

УДК 37.016:004
ББК 397р

ГСНТИ 14.35.07

Код ВАК 44.06.01

Ижденева Ирина Вальтеровна,

аспирант, кафедра информатики и информационных технологий в образовании, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева; старший преподаватель, кафедра математики, информатики и методики преподавания, Куйбышевский филиал Новосибирского государственного педагогического университета; 632380, г. Куйбышев, ул. Молодежная, д. 7; e-mail: igdeneva@mail.ru

РОЛЬ АССОЦИАТИВНЫХ МЕНТАЛЬНЫХ КАРТ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ИНФОРМАТИКЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: понимание учебной информации; модель обучения; ассоциативные ментальные карты; инструментальные дидактические средства; процессы познания; контекстно-ментальное обучение в вузе.

АННОТАЦИЯ. В статье представлена модель контекстно-ментального обучения информатике студентов нематематических направлений подготовки педагогического вуза с позиций контекстного и когнитивного подходов. Выделены и обоснованы основные структурные компоненты этой модели, нацеленные на улучшенное понимание смысла учебного материала. В качестве дидактического инструмента предложено использовать ассоциативные ментальные карты. Дано определение и выделены функциональные характеристики ассоциативных ментальных карт, рассмотрен процесс их конструирования. Предлагается несколько вариантов их использования с точки зрения дидактики педагогами при объяснении нового материала; обучаемыми для эффективного восприятия, понимания, запоминания предлагаемой учебной информации; при самостоятельном освоении знаний; теми и другими на контрольно-оценочном и рефлексующем этапах учебного процесса. Опыт контекстно-ментального обучения информатике студентов-психологов выявил его преимущества в понимании смысла изучаемого материала, запоминании необходимых сведений для их использования в будущей профессиональной деятельности. Реализация предложенной модели контекстно-ментального обучения информатике студентов нематематических специальностей педагогического вуза, в которой ассоциативные ментальные карты применяются на всех этапах учебного процесса (лекции, практические работы, контроль), позволяет обеспечить студенту более полное понимание смысла изучаемого материала, в логичной и образной формах запоминать необходимые сведения для их использования в будущей профессиональной деятельности.

Izhdeneva Irina Valterovna,

Post-graduate Student of Department of Computer Science and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev; Senior Lecturer of Department of Mathematics, Informatics and Teaching Methods, Kuibyshev Branch of Novosibirsk State Pedagogical University, Kuibyshev, Novosibirsk region, Russia.

ROLE OF ASSOCIATIVE MENTAL MAPS FOR TEACHING PEDAGOGICAL UNIVERSITY STUDENTS COMPUTER SCIENCE

KEY WORDS: understanding educational information; learning model; associative mental map; teaching tool, process; knowledge; contextual-mental training in higher school.

ABSTRACT. The paper presents a model of contextual-mental teaching computer science to students of non-mathematical fields of education of a pedagogical higher school from the position of contextual and cognitive approaches. It singles out and justifies the basic structural components of this model, aimed at improving understanding of the meaning of the taught material. Associative mental maps are proposed to be used as a didactic tool. The article provides the definition of associative mental maps, gives their functional characteristics and studies the process of their construction. There are several options for their use in terms of education: by teachers while explaining new material; by those trained for effective perception, understanding and memorizing the presented educational information; in self-education; both by teachers and students on the control and evaluation and reflective stages of the learning process. The experience of contextual-mental method of teaching computer science to students of psychology shows its advantages in ensuring understanding the meaning of the material under study, memorizing the necessary information for its use in future professional activity. The realization of the described model of contextual-mental teaching computer science to students of non-mathematical fields of education of a pedagogical higher school, in which associative mental maps are used on all stages of education process (lectures, practical sessions and assessment), makes it easy for the student to better understand the meaning of the material under study and memorize in a logical and figurative way the necessary knowledge for its application in future professional activity.

Новая парадигма образования ориентирует на создание в условиях учебного процесса определенных ситуаций, в которых поведение обучающегося на-

правляется на реализацию осознанной самостоятельной учебно-познавательной деятельности. В высшем образовании предполагается акцентирование на индивидуаль-

ном выборе объекта познания, способов и результатов деятельности самими студентами. Долгое время предмет познания для них представлялся в статичной форме, но современное информационное общество заставляет по-новому смотреть на проблемы получения, переработки и усвоения учебной информации, определяемые постоянным увеличением ее объема и разнообразием форм представления. В информационном пространстве успех определяется уже не столько владением информацией, сколько умением ее интерпретировать и выбирать главное.

