

НАГЛЯДНОСТЬ – МЕТОДИЧЕСКАЯ ОСНОВА ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ШКОЛЕ

Сеитова Сабыркуль Макашевна

доктор педагогических наук

Ескендиоров Куаныш Бакитжанович

магистр

Ескендиорова Динара Жанатовна

магистрант

Университет им. И. Жансугурова, Талдыкорган (Казахстан)

Аннотация. В работе раскрыта наглядность – методическая основа изучения элементов математического анализа в школе.

Ключевые слова: наглядность, методическая основа, элементы математического анализа.

OBVIOUSNESS – A METHODOICAL BASIS OF STUDYING OF ELEMENTS OF A CALCULUS AT SCHOOL

Seitova Sabyrkul Makashevna

doctor of pedagogical sciences

Yeskendiroy Kuanysh Bakitzhanovich

master

Yeskendiroya Dinara Zhanatovna

undergraduate

University of I. Zhansugurov, Taldykorgan (Kazakhstan)

Abstract. In work obviousness – a methodical basis of studying of elements of a calculus at school is disclosed.

Keywords: obviousness, methodical basis, calculus elements.

Известно, какие большие трудности испытывают учащиеся при изучении элементов математического анализа в 10-11 классах. Одной из причин этого, на наш взгляд, является недооценка выводов педагогов и психологов о роли и значении принципа наглядности в обучении. По нашему мнению, одним из возможных путей совершенствования изучения начал анализа является введение его основных понятий на наглядно-интуитивной основе с использованием графиков.

Использование наглядности в обучении имеет длительную историю. К ней прибегали и тогда, когда не существовало письменности и даже самой школы. В школах древних стран – Египета, Греции, Рима – она была достаточно широко распространена.

Наглядность обучения – один из принципов дидактики. Первым кто возвел наглядность до уровня стержневого вопроса дидактики, разработал и дал нам определенную теорию о ней как общедидактическом принципе обучения был Ян Амос Коменский [1].

Дальнейшая разработка теоретических положений принципа наглядности и их проверка в практике обучения, для него это лишь средство для развития логического мышления детей.

Под средством наглядности Песталоцци понимал только натуральные предметы или их вещественные модели. Знак цифра, числа для него лишены наглядности. Он не учитывал того, что с развитием изменяется уровень мышления учащихся, а вместе с этим должны изменяться средство наглядности, методика их использования.

Наглядное обучение, по словам К.Д. Ушинского, такое обучение, которое строится не на отвлеченных представлениях и словах, а на конкретных образах, непосредственно воспринятых школьникам.

Применение наглядности при обучении математики имеет корни в теории познания и согласуется с методологией математики.

Можно условно выделить три этапа познания: восприятие, представление и абстрактное мышление. Условно процесс познания

можно развить на две ступени: чувственную (восприятие и представление) и логическую (переход от представления к понятию с помощью обобщения абстрагирования). Чувственная ступень соответствует первому этапу пути познания, и здесь роль наглядности весьма важна: она используется для извлечения знаний о внешних свойствах математических объектов, овзаимосвязи объектов, об их сходства различии. На третьем этапе познания наглядность дает возможность показать учащимся глубинные связи между свойствами математических объектов, создать правильный образ.

Восприятие наглядного материала не является чисто созерцательным актом. Это процесс тесным образом связан с логическим мышлением и оперированием образом (С.Л. Рубинштейн, Н.А. Менчинская, В.Г. Ананьев и др.). В процессе применения наглядных пособий учитель должен устранить отрицательные факторы. Отмечая положительное значение средств наглядности в обучении, известные психологи отмечают, что при определенных условиях функции наглядности могут быть и отрицательными.

Так, Торндайк, А. Н. Леонтьев и другие показали отвлекающую роль наглядного материала, если в учебной деятельности, по свидетельству А.Н. Леонтьева, имеет место расхождение между объективной и субъективной задачами.

Наша наблюдение за работой учителей математики республики показало, что многие преподаватели математики на наглядности смотрят как на средство, специально придуманное для работы с учащимися. Такой узкодидактический взгляд на наглядность приижает ее роль в познании и не может привисти к правильному формированию математических понятий ни на каком этапе познания действительности.

