

И. Б. Шмигирилова

**РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ
КОМПЕТЕНТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ
ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

Монография

Москва,
2020

УДК 372.851
ББК 74.262.2172
Ш73

Рецензенты:

Далингер Виктор Алексеевич — доктор педагогических наук, профессор кафедры математики и методики обучения математике Омского государственного педагогического университета, Министерство образования и науки;

Ефремова Надежда Федоровна — доктор педагогических наук, профессор, Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону.

Шмигирилова И. Б.

Ш73 Развитие познавательной компетентности школьников при обучении математике: практико-ориентированная монография. — М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2020. — 308 с.

ISBN 978-5-91327-549-3

DOI 10.17513/np.333

В монографии исследуются теоретико-методологические и практические аспекты развития познавательной компетентности как значимого результата школьного образования. Разработана концепция и спроектирована авторская методическая система развития познавательной компетентности учащихся в процессе обучения математике. Введено и охарактеризовано понятие учебно-поискового задания, ориентированного на развитие познавательной компетентности школьников. Описана технология конструирования учебно-поисковых заданий. Предложены конкретные рекомендации по реализации авторских идей в школьной практике.

Для специалистов в области дидактики, теории и методики преподавания, методистов учителей, магистрантов и студентов педагогических специальностей.

ISBN 978-5-91327-549-3

© Шмигирилова И. Б., 2020
© ИД «Академия Естествознания»
© АНО «Академия Естествознания»

ВВЕДЕНИЕ

Современный этап реформирования системы школьного образования характеризуется процессами, нацеленными на трансформацию образовательной системы в направлении ее соответствия процессам, происходящим в обществе. Критика традиционной школьной образовательной системы во многом связана с тем, что она в полной мере не обеспечивает овладение содержанием образования, которое согласно культурологической концепции представляет собой педагогически адаптированное целостное отражение основных компонентов социокультурного опыта.

Практика показывает, что многие школьные учителя, как силу объективных, так и субъективных причин, предпочитают исключительнозуновскую (информационную) модель обучения в ущерб интеллектуальному, социокультурному развитию учащихся и видят своей задачей формирование предметных знаний и репродуктивных способов учебной деятельности. Из процесса обучения оказываются изъятыми творческие компоненты познавательной деятельности, мировоззренческие основы познания. Школьное образование не может гарантировано обеспечить достижение планируемого образовательного результата в единстве его предметной, метапредметной и личностной составляющих всеми выпускниками школы. А именно такой результат определен в качестве необходимого требования к школьной образовательной системе со стороны государства и общества. Только усвоение обучающимися предметного содержания в единстве с развитием их интеллектуально-нравственной свободы, обогащением стилевых характеристик интеллектуального поведения, формированием личностной сферы, может гарантировать обществу, что, несмотря на динамические изменения, происходящие в современном мире, выпускник школы станет не только социально успешным, но и будет чувствовать себя таковым. Сказанное выше в полной мере относится и к школьному математическому образованию.

Таким образом, актуальным является требование к педагогической науке и практике: через решение совокупности задач теоретико-методологического, эмпирического и практического характера обеспечить такое функционирование школьной образовательной системы, которое бы соответствовало запросам общества, а также потребностям субъектов образования.

Важная роль в процессах модернизации системы образования отводилась компетентностному подходу. Понятия «компетенция» и «компетентность», используемые в профессиональной сфере, прочно вошли

в сферу образования, что нашло отражение в многочисленных работах, отечественных и зарубежных исследователей Е. А. Байсбаева, В. А. Болотова, В. Вестера, А. Н. Дахина, Э. Ф. Зеера, И. А. Зимней, В. В. Краевского, О. Е. Лебедева, Ю. Н. Пака, В. В. Серикова, Ю. Г. Татура, Р. Харрисона, М. А. Холодной, А. В. Хуторского, А. Б. Шалгимбековой и др. В указанных трудах рассматривались терминологические аспекты, вопросы представления результатов образования как системы компетенций, проблемы классификации компетенций, анализ их структурных особенностей и т. п.

В работах В. И. Байденко, А. А. Вербицкого, С. Г. Воровщикова, А. А. Гилева, Т. Ф. Ефремовой, Т. А. Ивановой, О. Г. Ларионовой, В. Н. Пустовойтова, С. В. Росляковой, С. Хансона и др. были обоснованы направления практической реализации компетентностного подхода в образовании и развития компетентности субъектов образовательного процесса.

Обзор литературы по рассматриваемой проблеме позволил сделать вывод о начале нового этапа внедрения идей компетентностного подхода в образование — этапа его практической реализации не только в профессиональном, но и в среднем образовании.

Однако, по прошествии десятилетия, стали появляться работы (О. А. Донских, О. Р. Каюмов, Л. М. Струминская, А. П. Усольцев и др.), в которых не только освещаются проблемы, проявившиеся в процессе внедрения компетентностного подхода в образовательную практику, но и явным образом указывается на то, что ожидания, возлагаемые педагогической общественностью на данный подход, как основу обновления системы профессионального и, особенно, школьного образования, не оправдываются.

Анализ литературы по указанной проблеме, значительный опыт работы в вузе и, главное, многолетнее сотрудничество со школьными педагогами и изучение школьной практики (не только в качестве стороннего наблюдателя, но и в качестве учителя математики), позволили установить ряд причин, которыми во многом объясняется такое положение дел применительно к школьному образованию. К таким причинам можно отнести:

- многоаспектность трактовок основных категорий компетентностного подхода;
- широкий спектр компетенций, которые встречаются научно-методической литературе, отсутствием системы в их научно-методическом описании как результатов образования и, как следствие, неупорядоченностью практических разработок, ориентированных на их формирование;
- неразличимость особенностей в реализации компетентностного подхода на разных ступенях образования и, как следствие, понимание компетентностной ориентации школьного обучения только в связи

с усилением его практической, прикладной направленности, что ведет к утрате фундаментальности образования и поэтому вызывает неприятие данного подхода у многих школьных педагогов, особенно со стороны наиболее опытных учителей;

- не достаточной готовностью школьных педагогов к выстраиванию учебного процесса с ориентацией на достижение образовательного результата в единстве его предметных, метапредметных и личностных составляющих, интеграция которых определяет сущность феномена «познавательная компетентность обучающегося».

Поскольку становление готовности школьников к дальнейшему образованию является основополагающей задачей школы, возрастает значимость признания познавательной компетентности, определяющей эффективность и продуктивность познавательной деятельности через проявление совокупности взаимосвязанных характеристик личности (знаний, умений, способностей, мотивов, способов деятельности и поведения), в качестве важнейшего компонента целостной системы требований к личности выпускника школы. При этом познавательная компетентность как результат школьного образования в силу ее интегративного проявления в качестве условия формирования общей культуры личности обучающегося и основы для самореализации выпускника как активного и успешного члена социума отвечает запросам и общества, и личностным интересам субъектов образования. Именно школьное образование обладает потенциальной возможностью формирования у обучающихся способности и готовности к самостоятельной познавательной деятельности. Указанная потенциальность должна реализовываться в рамках каждой школьной дисциплины. Математика в силу своих особенностей имеет в этой связи особую значимость, поскольку познавательная деятельность, сопряженная с изучением математики, обладает всеми признаками продуктивного познания.

Исследования, ориентированные на раскрытие особенностей формирования познавательной компетентности в школьной практике (М. Н. Комиссарова, Е. М. Ложкина, Т. В. Осенчугова, С. Ю. Пестова, О. В. Харитовнова, Т. В. Шамардина и др.), несмотря на их научно-практическую значимость, раскрывают отдельные стороны данного процесса. Наиболее существенными работами в этом направлении являются диссертации С. Г. Воровщикова и В. Н. Пустовойтова.

В работах С. Г. Воровщикова построена модель управления внутришкольной системой развития учебно-познавательной компетентности учащихся. Однако указанная модель, что будет подробно освещено далее, ориентирована, прежде всего, на межпредметные курсы и слабо соотносится с принятым в традиционной школе предметным обучением.

В работах В. Н. Пустовойтова спроектирована педагогическая технология формирования познавательной компетентности старшеклассников на примере обучения математике и информатике. При этом предлагаемая автором технология, достаточно полно обоснованная теоретически, ориентируется, прежде всего, на формирование познавательной самостоятельности как коррелята познавательной компетентности, а также имеет ряд недостатков в аспекте практической реализации, которые также будут отмечены в дальнейшем.

Сказанное позволяет утверждать, что, несмотря на заинтересованность ученых и педагогов в решении проблемы формирования познавательной компетентности школьников, рассматриваемый вопрос в настоящее время остается открытым, что определяет актуальность данной работы.

Таким образом, были выделены следующие противоречия, которые характеризуют современную практику развития познавательной компетентности учащихся в системе школьного математического образования и обуславливают проблему данного исследования:

- между представлением о сущности образования как процесса обучения, развития и воспитания человека в единстве его интеллектуальных, деятельностных, мотивационно-ценностных проявлений и сохранением позиций трансляционной парадигмы в массовой учебной практике среднего образования;

- между объективной необходимостью формирования и развития познавательной компетентности школьника как общественно и личностно значимого образовательного результата и недостаточной готовностью системы школьного образования к решению подобного рода задач;

- между требованием системного решения проблемы развития познавательной компетентности обучающихся в рамках школьного математического образования и неразработанностью практико ориентированной методической системы, обеспечивающей теоретические, технологические и методические позиции данного процесса;

- между уникальными возможностями школьной математики в развитии познавательной компетентности обучающихся и недостаточной их актуализацией в школьной практике;

- между потребностью педагогов в овладении способами проектирования и организации процесса формирования и развития познавательной компетентности обучающегося средствами учебного предмета и отсутствием в их опыте соответствующих знаний и умений.

Ранее нами был опубликован ряд статей, в которых освещались отдельные аспекты реализации компетентностного подхода в школьном образовании и формирования познавательной компетентности учащихся в обучении математике. Данная монография не только объединяет идеи,

отраженные в этих работах, но и значительно расширяет их, предлагая целостный подход к решению указанной проблемы.

Основная идея исследования состоит в создании педагогической концепции и ее практическом воплощении в методической системе, ориентированной на совершенствование школьного математического образования в русле идей компетентностного подхода. Актуализация потенциальных возможностей математики в рамках методической системы будет осуществляться на основе специально разработанных и структурированных учебно-поисковых заданий, которые являясь формой представления математического содержания в единстве его предметных и надпредметных составляющих, определяют особенности организации познавательной деятельности учащихся, как целостного многоуровневого поэтапного процесса обеспечивающего формирование и развитие их познавательной компетентности.

Данная монография реализует следующие основные цели:

- раскрыть состояние проблемы формирования познавательной компетентности обучающихся в теоретических исследованиях и образовательной практике;

- установить структурно-содержательные особенности познавательной компетентности школьника как системного объекта и обосновать на этой основе возможность ее развития средствами школьной математики;

- изложить теоретическую концепцию и описать разработанную на ее основе методическую систему, основным эмерджентным свойством которой будет ее способность всесторонне определять педагогический процесс, ориентированный на развитие познавательной компетентности школьников в рамках предметной области «Математика» и в единстве с формированием математических знаний, умений;

- раскрыть технологические основы проектирования и использования учебно-поисковых заданий в обучении математике как системообразующего компонента методической системы развития познавательной компетентности обучающихся и разработать модель общей структуры познавательной деятельности обучающихся на основе учебно-поискового задания;

- выявить затруднения в конструировании и использовании учебно-поисковых заданий по математике, ориентированных на формирование и развитие познавательной компетентности обучающихся и предложить возможные направления их преодоления.

Методологической основой исследования выступили основные положения:

- системного подхода (В. Г. Афанасьев, В. П. Беспалько, И. В. Блауберг, А. Г. Кузнецова, В. Н. Садовский, Э. Г. Юдин др.), позволившие выявить внутренние противоречия свойственные современному школьному математическому образованию, применить системный анализ как метод исследования феномена познавательной компетентности школьников,

рассмотреть развитие познавательной компетентности обучающегося в школьном математическом образовании на основе представлений о ней как о сложноорганизованной, динамической системе;

- культурологического подхода (В. С. Библер, Е. В. Бондаревская, Г. И. Гайсина, С. И. Гессен, И. Ф. Исаев, Н. Б. Крылова, П. Ф. Каптерев и др.), определившие проектирование процесса развития познавательной компетентности школьников как процесса культуросообразного и культуротворческого и создание на этой основе методической системы формирования указанной компетентности, в соответствии с культурными приоритетами образования;

- компетентностного подхода (В. А. Болотов, А. А. Вербицкий, А. Н. Дахин, Э. Ф. Зеер, И. А. Зимняя, О. Е. Лебедев, А. М. Новиков, Дж. Равен, Ю. Г. Татур, М. А. Холодная, А. В. Хуторской и др.), в соответствии с которыми определены требования к процессу обучения, ориентированному на формирование познавательной компетентности как общественно и личностно значимого образовательного результата;

- деятельностного подхода к процессу обучения и развития личности (Г. А. Атанов, Л. С. Выготский, П. Я. Гальперин, О. Б. Епишева, А. Н. Леонтьев, П. И. Пидкасистый, С. Л. Рубинштейн, Н. Ф. Талызина и др.), обусловившие признание познавательной компетентности личности в качестве средства ее эффективной познавательной деятельности, а также ее непосредственного результата, что нашло отражение при проектировании методической системы формирования и развития данной компетентности;

- личностно ориентированного подхода (К. А. Абульханова-Славская, Н. И. Алексеев, Е. В. Бондаревская, В. В. Давыдов, В. А. Петровский, В. В. Сериков, Д. Б. Эльконин, И. С. Якиманская и др.), которые нашли приложение в исследовании познавательной компетентности с позиций структуры личности, в единстве ее сфер, свойств и качеств и обеспечили направленность методической системы формирования и развития указанной компетентности как системы, призванной обеспечивать развитие личностных сфер обучающегося;

- проблемного подхода (Т. В. Кудрявцев, И. Я. Лернер, А. М. Матюшкин, М. И. Махмутов, В. Оконь и др.), позволившие установить возможность повышения эффективности формирования познавательной компетентности школьников, через использование в обучении проблемных ситуаций.

Теоретическую базу исследования составили:

- психолого-педагогические исследования, раскрывающие идеи гуманистической педагогики (П. Ф. Каптерев, А. Маслоу, Г. Олпорт, К. Роджерс и др.);

- концептуальные исследования саморазвития личности обучающегося, развития его мотивационно-ценностной сферы, личностных качеств и свойств (Е. В. Бондаревская, В. В. Давыдов, Дж. Дьюи, Л. А. Занков,

Е. П. Ильин, А. К. Маркова, Г. Розенфельд, М. Рокич, С. Л. Рубинштейн, Х. Хекхаузен, М. А. Холодная, Д. Б. Эльконин и др.), построения учебного процесса, как процесса формирования личностного опыта субъекта обучения (А. С. Белкин, В. В. Сериков, С. А. Феоктистов, М. А. Холодная, С. В. Христофоров, А. В. Хуторской и др.);

- исследования в области формирования общеучебных умений, универсальных учебных действий (Ю. К. Бабанский, И. А. Володарская, С. Г. Воровщиков, Н. А. Лошкарева, Н. Ф. Талызина, Д. Б. Татьянченко, А. В. Усова, Т. И. Шамова и др.);

- работы, посвященные особенностям организации образовательного процесса, ориентированного на формирование познавательной компетентности (Е. В. Вязовая, С. Г. Воровщиков, А. А. Гилев, А. И. Забалуева, Т. В. Захарова, М. Н. Комиссарова, С. И. Константинова, Е. М. Ложкина, Н. А. Насташук, Т. В. Осенчугова, В. Н. Пустовойтов, С. В. Рослякова, Т. В. Шамардина и др.)

- концептуальные идеи проектирования и конструирования методических систем (В. М. Монахов, П. И. Пидкасистый, А. М. Пышкало, Г. И. Саранцев, Г. И. Щукина и др.), работы отечественных и зарубежных ученых по вопросам проектирования целей (Б. Блум, Е. В. Бондаревская, В. И. Загвязинский, Ю. А. Конаржевский, Н. Я. Коростылева, Г. И. Саранцев, М. А. Чошанов), положения теории содержания образования, методов, форм и средств обучения (Ю. К. Бабанский, Б. Блум, В. В. Краевский, В. С. Леднев, И. Я. Лернер, И. М. Осмоловская, Л. Н. Перминова, М. Н. Скаткин, А. И. Уман, А. В. Хуторской и др.);

- исследования, внесшие вклад в развитие теории и методики обучения математике (А. Д. Александров, Б. В. Гнеденко, В. А. Гусев, В. А. Далингер, А. Н. Колмогоров, Т. Н. Миракова, Н. Д. Подаева, Г. И. Саранцев, А. А. Столяр, В. А. Тестов, М. В. Шабанова и др.);

- работы по теории и методике использования задач в учебном процессе (А. А. Аксенов, Г. А. Балл, Г. Д. Глейзер, Л. Л. Гурова, В. А. Гусев, В. А. Далингер, Ю. М. Колягин, В. И. Крупич, Г. И. Саранцев, И. Ф. Шарыгин, Л. М. Фридман, А. Я. Цукар, А. Ф. Эсаулов и др.).

Исследование осуществлялось с использованием комплекса теоретических (анализ философской, культурологической, психологической, педагогической литературы, проектирование систем, изучение их функционирования и развития, моделирование) и эмпирических (наблюдение, изучение и обобщение передового педагогического опыта, анкетирования) методов.

В монографии нашли свое отражение следующие основные результаты, проведенного исследования:

- отражение авторского взгляда на истоки проблем реализации компетентностного подхода в образовании и на возможные способы их решения в рамках школьного обучения; обоснование возможности

эффективного формирования универсальных компетенций в школьном образовании, через их интеграцию в целостную систему — познавательную компетентность, как общественно и личностно значимый образовательный результат, достижение которого требует единства и взаимопроникновения процессов обучения, развития и воспитания;

- обогащение категориального аппарата педагогики, через уточнение понятия познавательной компетентности школьника, введение и определение понятий (дидактическая ценность задачи, информационная емкость задачи);

- изучение феномена познавательной компетентности через призму системы методологических подходов (системного, культурологического, деятельностного, личностно ориентированного, проблемного), позволило: сформировать представление о данной компетентности как сложноорганизованной, динамической системе, имеющей внутреннюю структуру, интегрирующую в себе набор различных (биологических, психологических, социально-культурных) качеств, свойств и характеристик человека, выступающей как подсистема систем более высокого порядка — «личность» и «культура», что, с одной стороны, позволяет признать данную компетентность условием функционирования и развития надсистем ее включающих, с другой стороны, обуславливает возможность ее формирования и развития в обучении математике в единстве с развитием ее надсистем;

- выявление структурно-содержательных особенностей познавательной компетентности обучающегося, на основе анализа литературы и сопоставления характеристик данной компетентности с характеристиками близких по семантике категорий «познавательная активность» и «познавательная самостоятельность», уточнение определения данного понятия, нашли отражение; в структурно-содержательной модели указанной компетентности, наглядно отражающей как горизонтальные (внутрикомпонентные), так и вертикальные (межкомпонентные) связи; в установлении основных свойств системы «познавательная компетентность» как подсистемы общей культуры личности и как средства эффективной познавательной деятельности;

- уровневая модель познавательной компетентности выпускника школы, которая определяет систему критериев сформированности познавательной компетентности школьника;

- концепция развития познавательной компетентности школьников в обучении математике разработана с учетом принципа предметно-методологической адекватности и удовлетворяет требованиям полноты и непротиворечивости, поскольку охватывает все существенные стороны решения отмеченной проблемы и отражает основную идею, закономерности, систему принципов и педагогические условия повышающие эффективность развития указанной компетентности в школьном обучении, которые логически

не противоречат друг другу, а также обеспечивают возможность практического воплощения концепции в авторской методической системе;

- особенности компонентов методической системы обучения математике и внутрисистемных связей с учетом целевой ориентации на развитие познавательной компетентности школьников;

- актуализация роли задач в компетентностно ориентированном обучении математике; содержательная характеристика категории «дидактическая ценность задачи»; авторская позиция в понимании нестандартной, поисковой, эвристической, исследовательской, творческой задач; требования, которым должны отвечать компетентностно-ориентированные задачи в обучении математике;

- обоснование целесообразности и эффективности использования в качестве системообразующего компонента методической системы компетентностно ориентированного обучения математике учебно-поисковых заданий, структурно-содержательные особенности, которых обуславливают возможность формировать содержание учебного материала на трех уровнях: предметном (базовое содержание дисциплины: знания, умения и способы деятельности, связанные непосредственно с изучаемым материалом), метапредметном (опыт познавательной деятельности, зафиксированный в знаниях способов деятельности, общеучебных умениях, во владении методами познания, мыслительными операциями и т.д.), личностном (мировоззренческий опыт, опыт осуществления поведенческих актов, личностные качества);

- определение и характеристика понятия «учебно-поисковое задание», ориентированного на развитие познавательной компетентности обучающихся позволяющего трансформировать предметное содержание в целостный проект познавательной деятельности, которой должен овладеть обучаемый, установление на этой основе структурно-содержательной специфики учебно-поискового задания по математике и требования к нему как средству компетентностного обучения;

- технология конструирования и использование комплекса учебно-поисковых заданий, удовлетворяющих требованиям компетентностной ориентации; построение и исследование модели общей структуры познавательной деятельности обучающихся на основе учебно-поискового задания, определение на этой основе многомерности педагогического воздействия учебно-поискового задания на личность учащегося.

Кроме того, в работе: представлена пошаговая демонстрация реализации технологии конструирования учебно-поискового задания, ориентированного на достижение предметных, метапредметных и личностных образовательных результатов; определена значимость вопросов в обогащении дидактической ценности задачи, приведены примеры их использования в составе учебно-поисковых заданий; предложены методические рекомендации, отражающие частные вопросы использования заданий в учебном процессе.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Компетентностный подход в школьном образовании: трудности реализации и возможности их преодоления

Обращение к компетентностному подходу как способу разрешения накопившихся в среднем образовании проблем вызвано необходимостью обеспечения такого обучения, которое отвечает насущным запросам современности при условии сохранения его фундаментальности. Появляется необходимость рассматривать образование как средство достижения значимого для каждого обучающегося результата, как гибкий инструмент расширения и реализации жизненного потенциала и формирования способностей решать проблемы, сопровождающие жизнь человека. Изменение целей образования в русле современной социально-экономической ситуации потребовало пересмотра и переосмысления практики формирования у учащихся способности к самостоятельной познавательной деятельности.

Сложившаяся система обучения оказалась не подготовленной к решению поставленных задач в новых социально-экономических условиях. Школа пошла по пути изменения организации образовательного процесса ориентируясь на формирование у обучающихся готовности к быстрой адаптации в изменяющихся профессиональных и жизненных ситуациях. В качестве характеристик, как совокупности ценностных, мотивационных, поведенческих и когнитивных составляющих, которыми должен обладать выпускник школы, были приняты категории «компетенция» и «компетентность». Анализ работ [28, 29, 51, 90, 133, 136, 140, 155, 169, 175, 420, 422, 434 и др.] по проблеме терминологии рассматриваемого подхода показывает сложность, неоднозначность и многомерность толкования как самих категорий «компетенция» и «компетентность», так и требований к образовательной среде, которая будет способствовать достижению образовательного результата, описываемого указанными терминами.

Очевидно, что реализация компетентностного подхода с опорой только на международный опыт, при игнорировании достижений отечественной педагогики и психологии неоправдана. Более того, проблему компетентностного подхода в процессе формирования личности обучающегося в отечественном образовании нельзя считать абсолютно новой.

Первые попытки выделить качества личности, близкие по своему смыслу к понятию компетенций, которым должен удовлетворять выпускник школы и высшего учебного заведения, относятся к 20-м годам прошлого века. Например, в конце 20-х годов в РСФСР была опубликована [33, 202] первая профессиограмма учителя, содержащая более шестисот качеств, которые в своей основной массе и сейчас могут быть использованы для характеристики компетентностного учителя.

Направленность на освоение обобщенных способов деятельности, а также умений в самом широком их понимании, была ведущей в работах отечественных педагогов В. В. Давыдова, В. В. Краевского, И. Я. Лернера, Е. А. Миллеряна М. Н. Скаткина, Г. П. Щедровицкого, И. С. Якиманской и их последователей, работы которых были фактически предвестниками идей компетентностного подхода в отечественном образовании.

Глубокий анализ проблем компетентностно ориентированного образования выполнила И. А. Зимняя [137]. Опираясь на широкий круг работ по данной проблеме, автор выделила три этапа в становлении и развитии компетентностного подхода в образовании: I этап (1960–1970 гг. – возникновение понятий «компетенция» и «компетентность» в профессиональной сфере и в теории языка; II этап (1970–1990 гг.) – расширение использования категорий «компетенция» и «компетентность» в теории и практике обучения языку, в обучении общению, а также в управлении, руководстве, менеджменте; III этап (с начала 90-х годов) – закрепление терминологии компетентностного подхода в системе профессионального образования и введение ее в описание целей и результатов школьного образования. Анализ работ [31, 56, 99, 155, 162, 179, 185, 415, 419 и др.] позволяет осмыслить каждый из этих этапов, а также приводит к выводу, что зарождение и развитие компетентностного подхода в значительной мере вызвано необходимостью:

- сглаживания противоречий между учебной и профессиональной сферами и создания общего языка между представителями системы профессионального образования, работодателями и выпускниками вузов, относительно качества результатов обучения;
- обеспечения возможности согласования требований, поиска единых опорных точек в многообразии образовательных программ профессиональной подготовки разных стран;
- актуализации новых типов образовательных результатов, не сводящихся только к профессиональным знаниям, умениям и навыкам.

В работах, посвященных компетентностному подходу, принято выделять и различать два смыслообразующих понятия «компетенция» и «компетентность». Многообразие точек зрения на истолкование данных

терминов приводит к определенным затруднениям при их осмыслении и уяснении сущности самой идеи компетентностного подхода.

В документах Совета Европы встречаются два различных английских термина «competencies» (компетенция) и «competence» (компетентность). Некоторые источники отмечают, семантическую тождественность этих категорий. А разницу в написании объясняют исключительно их использованием в английском и американском варианте. Это обусловлено, прежде всего, отличием подходов двух научных школ: английской (объективистской, в основе которой лежит функциональный подход, концентрирующий свое внимание на деятельностных характеристиках) и американской (конструктивистской, в основе которой лежит поведенческий подход, концентрирующийся на качествах субъектов деятельности) [250].

В русскоязычном варианте долгое время слово «компетенция», употреблялось только в единственном числе по отношению к юридически установленным правам и особенно обязанностям учреждения или должностного лица для описания их полномочий и функций. Другие значения категорий «компетенция» и «компетентность» вошли в русский язык из англоязычных источников.

Благодаря масштабным исследованиям проблемы реализации компетентностного подхода в профессиональном и общем образовании появилось множество новых определений данных понятий, отражающих различные взгляды авторов. Можно отметить работы таких исследователей как В. Вестера [433], Н. Л. Гончарова [90], И. А. Зимней [136, 137], А. А. Коростелева, [175], Н. С. Сахаровой [310] и др., в которых приведены обзоры различных взглядов, связанных с понятиями «компетенция» и «компетентность». Несмотря на различные точки зрения авторов при выяснении сути указанных категорий, прослеживаются некоторые общие соображения:

- не все авторы четко различают два этих понятия, используя их как синонимы;
- наблюдаются отличия в трактовке данных понятий в соответствии со сферой их использования: рынок труда, профессиональное образование или общее среднее образование;
- в большинстве случаев компетенция интерпретируется как некоторая идеальная (нормативная) интегративная совокупность характеристик, обладание которыми обеспечивает эффективное выполнение какой-либо деятельности, а компетентность личностная характеристика, комплексный личный ресурс индивида, достаточный для самостоятельного решения возникающих жизненных и профессиональных проблем;
- в определениях данных понятий широко представлены такие категории, как: «готовность» и «способность» к какой-либо деятельности,

«владение» деятельностью, «быстрая адаптация» к условиям деятельности, «успешность» и «эффективность», «результативность» деятельности;

- интегративная целостность понятий определяется тем, что они характеризуют человеческую деятельность, основывающуюся на единстве различных личностных качествах и ресурсах, проявляемых на практике через деятельностные знания, умения, навыки, опыт, привычки и эмоционально-волевые акты;

- в определениях данных понятий в той или иной мере присутствует когнитивная составляющая;

- при установлении уровня компетентности существенное значение приобретает контекст, человек может быть компетентным в одном виде деятельности и некомпетентным в другом;

- в появлении, а вернее проявлении, компетентности большая роль отводится значению для индивида реализуемых задач, его заинтересованность в решении проблемы, а это означает, что компетентность наряду со способностью и готовностью личности к определенной деятельности включает и ее ценностно-смысловые ориентации.

Особо выделим мнение авторов (В. И. Байденко [27, 28], Н. Ф. Ефремова [125], М. А. Копытов [174], И. С. Фишман [342] и др.), в определениях компетенции/компетентности которых в качестве ядра понятия выступает «результат образования». Такое же понимание компетенций присутствует в материалах международного проекта TUNING [431].

Однако мы склоняемся к точке зрения, что в этом смысле можно использовать только термин «компетенция». Компетентность является индивидуальным качеством присущим отдельному человеку, которое приобретает не только в системе образования.

Изменения, происходящие в профессиональном образовании, закономерны привели их к необходимости перехода к новой модели и в системе школьного обучения. Поэтому не случайно в первое десятилетие 21 века принимаются нормативные документы, в которых на уровне государств отмечается, что одним из основных направлений обновления образования является компетентностный подход: «Концепция модернизации Российского образования на период до 2010 года», «Стратегии модернизации содержания общего образования» — в России, «Государственная программа развития образования в Республике Казахстан на 2005–2010 годы», «Концепция 12-летнего среднего общего образования Республики Казахстан» — в Казахстане, «Государственная программа развития общего среднего образования» — в Беларуси и др. Государственные образовательные стандарты общего образования, принимаемые в этот период, также выстраиваются с учетом положений компетентностного

подхода и содержат либо перечень ключевых компетенций, либо списки общеучебных умений и навыков, близких по своему смыслу к ключевым компетенциям. Кроме того, группы специфических предметных требований, представленных в образовательных стандартах, пересекаются между собой, то есть у школьников должны формироваться одни и те же общеучебные умения, универсальные учебные действия, которые и составляют основу компетенций, на разном предметном материале и в разных проблемных контекстах.

К концу третьего этапа, который можно отнести к первому десятилетию XXI века, как отмечает Е. В. Бондаревская, компетентностный подход «перестает быть локальной теорией, а постепенно превращается в общественное явление, претендующее на роль концептуальной основы, проводимой в сфере образования» [55, с. 24].

Таким образом, можно говорить о начале еще одного этапа — этапа практической реализации компетентностного подхода не только в профессиональном, но и в среднем образовании. Диссертационные исследования, статьи, монографии по педагогике и частным методикам дают представление о масштабе работы по осмыслению особенностей внедрения идей компетентностного подхода в образовательную практику.

Однако, ожидания, которые педагогическая общественность возлагала на компетентностный подход, до конца не оправдались. Не случайно появилось мнение, во многом оправданное, о том, что «в ходе массовой реализации, когда за практическое воплощение компетентностного подхода взялось большое количество не подготовленных к этому людей, произошел негативный синергетический эффект: идея упростилась до нескольких догм, следование которым и стало приниматься за компетентностную парадигму. Идея стала стремительно выхолащиваться и превращаться в собственную противоположность» [338, с. 12]. А. П. Усольцев, автор этого утверждения, рассматривая причины такого положения, предлагает «ограничить применение категории компетенций только теми профессиональными сферами, которые связаны с выполнением четко алгоритмизированных действий» [338, с. 10].

Остановимся на этом подробнее, поскольку анализ точки зрения автора статьи, позволит обозначить наш взгляд на проблемы компетентностного подхода в образовании и на возможные способы их решения в рамках школьного обучения. Неувязки, возникающие при попытке выстроить образовательную практику в русле компетентностного подхода, во многом связаны, по-нашему мнению, со сложностью трактовки понятий «компетенция», «компетентность», «ключевые компетенции» вследствие их неоднозначной роли на разных ступенях образования.

В профессиональном образовании, где рассматриваемый подход должен ответить на запросы производственной сферы, имеет смысл говорить о компетенциях, как инструменте стандартизации образовательной подготовки, где они должны быть специфичными, измеряемыми и отражаться в поведенческих терминах.

Если вести речь о школьном образовании в аспекте компетентностного обучения, то подход, описанный выше, можно применить, если речь идет о предметных компетенциях или, то есть таких которые можно рассматривать, как способность действовать в рамках области, определяемой тем или иным учебным предметом. В профессиональном образовании, подобные компетенции называют предметно-специализированными [431]. При этом мы не согласны с А. П. Усольцевым в том моменте, что понятие «компетенция» имеет смысл использовать только в отношении «четко алгоритмизированных действий».

Действительно, обязательные результаты освоения каждой конкретной школьной дисциплины должны быть описаны и измеряемы, в том числе, не только через знания и умения, но и через способы деятельности и поведения в данной предметной области. Но при этом, вряд ли знающий и любящий свой предмет учитель школы или преподаватель вуза согласится с мыслью, что результатом освоения его дисциплины будет ограниченное количество алгоритмов действий — можно сказать: «алгоритм решения дробно-рационального уравнения» или даже «алгоритм описания образа литературного героя», но «компетенция решения дробно-рационального уравнения» или «компетенция описания образа литературного героя», как минимум, звучит странно. Именно введение категории компетенции, должно обратить внимание педагогов на то, что необходимо учить видеть связи между отдельными алгоритмами деятельности, встраивать одни алгоритмы в другие, учить эти алгоритмы создавать. Достаточно вспомнить, что введение понятия «компетенция» относят к исследованиям американского лингвиста Н. Хомского [361], который сформулировал данное понятие применительно к теории языка для обозначения разницы между потенциальным знанием языка, то есть, по сути, алгоритмами использования правил, и применением языка в различных ситуациях практики общения.

Однако задачи школьного образования нельзя ограничивать только освоением азов наук, пусть даже и на углубленном уровне. Школа, прежде всего, должна заложить основы для успешной социализации человека, и это связано не только с профессиональной сферой. Это приводит к тому, что актуальным становится понятие ключевой (позже — универсальной) компетенции. Здесь-то и проявляется ряд проблем.

Одна из проблем связана с недопониманием учителями-предметниками самой сущности ключевых (универсальных) компетенций. Воспринимая такие компетенции через их отнесенность к конкретным жизненным ситуациям, учителя ориентируются, прежде всего, на их прикладную, практическую направленность и поэтому в качестве средства их формирования выбирают практические, прикладные задания, в которых рассматриваются локальные проблемы без необходимого в таких случаях обобщения. Да и «жизненность» этих заданий зачастую притянута за уши, а, следовательно, их решение не может соотноситься с личностными мотивами. В сказанном легко убедиться, проанализировав статьи и разработки школьных учителей, относимые к проблеме реализации компетентностного подхода.

Если же говорить о ключевых (универсальных) компетенциях в качестве средства социализации и самореализации человека, то смысл понятия «практикоориентированность» становится весьма размытым, поскольку затруднительно предусмотреть с какими именно «практиками» столкнется конкретный школьник даже в ближайшую неделю, а тем более предсказать какие «практики» будут актуальными через пять-десять лет, то есть как раз тогда, когда сегодняшний выпускник школы и будет реализовываться. Указанная проблема, являясь следствием размытости понимания ключевой компетенции, приводит к затруднениям в определении списка ключевых компетенций. Каких только ключевых компетенций не предлагается формировать у современного школьника! При этом авторы статей и практических разработок зачастую описывают разные компетенции через одни и те же составляющие и напротив, одна и та же компетенция трактуется с различных позиций. Именно это и приводит к появлению псевдокомпетенций, на которые и указывал А. П. Усольцев [338].

Отметим еще несколько проблемных моментов, указанных в статье автора, связанных с вышесказанным. А. П. Усольцев считает нерациональным перенос компетенций в школьное образование, обосновывая это вполне здравым соображением о важности общего развития учащихся, полагая, что ориентация на компетентности приводит к ранней узкоспециализированной подготовке, на основании чего, как замечает автор, утрачивается фундаментальность и «... в школе и так раздробленный на учебные предметы внешний мир дробиться еще больше – в результате целостная картина мира не формируется даже внутри отдельной дисциплины» [338, с. 17].

Здесь же, А. П. Усольцев замечает, что «трансформация компетенций под задачи общего образования приводит к их «растяжению», они становятся синонимом термина «развитие». Появляется очередная «псевдокомпетенция» [338, с. 16]. Боязнь «разрастания» компетенций, боязнь

«псевдокомпетенций» приводит автора и к мысли о том, что «компетентностный подход еще в большей степени малоприменим» [338, с. 16], поскольку невозможно описать «творческую» компетенцию.

Такая точка зрения А. П. Усольцева оправдана, если принять его позицию в том, что «формирование компетенции возможно только тогда, когда четко указана область ее действия» [338, с. 16]. Однако, как понимать это выражение «четко указанная область действия»? Трудно вообще представить строго ограниченную область профессиональной или жизненной деятельности человека, функционирование в которой потребует только специальных компетенций и совсем не потребует обладания компетенциями ключевыми (универсальными).

Выскажем несколько соображений по поводу «творчества». Соглашаясь с А. П. Усольцевым, что вести речь о творческой компетенции абсурдно, однако заметим, что и творчеству нужно обучать, ведь не случайно говорят, что «гений — это один процент таланта и девяносто девять процентов усердной работы». Причем такое обучение должно быть целенаправленным, иметь четкие ориентиры, в том числе и ориентиры развития, достижение или не достижение которых можно проверить и измерить.

Еще один спорный момент в рассматриваемой статье, касается того, что автор считает нецелесообразным разграничение понятий «компетенция» и «компетентность». Для пояснения нашей позиции по данному вопросу обратимся к мнению авторов, которые мы разделяем, и принятие которых помогло бы избавиться от многих неувязок отмеченных выше.

Так И. А. Зимняя [137] различая акценты подходов, основанных на понятиях «компетенция» и «компетентность», поясняет, что подход, основанный на понятии «компетенция» особо выделяет практическую, действенную сторону, тогда как подход, основанный на понятии «компетентность», которое включает личностные качества обучающегося, определяется как более широкий, соотносимый с гуманистическими устоями образования.

Еще более категоричного мнения придерживается М. А. Холодная. Рассматривая происхождение понятий «компетенция» и «компетентность», выявляя разницу в их понимании, автор пишет: «Компетенции — это умение применять практико-ориентированные знания в бытовых, социальных и профессиональных видах деятельности («знаю, как, где и когда»). Если же нас интересуют психологические механизмы эффективного индивидуального поведения, в том числе в условиях решения новых и нестандартных проблем, то правильнее говорить о компетентности. Компетентность — это характеристика индивидуальных интеллектуальных ресурсов, предполагающая высокий уровень усвоения разных типов знаний, включая знания в конкретной предметной

области, сформированность определенных качеств мышления, мотивацию к данному виду деятельности, готовность принимать решения в соответствующих предметных ситуациях, наличие системы ценностей... Иными словами, компетенции и компетентность — это не синонимы и тем более не равноправные «кальки» с английского слова *competence*» [359, с. 5]. Такое осмысление терминов приводит М. А. Холодную к достаточно категоричному пониманию компетентностного подхода, которое мы разделяем: «Если компетентностный подход, который сейчас принято рассматривать в качестве методологического основания реформирования школы, будет ориентировать учителей и управленцев только лишь на формирование ключевых компетенций, то в таком виде его реализации в сфере школьного образования не приемлема, если же — на формирование компетентной личности, то это полностью вписывается в современные представления о назначении школьного образования (с учетом того, что приоритетом является задача интеллектуального развития и интеллектуального воспитания учащихся)» [359, с. 5].

