

## ВВЕДЕНИЕ

**1. Актуальность исследования.** Как показывает анализ результатов международного мониторинга PISA, в 2012 году Россия оказалась на 34-м месте из 65 в общем зачете, в 2013 году «... продвинуться вперед так и не удалось». Напомним, что фактический объект мониторинга – это уровень мышления школьников, IQ, интеллектуальный уровень, контролируемый через диагностику качества письменной и устной речи, сформированности умений решения математических задач и др. В 2013 году проверка заключалась еще и в том, чтобы определить тенденции развития математического образования. Проведенное в 2014 г. Национальное исследование качества образования (НИКО-2014) выявило тенденцию к ухудшению математической подготовки обучающихся от 5 к 7 классу, сопровождающуюся общим падением интереса к математике как к учебному предмету. Что касается анализа причин и возможностей выхода из создавшегося положения, то в российском педагогическом сообществе сложились две противоположные тенденции: радикально настроенные реформаторы и традиционалисты. Первые готовы чуть ли не разрушить всю образовательную систему в угоду новым веяниям – рассуждают об отсталости «советского образования», считают необходимым перелицевать школьную программу по математике, адаптировав ее по запросам времени, сделать ее базовой для всех и углубленной для продвинутых и др. В то же время сторонники традиционного подхода настаивают на необходимости возврата в «старое советское образование» – сохранения того ценного, что нажито усилиями ученых, учителей и методистов.

В поиске ответа на вопрос, где же все-таки ставить запятую в предложении «ломать нельзя модернизировать», обратимся к новым образовательным стандартам среднего (полного) общего образования, в которых выдвигается требование сформированности понимания выпускником метапредметных связей и универсальных учебных действий. Речь идет не просто о предметных знаниях, умениях, навыках или компетенциях, речь идет о социально и личностно-значимом опыте деятельности. Освоенный социальный опыт, преломляясь определенным образом через внутренний мир личности, становится субъектным – у обучающегося формируются личностные смыслы, ценностное отношение к математике, определенная система ценностей, которая обуславливает эмоциональное восприятие личностно-определенных объектов – математика перестает казаться «бессмысленной эквилибристикой знаками на доске». Наполненное личностным смыслом, знание считается «живым», по-настоящему усвоенным субъектом образовательного процесса. В свою очередь, *сделать содержание образования личностно-значимым для ученика можно при условии формирования эмоционально-ценностного отношения к изучаемому материалу.* Решение этой крайне сложной задачи превращения отдельных элементов «чужого знания» в «мое знание» (И.С. Якиманская) является необходимым условием модернизации математического образования.

В рамках такой связи на первый план выступает **социокультурный (культурно-ценностный) подход**, позволяющий определить математическое

образование как форму человеческой культуры, направленную на трансляцию и усвоение накопленного опыта, знания, как носителей культурных ценностей, и социокультурное развитие обучающихся средствами математики – развитие культурных базовых способностей, обеспечивающее возможность эффективной деятельности школьника в социальной среде, формирование его культуры, навыка и потребности социальных взаимодействий, нарастающая сумма которых – социальное укрепление и усложнение культуры общества, уменьшающаяся сумма – социальная энтропия, путь к хаосу и распаду.

К культурным способностям, являющимся результатом интеллектуального развития ученика – освоения им культурных способов мышления и деятельности, относятся понятийное мышление, действие, рефлексия, обобщенное умение, мыслительная деятельность в области математики и др. Процесс обучения математике необходимо ориентировать не столько на усвоение предметных знаний, навыков, умений, сколько на развитие этих способностей. Целью образовательного процесса является не просто усвоение математики, но расширение и усложнение интеллектуальных индивидуальных ресурсов личности средствами математики.

В то же время применительно к обучению математике в школе сложилось следующее противоречие. С одной стороны, интеллектуальное развитие ученика может идти только через определенное предметное содержание. То есть *ориентация образовательного процесса на интеллектуальное развитие несколько не умаляет роли предметных знаний*. С другой стороны, предметная содержательная среда, в которую «погружен» ученик в ходе своей учебной деятельности, должна создавать условия для развития его культурных базовых способностей. И в этой связи следует напомнить, что И.Ф. Шарыгин, заведующий лабораторией «Геометрия» Московского центра непрерывного математического образования, член исполкома Международной комиссии по математическому образованию (ES ICMI), автор ряда школьных учебников по математике, в свое время убедительно показал, что в школе «геометрия значительно важнее алгебры».

Можно сформулировать две альтернативные позиции, которые отражают суть происходящей трансформации содержания школьного математического образования. Позиция традиционной школы: «Как организовать учебный процесс, чтобы ученик более успешно усваивал содержание образования?» Позиция современной школы: «Как адаптировать содержание предмета к возрастным индивидуальным особенностям школьников, чтобы ученик интеллектуально развивался?» В этой связи на первый план выступает современная парадигма образования, позволяющая разрешить данную проблему.

Как показал проведенный нами сравнительный анализ различных подходов к обучению математике, ни одна из известных методических систем не позволяет в полной мере обеспечить реализацию концепции, соответствующую требованиям новой парадигмы образования.

2. Все сказанное актуализирует разработанную нами в русле научной школы В.И. Добренкова, В.И. Нечаева [28], М.К. Петрова [50] и др. **концептуальную модель социокультурно-ориентированного обучения математике**

(Рис. 3. Концептуальная модель социокультурно-ориентированного обучения математике.), включающую новое наполнение структурно-функциональных компонентов: методологического, содержательного, процессуального и оценочно-диагностического, теоретическое обоснование структурных планов.

