

УДК 37.015.3

СОЗДАНИЕ БАЗ ДАННЫХ О МЯГКОСТИ ОБЪЕКТА ДЛЯ УСТРОЙСТВ ТАКТИЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ (ТОС)



А.В. Богурина

Аспирант УО «БрГУ им.А.С. Пушкина»

УО «Брестский государственный университет им.А.С. Пушкина», Республика Беларусь
E-mail: vados2489@mail.ru

А.В. Богурина

Окончила УО «Барановичский государственный университет» по специальности «Дошкольное образование. Практическая психология», магистратуру УО «Брестского государственного университета им. А.С. Пушкина», присвоена степень – магистр психологических наук. В данный момент является аспирантом третьего года обучения в УО «БрГУ им. А.С. Пушкина», специальность «Педагогическая психология». Проводит научные исследования восприятия предметов вариативной формы у учащихся I ступени общего среднего образования.

Аннотация. В статье описаны разработанные и проведенные эксперименты для изучения особенностей восприятия учащимися 1-4 классов объектов вариативной формы. Определена важность участия в совокупности зрительного, тактильного анализатора и проприорецептора в процессе восприятия предмета с изменчивой формой. В результате экспериментальной деятельности получены данные о мягкости предметов методом ранжирования. Сеем предположить, что в ближайшем будущем, специалистами в сфере ИТ- технологий, возможна разработка и создание баз данных для средств ТОС, содержащих информацию о свойствах объекта. Предположительно в виде импульсов в руку человека, через созданную перчатку, будут поступать сигналы при движении руки в перчатке, т.е. учащийся будет на мониторе компьютера видеть изображение предмета, рукой пытаться производить манипуляции в виде движений (нажимать, вертеть, надавливать) и в руку получать обратный импульс, либо сопротивление перчатки при сжатии.

Ключевые слова: восприятие, перцептивные действия, анализаторы, вариативная формы, рецепторы, познание.

Введение.

Классическая дидактика и педагогическая психология не всегда может дать точный ответ на вопрос об эффективности применения того или иного вида наглядности в усвоении учеником знаний школьной программы в современных условиях. Сегодня рассматривается как позитивное, так и негативное влияние информационных технологий на качество усвоения знаний в зависимости от того, подаются они ученику в виде образа или текста, в виде объектов с вариативной формой, либо при помощи технических средств визуализации. В связи с этим проблема усвоения образных знаний в школьном курсе является актуальной. Хорошей методологической основой в разрешении данной проблемы может послужить теория перцептивных действий А.В. Запорожца [1]. В настоящее время в средних школах ставится задача повышения качества преподавания и усвоения образных знаний учащимися.

Усвоение образных знаний через компьютер имеет много недостатков. Поэтому возникла необходимость изучить влияние перцептивных действий на качество усвоения образных знаний, при восприятии объектов с вариативной формой. При невозможности учащимся в школе продемонстрировать реальный предмет наглядно, в живую, возможна демонстрация его через монитор компьютера, однако учащийся не получит опыта взаимодействия с предметом и не сможет выделить достоверные свойства предмета. В связи с этим возникла необходимость внести в компьютер информацию о свойствах предмета. При разработке нужной программы и оборудования, процесс восприятия вариативного

предмета был бы значительно эффективнее.

Образная информация – это сведения о форме предмета, его текстуре, цвете, кинематике предметов окружающей его действительности. Образная информация передаётся в учебном процессе методом наглядности, как динамической, так и статической. Образная информация даёт знания не только о форме предметов, но и о пространственном расположении предмета на сцене совершаемых действий. Примеры образной информации: наглядные пособия, муляжи, макеты на уроках физики, математики; образцы натуральных биологических тканей и организмов в биологии, медицине; металлорежущий инструмент, образцы дерева, металла, пластмассы, картона и другое. Образная информация нужна человеку, чтобы формировались образы новых объектов, предметов.

Механизм образного восприятия состоит из двух этапов: первый – изучение объекта в статике; второй – в динамике. Развитие на втором этапе образного восприятия зависит от развития навыка совершать особые координирующие перцептивные действия, сочетающие зрительные и тактильные компоненты. В свою очередь, развитие этого особого навыка у младшего школьника зависит от использования на уроке предметной наглядности в виде объектов, имеющих вариативную форму.

Существуют различия в формировании образа объекта «живого», реального и объекта виртуального с экрана дисплея. Объект с вариативной формой обязательно требует нанесения на него воздействия рукой в реалии, не просто участия в восприятии зрительного анализатора, но и совершении зрительного контроля манипуляций и участия проприорецептора. В связи с компьютерной модернизацией школьного обучения реальные наглядные пособия вытесняются компьютерными моделями. Развитие навыка перцептивных действий помогает решить данные задачи школьного образования в рамках педагогической психологии.

