

## ЗНАНИЯ КАК ПРЕДМЕТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ

В.С. Аванесов

**В статье представлены результаты теоретико-методологического исследования ключевых вопросов педагогического измерения знаний. Определены свойства процессуальности, цели и содержание педагогических измерений, модели знаний, раскрыты вопросы истории измерения знаний. Наряду с этим исследованы феномены незнания и невежества. В заключение приводится обновлённая классификация видов знаний, разработанная автором для педагогических измерений.**

В процессе измерения знаний логично выделить два основных предмета исследования — это сами знания и методы их измерения. Поскольку каждый из этих предметов заслуживает не одной статьи, а нескольких монографий, оба этих предмета рассматриваются вместе лишь в той мере, в какой позволяют рамки журнальной статьи. В связи с тем, что проблема педагогических измерений уже затрагивалась<sup>1</sup>, основное внимание будет уделено педагогическому анализу феномена знания. Но до этого необходимо хотя бы кратко затронуть связанные со знанием вопросы процессуальности, цели и содержания педагогических измерений.

*Процессуальность педагогического измерения.* Педагогические измерения — это процесс, в котором творчески соединяются:

1

Педагогические измерения. 2004. № 1–2; 2005. № 1–2.

— знания об интересующем предмете, или иначе, педагогическая теория знаний и философская теория познания;

— эмпирическая измерительная система с отношениями, представляемая специально создаваемым множеством тщательно подобранных заданий возрастающей трудности, что позволяет проверить уровень и структуру интересующих знаний. Эта система и есть педагогический тест: она включает в себя правила оценивания или подсчёта баллов, полученных в тесте по результатам эмпирического исследования знаний испытуемых. В результате применения теста получается отображение интересующего свойства (знаний) в числовую систему; специальные правила и математические модели перехода от счёта к собственно измерениям, результатом которых является искомая шкала.

Процесс измерения знаний не имеет точного начала и полной завершённости. Поэтому можно говорить о *процессуальности* педагогического измерения, в соответствии с которым измерение следует рассматривать не как заданный или определённый научный феномен, а как взаимосвязанную цепь действий тех, кто связывает свою жизнь с этим видом теоретической и эмпирической деятельности. Этот процесс может лишь делиться на этапы, в которых последующие действия, операции и модели измерения позволяют лучше построить само измерение, обогатить содержание теста и интерпретацию тестовых результатов, а также уточнить так называемые параметры испытуемых и тестовых заданий в результате завершающего этапа процесса измерения — шкалирования тестовых баллов и их интерпретации.

Идея процессуальности педагогического измерения становится востребованной, когда допускается сама мысль о возможности измерения знаний, умений, навыков, представлений и ещё, как сейчас говорят, компетентностей. Для целей измерения всё перечисленное удобно назвать общим термином «подготовленность испытуемого». В каждом конкретном случае педагогического измерения содержание понятия «подготовленность» определяется явно, в понятных терминах и на языке одной учебной дисциплины, если тест гомогенный, и нескольких дисциплин — если тест гетерогенный или интегративный. Можно сказать и более определённо: без анализа содержания учебной дисциплины не бывает адекватного содержания педагогического теста, а значит, и самого теста.

Исторически сложилась и другая традиция: всё перечисленное выше называть ещё одним удобным и привычным общим словом — «знание». И хотя при произнесении этого слова опытные методисты оживляются, в стремлении задать вопросы — а не забыли ли вы про умения, навыки и т.п.? — приходится отвечать: нет, не забыли. В нормальной уст-

ной и письменной коммуникации нельзя всё время повторять все пять упомянутых компонентов подготовленности. Надо остановиться на каком-то одном, их обобщающем. В европейской традиции в качестве обобщающего чаще других выступает понятие «знание», которое может допускать толкование, адекватное цели, методу и предмету измерения. Название нашей статьи опирается именно на эту традицию. Можно добавить, что при проведении конкретных педагогических измерений педагоги-методисты анализируют состав проверяемых знаний и содержание применяемых для этого заданий.

*Вопросы цели и содержания педагогического измерения.* Процесс педагогических измерений начинается с формирования цели измерения.

Цели измерения — это отдельный и важный вопрос, уже затрагивавшийся в предыдущей работе автора<sup>2</sup>. В дополнение к ранее написанному полезно обратить внимание читателей на цели, которые *не следует ставить*, но которые неизменно ставятся с поразительным упорством. Например, автор этой работы пять лет обращал внимание бывшего министерства образования на неконструктивность их замыслов достичь одним методом сразу трёх целей. Перед так называемым «единым государственным экзаменом (ЕГЭ), помимо политических и иных целей, были сформулированы ещё три прикладные цели:

- 1) оценить знания выпускников школ в процессе итоговой государственной аттестации;
- 2) использовать результаты единых так называемых контрольных измерительных материалов (КИМов) для профессионального отбора поступающих в *различные* вузы;
- 3) применять некачественные результаты ЕГЭ для выдачи так называемых государственных именных финансовых обязательств (ГИФО).

Из общемирового опыта известно, что ни одна из этих трёх целей не может решаться с помощью единого метода, хотя бы потому, что успешное их достижение требует нескольких методов. Недавно опубликованные данные о массовых искажениях результатов ЕГЭ<sup>3</sup> и о чрезмерных расходах бюджета на ГИФО, вызванных дутыми баллами по ЕГЭ, подтверждают фактическую идеалистичность поставленных ЕГЭ целей и ошибочность имеющихся методов их достижения.

После формулирования и открытого обсуждения целей педагогических измерений приходит очередь анализа содержания интересующей учебной дисциплины, объёма и состава преподаваемых (предлагаемых) знаний, выделения тех частей и единиц, которые могут быть положены в основу проверяемых знаний. Затем проводится детальный анализ учеб-

## 2

Аванесов В. С. Вопросы методологии педагогических измерений // Педагогические измерения. 2005. № 1.

## 3

Дырявые экзамены. Федеральный центр тестирования обнаружил информацию о результатах Единого государственного экзамена в регионах. Радио Свобода. 2005. 29 июня.

4

*Аванесов В.С.* Композиция тестовых заданий. М.: Центр тестирования, 2002.

5

*Аванесов В.С.* Форма тестовых заданий. М.: Центр тестирования, 2005.

6

*Brogden H.E.* The Rasch model, the law of comparative judgement and additive conjoint measurement. *Psychometrika*: 42, 631–634, 1977.

7

*Wright B.D.* Fundamental Measurement // *Rasch Measurement Transactions* 11: 2, 1997. P. 558.

ных элементов, отбор содержания заданий в тестовой форме и композиции заданий<sup>4</sup>. В процессе композиции отобранное содержание соединяется с наиболее подходящей для него формой<sup>5</sup>. Опыт наблюдения за угрожающим развитием внетестовых форм убеждает, что без качественно выполненного этапа композиции заданий нет, и не может быть настоящих педагогических тестов.

Не бывает качественных педагогических тестов и без последующего шкалирования — как тестовых результатов, так и меры трудности каждого задания. Общим источником для педагогического измерения уровня знаний испытуемых и уровня трудности является матрица исходных тестовых баллов, репрезентирующая результаты тестирования группы испытуемых по множеству заданий предполагаемого теста. Такая матрица не случайно названа *conjoint matrix*<sup>6</sup>, поскольку именно с её помощью можно достаточно точно отразить результаты взаимодействия испытуемых и заданий.

*Две модели знаний.* В процессе педагогического измерения используется философская идея линейной континуальности (непрерывной протяжённости) знаний — от самых начальных истоков, в которых знания зарождались, до вершин знаний, остающихся недостижимыми, сколь бы ни были высоки успехи образования, науки и цивилизации. Для выражения идеи такой континуальности естественно взять самый подходящий геометрический образ — прямую линию, простирающуюся в глубину веков, к началу цивилизации, слева, и к вершинам науки — справа.