Актуальные требования к образованию делают весьма значимыми идеи контекстно-ментального обучения студентов педагогических вузов фундаментальным дисциплинам, в частности, информатике. Выявление смысла – основа контекстного обучения, способствующего развитию личностных и метапредметных качеств [1]. Облегчение понимания смысла сложного учебного материала обеспечивается его наглядностью, ассоциативными контекстными отношениями. Современные компьютерные методы и средства визуализации, например, структурно-логические схемы или ментальные карты позволяют представить сложные абстрактные понятия и информационно емкие разделы информатики в контекстно-ассоциативной форме, удобной для восприятия и понимания содержания учебной дисциплины. Однако в настоящее время методическая практика их применения в учебном процессе имеет слабую базу. В силу возникшего противоречия выявляется проблема – каким образом следует использовать ассоциативные ментальные карты в контекстно-ментальном обучении информатике студентов нематематических направлений подготовки? Обозначенная проблема определила задачу настоящей статьи – обосновать модель обучения студентов-психологов информатике с использованием ассоциативных ментальных карт, реализация которой обеспечивает более глубокое понимание смысла учебного материала.

В самом широком смысле модель – это любой ментальный или семиотический образ представляемого объекта-оригинала. В педагогике модель описывается как «система объектов или знаков, воспроизводящая некоторые существенные свойства оригинала, способная замещать его так, что ее изучение дает некоторую информацию об объекте» [11, с. 185].

Под моделью обучения М. Е. Бершадский подразумевает систему, складывающуюся из четырех компонентов: метода обучения, организационной формы его осуществления, средств осуществления и

приемов педагогической технологии, характеризующих взаимодействие участников образовательного процесса [4]. При описании модели обучения информатике студентов-психологов будем исходить из ее инструментальной значимости и фундаментальной базы – подхода к обучению. В настоящее время образовательный процесс может быть реализован в соответствии с одним из ведущих подходов – деятельностным, компетентностным, личностно ориентированным, исследовательским, проблемным, развивающим, информационным, контекстным и др. Все они являются эквивалентными по отношению к процессам и результатам обучения в силу информационной природы познания и обучения [15]. Модель обучения охарактеризуем как заранее определенный план действий или схему деятельности педагога в реализации учебного процесса, учитывая при этом значимость работы обучающихся, которую организует, направляет и выстраивает учитель в рамках контекстно-ментального обучения, сущность которого базируется на контекстном и информационном подходах.

Важным в разработке такой модели является учет следующих базовых положений.

1. Концептуальная основа контекстно-ментального обучения информатическим дисциплинам, понимаемая как взаимосвязь, взаимовлияние и взаимозависимость профессионального контекста, содержательных и процессуальных компонент обучения с учетом особенностей протекания ментальных процессов студентов, а также соответствие требованиям ФГОС высшего образования и социальному заказу современного информационного общества.

2. Соответствие принципов контекстно-ментального обучения основным принципам современной дидактики (научности, системности и последовательности, доступности, наглядности, сознательности и активности, прочности, дифференциации обучения и развивающего характера обучения).

3. Акцентирование в структуре целевого компонента на трех значимых элементах – развитие учебной мотивации с учетом основополагающего профессионального контекста, развитие ментальных характеристик обучаемого и формирование у него прочных знаний в области преподаваемой учебной дисциплины.

4. Выделение в содержательно-процессуальной компоненте трех типов деятельности обучаемых – учебной, квазипрофессиональной и учебно-профессиональной и использование в каждом из них новых актуальных дидактических инструментальных средств – ассоциативных ментальных карт.

5. Обеспечение взаимосвязи с будущей профессиональной деятельностью посредством использования в учебном процессе контекстных заданий двух типов: предметные задания (по информатике) с профессиональным (психологическим) наполнением и профессионально направленные задания, для решения которых необходимо применение знаний и умений в области информатики и информационных и коммуникационных технологий.

6. Определение параметров оценивания уровней: а) учебной мотивации, б) уровня понимания учебного материала, в) предметных знаний и умений, и г) соотношения, ассоциирования объектов обучения с будущей профессиональной деятельностью.

Модель обучения основам информатических дисциплин, представленная на рисунке 1, является структурной базой для разработки и практической реализации методики обучения информатическим дисциплинам студентов-бакалавров профиля «Психология образования» в педагогическом вузе. Она иллюстрирует целостность процесса подготовки студентов в указанной области и дает возможность выделения особенностей учебного процесса, в качестве которых можно определить акцентирование внимания на повышении уровня понимания учебного материала и использование ассоциативных ментальных карт как действенного дидактического инструмента.

