

Нет ни одной области математики,  
как бы абстрактна она ни была,  
которая когда-нибудь не окажется  
применимой к явлениям  
действительного мира.

Н.И. Лобачевский

**Реализация дидактических принципов при преподавании  
элементов высшей математики в средней школе**

**Панферова Н.В.**

*учитель математики МБОУ СОШ № 30 г.о. Коломна  
Московской области*

Часто приходится обсуждать вопрос — нужно ли вообще вводить элементы высшей математики в среднюю школу. При этом надо вспомнить и руководствоваться дидактическим принципом *научности*, основанном на обязательном соответствии содержания и методов обучения уровню и требованиям математики как современной науки. Педагогический процесс, организованный учителем состоит из математического учебного материала. Учебный материал, предоставляемый педагогом детям, должен по содержанию и сложности соответствовать возрастным и психологическим особенностям детей. А следовательно, с учетом требований современной науки и технического прогресса вводить элементы высшей математики в среднюю школу не только нужно, но и совершенно необходимо из-за огромной практической и познавательной значимости начал математического анализа. Не показывать их — значит скрывать от нашей молодежи одно из величайших достижений человеческого разума. Без *прочного*

*усвоения знаний, умений и навыков* элементов математического анализа, то есть без применения одного из главных дидактических принципов невозможно понимать физику, химию, биологию, разбираться в технической и научно-популярной литературе. Сфера применимости математических методов с учетом этого принципа расширяется на наших глазах, охватывая наряду с естественнонаучными объектами познания и некоторые гуманитарные. Обучение математике будет эффективно только в том случае, когда ученик имеет необходимый уровень сознательности, активности и самостоятельности. Ребенок должен осознавать, для чего и с какой целью он получает математические знания, уметь самостоятельно выполнять задания и осваивать новый материал. Педагог должен не просто давать знания в области математики, а развивать у школьников перечисленные качества.

Математика в своей элементарной части является самой простой из наук, ведь она изучает наиболее грубые стороны действительности. Это относится и к элементам математического анализа, главные идеи которого просты и наглядны, на котором они практически возникли. Элементы математического анализа в средней школе не должны быть «высшей математикой», их не надо давать на очень абстрактном уровне, а с учетом принципа *наглядности*. Освоение и осмысление математических знаний во многом опирается на наглядность (чертежи, диаграммы и т.д.). Детям необходимо предоставлять новые знания с использованием наглядных средств, а также учить их самостоятельно создавать необходимый наглядный материал для решения математических задач (чертежи различных фигур, составление схем и т.д.). Наглядность необходимо применять с речевым сопровождением. Использование наглядного материала должно быть дозировано, и учитывая, специфику преподавания математики, средства наглядности не должны быть слишком яркими, чтобы не отвлекать внимание детей от основного учебного материала.

Следует учитывать, что основной идеей высшей математики является простое соображение, называемое «основным принципом» дифференциального исчисления. И освоить его не сложно при развитии у учащегося *сознательности, активности и самостоятельности*. Его можно описать так: на небольшом участке кривой она успеваеет мало изогнуться и тем меньше, чем меньше рассматриваемый участок. Потому малый участок кривой линии почти совпадает с отрезком некоторой прямой, а их различие постепенно исчезает по мере стягивания участка кривой к некоторой точке. Эта прямая является касательной в кривой в точке, к которой стягивается участок кривой. То есть обучение математике будет эффективно только в том случае, когда ребенок имеет необходимый уровень сознательности, активности и самостоятельности.

Вообще-то «основной принцип» не является теоремой и не содержит четких определений. Наша кривая и «интересная» функция — это понятия которые можно определить точнее лишь после уточнения и формализации понятия производной, для чего необходимо пользоваться *принципом систематичности и последовательности*. Знания в области математики даются последовательно, от более простого (общего) к более сложному. При этом простые (общие знания) являются фундаментом для получения последующих знаний. Процесс обучения представляет собой систему (программу), которая запланирована педагогом заранее (на год, четверть и т.д.). Планирование – это система взаимодействия педагога и учеников в рамках образовательного процесса. Систематичность в математике имеет большое значение для получения качественных знаний. Последовательность обучения основана на том, что занятия – это цепочка последовательных «шагов», ориентированных на ЗУН каждого ученика.

Очень существенно то, что рациональные функции, степенные с дробным показателем, показательная и логарифмическая, - все

являются нашими, о которых мы говорим. И функции, возникающие при исследовании процессов естествознания и техники являются такими же. В качестве «плохих» функций надо показать  $|x|$  в окрестности нуля.

