Раздаточный материал

1

Принципы выделения уровней учебных достижений в тесте TIMSS (Trends in International Student Assessment)

В 1995 и 1999 годах в качестве основы для выделения уровней использовались процентили. Продвинутый уровень – 90-й процентиль, высокий – 75-й, средний – 50-й и низкий -– 25-й. Однако учитывая, что значение процентилей меняется в разных циклах в зависимости от состава стран, в 2003 году были введены постоянные значения границ уровней: продвинутый уровень – 625 балла, высокий – 550 баллов, средний – 475 баллов и низкий – 400 баллов.

Качественное описание четырех уровней математической компетентности учащихся начальной школы (TIMSS)

Для качественного описания учебных достижений учащихся, продемонстрировавших различные уровни подготовки, был использован специальный метод (anchoring method), который позволил определить, какие задания успешно выполнили учащиеся, достигшие того или иного уровня. Для этого были объединены результаты учащихся всех стран, имеющих данный уровень подготовки. Затем для каждого уровня детально описывались знания и умения, которые продемонстрировали учащиеся, достигшие этого уровня. На основе детального описания формулировалось обобщенное описание. Содержательное описание каждого из выделенных уровней учебных достижений составляется с учетом содержания тестовых заданий, которые успешно выполнила группа учащихся, состояние подготовки которых отвечало данному уровню. При этом критерием отбора заданий является их успешное выполнение не менее 65% учащихся этой группы и не более 50% учащихся группы, отнесенной к более низкому уровню.

В качестве примера содержательного описания четырех выделенных уровней учебных достижений учащихся приведено описание уровней математической подготовки учащихся 4-го класса, принятое в исследовании 2003 года.

1. Продвинутый уровень учебных достижений по математике – более 625 баллов. Учащиеся могут применить свои знания/понимание к разрешению широкого круга достаточно сложных ситуаций. Они демонстрируют достаточно развитое понимание обыкновенных и десятичных дробей и соотношений между ними. Они могут выбрать информацию, нужную для

решения многошаговой текстовой задачи, в которой представлены пропорциональные величины. Они могут составить сами или выбрать из предложенных правило составления зависимости величин. Они владеют понятием площади и могут использовать единицы измерения и способы подсчета площади для разрешения поставленных проблем. Они показывают некоторое понимание понятия поворота фигур на плоскости и в пространстве. Они могут организовать, проинтерпретировать и представить данные, необходимые для решения поставленной проблемы.

2. Высокий уровень учебных достижений по математике – 550-625 баллов. Учащиеся могут применить свои знания/понимание к разрешению поставленных проблем. Они могут решить многошаговые текстовые задачи на сложение, вычитание, умножение и деление. Они могут применить свое понимание поместного значения цифр в записи многозначного числа, а также несложных обыкновенных дробей для решения поставленных проблем. Они могут выделить числовые данные, которые характеризуют представленную в задаче ситуацию. Они показывают понимание пространственных фигур, разбиения фигур на части и составления из них новых фигур, а также простейших движений на плоскости. Они демонстрируют умение производить различные измерения, могут интерпретировать и использовать данные, представленные в таблицах, на графиках для решения поставленных проблем.

3. Средний уровень учебных достижений по математике – 475-550 баллов. Учащиеся могут применить базовые математические знания в несложных (простых) ситуациях. Они могут прочитать, проинтерпретировать и использовать различные формы представления чисел. Они могут выполнять действия с трех- четырехзначными числами и десятичными дробями. Они могут продолжить несложные числовые последовательности. Они знакомы с различными двухмерными фигурами. Они могут прочитать и интерпретировать одни и те же данные, представленные в различной форме.

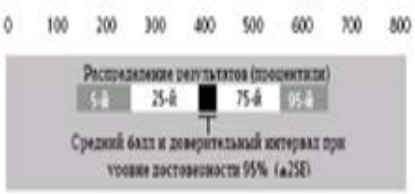
4. Низкий уровень учебных достижений по математике – 400-475 баллов. Учащиеся имеют некоторые базовые знания. Они демонстрируют понимание натуральных чисел и могут выполнять с ними простые действия. Они знают основные свойства треугольников и прямоугольников. Они могут прочитать информацию, представленную на простых столбчатых диаграммах».