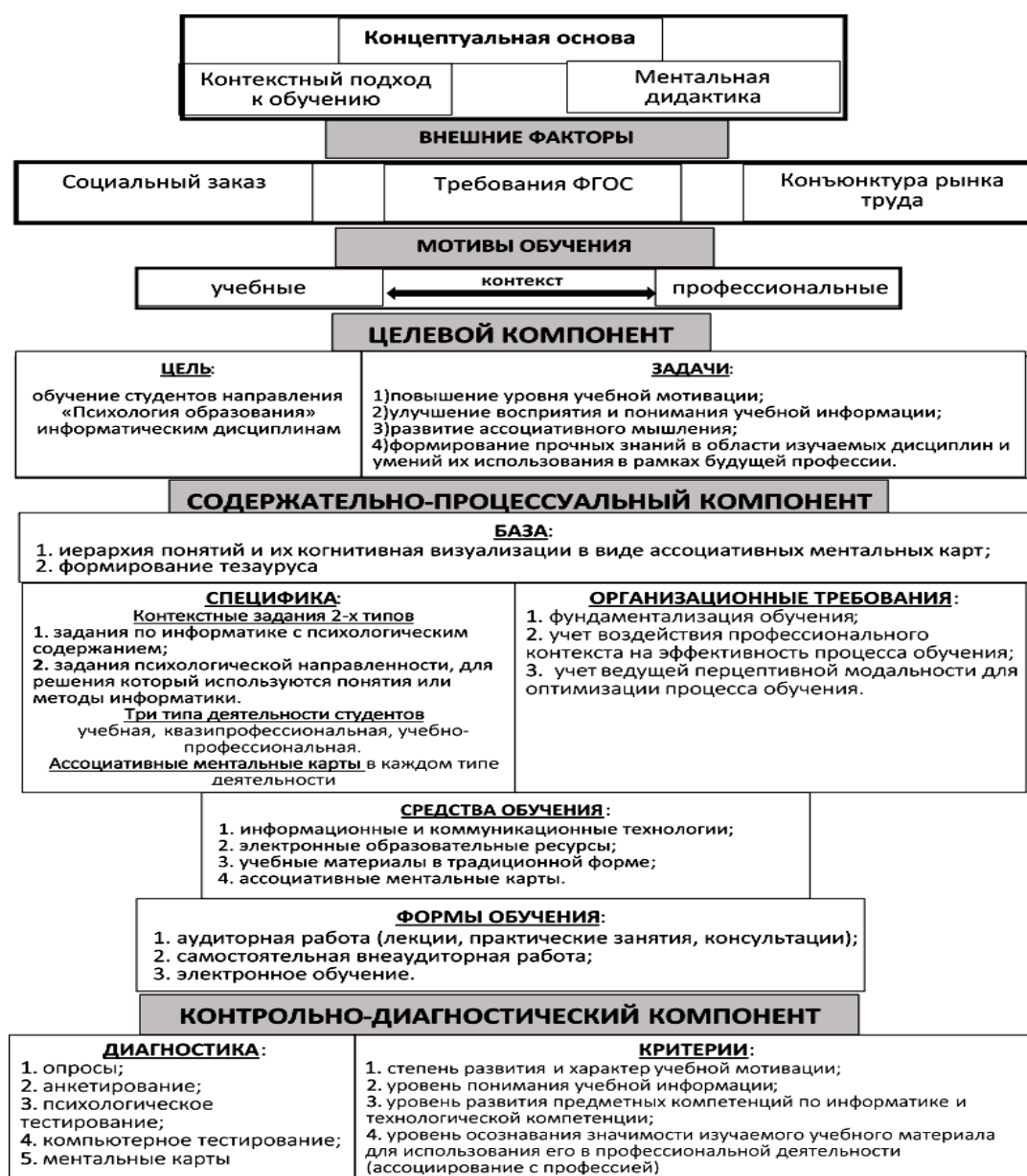


Рисунок 1. Структура модели контекстно-ментального обучения информатике

С целью выявления особенностей понимания студентами 1-го курса направления «Психология образования» учебного материала в области информатики был проведен опрос относительно качества используемых дидактических материалов, некоторые результаты которого отображены на диаграмме (рис. 2). Столбцы гистограм-

мы показывают процентное соотношение видов учебных материалов, используемых для подготовки к занятиям, контрольным работам, зачетам и экзаменам. График отражает процент информации, которая понятна студентам после изучения ее посредством применения соответствующих учебных материалов.



Рисунок 2. Виды учебных материалов, используемые студентами при подготовке к занятиям

Анализ полученных данных констатирует тот факт, что уровень понимания учебной информации студентами недостаточен. Это связано, по их мнению, с недостаточными и различными по уровню и качеству базовыми знаниями, с абстрагированностью учебного материала от жизни и будущей профессии, со сложностью и высокой степенью абстрактности теоретических аспектов изучаемой информации. Поэтому выявляется необходимость модификации содержательно-процессуального компонента модели обучения информатическим дисциплинам студентов-психологов.

Традиционные формы представления учебной информации обладают рядом недостатков – линейная запись больших объемов информации снижает уровень понимания, запоминаемости и последующего воспроизведения, вызывает трудность в выявлении ключевых идей и характеризуется неэффективным использованием времени на обработку информации [9].

Альтернативой линейному методу обучения и представления информации является метод когнитивной визуализации и одна из его форм – ментальные карты, позво-

ляющие осуществлять отображение информации в трехмерном виде.

