

# ПРИНЦИПЫ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗОВСКОМ КУРСЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

## 1. Постановка вопроса

Современные задачи вузовского курса «Методика преподавания математики в средней школе» вызывают большую потребность в обосновании и углублении содержания этого курса.

Перманентное изменение и совершенствование образовательных школьных программ и стандартов, наличие альтернативных школьных учебников, разнообразие новых систем и технологий обучения – все это предъявляет повышенные требования к профессиональной подготовке будущего учителя математики. Особое значение в этом отношении имеет раздел «Общая методика (дидактика) математики».

Творческая направленность обучения студентов, формирование методического мышления, исследовательского подхода к решению методических проблем – актуальные задачи вузовского курса методики преподавания математики.

Этим задачам отвечает такой курс, который отходит от рецептурного стиля, является современным, научным, предстает перед студентами в развитии, связывает их учебно-исследовательскую деятельность с решением крупных научных и практических проблем обучения математике.

Современность, научность, изучение курса методики преподавания математики в развитии, осознанность логики этого процесса, развитие методического мышления и методических способностей студентов – таковы основные принципы авторской методики обучения студентов.

В данной работе по-новому ставится вопрос о принципах обучения математике при изложении вузовского курса «Дидактика математики» (на физико-математическом факультете). Особое значение придается разделу «Общая методика (дидактика) математики». Принципы объединяются в соответствующие группы.

## 2. Выбор принципов обучения

### 2.1. Необходимость выбора принципов достижения единства процесса обучения

Большую системообразующую функцию выполняет *принцип целенаправленности педагогического процесса*, единства его целей. Этот принцип связывает все составляющие процесса обучения, содействует его целостности. Однако, на наш взгляд, он служит частью *принципов единства процесса обучения*, которые предполагают обеспечение совместимости всех частей процесса обучения, комплексный учет их взаимовлияния друг на друга.

Наряду с целями, значительной связующей силой обладает предметное (в нашем случае – математическое) содержание. Учет предметной специфики курса математики в целом и составляющих его учебных тем по своей значимости заслуживает выделения его в качестве специального принципа, который мы называем *принципом учета предметной специфики учебного курса*.

В обеспечении единства процесса обучения значительную роль может играть выделение в качестве принципа обучения *принципа управляемости*

процесса обучения (планирование целей и задач обучения, учет применяемых методов, средств и форм обучения, эффективное использование обратной связи в обучении, контроль знаний, стимулирование познавательного интереса, формирование внутренней мотивации и т.д.).

В итоге *принципы единства процесса обучения* мы представляем следующими принципами: *единства целей (целенаправленности) процесса обучения, учета предметной специфики учебного курса и управляемости процесса обучения.*

## 2.2. Необходимость расширенной трактовки принципа научности обучения

### 2.2.1. Два аспекта принципа научности

Обратимся к принципу научности обучения. Традиционно используется узкая трактовка этого принципа, ограничивающаяся рамками предметного содержания учебного курса: установление связи между содержанием науки (в нашем случае – математики) и учебным курсом, обеспечение точности, ясности, разумной строгости изложения, ознакомление с методами научного познания. В такой трактовке данный принцип больше всего влияет на содержание обучения, на остальные составляющие процесса обучения его влияние не столь заметно и во многом носит опосредованный характер. Более широкая трактовка призвана охватывать весь процесс обучения, обеспечивать возможность непосредственного влияния его на цели, средства, методы и формы обучения. Если, к примеру, некорректно ставятся цели обучения, или неправильно применяются средства, методы и формы обучения, или выхолащивается суть тех или иных технологий обучения, то как такое обучение можно считать научным?

Наряду с предметной научностью в обучении не в меньшей мере необходима и психолого-дидактическая научность. Поэтому мы выделяем вторую группу принципов, включая в нее *принцип научности предметного содержания учебного курса и принцип психолого-дидактической обоснованности процесса обучения.*

Указанные принципы действительно охватывают весь процесс обучения. Цели реализуются при помощи целевой систематизации учебного материала, в содержании и средствах обучения закладывается определенная строгость изложения, та или иная форма связи с современной математикой, методы и формы обучения строятся на базе научных основ определенных систем и технологий обучения.

