

Визуализированная среда обучения математике будущих учителей естествознания

В данной работе описана визуализированная среда обучения математике будущих учителей естествознания, обеспечивающая формирование и развитие общеучебных математических умений, качеств мышления, навыков самостоятельного поиска и освоения новой информации, умений моделировать процессы и решать задачи с помощью ИКТ.

Ключевые слова: визуализированная среда обучения математике, динамическая визуализация, ментальные карты, трехуровневые подсказки.

VISUALIZED ENVIRONMENT OF MATHEMATICS TRAINING FOR THE FUTURE NATURAL SCIENCE TEACHERS

The visualized environment of mathematics training for the future natural science teachers, providing the formation and development of all-educational mathematical skills, qualities of thinking, skills of independent search and development of new information, abilities to model processes and to solve problems by means of ICT is described in this article.

Keywords: visualized environment of mathematics training, dynamic visualization, mental maps, three-level hints.

Современный этап развития общества, характеризующийся внедрением и широким распространением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), постоянным увеличением и обновлением научной информации, выдвигает повышенные требования к профессиональной подготовке учителя.

Современный педагог, кроме профессиональных, должен обладать и информационными умениями: осознавать потребность в информации, оперативно находить и получать доступ к информации, обобщать, конкретизировать, применять и передавать информацию различными способами, создавать новое знание на основе полученной информации. Это привело к повышению значения математического образования.

Анализ работ, посвященных проблемам математической подготовки будущих учителей (М.И. Башмакова, В.Г. Болтянского, Н.Я. Виленкина, А.Г. Гейна, Г.Д. Глейзера,

Т.А. Долматовой, Г.В. Дорофеева, И.А. Иванова, Е.Л. Макаровой, А.Г. Мордковича, Т.П. Пушкаревой, Н.Х. Розова, Е.И. Смирнова и др.), показал, что многие выпускники педвуза недостаточно владеют той частью математического содержания, которая обеспечивает уверенность в решении нестандартных задач профильных дисциплин и обучении школьников поиску подходов к решению таких задач; не имеют должного опыта применения метода математического моделирования в профильных областях; не способны продуктивно работать в условиях освоения новых информационно-образовательных технологий.

Это в равной степени относится и к будущим учителям естествознания.

Построение единой информационно-образовательной предметной среды (ИОПС) по математике в системе «школа – педвуз» для студентов естественно-научного про-

филя (ЕНП) обеспечивает решение указанных проблем [1].

В условиях информатизации общества и образования большую роль в ИОПС играют методы, средства и формы представления учебной математической информации.

В работе [2] на основе построенной информационной пространственно-временной модели мышления показано, что одним из основных условий повышения уровня математической подготовки студентов ЕНП является визуализация математических понятий и знаний в пространстве и во времени. Это обуславливает необходимость создания визуализированной среды обучения математике на основе визуализации ресурсного компонента ИОПС.

В связи с этим целью данной работы является построение визуализированной среды обучения математике будущих учителей естествознания, позволяющей обеспечить учет психофизиологических осо-



Вера Владимировна Калитина,
ст. преподаватель

Тел.: (913) 832-29-75

E-mail: Vesik_kl@mail.ru

Сибирский федеральный университет

Vera V. Kalitina,
senior teacher

Тел.: (913) 832-29-75

E-mail: Vesik_kl@mail.ru

Siberian federal university

бенностей студентов ЕНП по восприятию, запоминанию и обработке математической информации, повысить мотивацию изучения математики и, как результат, уровень математической подготовки.

Под *визуализированной средой* обучения математике понимается система, включающая в себя: комплекс учебной информации, визуальные способы ее предъявления, визуально-технические средства передачи информации, набор психологических приемов использования и развития визуального мышления в процессе обучения.

Визуализация информации – это способ целенаправленного формирования образа реального объекта в сознании человека при восприятии, запоминании и переработке информации, причем каждый из этих процессов требует отличительных приемов визуализации.

Созданные в результате визуализации образы, новые модели легко меняются под влиянием динамических процессов и показывают одновременно несколько состояний образа или модели в прошедшем, настоящем и в будущем.

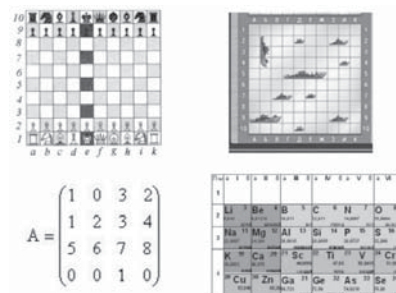
Визуализация важна тем, что она предполагает свертывание информации в начальный образ и ее разворачивание, что соответствует реальному процессу мышления.

