**Введение**

Эффективность модернизации казахстанского образования во многом зависит от степени использования объективных данных, полученных в рамках мониторинговых исследований и оценочных технологий. Огромный массив полученной информации позволяет соотносить планируемые и достигнутые результаты, выявлять наиболее существенные проблемы, требующие решения. Результаты таких исследований становятся ориентирами для корректировки направлений проводимых реформ и прогнозирования состояния образования на ближайшие годы. Высокий уровень знаний школьников в области математики и естествознания рассматриваются многими странами мира как показатель конкурентоспособности страны в сфере фундаментальных наук и новейших технологий.

Участие Казахстана в международных сравнительных исследованиях качества образования имеет стратегическое значение для развития образования в стране. В качестве целевых индикаторов Государственной программы развития образования Республики Казахстан на 2020 – 2025 годы обозначены позиции страны по итогам участия в международных исследованиях качества образования (TIMSS..PISA.PIRLS).

Использование новейших технологий педагогических измерений, разработанных ведущими экспертами мира в области оценки качества образовательных достижений, позволяет с наибольшим экономическим эффектом создать в Казахстане систему мониторинга качества образования на уровне мировых стандартов. В данном методическом пособии наряду с информацией о международном исследовании TIMSS представлен уникальный инструментарий математического и естественнонаучного направления. Тестовые логические задания для учащихся 4 и 8 классов могут быть использованы учителями математики и естественнонаучных предметов в учебном процессе. Излагаемый в данном пособии материал предполагает возможность успешной подготовки всей педагогической общественности страны к предстоящему международному исследованию TIMSS -2015.

1. **Международное исследование TIMSS**

Международное исследование TIMSS является одним из самых представительных международных исследований качества образования в начальной и основной школе.

Проект TIMSS осуществляется Международной ассоциацией по оценке образовательных достижений учащихся IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement ). Для проведения исследования и разработки его инструментария эта независимая международная организация объединяет усилия многих научно-исследовательских центров и профессиональных организаций мира: Службы тестирования в области образования (ETS – Educational Testing Service, США), Канадского Центра Статистики (Statistics Canada), Центр обработки данных Международной ассоциации по оценке образовательных достижений (DPC IEA – Data Processing Center IEA, Германия), Секретариата Международной ассоциации по оценке образовательных достижений (IEA, Нидерланды), и др. Координацию всего исследования осуществляет Международный координационный центр – Бостонский колледж (ISC –International Study Center, Boston College, США).

В Казахстане Национальным координатором международного исследования TIMSS является Национальный центр образовательной статистики и оценки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Регулярный четырехлетний цикл проведения международного исследования TIMSS (1995, 1999, 2003, 2007, 2011, 2015) позволяет осуществлять мониторинг достижений учащихся 4 и 8 классов, а также изменений, происходящих в математическом и естественнонаучном образовании при переходе из начальной в основную школу (так как учащиеся 4 классов, участвовавших в одном цикле, через четыре года становятся учащимися 8 классов).

* 1. **Цели и задачи исследования**

**Целью международного исследования**

Целью международного исследования TIMSS является сравнительная оценка естественно-математической подготовки учащихся средней школы в странах с различными системами образования и выявление факторов, влияющих на уровень этой подготовки. Исследование изучает особенности содержания математического и естественнонаучного образования, организации учебного процесса, а также факторы, связанные с характеристиками организаций образования, учителей, учащихся и их семей.

Основная задача исследования TIMSS – анализ реальных результатов, полученных в рамках объективных измерений на основе инструментария, отражающего мировые приоритеты в области образования, и излечение из них научно обоснованных и созидательных для образовательной политики выводов. Международное исследование TIMSS проводится по двум направлениям: «математическое» и «естественнонаучное», в которых особое внимание уделяется оценке овладения обучающимися обще учебными и интеллектуальными умениями.