Идее континуальности подвержена и сама шкала измерения знаний. В наиболее развитой философии, теории и методике измерения знаний по моделям датского математика Г. Раша (*G. Rasch*) знания представляются как латентное, прямо не измеряемое качество (свойство) личности. Это латентное качество можно измерить шкалой равных интервалов, примерно так, как происходит измерение веса (массы) или длины. Что даёт основание последователям Г. Раша относить получаемые измерения к числу фундаментальных<sup>7</sup>. Правда, не все педагогические данные измеряемы с помощью этой модели, а только те, которые соответствуют требованиям именно этой модели. В литературе можно встретить немало критики по поводу неприменимости модели Раша к множеству «тестов», и потому взоры обращаются к поискам других моделей, более адекватных полученным результатам. Но здесь есть один очень важный вопрос. В теории Г. Раша никогда не ставилась задача адекватного описания данных. Напротив, это пример другой философии измерения *model based measurement*, где утверждается противоположное: не модель должна соответствовать эмпирическим данным, а данные должны соответствовать модели. Об этом можно спорить, но в

соответствии с философией Rasch шкалу (педагогический тест) образуют только те задания, которые отвечают данной модели измерения. Все остальные в тест не включаются.

Другая распространённая модель знаний, истоки которой можно найти у пифагорейцев и у Сократа — нелинейная. Например, ещё в глубокой древности для описания объёма знаний использовалась модель круга, в соответствии с которой чем больше знаний, тем больше круг. Эта нелинейная модель с неизбежностью породила мысли о границах незнания: чем шире круг знаний, тем больше знания граничат с незнанием. Это своеобразный «закон» роста незнания по мере роста знания породил множество изречений. Апофеозом такого взгляда на соотношение знания и незнания можно признать выражение Сократа: «Я знаю, что ничего не знаю!»

*Определение знаний.* Все люди, — писал Аристотель, — от природы стремятся к знанию. Но что значит знать? Вопрос, поставленный Гёте в Фаусте, не получил должного ответа до сих пор. О знании мы сейчас знаем не многим больше того, что было известно об этом тысячелетия назад. Педагогическая наука этим феноменом не занималась, или занималась очень мало, как это ни странно. Подтверждение тому — отсутствие в большинстве учебников педагогики определения самого понятия «знание» и конструктивных материалов по этому вопросу. Между тем, формирование системы знаний у учащихся — важнейшая цель образовательного процесса, кардинальная проблема педагогики<sup>8</sup>. Отсутствие системы знаний делает невозможным создание теста. Это — главная причина, из-за которой создателям тестов приходится погружаться в такие науки, как философия, психология, социология, лингвистика, и другие, занимающиеся вопросами знаний и языка.

Можно было бы ожидать, что сущность знания выражается в научных определениях этого понятия. Но здесь читателя ждёт разочарование. Например, в философском энциклопедическом словаре знание определяется общими словами: как проверенный общественно-исторической практикой и удостоверенный логикой результат процесса познания действительности, адекватное отражение в сознании человека в виде представлений, понятий, суждений, теорий. Это полезное определение, помогающее представлять одним словом «знание» более широкую систему понятий, суждений, теорий, умений и навыков. Но оно всё-таки философское, не подходящее, как и должно быть, для проведения педагогических измерений по учебным дисциплинам.

Педагогические традиции разделяют знания, умения и навыки и одновременно объединяют их, образуя триаду так называемых «ЗУНов». Для того чтобы не повторять каждый раз эту аббревиатуру, словом «знание» можно выражать обобщённо и её. В конкретных случаях измерения

знаний по учебным дисциплинам предмет измерения подлежит определению и открытому для общественности экспертному обсуждению. Опыт США и других стран показывает, что другие варианты деятельности ведут к келейности и к нерациональной трате бюджетных средств на некачественную продукцию.

Второе определение знания общее и короткое: знание — это информация об окружающем мире и о самом человеке<sup>9</sup>.

В этих двух определениях трудно найти опору для определения содержания тестовых заданий и теста в целом. В таких случаях, при исследовании проблемы измерения знаний, приходится копать глубже, обращаясь, если надо, к вопросам истории возникновения знаний и их измерения.

*Вопросы истории и теории знаний.* История возникновения и развития знания уходит в глубину веков. Первые документальные свидетельства систематического исследования знаний связаны с именами Пифагора, Сократа и Платона. Сократ и Платон восприняли от Пифагора идею знаний как добра: «добро осуществляется со знанием, знающий человек должен быть добрым. Человека заставляет поступать дурно отсутствие знания. Если бы он знал, он бы не грешил<sup>10</sup>».

Пифагор унаследовал от египетских жрецов, у которых он учился, так называемую эзотерическую традицию отношения к знаниям. В соответствии с этой традицией, знания должны передаваться учителем из уст в уста, и не всем, а только достойным ученикам. Сократ, напротив, учителем себя никогда не считал, был сторонником открытого, общедоступного знания. В своих диалогах Сократ многократно ставил вопрос о сущности знания, связи знания с незнанием, невежеством, с умом, моралью, мнением, с представлениями и умениями.

В противоположность открыто восхвалявшим себя софистам, Сократ не торопился проявлять своё понимание. Не был он и спорщиком, хотя, казалось бы, часто погружался в обсуждение того или иного вопроса. Своё мастерство выяснять, в непринуждённой беседе, суть предмета, делая это посредством серии вопросов, Сократ называл, шутя, «повивальным» искусством. Из этого названия можно вывести, что рождение истины он уподоблял, по значимости, рождению человека.

Сократ вероятно первым поставил вопрос о двух видах знаний. Позже его ученик Платон к первому виду знаний отнёс геометрию, астрономию, музыку. Ко второму — ремёсла; «ведь они есть не что иное, как знания того, как изготавливать обувь, деревянную утварь или иные предметы»<sup>11</sup>. Сейчас можно сказать, что первый из этих видов больше походит на теоретическое, а второй — на практическое знание.

Свидетельства творческого подхода Сократа к анализу вопросов знания сохранились в произведениях «Диалоги» Платона и «Воспомина-

9

Современный философский словарь / Под ред. В.Е. Кемерова. М.: Одиссей, 1996. С. 190.

10

См. Рассел Б. Мудрость Запада: Историческое исследование западной философии в связи с общественными и политическими обстоятельствами: Пер. с англ. М.: Республика, 1998. С. 6–8.

11

Платон. Соч. в 3 т. Т. 2. С. 225–226.

ния» Ксенофонта. Например, в диалоге «Менон» Платона проводится разграничение понятий «знание» и «мнение». Это делается на примере знания дороги в город и мнения о знании дороги. Мнение характеризуется тем, что человек правильно предполагает, где эта дорога, но никогда по ней не ходил, и потому не знает её<sup>12</sup>. Знание же дороги отличается от мнения о ней тем, что человек по ней уже ходил и имеет, так сказать, эмпирический опыт. Там же отмечается, что по практической значимости мнение может не уступать знанию. Тот, кто имеет верное мнение о том, где проходит дорога, может повести в этот город людей не менее успешно, чем тот, кто знает эту дорогу.

В рамках информационной модели обучения знание определяется как информация о той или иной предметной области, фиксированная в предложениях обычных или специализированных языков. Предложения приводятся к стандартизированной форме высказываний<sup>13</sup>. Поэтому можно сказать, что оценка качества знаний зависит не только от содержания учебной дисциплины, но и от качества фиксации в содержании заданий таких элементов, которые позволили бы оценить прочность, полноту, глубину, оперативность, гибкость, конкретность и обобщённость, системность и систематичность<sup>14</sup>.

Учебные знания, которые находятся лишь на начальной ступени научного познания, упорядочены, соподчинены, выражены доступным для учащихся языком и, наконец, представлены в учебных текстах и во множестве заданий, сопровождающих учебный процесс. Учебные знания объективны и субъективны одновременно. Будучи объективными вообще, знания, изложенные в научных текстах и в учебных материалах, в процессе их усвоения превращаются в субъективные знания.

В учебном процессе всякое приобретаемое знание почти всегда (в той или иной мере) искажается учащимся в силу естественной привычки к упрощению воспринимаемого материала и недостаточности владения понятийным аппаратом. Можно даже говорить о психологической закономерности неизбежной примитивизации знаний, как результат плохо организованного процесса усвоения. В этой связи, актуальна мысль о заметном различии предлагаемых учащимся знаний и реально ими приобретаемых. Особенно заметными эти различия могут стать при невысоком интеллекте и низкой мотивации.

Другая причина искажения знаний у студентов и старших школьников — обширное конспектирование, отвлекающее их от осмысления сути излагаемых вопросов. Последнее обстоятельство побуждает, например, автора этих строк в работе с профессорско-преподавательским составом вузов давать готовые структурированные конспекты лекций по своему курсу в электронном виде и визуализировать, через компьютер-

12

Платон. Соч. в 3 т.  
Т. 1. С. 406.

