринимает и перекодирует информацию, устанавливает её связи с уже известными знаниями;
- стратегии формирования понятий (сканирование или сосредоточение), умение выделять признаки понятий;
- умение совершать индуктивные умозаключения;
- умение совершать дедуктивные умозаключения.

Данные о большинстве перечисленных выше характеристик можно получить с помощью тестов интеллекта, которые и предназначены для диагностики базовых интеллектуальных свойств. Существует большое число тестов для измерения IQ. Для школьного мониторинга подходят далеко не все. Разумеется, тест должен представлять собой серьёзный научный инструмент, прошедший стандартизацию и валидизацию и обладающий высокой надёжностью. Однако специфика школьного мониторинга, который проводят учителя, не обладающие специальной психологической подготовкой, и в котором принимают участие большое число детей, имеет дополнительные ограничения.

Во-первых, тест должен быть максимально информативен, предоставляя не только интегральную характеристику интеллекта, но и позволяя получить информацию о его структуре, об отдельных интеллектуальных операциях.

Во-вторых, тест должен предъявлять минимальные требования к квалификации пользователя. Желательно, чтобы задания текста содержали письменную инструкцию к их выполнению, не требующую вмешательства учителя для разъяснения заданий и для определения успешности их выполнения.

В-третьих, тестовые задания должны позволять проводить групповое обследование, не требующее индивидуального собеседования с каждым учащимся. Поэтому пришлось отказаться от использования наиболее извест-

ного и информативного теста Векслера, так как он предполагает непосредственное участие учителя в процедуре тестирования. Среди оставшихся тестов более всего отвечает поставленным условиям тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра. Он даёт интегральную характеристику интеллекта и позволяет определить уровни вербального, пространственного и математического интеллекта, а также позволяет оценить возможности кратковременной памяти.

Тест состоит из 9 субтестов.

Первый субтест предназначен для исследования индуктивного мышления и чутья языка. Ученик должен завершить предъявленное ему предложение одним из приведённых слов. Вот пример одного из заданий:

«Противоположным слову *никогда* будет слово ...?»

а) часто; б) многократно; в) случайно; г) иногда; д) всегда».

С помощью второго субтеста исследуется способность к абстрагированию и оперированию понятиями, заданными в вербальной форме. В задании приведён список из пяти слов, четыре из которых объединены по некоторому категориальному признаку, а одно является лишним. Учащийся должен обнаружить это лишнее слово. Ниже приведены примеры первых двух заданий данного субтеста:

«а) строгать; б) есть; в) шить; г) пилить; д) ковать;

а) площадь; б) размер; в) объём; г) продолжительность; д) ширина».

Третий субтест предназначен для типов связей между понятиями, которые может обнаружить учащийся. В каждом задании ученику предлагаются три слова. Два первых понятия находятся в определённом отношении друг с другом. Ученик должен понять это отношение и среди пяти приведённых в задании слов найти такое, которое находится в таком же отношении с третьим понятием:

«Найти: потерять = вспомнить: ...?»

а) сохранить; б) отказаться; в) забыть; г) думать; д) мечтать.

Врач: хирург = металлург: ...?»

а) мартен; б) чугун; в) огонь; г) сталевар; д) плавка».

С помощью заданий четвертого субтеста оцениваются способности выделять общие признаки понятий и относить их к определённой категории. В каждом задании ученику предъявляются два слова и он должен обозначить их общим понятием. Ответ ученика не может быть оценён однозначно, поэтому в инструкции для проводящего тест к каждому из заданий приведены списки слов, которые могут быть оценены в 2 балла (выделены наиболее существенные признаки), в 1 балл — выделены менее общие признаки, в 0 баллов — выделены случайные признаки или ответ не дан. Субтест содержит 16 заданий, на выполнение которых отводит-

ся 8 минут. Приведу два примера заданий данного вида: «Сахар — алмаз. Дождь — снег».

Очевидно, что в первом примере обобщающим понятием являются «кристаллы», а во втором — «осадки».

Из приведённых примеров видно, что в качестве базовых интеллектуальных характеристик тест интеллекта выделяет именно умения выделять разнообразные связи между понятиями, в которых и проявляются основные интеллектуальные операции.

Эти умения можно исследовать и с помощью специальной методики, не прибегая к применению тестов интеллекта. Исходная психологическая методика, названная «Логика связей», основана на предъявлении ученику житейских понятий. Приведу фрагмент её описания, содержащий инструкцию и задания, заимствованный из одной работы по психодиагностике⁴².

Инструкция

Первые шесть пар слов, снабжённых цифрами от единицы до шести, задают определённые типы связей между понятиями. Определите аналогичные типы связей в остальных парах слов и укажите для каждой пары номер соответствующего примера, в котором задан тот же тип связи, что и для данной пары слов.