Предлагаемая концептуальная модель подлежала экспериментальной проверке. Следующие за теоретическими, эмпирические исследования позволили нам существенно уточнить и конкретизировать содержание модели. В основу эмпирической проверки модели был положен педагогический эксперимент, описание которого мы оставляем за рамками настоящего издания. Отметим лишь, что анализ результатов констатирующего эксперимента показал низкий уровень сформированности математических знаний, умений, культурных базовых способностей понимания, усвоения и применения, мыслительной деятельности в области математики учащихся МБОУ ООШ № 15 г. Ельца, МБОУ гимназия № 11, 97 г. Ельца, МБОУ СОШ № 24, МБОУ лицей 5 г. Ельца, НБОУ СОШ «Развитие» г. Ельца, МБОУ СОШ №36 г. Липецка, МБОУ СОШ с. Тербуны, МБОУ п. Солидарность, МБОУ п. Ключ Жизни, МБОУ с. Казаки Елецкого района.

Обратимся к теоретическому обоснованию содержания и структуры модели. В качестве необходимых для моделирования социокультурно-ориентированного обучения математике составляющих мы выбрали следующие структурные планы:

- *план целеполагания* (представлен методологическим блоком);
- *мотивационный план* (находит отражение в содержательном и процессуальном блоках);
- *план содержания* (представлен содержательным и процессуальным блоками);
- *деятельностный план* (в содержательном и процессуальном блоках);
- *контрольно-диагностический план* (в процессуальном и контрольно-оценочном блоках).

Рассмотрим кратко каждый из перечисленных структурных планов.

**2.1. План целеполагания** (методологический блок модели) предусматривает необходимость осознания конечной цели обучения математике, которая понимается как социокультурное развитие школьника – освоение личностью культурных ценностей (математических категорий и методов) на основе развертывания в процессе учения ценностно-ориентационных, побудительных, адаптивных, коммуникативных и продуктивных механизмов овладения культурными ценностями, способствующих развитию определенных, нормативно воспринимаемых общественной средой качеств личности, математических знаний, умений, культурных базовых способностей.

Образовательные парадигмы и методологические подходы в методологическом блоке модели представляют гуманитарная, политехническая, социокультурная концепции, а также концепции социобиологии, психоанализа, символического интеракционизма, когнитивно-поведенческого, деятельностного

подходов, поэтапного формирования умственных действий, бихевиористское (поведенческое) направление, культурная антропология и др.

Общедидактические принципы, положенные в основу модели социокультурного обучения математике: принцип научности обучения; принцип фундаментальности образования; принцип системности; принцип межпредметных связей, формирование устойчивого познавательного интереса; принцип профессиональной направленности; гуманистический принцип; принцип опережающего образования; принцип меры и принцип комплексного характера; принцип коллективного характера обучения в сочетании с развитием индивидуальных особенностей личности каждого обучающегося; принцип метапредметности и др.

**2.2. Мотивационный план** предполагает формирование ценностного отношения к математическим категориям и методам как носителям культурных ценностей, а также сформированность устойчивых мотивов к получению знаний, формированию умений, культурных базовых способностей, личностных качеств, активное отношение к учению, к социокультурной составляющей математики. При этом мотивация имеется в виду внутренняя, психическая по отношению к субъекту-обучающемуся, а не внешняя (мотив достижения, материальный стимул) по отношению к процессу учения.

**2.3. План содержания** модели предполагает формирование составляющих этапов процесса развертывания ценностно-ориентационных, побудительных, адаптивных, коммуникативных и продуктивных механизмов овладения математическими знаниями и методами как носителями культурных ценностей. То есть это весь объем знаний, который школьник получает в процессе учения, весь объем умений, культурных способностей, признанных как формы освоения ценностей.

Наполнением содержательного плана является так называемая *модель динамики освоения субъектом ценностей*: познавательная деятельность в области математики представлена как системное образование, компоненты которого одновременно рассматриваются и как фазы цикла культурного освоения субъектом ценностей, как динамика деятельности познания – *ценностная ориентация, побуждение, коммуникация, адаптация и продуцирование*. Центральной основой выступает концепция интеграции процесса развертывания социокультурных механизмов и обеспечивающих их функций мышления.

*Ценностное отношение* как «принятие или отклонение объекта» [28, с. 107] возникает на каждой фазе этого цикла, но, только пройдя все звенья, фазы цикла, становится культурной ценностью.

Структурные компоненты познавательной деятельности в области математики  
(фазы цикла культурного освоения субъектом ценности)

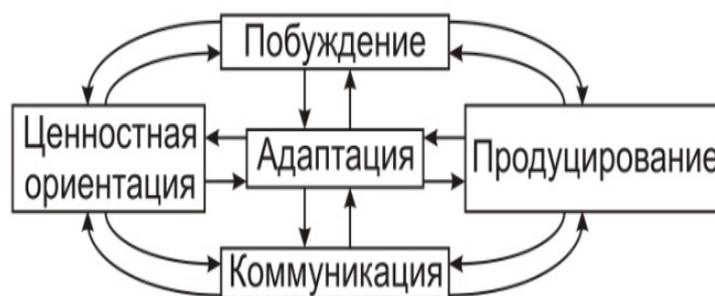


Рис. 1. Модель динамики освоения субъектом ценности

**Ценностная ориентация** (или рефлексия ценности), как этап динамики познавательной деятельности, как формирование внутренней потребности, обеспечивается за счет формирования умения видеть социокультурную составляющую математических закономерностей. Применительно к обучению математике экскурс в историю математики создает условия для того, чтобы школьники увидели роль математики в общечеловеческой культуре, мировоззренческие аспекты математики, осознали генезис математических идей, проследили развитие математических понятий, взглядов, открытий, познакомились с творчеством ученых-математиков, оценили драматургию их профессиональной судьбы.

Этап ценностной ориентации складывается из разных форм аналитико-синтетической, поисковой, оценочной, конструктивной и другой познавательной деятельности в области математики: поиск смысла математических объектов, выявление связей идей, заложенных в фундаментальных понятиях. Субъекту-обучающему необходимо осознавать, что математика в целом представляет собой «действенное средство для нравственного воспитания человека» (И.Ф. Шарыгин). И.Ф. Шарыгин отмечает, что в романе «Война и мир» старый князь Болконский сам занимался воспитанием своей дочери и, чтобы развить в ней главные добродетели («деятельность и ум»), давал ей уроки алгебры и геометрии. Научной и нравственной основой курса геометрии И.Ф. Шарыгин считает *принцип доказательности* всех утверждений. «И это единственный школьный предмет, включая даже предметы математического цикла, полностью основанный на последовательном выводе всех утверждений. Людьми, понимающими, что такое доказательство, трудно и даже невозможно манипулировать» [88, с. 74].