13

Зинovieв А.А. Основы логической теории научных знаний. М.: Наука, 1976.

14

Рогинский В.М. Азбука педагогического труда. М.: Высшая школа, 1990.

ный проектор, основные положения всех лекций, которые затем остаются у слушателей. Что даёт возможность последующего обращения к аспектам лекциям, статьям и к заданиям прилагаемого учебно-методического комплекса.

Но такая подготовка лекций и учебно-методических материалов — очень ёмкая по времени. Она требует совсем другой организации работы профессорско-преподавательского состава. На разработку одного часа качественной компьютеризированной лекции-презентации или красочно оформленного и иллюстрированного занятия, а также материалов учебно-методического комплекса требуется примерно 150–300 часов. И эту работу придётся делать для создания современного учебного фонда кафедр. Иначе говоря, на кафедрах теперь нужны не только преподаватели, дающие ежедневные уроки или читающие лекции, но и творцы новых компьютерных лекций, образовательных электронных изданий и учебно-методических комплексов. Только при этих условиях можно начинать постепенное снижение числа лекций и увеличивать время для самостоятельной работы.

С позиций традиционной логики знание можно определить как истинное или ложное. Оно не может быть истинным и ложным одновременно. Истинное знание — результат правильного отражения объективных свойств вещей и явлений. Если объективно истинное знание репродуцируется через субъективно правильное выполнение задания, и оно однозначно оценивается экспертами как истинное, то тем самым достигается одна из важнейших целей общественного образования — формирование знаний у подрастающих поколений.

Субъективно истинное знание имеет преходящий характер. Оно связано не столько с объективностью, сколько с верой и убеждениями, и возникает в результате сочетания собственной учебной деятельности с систематическим воздействием идейного коммуникатора. Примеры такого рода знаний имеются в избытке у тех, кто учился в соответствии с «концепцией воспитывающего обучения». Вряд ли кто будет спорить с тем, что образование должно быть воспитывающим, и что изучение наук часто (но не всегда) оказывает положительное воспитательное воздействие на учащихся. Но в своём вульгаризированном и распространённом раньше виде каждый элемент учебных знаний в рамках воспитывающего обучения должен был формировать преданность известным идеям, лицам и непоколебимую убеждённость в правильности всех предлагавшихся (нередко принудительно) знаний.

*Что такое незнание?* Трудности определения знания наводят на мысль о поиске ответа на противоположный вопрос — что такое незнание? Можно представить, что незнание — это отсутствие нужной информации. Но если, как заметил Сократ, человек знает о том, что он не зна-



ет, то разве знание о таком незнании не является знанием? Вот почему знанию он противопоставлял не незнание, а невежество.

Николай Кузанский в своей работе «Об учёном незнании», написанной в 1440 г., утверждал, что темнота неграмотного незнания, рассеянная в свете знания, является другой стороной неграмотного незнания, рассеянная в свете знания, которое растёт со знанием и мудростью... Вместе со знанием приходит осведомлённость о незнании — учёном незнании, — и чем больше мы знаем, тем больше мы становимся осведомлены о том, чего мы не знаем<sup>15</sup>.

Таким образом, незнание можно трактовать как вполне осознанное знание о недостатке знаний по той или иной проблеме.

Выделяются три различающиеся формы незнания. Первая — незнание как не информированность. Это временное состояние, побуждающее к поискам информации, в чём и заключается положительная, побудительная сторона такого незнания. Вторая форма — незнание в научном поиске, которое существует как задача, вопрос, проблема, парадокс, противоречие. Это вполне осознанное знание о недостатке знаний по той или иной проблеме. В науке такая познавательная ситуация называется проблемной. И третья форма — незнание в смысле ошибочности (ложности) полученного знания. Такое незнание возникает при соединении слабого уровня подготовленности учащихся с отсутствием действенных внутришкольных и внутривузовских систем контроля. Результат известен — масштабное засорение кадрового потенциала страны. На уровне обыденного сознания этот феномен давно отмечен в народной поговорке: «В кармане диплом, а в голове лом!».

Ложное знание возникает как результат искажения и, кроме того, вследствие намеренной пропаганды со стороны заинтересованных групп, партий, объединений и т.п. Ложное знание органы образования не распространяют в принципе, за исключением некоторых меняющихся идеологических схем и политических мифов, сочетаемых с объективными или частично объективными знаниями в области истории, философии, религии, политологии и тому подобных наук. Объективно ложное знание существует как в форме незнания, так и псевдознания.

Ошибочность и поверхностность приобретаемых знаний приводит к их несущественности (ничтожности). Человек думает, что знает, но не знает, что не знает, или что его знания не соответствуют существу дела. Такое незнание порождает формально организованный и неконтролируемый учебный процесс. Точнее, процесс просто посещения образовательного учреждения, без соблюдения обязательств учащихся и учителей перед обществом и государством. И это — главный признак псевдообразования, которое, говоря словами Г. Спенсера, способствует распространению скорее приятных заблуждений, чем горьких истин.

*Аванесов В.С.* Тотальный минимализм образовательной политики. Под видом реформ разрушали то, что имели, то, что создавали десятилетиями // Независимая газета. 1998. 10 октября.

Куда ведут реформы образования? // Народное образование. 2001. № 5. С. 26–32.

*Аванесов В.С.* Неужели мы этого хотим? Реформы в школах и вузах приведут к расщеплению учащихся и платности образования // Российская Федерация сегодня. 2001. № 20.

Каждому по потребности... // Учит. газета. 1999. 20 июля.

*Костенко И., Захарова Н.* Ностальгия по Киселёву: сравнение математических умений школьников 90-х и 40-х годов // Учит. газета. 2001. 23 октября.

*Фурсенко А.* Образовательные стандарты нуждаются в изменении. РИА «Новости». 2005. 15.февраля.

В современной России причины приобретения несущественных знаний лежат в образовательной политике<sup>16</sup>. Фактически игнорируется подлинно демократическая идея *народного образования*<sup>17</sup>, воспитание не имеет нужной идеологической опоры, проводится в жизнь довольно спорная идея профилизации общего среднего образования. Навязываемые сверху реформы изрядно тревожат население, всё больше отчуждая его от власти. В то время как во многих других странах (например, в Великобритании и в Японии) процент профилированных школ начал заметно снижаться, по сравнению с числом школ, дающих общее среднее образование. Заметная дифференциация образовательных программ, вместе с избыточной профилизацией, ведёт к снижению общего уровня образованности молодёжи. Распространение приятных заблуждений о своих знаниях у большей части учащихся ставится, таким образом, на поток. Образование становится полным средним только по названию, а по содержанию приобретённых знаний оно становится сильно дифференцированным — минимальным для одних и элитарным для других, несопоставимым по существу<sup>18</sup>.

В этой связи уместно упомянуть дифференциацию обучения, например, математике, по двум вариантам «А» и «Б»<sup>19</sup>. Сложившаяся практика — отход от российской и советской традиции существования единого базового образования, предлагавшегося прежде школой молодому поколению. Если раньше знания учащихся отличались в зависимости от их личных усилий и способностей, от качества работы учителей и школ, то теперь знания будут отличаться ещё и от различных уровневых вариантов предлагаемых государством программ. Эти уровневые варианты обычно путают с прогрессивной идеей вариативности образования, в зависимости от способностей и потребностей учащихся, а также с необходимостью организации элитарного образования. Но элитарное образование надо развивать не в ущерб массовому, а на основе хорошего массового образования.

Не случайно все показатели математической подготовленности большинства учащихся школ России конца XX века, по сравнению с уровнем сороковых годов, ухудшились в 1,5–6 раз<sup>20</sup>.

Среди причин ухудшения качества образования министр образования и науки А.Фурсенко назвал низкую зарплату учителей, снижение интереса к учёбе, а также отсутствие у школьников и студентов «чёткого понимания того, как качество знаний, образования может реально изменить их жизнь... Недостаточна мотивация к получению реальных знаний. А, кроме того, у большей части молодых людей нет чёткого осознания, что их успехи и успехи страны связаны»<sup>21</sup>.

