

УДК 372.851

## НАГЛЯДНОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

<sup>1</sup>Юнусов А.А., <sup>1</sup>Рахымбек Д., <sup>2</sup>Юнусова А.А., <sup>1</sup>Беркут А.К.

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова, Шымкент;

<sup>2</sup>Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева,  
Алматы, e-mail: altyn\_79@mail.ru

Одним из путей реализации принципа наглядности с помощью средств компьютерной технологии. Для того чтобы познавательный процесс в школе был успешным, возникла необходимость разработки новых методов работы с учащимися, выбора наиболее эффективных и рациональных путей обучения, органически включенных в воспитательный процесс. Один из таких путей – сделать процесс обучения наглядным, так как именно наглядное обучение позволяет учителю овладеть активными методами обучения и воспитания, способствует обеспечению принципов научности и доступности изложения материала, улучшению общей подготовки учащихся (в частности, математической), позволяет обеспечить разностороннее и полное формирование того или иного понятия, поддерживать интерес учащихся к предмету, к учебе вообще, приводит к более высокому уровню развития логического мышления, эстетического восприятия, творческого отношения к делу.

**Ключевые слова:** методика, способ, наглядность, компьютер, компьютерные программные средства, средств интерактивная доска

## VISIBILITY OF TEACHING MATHEMATICS USING MODERN TECHNOLOGY

<sup>1</sup>Yunusov A.A., <sup>1</sup>Rahimbek D., <sup>2</sup>Yunusova A.A., <sup>1</sup>Berkut A.K.

<sup>1</sup>South-Kazakhstan State University n.a. M. Auezov, Shymkent;

<sup>2</sup>Kazakh Academy of transport and communication  
n.a. M. Tynyshpaeva, Almaty, e-mail: altyn\_79@mail.ru

One of the ways of implementing the principle of clarity by means of computer technology. In order for the learning process to be successful in school, there was a need to develop new ways of working with students, choosing the most effective and efficient ways of learning organically included in the educational process. One way – to make learning visible, as it is a visual learning allows teachers to master active methods of training and education, helps ensure NJI scientific principles and the availability of presentation, improving the overall student learning (eg, math Coy) allows for a versatile and complete the formation of a concept, to maintain students' interest in pre-Methuen, to learning in general, leads to a higher level of developmentment of logical thinking, aesthetic perception, creative the attitude.

**Keywords:** technique, method, visualization, computer, computer software, interactive whiteboard resources

Обучение не должно сводиться к передаче и усвоению сформулированных учителем правил, формул, теорем. Это активный творческий поиск со стороны учителя и со стороны ученика. Задача учителя состоит в том что, чтобы в процессе передачи знаний научить учеников активным формам учения, приводящим к самостоятельному добыванию знаний. Задача ученика – освоить осознанно систему знаний, умение решать самостоятельно творческие задачи. Проблема научности и доступности, сознательности и активности ставит перед учителем вопрос об отыскании на практике активных методов формирования и организации учебной познавательной деятельности. Один из путей решения этой проблемы – сделать обучение наглядным. Принцип это регулятив деятельности, который является незыблемым и отличается от правила, тем, что его нельзя нарушать ни при каких условиях, ибо он отражает фундаментальные основания мироздания, указывая на сущность определенных процессов. На-

глядность – принцип, восходящий к определенным фундаментальным отношениям, гносеологически связывающим человека и тот мир, в котором он живет, человека и людей, с которыми он общается. Как принцип, она нуждается в специальной инструментровке, позволяющей «обнаружиться» объективным законам, в соответствии с которыми процесс познания становится эффективным.

В программе развития образования в Республике Казахстан 2010–2020 годы определены стратегические задачи системы образования в новых информационных научно-технических, рыночных условиях: «Обучающие должны не просто овладеть суммой знаний, умений, и навыков». Гораздо важнее и сложнее править обучающимся умение самостоятельно добывать, анализировать, структурировать и эффективно использовать информацию для полезного участия в жизни общества. В концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2013–2015 годы от-

мечены: «Введение технологической подготовки в средней школе с целью развития у учащихся новых способностей и умений, включая умения проектировать, принимать решения и выполнять творческую работу, поддерживать высокий уровень инноваций; подготовки конкурентоспособности личности, готовой к активному участию в социальной, экономической и политической жизни страны и т.д.» [9].

