

КОГНИТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ

В.С. Идиатулин, к. ф.-м.н., доц., зав. каф. Физики

Тел.: (341-2) 42-53-65, E-mail: nilutaidi@udm.net

Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

<http://www.isa.nivad.ru>

Several-dimensional cognitive realm reflects in the structure of learnedness, which proves in diagnostic kinds of learning. Methodological aspects of educational technology, which is based on the cognitive subject qualimetry and the problem approach, are discussed.



Информационный бум последних лет требует от образованного человека способности ориентироваться не только в полученных в школе и вузе знаниях, но и в тех, которые исходят из многих других источников. Помимо когнитивного компонента информационная культура включает в себя эмоционально-эстетический, этический, психологический и социально-мировоззренческий аспекты, которых почти не содержит мировая сеть Интернет. Информация на его сайтах фрагментарна, не всегда достоверна, не дает системы знаний [3]. Возникает проблема согласования получаемой информации с усвоенными представлениями, нормами и ценностями, которые часто противоречат друг другу [6]. Отсутствие в достаточной мере систематизированных подлежащих усвоению знаний превращает обучаемого в самостоятельного субъекта учения [14]. Он должен быть подготовлен к тому, что вместо объективных проверенных практикой непротиворечивых знаний ему придется получать и обобщать не обязательно согласующиеся друг с другом сведения. Научить извлекать из разрозненной информации то, что можно назвать персонализированным знанием [1], – это одна из важнейших задач образования, которое сейчас становится по-настоящему открытым.

В предисловии к книге Р. Солсо [13] проф. В.П. Зинченко пишет, что триада – приобретение, структурирование и оперирование знаниями – исследована лишь частично. Много известно о формировании отдельных понятий, умственных действий, зрительных образов, о психологической структуре деятельности, но почти ничего – о структуре и оперировании знаниями в когнитивных полях значений, смыслов, метафор. Термин «когнитивный» трактуется как способствующий познанию, познавательной деятельности субъектов обучения (включающей восприятие, распознавание, запоминание, мышление и т. д., в отличие от аффективной сферы эмоций, чувств, желаний, не связанных прямо с познанием). Он получил широкое распространение в связи с такими научными направлениями, как когнитология (реже когнология) и когнитивная психология, которая изучает прием, хранение, переработку, воспроизведение и использование информации как познавательные процессы и объясняет поведение человека на их основе.

Когнитивная психология использует естественнонаучный подход, избегает метафорического описания психологических явлений. Она изучает, как получают информацию о мире, как она представляется в сознании человека, как хранится в памяти и как она преобразуется в знания. Термином «знания» в научной литературе обозначают объективный опыт человечества, т.е. совокупность всех элементов духовной и материальной культуры, результат всех видов познания. В педагогике под знаниями понимают индивидуальный опыт человека как совокупность накоп-

ленных результатов личного познания и усвоенных элементов опыта человечества. Сюда относятся: сведения о природе, человеке, обществе, культуре; опыт практической или творческой деятельности; нравственный, эстетический, эмоциональный и аксиологический опыт. Знания включают в себя усвоенные или познанные вербальные, символические, операционные сведения, воспроизводимые индивидом в деятельности и речи. От информации, т.е. сведений любого характера, их отличают достоверность и объективность, проверенность общественной практикой. Чтобы информация стала знанием, осознанным и осмысленным отражением опыта человечества в сознании индивида, нужно давать ему развитую практику употребления и использования. Знание учебное в педагогике рассматривается как понимание, сохранение в памяти и умение воспроизвести основные факты науки и вытекающие из них теоретические обобщения и построения, ставшие содержанием учебной дисциплины.

Фундаментальная проблема когнитивной психологии заключается в том, чтобы установить, что представляют собой элементы знания, как они связаны между собой, как строятся из них более крупные структуры, как они используются, как обеспечивается доступ к ним в памяти и как ведется их поиск. В настоящее время получила признание пропозициональная концепция репрезентации знаний. Пропозицией названа наименьшая из значимых единиц знания [13], которая может быть выделена в отдельное высказывание. Это абстракция, которая похожа на фразу, предложение, это отдельная структура, связывающая идеи и понятия. Основа ее конструкции – субъект и предикат (логическое сказуемое) с аргументами и отношениями. В качестве предикатов обычно выступают глаголы, прилагательные, наречия, аргументами являются существительные и обороты с ними. К утверждениям фактов могут быть добавлены время, место, контекст и определения. Предикат пропозиции – это то, что утверждается об объекте суждения. Доступ в

памяти обычно идет от субъекта через предикат.