2

Презентация результатов тестирования в форме диаграмм (TIMSS)

Основные результаты выпускников начальной школы по математике

Страны	Число лет обучения в школе	Средний возраст	Распределение результатов по математике	Средний балл	Индекс развития**
Сингапур	4	10,3		594 (5,6) ▲	0,884
* Гонконг	4	10,2		575 (3,2) ▲	0,889
Япония	4	10,4		565 (1,6) ▲	0,932
Тайвань	4	10,2		564 (1,8) ▲	–
Бельгия (фл.)	4	10,0		551 (1,8) ▲	0,937
* Нидерланды	4	10,2		540 (2,1) ▲	0,938
Латвия	4	11,1		536 (2,8) ▲	0,811
* Литва	4	10,9		534 (2,8) ▲	0,824
Российская Федерация	**3 или 4**	**10,6**		**532 (4,7) ▲**	**0,779**
* Англия	5	10,3		531 (3,7) ▲	0,930
Венгрия	4	10,5		529 (3,1) ▲	0,837
* США	4	10,2		518 (2,4) ▲	0,937
Кипр	4	9,9		510 (2,4) ▲	0,891
Молдова	4	11,0		504 (4,9)	0,700
Италия	4	9,8		503 (3,7) ▲	0,916
* Австралия	4 или 5	9,9		499 (3,9)	0,939
Среднее международное	**4**	**10,3**		**495 (0,8)**	**–**
Новая Зеландия	4,5 - 5,5	10,0		493 (2,2)	0,917
* Шотландия	5	9,7		490 (3,3)	0,930
Словения	3 или 4	9,8		479 (2,6) ▼	0,881
Армения	4	10,9		456 (3,5) ▼	0,729
Норвегия	4	9,8		451 (2,3) ▼	0,944
Иран	4	10,4		389 (4,2) ▼	0,719
Филиппины	4	10,8		358 (7,9) ▼	0,751
Марокко	4	11,0		347 (5,1) ▼	0,606
Тунис	4	10,4		339 (4,7) ▼	0,740



▲ Средний балл страны статистически значимо выше среднего межд. балла

▼ Средний балл страны статистически значимо ниже среднего межд. балла

* Страны, не выполнившие некоторые обязательные требования к формированию выборки

3

Таксономия TIMSS

TIMSS (математика)
Виды учебно-познавательной деятельности
Знание Воспроизведение языка математики, математических фактов и свойств; выполнение вычислительных процедур и использование соответствующих инструментов
Применение Классификация математических объектов; формулировка проблемы и распознавание информации, необходимой для ее решения
Рассуждения Интуитивные и индуктивные рассуждения, базирующиеся на рассмотрении последовательностей и зависимостей, для решения нестандартных задач Работа с математическими выражениями, выбор метода решения, составление математических моделей

TIMSS (математика)	
ЗНАНИЕ	
Воспроизводить	Воспроизводить определения, термины, свойства чисел, геометрические свойства и математические соглашения (например, $a \cdot b = ab$; $a + a + a = 3a$).
Распознавать (идентифицировать)	Распознавать математические объекты, формы, числа и выражения. Распознавать математически эквивалентные объекты (например, равные знакомые обыкновенные и десятичные дроби и проценты; тождественно равные алгебраические выражения; простые геометрические фигуры, имеющие различную ориентацию).
Вычислять	Выполнять алгоритмы арифметических действий (+, –, ·, :) и их комбинации с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями и целыми числами. Округлять числа для оценки результатов вычислений и измерений. Выполнять стандартные арифметические и алгебраические процедуры (например, разделить число в заданном отношении, увеличить или уменьшить число на данный процент, решить уравнение, найти значение выражения, сделать подсчеты по формулам, упростить, разложить на множители, раскрыть скобки, продолжить алгебраические и числовые выражения).
Извлекать информацию	Извлекать информацию из графиков, таблиц и других источников; читать простейшие шкалы измерения.
Использовать инструменты	Использовать измерительные инструменты (например, проводить прямые, строить углы или фигуры, имеющие определенные свойства, пользоваться линейкой и циркулем для построения перпендикуляра к середине отрезка, биссектрисы угла, построения треугольников и четырехугольников по известным элементам этих фигур); адекватно использовать единицы измерения; проводить оценку результатов измерений.