С одной стороны, мультимедийные технологии помогают облегчить подготовку учителю и ученику учебного материала к уроку, доставку его в класс, проконтролировать усвоение материала. С другой стороны, эти технологии менее антропоморфны, менее суггестивны, чем учитель, применяющий наглядные приборы и макеты. Мультимедийная техника, в частности, неадекватна сегодня при восприятии и усвоении образных знаний об объемных предметах. В то же время она эффективна для восприятия и усвоения текстовых знаний, подаваемых в виде символов и знаков. «Образные» знания формируются у человека, как правило, при совершении им перцептивных воздействий над объектами, имеющими объемную вариативную форму. «Текстовые» знания формируются у ученика путем прочтения текста. Наша работа может помочь школьному психологу, педагогу дифференцировать случаи применения мультимедийных способов подачи материала в зависимости от того, являются ли знания «образные» либо «текстовые». Имеется ли необходимость в совершении перцептивных действий либо нет. Перцептивные действия учащегося – двигательные инициативные операции, выполняемые руками, глазами по изучению физических тел с объемной вариативной формой, например, на уроках математики, изобразительного искусства и т.д. В перцептивных действиях проявляется активность субъекта в усвоении знаний об окружающем мире, реализуется роль практики в выработке критериев истины. Процесс развития перцептивных действий учащихся является важным, т.к. влияет на развитие его познавательных процессов, соответственно на уровень его школьной успеваемости. Таким образом, развитие навыка перцептивных действий у ученика является одной из важных задач, стоящих перед педагогической психологией на современном этапе.

Материалы и методы.

Методологической основой исследования являются фундаментальные психологические концепции деятельностного подхода к изучению психики, отражательного характера психики, причинной обусловленности психических процессов и явлений, взаимодействием человека с внешним миром, взгляды А.В. Запорожца, Б.Г. Ананьева, Л.С. Выготского, М.А. Кремня, А.Н. Леонтьева, Б.Ф. Ломова, М. Монтессори, Д.Б. Эльконина, Г.В. Лосика, А.В. Северина, согласно которым психическое развитие ребенка тесно связано с его практической деятельностью, а развитие навыка перцептивного действия приводит к развитию у ребенка восприятия при познании объектов с вариативной формой [1-4].

Существует проблема создания обратной тактильной связи для компьютера, чтобы устройство

передавало в руку или палец информацию о мягкости, гибкости объекта. Такие устройства созданы и являются весьма перспективными, однако они не передают информации о свойствах предмета. Можно лишь видеть форму и цвет предмета, но не свойства его поверхности. Чтобы разрешить данную проблема нужно решить, как ввести информацию о свойствах предмета, данные о мягкости, гибкости предметов. Перед нами стояла проблема оцифровки восьми предметов, их рангов. В связи с обнаруженными проблемами были разработаны и проведены следующие эксперименты. Проведем их краткий обзор.

Для проведения эксперимента с учащимися 1-4 классов была разработана методика, включающая в себя построение вариационного ряда из восьми предметов изменчивой формы. Для установления правильной последовательности предметов в ряду, предварительно была произведена оцифровка рангов предметов экспертами-учителями, в количестве 25 человек. Мы использовали данный метод, так как с помощью физических приборов сравнение мягкости и изменения формы стало затруднительным, в силу отсутствия наличия соответственных измерительных приборов в рамках образовательного процесса и отсутствия их на современном этапе жизни для выявления и сравнения их свойств в необходимой мере. На основе полученного вариационного ряда осуществлялась проверка данных, полученных в ходе проведения эксперимента с учениками. Эксперимент был проведен с 200 испытуемыми на базе ГУО «Плешицкая СШ» Пинского района и ГУО "Средняя школа № 17 г. Бреста".

В результате исследований было выявлено, что наиболее продуктивным является восприятие предметов с вариативной формой с помощью, зрительного, тактильного, двигательного-кинестетического анализатора в совокупности. Результаты исследования доказывают, что предметы с вариативной формой необходимо в школе на уроках демонстрировать наглядно, не по средствам информационных технологий, важно давать детям возможность манипулировать с предметами, что бы у ребенка был сформирован опыт взаимодействия с предметом, ведь на основе реального прошлого опыта дети, воспринимая другие предметы получают новый опыт.

