

Особенности использования компьютерных технологий в учебном процессе средней школы

Ермоленко И.А.*,
Северин А.В.**

*Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

**Учреждение образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

В рамках учебного процесса оказывается весьма значимым, насколько тождествен реальности образ предмета с вариативной формой. Цель статьи – выявить закономерности формирования образов объектов при восприятии предметов с вариативной формой посредством использования мультимедийной презентации и интерактивного компьютерного метода.

Материал и методы. В первой части исследования приняло участие 160 человек, во второй – 120 (специальная школа-интернат для слабовидящих детей г. Жабинка). В работе использовались анализ медицинских карт учащихся, беседы с родителями и подростками, подача информации посредством мультимедийной презентации, интерактивного компьютерного метода, метод «Азимутного угла», анализ показателей «шкалы упругости», многомерное шкалирование, дисперсионный анализ.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования было выявлено, что показатели точности шкалы упругости у обычных подростков и слабовидящих существенно различаются. При блокировке звеньев механизма (блокировке зрительного звена, звена моторики руки, нарушении координации глаза и руки) у подростков происходит значительное снижение точности шкалы упругости при восприятии предметов с вариативной формой. Целью второй части эксперимента явился сравнительный анализ закономерностей формирования образа объекта при использовании мультимедийной презентации и интерактивного компьютерного метода. Было определено, что при блокировке звеньев механизма у подростков происходит значительное снижение точности шкалы упругости при восприятии предметов с вариативной формой. При таком явлении ослабляется оценка испытуемым вариативности предметов, что приводит к нарушению навыка перцептивного действия с вариативным предметом и снижает качество образа воспринимаемого объекта.

Заключение. При усвоении образной информации и восприятии предметов с вариативной формой интерактивный компьютерный метод демонстрирует значимые преимущества в учебном процессе по сравнению с мультимедийной презентацией, поскольку формирует более приближенный к эталону образ изучаемого объекта.

Ключевые слова: компьютерные технологии, образ объекта с вариативной формой, образ объекта с окружением, перцептивные действия, мультимедийная презентация, интерактивный компьютерный метод.

Features of Application of Computer Technologies in the Academic Process of the Secondary School

Yermolenko I.A.*,
Severin A.V.**

*Educational Establishment "Vitebsk State P.M. Masherov University"

**Educational Establishment "Brest State A.S. Pushkin University"

Within the academic process it is rather significant how coincident with the reality the image of an object with varied form is.

The purpose of the article is to find out tendencies of shaping object images while perceiving objects with a varied form by using a multimedia presentation and an interactive computer method.

Material and methods. 160 people (special boarding school of poorly sighted children in the town of Zhabinka) took part in the first part of the study. The control group (CG) included mainstream teenagers while the experimental group (EG) – poorly sighted teenagers (80 people in each group). To reach the goal of the pilot experiment artificial infringement of the work of different chains of the system was used, namely, of one of the analyzers or their synchronicity. 120 people took part in the second part of the study. Three experimental groups of 8 year schoolchildren were set up in secondary schools of the City of Vitebsk. Analysis of schoolchildren's medical records, talks with parents and teenagers, information presentation by means of multimedia

presentations, interactive computer method, the method of Azynuth Angle, analysis of "toughness scale" parameters, multimeasure scaling, disperse analysis were used in the work.

Findings and their discussion. It was found out that indicators of the precision of toughness scale of ordinary teenagers and those with poor eyesight are considerably different. It was found out that with blockage of the mechanism chains (blockage of the visual chain, the chain of hand motorics, infringements in the coordination of the eye and the hand) of teenagers considerable decrease in the accuracy of the scale of toughness while perceiving objects with varied form takes place. The second experiment aimed at comparative analysis of the tendencies of shaping the object image while using a multimedia presentation and the interactive computer method. It was identified that blockage of the mechanism chains (visual chain, hand motorics chain, infringement of eye and hand coordination) results in considerable reduction of teenager toughness scale while perceiving objects with varied form. In this case, with limiting perceptive abilities while studying objects with the given multimedia presentation, the tested schoolchild's assessment of object variability is reduced, which results in infringement of the skill of perceptive action with the varied object and reduction of the quality of the image of the perceived object.