Ментальную карту можно определить как средство достижения ментальной грамотности [5], как способ свободной визуализации мыслей [16], как удобную и эффективную технологию визуализации мышления и альтернативной записи [12]. Продуктивность и эффективность ее использования базируется на использовании трех принципов построения – использование ассоциаций, иерархичность и максимальная визуализация. Педагогу необходимо следить за тем, чтобы ассоциативная сетевая структура интеллекта обучающихся постоянно получала подпитку, гарантию их непрерывного развития. Нужно научить студентов оперировать внешним отражением этой структуры, коим можно считать ментальную карту, специфичность которой заключается в наличии центрального понятия и радиальной, а не линейной композиции.

Исходя из того что мышление является сложным ассоциативным алгоритмом, предлагается использовать в образовательном процессе специфическую форму ментальной карты – ассоциативную менталь-

ную карту, которая определяется как «графическое представление связанных между собой семантическими отношениями понятий изучаемых объектов, визуализирующее структуру знаний предметной области посредством образных ассоциаций (картинок, символов, знаков) в виде радиантной схемы» [10]. Другими словами, ассоциативная ментальная карта – это потенциально безграничная сеть развивающихся ассоциаций, исходящих из общего центра.

Ассоциативная ментальная карта может быть отнесена к новому актуальному типу *инструментальных дидактических средств*, выполняющих одновременно функции визуализации и структурирования информации. Визуальная ассоциативно-структурированная модель позволяет охватить всю структуру учебного понятия (темы, раздела и т. д.) целиком и в то же время выявить специфику каждого ее элемента в отдельности. Использование центрального базового элемента дает возможность осмысления основной проблемы, определения путей ее решения и указания причинно-следственных связей.

Ментальные карты такого типа соответствуют *принципам* изоморфизма базовых действий (выбор центрального понятия, ответвления, ассоциации, разделение, сравнение, смысловое связывание), универсальности (применимость для всех учебных дисциплин, для освоения элементов профессиональной деятельности), опоры на ассоциативное мышление, учета перцептивных особенностей человека, совокупной работы обоих полушарий головного мозга, визуализации информации и знаний.

В образовательном процессе ассоциативные ментальные карты выполняют функции содействия эффективному протеканию перцептивных и ментальных операций обучающихся, подкрепления основных этапов учебно-познавательной деятельности, поддержания творческой и эвристической их компонент. Целью использования ассоциативных ментальных карт является развитие метапредметных компетенций участников образовательного процесса, целостное и структурированное представление учебной информации и знаний, развитие ассоциативного мышления, устранение противоречий между недостаточностью оснащения педагога и обучающегося действенными дидактическими инструментами и растущими требованиями к эффективности технологий обучения.

Процесс конструирования ассоциативной ментальной карты в целом схож с тем, который предлагает Т. Бьюзен [5], и реализовывать его можно как в традиционном бумажном варианте, так и в электронном –

через соответствующие программные продукты (бесплатные: FreeMind, XMind, платные: Mindjet MindManager, ConceptDraw MindMap, он-лайн: MindMeister, Mindomo Basic и многие др.). Конструктивное решение предполагает расположение в центре будущей карты ключевого объекта (название, рисунок), на котором будет сфокусировано все внимание, и ответвление от него второстепенных составляющих соответствующих компонентам решаемой проблемы (изучаемой темы). Информационные фрагменты целесообразнее именовать одним ключевым словом, словосочетанием, аббревиатурой, желательно с добавлением ассоциативного элемента (символ, изображение и т. п.), т. к. ассоциации очень эффективно способствуют уяснению и запоминанию информации. Приветствуется использование различных цветов для отображения связей и объектов. Реализуемые связи могут быть иерархическими и ассоциативными, а записи – не только терминологическими, но и графическими, образными.

Методические аспекты применения ассоциативных ментальных карт в высшем образовании характеризуются возможностью инициирования самообучения студентов, развития у них ассоциативного мышления, а также инструментальным обогащением учебно-познавательной деятельности и ментальных процессов.

Существует несколько вариантов использования ассоциативных ментальных карт с точки зрения дидактики. Наиболее актуальными являются следующие: 1) при объяснении нового материала педагогом; 2) для эффективного восприятия, понимания, запоминания обучаемыми предлагаемой учебной информации; 3) при самостоятельном освоении знаний учащимися; 4) на контрольно-оценочном и рефлексированном этапах учебного процесса всеми участниками образовательного процесса и др.

Достаточно продуктивной является практика применения ассоциативных ментальных карт в контекстно-ментальном обучении. Психолого-педагогическая концепция контекстного обучения, а затем и образования была предложена российским ученым А. А. Вербицким [6] и продолжена в разработках его последователей. Некоторые зарубежные исследователи также посвятили свои труды контекстному обучению, например, Ф. Олмо и Й. Ллера в Испании [2], Э. Джонсон в США [1], Х. Ям в Китае [3].

Основой обучения такого типа является динамичное моделирование предметной и социальной составляющих профессионального труда в рамках учебно-познавательной деятельности [13]. В нем выделяются три базовые формы деятельности студентов и

множество промежуточных. К базовым А. А. Вербицкий [7, 8] относит:

- учебную деятельность;
- квазипрофессиональную деятельность, моделирующую в процессе обучения условия, содержание и динамику некоторых элементов профессиональной деятельности;
- учебно-профессиональную деятельность, направленную на выполнение исследовательских или практических функций.