Раскрывая связи идей, заложенных в фундаментальных математических категориях, необходимо учитывать, например, что методологический смысл *доказательства* – отражение причинно-следственных связей в логической, дедуктивной форме. Известно даже мнение, что «математика – это доказательство» (Н. Бурбаки).

Понятие *функции* математически отражает категорию движения. Объединяющим современную математику началом является понятие *математической структуры*<sup>1</sup>. Математические структуры «говорят» на языке теории множеств<sup>2</sup>.

Понятие *алгебраической операции* (в структурах алгебраического типа) выражает идею вычисления. В порядковых структурах отношение порядка позволяет сравнивать элементы «по величине».

*Топологическая структура* выражается в понятии топологического пространства<sup>3</sup>, формализующего идеи непрерывности и предельного перехода, и др.

Этап «**побуждение**» служит детерминантом всех других звеньев цикла и предполагает соединение *внешней* необходимости в мотиве с внутренней потребностью, его ценностными ориентациями. При этом мотивация имеется в виду внутренняя, психическая по отношению к субъекту-обучающемуся, а не внешняя (мотив достижения, материальный стимул) по отношению к процессу учения. Главным рычагом такой мотивации является интерес к учению, который должен быть заложен не только и не столько в принципах доступности и наглядности, сколько в таких качествах как интересность содержания и процесса учения. В этом качестве отражаются уже внешние предпосылки – такие как содержание образования (программы, учебники), принятая манера его преподавания (стиль преподавания, образовательная парадигма), методическая поддержка учебного процесса, успешность достижений учащихся (чувство удовлетворения от изучения того или иного фрагмента предмета), ориентация процесса учения от зоны актуального до зоны ближайшего или даже проблемного развития (наличие у учащихся понятных целей как результата их учебной деятельности).

Мы считаем, что реализация побуждения как детерминанта всех других звеньев цикла должна осуществляться содержательными, учебными и методическими средствами по линии прикладной направленности учебного процесса – учащиеся должны оценить роль математики в решении прикладных проблем.

---

<sup>1</sup> Математическая структура рода  $T$  представляет собой одно или несколько множеств  $A_1, A_2, \dots, A_n$  (образующих базу структуры), элементы которых произвольной природы (основные, неопределяемые понятия данной теории) и находятся в некоторых отношениях  $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_k$  (называемых основными неопределяемыми отношениями), удовлетворяющих аксиомам  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_l$ .

<sup>2</sup> В 30-х годах XX века Н. Бурбаки определил математику как науку о математических структурах. Математические структуры подразделены им на три вида: алгебраические, порядковые и топологические.

<sup>3</sup> Говорят, что на множестве  $X$  определена топологическая структура  $T$  (топология), если на множестве  $P(X)$  всех его подмножеств задано унарное отношение  $T$ , удовлетворяющее следующим трем аксиомам:  $X, \emptyset$  принадлежат  $T$ ; объединение любого конечного либо бесконечного семейства подмножеств из  $T$  принадлежит  $T$ ; пересечение любого конечного семейства подмножеств из  $T$  принадлежит  $T$ . Множество  $X$ , на котором определена топологическая структура  $T$ , называется топологическим пространством [38].

Мотивационный аспект усиливается межпредметностью математики: прикладная направленность реализуется через другие науки, опосредованно. Математические модели (например, модель экспонентного роста) конкретизируются на нематематических примерах (например, моделями радиоактивного распада, линейного роста биологических популяций) и др.

**Коммуникация** (или трансляция ценности) служит звеном обратной связи в структуре познавательной деятельности в области математики. Она предполагает адресность, направленность на потребителя. Рычаги осуществления коммуникации: *кодирование* – закрепление за предметом-знаком его значений (математическая терминология и символика); *трансляция* – передача ценностного отношения; *коммутация* – распознавание новых значений.

Основным средством осуществления коммуникации (трансляции и коммутации) является обучение, ориентированное на *понимание*. К важным для организации такого обучения методам относятся, например, содержательный анализ учебного материала и диалог. Содержательный анализ в дидактическом процессе реализуется как умение раскрывать сущность вещей (закономерные связи, внутренние отношения), генетическую основу объектов, устанавливать связи единичных явлений внутри некоторого целого и др. Но процесс понимания необходимо активизировать: проблемы, вопросы, ассоциативные стимулы – зародыши будущих мыслей. В связи с этим преподаватель должен мыслить вместе с обучающимися, вести с ними диалог, а не диктовать готовые истины. Под диалогом понимается не наличие двух или нескольких субъектов, но наличие двух или нескольких полноценных мнений, смысловых позиций.

Высокий уровень абстрактности математики делает необходимым *коммутацию* – конкретизацию, дезабстрагирование научной информации применительно к обучению. Преподавателю необходимо обеспечить активизацию приемов обучения, способствующих задаче осознания. Центр тяжести переносится с усвоения научных знаний на выработку адекватных психодидактической задаче осознания способов действий, умения интерпретировать в наглядной форме сложные формальные решения.

В связи с этим существенную роль в процессах трансляции и коммутации, обеспечивающих передачу и освоение учащимися математической терминологии и математической символики как фрагмента общемирового искусственного языка, мы отводим реализации психодидактических закономерностей *осознания, осмысления и обобщения*, обеспечивающих уровень *понимания* математического материала.