Высказанные идеи подтверждаются не только широким спектром исследований, но и анализом и обобщением практического педагогического опыта. Впрочем, А. П. Усольцев [338] и сам признает, что толкование понятия «компетентность» как способности действовать в условиях неопределенности является любопытным и перспективным для исследования и дальнейшего развития.

Таким образом, поддерживая мнения указанных авторов, мы придерживаемся понимания компетенции как некоторой идеальной (нормативной) совокупности характеристик (в том числе и ЗУН), обладание которыми обеспечивает эффективное выполнение какой-либо определенной деятельности, а компетентности как личностной характеристики, комплексного личного ресурса индивида, как основы компетентного поведения в ситуациях самостоятельного решения возникающих жизненных и профессиональных проблем.

Принятие означенной позиции, позволяет определиться во мнении по вопросу о возможности достижения фундаментальности образования при реализации компетентностного подхода в средней школе. Мнение о том, что фундаментальность образования и компетентностное обучение не совместимы, основано либо на ошибочном представлении о знаниях в традиционном обучении как о понимании, сохранении в памяти и умении воспроизвести основные факты той или иной предметной области, либо на сведениях целей компетентностного подхода к формированию строго ограниченной совокупности компетенций, определяемых узкоконкретными видами человеческой деятельности.

Современная ситуация такова, что невозможно заложить прочный фундамент знаний у современного школьника, не продемонстрировав ему зачем этот фундамент нужен и какое разнообразие жизненных «зданий» можно выстроить на этом фундаменте. И в строительстве такого «здания» знания будут выступать не только основой практической деятельности, что само по себе тоже существенно, но и, являясь составной частью мировоззренческой сферы человека, определяют его отношение к действительности, проявятся в волевых качествах личности, послужат источником склонностей человека, его моральных принципов и убеждений.

Принятие такого подхода, позволит в некоторой степени решить проблему «разрастания» компетенций и появление «псевдокомпетенций». Поскольку виды человеческой деятельности весьма разнообразны, то и возникает потребность назначить компетенцию, для каждого определенного вида деятельности. С одной стороны, это практически неизбежный процесс, ведь даже локальное умение, ориентированное на решение вполне определенной задачи, можно детализировать через вполне развернутый перечень более частных умений.

Так, например, умение решать квадратные уравнения можно расшифровать как: умение определять коэффициенты уравнения; знание формулы дискриминанта и умение ее применять; умение различать случаи нахождения корней квадратного уравнения в зависимости от значения дискриминанта, знание формулы корней квадратного уравнения и умения ее применять. Но ведь и это еще не все: если предположить, что школьник будет производить вычисления без помощи калькулятора, то стоит еще добавить умение выполнять действия с целыми, дробными, рациональными, иррациональными числами. Таким образом, наглядно проявляется процесс «разрастания». В отношении компетенций примерно происходит то же самое.

Решить проблему «разрастания» компетенций в школьном образовании можно просто «договорившись», установив в нормативных документах не только перечень предметных компетенций, содержание которых определено границами учебного предмета, но и перечень ключевых компетенций с разумной их детализацией. Можно заметить, что в определенной мере это уже сделано в рамках ФГОС нового поколения, при выделении и детализации планируемых личностных, метапредметных и предметных результатов обучения.

Компетентность как характеристика, принадлежащая конкретной личности, должна применяться в отношении к определенному человеку. При этом можно различать компетентность человека в разные периоды его жизни: познавательная компетентность — в период школьного обучения,

профессиональная компетентность — в период профессионального обучения и дальнейшей профессиональной деятельности.

Использование термина «познавательная компетентность», подчеркивает ориентацию школьного образования на формирование способности и готовности обучающихся к самостоятельной познавательной деятельности, не только как основы для обучения в течение всей жизни, с целью профессионального развития, но и как возможности стать успешным. Ведь быть успешным — это не только познание и освоение мира, как основы профессионального роста и социальной мобильности, но и познание себя с целью обретения эмоционально-нравственного комфорта. В рамках школьного обучения необходимо сформировать у школьников обобщенные умения и способы деятельности, как индивидуальные ресурсы эффективного поведения в ситуациях неопределенности, предусмотреть возможность их творческого совершенствования с учетом знания своих индивидуальных особенностей и способностей.

Активная и самостоятельная познавательная деятельность школьников выступает главным условием саморазвития, самостоятельного принятия решений, восполнения знаний, ориентации в стремительном потоке изменяющейся информации. Сообразно с этим школьное образование должно рассматриваться как гибкий инструмент расширения и реализации жизненного потенциала человека.

С точки зрения требований к уровню подготовленности выпускников средней школы ключевые (универсальные) компетенции представляют собой способ системного описания образовательного результата. Другими словами, образовательные компетенции выделяют надпредметный результат в предметных достижениях обучающихся, интегрируются и определяют наполнение познавательной компетентности конкретной личности. Поскольку познавательная компетентность выпускника школы сложное многоаспектное явление, то ее структура может быть описана через совокупность оппонентов (компетенций), которые и можно признать в качестве универсальных. Авторский список таких компетенций как ориентиров школьного обучения и компонентов познавательной компетентности будет представлен в дальнейшем.

Обратимся к вопросу об «утрачивании предметности, фундаментальности» и «дроблении мира» при компетентностной ориентации школьного образования, на которые указывает А. П. Усольцев [338]. Нам кажется, что это глубоко ошибочное мнение, ведь именно ключевые (универсальные) компетенции — это те личностные и метапредметные образовательные результаты, эффективность достижения которых может быть обеспечена, если это станет задачей каждого учителя-предметника.

Таким образом, о дроблении не может идти речи. Напротив — ориентация не только на передачу предметных знаний и умений, но и на формирование и развитие совокупности ключевых (универсальных) компетенций, как неалгоритмических, полифункциональных, переносимых из одной предметной области в другую, способностей и новообразований человека, позволит обеспечить полноценную межпредметную интеграцию (интеграцию на уровне методов познания), усиление мировоззренческой направленности образовательного процесса и интеллектуальное развитие обучающихся. Здесь проблемой скорее может стать не использование компетентностной терминологии или отказ от нее, а не достаточная готовность школьных учителей к выстраиванию учебного процесса с ориентацией на достижение, не только предметных, но и метапредметных и личностных. Во многом это объясняется тем, что в силу «привязанности к предметности» учителя забывают, что научные методы познания, несмотря на специфику различных научных областей, едины, а формирование личностных качеств обучающихся может и должно осуществляться не только в рамках специальных воспитательных мероприятий, но и на каждом школьном уроке. Приведем пример.

Очевидно, что каждая школьная дисциплина по-разному влияет на формирование ценностных ориентаций школьников. Важность ценностно-смыслового компонента познавательно компетентности и опирающихся на него личностно и социально значимых мотивов поведения и деятельности, обуславливается тем, что механизмы самосовершенствования и саморазвития, являющиеся базой для успешной социализации и самореализации человека, в значительной степени определяются через нравственную, эстетическую мировоззренческую оценку жизненных и профессиональных ситуаций. Направленность на формирование ценностной сферы обучающегося актуализирует аксиологический аспект образования как культуросообразного личностно ориентированного процесса.

От учителей-математиков, мы не раз слышали мнение о том, что изучение школьной математики трудно совмещать с формированием системы ценностей личности. В то же время, сами учителя, описывая работу своих учеников при выполнении того или иного задания, зачастую употребляли выражения, свидетельствующие о восприятии обучающимися ценностно-смыслового значения собственной познавательной деятельности: «проявлял инициативу», «настойчиво, целеустремленно искал решение», «отстаивал собственное мнение», «критически отнесся к полученному ответу», «активно участвовал в обсуждении решения» и т. п.

Заметим также, что изучение опыта работы учителей, ученики которых имеют хорошую фундаментальную подготовку, не только удачно

выступают на различных предметных олимпиадах, конкурсах научных проектов, но и выбирают профессии, связанные с их дисциплинами и успешно реализуются в выбранных профессиональных областях, позволяет заключить что, методика их работы в значительной мере ориентирована не только на передачу предметных знаний и формирование предметно ориентированных умений, но и на формирование и развитие универсальных компетенций, как компонентов познавательной компетентности.

Таким образом, практический опыт наглядно демонстрирует, что именно ориентация обучения на формирование и развитие познавательной компетентности школьника актуализирует значимость воспитательных и развивающих аспектов обучения, чего в последнее время так недостает школьному образованию.

Обратимся еще раз к школьной практике. Каждый учитель, планируя урок и составляя его конспект, формулирует триединую цель урока, включающую в себя обучающий (познавательный), развивающий и воспитательный аспекты. Однако не секрет, что именно к развивающему и воспитательному аспектам цели урока, многие учителя подходят формально, и даже сформулировав их, подчас плохо представляют себе, как именно они будут реализовываться на конкретном уроке, на конкретном предметном материале. Это приводит к тому, что основной заботой учителя на уроке становится формирование знаний, умений и навыков. Результаты урока также зачастую соотносятся, прежде всего, с определенным уровнем усвоения программного материала (знаний) и умениями его применять, причем обычно в стандартных ситуациях без какой-либо творческой интерпретации. Плохая традиция «забывать» о важности реализации на каждом уроке не только познавательных задач (причем как на репродуктивном, так и на творческом уровнях), но и задач развития и воспитания и приводит к проблемам, за которые критикуют «зуновское» обучение. При этом именно интеграция того, чему надо обучить (знания, умения, навыки и способы деятельности, как предметные, так и метапредметные), с тем, что необходимо развить (интеллектуальную, сенсорную, двигательную, эмоциональную и коммуникативную сферы личности) и с теми нравственными, мировоззренческими и другими личностными качествами, которые нужно воспитать у обучающихся, определит тот результат образования, который и описывается понятием «компетентность».

Таким образом, введение понятия «компетентность» в терминологическое поле проблемы модернизации системы среднего образования имеет смысл именно в том случае, если оно будет заключать

в себе результат единства и взаимопроникновение процессов обучения, развития и воспитания.

Такой вариант реализации компетентностного подхода в образовательном пространстве средней школы не ломает традиционную систему обучения, а модернизирует ее, сохраняя все то лучшее, что было присуще отечественному образованию издавна — фундаментальность, конкурентоспособность выпускников, духовно-нравственное развитие обучающихся и т. д.

Обесценивание компетентностного подхода, с которым столкнулась современная образовательная практика, можно объяснить и устранить с достаточной степенью эффективности сняв основные ограничения деятельности системы образования.

Общие проблемы, мешающие эффективному функционированию и развитию школьной образовательной системы, выделил в своей статье В. И. Загвязинский [128]. Отметим еще две проблемы, которые также необходимо решать для успешного функционирования школьной образовательной системы.

В качестве первой проблемы отметим наличие разрыва между научными педагогическими исследованиями и реальной школьной практикой. Можно даже отметить существование двух таких разрывов: дидактика — предметные методики — школьная практика.

Вторая проблема, непосредственно связанная с первой, состоит в том, что в профессиональном опыте школьных учителей отсутствуют инструменты достижения совокупности предметных, метапредметных и личностных образовательных результатов в их единстве, отсюда:

- формальное формулирование развивающих и воспитательных целей уроков, которые ориентируют на достижение метапредметных и личностных результатов обучения;
- даже при новом формате целей все остальные компоненты системы обучения (содержание, методы, формы, средства), а, следовательно, и результаты остаются в традиционном, зуновском формате;
- слабо проявляется деятельностная составляющая обучения;
- не обеспечивается концептуальный характер формируемых знаний и способов деятельности, как объектов гносеологической направленности;
- ослаблена система позитивной мотивации и самоорганизации обучающихся в ходе усвоения предметного содержания, не стимулируются личные познавательные стратегии обучающихся;
- из процесса обучения оказываются изъятými творческие компоненты познавательной деятельности, мировоззренческие основы познания;

- слабо используются уникальные возможности каждой учебной дисциплины в формировании общей культуры личности;
- используется непосредственное, искусственное управление процессом обучения в ущерб естественного, обусловленного предметным содержанием.

Вопрос взаимосвязи фундаментальных исследований и практики неоднозначен. Ученные отмечают, что практика зачастую консервативна, поэтому предлагаемые новшества не доводятся до практической реализации. При этом в учительской среде складывается мнение о том, что научные исследования по проблемам образования, как правило, написаны заумным языком, понятным только ученым, практически не содержат конкретных примеров, иллюстрирующих реализацию теоретических идей на практике.

Таким образом, только разработкой нормативных документов, обеспечением их теоретико-методологическим обоснованием через проведение широкого круга исследований, какими бы продуктивными и практически значимыми они не были, нельзя в полной мере добиться реализации идеи компетентного подхода в системе среднего образования. Решение многих проблем, связанных с эффективной реализацией данного подхода в школьной практике требует соотнесения теоретических идей с конкретными предметными методиками, вооружения педагогов новым взглядом на преподаваемую дисциплину как на основу обогащения стилевых характеристик познавательной деятельности обучающихся, формирование у учителей-практиков осознанных проектировочных умений, позволяющих прогнозировать и моделировать пути достижения надпредметных результатов.

В завершении обсуждения вопроса о растяжении перечня ключевых компетенций отметим следующее. Анализ списков ключевых компетенций, обнаруженных в литературных источниках, позволяет заключить, что их различия определяются не столько качественным наполнением, сколько количеством указанных компетенций, что объясняется, прежде всего, авторским подходом к их детализации. Компетенции, предлагаемые в наиболее обширных списках, легко объединяются в группы, которые, по сути, и составляют те самые ключевые компетенции, на которые стоит ориентироваться в образовательном процессе. Например, проанализировав список Дж. Равенна [288, с. 281–296], состоящий из 37 ключевых компетенций, можно наблюдать, что он легко сопоставим с группами ключевых компетенций, предложенными А. В. Хуторским [364] (табл. 1).

Таблица 1

Сопоставление перечней ключевых компетенций
по А. В. Хуторскому и Дж. Равенну

Ключевые компетенций по А. В. Хуторскому	Список компетенций по Дж. Равенну
1	2
Ценностно-смысловая компетенция	● тенденция к более ясному пониманию ценностей и установок по отношению к конкретной цели; ● тенденция контролировать свою деятельность; ● вовлечение эмоций в процесс деятельности; ● внимание к проблемам, связанным с достижением поставленных целей; ● готовность полагаться на субъективные оценки и идти на умеренный риск; ● уверенность в благожелательном отношении общества к инновациям; ● способность принимать решения; ● склонность к размышлениям о будущем: привычка к абстрагированию; ● стремление к субъективной оценке личностного потенциала сотрудников; ● понимание плюралистической политики.
Общекультурная компетенция	● отсутствие фатализма; ● терпимость по отношению к различным стилям жизни окружающих.
Учебно-познавательная компетенция	● готовность и способность обучаться самостоятельно; ● самостоятельность мышления, оригинальность; ● знание того, как использовать инновации; ● персональная ответственность.
Информационная компетенция	● исследование окружающей среды, для выявления ее возможностей и ресурсов (как материальных, так и человеческих); ● критическое мышление.
Коммуникативная компетенция	● доверие; ● поиск и использование обратной связи; ● способность слушать других людей и принимать во внимание то, что они говорят; ● способность разрешать конфликты и смягчать разногласия.

Продолжение табл. 1

1	2
Социально-трудовая компетенция	● готовность работать над чем-либо сложным, вызывающим беспокойство; ● готовность использовать новые идеи и инновации для достижения цели; ● установка на взаимный выигрыш и широта перспектив; ● настойчивость; ● использование ресурсов; ● отношение к правилам, как указателям желательных способов поведения; ● способность к совместной работе ради достижения цели; ● способность побуждать других людей работать сообща ради достижения поставленной цели; ● готовность разрешать другим людям принимать самостоятельные решения; ● способность эффективно работать в качестве подчиненного; ● готовность заниматься организационным и общественным планированием.
Компетенция личностного самосовершенствования	● уверенность в себе; ● самоконтроль; ● адаптивность: отсутствие чувства беспомощности; ● готовность решать сложные вопросы.

Хотелось бы, в этой связи, высказать еще одно замечание. Многие, ознакомившись с данной таблицей, не согласятся с таким сопоставлением двух указанных списков, что вполне объяснимо. Поскольку качества, характеризующие личность, взаимосвязаны между собой, как и виды деятельности и сферы социальной жизни, то и любое деление ключевых (универсальных) компетенций будет достаточно условным. Например, компетенция «способность побуждать других людей работать сообща ради достижения поставленной цели», в приведенной таблице, отнесена к группе социально-трудовых компетенций, но ее также можно отнести и к группе коммуникативных компетенций, а такую компетенцию как «критическое мышление» стоило бы отнести ко всем группам компетенций.

Отметим также, что в последнее время вместо термина «ключевые компетенции» все чаще используется понятие «универсальные компетенции». Мы также будем использовать термин «универсальные компетенции», за исключением тех случаев, в которых необходимо будет придерживаться авторской терминологии, используемой в рассматриваемых источниках.

Таким образом, уяснение категории «ключевые (универсальные) компетенции», а также анализ различных их наборов позволяет заключить:

- универсальные компетенции — это своего рода ключ к успешности, они актуальны с точки зрения максимальной включенности человека в процессы современного мира;
- универсальность этих компетенций, устанавливает невозможность их соотнесения с какой-либо узкоспециализированной областью, в связи с чем, они представляют собой направления, актуальные для образовательных систем различных стран;
- универсальные компетенции можно принять за конкретизированные цели образования;
- единого согласованного перечня универсальных компетенций до сих пор не существует, и определяются они, в первую очередь, современными тенденциями в образовательной и социальной сфере жизни, заказом общества к образованию человека, особенностями традиций и устоев национального образования;
- описание универсальных компетенций указывают на их креативную (творческую) направленность;
- универсальные компетенции являются следствием личностно-деятельностной ориентации образовательного процесса, поскольку определяют личностные качества обучающегося и формируются, а также проявляются только в процессе его деятельности;
- универсальные компетенции определяют способность интеграции широкого спектра ресурсов (когнитивных, деятельностно-технологических, ценностных, коммуникативных) личности человека, для принятия действенных решений, не противоречащих нравственным и этическим нормам и их дальнейшей практической реализации, т.е. центральным звеном ключевых компетенций является опыт деятельности, на основе усвоенных знаний и умений, в соответствии с ценностно-смысловыми ориентациями человека.

Указанные особенности универсальных компетенций дают основание утверждать, что их формирование и развитие будет наиболее успешно реализовано в системе среднего образования через взаимопроникновение процессов обучения, развития и воспитания, что в полной мере отвечает принципу полиподходности и должно основываться на системе научных подходов, охватывающих своими возможностями наиболее существенные стороны образовательного процесса. При этом процесс формирования универсальных компетенций в школьном образовании возможно выстроить с наибольшей эффективностью, если эти компетенции будут интегрированы в целостность, присвоение которой школьником в итоге и определит тот системный образовательный результат — познавательную компетентность выпускника школы.

Методологические основы компетентностно ориентированного обучения

Исследование проблем внедрения идей компетентностного подхода в систему школьного образования приводит к необходимости рассмотрения точек соприкосновения компетентностного подхода с методологическими подходами, составляющими научные основы современного образования. Наука накопила достаточный фонд подходов как общих, так и более частных, а также разработанных в их русле педагогических технологий, которые могут внести свой вклад в решение проблем образования. Определение места компетентностного подхода в системе методологического знания педагогической науки, позволит установить сущность познавательной компетентности выпускника школы, выявить ее содержание и структуру, описать особенности ее формирования и развития в рамках обучения математике в средней школе.

Признавая полиподходность в образовании, И. А. Зимняя [137] замечает, что если анализировать различные подходы в аспекте стержневых категорий педагогики (цель, содержание, форма, метод, средства обучения), то можно утверждать, что наибольшая значимость того или иного подхода проявляется в свете их применения к отдельным категориям из вышеназванных. По отношению к цели и соответственно к образовательным результатам, по мнению автора, более приемлемыми оказываются культурологический, когнитивный (знаниевый) и компетентностный; по отношению к содержанию образования на первое место выдвигаются системный и компетентностный подходы; к организационной стороне образовательного процесса – ситуативный, проблемный, технологический, алгоритмический, задачный, программированный, личностно-ориентированный, личностно-деятельностный; к средствам обучения – системный, структурный. Соотнося компетентностный подход с целевыми ориентирами образования и его результатами И. А. Зимняя отмечает, что «такая сфера приложения свидетельствует о значимости компетентностного подхода, но не об его исключительности, тем более «единственности» [137, с. 29]. И поскольку цели, содержание, формы, методы, средства обучения находятся во взаимосвязи и взаимозависимости, то подходы, относящиеся к различным сторонам образовательного процесса, взаимодействуют, дополняя друг друга. Сказанное позволяет заключить, что эффективный компетентностно ориентированный образовательный процесс с необходимостью должен строиться с учетом системы научных подходов, охватывающих своими возможностями наиболее существенные стороны рассматриваемой проблемы. Различные подходы не исключают друг друга, а напротив, позволяют рассмотреть одно и то же явление с разных позиций.

Определяя место компетентностного подхода в совокупности современных подходов к решению проблем образования, мы будем опираться на общую схему уровней методологии, предложенную И. В. Блаубергом и Э. Г. Юдиным [44], в которой были выделены четыре уровня методологического анализа: философская методология, составляющая общие позиции в познании и осмыслении категорий науки в целом; уровень общенаучных принципов и норм исследования вне зависимости от установленного предметного содержания; конкретно-научная методология как совокупность методов, принципов и процедур исследования, применяемых в конкретной научной дисциплине; методически-процедурный уровень, соотносимый с методикой исследования и его инструментарием.

Одним из подходов, нашедшим многократное применение и породившим множественность оттенков методологической трактовки, является системный подход — «совокупность методов и средств, позволяющих исследовать свойства, структуру и функции объектов, явлений или процессов в целом, представив их в качестве систем со всеми сложными межэлементными взаимосвязями, взаимовлиянием элементов на систему и на окружающую среду, а также влиянием самой системы на ее структурные элементы» [280, с. 22].

Системное исследование предполагает фиксацию изучаемого объекта как системы, свойствами которой являются: целостность, иерархичность, структурность, наличие целевой организации, наличие существенных связей взаимодействия между элементами, присутствие интегративных свойств (эмерджентность), взаимодействие с окружением, множественность описаний. Исследование, рассматривая объект с позиций целостности, позволяет обнаружить наличие у системы специальных свойств, не присущих отдельным ее элементам, что позволяет выявить внутренние противоречия, характерные для объекта и определяющие процесс его развития.

В. Г. Афанасьев [24] рассматривая возможность использования системного подхода, выделяет различные аспекты его применения: системно-компонентный, системно-структурный, системно-функциональный, системно-интегративный. Это свидетельствует о широте исследовательских задач, которые можно решать на основе рассматриваемого подхода.

Зарождение идей системного понимания педагогических процессов традиционно связывают с именами таких ученых, как В. Н. Беспалько, И. Ф. Герbart, А. Дистервег, Я. А. Коменский, Д. Локк, В. А. Сухомлинский, К. Д. Ушинский и их последователей. На современном этапе роль системного подхода к исследованию, проектированию и управлению образовательными процессами только возрастает. «Системный подход

лежит в основе любой педагогической технологии, воспроизводимость и эффективность которой целиком зависят от ее системности...» [38, с. 6].

Несомненно, что указанный подход не может дать всеобъемлющего представления о рассматриваемом объекте, поскольку как любая абстракция отражает реальность в несколько упрощенном, схематичном виде. С другой стороны, именно это и позволяет использовать данный подход в качестве инструмента достижения конкретной цели исследования на основе моделирования, когда идеальная модель реальной системы отражает ее характерные черты. Метод моделирования позволяет увязать построение теоретических конструкций и научных абстракций с эмпирическими данными. Построение моделей является действенным средством установления истинности и полноты теоретических положений.

И. А. Зимняя, рассматривая взаимодействие компетентностного и системного подходов, высказывает точку зрения, с которой нельзя не согласиться, отмечая, что компетентностный подход является системным в силу того обстоятельства, что «объектом его приложения выступает компетентность как результат образовательного процесса, представляющую также сложную иерархически организованную уровневую многокомпонентную структуру, отвечающую всем основным характеристикам системы» [137, с. 28]. «В контексте системного подхода все формируемые компетентности рассматриваются нами как элементы целостной системы личностных свойств человека, где системообразующим элементом является цель-идеал» [136, с. 33].

Системность как существенное свойство основных категорий компетентностного подхода также отмечается многими исследователями (Н. В. Кузьмина, А. И. Суббето, В. Д. Щадриков и др.).

Осмысление компетентностного подхода как системного позволяет рассмотреть его как основу целостного образовательного процесса, направленного на формирование познавательной компетентности, как значимой характеристики выпускника средней школы, через определение системы целей, содержания, средств, методов и форм обучения.

Использование системного подхода как методологического основания исследуемой проблемы определяется необходимостью:

- выявления внутренних противоречий свойственных системе современного школьного математического образования;
- определения системной программы исследования;
- отражения в исследовании взаимосвязи и взаимообусловленности образовательных явлений и процессов;
- применения системного анализа как метода исследования феномена познавательной компетентности школьников и выявления на этой

основе содержания компетентности, ее структуры, взаимосвязей ее компонентов, их иерархии, факторов формирования и развития компетентности;

- использования системных представлений при проектировании, выстраивании и описании методической системы формирования и развития познавательной компетентности обучающихся.

Кроме того, практическое приложение положений системного подхода найдет свое выражение:

- в рассмотрении познавательной компетентности школьников как системы интегральных характеристик личности, органично встраиваемой в системы более высокого порядка;

- в конструировании методической системы формирования и развития познавательной компетентности школьников в обучении математике в единстве ее компонентов (целей, содержания, форм и методов, средств), которые в свою очередь сами обладают свойствами системы;

- в выделении всевозможных структурообразующих связей между компонентами методической системы формирования и развития познавательной компетентности школьников в обучении математике и выявления на этой основе эмерджентных свойств данной системы;

- в учете многообразия факторов функционирования и развития проектируемой методической системы, в направлении достижения цели.

Таким образом, обоснованное применение положений системного подхода в качестве методологической основы данного исследования, позволяет обеспечить, выражаясь словами И. Канта, которые он использовал при определении системы, «единство многообразия знаний, объединенных одной идеей» [156, с. 680].

Изменяющиеся условия социальной реальности, в которых образованию надлежит перестать быть только способом сообщения научной информации, определяют возрастание роли его культуuroобразующей функции. Сегодня образование должно превратиться в инструмент приобщения к нормам, традициям, ценностям современного общества, в механизм формирования духовно-нравственных качеств личности и развития культуры обучающихся. Поэтому определение точек соприкосновения компетентностного подхода с культурологическим может стать основой многих инновационных идей обновления образования. Культурологический подход в исследовании проблем образования можно отнести как мировоззренческому, так и к общенаучному уровню методологии, поскольку он не только позволяет выстроить общенаучную основу исследования, но и сам принцип культуросообразности входит в систему принципов философской методологии. В качестве ведущего положения культурологический подход как общенаучный метод исследования провозглашает рассмотрение объекта как культурного явления или процесса.

Культурологический подход к исследованию педагогических систем и процессов реализуется в контексте общефилософского понимания культуры, рассматриваемой на различных уровнях. Анализ работ культурологической направленности [41, 80, 85, 150, 187, 220, и др.] позволил выявить многообразие научных подходов к трактовке понятия культуры. Наиболее часто исследователи условно выделяют основные направления, при определении данного понятия, в которых культура выступает как:

- комплекс, содержащий в качестве основных компонентов: знания, верования, искусство, законы, мораль, обычаи;
- система воспроизводства духовных ценностей, их сохранения, распределения и потребления, система, обеспечивающая духовное (интеллектуальное, эмоциональное, нравственное) формирование членов социума и удовлетворение их духовных потребностей, в соответствии с определенными историческими и социальными условиями;
- единство всех форм поведения той или иной общности людей, основанное на ее традициях и нормах, деятельностно-преобразовательного единства человека с природой и обществом, общий образ жизни народа, имеющего как материальные, так и духовные черты, системы хранения и передачи общественного опыта.

Общие вопросы реализации культурологического подхода в образовании, различные аспекты взаимосвязи и взаимовлияния образования и культуры, уяснение роли культурных практик в формировании личности, в совершенствовании учебного процесса, нашли свое отражение в исследованиях В. С. Библера [41], Е. В. Бондаревской [56, 57], Г. И. Гайсиной [80, 81], Н. Б. Крыловой [187], Э. С. Маркаряна [220] и др. В указанных работах:

- раскрывается сущностное назначение культурологического подхода как методологической основы педагогики, которое определяется осмыслением «основных категорий культурного наследия, совокупности связей, отношений и результатов духовного производства прошлых исторических эпох, их преемственности и последующего движения к созданию новых культурных ценностей» [81, с. 37];
- образование как культуросообразный процесс «является системой воспроизводства культуры нации и обеспечения ее развития» [236, с. 39], поскольку отражает уровень культуры актуальный для общества на современном этапе и оказывает существенное влияние на его потенциальный уровень, обеспечивая становление новой культуры, выполняя «фундаментальную и многоплановую функцию инкультурации человека, то есть формирует его как творение культуры, и вместе с тем, готовит его к будущей деятельности как творца культуры» [236, с. 39].

Система образования образует сферу взаимосвязи, взаимоактуализации культуры и личности. В этой связи школьное образование является «не просто частью культуры наряду с другими компонентами в ее морфологии. Оно выступает как оптимальный и ничем не заменимый способ вхождения человека в сложный мир культуры» [236, с. 39]. Поэтому цель образования с позиции культуры, состоит в содействии обучаемому в его саморазвитии, в наполнении личностной сферы культурными смыслами.

Понимание сущности образовательного процесса как сферы взаимодействия личности и культуры, в ходе которого происходит постепенное присвоение обучающимся культурного опыта, что приводит к качественным изменениям его личностных характеристик, с одной стороны обуславливает связь познавательной компетентности личности с ее родовым понятием — общей личностной культурой, с другой стороны определяет особенность процесса ее формирования как инструмента освоение культурных практик, а также как механизма их сотворения, не только в его упрощенном учебном понимании, но и как потенциальной возможности расширения культуры человечества. Таким образом, современное прочтение принципа культуросообразности актуализирует самоопределение и самореализацию человека в развивающемся поликультурном пространстве. А ведь именно формирование у выпускников школы механизмов самореализации в многообразии ситуаций современного мира выдвигается в качестве одной из причин необходимости внедрения компетентностного подхода в школьное образование.

В выявлении точек соприкосновения культурологического и компетентностного подходов, важным является понимание того, что культурологический подход как методология исследования и совершенствования образовательного процесса указывает на три взаимосвязанных аспекта: ценностный (аксиологический), деятельностный и личностно-творческий. Проектирование и организация компетентностно ориентированного образовательного процесса с позиций культурологического подхода изменяет представление об основополагающих ценностях образования как исключительно информационных и просветительских, освобождает от узкой ориентации обучения на усвоение отдельных фактов различных научных областей. Механизмы самосовершенствования и самореализации личности, в значительной степени определяются через нравственную, эстетическую, мировоззренческую оценку событий на основе ценностных ориентаций человека, которые выступают регулятивным компонентом любой культурной системы. Это имеет особую значимость в контексте данного исследования, поскольку компетентность

как смыслообразующая категория компетентностного подхода включает в качестве компонента систему ценностных ориентаций, опирающихся на нее отношений, социально значимых мотивов поведения и деятельности. По нашему мнению, данный компонент является весьма существенным, поскольку во многом определяет личностную составляющую компетентности, а также лежит в основе различий между компетентностью и системой ЗУН.

Для взаимосвязи и взаимодополняемости культурологического и компетентностного подходов также важен и тот факт, что культура как характеристика определенной социальной реальности включает все области материальной и духовной деятельности человека. И. Ф. Исаев, характеризуя деятельностный аспект культурологического подхода, отмечает взаимообусловленность категорий «культура» и «деятельность»: «Освоение личностью культуры предполагает освоение ею способов практической деятельности и наоборот... Развитие и совершенствование человеческой деятельности способствует и совершенствованию культуры; в процессе деятельности создаются и закрепляются образцы культуры, а человек выступает ее субъектом. Культура, в свою очередь, как универсальная характеристика деятельности определяет наиболее приоритетные виды деятельности и способы ее существования» [150, с. 14].

По мнению Г. И. Гайсиной [81] процесс осваивания, усваивания и присваивания культуры личностью осуществляется через интериоризацию внешней культурной деятельности с последующим преобразованием внутренних структур психики и, затем, экстериоризацию последней в культурно-практической деятельности. Поэтому автор, считая культуру производной от деятельности человека, указывает на необходимость тесной связи культурологического подхода с деятельностным.

Складывающаяся в процессе учебно-познавательной деятельности культура учащихся определяет не только культуру этой деятельности, делая ее более организованной и эффективной, но и обуславливает мотивацию самообразования, а также общую культуру личности.

Таким образом, деятельность человека, как культуросообразный и культуротворческий процесс, имеет две целевые ориентации: усовершенствование окружающей действительности и личностное самосовершенствование — совершенствование своего внутреннего мира, своих способностей и возможностей. Культурологический подход акцентирует внимание на влиянии фактора культуры на развитие человека, его становление как творческой личности. Тем самым данный подход как метод проектирования компетентностного образования, требует перехода на личностно ориентированные образовательные технологии, обуславливающие позитивное формирующее воздействие на личность обучающегося, обеспечивая личностно значимые результаты образования.

Особая ценность культурологического подхода связана с тем, что он определяет направление целостного построения содержания образования. По мнению Б. С. Гершунского [85], который считает компетентность одним из звеньев непрерывной цепи результатов образования (грамотность – образованность – компетентность – культура), культурологический и компетентностный подходы к отбору содержания образования в значительной мере пересекаются друг с другом.

Культурологическая модель содержания образования, разработанная в трудах В. В. Краевского, И. Я. Лернера, [180], М. Н. Скаткина [112] и др., воплощает идею представления содержания через совокупность основных видов социального опыта, вырабатываемых в культуре, освоение которой обеспечит новому поколению не только определенный уровень когнитивного развития, но и возможность быстро адаптироваться в меняющихся профессиональных и социальных ситуациях и, как следствие, достижение жизненного успеха.

Познавательная компетентность, представляющая собой единство различных видов социального опыта, (когнитивного, операционно-деятельностного, ценностно-смыслового, поведенческого), как компонентов культуры человечества, присвоенных в деятельности по освоению содержания учебного предмета, обуславливает обогащение личности, ее творческую самореализацию в соответствующей этому предмету области культуры, а затем и вне ее. И напротив, усвоенные и присвоенные компоненты культуры в ходе обучения встраиваются в структуру познавательной компетентности в форме индивидуального опыта.

Традиционно признается, что математика играет значительную роль в культурном развитии, как всего человечества, так и отдельной личности. Так еще в 1956 году в материалах XIX Международной конференции по народному просвещению было отмечено: «Математика и свойственный ей стиль мышления должны рассматриваться как существенный элемент общей культуры современного человека, даже если он не занимается деятельностью в области точных наук или техники; обучение математике должно приводить учащихся к пониманию роли, которую математика играет в научной и философской концепции современного мира» [Цит. по 330, с. 61].

Говоря о культурологической направленности математического образования, авторы [19, 92, 126, 141, 232, 271, 330 и др.] делают акцент на:

- методологических основах математики, определяющих ее роль как метода познания;
- философских началах математики, проявляющих природу математического знания;

- значении математики для развития гуманитарных наук (социологии, лингвистики и др.);

- связи математики с музыкой, живописью, архитектурой и т. д.

При этом математическая культура человека признается авторами значимым компонентом общей его культуры.

Современное осмысление социокультурного содержания обучения математике определяет его как «состоящее в усвоении математических знаний, умений, навыков, опыта, культурных базовых способностей как форм освоения культурных ценностей, носители которых — математические понятия, категории, методы» [232, с. 28].

Такое понимание современного математического образования нашло отражение и в нормативных документах, где в качестве одной из целей изучения предметной области «Математика» определено формирование представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации.

Таким образом, использование в рамках данного исследования положений культурологического подхода предполагает:

- рассмотрение познавательной компетентности через ее соотнесенность с культурой как системой более высокого порядка;

- установление особенностей процесса формирования и развития познавательной компетентности школьников как культуросообразного и культуротворческого;

- проектирование методической системы формирования познавательной компетентности школьников, в соответствии с культурными приоритетами школьного образования.

Отражение положений культурологического подхода в методической системе формирования познавательной компетентности учащихся подразумевает:

- представление в содержании математического образования совокупности основных видов культурного опыта;

- интеграцию различных компонентов содержания образования на основе представлений о целостности человеческой культуры;

- выбор методов, форм и средств обучения, обеспечивающих образовательную деятельность, ориентированную на формирование не только познавательной культуры школьников, но и их общей личностной культуры.

Таким образом, значимость культурологического подхода как основы компетентностно ориентированного образования, в том числе и образования математического, обуславливается единством проявления в учебном процессе аксиологического, деятельностного и индивидуально-творческого аспектов культуры. Эти сферы пересечения компетентностного

и культурологического подходов в образовании обуславливают принятие познавательной компетентности выпускника школы как ресурса его личностной самореализации. Указанные аспекты находят непосредственное отражение в деятельностном и личностно ориентированном подходах.

Как уже было отмечено ранее, в содержание понятий «компетенция» и «компетентность» в качестве составляющих входят: готовность к деятельности, владение деятельностью, меру включенности в деятельность, опыт успешной, самостоятельной и эффективной деятельности; качества и свойства личности, ее способности, интеллектуальные и эмоционально-ценностные характеристики. Очевидно, что определения рассматриваемых категорий раскрывают их деятельностный и личностный характер.

Рассматривая списки универсальных (ключевых) компетенций, представленные разными авторами, также можно заключить, что в большинстве случаев эти перечни выстраиваются в соответствии с видами деятельности, которую осуществляет индивид, группами умений и способов, необходимых для эффективного осуществления различных видов деятельности или со сферами личности, определяющими ее структуру (мотивационная, операционно-действенная, эмоционально-волевая и нравственная).

Все сказанное дает возможность утверждать, что компетентностный подход в образовании тесно связан с деятельностным и личностно ориентированным подходами. Овладение деятельностью при реализации компетентностного подхода предполагает превращение социального опыта в опыт личный, приобретение индивидом целостного опыта решения проблем, что ведет к развитию личности, т.е. прослеживается необходимость соотнесения принципов формирования ключевых компетенций в процессе обучения и с положениями развивающего и проблемного подходов.

Использование деятельностного подхода в качестве методологической основы исследования образовательных процессов определяет направленность рассмотрения деятельности субъектов обучения во взаимосвязи всех ее основных компонентов: потребностей, мотивов, целей, действий, операций, способов управления и регулирования, контроля, анализа и коррекции результатов. Основным положением данного подхода является положение о ведущей роли деятельности в процессе образования личности, а формирование и развитие психики и сознания человека раскрываются через различные формы его предметной деятельности. В психолого-педагогической науке представлен широкий круг исследований, развивающих положения деятельностного подхода (Б. Г. Ананьев, Г. А. Атанов, Л. С. Выготский, П. Я. Гальперин, А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн, Н. Ф. Талызина и др.).