Шифр:

I. Овца — стадо	IV. Свет — темнота
II. Малина — ягода	V. Отравление — смерть
III. Море — океан	VI. Враг — неприятель

Задание:

1. Испуг – бегство	8. Глава – роман	15. Свобода – воля
2. Мечь – поджог	9. Пара – два	16. Прохлада – мороз
3. Физика – наука	10. Покой – движение	17. Страна – город
4. Десять – число	11. Слово – фраза	18. Пение – искусство
5. Правильно – верно	12. Смелость – геройство	19. Похвала – брань
6. Плакать – реветь	13. Бодрый – вялый	20. Тумбочка – шкаф
7. Грядка – огород	14. Обман – недоверие	

Очевидно, что в шифре заданы в неявном виде различные типы связей между понятиями (часть – целое, род – вид, степень, антонимы, причина – следствие и синонимы). Ученик должен их обнаружить и применить для решения задания. Методика очень информативна и даёт высокие корреляции с успешностью обучения. Низкие результаты, полученные учеником по данному тесту, вскрывают одну из причин плохой обучаемости – ученик не в состоянии обнаружить связи между понятиями, поэтому представляет собой механическое заучивание материала. Никто не мешает учителю провести данный тест с предметными понятиями преподаваемой им области знаний, получив информацию о том, как ученик связывает именно предметную информацию (ученики с образным типом мышления обнаруживают связи между житейскими понятиями, но не могут этого сделать для научных понятий). Хочу предупредить читателя, заинтересовавшегося данной методикой, что в тексте цитируемой работы приведены ошибочные ответы на некоторые задания.

Трудности в понимании процесса формирования новых поня-

тий могут быть связаны и с тем, что школьник не может выделить признаки, на основании которых формируется понятие, или использует неправильные стратегии. Психологи выделили четыре стратегии: одновременное сканирование; последовательное сканирование; рискованное сосредоточение; консервативное сосредоточение. Лишь одна из них – консервативное сосредоточение – обязательно приводит к успеху.

К сожалению, в нашем обществе мы привыкли считать силлогистическое мышление чем-то второстепенным, превосходя мышление творческое. Однако попробуйте сформировать в сознании ребёнка поисковую когнитивную схему любого изучаемого на уроке метода, если ученик не способен к силлогистическим умозаключениям. На самом деле она всегда реализуется через цепочку классических силлогизмов. Диагностика соответствующих умений может быть проведена в виде прямых вопросов, предлагающих школьнику завершить фигуру силлогизма. Полезным дополнительным заданием, позволяющим ответить на основной вопрос, является задание на изображение фигур Эйлера для заданных понятий.

Ко второй области относятся понятийные и семантические сети житейских и научных понятий, владение общими и частными методами познания, виды кодирования информации:

— множество житейских понятий, объединённых в семантические сети, связанные с теми явлениями, понятиями и величинами, которые будут изучаться в рамках темы;

— множество научных понятий (предметных и общенаучных), необходимых для восприятия новой информации на уровне её понимания (объединение известных и новых понятий в семантические сети на основе освоенных учеником логических операций);

— множество понятий, операций, действий и методов из других предметных областей, которыми владеет ученик, необходимых для восприятия и понимания новой информации. Например, для учителя физики очень важна информация об усвоении учащимися математических понятий и методов, которые необходимы для построения математических моделей физических явлений и применения физических методов;

— виды кодирования информации в сознании учащегося;

— общенаучные и частные методы, которыми владеет ученик, уровень владения операционным составом деятельности по применению методов.

Кратко опишем основные способы получения выделенных выше видов информации. Наиболее оптимальным по затратам времени и трудоёмкости проверки спо-

собом исследования семантических полей житейских понятий является метод свободных ассоциаций. Перед изучением новой темы в конце одного из уроков учитель зачитывает (проектирует на экран) понятия, значения которых его интересуют, и просит учащихся, не раздумывая, написать первые пришедшие им в голову слова (4–5 слов). Понятия, написанные учащимися, достаточно точно отражают круг значений тех терминов, которые интересуют учителя. Иногда можно получить совершенно удивительную и неожиданную информацию о значении, которое ученик придаёт тем или иным понятиям. Например, на уроках физики мне неоднократно приходилось сталкиваться с самым различным толкованием понятия перемещения: телепортация, телекинез, путешествие во времени.

Педагогическая диагностика уровней понимания

Усвоение научных понятий можно проверить с помощью стандартных приёмов, известных каждому учителю. Для восприятия нового материала необходимо знание учащимися значений некоторых понятий, с помощью которых будет строиться сообщение новой информации, на уровнях узнавания и воспроизведения. Достижение учащимися первого уровня диагностируется с помощью заданий с выбором ответа (из предложенных формул выбрать ту, которая является математическим определением заданной величины, выбрать наименование вели-

чины, найти график, описывающий заданную зависимость и т.д.). Второй уровень контролируется с помощью диктанта, вопросы которого составлены так, чтобы проверить усвоение учащимися тех понятий и их характеристик, знание которых необходимо для усвоения нового (сформулировать определение, указать существенные признаки, назвать и определить единицы измерения, нарисовать график, назвать прибор для измерения и указать погрешность измерения и т.д.).