Этап «*адаптация*» – это усвоение опыта, внутренне содержание действий субъекта, выработка разнообразных действий, «опривычивание» способов деятельности с объектом – носителем ценности (основными математическими категориями и методами) в форме предметного умения, навыка. Происходит опредмечивание ценности в самом субъекте, его способностях. Ж.Пиаже выделяет основные формы усвоения: *ассимиляция* – включение нового объекта в старые схемы, простое приспособление имеющихся форм действия – и *аккомодация* – приспособление актуализируемых исходных схем к новым объектам действия путем изменения структуры последних, изменение прежней структу-

ры действий. Учащийся, сталкиваясь с чем-то новым, пытается подогнать это в уже имеющиеся у него ментальные структуры – схемы для составления информации. Содержимое этих структур наполняется с помощью ассимиляции и аккомодации, т.е. либо путем объяснения имеющихся у него схем, либо путем изменения самих схем. Взаимодействие этих двух процессов приводит к развитию интеллекта. Стадиям интеллекта соответствует и моральное развитие.

Механизмы осуществления адаптации при обучении математике – реализация закономерностей *запоминания, систематизации и профилактики забывания* (уровень усвоения материала), а также задачи *формирования умений* (уровень применения материала).

**Продуктивное**, как фаза цикла освоения субъектом ценности, определена внешней предметной стороной познавательной деятельности в области математики. Преобразовывая внешние объекты, субъект вступает в коммуникацию с другими субъектами, со всем миром ценностей, с культурой. Продуктивное осуществляется в форме репродуктивного и преобразовательного (творчества). Продуктивное как завершающий этап цикла культурного освоения субъектом ценности мы связываем в нашей концепции с реализацией психодидактических задач *стандартного и творческого применения* материала (высший продуктивно-творческий уровень обученности).

2.4. **Процессуальный** (деятельностный) план модели социокультурно-ориентированного обучения математике предполагает формирование умений школьников использовать объем знаний, культурных способностей в ходе решения учебных задач.

Здесь на первый план выступает современная **психодидактическая парадигма образования**, предполагающая интеграцию дидактических и психологических аспектов процесса школьного обучения, тенденции к которой прослеживаются еще в исследованиях В.В. Давыдова, Л.Н. Занкова, В.П. Зинченко, Е.Н. Кабановой-Меллер, В.В. Серикова, Д.Б. Эльконина, И.С. Якиманской и др. Суть в том, что школьное образование наряду с *познавательной* функцией (передачей обучающемуся системы научных знаний, вооружением его методами научного познания) выполняет *психологическую* функцию (создание условий для формирования внутреннего субъективного мира личности каждого ребенка). Еще в 60-е гг. XX в. в работах Н.А. Менчинской была теоретически обоснована идея о необходимости построения обучения в соответствии с учетом закономерностей познавательной деятельности обучающихся. В работах Я.И. Груденова было введено понятие «психолого-дидактические закономерности» как «зависимости и связи между внутренними процессами, протекающими у учащихся во время учебной деятельности, и дидактическими условиями (содержанием упражнений, их последовательностью и т.д.)» [24, с. 12].

Как общая методология, психодидактический подход позволяет разрешить многие проблемы, в частности, следующее противоречие, которое сложилось применительно к обучению математике в школе. С одной стороны, интеллектуальное развитие ученика может идти только через определенное предметное содержание. То есть ориентация образовательного процесса на интеллектуальное развитие несколько не умаляет роли предметных знаний. Как отмечала И.С. Якиманская, «Механизмы мышления преломляются и содержательно оформляются через предметные области знания.

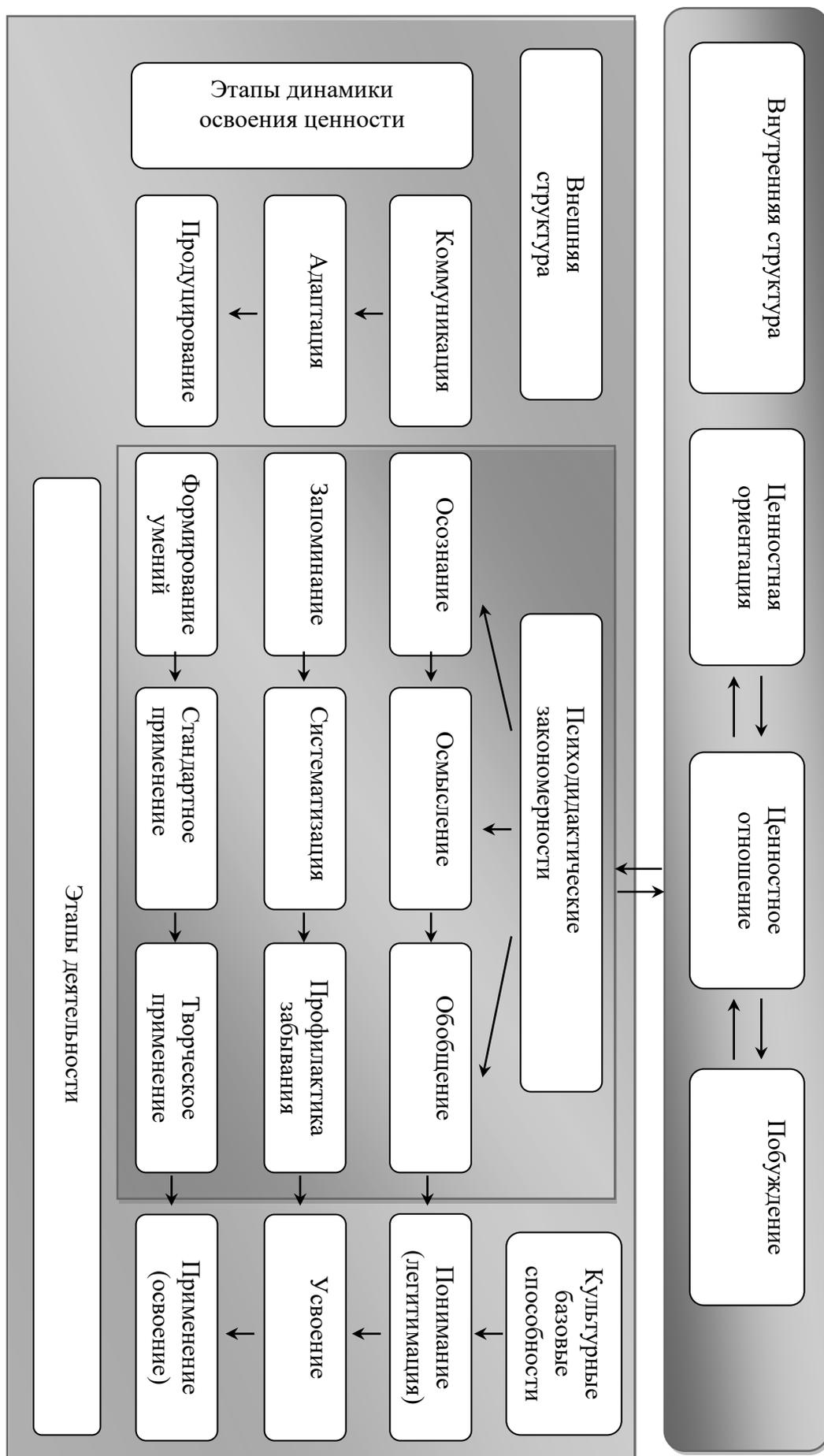


Рис. 2. Социокультурно-ориентированное содержание обучения математике

Вот почему нельзя развить мышление «вообще», в отрыве от предметного содержания» [95, с. 66]. С другой стороны, предметная содержательная среда, в которую «погружен» ученик в ходе своей учебной деятельности, должна создавать условия для развития его мышления. Целью образовательного процесса является не просто усвоение математики, но расширение и усложнение интеллектуальных индивидуальных ресурсов личности средствами математики.

Как свидетельствует целый ряд психологических исследований, есть основания предполагать, что освоение математики имеет выраженный генерализованный эффект влияния на показатели интеллектуального и личностного развития. При этом предполагается (Н.В. Метельский [47]), что интеллектуальное развитие в области математики положительно коррелирует с повышением общего уровня интеллектуальных возможностей, поскольку, как показали психологические исследования, математические способности имеют общеинтеллектуальную основу. По мнению Н.В. Метельского, общие познавательные, учебнопознавательные и математические способности имеют область взаимопересечения. Именно математически способные учащиеся имеют высокие показатели общего уровня интеллектуального развития.

В свою очередь, интеллект выступает в качестве фактора, влияющего на формирование индивидуальности в целом. Развитие интеллекта учащихся «ведет» за собой их личностное развитие. Таким образом, учебная математическая деятельность, связанная с активной работой интеллекта, способствует прогрессивным изменениям в характере учащихся: формированию адекватной самооценки, уверенности в себе, хорошего настроения и др.

В рамках психодидактического подхода к образованию выделим **уровни обученности**, представляющие собой целостную систему поэтапного формирования деятельности по усвоению и развитию математических знаний, умений и культурных способностей.

Речь идет о приобретении познавательного опыта, формировании умений как умственных действий, являющихся производными операциями от предметных действий, в связи с чем данные уровни могут быть также описаны и как функции познавательного процесса, обеспечивающие механизмы осуществления определенных этапов в динамике освоения ценности при обучении математике (см. Таблица 1):

- **понимание** – обеспечивается реализацией закономерностей *осознания, осмысления, обобщения* материала,
- **усвоение:** закономерности запоминания, систематизации, профилактики забывания;
- **применение:** формирование умений, стандартное и творческое применение.

Наполнением процессуального блока модели является **технология социокультурно-ориентированного обучения математике** (на примере обучения геометрии в 5-9 классах). Цель технологии – создать содержательные и организационные условия для личностного саморазвития школьников. Основная целевая ориентация – принцип «метапредметности», предполагающий обучение

общим приемам, образцам мыслительной работы, которые лежат «над предметами», «поверх предметов», но которые воспроизводятся при работе с любым предметным материалом (Ю.В. Громыко, Д.Г. Левитес и др.). Главная идея – не сообщать и осваивать информацию, а передавать способы работы, предоставить обучающимся средства, позволяющие им лично саморазвиваться, осознавать самих себя и свое место в мире, понимать других людей.

Суть **концептуальной гипотезы**: реализация предлагаемой модели будет эффективна, а именно, будет решена задача средствами предметного содержания – специально организованной учебной деятельности в области математики, интеграции двух аспектов: интеллектуального развития школьника (развития его культурных базовых способностей) и формирования эмоционально-ценностного отношения обучающегося к предметному материалу, определенной системы ценностей, которая обуславливает эмоциональное восприятие лично-определенных объектов, если будут созданы выявленные педагогико-дидактические условия.

Таблица 1

Взаимосвязь уровней развития культурных базовых способностей и этапов динамики освоения ценности

| Способности | Психодидактические задачи | Этапа динамики освоения ценности |            |              |             |             |                  |                |
|-------------|---------------------------|----------------------------------|------------|--------------|-------------|-------------|------------------|----------------|
|             |                           | ценностная ориентация            | побуждение | коммуникация | адаптация   |             | продуцирование   |                |
|             |                           |                                  |            |              | ассимиляция | аккомодация | репродуцирование | преобразование |
| понимание   | осознания                 | +                                | +          | +            |             |             |                  |                |
|             | осмысления                | +                                | +          | +            |             |             |                  |                |
|             | обобщения                 | +                                | +          | +            | +           |             |                  |                |
| усвоение    | запоминания               | +                                | +          | +            | +           |             |                  |                |
|             | систематизация            | +                                | +          | +            | +           | +           |                  |                |
|             | профилактики забывания    | +                                | +          | +            | +           | +           |                  |                |
| применение  | формирования умений       | +                                | +          | +            | +           | +           |                  |                |
|             | стандартного применения   | +                                | +          | +            | +           | +           | +                |                |
|             | творческого применения    | +                                | +          | +            | +           | +           | +                | +              |

*Ожидаемые результаты. Предполагается:*

- Разработать теоретические основы и технологию социокультурно-ориентированного обучения математике (на примере обучения геометрии в 5-9 классах общеобразовательной школы).