Наглядность обучения, являясь необходимым его условием, не сводится только к акту восприятия, отдельному от мыслительной деятельности ученика. Психологи Н.А. Менчинская и Д.Н. Богоявленнй

[2], понимая процесс учения как аналитико-синтетическую деятельность, видят в наглядности познавательную деятельность ученика по отношению к конкретным предметам и явлениям.

Это деятельность заключается в практическом анализе синтезе, который представляет первую ступень познания и предшествует умственному анализу и синтезу, совершающемуся словесно. При таком чувственно-практическом анализе и синтезе, т.е. при опоре на восприятие, совершаются различные умственные операции, как абстракция и обобщение.

Но при этом мысль ученика опирается на непосредственные данные восприятия, а результаты анализа проверяются реальным соотношением явлений. Возможность такого контроля облегчает работу мышления школьника.

Наглядность особенно важна в обучении элементов математического анализа в школе, в виду того, что здесь требуется достижение более высокой ступени абстракции, чем обучения другим дисциплинам.

«В обучении, как и в научном познании, – пишет известный математик – методист Н.В. Метельский – главную роль играет мышление, однако нельзя обойтись и без чувственного познания. Дидактический принцип наглядности в обучении математике особенно важен уже хотя бы потому, что здесь приходится иметь дело с пространственными формами и количественными отношениями реального мира. Кроме того высокая степень математических абстракций успешнее постигается школьником, если он при этом пользуется их материальными интерпретациями, реальными моделями. На базе ощущений образуются восприятия реальных объектов, формируются у школьников образные представления, отвлеченные математические понятия, лучше усваиваются абстрактные математические отношения и зависимости.

Однако наглядностью в обучении следует пользоваться лишь тогда, когда она необходима для правильного понимания учащимися учебного материала и успешного освоения его, для развития абстрактного мышления школьников. Черезмерное увлечение наглядными пособиями в обучении может превратиться в привычку учащихся всегда мыслить образно и будет тормозить развитие абстрактного мышления» [3, с. 229].

При этом конкретно-образные (наглядные) компоненты не исчезают, а сохраняются, продолжая играть существенную роль в структуре мышления. В.А. Крутецкий пишет: «Игнорирование особенностей наглядно-действенного подростков приводит к известным фактам: при однообразии, односторонности или ограниченности наглядного опыта, тормозится вычисление абстрактных существенных признаков объекта» [4, с. 71].

Мысль о необходимости применения наглядности при введении абстрактных понятий во все возрастные периоды, т.е. не только в средних, но и в старших классах, подтверждают слова Н.А. Менчинской: «Наглядность нужно в одних случаях и не нужно в других, причем неправильно ее использовать только на ранних этапах развития, ... в ней может возникнуть потребность в дальнейшем» [5, с. 76].

Обучение элементам математического анализа, в частности раскрытие сущности понятий анализа и доказательств теорем и правил, характеризуется не только переходом умственных действий учащегося извне вовнутрь, но и изнутри вовнутрь. А на этом важном этапе формирования умственных действий меняется характер средств наглядности.

Новые исследования в области психологии (П.Я. Гальперин, В.А. Крутецкий, Н.А. Менчинская, С.А. Рубинштейн и др.) потребовали по новому подойти к истолкованию понятия наглядности в обучении.

По этому поводу известный методист-математик А.М. Пышкало пишет: «Совершенно очевидно, что чаще всего как объект более низкой степени абстракции по отношению к следующему объекту, более высокой степени абстракции. В процессе формирования научных математических понятий ученик постепенно подымается на следующую более высокую степень, а поэтому должны изменяться и формы и характер применения наглядности». Далее он пишет: «конкретная вещь является моделью, используемой в начальных классах при формировании понятия натурального числа (палочки, флажки, треугольники и т.д.) на более высоком этапе, при ознкомлении учащихся с буквами, в качестве модели уже может выступать само число. Очевидно, что и буква может служить моделью по отношению к более абстрактным и общим понятиям математики» [6, с. 5].