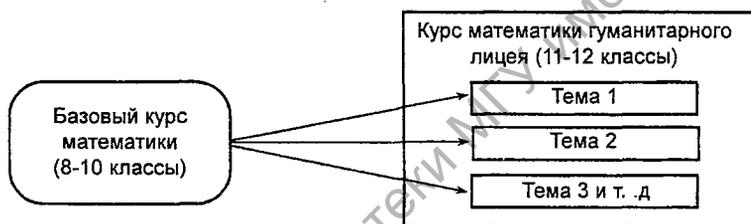
При помощи целевой систематизации осуществляется взаимное влияние принципа единства целей и принципа научности. Осознание подобных связей между принципами помогает воспринимать их не как набор изолированных постулатов, а как определенную систему исходных, взаимосвязанных положений, определяющих основные требования к построению процесса обучения.

Остановимся на анализе взаимодействия указанных двух аспектов научности в различных формах дифференциации обучения. Особый интерес представляет установление роли временного фактора. Временные «ножницы» таковы: от 7 часов в неделю при углубленном изучении математики до 3 часов в гуманитарном лицее. Разумеется, вопрос о научности обучения в этих случаях будет решаться по-разному. Однако считать, что сокращение количества времени, отводимого на учебный предмет, неизбежно приводит к потере научности изложения, на наш взгляд, было бы неправильным. Для школьного курса математики основными (научными) методами систематизации являются: целевая, логико-

математическая и психолого-дидактическая систематизации. В небольших по объему курсах возрастает роль целевой систематизации: осуществляется более жесткий отбор учебных тем и их содержания. Основная цель состоит в том, чтобы отобрать такой математический материал, который имеет применение в гуманитарных предметах. Примером может служить математический аппарат, позволяющий вычислить «возраст» археологической находки, или математический аппарат для описания закономерностей в построении некоторых литературных произведений (например, числа Фибоначчи) и т.д. Такие темы строятся на основании базового курса математики. Внутри каждой такой темы логико-математическая систематизация может вестись на таком же уровне, как и в обычном, систематическом курсе. Характерная особенность этих тем состоит в том, что между собой в логическом плане они могут быть связаны достаточно слабо. Однако это обстоятельство нельзя расценивать как снижение и, тем более, как потерю научной строгости.

В отношении психолого-дидактической систематизации в «сокращенном» учебном курсе каких-либо ограничений вообще не возникает.

Логическую структуру «сокращенного» курса можно представить следующей схемой:



### 2.2.2. О принципе психолого-дидактической обоснованности процесса обучения

Эффективность реального процесса обучения во многом зависит от его психолого-дидактической обоснованности. В этих целях используются различные концепции (теории) усвоения и развития учащихся. Довольно распространенным является мнение о том, что эти концепции и теории весьма схематично, неполно и недостаточно глубоко отражают «живую картину» психических процессов. Это мнение часто оказывается небезосновательным и порождается трудностями изучения психики человека, носящей в высшей степени сложный и интегративный характер. Особенно ощущается недостаточность научной информации по управлению и развитию психических процессов.

*Актуальным является исследование возможностей дополнительности и сочетания некоторых психолого-дидактических теорий, находящихся как в определенной близости друг к другу, так и являющихся альтернативными. Важно ориентироваться в условиях и границах применения той или иной концепции усвоения и развития, в том, насколько тесно коррелируют между собой психолого-дидактическая концепция и соответствующие ей теоретические разработки системы или технологии обучения. И самое главное – в какой мере психолого-дидактические теории получают отражение в практике обучения.*

Перечислим основные психолого-дидактические концепции обучения.

1. *Ассоциативно-рефлекторная концепция обучения и развития.* Эта концепция достаточно полно отражает сущность психических процессов. В ее становлении и развитии можно выделить три периода.