* 1. **Стандартизация проведения исследования**

Исследование проводится в строгом соответствии с едиными инструкциями и правилами, разработанными единым координационным центром для стандартизации технологии проведения исследования во всех странах-участницах проекта. Каждый этап исследования (формирование выборки, перевод и адаптация инструментария, проведение тестирования и анкетирования, проверка и обработка данных) контролируется международными экспертами. Например, переводы тестов и анкет перепроверяются переводчиками международного класса. Во время проведения тестирования в отдельных образовательных учреждениях присутствуют наблюдатели. Проверка выполнения задний с выбором ответа осуществляется автоматически с помощью специального программного обеспечения. Проверку заданий с открытыми ответами осуществляют эксперты. Стандартизация проверки экспертами выполнения заданий с открытыми развернутыми ответами обеспечиваются при перепроверке результатов работы экспертов на национальном и международном уровнях. Каждая четвертая тетрадь проверяется четыре раза независимыми экспертами на национальном уровне, а затем часть этих тетрадей перепроверяется международными экспертами. Задания, по которым эксперты в странах-участницах давали несогласованные оценки, исключались из анализа.

**1.3 Как оцениваются результаты**

За выполнение теста каждому учащемуся присваиваются баллы по международной 1О00-балльной шкале, отдельно за выполнение каждой группы заданий (по математике и естествознанию). Каждому заданию также присваивается определенный балл (трудность задания) по той же шкале в зависимости от того, насколько успешно оно выполнялось всеми тестируемыми.

следующие

Международная 1000-балльная шкала имеет следующие характеристики: среднее значение равно 500 баллам, стандартное отклонение 100, что означает, что около 2/З учащихся всех участвовавших в исследовании стран имеют результаты в пределах от 400 до 600 баллов.

Изображение на одной шкале результатов выполнения теста учащимися и трудности заданий позволяет содержательно интерпретировать полученные в исследовании результаты. С некоторой вероятностью можно считать, что балл каждого тестируемого показывает, какие задания (самые трудные) наиболее вероятно может выполнить

ученик. Средний балл для каждой страны показывал, какие задания (самые

трудные) наиболее вероятно может выполнить средний ученик данной страны.

**1.4. Инструментарий исследования TIMSS**

в инструментарий Исследования ТJMSS Входят:

* Тестовые буклеты,
* Анкеты для администрации Школы,
* Анкеты для учащихся,
* Анкеты для Учителей математики и естественнонаучных

предметов,

* Руководство национального наблюдателя,
* Руководство для областного координатора,
* Руководство для школьного координатора,
* Руководство по Проведению исследования.

Для Создания валидного международного теста, на основе которого сравниваются образовательные Достижения учащихся разных стран, необходимо учитывать особенности математического и естественно­научного образования в странах-участницах. В связи с этим, выше­указанный документ разрабатывается специально организованной группой экспертов из стран-участниц и проходит специальную экспертизу на Соответствие проверяемого содержания программам стран-участниц. Это делается для того, чтобы по результатам международного сравнения страны могли выявить сильные и слабые Стороны математического и естественнонаучного образования в Своих странах, а для Этого важно максимальное приближение содержания проверки тому, что изучается

в школе.

**Анкета для администрации школы.** Анкетирование в международном исследовании позволяет выявить факторы, Влияющие на качество общего образования в стране, сравнить содержание образовательных стандартов, разрабатываемых в каждой стране, с требованиями, предъявляемыми к общеобразовательной подготовке обучающихся в разных странах.

Анкета адресована администрации Школы и предназначена для получения информации о Школе. Так как школа входит в Состав

национальной выборки страны, то ответы на все вопросы анкеты очень важны для описания системы начального образования в Республике

Казахстан.

Анкета заполняется директором или представителем администрации

организации образования. Для ответа на вопросы анкеты потребуется

примерно 30 минут.

**Анкета для учителей.** Анкета предоставляется учителям четвертых и восьмых классов, которые обучают тестируемый класс, отобранный для участия в исследовании. Анкеты предназначены для получения информации о профессиональной подготовке учителей, образовательных ресурсах, организации учебного процесса и отношении учителей к преподаванию. Так как школа входит в состав национальной выборки нашей страны, то ответы на все вопросы анкеты очень важны для описания системы образования Республики Казахстан.

В формулировке некоторых вопросов используется выражение

«тестируемый класс". При ответе на эти вопросы нужно охарактеризовать класс, который принимает участие в тестировании и номер, указанный на обложке анкеты. Важно, чтобы на каждый вопрос анкеты отвечали как

можно точнее.

