**Непрерывность математического образования**

Современное математическое образование является непрерывным, т.е. образованием через всю жизнь. Это обусловлено широким распространением во всех сферах жизни математических методов.

В течение многих лет математическое образование не было непрерывным, начинающимся с рождения ребенка. Объясняется это тем, что математическая информация системно излагалась только на символическом уровне. Такой символический подход весьма затруднителен для системного изучения математических объектов в пределах возрастного этапа раннего развития.

В то же время, известно, что математическое образование оказывает весьма серьезное влияние на интеллектуальное развитие. В существующей информационной обстановке, серьезное значение приобретают процессы самопознания и саморазвития. Выясняется, что математическое образование играет ключевую роль в организации самопознания и саморазвития. В связи с этим приобретает и новый смысл математическое образование: вместо передачи информации о математических объектах оно превращается в процесс воспитания разработки средств логического отражения, как средств познания. Впервые мы приходим к выделению тех ментальных операций, которые определяются именно непрерывным математическим образованием:

измерение - координация - анализ - структурирование - проектирование - систематизация

Освоение указанных операций производится с помощью освоения математических отношений, которые системно также представляются последовательностью:

метрическое - топологическое - аналитическое - структурное - алгоритмическое - системное.

Всеобщность, как указанных операций, так и указанных отношений для любой области знания и человеческой практики представляют глобальный характер математического образования. Этот характер также определяется качественно новым значением математического моделирования: переход от количественного моделирования, связанного с числовой математикой, к структурному моделированию, связанному с множественной математикой. Благодаря именно структурному моделированию, непрерывное математическое образование гармонично развивает сенсорные каналы восприятия, формирует первичные навыки (экономические, навыки чтения и письма, рисования и музицирования), предоставляет возможность свободно переключаться из одной области знания в другую.

Особое значение в концепции уделяется сохранению и развитию интуитивного мышления. В связи с этим, самостоятельное значение приобретают два досимволических уровня представления математической информации: сенсорный и образный. Прежде чем ребенок доказывает что-либо, он угадывает это. Учитывая это, в математическом образовании уделяется большое внимание работе с подсознанием в возрастной период от рождения до 3 лет. Прогнозирование новой информации на основе имеющихся фактов становится одной из новых задач математического образования.

Кроме задач, связанных с математическим моделированием математическое образование в новой концепции решает важнейшую педагогическую задачу: интеграция интеллекта и социализация знания. Математические отношения становятся субъектно-объектными отношениями, позволяющими производить собственный интеллектуальный продукт каждому ученику (вместо получения всеми учениками единого интеллектуального продукта от учителя). Обмен интеллектуальными продуктами (по принципу дополнительности) становится средством интеллектуального развития каждого субъекта. Таким образом, математическое образование становится средством формирования и развития интеллектуальной кооперации.

Если числовая математика имеет ограниченные возможности ее применения, то структурное моделирование представляет содержание любого объекта развивающейся структурой математических отношений. Такой подход представляет принципиально новые возможности математического образования: использование структурных средств при изучении музыки, живописи, поэзии и других форм эстетического восприятия окружающего мира.

2. Цели непрерывного математического образования

Основными целями математического образования являются:

1. Сохранение природного диалектического мышления. Гармоничное развитие сенсорного восприятия, связанного с активной деятельностью подсознания.

2. Формирование навыков самопознания и саморазвития через самопроектирование игровых форм, которые становятся средствами познавательного развития.

3. Формирование способностей в конструировании логических средств отражения в различных областях знания и человеческой деятельности. Максимальное раскрытие творческого потенциала интеллекта и самоопределение личности при выборе профессии.

3. Общие принципы

1. Переход к структурному моделированию и множественной математике перестраивает все содержание математического образования. Логическим стержнем математического образования становятся математические отношения. Использование указанных математических отношений порождает следующие возможности:

1) поскольку содержание любого объекта в процессе познания представляется развивающейся структурой математических отношений то математическое образование становится общим инструментом в формировании и развитии познавательной деятельности независимо от направленности этой деятельности;

2) указанные математические отношения действуют на всех ступенях возрастного развития, и именно они обеспечивают непрерывный подход к математическому образованию; вместе с тем, функциональное предназначение указанных отношений меняется в зависимости от возрастного этапа;

3) за пределами школы самоопределения личности (такая школа представлена возрастной категорией 6-12 лет) математическое образование получает специфическое предназначение: однако математические объекты и математическое структурное моделирование присутствует в любой области знания и человеческой практики;

В процессе математического образования необходимо соотнести филогенез в развитии математического знания с онтогенезом интеллектуального развития личности. Поэтому в процессе математического образования следует сохранить то культурное наследие, которое накоплено в процессе общественного развития.

2. Принципиальным отличием предлагаемой концепции от традиционной, является растворение математического знания в других областях знания в форме математического моделирования. Таким образом, математические средства не изучаются отдельно от других областей знания, а знакомство с ними происходит внутри самой области знания.

Математическое моделирование, осуществляемое в разных областях, требует применение одних и тех же средств моделирования, но в разных видовых формах. Специфика математического моделирования выражается именно в проявлении специфики таких форм.