Для осуществления выше сказанного перед учителями стоит вопрос нужно улучшить качество преподавания, эффективное и наглядное применение новых информационных технологии, а также использование средств интерактивной доски на уроках математики. В этой статье мы рассматриваем понятие наглядного обучения. Наглядность, вероятно появилась вместе с возникновением человеческого общества, вместе с потребностью передачи информации об отсутствующем на данный момент предмете или явлении. Об этом говорят дошедшие до нас наскальные рисунки. Наглядное обучение возникло, по всей видимости, вместе с первыми школами. Основоположителем принципа наглядности, давшим его обоснование, мы считаем чешского педагога Яна Амоса Коменского. Он дал определение наглядности, которое называют «Золотым правилом дидактики». Именно оно послужило началом одного из важнейших путей развития школы, явилось первой ступенью для многих педагогических исследований. Он отмечал: «Все, что только можно, представлять для восприятия чувствами, мы обычно обращаем внимание на то, что там сформулирован призыв к восприятию предмета всеми органами чувств. Что можешь показать – покажи, что можешь – дай послушать, потрогать и т.д. Причём все это в определенной последовательности».

Активизировать мыслительную деятельность учащихся на занятии можно, и при использовании дидактического правила, гласящего, что сначала учитель ставит конкретное задание, которое должны будут выполнять учащиеся в процессе ознакомления с материалом, и лишь затем предлагает им читать учебник, слушать объяснение учителя, вызванного ученика.

Подбирая задания к занятию, важно учитывать, что они должны быть посильными для всех учащихся, иначе у них теряется уверенность и ослабляется внимание. Все учащиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, необходимыми для выполнения задания, в противном случае часть класса не принимает участия в работе. Все учащиеся должны быть уверены в том, что справятся с заданием.

Если понимать методы обучения как упорядоченные способы взаимосвязанной деятельности учителя и учащихся, направленные на достижение целей обучения как средство образования и воспитания, то описание каждого метода обучения должно включать описание:

- 1) обучающей деятельности учителя;
- 2) учебной (познавательной) деятельности ученика;
- 3) связи между ними или способы, какими обучающая деятельность учителя управляет познавательной деятельностью учащихся.

Такой подход должен найти свое отражение в планировании отдельных уроков, ставящих в центр внимания личность ученика.

Термин «наглядность» употребляется в основном в трех смыслах: как объект, как некоторое свойство предмета, как определенная деятельность человека. Представление о наглядности значительно углубилось и изменилось за последние десятилетия: достаточно назвать формулу наглядности В.Г. Болтянского «Изоморфизм плюс простота», подход А.Н. Леонтьева, по мнению которого наглядность должна служить внешней опорой внутренних действий совершаемых учащимися. В ряде современных исследований Н.А. Менчинской, Л.П. Гуровой, П.Я. Гальперина, Т.В. Кудрявцева наглядность рассматривается на уровне абстрактного и в процессе практической деятельности [5]. Широко обсуждалась проблема соответствия наглядных пособий содержанию усваиваемых знаний (В.Г. Болтянский, В.П. Стрекозин, В.В. Давыдов). Появилось немало классификаций средств наглядности в обучении [2].

Несмотря на большое количество работ, посвященных вопросам наглядности, на наш взгляд, эта проблема является актуальной и сейчас. Вопросы наглядного обучения применительно к школе, к математике исследованы недостаточно полно, и к тому же подавляющее большинство учителей трактует наглядность в обучении как опору на чувственное восприятие. В нашем исследовании наглядность рассматривается как совокупность материальных, материализованных и идеальных объектов, задействованных в процессе обучения, и связана с опорой как на чувственное, так и на рациональное восприятие, делается попытка отразить новейшие достижения психолого-педагогических исследований в области наглядного обучения применительно к математике.