С помощью компьютерных технологий легко визуализировать абстрактные математические понятия, трансформируя их в картинки.

Использование визуализации информации, которая включает графики, диаграммы, картинки, анимации и множество других средств, обеспечивает повышение уровня восприятия математической информации и помогает создать образ трудно воспринимающихся понятий математики (рис. 1).

Исследования литературы по психологии и физиологии (А.В. Бе-

ПРИМЕРЫ МАТРИЦ



$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Рис. 1. Визуализация информации

ляева, П. Линдсей, Б.Ф. Ломов, Ш.А. Надирашвили, Д. Норман, В.Н. Носуленко, И.М. Сеченов и др.) показали, что наибольшее воздействие на запоминание оказывают эффекты движения. И.М. Сеченов установил, что скорость сокращения мышц, связанных с органами слежения за предметом, вид сокращаемых мышц могут передавать информацию о характере движений самого объекта. Следовательно, первый и основной закон запоминания состоит в его непосредственной связанности с работой мышц, с разными родами движения, несущими в себе многостороннюю информацию о воспринимаемых объектах.

Основываясь на этой теории для повышения уровня запоминания схем математических вычислений, мы используем динамическую визуализацию учебного материала (рис. 2).

Под *динамической визуализацией* мы понимаем наглядно-образную модель, которая функционирует во времени и пространстве (анимацию).

Для создания динамического образа мы использовали Flash-анимации.

Обработка математического материала происходит не линейно, а в переплетении слов с символами, звуками, образами, чувствами, так в своих трудах пишут П.К. Анохин, Д.А. Пospelov. Значит, для повыше-

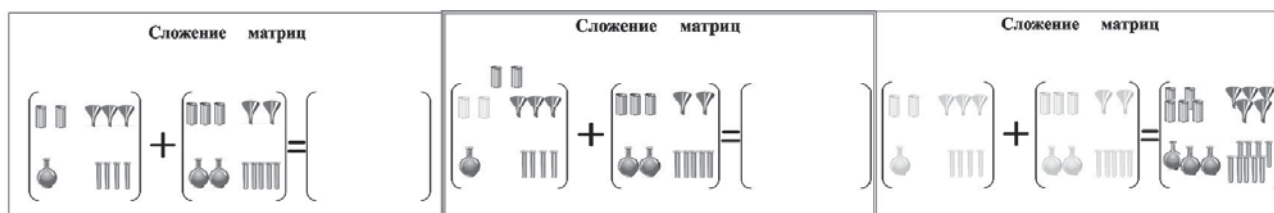


Рис. 2. Визуализация схемы вычисления суммы матриц

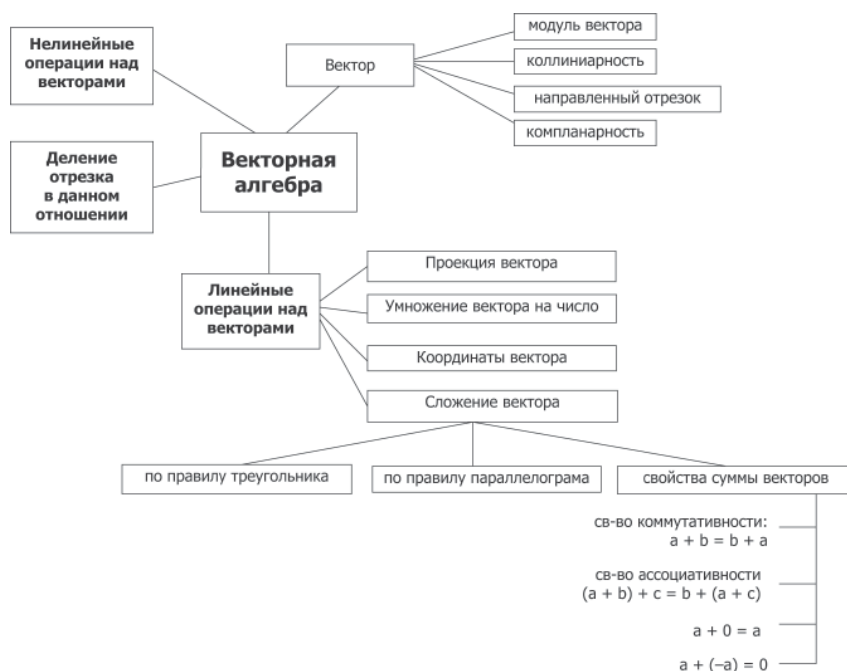


Рис. 3. Визуализация знаний (ментальная карта)

ния эффективности обработки математического материала необходимо вести записи в соответствии с тем, как мозг хранит и воспроизводит информацию. Это обуславливает необходимость визуализации знаний в пространстве и во времени.

