

ОБЩЕУЧЕБНЫЕ УМЕНИЯ: как их диагностировать



Марина Демидова,
*заведующая отделом естествознания
Московского института открытого образования,
кандидат педагогических наук*

Сегодня, когда диагностике общеучебных умений и разработке соответствующего инструментария уделяется всё более серьёзное внимание, хотелось бы познакомиться с диагностическими материалами, ориентированными в первую очередь на проверку общеучебных умений.

Содержательной основой для разработки диагностического инструментария остаются образовательные стандарты 2004 г. В соответствующем разделе стандарта для классификации общих учебных умений, навыков и способов деятельности предложена следующая рубрикация: познавательная деятельность, информационно-коммуникативная деятельность и рефлексивная деятельность.

Анализ включённых в эти рубрики умений и способов деятельности позволяет выделить группы умений, сформированность которых может быть полностью или частично диагностирована при массовом письменном контроле с использованием стандартизованных контрольных измерительных материалов, а также те, для которых необходимы специализированные процедуры психолого-педагогической диагностики, в основном, индивидуального характера.

Например, группу указанных в стандарте умений «Использовать для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных» можно лишь частично диагностировать при использовании бумажного теста. Понятно, что интернет-ресурсы можно применять только в рамках специального компьютерного тестирования.

Для конструирования измерительных материалов недостаточно общих по характеру формулировок, приведённых в стандарте образования. Необходима процедура операционализации требований, т.е. представления перечня общеучебных умений в виде отдельных операций, изложенных в деятельностной форме.

Поскольку общеучебные умения невозможно классифицировать по одному основанию, в рамках имеющейся в стандарте рубрикации можно выделить

дополнительные группы умений. Группируют умения, исходя из возможности определить общие подходы к операционализации умений для каждой из групп.

Рассмотрим важную для всех естественно-научных предметов группу умений, в основе которых — ознакомление учащихся с методами познания природы (наблюдение, опыты, измерение и т. п.). Основой операционализации в этом случае могут стать разработанные в методике обобщённые планы проведения наблюдений, опытов и измерений: такие планы разрабатываются отдельно для каждого метода и с учётом как возрастных особенностей учащихся, так и особенностей содержания учебного предмета.

Например, для начальной школы особенно актуальна задача формирования пусть элементарного, но целостного представления о процессе научного познания. Ученик, оканчивающий начальную школу, должен иметь элементарное представление обо всех эмпирических методах (наблюдение, опыт, измерение, описание), но самостоятельно использовать он может не метод целиком, а лишь его отдельные приёмы.

В структуре эмпирических методов можно выделить общие элементы и на этом основании определить приёмы исследовательской деятельности, которые формируются в курсе «Окружающий мир» и, соответственно, их целесообразно диагностировать к моменту окончания начальной школы. В качестве таких приёмов можно выделить:

- описание объекта наблюдений (по предложенному плану, вопросам);
- выдвижение идеи (предположения), которая проверяется при наблюдении или опыте;
- использование простейшего лабораторного оборудования при наблюдениях и опытах;
- определение способа измерения (сравнения) величин (использование различных единиц измерения, отбор (или конструирование) необходимых измерительных приборов);
- выбор условий наблюдений или опыта (при которых меняются только две исследуемые величины, а все остальные остаются постоянными);
- запись результатов исследования (при помощи словесного описания, рисунков, таблиц, схем);
- формулировка выводов (основанных на результатах исследования).

Приведём задания, с помощью которых контролируют, как освоена часть этих приёмов. В первом задании необходимо выявить ошибку при выборе условий проведения опыта, во втором — указать гипотезу, которая проверялась в описанном опыте, а в третьем — самостоятельно сформулировать вывод.

Задания

Пример 1.¹ Прочитай текст и выполни задания 1–3.

На уроке ребята узнали, что одни вещества растворяются в воде, а другие — нет. Учительница попросила ребят дома исследовать, как поваренная соль растворяется в воде, и Миша самостоятельно проделал два опыта.

Сначала Миша решил провести опыт и проверить, зависит ли быстрота растворения соли от количества воды в стакане. Для этого первый стакан он почти полностью наполнил холодной водой, а второй наполовину заполнил горячей водой из чайника. В оба стакана Миша положил по чайной ложке соли и следил за тем, где соль растворится быстрее.

1. При проведении этого опыта Миша допустил ошибку. Что необходимо исправить, чтобы правильно поставить опыт?²

В первый стакан нужно было положить одну чайную ложку соли, а в другой — две ложки.

Чтобы заметить время растворения соли в горячей воде, нужно было использовать секундомер.

Оба стакана надо было наполнить водой одинаковой температуры.

Нужно было в оба стакана налить одинаковое количество воды.