Можно говорить и о такой форме незнания, которая не осознаётся, а потому она относится к неявному знанию. Это как бы форма «не-

знания о знании». М. Полани считает, что неявное знание не фиксируется логическим способом, а проявляется (передаётся) только в процессе человеческого общения. К форме неявного знания можно отнести и интуицию, которая определяется как способ постижения истины путём её усмотрения без обоснования. Гораздо хуже случай, когда человек не понимает, что он не знает. Этот случай — довольно частый. Он предшествует заблуждениям, а при некоторых обстоятельствах — и невежеству.

*Феномен невежества.* Вряд ли случайно Сократ противопоставлял знание не незнанию, а невежеству, утверждая, что есть одно только благо — знание, и есть одно только зло — невежество. Возникает вопрос — почему? Может быть потому, что незнание не мешает приобретению знания, а иногда и способствует этому, в то время как невежество — действительное зло в деле приобщения к знаниям.

Невежество возникает как результат устойчивого отторжения знаний. Ученики с такого рода психологическими установками есть, вероятно, в каждом школьном классе. Как вспоминает свои гимназические годы В.М. Бехтерев, «гимназия ... мало привлекала к себе симпатии своих учеников, и почти не вселяла в последних любовь к знаниям, а скорее производила на них противоположное действие... При этих условиях самое главное, что спасало нас от невежества, — это некоторый остаток свободного от гимназических занятий времени, которое мы, по настоящему влечению, особенно в старших классах гимназии, посвящали чтению посторонних книг».

Одну причину невежества выделил Т. Гоббс «Существует один дефект ума, — писал он, — который состоит в невосприимчивости к учению. Этот недостаток, по-видимому, вытекает из ложного мнения соответствующего лица, будто оно уже знает истину о том объекте, о котором идёт речь... Непосредственной причиной невосприимчивости к знанию является, таким образом, предрассудок, а непосредственной причиной предрассудка — ложное мнение... о собственном знании»<sup>22</sup>. Учащиеся с такого рода предрассудками есть, по-видимому, в каждой школе.

Невежество возникает как результат устойчивого отторжения знаний, при соединении необразованности, некультурности, невоспитанности и неинтеллигентности. В наше время невежество может возникать как результат сознательно избранной модели социальной организации общества. В результате в массах появляется дефицит понимания происходящего в стране, мешающий созданию стабильного общества и нормальной власти. Особенно распространено политическое невежество масс относительно истинных целей тех или иных кандидатов на выборные должности, а также целей теневых персон, которые продвигают та-

ких кандидатов. Не случайно в литературе отмечается практика насаждения намеренного невежества, что делается при помощи отлаженного механизма торжества невежества<sup>23</sup>. Самый опасный из уже освоенных механизмов насаждения политического невежества — это организация и проведение «выборов», имеющих возможным следствием «цветные» и иные революции. И. Сталину приписывают выражение: «главное — не как выбирают, а как считают!».

От невежества больше других страдают знающие и талантливые люди. В истории известен автор педагогического сочинения «Город солнца» Т. Кампанелла (1568–1639). Он провёл в заточении 27 лет (где и написал эту книгу), по обвинению в том, что «знает то, чему его не учили». С ним, как с идеалистом, обошлись ещё сравнительно мягко: в те годы источником подобных знаний обычно объявлялся дьявол, за общение с которым следовал смертный приговор.

*Знание и интеллект.* Хотя интеллект связан со знаниями, не обязательно, что у человека с высоким интеллектом непременно и более высокий уровень знаний. Со времён Гераклита Эфесского было известно и противоположное утверждение: «многознание уму не научает». Некоторые знания можно приобрести и при невысоком интеллекте. От интеллекта зависит скорость усвоения учебного материала, а также результаты тестирования знаний. Выше и тестовые баллы, но не всегда. Всё зависит от содержания заданий.

В каждом классе могут быть интеллектуально развитые дети, которые мало знают из-за нежелания хорошо учиться. Это тот случай, про который в древности могли бы сказать: они зарывают свой талант в землю. В ряде зарубежных теорий известен такой фактор интеллекта, как «критический ум». Известный русский врач В.М. Бехтерев говорил в 1905 г. предвосхитив эти теории, что «школа должна заботиться не столько о шаблонном заучивании готовых форм, заимствованных большей частью из классиков, сколько о развитии личности, с критическим умом и самостоятельным отношением к окружающей действительности». На приёмных экзаменах в вузах приходилось слышать о стремлении некоторых экзаменаторов проверять не только знания, но и «умения мыслить». Иначе говоря, ставится вопрос о проверке и знаний, и интеллекта абитуриентов, хотя это — другой предмет.

Знания могут быть осмысленными или неосмысленными. В последнем случае можно говорить о непонимании сути. Не случайно один из ведущих факторов интеллекта — способность понимать. *Понимание*, по мнению З.И. Калмыковой, — это мысленное проникновение в суть познаваемой действительности, абстрагирование и обобщение её закономерностей. Она же выделяет несколько уровней понимания. Первый уровень — элементарный — как акт чтения текста, в процессе которого

происходит переход от графических знаков к словам и предложениям. Второй уровень понимания — лексический — устанавливаются связи между словами и соответствующими им предметами и явлениями действительности, без учёта содержания текста в целом. На третьем уровне — синтаксическом — уточняется значение слов в зависимости от их формально-логических связей в предложении<sup>24</sup>.

Несколько иначе к вопросу понимания подходил М. Вебер. Он представляет понимание как улавливание мыслимых связей. В узком смысле, понимание — это только постижение значения и значимых связей. Понимание приобретает собственным, часто неспешным, размышлением. Значимость активного размышления подчёркивается многими выдающимися учёными. Декарт писал: «чтобы усовершенствовать ум, надо больше размышлять и меньше заучивать».

*Знания, культура и мораль.* Подлинные знания являются частью культуры. «Истинная культура, — писал французский учёный и литератор Жан Ростан, — гораздо меньше, чем это принято думать, связана с накоплением фактических данных. Это, скорее, известное умение понимать, преломлять, мыслить. Быть культурным — это не значит начинять свой мозг цифрами, датами, именами. Это уровень суждения, логическая требовательность, стремление к доказательствам, понимание сложности вещей и трудности поставленных проблем. Это способность к сомнению, к чувству меры, к скромности суждения и терпимости к незнанию. Это уверенность в том, что никогда не можешь быть правым до конца». В современных зарубежных теориях известен такой фактор интеллекта, как «критический ум».

Вряд ли кто будет спорить с тем, что изучение наук часто (но не всегда) оказывает положительное воспитательное воздействие на учащихся. Образование без воспитания опасно как для личности, так и для общества. Ранее уже отмечалась убеждённость древнеегипетских жрецов и членов ордена пифагорейцев в том, что для блага общества в тайны наук надо посвящать только достойных, порядочных людей. Эта же мысль подтверждается в так называемой философии герметизма, в которой подчёркивается, что ложно понимаемый «прогресс» человечества порождает титанов ума и пигмеев духа, людей с притупленной совестью и чувственностью<sup>25</sup>. Действия многочисленных террористов подтверждают правоту пифагорейцев.

Связь знания и морали регулируется так называемым чувством меры. Не случайно в Древнем Китае совершенным человеком справедливо считался тот, кто умел остановиться на том, что ему неизвестно.

*Классификация видов знаний.* В литературе нет пока ни одной классификации, которая удовлетворяла бы практические потребности педа-

## — 24 —

*Калмыкова З.И.* Проблема психологических критериев и диагностики доступности теоретических текстов / Теоретические проблемы современного учебника. Сб. науч. тр. М.: АПН СССР, 1989.

## — 25 —

*Бейнс Дж.* Звёздный человек (философия герметизма). М., 1993.

— 26 —

*Bloom B.S. a.o.*  
Handbook on Formative  
and Summative  
Evaluation of Student  
Learning. N-Y.,  
McGraw-Hill, 1971.

— 27 —

*Яковлев Е.Я.* Внутри-  
вузовское управление  
качеством образова-  
ния. Челябинск:  
ЧГПУ, 2002.

— 28 —

*Bloom B.S. a.o.* Hand-  
book on Formative...

— 29 —

*Дыранкова Е.Т.* Зна-  
ния и уровневые пока-  
затели их усвоения /  
Содержание и техно-  
логия контроля за ка-  
чеством среднего об-  
разования. Тез. докл.  
рег. научно-практ.  
конф. работников об-  
разования. Оренбург,  
1998.

гогического измерения. В этой статье делается попытка продолжить создание такой классификации.