С помощью анкетирования выявляется характеристика учебного

процесса в школе. Они необходимы для получения информации, на основе которой можно сравнить страны. Для заполнения анкеты отводится 45 минут. После заполнения анкета возвращается Областному координатору или национальному представителю.

**Анкета для учащихся.** В анкете учащиеся должны ответить на вопросы, касающиеся их отношений к математике и естествознанию, особенностей уроков по этим предметам, внеклассных занятий, а также на

вопросы о своей семье. Анкета заполняется учеником тестируемого класса и для заполнения анкеты отводится 30 минут. К большинству вопросов предлагается несколько вариантов ответа обозначенные кружком. Ученику нужно отметить тот кружок, который соответствует выбранному ответу.

**II ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ TIMSS**

**2.1. Математическое направление**

в международном исследовании ТlMSS особое внимание уделяется содержанию тестовых заданий по математике, которые определяют индивидуальные умственные способности. Учащиеся должны уметь демонстрировать достаточную компетентность в овладении многими темами, представленными в тестах, также применять свои знания для решения задач, связанных с делением натуральных чисел.

В математическую часть включены З содержательных блока:

• Числа

* Геометрические фигуры и измерения
* Представление данных
* Три вида учебно-познавательной деятельности:
* Знание
* Применение
* Рассуждение
* Первый вид деятельности - *знание* - Сфокусирован на знании фактов, понятий и процедур, которые должен знать учащийся.
* Второй вид - *применение* - сфокусирован на способности учащихся, применять изученные понятия для решения задач и получения ответа на поставленные вопросы, в которых в основном приходится иметь дело либо со знакомыми учебными ситуациями, либо с несколько измененными ситуациями.
* Третий вид деятельности - *рассуждение* - явно выходит за рамки

решения стандартных задач и связан с применением знаний в незнакомой ситуации, с решением сложных и многошаговых задач.

Состояние математического направления учащихся, кроме владения материалом выделенных содержательных областей, характеризуется уровнем развития «математической компетентности». Математическая компетентность учащихся определяется в исследовании как «сочетание математических знаний, умений, опыта и способностей человека», обеспечивающих успешное решение различных проблем, требующих использования математики.

**2.2. Естественнонаучное направление**

В естественнонаучном направлении учащиеся должны овладеть большинством тем, представленных в тестах TIMSS, определять понимание характеристики и жизненных процессов живых организмов и взаимоотношений между ними, связывать физическими свойствами материалы, понимать строение растений и животных, жизненных процессов и окружающей среды. Также демонстрировать понимание структуры Солнечной системы и физических характеристик Земли, некоторых процессов, протекающих на Земле; интерпретировать результаты исследований и делать выводы на их основе.

в естественнонаучную часть теста входят задания по содержательным

блокам: Биология; Физические науки; География и астрономия.

в содержательном блоке:

*Биология* учащиеся должны продемонстрировать знания характеристик и жизненных процессов живых организмов, знать и сравнивать жизненные циклы живых организмов, таких как бабочка и лягушка, описывать взаимоотношения между растениями и животными в общей экосистеме, и иметь элементарные знания о здоровье человека, питании и болезнях.

в блоке *Физические науки,* учащиеся должны уметь сравнивать и классифицировать объекты и материалы на основе физических свойств, определять источники энергии и иметь некоторое понимание о тепловых процессах, связывать общеизвестные физические явления с поведением света и звука, иметь некоторые понятия об электрических цепях и некоторые практические знания о магнитах и их использовании, иметь представление о силах, и связанных с ними движениях.

в содержательном блоке *География и астрономия,* учащиеся должны продемонстрировать некоторые общие знания о Структуре и физических характеристиках Земли; процессах на Земле, циклах и истории; и некоторое понимание о месте Земли в Солнечной системе. Внутри каждого содержательного блока, учащиеся должны продемонстрировать не только знания, но и умения применять знания на практике, рассуждать, формулировать выводы и гипотезы.

Под естественнонаучным направлением в исследовании TIMSS понимается способность использовать естественнонаучные знания, выявлять проблемы и делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений.