

Диагностика когнитивного развития в алгоритмических технологиях

Е.Г. Шмакова

В статье 43 Конституции Российской Федерации гарантируется общедоступность основного общего образования, декларируется его обязательность. В пункте 5 той же статьи закреплена возможность различных форм образования, установление государственных образовательных стандартов[1]. С одной стороны, обязательность образования порождает проблемы стандартизации, унификации, единообразия системы контроля полученного образовательного результата. С другой стороны, необходимо учитывать свойства обучаемой личности, «необходимо искать такие способы изменения организационной структуры образовательных процессов, которые на практике обеспечивали бы и учащимся, и учащим более широкие возможности самоактуализации, саморазвития и самореализации»[2].

Какие изменения образовательного процесса могут помочь реализовать учащемуся свой потенциал? «Учителю нужно научиться видеть каж-

дого ребёнка с точки зрения наличия у него уникального набора качеств, важных для успеха в той или иной специальной области»[3].

Какие же качества особенно значимы в учебном процессе? Известно, что основное внимание уделяется частным (предметным) знаниям, в то время как причины ошибок при решении учебных задач чаще лежат в области недостаточного когнитивного развития, и вследствие этого — в неумении планировать и контролировать свою деятельность. Низкий уровень когнитивного развития затрудняет процесс усвоения закономерностей, фактов и методов частной науки. Применение полученных знаний для решения практических задач осложняется отсутствием приёмов логического мышления и логических операций. Механизмы, способствующие усвоению учебной информации, присутствуют в учебном процессе спонтанно.

Рассмотрим возможность технологического подхода как одного из средств решения проблемы достижения запланированного образовательного результата с учётом особенностей когнитивной сферы ученика в процессе обучения. Для получения информации о деятельности педагогической системы служит образовательный мониторинг. Выделяют в образовании педагогический, социологический, психологический, медицинский, экономический, демографический мониторинг[4].

В области психологического мониторинга можно выделить личностный и когнитивный мониторинг. Психологический мониторинг описан в научно-методическом пособии, посвящённом информатизации общего среднего образования[5]. Личностный мониторинг отслеживает факторы личностного характера, которые могут влиять на процесс обучения

(особенности мотивации, межличностных отношений, самооценки). Когнитивный мониторинг позволяет получать информацию об актуальном уровне формирования составляющих когнитивной сферы личности ученика. Одна из них представляет собой когнитивную основу любой интеллектуальной деятельности независимо от предметного содержания. Вторая в некоторой степени является результатом произвольного обучения в течение всей жизни человека. Результатом умственной деятельности человека являются, во-первых, те знания, которые человек приобретал о предмете своей деятельности, во-вторых, освоение тех способов, умений, приёмов, которыми он пользовался в своей умственной деятельности. Их совершенствование обеспечивает человеку наибольшую успешность и в последующей его деятельности. Свойства когнитивной сферы являются важным компонентом процесса усвоения научных знаний.

Рассмотрим, какие составляющие когнитивной сферы можно диагностировать, чтобы получить информацию об основе интеллектуальной деятельности ученика:

1. Первичные когнитивные способности — группа свойств, «оказывающих существенное влияние на выбор методов, форм и средств обучения:

- уровень развития интеллекта, структура интеллекта (вербальный, математический, пространственный интеллект);

- длительность удержания произвольного внимания, объём внимания, устойчивость к помехам;

- объём кратковременной памяти;

- преобладающий вид долговременной памяти (образная, эмоциональная, символическая, знаковая, семантическая);

- преобладающая модальность получения информации для последующего сохранения (зрительная, слуховая, моторная);

- система логических операций (сравнение, сериация, классификация, отождествление и различение, обобщение) и умственные действия, с помощью которых ученик воспринимает и перекодирует информацию, устанавливает её связи с уже известными знаниями;

- стратегии формирования понятий (сканирование, сосредоточение), умение выделять признаки понятий;

- умения совершать индуктивные умозаключения;

- умения совершать дедуктивные умозаключения»[6].

Первичные когнитивные способности не исчерпывают перечень свойств, по которым можно обоснованно судить о степени готовности к пониманию новой информации, так как ученик уже имеет некоторую исходную информацию — вторичные или приобретённые когнитивные способности.

2. Приобретённые когнитивные способности — группа параметров, охватывающих семантические сети, владение общими и частными методами познания, видами кодирования информации:

- множество житейских понятий, объединённых в семантические сети, связанные с теми явлениями, понятиями и величинами, которые будут изучаться в рамках темы;

- множество научных понятий (предметных и общенаучных), необходимых для восприятия новой информации на уровне понимания (объединение известных и новых понятий в семантические сети на основе освоенных учеником логических операций);

- множество понятий, операций, действий и методов из других предмет-

ных областей, которыми владеет ученик, необходимых для восприятия и понимания новой информации;

- виды кодирования информации в сознании учащегося;

- общенаучные и частные методы, которыми владеет ученик, уровень владения операционным составом деятельности по применению методов»[7].

Перечисленные свойства, составляющие первичные и приобретённые когнитивные способности, непосредственно влияют на процесс восприятия, переработки, хранения учебной информации, от их характеристик зависит индивидуальная познавательная деятельность учащегося.

Рассмотрим существующие классы образовательных технологий с позиции достижения запланированного образовательного результата, использования диагностики когнитивной сферы, возможности индивидуализации образовательного процесса. Образовательные технологии можно разделить по принципам создания: эмпирические, стохастические, алгоритмические[8]. Эмпирические технологии основаны на эмпирическом обобщении опыта успешных учителей. Недостатком этого класса технологий является сложность воспроизведения.

Достижения в области компьютерных технологий, искусственного интеллекта послужили причиной для создания технологий, основанных на кибернетическом подходе. Алгоритмические технологии базируются на теориях усвоения и теориях управления учебным процессом. Среди теорий усвоения можно выделить теории Б. Скиннера, Э. Торндайка, К. Хала, И. Павлова, Ж. Пиаже, П. Гальперина. Своеобразие обучения, как системы управления посвящена работа Н.Ф. Талызиной [9]. Стохастические технологии направлены на созда-

ние образовательного пространства, создающего условия для становления субъект-субъектных отношений между участниками процесса, при которых ученик оказывается не объектом управления, а равноправным его субъектом, имеющим право на выбор содержания обучения, глубины его изучения, периодичности и форм отчётности и т. д. Стохастические технологии базируются на тех психологических теориях, которые рассматривают внутренние биологические механизмы как детерминанту развития человека. Вероятностное прогнозирование является неизбежным следствием признания субъектности ученика, который в большой степени конструирует учебный процесс самостоятельно.

Возможности использования каждого класса технологии для организации индивидуального процесса усвоения знаний школьниками, рассматриваются М.Е. Бершадским[10]. В авторском исполнении эффективность эмпирических систем высока. Но практически невозможно заранее предугадать, будет ли успешной попытка применения авторской технологии другим учителем. Недостатком эмпирических технологий является отсутствие психолого-педагогического обоснования, контроля за уровнем и качеством образования в системе. Следовательно, возможности применения эмпирических технологий для решения данной проблемы весьма ограничены.

Решение проблемы реализации личности в учебном процессе для класса стохастических технологий состоит в создании обучающей среды, способствующей развитию способностей ученика. Недостатком стохастических технологий является целеполагание. Стохастическая технология в виде цели должна давать распределение вероятностей достижения учащимися различных обра-

звательных результатов. Желательно, чтобы это распределение учитывало различный исходный уровень разных учеников. Пока не существует ни одной стохастической технологии, которая позволяла бы делать такой вероятностный прогноз.

Подход, используемый при создании алгоритмических технологий, отражает представление об учебном процессе как однозначно определённой последовательности процедур, направленных на достижение диагностично поставленных целей образования. Алгоритмические технологии основаны на психологических теориях управления развития ребёнка в процессе обучения и кибернетических принципах управления, применительно к управлению познавательной деятельностью сформулированных Н.Ф. Талызиной. Рассмотрим алгоритмические технологии, которые «прошли длительную экспериментальную проверку и доказали свою эффективность в условиях массовой школы при систематическом изучении школьниками основ научных знаний»[11].

Проанализируем, как достигается запланированный результат, диагностируется когнитивная сфера, учитываются индивидуальные когнитивные различия, каковы возможности индивидуализации учебного процесса в программированном обучении, технологии полного усвоения, технологии модульного обучения, технологии учебных циклов, интегральной технологии, когнитивной образовательной технологии.

«Программированное обучение представляет собой технику, которой охотнее пользуются педагоги-бихевиористы, чем педагоги когнитивисты»[12]. Программированное обучение основано на теории оперантного обусловливания Б.Ф. Скиннера. Теория оперантного

обусловливания относится к теории научения, принадлежащей к функциональной парадигме. Сущность бихевиористского подхода состоит в акцентировании на взаимосвязи научения и приспособления к среде. Беспалько В.П., анализируя сущность бихевиористского подхода, считает, что в его основе лежат психологические законы усвоения знаний: «По мнению бихевиористов, решающую роль играют три закона усвоения знаний учащимися:

1) закон эффекта — требует положительного исхода учебной деятельности, т.е. учащийся должен чувствовать своё продвижение в обучении;

2) закон упражнения — требует повторяемости изучаемых действий, иногда до десятков вариантов упражнений с одним и тем же УЭ (учебным элементом);

3) закон подкрепления — требует постоянного подтверждения учащимся правильных решений в ходе упражнений (так называемая «обратная связь»)» [13]. Программированное обучение требует шаговой учебной процедуры. «Шаговая учебная процедура — это методическое понятие, означающее, что учебный материал в программе состоит из отдельных, самостоятельных, но взаимосвязанных, оптимальных по величине порций информации и учебных заданий (правил перехода), отражающих определённую теорию усвоения знаний учащимися» [14]. В программированном обучении методы исследования Скиннера, называемые «подходом пустого организма», получили практическую реализацию. Поэтому программированное обучение в первоначальном варианте не учитывало индивидуальных различий школьников. Анализ исходного состояния ученика не проводился.

Появление разветвлённого программирования, автором которого был

Краудер, предоставляло разным ученикам разную дополнительную информацию в зависимости от вида допущенной ошибки, тем самым индивидуализируя учебный процесс. Но последние разработки в этой области обучения связаны с адаптивным программированием, переход к которому объясняется необходимостью учитывать начальный уровень учащихся. Переход к адаптивному программированию требует минимума информации об уровне обученности.

Адаптивное программирование, как наиболее эффективный вид программированного обучения, предполагает деление учеников на три группы, каждую из которых предопределяет уровень предметных знаний и умений. Исходя из того, что учащиеся прорабатывают программу, задавая темп самостоятельно, здесь и проявляются индивидуальные познавательные способности. Например, от вида и объёма памяти зависит количество шагов в обучающей программе. Умение выделять признаки и перекодировать исходную информацию необходимо для восприятия информации из дополнительного блока. Особенности когнитивной сферы учащихся игнорируются в технологии программированного обучения, основанной на бихевиористской теории усвоения, но объективно участвуют в учебном процессе.

Технология полного усвоения знаний основана на идее американских психологов Дж. Керрола и Б. Блума о важности временного фактора в успешности обучения. Подробному анализу технологии полного усвоения посвящена работа М.В. Кларина[15]. Исходным моментом технологии полного усвоения, как и программированного обучения, является следующая установка: все ученики способны полностью усвоить необходимый учебный материал. В технологии фикси-

рованным параметром является результат обучения. Учащиеся делятся на следующие категории: малоспособные, обычные, талантливые. Деление на категории производится при изучении уровня учебной готовности. Для достижения запланированного результата предполагается различное количество времени, необходимого каждой категории учащихся для усвоения определённой учебной единицы. Технология полного усвоения оптимизирует учебный процесс, «в котором:

- 1) изучаются поддающиеся обособлению, чётко вычленимые фрагменты учебного материала;

- 2) для содержания учебного материала характерна последовательность и взаимосвязь, например, разделы математики, естествознания;

- 3) требуется усвоение на не очень высоком познавательном уровне»[16].

Существуют различные модификации технологии полного усвоения: план Келлера, индивидуально предписанное обучение, адаптивная учебная среда. Рассмотрим одну из модификаций, первоначально называемую планом Келлера в честь Ф. Келлера, разработчика. План Ф. Келлера получил название персонализированных систем обучения (ПСО). Метод ПСО, как и программированное научение, индивидуализирован и сопровождается быстрой, частой обратной связью по результатам выполнения учащимися заданий. Разработчик, составляя индивидуализированную программу, выполняет следующие действия:

1. Определяет, какой материал будет охвачен учебным курсом.

2. Разбивает материал на блоки.

3. Вырабатывает методы оценки степени овладения материалом отдельного блока.

4. Предоставляет учащимся собственный темп усвоения материала каждого блока.

Модификации технологии полного усвоения разнообразны, но каждая из них настроена на создание условий индивидуализации процесса усвоения знаний каждым учеником. Внимание уделяется усвоению материала в пределах учебных блоков. Коррекционная работа проводится по результатам диагностических работ.

Технология полного усвоения может потребовать существенного изменения учебной программы, так как нужно количество времени для усвоения конкретного учебного модуля при данной технологии может превысить заложенное в учебную программу. На это обращает внимание М.В. Кларин: «Теория и практика полного усвоения заставляют по-новому взглянуть на проблемы учебного времени. Если сохранять идеал полного усвоения, возникает проблема:

— либо сократить объём изучаемого содержания, сохранив тем самым временные рамки обучения,

— либо расширить эти рамки, чтобы обеспечить полноценную проработку изучаемого материала»[17]. Временные затраты на усвоение каждой учебной единицы зависят от сформированности когнитивных схем. Но ни одна из модификаций не учитывает индивидуальных когнитивных различий.

Рассмотрим технологию модульного обучения. Она предусматривает изменение расписания школьных занятий, модульную организацию учебного процесса, алгоритмизацию предписаний учебной деятельности, уровневое планирование результатов учебной деятельности, коллективное обучение. Модульное обучение предполагает деление всех аспектов учебного курса на отдельные

элементы, увязанные с общей концепцией. «Принцип модульности предполагает цельность и завершённость, полноту и логичность построения единиц учебного материала в виде блоков-модулей, внутри которых учебный материал структурируется в виде системы учебных элементов. Из блоков-модулей как из элементов конструируется учебный курс по предмету. Элементы внутри блока-модуля взаимозаменяемы и подвижны. Освоение учебного материала происходит в процессе завершённого цикла учебной деятельности. Гибкость такого решения основана на вариативности уровней сложности и трудностей учебной деятельности»[18].

Понятие учебного модуля неразрывно связано с базисным содержанием дисциплины. Индивидуализация обучения осуществляется путём определения уровней усвоения учебных элементов, выявления учебных умений и навыков. Автор модульной технологии подчёркивает важность подачи информации: «Модульные программы и модули строятся с целевым назначением информационного материала, с сочетанием комплексных, интегративных и частных дидактических целей, при полноте учебного материала, относительной самостоятельности элементов в модуле, с реализацией обратной связи, при оптимальной передаче информации и методического обеспечения»[19].

Здесь важна организация выбора оптимального количества информации и способа её подачи. В учебном модуле базисные содержательные блоки логически связаны в систему. «На основании базисной понятийной базы — тезауруса (в котором представлены основные смысловые единицы, термины, понятия, законы, составляющие суть учебной дисциплины) составляются вопросы и

задачи, охватывающие все виды работ по модулю, и выносятся на контроль (обычно в тестовой форме) после изучения модуля»[20]. Важный элемент модульного обучения — процесс отбора содержания обучения. «Процесс конструирования программного содержания идёт по следующему алгоритму:

1. Начальное обобщённое представление об объективном мире, законах развития природной и социальной среды.

2. Систематизация, конкретизация и углубление представлений и понятий о функционировании и развитии систем различных видов на основе общих и частных законов.

3. Проектирование и организация практической деятельности учащихся по установлению границ применения законов»[21]. Учащимся приходится систематизировать, анализировать информацию, встраивать новые понятия в имеющиеся семантические поля, без искажения их смысла. Необходима сформированная система логических операций, наличие умений совершать индуктивные и дедуктивные умозаключения.

Особенностью модульного обучения является использование коллективных методов обучения. «Относительно уровня сложности и трудности изучаемой дисциплины всех учащихся внутри класса или параллели целесообразно разделить на три группы или соответственно на три потока. Формирование групп (потоков) проводится педагогическим консилиумом на основе итогов диагностики степени обучаемости и обученности учащихся, итогов их учебной деятельности, с учётом мнения родителей и выбора самооценки школьников. Степень обученности диагностируется поурочным тестированием по учебным предметам»[22]. Критерии деления на три груп-

пы автор технологии не формулирует. Коллективное обучение предполагает социальную и психологическую готовность школьников к групповой работе. Диагностика социальных, психологических свойств личности не проводится. Когнитивные различия школьников также не изучаются.

На базе теории поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина основана технология учебных циклов. Теория формирования умственных действий П.Я. Гальперина, лежащая в основе данной технологии, относится к концепции развивающего обучения. «Субъект прибегает к ориентировочной деятельности именно в тех случаях, когда в наличной ситуации отсутствуют условия, которые автоматически обеспечивают успех поведения, когда нужно обеспечить этот успех иным путём, иногда вопреки влияниям внешней среды или прежде усвоенных привычек»[23].

Внешнее, материальное действие, прежде чем стать умственным, проходит ряд этапов. Исходные формы внешнего, материального действия требуют участия других людей (учителей, родителей), дающих образцы этого действия. Полноценное формирование действия требует последовательного прохождения шести этапов (мотивационный, ориентировочный, материализованный, внешнеречевой, беззвучной речи, умственного действия). «В наибольшей степени качество действия зависит от способа построения ориентировочного этапа, а именно от типа ориентировочной основы действия (ООД) или типа учения»[24].

В технологии учебных циклов вид цикла зависит от объёма учебной информации и операционного состава формируемых умений. Каждый цикл предполагает контроль усвоенной информации. Технология учебных циклов

включает этап проверки знания предыдущего материала и готовности к усвоению нового. Методы диагностики интеллектуальной сферы в технологии учебных циклов не используются, также не предполагается адаптация учебного процесса к индивидуальным когнитивным особенностям каждого ученика.

Психологическую основу интегральной технологии составляет ассоциативная теория, теория поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина, гештальттеория. Применение интегральной технологии значительно повышает качество образовательного процесса, но для эффективного освоения интегральной технологии желательна предварительная подготовка школьников, о которой пишет автор технологии: «Смысл этой подготовки состоит в том, чтобы научить детей работать с информацией. Следовательно, содержательная подготовка к интегральной технологии обучения состоит во включении в ткань образовательного процесса специальных задач, при решении которых применяются процедуры, характерные для этой технологии или необходимые для овладения таковыми. Процедуры работы с информацией (выделение существенных элементов, конспектирование и реферирование, преобразование информации из одной формы в другую и так далее) могут быть представлены в любой предметной области»[25].

Одна из особенностей интегральной технологии — использование групповых методов обучения, причём состав групп имеет переменный характер. Значительная часть уроков не может быть подготовлена заблаговременно (их структура и содержание определяются результатами предыдущих), поэтому необходимо построить модель класса, в котором планируется применять эту тех-

нологию. Ученики описываются с помощью социологических и когнитивных параметров. В.В. Гузеевым предложены следующие базовые когнитивные параметры: тип мышления (вербально-логический, наглядно-образный, конкретно-действенный), тип памяти (вербально-логическая, зрительная, моторная, эмоциональная, слуховая)[26]. Диагностируются и учитываются некоторые из первичных свойств когнитивной сферы, но приобретённые свойства в диагностику не заложены.

Рассмотрим особенности когнитивной образовательной технологии. Основная цель когнитивной технологии — интеллектуальное развитие учащихся в процессе усвоения систематического научного содержания. Когнитивная технология базируется на теориях научения, принадлежащих к функциональной и когнитивной парадигмах (Э. Торндайк, Б. Скиннер, П. Гальперин, А. Бандура, Дж. Келли, Дж. Брунер). Особенность когнитивной технологии — наличие блока уроков, предназначенных для получения информации об уровне когнитивной готовности ученика к восприятию и пониманию новой учебной информации и выполнению различных познавательных действий и операций.

Для исследования структуры и уровня актуального развития базовых когнитивных характеристик интеллекта разработана когнитивная модель ученика, содержащая параметры, необходимые для адекватного выбора содержания обучения, методов, форм, средств и приёмов организации учебного процесса, применение которых приводит к когнитивному развитию ученика. Когнитивная технология развивает ученика для активизации процесса усвоения знаний, но не адаптирует процесс усвоения к индивидуальным когнитивным особенностям.

Когнитивная технология направлена на формирование отсутствующих когнитивных схем у учащихся в процессе обучения. Индивидуализация осуществляется путём изучения «интеллектуальной индивидуальности ученика, качественных характеристик и проявлений его познавательных способностей»[27] с последующим их учётом в образовательном процессе.

В основе когнитивной образовательной технологии лежат следующие теоретические положения:

- «Для обеспечения когнитивного развития учащихся в ходе учебного процесса необходимо, чтобы содержание обучения, применяемые учителем методы, формы, средства и приёмы обучения соответствовали актуальному уровню когнитивного развития каждого ученика.
- Для обеспечения когнитивного развития учащихся в ходе учебного процесса необходимо структурировать содержание обучения, выделив в нём декларативную и процедурную информации и определив последовательность изучения этих видов информации в учебном процессе»[28].

Для выявления актуального уровня когнитивного развития каждого ученика применяется когнитивный мониторинг, включающий диагностику четырёх составляющих когнитивной сферы: базовых когнитивных характеристик, общеучебных умений, межпредметных знаний и умений, предметных знаний и умений. Диагностика базовых когнитивных параметров проводится не чаще одного раза в год, результатом которой является построение когнитивной модели ученика. «Полученные данные используются для прогноза успешности обучения и для построения корректирующих воздействий»[29]. На основе данных когнитивного обучения проектируется такой

образовательный процесс, который обеспечивает когнитивное развитие учащихся.

В когнитивной образовательной технологии проводится диагностика когнитивной сферы ученика и по результатам диагностики проектируется образовательный процесс.

Выводы

Одно из следствий установления государственных образовательных стандартов — обязательность достижения запланированного образовательного результата каждым учеником основной школы. Современное образование невозможно без учёта индивидуальных качеств личности. Особое значение при усвоении знаний имеют когнитивные свойства личности.

Алгоритмические образовательные технологии, в отличие от стохастических и эмпирических, обладают такими свойствами как воспроизводимость, дают возможность прогнозировать результат обучения, содержат потенциал для индивидуализации учебного процесса.

Диагностика когнитивной сферы проводится в интегральной и когнитивной технологиях. В интегральной технологии диагностируются некоторые из первичных когнитивных способностей. Когнитивный мониторинг познавательной сферы выстроен только в когнитивной образовательной технологии.

Литература

1. Конституция Российской Федерации. М.: «Известия», 1995. С. 17–18.
2. Турчанинова Ю. Свобода учиться и учить // Директор школы. 1997. № 1. С. 39.
3. Конасова Н.Ю. Новые формы оценивания образовательных результатов

учащихся: Учебно-методическое пособие для администраторов и педагогов общеобразовательной школы. СПб.: КАРО, 2006. С. 6.

4. Бершадский М.Е., Гузеев В.В. Дидактические и психологические основания образовательной технологии / М.: Центр «Педагогический поиск», 2003. С. 136.

5. Информатизация общего среднего образования: Научно-методическое пособие / Под ред. Д.Ш. Матроса. М.: Педагогическое общество России, 2004. С. 149–156.

6. Бершадский М.Е., Гузеев В.В. Дидактические и психологические основания образовательной технологии / М.: Центр «Педагогический поиск», 2003. С. 167.

7. Бершадский М.Е. Понимание как педагогическая категория (Мониторинг когнитивной сферы: понимает ли ученик то, что изучает?). М.: Центр «Педагогический поиск», 2004. С. 144.

8. Бершадский М.Е., Гузеев В.В. Дидактические и психологические основания образовательной технологии. М.: Центр «Педагогический поиск», 2003. С. 33–40.

9. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. М.: МГУ, 1975.

10. Бершадский М.Е. Возможные направления интеграции образовательных и информационно-коммуникативных технологий // Педагогические технологии. 2006. № 1. С. 29–50.

11. Бершадский М.Е. Там же. С. 37.

12. Хегенхан Б., Олсон М. Теории обучения. 6-е изд. СПб.: Питер, 2004. С. 433.

13. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. М.: Издательство Института профессионального образования Министерства образования России, 1995. С. 121.

14. Там же, С. 240.

15. Кларин М.В. Технология полного

усвоения. // Школьные технологии. 2005. № 5. С. 60–72.

16. Кларин М.В. Там же. С. 71.

17. Там же. С. 72.

18. Третьяков П.И., Сенновский И.Б. Технология модульного обучения в школе: Практико-ориентированная монография / Под ред. П.И. Третьякова. М.: Новая школа, 2001. С. 5.

19. Там же. С. 6.

20. Столяренко Л.Д. Основы психологии. 8-е изд., перераб. и доп. Учебное пособие. (Серия «Высшее образование»). Ростов н/Д: Феникс, 2003. С. 550.

21. Третьяков П.И., Сенновский И.Б. Технология модульного обучения в школе: Практикоориентированная монография. / Под ред. П.И. Третьякова. М.: Новая школа, 2001. С. 38.

22. Там же. С. 53.

23. Гальперин П.Я. Введение в психологию: Учебное пособие для вузов. 4-е изд. М.: «Книжный дом «Университет», 2002. С. 134.

24. Столяренко Л.Д. Основы психологии. 8-е изд., перераб. и доп. Учебное пособие. (Серия «Высшее образование»). Ростов н/Д.: Феникс, 2003 С. 512.

25. Гузеев В.В. Теория и практика интегральной образовательной технологии. М.: Народное образование, 2001. С. 200.

26. Гузеев В.В. Там же. С. 191.

27. Шадриков В.Д. Индивидуализация содержания образования. // Школьные технологии. 2000. № 2. С. 56.

28. Бершадский М.Е. Когнитивная образовательная технология. // Школьные технологии. 2005. № 5. С. 76–81.

29. Бершадский М.Е. Мониторинг когнитивного развития. // Школьные технологии. 2005. № 4. С. 174.