Классифицировать / упорядочивать	Классифицировать или группировать объекты, фигуры, числа и выражения согласно общим для них свойствам; выносить верные суждения относительно принадлежности объекта к определенному классу; упорядочивать объекты и числа по их свойствам и признакам.

ПРИМЕНЕНИЕ	
Выбирать	Выбирать продуктивный метод или стратегию решения задачи в том случае, когда можно ожидать, что учащимся той параллели классов, для которых составляется задание, известен алгоритм или метод решения. Выбирать соответствующий алгоритм, формулу или единицы измерения.
Представлять	Представлять математическую информацию и данные, используя различные модели: диаграммы, таблицы, схемы или графики, создавать эквивалентные формы представления математического объекта или отношения (например, на основе записи некоторой функции в виде уравнения записать упорядоченные пары чисел, которые описывают данную функцию).
Моделировать	Создавать соответствующую модель (уравнение, диаграмму, график) для решения стандартной задачи
Выполнять	Следовать и выполнять некоторую последовательность математических указаний (например, инструкцию, которой надо следовать, чтобы построить нужную фигуру)
Решать стандартные задачи	Решать стандартные задачи (например, задачи, подобные тем, с которыми, вероятно, встречались учащиеся, для которых разрабатываются международные тесты), использовать свойства геометрических фигур для решения задач. Сравнить и выбрать соответствующую форму представления данных (для учащихся 8 класса) и использовать данные, представленные в форме таблицы, диаграммы, схемы, графика, на карте для решения стандартных задач

РАССУЖДЕНИЯ	
Выдвигать гипотезы, делать предположения, прогнозы	Делать соответствующие предположения при исследовании некоторой последовательности, при обсуждении некоторой идеи, при создании модели, при исследовании некоторого набора данных; определять возможный результат (число, вид фигуры и т.п.) выполнения некоторого действия или эксперимента до его осуществления.
Анализировать	Определять и описывать или использовать зависимость между переменными или объектами в некоторой математической ситуации; использовать пропорциональные зависимости (4 класс); разбивать на части геометрическую фигуру, чтобы упростить решение задачи; изобразить развертку незнакомой пространственной фигуры; представлять результат различных трансформаций пространственных фигур; сравнивать и подбирать различные формы представления одних и тех же данных (4-ый класс); делать значимые выводы на основе данной информации.
Обобщать	Расширять область, в которой могут применяться результаты математических размышлений и решения задач, посредством формулировки результатов в более общих терминах. Например, предлагается задача, в которой дана последовательность 1, 4, 7, 10 и требуется математически описать зависимость между каждым членом

	последовательности и следующим за ним членом.
Синтезировать/ объединять	Комбинировать/сочетать различные методы для получения результатов и комбинировать результаты для получения дальнейших результатов (например, объединить результаты, полученные с помощью двух различных графиков). Устанавливать связи между различными элементами знаний и соответствующими представлениями; устанавливать сходство между связанными математическими идеями.
Обосновывать	Обосновывать справедливость или несправедливость некоторого утверждения, ссылаясь на математические результаты или свойства; приводить математические аргументы или соответствующую информацию, чтобы доказать или опровергнуть утверждение.
Решать нестандартные задачи	Решать задачи, чисто математические или связанные с реальными жизненными ситуациями, с которыми учащиеся, участвующие в тестировании, скорее всего, не имели дела; применять математические методы в незнакомой или сложной ситуации. Использовать свойства геометрических фигур для решения задач.

4

Б.Блум
Таксономия образовательных целей: когнитивный аспект
Знание Припоминание или опознавание информации (терминов; описаний объектов, фактов, средств и способов действия; формулировок принципов, законов, понятий, теорий) примерно в том виде, в каком она предъявлялась
Понимание Трансляция, объяснение, резюмирование, перефразирование, интерпретация, иллюстрирование и экстраполяция усвоенной информации
Применение Использование усвоенной информации в новых, отличающихся от исходного контекстах
Анализ Расчленение материала на части, категоризация элементов, установление имеющихся взаимосвязей, выявление принципа построения целого
Синтез Интеграция усвоенной информации для выработки новых представлений, планов действия, обобщений и схем
Оценка Формулирование оценочных суждений на основе имеющихся фактов и заданных критериев
Примечания и дополнения Таксономия Блума была задумана как иерархия образовательных целей, выстроенная по принципу от простого к сложному. Исследования в основном подтвердили адекватность этой иерархии, исключая два высших уровня (синтез, оценка). Так, Андерсон и Кратволь полагают, что их нужно поменять местами (Anderson, Krathwohl (Eds.), 2001). А по мнению Хьюитта синтез и оценка образуют один уровень (Huitt, 1992).