¹ Задания, приведённые в примерах 1, 3 и 5, использовались при стартовой диагностике общеучебных умений в московских школах в 2008 г.

2. Затем Миша проделал ещё один опыт. Он взял три одинаковых стакана, налил в них одинаковое количество воды, но в первый стакан он налил холодную воду из-под крана, во второй — теплую, а в третий — горячую воду из чайника. Затем в каждый стакан он быстро насыпал по 10 г соли и наблюдал за тем, как растворялась соль в разных стаканах.

Что проверял Миша в этом опыте?
 Как зависит масса растворяемой соли от количества воды?
 Как зависит масса растворяемой соли от температуры воды?
 Как зависит скорость, с которой растворяется соль в воде, от температуры воды?
 Как зависит время, в течение которого соль растворяется в воде, от массы соли?

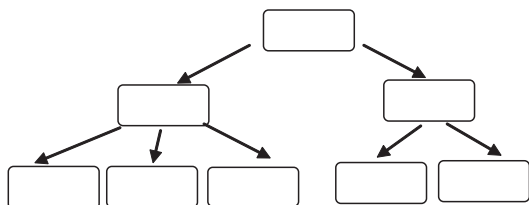
3. Миша обнаружил, что сначала вся соль растворилась в стакане с горячей водой, затем — с тёплой, и в последнюю очередь — в стакане с холодной водой. Какой вывод следует сделать по результатам этого опыта?

Приведём два примера заданий на классификацию объектов: один из них — для учащихся пятых классов, а второй — для выпускников основной школы.

Пример 2. Прочитайте предложенные ниже названия растений и их групп.

1) Клён; 2) сирень; 3) деревья; 4) малина; 5) растения; 6) дуб; 7) смородина; 8) кустарники.

Впишите эти слова в схему, так чтобы она отражала классификацию растений.



Пример 3. В процессе обучения физике, химии и биологии вы познакомились с различными классификациями естественно-научных объектов. Попробуйте вспомнить известные вам классификации химических веществ и выполнить следующее задание.

Прочитайте предложенные ниже химические формулы неорганических веществ.

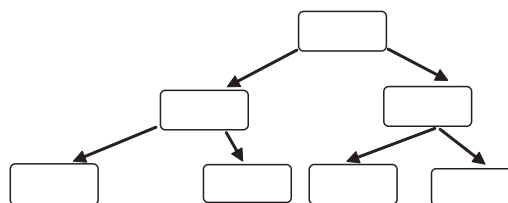
- | | |
|--------------|-------------|
| 1. H_2SO_4 | 6. O_3 |
| 2. N_2 | 7. HNO_3 |
| 3. Ca | 8. Na |
| 4. $NaHCO_3$ | 9. $CuSO_4$ |
| 5. $AlCl_3$ | |

Объедините эти вещества в четыре однородных группы по выбранному вами признакам.

Впишите номера веществ, входящих в каждую группу, и напишите общее для группы название.

Группа	Номера веществ	Общее название группы
№ 1		
№ 2		
№ 3		
№ 4		

Полученные названия впишите в нижнюю строку приведённой ниже схемы и заполните оставшиеся блоки схемы, отразив полученную классификацию.



Умение работать с текстовой информацией

Здесь для конструирования спектра заданий можно рассматривать процесс работы с информацией во временной развёртке: поиск и получение информации, понимание и преобразование информации для её дальнейшего использования, применение и представление информации. Для каждого из этих этапов выделяются отдельные умения, обеспечивающие полноценное выполнение заданий этапа, а затем из всей группы умений путём экспертной оценки определяются те умения, степень сформированности которых целесообразно диагностировать на этапе окончания данной ступени образования. Можно привести пример операционализации отдельных этапов работы с текстовой информацией.

А) Выделять оптимальный алгоритм поиска информации:

- отбирать оптимальное сочетание элементов тематического и предметного поиска информации;
- выделять тип информационного ресурса в зависимости от характера запрашиваемой информации (словарь, справочник, атлас карт и т.п.).

Б) Выделять явно заданную в тексте информацию:

- отвечать на прямые вопросы к содержанию текста;
- понимать смысл использованных в тексте терминов (понятий, явлений, законов и т.п.);
- подчёркивать (выделять) конкретные детали в тексте (например, имена, даты, факты, события и т.д.).

В) Критически оценивать степень достоверности содержащейся в тексте информации:

- находить ошибки в тексте на основе имеющихся знаний;
- находить ошибки в тексте на основе дополнительных запросов информации;
- оценивать степень достоверности информации на основе дополнительных данных об авторе текста, типе издания, в котором он опубликован и т.д.

Для каждого из умений можно сконструировать целый ряд различных моделей заданий.