В каждой из этих форм есть место применению ассоциативных ментальных карт. В обучении такого типа студенты получают более развитую практику использования учебной информации в регуляции собственной деятельности, т. к. с самого начала находятся в деятельностной позиции. Это помогает обеспечить органичность вхождения молодого специалиста в профессию,

значительно сокращает период его адаптации на рабочем месте. Так, на начальном этапе преподавания дисциплины «Современные информационные технологии» в рамках учебной деятельности студентам-бакалаврам направления «Психология образования» предлагается ассоциативная ментальная карта, разработанная с помощью сервиса Mindjet. Эта карта интерактивна, она может быть развернута для более подробного представления информации. Но в период первоначального знакомства с основной структурой дисциплины, при описании целей ее изучения, при информировании о содержательных аспектах достаточно *свернутого* ее представления, представленного на рисунке 3.

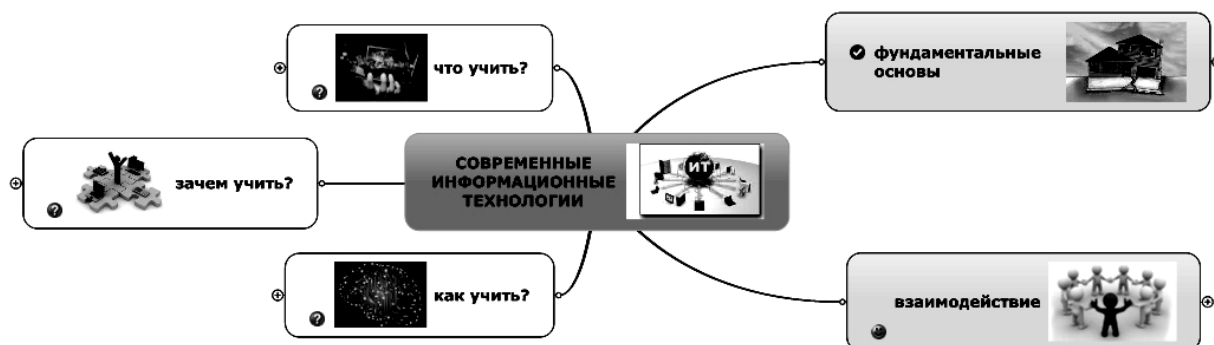


Рис. 3. Ассоциативная ментальная карта по курсу «Современные информационные технологии»

В процессе работы с предложенной ментальной картой студенты изначально ставятся в деятельностную позицию. Они стараются разрешить проблемную ситуацию, пытаясь ответить на поставленные вопросы, высказывая свои предположения о том, что находится на следующем уровне в иерархии объектов карты.

Очевидно, что представленная структура не является простым копированием содержания учебного материала. Она учитывает особенности предметной подготовки студентов-первокурсников, которые имеют недостаточно теоретических знаний и практических навыков, но вполне могут опереться на предшествующий учебный опыт и свои ожидания, намерения и стремления относительно будущей профессиональной деятельности при выстраивании ассоциативных связей. Особенно четко это прослеживается при поиске ответов на вопросы

«Что учить?», «Зачем учить?» и «Как учить?», представленные на ментальной карте. Это позволяет реализовывать принцип проблемности контекстно-ментального обучения – перед студентами ставится определенная проблема, которую они пытаются решить, в частности, домысливая продолжение схемы до появления следующего ее элемента.

На протяжении всего периода обучения студентам предлагается самостоятельное построение ментальных карт по разделам учебного курса. Это способствует лучшему пониманию, структурированию и запоминанию учебной информации посредством визуализации важных элементов и обобщения взаимоотношений между ними, помогает в подготовке к контрольно-оценочным действиям. Пример такой карты предоставлен на рисунке 4.