Для изучения видов кодирования, которые использует ученик при хранении физической информации, можно применить задание на перекодирование информации из одной формы представления в другую. Например, по заданной математической модели явления изобразить символический образ установки для его изучения.

Описанные выше задания в целом позволяют достаточно обоснованно судить о степени готовности учащихся к пониманию новой информации.

Виды заданий для диагностики уровня понимания

А теперь поговорим о диагностике этапа генетического понимания. Существуют разнообразные приёмы, применяя которые можно убедиться в том, понимают ли дети учебный материал.

1. *Задание на реконструктивное воспроизведение учебной информации (изложение).* Учащийся в ответ на предъявленный вопрос пишет развёрнутое объяснение учебного материала с обосновани-

ем всех логических шагов, необходимых для его развития. Эта форма проверки является наиболее информативной, но требует много времени для проведения и наиболее трудоёмка при проверке работ учащихся. К её более подробному описанию я вернусь чуть позже.

2. *Задание «вставьте пропущенное слово».* Этот приём основан на известной психологической методике исследования трудности текста, отражающей уровень понимания прочитанного. В тексте, содержащем фрагмент полного развёрнутого изложения учебного материала, каждое пятое слово (или седьмое — в более простом варианте) заменяется прочерком. Ученик, читая текст, должен вставить пропущенное слово или его синоним. Эксперимент показал, что учащийся, не понимающий текст, не в состоянии правильно заполнить пропуски. Поэтому данное задание может служить надёжным индикатором понимания учеником учебного материала. Диагностика занимает 3–5 минут, работы учащихся проверяются очень быстро, но данный приём оказывается менее информативен, чем изложение, так как с его помощью трудно надёжно определить именно ту информацию, которую не понял ученик. Кроме этого, подготовка и тиражирование заданий для учащихся являются весьма трудоёмкими и дорогостоящими процедурами.

3. *Задание «расположите в нужном порядке».* Данный приём в определённой степени является разновидностью предыдущего. Последовательный текст, содержащий изложение учебного

материала, разбивается на предложения (каждое из них имеет порядковый номер), которые затем размещаются в задании для ученика в произвольном порядке. Ученик должен восстановить порядок, соответствующий логике развития материала, и указать правильную последовательность номеров предложений. К сожалению, недостатки этого приёма те же, что и у предыдущего.

Эксперимент показал, что корреляция между результатами выполнения описанных выше заданий составляет $0,82 \pm 0,2$ (для заданий 1–2) и $0,79 \pm 0,2$ (для заданий 1–3), поэтому можно предположить, что эти задания идентифицируют одинаковые или близкие состояния учащихся.

Следующие четыре типа заданий позволяют исследовать более детально понимание учащимися различных видов связей между отдельными понятиями в изученном материале. Первые три вида заданий соответствуют типичным заданиям, содержащимся в тестах интеллекта, поэтому я не буду их комментировать. Последнее задание из этой группы предназначено для контроля понимания силлогистических умозаключений, содержащихся в тексте.

4. *Задание «определите тип связи».* Учащимся предлагают несколько предложений текста, и они должны указать тип логической связи между ними.

5. *Задание «найдите аналогю».*

6. *Задание «исключите понятие».*

7. *Задание «диаграмма Эйлера».*

Учащемуся предъявляется некоторое множество понятий, и он должен указать соотношение между ними с помощью диаграммы Эйлера.

Несколько особняком стоит задание на перекодирование информации, т. е. на исследование понимания того, что одна и та же информация может быть представлена в различных формах. В тексте задания информация предъявляется в одной из пяти форм (образной, вербальной, графической, знаковой, символической). Учащийся должен перекодировать её в заданную форму.

Вернёмся к изложению как наиболее информативному приёму диагностики фазы генетического понимания. Мне часто приходится слышать возражение, что изложение основано на репродукции выученного учеником материала. Это не так. Дело в том, что ни один из современных учебников не содержит полного (включая все связи между понятиями и логические операции по их обоснованию) объяснения нового материала. Ученик не в состоянии и дословно записать весь текст объяснения учителя. Поэтому, зная о предстоящем изложении, он дома в процессе подготовки к нему вынужден реконструировать всю логику изложения материала, вербализуя, а следовательно, и осознавая все обнаруженные им связи и отношения между понятиями. То, что не опознано когнитивными схемами ученика, находится за пределами его понимания, и это сразу же отражается в его работе.