Conclusion. While mastering image information and perception of objects with varied form the interactive computer method demonstrates considerable advantages in the academic process compared to the multimedia presentation, since it shapes a closer to the object image due to three dimensional image of the object and its surrounding.

Key words: computer technologies, image of the object with varied form, image of the object with its surrounding, perceptive actions, multimedia presentation, interactive computer method.

Компьютерные технологии обеспечивают работу многих сфер нашего общества, в том числе и образования. С одной стороны, появился быстрый доступ к большим объемам информации, с другой – данная ситуация приводит к увеличению требований к объему и качеству знаний, необходимых современному школьнику. В учебном процессе активно используются мультимедийные презентации. Презентация может иметь различные формы, применение которых зависит от знаний, подготовленности авторов, а также темы и целей занятия, предполагаемой аудитории. Регулярным явлением в школе становится использование электронных учебников, пособий, компьютерных обучающих программ, обращение к интерактивным программам Google map, поисковикам Google, Яндекс, когда школьник имеет дело не с реальным объектом – географическим глобусом, а с его изображением на экране монитора компьютера, планшета. Мы высказываем предположение, что усвоение образных знаний об объектах материального мира на уроке через монитор компьютера как основной источник не подчиняется теории наглядности обучения и теории перцептивных действий [1]. Плоскостное восприятие объемных объектов по предметам школьной программы (органы тела человека, калийная соль, пружина, весы, блоки, резина и т.п.) дает неполный образ. Это может привести к неправильному применению объекта учащимся в реальной жизни, к снижению его успеваемости. В свою очередь, в рамках все более усложняющихся учебных программ возрастают требования к такому познавательному процессу, как восприятие. Изучение восприятия имеет важное теоретическое и практическое значение. Согласно А.Н. Леонтьеву, А.В. Запорожцу, В.А. Ганзену, Н.Л. Мориной, перцептивные действия с предметами с вариативной формой имеют свою специфику [2–5]. При изучении вариативности таких предметов формируется особый навык

восприятия. Степень вариативности ряда предметов (листья и ветки дерева, батон хлеба, почва, тело человека, мяч, пружина и т.п.) воспринимающему их каждый раз приходится узнавать заново. Поэтому такой специфический навык человеку необходимо регулярно подкреплять. Восприятие жесткого (константного) по форме предмета не требует обязательного нанесения на него перцептивного воздействия рукой в случае его повторного восприятия. Форма такого предмета сохраняет относительное постоянство, поэтому ее можно воспринимать и зрительно, на расстоянии. В то же время при каждом восприятии предмета с вариативной (изменчивой) формой необходимо кроме зрительного восприятия и моторное воздействие на него рукой. Под предметами с вариативной формой понимаются такие предметы, которым присуща вариативность формы: мягкость, упругость, пластичность. От усилия мышц руки человека при перцептивных воздействиях на него они меняют свою форму в зрительно заметной человеку степени. Совокупность процессов восприятия обеспечивает субъективное, пристрастное и, вместе с тем, адекватное отражение объективной реальности. Адекватность образа восприятия (его соответствие действительности) достигается благодаря тому, что при его формировании происходит уподобление, подстраивание воспринимающих систем к свойствам воздействия: в движении руки, ощупывающей предмет, в движении глаза, прослеживающего видимый контур, в движениях гортани, воспроизводящих слышимый звук, и т.д. – во всех этих случаях создается копия, сопоставимая с оригиналом; сигналы рассогласования, поступая в нервную систему, выполняют корректирующую функцию по отношению к формирующемуся образу и соответственно к практическим действиям, реализующимся на основе этого образа [2]. При многократном восприятии объекта происходит селекция признаков, их интеграция и трансформация. Во вторичных образах соединяются наглядность и обобщенность.