Современная психолингвистика [11] подтверждает пропозициональный характер доречевых когнитивных структур. В основе речи лежит система протOVERбальных элементов, простейших семантических пар, за которыми стоят невербальные когнитивные структуры. Любое высказывание является системой пропозиций, объединенных в семантическую сеть, при восприятии отдельного высказывания семантические связи преобладают над формально грамматическими. Воспринимаются в единстве обычно 3-5 пропозиций, причем выяснено, что чем ближе к ним структура фраз и предложений, тем легче они запоминаются и воспроизводятся. По этой причине закреплению и использованию изученного способствует его переформулировка в виде ряда смысловых утверждений, совокупность которых охватывает предметную область учебной дисциплины.

Обученностью принято называть результат обучения, выраженный в действиях обучаемого. Именно на оценке результата, а не процесса базируются системы накопления зачетных единиц [2]. В структуре обученности традиционно выделялись знания, умения и навыки. Эпистемология также всегда различала декларативное знание «что» и процедурное знание «как». Последнее может быть итогом осознанного освоения действия или деятельности либо происходить без контроля сознания, автоматически.

Психологические механизмы по способу усвоения и владения знаниями различают два связанных вида возможной деятельности: репродуктивную и продуктивную. При первой усвоенная информация только воспроизводится в различных сочетаниях и комбинациях путем применения в типовых ситуациях, однозначно детерминированных обучением, копируя уже усвоенную деятельность. Для нее характерны алгоритмические действия по точно известным правилам и в однотипных условиях, она преобладает в учебном процессе, обеспечивая ориентировочную основу любой деятельности. Согласно

В.П. Беспалько, в ее структуре можно выделять уровень узнавания объектов, свойств, процессов данной предметной области при повторном восприятии ранее усвоенной информации, а также уровень репродуктивного действия по усвоенному алгоритму, воспроизведение без подсказки, по памяти, операций, действий, методов деятельности по типовым правилам с однозначными результатами и последовательностью их получения [1]. Информатизация образования способствует совершенствованию отбора образовательных программ в целях развития личности и расширению видов учебной деятельности на основе современных технологий [4]. В учебный процесс широко внедряются компьютерные курсы, содержащие текстовый и графический материал, таблицы, схемы, формулы, рисунки. Для концентрации внимания используется цветная графика, мультипликация, видеодемонстрации, дидактические компьютерные игры как средство обучения, диагностики, тренажа. Выступая и в качестве базы данных – источника информации и как кодирующее устройство, компьютер позволяет увеличивать ее избыточность путем как тривиального повторения, так и иного толкования [10]. Проблема создания обучающих программ остается пока открытой, компьютеры выступают чаще в качестве демонстраторов или интерпретаторов фактов [16]. С точки зрения познания никакая имитация не заменит реальный процесс, непонятное на предметном языке останется непонятым и на языке компьютера. Интерес к работе с компьютером нередко остается чисто внешним [12], его возможности не используются из-за методической незавершенности программного обеспечения.

Мифом стала информационная картина мира, в педагогике она ведет к состоянию, когда исчезает разница между человеком и техническим устройством, а затем все необоснованно переводится на уровень, где существенно именно человеческое. Между тем, содержание понятия «количество информации» формально, значения и смысла не имеет, оно удобно для сферы связи, и его распространение в

другие сферы не всегда допустимо. Компьютер помнит все в него заложенное, а человек – только то, чему придает значение и смысл, что затрагивает его жизненные интересы. Своего рода компьютерный детерминизм существенно искажает эффективность информационных технологий обучения. Исследования показывают, что гипертекст и мультимедиа, электронные учебники и пособия студенты предпочитают распечатывать, они повышают качество подготовки на 15-20% лишь на уровне знакомства, а при решении типовых и нетиповых задач их влияние незаметно [12]. Надежда на эффект высоких компьютерных технологий возможна, но и здесь сохраняется опасность: как раннее применение калькуляторов мешает научению арифметическим действиям, как графический интерфейс наносит ущерб естественному языку, так и мощная и сложная программа выдает результат, скрывая процесс его получения, подчиненность же логике программы не способствует развитию мышления. Ни информационные модели предметной области, ни алгоритмы обучения и контроля в обучающих системах, ни моделирование мышления не достигли пока такого состояния, когда бы масштабно проявились преимущества информационных технологий обучения, однако в перспективе они способны стать решающим фактором развития системы образования. При всей важности информационных технологий для развития личности их внедрению не способствует сложившаяся структура преподавания учебных дисциплин. Она обеспечивает не подлинные знания, позволяющие самостоятельно ориентироваться в предметной области, а навыки запоминания [4]. Педагогическая традиция заставляет излагать основы наук, навязывая уже добытые знания. Учебная информация есть начало и конец активности обучаемого, как только знаковая система учебной дисциплины становится целью обучения, поэтому в ее содержание следует закладывать уровень развития мышления, который достигается в процессе учебной деятельности и может быть зафиксирован как ее результат [5]. При