**Определение.** Наглядное обучение математике – это процесс формирования адекватной категории цели устойчивого резуль-

тата внутренних действий обучаемых при непосредственном восприятии приемов деятельности, отражающих моделирование отдельного знания или организованного набора знаний.

По мнению А.Н. Леонтьева «наглядность, если речь идет о преподавании математики, как правило, ничего общего не имеет с представлением учащимися натуральных объектов, и психологические функции наглядности здесь совсем иные». Наглядность, как считает А.Н. Леонтьев и его последователи, должна служить внешней опорой внутренних действий, совершаемых ребенком под руководством учителя в процессе овладения знаниями.

Итак, процесс обучения будем считать наглядным, если внутренние действия, совершаемые ребенком, соотносятся с поставленной целевой установкой. А.Н. Леонтьев в исследовании проблемы наглядности в обучении пришел к выводу, что место и роль наглядного материала в процессе обучения определяются отношением деятельности учащихся с наглядным материалом к той деятельности, которая составляет суть процесса обучения. Выбор эффективных средств наглядности зависит от того, способствует ли деятельность с наглядным материалом другой деятельности, составляющей суть процесса обучения, ради которой и используются средства наглядности. Если нет связи между этими двумя деятельностями, то процесс обучения не является наглядным, а сам наглядный материал может оказаться бесполезным или отвлекающим и играть отрицательную роль. Как уже отмечалось, в исследованиях А.Н. Леонтьева, обосновывается, что при использовании средств наглядности нужно исходить из психологической роли, которую они должны выполнять в усвоении материала. Он выделил две функции наглядности: – первая направлена на расширение чувственного опыта, – вторая – на развитие сущности изучаемых процессов и явлений. В соответствии с этим, внешние действия, в зависимости от ориентации на чувственный или рациональный элемент восприятия, будем подразделять на структурные или опорные.

Учащиеся познают окружающий мир с помощью всех органов чувств. Основными каналами получения информации являются слуховой и зрительный анализаторы. Система «ухо-мозг» может пропускать в секунду до 50 бит информации. Пропускная способность зрительного анализатора в 100 раз больше. Неслучайно около 90% всех сведений об окружающем мире учащийся получает с помощью зрения, 9% – с помощью слуха и только 1% – с помощью осязания.

Следует отметить также, что из всех видов памяти у большинства учащихся более всего развита зрительная. Все это объясняет следующие факты. Человек, только слушая, запоминает 15% речевой информации, только глядя–25% видимой информации, а слушая и глядя–65% информации.

В современной методике (методика преподавания математики) должны разработать методику использования современной технологии обучения на уроках математики. В зависимости от классификационного признака можно различать следующие средства обучения, являющиеся носителями информации:

– по характеру использованного в них материала (словесный и изобразительный, конкретные языковые единицы и схематический их показ);

– по видам восприятия (зрительное, слуховое, зрительно-слуховое), на которое рассчитан этот материал;

– по способам подачи материала (с помощью технической аппаратуры или без нее, в статике или динамике: готовые таблицы и материал для их составления, картина, диакадр, кинолента);

– по организационным формам работы с ним (фронтальная на основе демонстрационных пособий и индивидуальная на основе раздаточного изобразительного материала).

С применением средств, интерактивной доски:

- активизировать учебный процесс;
- индивидуализировать обучение;
- повысить наглядность в предъявлении нового материала;
- сместить акценты от теоретических знаний к практическим;
- повысить интерес, развивать познавательность учеников на уроках математики.

Активизация обучения связана с диалоговым характером работы компьютера и с тем, что каждый ученик работает за своим компьютером. При традиционном классном обучении основное – это восприятие учащимися информации в устной форме, при этом ученику не часто приходится проявлять активность на уроке и учитель не в состоянии организовать и контролировать активную работу каждого ученика на его рабочем месте. Поэтому традиционное обучение, в основном, является пассивным – многие педагоги сетуют, что на уроке активно работают 20–30% учащихся. Если же обучение ведется в компьютерном классе, компьютер диалоговым характером своей работы стимулирует ученика к деятельности и контролирует ее результаты.