Смыслообразующей категорией данного подхода является категория деятельности. В философской и психологической литературе деятельность определяется как внутренняя активность, форма активного целенаправленного взаимодействия человека с окружающим миром, источником которого является потребность в чем-либо. Содержание деятельности «составляет целесообразное изменение и преобразование этого мира на основе освоения и развития наличных форм культуры» [341, с. 267–268].

Ключевым термином деятельностного подхода является термин «учебная деятельность». В истолковании данного термина отмечаются расхождения. В классической советской психологии (Л. С. Выготский, А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн, Н. Ф. Талызина и др.) учебная деятельность определяется как особая форма социальной активности, проявляющая себя способами предметных и познавательных действий.

Ряд авторов (Г. А. Атанов, В. А. Беликов, Т. В. Габай, А. М. Новиков, Г. И. Шукина и др.), используя разные термины: учение, учебная деятельность, учебно-познавательная или познавательная деятельность в контексте деятельностного подхода, определяют их как равноправные.

Отметим существенные для данного исследования аспекты в понимании учебной деятельности.

Определение деятельности учения, данное И. И. Ильясовым, несмотря на сходство с определениями отмеченных выше авторов, имеет важное, по нашему мнению, отличие — указание на связь деятельности учения с самоизменением, саморазвитием субъекта деятельности [147, с. 115], то есть свидетельствует о продуктивности учебной деятельности.

А. М. Новиков также подчеркивает эту мысль: «Учебная деятельность субъекта направлена «на себя», на получение «внутреннего» для субъекта результата — освоение нового для обучающегося опыта в виде знаний, умений и навыков, развития способностей, ценностных отношений и т.д.» [242, с. 36]. При этом автор особо отмечает тот факт, что учебная деятельность направлена на овладение другими деятельностями, в том числе и самой учебной деятельностью, то есть способностью обучаться [242, с. 35].

Несколько другой аспект понятия «учение» раскрывает П. И. Пидкасистый. Хотя автор и соотносит учение с познавательной деятельностью, определяя его как «специфический вид деятельности», он рассматривает учение шире, чем приобретение знаний, формирование умений и освоение способов деятельности: «Учение — это специфический вид деятельности, в которой субъект под влиянием определенных внешних факторов и результатов собственной деятельности овладевает социальным опытом, знаниями, формирует взгляды, мировоззрение в целом и в результате изменяет свое поведение, психические процессы, свойства и качества личности» [267, с. 90].

Перечень приведенных в данном определении новообразований, которые приобретает личность в познавательной деятельности, сопоставим с понятием компетентности.

Другие авторы [100, 221, 405] различают понятия учения и учебной (учебно-познавательной, познавательной) деятельности. По их мнению, учение, с одной стороны, можно рассматривать как более общее понятие, т.е. приобретение любого нового опыта вообще, а не только в рамках учебной деятельности, а с другой — они выделяют в учении собственно учение (как специально организованный процесс) и учебную деятельность, как более высокий уровень учения.

Д. Б. Эльконин особо подчеркивает, что если в качестве мотивов других видов деятельности школьника могут вступать мотивы оценки, благополучия, соревновательности (т.е. непосредственно не относящиеся к процессу познания), то мотивом учебной деятельности может быть только учебно-познавательный мотив, направленный на «овладение обобщенными способами действий в сфере научных понятий» [405, с. 269].

Похожего мнения придерживается А. К. Маркова, отмечая, что «не всякое учение является учебной деятельностью», а только то, в котором «школьник в ходе добывания знаний овладевает обогащающими его новыми способами учебных действий, вытекающими из самостоятельно поставленных учебных задач, усваивает приемы самоконтроля и самооценки своей учебной деятельности» [221, с. 34–35].

Укажем на еще одну точную мысль, которую высказывает В. С. Леднев, раскрывая содержание деятельности. Автор относит к инвариантным сторонам, обязательным в любом виде деятельности познавательный аспект и замечает, что «... всякая конкретная реальная деятельность одновременно является преобразовательной и познавательной, и ценностно-ориентирующей, и обобщением, и эстетической, и физической» [203, с. 19].

Нам близка точка зрения С. Г. Воровщикова [71], который особо обращает внимание на термин «учебно-познавательная деятельность», указывая на то, что данное понятие — это не механическое слияние двух терминов «учебная деятельность» и «познавательная деятельность», а такое их соединение, которое рождает интегративные свойства, которых нет у составляющих понятие частей. Автор связывает эти интегративные свойства с тем, что «осуществление учебно-познавательной деятельности предполагает не только усвоение результатов научного познания, но «проживание» самого пути познания, реализацию способов творческой поисковой деятельности по решению реальной познавательной проблемы» [71, с. 53–54].

В аспекте формирования познавательной компетентности обучающихся на основе освоения, присвоения и проявления спектра универсальных

компетенций, полезной представляется обобщенная модель познавательной деятельности, разработанная А. И. Назаровым. В его модели познавательная деятельность представлена в единстве трех этапов: приобретение информации и ее первичное осознание; инкорпорация приобретаемого опыта во внутренний мир индивида; оперирование как осуществление деятельности через преобразования субъективных внутренних форм во внешние. [247, с. 41].

Известны различные психологические теории и концепции учения и учебной деятельности, раскрывающие механизмы усвоения учебного материала, формирования знаний и умственных умений, наиболее известными из которых являются: ассоциативно-рефлекторная теория, концепция формирования приемов усвоения и применения понятий и умений, теория поэтапного формирования умственных действий.

В многочисленных исследованиях (Г. А. Атанов [22, 23], В. А. Беликов [35], Д. Н. Богоявленский, Н. А. Менчинская [48, 49], С. Г. Воровщиков [71], Т. В. Габай [78], П. Я. Гальперин [82], И. И. Ильясов [147], А. Н. Леонтьев [204], А. М. Новиков [242] С. Л. Рубинштейн [298], Т. И. Шамова [383] и др.) достаточно полно раскрываются механизмы усвоения учебного материала, формирования знаний и интеллектуальных умений, решаются вопросы структуры учебно-познавательной деятельности.

Выделим в указанных работах наиболее существенные для данного исследования позиции:

- в структуре учебно-познавательной деятельности выделяется внешняя объектная сторона, куда входят предметы деятельности, средства деятельности, действия и операции по их выполнению, а также внутренняя личностная сторона — цели, мотивы, ценностные ориентиры субъектов деятельности (В. А. Беликов [35]);

- продуктивной будет такая учебная деятельность, в ходе которой обеспечиваются связи между знаниями и действиями, что способствует образованию новых способов познания (Д. Б. Богоявленский, Н. А. Менчинская [49]);

- в качестве условий, повышающих эффективность учебной деятельности, выдвигаются: активность учащихся, наличие у них познавательных мотивов, специальная организация учебного материала, а также закрепление сформированных приемов познавательной деятельности в упражнениях (В. В. Гальперин [82], С. Л. Рубинштейн [298]);

- управление деятельностью может быть эффективным, только если воздействовать на все ее компоненты [170].

В русле проблемы формирования познавательной компетентности школьников значимой категорией является категория «самостоятельная

познавательная деятельность», которую педагоги рассматривают в связи с понятием познавательной самостоятельности, как личностным качеством, определяющим способность субъекта к преодолению познавательных затруднений на основе системных знаний и обобщенных способов деятельности, что обуславливает успешность разрешения им познавательных проблем.

В. Н. Пустовойтов, считая самостоятельную познавательную деятельность «сущностью, основой и признаком познавательной компетентности» [144, с. 10], связывает ее с саморегулируемым учением, в котором задействованы все сферы личности обучающегося.

Таким образом, включение учащихся в разнообразную активную и самостоятельную учебно-познавательную деятельность влечет за собой не только усвоение знаний, умений и навыков данного вида деятельности, но и обучение учащихся целеполаганию и планированию собственной деятельности, ее организации, контролю и оценке ее результатов. Как отмечает А. А. Леонтьев, «обучать деятельности — это значит делать учение мотивированным, учить ребенка самостоятельно ставить перед собой цель и находить пути, в том числе средства, ее достижения (т. е. оптимально организовывать свою деятельность), помогать ребенку сформировать умения контроля и самоконтроля, оценки, самооценки» [204, с. 5].

А. В. Хуторской [368] выявляя деятельностную сущность ключевых компетенций, по сути дела, высказывает ту же мысль. Автор выделяет группы деятельностных умений в каждой из ключевых компетенций. В предложенном А. В. Хуторским перечне, наряду с терминами «уметь», «владеть навыками», «владеть способами», «иметь опыт», которые выражают деятельностную составляющую компетенций, содержатся и категории, пусть и в меньшей мере, указывающие и на их личностную составляющую — «ценностные ориентиры» и «смысловые установки».

Г. А. Атанов, обобщая исследования, раскрывающие особенности деятельностного подхода в образовании, определил положения деятельностной теории обучения, которые очевидно перекликаются с требованиями, выдвигаемыми компетентностной ориентацией образования, установил в качестве содержания обучения заданную систему действий и знания, обеспечивающие усвоение этой системы. При этом автор отмечает, что в процессе обучения знания, выполняя служебную (инструментальную) функцию, являются исходными — «сначала готовят инструмент» [22, с. 49–50].

Реализация положений деятельностного подхода в образовательном процессе средней школы позволяет актуализировать весь потенциал учебно-познавательной деятельности, что способствует превращению учащегося из пассивного объекта педагогического воздействия в субъекта

познавательного процесса. Именно такая деятельность может обеспечить формирование универсальных компетенций, что в свою очередь повысит качество самой учебно-познавательной деятельности.

Таким образом, использование в рамках данного исследования положений деятельностного подхода предполагает:

- исследование процесса формирования и развития познавательной компетентности школьника в соответствии со структурой деятельности (потребности, мотивы, цели, действия, операции, способы деятельности и т.д.);
- рассмотрение познавательной компетентности личности в качестве средства ее эффективной познавательной деятельности, а также ее непосредственного результата;
- проектирование методической системы формирования и развития познавательной компетентности, с ориентацией на обеспечение возможности каждому обучающемуся овладения деятельностью в ее целостном представлении, через придание личностного смысла процессу познания и направленности деятельности учителя на поддержку созидательной активности школьника, его способности самостоятельно решать актуальные проблемы и задачи развития.

Отражение положений деятельностного подхода в методической системе формирования и развития познавательной компетентности учащихся выражается:

- в отражении деятельностной составляющей в системе образовательных целей;
- в признании способов познавательной деятельности в качестве необходимого компонента содержания образования;
- в ориентации форм и методов обучения на усвоение учащимися многообразия видов деятельности.

Применительно к рассматриваемой нами проблеме, ограниченность деятельностного подхода состоит в том, что, несмотря на провозглашение развития личности в качестве основного результата учебно-познавательной деятельности, все-таки личностной стороне этого процесса уделяется недостаточно внимания, особенно в плане эмоционально-ценностных составляющих, которые являются значимыми компонентами познавательной компетентности.

Для того чтобы деятельность носила развивающий характер и при этом развивались все личностные структуры обучающихся, которые отражены в понятии познавательной компетентности, она должна восприниматься как личностно значимая, то есть быть эмоционально окрашенной, учитывать ценностные ориентации школьников, отвечать их потребностям, интересам и целям. А эта задача, в свою очередь решается

через реализацию положений личностно-ориентированного подхода. Личностно-ориентированный (личностный) подход как методологическая основа современных педагогических исследований вобрал в себя идеи гуманистической педагогики, принципы индивидуального и дифференцированного обучения.

В гуманистической педагогике, в свою очередь, нашли свое отражение гуманистические традиции образования, воплощенные в трудах П. Ф. Каптерева [157], Ж.-Ж. Руссо [300] и др., исследования в области субъектно-деятельностного подхода, основы которого заложены в работах Б. Г. Ананьева [12], Л. С. Выготского [75], А. Н. Леонтьева [204], С. Л. Рубинштейна [298] и др., а также гуманистической психологии: теории личностных черт Г. Олпорта [248, 413], теории самоактуализации А. Маслоу [222, 426], теории и индирективной психотерапии К. Роджерса [295, 428] и др.

Обобщая идеи А. Маслоу, Г. Олпорта, К. Роджерса можно сформулировать ряд принципов гуманистической психологии:

- принцип становления указывает на развитие личности на протяжении всей жизни и рассматривает достижение отдельной цели только как шаг к новым возможностям, что и обуславливает свободу человека в выборе этих возможностей, но в то же время указывает на его ответственность за их реализацию;
- принцип уникальности каждой личности и ее человеческой природы, который выражается в первостепенном значении субъективного опыта конкретной личности;
- принцип холизма определяет подход к человеку как к единому целому (системе биологических, психических и социальных сфер, тесно связанных между собой);
- принцип позитивного отношения к человеческой сущности утверждает направленность человеческой природы на добро, творчество, что и лежит в основе движущей силы развития личности.

Данные принципы нашли непосредственное отражение в идеях личностно-ориентированного подхода в образовании. Указанный образовательный подход ориентирует на организацию процесса обучения с учетом личностной сферы учащихся. Анализ исследований данного подхода обнаруживают нюансы понимания личностно-ориентированного образования:

- сущностное назначение личностно-ориентированного образования состоит в становлении личности обучающегося, обретении им индивидуальности и уникальности, собственного индивидуального образа, духовности, творческой направленности на основе культурного саморазвития и самоизменения в атмосфере интеллектуальных, нравственных и эстетических переживаний, сопровождающих познавательный процесс [58];

- образование, ориентированное на личность — это, прежде всего «создание условий для полноценного проявления и соответственно развития личностных функций воспитанников» [313, с. 27], которые определяются не только особенностями учебного материала и способами его предъявления, а целостной личностно ориентированной ситуацией, «в которой изучаемый материал выступает и как своеобразный повод для ценностно-смысловых исканий личности» [313, с. 54], что превращает процесс обучения в сферу формирования личностного опыта;

- главной целью личностно ориентированного образования является создание оптимальных условий для раскрытия «индивидуальности каждого ребенка через учение как самостоятельную и значимую для него деятельность в школьный период его возрастного развития» [408, с. 13], как основы последующего целенаправленного развития личностных черт обучающихся, через использование его субъективного опыта, специальную организацию содержательного материала, использование дидактических средств и форм контроля, ориентированных на личностное развитие ребенка;

- личностная ориентация процесса образования обеспечивает единство двух составляющих — стимулирования образовательных запросов личности и личностной активности обучающихся в удовлетворении этих запросов [216, с. 4];

- организация обучения в аспекте личностной ориентации, опирается не на учет особенностей субъективных качеств обучающихся, а на включение в учебный процесс их «личностных индивидуальных функций», то есть тех проявлений, «которые, собственно, и реализуют социальный заказ «быть личностью» [9, с. 65].

Психолого-педагогические исследования проблем личностно-ориентированного образования [3, 58, 216, 313, 408 и др.] выявляют его основные характеристики:

- свобода выбора обучающимся, целей, содержания обучения и способов его освоения;

- комфортность образовательного процесса для его субъектов, субъект-субъектное взаимодействие и формирование на этой основе познавательной активности и самостоятельности учащегося, а также творческой преобразовательной активности педагога;

- единство мотивационных основ обучения — внешних мотивов достижения и внутренних познавательных мотивов обучающихся;

- обеспечение условий для проявления различных самостей обучающихся — самовыражения, самооценивания, саморегуляции, саморазвития, самообучения, самоактуализации.

На основе общих положений личностно-ориентированного подхода разрабатываются различные концепции практической его реализации, примерами чего могут служить эвристического обучение (А. В. Хуторской [364]) и концепция целенаправленного развития познавательных стратегий школьников (ЦРПС) (А. А. Плигин [269]), которые сами авторы относят к личностно-ориентированному образованию.

Рассмотренные концепции личностно ориентированного обучения дают основание говорить, что значимым условием эффективности развивающей составляющей учебного процесса, является координация различных дидактических факторов обучения, внутренней структуры личности обучающегося, его актуальных и потенциальных возможностей.

Существенным в рамках данного исследования является обнаружение взаимопересечений личностно-ориентированного подхода с методологическими подходами, рассмотренными ранее.

Системные, культурологические и деятельностные составляющие личностно-ориентированного образования обнаруживаются в его направленности не на отдельные структуры личности, а ее целостность, которая и обуславливает индивидуальность обучающегося и таким образом требует целостности учебно-познавательной деятельности.

Важность этого положения определяют две позиции. Во-первых, сам образовательный процесс нужно рассматривать как взаимодействие двух систем — системы личности обучающегося, способной к культурному саморазвитию, и системы учебно-познавательной деятельности, как способу введения личности в мир культуры, а, следовательно, максимальный образовательный эффект будет достигнут только тогда, когда в культурособразное взаимодействие этих систем будут включены все их компоненты. Во-вторых, взаимодействие указанных систем происходит в культурном поле через сотрудничество субъектов образовательного процесса, что свидетельствует о важности обеспечения в процессе обучения эффективного познавательного взаимодействия, например, на основе диалоговых, интерактивных методов обучения.

Понимание учебной деятельности не как изменение внешнего мира, а как преобразование внутреннего мира самого человека, его личностных качеств и свойств, приводит исследователей к мысли о целесообразности объединения двух подходов при разрешении проблем образования: «Это не два разных и рядоположенных плана — личностный и деятельностный, а один, поскольку деятельность осуществляется только личностью, вообще субъектом, хотя конечно личность не сводится к такой деятельности» [313, с. 137].

Личностно-деятельностная организация обучения обеспечивает смыслополагание учащегося в процессе познания, его самоактуализацию

и самореализацию, как субъекта образовательного процесса, что определяет условия для его творческой самостоятельности. Деятельность в ходе такого обучения преломляется через личность учащегося, через его потребности, мотивы, цели, ценностные ориентации и интересы, что актуализирует саму деятельность, создает условия для развития обучающегося. При этом отношение к познавательной деятельности, к содержанию полученной информации, к условиям протекания образовательного процесса трансформируется в систему внутренних свойств и качеств личности. Именно личностно-деятельностная ориентация процесса обучения, приводит к образовательному результату, в единстве его предметных, метапредметных и личностных компонентов, который укладывается в понятие познавательной компетентности.

Таким образом, в рамках личностно-деятельностного подхода компетентность можно рассматривать как интегральную характеристику субъекта, предполагающую адекватную и активную позицию личности во всех ее проявлениях, являющуюся основанием успешности ее ориентировки в социуме и эффективности осуществляемой ею деятельности. Именно интеграция личностных и деятельностных компонентов компетентности человека позволят ему реализовать весь спектр «самости» его личности: самоанализ, самооценку, самоопределение, самовыражение, самоактуализацию, самообразование, саморазвитие, самосовершенствование и пр.

В русле интеграции личностно-деятельностного и компетентностного подходов развивается направление, получившее название контекстного обучения.

В качестве концептуальных предпосылок теории и технологий контекстного обучения А. А. Вербицкий [71, с. 35] определил:

1) теоретическое обобщение многообразного опыта инновационного обучения;

2) смыслообразующую категорию «контекст», отражающую влияние предметных и социальных условий будущей профессиональной деятельности студента на смысл учебной деятельности, его процесс и результаты;

3) деятельностную теорию усвоения знаний и социального опыта.

Идеи, озвученные в работах, посвященных контекстному обучению, созвучны ряду положений компетентностного подхода и представляют собой один из аспектов его практической реализации. Технологии контекстного обучения наиболее активно разрабатываются для системы профессионального образования [66, 67, 146, 199 и др.]. Однако в последнее время появляются работы, в которых раскрываются особенности внедрение контекстного подхода в школьное образование.

Так, один из американских приверженцев контекстного обучения Е. Джонсон [424], определил данный тип обучения как образовательный процесс, цель которого состоит в содействии обучающемуся в выявлении смысла в учебном материале, в нахождении его связи с контекстом личной, социальной, профессиональной и культурной жизни. В системе контекстного обучения Е. Джонсон выделил следующие компоненты: установление смысловых связей; выполнение значимой работы; саморегулируемое учение; критическое и творческое мышление; воспитание личности; достижение высоких результатов; адекватная оценка. Такое определение контекстного обучения может быть приемлемо для любой ступени образования.

Определяя сущность контекстного обучения в среднем образовании, Е. Р. Блинова связывает его с организацией такой деятельности, «осуществление которой с необходимостью требует приобретения новых знаний и их последующего применения, объясняет и оправдывает усилия, затраченные на их усвоение» [45, с. 49]. Автор подчеркивает, что такая контекстная деятельность должна опираться на жизненный опыт учащихся и в свою очередь расширять и усложнять его.

В русле решения проблемы формирования и развития познавательной компетентности школьников категория «контекст» в обучении, кроме ранее отмеченного ее значения, связанного с влиянием на определение смысла образовательной деятельности через ее предметно-профессиональную практическую значимость, может быть присвоено значение познавательной ситуации, которая оказывает существенное воздействие на образовательный результат не только за счет выявления практического смысла деятельности, но и за счет ориентации всех ее компонент на осознание обучающимися ценности самого познания. Говоря об интеграции компетентностного и личностно-деятельностного подходов, мы неоднократно упоминали об их ориентации на развитие личности обучающегося. Поэтому в рамках исследуемой проблемы уделим внимание и особенностям организации развивающего учебного процесса. Под развивающим обучением понимается «способ организации обучения, содержание, методы и формы организации которого прямо ориентированы на всестороннее развитие ребенка» [126, с. 114].

Данное определение с очевидностью демонстрирует, что развивающий образовательный процесс можно выстроить только с учетом положений личностно-ориентированного подхода. Не случайно в педагогической литературе все чаще встречаются понятия «личностно-развивающее обучение», «личностно-развивающий подход», «личностно-развивающие образовательные технологии». В большинстве исследований, посвященных проблеме развивающего обучения, хотя

и идет речь о развитии всех сфер личности, но особое внимание уделяется интеллектуальному развитию.

Достаточно подробный анализ работ по проблеме развития мышления в обучении проведен в нашем диссертационном исследовании [386], отметим отдельные важные для исследуемой проблемы моменты.

Решение проблемы интеллектуального развития обучающихся выстраивается на основе психологических закономерностей мыслительной деятельности, описанных в работах А. В. Брушлинского, Л. С. Выготского, П. Я. Гальперина, В. В. Давыдова, З. И. Калмыковой, А. М. Матюшкина, Н. А. Менчинской, С. Л. Рубинштейн и др.

Одним из спорных вопросов в рамках указанной проблемы является вопрос о взаимосвязи процессов обучения и развития, однако большинство психологов, занимающихся данной проблемой (П. П. Блонский, Л. С. Выготский, А. Н. Леонтьев, П. Я. Гальперин, Д. Б. Эльконин, В. В. Давыдов и др.) считают, что развитие, в конечном счете, происходит в ходе освоения общественно-исторического опыта, то есть именно в процессе обучения и воспитания.

Главным условием, при котором образовательный процесс становится развивающим, является коренная перестройка внутреннего мира школьника, в направлении формирования психологических механизмов регуляции поведения, которые позволят ему быть субъектом учения. Авторы правомерно считают, что этого можно добиться если:

- обеспечивать проблемность познавательной деятельности;
- осуществлять индивидуализацию и дифференциацию обучения;
- всемерно поддерживать высокую мыслительную активность обучаемых;
- уделять особое внимание формированию специальных приемов интеллектуальной деятельности и мыслительных операций;
- обеспечивать коммуникацию субъектов обучения, поскольку речь и мышление взаимосвязаны.

Немало работ посвящено проблеме критериев, на основании которых судят о развитии мышления, в том числе и его творческих компонентов. Одни авторы выделяют один-два критерия в качестве ведущих, другие — приводят целый перечень критериев, свидетельствующих о продуктивных изменениях в мышлении обучающихся, третьи — заменяют критерии требованиями, определяющими направленность на интеллектуальное развитие. На основании анализа литературы [13, 14, 46, 47, 82, 100, 153, 204, 292, 298, 321 и др.] можно выделить следующую систему критериев развития мышления: уровень осознанности операций и приемов мышления; рациональность познавательных действий в учебном и внеучебном процессах; способность к осуществлению переноса операций, способов

мыслительной деятельности в другие ситуации; сформированность отдельных видов мышления и их продуктивная взаимосвязь; величина тезауруса, системность и обобщенность знаний; способность приобретать новые способы усвоения знаний; возрастающая динамичность свойств мышления: самостоятельности, глубины, системности проявления, критичности, гибкости, последовательности, быстроты, рефлексивности и т.д.; уровень продуктивности мыслительной деятельности как умения творчески подходить к решению познавательных задач, ориентироваться в новых условиях; готовность усваивать логическую структуру явления или процесса с целью разрешения проблемной ситуации.

Особый вклад в процессе развития личности обучающихся может внести решение разнообразных задач, поскольку деятельность по решению предметных задач способствует нарастанию динамичности различных качеств мышления: самостоятельности, глубины, системности проявления, критичности, гибкости, быстроты и т.д. Математики и методисты (Б. В. Гнеденко, В. А. Далингер, Ю. М. Колягин, А. Н. Колмогоров, А. А. Столяр, А. Я. Хинчин и др.), внесшие свой вклад в решение проблемы развития мышления, отмечают в этом существенную роль математики.

Таким образом, использование в рамках данного исследования положений личностно-ориентированного подхода найдет приложение:

- в исследовании познавательной компетентности с позиций структуры личности, в единстве ее сфер, свойств и качеств;
- в проектировании методической системы формирования и развития познавательной компетентности, как системы призванной обеспечивать развитие всех личностных сфер обучающихся.

Практическая реализация принципов личностно-ориентированного подхода в рамках исследования предполагает:

- выстраивание образовательных целей обучения математике в единстве личностной и общественной значимости;
- включение в содержание обучения личностно значимых элементов, ориентированных на мотивационную, нравственно-эстетическую и аксиологическую сферы личности обучающегося;
- использование системы форм и методов, обеспечивающих создание условий для формирования субъектного опыта учащихся, их личностной самоактуализации и саморазвития;
- признание в качестве значимого результата обречения личного образовательного продукта обучающегося.

Понимание того, что компетентность индивида характеризует готовность и способность решать проблемы, возникающие в различных ситуациях, указывает на связь компетентностного и проблемного подходов.

Одни исследователи считают, что обучение, основанное на разрешении учебных проблем, может быть рассмотрено и осмысленно в аспекте отдельного подхода, другие определяют проблемное обучение как частное направление в русле реализации идей развивающего подхода.

Исходной точкой в становлении методологии проблемного подхода стало понимание того, что на интеллектуальное развитие влияет, не только объем и качество освоенных знаний, но и, прежде всего, структура мыслительной деятельности (С. Л. Рубинштейн, Н. А. Менчинская и др.).

Идеи продуктивной реализации проблемного обучения на разных ступенях образования нашли свое развитие в исследованиях психологов и педагогов Дж. Брунера [60], Дж. Дьюи [120], Т. В. Кудрявцева [191], Ю. Н. Кулюткина [195], И. Я. Лернера [207], А. М. Матюшкина [224], М. И. Махмутова [225], В. Оконя [247], Я. А. Пономарева [276], В. Д. Шадрикова [380] и др.

В качестве основного принципа проблемного подхода в этих работах выдвигается требование построения учебной деятельности школьников через создание проблемных ситуаций и организацию активной самостоятельной познавательной деятельности по их разрешению. При этом проблемная ситуация рассматривается как отражение субъективной неопределенности целей, условий, средств (или способов) деятельности, которое проявляется в познавательном затруднении [191, с. 28]. Именно осмысление проблемной ситуации обеспечит осознание обучающимся познавательного затруднения, что определит их эмоциональную готовность к процессу разрешения проблемы и спровоцирует поиск направлений решения проблемы.

Несмотря на широкий спектр мнений по отдельным вопросам, связанным с реализацией положений проблемного подхода в образовательной практике, в указанных исследованиях можно выделить близкие по смыслу авторские описания точек порождения проблемной ситуации:

- несоответствие между уже сформированными системами знаний обучающихся и новыми требованиями, неосуществимыми в рамках этих знаниевых систем;
- вхождение в состояния выбора, при обнаружении в имеющихся системах знаний различных путей решения проблемной учебной задачи;
- столкновение с необходимостью использования имеющихся знаний в неопределенных условиях практики;
- обнаружение противоречия между теоретически возможным путем решения задачи и сложностью, или невозможностью, реализации этого пути на практике.

Конкретным способом выражения проблемы по замыслу А. В. Хуторского служит проблемная задача как определенная форма организации

предметного содержания «с заданными условиями и неизвестными данными, поиск которых предполагает от учащихся активную мыслительную деятельность: анализ фактов, выяснение причин происхождения объектов, их причинно-следственных связей и др.» [364, с. 37].

И. М. Махмутов [225] выделил ряд особенностей сопутствующих проблемной учебно-познавательной деятельности, которые можно признать значимыми в свете решения проблемы формирования и развития познавательной компетентности школьника в обучении математике: обеспечение сознательности, прочности и глубины усвоения предметного содержания, формирование мировоззрения, высокая эмоциональная активность, обеспечение индивидуализации обучения, приобщение к творчеству.

Т. В. Кудрявцев [191] отмечая, что формирование творческих способностей обучающихся, в отличие от ранее сложившихся подходов, в концепции проблемного обучения в процессе освоения предметного содержания рассматривается не просто как набор отдельных приемов активизации познавательных мотивов и мышления, а в системе всех компонентов учебно-познавательной деятельности, резонно утверждает, что в проблемном обучении проявляется реальная возможность сближения процессов усвоения и научного познания.

Исследуя особенности проблемы как методического средства, авторы [120, 191, 224, 225, 364 и др.] раскрыли различные функции учебной проблемы, которые дают основание говорить о ее потенциале, в качестве одного из средств компетентностного обучения, о возможности формирования большинства компонентов познавательной компетентности учащихся в рамках проблемной организации процесса обучения и, как следствие, о связи компетентностного и проблемного подходов.

Таким образом, использование положений проблемного подхода в данном исследовании позволит:

- выявить педагогические условия, обеспечивающие возможность создания проблемных ситуаций на основе предметным содержанием учебного материала по математике;

- проектировать пути повышения эффективности формирования познавательной компетентности школьников, через использование в обучении проблемных ситуаций.

Практическая реализация принципов проблемного подхода предполагает:

- включение в содержание обучения компонентов, отражающих проблемный характер научного знания;

- сближение процессов обучения и научного познания через воспроизведения логики научного поиска в учебной деятельности.

Итак, мы установили, что компетентностный подход тесно связан с теоретическими подходами (системным, культурологическим, личностно ориентированным, деятельностным, проблемным) составляющими научные основы современного образования. Любой из рассмотренных подходов, выступая единственной методологической основой исследования, имеет как преимущества, так и свои ограничения. Поэтому будем говорить о системе подходов к исследованию проблемы формирования и развития познавательной компетентности школьника. Аспекты исследования категории «познавательная компетентность школьника» в свете различных подходов представлены схемой на рис. 1.

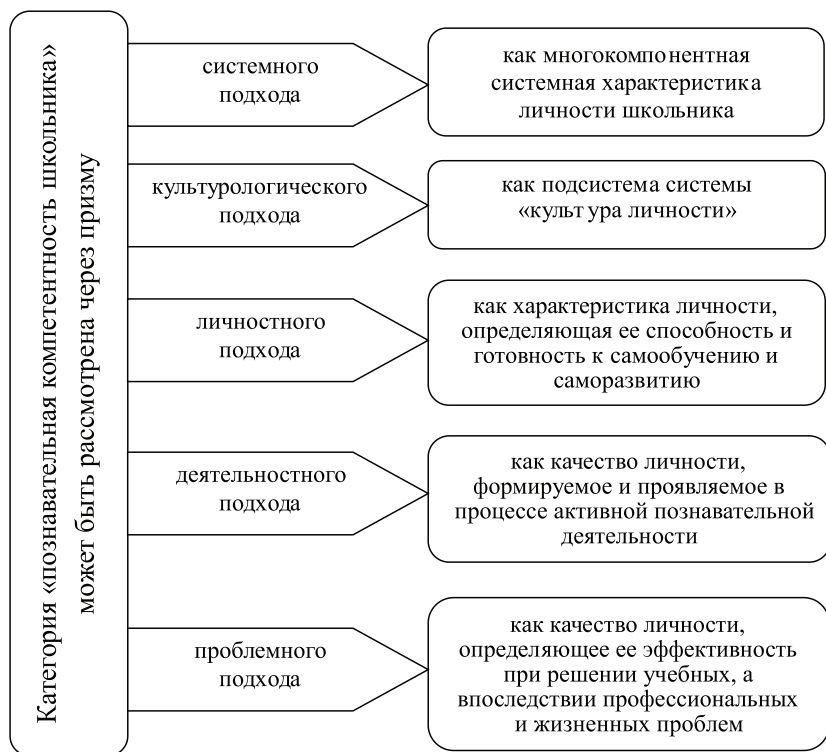


Рис. 1. Аспекты рассмотрения категории «познавательная компетентность школьника» в свете различных подходов

Таким образом, рассматриваемые подходы при построении методологической основы исследования тесно взаимодействуют, дополняя друг друга, что позволяет уточнить и обогатить понимание проблемного поля реализации компетентностной ориентации обучения в системе среднего образования, подвергнуть многоаспектному анализу категорию «познавательная компетентность» и выявить принципы и условия ее развития у школьников. Заметим, что мы намеренно не рассмотрели в рамках данного параграфа точки сопряжения компетентностного обучения с задачным подходом, поскольку этому будет уделено особое внимание в дальнейшем.

Познавательная компетентность как научная категория

При современных темпах развития науки и техники необходимость постоянного, сопровождающего всю жизнь человека самообразования не вызывает сомнений. Общество нуждается в гражданах, мотивированных на личностное развитие, способных самостоятельно добывать знания, приобретать на их основе умения и навыки, осваивать новые способы деятельности, необходимые для решения профессиональных задач и проживания различных социальных ролей.

Идея непрерывности образования актуализирует ориентацию личности на систематическое самообразование и самосовершенствование. В связи с этим, как уже отмечалось ранее, обучение в первую очередь направлено не на усвоение информации, включенной в содержание образования, которая к тому же требует коррекции в течение времени, а на освоение способов познавательной деятельности, развитие активности и самостоятельности личности. Нельзя не согласиться с Г. А. Цукерман, которая считает, что на протяжении жизни приходится «не только постоянно пополнять свои знания и умения (с этим люди сталкиваются давно), но и пересматривать под воздействием новых фактов многие базисные установки сознания. Иными словами, умение учиться, которое уже включено в список того, что должен уметь выпускник современной школы, не следует понимать, как еще одно умение из того же списка (умение грамотно писать, решать уравнения и т. п.). У этого умения принципиально иная природа. Оно обнаруживает себя, прежде всего, в ситуациях социально-практических действий, и это принципиально отлично от умения демонстрировать полученные знания в стандартных учебных ситуациях: человек должен знать (или уметь узнать на основе полученных ранее знаний) и то, чему его непосредственно не учили» [373, с. 62].

Способность к самостоятельной познавательной деятельности многие авторы включают в состав, как базовых профессиональных

компетенций, так и профессиональных компетенций, относящихся к конкретным сферам деятельности человека.

Не ставя под сомнение необходимость преемственности между ступенями школьного и профессионального образования, отметим, что цели внедрения компетентностного подхода на этих ступенях, как нам думается, имеют различные акценты. В высшем профессиональном образовании рассматриваемый подход, прежде всего, должен дать ответы на запросы производственной сферы и преодолеть разногласия в определении образовательных результатов в разных странах. В системе образования средней школы, компетентностный подход должен стать основой формирования у обучающихся способности учиться в течение всей жизни. Преемственность же между ступенями образования может осуществляться через универсальные компетенции. В образовательном процессе средней школы универсальные компетенции формируются и, актуализируясь в деятельности, интегрируются в личностном опыте, образуя компетентность выпускника школы. На ступени профессионального образования универсальные компетенции совершенствуются и становятся инструментом формирования профессиональной компетентности выпускника вуза и, одновременно, ее составляющей.

Универсальные компетенции, обеспечивая продуктивность и эффективность различных видов деятельности, в свою очередь, сами формируются на основе когнитивных умений, т.е. умений обучаться, которые необходимы человеку при освоении любой деятельности. Активная и самостоятельная познавательная деятельность школьников выступает главным условием развития умений самостоятельно пополнять знания, принимать решения, ориентироваться в стремительном потоке информации и т.д., то есть качеств, являющихся составляющими ключевых компетенций, лежащих в основе профессиональной компетентности человека. В этой связи познавательная компетентность как важная часть целостной системы требований к личности выпускника школы, приобретает особое значение. Именно в способности самостоятельного критического изучения новой дисциплины, явления, процесса, по мнению ряда исследователей, заключается системный эффект познавательных (когнитивных) компетенций. Не случайно в исследованиях, посвященных компетентностному образованию, большое внимание уделяется самообучению и саморазвитию.

Как уже было отмечено, наборы ключевых (универсальных) компетенций/компетентностей, предлагаемые разными авторами весьма разнообразны, однако познавательная компетенция/компетентность присутствует в той или иной интерпретации в подавляющем большинстве авторских списков.

Вопросам формирования и развития как ключевых (универсальных) образовательных компетенций, так и познавательной (учебно-познавательной, когнитивной, компетенции познавательной деятельности и т. п.) в рамках школьного или вузовского образования в целом, а также в рамках того или иного предметного курса, посвящен ряд диссертационных исследований. Представим краткий обзор их результатов.

Анализ ниже представленных работ позволил выделить вопросы, которые находят свое отражение в каждом из исследований:

- обоснование актуальности формирования компетентности/компетенции;
- уточнение определения исследуемой компетентности/компетенции;
- выделение компонентного состава компетентности/компетенции;
- выявление и обоснование условий формирования компетентности/компетенции;
- разработка дидактических материалов по отдельным учебным курсам и для отдельных категорий обучающихся, ориентированных на формирование компетентности/компетенции.

Различия в указанных исследованиях наблюдаются по следующим позициям.

В работах использовались различные термины для обозначения рассматриваемого феномена: учебно-познавательная компетентность (А. И. Забалуева [127], Т. В. Захарова [132], С. И. Константинова [173], А. А. Краснобородова [181], Е. М. Ложкина [214], Е. В. Макаренко [219], Н. А. Насташук [239], Т. В. Осенчугова [250], П. И. Фролова [352], В. С. Хорешман [362], Т. В. Шамардина [382] и др.), когнитивная компетентность/компетенция (Е. В. Вязовая [77], О. Ю. Щербакова [401] и др.), познавательная компетентность/компетенция (М. Н. Комиссарова [168], Ю. Г. Кублицкая [189], В. Н. Пустовойтов [286] и др.), учебные компетенции (Т. В. Сергеева [312]), интеллектуально-познавательная компетентность (Е. Р. Антоненко [17], Н. И. Самойлова [303]), компетентность самообразования (Л. М. Бронникова [59], Е. Н. Фомина [344] и др.), компетенция самостоятельной учебной деятельности (А. С. Воловоденко [69]), компетентность в сфере познавательной деятельности (С. Ю. Пестова [265] и др.). При этом указанные понятия у разных авторов хотя и имеют отдельные смысловые оттенки, но, как правило, описывают одно и тот же явление. Подробнее этот вопрос будет рассмотрен в дальнейшем.

При определении состава рассматриваемой компетентности авторы чаще всего выделяют мотивационно-ценностный, когнитивный, операционно-деятельностный компоненты [17, 59, 189, 219, 303 и др.] либо аналогичные им, которые в свою очередь раскрываются в основном через общеучебные умения; реже — ограничиваются перечислением конкретных

элементов (знаний, умений, личностных качеств) [127, 132, 250 и др.]. Таким образом, можно отметить, что недостатком рассмотренных работ является одномерность структуры рассматриваемой компетентности, что и отражается в дальнейшем при разработке практической реализации предлагаемых теоретических положений, а также при выборе критериев и показателей для определения уровня сформированности компетентности.