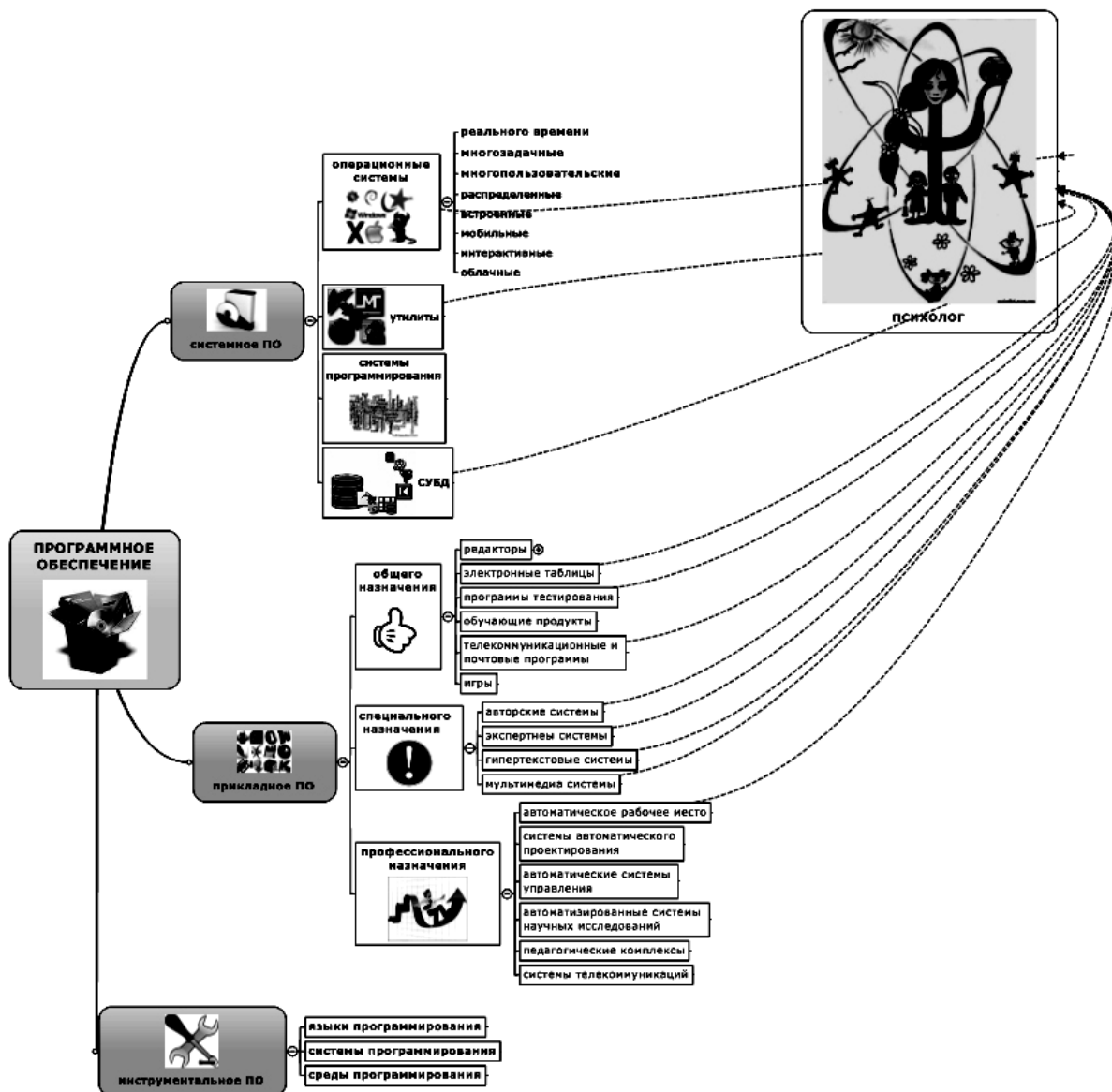


Рисунок 4. Пример студенческой ментальной карты

С точки зрения профессионального контекста в эти карты всегда включаются «ветви», характеризующие возможность использования изучаемого материала в профессиональной деятельности. Студентами должно быть усвоено значение изучаемого материала и сформирована устойчивая учебная мотивация, которая затем трансформируется в профессиональную.

Ассоциативные ментальные карты можно использовать в качестве косвенного измерителя степени понимания учебной информации, уровня знаний студентов. Для этого им предлагается самостоятельно разрабатывать ментальные карты по соответствующей теме, разделу и т. п. Анализ целостности, полноты таких карт, их структур-

ной композиции и иерархичности компонентов позволяет выделить пробелы в усвоении студентами учебного материала, выявляет проблемы его понимания, наглядно показывает те элементы, в которых ассоциативная цепочка оказывается нарушенной. Можно предоставить обучающимся готовые карты с уже имеющимися (запланированными) ошибками и попросить устранить недочеты.

На рисунке 5 представлен фрагмент ассоциативной ментальной карты, в которой требуется заполнить топики, содержащие вопросительные символы, указав недостающие типы нематериальных моделей и предложив к ним рисунки-ассоциации и, если нужно, добавить новые топики.