- Раскрыть содержание этапа *ценностной ориентации* (или рефлексии ценности) – первого звена динамики познавательной деятельности, ориентированной на формирование *ценностного отношения* – признания геометрии как ценности, культурного образца, который должен быть передан следующим поколениям.

- Исследовать этап социокультурной *коммуникации* в ситуации учения-обучения геометрии.

- Исследовать теоретические положения о закономерностях процесса *формирования научных понятий*, заимствованные из формальной логики и психологии.

- Выделить основные этапы деятельности обучающихся, основные способы кодирования информации при овладении математическими понятиями.

- Исследовать специфику формирования деятельностной компоненты геометрических понятий.

- Уточнить сущность формирования деятельности младших подростков по овладению геометрическими понятиями на *уровне представлений*.

- Выявить психодидактические закономерности процесса образования понятий у школьников на *вербально-логическом уровне*.

- Исследовать этап социокультурной *адаптации* в ситуации учения-обучения геометрии.

Уточнить сущность формирования деятельности школьников по овладению научными понятиями в процессе обучения геометрическим доказательствам.

Провести экспериментальное исследование в рамках элективного курса «Основы геометрии» для 5-6 классов общеобразовательных школ, базового курса геометрии в 7-9 классах.

**2.5. Контрольно-диагностический** план модели представляет собой регулярный контроль и оценку качества знаний школьников, поэтапный диагностический контроль уровня сформированности культурных способностей понимания, усвоения, применения материала, определение критериев и показателей для выявления динамики сформированности, проведение сравнительного анализа поставленных целей исследования и достигнутых результатов.

Определение составляющих процесс проектирования социокультурно-ориентированного обучения математике структурных планов позволило выявить **педагогико-дидактические условия эффективной реализации предлагаемой модели.**

1. Построение процесса обучения математике, направленного на социокультурное развитие – освоение личностью культурных ценностей (математических категорий и методов) на основе развертывания в процессе учения ценностно-ориентационных, побудительных, адаптивных, коммуникативных и продуктивных механизмов овладения культурными ценностями.

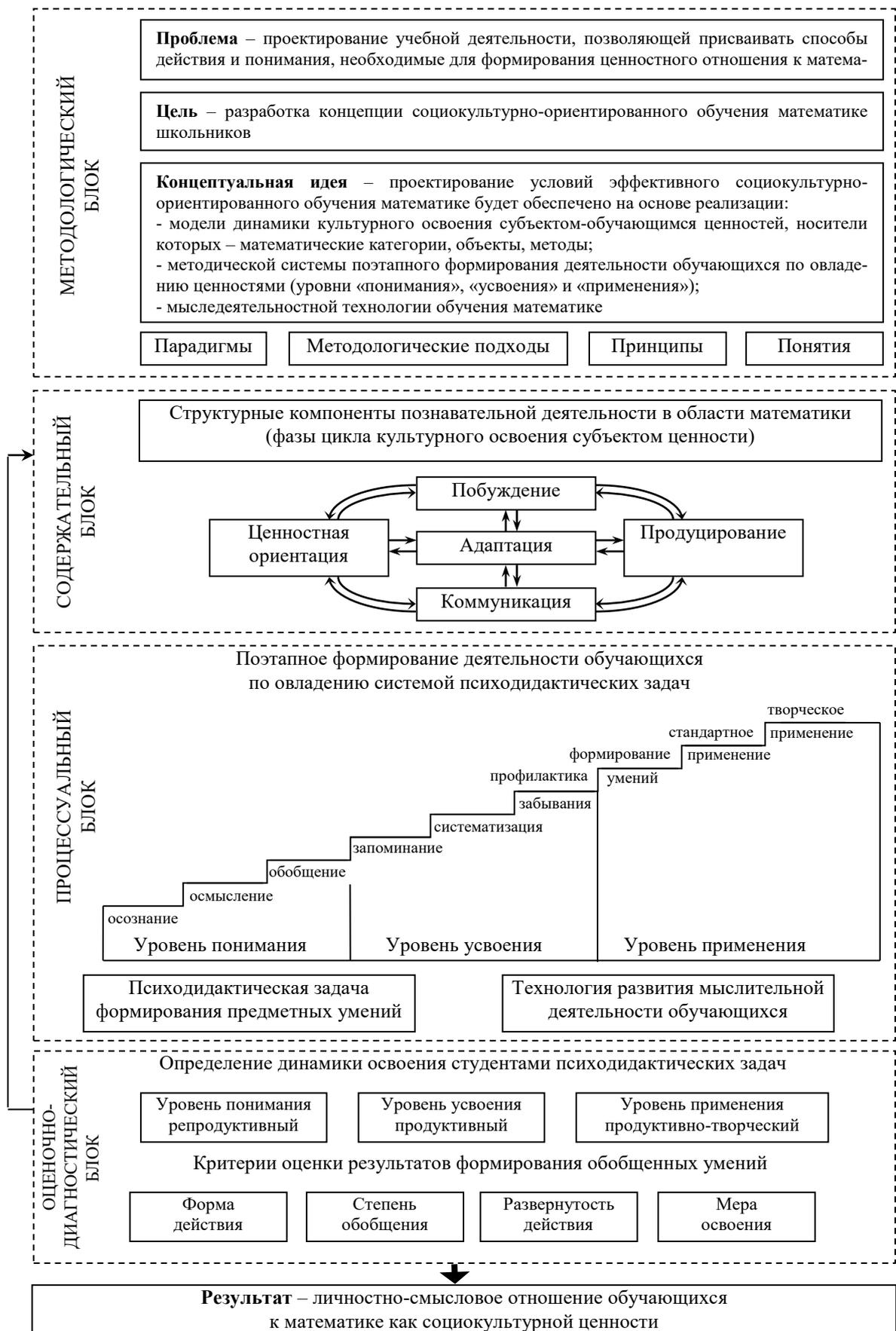


Рис. 3. Концептуальная модель социокультурно-ориентированного обучения математике.