Через монитор компьютера информация воспринимается посредством зрительного и слухового анализатора, тактильный анализатор не задействован. Не задействовав тактильный анализатор при восприятии предметов, ребенок тем самым непроизвольно «игнорирует» некоторые свойства предметов, не имеет возможность запечатлеть их в памяти. По мере добавления рецепторов добавляется испытуемому больше информации о изучаемом предмете.

При восприятии предметов через экран монитора, ребенок не может выявить все свойства предмета, построить ряд и не сможет впоследствии иметь опыт взаимодействия с предметом. Что свидетельствует об неэффективности частого использования демонстрации материала с помощью компьютера и новых информационных технологий. Учащимся необходимо наглядно демонстрировать предметы вариативной формы, чтобы должным образом развивать процесс восприятия. Следует подчеркнуть, что все новшества нужно рационально и грамотно использовать. В процессе проведения уроков учителям нужно сочетать различные варианты демонстрации объектов, чтобы добиться полноценного развития психических процессов (в данном случае развития восприятия) и личности в целом.

Вышеперечисленное доказывает необходимость создания подобных устройств ТОС и баз данных для них с информацией о предметах. Особенную актуальность в учебном процессе данные устройства будут играть при невозможности изучать свойства реального предмета. Таким образом учащийся будет смотреть на виртуальный предмет на мониторе компьютера и в руку получать информацию о свойствах предмета.

Данные эксперимента были учтены при конструировании перчатки обратной тактильной связи. Разработанная методика были дополнены показом зрительных изображений трехмерных объектов на мониторе компьютера.

Для создания условной аналогии, прообраза устройства тактильной обратной связи, на основании металлического планшета, созданного Д.А. Пархоменко (БГУИР), нами был создан деревянный планшет для изучения необходимости участия зрительного анализатора в процессе восприятия вариативного объекта [5]. Эксперимент также направлен на диагностику зрительного контроля. Результаты экспериментов показывают, что недостаточно просто зрительной оценки предмета и его

свойств, необходимо подключение зрительного контроля за изменением свойств предмета, при совершении манипуляций с ним: изменениями до эксперимента и во время эксперимента.

Оцифрованные панели планшета созданы для того, чтобы доказать гипотезу, что на больших предметах важно видеть степени свободы предмета, т.е. участие зрительного анализатора при восприятии вариативного предмета. Планшет является прообразом устройства для компьютера. Для того, чтобы вводить информацию о мягкости и гибкости объекта.

Эксперимент проводился в вышеуказанных школах. Выборка респондентов – 300 человек. Эксперимент состоял из 4 этапов и проводился с детьми индивидуально. На всех этапах эксперимента была предложена одинаковая инструкция: изучить находящийся перед испытуемым предмет.

Платформа позволила нам проверить следующую гипотезу. При отсутствии зрения, рука, в которую помещен манипулятор мышь, будет совершать круговые движения в изучении упругости. Зрение не может видеть форму вариативного предмета, оно не может предсказывать направление степеней свободы гибкого предмета. Перцептивные действия совершаются не однокоординатно, а по кругу. Нами были выделены два типа движений: вслепую дети демонстрировали предпочтительно круговые движения-линии, а с участием зрительного анализатора – прямые линии. Руке без зрения невозможно предвидеть степень свободы гибкого объекта. Вектор движения поворачивался в процессе эксперимента, однако разницы в полученных результатах не было обнаружено.

Результаты.

Эксперименты показали, что, прежде всего, первоначально зрительно, а затем уже рука тактильно принимают в мозг информацию о флуктуации формы предмета. Глаза и рука работают по строгому алгоритму, с соблюдением строгих условий. Перцептивное воздействие наносится всякий раз однокоординатно, быстро и в условиях тишины, а глаза «фотографируют» при этом предмет дважды: до и после воздействия.

Результаты экспериментов доказали, что информацию о свойствах предмета и его изображение необходимо внести в компьютер, что важно при создании экспериментального оборудования, для сканирования информации об упругости поверхностных участков объекта, чтобы добавить в виртуальную модель его формы информацию о вариативности этой формы, её степенях свободы, кинематике частей этого объекта. В данной работе был создан сканер упругости поверхности, построенный по теории перцептивных действий человека.

Участие зрения является важным условием при восприятии и изучении объектов вариативной формы. При восприятии двухмерных предметов, только с помощью рук, информация о предмете может быть искаженной, свойства предмета не полностью изученными. В процессе восприятия, по мере наращивания, добавления рецепторов, добавляется больше информации о свойствах предмета. Также важно отметить, что в процессе восприятия активную роль играют моторные навыки. Моторная установка деформирует дальнейшее восприятие предмета.