В таком понимании роль конкретного при изучении элементов математического анализа чрезвычайно важна. Но при этом отметить, что использование средств наглядности, при обучении элементами анализа, тесно связано с установлением уровней математического мышления, и соответствует своим внешним и внутренним средства наглядности.

Во время проведения поискового эксперимента мы убедились, что одни из главных отрицательных факторов, о которых говорилось выше, заключается в несоответствии уровня математического мышления и средств наглядности.

Наше наблюдение показало, что большинство учителей математики считает, что наглядность выполняет только иллюстративную функцию. Но эта функция не единственная. При выделении функций наглядности надо исходить на общепедагогических целей обучения математике. А учителю математики необходимо хорошо знать функции наглядности для целенаправленности обучения элементам математического анализа

в школе. На наш взгляд, наглядность выполняет объяснительную, операторную и т.д. функции.

Известный психолог А.Н. Леонтьев писал, что «одно дело, когда в процессе обучения возникает задача – дать учащимся живой, красочный образ недостаточного известного им кусочка действительности, расширить в этом направлении их чувственный опыт, обогатить их впечатления, словом, сделать для них возможно более конкретным, более реально и точно представленным тот или иной круг явлений...

Совсем другое дело в случае, когда наглядность включается непосредственно в процесс обучения в связи со специальной педагогической задачей... Демонстрация на уроке явления плавания тел в жидкости или явления распространения тепла дается не для того, чтобы показать ребенку, что эти явления бывают в природе; главная задача здесь заключается в том, чтобы раскрыть перед ребенком сущность этих явлений, объяснить их законы, подвести ребенка к надлежащим научным обобщениям» [7, с. 39].

Выше приведенная характеристика педагогических функций наглядности относится к обучению математике вообще. Алгебра и начала анализа, как учебная дисциплина, имеет свою специфику. Понятия математического анализа более абстрактны, и математическое мышление при изучении элементов анализа происходит на более высоком уровне абстракции, чем в любой другой учебной дисциплине. Поэтому при использовании наглядности в процессе обучения элементам математического анализа в школе надо учесть эту специфику.

При обучении элементам математического анализа в школе наглядность должна применяться и как средство познания нового, и для иллюстрации мысли, и для развития наблюдательности, и для лучшего запоминания материала. Учитывая абстрактность вводимых понятий и трудность изучаемых материалов, средство наглядности должно

использоваться на всех этапах процесса обучения элементам анализа в школе: при объяснении нового материала учителем, при выполнении домашних заданий, при контроле усвоения учебного материала.

Из различных видов наглядности – натуральной, изобразительной, символической – широкое применение в обучении элементам математического анализа в школе находит символическая наглядность (чертежи, графики, таблицы) так как, она является опорой для отвлеченного мышления.

Символическая наглядность, с одной стороны, так же чувствительна, как и натуральная наглядность, а, с другой стороны, имеет обобщенное значение, как и слово. Это делает своеобразным ее восприятие в процессе усвоения знаний. Роль символической наглядности меняется в зависимости от степени ее обобщенности, но ее общее значение в том, что символическая наглядность дает возможность мышлению оперировать не только словесными обобщениями, но и их зрительными образами. Слово при этом предшествует или сопутствует восприятию.

«Однако не всем сразу ясна символическая наглядность. Представляя собой условную знаковую систему, символическая наглядность по существу является своеобразным языком и, как всякий язык, должна специально изучаться, чтобы стать понятной. Только в таком случае символическая наглядность будет эффективным средством обучения» [8, с. 73].

В школе еще уделяется недостаточное внимание чтению графиков и этим уменьшается возможность эффективного использования символической наглядности в процессе обучения например, многие учащиеся X-XI классов не могут «прочитать» график, изображенный на рис. 1.