Начальный период положен еще Платоном (427 – 347 г. до н.э.) и Аристотелем (384 – 322 г. до н.э.), которые впервые заметили отдельные факты, относящиеся к ассоциативному характеру психических процессов.

Период становления ассоциационизма (XVII в. – начало XX в.). Особенно интенсивно это направление развивалось в Англии (Гоббс, Гартли, Пристли, Рибо, Эббингауз, Мюллер и др.). Термин «ассоциация» введен Локком (1632 – 1704).

*Ассоциация* (от лат. ad – при и socio – соединяю, сочетаю) – устойчивая связь психических процессов, выражающаяся в том, что вызов одного из этих процессов при определенных условиях влечет за собой другие, ранее связанные с ним процессы.

К началу XX в. ассоциационизм занял главенствующее положение в психологии. Отсутствие обоснования на основании физиологии вызвало критику со стороны других направлений психологии и снижение интереса к нему в западной психологии.

Современный период (середина XX в. – настоящее время) связан с работами И.П. Павлова и И.М. Сеченова, в которых впервые были раскрыты физиологические механизмы образования и развития ассоциаций, дано научное объяснение процессов становления психики человека и развития ее до высших форм. Установлены механизмы влияния на эти процессы первой и второй сигнальных систем. Центральным понятием в ассоциативной теории является понятие динамического стереотипа.

Видными представителями этого периода являются С.Л. Рубинштейн, Н.А. Менчинская, Д.Н. Боголюбенский, Ю.А. Самарин, Е.Н. Кабанова-Меллер и др.

Различают ассоциации по смежности и сходству, внешние и внутренние, координации, части и целого и т.д. Усвоение знаний, формирование умений и навыков, развитие личности школьника представляются в виде процесса образования в сознании локальных, частносистемных, внутрисистемных и межпредметных ассоциаций. Формирование ассоциаций предусматривает такие последовательные этапы, как восприятие учебного материала, его осмысление и применение.

Образование ассоциаций между элементами учебного материала облегчается, если эти элементы рассматриваются в близкой последовательности или одновременно.

*2. Концепции деятельностного подхода в обучении* (А. Дистервег, Л.С. Выготский, С.Л. Рубинштейн, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов и др.) исходят из представления о целостной структуре деятельности (потребности – мотивы – цели – условия – действия). Процесс усвоения осуществляется путем мотивированного и целенаправленного решения учебных проблем. Механизмы непосредственного управления деятельностью:

1. Выработка внутренней мотивации выполнения деятельности (потребностей, идеалов, мотивов, установок, интересов).
2. Конкретная ориентация деятельности (целеполагание, составление плана, программы, технологии деятельности).
3. Овладение исполнительскими механизмами осуществления деятельности.
4. Контроль деятельности, оценка ее результатов.

Виды деятельности – *общение, детское художественное творчество, познание, ценностно-ориентационная деятельность и преобразовательная деятельность*. В различные возрастные периоды ведущим является тот или иной вид деятельности (в порядке приведенного их перечисления). Задачей обучения является не только развитие ведущей деятельности, но и сохранение и развитие ранее освоенных видов деятельности. Существенная закономерность: различные виды деятельности содействуют развитию друг друга.

Отметим, что деятельностная и ассоциативно-рефлекторная концепция не исключают друг друга и находятся в отношении взаимной дополнительности.