Исходя из сказанного, мы получаем главный принцип всеобщности: математическое образование необходимо каждому, однако специфика математического моделирования определяется областью знания или областью деятельности. При таком подходе разработка математического знания происходит внутри самой области знания. Этот принцип называется интегро-дифференциальным способом введения математического образования.

3. В сложившейся системе школьного математического образования, связанного с количественным моделированием и числовой математикой, возможности математического образования становятся ограниченными. При переходе к структурному моделированию и множественной математике существенно расширяются даже возможности арифметических операций. Поэтому современная множественная математика становится логической стержневой основой всего непрерывного математического образования.

4. Социальная значимость непрерывного математического образования состоит в том, что математические отношения, составляющие структуру, обеспечивают интеллектуальную кооперацию. Поэтому благодаря математическому образованию, знание становится не только целью максимального раскрытия творческого потенциала личности, но и средством обмена, создавая вышеуказанную интеллектуальную кооперацию.

Только в этом случае происходит процесс социализации интеллекта. Знание также превращается в социальный продукт - сознание и поэтому повышение сознание происходит путем развития интеллектуальной кооперации. Мы видим принципиально новую роль математического образования - воспитание духовного развития.

Математическое образование формирует у учащихся:

1) умение измерять количества; кроме того, формирует общее качественное представление о мере; отрабатывает навык по разработке различных средств измерения; образует знание в разработке метрических шкал;

2) умение координировать, начиная с координации двух конечных количеств; кроме того, формирует общее качественное представление об отношении; отрабатывает навык по разработке различных средств координации; образует знание в разработке топологических средств координации;

3) умение анализировать, начиная с анализа изменения величины конечного количества в последовательности конечных количеств; кроме того, формирует общее качественное представление о переменной; отрабатывает навык по разработке различных средств анализа; образует знание в разработке аналитических средств отслеживания качественных изменений;

4) умение структурировать, начиная с организации величины конечного количества в выбранной базовой системе количеств; кроме того, формирует общее качественное представление о структуре; отрабатывает навык по разработке различных средств структурирования; образует знание в разработке структурных средств формирования качества в ту или иную форму;

5) умение проектировать, начиная с проектирования величины конечного количества в выбранную форму; кроме того, формирует общее качественное представление о программе; отрабатывает навык по разработке различных средств проектирования; образует знание в разработке проектных средств, связанных с поиском наилучшего варианта среди возможных;

6) умение систематизировать, начиная со систематизации величины конечного количества; кроме того, формирует общее качественное представление о системе; отрабатывает навык по разработке различных средств систематизации; образует знание в разработке средств систематизации, связанных с прогнозированием нового знания;

4. Содержание математического образования

1. В основу отбора материала содержания положен принцип математических отношений. Математические отношения, связанные с теорией множеств, составляют общий логический каркас содержания. При этом система математических отношений позволяет системно представить все математические объекты, начиная с сенсорного познавательного уровня.

Множественная математика, порождающая структурное моделирование, обеспечивает общность базового математического образования и его дифференцированность в зависимости от личной профессиональной ориентации ученика. Школьное математическое образование становится введением в средства и способы математического моделирования.

Содержание математического образования можно представить в виде нескольких крупных блоков, каждый из которых приближает школьника к современной математике:

1. Арифметика. Она представлена математикой конечных множеств. Она начинается уже в детском саду на базе пространственных материальных форм, связанных количественными отношениями. Она предназначена для формирования экономических навыков при решении последовательности усложняющихся экономических задач.

Ее системность состоит в изучении двоичной, троичной и пятеричной системы счета. Ребенок осваивает количественные отношения в разных системах счета и учится производить арифметические операции в этих системах счета.

Переходя в начальную школу, он использует приобретенные навыки для расчета величин клеточных геометрических фигур.

3. Алгебра. Уже на пространственных материальных формах в детском саду ребенок знакомится с основными идеями алгебры: система координат, решение алгебраических уравнений и неравенств в пространстве материальных форм, формулы сокращенного умножения и так далее.

Переходя в начальную школу, он развивает сформированные принципы координации. Основные идеи алгебры становятся связанными с геометрией. Появляется аналитическая геометрия в клеточной тетради.

3. Анализ. Основные идеи анализа, связанные с переменной величиной, отрабатываются уже в детском саду на базе пространственных материальных форм. Конструирование геометрических форм приводит ребенка к последовательности многоугольников и многогранников. В движении таких фигур ребенок приходит к пониманию круглых плоских и пространственных геометрических тел.

5. Структура математического образования

1. Структура непрерывного математического образования представлена математическими отношениями:

метрическое - топологическое - аналитическое - структурное - процедурное - системное.

Указанные математические отношения действуют на всех возрастных ступенях. начиная с рождения ребенка. Однако на каждой возрастной ступени эти отношения имеют собственные функции.

Осваивать эти отношения ребенок начинает с сенсорного уровня, в котором кроме органов чувств не существует промежуточной среды между этими органами и содержанием объекта. По мере возрастного развития меняется качество абстракции указанной среды, и процесс познания становится все более опосредованный.