В педагогической среде, российской и зарубежной, довольно часто пишут о различных уровнях знаний. Начало этому положили, по-видимому, работы Б.Блума и его коллег. Ему и коллегам удалось создать так называемую таксономию сфер и уровней *подготовленности*<sup>26</sup>.

Е.Я. Яковлев характеризует таксономию Б. Блума и других авторов как наиболее эффективную в когнитивной (познавательной) области и подчёркивает, что выделенные в ней основные категории целей могут трактоваться как уровни усвоения учебного материала. К ним относятся:

1) *знание*, понимаемое как запоминание и воспроизведение изученного материала;

2) *понимание*, характеризующееся способностью интерпретировать учебный материал, преобразовывать его из одной формы выражения в другую;

3) *применение*, означающее возможность использовать изученный материал в новых ситуациях и условиях;

4) *анализ*, характеризующийся способностью разбить материал на составляющие так, чтобы ясно выступала его структура;

5) *синтез*, означающий способность комбинировать элементы, чтобы получить целое, обладающее новизной;

6) *оценка*, означающая способность оценивания значения того или иного материала.

Последние три категории больше относятся к умениям, формирующимся в результате учебной деятельности, но могут трактоваться и как уровни усвоения конкретных знаний, обеспечивающих возможность данных умений<sup>27</sup>.

В работе Б. Блума и его коллег выделяется ещё две сферы образовательной деятельности<sup>28</sup>:

В *психологической* сфере выделены:

- восприятие отдельных показаний, признаков, реагирование на них;
- проявление интереса к нужной информации;
- организация, структурирование полученной информации, систематизация;

— умение упорядочить получаемую информацию.

В *психомоторной* сфере:

- представление о том, как надо действовать;
- готовность выполнять действия под руководством педагога и самостоятельное выполнение действий.

Попытка выстроить классификацию знаний, с использованием нескольких оснований деления, сделана Е.Т. Дыранковой<sup>29</sup>. Иерархию ви-

дов знаний школьников можно найти в работе В.П. Максаковского. Самое высокое место у него занимает знание научных законов, закономерностей. Затем следуют знания научных теорий, парадигм, концепций, гипотез, общих понятий, единичных понятий, терминов и фактов. Замыкают этот ряд представления<sup>30</sup>.

Поскольку вокруг классификаций всегда возникают суждения разного толка, полезно обратить внимание читателей на отличия предлагаемой классификации от таксономии. Предмет таксономии Б. Блума — образовательная и развивающая деятельность. Предмет классификации В.С. Аванесова — совсем другой; это виды знаний обучающихся. Выражаясь языком логики, таксономия и классификация вообще не сравнимы из-за отсутствия общих элементов.

В классификации В.С.Аванесова выделяются<sup>31</sup>:

*Сферы знаний.* Определены четыре основные сферы знаний: знание мира, знание людей, знание самого себя и знание способов деятельности. Понимание и знание этих сфер обеспечивает ориентацию личности в географическом пространстве, социуме, создаёт образ собственного «Я», помогает в профессиональном самоопределении.

*Уровни знаний.* Уровень знаний представляется обычно тестовым баллом учащихся. Если тестовый балл ниже требуемого уровня (измеряемого критерия), то проявленные при этом знания, умения, навыки и представления указывают на *докритериальный* уровень подготовленности испытуемого. Этот уровень — самый распространённый и массовый. Для многих он оказывается вполне преодолимым по мере изучения ими наук и овладения мастерством. Однако некоторые, преимущественно в силу недостатка способностей и прилежания, так и остаются на этом уровне.

В истории науки и искусств известно немало случаев, когда имевшийся в соответствующие времена критериальный уровень требований к знаниям (или мастерству) мешал общественному признанию отдельных талантов. Поэтому признание нередко приходило только по мере изменения критериев оценки, чаще всего после смерти авторов многих бессмертных произведений в сфере науки, музыки, живописи. Яркий пример такого рода — изменение критериев оценки творчества Ван Гога, творчества многих художников-импрессионистов, формалистов.

С точки зрения педагогических измерений полезно ввести два основных показателя качества знаний — уровень и структура знаний. Они оцениваются при регистрации оценок как за знание, так и за незнание всех требуемых компонентов проверяемого материала. Для объективизации этого процесса все компоненты должны быть одинаковы. Одинаковы и правила выставления оценок испытуемым. Эти условия открывают дорогу для объективного сравнения индивидуальных структур знания и незнания.

## 30

Методическое пособие по экономической и социальной географии мира: Кн. для учителя. М.: Просвещение, 1994.

## 31

Автор этой статьи просит недобросовестных оппонентов придерживаться правил этики и не приписывать излагаемую ниже мою классификацию покойному Б. Блуму. Как видно из цитируемой здесь работы Е.Я.Яковлева, тот автор писал о другой классификации.

*Состав и структура знаний.* В состав знаний И.Я. Лернер включил термины и понятия, факты, законы и теории, методологические знания (знания о методах), оценочные знания, абстрактные и конкретные знания, эмпирические и теоретические знания<sup>32</sup>.

Структура знаний оценивается на основе последовательности правильных и неправильных ответов на задания возрастающей трудности. Формой представления индивидуальной структуры знания и незнания является *профиль* знаний испытуемого, представляемый последовательностью единиц и нулей, получаемых каждым студентом. Профиль знаний представляет собой упорядоченный набор оценок (вектор-строку) в матрице тестовых результатов. Если испытуемый отвечает правильно на первые, сравнительно лёгкие задания, можно говорить о правильной структуре знаний. Профиль называется правильным, если в строке баллов у испытуемого все нули следуют за всеми единицами. Если же обнаруживается противоположная картина (испытуемый правильно отвечает на трудные задания и неправильно — на лёгкие), это противоречит логике теста и потому такая структура знаний может быть названа инвертированной. Она встречается редко, и чаще всего из-за нарушения требования располагать задания по мере возрастающей трудности. Мера инвертированности профиля определяется различными индексами.

Роль структуры знаний многократно подчёркивалась выдающимся педагогом А. Дистервегом, а также психологом Д. Брунером. Последний считает, что «изложение структуры знаний, овладение этой структурой, а не просто усвоение фактов и технических приёмов является центральным моментом<sup>33</sup>...».

Каждое учебное заведение должно стремиться, в первую очередь, к формированию правильных индивидуальных структур знаний, в которых не было бы пробелов (разрывов в знаниях), и на этой основе повышать уровень подготовленности. Как отмечает М. Минский, человек не может хорошо учиться, если разрыв между известным и неизвестным для него слишком велик<sup>34</sup>.

Уровень знаний в значительной степени зависит от личных усилий и способностей учащихся. В то время как структура знаний зависит от правильной организации учебного процесса, от индивидуализации обучения, от мастерства педагога, от объективности контроля, от наличия и качества учебно-методического комплекса для налаживания процесса самообразования — в общем, от всего того, чего обычно не хватает. Помимо оценки элементарной структуры, выявляется и факторная структура подготовленности.

Преимущество тестового метода проверки знаний перед другими состоит в том, что он позволяет выявить и количественно оценить сразу

— 32 —

*Лернер И.Я.* Показатели системы учебно-познавательных заданий // Новые исследования в педагогических исследованиях. Вып. 2 (67). М.: Педагогика, 1990.

— 33 —

*Брунер Дж.* Процесс обучения. М., 1962. С. 15.

— 34 —

*Минский М.* Фреймы для представления знаний. М.: Энергия, 1979.



знание и незнание (в смысле отсутствия знаний), а иногда и антизнание. Последнее представляет собой наличие некоторого субъективного знания, противоположного, по смыслу, объективному знанию.

Формой представления групповой структуры является матрица. Основной метод выявления структуры знания и незнания — многомерный статистический анализ данных

*Типы знаний.* Для целей тестирования знания полезно разделить на три типа: предлагаемые, приобретаемые и проверяемые.

*Предлагаемые знания* даются учащимся в форме учебных пособий, материалов, текстов, лекций, рассказов, отражающих основную часть образовательной программы. Системность и обоснованность предлагаемых знаний — самый весомый показатель образовательной политики, проводимой органами управления и образовательными учреждениями. Объём предлагаемых знаний существенно зависит от уровня подготовленности педагогов и от уровня подготовки учащихся.