К недостаткам стоит также отнести то, что ни один из авторов отдельно не выделил коммуникативный компонент познавательной компетентности и, следовательно, не уделил внимание практике его формирования. При этом значимость коммуникации в решения проблемы интеллектуального развития личности, а, следовательно, и проблемы формирования познавательной компетентности давно обоснована. Исключение составляет работа Л. М. Бронниковой [59], которая в состав компетентности самообразования включила информационно-коммуникативный компонент.

Формирование компетентности в диссертационных исследованиях предлагается выстраивать либо на основе авторских моделей [17, 77, 189, 219, 303 и др.] содержащих, как правило, целевой, содержательный, процессуальный и результативный компоненты, каждый из которых определяется в соответствии с выбранным основным средством, методом или формой обучения (межпредметные задания, задачи контекстного характера, схемо-знаковые модели, разноуровневые задачи, математическое моделирование, альтернативный выбор учебных действий, элективный курс и т.п.), либо на основе, разработанной автором поэтапной методики [63, 194, 289 и др.], обеспеченной соответствующими дидактическими материалами и средствами диагностики. В указанных работах акцентируется внимание на отдельных процедурах учебного процесса или отдельных компонентах познавательной компетентности. Таким образом, рассмотренные работы представляют локальные решения проблемы формирования познавательной компетентности школьников.

Остановимся еще на ряде работ, которые внесли существенный вклад в решение проблемы формирования познавательной компетентности в школьном образовании.

Внимание привлекает исследование С. Г. Воровщикова [71]. Обосновав актуальность развития учебно-познавательной компетентности школьников, раскрыв ее содержательные особенности и выстроив трехъярусную модель данной компетентности, автор разработал технологию внутришкольного управления развитием учебно-познавательной компетентности, основой которой стало учебно-методическое обеспечение, включающее: образовательную программу — общешкольный документ, стандартизирующий содержание учебно-познавательной компетентности, а также

описывающий особенности сопровождения процесса ее развития; разработанный автором элективный курс, ориентированный на развитие рассматриваемой компетентности; а также рекомендации по организации и осуществлению в школе проектной и исследовательской деятельности, которая будет способствовать развитию указанной компетентности. Концепция, предложенная С. Г. Воровщиковым, являясь целостной методологической основой, которая может исполнять роль руководства при управлении развитием учебно-познавательной компетентности школьников. Однако, ее реализация не только на метапредметном уровне, но и в рамках обучения конкретной школьной дисциплине, требует предметной соотнесенности. Подробнее данный вопрос будет раскрыт далее.

Решение проблемы развития познавательной компетентности старшеклассников представлено и в работе В. Н. Пустовойтова [285]. В рамках раскрытия авторской позиции по данной проблеме, считаем целесообразным остановиться на основных положительных моментах данной работы, а также выделить некоторые недостатки.

Мы разделяем мнение В. Н. Пустовойтова, о том, что познавательная компетентность обладает всеми признаками ключевой компетентности и может рассматриваться как мета- и кросс-компетентность личности. Однако автор, определяя познавательную компетентность как систему, совокупность компонентов-компетентностей которой «образует целостность, не сводимую ни к одной из своих составляющих» [285, с. 106], в то же время, принимает возможность подмены познавательной компетентности старшеклассника, при разработке технологии ее формирования, познавательной самостоятельностью. Именно это положение и было принято автором в качестве основы при разработке системной модели указанной компетентности. Познавательная компетентность старшеклассника в данной модели представлена в форме опыта в сфере самостоятельной познавательной деятельности, ядро которого составляет интегративное свойство личности — познавательная самостоятельность. Описывая структуру самой познавательной самостоятельности В. Н. Пустовойтов [285, с. 139] предлагает трехуровневую систему концентрических слоев, центральным ядром, которой являются качества личности, обусловленные ее биологическими особенностями, определяющие следующий слой — слой психических свойств и процессов. Самый внешний слой представляет собой комплекс социально-психологических качеств человека.

В этой связи хотим акцентировать внимание на следующем. Поддерживая позицию автора в том, что познавательная самостоятельность реализуется в саморегулируемом учении, в самостоятельной познавательной деятельности, что указывает на ее взаимопересечения с познавательной

компетентностью и, поэтому может рассматриваться как коррелят данной компетентности, заметим, что познавательная компетентность прежде всего, проявляется в деятельности «учиться учиться», как деятельности, направленной на освоение способов самой познавательной деятельности, а также на приобретение познавательных мотивов, смыслов и ценностей, что приводит к развитию личностных качеств и метакогнитивных структур, которые и станут основой следующего уровня познавательной самостоятельности.

Стоит отметить разработанную В. Н. Пустовойтовым, теоретическую модель педагогического сопровождения формирования опыта саморегулируемой познавательной деятельности, в которой достаточно полно нашли отражение идеи антропологического, культурологического, интегративно-синергетического и активационно-деятельностного подходов, а также личностно ориентированного обучения и педагогики конструктивизма. На основе глубокого анализа психолого-педагогической литературы В. Н. Пустовойтов выделил ряд принципов, соблюдение которых предполагает педагогическое сопровождение развития познавательной самостоятельности: объективности, интегративности и системности, субъектности, поликультурной обусловленности кумулятивного прогрессивного развития, активности учащегося и педагогически управляемого развития. Это позволило автору выделить и охарактеризовать методические подсистемы «специфично ориентированные на формирование отдельных структур познавательной самостоятельности старшеклассника: методическая система развития личностных особенностей и психических качеств, формирования мета-компетентности старшеклассника; методическая система формирования когнитивной и функциональной компетентностей; методическая система формирования социально-коммуникативной компетентности» [285, с. 186–187]. Поскольку средой формирования познавательной самостоятельности старшеклассника выступает учебный предмет, В. Н. Пустовойтов обосновал возможность в процессе предметного обучения решить задачу формирования познавательной компетентности старшеклассников. Выявляя сущности указанных подсистем, автор подробно описал значимые особенности тех компонентов, формирование которых обеспечивает рассматриваемая система, указал условия, способствующие реализации указанной цели.

В дальнейшем, проектируя педагогическую технологию формирования познавательной компетентности старшеклассников при изучении предметной области «Математика и информатика», В. Н. Пустовойтов ориентируется, прежде всего, на методическую систему усвоения основных дидактических единиц и раскрывает формирование когнитивной

и функциональной составляющих познавательной компетентности. Кроме того, предлагаемые автором разработки, в большей мере носят теоретический характер и, в меньшей — затрагивают практическую составляющую процесса формирования познавательной компетентности. Результаты рассматриваемого исследования позволяют продолжить работу по теоретическому обоснованию и практической реализации системы развития познавательной компетентности школьника в интегративной целости ее составляющих в рамках обучения математике в средней школе.

Остановимся на работе, которая раскрывает еще один аспект в решении проблемы формирования познавательной компетентности школьников. Особенность исследования С. В. Росляковой [296] состоит в том, что решение указанной проблемы автор видит в интеграции общего и дополнительного образования через создание единого образовательного пространства. Автор разработала целостную концепцию, которая отвечает требованиям современности и в которой формирование познавательной компетентности обучающихся представлено в качестве процесса, состоящего из трех этапов: погружающе-адаптационного, раскрывающе-ориентационного и закрепляюще-инициативного. Отдельно стоит отметить тщательно проработанную систему закономерностей и принципов, которые легли в основу авторской концепции.

Интересным представляется раскрытие сущности познавательной компетентности, которая, по мнению С. В. Росляковой, заключена «в единстве следующих составляющих: желания познать (мотивационной), признания ценности этой деятельности (ценностной), знания того, как осуществлять процесс познания эффективнее (когнитивной); умений и навыков познавательной деятельности, опыта в ней (деятельностной); способности доводить познавательную деятельность до логического завершения (волевой); умения адекватно оценивать её результаты (рефлексивной) [296, с. 60]. Однако, как это уже отмечалось ранее у других исследователей, такое представление познавательной компетентности является одномерным, поскольку знания, умения, мотивы, ценности и другие личностные качества разнесены в разные компоненты и, несмотря на указание автора, на единство представленных компонентов, действительное единство, как системная целостность не всегда прослеживается. Так, например, «способность доводить познавательную деятельность до логического завершения» совершенно не определяется достаточностью только волевых усилий, необходимы еще знания, умения и даже оценка того, что уже сделано, с точки зрения завершения или не завершения деятельности.

Таким образом, явно прослеживается только линейная связь между выделенными компонентами, причем односторонняя: не ясно как

волевой компонент, представляемый как «способность доводить познавательную деятельность до логического завершения» влияет, например, на когнитивный компонент — «знания того, как осуществлять процесс познания эффективнее». По нашему мнению, каждый компонент должен содержать весь набор элементов (знаний, умений, навыков, мотивов, ценностей, личностных качеств), что и определит, с одной стороны, целостность самого компонента, а с другой стороны, обеспечит целостность познавательной компетентности как системы, где указанные компоненты будут играть роль подсистем. Более подробно на этом моменте мы остановимся в дальнейшем.

Выстраивание методической системы формирования и развития познавательной компетентности потребовало уточнить определение данного понятия. В научной литературе познавательная компетентность описывается через множество дефиниций, с большей или меньшей степенью детализации. При этом, пользуясь одним и тем же термином, авторы, в той или иной степени, подразумевают различное содержание и, напротив, вкладывают один и тот же смысл в понимание различных терминов. Содержание определений весьма широко варьируется: от способности к самообразованию в течение всей жизни, до ограничения компетенции/компетентности только знаниевой сферой.

Ряд авторов, Э. Ф. Зеер (познавательная компетенция) [133], И. М. Осмоловская (познавательно-информационная компетенция) [252], В. Ю. Пузыревский (учебно-познавательная компетенция) [284] и др., определяют рассматриваемые компетенции через перечисление умений, которые обуславливают самостоятельность и эффективность познавательной деятельности.

С. П. Захаров пользуется термином «самообразовательная компетенция» и расшифровывает его как «способность личности субъекта реализовывать систематическую самостоятельно организуемую познавательную деятельность, направленную на продолжение собственного образования» [131].

Е. Н. Кочуровская, используя понятие «когнитивная компетенция», определяет его сходно: «готовность учащихся (теоретическая и практическая) к осуществлению самостоятельной продуктивной и репродуктивной познавательной деятельности» [177, с. 42].

Несколько более широкое определение дает А. В. Хуторской термину учебно-познавательная компетенция: «совокупность компетенций в сфере самостоятельной познавательной деятельности, включающей элементы логической, методологической, общеучебной деятельности, соотнесенной с реальными познавательными объектами» [366].

Г. Чихем, Д. Чиверс [418] в понятие когнитивной компетенции включают только знаниевый компонент — официальные и неофициальные, основанные на опыте, знания.

О. В. Потанина [278] когнитивную компетенцию трактует как результат образования, который связывает с уровнем подготовленности обучающегося к развитию познавательной деятельности в профессиональной, личной и общественной жизни.

А. А. Гилев заявляет о целом кластере когнитивных компетенций, который связывает с процессом обработки информации [86]. Однако, раскрывая структуру данного кластера, автор, хотя и делает акцент на восприятие, переработку и хранение информации, выделяет также и индикаторы поведения, которые связаны с познавательной деятельностью в целом: «планирует собственное поведение в рамках ясно представляемого метода достижения цели», «знает и разрабатывает варианты достижения цели», «логически верно и аргументированно и ясно строит устную и письменную речь» и др. [86, с. 150].

В. Е. Гаибова, А. П. Чернявская [79] понимают учебно-познавательную компетентность как способность учиться всю жизнь, владение знаниями, умениями, навыками.

С. Г. Воровщиков пользуясь тем же термином, связывает учебно-познавательную компетентность с личностно-осмысленным опытом успешного осуществления познавательной деятельности и определяет ее как «владение учащимися комплексной процедурой, интегрирующей совокупность взаимосвязанных смысловых ориентаций, знаний и умений и позволяющей эффективно осуществлять самоуправляемую деятельность по решению реальных учебно-познавательных проблем, которая сопровождается овладением необходимыми для их разрешения знаниями и умениями по добычанию, переработке и применению информации» [71, с. 100].

При этом автор, раскрывая социальную и личностную значимость учебно-познавательной компетентности, рассматривает ее в нескольких ипостасях [71, с. 97]:

- как фактор академической мобильности личности ученика, т.е. успешности учебы в школе и готовности продолжения обучения в учреждениях профессионального образования.
- как фактор профессиональной мобильности личности, обеспечивающий реализацию современной политики непрерывного образования, готовности получения профессии, повышения квалификации.
- как фактор повышающий эффективность работы школы, социального института, призванного реализовывать программу общего образования.

И. А. Забалуева [127, с. 9], характеризуя учебно-познавательную компетентность, обращает внимание на ее связь с особым качеством познавательной деятельности, которое приводит к новому интегрированному результату.

В. Н. Пустовойтов, считая категорию «познавательная компетентность» более широкой по сравнению с категорией «учебно-познавательная компетентность» и утверждая, что самостоятельность познания является признаком и первопричиной познавательной компетентности, определяет познавательную компетентность старшеклассника «как личностный опыт учащегося в сфере саморегулируемой познавательной деятельности, интегральная качественная характеристика личности старшеклассника, отражающая его стремление и способность накапливать и реализовывать свой потенциал в сфере самостоятельной познавательной деятельности для успешного решения личностно-значимых (в том числе и учебных) задач» [286, с. 48].

В. И. Байденко, Б. Оскарсон [29] в качестве компетенций необходимых выпускнику вуза выделяют целый ряд компетенций самостоятельной познавательной деятельности, среди которых: владение методами познания; способность распознавать трудности и устранять их; менеджмент знания (собственно учебная компетенция); готовность к непрерывному обучению; способность перерабатывать информацию и владение информационными технологиями; навыки управления информацией; умение находить и анализировать информацию из различных источников; навыки работы с компьютером; способность учиться.

В. И. Тесленко, Н. А. Эверт [374] компетенции в сфере самостоятельной познавательной деятельности трактуют как способы приобретения знаний из различных источников информации, что, по сути, схоже с пониманием информационной компетенции.

Схожее определение предлагает О. Г. Тринитатская [333, с. 14], раскрывая самообразовательную компетенцию через этапы работы с информацией, особо подчеркивая, что отправным пунктом самообразования является способность выявить пробелы в своих знаниях и умениях и оценить необходимость той или иной информации.

В Рекомендациях парламента и совета Европы «Ключевые компетенции для обучения в течение всей жизни — европейские рамочные установки» используется термин «освоение навыков обучения». Его толкование раскрывает не только смысл, но и значение рассматриваемой компетенции: «освоение навыков обучения — способность стремиться и настойчиво продолжать учиться, организовывать собственное обучение, в том числе эффективно управляя временем и информацией как

индивидуально, так и в группах. Эта компетенция включает осознание собственных процессов обучения и потребностей, выявление доступных возможностей и способность преодоления трудностей на пути к успешному обучению. Эта компетенция означает получение, обработку и ассимиляцию новых знаний и навыков, а также поиск и использование руководства. Освоение навыков обучения вовлекает обучающихся дополнять предыдущее обучение и жизненный опыт, чтобы использовать и применять знания и навыки во всем многообразии контекстов: дома, на работе, в образовании и обучении» [291].

Ряд авторов, используя термины, отличные от приведенных выше, раскрывают их в русле многообразия отдельных существенных компонентов познавательной компетентности. Так, например, В. И. Байденко [28] включает в общенаучные компетенции готовность и способность личности в условиях общества знаний к конструктивному использованию знания, методов и технологий, находящихся в динамическом обновлении и развитии.

С. А. Паничев [257], раскрывая состав социально-личностных компетенций, как определяющих продуктивность профессиональной деятельности, относит к ним самостоятельность, умения учиться и обновлять свои знания, особенности мышления.

Таким образом, можно заключить, что проблема терминологии в данном вопросе — это, прежде всего, проблема контекста использования термина, а также его субъективной интерпретации. Объединяющим аспектом большинства определений познавательной компетенции/компетентности является самостоятельная познавательная деятельность, которая с одной стороны устанавливает сферу формирования и развития компетентности, с другой — сферу ее проявления. По нашему мнению, «способность учиться всю жизнь», включенная в список пяти ключевых компетенций, принятых в 1996 году Советом Европы, — это образец той самой познавательной компетентности, которая и должна стать одним из основных результатов школьного образования.

Рассматривая познавательную деятельность как более общее понятие (усвоение знаний, формирование умений и способов деятельности, приобретение любого нового опыта не только в процессе учебно-познавательной деятельности в школе, но и в любой ситуации деятельности в течение жизни), в дальнейшем, если не будет необходимости сохранять авторскую терминологию, мы будем использовать термин «познавательная компетентность», подчеркивая тем самым, что данная компетентность является не только значимым фактором эффективно-го обучения, но и основой компетентного поведения в любой сфере человеческой жизни и деятельности.

Взяв за основу определения понятий «компетенция» и «компетентность» данные А. В. Хуторским [365] подчеркнем, что познавательная компетентность раскрывается через проявление совокупности взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, способностей, мотивов, способов деятельности и поведения) в эффективной и продуктивной познавательной деятельности, идеализированное и нормированное представление о которой описывается через познавательную компетенцию.

В рассмотренных подходах к пониманию феномена познавательной компетентности, просматривается конкретизация идеи образовательной компетентности.

Уточнение авторской позиции в понимании категории познавательной компетентности привело к необходимости соотнести данное понятие с родственными понятиями «познавательная самостоятельность» и «познавательная активность».

Исследователи рассматривают познавательную самостоятельность (как и собственно самостоятельность) в различных ракурсах. Развернутое определение самостоятельности, которое раскрывает структуру данного феномена, дает Н. Г. Дайри. По его мнению, самостоятельность есть «качество личности, проявляющееся в критическом отношении к явлениям жизни, видении возникающих задач, умении их ставить и находить способы их решения, мыслить, действовать инициативно, творчески, стремиться к открытию нового и упорно идти к достижению цели...» [101, с. 58].

В литературе выделяют несколько видов самостоятельности, относящихся к процессу обучения:

- образовательную самостоятельность, позволяющую обучающемуся сделать свободный выбор траектории обучения и реализовать внутреннюю потребность интеллектуального развития [264 и др.];

- умственную самостоятельность как значимое условие овладения мыслительными операциями, приемами и способами умственной деятельности [195, 196 и др.];

- учебную самостоятельность, возникающую в процессе образования по инициативе учащихся на основе достаточно развитых навыков, умений, знаний, обобщенных способов решения задач [64, 210, 373 и др.].

Самостоятельность в контексте познания выступает как интегративное понятие по отношению к указанным выше видам самостоятельности. Обратимся к формулировкам толкований познавательной самостоятельности. Разные авторы представляют ее как качество (свойство, черту) личности, которое:

- заключается «в единстве (синергизме) приложения к объекту исследования первоначальных знаний, умений пользоваться процедурами познания, интереса и интуиции в процессе самостоятельной работы» [116, с. 143];

● является интегративной качественной характеристикой индивидуальности, включающей «систему направленности, способностей и умений индивидуума своими силами в ходе самоактуализации вести познавательную деятельность с целью решения лично значимых для него учебных и социальных задач» [286 с. 32–33];

● определяется как готовность, способность и стремление своими силами вести целенаправленную познавательную деятельность [275];

● проявляется «в умении добывать новые знания, овладевать новыми методами познавательной и практической деятельности и использовать их на основе волевых усилий для решения любых жизненных проблем» [151, с. 16];

● выступает как многоаспектное личностное образование и характеризуется такими проявлениями, как саморегуляция познавательной деятельности, синтез познавательного мотива и способов самостоятельного поведения, устойчивое положительное отношение учащегося к познанию [306, с. 79].

Как видим, глубина и детализация приведенных выше, как, впрочем, и других определений познавательной самостоятельности, далеко не одинаковы. Однако в текстах толкований выделяются общие характеристики этого феномена: достаточный уровень независимости от внешнего влияния в познавательной деятельности, готовность добывать новые знания, целеустремленность, умение организовывать собственную познавательную деятельность, наличие определенных волевых усилий и мотивационных установок. Ядром самостоятельности как свойства личности Л. А. Ростовецкая считает саморегуляцию познавательных процессов, самостоятельность мышления [297].

В рассуждениях, раскрывающих сущность познавательной самостоятельности, часто фигурирует понятие активности. «Активность личности (от лат. *activus* деятельный), деятельное отношение человека к миру, способность производить общественно значимые преобразования материальной и духовной среды на основе освоения общественно-исторического опыта человечества; проявляется в творческой деятельности, волевых актах, общении» [260].

Активность человека, как и самостоятельность, подразделяется на виды, среди которых один из наиболее важных — активность познавательной деятельности. Многочисленные определения этой категории позволяют утверждать, что она выступает как единство личностных качеств субъекта процесса познания и характеристик познавательной деятельности.

Так, Г. И. Щукина усматривает в познавательной активности «интеллектуальный отклик» на процесс познания и называет данное явление личностным образованием, которое «не обуславливается непосредственными

обстоятельствами, а является устойчивой духовной потребностью школьника» [402, с. 97].

Л. П. Аристова видит сущность этой черты личности в преобразовательном отношении обучающихся к предметам и явлениям, а также отмечает, что познавательная активность определяет инициативность и самостоятельность, связана с проявлением воли и характера, способствует эффективному усвоению знаний, умений, навыков [18].

В. И. Орлов связывает данное понятие, прежде всего, с отношением обучающегося к учебно-познавательной деятельности, которое «характеризуется стремлением достичь поставленной цели в пределах заданного времени» [249, с. 45].

Э. А. Красновский усматривает суть обсуждаемого феномена в проявлении «всех сторон личности школьника: это и интерес к новому, и стремление к успеху, и радость познания, и установка на разрешение учебных и жизненных проблем, и готовность к решению задач, постепенное усложнение которых лежит в основе обучения» [182, с. 17].

Т. А. Гусева, рассматривая психологические особенности познавательной активности в контексте системного подхода, пишет о ней как об «особом качестве субъекта познания, характеризующем меру взаимодействия с объектами окружающего предметного мира, мира социальных отношений и внутреннего мира индивидуальности (макро- и микромиров)» [97, с. 10].

М. А. Данилов подчеркивает деятельностную природу познавательной активности — «живой, энергичной деятельности, направленной на выполнение полученного задания» [108, с. 34].

И. Ф. Харламов также рассматривает ее как «интенсивную аналитико-синтетическую мыслительную деятельность учащегося в процессе изучения окружающего мира и овладения системой научных знаний» [355, с. 7].

Н. Г. Мокшина связывает познавательную активность с учебной деятельностью, в которой «предполагается определенный уровень самостоятельности во всех ее структурных элементах» [234].

К характеристикам познавательной активности относятся:

- инициативность субъекта в познавательной деятельности, мера его участия в процессе познания;
- преобразующий характер деятельности обучающегося;
- потребность в новом знании;
- проявление познавательного интереса, как к объекту познания, так и к самому процессу;
- определенный уровень развития мотивационной сферы.

Таким образом, познавательная активность — это проявленная в деятельности личностная интеллектуально-эмоциональная склонность к процессу познания.

Очевидно, что самостоятельность и активность в процессе познания взаимосвязаны, что обусловлено личностно-деятельностным характером познавательных процессов. Однако не всегда проявление одного из этих феноменов свидетельствует о наличии другого. Так, например, когда обучаемый выполняет действия сам, но по хорошо освоенному алгоритму, такая деятельность не имеет отношения к познавательной активности. И напротив, когда активность поддерживается только извне и выражается лишь внешними проявлениями, например, в виде неглубоких ответов, многочисленных реплик и вопросов, за которыми не стоят сколь-нибудь серьезные размышления, это скорее говорит либо о темпераменте обучающегося, либо о желании привлечь к себе внимание, чем о проявлении познавательной самостоятельности.

Познавательные активность и самостоятельность занимают настолько важное место в системе качеств, свойств, черт и характеристик индивидуума, что есть работы, в которых их соотносят с компетентностями/компетенциями и даже уподобляют им. Так, Е. Д. Хлестова определяет познавательную активность как «качественную динамическую характеристику субъекта учебной деятельности, направленную на познание окружающего мира, других людей и самого себя, опосредованную взаимодействием со сверстниками и включающую в себя совокупность ключевых компетенций» [358, с. 6]. А Т. В. Иванова отождествляет познавательную самостоятельность с ключевой профессиональной компетенцией [142].

В. Н. Пустовойтов, исследовавший формирование познавательной компетентности в обучении, утверждает, что содержание ее компонентов суть свойства и особенности интегративного качества личности «познавательная самостоятельность». По мнению автора, «с учетом возросшей социальной и педагогической значимости развития познавательной самостоятельности назрела необходимость, и сложились условия ее рассмотрения как компетентности личности» [286, с. 71], «индивидуализированность и социокультурную обусловленность опыта личности в сфере самостоятельной познавательной деятельности» [286, с. 70].

Выделив пять значимых аспектов познавательной самостоятельности (философский, культурологический, психолого-педагогический, психический и биологический) и, проанализировав терминологические, содержательные и функциональные стороны рассматриваемых категорий, В. Н. Пустовойтов приходит к выводу, что «познавательная самостоятельность является коррелятом, ключевой характеристикой и основой познавательной компетентности» [286, с. 76].

Мы согласны с авторами в том, что познавательная компетентность имеет содержательные и функциональные пересечения с познавательными

самостоятельностью и активностью, что позволяет при определенных условиях использовать данные категории (как более исследованные) для аппроксимации познавательной компетентности при ее изучении и формировании. Однако заметим, что не следует полностью отождествлять данные категории. В подтверждении сказанному приведем пример.

Так, в ходе педагогического эксперимента на одном из уроков математики школьники выполняли задания по преобразованию алгебраических выражений, самостоятельному их составлению, выявлению особенностей каждого из выражений, нахождению наиболее рационального решения и т. п. Выделялась группа школьников, с высоким уровнем интереса к деятельности, способностью самостоятельно организовывать собственную работу, активностью и настойчивостью в достижении целей. Несмотря на то, что диапазон времени, затрачиваемый школьниками этой группы на выполнение заданий, был неодинаков, однако они все уложились в отведенное время и самостоятельно справились с заданием.

Наблюдая за деятельностью учащихся и проверив выполненные ими задания, мы пришли к выводу о высоком уровне сформированности их познавательной самостоятельности. При этом анализ всех показателей и результатов познавательной деятельности не выявил существенных различий в уровне самостоятельности учащихся данной группы, а разница во времени объяснялась различными способностями школьников в области математики (что и подтверждалось учителем).

Далее учащимся было предложено задание выполнить упрощение выражения:

$$\left(\frac{(\sqrt[4]{\{\}^3} + \sqrt[4]{[\}^3}) \cdot (\sqrt[4]{\{\}^3} - \sqrt[4]{[\}^3})}{\sqrt{\{\}^3} - \sqrt{[\}^3}} - \sqrt{\{\}[\]} \right) : \frac{\{\} + [\]}{2}.$$

Большинство учащихся группы, имея хорошие математические способности, активно взявшись за решение, не справились с заданием в отведенное время. Необычность выражения затрудняла его анализ, приводило к путанице при вычислениях. Школьникам приходилось возвращаться к началу и исправлять ошибки. С заданием вовремя справились только два школьника. Один ученик, первым справившийся с заданием, по мнению учителя, имеет ярко выраженные способности к математике и, по собственным словам, которого, ему «все равно чего там, в примере, накручено». Второй школьник характеризуется учителем «старательным учеником, однако имеющим средние способности к математике». Беседуя с ним, мы установили, что, не зная, как подойти

к выполнению задания, просмотрев ранее решенные задачи, он понял, что умеет упрощать подобные выражения, записанные с помощью букв. Школьник справился с заданием, заменив скобки буквами *a* и *b*, таким образом продемонстрировав не столько знание математики и самостоятельность, а, скорее, способность увидеть суть собственного затруднения и умение управлять своими когнитивными ресурсами, что и характеризует достаточно высокий уровень его познавательной компетентности.

В источниках, посвященных проблемам познавательной компетентности учащихся, нередко употребляются такие термины, как самообучение, самообразование, саморазвитие, самоформирование, самоорганизация, самоуправление, самовыражение, самоконтроль, саморефлексия и т. п. Отличие познавательной компетентности от указанных категорий заключается, прежде всего, в том, что она интегрирует все «самости» в единую целостность, которая и позволяет личности самореализовываться на протяжении жизни, а также, что не менее важно, способствует самопознанию, т. е. познанию своего внутреннего мира, своей системы ценностей, своего предназначения, и как следствие — самоактуализации.

Самореализация и самоактуализация человека проявляется в его умении искать и находить свое место в жизни, в открытости миру и, в то же время, в устойчивости к внешним негативным влияниям, что позволяет индивидууму стать полноценным членом общества и при этом не потерять собственной цельности, неповторимости, полноценности и духовной основы. На наш взгляд, познавательная компетентность — своего рода адаптационный механизм в ситуациях неопределенности и нестабильности.

Хотелось бы обратить внимание на еще одно существенное различие между познавательными самостоятельностью, активностью и компетентностью. Сфера приложения и проявления первых двух — определенные ситуации познавательной деятельности, так или иначе ограниченные некими рамками. Когда познавательная деятельность перестает укладываться в такие рамки, а познавательная ситуация превращается в жизненное пространство, для эффективного функционирования человеку наряду с самостоятельностью и активностью требуется задействовать весь комплекс личностных качеств, образующих в совокупности познавательную компетентность. Реализуясь в неопределенных жизненных (образовательных, профессиональных или социальных) ситуациях данная компетентность становится инструментом, с помощью которого определяется необходимость самой познавательной деятельности, ее целевая направленность, условия протекания, производится оценка своих возможностей в достижении цели. Чем более высоким уровнем познавательной компетентности обладает человек, тем успешнее

и эффективнее он адаптируется в жизненных ситуациях. И совсем не обязательно, чтобы познавательная деятельность по освоению новых знаний, приобретению новых умений и опыта деятельности протекала исключительно самостоятельно.

Это подтверждает и школьная практика. Так, например, характеризуя школьников, обладающих высоким уровнем познавательной самостоятельности, школьные педагоги отмечают, что такие учащиеся умеют: применять полученные знания при решении задач, обосновывать свои утверждения, устанавливать связи между отдельными частями учебного материал, выделять в материале главное, разделять материал на смысловые части, делать выводы и т.п. То есть, прежде всего, умеют выразить свое знание и понимание, а для ликвидации своего незнания и непонимания преимущественно ищут информацию в доступных источниках или обращаются с просьбой к учителю (или товарищу): объяснить непонятное, показать, как делать. Ученик, обладающий, по мнению учителей, высоким уровнем познавательной компетентности умеет: использовать информацию в различных вариациях, переформулируя и перекодирова ее, устанавливать не только логические, но и причинно-следственные связи, проводить обобщения и аналогии, видеть противоречия, выделять пробелы в знаниях, создавать новые методы познания на основе усвоенных. Вопросы, которые задают такие школьники, направлены не только на уяснение конкретной информации, но и на выявление способов познания. Одна из школьных педагогов так выразила эту разницу: «познавательная самостоятельность — умею делать сам, познавательная компетентность — если не умею, то найду способ научиться».

Сказанное выше, позволяет сделать вывод о том, что формирование познавательной компетентности обучающегося будет более успешным, если содержание обучения будут составлять не только научные факты, но прежде всего приемы и способы познавательной деятельности и мышления.

Таким образом, познавательная самостоятельность и познавательная активность, определяющие продуктивность познавательной деятельности, интегрируясь с системой других, постоянно развивающихся свойств и структур личности, трансформируются в познавательную компетентность личности и становятся ее адаптационным механизмом в жизненном пространстве.

Анализ взглядов на понимание сущности познавательной компетентности позволяет заключить, что уже на уровне определений просматривается структура данного феномена как определенной целостности когнитивных, личностных, деятельностных и мета- составляющих, находящихся во взаимосвязи друг с другом, что говорит о системном

характере познавательной компетентности, универсальности ее функционирования, а также о возможности ее развития средствами учебно-познавательной деятельности в обучении математике в единстве с освоением предметного содержания.

Структурно-содержательные особенности познавательной компетентности как результата школьного образования

Рассматривая познавательную компетентность школьников как систему интегральных характеристик личности, выявим ее содержание и структуру и установим взаимосвязи ее компонентов.

В ряде исследований [71, 137, 286, 296, 323, и др.] в той или иной мере раскрываются как общие подходы к выявлению содержания и структуры той или иной компетентности, так и различные модели структуры познавательной компетентности. Так, например, Б. И. Канаев [179, с. 7], предлагая алгоритм моделирования компетентностного становления личности в качестве одного из этапов этого алгоритма, выделяет рассмотрение каждой компетенции с позиций ее элементного состава: знаний, добытых обществом; известных способов деятельности; возможностей творчества в рамках данной компетенции; опыта отношений к миру в рамках данной компетенции.

М. А. Чошанов, считая, что компетентность одним словом выражает значение традиционной триады «знания, умения, навыки», служит связующим звеном между ними, при этом предполагает постоянное обновление знания, владение новой информацией для вариативного выбора метода решения задач в данное время и в данных условиях, выводит «формулу компетентности», которая отражает точку зрения автора на ее структуру. В его понимании компетентность – «мобильность знания плюс гибкость метода, плюс критичность мышления» [376, с. 19].

Структура актуальной компетентности, предложенная И. А. Зимней [137] содержит пять составляющих: готовность к проявлению компетентности; владение знанием содержание компетентности; опыт проявления компетентности в стандартных и нестандартных ситуациях; отношение к содержанию компетентности и объекту ее приложения; эмоционально-волевая регуляция процесса и результата проявления компетентности.

Ю. Г. Татур [323], характеризуя профессиональную компетентность, выделяет в ее структуре:

- 1) положительную мотивацию к проявлению компетентности;
- 2) ценностно-смысловые представления (отношения) к содержанию и результату деятельности;
- 3) знания, лежащие в основе выбора способа осуществления деятельности;

4) умение, опыт (навык) успешного осуществления необходимых действий на базе имеющихся знаний.

В. Н. Пустовойтов считает, что «структура познавательной компетентности старшеклассника в общем виде совпадает с установленной структурой компетентности» [286, с. 45] и может быть наглядно представлена как объединение двух тетраэдров с одним основанием, содержащих вершины: мета-компетентность, когнитивная компетентность, функциональная компетентность, социально-коммуникативная компетентность, индивидуальные характеристики и личностные особенности. Соглашаясь с подобным представлением структуры данной компетентности, заметим, что для разработки и дальнейшей практической реализации методической системы формирования и развития познавательной компетентности в образовательном процессе средней школы, в среде той или иной учебной дисциплины, необходима конкретизация структурных особенностей рассматриваемой категории, выявление взаимосвязей между ее компонентами, в ракурсе наиболее приемлемом с точки зрения указанной цели.

Общий перечень структурных компонентов, которые характеризуют образовательную компетенцию, предложил А. В. Хуторской [368]: название; тип в их общей иерархии; круг реальных объектов действительности, по отношению к которым вводится компетенция; социально-практическая обусловленность и значимость; смысловые ориентации ученика по отношению к объектам, личностная значимость компетенции; знания о круге реальных объектов; умения и навыки, относящиеся к этому кругу реальных объектов; способы деятельности по отношению к ним; минимально необходимый опыт деятельности ученика в сфере компетенции (по ступеням обучения); индикаторы-примеры, образцы учебных и контрольно-оценочных заданий. Данный перечень с некоторыми изменениями был положен С. Г. Воровщиковым [71] в основу его модели учебно-познавательной компетентности.

В качестве объекта, по отношению к которому вводится учебно-познавательная компетентность, в модели С. Г. Воровщикова признается сама учебно-познавательная деятельность. Особенно значимым в предложенной автором модели, по нашему мнению, является то, что определение конкретных объектов выстраивается на основе уровневой модели методологии и, как следствие, знание о круге реальных объектов заменяется совокупностью знаний, раскрывающих ценности теории и технологии познания и учения. Такое осмысление познавательной компетентности подчеркивает ее надпредметный характер, раскрывает ее методологическую значимость, что весьма важно для обоснования технологии управленческого сопровождения развития рассматриваемой

компетентности и создания надпредметного элективного курса, направленного на ее развитие, что и было сделано автором.

Однако, как показывает практика, формирование и развитие познавательной компетентности школьников невозможно осуществить только в рамках надпредметного элективного курса. Каждая школьная дисциплина может и должна внести свой вклад в решение этой проблемы. При этом модель содержания учебно-познавательной компетентности, предложенная С. Г. Воровщиковым, являясь целостной методологической основой управления развитием данной компетентности, для работы учителей-предметников может быть лишь общим ориентиром, так как развитие рассматриваемой компетентности при изучении конкретных дисциплин невозможно без учета предметной специфики. Остановимся на этом несколько подробнее.

Во-первых, разные школьные дисциплины имеют не равные возможности в изучении объектов действительности и познания, относящихся к различным уровням методологии. Подчас учителя, осознавая значимость освоения общих принципов гносеологии, не видят возможность их соотнесения с изучением конкретной темы, особенно на этапе репродуктивного усвоения учащимися предметного содержания. В связи с чем необходимо такое описание содержания и структуры познавательной компетентности, которое позволило бы процесс ее формирования и развития рассматривать в единстве с усвоением предметного содержания.

Во-вторых, в модели С. Г. Воровщикова ценностно-смысловые компоненты познавательной компетентности присутствуют только как ценности теории познания, без соотнесения с личностью обучающегося. Но ведь познавательная компетентность, (как и вообще компетентность) это свойство конкретной личности и вне личности невозможна, а система ценностей является важнейшей подструктурой личности, которая во многом и определяет интеграцию знаний, умений и навыков и их превращение в компоненты компетентности. Это можно отнести и к другим характеристикам личности, определяющим механизмы эффективного индивидуального поведения, таким как воля, склонности, интересы и т. п. Таким образом, структура познавательной компетентности должна быть соотнесена со структурой личности.

В-третьих, система оценивания является необходимым элементом обеспечения качества образования. При этом обобщенный характер содержания компетентности очерченный в модели С. Г. Воровщикова затрудняет разработку индикаторов, позволяющих определить уровень развития познавательной компетентности обучающихся. В свою очередь, отсутствие диагностических инструментов, адекватно отражающих

результаты образования (компетентность) обучающегося, не дает возможности своевременно вносить коррективы в организацию учебного процесса и, следовательно, добиваться его максимально возможной эффективности.

В-четвертых, метапредметность элективного курса, предлагаемого С. Г. Воровщиковым, в основе которой лежит то, что объектом познания в рамках этого курса являются компоненты и свойства учебно-познавательной компетентности, с одной стороны, безусловно, позволит на уровне теории освоить обучающимся различные аспекты системного анализа, методы моделирования, принципы, методы и приемы научного исследования и т.д. С другой стороны, реализация деятельностной, практической составляющей курса все равно объективно потребует предметной основы. Именно использование освоенных на теоретическом уровне методов в конкретных ситуациях предметной учебно-познавательной деятельности актуализирует личностную значимость познавательной компетентности. Формирование опыта познавательной деятельности обучающихся на разном предметном материале и в разных проблемных контекстах является одним из критериев эффективности рассматриваемого элективного курса. Кроме того, в силу сложившейся практики школьного обучения подобный элективный курс будет вести учитель, ориентируясь на ту школьную дисциплину, в которой он специализируется. Следовательно, возможность предметной соотнесенности структуры и содержания познавательной компетентности немаловажно для продуктивного практического воплощения мета предметного элективного курса, предлагаемого С. Г. Воровщиковым. Таким образом, возникает необходимость построения модели познавательной компетентности обучающегося, которая будет ориентирована на предметное обучение, преобладающее на данном этапе в средней школе.