В примере 4 показана одна из таких моделей для диагностики умения выбирать тип справочного издания.

Задание

Пример 4. *Перед вами находятся: словарь по естествознанию; определитель растений; атлас карт; справочник физических величин.*

При помощи этих книг найдите ответы на три вопроса. В каждом случае запишите название книги, которую вы использовали (1), а затем найденный ответ на вопрос (2).

№ 1. *Будет ли плавать игрушечная лодочка из дуба в сосуде с касторовым маслом?*

1) _____ 2) _____

№ 2. *Сравните площади земель, находящихся в зоне арктических пустынь в нашей стране и в Канаде.*

1) _____ 2) _____

№ 3. *Приведите примеры суспензий.*

1) _____ 2) _____

Каждый вопрос задания рассчитан на выбор одной из книг. В первом случае — это справочник физических величин, в котором необходимо найти значения плотности веществ. Для ответа на второй вопрос — атлас карт, необходимый для сравнения площадей, а в третьем случае — словарь, в котором нужно найти значение неизвестного слова «суспензия».

Умения, связанные с решением учебных задач

В стандарте в разделе для начальной школы записано: «умение решать творческие задачи на уровне комбинаций,

импровизаций, ...выполнение инструкций, точное следование образцу и простейшим алгоритмам, самостоятельное установление последовательности действий для решения учебной задачи». Очевидно, что сделана попытка выделить различные уровни самостоятельности ученика при решении учебной задачи: от простого воспроизведения и действия по алгоритму до творческого уровня.

Однако любое задание по проверке общеучебных умений будет диагностировать одно из конкретных умений, которые были разобраны выше (например, умение наблюдать), и степень овладения этим умением (в соответствии с выделенными в стандарте характеристиками решения учебной задачи). Поэтому целесообразно ввести общую для всех заданий характеристику «Уровень овладения способом деятельности» и выделить здесь три уровня в соответствии с принятой динамикой формирования способностей деятельности:

1. Овладение способом деятельности (узнавание алгоритма, следование образцу и простейшим алгоритмам, использование известного алгоритма в типовых учебных задачах).
2. Применение способа деятельности (использование известных алгоритмов при решении нетиповых учебных задач, решение задач путём комбинирования известных алгоритмов).
3. Преобразование способа деятельности (изменение известного алгоритма, исходя из особенностей учебной задачи, самостоятельное установление последовательности действий при решении учебной задачи).

Тесты для диагностики общеучебных умений имеют преимущественно интегрированный характер, т.е. конструируются на материале сразу нескольких предметов. Создание теста из большого числа отдельных заданий различной содержательной принадлежности оказывается в этом случае неэффективным, так

как требует больших временных затрат, необходимых «на переключение» с одного содержательного блока на другой. Целесообразнее использовать группы заданий, связанные одним и тем же контекстом. В этом случае появляется возможность оценить степень овладения тем или иным умением.

Каждая группа заданий проверяет, как правило, одно и то же умение, но разные задания требуют для их выполнения различной степени самостоятельности. Как правило, задания выстраиваются от проверки простого узнавания алгоритма или использования способа деятельности в типовых учебных задачах к более сложным заданиям, требующим комбинирования и импровизации.

Суммарный балл

При построении теста из разных групп заданий возможна интерпретация его результатов на основе суммарного балла, полученного учеником за выполнение всех заданий. В зависимости от суммы набранных учеником баллов выделяется три уровня овладения тем спектром общеучебных умений, который контролируется данным тестом: низкий, средний и высокий.

Низкий уровень овладения означает, что ученик узнаёт отдельные изученные способы действий, но умеет их применять лишь в известных типовых ситуациях, т.е. действует только на уровне простого воспроизведения действия. В этом случае он может испытывать трудности при дальнейшем обучении, и ему надо освоить весь спектр общеучебных умений. Учащиеся с высоким уровнем освоения общеучебных умений достаточно свободно владеют способами деятельности, могут комбинировать изученные алгоритмы в соответствии с требованиями новой ситуации, составлять свои планы решения учебных задач. При фиксации среднего уровня необходим более детальный

анализ результатов выполнения учеником заданий теста, выделив результаты выполнения заданий по отдельным группам умений (чтение и понимание текста, освоение общелогических приёмов познания и т.д.), выявив трудности в освоении тех или иных умений в целом.

Выводы

Изложенные выше положения были использованы при подготовке тестов для диагностики общеучебных умений, которая проводилась среди учеников московских школ. Интересны некоторые выводы, полученные при анализе результатов теста на материале естественно-научных курсов.