Формой организации предлагаемых знаний является курс по учебной дисциплине. Любая учебная дисциплина должна повышать профессиональную и общую культуру студента, развивать мышление, воспитывать его мировоззрение, формировать прочные знания, готовность к будущей профессиональной деятельности, влияя в конечном итоге на качество подготовки будущего специалиста. Эти цели могут быть достигнуты только, если курс обладает целеустремлённостью, целостностью, чётко проводит основную линию предмета, указывает его происхождение из проблем науки и практики, связь с другими учебными предметами, выясняет методологические основы науки и доводит все эти сведения в ясной форме до сознания студента<sup>35</sup>.

Для достижения этой цели М.В. Потоцкий предлагает:

1) выделить основную линию курса, то есть чётко сформулировать его цели и задачи;

2) признать, что курс должен содержать лишь важнейший с принятой точки зрения материал и представлять собой единое целое, от постановки задач вначале до их разрешения в конце;

3) исключить из курса все вопросы, не обязательные с принятой точки зрения; 4) излагать в качестве обязательного лишь тот материал, который в данных условиях может изучить и освоить студент<sup>36</sup>. В развитие этой идеи он говорит об управляемом обучении, подразумеваемом более строгую регламентацию процесса обучения. Это означает, что программа курса должна содержать не только перечень материала, но должна указывать, какие разделы наиболее важны, что требуется знать в первую очередь, как связаны между собой отдельные разделы курса и теоремы, формулировать наиболее важные предложения, разъяснять приёмы решения задач<sup>37</sup>.

— 35 —

*Яковлев Е.Я.* Внутривузовское управление качеством образования. Челябинск: ЧГПУ, 2002.

— 36 —

*Потоцкий М.В.* Преподавание высшей математики в педагогическом институте. М.: Просвещение, 1975.

— 37 —

Там же.

*Приобретаемые знания* — это результат взаимодействия личности учащегося, педагога и учреждения в образовательном процессе. Чем способнее учащиеся, тем быстрее и полнее они схватывают предлагаемые знания. Чем настойчивее и талантливее педагог, тем чаще он добивается знаний у каждого. И, наконец, чем лучше условия обучения, тем больше приобретаемые знания похожи на предлагаемые. Любое получаемое знание почти всегда, в той или иной мере, изменяется учащимся. Чаще оно искажается в силу естественной привычки к упрощению воспринимаемого материала и недостаточности владения понятийным аппаратом.

Можно даже говорить о психологической закономерности неизбежного искажения учебных знаний и, в этой связи, о заметном различии предлагаемых ученикам знаний от знаний, усваиваемых ими реально. Особенно заметными эти различия могут стать при невысоком интеллекте и низкой мотивации учащихся.

Реже случаи подлинного обогащения знаний со стороны тех, кто учится. Это обычно происходит на более высоких уровнях образования — аспирантуры, докторантуре — и при условии интеллектуальной одарённости тех, кто учится. По соотношению приобретаемых и предлагаемых знаний можно судить о мере усвоения.

*Проверяемые знания* образуют основное содержание того документа, который может называться называется программой экзамена или тестирования, в зависимости от избираемой формы контроля знаний. Главное требование к проверяемым знаниям — их актуальность, что означает реальную потребность в них личности, общества и государства.

В процессе тестирования школьников и абитуриентов обычно проверяются только такие знания, которые находятся в оперативной памяти, те, что не требуют обращения к справочникам, словарям, картам, таблицам и т.п. Системность, широта и глубина проверяемых знаний, а также качество и мера объективности проводимого контроля свидетельствует об уровне требований образовательного учреждения к своим учащимся (студентам и т.п.).

С точки зрения нормы и целей тестирования все эти три типа знаний — предлагаемые, приобретаемые и проверяемые — могут быть *нормативными, субнормативными и сверхнормативными*.

*Нормативные знания* подлежат обязательно усвоению учащимися и последующему контролю со стороны образовательных учреждений. Сейчас таким неподъёмным трудом пытаются заниматься органы государственного управления образованием, но это затратный и тупиковый путь. Уже сегодня во многих странах централизованный контроль государства сменяется контролем со стороны местных органов власти и негосударственных организаций<sup>38</sup>. Примером нормативных знаний являются *стандарты*. Однако стандарты сформулированы нечётко, как тре-

бования к уровню «подготовки». Ведомственное истолкование сводилось, до недавнего времени, к стандарту как требованиям к предлагаемым знаниям, или иначе, требованиям к содержанию учебных программ. На самом деле главное — это подготовленность, т.е. требования к уровню *подготовленности* выпускников, или иначе, требования к проверяемым знаниям<sup>39</sup>.

*Нормативные знания* подлежат обязательному преподаванию в образовательном учреждении и подлежат посильному (но не обязательно) усвоению учащимися, как это ни покажется странным. Потому что со стороны цивилизованного государства нельзя требовать от всех детей, способных и менее способных, обязательного усвоения того, что усвоить проблематично, особенно при нынешних учебниках и низкой учебной мотивации, равно как и при недостойной зарплате учителей. Поэтому путь государственных требований и санкций — это дорога в тупик. Знания учащихся нуждаются в общественном, а не в государственном контроле. Дешевле и быстрее (но не всегда лучше в смысле качества) делать это можно посредством тестов. При тестировании выявляется как знание, так и незнание, что достигается посредством системы заданий.

По соотношению между проверяемыми, нормативными и реальными знаниями можно судить о качестве учебного процесса в любом образовательном учреждении.

Теперь пришло время привести обновлённую уровневую классификацию знаний:

*Знание названий, имён.* Сократу принадлежат слова: «Кто постигает имена, тот постигнет и то, чему принадлежат эти имена». А известный зарубежный философ Дж. Остин считает, что знание предмета или явления во многом определяется тем, знаем ли мы его название, точнее — его правильное название<sup>40</sup>. Названия бывают удачными и неудачными с точки зрения постижения сути называемых объектов или оперирования названиями. Влиять на процесс порождения названий можно, но довольно трудно. В медицине для повышения точности названий приняты соглашения включать в состав группы лекарств корневые слова или их элементы. Названия многих, если не всех антибиотиков, имеют такой общий элемент, что позволяют сразу и безошибочно отнести лекарство к соответствующему классу.

Пример фасетного задания для проверки знаний имён:

1. {Минорное, мажорное} НАКЛОНЕНИЕ ИМЕЮТ ЛАДЫ<sup>41</sup>

- |               |                 |
|---------------|-----------------|
| 1) эолийский  | 4) ионийский    |
| 2) дорийский  | 5) лидийский    |
| 3) фригийский | 6) миксолийский |

*Знание смысла названий и имён и выражений.* Давно известно, что как мы понимаем, так и действуем. Понимание смысла названий и имён по-

39

Подробнее о примерах филологических и психологических «шалостей», которыми была полна реальная практика бывшего Министерства образования РФ, смотрите в статье В.С. Аванесова «Куда ведут реформы образования» // Народное образование. 2001. № 5. С.26–32.

40

Austin J.L. Other Minds. In Austin J.P. Philosophical Papers. 2 ed. Oxford, 1970.

41

Инструкцию для этого одного задания можно не писать, потому что из формулировки понятно, что здесь может быть несколько правильных ответов.

могает их запоминанию и правильному употреблению. Например, при имени «Байкал» некоторые из младших школьников могут думать не о знаменитом озере, а о фруктовой воде, продаваемой под тем же названием.

Другой пример можно взять из области политического сознания. Как справедливо отмечают в своей книге Ю.Н. Афанасьев, А.С. Строганов и С.Г. Шеховцев, сознание бывших советских людей оказалось неспособным видеть различные смыслы таких абстракций языка, как «свобода», «власть», «демократия», «государство», «народ», «общество», считая их как бы ясными по умолчанию. Что и стало одной из причин, позволившей при активном соучастии этих людей уничтожить систему их собственного жизнеобеспечения<sup>42</sup>.

Много хороших примеров, заданий в тестовой форме для проверки знания смыслов названий можно создать по любой учебной дисциплине, но легче там, где приходится учить много названий. Среди них: музыка, медицина с фармакологией, техника, химия, биология, геология. Посмотрим на ещё один пример фасетного задания из курса теории музыки.