Чтобы оцифровать полученные данные эксперимента и ввести в компьютер меру податливости, с учетом обязательного задействования зрительного анализатора, необходимы дальнейшие разработки. Нельзя производить оцифровку без участия зрения, не видя изображения исследуемого объекта, изменение мягкости формы от манипуляций с предметом: до и после нажатия.

Мы провели ряд экспериментов, чтобы сформировать базу данных выбранных предметов и создать условный алгоритм действий для дальнейшей реализации идеи.

Впоследствии проведенных экспериментов нами разработана методика по развитию перцептивных действий учащихся 1-4 классов и проведен развивающий эксперимент, для достоверности выдвинутых положений, который доказал возможность и перспективность развития перцептивных действий учащихся 7-10 лет методом тренинга.

Результаты экспериментов, были учтены и использованы при разработке и создании устройства тактильной обратной связи в научно исследовательской работе по ГПНИ «Конвергенция» подпрограмма «Объединение» (2016-2020 гг.) задание 3.09 «Исследование фундаментальных закономерностей когнитивных действий человека» и научно-исследовательской работе «Исследование когнитивных мотивов школьников при восприятии образной информации методом выдвижения встречных гипотез», выполненная Белорусским Государственным Педагогическим

университетом им. М.Танка. С учетом данных экспериментов произведена разработка компьютерной системы сканирования мягкости рельефа поверхности двумерного объекта.

Заключение.

Результаты экспериментов подтолкнули нас к выдвижению предположения о возможности оцифровки информации о предмете и передаче информации о свойствах предмета в руку человека, изучающего объект по средствам перчатки тактильной обратной связи. С помощью зрительного анализатора, видя перед собой предмет и изменение его свойств при условных манипуляциях с предметом виртуальным, человек получит возможность изучать любой предмет, с которым непосредственно не имеет возможность манипулировать в реальной жизни и изучать его свойства.

Практическая значимость результатов исследований состоит в том, что они могут быть использованы для разработки методов обучения учащихся младших классов перцептивным действиям в восприятии объектов с вариативной формой. На основе полученных результатов возможно создание новых дидактических способов и методов обучения школьников с целью повышения уровня успеваемости, развития навыков перцептивных действий. Полученные результаты могут быть использованы при создании учебно-методических комплексов нового поколения для решения психолого-педагогических задач школьного образования. Данные исследований можно использовать для формирования зрительного контроля у учащихся.

Список литературы

- [1] Запорожец, А.В. Восприятие и действие / А.В. Запорожец, Л.А. Венгер, В.П. Зинченко. – М.: Наука, 1967. – 326 с.
- [2] Лосик Г.В. Перцептивные действия человека: кибернетический аспект / Монография, ОИПИ. Минск, 2008, 147 с.
- [3] Северин, А.В. Перцептивные действия подростков: проблемы и перспективы изучения : монография / А.В. Северин ; Брест. Гос. Ун-т им. А.С. Пушкина. – Брест : БрГУ, 2018. - 198 с.
- [4] Вартанов А.В., Кузнецов А.С., Лосик Г.В. Тактильное восприятие объектов с вариативной формой // Сенсорные системы, 2008, т. 22, № 4, с. 324–332.
- [5] Пархоменко Д.А. Исследование однокоординатности и паттернов перцептивных действий руки // Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы, 2010.

REACTION OF OBJECT SOFTNESS DATABASES FOR TACTICAL FEEDBACK DEVICES

A. V. BAHURYNA

Postgraduate student of the «BrSU named after A.S. Pushkin»

Brest State University named after A.S. Pushkin , Republic of Belarus

E-mail: vados2489@mail.ru

Abstract. The article describes the developed and conducted experiments to study the peculiarities of perception by students in grades 1-4 of objects of variable form. The importance of participation in the aggregate of the visual, tactile analyzer and proprioceptor in the process of perception of an object with a changeable shape has been determined. As a result of experimental activity, data on the softness of objects by the ranking method were obtained.

We dare to assume that in the near future, specialists in the field of IT technologies, it is possible to develop and create databases for TOC tools containing information about the properties of an object. Presumably in the form of impulses, signals will be sent to a person's hand through the created glove when the gloved hand moves, i.e. the student will see an image of an object on a computer monitor, try to manipulate with his hand in the form of movements (press twirl, press) and receive a back impulse in the hand, or the resistance of the glove when squeezed.

Keywords: perception, perceptual actions, analyzers, variable forms, receptors, cognition.