3. *Интериоризаторская концепция обучения* (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина и др.) исходит из общности внешней и внутренней (мыслительной) деятельности человека. Развитие и усвоение знаний, умений и навыков осуществляется в процессе перехода «материализованной», внешней деятельности во внутренний умственный план. Деятельность при этом становится более совершенной. Она вербализируется, становится более обобщенной, приобретает способность развиваться во внутреннем плане, по своим возможностям намного превосходит внешнюю деятельность. Обучение строится по следующей схеме: 1) *предварительное знакомство* с действием, создание ориентировочной основы действия (ООД); типы ООД: полный, неполный, инвариантный и др.; ООД может предлагаться учащимся в готовом виде, составляться ими под руководством учителя или самостоятельно; 2) *материализованное действие* в соответствии с инструкцией, заложенной в ООД; контроль правильности действия; 3) *этап внешней речи*, на котором учащиеся проговаривают вслух то действие, которое выполняют; действие начинает обобщаться, свертываться и автоматизироваться; контроль правильности действия; 4) *этап внутренней речи*: проговаривание осуществляется про себя, проговариваются не все элементы действия, а только наиболее важные и сложные; благодаря этому действие еще больше подвергается мысленному свертыванию, обобщению и автоматизации; контроль правильности действия; 5) *этап автоматизированного действия*: действие выполняется автоматически, отпадает необходимость во внешней опоре и какого-либо контроля за действием, что свидетельствует о полном переходе действия во внутренний план; дальнейшее развитие действия осуществляется во внутреннем плане.

Анализ данной концепции свидетельствует о следующем.

1) Ассоциативно-рефлекторная концепция является более глубокой и может использоваться в целях повышения обоснованности и дальнейшего развития интериоризаторской концепции.

2) В определенном смысле интериоризаторская концепция является однонаправленной. В ней рассматривается только перевод внешних действий во внутреннее. Практика обучения свидетельствует также о необходимости *обратного перевода: вывода внутренних действий во внешний план*. При этом условии можно лучше судить о сформированности психических процессов, их состоянии, внести необходимые коррективы в процессе обучения. В авторской системе обучения особое внимание уделяется таким приемам, которые могут одновременно выполнять обе указанные функции. Особое внимание уделяется приемам структуризации (текста учебника, записей, выполняемых учителем и учащимися, представление рассуждений (доказательств теорем, решений задач) в виде наглядно-графической схемы, нумерация построений, выполняемых при изготовлении рисунков и чертежей, совмещение приемов структуризации текстовой и графической информации). Эти приемы одинаково эффективны как при первом, так и при обратном переводе (при воспроизведении учебного материала учащимися).

3) Многоэтапность перевода материализованных действий во внутренний план порождает представление о том, что методика обучения, строящаяся на указанном принципе, неизбежно окажется слишком громоздкой и ресурсоемкой (по интеллектуальным затратам, расходованию учебного времени и т.д.). Однако это не так. Наличие пропедевтического курса математики, в котором материализованные действия представлены в полном объеме, во многих случаях

освобождает от повторения этих действий в систематическом курсе. Если эти действия в систематическом курсе актуализируются, то в более кратком, свернутом виде. Средства наглядности, которые никак нельзя считать порождением «затратной» дидактики, также представляют этап материализованных действий. Традиционная методика всегда ориентирована не на пассивное созерцание наглядности, а на активное ее использование учащимися. Доказательство ни одной геометрической теоремы или решение задачи не обходятся без чертежа или рисунка. Их выполнение также представляет собой этап материализованных действий. Эти и другие примеры свидетельствуют о том, что в традиционной методике этап материализованных действий всегда присутствовал. Нельзя недооценивать этап внешней речи. Опытный учитель всегда следит за тем, чтобы ученик одновременно рисовал и говорил, писал и говорил. В практике школы используется комментированное решение задач, в целях развития математической речи используется проговаривание вслух формулировок определений и теорем (на этапе закрепления). Это служит средством обратной связи, ускоряет усвоение учебного материала, дает возможность строить «уроки полного усвоения». Практика подтверждает необходимость этапа внутренней речи. Особенно распространенной ее формой является чтение учебника про себя (на уроке, во время самостоятельной работы).

Разумеется, никакой этап не должен доводиться до абсурда. К такой крайности по существу, к зубрежке, легко прийти, если требовать излишне многократное воспроизведение вслух одного и того же материала (учителю, ученику, родителям, брату, сестре, магнитофону и т.д. – вспомним, например, опыт В.Ф. Шаталова).