*Нажимайте на клавишу с номером правильного ответа.*

2. ТОНАЛЬНОСТЬ	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; gap: 5px;"> <span>до мажор</span> <span>си минор</span> <span>соль мажор</span> <span>ре мажор</span> <span>ре минор</span> <span>ля мажор</span> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; gap: 5px;"> <span>1) дизезная</span> <span>2) бемольная</span> </div>
----------------	--	---

Менее очевиден пример из курса школьной математики, в котором заложен дополнительный смысл определения достаточности одного или необходимости нескольких ответов. Для повышения понимаемости смысла этого фасетного задания полезно привести полный текст инструкции для испытуемых:

*Вашему вниманию предлагается задание, в котором могут быть один, два, три и больше правильных ответов. Нажимайте на клавиши с номерами всех правильных ответов:*

3. ВЫРАЖЕНИЕ  $\{\log(2x - 1)\}$  ИМЕЕТ СМЫСЛ ПРИ ЗНАЧЕНИИ(ЯХ)

- |              |            |
|--------------|------------|
| 1) $x > 0,5$ | 5) $x = 1$ |
| 2) $x < 0,5$ | 6) $x > 1$ |
| 3) $x = 0,5$ | 7) $x = 0$ |
| 4) $x < 1$   |            |

*Фактуальные знания.* Знание фактов позволяет не повторять ошибки, свои и чужие, обогатить доказательную основу знаний. Такие знания

фиксируются в виде научных текстов, результатов наблюдений, рекомендаций типа техники безопасности, житейской мудрости, поговорок, изречений. Например, из Древнего Китая пришло изречение китайского мыслителя Джу Си: «Не варите песок в надежде получить кашу!». Примеры заданий:

3. В РЕАКЦИЮ  $\left\{ \begin{array}{l} \text{окисления} \\ \text{замещения} \\ \text{электрофильного присоединения} \end{array} \right\}$  ВСТУПАЕТ(ЮТ)

- |                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| 1) бутен        | 6) уксусная кислота     |
| 2) ацетон       | 7) масляная кислота     |
| 3) ацетилен     | 8) диметилкарбинол      |
| 4) пропилен     | 9) 2,2 диметилгексин    |
| 5) формальдегид | 10) пропионовая кислота |

*Знание определений.* Это самое слабое место в школьном и вузовском образовании, потому что определениям нельзя научить; их можно понять и усвоить только в результате самостоятельных усилий. Знание системы определений является одним из лучших свидетельств теоретической подготовленности.

Знание определений проверяется заданиями первой, второй и четвёртой форм, а также сдвоенными заданиями в тестовой форме. Примеры: *Нажимайте на клавишу с номером наиболее правильного ответа:*

5. ДАВЛЕНИЕ, СУЩЕСТВУЮЩЕЕ В ПЛАСТЕ ДО НАЧАЛА РАБОТКИ, НАЗЫВАЕТСЯ

- |              |                                  |
|--------------|----------------------------------|
| 1) начальным | 4) начальным оценочным           |
| 2) оценочным | 5) начальным пластовым           |
| 3) пластовым | 6) начальным оценочным пластовым |

*Дополнить:*

5. ОТРЕЗОК, СОЕДИНЯЮЩИЙ ВЕРШИНУ ТРЕУГОЛЬНИКА С СЕРЕДИНОЙ ПРОТИВОПОЛОЖНОЙ СТОРОНЫ, НАЗЫВАЕТСЯ

Пример сдвоенного задания:

*Нажимайте на клавишу с номером правильного ответа:*

6. ПАПУЛА — ЭТО

- 1) полостное
- 2) бесполостное ЯВЛЕНИЕ, КОТОРОЕ ОБРАЗУЕТСЯ ИЗ
- 1) эпителия
- 2) поверхностного слоя слизистой оболочки
- 3) эпителия и поверхностного слоя слизистой оболочки

7. ИНФОРМАТИКА

- наука  
 — способ

**Знание определений**

- данных
- хранение
- передача
- обработки
- изучающая

Все четыре рассмотренных вида знаний можно объединить в группу *репродуктивных* знаний. Как отмечал И.Я. Лернер, за годы школьного обучения учащиеся выполняют свыше 10 тыс. заданий. Учитель вынужден организовать репродуктивную деятельность, без которой содержание изначально не усваивается<sup>43</sup>. Это знания, не требующие при усвоении заметной трансформации, и потому они воспроизводятся в той же форме, в какой воспринимались. Их можно осторожно назвать *знаниями первого уровня*. Осторожность вытекает из ошибочной практики недооценки роли этих знаний, наблюдаемого стремления отдельных разработчиков делать «тесты» более высокого уровня.

Можно сказать так: в учебном процессе огромное большинство заданий в тестовой форме может быть заданиями этого уровня. Только после усвоения репродуктивных знаний имеет смысл подниматься к усвоению знаний более высоких уровней. В итоговом контроле задания должны проверять все уровни подготовленности, от низшего до высшего.

5. *Сравнительные, сопоставительные знания*. Они широко распространены в практике и в науке, присущи преимущественно интеллектуально развитым лицам, особенно специалистам. Они способны анализировать и выбирать лучшие варианты действий при достижении той или иной цели. Как отмечал Н.Кузанский, «все исследователи судят о неизвестном путём соизмеряющего сравнения с чем-то уже знакомым, так что всё исследуется в сравнении».

Пример задания для проверки сравнительных знаний:

#### 8. САМАЯ ТВЁРДАЯ СТРУКТУРА СТАЛИ

- |           |              |
|-----------|--------------|
| 1) феррит | 4) аустенит  |
| 2) перлит | 5) цементит  |
| 3) сорбит | 6) мартенсит |

*Знание противоположностей, противоречий, антонимов и т.п. объектов*. Такие знания ценны в обучении, особенно на самом начальном этапе. В некоторых сферах такие знания являются главными. Например, в школьном курсе безопасности жизнедеятельности надо точно знать — что ученикам делать можно, а чего делать нельзя ни при каких обстоятельствах.

Для проверки таких знаний используются преимущественно задания с двумя ответами. Примеры:

9. ВЕКТОРЫ  $\vec{a}$  (2; 3; -6;) и  $\vec{b}$  (-1; -1,5; 3)

- 1) коллинеарны
- 2) не коллинеарны

10. УРАВНЕНИЕ  $\{x^2 - 2x + 7\}$  РЕШЕНИЕ

- 1) имеет
- 2) не имеет

*Ассоциативные знания.* Они свойственны интеллектуально развитому человеку. Чем богаче ассоциации, тем больше условий и выше вероятность для проявления знаний и творчества. В значительной мере именно на богатстве ассоциаций построена языковая культура личности, научный и писательский труд, работа художника, конструктора и работников других творческих профессий. Ассоциативные знания хорошо проверяются заданиями на установление соответствия и заданиями с выбором нескольких правильных ответов. Примеры:

11. КИСЛОТА

- 1) хлорная
- 2) бромноватая
- 3) хромовая
- 4) хлористая

ФОРМУЛА

- А) HCl
- Б) HClO
- В) HClO<sub>2</sub>
- Г) HClO<sub>3</sub>
- Д) HClO<sub>4</sub>
- Е) HBrO<sub>3</sub>
- Ж) HBrO<sub>4</sub>
- З) H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>
- И) H<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

Ответы: 1 \_\_\_\_, 2 \_\_\_\_, 3 \_\_\_\_, 4 \_\_\_\_.

*Классификационные знания.* Применяются главным образом в науке. Примеры — классификации Линнея, Периодическая система элементов Д.И. Менделеева, классификации тестов и т.п. Классификационные знания являются обобщёнными, системными знаниями. Пример задания для проверки классификационных знаний:

12. КОНСТИТУЦИЯ ХАРАКТЕРИЗУЕТ РОССИЮ КАК ГОСУДАРСТВО

- |                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| 1) светское        | 8) либеральное              |
| 2) унитарное       | 9) парламентское            |
| 3) социальное      | 10) олигархическое          |
| 4) федеративное    | 11) демократическое         |
| 5) общенародное    | 12) социалистическое        |
| 6) республиканское | 13) капиталистическое       |
| 7) конфедеративное | 14) народно-демократическое |

**Ассоциативные,  
классификационные знания**

Яковлев Е.Я.  
Внутривузовское  
управление качеством  
образования.  
Челябинск: ЧГПУ,  
2002.

### 13. МАТЕРИАЛЫ-ПРОВОДНИКИ

- |             |             |           |
|-------------|-------------|-----------|
| 1) медь     | 4) селен    | 7) слюда  |
| 2) керамика | 5) нихром   | 8) асбест |
| 3) алюминий | 6) германий | 9) золото |

Обобщённость знаний позволяет выделить «ядро» изучаемой дисциплины, даёт возможность свести многообразие конкретных знаний о различных объектах и процессах исследуемых данной предметной областью к относительно небольшому объёму<sup>44</sup>.