Применение компьютерных программных средств на уроках математики позво-

ляет учителю не только разнообразить традиционные формы обучения, но и решать самые разные задачи: заметно повысить наглядность обучения, обеспечить его дифференциацию, облегчить контроль знаний учащихся, повысить интерес к предмету и познавательную активность школьников и т.д. С помощью компьютера можно организовать процесс обучения по индивидуальной программе (ученик может сам выбрать наиболее приемлемую для себя скорость подачи и усвоения материала), что способствует эффективному психологическому развитию и возникновению у школьника профессиональных интересов, повышает уровень самообразования и расширяет возможности для творчества.

Компьютер способен реализовать многие преимущества технических средств обучения. Современные компьютерные программы позволяют создавать тексты, различные виды графики, мультипликацию со звуковым сопровождением, видеоизображения. С их помощью можно моделировать исследуемые объекты и проводить эксперименты по изучению их свойств, имитировать процессы и явления и т.д.

Согласно классификации по методическому назначению принято выделять следующие программы:

- обучающие (предназначены для изучения нового материала);
- тренировочные (тренажеры для отработки тех или иных умений и навыков);
- контролирующие (для проверки уровня усвоения материала);
- моделирующие (для создания модели объекта, процесса, явления с целью его исследования);
- демонстрационные (для наглядного представления учебного материала, визуализации изучаемых закономерностей, взаимосвязей между объектами);
- игровые (чтобы «проигрывать» учебную ситуацию с целью принятия оптимального решения или выработки оптимальной стратегии действий);
- информационно-справочные (для получения учащимися необходимой информации);
- досуговые (для внеклассной работы с целью развития внимания, памяти и т.п.).

Для использования средств интерактивной доски на уроках математики 5, 6 классов существуют программы, предоставляющие ученику среду, в которой можно быстро, точно и красиво выполнять любые аналоги построений с помощью циркуля и линейки, такие прекрасные инструменты, приходящие на смену карандашу, линейке, циркулю и ластике. В таких программах можно не только строить аккуратные черте-

жи, но и видоизменять уже готовые, а также использовать анимацию. Проблема реализации принципа наглядности в обучении математике может получить принципиально новое решение, если удастся найти такое методическое обеспечение деятельности ученика, которое позволит включать функции его визуального мышления для получения продуктивных результатов в процессе овладения математическими понятиями и способами деятельности.

Дидактически выверенное использование наглядных образов в обучении математике может превратить наглядность из вспомогательного, иллюстрирующего средства в ведущее, продуктивное методическое средство, способствующее математическому развитию учащихся. Язык образов является основным средством наглядности при изучении абстрактных математических понятий, позволяющим осознанно оперировать понятиями и умозаключениями, закреплять и укреплять их память.

В последнее время у нас и за рубежом часто обсуждается вопрос о применении средств интерактивной доски в преподавании математики. Во многих странах и в международных организациях ведется работа по усовершенствованию учебных программ. Выдвигаются различные предложения о путях рационального изложения современных математических понятий в школьных курсах (в основном для средней школы). По мнению психологов, в раннем подростковом возрасте происходит перестройка психики школьника, существенно изменяется характер учебной деятельности. Постепенно нарастающая зрелость подростка делает неприемлемыми для него привычные младшему школьнику старые формы и методы обучения. Материалы, имеющиеся в современной детской психологии, позволяют положительно оценивать общую идею построения такого учебного предмета. Ж. Пиаже: «Учить лишь тогда, когда у детей уже полностью сформировались операторные структуры (с 14–15 лет). Но если предположить, что реальное математическое мышление ребенка формируется как раз внутри того процесса, который обозначается Ж. Пиаже как процесс складывания операторных структур, то эти программы можно вводить гораздо раньше (например, с 7–8 лет), когда у детей начинают формироваться конкретные операции с высшим уровнем обратимости. В «естественных» условиях, при обучении по традиционным программам формальные операции, возможно, только и складываются к 13–15 годам».