4. *Концепции развивающего обучения* (И.Г. Песталоцци, А. Дистервег, К.Д. Ушинский, Л.С. Выготский, Л.В. Занков, Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов, Н.А. Менчинская и др.), в которых обучение и развитие рассматриваются как две взаимосвязанные стороны единого процесса.

Обучение выступает в качестве ведущей движущей силы психического развития школьника. К содержанию развития относятся все качества личности (знания, умения и навыки; способы умственных действий; самоуправляющиеся механизмы личности; эмоционально-нравственная и деятельностно-практическая сферы). Выделяются два уровня развития. *Уровень актуального развития* – характеризуется той деятельностью, которая уже сформировалась, и школьник ее может выполнить самостоятельно. *Уровень зоны ближайшего развития* – характеризуется тем, что школьник не может самостоятельно овладеть некоторыми видами деятельности, но справляется с ними с помощью учителя.

Основная установка развивающего обучения – обучение должно осуществляться в зоне ближайшего развития ребенка.

Типичными примерами «соединения» обучения и развития является подведение учащихся к понятиям и фактам (конкретно-индуктивный метод их введения), организация поиска решения задач и доказательства теорем. Особенно ценным в этом плане является такой поиск, который помогает додуматься до общего замысла решения (доказательства), приемы которого носят обобщенный характер и могут найти широкое применение.

5. *Гештальттеория* (М. Вертхеймер, В. Келер, К. Коффка, К. Левин и др.): нем. Gestalt – форма, структура исходит из принципа целостности и динамичности психических процессов, якобы изначально присущих психике и являющихся основой ее развития. Обучение по гештальттеории оперирует крупными, законченными в смысловом отношении фрагментами учебного материала; первые шаги в обучении связываются с запечатлением самой структуры крупного фраг-

мента и его смысла. К этому направлению примыкают исследования по укрупнению знаний, крупноблочному изложению учебного материала.

Один из подходов предложен автором данной работы. Изучение крупной порции учебного материала строится нами в несколько последовательных этапов, каждый из которых характеризует в себе фрагмент в определенном теоретико-познавательном и практическом отношении:

1) *общий обзор* фрагмента с помощью графической схемы структуры его учебного материала;

2) систематическое изучение фрагмента учебного материала начинается с его понятий. *Вначале изучаются все (или почти все) понятия* данного фрагмента. Тем самым система этого фрагмента характеризуется в целом с понятийной стороны;

3) ознакомление с *блоком фактами* данного фрагмента учебного материала; фрагмент оказывается охарактеризованным с фактологической стороны;

4) изучение *доказательств* фактов; теоретический материал характеризуется с позиции методов обоснования;

5) решение *ключевых задач* по данному фрагменту учебного материала (характеризуется система задач, выделяются типовые задачи);

6) основным средством обеспечения целостного восприятия учебной информации служит представление ее в *наглядно-геометрической (графической) форме*.

Достигается более быстрое «вхождение» учащихся в систему учебного материала и активное ее усвоение. Эта технология названа нами *«методом поэтапных срезов»* и внедрена в учебно-методический комплекс по геометрии для классов и школ с углубленным изучением математики, используемым в школах Республики Беларусь (авторы: Н.М. Рогановский, Е.Н. Рогановская, О.И. Тавгень).

### 3. Интегративный принцип в обучении

#### 3.1. Необходимость интегративного принципа в современном обучении

Интеграция наук – объективная закономерность, отражающая единство мира, всеобщую взаимосвязь явлений. Дифференциация наук нередко рассматривается как момент в общем историческом процессе их интеграции. Эту мысль знаменитый ученый-физик М.Планк сформулировал следующими словами: *«Наука представляет собой внутреннее единое целое. Ее разделение на отдельные области обусловлено не столько природой вещей, сколько ограниченностью способностей человеческого познания. В действительности существует непрерывная цепь от физики и химии через биологию и антропологию к социальным наукам, цепь, которая ни в одном месте не может быть разорвана, разве лишь по произволу»*.