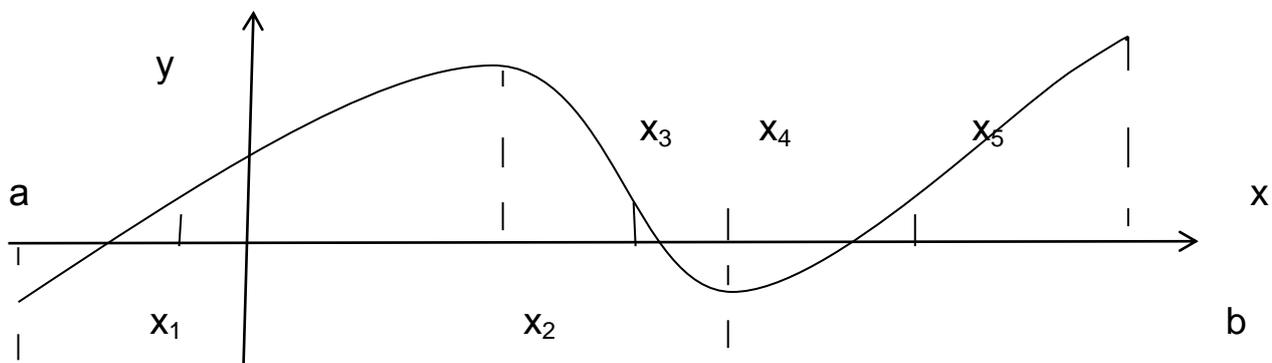


Рис. 1.

При правильном понимании языка графиков любой ученик должен примерно следующим образом «прочитать» этот график: «Функция, графиком которой является кривая, изображенная на рис. 1, определенная на отрезке $[a, b]$, возрастает на отрезке $[a; x_2]$, $[x_4; b]$, убывает на отрезке $[x_2; x_4]$; имеет максимум в точке x_2 и минимум в точке x_4 ; принимает значение 0 в трех точках – $x_1; x_3; x_5$; принимает отрицательные значения на отрезках $[a; x_1]$, $[x_3; x_5]$, положительные значения – на отрезках $[x_1; x_3]$ и $[x_5; b]$; наименьшее и наибольшее значения на концах отрезках $[a, b]$, т.е. $f(a)$ – наименьшее, а $f(b)$ – наибольшее значение».

Приходится констатировать, что часть учащихся формально усваивает сведения о функциях и графиках, и не приобретает элементарных умений и навыков в этом вопросе. Это объясняется главным образом тем, что графики функций не используются в процессе обучения, как наглядное пособие.

Обучение математике не может опираться только на наглядность. С развитием учащихся, с обогащением их мышления представлениями и понятиями, наглядное обучение постепенно ведет к «затуханию». Однако затухание наглядного обучения идет неравномерно. При изложении некоторых вопросов наглядность сводится к минимуму, при изложении других она усиливается. Это зависит от особенностей учебного материала.

В 10 классе учащийся приступает к изучению элементов математического анализа; он подходит к ознакомлению с такими абстрактными понятиями современной математики как предел, непрерывность, производная, интеграл и др.; это приводит к усилению наглядного обучения.

Учитель должен проявлять большую чуткость и значительную тактичность в применении наглядности: наглядность надо использовать, когда есть в этом потребность; ее следует исключить из педагогического процесса, если нет надобности в ней. При этом нельзя забывать, особенно при решении задач, об индивидуальных особенностях учащихся; одни из них нуждаются в наглядной опоре больше, другие – меньше.

Список использованных источников

1. Лордкипанидзе Д.О. Ян Амос Косменский. Тбилиси, 1969. С. 127.
2. Богоявленый Н.Д., Меншинская Н.Н. Психология усвоения знаний в школе. М.: Из-во АПН РСФСР, 1959. 216 с.
3. Бударный А. Какой урок можно считать современным // Народное образование. 1975. № 1. С. 15-24.
4. Крутецкий В.А. Психология обучения и воспитания школьников. М.: «Просвещение», 1974. С. 198.
5. Менчинская Н.А. Психологические проблемы методов обучения // Проблемы методов обучения в современной общеобразовательной школе / под ред. Ю.К. Бабанского. М.: «Педагогика», 1980. С. 71-98.
6. Баймуханов Б. Методические основы обеспечения базового уровня общеобразовательной математической подготовки в школах Казахстана. Автореф. дисс. ... д-ра пед. наук. М., 1992. 43 с.
7. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность. М.: «Просвещение», 1976. С. 179.