Все вышеизложенное дает нам основание предложить собственную модель познавательной компетентности, которая, по нашему мнению, будет более приемлемой для формирования и развития данной компетентности в рамках предметного обучения в средней школе.

Установим содержание и структуру познавательной компетентности выпускника школы, исходя из общего понимания категории «компетентность», характеристикой которой является уровень овладения конкретной личностью совокупности компетенций, и особенностей рассматриваемой компетентности, как целостной системы качеств личности, которая делает ее социально мобильной, саморазвивающейся и успешной.

Анализ структуры познавательной деятельности и учет личностных особенностей ее субъектов позволяет выделить совокупность компонентов

(компетенций), как нормативных интегративных характеристик, обладание которыми и опыт их применения обуславливают познавательную компетентность индивида:

- когнитивный компонент: базовые знания и умения, обеспечивающие успешность широкого спектра деятельности, способы познания, способность выявлять пробелы в знаниях, готовность к разрешению проблем, познавательные способности к мышлению и обучению, переносу знаний и умений с одного вида деятельности на другой, генерирование новых знаний;

- информационный компонент: знания, определяющие работу с информацией, с ее различными видами и источниками, умения и навыки, позволяющие находить, перерабатывать и использовать информацию, способности критического освоения информации;

- организационно-деятельностный компонент: знание способов деятельности, готовность и умение их применять, конструктивные и практические навыки, владение технологиями, умения и опыт самостоятельно осуществлять все этапы познавательной деятельности (целеполагание, планирование, организацию, контроль, анализ, рефлексия, самооценку, коррекцию);

- ценностно-смысловой компонент: аксиологические знания, умения осуществить выбор ценностных ориентаций, потребность в получении знаний и формировании умений, готовность к самостоятельной познавательной деятельности, осознание значимости деятельности, мотивация овладения деятельностью, наличие познавательных интересов и устойчивого эмоционально-положительного отношения к деятельности, потребность работать эффективно, достигать намеченные цели;

- личностный компонент понимание себя и умение управлять собственным поведением, опыт саморегуляции, способность позитивно влиять на мнения и желания другого человека (ассертивность), особенности интеллекта, психомоторные умения (концентрация внимания, скорость реакции и т.д.), личные качества (уверенность в себе, готовность к саморазвитию, добросовестность, целеустремленность, воля, ответственность, переносимость неудач и т.п.);

- коммуникативный компонент: знание, понимание, уместное и грамотное использование языков (естественных и формальных), а также различных знаковых систем, владение различными способами передачи информации, готовность к общению, умение грамотно выстраивать свою речь, владеть разными видами речевой деятельности (монолог, диалог, полилог), способность цивилизованно отстаивать свою точку зрения с позиций уважительного отношения к ценностям окружающих.

Несомненно, что такое выделение компонентов, составляющих познавательную компетентность, не является бесспорным. Так, например, из организационно-деятельностного компонента можно отдельно выделить организационно-регулятивную, инструментально-технологическую и контрольно-оценочную составляющие.

Детализация выделенных компонентов познавательной компетентности может идти по двум направлениям:

- через представление каждого компонента в виде иерархий, на основе выделения уровней, и связей между ними, описания качеств, присущих данным компонентам как категориям компетентностно ориентированного образования;

- через детализацию комплекса компонентов с точки зрения этапов познавательной деятельности в процессе обучения, а также через виды деятельности характерные для каждой из дисциплин курса средней школы, соотнесенные с универсальными компетенциями.

В рассмотренной структуре познавательной компетентности очевидно просматривается ее компонентный состав:

- знания;
- умения, навыки;
- опыт деятельности;
- личностные качества, способности;
- ценностно-смысловые ориентации.

Для установления факторов, влияющих на формирование познавательной компетентности необходимо определить требования к компонентам ее составляющим, то есть выявить характеристики знаний, умений, мотивов, способностей и т.д., которые отличают компетентную личность.

«Знания — результаты процесса познания действительности, отражающие ее в сознании человека в виде представлений, понятий, суждений, гипотез, теорий, концепций, принципов, законов, закономерностей и т.д.» [259, с. 178]. Приведенное определение отражает два смысловых значения категории «знание». Одно значение связано осознанием данного понятия как результата научного познания. В другом значении это понятия представляется как предмет и результат усвоения. В обоих случаях процесс получения знания связан с познавательной деятельностью: только в первом случае — это творческий продуктивный процесс открытия, установления, добывания нового знания, то есть собственно познание; во втором случае — процесс изучения, освоения и запоминания ранее добытого, то есть процесс учебного познания. Традиционное школьное образование ориентировалось на понимание знания во втором его значении.

Ранее уже было рассмотрено наше мнение по поводу противоречия, которое якобы имеет место при реализации компетентностного подхода в образовательной практике, а именно между компетентностной ориентацией процесса обучения и необходимостью формирования фундаментальных знаний. Позволим себе привести здесь высказывание С. Л. Рубинштейна, которое как нельзя лучше определяет роль знаний как компонента познавательной компетентности: «...как и всякий ресурс, знания подвержены эрозии, оскудению и, более того, в отличие от природных ресурсов, полезность которых не вызывает сомнений, полезность знания может быть сомнительной. Это происходит в том случае, если знания (в контексте проблем образования) рассматриваются и анализируются как узкая категория, включающая только профессионализм, в отрыве от нравственности субъекта (индивида или организации) – носителя знания» [298, с. 4].

То же мнение высказывает и Т. В. Кудрявцев, отмечая, что усвоение знаний в традиционном обучении сводится «к «задабливанию» абстрактно-результативных, «продуктных» характеристик познавательной деятельности в отрыве от процесса возникновения и развития знаний... Это противоречит их объективному творческому происхождению в природе. Отсюда – несоответствие усвоения знаний учащимися и их генерированием в науке, отсутствие внутренней связи обучения и научного познания в целом» [191, с. 4.].

Рассматривая знание как компонент познавательной компетентности, остановимся на взглядах исследователей на состав и виды знаний.

Н. А. Цырельчук предлагает рассматривать знания не как моноструктуру, а как трехплоскостную категорию, в которой первая плоскость представляет собой совмещение объекта и познавательных процедур, направленных на данный объект, в результате чего определяется объективное знание (содержание); вторая плоскость включает в себе знаковую форму представления знания, которая замещает объективное содержание. «Эта особая знаковая конструкция обладает самостоятельностью, собственным существованием и функционированием, и сама по себе может стать объектом получения нового знания. В этом случае структура знания обретает третью плоскость и в целом представляет собой:

- а) знания об объекте;
- б) знания как особая знаковая конструкция;
- в) знания о знании» [374, с. 209].

В. С. Аванесов [2], выполняя классификацию видов и уровней знаний с целью решения практических задач педагогического измерения, разделил знания по сферам: знание мира; знание людей; знание самого себя; знание способов деятельности.

Таксономия Б. Блума [415] представляет виды знаний по степени возрастания их теоретической направленности: знание специфик; знание терминологии; знание специфических факторов; знание способов и смыслов использования специфик; знание конвенций; знание направлений и последовательностей развития; знание классификаций и категорий; знание критериев; знание методологии; знание универсальностей и абстракций в специальности; знание принципов и генерализаций; знание теорий и структур.

Последователи Б. Блума Л. Андерсон и Д. Красвол [414] предложили свой вариант шкалы целей. В предложенном ими варианте категория «знание» содержит типы знаний: декларативное, концептуальное, процессуальное, метакогнитивное.

Взяв за основу состав знаний (термины, понятия, факты, законы и теории, методологические знания, оценочные знания, абстрактные и конкретные, эмпирические и теоретические) И. Я. Лернер [209] рассматривает типы знаний:

- функциональные (знания о функциях предметов);
- причинные знания (знание причинно-следственных отношений);
- процессуальные, алгоритмические (основа для практической деятельности);
- технологические (знания последовательности действий и операций);
- абстрактные (вид теоретических знаний, при котором оперируют идеализированными понятиями и объектами, несуществующими в реальности);
- методологические («знания о методах, процессе и истории познания, о конкретных методах науки, о различных способах деятельности» [209, с. 10]).

В компетентностно ориентированном обучении особую положение занимают именно методологические знания.

К. Вииг [436], провозглашая знания необходимым элементом профессионализма, отмечает, что работник должен обладать знаниями, принадлежащими к следующим типам:

- 1) знания о цели (идеалистические знания), включающие систему понятий, цели, мировоззрение;
- 2) систематические знания — теоретические знания систем, схем, методов (знания об общих принципах и стратегиях);
- 3) практические знания — умения выполнять решения, выполнять конкретную работу;
- 4) автоматические знания — применяются при выполнении рутинных задач, не требующих осознания проблем.

Необходимость формирования познавательной компетентности в рамках образовательного процесса средней школы, как основы «способности учиться всю жизнь», предъявляет требование не ограничиваться знаниями, только как результатом процесса познания действительности. В материалах европейского проекта TUNING [431, 434] отмечается, что понятие компетенций включает в себя знание и понимание (теоретическое знание, способность знать и понимать), знание как действовать (практическое и оперативное применение знаний к конкретным ситуациям), знание как быть (ценности как неотъемлемая часть восприятия и жизни с другими в социальном контексте).

Остановимся еще на одном виде знаний. Ряд исследователей [119, 143, 169 и др.] отмечают значимость для компетентностного поведения не только действенного характера знаний, но и их особого личностного смысла, приобретаемого в ходе опыта их усвоения и применения. «Личностное знание понимается нами как основа для взращивания компетентности, которая является интегрированной характеристикой качеств личности, имеющей процессуальную направленность, мотивационный аспект, базирующейся на знаниях и проявляющейся в деятельности (реальной или смоделированной)» [143, с. 133]. При этом немаловажной частью личностных знаний являются интуитивные догадки, субъективные прозрения, которые существенно могут повлиять как на скорость выполнения работы, так и на ее успешности. Эти знания не отрефлексированы, трудно выразимы в вербальной форме и носят ситуационный характер, поскольку связаны с ситуациями, в которых они сформировались. Такие знания принято называть неявными. Понятие неявного, умалчиваемого знания было впервые введено М. Полани [274] и получило дальнейшее развитие в работе Р. Стенберга и др. Неявные знания субъекта, приобретенные им благодаря собственному опыту, с одной стороны, сигнализируют об осознании принятой информации как состоявшемся факте и преобразовании ее в новый личностный опыт. Что, как уже было сказано, способствуют повышению эффективности практической деятельности. С другой стороны, неявные знания невозможно передать в процессе безличного обучения. Кроме того, по нашему мнению, несмотря на всю значимость неявных знаний, их неотрефлексированность мешает их быстрой актуализации, в ситуациях хоть сколько-нибудь отличных от тех, в которых они сформированы. В структуре познавательной компетентности неявные знания играют хоть и важную, но решающую, роль. Наиболее значимым в структуре познавательной компетентности являются отрефлексированные формы знаний.

В. П. Зинченко [139, с. 40], придерживаясь данного мнения и используя термин «живое знание», считает его «соцветием разных знаний» и включает в него:

- знание до знания (предзнаковые формы знания, мироощущение, неконцептуализируемые образы мира, бессознательные обобщения и умозаключения, бессознательная память-привычка, операциональные и предметные значения, житейские понятия неизвестного нам происхождения и т. п.), т. е. «неявное знание»;
- знание как таковое (формы знания, существующие в институционализированных образовательных системах, в науке);
- знание о знании (отрефлексируемые формы знания);
- знание своего незнания, как источник жажды знаний, начало мудрости.

При этом автор уточняет, что в живое знание «помимо всех разновидностей знания как такового, входят действия (акты, события по его получению и использованию), естественно, память, выполняющая функции его сохранения и накапливания, отношение к знанию (сознание его наличия или отсутствия), а, следовательно, и представление о себе самом, знающем или незнающем» [139, с. 57–58].

Развивая идеи о «живом знании» А. В. Хуторской [364] предложил совокупность компонентов отрефлексируемого знания, то есть знания о знании и незнании. Таким образом, структура знания как одной из категорий компетентностного подхода может быть представлена в виде в виде схемы (рис. 2).

Отметим, что если для каждой школьной дисциплины декларативное знание (фактологическое) в большей мере специфично, то каждый следующий уровень становится все более общим по отношению к различным школьным дисциплинам.

Каждый из представленных видов знаний может характеризовать компетентного человека, если качествами его знания являются:

- глубина и широта (степень полноты охвата предметов и явлений данной области действительности);
- гибкость, оперативность (быстрота актуализации, быстрота нахождения вариативных способов применения знания при изменении ситуации);
- осознанность (четкое понимание содержательного наполнения, связей между частями знания, различение существенного и несущественного, отсутствие формального запоминания);
- конкретность и обобщенность, свернутость и развернутость;
- системность (наличие ключевых элементов, многоуровневость, структурированность, артикулированность);
- разнообразие форм репрезентативности;
- процедурность (обеспечение основы для деятельности), степень готовности к воспроизведению.



Рис. 2. Структура категории «знание»

Таким образом, компетентностная ориентация образования с необходимостью требует организации такой познавательной деятельности обучающихся, которая по своей структуре будет сопоставима с научной деятельностью, в ходе которой знания учащихся станут результатом их собственного «открытия». Можно говорить, что учебный процесс ориентирован на развитие познавательной компетентности, если он способствует качественному изменению, как процесса добывания знаний, так и самих знаний, превращению их в инструмент познавательной и практической деятельности, в средство самопознания и самосовершенствования, формированию у обучающегося ощущения знаниевой неполноты, которая определит потребность в дальнейшем познании.

Очевидно, что знания в познавательном процессе тесным образом связаны с умениями и навыками. «Качество усвоения знаний определяется многообразием и характером видов деятельности, в которых знания могут функционировать. Таким образом, вместо двух проблем – передать

знания и сформировать умения по их применению — перед обучением теперь стоит одна: сформировать такие виды деятельности, которые с самого начала включают в себя заданную систему знаний и обеспечивают их применение в заранее предусмотренных пределах» [320, с. 15].

Остановимся более подробно на понятии «умение». В психолого-педагогической литературе накоплен достаточно широкий спектр взглядов на определение данного понятия. Существующий разброс мнений можно объяснить тем, что данная категория, имеющая сложную многокомпонентную структуру, признается как категорией психологии, так и педагогической категорией. В пояснение данного факта, выделим в различных авторских определениях [26, 122, 188, 298, 320, 337 и др.] характеристики понятия «умение»:

- сложное психическое образование личности;
- сознательно контролируемый компонент деятельности;
- осознанное владение каким-либо приемом деятельности;
- операционный механизм способности действовать, приобретенный через знание и опыт;
- качественная характеристика действий;
- закрепленный способ приложения знаний на практике;
- освоенный личностью способ действий;
- система навыков, физических и умственных действий;
- возможность человека сознательно и творчески применять знания и навыки.

Навык рассматривается как встроенный в структуру умения элемент, как автоматизированное действие, доведенное до высокого уровня совершенства.

Таким образом, с одной стороны, умение является принадлежностью личности и играет важную роль при организации личностной составляющей обучения, а с другой стороны, в русле деятельностного подхода, признается категорией, соотносимой с деятельностью, с ее качеством и понимается как знание, воплощенное в действие. Умение, проявляясь как важнейший компонент деятельностной стороны учебного процесса, осваивается обучаемым через осознание взаимосвязей между целью деятельности, способами и условиями, в которых она протекает. Механизм развития умений строится как самостоятельный перенос известных способов деятельности в новые условия и проявляется в единстве внешней деятельности и деятельности внутренней (психической). В такой интерпретации многие авторы умения отождествляют со способами деятельности.

В то же время, основа любого умения закладывается через понимание потребности в его приобретении, что определяет целесообразность

исследования умения и с позиций личностного подхода — как личностное свойство, характеризующее основанную на знаниях способность достигать сознательно поставленной цели, т. е. как атрибут личности.

Умения как компоненты познавательной компетентности проявляются как целостность, заключающую в себе обе отмеченные грани.

Рассматривая умения в структуре учебной деятельности, Ю. К. Бабанский [26, с. 7.] выделяет частные и общеучебные умения, которые являются тем результатом обучения, от которого зависит успешность дальнейшего образования человека и его способность решать жизненно важные проблемы.

Системные исследования общеучебных умений, отнесенные к 70–80 годам прошлого столетия (Ю. К. Бабанский [26], Н. А. Лошкарева [215], В. Ф. Паламарчук [256], Н. Ф. Талызина [320], А. В. Усова [337] и др.) рассматривали данный феномен, с одной стороны, как фактор, влияющий на эффективность учебно-познавательной деятельности, а с другой стороны, как личностное качество, формируемое в рамках этой деятельности.

Усиление интереса к изучению общеучебных умений на современном этапе связано с попытками внедрения компетентностного подхода в практику школьного образования.

Существует большое число определений понятия «общеучебные умения», основная мысль которых заключается в их представлении в качестве универсальных способов освоения и применения знаний, не зависящих от предметной характеристики деятельности как сферы их приложения, в отличие от предметных умений, которые являются специфическими для отдельной учебной дисциплины. Кроме того, наряду с термином «общеучебные умения», в различных исследованиях используются термины, которые в той или иной мере соотносятся с данным понятием: «надпредметные умения», «универсальные учебные действия», «универсальные способы получения и применения знаний», «базовые умения учебной деятельности», «первичные умения», «способы учения», «обобщенные умения» и т. д.

Соотнесение общеучебных умений с их функциями в структуре познавательной деятельности и ее этапами позволило исследователям сгруппировать умения по различным основаниям. Широко известны классификации общеучебных умений Н. А. Лошкаревой [215], В. Ф. Паламарчука [256], А. В. Усовой [337], Л. М. Фридмана и И. Ю. Кулагиной [348] и др.

С. Г. Воровщиков, Д. В. Татьянченко [369], опираясь на исследования указанных авторов, предложили собственную группировку общеучебных умений, объединив их в три группы: учебно-управленческие умения (планирование, контроль, регулирование, анализ собственной деятельности); учебно-информационные умения (умения работать

с письменными текстами, умения работать с устными текстами, умения работать с реальными объектами как источниками информации, учебно-логические умения (анализ и синтез, сравнение, обобщение и классификация, определение понятий, доказательство и опровержение, определение и решение проблем).

Рассматривая умения в качестве компонентов познавательной компетентности, мы разделяем их на следующие группы:

- организационно-регулятивные (универсальные умения, позволяющие эффективно осуществлять целеполагание, планирование, организацию, волевую саморегуляцию, контроль, анализ, рефлекссию и коррекцию собственной познавательной деятельности);
- информационные (универсальные умения, обеспечивающие поиск, выбор, перекодирование, структурирование, систематизацию информации и ее применение в процессе решения учебных задач);
- мыслительно-логические (универсальные умения, обеспечивающие четкое структурирование когнитивных процессов);
- коммуникативные (универсальные умения, ориентированные на обеспечение продуктивного взаимодействия и сотрудничества субъектов познавательной деятельности);
- личностные (универсальные умения, обеспечивающие ценностно-смысловую ориентацию субъекта);
- творческие, креативные (универсальные умения, обеспечивающие креативность деятельности, ориентацию в новых, нестандартных ситуациях).

Каждую из выделенных групп умений можно детализировать относительно конкретного этапа или вида деятельности.

Приведем пример. Одним из умений, характеризующих компетентную деятельность личности, является умение определять и формулировать цели деятельности. Это умение можно детализировать следующим образом:

- самоопределяться в общем многообразии целей деятельности на основе собственных интересов, возможностей, мотивов, ценностей и приоритетов;
- отбирать цели собственной деятельности из предложенного учителям набора;
- определять свои цели, выражать их в вербальной форме, аргументировать свой выбор;
- уточнять, корректировать и переопределять собственные цели в соответствии с изменением ситуации;
- разбивать общую цель на ряд последовательных задач, которые позволят составить план деятельности.

В. А. Беликов, определяя обобщенные умения как «умения, основанные на понимании учащимися научных основ и структуры деятельности, на самостоятельном определении последовательности выполнения операций и действий, из которых она состоит» [35, с. 141–142], принимает следующую систему характеристик общеучебных умений:

Анализ литературы по проблеме общеучебных умений и навыков позволил определить их основные функции в обучении:

- организация и регуляция деятельности обучающегося, обеспечение взаимосвязи этапов деятельности как необходимого условия ее целостности;
- обеспечение целостности развития и саморазвития личности, способности личности выступать в качестве субъекта деятельности;
- обеспечение надпредметной интеграции образовательного процесса, а также преемственности между ступенями образования;
- объединение содержательных и деятельностных компонентов познавательного процесса, и формирование на этой основе способностей и личностных качеств обучающихся;
- формирование деятельностной и мотивационной готовности к непрерывному самообразованию, высокой социальной и профессиональной мобильности.

Таким образом, значимость общеучебных умений и навыков в структуре познавательной компетентности обучающегося определяется теми функциями, которые они реализуют в процессе познания и интеграция которых обеспечивает эффективность этого процесса. Полифункциональность общеучебных умений во многом роднит их с компетенциями. Не случайно существует мнение, что существенных различий у этих понятий нет.

Так А. М. Новиков [243] утверждает, что исторически понятие «компетенция» в отечественной педагогике и психологии берет свое начало от теории формирования умений. В этой связи автор указывает работу Е. А. Миллеряна [231], в которой исследование умений не ограничивается только аспектом их деятельностно-технологического значения. Умения раскрываются как образования, имеющие сложную структуру, которые определяют интеллектуальные, волевые, чувственные, творческие, эмоциональные качества личности и обеспечивают эффективное достижение цели деятельности в изменяющихся условиях ее протекания.

Другие авторы особо подчеркивают различие умений и компетентности: «Умение скорее относится к операционно-технологическому арсеналу, в то время как компетентность включает и когнитивную, и этическую, и социальную составляющие. Компетентностный человек ... знает

не только как сделать (умение), но и то, почему надо делать именно так, способен осуществить выбор из арсенала своих умений, который наилучшим образом отвечает условиям данной ситуации» [323, с. 7].

Противоречивость точек зрения авторов во многом объясняется использованием двух разных понятий «компетенция» и «компетентность», поскольку, как это отмечалось ранее, компетенции по своей сути гораздо ближе к понятию общеучебных умений. В сущности, компетенции представляют собой совокупности общеучебных и предметных умений, закрепленных в индивидуальном опыте личности.

Несмотря на отмеченное противоречие в существующих взглядах на связь общеучебных умений, компетенций и компетентности, по нашему мнению, они приводят к общему выводу: чтобы общеучебные умения смогли перерасти в познавательную компетентность их необходимо формировать и развивать в единстве с другими ее компонентами – опытом деятельности, личностными качествами, способностями, ценностно-смысловыми ориентациями.

Одной из важных категорий проблемного поля компетентностного подхода вообще и формирования познавательной компетентности в частности является категория «опыт». Именно опыт использования приобретенных компетенций в конкретной познавательной (учебной или жизненной) ситуации, дает основания говорить о сформированности познавательной компетентности.

Опыт каждого субъекта обучения является основой для освоения способов деятельности, формирования умений, личностных качеств, определения жизненной позиции и, в самом общем плане, под обучением понимается именно передача опыта. Не случайно культурологическая модель содержания образования, разработанная в трудах В. В. Краевского, И. Я. Лернера, [326], М. Н. Скаткина [112] и др., включающая совокупность основных видов социального опыта, считается наиболее перспективной на современном этапе.

В научной литературе можно встретить термины «жизненный опыт» (Л. С. Выготский [75, 76]), «жизненный познавательный опыт» (И. Т. Огородников [245]), «стихийный опыт» (А. В. Усова [336]), «ментальный опыт» ([360]), «субъектный опыт» (И. С. Якиманская [408]) и др. Тем самым авторы фиксируют внимание на различных аспектах структуры личного познавательного опыта, а также на источниках его получения. Проблема построения учебного процесса, как процесса формирования опыта познавательной деятельности и значимости в этой связи личностного опыта обучающихся нашла широкое отражение в психологии и педагогике (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Анализ характеристик понятия «личностный (индивидуальный) опыт»

№ п/п	Автор, источник	Определение опыта	Структура опыта	Значимость опыта в процессе образовательной деятельности
1	2	3	4	5
1	Л. С. Выготский [83]	Индивидуальный опыт, с одной стороны – опыт, полученный в рамках собственной эмпирики ребенка, с другой – опыт проявления его индивидуальности и творчества; интериоризованные знания и умения, отраженная и обобщенная в мышлении действительность.	Компоненты: когнитивный, мотивационный эмоционально-волевой, коммуникативный.	Едиственный воспитатель, способный «образовывать новые реакции в организме», «база педагогической работы» [83, с. 63].
2	Дж. Дьюи [476]	Индивидуальный опыт охватывает все факторы человеческой жизни и деятельности, включая и взаимоотношения человека с природой и самою природу: «все есть опыт и опыт есть все» [476, с. 10].	Компоненты: активный и стандартны.	«Образование опыта опытом и во имя опыта» [476, с. 7]. «Приобретая тот или иной опыт, мы как-то действуем на объект, а затем претерпеваем последствия своих действий» [476, с. 133]
3	М. С. Каган [174]	Личностный (субъектный) опыт – в широком смысле как весь жизненный опыт человека.	Совокупность потенциалов личности: аксиологического, гносеологического, творческого, коммуникативного и художественного.	Реализация функций: 1) регулятивной (регуляция поступков, избегание спонтанных действий); 2) прогностической (предугадывание возможных последствий поступков, предостережение от необдуманных решений); 3) оценивающей (всестороннее оценивание событий, осознание своих достоинств и недостатков).

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
4	А. В. Хуторской, Л. Н. Хуторская [419]	Компетентностный опыт – «целенаправленный процесс успешного (или неуспешного – для случая отрицательного опыта) выполнения какого-либо вида деятельности (или видов деятельности) при решении ситуационной задачи, предметом которой является преобразование объекта, а результатом деятельности является не только применение уже известных обучаемому умений и навыков и соответствующих знаний (репродуктивная деятельность), но и освоение нового набора (системы) умений и знаний (творческая деятельность)» [419, с. 118].	В зависимости от видов деятельности	Значимость компетентностного опыта в социальной и личностной адаптации ученика, связанной с интенси́вным воздействием на смысловую сферу обучающегося, на его креативные характеристики, его творческое самовыражение и его мотивы.
5	А. В. Хуторской, Л. Н. Хуторская [419]	Собственный образовательный опыт личности – опыт, приобретенный в процессе специально организованного обучения.	Деятельностный, т.е. «пржитый» опыт личности (то, что продумано самим обучающимся и имеет для него определенный смысл и значение). Информационный опыт личности, т.е. опыт осведомленности личности о тех или иных сторонах объектов действительности и деятельности.	Не только в выполнении деятельности и получении результата, но и в определении механизма формирования эмоционально-ценностных отношений.

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
6	В. В. Сериков [356]	«Личностный опыт – это переживание смысла, своего рода включенности данного предмета, деятельности (с ее целями, процессом, ожидаемыми результатами и др.) в контекст жизнедеятельности личности, это объективная ценность, ставшая субъективной установкой, взглядом, убеждением, собственным выводом из пережитого» [356, с. 80].	«Выражается не в предметных знаниях и умениях, а в форме личностных мировоззренческих диспозиций, ценностных ориентаций, в известной мере выстраданных личностью жизненных смыслов, ставших неотъемлемой сутью ее Я-концепции» [356, с. 35].	Значимый атрибут личностно-ориентированной педагогической ситуации
7	А. С. Белкин [40]	Жизненный опыт – «... витатенная информация, которая стала достоянием личности, отложенная в резервах долговременной памяти, находящаяся в состоянии постоянной готовности и актуализации в адекватных ситуациях» [40, с. 78].	Единство опыта жизни и витатенной информации	Обучение – обмен жизненным опытом. «Решающее значение в развитии человека имеет то, как люди осознают и интегрируют свой жизненный опыт» [40, с. 78]
8	С. А. Феоктистов [389]	Отличает жизненный познавательный опыт от опыта, приобретаемого в процессе школьного обучения, и рассматривает его как «специфическое отражение социального опыта той культуры, к которой принадлежит личность, ... развивающегося вне систематически организованного обучения, как результат жизнедеятельности индивида, проявляющегося в обладании им способами решения интеллектуальных задач» [с. 9].	Совокупность когнитивного, деятельностного и эмоционально-ценностного потенциала	Оказывает положительное влияние на его результаты, усиливая информационную и эмоциональную насыщенность уроков.

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
9	С. В. Христофоров [413]	Субъектный опыт – интеграция «уже имеющегося наличного знания с новым знанием на основе рефлексивной деятельности субъекта, полученным в результате взаимодействия с объектами окружающей действительности» [413, с. 183].	Когнитивный, технологический, ориентационный компоненты; отдельно выделен эмоциональный фон как условие образования опыта	Проявляет себя в качестве принципов опоры, наглядности, мотивации, контроля
10	А. В. Зеленцова [157]	Личностный опыт – «характеризуется специфическими способами освоения, предполагающими вхождение субъекта в личностно-развивающую образовательную ситуацию, и смыслообразующей ролью по отношению к другим компонентам содержания образования» [157, с. 12]	Содержательный («строительный материал» личностных функций, индивида) и процессуальный (смена переживаний, субъектная активность учащегося) аспекты.	Определяет способы освоения содержания, играет смыслообразующую роль по отношению к компонентам содержания образования
11	Р. У. Богданова [51]	Опыт созидательной жизни – целостная совокупность жизненных смыслов, ценностей, мотивов, переживаний, духовного планирования, нравственного пробуждения, кризисов, веры, созидания и др.	Компоненты: познавательного-мировоззренческого; духовно-нравственного; социально-гражданского; эмоционально-волевой; созидательно-преобразовательный.	Главное условие развития творческой индивидуальности обучающегося

Представленный анализ исследований по проблеме статуса личностного опыта в структуре познавательного процесса, несмотря на наблюдаемые различия во взглядах авторов, приводит к двум закономерным выводам: о невозможности построения эффективного образовательного процесса без ориентации на личностный опыт обучающихся; о движении (развитии) личностного опыта обучающихся в соответствии со спиралью: актуальный личностный опыт — познавательный опыт, приобретенный на основе актуального личностного опыта — обновленный личностный опыт, вобравший в себя освоенные и апробированные способы деятельности и мышления, а также результаты (прямые и побочные продукты) процесса познания (знания, умения и вновь возникшие на их познавательные основе смыслы, мотивы и т.д.).

На формирование личностного опыта в рамках познавательной деятельности, с одной стороны, объективно влияет сама деятельность, с другой — субъективные эмоционально-ценностные отношения к процессу и результату деятельности, которые специфичны для каждого обучающегося. Личностный опыт актуализируется в познавательной деятельности, развивается, обогащается, через развитие и обогащение всех сфер личности. Важно понимать, что это не два оторванных друг от друга явления, а единый процесс количественных и качественных изменений личности обучающегося. Выделение в познавательном опыте обучающегося личностно-значимой основы предполагает личное творчество ученика по отношению к изучаемым объектам, осознание собственных знаний и умений, развитие своей ценностной сферы, выстраивание личностной позиции по отношению к фундаментальным достижениям человечества, связанным с изучаемыми объектами, проявляющиеся в процессе познавательной деятельности. Личностный опыт, выполняя регулятивную функцию, определяет отношение личности к миру и самому себе. Эта мысль полно раскрывается в работе М. А. Холодной [360]. Исследуя развитие интеллекта, автор выделяет в составе ментального опыта четыре уровня — когнитивный, понятийный, метакогнитивный и интенциональный (эмоционально-оценочный) и приходит к выводу, что процесс приобретения личностного метакогнитивного опыта происходит как «формирование метакогнитивных механизмов интеллектуальной саморегуляции», а основой этой саморегулирования являются «особые ментальные структуры, образующие метакогнитивный опыт человека» и считает, что «их основное назначение — определить, где и когда будут использоваться наличные индивидуальные интеллектуальные ресурсы» [410, с. 204].

М. Б. Шабанова, анализируя возможность развития метакогнитивных структур в процессе обучения, соотносит их с методологическими

знаниями «Метакогнитивные структуры представляют собой образования, состоящие из приобретенных в процессе жизнедеятельности человека и активно функционирующих знаний о процессе познания, познавательной деятельности» [379, с. 22].

Таким образом, формирование и развитие познавательной компетентности учащегося будет эффективным, если максимально обогатить их личностный опыт когнитивными (в том числе и метакогнитивными), креативными, операционными и смысловыми структурами, которые и определяют процесс познания в самом широком его понимании.

Эффективность осуществления субъектом какого-либо вида деятельности в определенной мере обуславливается его способностями. Под способностями в психолого-педагогической литературе принято понимать такие характеристики личности, которые определяют успешность достижения целей деятельности или ряда деятельностей, не сводятся к знаниям, умениям и навыкам, но обуславливают легкость и быстроту обучения новым способам и приемам деятельности, а также сами формируются и развиваются в процессе обучения и воспитания [13, 20, 117, 298, 327, 377 и др.]. Авторы различают общие способности, определяющие продуктивность широкого спектра видов деятельности, и специальные способности, относимые к определенному виду деятельности.

В русле решения проблемы формирования и развития познавательной компетентности школьников важно понимать способности и как индивидуально-психологические образования, которые могут выступать в качестве отличительных особенностей одной конкретной личности от другой, и как природную предрасположенность, одаренность субъекта, востребованную при выполнении той или иной деятельности, а также в значении приобретенного умения. В процессе обучения способности отдельной личности должны не только учитываться, но и развиваться: задачи образования не будут полностью реализованы, если идти по пути только выявления и поддержания особо одаренных детей, необходимо формировать и развивать способности каждого ребенка в различных областях знаний и видах деятельности.

По мнению большинства авторов особая роль в учебно-познавательной деятельности, а, следовательно, и в формировании и развитии познавательной компетентности школьников, отводится интеллектуальным способностям.

К. Вииг [436] к интеллектуальным способностям личности относит следующие характеристики:

- эффективные черты (способность брать на себя ответственность, делегировать полномочий, ситуационная гибкость, способность к самокоррекции и др.);

- общая профподготовка (способность приобретать знания из разных источников, понимание процессов окружающего мира, планирование деятельности, информированность и др.);
- тактические способности (координация действий и выбор рациональных действий, соответствующих ситуации);
- решение проблем (способность к творчеству, использование всех релевантных знаний);
- выполнение принимаемых решений (готовность к риску, установление приоритетов).

В ряду интеллектуальных способностей, выделяемых в научной литературе в русле исследуемой проблемы особо хочется отметить способность анализировать собственные мыслительные стратегии и управлять своей познавательной деятельностью. Эту способность принято называть метапознанием [353, 600, 416, 425, 432 и др.]. Основной особенностью метапознания является то, что эта способность человека регулирует протекание собственных когнитивных процессов.

Особо место в исследованиях проблемы способностей отводится работам [14, 47, 154, 276 и др.], раскрывающим природу способности к творчеству. Именно такими способностями определяется направленность личности на реализацию собственной индивидуальности, через достижение в деятельности продуктивного, творческого результата.

Значение творческих способностей в процессе познания отражено в работе Д. Б. Богоявленской [47]. По мнению автора, творческие способности «есть способность к осуществлению ситуативно нестимулированной деятельности, т.е. способность к познавательной самостоятельности» [47, с. 55]. Такое понимание творческих способностей указывают на их существенную роль в структуре познавательной компетентности личности.

Формирование познавательной компетентности с учетом принципов личностно ориентированного обучения, актуализирует ценностно-смысловое отношение к деятельности и ее результатам, требует организации учебного процесса таким образом, чтобы также возбуждались и развивались внутренние мотивы учащихся, обеспечивалось целеполагание в предстоящей деятельности, создавались условия для проявления нравственно-волевых качеств личности. «Подобно тому, как человек в образовательном процессе овладевает опытом применения знаний, способами решения познавательных и практических задач, творческим опытом, он должен овладеть и опытом «быть личностью», т.е. опытом выполнения специфических личностных функций (избирательности, рефлексии, смыслоопределения, самореализации, социальной ответственности и др.)» — отмечает В. В. Сериков [313, с. 24.]. Таким образом,

личностный опыт человека выражается не только в знаниях и умениях, но и в переживаниях, ценностных установках, в личностных смыслах, связанных с конкретной ситуацией деятельности. В связи с вышесказанным проведем краткий обзор личностных качеств и ценностно-смысловых ориентаций как содержательных компонентов познавательной компетентности.

Эмоциональные переживания сопровождают любую деятельность, познавательная деятельность в этом не исключение. Эмоции в процессе познания оказывают значительное влияние на его протекание, а также сами зависят от условий, в которых познавательная деятельность совершается.

Личностное эмоциональное состояние школьника оказывает регулирующее влияние на процессы, определяющие усвоение им предметного содержания (восприятие, память, мышление, воображение). Кроме того, наблюдается взаимозависимость эмоционального состояния обучающегося и его личностных проявлений (интересов, мотивов, потребностей). Эмоции выступают посредниками между мотивами и их отражением в качественных характеристиках деятельности. С другой стороны, человек, умеющий соотнести каждое конкретное событие с ведущими жизненными ценностями и целями, даже оказываясь в сложных обстоятельствах (в том числе связанных с процессом познания) способен справиться с отрицательными эмоциями и противостоять трудностям. Е. Н. Шиянов, И. Б. Котова по этому поводу, замечают: «Благодаря механизму эмоционального подкрепления происходит повышение избирательности мыслительной деятельности человека, достигается успешность в решении не только отдельных мыслительных задач, но и познавательной деятельности в целом» [385, с. 90].

Мотивы, являясь важными компонентами познавательной компетентности, формируются и совершенствуются по мере приобретения опыта познавательной деятельности. Мотив, по мнению Х. Хекхаузена, «задается таким целевым состоянием отношения «индивид-среда», которое само по себе желательнее или удовлетворительнее наличного состояния» [456, с. 34].

Всесторонне изучив проблему мотивов и мотивации Е. П. Ильин, раскрывая закономерности процесса развития мотивационной сферы личности, пришел к выводу, что «новообразованием является не мотивация, как пишут некоторые авторы, а мотиваторы, т. е. психологические факторы, влияющие на процесс мотивации и формирования намерения [145, с. 183]. Это определяет необходимость в процессе обучения не просто учитывать те или иные психологические факторы, а специально их создавать, ориентируясь на личностные особенности и возможности обучающихся, особенности предметного содержания. В этой связи важными для компетентностного обучения нужно признать и те качества

педагога, которые определяют его готовность обеспечивать создание и поддержание мотивационно-эмоциональной среды учебного процесса.

По мнению авторов [3, 22, 145, 206, 216, 221, 313, 385 и др.], образовательный процесс является полимотивированным, при этом система мотивов учащегося в процессе познания:

- является главным личностным стержнем;
- выступает как исходный компонент учебной деятельности;
- влияет на процессуальные характеристики усваиваемых знаний;
- определяет направление и способы обучения;
- позволяет задействовать эмоционально волевую сферу.

А. К. Маркова [221], Ю. М. Шаров [384], вводят понятие познавательной мотивации, смысл которой, по мнению авторов, в личностном восприятии нехватки необходимых для продуктивной познавательной деятельности знаний. При этом авторы включают в структуру познавательной мотивации следующие составляющие:

- стремление к приобретению знаний, необходимых для ориентировочно-ознакомительной деятельности;
- потребность в овладении способами познавательного действия (развитие мышления, внимания, памяти);
- потребность в овладении определенными научными знаниями, необходимыми для творческой преобразующей деятельности.