этом процесс учебной деятельности, начинаясь с постановки целей, формирования предметной области интересов и осознания потребности в информации, переходит к стадиям формулирования запроса, поиска необходимой информации в документах и других источниках, а затем к ее осмыслению, анализу и синтезу, соотносению с полученным ранее знанием и оценке, критическому переосмыслению и практическому использованию.

Продуктивная деятельность не повторяет буквально усвоенное, она либо использует освоенный ранее алгоритм в новой ситуации, применяя его к другим учебным элементам, либо создается новый алгоритм, обеспечивающий новую, не содержащуюся в учебном предмете ориентировочную основу. В ее структуре также выделяются два уровня: эвристический, с опорой на интуицию и догадку, и творческий, создающий объективно новую, ранее не известную информацию путем самостоятельного конструирования программы деятельности. Эвристическая деятельность часто основана на неполной индукции и аналогии, она позволяет переносить усвоенное на новые объекты, трансформировать знания и умения. Творческое начало имеет не деятельностьную, а личностную природу, ему нельзя научить, но можно и нужно способствовать. Эрудиция даже подавляет творчество, оно во многом бессознательно.

Творческая деятельность приводит к новому, часто неожиданному результату, как правило, новым методом, приемом, способом, а не случайным перебором. Результат не появляется логическим путем, а сопровождается скачком мысли, озарением. Только на этапе проверки подключается сознание. Прямое обучение творчеству невозможно, но известны некоторые факторы, которые стимулируют его (уверенность в силах, склонность к риску, не боязнь показаться странным, напористость, богатое подсознание, воображение, фантазия, свобода личности, неконформизм, чувство юмора), или, наоборот, тормозят (конформизм, неуверенность и самоуверенность, подавленность, избегание риска, самоцензура, тревожность, ус-

тановка на знакомый способ решения, спешка, излишек или недостаток мотивации). С творческим мышлением конкурирует критическое, которое ищет недостатки в суждениях своих и чужих. Креативность не связана и с интеллектом, информатизация даже угнетает его.

Поскольку творческий уровень редко является результатом обучения, а его надежная диагностика в оперативном режиме едва ли возможна, то предпочтительней не разделять творческие и эвристические компоненты в учебной деятельности. Для обучаемых одинаково ценно получение как объективно, так и субъективно нового знания, а последнее имеет эталон сравнения. Творчество высоко ценится, но редко проявляется при педагогическом контроле. Проявление творческих способностей можно оценить и на эвристическом уровне владения учебным материалом. Кроме того, большое число градаций не способствует оперативной диагностике и даже уменьшает точность измерения обученности. По этим причинам в структуре обученности могут диагностироваться три иерархических уровня владения знаниями: *фактуальный*, который определяет знание фактов, понятий, терминов, определений, положений, формулировок, формул и всего того, что можно усвоить и выучить; *операционно-алгоритмический*, который характеризует умения выполнять стандартные операции и действия по усвоенному образцу, правилу, алгоритму, т.е. все то, чему можно научиться; *эвристический*, который требует, помимо указанного, еще и развития способностей к анализу и построению процедур операций, интуиции и рассуждения, нахождения нетривиальных решений. Эти уровни, хотя и связаны, но несводимы друг к другу, они ориентированы на разные виды учебной деятельности, каждый из которых объективно может быть оценен независимо от других, и все вместе определяют трехмерное состояние обученности, доступное измерению [8].