Случайные признаки отсеиваются, остаются наиболее информативные. При переходе к представлению происходит «сжатие» информации. Одни признаки подчеркиваются, другие – затушевываются. Образ схематизируется. На этом уровне формируются новые виды гностических действий: расчленение и объединение объектов, комбинация, умственное вращение [6]. Восприятие объектов при разных временных предъявлениях порождает разные перцептивные задачи. Предположение, что при малых временных интервалах восприятие управляется целостным синтетическим чувством и является более ранним уровнем представления объекта, а при больших основную роль играет категориальное разглядывание, опосредованное системами сенсорных эталонов, – это более высокий уровень презентации объекта субъекту. В стратегии построения образа фактор времени весьма существенен: на ранних этапах перцептивного процесса имеет место целостное нерасчлененное оценивание наиболее важных признаков объекта (его полезности, опасности, ценности), а в дальнейшем вступает в действие категориальный анализ, позволяющий отнести объект к определенному классу и проанализировать его более детально:

I уровень: симультанное правополушарное восприятие, создающее первичный поверхностный образ объекта;

II уровень: сукцессивное левополушарное восприятие, позволяющее вывести образ объекта на категориальный уровень;

III уровень: вторичное симультанное восприятие [6].

С помощью современных технических средств могут быть визуализированы невидимые объекты и явления, частицы, звук, абстрактные теоретические понятия, т.е. создается определенный дидактический образ – модель. С появлением компьютерных средств достаточно часто стало наблюдаться такое явление в процессе обучения, когда объект предъявляется ученику на экране монитора без какого-либо сопровождения других объектов, говоря иначе – «без окружения». Это связано со способностью компьютера находить объект в базе данных по ключевому слову: быстро, автоматически. Ученику в таком случае демонстрируется на дисплее только найденный объект, он оказывается «вырванным из контекста». Для минимальных целей первоначального изучения самого объекта этого достаточно. Но полнота образа объекта в такой подаче оказывается нарушенной, так как в образ не закладывается представление о спектре и азимутном расположении в пространстве вокруг главного объекта иных, неотъемлемых от него объектов окруже-

ния. Если объект воспринимается симультанно, т.е. мгновенно, то фон воспринимается плохо и подходы к объекту, так называемое окружение из других объектов, не запоминаются. В отличие от этого вида восприятия сукцессивный вид подразумевает медленный поиск объекта в среде других фоновых объектов. В этом случае перцептивная система запоминает путь поиска, окружение объекта поиска, а не только его форму. Следовательно, быстрый поиск через компьютер учащимся, студентом слова в словаре или населенного пункта в электронной карте местности не формирует образ окружения отыскиваемого объекта. Формированию образа окружения может мешать еще один недостаток компьютерного предъявления главного объекта ученику, если даже окружающие объекты дополняют его на экране. Как правило, в настоящее время в учебных целях используется только «плоскостная» визуализация фронтального вида объекта. В этом случае объект, если он непрозрачный, заслоняет собой часть своего окружения, чтобы увидеть все окружение, необходимо иметь в компьютере круговое панорамное изображение объекта, а ученику предоставить интерактивный режим его осмотра, вместо режима «поисковика».

При решении профессиональных задач работа компьютера в режиме «поисковика» – чрезвычайно эффективна и полезна. Но для дидактической задачи формирования образа объекта с вариативной формой и объекта с окружением компьютерный автоматический поиск нарушает принцип активности субъекта и может создать отрицательный эффект. Оказывается значимым изучение того, как именно учащиеся воспринимают предметы вариативной формы. На основе этого сложного вида восприятия у них происходит становление других психических процессов. Перцептивные действия в таком случае выступают для подростков как условие и предпосылка успешности их научения, общественной социализации и индивидуализации. Важно, насколько адекватен, тождествен реальности тот образ предмета, который формируется от зрительного и тактильного его восприятия. Критерием адекватности становится практика использования данного предмета.