Г. Розенфельд [430, с. 111] выделил следующие контент-категории (факторы) мотивации учения:

- обучение ради обучения, без удовольствия от деятельности или без интереса к преподаваемому предмету;
- обучение без личных интересов и выгод;
- обучение для социальной идентификации;
- обучение ради успеха или из-за боязни неудач;
- обучение по принуждению или под давлением;
- обучение, основанное на понятиях и моральных обязательствах или на общепринятых нормах;
- обучение для достижения цели в обыденной жизни;
- обучение, основанное на социальных целях, требованиях и ценностях.

В. А. Беликов [35], анализируя психолого-педагогическую литературу, рассмотрел несколько вариантов классификации мотивов образовательной деятельности. Один из вариантов классификации, по нашему мнению, наиболее приемлемый в образовании, приведем ниже.

1. Мотивы, определяемые особенностями самой познавательной деятельности: ее содержательными (желание узнать новое, научиться новым способам деятельности) и процессуальными аспектами (потребность

в проявлении активности, стремление справиться с затруднениями в процессе познания и т.д.).

2. Мотивы, которые определяются внешней для познавательной деятельности средой: широкие социальные мотивы (долг и ответственность, самореализация, самосовершенствование); узколичностные мотивы (благополучие, престиж); мотивы, определяемые избеганием неприятностей.

Еще одна классификация мотивов [11, 221, 298 и др.] основана на личностных качествах и свойствах, определяющих отношение к деятельности:

- мотивы, основанные на потребностях человека, в новых знаниях и в самом процессе познания;
- мотивы, основанные на интересе учащегося, как особой избирательной направленности субъекта познания;
- мотивы, основанные на таких личностных качествах как ответственность и чувство долга, которые выражаются в умении в сложных ситуациях брать на себя принятие решений, в понимании того, что уровень успешности в жизни и полнота самореализации человека зависят только от него самого, в готовности исполнять принятые на себя обязанности и обещания.

Познавательные мотивы напрямую связаны со смыслом: изменение мотивации непосредственно влечет за собой и коррекцию смысла всей познавательной деятельности и наоборот. Таким образом, взаимообусловленность потребностей, интереса, мотивов, смыслов учебно-познавательной деятельности определяет возможность и необходимость их развития в единстве друг с другом. Способность и готовность к самостоятельной познавательной деятельности это есть, в том числе, и проявление сформированности ценностно-мотивационной сферы личности, в основе чего лежит понимание ценности процесса познания как способа получения необходимых знаний, формирования умений и развития интеллектуальных способностей, а также осознания значимости знаний и умений, приобретенных благодаря собственной активности. Закономерно, что одной из составляющей социального опыта является аксиологическая сфера человека, выражающаяся в системе ценностей и ценностных ориентациях.

Исследования ценностно-ориентационной сферы личности имеют широкую представленность в литературе. Категория «ценность» в широком спектре наук используется при обозначении тех явлений, идей и взглядов, которые воплощают в себе идеалы общества или отдельной личности и сообразно с этим воспринимаются в качестве эталонов деятельности, образцов и ориентиров поведения.

По мнению М. Рокича [429, с. 5], ценности личности характеризуются следующими признаками:

- истоки ценностей прослеживаются в культуре, обществе и личности;
- влияние ценностей прослеживается практически во всех социальных феноменах, заслуживающих изучения;
- общее число ценностей, являющихся достоянием человека, сравнительно невелико;
- все люди обладают одними и теми же ценностями, хотя и в различной степени;
- ценности организованы в системы.

Психологический словарь [283] содержит указание на многозначность категории «ценность». Эта многозначность обуславливается аспектами использования данного понятия. Психологическая трактовка данного понятия выделяет три аспекта его применения:

- ценность — как общественный идеал, выработанное общественным сознанием, содержащееся в нем абстрактное представление об атрибутах должного в различных сферах общественной жизни. Это общечеловеческие и конкретно-исторические ценности.
- ценности, предстающие в объективированной форме в виде произведений материальной и духовной культуры либо человеческих поступков.
- социальные ценности, преломляясь через призму индивидуальной жизнедеятельности, входят в психологическую структуру личности в форме личностных ценностей [283, с. 442].

Производным от понятия «ценности» выступает понятие «ценностные ориентации», которые являются отражением ценностей в сознании личности, продуктом личностной социализации и характеризуют направленность ее активности на взаимодействие с окружающим миром. Структурно-содержательная сложность системы ценностных ориентаций личности определяет уровень ее культурного развития. Поэтому отмечая немаловажную роль прагматических ориентиров в системе ценностных ориентаций современного школьника, выделим в контексте решения проблемы развития познавательной компетентности важность принятия в качестве личностных ценностей: ценности познания (ценности, устанавливающие значимость познавательной деятельности как средства освоения культурного опыта человечества); ценности самосовершенствования (ценности как идеи о необходимости непрерывного личностного развития, как способе существования личности); ценности самореализации (ценности определяющие направленность на открытие себя, значимость реализации своего личностного потенциала, как способе жить в согласии с самим собой).

Мотивация познавательного процесса, как и любого другого вида деятельности, которую осуществляет человек, неразрывно связана с его ценностными ориентациями. Так В. В. Сериков замечает, что «при усвоении ценностных аспектов материала обнаруживается качественно новая функция мотивации: мотив обуславливает содержание того, что усваивается, поскольку ценность не просто понимается (значение), но и принимается (смысл), причем последний именно и обуславливает то, как она будет понята» [356, с. 90].

Любое изменение в системе ценностных ориентации влечет за собой и изменение потребностей, привычек, определяющих отношение человека к самому себе и окружающей действительности, а, следовательно, и к процессам познания. Суть ценностно-ориентационной деятельности школьника в процессе обучения состоит в целенаправленном осознании собственной познавательной деятельности, в оценке ее личностной и социальной значимости результатов этой деятельности, а также ее связей с процессами и объектами окружающей действительности и формировании на этой основе их личностных смыслов. Предназначение ценностно-ориентированной деятельности заключается в постижении интеллектуально-нравственной свободы личности, т. е. в развитии ее как субъекта познания. Н. А. Асташова [21, с. 10], рассматривая различные уровни функционирования ценностных ориентаций, считает их главным критерием в решении практически любых вопросов, действенным стимулом поведения и деятельности человека.

По мнению А. А. Кирьяковой процесс ценностной ориентации имеет три взаимопроникающие фазы и при этом каждая фаза реализуется посредством того или иного механизма:

I — присвоение через поиск и оценку ценностей;

II — преобразование через оценку и выбор ценностей;

III — прогноз через выбор и проекцию ценностей [184, с. 170].

Отношение личности к познавательной деятельности определяется системой ее личностных смыслов, которые образуются на основе индивидуального опыта. При этом осознанная часть смысловой системы выстраивается в виде ценностных ориентаций. С другой стороны — проявление личностью активности в рамках познавательной деятельности обуславливает воздействие на систему ценностно-смысловых ориентаций субъекта деятельности, определяя механизмы его самореализации.

Мотивы и ценностные ориентации напрямую связаны с личностными качествами, которые развиваются в ходе познавательной деятельности и в свою очередь являются основой для формирования всех компонентов познавательной компетентности. Эмоции, мотивы, ценностные

ориентации составляют эмоционально ценностный слой личностного опыта человека, обуславливающий его мировоззрение и, развиваясь в ходе познавательной деятельности, определяют границы свободы личности в процессе познания, способствуют превращению знаний в убеждения, и играют в ней побуждающую функцию.

Формирование ценностных ориентаций обучающегося как составляющих его познавательной компетентности через существующие механизмы, которые определяют связь ценностной сферы личности с ее эмоциональным, когнитивным и поведенческим отношением к процессу познания. Для того, чтобы в процессе обучения общечеловеческие ценности были присвоены личностью и приобрели статус ее ценностных ориентаций, важно обеспечить насыщение когнитивных процессов эмоциональными составляющими и сформировать на этой основе устойчивые положительные поведенческие реакции на требования познавательной ситуации.

Ценностные ориентации определяют точку отсчета активности обучающегося как субъекта познавательной деятельности. Источником ценностных ориентаций выступает содержание математического образования и познавательная деятельность по его освоению. Но присвоение ценностей может произойти только в ходе их трансляции, основой которой является коммуникация, межличностное взаимодействие, а также такое обучение, которое учитывает закономерности восприятия, осознания и обобщения учебного содержания.

Таким образом, аксиологический аспект культурологического подхода ориентирует процесс развития познавательной компетентности на формирование ценностных ориентиров познавательной деятельности и закрепление их в виде эмоционально-ценностного слоя личностного познавательного опыта обучающихся.

Представленный обзор компонентов познавательной компетентности дает основание заключить, что они тесным образом связаны между собой, а для их успешного формирования и развития необходима такая организация образовательного процесса, которая нацеливает учащихся на поиск, формирование собственной мыслительной сферы, стимулирует самостоятельную деятельность и становление ценностных ориентаций, формирует опыт деятельности и самоорганизации, то есть дает возможность проявить приобретенные знания, умения и личностные качества в нестандартных, неопределенных и проблемных ситуациях. Очевидным становится, необходимость выбора таких методов, форм и средств обучения, которые обеспечат единство обучающей, развивающей и воспитывающей составляющих процесса обучения.

Формирование способностей, мотивов, ценностей сопряжено с общим развитием обучающегося и формированием таких его личностных качеств, как воля, целеустремленность, решительность, инициативность. Данные качества во многом определяют поведение обучающихся в случаях познавательного затруднения. Формирование личностных качеств является следствием: комфортности процесса обучения для обучающихся и педагога; продуктивного сотрудничества всех субъектов учебного процесса, в ходе которого будут передаваться и усваиваться поведенческие навыки, постепенно перерастающие в свойства личности; свободы выбора путей достижения познавательных результатов и формирования на этой основе личной ответственности за собственный выбор; проявление учителем уважения и требовательности к обучающимся; грамотной реакции учителя на ошибки учеников, результатом которой станет желание исправить ошибку, сделать работу как можно лучше; креативная организация учебного процесса максимально насыщенного творческими ситуациями.

Итак, мы установили, что познавательная компетентность представляет собой совокупность специализированных компонентов, относящихся к познавательной деятельности, каждый из которых включает в себе определенный набор знаний, умений, навыков, личностных качеств, опыта деятельности и ценностных ориентаций. Взаимосвязи между компонентами указывают на интегративный характер познавательной компетентности и определяют ее целостность. Совокупность связей выражает упорядоченность и определяют структуру рассматриваемой компетентности. Однако необходимо отметить, перечисляя порядок содержательных компонентов (знания, умения, навыки, опыт деятельности, личностные качества и ценностно-смысловые ориентации) мы ни в коем случае не ведем речь об иерархии. Признано, что познавательная деятельность имеет в своей основе мотив (или мотивы), однако мотив в свою очередь опирается на ранее приобретенные знания, умения, опыт деятельности и личностные смыслы.

Таким образом, познавательная компетентность развивается по спирали, поэтому иерархию ее компонентов можно выстраивать для определенного отрезка времени (и то весьма условно). Вышеизложенные позиции легли в основу двумерной модели познавательной компетентности выпускника школы (табл. 3).

Предложенная структурно-содержательная модель познавательной компетентности наглядно отражает как горизонтальные (внутрикомпонентные), так и вертикальные (междукомпонентные) связи.

Таблица 3

Двумерная модель познавательной компетентности

Компоненты	Знания	Умения, навыки	Опыт деятельности	Личностные качества, способности	Ценностно-смысловые ориентации
1	2	3	4	5	6
Когнитивный	знание понятий, терминов, фактов; знание теорий, законов и связей внутри предметной области; знание о связях предметной области с внешней по отношению к ней средой; методологические знания (знания о методах познания); знание о знаниях – от рефлексированных формы знаний о собственной знаковой системе.	умение выделять пробелы в знаниях, обнаруживать познавательную проблему; умение управлять своими когнитивными ресурсами; умение выбирать методы познания; умение видеть противоречия, формулировать проблемы и гипотезы; умения делать выводы и обобщения; владение различными мыслительными операциями; умения аргументировать свои утверждения; умение выявлять причинно-следственные связи.	опыт применения мыслительных операций (анализа, синтеза, сравнения, обобщения, аналогии, абстрагирования, конкретизации, классификации, систематизации) при разрешении познавательных проблем; опыт решения задач различными способами; опыт ориентирования в проблемных познавательных ситуациях; опыт создания новых методов познания на основе усвоенных.	когнитивный стиль, эрудированность, сообразительность, проницательность, логичность, способность к анализу и синтезу; склонность к рассуждениям; оригинальность мышления, смекалка, способность к генерации идей; способность к выявлению различного рода связей; гибкость, вариативность и образность мышления; способность к самооценке и самонализу имеющихся знаний; готовность и способность к самообразованию.	осознаваемая потребность в знаниях; наличие личностного смысла изучения предметов и явлений; устойчивые познавательные интересы; идеяность знаний как наличие социальной позиции в их оценке.

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6
Операционно-деятельностный	знание способов деятельности; знание своих индивидуальных особенностей; знание деятельностных стратегий и технологий. отрефлексированные формы знаний о собственной деятельности.	умение использовать знания в практической деятельности; умение поставить цель деятельности, составить план ее реализации, действовать согласно плану; умение прогнозировать результаты действия и деятельности в целом; умения корректировать цель и способы деятельности; умение выбирать средства и способы деятельности; навыки самоорганизации; умение поддерживать интерес к деятельности; умение переноса освоенных способов деятельности; владение навыками работы с инструментами и техникой; умения осуществлять само- и взаимоконтроль; умение выработать критерии оценки собственной деятельности и определять степень ее успешности.	опыт индивидуальной и групповой познавательной деятельности в предметной области; опыт использования в познавательной деятельности инструментов и технических устройств; опыт осуществления всех этапов познавательной деятельности (целеполагание, планирование, организацию, контроль, саморефлексию, самооценку, коррекцию).	двигательные и сенсорные способности; адаптивность, работоспособность, энергичность; склонность к эксперименту, изобретательность; воля, целеустремленность, решительность; инициативность; способность к анализу собственной деятельности; способность к установлению причин результатов своих действий; на-правленность деятельности не только на совершение вершенствование окружающей действительности, но и самого себя.	осознание соотношений мотивов и целей деятельности; наполненность деятельности личностными смыслами; выбор линии поведения; осознание причастности к профессиональной деятельности; наличие эмоционально-положительного отношения к деятельности; потребность работать эффективно в самовыражении; осознание причин успеха (или неуспеха) деятельности; критическая оценка результатов, соотносение его с целями; гордость за достигнутые результаты.

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6
Информационный	знание способов отыскания, отбора, классификации, структурирования, систематизации, кодирования и передачи информации; знание законодательства в области использования информации.	умение задавать вопросы; умение работать с различными источниками информации; умение систематизировать, структурировать, классифицировать, кодировать, хранить информацию; умение сопоставлять информацию, полученную из различных источников; генерировать информацию.	опыт полного цикла работы с информацией; опыт встраивания вновь приобретенных знаний, умений и личностных качеств в систему уже имеющихся.	любопытность; чувство новизны, способность критического освоения информации; конвергентные способности: высокая скорость восприятия различных видов информации; объем оперативной и долговременной памяти.	определение ценностно-смыслового значения информации.
Ценностно-смысловой	оценочные знания; знания моральных норм, системы ценностных ориентаций общества; знание и понимание собственной ценностно-ориентационной сферы.	умение соотносить общечеловеческие ценности с личностной системой ценностей; умение придавать ценностно-смысловую окраску собственной деятельности; умение оценивать свои и чужие поступки, разрешать моральные противоречия; уметь замечать и признавать расхождения своих действий с заявленными позициями.	опыт освоения картины мира; опыт самопознания, осмысления своего места в мире; опыт приобщения к нормам, традициям, ценностям современного общества; опыт владения различными социальными ролями; опыт рефлексивной деятельности.	готовность к развиту ценностно-смысловой сферы; внутренняя свобода; увлеченность; эмоционально-образные качества, фантазия; способность сопоставлять к эмпатии; готовность выразить эмоциональное состояние в деятельности.	мировоззренческая основа познания; наличие активной познавательной позиции; осознание своей роли в обществе; соподчинение мотивов их устойчивая позиция; чуждая половительная иерархия; осознание смысла творчества; причастность к духовно-нравственным основам общества.

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6
Личностный	знания о самом себе, знание о биологических, психологических и психологических подструктур личности; знание о способах саморазвития, самоактуализации, самореализации.	умение полагаться на свой опыт; умение презентовать себя; умение самограничиваться в соответствии с ситуацией; умение преодолевать стереотипы; умение самореализовываться в различных познавательных (а затем и в жизненных) ситуациях.	опыт саморегуляции, самосовершенствования; опыт принятия решений с личностной ответственностью за них.	темперамент, чувство прекрасного; концентрация, распределение внимания, способность к реакции; добросовестность; самокритичность; внутренняя свобода; ориентация на социальную активность; целеустремленность; независимость; самообладание, воля; уверенность в себе, переносимость неудач; стремление к расширению своих возможностей; способность учиться на ошибках; тактичность, сопереживание, личная порядочность.	определение механизмов самореализации личности, определяются через нравственную, эстетическую, мировоззренческую оценку ситуаций на основе ценностных ориентаций; осознание процесса познания как проявления себя; преодоление отрицательных мотивов; самостоятельность мотивов.

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6
Коммуникативный	знание языков (естественных и формальных) и правил их использования в различных ситуациях; знание о способах коммуникации; знание психологических основ коммуникации.	навыки работы в группе, умение адекватно использовать речевые средства для планирования и регуляции деятельности; умения формулировать проблемы, гипотезы, идеи, тезисы, выводы и т.д., аргументировать свои утверждения; умение вести содержательный диалог, спор; умение выразить свое понимание или непонимание; владение различными способами коммуникации, умение понимать относительность мнений и подходов к решению проблем; умение организовывать учебное взаимодействие; умение использовать технические средства для коммуникации.	опыт коммуникации, обеспечивающий духовное (интеллектуальное, эмоциональное, нравственное) формирование личности; опыт координации различных позиций сотрудничества.	способность обяснять себе и другим свои действия их причины и результаты, готовность к диалогу, сотрудничеству, способность слушать и слышать другого, принимать его как личность; способность цивилизованно отстаивать свою точку зрения; способность побуждать других людей к действию, благожелательный настрой по отношению к окружающим, способность смягчать разногласия.	принятие плюрализма; ценностно-смысловая оценка различных точек зрения; потребность в эмоциональном контакте, общении, самовыражении; желание воздействовать на других; позиция уважительного отношения к ценностям окружающих, реализуемые через коммуникацию.

Сконструированная модель познавательной компетентности позволяет определить *познавательную компетентность* как многокомпонентную системную характеристику, как подсистему общей культуры личности, способной осуществлять продуктивную познавательную деятельность на основе интеграции знаний, умений, способов деятельности, своего творческого потенциала, собственного поведенческого стиля и опыта отстаивания своей позиции; как свойство личности, демонстрирующей готовность и способность к самосовершенствованию для успешной самореализации и самоактуализации в условиях непрерывно меняющейся действительности.

В русле рассматриваемой проблемы необходимо остановиться еще на одном аспекте. Очевидно, что компоненты, определяющие каждую из компетенций, лежащих в основе познавательной компетентности школьника формируются и развиваются в течение всего времени обучения в школе (а затем и в течение всей жизни) и уровни их сформированности у обучающихся весьма различаются. Поэтому двумерную модель познавательной компетентности нельзя считать полной.

Для того, чтобы модель данной компетентности могла быть использована в образовательной практике, в нее необходимо добавить третье измерение — уровни сформированности ее содержательных компонентов. В этой связи имеет смысл кратко остановиться на рассмотрении проблемы уровней знаний, умений, мотивов и ценностей. В работах, раскрывающих проблему управления знаниями [2, 27, 143, 314, 415 и др.], предложены уровни знаний, соответствующие уровням организации деятельности, наличие полного списка которых и отличает компетентного человека.

Таксономия учебных целей Б. С. Блума [415] в когнитивной области представляет таблицу, отражающую иерархию целей обучения и состоит из шести уровней: знание-понимание-применение-анализ-синтез-оценка.

В. П. Симонов [314] выделяет следующие уровни усвоения знаний, соотносимые с соответствующими этапами их усвоения:

I. Различение — характеризует уровень знакомства обучающегося с данным процессом, объектом или явлением.

II. Механическое запоминание — показатель неосознанного (механического) воспроизведения знаний.

III. Понимание — это характеристика степени сознательно воспроизведенной информации.

IV. Элементарные умения и навыки – репродуктивный уровень применения теоретических знаний на практике (выполнение практических работ по шаблону, по образцу, по аналогии и т. п.).

V. Перенос – творческий уровень применения приобретенных теоретических знаний на практике (выполнение какой-либо практической работы в рамках новой ситуации).

Е. Игнатьева [143] рассматривая личностные знания как основу для взращивания компетентности, делит их по уровню осознания предметной области и отношению к деятельности:

- коренные (общее понимание области деятельности);
- поверхностные (выполнение действий по алгоритму);
- глубинные (выполнение действий в нестандартных ситуациях);
- инновационные (усовершенствование деятельности);
- метазнания (отрефлексированное знание).

О. В. Любимова [217] предлагает четырехуровневую модель знаний: репродуктивный уровень включает знание фактов, дат, имен, определений, понятий); продуктивный уровень определяется сравнительными, сопоставительными, ассоциативными, классификационными знаниями; аналитико-синтетический уровень содержит знания причинно-следственных отношений, процессуальные, процедурные, технологические знания; творческий, эвристический уровень охватывает системные, методологические знания.

В. П. Беспалько [40], выделяя уровни усвоения информации, по сути, определяет не только уровни знаний обучающихся, но и уровни умений:

0 – понимание: отсутствие у обучающегося опыта (знаний) в конкретном виде деятельности, но наличие способности к восприятию новой информации, т. е. обучаемости;

I – узнавание: обучающийся выполняет каждую операцию деятельности, опираясь на описание действия, подсказку, намек (репродуктивное действие);

II – воспроизведение: обучающийся самостоятельно воспроизводит и применяет информацию в ранее рассмотренных типовых ситуациях, при этом его деятельность является репродуктивной;

III – применение: способность обучающегося использовать приобретенные знания и умения в нетиповых ситуациях; в этом случае его действие рассматривается как продуктивное;

IV – творчество: обучающийся, действуя в известной ему сфере деятельности, в непредвиденных ситуациях создает новые правила, алгоритмы действий, т. е. новую информацию; такие продуктивные действия считаются настоящим творчеством.

Дифференциация умственных действий Д. Толлингеровой [378], которую также можно отнести как к знаниям, так и к познавательным умениям, содержит пять уровней:

- 1) элементарный — узнавание и воспроизведение информации;
- 2) простые мыслительные операции с данными;
- 3) сложные мыслительные операции с данными;
- 4) создание отчетов, самостоятельных проектов;
- 5) творческое мышление.

К. К. Платонов [268] в схеме формирования умения выделяет пять этапов:

- первоначальное умение, которое составляют: осознание цели действия, поиск способов его выполнения, опирающийся на ранее приобретенные (обычно бытовые) знания и навыки; деятельность методом проб и ошибок.

- недостаточно умелая деятельность, психологическая структура которой определяется знаниями о способах выполнения действия, использованием ранее приобретенных, несистематических для данной деятельности навыков.

- отдельные общие умения: ряд отдельных высокоразвитых, но узких умений, необходимых в различных видах деятельности (умение планировать свою деятельность, организаторское умение и т.д.).

- высокоразвитое умение, состоящее из творческого использования знаний и навыков данной деятельности с осознанием не только цели, но и мотивов выбора, способа ее достижения.

- мастерство, т.е. творческое использование различных умений.

А. В. Усова [336] определив систему критериев оценивания сформированности познавательных умений, содержащую состав и качество выполнения операций, их осознанность, их полноту и свернутость, степень сложности, рациональную последовательность их выполнения, выделяет уровни сформированности познавательных умений обучающихся:

I (низший) — учащиеся выполняют лишь отдельные операции (хаотично, неосознанно);

II (средний) — выполняются все требуемые операции, но их последовательность недостаточно продуманна, действия плохо осознаются;

III (высший) — осознанно выполняются в рациональной последовательности все операции и действия.

Интересной представляется идея структурирования образовательных целей Б. У. Родионова, А. О. Татура [294], в основе которой

лежит система уровней знаний (М – мировоззренческий минимум знаний, который должен остаться в памяти, Б – базовые знания, П – программные знания сверх базового уровня, С – сверхпрограммные знания) и умений (Ф – фактический уровень, умение узнавать, О – операционный, выполнение действий по образцу, А – аналитический, умение анализировать и строить на этой основе процедуры из простых операций, Т – творческий). При этом авторы, устанавливая ранг сложности материала, установили соответствия его уровням знаний и умений: 1 – ФМ, 2 – ФБ, 3 – М, 4 – ОБ, 5 – ФП, 6 – ОП, 7 – АМ, 8 – АБ, 9 – АП, 10 – ФС, 11 – ОС, 12 – АС, 13 – ТМ, 14 – ТБ, 15 – ТП, 16 – ТС. Заметим, что в аспекте формирования и развития познавательной компетентности в процессе школьного обучения математике такое сопоставление уровней знаний и умений является не совсем удачным, поскольку достаточно сложно представить себе, как минимум, две крайности: ФС – обладая сверпрограммными знаниями, на уровне умений только узнавать, идентифицировать отдельные формулы, факты; ТМ – имея минимум знаний, творчески осуществлять познавательную деятельность.

Многие авторы [22, 35, 48 и др.] рассматривают уровни сформированности не отдельных умений, а учебно-познавательной деятельности в целом, в большинстве случаев фиксируя три уровня: репродуктивный, эвристический (поисковый), творческий (креативный).

Таким образом, проблема выявления уровня сформированности знаний и умений достаточно исследована, разночтения в подходах имеют в основном терминологические и предметно-деятельностные ориентированные акценты. Иное дело наблюдается в отношении способностей, мотивов и ценностей обучающихся.

Наиболее приемлемым для включения в уровневую модель познавательной компетентности, как и вообще для использования в описании познавательной деятельности, является интерес как качественно особый мотив личности. Уровневая отнесенность интереса к познавательной деятельности достаточно исследована.

Так В. А. Беликов [35] выделяет стадии интереса, лежащие в основе мотивов познавательной деятельности:

- любопытство, как естественная реакция на что-то яркое, новое;
- любознательность, как побуждение к более глубокому изучению вызвавшего интерес объекта;
- устойчивый интерес, как избирательное стабильное отношение к предмету, основанное на понимании его структуры, свойств, значения.

Г. И. Щукина [403, 404] различает следующие уровни познавательного интереса.

1. Первый элементарный уровень развития познавательного интереса проявляется в присутствии у школьников заинтересованности во внешней занимательности содержания знаний, интересных фактов и т. п.

2. Второй уровень развития познавательного интереса свойственен школьникам, которые проявляют заинтересованность к установлению причинных зависимостей, к самостоятельному установлению, познанию существенных свойств предметов и явлений.

3. Третий, наиболее высокий уровень развития познавательного интереса, основывается на склонности учащихся к познанию глубоких теоретических вопросов, к творческому осуществлению деятельности.

Сформированность высшего уровня познавательного интереса дает основание говорить о наличии познавательной потребности.

Г. В. Репкина и Е. В. Заика [293] рассматривая проблему оценки сформированности учебной деятельности, выделили уровни учебно-познавательного интереса:

- 1 — отсутствие интереса;
- 2 — реакция на новизну;
- 3 — любопытство;
- 4 — ситуативный учебный интерес;
- 5 — устойчивый учебно-познавательный интерес;
- 6 — обобщенный учебно-познавательный интерес.

Существует достаточно широкий спектр иерархий и классификаций мотивов (иерархическая модель мотивации, основанной на потребностях А. Маслоу [222], факторная структура мотивации Р. Каттелла [417], биологические, социальные идеальные [3] и др.) и ценностей (ценности-цели и ценности-средства (М. Рокич [429]), общественные идеалы, предметные ценности, личностные ценности (Д. А. Леонтьев [206]), ценности-идеалы, ценности-свойства, ценности-способы поведения (С. С. Бубнова [62]), ценности бытия — высшие ценности и дефицитные ценности — низшие ценности (А. Маслоу [222]) и др.).

Внимательное изучение указанных иерархий, приводит к мысли, что по отношению к школьному обучению и к познавательной деятельности в целом их нельзя считать уровневыми, поскольку устойчивые и сильно выраженные мотивы более низкого порядка могут оказывать значительное положительное влияние на эффективность познавательной деятельности. То же самое можно отнести и к ценностной сфере личности. Поэтому при конструировании уровневой модели познавательной компетентности мы, хотя и будем иметь

в виду представленные иерархии, однако уровни сформированности мотивации будем определять по количеству и особенностям мотивов, побуждающих деятельность, их силе, выраженности, устойчивости и эмоциональной окраске, а также по связи ценностно-смысловой сферы личности с познавательной деятельностью.

Похожие соображения можно высказать и относительно способностей. Иерархия способностей в психологической литературе представляется обычно четырехуровневой моделью: задатки — способности — талант — гениальность. Однако в обычной школьной практике учитель-предметник чаще сталкивается с задатками и способностями, реже с талантом и совсем редко с гениальностью. Кроме того, о способностях принято говорить не вообще, а по отношению к конкретной деятельности или научной области.

Выстраивая уровневую модель познавательной компетентности необходимо отразить в ней, прежде всего, способности к познавательной деятельности. В дальнейшем, адаптируя созданную модель к процессу развития познавательной компетентности в обучении математике, целесообразно внести в нее и уровни развития математических способностей обучающегося. Исходя из вышесказанного, рассматривая познавательную компетентность школьника через призму деятельностно-личностного подхода, определим следующие уровни сформированности компонентов данной компетентности (табл. 4).

Очевидно, что рассмотренные уровни сформированности компонентов познавательной компетентности школьника не имеют четких границ. Переход с одного уровня на другой осуществляется постепенно. Кроме того, сочетание уровней для различных учащихся может быть различным. Так ученик, находясь на третьем уровне по компоненту «знания», может не проявлять интереса, активности и самостоятельности, предпочитая репродуктивную деятельность.

Неравномерность развития рассматриваемых компонентов обуславливают внутриличностные противоречия, которые в свою очередь определяют поступательный характер процесса их развития, а, следовательно, и развития познавательной компетентности.

Таким образом, обобщение подходов к пониманию структуры познавательной компетентности и исследований, в которых зафиксированы характеристические особенности компонентов ее составляющих, позволили разработать трехмерную модель познавательной компетентности.

Уровни сформированности составляющих познавательной компетентности, определяющих общий уровень ее развития. Уровневая модель познавательной компетентности представлена на рис. 3.

Таблица 4

Уровни сформированности компонентов познавательной компетентности

Содержание компетентности	1 уровень	2 уровень	3 уровень	4 уровень
1	2	3	4	5
Знания	знания-знакомства; поверхностные знания воспроизведение разрозненных знаний с опорой на источник; отсутствие методологических и рефлексивных знаний.	знания-копии; репродуктивное воспроизведение знаний без опоры на источник; зачатки методологических знаний.	продуктивные знания; достаточно глубокие, прочные знания; вариативное воспроизведение знаний; бессистемные методологические знания, знания деятельности стратегий и технологий; зачатки рефлексивных знаний.	знания-трансформации; глубокие, прочные, гибкие, обобщенные знания; осознание ограниченности собственных знаний; понимание тенденций развития знания; системные методологические знания, отрефлексированные формы знаний.
Умения, навыки	отсутствие умений целеположения; отсутствие умений контроля и самоконтроля; неумение предсказывать результаты деятельности; первоначальные умения приобретения информации, зачатки умений работать по плану, предложению и контролируемому извне.	умение работать в соответствии с алгоритмом, правилом, образцом; умение подвести под известный алгоритм с дозированной помощью; умение выбрать цель деятельности из предложенных; владение элементарными навыками работы с информацией; навыки учебного взаимодействия.	умение ставить цель деятельности при незначительной помощи извне; умение применять усвоенные знания в новых ситуациях, модифицировать известные алгоритмы, аргументировать утверждения; умение выразить свое понимание и непонимание; умение выбирать средства и способы деятельности; умение поддерживать интерес к деятельности; развитые навыки самоорганизации.	умение управлять своими когнитивными ресурсами; глубокие, прочные общеучебные умения; умения генерировать информацию, формулировать проблему, гипотезы, аргументировать свои утверждения; умение выполнять межпредметные обобщения, умение самостоятельного целеположения, контроля и самоконтроля; развитые рефлексивные умения; умения преодолевать стереотипы; умение самореализовываться.

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5
Опыт деятельности	затруднено осмысление учебной задачи как цели деятельности; деятельность осуществляется методом проб и ошибок контролируемая извне.	опыт деятельности в соответствии с алгоритмом; опыт неосознанного приращения отдельных приемов, мыслительных операций.	опыт сознательного применения мыслительных операций; опыт ориентирования в новой ситуации, переноса освоенных способов деятельности в новую ситуацию; несистемный опыт рефлексивной деятельности; опыт принятия решений.	опыт осуществления всех этапов познавательной деятельности; опыт творческого использования знаний и умений; опыт создания новых методов деятельности; опыт рефлексивной деятельности и самостоятельного обобщения познавательного опыта.
Личностные качества, способности	слабая интенсивность эмоционального переживания познавательной деятельности; пассивность; быстрая утомляемость, отсутствие самостоятельности; отсутствие волевых проявлений; инертность.	слабо выраженная самостоятельность; невысокая скорость восприятия информации; непронизованное внимание; ситуативное проявление воли; неадекватная самооценка.	активность; стремление к самостоятельности; способность к целенаправленной работе; высокая скорость восприятия информации; ситуативная увлеченность; достаточная концентрация внимания; целеустремленность; работоспособность; способность учиться на ошибках; способность к сотрудничеству; позитивное эмоциональное состояние.	способность к проектированию близких целей; проникаемость; способность к критическому восприятию информации; способность к исследованию; склонность к генерации идей; оригинальность; гибкость, вариативность и образность мышления; способность к самонализу и самооценке; готовность и способность к самообразованию; внутренняя свобода, ярко выраженная увлеченность, фантазия.
Ценностно-смысловые ориентации	отсутствие интереса, за исключением реакции на яркий материал; отсутствие потребности в познании; мотивы принуждения.	любознательность, ситуативный интерес к познавательной деятельности; неустойчивая положительная мотивация познавательной деятельности.	устойчивый интерес к познавательной деятельности; наличие личностного смысла познавательной деятельности, устойчивая положительная мотивация познавательной деятельности.	обобщенный учебный интерес, возникающий независимо от внешних требований; наличие комплекса мотивов побуждающих к самообразованию; наличие ценностно-смыслового значения познавательной деятельности; осознаваемая потребность в знаниях, целостность мировоззрения и убеждений.

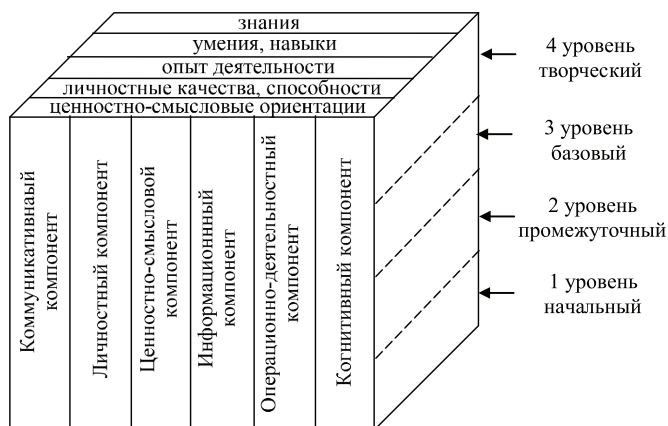


Рис. 3. Уровневая модель познавательной компетентности

Основными свойствами системы «познавательная компетентность» как подсистемы общей культуры личности являются:

- целостность, которая определяет необходимость каждого из компонентов познавательной компетентности для эффективной реализации ее функций, связанных с осуществлением продуктивной культурообразной самоуправляемой познавательной деятельности для успешной самореализации и самоактуализации в условиях непрерывно меняющейся действительности;
- структурность, проявляющаяся в обусловленности реализации ее основной функции — развитие надсистемы «общая культура личности» — внутрисистемными вертикальными и горизонтальными связями;
- организованность, как следствие ее целостности и структурности, определяющая упорядоченность взаимодействий компонентов в процессе реализации функций.

Свойствами познавательной компетентности личности как средства ее эффективной познавательной деятельности являются:

- универсальность, т. е. отнесенность не только к познавательной деятельности обучающегося в рамках определенной предметной области, но и к любому виду деятельности при решении проблем в любой области жизни человека;
- уровневость, которая проявляется с одной стороны, как возможность ее непрерывного формирования, с другой стороны, как ее структурно-содержательную характеристику, обуславливающую возможность достижения познавательных целей различных уровней;

- необходимость, состоящую в невозможности осуществления хоть сколь-нибудь продуктивной познавательной деятельности, а, следовательно, и любой иной продуктивной деятельности при несформированности достаточного уровня познавательной компетентности;

- инструментальность, как ее проявление в качестве механизма, определяющего готовность и способность личности к успешному решению проблем на основе ценностных ориентаций, практического применения полученных знаний, освоенных приемов, способов деятельности, методов познания и коммуникации;

- гибкость, как способность к комбинированию компонентов и элементов их составляющих для быстрой адаптации в изменяющихся условиях познавательной деятельности.

Таким образом, познавательная компетентность — сложное системное образование, вычленяющее и интегрирующее качества личности в составе ее общей культуры, которые в своей совокупности делают человека социально мобильным, саморазвивающимся и успешным. Проявление познавательной компетентности школьника связано с осуществлением продуктивной самоуправляемой познавательной деятельности, с решением личностно и социально значимых познавательных проблем. Такое понимание познавательной компетентности позволяет рассматривать ее как необходимый результат школьного образования, а также приводит к выводу о ее развиваемости в рамках предметного обучения. Образование, направленное на формирование и развитие познавательной компетентности, призвано не только передавать знания и формировать умения, но и раскрывать цели познания, прививать ценностное отношение к познавательному процессу, обеспечивать владение теорией основных современных методов познания, специальными познавательными техниками и технологиями. Следовательно, задача формирования у школьников познавательной компетентности может быть решена только тогда, когда предметный материал, способы и приемы познавательной деятельности, методологические основы познания и ценностно-мировоззренческие установки будут усваиваться ими одновременно и в определенной системе.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Концептуальные основания проектирования методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике

Целостное раскрытие процесса формирования познавательной компетентности в обучении математике потребовало создания соответствующей методической системы.

Использование системных представлений при проектировании, образовательных процессов дает возможность по-новому осмыслить и различные категории предметных методик. Анализ толкований понятия «система», позволяет в рамках исследуемой проблемы принять в качестве рабочего определения понимание системы как совокупности (комплекса) элементов, находящихся в связях и отношениях друг с другом, образующих определенное единство, выступающее средством достижения цели.

Раскрытие сущностных характеристик методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике основывается на анализе психолого-педагогических и методических источников, отражающих вопросы проектирования и исследования систем в педагогике и дидактике.

Определение образовательной/педагогической системы в литературе дается через введение дополнительных характеристик в общее понятие системы. Понятие образовательной/педагогической системы является выражением специфических признаков объектов образовательного процесса. Наиболее часто в определениях образовательных/педагогических систем встречаются указания на ее основную функцию или ее цель.

Так О. Е. Лебедев, определяя образовательную систему, вводит основную функцию — обеспечивать «возможность осуществления образовательного процесса» [201, с. 6].