2. Проектирование социокультурно-ориентированного содержания обучения математике на основе развития определенных, нормативно воспринимаемых общественной средой качеств личности, математических знаний, умений, культурных базовых способностей.

3. Использование инновационного потенциала деятельностных и мыследеятельностных образовательных технологий, предполагающее:

- развитие базовых способностей и формирование комплексной оценки образовательного результата учащихся;

- применение технологий углублённого формирования математических знаний и умений;

- применение технологий метапредметного обучения математике и мониторинга уровня развития культурных базовых способностей понимания, усвоения, применения материала;

- подготовка и издание учебных пособий по математике на основе метапредметных технологий;

- разработка и апробация контрольно-измерительных материалов для оценки метапредметного результата обучения школьников на основе комплексной оценки уровня развития базовых способностей и динамики освоения субъектом ценности;

- сопоставительный анализ традиционной оценки предметных ЗУН и оценки уровня развития базовых способностей.

4. Уточнение функции учителя как состоящей не в традиционной передаче опыта в виде знаний и деятельности (как в дидактической педагогике образца и в деятельностной педагогике), а в проектировании индивидуальной траектории интеллектуального развития каждого ученика (что соответствует парадигме педагогики открытого образования). Основные формы деятельности учителя – разработка индивидуальных стратегий обучения, диагностика, консультирование, методическое сопровождение.

5. Построение процесса обучения математике на основе формирования процессов осознания, осмысления и обобщения, соответствующих различным уровням *понимания* и связанных друг с другом. В качестве приоритетной для понимания выделяется задача *осознания*: учащиеся, которые не осознали материал, не смогут его ни осмыслить, ни обобщить.

6. Выделение в процессе обучения математике, ориентированном на понимание, ключевых факторов успешности овладения школьной математикой: *мотивировка, формирование семантических структур, формирование понятийных психических структур.*

7. Выделение основных этапов процесса формирования «субъективного образа содержания понятия»: мотивировка, категоризация, обогащение, перенос, свертывание.

8. Учет выделяемых в психологии способов кодирования информации при изучении математики: словесно-речевого (в виде знаков), визуально-пространственного (в виде образов), предметно-практического (в виде двига-

тельных действий), сенсорно-эмоционального (в виде ощущений и переживаний).

9. Выделение следующие этапов деятельности по освоению школьниками геометрических понятий.

1. *Формирование внутренней мотивации* изучения геометрического материала, обеспечивающее механизмы осуществления таких этапов в динамике освоения ценности, как ценностная ориентация, побуждение. Речь идет о формировании ценностных знаний.

2. Уровень представлений.

1) Создание образа (перцепта) – формирование представлений.

2) Формирование обобщенного представления или предпонятия (образ-концепта).

3. Вербально-логический уровень. Понятие – система понятий.

4. Эмоционально-оценочный уровень.

10. Процесс формирования понятий предполагает единство декларативных, процедурных и ценностных знаний (о том, *что*, о том, *как*, о том, *какой* и *зачем*). Причем основная цель декларативных и процедурных знаний – обеспечение *понимания* учебного материала (рефлексивного отношения). То есть происходит освоение определенных мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение, обобщение, абстрагирование) и общих интеллектуальных умений (комбинирование, выдвижение гипотез, планирование своих действий, выбор наиболее рационального способа решения, контроль результата решения и т.д.) С этой точки зрения происходит передача с помощью символов значения информации (семантических структур).

В то же время основная цель ценностных знаний – *переживание* (эмоционально-оценочное отношение). Обучение рассматривается как постепенное накопление системы ценностных (оценочных) знаний, создающих эффект «личного присутствия» обучающегося в процессе усвоения математики, – сведений о возможном отношении человека к определенным фактам, явлениям, действиям, умозаключениям. Ценностные знания выражаются в виде оценочных суждений с использованием таких слов, как «важный (бесполезный)», «рациональный (нерациональный)», «изящный (громоздкий)», «любопытный (неинтересный)» и т.п. Причем именно формирование ценностного отношения в полной мере обеспечивает возможность *рефлексии* – анализа, осмысления и обобщения обретенного знания, ибо подлинное *понимание* предполагает наличие знания о знании. С этой точки зрения речь идет о *формировании понятийных психических структур*.

# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ СОЦИОКУЛЬТУРНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ В 5-9 КЛАССАХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

В качестве наполнения процессуального плана модели социокультурно-ориентированного обучения математике была разработана технология обучения геометрии в 5-9 классах. Прежде чем перейти к исследованию проблемы разработки данной технологии, которую мы относим к инновационным образовательным технологиям, необходимо уточнить некоторые понятия.

## 1.1. Инновационная технология: сущность понятия и анализ подходов к классификации

С одной стороны, **инновация** – это, как известно, такое нововведение, которое ключевым образом повышает эффективность процесса, системы, обобщенным образом – творческой идеи. Единого понятия «инновация» не сформировано: для каждой сферы человеческой деятельности оно содержит свои особенности, но в любом определении ключевыми словами являются новизна и соответствие всем последним достижениям науки. Следовательно, применительно к процессу образования инновация – это применение новых технологий в области педагогики, психологии, методики и т.п.

С другой стороны, такая характерная особенность современного образования как технологичность обусловлена запросом цивилизации и российского общества на продуктивность и качество результатов образовательной деятельности. Как отмечает Г.К. Селевко [66], определяющими признаками **технологии** являются целенаправленность (ясность, точность, дидактическая проработанность целей), концептуальность (опора на глубоко проработанную педагогическую теорию), системность (цели, содержание, методы, формы, средства, условия проектируются и применяются в целостной системе), диагностичность (оценка исходного, промежуточного и итогового результатов), новизна (опора на новые достижения педагогики, психологии и дидактики).