Цель – выявить закономерности формирования образов объектов при восприятии предметов с вариативной формой посредством использования мультимедийной презентации и интерактивного компьютерного метода.

Материал и методы. В первой части исследования приняло участие 160 человек (специальная школа-интернат для слабовидящих детей г. Жабинка).

Для реализации цели пилотажного эксперимента было использовано искусственное поочередное нарушение работы разных звеньев, а именно, одного из анализаторов или их синхронности. Предполагалось, что сильная искусственная блокировка звеньев механизма должна в большей степени деформировать работу механизма (при изначальной сохранности звеньев – у обычных подростков); также при изначальном нарушении одного из звеньев механизма перцептивного действия (например, зрительного звена у слабовидящих подростков) должна нарушаться работа данного механизма. Во второй части исследования приняло участие 120 человек. На базе средних школ г. Витебска были созданы три экспериментальные группы из учащихся 8 классов. В работе использовались анализ медицинских карт учащихся, беседы с родителями и подростками, подача информации посредством мультимедийной презентации, интерактивного компьютерного метода, метод «Азимутного угла», анализ показателей «шкалы упругости», многомерное шкалирование, дисперсионный анализ.

Результаты и их обсуждение. В качестве контрольной группы (КГ) были выбраны среднестатистические подростки, а в качестве экспериментальной (ЭГ) – слабовидящие подростки (по 80 человек в каждой группе). Для формирования и выделения данных групп изучались медицинские карты, проводились беседы с родителями, самими подростками. Группу «обычные» составили подростки, у которых нет деформации звеньев модели (зрительного, тактильного и др.); а группу «слабовидящие» – подростки, у которых присутствует изначально деформация зрительного анализатора (специальная школа-интернат для сла-

бовидящих детей г. Жабинка).

В ходе проведения исследования было выявлено, что показатели точности шкалы упругости у обычных подростков и слабовидящих существенно различаются ($F_{эмп} = 26,9$ при $p \leq 0,05$) (рисунок 1).

Так, нами было выяснено, что при блокировке звеньев механизма (блокировке зрительного звена, звена моторики руки, нарушении координации глаза и руки) у подростков происходит значительное снижение точности шкалы упругости при восприятии предметов с вариативной формой. Блокировка любого из звеньев, образующих модель перцептивного действия с предметом вариативной формы, нарушает оценку подростком вариативности предметов, работу шкалы упругости, блокирует навык перцептивного действия восприятия вариативного предмета у подростков, что приводит к снижению качества воспринимаемого объекта.

Далее мы осуществляли изучение закономерностей формирования образа объекта в учебном процессе с учетом нашей модели: сначала изучается сам объект, формируется его образ, затем изучается его окружение, функциональные взаимосвязи данного объекта с другими объектами. В качестве задач подготовки эксперимента выступают необходимость определиться с выборкой: а) в обучающем эксперименте, б) категории школьных предметов, в) характеристики входной и выходной переменных, г) процедуры проведения эксперимента, д) методов оценки качества сформированности образа объекта.

Проанализировав некоторые учебники школьного курса 6–11 классов и посетив ряд соответствующих уроков, мы пришли к выводу, что