В. С. Безрукова дает достаточно общее определение педагогической системы, также указывает ее основную функцию — способствовать «достижению поставленных целей развития человека» [34, с. 102].

В педагогическом словаре Г. М. Коджаспировой и А. Ю. Коджаспирова педагогическая система характеризуется как «совокупность взаимосвязанных средств, методов и процессов, необходимых для создания организованного, целенаправленного педагогического влияния на

формирование личности с заданными качествами» [170, с. 136]. Похожее определение дает В. П. Беспалько [40].

Н. В. Кузьмина, выделяет компоненты педагогической системы: цели, учебную информацию, средства педагогической коммуникации, педагогов и учащихся, а также функциональные компоненты (гностический, проектировочный, конструктивный, коммуникативный, организационный) и указывает на подчиненность каждого из них «целям воспитания, образования и обучения подрастающего поколения и взрослых людей» [192, с. 16]. Впоследствии автор, уточняя данное понятие, выдвинула в качестве целей педагогической системы формирование личности учащегося к готовой к самостоятельному, ответственному и продуктивному решению задач в последующей системе, а в саму педагогическую систему дополнила оценочным и прогностическим компонентами.

Приведенные выше примеры наглядно доказывают, что в качестве системообразующего фактора педагогических систем чаще всего выдвигается цель, она же является основной функцией системы. В. С. Безрукова [34], трактуя системообразующий фактор, как главное звено, которое определяет основные связи, то есть служит основанием, стержнем для объединения компонентов, делает закономерный вывод о том, что роль системообразующего фактора, может исполнить любой компонент педагогической системы, способствующий ее возникновению, обеспечивающий установление взаимосвязей между ее компонентами и в подерживающий равновесие системы.

Проектирование педагогических систем опирается на концептуальные положения педагогического проектирования [9, 34, 95, 166, 235, 289, 411 и др.], как особого рода деятельности.

Понятие методической системы обучения было предложено А. М. Пышкало [287]. В настоящее время существуют различные подходы к исследованию категории «методическая система обучения», а также к детализации ее состава. Компонентный состав педагогических систем в целом и методических систем в частности отражает весьма широкий разброс мнений. Разнообразие точек зрения на этот вопрос объясняется тем, что сфера системных педагогических исследований распространяется на различные объекты, их разнообразные сочетания и взаимодействия, что и обнаруживает многообразие результатов. Остановимся подробнее на некоторых, наиболее значимых, аспектах модернизации методической системы обучения математике, отражающих актуальное состояние данного вопроса, обозначенных в работах Г. И. Саранцева [306, 308].

Автор, рассматривает методику обучения математике как научную область, предметом исследования которой является методическая

система обучения математике, находящаяся под влиянием определенной внешней среды и замечает: «Закономерные связи между компонентами методической системы образуют теорию обучения математике. Применение теории к решению конкретных методических задач (формирование конкретных понятий, работа с конкретной теоремой и т.д.) дает приложение теории обучения. Способ функционирования методических систем обуславливает технологию обучения (формы обучения, проектирование учебного процесса и т.д.). Связи между методической системой обучения математике и ее внешней средой относятся к методологии научной области» [306, с. 42].

Анализ методической системы обучения предмету Г. И. Саранцев [306] предлагает осуществлять в разрезе иерархии уровней:

- 1) методологического анализа системы;
- 2) теоретического исследования;
- 3) учебных материалов; 4) реального учебного процесса.

На первом уровне создается методическая система и внешняя по отношению к ней среда, устанавливаются взаимосвязи компонентов системы и внешней среды. Второй уровень предполагает изучение внутренних связей системы, выявление основного компонента. На третьем уровне анализа методической системы происходит проекция реализованных теоретических исследований на конкретное предметное содержание, разрабатываются учебные материалы. Проецирование методической системы обучения на реальный учебный процесс в рамках четвертого уровня анализа предусматривает рассмотрение организации учебной деятельности обучающихся, определение взаимоотношений между субъектами процесса обучения.

Анализ взглядов автора на реализацию идеи об эффективности изучения методических систем, адекватных различным исследуемым феноменам, обращает внимание на актуальные тенденции в развитии методической системы обучения математике:

- необходимость упорядочения внешней среды по отношению к функционированию указанной системы, включение в состав внешней среды кроме закономерностей развития личности, роли математического образования, общих целей образования, места математики в науке, жизни, производстве, гуманизации и гуманитаризации образования: «появление идей гуманизации и гуманитаризации образования не только влияет на содержание компонентов методической системы, но и обуславливает появление ее новых компонентов» [347, с. 30];

- реализация идей гуманизации и гуманитаризации математического образования предполагает «приобщение учащихся к духовной культуре, творческой деятельности, методологии открытия нового, такую

организацию учебного процесса, при которой знания для ученика имеют личностный смысл, учет индивидуальности ученика, его способностей и т. п.» [306, с. 20];

- включение в состав методической системы структуры личности, проявляющейся в индивидуальности учащегося: «В «центре внимания — ученик, его саморазвитие. ... Поэтому ныне к исходным положениям, определяющим специфику методической системы обучения математике, следует отнести структуру личности, закономерности ее развития» [306, с. 20];

- введение в число компонентов методической системы результатов обучения: «Необходимость учета результатов обучения объясняется тем, что цели обучения как идеальный результат, как правило, не достигаются, а потому необходимо знать реальные результаты для того, чтобы выявить причины их расхождения с целями» [306, с. 43].

Таким образом, методическая система обучения математике характеризуется сложной структурой, функциональными особенностями, которые определяют ее специфическое назначение.

Востребованность решения проблемы развития познавательной компетентности школьника с детальным отражением вклада, который вносит математика с учетом ее предметных и надпредметных особенностей, нашло свое отражение при создании авторской методической системы.

Ранее были освещены методологические подходы (системный, культурологический, деятельностный личностно-ориентированный, проблемный), положенные в основу авторской концепции, результатом реализации которой стала методическая система развития познавательной компетентности школьников в обучении математике, применение которых обосновывалось необходимостью: определения исходных принципов исследования; упорядочивания терминологического пространства исследования и установления особенностей феномена «познавательная компетентность обучающегося», с целью определения и обоснования возможных путей ее формирования и развития.

Построение концепции осуществлялось на основе представления о познавательной компетентности обучающегося как о сложноорганизованной, динамической системе, имеющей внутреннюю структуру, интегрирующей в себе набор различных (биологических, психологических, социально-культурных) качеств, свойств и характеристик человека, выступающей как подсистема систем более высокого порядка — «личность» и «культура», что, с одной стороны, позволяет признать данную компетентность условием функционирования и развития надсистем ее включающих, с другой стороны, обуславливает возможность ее формирования и развития в обучении математике в единстве с развитием ее надсистем.

Суть концепции состоит в совершенствовании процесса обучения математике через интеграцию ее потенциальных возможностей на основе комплекса специально разработанных учебно-поисковых заданий, которые воплощают содержание математического образования в единстве его предметных и надпредметных составляющих и определяют особенности организации познавательной деятельности учащихся — целостного многоуровневого поэтапного процесса обеспечивающего как освоение обучающимися учебного содержания, так и формирование и развитие их познавательной компетентности.

Конкретизация теоретического знания, проецирование научно обоснованных требований, рассмотренных подходов, на область решения проблемы формирования и развития познавательной компетентности в школьном обучении математике, позволили выдвинуть следующие положения, которые представляют собой объективно существующие, устойчивые, значимые связи между условиями процесса формирования и развития рассматриваемой компетентности и его результатом, и могут быть признаны в качестве закономерностей, определяющих общие тенденции функционирования проектируемой методической системы:

- становление индивида как преемника, носителя общечеловеческой культуры, а также творца собственных культурных смыслов, через развитие личностных мотивов, ценностей, мировоззрения, определяется культуросообразной и культуротворческой образовательной средой;

- антропологическая сущность познавательной компетентности обучающегося, раскрывающаяся в многообразии и единстве ее характеристик, определяет возможность ее развития под влиянием множественности факторов познавательной деятельности (биологического, психологического, социально-культурного и частнопредметного);

- становление любой из требуемых сфер личности может быть обеспечено организацией и стимулированием деятельной активности индивида; эффективность этого процесса зависит от того, в какой мере обучающийся будет проявляться как субъект собственного развития;

- ориентация на метапредметность, присущую содержанию математического образования и особенности познавательной деятельности по его освоению, обуславливает уникальные возможности в развитии познавательной компетентности и формировании общей культуры личности в обучении математике.

Указанные концептуальные положения нашли свое отражение в совокупности принципов, которые реализованы при построении методической системы развития познавательной компетентности школьника.

Принцип культуросообразности обуславливает отношение к учащемуся как к субъекту, способному к культурному саморазвитию и самозменению, что определяет направленность образовательного процесса на приобщение личности к системе культурных ценностей, на освобождение от узкой ориентации на усвоение отдельных фактов математики и наполнение его культурными смыслами.

Принцип целостности раскрывается как:

- единство содержательной, деятельностной, инструментально-технологической, организационной составляющих образовательного процесса, как значимый фактор в достижении цели — развитии познавательной компетентности обучающегося;
- обеспечение развития познавательной компетентности в интегративном единстве ее компонентов как взаимопроникновение и взаимодействие процессов обучения, развития и воспитания;
- развитие познавательной компетентности как системный результат освоения обучающимися предметных и обобщенных (межпредметных и метапредметных) знаний, способов деятельности и развития его ценностно-смысловой сферы.

Принцип социально-личностной актуализации и обращенности к саморазвитию заключается:

- в единстве личностной и общественной значимости, как процесса развития познавательной компетентности школьника, так и образования в целом;
- в развитии интеллектуально-нравственной свободы обучающегося, его готовности к адекватным оценкам и самооценкам, саморегуляции поведения;
- в учете обусловленности развития познавательной компетентности личности ее социальными устремлениями;
- в придании личностного смысла познавательной деятельности, создании в эмоционально-нравственных ситуаций, обуславливающих в процессе познания личностный вектор «мотив-цель»;
- в постепенной переориентации приоритетов мотивационной сферы обучающегося с внешних мотивов, на внутренние;
- в соответствии психолого-педагогических характеристик образовательной среды условиям, определяющим процесс личностного развития школьника.

Принцип нелинейности и вариативности, рассматривая образовательный процесс в его объективной целостности, определяет необходимость его ветвления на подпроцессы, каждый из которых должен обладать только ему присущими особенностями в предоставлении широких

возможностей обучающемуся в поиске и нахождении себя в учебном материале и деятельности по его освоению, и построению на этой основе индивидуальной образовательной траектории.

Принцип полисубъектности и многовекторной интерактивности раскрывается как многосторонность, многообразие ролей взаимодействующих друг с другом субъектов образовательного процесса. Способность человека стать самостоятельным субъектом культуры определяется, в том числе, уровнем его познавательного взаимодействия с другими людьми. Содержание внутреннего мира человека, от которого во многом зависит процесс его самоактуализации и самореализации является результатом его эмоционально-ценностного обогащения через коммуникативные практики с другими участниками процесса обучения. Поэтому любой индивид нуждается в общении, в дополнении субъективного опыта опытом других людей. Данный принцип предполагает вовлечение субъектов образовательного процесса не только в познавательную деятельность, но и в управление ею: формулирование целей, выбор способов ее реализации, методов деятельности, форм представления ее результатов и проверки их достижения или недостижения.

Принцип полисубъектности непосредственно связан с принципом оптимальной педагогической поддержки, который является следствием гуманистического подхода и ориентируется на человека и его развитие как на ключевую ценность системы образования. Данный принцип раскрывается через направленность деятельности учителя на поддержку собственной созидательной активности школьника, его способности самостоятельно решать актуальные проблемы и задачи развития и, следовательно, предполагает рассматривать учителя как фасилитатора, главной задачей которого является содействие личностному развитию обучающегося.

Принцип предметно-деятельностной потенциальности обучения математике раскрывается через:

- направленность на потенциальные возможности образовательной области «Математика»;
- многообразие видов, форм и способов познания в обучении математике, которое требует от обучающихся участия в познавательном процессе на потенциальном уровне интеллектуально-личностных возможностей и стратегической самостоятельности;
- обогащение средствами математики стилевых характеристик интеллектуального поведения обучающихся.

Указанные принципы не противоречат системе общедидактических принципов и развивают идеи системного, культурологического, личностно-деятельностного и компетентностного подходов. Кроме того, очевидно прослеживается их взаимосвязь и взаимообусловленность.

Кроме того, методическая система развития познавательной компетентности школьников в обучении математике строилась с учетом:

- социального заказа, реализованного в нормативных документах;
- практического опыта осуществления педагогической деятельности.

Целевой компонент методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике

Установление целевой направленности является важным этапом создания любой методической системы.

Анализ работ отечественных и зарубежных ученых по вопросам проектирования целей [54, 96, 104, 124, 161, 172, 176, 241, 281, 415 и др.] в соответствии с различными уровнями и этапами образовательного процесса позволил выделить три аспекта в реализуемых в цели:

- идеальный результат;
- уровень требований к характеристикам личности;
- целостный, динамический процесс развертывания иерархии целей и уровня достижений обучающихся в учебной деятельности.

Сами цели при этом рассматриваются на различных уровнях:

- глобальные, то есть цели, востребованные обществом и определяемые в государственных нормативных документах;
- этапные цели, соответствующие конкретным этапам в формировании личности или отдельной ее сферы;
- предметные цели отражают динамику образовательного процесса личности в рамках отдельного учебного предмета или отдельной темы;
- оперативные — цели, определяющие направленность образовательного процесса в той или иной учебно-познавательной ситуации (дидактической игры, решения задачи, в условиях взаимодействия с другими субъектами образовательного процесса).

Создавая методическую систему развития познавательной компетентности учащихся в обучении математике, опираясь на ранее сформулированные положения и принципы, вполне обосновано принять в качестве цели системы — развитие познавательной компетентности школьников в многообразии и системной целостности ее структурно-содержательных компонентов. Однако такая постановка цели правомерно требует ее соотносительности с целями математического образования, которые в свою очередь обуславливаются целями школьного образования в целом. Кроме того, в русле исследуемой проблемы, очевидно прослеживается многомерность целей рассматриваемой методической системы. Остановимся на этих утверждениях подробнее.

Представление о целях на каждой ступени системы образования объективно изменяются в соответствии с технико-экономическими

и социальными потребностями общества и государства, являются обобщенным отражением требований к уровню функционирования личности в социуме. Нормативные документы с той или иной степенью детализации определяют цели общего образования и математического образования, в частности. Однако современный этап развития общества, характеризующийся сменой приоритетов во всех сферах, проявляет острые проблемы по определению целевых установок образовательной системы, которые приводят к неутихающей полемике по данному вопросу. Приведем несколько примеров иллюстрирующих сказанное.

Г. И. Саранцев считает, что формулировка целей обучения в директивных документах и учебных пособиях «настолько обща, что делает их больше пожеланиями, чем руководством к действию» [308, с. 31].

О. Е. Лебедев [201], рассматривая тенденции развития системы образования, признает, что разные «социальные заказчики» отдают приоритет различным образовательным результатам. Далее автор, анализируя цели образования, изложенные в ряде нормативных документов, отмечает, что «они дают достаточно ясное представление об ожидаемых результатах деятельности общеобразовательной школы» [201, с. 51], а сравнивая цели, указанные законом об образовании 1992 г. с целями в советской школе, замечает, что «приоритет отдан не интересам общества, не требованием общества к личности, а потребностям личности в самоопределении и самореализации» [201, с. 51], тем самым признавая личностную ориентацию образовательных целей.

Н. Г. Подаева отмечает несоответствие между признанием приоритета личностно ориентированных образовательных целей и тем, что «в рамках компетентностного подхода к образованию сегодня выдвигаются утилитарные, технологические цели — овладение учащимися и студентами ключевыми компетенциями» [271, с. 21].

Б. М. Бим-Бад, А. В. Петровский [42, с. 18] отмечают, что «цели современного образования — предельно полное достижение тех способностей личности, которые нужны ей и обществу, включение ее в социально ценную активность: обеспечение возможностей эффективного самообразования за пределами институционализированных образовательных систем», по сути, обосновывают необходимость согласованности целевых ориентиров общества и личности. Согласованность индивидуальных и общественных целей образования раскрывается авторами в комплексе характеристик образованной личности, как обладающей богатством потребностей, направленностью на все более полную самореализацию в сферах труда, познания, общения, ясностью и четкостью понятий, которыми оперирует человек, определенностью и конкретностью

мышления; умением обнаруживать нерешенные проблемы, ставить вопросы и выдвигать гипотезы, широтой и гибкостью мышления, умением видеть альтернативное решение проблемы, преодолевать сложившиеся стереотипы; способностью предвидеть развитие событий на основе тщательного анализа различных тенденций; высокой работоспособностью и т.д.

Приведенные примеры, как и анализ других научных источников, позволяет выделить две существенные проблемы в области проектирования целей школьного образования:

- противоречивость в понимании целей в двух подходах, принимаемых на современном этапе в качестве приоритетов модернизации школьного образования — личностно ориентированном и компетентностном;
- множественность «социальных заказчиков» к школьной образовательной системе и, как следствие, весьма обобщенные формулировки целей среднего образования, что мешает участникам образовательного процесса четко представлять его результат.

Первая проблема, как было отмечено ранее, снимается при несводимости целевой ориентации компетентностного подхода к формированию только совокупности компетенций, как навыков выполнения определенного вида деятельности, без их соотнесенности с личностными характеристиками обучающихся во всем присущим им многообразии.

Очевидно, что вторая проблема не может быть решена только на уровне нормативных документов. Учет мнений и пожеланий всех «социальных заказчиков», а также всех участников образовательного процесса, требует определение не просто иерархии целей, в которых каждый последующий уровень, подчиняясь предыдущему, будет детализировать его, приспособлявая к определенному предметному содержанию, определенному этапу образовательного процесса или отдельному субъекту образования. Необходимо выстроить топологически многомерное пространство целей, в котором будет просматриваться не только целевая иерархия, но и множество взаимосвязей, взаимообусловленностей, взаимокоррекций целевых установок различных «заказчиков» и участников образовательного процесса. В такой целевой многомерности заказ общества будет определять не только идеальный результат обучения, предлагаемый внешней средой, но и являться регулятивом всего целевого пространства. В этом случае возможно поступательное развитие пространственной системы целей, при котором деформация тех или иных ее компонентов в ходе их необходимой корректировки, говоря языком топологии, будет происходить без разрывов и склеиваний.

Рассмотрим, представленное в модели, многомерное пространство целей методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике (рис. 4).

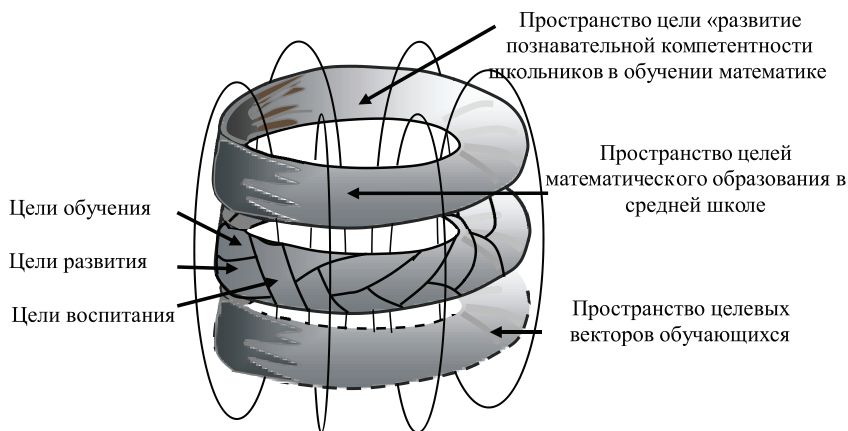


Рис. 4. Модель целевого пространства методической системы развития познавательной компетентности в обучении математике

Первый слой многомерности определен взаимовключением целей математического образования в средней школе и цели развития познавательной компетентности школьников в обучении математике. С одной стороны, общие цели обучения математике в средней школе, являясь для рассматриваемой методической системы в некотором роде внешними, включают в себя в качестве составляющей целевой вектор развития познавательной компетентности обучающегося, через формирование и развитие средствами математики определенной совокупности характеристик личности (знаний, умений, опыта познавательной, свойств интеллекта, способностей, мотивов, ценностей, мировоззренческих взглядов, волевых установок и т.д.).

С другой стороны, направленность на развитие познавательной компетентности обучающегося во всем многообразии и системной целостности ее структурно-содержательных компонентов, можно принять в качестве глобальной цели системы среднего образования, которая должна реализовываться в рамках каждой отдельной учебной дисциплины школьного курса. В этом случае цели математического образования (как и образовательные цели любого учебного предмета) являются неотъемлемой составляющей целевой установки на развитие познавательной компетентности обучающихся.

Таким образом, оба целевых вектора определяют глобальный уровень целей методической системы. Такой подход избавит от понимания целей школьного математического образования в ЗУНоской трактовке

и цели обучения в образовательном пространстве не будут рассматриваться в отрыве от целей развития и воспитания.

Условно данный слой целей можно представить в виде поверхности листа Мебиуса (в котором одна сторона — это общие цели обучения математике, другая сторона — это цель развития познавательной компетентности обучающихся), где можно попасть с одной его поверхности на другую, не пересекая края, т.е. одновременно реализовывать оба целевых направления. Данный целевой слой наиболее строго регламентирован (нормативными документами и общедидактическими требованиями к процессу, направленному на развитие познавательной компетентности школьников). Однако это не лишает его возможности пространственно-временного развития в ответ на текущие и перспективные потребности в технологической, экономической, социальной, культурной и других сферах жизни общества.

Второй слой многомерности наиболее полно отражает взаимопроникновение обучающей, развивающей и воспитательной целевых установок образовательного процесса. Это не просто три параллельных процесса, именно их взаимопроникновение может дать тот образовательный результат, который определяется термином «познавательная компетентность». В связи с этим, определяя цели изучения отдельной темы, того или иного урока или его этапа, должен учитывать не только ЗУНовскую компоненту учебного материала, но и его развивающие и воспитывающие возможности, а также возможности развития и воспитания обучающихся через совместную познавательную деятельность, полисубъектное взаимодействие и оптимальную педагогическую поддержку. Именно интеграция того, чему надо обучить (знания, умения, навыки и способы деятельности как предметные, так и надпредметные), с тем, что необходимо развить (интеллектуальную, сенсорную, двигательную, эмоциональную и коммуникативную сферы личности) и с теми нравственными, мировоззренческими и другими личностными качествами, которые нужно воспитать у обучающихся, даст тот результат образования, который и описывается понятием «компетентность». Поэтому развитие данного целевого слоя определяется не только слоем первого уровня, но и взаимовлиянием обучающей, развивающей и воспитательной целевых установок, что определяет системность целей каждого этапа изучения дисциплины, а также их личностно-деятельностную ориентацию.

Важность личностных и ценностно-смысловых составляющих познавательной компетентности актуализирует развивающий и воспитательный потенциал математики. Спектр развивающих и воспитывающих возможностей школьной математики раскрывается в работах математиков и методистов [19, 70, 105, 237, 308, 357, 379 и др.].

Каждая школьная дисциплина имеет свои средства для развивающего и воспитательного воздействия на учащегося. Применительно к математике к числу таких средств относятся: достаточно высокая степень абстрактности понятийного материала; сложная логическая структура многих определений и теорем; наличие определенного «математического языка»; особенности математических задач, деятельность по решению которых характеризуется значительным разнообразием мыслительных операций, включением различных видов мышления (логического, абстрактного, алгоритмического, пространственного, конструктивного, функционального, символического, эвристического, прогностического и т. д.), в том числе и на творческом уровне; достаточная выраженность внутрипредметных и межпредметных связей; историческая обусловленность связи математики и других составляющих духовной культуры человечества; практическая значимость содержания; методологическая составляющая (знания об общенаучных путях и методах познания, образцы познавательной деятельности, умения «мыслить правильно»); эстетическая привлекательность математических структур и методов. Познавательная деятельность в процессе усвоения математического материала, нацеливает учащегося на добросовестную, систематическую, настойчивую работу, приучает анализировать, формирует критичность мышления, развивает логичность и точность аргументации. Все указанные характеристики дают возможность учителю выстроить комплексный и гетерогенный образовательный процесс, в котором имеется объективная возможность реализовывать цели обучения, развития и воспитания.

Т. Н. Миракова проанализировав высказывания великих мыслителей прошлого и настоящего о значимости математического знания и роли математики в развитии человека, выделила семь основных ценностей математики, которые наглядно демонстрируют ее обучающий, развивающий и воспитывающий потенциал:

- математика — это язык изучения действительности (логико-языковой компонент);
- математика — это наука о методах исследования реального мира (операционный компонент);
- математика — это наука о математических структурах (структурный компонент);
- математика — это искусство (эстетический, эмоционально-чувственный компонент);
- математика — это воля, труд, особенность поведения (этико-регулятивный (от лат. *regularis* — правильный) компонент);

- математика — это философия (мировоззрение) (философско-мировоззренческий компонент);

- сущность математики проявляется в ее историческом развитии (исторический компонент) [232, с. 75].

Таким образом, в указанном выше слое многомерного пространства целей методической системы объективно заложен содержательно-деятельностный потенциал математики как науки и учебного предмета, который должен реализовываться в целеобразовательной деятельности учителя, и определяться теми результатами, которые уже достигнуты в развитии познавательной компетентности обучающихся.

Способность к проектированию целей собственной познавательной деятельности является одной из составляющих познавательной компетентности школьника. Высокий уровень развития компетентности определяется, в том числе, и гибкостью познавательных целей обучающихся, что позволяет мобильно и адекватно реагировать на изменения познавательной ситуации. В связи с этим третий слой целевой многомерности методической системы мы связываем с развитием системы целей каждого обучающегося, во взаимовлиянии и пересечении их целевых векторов. Поскольку этот слой целей также вносит существенный вклад в эффективность познавательной деятельности обучаемых, то цели каждого субъекта образовательного процесса должны находиться в непрерывном развитии, направленность которого подчиняется требованиям образовательной среды. Форма представления содержания образования, а также методы, формы и средства познавательной деятельности должны способствовать не хаотичному изменению целевых векторов учащихся, а, напротив, их системной коррекции и поступательному развитию, которые учитывая индивидуальные потребности личности, в то же время согласуются и с общекультурными, технологическими, экономическими запросами общества.

Может показаться, что высказанное утверждение противоречит личностной ориентации учебного процесса, поскольку требует подчинения личных целей его субъектов целевым установкам общества. Однако в этом вопросе мы придерживаемся мнения В. И. Загвязинского. Ученый, будучи приверженцем личностно ориентированного подхода, предупреждает об опасности бездумной увлеченности этой парадигмой, которая хотя и несет громадный гуманистический потенциал, «может принести вред, если ее истолковать как общестратегический ориентир, ибо образование и воспитание теряют смысл, если они не наполнены социальным содержанием. Образование в стратегическом плане должно быть социально-личностно ориентированным...» [128, с. 11]. Кроме того, очевидно, что индивидум, запросы и желания которого очевидно

расходятся с потребностями общества, вряд ли сможет успешно в нем реализоваться.

Развитие целевого пространства методической системы связано с обновлением каждого целевого слоя в соответствии с изменением: запросов общества, отражаемых в нормативных документах системы образования, актуального уровня познавательной компетентности обучающихся и их потенциальных познавательных возможностей.

Таким образом, цели методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике представляют собой многомерное целевое пространство, в котором каждый слой многомерности определяется взаимопересечением, взаимовключением, входящих в него развивающихся во времени компонентов.

Содержательный компонент методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике

Содержание образования, как один из важнейших системообразующих факторов целостного образовательного процесса, находится в центре внимания широкого круга исследований.

Рассматривая проблему развития содержания школьного математического образования в связи с развитием познавательной компетентности обучающихся, ее решение необходимо увязывать с общей теорией содержания образования.

Обратимся к недавней истории в видении проблемы содержания образования. Вторая половина прошлого века, особенно последние три десятилетия отмечены активными поисками развития различных направлений в понимании содержания образования. Знаниево-ориентированный подход к формированию содержания общего образования, представляющий содержание как совокупность знаний, умений и навыков, постепенно трансформируется, ориентируясь, с одной стороны, на повышение научно-теоретического уровня учебного материала и развитие межпредметных связей, а с другой стороны, на развитие индивидуальных интересов, способностей и склонностей школьников. Дидакты (Ю. К. Бабанский, Б. Т. Лихачев и др.), не отказываясь совсем от ЗУНовской структуры содержания, все больше уделяют внимание его роли в развитии личности, рассматривая содержание образования как систему научных знаний, умений и навыков, овладение которыми обеспечивает всестороннее развитие умственных и физических способностей учащихся, формирование их мировоззрения, морали, поведения, подготовит их к общественной жизни и труду.

Анализируя различные основания содержания образования, сложившиеся к середине 90-х годов прошлого века, Л. Н. Перминова [261, с. 15]

указывает исторически обусловленные подходы в определении данного понятия. Функционально-инструментальный подход, при котором обществом выделяются в качестве содержания знания и умения как полезные для каждого индивида, закрепляя единообразие школьного образования. Структурно-инвариантный подход, при котором предлагается определенный инвариант целей, элементов образования и структура базовых видов деятельности, ориентирован на развитие личности и ее способностей. Социокультурный подход, ориентирующий на многофункциональность, субъектность образовательного процесса, жизненный контекст человека.

К концу XX века гуманистическая ориентация образования, развитие идей личностно-ориентированного подхода нашли свое отражение в концепциях содержания общего образования, где оно:

- не сводится к перечню знаний, обязательных для усвоения, а является собой «комплекс элементов культуры, подлежащих передаче подрастающему поколению» [315, с. 34];

- представляется как «содержание процесса прогрессивных изменений свойств и качеств личности, необходимым условием чего является особым образом организованная деятельность» и определяется триединством этого процесса «характеризующегося, во-первых, усвоением опыта предшествующих поколений, во-вторых, воспитанием типологических качеств поведения личности, в-третьих, умственным и физическим развитием человека» [203, с. 54];

- выражается через «педагогически адаптированный социальный опыт человечества, изоморфный (тождественный) по структуре человеческой культуре, взятой в данном аспекте, во всей ее структурной полноте» [178, с. 5] и готовность учащихся «к сохранению и развитию материальной и духовной культуры» [209, с. 16];

- определяет «совокупность общественных практик деятельности, овладение которыми осуществляется через усвоение социально-значимой системы знаний, средств деятельности, методов мышления» [409, с. 73];

- «не сводится к совокупности понятий, способов деятельности, познавательных и практических операций, а включает еще межсубъектное общение, несущее нравственный потенциал, личностный опыт» [313, с. 72].

В. В. Сериков, основываясь на анализе позиций ряда исследователей считает, что «главная функция содержания личностно ориентированного образования состоит в том, чтобы обеспечить целостную ориентировку в мире с позиций интересов человека — главного продукта генезиса природы, общества и саморазвития духа» [313, с. 74].

А. В. Хуторской, рассматривая взаимодействие личностного и культурно-исторического содержания образования, выделил три типа их взаимосвязи:

1) ученик усваивает (присваивает) известную культурно-историческую продукцию;

2) ученик переоткрывает культурно-историческую продукцию или подводится к ней с помощью учителя;

3) ученик в собственной деятельности создает культурно значимую и неизвестную продукцию или переопределяет известные данные [364, с. 218].

Деятельностный подход внес свои коррективы в понимание образовательного содержания. Суть деятельностного содержания образования, по мнению В. В. Давыдова [99], состоит в разрешении противоречия между предметным содержанием и формой обучения, предполагает формирование рефлексивного мышления и рефлексивного сознания. При этом, как справедливо отмечает И. Я. Лернер, устанавливая характеристики деятельностного содержания: «...операциональная сторона процесса тоже является содержанием, подлежащим усвоению» [209, с. 4].

Деятельностные аспекты содержания образования реализовываются через акцент на способах деятельности, обобщенных умениях, опыте деятельности, который в учебном процессе трансформируется в личностный опыт обучающегося.

Важный вклад в решение проблемы содержания образования внесли работы по определению его структуры, выявлению его компонентного состава, установлению оснований и критериев отбора содержания, введению и обоснованию категории «предметность обучения», определению подходов к конструированию дидактической модели учебного предмета (Е. О. Иванова, Л. Я. Зорина, В. В. Краевский, И. Я. Лернер, И. М. Осмоловская, Л. М. Перминова, М. Н. Скаткин, В. А. Хуторской и др.), которые нашли свое отражение в данном исследовании.

Обновление образовательных целей в русле компетентностного подхода подразумевает построение содержания образования через «выделение компетенций, которые необходимы каждому в соответствии с существующим идеалом образованного человека, активного члена гражданского общества» [252, с. 88]. То есть речь идет о рассмотрении содержания образования в качестве механизма формирования установленного набора универсальных компетенций обучающихся. Как было отмечено ранее, существенная часть исследований проблемы реализации компетентностного подхода опирается на восприятие универсальных (ключевых) компетенций через их отнесенность к конкретным жизненным ситуациям, что приводит к выводу об усилении практической ориентации образовательного

процесса, что более соответствует профессиональному образованию. Средняя школа должна не только сформировать у школьников обобщенные умения и способы деятельности, как индивидуальные ресурсы эффективного поведения в ситуациях современности, но и предусмотреть возможность их творческого совершенствования в условиях потенциальной неопределенности. При этом стоит учитывать, что механизмы самосовершенствования и саморазвития, которые являются базой для культуросообразной социализации и самореализации человека запускаются через смысловую оценку и ценностное восприятие самой ситуации, своей роли в ней и личностным результатам ее проживания. Именно такое понимание компетентностной ориентации общего среднего образования, как это уже было отмечено ранее, привело к признанию познавательной компетентности выпускника школы в единстве ее компонентов-компетенций: когнитивного, информационного, организационно-деятельностного, ценностно-смыслового, личностного, коммуникативного — в качестве необходимого системного результата школьного образования.

Системная специфика познавательной компетентности, не исчерпывается особенностями составляющих ее компонентов, а определяется характером их взаимодействия, что и обуславливает ее значимость для человека не только в освоении культурных практик, но и в познании себя как субъекта способного к культурному саморазвитию и, как следствие, пополнению культурного опыта. Сказанное выше обуславливает важность всех структурных элементов содержания образования, выделенных В. В. Краевским, И. Я. Лернером и М. Н. Скаткиным: научные знания, которые «обеспечивают формирование картины мира и вооружают методологическим подходом к познавательной и практической деятельности»; опыт осуществления известных способов деятельности, обеспечивающий «воспроизведение культуры и сохранение ее»; опыт осуществления творческой, поисковой деятельности по решению новых, возникающих перед обществом проблем, обеспечивающий «дальнейшее развитие культуры»; опыт эмоционально-ценностного отношения к миру, друг к другу — «регулирует соответствие деятельности человека его потребностям и в свою очередь расширяет сферу этих потребностей» [326, с. 102]. При этом разделяя мнение авторов о том, что «предшествующие элементы могут существовать отдельно от последующих, хотя каждый последующий невозможен без предшествующих» [326, с. 102], заметим, что имеет смысл говорить не о линейном представлении данных элементов, а скорее о спирали содержания, в которой каждый виток содержит все четыре компонента. Таким образом, изменение каждого элемента предыдущего уровня, влечет за собой качественное изменение

процесса, освоение всех элементов на следующем витке спирали, что усиливает метапредметность содержания предметного образования.

И. В. Шалыгина и Ю. Е. Шабалин, акцентируя внимание на гуманитарных аспектах содержания образования, замечают, что «наряду с педагогически адаптированным социальным опытом, который существует до учителя, ученика и до начала процесса обучения, в учебный процесс должен быть введен личностный опыт учителя и ученика как не менее значимый элемент содержания образования» [381, с. 57]. Соглашаясь с авторами во мнении о неоспоримой важности личностного опыта учителя и ученика, считаем, что личностный опыт субъектов образования, имея ту же четырехкомпонентную структуру, является составной частью, еще одним измерением в структуре содержания образования, которое определяет особенности разворачивания (распредмечивания) и освоения (присвоения) в процессе познания каждого из четырех компонентов социального опыта. При этом особенностью образовательного процесса является как раз то, что в его течение личностный опыт и учителя, и учащегося всегда находится в состоянии потенциальности.

Важный аспект выявления особенностей содержательного компонента методической системы, который следует осветить в русле исследуемой проблемы, касается различения понятий «содержание образования» и «содержание обучения». Так А. А. Вербицкий [71, с. 23], акцентируя внимание на различие понятий продукта и предмета учебной деятельности, вводит для их обозначения разные термины. Термином «содержание образования» автор именует продукт деятельности, который выступает как «уровень развития личности, предметной и социальной компетентности человека, который формируется в процессе выполнения учебно-познавательной деятельности и может быть зафиксирован как ее результат на данный момент времени» [71, с. 23]. Предмет учебной деятельности А. А. Вербицкий обозначает термином «содержание обучения», включая в то понятие все то, «что предъявляется обучающемуся для восприятия и усвоения» [65, с. 23]. Таким образом, по мнению автора, содержание образования является результатом процесса, предметом которого является содержание обучения.

Несколько иначе истолковывает данные понятия Л. Н. Смолдина» [304, с. 2], которая рассматривает содержание образования как «цель, и она отражает требования к знаниям, умениям, навыкам выпускника, к уровню его общей образованности, коммуникабельности, мобильности, готовности к постоянному саморазвитию». Содержание обучения определяется автором как «средство достижения поставленной цели образования» [304, с. 2]. Содержание обучения в трактовке Л. Н. Смолдиной

это то, что «раскрывается в государственных образовательных стандартах по специальности через примерный учебный план, наименование учебных дисциплин, дидактические единицы в них, а также через организацию учебного процесса, подбор и расстановку педагогических кадров, материально-техническую базу учебного заведения» [304, с. 2]. Очевидно, что в данном случае, содержание образования является некоторым идеальным представлением результата образовательного процесса.

Отметим, что мы не наблюдаем противоречия в выше описанных позициях. Учитывая справедливое мнение о том, что реальный образовательный результат каждого отдельного обучающегося имеет свои специфические особенности, которые в той или иной мере отличают этот результат от запланированного идеала, заметим, что содержание образования выступает в двух проявлениях: как представление об идеальном результате образовательного процесса и как его реальный продукт. Связующим звеном между этими проявлениями выступает содержание обучения.

Сказанное выше очевидно коррелирует с современным методологическим видением процесса определения содержания образования, который, в свою очередь, учитывает два взаимообусловленных подпроцесса — опредмечивание и распредмечивание в их целостности — предметности обучения (И. М. Осмоловская [251, 252], Л. М. Перминова [261, 262]). Понятие предметности по отношению к учебной деятельности, к процессу обучения раскрывается как педагогический замысел «о форме и способе распредмечивания цели деятельности посредством содержания и адекватного ей метода (способа)» [263, с. 130]. Предметность как инструмент обеспечивающий «педагогическую адаптацию социального опыта в процессе формирования содержания образования» [252, с. 77], определяя возможность «научного обоснования вариативного построения учебных предметов» [262, с. 22], позволяет по-новому увидеть многоуровневую модель содержания образования [180], включающую:

- уровень общетеоретического представления, на котором содержание предстает в виде передаваемого подрастающим поколениям социального опыта в его педагогической интерпретации;
- уровень учебного предмета, где развернуто представление об определенной части содержания, выполняющей специфические функции в общем образовании;
- уровень учебного материала, где даны конкретные, подлежащие усвоению учащимися, элементы состава содержания (знания, способы деятельности), входящие в курс обучения по определенному учебному предмету;
- уровень педагогической действительности, где проектируемое содержание образования становится содержанием совместной деятельности преподавания и учения;

- уровень, где проектируемое содержание становится достоянием каждого отдельно взятого ученика, частью структуры его личности [180, с. 36].