В современной литературе подробное изучение образовательных технологий представлено в исследованиях Т.И. Шамовой [86], Г.К. Селевко [66], В.Д. Шадрикова [85] и др. Наиболее значимым для нашего исследования представляется определение ЮНЕСКО, которое рассматривает педагогическую технологию в качестве системного метода создания, применения и определения всего процесса преподавания и усвоения знаний с учетом технических и человеческих ресурсов и их взаимодействия, ставящего своей целью оптимизацию форм образования.

В научной психолого-педагогической литературе приводится описание различных классификаций педагогических технологий: по уровню применения – предметные и локальные (модульные); по философской основе – материалистические и идеалистические, диалектические и метафизические, научные и религиозные; по научной концепции – интериоризаторские, развивающие и др.

Мы считаем необходимым в данном исследовании привести обзор наиболее известных образовательных технологий и подходов к их классификации. Среди различных подходов мы выделили классификацию образовательных технологий, представленную Т.И. Шамовой [86]:

- технологии «традиционной школы» (Дж. Локк и др.);
- технологии «школы развития» (Э.В. Ильенков и др.);
- технологии «школы социализации» (Е.И. Пассов и др.).

Теоретико-методологическими основами образовательных технологий являются известные концепции: теория урока (Я.А. Коменский), культуросообразная теория (И. Дистервег), антропологическая теория (К.Д. Ушинский), теория программированного обучения, теория активизации учения школьников и др. В качестве психологических основ используются: ассоциативно-рефлекторная теория, теория поэтапного формирования умственных действий, теория алгоритмизации, теория содержательного обобщения и др.

Приведем далее их краткий обзор, представленный в учебном пособии Г.К. Селевко [66].

*Ассоциативно-рефлекторная теория* опирается на бихевиористский подход, на основные представления об условно рефлекторной деятельности головного мозга. Как было открыто И.М. Сеченовым и И.П. Павловым, человеческий мозг обладает способностью не только запечатлевать сигналы органов чувств, но также устанавливать и воспроизводить связи (ассоциации) между отдельными событиями, фактами, в чем-то сходными и различными. Усвоение знаний, формирование умений и навыков – процесс образования в сознании обучаемого различных ассоциаций:

- «локальных» или «однолинейных», представляющих связь между отдельными фактами (восприятиями);
- «частносистемных», приводящих от восприятия к представлениям и понятиям;
- «внутрисистемных», обеспечивающих систематизацию ассоциативных рядов в единую систему в пределах темы учебного предмета;
- «межсистемных» или «межпредметных» ассоциаций. Объединение ассоциаций в системы происходит в результате аналитико-синтетической деятельности, совершаемой познающим субъектом.

Утверждение ассоциативной психологией значимости частоты повторения для образования и упрочения ассоциаций явилось своеобразным теоретическим обоснованием требования заучивать материал путем многократного, механического повторения. Приобретение знаний, развитие способностей (процесс образования ассоциаций) имеет определенную логическую последовательность: восприятие, осмысление, запоминание, применение, обобщение и систематизация.

*Теория алгоритмизации* создана в начале 70-х годов. Л.Н. Ланда предложил алгоритмизировать процесс обучения. Алгоритм – правило (обратное утверждение неправомерно), предписывающее последовательность элементарных действий (операций), которые в силу их простоты однозначно понимаются

и исполняются всеми. Алгоритм – система указаний (предписаний) о действиях, о том, какие из них и как надо производить. Преимущество алгоритмизации обучения заключается в том, что является возможность формализации этого процесса и его модельного представления.

В основе теории *поэтапного формирования умственных действий* (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина) лежит идея о принципиальной общности внутренней и внешней деятельности человека. Согласно этой идее, умственное развитие, как и усвоение знаний, умений и навыков, происходит путем интериоризации, т.е. поэтапным переходом «материальной» (внешней) деятельности во внутренний умственный план. В результате такого перехода внешние действия с внешними предметами преобразуются в умственные – интериоризируются. При этом они подвергаются обобщению. Вербализируются, сокращаются, становятся готовыми к дальнейшему «внутреннему» развитию. Последовательность обучения на основе теории поэтапного формирования умственных действий складывается из этапов:

1) предварительное знакомство с действием, создание ООД. Происходит предварительное ознакомление с действием, т.е. построение в сознании обучаемого ориентировочной основы действия (ООД). ООД – текстуально или графически оформленная модель изучаемого действия, система условий правильного его выполнения. Различают несколько типов ООД: полный, неполный, инвариантный;

2) материальное (материализованное) действие. Обучаемые выполняют материализованное действие в соответствии с учебным заданием во внешней материальной, развернутой форме. Они получают и работают с информацией в виде различных материальных объектов: реальных предметов или их моделей, схем, макетов, чертежей и т.д., сверяя свои действия с ООД (инструкцией);

3) этап внешней речи. После выполнения нескольких однотипных действий необходимость обращаться к инструкции отпадает и функцию ориентировочной основы выполняет внешняя речь. Обучаемые проговаривают вслух то действие, ту операцию, которую в данный момент осваивают. В их сознании происходит обобщение, сокращение учебной информации, а выполняемое действие начинает автоматизироваться;

4) этап внутренней речи. Обучаемые проговаривают выполняемое действие, операцию про себя, при этом проговариваемый текст необязательно должен быть полным. Обучаемые могут проговаривать только наиболее сложные, значимые моменты действия, что способствует его дальнейшему мысленному свертыванию и обобщению;

5) этап автоматизированного действия. Обучаемые автоматически выполняют обрабатываемое действие, даже мысленно не контролируя себя, правильно ли оно выполняется. Это свидетельствует о том, что действие интериоризовалось, перешло во внутренний план и необходимость во внешней опоре отпала.

В основу *концепции содержательного обобщения* В.В. Давыдова – Д.Б. Эльконина положена гипотеза о ведущей роли теоретического знания и, в частности, содержательного обобщения и формирования интеллекта. Учебная

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)