Из видов учебной деятельности более всего способствуют познавательной активности такие, которые приводят субъекта учения в состояние когнитивного

диссонанса, характеризуемого противоречием в знаниях, порождающим переживания и побуждающим к его устранению. Без преодоления препятствий развития мышления почти не происходит, ему способствует обучение на высоком уровне когнитивной сложности, выполнение заданий, которые вызывают потребность в новом подлежащем усвоению знании. При этом разрешение противоречий формирует личностные качества обучаемых, развивает мышление, которое, по сути, только и включается в проблемной ситуации. Обучение перестает быть развивающим, если оно не обращается к познавательным противоречиям как к источнику развития мышления.

Ощущение когнитивного диссонанса возможно в ситуации любого затруднения, которое заставляет задуматься. В процессе учения причина часто кроется в ошибках обучаемых. Многие ошибки обусловлены неосведомленностью, незнанием или заблуждениями, гораздо большее число ошибок – погрешностями запоминания и забывания, меньше ошибок происходит в результате нарушения когнитивных процессов, последовательности действий, контроля деятельности [5,7]. На ошибках учатся, но чаще всего на своих. Безусловно, бывают ошибки, типичные для большей части обучаемых. Различные уровни проблемности зависят также от степени несоответствия знаний, умений и личностных свойств обучаемых требуемому уровню. Саморазвитие способности к поиску помогает вскрыть потенциальные возможности, позволяет испытать радость, пусть маленьких, открытий, испытать удовлетворение от преодоления препятствий, и в этом формировать себя.

Любая научная проблема уже содержит реальные противоречия изучаемых объектов, противоречив сам процесс познания вообще, а кроме того, противоречия имеются в знаниях каждого конкретного человека. Эти три возможности объективно предназначены для создания проблемных ситуаций, которые могут моделировать внутренние противоречия самой науки, строиться на недостаточном или одностороннем ее понимании, либо на не-

богатом опыте и знаниях обучаемых. Можно вспомнить все то, чем были обусловлены собственные ошибки при поиске истины, а также взглянуть на все глазами обучаемого, выстраданные на пути проб и ошибок знания которого станут для него родными и прочными. Можно и управлять этим процессом, даже организовывая или провоцируя такие ошибки, на которых учиться будет продуктивнее.

Для развития субъекта учения необходимо не столько мышление, сколько размышление, которое можно впустить в учебный процесс, если предусмотреть растянутое во времени разрешение учебно-познавательных проблем, которое потребует подключения памяти, общения с прошлым опытом и активного поиска того нового, без которого их разрешение невозможно. Познавательная активность максимальна при нахождении обучаемых в экстремальных условиях, когда эмоциональное возбуждение придает поведению определенную направленность.

Внутренняя активность не может быть всеохватной по целому ряду причин, главной из которых всегда остается гетерогенность контингента обучаемых – то, что воодушевляет одного, не затрагивает другого. В этом повинны не только психологические различия, но и разные индивидуальные тезаурусы, которые отражают накопленные индивидом сведения о мире и данной учебной дисциплине. Тезаурус описывает смысловые связи каждого усвоенного понятия и характеризует способность обучаемого воспринимать поступающую информацию в двух отношениях: познавательная активность невелика как при недостаточной подготовленности обучаемого к восприятию, так вследствие его довольно большой осведомленности. Чувство когнитивного диссонанса возникает, если обучаемый уже обладает минимально необходимым тезаурусом, но оно существенно ослабевает по мере развитости умственного учебного тезауруса, в который входит не только информационное, но и интеллектуальное оснащение ума.

Преодоление этого объективного противоречия возможно при внедрении

технологии обучения, которая способствует познавательной активности путем эффективного взаимодействия внешних и внутренних факторов, а также измерения подготовленности и обученности для последовательного отслеживания результативности обучения на объективной основе. Для этого необходимо создавать банки проблемных ситуаций, а также диагностирующих заданий разного уровня когнитивной сложности, охватывая ими достаточно полно учебный материал изучаемой дисциплины, поскольку ни развивающее, ни проблемное обучение невозможны без достаточного репродуктивного запаса знаний. Отбор и структурирование заданий производится на основе групповых экспертных оценок.

Необходимо осознанно формировать интерес к процессу добывания знаний, стремиться к рефлексии мыслительной и практической деятельности как обучаемых, так и обучающихся. Педагогическая рефлексия предполагает направленность на осмысление и осознание учебной деятельности, ее целей, содержания, результатов и методов их получения путем наблюдения и анализа своих действий субъектами обучения. Объективной основой этому может стать измерение степени обученности на всех этапах, сравнение ее с требуемыми нормами и определение путей их достижения. Рефлексия обучаемого базируется на сопоставлении своих норм, потребностей и способностей с внешними и приведения их затем в соответствие. Рефлексия обучающего основана на сопоставлении результатов обучения с критериальными требованиями, анализе эффективности каждого из элементов дидактической системы, определении их действующих факторов и степени их дифференцированного и совокупного влияния на обученность. В результате такого анализа возникает возможность оперативного управления учебным процессом, общей, особенной и индивидуальной его коррекции.