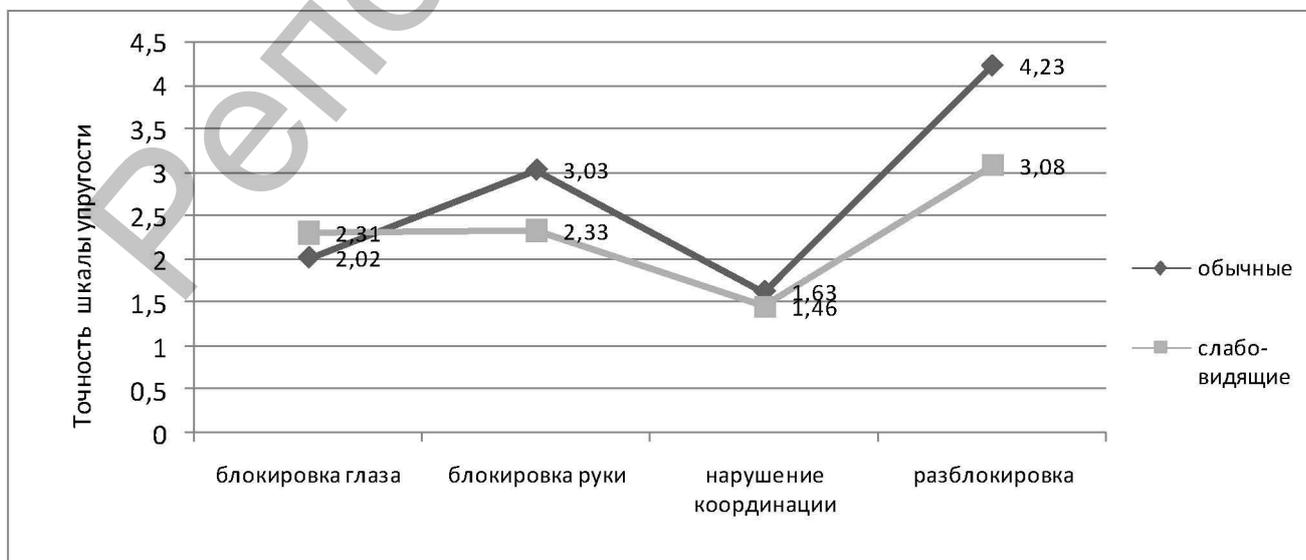


Рисунок 1 – Средние показатели точности шкалы упругости у подростков.

сначала обеспечивается изучение самого объекта – формирование его образа, а затем – изучение его окружения, системы функциональных взаимосвязей данного объекта с другими. Например:

1. География (6 кл.) Строение оболочки Земли: атмосфера, литосфера, гидросфера, биосфера.

2. География (8 кл.) Географическая оболочка: саванна, пустыня, жестколистные леса, кустарники, степи, хвойные леса.

3. География (8 кл.) Климатические пояса Земли: экваториальный пояс, субэкваториальный пояс, субтропический пояс, умеренный пояс.

4. Биология (8 кл.) Органы тела рыб и их функции. Анатомированный речной окунь: жабры, сердце, желудок, желчный пузырь, печень, кишечник, поджелудочная железа, почка, плавательный пузырь, мочевой пузырь, яичник, выделительное отверстие, анальное отверстие.

5. Биология (8 кл.) Скелет рыб: череп, ключевой пояс, тазовый пояс, позвоночник, ребра, плавниковые лучи.

6. Биология (10 кл.) Строение клеток живых организмов: ядро, хлоропласт, цитоплазма, комплекс Гольджи, митохондрия, рибосомы, эндоплазматическая сеть, цитоплазматическая мембрана, клеточная оболочка.

7. Трудовое обучение (9 кл.) Комплекты для кухни: скатерти, салфетки, полотенца, грелки для чайника, ухваты.

Для изучения качества формирования образа объекта с окружением проводилось третье пилотажное исследование, обеспечивающее выбор измерительных методик. Далее был выполнен обучающий эксперимент с двумя значениями входной переменной. Цель обучающего эксперимента – сравнительный анализ закономерностей формирования образа объекта при использовании метода презентации и интерактивного компьютерного метода. Входной переменной являлся метод, обеспечивающий восприятие учебного материала, а выходной переменной – качество сформированности образа изучаемого объекта. Взяты испытуемые: ученики 8 классов средних школ № 3 и 10 г. Витебска. На базе школ были созданы три экспериментальные группы по 20 человек. Группы уравнивались за счет одинакового количества девочек и мальчиков одноуровневой успеваемости по предмету (география) – 7,5. Первой группе предлагалось изучение тем по географии при помощи презентаций на компьютере. Второй группе изучение этих же тем – при помощи интерактивного компьютерного метода (Google map). Третья группа (контрольная) изучала данные темы, пользуясь атласами, картами, учебниками в бумажном варианте. Для эксперимента были заявлены следующие темы:

«Австралия», «Южная Америка», «Северная Америка». Каждый ученик первой и второй экспериментальных групп имел индивидуальный доступ к компьютеру. По завершении каждой серии занятий реализовывался метод «Азимутного угла». Согласно векторной теории Е.Н. Соколова, объект с окружением рассматривается как трехмерная сфера, в центре которой находится объект, а на поверхности сферы расположены опорные объекты [7]. Их позиция задается азимутным углом, который вычисляется опытным путем. Как и в модели Е.Н. Соколова, психологическим коррелятом различительных свойств опорных объектов в окружении являются азимутные координаты. Физиологический коррелят нейронного механизма кодирования этого различия – шкалы, то есть локальные анализаторы, проекции точек на оси, компоненты вектора. Испытуемым предлагалось проверить качество сформированности образа посредством изображения на листе (формат А4) контура материка с нанесением центрального объекта и четырех заданных точек. При изучении материка Австралия были выбраны: озеро Эйр – центральная точка, остальные – остров Тасмания, города Сидней, Перт, Дарвин. При изучении материка Южная Америка центром явилась река Амазонка, следующие четыре точки-пограничники – Венесуэла, Бразилия, Аргентина, Перу. Северная Америка характеризовалась центральной точкой – рекой Миссисипи, а также остальными – остров Гренландия, полуостров Аляска, Панамский канал, город Нью-Йорк. При обработке результатов на каждом листе с рисунком испытуемого из центральной точки чертились вектора по направлению к четырем крайним точкам материка и замерялись углы между векторами. Данные о величине угла неточности заносились в матрицу так, чтобы можно было впоследствии анализировать рядом расположенные элементы матрицы.

Так, на фигуре-образе объекта, состоящей из четырех городов Австралии и центральной точки – озера Эйр, к примеру, мы имеем четыре угла ошибок (–5 градусов, –7 градусов, +3 градуса, +5 градусов) для четырех элементов окружения. При таком изучении у выборки испытуемых их статистики угловых ошибок можно узнать неточность формирования образа окружения как совокупности независимых четырех городов, как топологического единства образа объекта. Следующей задачей явилось совмещение воспроизведенной испытуемым фигуры с эталоном и оценка угла ошибки правильного направления (рисунок 2):

Затем в системе многомерного шкалирования выстраивались матрицы по всем испытуемым. Далее осуществлялось наложение матриц участников эксперимента на эталонные матрицы. При-