Для того, чтобы «основной принцип» выглядел более обоснованным и с ним можно было бы работать, необходимо его уточнить и формализовать.

Новые термины позволяют дать определение «основного принципа» в применении к функциям, которое сводится к тому, что для нашей, т. е. «хорошей» функции существует предел отношения приращения функции к бесконечно малому приращению независимой переменной, и этот предел есть значение производной. При изложении этих материалов необходимо помнить о принципе *доступности*. Данный принцип основан на том, что педагогический процесс основан на учете возрастных особенностей детей. Содержание и объем учебного материала предоставляется детям в соответствии с их возрастными, умственными, психологическими возможностями и потребностями, а также с учетом ЗУН.

Принцип доступности предполагает оптимальное приспособление учебного материала, методов и форм организации педагогического процесса к индивидуальным особенностям каждого ученика.

Обоснование элементов анализа на основе теории пределов было осуществлено Коши в начале XIX века. Лейбниц, Эйлер пользовались понятием актуально бесконечно малых величин. В наше время существует построение «нетрадиционного анализа» без теории пределов.

Но все же понятию дифференциала надо уделять большее внимание. Именно через представление дифференциала как «малого куска» изучаемой величины осуществляются наиболее элементарные,

но важнейшие приложения элементов высшей математики к физике, технике и так далее.

При введении формулы Ньютона-Лейбница, связывающей определенный интеграл с первообразной функцией, следует подчеркнуть, что она имела величайшее методологическое значение, ибо позволила пусть виртуозное, но не алгоритмичное вычисление сумм (точнее их пределов) единообразной операцией интегрирования.

Успешная реализация этого введения элементов высшей математики в старших классах школы требует некоторой целенаправленной подготовки, в которой одно из самых главных мест должен занять *принцип единства обучения и воспитания*. Он заключается в том, что в процессе обучения детей математике педагог формирует у них уважительное отношение к математике как предмету, а также формирует стремление к получению новых знаний и умений. В средних классах должна быть хорошо отработана техника алгебраических преобразований, и тогда техника дифференцирования и интегрирования не представит затруднений. Уже с 6 класса следует систематически показывать применение алгебраических преобразований к вычислениям.

У учащихся надо воспитывать ощущение большого и малого, сравнительно большого и сравнительно малого и т. д. Это ощущение можно поддержать и в дальнейшем при изучении графиков функций и графиков зависимостей. При этом необходимо строго руководствоваться принципом *дифференцированного (индивидуального) подхода к учащимся*, который обуславливается особенностями индивидуального развития детей, типов высшей нервной деятельности, стремлением наилучшим образом развивать творческие силы и способности учащихся.

Педагогический процесс, организованный согласно данному принципу основан на учете индивидуальных особенностей каждого

ребенка. Процесс обучения математике ориентируется на «среднего» ученика. Это необходимо для того, чтобы «слабым» ученикам процесс обучения не казался слишком быстрым, и они успевали усвоить материал, а для «сильных» учеников процесс обучения не был скучным и затянутым.

Прежде, чем организовать учебный процесс, опираясь на принцип *доступности*, педагогу необходимо осуществить проверку знаний каждого ученика, и, исходя из этого, выбирать темп работы на уроках математики. Этот принцип предполагает оптимальное приспособление учебного материала и методов обучения к индивидуальным способностям каждого школьника. Основным средством реализации принципа индивидуального подхода являются индивидуальные самостоятельные работы учащихся.

Курс элементарной алгебры должен служить пропедевтикой высшей математики. В свою очередь, изложение элементов математического анализа должно быть естественным продолжением элементарной алгебры.

Учебник математики должен содержать материал, несколько превышающий уровень минимальных требований. Только в этом случае он будет открывать новые перспективы для вдумчивого ученика, а не только служить пособием для выучивания минимального материала.

Список использованной литературы:

1. Савушкин А. Ю., Харламов М. П. Элементы высшей математики. Часть II. Функции, пределы, непрерывность: учебно-методическое пособие / А. Ю. Савушкин, М. П. Харламов. – Волгоград: Изд-во «Михаил», 2010. – 64 с.
2. Меленцова, Ю. А. М473 Основы высшей математики : курс лекций : [учеб.-метод. пособие] / Ю. А. Меленцова ; М-во образования

и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 88 с.

3. Петерсон Л.Г. Теория и практика построения непрерывного образования. - М.: УМЦ «Школа 2000...», 2001. - 256 с.

4. Методика преподавания математики в средней школе. / В.М. Бродис. - М.: Учпедгиз, 1954. - 560 с.