Интеграция знаний осуществляется различными путями: унификацией понятийного и категориального аппарата, взаимопроникновением методов, взаимодействием по объектам исследования, образованием комплексных (синтетических) наук.

Интегративные процессы в науке вызывают необходимость их отражения в школьном обучении. Отметим, что приведенные выше принципы процесса обучения по существу являются интегративными. Примером интегративного подхода служит распространение принципа научности на весь учебный процесс. Интегративный принцип в обучении включает в себя такие достаточно традиционные принципы, как принципы связи обучения с жизнью, прикладной направленности обучения, преемственности, реализации межпредметных связей.

Основу интегративного принципа в обучении должна составлять, прежде всего, интеграция математического содержания (арифметического, геометрического, алгебраического, начал математического анализа, комбинаторики, элементов теории вероятностей и т.д.). Положительный опыт интегративного предсистематического курса математики свидетельствует в пользу выделения интегративного принципа.

Существуют различные формы интеграции учебных курсов, в том числе и такие, которые *сохраняют определенную (заранее планируемую) самостоятельность этих курсов*. Модернизация содержания школьного курса математики в условиях дифференциации обучения – объективное явление. Однако практические попытки обновления содержания, к сожалению, породили серьезную проблему перегрузки учащихся. В условиях «информационного бума» эта проблема не может решиться локальными, техническими полумерами. Многое зависит от способа организации информации. Значительными возможностями в этом плане обладает интегративный подход к построению школьных курсов. Он позволяет уплотнить информацию, сделать ее более системной, структурированной и удобной для восприятия и оперирования ею.

Интеграция геометрии и алгебры предполагает усиление *внутрипредметной интеграции*, которую мы рассматриваем как необходимую предпосылку межпредметной интеграции. В противном случае объединение двух курсов со слабыми системными качествами может привести к еще более бессистемному курсу. Усилению внутрипредметной интеграции способствует крупноблочное изложение учебного материала.

Интегративный курс может оказаться неэффективным, если он сводится к механическому чередованию геометрического и алгебраического материала. Геометрия и алгебра должны максимально содействовать в изложении друг друга. Это содействие проявляется в достижении более простой общей структуризации, рационализации теоретического материала, повышению доступности.

*Межпредметная интеграция* включает в себе значительные преимущества. В отдельных учебниках геометрии и алгебры систематизация учебного материала ведется, исходя из внутренней логики только одного курса, потребности другого же курса учитываются крайне слабо. Поэтому проблема межпредметных связей превратилась в «вечную» и трудноразрешимую. Эффективное ее решение возможно лишь в рамках интегративного учебника математики.

Систематизация учебного материала с более общих позиций, учитывающих одновременно интересы геометрической и алгебраической подготовки учащихся, создает больше условий для рационального, более компактного и взаимосвязанного построения курса математики в целом. Такой курс помогает сэкономить учебное время, сконцентрировать усилия на главном. Интегрирование обеспечивает не только согласованное изложение геометрии и алгебры, единую последовательность изложения, но и взаимное проникновение их друг в друга. Это положение относится и к теории, и к системе задач. Изучение теоретического материала сопровождается решением задач, отличающихся большим разнообразием. Активный перенос знаний на различные ситуации, более частое переключение с одних знаний на другие, избирательное применение знаний, привычка совместного применения геометрии и алгебры, сближение знаний с применениями – все это в совокупности создает качественно новые условия для развития, образования и воспитания учащихся.

Резюмируя сказанное, можно отметить, что главная цель интеграции состоит в том, чтобы отойти от экстенсивного пути развития содержания образования, ограниченного по своим возможностям и сопряженного с перегрузкой

учащихся. Интеграция призвана избежать другой крайности – механического сокращения учебного материала, приводящего к снижению математической подготовки учащихся. Основное назначение интеграции – обеспечить интенсификацию процесса обучения и организацию его на основе общей стратегии образования, развития и воспитания учащихся.