Этот вид знаний присущ только лицам с достаточным интеллектуальным развитием, так как требует развитого абстрактного мышления, целостного и взаимосвязанного видения совокупности явлений и процессов. Система знаний — это, прежде всего, владение эффективными определениями основных понятий изучаемых наук.

*Функциональные знания.* Это широкая сфера знаний о выполняемых функциях отдельных предметов, о применении чего-то для чего-то.

### 14. $\left. \begin{array}{l} \text{Поршневые} \\ \text{Водоструйные} \\ \text{Масляные} \\ \dots\dots\dots \end{array} \right\}$ НАСОСЫ ПРИМЕНЯЮТСЯ ДЛЯ ПЕРЕКАЧИВАНИЯ ЖИДКОСТЕЙ

- |                |                      |
|----------------|----------------------|
| 1) чистых      | 5) загрязнённых      |
| 2) маловязких  | 6) высоковязких      |
| 3) агрессивных | 7) взрывоопасных     |
| 4) огнеопасных | 8) кристаллизующихся |

### 15. $\left. \begin{array}{l} \text{Ацетилен} \\ \text{Этанол} \\ \text{Глицерин} \end{array} \right\}$ ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 1) сварки металла         | 5) растворения красителей               |
| 2) создания смазок        | 6) производства полиэтилена             |
| 3) органического синтеза  | 7) консервирования продуктов            |
| 4) производства косметики | 8) приготовления ликёроводочных изделий |

Знания п.п. 5–9 можно отнести ко *второму уровню*. Такие знания позволяют учащимся решать типовые задания.

*Причинные знания, знания причинно-следственных отношений, знание оснований.* Как писал В. Шекспир, пора необъяснимого прошла, всему приходится подыскивать причины. Причинные знания занимают существенное место в учебных программах, а причинный анализ является и основным направлением научных исследований, особенно в экономике, социологии и психологии. История науки богата высказыва-



ваниями на эту тему. Вот два из них: «Если люди не знают естественных причин, создающих вещи, и не могут объяснить подобными им вещами, то они приписывают им свою собственную природу; так, например, в простонародье говорят, что магнит влюблён в железо»<sup>45</sup>. Говорят «я знаю» тогда, когда готовы привести неоспоримые основания<sup>46</sup>. Посмотрим примеры заданий, в которых проверяется знание причин и следствий:

#### 16. НА РАЗВИТИЕ КАРИЕСА ДЕНТИНА ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ВЛИЯЮТ

- |            |                          |
|------------|--------------------------|
| 1) соли    | 7) бактерии              |
| 2) пища    | 8) лекарства             |
| 3) налёт   | 9) зубной камень         |
| 4) стресс  | 10) гиповитаминоз «С»    |
| 5) щёлочи  | 11) РН ротовой полости   |
| 6) кислоты | 12) потребление алкоголя |

#### 17. ПОСЛЕДСТВИЯ КИСЛОТНЫХ ОСАДКОВ

- 1) изменение ландшафта
- 2) изменение состава почвы
- 3) снижение плодородия почвы
- 4) гибель елово-пихтовых лесов
- 5) повышение кислотности почвы
- 6) вредное влияние на состояние водоёмов

*Процессуальные, алгоритмические знания* являются основными в практической деятельности. Овладение этими знаниями является существенным признаком профессиональной подготовленности и культуры. В эту же группу можно отнести технологические знания, позволяющие гарантированно получать запланированный результат.

#### 18. НАХОЖДЕНИЕ ТОЧЕК ЭКСТРЕМУМА

- найти критические точки
- найти производную функции
- найти промежутки монотонности
- выявить точки минимума и максимума
- найти знак производной в промежутках
- расположить критические точки на числовой прямой

*Технологические знания.* Эти знания представляют собой особый вид знаний, проявляющихся на разных уровнях подготовленности. Это может быть знание последовательности операций или знание технологической цепочки, позволяющие достигать поставленные цели в соответствии с принятой технологией.

*Установить правильную последовательность:*

45

*Вико, Джамбаттиста.* Основания новой науки об общей природе наций: Пер. и комм. А.А. Губера / Под общей ред. и со вступ. ст. М.А. Лифшица. Л.: Худ. лит-ра, 1940.

46

*Витгенштейн Л.* О достоверности // Вопросы философии. 1991. № 2. С. 67–120.

## 19. ПОЛУЧЕНИЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

- обжиг пирита
- образование олеума
- очистка обжигового газа
- разбавление олеума водой
- окисление оксида серы IV
- проверить правильность расчётов
- измельчение природной породой

Знания п.п. 10–12 можно отнести к знаниям более высокого, третьего уровня. Они приобретаются, главным образом, в системе среднего и высшего профессионального образования.

К высшему, четвёртому уровню знаний можно отнести следующие виды знаний:

*Вероятностные знания.* Такие знания нужны в случаях неопределённости, нехватки имеющихся знаний, неточности имеющейся информации, при необходимости минимизировать риск ошибки при принятии решений. Это знания о закономерностях распределения данных, достоверности различий, о степени обоснованности гипотез.

*Абстрактные знания.* Эти особый вид знаний, при котором оперируют идеализированными понятиями и объектами, несуществующими в реальности. Много таких объектов в геометрии, естествознании и в тех общественных науках, которые на Западе называют поведенческими — это психология, социология, педагогика. Вероятностные, абстрактные и специальные научные знания в каждой отдельной дисциплине знания составляют основу теоретических знаний. Это уровень *теоретических* знаний.

*Методологические знания.* Это знания о методах преобразования действительности, научные знания о построении эффективной деятельности. К методологическим знаниям относят знания целей, форм и направлений развития теории, методов и способов эффективного преобразования практики.

Пример задания: *Нажимайте на клавиши с номерами всех правильных ответов:*

## 20. ЦЕЛЬ РАСЧЁТА ПО ПРЕДЕЛЬНЫМ СОСТОЯНИЯМ {первой, второй} ГРУППЫ — НЕ ДОПУСТИТЬ

- 1) опрокидывания
- 2) образования трещин
- 3) потери устойчивости
- 4) хрупкого разрушения
- 5) чрезмерной деформации
- 6) усталостного разрушения

- 7) необратимой деформации
- 8) чрезмерного раскрытия трещин

Каждый из перечисленных видов знаний выражается одной из четырёх форм заданий.

Теперь пришло время сделать выводы:

1. В отличие от суждений здравого смысла знания могут быть измеряемы. Для измерения знаний необходимо наладить процесс педагогических измерений. Нормальный процесс возможен только при определённых социально-политических и культурных условиях. При отсутствии или недостатке таковых процесс педагогических измерений либо не развивается, либо вырождается в псевдотестовые формы деятельности<sup>47</sup>.

2. Процесс педагогического измерения протекает в несколько этапов<sup>48</sup>:

На первом этапе накапливаются знания об интересующем предмете (формируется теория) и создаются задания в тестовой форме.

На втором этапе проводится эмпирическая апробация заданий в тестовой форме и статистическая обработка данных. Итого этого этапа — отбор заданий, обладающих тестобразующими свойствами. Такие задания используются далее для композиции теста.

На третьем этапе создаётся тест, позволяющий качественно измерить уровень и структуру знаний испытуемых. В результате применения теста получается отображение интересующего свойства (знаний) в числовую систему.

На четвёртом этапе ведётся завершающая часть процесса измерения, в которой применяются математические модели, обеспечивающие переход от счёта к собственно измерениям. Это называется шкалированием тестовых результатов. Результатом четвёртого этапа являются две шкалы. Первая — шкала тестовых баллов испытуемых, трансформированная в баллы так называемой латентной переменной. Вторая шкала — это мера трудности заданий, представленная в той же шкале логитов.

—47—

*Аванесов В.С.* Исходные понятия теории педагогических измерений // Педагогические измерения. 2005. № 2.

—48—

Раньше выделялось три этапа // Аванесов В.С. Этапы разработки теста. В сб.: Конструирование педагогических тестов по русскому языку как иностранному: Доклады и сообщения. ЦМО МГУ им. М.В. Ломоносова. 15–16 апреля 2003 г. М., 2003. С. 7–12.