Диагностика возможна как вне планов обучения, так и совместно с ними, не отвлекая от целенаправленной учебной деятельности. Наиболее удачна включен-

ная в обучение форма диагностики, которая позволяет объективно оценивать дидактическую эффективность и действенность применяемой технологии обучения в целом и отдельных ее элементов или звеньев с целью их перманентного совершенствования в учебном процессе.

К ведущим факторам любой технологии относится мотивация самостоятельной работы по приобретению знаний [1,4,5]. Ее источники находятся как в контексте практической, так и непосредственно в учебной деятельности, определяемой ближайшими целями обучения. Задача выбора и сочетания отдельных слагаемых технологии обучения может и должна решаться каждый раз на основе объективной оценки их дидактической эффективности в условиях конкретного учебного цикла. Первостепенное значение приобретает и гибкость технологии, т.е. ее способность оперативно и мобильно адаптироваться к условиям обучения, к контингенту обучаемых, бюджету времени и другим обстоятельствам. В этих отношениях перспективна когнитивная технология обучения, основанная на предметной квалиметрии обученности и проблемно-деятельностном подходе. На них ориентированы информационный блок технологии, банк проблемных ситуаций, блоки актуализации, информационной и методической поддержки. Системообразующими факторами технологии являются совокупность связанных индивидуальных заданий, объединенных в единое учебное исследование, и мониторинг качества учебной деятельности. Тестовый мониторинг обученности дает возможность количественного измерения эффективности элементов технологии, отдельных дидактических процессов или циклов, оперативной оценки их влияния на структуру обученности [5,8,9]. Сопоставление интересубъективной оценки и объективной меры учебных достижений позволяет достаточно надежно решать задачу итогового оценивания результатов обучения. Измерение и диагностика приближают метод обучения к научному, что ведет к единству в методологии научного поиска. Такой поиск необходим, теория дает лишь об-

щую ориентировку, многое приходится постигать на собственном опыте, давать ему оценку и определять его место в учебном процессе. Исследовательский характер технологии способствует познавательной активности не только обучаемых, но также и обучающихся, помогает обосновывать их эмпирические интуитивные находки. Она содействует интеллектуальному развитию субъектов обучения и представляет собой систему процедурного, а не декларативного типа. Процесс усвоения при этом внутренне мотивирован содержанием учебной деятельности, он опирается не столько на репродуктивный, сколько на логический и интуитивный механизмы мышления, что привносит в них личностный смысл и обеспечивает психологическую поддержку.

Изучение действующих на учебный процесс факторов превращает его в деятельность, увлекающую педагога-исследователя. Учебный процесс подчиняется объективным законам, и теория дает решение многих дидактических задач, однако многофакторный характер обучения, зависимость его от конкретной ситуации всякий раз заставляют искать пути решения педагогических задач, в том числе и не решаемых общей теорией. Выявленные в лабораториях закономерности редко применимы в естественных условиях обучения, поскольку в них недостижима лабораторная «чистота» действующих факторов, а компенсационные возможности дидактических систем настолько велики, что обеспечивают достижение целей обучения разными способами, в том числе и слабо контролируемые. Результативная сторона учебной деятельности проявляется в структуре обученности, определенная часть которой доступна измерению, его назначение состоит в оценке степени усвоения учебного материала, его закреплении и повышении эффективности учебного процесса как в целом, так и его отдельных дидактических циклов. Регулярность диагностирующего контроля служит еще одним мощным стимулом, побуждающим к активной систематической учебной работе [5,7].