Каждый вариант этого теста включал четыре группы заданий, проверяющих умения: работать с информацией, представленной в виде графика; использовать для познания окружающего мира различные методы (опыты и наблюдения); понимать текст естественно-научного содержания; сравнивать объекты по нескольким основаниям, критериям; использовать изученные классификации естественно-научных объектов. При формировании комплекта вариантов учитывалась необходимость диагностировать одни и те же умения на материале различных естественно-научных предметов. При этом в разные варианты включались однотипные группы заданий, сконструированные на материале разных предметов. Например, при проверке умения классифицировать в двух вариантах использовались биологические объекты, в третьем — физические, а в четвёртом — химические.

Десятиклассники хорошо справляются с заданиями, в которых по описанию хода опыта необходимо определить гипотезу его проведения. Не вызывает особых сложностей и определение функций отдельных частей экспериментальной установки, используемой при проведении опыта или наблюдения. Но с заданиями на определение соответствия экспериментальной установки выдвинутой гипотезе справляется менее половины десятиклассников. Абсолютно «провальными» оказались задания на влияние погрешностей измерения на результаты опытов: в этих заданиях не тре-

бовалось оценить погрешности измерений, нужно было лишь понимать, что использование тех или иных измерительных приборов влияет на точность измерений. В одном из таких заданий лишь пятая часть тестируемых указала на возможность использовать мензурку с меньшей ценой деления для увеличения точности измерений.

Современная концепция естественно-научного образования претерпела существенные изменения в области формирования методологических умений. Если в рамках традиционной методики преподавания физики, химии или биологии требовалось освоить лишь частные практические умения (например, пользоваться рычажными весами для измерения массы или микроскопом для наблюдения клеток и т.п.), то принципиальное отличие современного подхода состоит в том, что школьники осваивают обобщённые представления об использовании методов научного познания. К сожалению, пока эти требования лишь частично отражены в учебно-методических комплектах и дидактических материалах, что и становится основной причиной низких результатов выполнения групп заданий, проверяющих методологические умения.

Десятиклассники достаточно хорошо читают и умеют вычленять из текста необходимую информацию, причём здесь не прослеживается никаких корреляций с характером контекста: высокие результаты выполнения заданий, содержащих прямые вопросы к тексту, не зависят от того, к какому из естественно-научных предметов (физике, химии или биологии) относится текст. Немного хуже выполняются задания, в которых требуется извлечь информацию из таблиц и схем или сопоставить информацию из разных частей текста. Но в целом по результатам диагностики можно говорить о сформированности умений читать и воспринимать тексты естественно-научного содержания.

Однако для продолжения образования на старшей ступени необходимо овладеть второй группой умений, связанных с преобразованием и использованием информации из текста. Как показало тестирование, лишь чуть больше половины десятиклассников демонстрируют умения усваивать прочитанную информацию и осмысленно её использовать.

Большинство учащихся при тестировании показали, что умеют вычленять информацию из графиков временных зависимостей различных величин. При этом результаты выполнения таких заданий практически не зависели от предметного содержания и в целом соответствовали их экспертной трудности. Существенно меньше десятиклассников способны соотнести информацию из графика с реальным процессом, который этот график отражает, вычленить влияние внешних параметров на изменение указанной величины.

Наиболее проблемными оказались задания, связанные со сравнением и классификацией естественно-научных объектов. Анализ ответов десятиклассников показывает, что они представляют себе отдельные свойства тех объектов, о которых шла речь в заданиях, но не в состоянии охватить эти свойства в целом, дать полноценное описание объекта, на котором основывается сравнение. Можно предположить, что на уроках для закрепления и контроля в основном используются задания (например, задания с выбором ответа), проверяющие отдельные свойства или элементы изучаемых явлений и объектов. Кроме того, при изучении

предметов естественно-научного цикла явно недостаточно внимания уделяется работе с материалом учебника, конспектированию, пересказу и полноценным устным ответам. Только при использовании этих видов работы формируется целостное представление об изучаемых объектах.

К выполнению заданий на классификацию приступили около половины тестируемых и большинство из них сумели сгруппировать предложенные объекты в однородные группы. Построение заданий предполагало использование традиционных классификаций, изученных в основной школе на уроках физики, химии и биологии. Объекты подбирались таким образом, что основания для классификации можно было вычленить, лишь исходя из понимания изученных свойств предложенных объектов (функций органов растений и животных, характера физических процессов). Однако часто учащиеся пытались пойти путём группировки на основании внешних признаков объектов. Они понимают, что для группировки объектов необходимо вычленить общий признак, но явно не владеют основами научных классификаций, необходимых для обучения на следующей ступени образования.

Умение классифицировать объекты окружающего мира и разбираться в существующих научных классификациях крайне важно не только для систематизации представлений о структуре научных знаний: в современном информационном обществе это основа тематического поиска информации, конструирования оптимальных информационных запросов и отбора информации. **НО**