### 3.2. Общая концепция интегративного курса математики в средней школе

В Республике Беларусь в последнее десятилетие активизируются исследования по проблеме интегративных подходов в обучении математике. Организации содержания учебного материала на основе внутрипредметной интеграции посвящены работы Н.М. Рогановского. Интегративные подходы при построении системы задач рассматриваются А.Б. Василевским, И.А. Ананичем, А.И. Астапуком, В.А. Левончиком. Разработкой программы единого курса математики занимаются И.А. Новик, Т.А. Лукашова, Г.И. Украинец. Интегративной функции отдельных упражнений посвящена работа О.Н. Пирютко. Теоретические аспекты интеграции курсов алгебры и геометрии анализируются Г.Н. Солтаном.

Учитывая имеющийся опыт, сформулируем основные положения (концепцию) интегративного подхода в обучении.

1. Понятие интегративной связи мы рассматриваем как новое понятие, отличающееся от понятий внутри- и межпредметных связей. Элементы учебного материала, между которыми устанавливается внутри- или межпредметная связь могут в общей структуре курса находиться на значительном удалении друг от друга. Поэтому не всегда внутри- и межпредметные связи могут рассматриваться как интегративные. Под *интегративными связями* мы понимаем такие внутри- и межпредметные связи, которые обеспечивают сближение соответствующих элементов и частей учебного материала, объединение их, одновременное и параллельное изучение. В *широком смысле под интегративным подходом в обучении* мы понимаем систему обучения, построенную на интегративном принципе и включающую в себя все составные части процесса обучения (цели, содержание, средства, методы и формы обучения). *Интеграция в узком смысле* определяется нами как систематизация учебного материала, обеспечивающая сближение различных элементов учебного материала в общей его структуре, объединение различных его частей, повышение системных качеств изложения. Оптимальные условия для реализации интеграции в узком смысле (применительно к предметному содержанию) создаются в рамках интегративного подхода в широком смысле.

2. Интегративный подход представляет собой определенную *идеологию обучения*. Эта идеология не означает полного отрицания традиционной. Напротив, многое, что есть в традиционной системе обучения, она сохраняет, но сохраняет в измененном, соответствующим образом переработанном, виде. Интегративный подход в обучении мы определяем как *открытую систему*, предполагающую развитие и совершенствование. При этом установку типа «все или ничего» мы считаем неприемлемой. Интегративный подход целесообразнее осуществить *«методом последовательных приближений»*, сохраняя все лучшее, что есть в традиционной системе.

3. Интеграция не должна приводить к снижению систематичности учебных курсов, достигнутой при их традиционном построении. Существенным является выбор соотношения между внутри- и межпредметными связями. Возможны следующие *виды интегративных учебных материалов*: I вид – материалы, в которых внутрипредметные связи сильнее межпредметных; II вид – материалы, в

которых внутри- и межпредметные связи по силе действия примерно равноправны; III вид – материалы, в которых внутрипредметные связи слабее межпредметных. Первые два вида следует считать основными. Они обеспечивают более «плавный» переход от автономных курсов к интегративному, создают условия для сохранения систематического характера учебника.

4. На первый план должны выдвигаться не внешние атрибуты интеграции (изложение геометрии и алгебры в одной книжной обложке, формальное чередование геометрического и алгебраического материала и т.д.), а содержательная интеграция, основывающаяся на оптимальном подборе геометрического и алгебраического материала, излагаемого в непосредственной близости, параллельно или в форме взаимного проникновения. Критерием оптимальности должно служить достижение большей систематичности и рациональности изложения учебного материала (принцип оптимальности по Парето).

5. Школьный курс математики, построенный на интегративном принципе, должен обеспечить определенную самостоятельность развития геометрии и алгебры, представляя их как наиболее крупные содержательные линии интегративного курса. Эти содержательные линии должны подчиняться как общей логике развития интегративного курса, так и своей внутренней логике.