Для всех учебных дисциплин работа с компьютером должна быть не самоцелью, он станет не только техническим средством обучения, а элементом технологии, решающей образовательные задачи, применение компьютера должно быть шире принтера и калькулятора [14]. Во многих случаях использование компьютеров в учебном процессе оказывается экономически и дидактически неэффективным, тот же результат может быть получен ценою меньших затрат другими средствами. Полная информатизация учебного процесса бывает даже опасна, она может приводить к снижению творческого потенциала, алгоритмизации мышления, внедрению в образование догматических схем. Обучающие компьютерные системы должны обладать алгоритмической структурой для логически и когнитивно обоснованной подачи учебного материала, методического отбора учебных и контрольных заданий и упражнений. Они способны регулировать учебный процесс в режиме обратной связи для диагностики индивидуального усвоения учебного материала на требуемом уровне [5]. Как носители информации компьютеры впишутся в учебный процесс при обеспечении ими каждого обучаемого мобильными или дистантными системами связи. Персональный компьютер сделает учебные понятия наглядными, погрузит обучаемых в миры накопленных человеком знаний. Он будет эффективен при соответствии ведущим принципам обучения [10].

Формализованная логика ПК не всегда способствует развитию мышления из-за навязывания готовых решений и подчиненности логике программы. К обучающим программам будущего предъявляются требования: общепонятности, с подробным изложением и дроблением на части учебного материала; определенности логической структуры подачи учебного материала, методического отбора упражнений, заданий, иллюстраций; результативности усвоения учебного материала на заданном уровне [3], с учетом индивидуальных познавательных особенностей обучаемых. Без этого их ждет судьба учебного кино и телевидения [16]. До-

вольно эффективны дидактические компьютерные игры, переход к которым может быть неожиданным для обучаемого. Игра увлекает, вызывает интерес, она полезна, если управляема обучаемым, если требует от него поиска решения, если она содержательна, т.е. ставит и решает определенную дидактическую задачу. В дидактическую игру можно превратить любой многопараметрический расчет, если нужна оптимизация решения по какому-то параметру – это уже будет компьютерное исследование, а не только вычисление по готовым формулам, что стало бедой системы образования. Если компьютер ис-

пользовать для таких расчетов, то результат будет такой же, как от применения калькулятора в школе – без него уже многим не умножить на два. Заучивание или использование готовых формул вообще не должно быть целью обучения. Для их вывода нужны были рассуждения, они и должны применяться к частным случаям, их употребление привьет навык и приведет как к усвоению изучаемого, так и к формированию информационной культуры, обеспечивающей возможность учения и готовность к профессиональной деятельности.

Литература

1. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: Институт профессионального образования РАО, 1995. – 336 с.
2. Галаган А.И., Прянишникова О.Д. Интегрируется ли Россия в Европейскую зону высшего образования: проблемы и перспективы Болонского процесса // Социально-гуманитарные знания. – 2004. – №4. – С.219-238.
3. Еляков А.Д. Современное информационное общество // Высшее образование в России. – 2001. – №4; Обратная сторона информационной революции // Там же. – 2003. – №3. – С. 82-86.
4. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: Учебное пособие. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 192 с.
5. Идиатулин В.С. Когнитивная технология обучения студентов. – Ижевск: Шеп, 2002. – 180 с.
6. Идиатулин В.С. Непреходящие альтернативы миропонимания // Магистр. – 1998. – №6. – С. 87-95.
7. Идиатулин В.С. О реализации современных принципов проблемного обучения // Физическое образование в вузах. – 2001. – Т.7. – №2. – С. 34-49.
8. Идиатулин В.С. Тесты уровней обученности как средство диагностики учебных достижений // Вопросы тестирования в образовании. – 2002. – №4. – С.18-30.
9. Иванов В.Л. Формула справедливости // Открытое образование. – 2004. – №1.
10. Котырло Т.В., Евстигнеев В.В., Макарова Т.В. и др. Педагогико-математическая модель с компьютерным сопровождением // Физическое образование в вузах. – 1997. – Т.3. – №4. – С. 137-143.
11. Леонтьев А.А. Основы психолингвистики. – М.: Смысл, 1997. – 287 с.
12. Манькова О. Некоторые проблемы компьютеризации обучения // Высшее образование в России. – 1998. – №3. – С. 97-99.
13. Солсо Р. Когнитивная психология. – М.: Тривола, 1996. – 600 с.
14. Тихонов А.Н., Иванников А.Д. Информатизация российского образования и общества в целом // Международное сотрудничество. – 1997. – №4. – С. 1-3.
15. Трофимов А. Информационные технологии в гуманистической парадигме // Высшее образование в России. – 2002. – №5. – С.126-130.
16. Шампанер Г., Шайдук А. Обучающие компьютерные системы // Высшее образование в России. – 1998. – №3. – С. 95-96.

✱

✱

✱