Визуализация знаний – это набор графических объектов, логически связанных между собой, используемый для передачи знаний от эксперта к человеку или группе людей, раскрывающий причины и цели этих связей в контексте передаваемого знания (В.В. Магалашвили, В.Н. Бодров).

Одним из наиболее эффективных методов визуализации знаний, становящихся популярным в наши дни (рис. 3), является метод построения ментальных карт [3].

Суть составления карт состоит в том, что любую проблему для лучшего понимания надо представить в графическом виде. В отличие от линейного текста, информация приобретает более визуальный вид, что способствует лучшему восприятию, запоминанию и извлечению (мышлению) информации.

Ментальные карты в наибольшей степени приближают форму записи учебного материала к естественной работе мозга по восприятию и передаче информации. Зафиксированная на бумаге информация позволяет с

первого взгляда видеть картину целиком и устанавливать мысленные связи, помогающие воспринимать и запоминать материал. Ментальные карты позволяют объединять зрительные и чувственные ассоциации в виде взаимосвязанных идей.

Особенности этого подхода: визуализация ритма, структуры и образности излагаемой информации (восклицательный и другие знаки, стрелочки и смайлики на полях страницы), активное применение цвета, графическое представление информации, использование многомерных объектов, нелинейное размещение объектов на пространстве листа бумаги.

На основе проведенных исследований по визуализации информации и знаний, а также требований к созданию электронно-методических комплексов нами построен электронный учебно-методический комплекс по математике, включающий учебник, энциклопедию, тренажер и тесты.

Особенностями учебника являются использование ментальных карт для визуализации связи разделов математики друг с другом и наличие отдельной главы «Визуализация алгебраических понятий», позволяющей сформировать образы абстрактных математических понятий, то есть связать их с реальными объектами окружающего

мира. Навигация по страницам возможна как с помощью меню, так и с помощью ментальной карты.

Энциклопедия, входящая в электронный учебно-методический комплекс, построена в виде ментальной карты. Она создана в программе Free Mind. От узлов, не являющихся центральными, идут гиперссылки на модули энциклопедии, представляющие собой видеоролики, созданные в программе Macromedia Flash Professional 8 Portable. Вариант готовой Энциклопедии в формате html представлен в работе [4].

Для оценки уровня математической подготовки в комплекс включены тесты с трехуровневыми подсказками. Если тестируемый не знает ответ на вопрос, он может воспользоваться подсказкой, если после первой подсказки ответ не понятен, тогда используется вторая подсказка, аналогично происходит с третьей подсказкой. При использовании подсказок тестируемый получает баллы с нарастающим показателем: чем больше баллов, тем меньше студент знает. Таким образом, тесты выполняют две функции: проверочную и обучающую, так как подсказки дают возможность устранять пробелы в знаниях. Структура тестов с подсказками соответствует структуре хранения информации в памяти (извлечения) и структуре построенного электронного учебника в виде ментальной карты.

Данный электронный учебно-методический комплекс в течение трех лет используется при обучении студентов естественно-научного профиля (химия и биология) Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева.

Проведенное анкетирование студентов, результаты которого приведены в таблице, показало, что обучение математике в условиях визуализированной среды обеспечивает повышение уровня восприятия математического материала, посещаемости не только практических занятий, но и лекций, активизацию внеаудиторной самостоятельной работы студентов, что очень важно при постоянном

Критерии оценивания методики	Кол-во ответов в % к числу опрошенных на оценку			
	4	3	2	1
Повышение посещаемости	34	26	25	12
Снижение психологического напряжения	35	17	20	25
Повышение уровня знаний по математике	52	27	14	2
Повышение внимания на занятиях	51	30	14	2
Активизация внеаудиторной работы	45	15	16	21

уменьшении количества аудиторных занятий.

В ходе эксперимента отмечалось повышение интереса к изучаемым разделам математики, проверка остаточных знаний показала повышение уровня математической подготовки будущих учителей естествознания.

Список литературы:

1. Пушкарева Т.П., Калинина В.В. Информационно-образовательная предметная среда как необходимое условие повышения уровня математической подготовки в вузе // Высшее образование. – 2013. – № 1. – С. 15–19.
2. Пак Н.И., Пушкарева Т.П. Принципы математической подготовки студентов с позиций информационной модели мышления // Открытое образование. – 2012. – № 5(94). – С. 4–11.
3. Пушкарева Т.П. Применение карт знаний для систематизации математической информации // Мир науки, культуры, образования. – 2011. – № 2(27). – С. 139–144.
4. Калинина В.В. Электронная энциклопедия как средство повышения уровня запоминания учебного материала // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2013. – № 1. – С. 111–114.