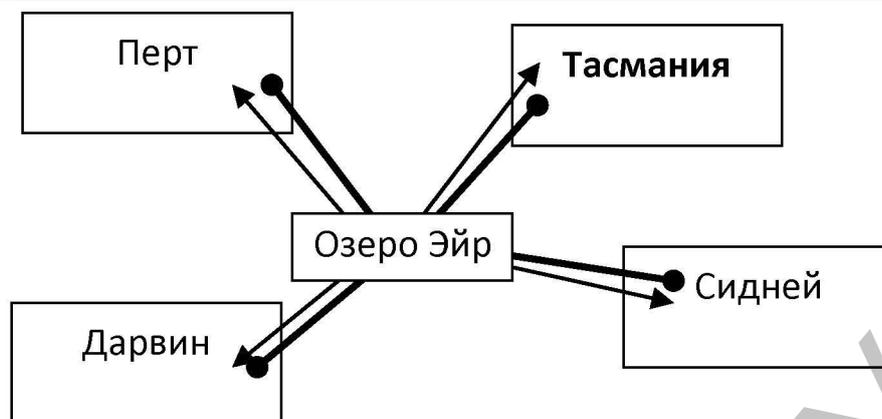
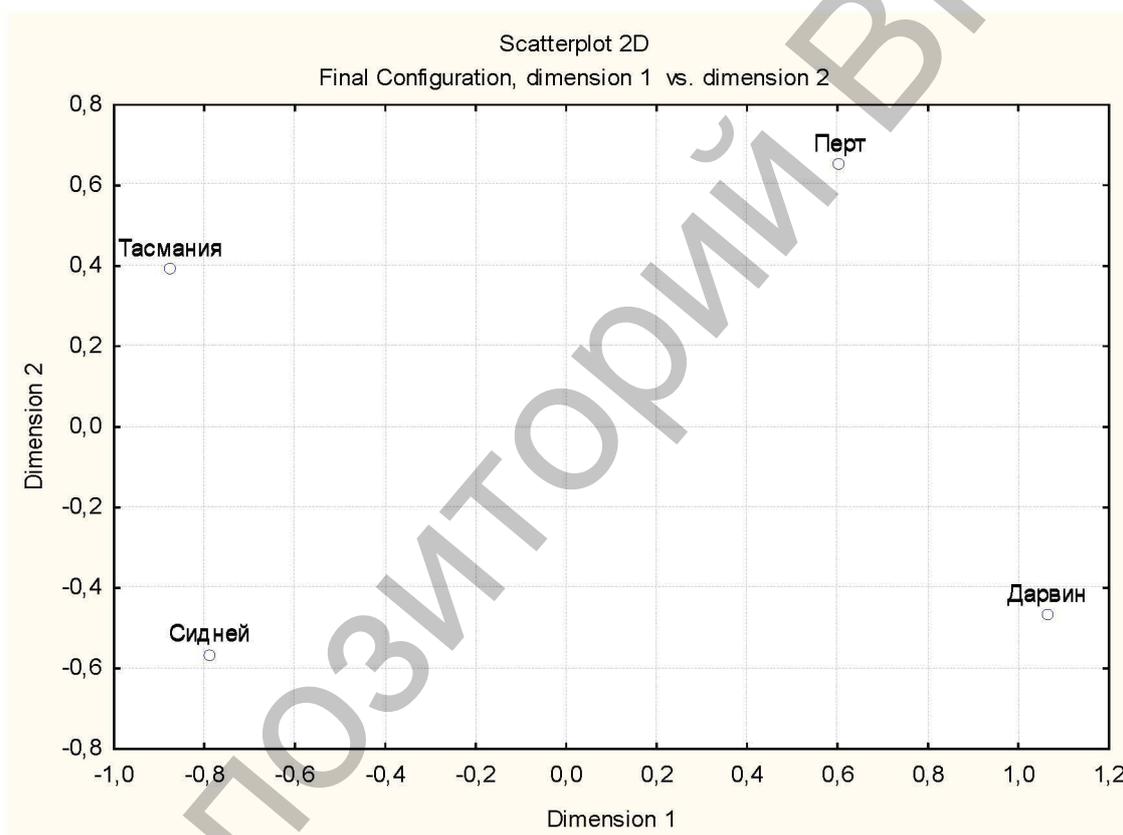


Рисунок 2 – Совмещение воспроизведенной испытуемым фигуры с эталоном и оценка угла ошибки правильного направления.



Шилко Интер

Рисунок 3 – Матрица.

мер матрицы результатов сформированности образа географического объекта Австралии одного из испытуемых представлен на рисунке 3.

Заключение. Анализ различных моделей формирования образа объекта и образа объекта с окружением показал, что психический образ как многоплановое понятие базируется на представлении и зависит от качества восприятия. В связи с этим обстоятельством будет иметь значение, каким образом представлена информация на уроке, какой метод сбора информации, подачи наглядности в учебном процессе будет более эффекти-

вен в процессе формирования образа изучаемого объекта и его окружения. Предложенная нами модель имеет ряд стадий. На первой стадии сначала должен быть сформирован отдельно образ самого центрального объекта, без окружения. На второй – происходит формирование системы объектов, функционально взаимосвязанных с центральным, так называемого «образа окружения объекта». На третьей стадии – формирование образа объекта с окружением. Четвертая – характеризуется корректировкой образа объекта с окружением. Метод воспроизведения фигуры