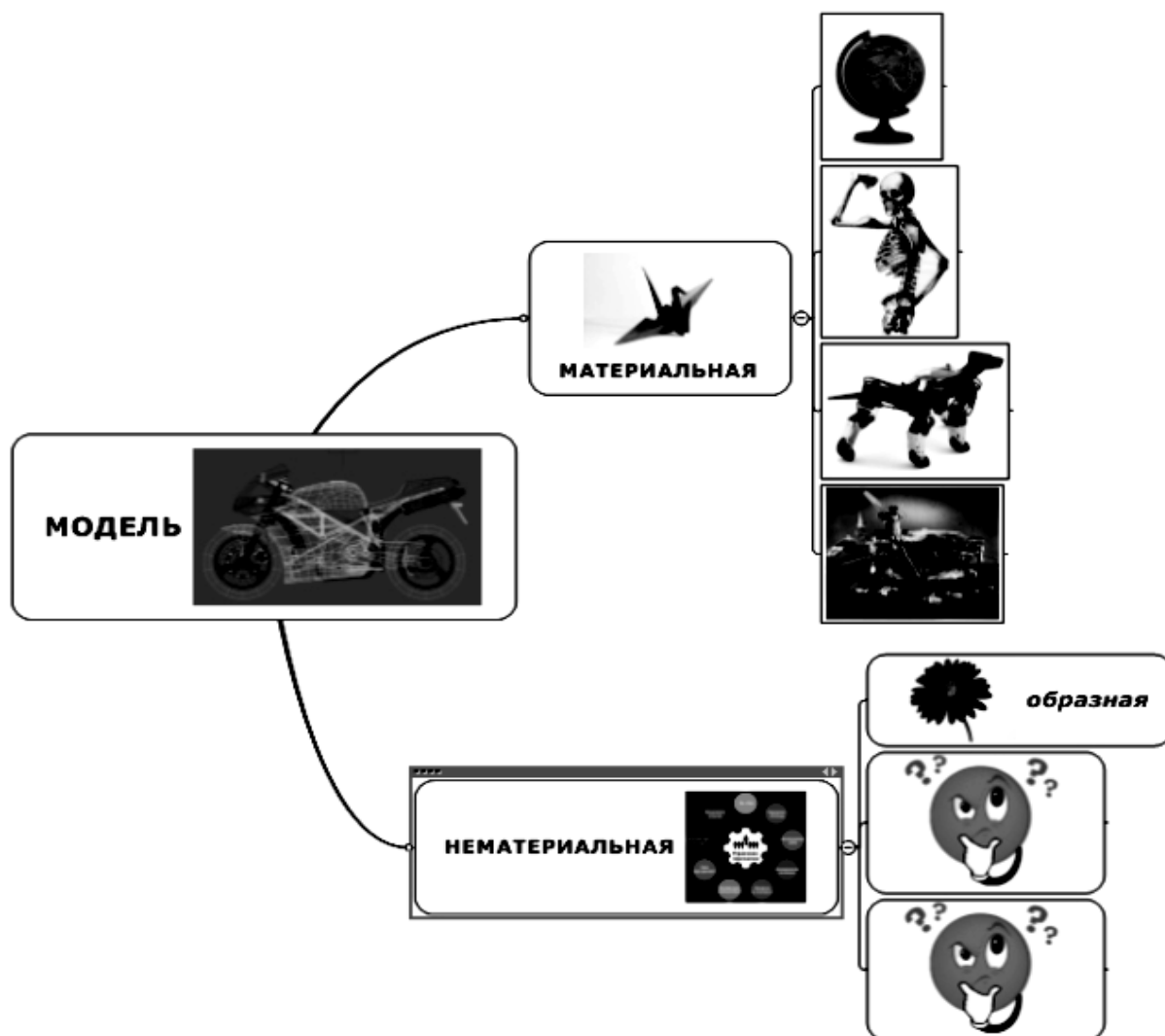


Рисунок 5. Фрагмент ассоциативной ментальной карты с неполным заполнением

Ассоциативные ментальные карты выполняют функции действенного дидактического инструмента, позволяют эффективно структурировать учебный материал, но особенно ярко их значимость и ценность проявляются в процессе поиска решений, например, при проведении деловых игр, которые являются формой организации квазипрофессиональной деятельности, типом «воссоздания предметного и социального содержания профессиональной деятельности, моделирования систем отношений, характерных для данного вида практики» [7, с. 7]. Использование таких карт позволяет генерировать идеи и организовывать их в четкую и ясную структуру, помогает принятию обдуманного и взвешенного решения в сложных проблемных ситуациях, в условиях присутствия множества различных факторов.

Работа на занятиях с ассоциативными ментальными картами дает возможность

студентам решать интересные для них задачи, самостоятельно делать выбор, искать требуемую информацию, организовывать, планировать, исследовать, сомневаться и принимать решения. Был проведен анкетный опрос студентов, в котором определены параметры оценки учебной мотивации, понимания учебного материала и возможности ассоциирования предметов изучения с будущей профессиональной деятельностью. Результаты показали, что студенты действительно высоко оценили преимущества контекстно-ментального обучения информатике на основе ассоциативных ментальных карт. Определение уровня знаний предметной области студентов традиционными тестами и с помощью ментальных карт также выявило положительную тенденцию к повышению качества их успеваемости по информатике.