Математика как наука и как школьный предмет имеет важную специфику: именно

в математике самые конкретные объекты изучения являются абстрактными, скорее теоретическими, чем эмпирическими. Так что при обучении математике в школе очень короток период перехода от эмпирического мышления к теоретическому, и научение идёт через передачу теоретических способов мышления, как раз через диалектическое «восхождение от абстрактного к конкретному». В этой связи велико значение именно для математического образования психодидактических подходов, выявления психологических аспектов.

М.В. Подаев: «В 1990-х гг. В. Ротенбергом (в рамках учения о функциональной асимметрии головного мозга) была выдвинута гипотеза о том, что левое полушарие головного мозга оперирует с информацией, сводящейся к однозначному контексту – отвечает за вербальное поведение, логическое мышление. Правое же полушарие способно целиком воспринимать многозначный контекст, интегрируя все многочисленные и даже противоречивые связи между объектами окружающего мира. Правое полушарие отвечает также за формирование многозначного «образа Я», соединяющего в себе всё огромное множество представлений человека о самом себе и о своих отношениях к окружающему – миру» [1].

Итак, правое полушарие является носителем неосознаваемых творческих потенциалов человека. Но важнейшая роль «правополушарной» способности к улавливанию множества связей, к организации многозначного контекста отнюдь не умаляет роли «левополушарного» мышления в творческой деятельности. Творческий процесс включает несколько тесно связанных между собой этапов, и нарушение любого из них отрицательно сказывается на конечном результате. Самое богатое воображение останется «вещью в себе», лишённой социального значения, если не пройдет очистительного этапа критической доработки, и плоды его не представят в том хорошо упорядоченном виде, который свойствен подлинным достижениям в науке и искусстве.

Разумеется, мозг функционирует как единое целое, объединяя оба способа организации контекста как взаимодополняющие компоненты мышления. Поэтому чрезвычайно важно развивать оба полушария головного мозга для воспитания гармоничного человека, способного к решению любых самых сложных задач.

Исследования различных учёных показывают возрастную динамику в доминировании левого или правого полушарий. Так, у детей от 3 до 7 лет в ситуации как произвольного, так и произвольного внимания

активизируется преимущественно правое полушарие, и только начиная с 10-летнего возраста – левое. Сдвиг асимметрии в сторону относительного преобладания левого полушария становится особенно выраженным к концу подросткового периода. Особый интерес представляет тот факт, что у детей-правшей 8–9 лет даже при решении арифметических задач более реактивным и активизированным является правое полушарие, и только между 10 и 14 годами существенно возрастает активизированность левого полушария [6].

Таким образом, младший подростковый возраст (соответствующий 5–6 классам средней школы) является переломным в психическом развитии ребёнка. Одной из причин этого является то, что «вся современная система образования нацелена на развитие формально-логического мышления, на овладение способами построения однозначного контекста. Но чем больше усилий приложено в процессе воспитания для того, чтобы добиться доминирования логико-знакового мышления, тем больше усилий потребуется в дальнейшем для преодоления его ограниченности» [7]. По мнению А.Н. Землякова, «многозначность и образность мышления по сути своей входят в противоречие с традиционной парадигмой математического образования», «вся западная цивилизация способствует развитию левого полушария в ущерб правому и недостаточному формированию образного мышления».

То есть сдвиг межполушарной асимметрии в сторону абсолютного господства «левополушарной» стратегии мышления в большей степени зависит от внешних посылок – социальных влияний и обучения.

Вполне логичным в этой ситуации выглядит вопрос: а не может ли «сам предмет» математики в школе способствовать развитию у учащихся образного мышления, правого полушария, креативных способностей?

Взять хотя бы формирование геометрического воображения и пространственных представлений, привитие эвристических способов решения задач, интуитивных и ассоциативных подходов, даже показ «иррациональных» приёмов мышления. Если проанализировать существующие программы по математике для 5–6 классов, то мы увидим, что геометрического материала здесь очень мало, он не систематизирован, отсутствует стройность и логичность его изложения, недостаточно ясно определены цели изучения геометрии на данном этапе.