в рисунке по памяти и метод «Азимутного угла» являются показательными индикаторами качества сформированности у школьника образа объекта с вариативной формой и объекта, имеющего окружение, состоящего из системы взаимосвязанных объектов. Ранее в пилотажном эксперименте нами было определено, что при блокировке звеньев механизма (зрительного звена, звена моторики руки, нарушении координации глаза и руки) у подростков происходит значительное снижение точности шкалы упругости при восприятии предметов с вариативной формой. При таком явлении, схожем по ограничению перцептивных возможностей при изучении объектов через заданную мультимедийную презентацию, ослабляется оценка испытуемым вариативности предметов, что, в итоге, приводит к нарушению навыка перцептивного действия с вариативным предметом и снижает качество образа воспринимаемого объекта. При усвоении образной информации и восприятии предметов с вариативной формой интерактивный компьютерный метод оказывается достаточно эффективным в учебном процессе по сравнению с мультимедийной презентацией, поскольку формирует более приближенный к эталону образ изучаемого объекта (результат наложения матриц участников эксперимента на эталонные). Дело в том, что интерактивный компьютерный метод дает возможность ученику осуществлять активные действия с объектом и его окружением на экране монитора посредством клавиатуры компьютера и мышки как в случае инициативы самого субъекта образовательного процесса, так и в рамках специальных компьютерных программ. Как компьютерный интерактивный метод, так и мультимедийная презентация выполняет важные функции при подаче информации в образовательном пространстве. Тем не менее, в дидактическом отношении интерактивный компьютерный метод имеет важное преимущество по сравнению с мультимедийной презентацией

в отношении формирования образа изучаемого объекта, поскольку дает возможность ученику осуществлять самостоятельные действия с объектом и его окружением, используя клавиатуру компьютера и мышь. Компьютерный интерактивный метод, благодаря трехмерной объемности изображения объекта и его окружения, улучшает практическую сторону обучения: позволяет рассмотреть предметы с мало реальной точки наблюдения. Например, при изучении астрономии ученик может наблюдать взаимное расположение и движение планет; при изучении анатомии – исследовать строение головного мозга человека; при изучении зоологии – наблюдать внутренние органы птицы изнутри с возможностью увеличения их масштаба, изменения ракурса изучения. Реализация нашего теоретико-эмпирического исследования позволяет увидеть определенные перспективы использования компьютерных методов поиска информации в учебном процессе при организации восприятия образной информации, восприятии объектов с вариативной формой, а также в использовании компьютерных технологий при контроле и оценке знаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лосик, Г.В. Перцептивные действия человека. Кибернетический аспект / Г.В. Лосик. – Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2008. – 138 с.
2. Леонтьев, А.Н. Избранные психологические произведения: в 2 т. / А.Н. Леонтьев. – М.: Педагогика, 1983. – Т. 1. – 392 с.
3. Запорожец, А.В. Восприятие и действие / А.В. Запорожец, Л.А. Венгер, В.П. Зинченко. – М.: Наука, 1967. – 287 с.
4. Ганзен, В.А. Восприятие целостных объектов / В.А. Ганзен. – Ленинград: ЛГУ, 1974. – 160 с.
5. Морина, Н.Л. Восприятие упругости и медицинская диагностика / Н.Л. Морина // Психологическая наука и образование. – 2002. – № 4. – С. 70–87.
6. Габидулина, С.Э. Психология субъективной семантики: истоки и развитие / С.Э. Габидулина; под ред. И.Б. Ханиной, Д.А. Леонтьева. – М.: Смысл, 2011. – 472 с.
7. Соколов, Е.Н. Восприятие и условный рефлекс. Новый взгляд / Е.Н. Соколов. – М.: МГУ, 2003. – 288 с.

Поступила в редакцию 08.10.2015 г.