Таким образом, реализация предложенной модели контекстно-ментального обучения информатике студентов нематематических специальностей педагогического вуза, в которой ассоциативные ментальные карты применяются на всех этапах учебного процесса (лекции, практические

работы, контроль), позволяет обеспечить студенту более полное понимание смысла изучаемого материала, в логичной и образной формах запоминать необходимые сведения для их использования в будущей профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Johnson E. B. Contextual Teaching and Learning: What is it and why is it here to stay. Thousand Oaks, California: Corwin Press INC. 2002.
2. Olmo F. S., Llera J. B. El Aula Inteligente Nuevo Horizonte Educativo. Espasa Calpe, S. A. Madrid, 1999.
3. Yam H. What is contextual learning and teaching in physics? URL: http://www.phy.cuhk.edu.hk/contextual/approach/tem/brief_e.html.
4. Бершадский М. Е., Гузев В. В. Дидактические и психологические основания образовательной технологии. М. : Педагогический поиск, 2003.
5. Бьюзен Т. и Б. Супермышление / пер. с англ. Е. А. Самсонов. Минск : ООО «Попурри», 2003.
6. Вербицкий А. А. и др. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М. : Высшая школа, 1991.
7. Вербицкий А. А. Контекстное образование: проблемы и перспективы // Педагогика. 2014. №9. С. 3-15.
8. Вербицкий А. А. Теория контекстного обучения: сущность и практическое значение // Школьные технологии. 2006. № 4. с.41-47
9. Дорошенко Е. Г., Пак Н. И., Рукосуева Н. В., Хегай Л. Б. О технологии разработки ментальных учебников // Вестник ТГПУ. 2013. №12 (140) С. 145-151.
10. Ижденева И. В. Развитие ассоциативного мышления студентов при изучении математических и информатических дисциплин // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2015. №1 (31) . С. 153-157.
11. Коджаспирова Г. М., Коджаспиров А. Ю. Словарь по педагогике. М. ; Ростов н/Д : МарТ, 2005.
12. Колесник В. Ментальные карты. URL: <http://kolesnik.ru/2005/mindmapping/>.
13. Нечаев В. Д., Вербицкий А. А. Через контекст – к модулям: опыт МГТУ им. М. А. Шолохова // Высшее образование в России. 2010. №6. С. 3-11.
14. Пак Н. И. Информационный подход и электронные средства обучения : монография. Красноярск : КГПУ, 2013.
15. Пак Н. И. О концепции информационного подхода в обучении // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2011. № 1. С. 91-98.
16. Сидоров С. В. Ментальные карты: можно ли их использовать в работе преподавателя. URL: <http://si-sv.com/blog/2013-03-04-34>.

LITERATURE

1. Johnson E. B. Contextual Teaching and Learning: What is it and why is it here to stay. Thousand Oaks, California: Corwin Press INC. 2002.
2. Olmo F. S., Llera J. B. El Aula Inteligente Nuevo Horizonte Educativo. Espasa Calpe, S. A. Madrid, 1999.
3. Yam H. What is contextual learning and teaching in physics? URL: http://www.phy.cuhk.edu.hk/contextual/approach/tem/brief_e.html.
4. Bershadskiy M. E., Guzeev V. V. Didakticheskie i psikhologicheskie osnovaniya obrazovatel'noy tekhnologii. M. : Pedagogicheskiy поиск, 2003.
5. B'yuzen T. i B. Supermyshlenie / per. s angl. E. A. Samsonov. Minsk : ООО «Poppurri», 2003.
6. Verbitskiy A. A. i dr. Aktivnoe obuchenie v vysshey shkole: kontekstnyy podkhod. M. : Vysshaya shkola, 1991.
7. Verbitskiy A. A. Kontekstnoe obrazovanie: problemy i perspektivy // Pedagogika. 2014. №9. S. 3-15.
8. Verbitskiy A. A. Teoriya kontekstnogo obucheniya: sushchnost' i prakticheskoe znachenie // Shkol'nye tekhnologii. 2006. № 4. s.41-47
9. Doroshenko E. G., Pak N. I., Rukosueva N. V., Khegay L. B. O tekhnologii razrabotki mental'nykh uchebnikov // Vestnik TGPU. 2013. №12 (140) S. 145-151.
10. Izhdeneva I. V. Razvitie assotsiativnogo myshleniya studentov pri izuchenii matematicheskikh i informaticeskikh distsiplin // Vestnik KGPU im. V. P. Astaf'eva. 2015. №1 (31) . S. 153-157.
11. Kodzhaspirova G. M., Kodzhaspirov A. Yu. Slovar' po pedagogike. M. ; Rostov n/D : MarT, 2005.
12. Kolesnik V. Mental'nye karty. URL: <http://kolesnik.ru/2005/mindmapping/>.
13. Nechaev V. D., Verbitskiy A. A. Cherez kontekst – k modulyam: opyt MGGU im. M. A. Sholokhova // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2010. №6. S. 3-11.
14. Pak N. I. Informatsionnyy podkhod i elektronnye sredstva obucheniya : monografiya. Krasno-yarsk : KGPU, 2013.
15. Pak N. I. O kontseptsii informatsionnogo podkhoda v obuchenii // Vestnik KGPU im. V. P. Astaf'eva. 2011. № 1. S. 91-98.
16. Sidorov S. V. Mental'nye karty: mozjno li ikh ispol'zovat' v rabote prepodavatelya. URL: <http://si-sv.com/blog/2013-03-04-34>.