Сегодня ведущим в обучении математики в 5, 6 классах является формально-дедуктивный подход. Смысл его в том,

что учащимся без особых оснований или объяснений (без специальной мотивации) предъявляется некоторый список исходных понятий и положений (определений, аксиом, правил). Вслед за тем – опять-таки без мотивации – формируются и доказываются свойства «объектов изучения», связи между ними. Таким образом, изучаемая математическая теория представляется как некий свод правил, определений, постулатов, теорем. Такова общая традиция изучения математики [8].

Особую значимость эти слова приобретают в связи с тем, что в 5-6-х классах происходит переход от наглядно-образного, конкретного, индуктивного характера изложения предмета геометрии к дедуктивному изложению на абстрактном формализованном уровне, что создаёт известные трудности у учащихся в усвоении геометрии как одного из самых абстрактных разделов математики [3].

Наглядное обучение – процесс обучения «хорошо усваиваемых моделей с опорой на психологические механизмы восприятия». Формирование узловых, опорных качеств объекта восприятия представляет собой суть наглядного обучения. При наглядном обучении стадии непосредственного восприятия должна предшествовать стадия выделения узловых качеств, т.е. целевая установка. Ученик должен быть подготовлен к восприятию. После этого важно не только предъявить объект изучения, но и организовать деятельность ученика при работе с объектом адекватно модели организованного набора знаний [4].

Наглядное обучение предполагает моделирование объекта восприятия с опорой на нейрофизиологические механизмы памяти и психологию восприятия. Наглядное обучение – это согласование внутренних действий обучаемых с внешними действиями обучающего согласно категории цели. Целевая установка, внешнее ненавязчивое побуждение учителя к внутренним действиям ученика, адекватным поставленной цели, при непосредственном восприятии модели организованного набора знаний – составляющие компоненты наглядного обучения. Наглядное обучение обеспечивает формирование у учащихся первичных обобщений и позволяет установить прочные связи.

В решении этих задач, большую роль играют не один, а различные виды наглядности (оперативная, формализованная, структурная, фоновая, дистрибутивная, наглядность преемственности), комплекс средств обучения. Использование наглядности на каждом уроке должно быть тщательно продумано, учтены психологические, возрастные, и индивидуальные особенности учащихся. Наглядное обучение должно вписаться в общую систему работы учителя.

Наглядное обучение позволяет органически связать абстрактное с конкретным, сочетать научность и доступность изложения материала, индивидуальные и коллективные формы работы, решать задачи развивающего характера, творчески и инициативно подходить к работе учителя, учитывать индивидуальные и возрастные особенности восприятия, памяти и мышления, развивать интерес и познавательные способности учащихся через умелую организацию работы по конструированию средств наглядности.

#### Список литературы

1. Аширбаев Н.К., Беркут А.Х. Методика осуществления принципа наглядности с применением компьютерной технологии. – Прага, 2007. – С. 3–4.
2. Беркут А.Х. Математика. – Шымкент, 2009. – С. 35–36.
3. Болтянский В.Г. Формула наглядности: изоморфизм + простота // Сов. педагогика. – 1970. – № 5. – С. 46–60.
4. Волович М.В. Средство наглядности как материальная основа управления процессом усвоения знаний в школе. // Сов. педагогика. – 1979. – № 9. – С. 64–70.
5. Карпова Т.Н. Наглядное обучение математике как эффективный процесс формирования математических знаний школьников: дис. ... – Ярославль, 1993. – С. 78–79.
6. Подаев М.В. Изучение элементов геометрии в 5–6 классах как психолого-дидактическая проблема. – М., 2000.
7. Пиаже Ж. Структуры математические и оперативные структуры мышления: пер. с франц. // Преподавание математики. – И.: Учпедгиз, 1960.
8. Ротенберг В. Мозг. Обучение. Здоровье / В.С. Ротенберг, С.М. Бондаренко // Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1989. – 239 с.
9. Государственная программа развития образования в Республики Казахстан на 2013–2020 годы. – Астана, 2012.