### 3.3. Состав принципов интегративного подхода

Приведенные данные подчеркивают целесообразность выделения третьей группы принципов – *принципы интегративного подхода в обучении: усиления развивающего характера обучения при интегративном подходе, выбора общего систематизирующего начала интегративных курсов математики, крупноблочного, компактного изложения родственных вопросов, интеграции знаний и их применений, дополнительности различных форм интеграции, связи обучения с жизнью (прикладной направленности обучения)*. Характеристика этих принципов приведена в работе: Е.Н. Рогановская. Методика разработки учебно-дидактических материалов на интегративной основе в курсе математики 7 – 9 классов. – Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2000. – 112 с.

## 4. Принципы интенсификации обучения

Заключительную группу составляют принципы активности, наглядности, доступности, сознательности и прочности. Эту группу мы называем *принципами интенсификации обучения*. Такое их название лучше подчеркивает процессуальную сторону обучения. К примеру, наглядность означает не только наглядность результатов обучения (знаний), но и интенсификацию процесса обучения при помощи наглядности. Наглядность выступает не как самоцель, а как средство получения высоких результатов обучения, получения их более экономным путем. Данные принципы также находятся в развитии. Заметим, например, что в гносеологической литературе встречается до десяти различных определений наглядности.

## 5. Таблица принципов обучения

№ п/п	Название группы	Название принципа
1.	Принципы достижения единства процесса обучения	Принцип целеполагания, единства целей обучения. Принцип учета предметной специфики учебного курса. Принцип управляемости процесса обучения.

Окончание таблицы

№ п/п	Название группы	Название принципа
2.	Принципы научности	Принцип научности предметного содержания учебного курса. Принцип психолого-дидактической обоснованности процесса обучения.
3.	Принципы интегративного подхода	Принцип усиления развивающего обучения средствами интегративного подхода. Принцип выбора общего систематизирующего начала интегративных курсов математики. Принцип крупноблочного, компактного изложения родственных вопросов. Принцип интеграции знаний и их применений. Принцип дополнительности различных форм интеграции. Принцип связи обучения с жизнью (прикладной направленности обучения).
4.	Принципы интенсификации обучения	Принципы активности, наглядности, сознательности и прочности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Рогановская Е.Н.** Интегративный подход в обучении математике // Кулешовские чтения. Материалы научно-практической конференции: Тезисы докладов. – Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2001. – С. 30-40.
2. **Рогановская Е.Н.** Методика преподавания математики. Часть 1. Дидактика математики. Темы 1-4: Пособие. – Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2002. – 92 с.
3. **Рогановская Е.Н.** Методика разработки учебно-дидактических материалов на интеграционной основе (в курсе математики 7-9 классов): Учебное пособие. – Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2000. – 112 с.
4. **Рогановская Е.Н.** Некоторые вопросы технологии конструирования интегрированных учебных материалов // Математическое образование: современное состояние и перспективы. Материалы международной конференции. – Могилев: Изд-во МГУ им. А.А. Кулешова, 1999. – С. 166-167.
5. **Рогановская Е.Н.** Первая тема интегрированного курса математики 7 класса. // Проблемы совершенствования методической подготовки учителей математики в условиях перехода на новые программы и учебники. Материалы республиканской научно-методической конференции. – Брест: Изд-во Брест. гос. ун-та, 1999. – С. 49-53.
6. **Рогановская Е.Н.** Системно-интеграционный подход в школьном курсе математики. Учебно-методическое пособие. – Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2001. – 72 с.
7. **Рогановская Е.Н.** Системно-интеграционный подход в обучении математике в средней школе // Веснік Магілёўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А.А. Куляшова. 2001. – №1(8). – С. 145-154.
8. **Рогановская Е.Н.** Технология конструирования и использования интегрированного школьного учебника математики // Подготовка педагогических кадров в условиях классического университета: Материалы республиканской конференции. – Могилев: Изд-во МГУ им. А.А. Кулешова, 1999. – С. 108-109.

## SUMMARY

*The present-day methodical principles of teaching mathematics in the system of higher education have been elaborated.*

*The subdivision of the principle into four groups being given, the principle of integrative approach in education has been distinguished for the first time, the contents of the scientific principle have been widened, the principle of unification in education has been considered as well.*