The Taxonomy Table (Anderson, Krathwohl (Eds.), 2001)

The Knowledge Dimension	The Cognitive Process Dimension					
	1. Remember	2. Understand	3. Apply	4. Analyze	5. Evaluate	6. Create
A. Factual knowledge						
B. Conceptual knowledge						
C. Procedural knowledge						
D. Meta-Cognitive knowledge						

И.Я.Лернер
Показатели уровней усвоения знаний
Знание Опознавание воспринятого объекта или воспроизведение знания о нем
Применение Воспроизведение способов деятельности и применение знания в знакомой ситуации по образцу, включая легко опознаваемые вариации образца
Творческое применение Творческое применение усвоенной информации в новой, незнакомой ситуации (Самостоятельный перенос усвоенных знаний и умений в новую ситуацию; видение проблемы в знакомой ситуации; видение новой функции объекта; определение структуры объекта (проблемы); видение альтернативы решения или его способа; комбинирование ранее усвоенных способов деятельности в новый применительно к возникшей проблеме)
Примечания и дополнения И.Я.Лернер связывает уровни усвоения с этапами процесса усвоения. «… Педагогика, занимаясь становлением знаний личности, не может интересоваться только следствиями усвоения, игнорируя процесс усвоения, т.е. самую деятельность усвоения, которая имеет свои этапы, а каждый этап – свой уровень усвоения знаний» (Лернер, 1978, с.7)

В.П.Симонов
Показатели уровней обученности
Различение (распознавание, знакомство) Отличение объекта, процесса или действия на основе внешних характеристик при предъявлении в готовом виде
Запоминание Репродуктивный пересказ содержания текста, правила, закона
Понимание Отличение существенных признаков и связей предметов и явлений от несущественных; объяснение формулировок с приведением своих примеров
Простейшие (элементарные, алгоритмизированные) умения и навыки Применение на практике теоретических знаний в алгоритмизированных (типовых, стандартных) заданиях
Перенос Творческое применение теоретических знаний в новой, нестандартной ситуации, «перенос» в нее усвоенных понятий, законов; конструирование новых способов деятельности, нахождение оригинальных подходов к решению.
Примечания и дополнения Умения – закрепленные способы применения знаний в практической деятельности. Простейшие (элементарные) умения и навыки - первая основная цель обучения, поскольку, согласно П.Я.Гальперину, «знания формируются без предварительного заучивания в процессе применения к решению задач».

В.П.Беспалько
Уровни усвоения деятельности
Знакомство (идентификация) Репродуктивная деятельность с «подсказкой» (узнавание)
Воспроизведение (репродукция) Репродуктивная деятельность по памяти, правила действия воспроизводятся самостоятельно, решаются типовые задачи
Эвристический (применение, выбор действия) Применение информации в нестандартных ситуациях, преобразование условий задачи для сведения ситуации к типовой; предполагает рассуждение и мышление
Творческий (трансформация, поиск действия) Применение усвоенной информации путем ее преобразования, совершенствования и создания логически развивающихся продолжений
Примечания и дополнения «Под уровнем усвоения понимают степень мастерства овладения деятельностью, достигнутую учащимися в результате обучения» (Беспалько, 2002, с.117). «Качество усвоения информации описывается названным параметром уровень усвоения. По качеству усвоения информации различают *репродуктивное и продуктивное* усвоение» (Там же, с.117) Освоение уровня измеряется коэффициентом усвоения (КУ) - отношением усвоенных существенных операций к их общему числу. Для перехода на следующий уровень обучения КУ предыдущего уровня должен быть не ниже 0,7 (см. там же, с. 121-122).