Авторы модели [180] считают, что первые три уровня определяют содержание образования, существующее как заданная норма, которая должна быть реализована в процессе обучения на четвертом и пятом уровне.

А. И. Уман [335, с. 85], разрабатывая современную интерпретацию указанной многоуровневой модели содержания образования, справедливо отмечает, что деятельность учителя по разработке сценария урока нельзя отнести ни к третьему, ни к четвертому уровню, в представлении этих уровней у В. В. Краевского и И. Я. Лернера. Решение указанной проблемы автор видит в ведении еще одного уровня содержания (четвертого в его модели) — уровня разворачивания сценария учебного процесса.

Соглашаясь с А. И. Уманом в необходимости включения в модель содержания образования деятельности учителя по разработке сценария учебного процесса, мы не усматриваем необходимости выхода за рамки предлагаемой В. В. Краевским и И. Я. Лернером модели, но при этом считаем нужным сделать следующие важные замечания.

Роль учителя в формировании содержания образования уже существенно проявляется на третьем уровне — уровне учебного материала. Изучение школьной практики, а также собственный педагогический опыт, дают основание заключить, что дидактическая интерпретация предметности, осуществляемая на каждом уровне представления содержания образования, на уровне учебного материала через деятельность учителя приобретает новый статус. Содержание образования, пропущенное через личностный опыт учителя, заново переоценивается, соотносится с целевыми ориентирами, обретает личностный смысл, переструктурируется, трансформируясь в образные, знаковые, вербальные конструкции, ориентированные на конкретных школьников, разворачивается в процессуальном плане через методы формы и средства обучения. При этом элементы учебного материала, заданные в учебниках, учебных пособиях, и сборниках задач являются для учителя только ориентиром. Осуществляя проектирование содержания на уровне учебного предмета, учитель тем самым реализует еще один цикл процесса опредмечивания-распредмечивания. Продуктом такого процесса является не только содержание обучения, наделенное различными предметными модальностями [263], ориентированными на конкретных субъектов образовательного процесса, но и обогащение личностного опыта самого учителя. Таким образом, на данном этапе происходит проявление нелинейных характеристик процесса обучения. Сказанное позволяет сделать вывод о том, что третий уровень содержания образования нельзя считать строго заданной нормой, а, скорее, пространством продуктивной деятельности учителя.

Это как нельзя лучше согласуется с ранее описанной схемой: содержание образования (цель — представление об идеальном результате образовательного процесса) — содержание обучения (процесс, сценарий которого в значительной мере определяется учителем) — содержание образования (результат — реальный продукт образовательного процесса). Именно на третьем уровне (уровне учебного материала) содержание образования в своем нормативном (идеальном) представлении трансформируется в содержание обучения, которое функционирует в многообразии предметных модальностей на четвертом уровне — уровне педагогической действительности и которое, в свою очередь, на пятом уровне, становясь достоянием каждого отдельного ученика, преобразуется в личностный компонент содержания образования — реальный продукт образовательного процесса, в котором опосредованно отражается и личностный опыт педагога. Сказанное выше определяет возможность выстраивания школьного математического образования с ориентацией на системный образовательный результат — познавательную компетентность обучающегося в условиях сложившегося содержания образования на первых двух уровнях, зафиксированного в нормативных документах и снимает многие противоречия, возникающие при внедрении компетентностного подхода в систему среднего общего образования.

Учет системы принципов проектирования содержания образования, разработанной авторами культурологической концепции [326] и положения В. С. Леднева о комплексном подходе к структуре содержания, согласно которому «подлинная комплексность учитывает и предметную структуру научного знания, и структуру деятельности, и структуру личности, и логику формирования личности» [203, с. 111] приводит к заключению о том, что содержание обучения математике на уровне учебного материала необходимо выстраивать в соответствии со структурой познавательной компетентности в многообразии и системной целостности ее структурно-содержательных компонентов. Реализация компетентностной ориентации процесса обучения потребовало расширения указанной системы принципов через включение следующих позиций.

Принцип учета полифункциональности содержания математического образования, как возможности реализации на его основе широкого спектра функций образовательной среды. Это принцип связан с осознанием роли математики как науки и учебной дисциплины и пониманием того, что процесс обучения математике должен обладать рядом не только традиционных, но и нетрадиционных функций, которые так подробно раскрыл в своей работе Г. И. Саранцев [306].

Принцип актуализации методологических основ содержания математического образования, определяет обеспечение концептуального характера формируемых знаний и способов деятельности, как объектов гносеологической направленности и возможности их самостоятельного применения в новых проблемных ситуациях.

Принцип гетерогенности представления содержания образования заключается в такой его организации, которая обеспечивает разнообразие возможностей развития обучающегося.

Принцип ориентации на развитие коактивности, предусматривает такие формы представления содержания, которые стимулировали бы личностные стратегии поведения, способы и технологии познавательной деятельности, ориентированные на сотрудничество с другими обучающимися.

Рассматривая содержание образования в аспекте формирования познавательной компетентности можно говорить о двух его формах, одновременно функционирующих в познавательном процессе: уже освоенное школьником содержание (в форме знаний, умений, способов деятельности, ценностей, мотивов и т.д.) выступает ресурсом, определяющим эффективность процесса познания, объектом которого является содержание подлежащее освоению. Таким образом, содержание образования в широком его понимании одновременно выступает пространством функционирования познавательной компетентности, а также пространством ее развития. А так как процесс развития познавательной компетентности потенциально неограничен, то использование для достижения метапредметных и личностных образовательных результатов статичного содержания, в том виде, в котором оно представлено в большинстве существующих школьных учебниках, не является целесообразным.

Вышесказанное приводит к выводу о том, что практическая реализация указанных принципов возможна, если формой представления содержания образования как средства параллельного достижения целей математического образования и цели формирования и развития познавательной компетентности обучающихся, а также его основными структурными компонентами могут служить специальным образом сконструированные учебно-поисковые задания.

Не останавливаясь подробно на этом этапе на особенностях понимания данной категории, отметим, что термин «учебно-поисковое» характеризует суть того, что задание используется в учебном процессе и способствует реализации целей изучения дисциплины, а также определяет особенность преобладающей при работе с заданием деятельности — поиск новых мотивов, смыслов, знаний, умений, методов решения, способов деятельности и мышления, моделей поведения в стандартных

и нестандартных ситуациях, кумуляция которых приводит к качественным изменениям в структуре личности обучающихся. Учебно-поисковые задания в компетентностном обучении математике, устанавливая взаимодействие между знаниями и способами познавательной деятельности, определяют не только содержание учебного материала, но и структурируют учебный процесс, обуславливая пути и способы освоения содержания, концентрируя внимание на каждом из его четырех компонентов. Полная характеристика учебно-поискового задания будет представлена в дальнейшем.

Методы, формы и средства компетентностного обучения математике

При проектировании методической системы важную роль играет выбор методов, форм и средств обучения. При отборе методов, форм и средств обучения, мы исходили из того, что целевая ориентация методической системы на развитие познавательной компетентности школьников в обучении математике возможна, если качественно изменится их познавательная деятельность: каждый учащийся должен стать активным субъектом образовательного процесса, самореализовываться в процессе познания, гармонически взаимодействуя как с другими его участниками, так и со всей окружающей действительностью.

Конкретизируя принципы, на основе которых выстраивается методическая система обучения, отметим, что совокупность методов, форм и средств обучения как компонентов методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике должна:

- обеспечивать единство деятельностной, информационно-технологической, организационной составляющих образовательного процесса при определяющей роли содержания;
- обеспечивать единство процессов обучения, развития и воспитания, как основы достижения не только предметных, но и метапредметных и личностных образовательных результатов;
- реализовывать содержание математического образования в единстве его личностной и социальной значимости, обеспечивая ориентировку обучающихся в предметной, деятельностной и ценностной сферах;
- обеспечивать усвоение предметных знаний, умений, навыков и способов деятельности одновременно с процессом личностного развития школьников на основе выстраивания индивидуальных образовательных траекторий;
- обуславливать направленность на активность, самостоятельность и творчество субъектов образовательного процесса, обеспечивая мотивационную составляющую деятельности и способствуя формированию у учащихся положительного эмоционального опыта познания;

- способствовать овладению не только отдельными методами познания и способами познавательной деятельности, но и ее целостной структурой, обеспечивая возможность создания учеником собственного индивидуального образовательного продукта;

- обеспечивать оптимальное педагогическое сопровождение познавательного процесса, многомерную интерактивность и многообразие ролей взаимодействующих друг с другом субъектов образования;

- учитывать специфику математики как науки, метода познания и учебного предмета;

- способствовать пониманию роли математики в научной, культурной и технологической картинах мира.

Таким образом, методы формы и средства обучения находясь в тесной связи с содержанием, должны раскрывать его в слове, образе, действии, в совокупности внешних и внутренних противоречий, в личностных отношениях всех субъектов познавательного процесса, определяя гетерогенную личностно-деятельностную образовательную среду.

В философии и теории познания метод понимается как «способ достижения определенной цели, совокупность приемов или операций практического или теоретического освоения действительности; путь познания» [183, с. 266].

Ю. Г. Фокин, раскрывает суть метода с точки зрения деятельностного подхода как систему «совместных действий преподавателя и субъектов учения, необходимых для возникновения соответствующих изменений в психике, в действиях субъектов учения, обеспечивающих усвоение субъектами учения элементов и подструктур деятельности, которые могут включаться ими как освоенные объекты в реальные деятельности» [343, с. 78], в то же время подчеркивается и значимость личностной его ориентации.

Наиболее распространено понимание метода в дидактике математики, где метод обучения рассматриваются как «упорядоченный комплекс дидактических приемов и средств, посредством которых реализуются цели обучения, воспитания и развития учащихся на том или ином этапе обучения, трансформируясь из целей преподавания в цели учения» [230, с. 182].

Существует богатое разнообразие подходов к классификации общедидактических методов обучения [25, 112, 129, 207, 245 и др.] по источнику знаний, по характеру познавательной деятельности, по соответствию этапам обучения, по дидактическим задачам и т.д. Очевидно, что один и тот же метод при применении к нему различных оснований может быть отнесен к различным классам.

Кроме того, авторы не всегда четко различают методы, средства и формы обучения. Это объясняется, прежде всего, многозначностью

использования терминов. Так, например, метод упражнений, подразумевает определенным образом организованную деятельность по многократному повторению определенных (умственных или практических) действий с целью закрепления у учащихся необходимых знаний, умений, навыков, способов и приемов деятельности, а сами упражнения, как способ представления содержания обучения, могут рассматриваться как средство организации этой деятельности, то есть средство обучения в его широком понимании.

В педагогической литературе различают методы преподавания и методы учения. Однако, мы не будем придерживаться такого деления, поскольку трудно представить, что учебный процесс будет хоть сколько-нибудь эффективным, если методами преподавания, главным действующим лицом которых является учитель, не будет предусмотрена интеллектуальная деятельность обучающихся. В рамках проектируемой методической системы даже методы управления познавательной деятельностью не могут быть полностью делегированы учителю: во-первых, управление деятельностью школьников в процессе освоения предметного и тем более надпредметного содержания учителем будет в большей мере осуществляться опосредовано через проектирование и конструирование учебно-поисковых задач которые в учебном процессе и будут играть управляющую роль; во-вторых, обучение организованное как познавательное сотрудничество предполагает равенство всех его субъектов и кроме того, групповые, парные и индивидуальные формы познавательной деятельности предполагают самоуправление.

Также отметим, что методы мыслительной деятельности (анализ, синтез, сравнение, аналогия, обобщение, конкретизация, классификация), а также метод математического моделирования можно считать не только методами познания, но и методами обучения.

Критерии выбора методов обучения достаточно полно раскрыты Ю. К. Бабанским [25], который провел и сравнительный анализ эффективности различных методов.

- Рассматривая методы обучения как компоненты методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике, считаем полезным остановиться на мнении Г. И. Саранцева. Определяя метод обучения математике как «способ движения (развития) деятельности учителя, ученика и математического образования» [306, с. 91] и правомерно считая, что «математическое содержание учебного предмета развивается главным образом посредством индукции, дедукции и обобщения, а способы взаимодействия учителя и ученика выражаются через репродукцию, эвристику и исследование» [306, с. 91],

автор выделяет следующие методы обучения: индуктивно-репродуктивный, индуктивно-эвристический, индуктивно-исследовательский, дедуктивно-репродуктивный, дедуктивно-эвристический, дедуктивно-исследовательский, обобщенно-репродуктивный, обобщенно-эвристический, обобщенно-исследовательский. Таким образом, Г. И. Саранцев раскрывает объективное сближение содержательной и субъектно-деятельностной сторон процесса обучения математике.

Очевидно, что выбор методов должен отражать их связь с целью обучения, содержанием учебного материала, а также учитывать личностные особенности субъектов образовательного процесса (педагога и учащихся). Целевая направленность методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике, не исключая возможности использования всех известных общедидактических и частнопредметных методов обучения, ориентирует на приоритет тех методов, которые нацеливают учащихся на исследование, разрешение проблемы, формирование собственной мысли, стимулируют самостоятельность и активность, становление ценностных ориентаций, формируют опыт самоорганизации и самоконтроля. Интересными в этом аспекте представляются системы методов, предложенные в работах М. Б. Шабановой [379] и Т. Н. Мираковой [232].

М. Б. Шабанова рассматривая методы обучения в аспекте решения проблемы формирования методологических знаний обучающихся на основе выделения системы целей, определила следующие разновидности специальных методов обучения математике: метод «подводящих» прикладных и практических задач; метод эксперимента с реальными прообразами математических объектов; метод метаэмпирического конструирования математических понятий; метод опытной проверки истинности содержательных интерпретаций математических утверждений; метод иллюстрации смысла математических утверждений через их нематематические интерпретации; метод практического применения математической теории [379, с. 148–150].

Т. Н. Миракова, описывая модель гуманитаризации обучения математике в школе, особо обращает внимание на методы, реализующие гуманитарную ориентацию математического образования, и выделяет три группы педагогически методов:

- методы создания проблемной ситуации (метод парадоксов, метод софизмов, метод потенциально творческих задач; метод ограничений, метод информационной перенасыщенности;
- методы управления поисковой деятельностью учащихся: метод пошагового управления, метод ассоциированной опоры, метод наведение на открытие, метод дискуссии;

• методы обучения рефлексии: метод контр образа, метод полимодальности, метод схематизации и кодирования учебной информации [232, с. 115–185].

Выстраивание обучающей, развивающей и воспитывающей образовательной среды, определяющей направленность на активную, самостоятельную и творческую деятельность обучаемых, в которой раскрывается содержание математического образования в единстве его личностной и социальной значимости, требует детализации методов обучения через приемы, как составные элементы метода обучения, наиболее полно учитывающие целевую направленность образовательного процесса, особенности учебного материала и этапов его усвоения, личностные и возрастные особенности обучаемых.

Так, например, организуя изучение различных тем школьной математики на основе учебно-поисковых заданий, мы использовали приемы, целью которых кроме формирования предметных знаний, умений и общих способов познания, было актуализация мотивационных компонентов деятельности, познавательного интереса, опыт эмоционально-положительного отношения к обучению, способность критического освоения информации, целеустремленность и др. Приведем некоторые примеры подобных приемов.

Прием мотивационной задачи. Изучение математических фактов, понятий, теорем, предваряется включением учащихся в деятельность по анализу (теоретической или, чаще, практической) задачи, в ходе которой устанавливается, что задача неразрешима в рамках наличных у школьников знаний.

Прием «открытия» новых фактов, в котором выявление утверждений предваряется включением учащихся в поисковую деятельность с реальным прообразом математического объекта или его моделью. Для построения математических моделей в этом случае могут использоваться информационные технологии.

Прием опытной проверки истинности математических утверждений, при использовании которого учащиеся ищут возможность дополнить логическое доказательство верности утверждения средствами практики. Так, например, утверждение о том, что медиана делит треугольник на два равновеликих треугольника можно проиллюстрировать с использованием лабораторных весов. Использование этого приема реализует межпредметные связи и практическую ориентацию учебного материала.

Прием «изобретение», который актуализируется через задачу типа: «Придумайте прибор, с помощью которого ...». Например, «с помощью которого можно найти неизвестное положение центра данной окружности».

Прием информационного поиска, когда учащимся предлагается текст по своей структуре и характеру, существенно отличающийся от математического учебного текста, в ходе анализа которого, школьники извлекают необходимую математическую информацию. Таким текстом может быть любая инструкция, кулинарный рецепт, отрывок художественного произведения. Приведем пример, использования данного приема.

Задание. Прочитайте отрывок из рассказа Артура Конан Дойла «Обряд дома Месгрейвов». Знание каких математических фактов помогло Шерлоку Холмсу найти клад? Изобразите в виде чертежа математическую составляющую, описанную в тексте. Проверьте расчеты Шерлока Холмса. Переведите результат в метры.

Текст. *Дальнейшие мои вычисления были уж совсем не сложны. Если палка высотой шесть футов отбрасывает тень в девять футов, о дереве высотой шестьдесят четыре фута отбросит тень в девяносто шесть футов и направление той и другой, разумеется, будет совпадать. Я отмерил это расстояние. Оно привело меня почти к самой стене дома, и я воткнул там колышек.*

Приемы «копилка достижений» заключается том, что школьник, который отличился в чем-либо, например, наконец-то впервые самостоятельно справился с домашней работой, нашел самое рациональное или оригинальное решение задачи, выдвинул гипотезу, которая привела к правильному решению и т. п. — заносит это достижение в свою индивидуальную «копилку». «Копилкой» может быть специальная тетрадь или электронный файл, в которые заносятся выполненная домашняя работа, оформленное решение задачи, выдвинутые идеи, а также впечатления самого учащегося о том, как он работал над задачей, какие эмоции испытывал, получив результат. «Копилка достижений» является хорошим мотивационным средством в обучении.

Еще один прием схожий с предыдущим — это прием «копилка идей». В отличие от «копилки достижений», «копилка идей» является общей для всего класса, хотя каждой идее присваивается имя ученика, ее предложившего. В «копилке» оформляются идеи, которые привели к открытию пути решения задачи. «Копилка» заполняется уже после решения задачи (или нескольких задач) на этапе рефлексии. Как показывает практика, школьникам достаточно трудно дается само формулирование идеи, в виде пригодном для помещения в «копилку», что вносит дополнительный эффект в обучение. Ученики обычно гордятся своими именными идеями, что положительно влияет на учебную мотивацию, а сама «копилка» может помочь им при работе с другими задачами и, кроме того, убеждает школьников в возможности использования одних и тех

же методов и приемов для решения широкого круга задач. Это способствует развитию у учащихся приемов обобщения, аналогии, переноса знаний и способов деятельности в новую ситуацию и т. п.

Приемы обучения в реальном учебном процессе могут трансформироваться в зависимости от целевой ориентации, особенностей учебного содержания, личностных характеристик субъектов образовательного процесса, укрупняться, приобретая статус методов. Кроме того, отметим, что один и тот же прием может быть использован как элемент различных методов. Так, например, прием мотивационной задачи может быть исходным пунктом, как в репродуктивных, так и в активных методах обучения.

Многоаспектность процесса развития познавательной компетентности школьников определяет необходимость интеграции различных методов, обогащения одного метода, элементами других методов, реализации традиционных методов с использованием современных средств обучения, включения широкого спектра нестандартных приемов как конкретных действий субъектов образовательного процесса, подчиненных общему направлению работы, общим установкам, которые определены требованиями метода.

Таким образом, целевая и содержательная ориентация обучения математике в рамках методической системы развития познавательной компетентности школьников определяют системность, гибкость, многообразие и многомерность методов, их непосредственную взаимосвязь с формами организации обучения.

В. И. Андреев, определил форму организации обучения как целостную системную характеристику процесса обучения «с точки зрения особенностей взаимодействия учителя и учащихся, соотношения управления и самоуправления, особенностей места и времени обучения, количества учащихся, целей, средств, содержания, методов и результатов обучения» [15, с. 307] и на основе анализа встречающихся классификаций сконструировал трехмерную модель систематизации различных форм организации обучения.

Однако, имея в виду, что методическая система развития познавательной компетентности учащихся будет функционировать в рамках школьного математического образования, где основной формой учебных занятий является урок (хотя это может быть и урок-лекция, и урок-практикум, и урок-консультация и т. д.), мы будем говорить, прежде всего, об общих формах организации учебно-познавательной деятельности учащихся, как способе, характере взаимодействия педагога и учащихся, учащихся между собой: фронтальной, индивидуальной, групповой, коллективной, парной.

Преимущества и недостатки каждой из указанных форм, а также функции учителя при реализации каждой из них достаточно полно описаны в психолого-педагогической литературе [15, 121, 128, 260, 376 и др.], поэтому раскроем отдельные особенности их использования в обучении математике в дальнейшем, при описании организации уроков на основе учебно-поисковых заданий. Рациональное сочетание указанных форм, их соответствие особенностям содержания и выбранным методам обучения позволяют наиболее полно реализовывать цель, т.е. развивать отдельные компоненты познавательной компетентности школьников и интегрировать их в целостную, системную характеристику личности, обуславливающую продуктивную познавательную деятельность.

Подобное мнение можно высказать и относительно средств обучения. Понимая под средствами все то, посредством чего осуществляются отдельные действия и деятельность в целом мы согласны с авторами [30, 130, 179, и др.], которые утверждают, что термин «средство обучения» можно рассматривать как узком, так и в широком значении. В узком понимании термина к дидактическим средствам относят орудия деятельности учителя и учеников, представляющие собой «материальные и идеальные объекты, которые вовлекаются в образовательный процесс в качестве носителей информации и инструмента деятельности» [367, с. 180]. К ним относятся различные виды наглядности, реальные и виртуальные модели, компьютерная, видео и аудио техника, школьное оборудование, учебники, и т.д. В широком значении средствами обучения можно считать все виды деятельности, являющиеся основой развития личности. В таком понимании средства вбирают в себя и методы и формы обучения.

Средства обучения являются значимым компонентом методической системы. Применение средств обучения ориентируется на содержание учебного материала, методы и формы, используемые в образовательном процессе. Отдельные средства обучения могут специально создаваться для определенных методов и форм обучения. Использование различных средств позволяет уменьшить затраты времени на изучение материала, рассмотреть изучаемый объект с разных точек зрения и с необходимой детализацией, сформировать умения и навыки практического характера, повысить интерес к учебному процессу и т.д.

Рациональное использование средств обучения вносит существенный вклад в создание гетерогенной образовательной среды, целенаправленно воздействующей на все органы чувств, а, следовательно, и на все сферы личности обучающегося. Однако эффективность использования средств обучения напрямую зависит от того, насколько они органично вписываются в структуру урока. К наиболее значимым факторам, влияющим на выбор методов, форм и средств можно отнести следующие факторы.

Фактор целевой направленности — методы, формы и средства обучения должны быть ориентированы на достижение образовательного результата, наиболее близкого к его идеальному представлению в целях урока.

Личностный фактор — методы, формы и средства обучения должны учитывать:

а) возрастные и индивидуальные особенности обучающихся (уровень обученности, стиль мышления, модальности восприятия информации, предпочитаемые виды межсубъектного взаимодействия, уровень готовности к самообразованию, интерес к предмету, работоспособность и т. п.);

б) индивидуальные качества педагога (стиль преподавания, профессиональную компетентность, личные приоритеты по отношению к методам, формам и средствам обучения и возможности при их реализации);

в) влияние на поведение и эмоциональное состояние детей внешних факторов (особенностей расписания, место урока в рамках учебной четверти и т. д.).

Содержательный фактор — методы, формы и средства обучения должны учитывать предметные особенности учебного материала, логическую последовательность его изучения, а также быть ориентированы на освоение всех четырех структурных элементов содержания образования.

Дидактический фактор — методы, формы и средства обучения должны рационально сочетаться между собой. Целесообразное сочетание методов, средств обучения и форм организации учебной деятельности возможно без установления каких-либо приоритетов между ними. Отдельные споры в отношении того, что должно быть определено первым при проектировании урока, как правило, связаны с многозначностью понимания категорий «форма» (форма обучения форма или организации учебной деятельности) и «средство».

Учитель, проектируя урок, может выбрать форму организации учебной деятельности, например, групповую, затем выбрать метод обучения и в соответствии с этим, подобрать дидактические средства. Или, напротив, посчитав, что в соответствии с целью и с учетом особенностей предметного материала необходимо использовать метод дискуссии, определит, будет ли эта дискуссия групповой или коллективной и нужны ли для ее организации специальные дидактические средства. Качественное дидактическое средство, отвечающее целевой ориентации урока также может стать отправной точкой для выбора методов обучения и форм его реализации.

Таким образом, можно говорить о методах, формах и средствах обучения в их единстве, как о целостной подсистеме в рамках методической системы формирования и развития познавательной компетентности обучающихся.

Модель методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике

Исследование целевых, содержательных и организационно-дидактических особенностей процесса формирования и развития познавательной компетентности в обучении математике, которые были описаны выше, позволило установить структурно-содержательные характеристики методической системы, построить модель системы (рис. 5), выявить и описать взаимосвязи компонентов, обеспечивающие ее целостность и целевую ориентацию. Опишем функциональные компоненты методической системы формирования и развития познавательной компетентности школьников в обучении математике.

Подсистема «пространство целей» (Ц). Цель методической системы, с одной стороны является основным интегратором остальных ее компонентов, а с другой стороны, как выражение социального заказа общества системе школьного математического образования определяет связи методической системы с внешней средой. С этой точки зрения, цель, являясь внешним системообразующим фактором методической системы, в свою очередь непосредственно трансформируется во внутренние целевые установки, обеспечивая многомерность целевого пространства.

Целевой компонент будет поддерживать эффективность функционирования методической системы при обеспечении следующих условий:

- определение целей всех уровней, должно выстраиваться как ориентация на единство освоения предметного математического содержания, развития компонентов познавательной компетентности и их интеграции;
- формулирование целей всех уровней должно удовлетворять требованиям конкретности, достижимости, контролируемости, временной соотнесенности.

Особую значимость в свете вышесказанного приобретают оперативные цели, которые определяют направленность обучения при работе с отдельным элементом содержания. В нашем случае — это оперативные цели использования отдельного модуля или задачи в рамках целостного учебно-поискового задания. Именно четкая постановка оперативных целей дает понимание не только, что обучающийся должен освоить в процессе работы над данным содержательным элементом, но и за счет чего это будет происходить.

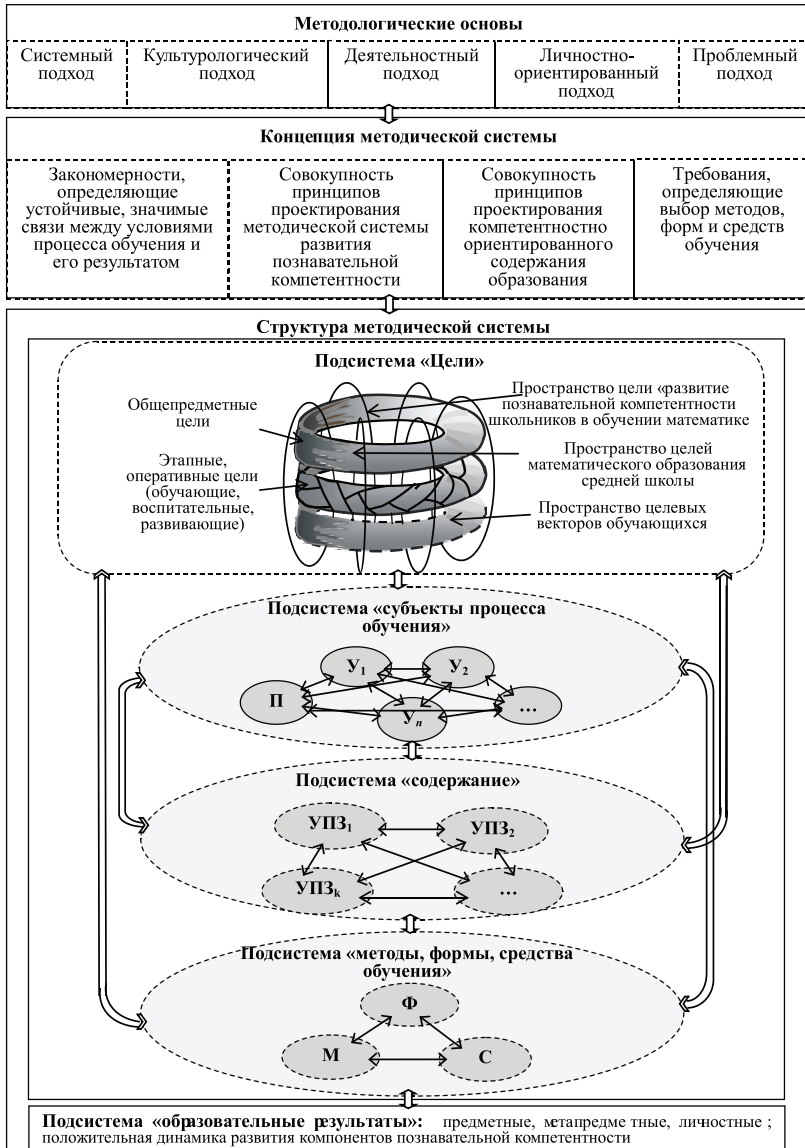


Рис. 5. Модель методической системы развития познавательной компетентности школьника в обучении математике

Подсистема «субъекты процесса обучения» ($P-Y_1-Y_2-...-Y_n$). Многообразные связи, устанавливаемые внутри данной подсистемы (педагог — ученик, ученик — ученик) определяют пространство межличностного взаимодействия, как пространство многовекторной интерактивности субъектов образования, что обуславливает особый вклад данной подсистемы в формирование коммуникативного, ценностно-смыслового и личностного компонентов познавательной компетентности обучающихся. Значимым фактором эффективности функционирования всей методической системы в этой связи является личность педагога. Условием обеспечения целостности подсистемы субъектов в рамках методической системы, а, следовательно, условием успешности достижения системных целей будет принятие учителем роли фасилитатора, что будет выражаться:

- в содействии учащемуся в выборе им целей деятельности;
- в восприятии учащегося как личности, способной к саморазвитию;
- в поддержке обучающегося в его деятельности, в создании ситуаций успеха, с целью его успешного продвижения в предметном содержании;
- в проявлении педагогического такта, в воздействии на учащегося без подавления его самостоятельности;
- в ориентации на развитие интеллектуально-нравственной свободы обучающегося, в поощрении его созидательной активности;
- в создании в познавательном процессе эмоционально-нравственных ситуаций, обеспечивающих готовность учащегося к адекватным самооценкам и саморегуляции.

Функцию управления деятельностью обучающихся педагог осуществляет опосредованно, как это было сказано выше: через проектирование и конструирование учебно-поисковых задач, которые в учебном процессе устанавливают предметное и деятельности содержание обучения, а также определяют дидактические особенности его освоения; через обеспечение возможностей учащимся самостоятельно управлять своей деятельностью.

Подсистема «содержание» (С) — подсистема, образованная комплексом учебно-поисковых заданий: $УПЗ_1-УПЗ_2-...-УПЗ_k$. Связи внутри данной подсистемы весьма широки и разнообразны, что объясняется особенностями математической науки, а также структурно-логическими особенностями школьного курса математики, определяемого нормативными документами. Кроме того, поскольку учебно-поисковые задания ориентированы на достижение не только предметных, но метапредметных и личностных образовательных результатов, что требует большего времени, нежели простое усвоение математических фактов и их репродуктивное применение, то эти связи еще усложняются.

Содержательный компонент, представленный как система учебно-поисковых заданий, является носителем основной функции системы —

достижения системных целей. В этой связи эффективность достижения целей методической системы определяется обеспечением условия конструирования учебно-поисковых заданий с учетом системы принципов, которые были сформированы при определении научных основ построения содержания компетентностного образования. Данное условие будет конкретизировано в требованиях к учебно-поисковому заданию, ориентированному на формирование и развитие познавательной компетентности учащегося.

Подсистема «методы, формы и средства» (МФС) определяет особенности организации познавательной деятельности, ее ресурсно-технологического обеспечения. Результативность функционирования данной подсистемы в направлении достижения системных целей определяется соблюдением ранее описанных требований к совокупности методов, форм и средств обучения.

Подсистема «образовательные результаты» (Р) определяет степень усвоения предметного содержания и уровень развития познавательной компетентности обучающихся. Определение критериев и системы показателей для оценки уровня развития компетентности можно осуществить на основе уровневой модели данной компетентности.

Целостность методической системы определяется вкладом каждого компонента системы в реализации ее целей. При этом, как справедливо замечают Е. В. Яковлев, Н. О. Яковлева, «наличие цели не может гарантировать образование системы» [410, с. 55]. В качестве внутреннего системообразующего компонента можно считать содержание методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике, представленное как система учебно-поисковых заданий. Выбор содержания в качестве внутреннего системообразующего компонента определяется его ролью в реализации основной функции системы. Учебно-поисковые задания, качественные и структурные характеристики которых будут подробно описаны в дальнейшем, обеспечивая единство предметной, деятельностной, информационной, организационной, ценностно-мотивационной и коммуникативной составляющих содержания образования, являются основой целостности системы, осуществляют управление другими ее компонентами (методами, средствами и формами), определяют внутрисистемные связи, обуславливают ее результат — достижение системных целей.

Многообразие связей между компонентом методической системы можно коротко описать следующим образом. Педагог, ориентируясь на цели методической системы (связь: $Ц \rightarrow П$), определяет цели, которые необходимо достичь при изучении отдельной порции учебного материала (связь: $Ц \rightarrow П$), конструирует содержание образования в виде учебно-поисковых заданий (связи: $П \rightarrow С$ и $Ц \rightarrow С$). На основе

сконструированных учебно-поисковых заданий, педагогом уточняются оперативные цели (связь: $C \rightarrow Ц$) и выбираются методы, формы и средства обучения (связи: $Ц \rightarrow МФС$, $П \rightarrow МФС$, $C \rightarrow МФС$, а также связь $У_1-У_2-...-У_n \rightarrow МФС$, поскольку при выборе форм педагог учитывает личностные особенности обучающихся). Выбор методов, форм и средств обучения также может внести свои коррективы в оперативные цели и уточнить нюансы использования учебно-поисковых заданий, например, если педагог обнаружил дополнительную возможность усиления развивающего характера образовательного процесса на основе выбранных методов, форм или средств обучения (связи: $МФС \rightarrow Ц$, $МФС \rightarrow C$). Организация процесса обучения на основе учебно-поисковых заданий актуализирует связи $П \rightarrow C \rightarrow У_1-У_2-...-У_n$, $П \rightarrow C \rightarrow МФС \rightarrow У_1-У_2-...-У_n$, $П \ll У_1-У_2-...-У_n$, а также связи между учащимися. Первые две связи определяют способ управления педагога познавательной деятельностью обучающихся, опосредованный содержанием и отраженный в методах, формах и средствах обучения, другие связи обуславливают коммуникативную и аксиологическую составляющую образовательного процесса.

При внимательном рассмотрении учебного процесса прослеживаются также связи $C \rightarrow П$, $МФС \rightarrow П$, $У_1-У_2-...-У_n \rightarrow C$, $У_1-У_2-...-У_n \rightarrow МФС$. Эти связи обусловлены тем, что поведение и деятельность педагога определяется, в том числе, особенностями учебно-поисковых заданий, как формы представления содержания, а также методами, формами и средствами, посредством которых это содержание транслируется. При этом содержание, методы формы и средства обучения претерпевают изменения вследствие соприкосновения с личностным опытом обучающихся, их стилем мышления, поведенческой практикой. Так, например, учащийся приводит способ решения задачи отличный от того, который изначально подразумевался учителем, тогда это способ решения станет элементом образовательного содержания. Или напротив, учащиеся в групповой работе не смогли справиться с заданием, и учитель вынужден изменять форму обучения, разбирая задание в ходе коллективного обсуждения. Приведенные примеры также наглядно демонстрируют, что связи подсистемы «субъекты» с подсистемами «содержание» и «методы, формы, средства» изменяют характер связей внутри самой подсистемы «субъекты». Кроме того, можно отметить проявление в учебном процессе различных связей подсистемы «цели», когда происходит формирование и взаимодействие целевых ориентиров обучающихся. Очевидно, что линейное представление всех связей весьма условно, в реальном учебном процессе компоненты методической системы взаимодействуют нелинейно.

Двусторонние связи подсистемы «образовательные результаты» со всеми другими подсистемами имеют существенное значение, поскольку

формирование познавательной компетентности поэтапный процесс и идеальный результат, полностью совпадающий с целями, как правило, не достигается, то проявляется необходимость определять результаты функционирования системы на каждом этапе и учитывать их в дальнейшем, адаптируя все подсистемы методической системы к новым условиям.

Основным эмерджентным свойством авторской методической системы является ее способность всесторонне определять педагогический процесс, ориентированный на развитие познавательной компетентности школьников в рамках предметной области «Математика» и в единстве с формированием математических знаний, умений и способов деятельности и воспитанием личностных качеств обучающихся. Другие эмерджентные свойства методической системы связаны проявлением классических системных свойств.

Организованность рассматриваемой системы определяется научно-обоснованным взаимодействием компонентов методической системы в целях развития познавательной компетентности школьника, как субъекта образовательного процесса, упорядоченностью в пространстве и времени педагогического процесса, определяющего это развитие. Организованность системы включает в себе ее функциональность и структурность.

Структурность системы обусловливается наличием совокупности компонентов, принципиально необходимых для ее функционирования, их многомерностью и описанными выше внутрисистемными связями.

Функциональность методической системы определяется проявлением широкого класса функций соотносимых с функциями математического образования [306, с. 31–38]. К функциям системы можно отнести и функцию самоуправления, которая раскрывается как внутрисистемная реализация процедур педагогического управления: диагностики, целеполагания, планирования, методического и технологического структурирования, регулирования, контроля и коррекции.

Адаптивность авторской методической системы рассматривается, как ее способность гибко реагировать на изменения окружающей среды и определяется качественными и структурными характеристиками учебно-поискового задания, как системоформирующего компонента. Самоуправляемость системы наряду с необходимостью адаптации, в свою очередь, определяют такое свойство системы как динамичность (развиваемость).

Таким образом, рассматриваемая методическая система является сложной, многофункциональной, открытой и развивающейся системой, функционирование которой определяет гетерогенную, коактивную, многомерную, развивающую и воспитывающую образовательную среду, обуславливающую развитие познавательной компетентности школьников в обучении математике.

ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Задача как психолого-дидактическая категория

Поскольку одним из ведущих видов деятельности учащихся при обучении математике является решение задач, то построение методической системы развития познавательной компетентности школьников закономерно требует рассмотрения того вклада, который в этот процесс вносят математические задачи. Это тем более актуально, поскольку формой представления содержания математического образования и основными его структурными компонентами в рамках рассматриваемой методической системы являются учебно-поисковые задания, как системы задач.

Это вполне согласуется с устоявшимся мнением о том, что эффективная организация и управление познавательной деятельностью обучающихся в процессе решения различных задач является одним из важнейших средств обучения вообще и математике в частности. «Руководимый педагогом процесс решения задачи, — отмечает Г. А. Балл, — возникающие в этом процессе отношения, используемые средства и полученные результаты составляют структурную единицу процесса обучения» [31, с. 28]. Схожего мнения придерживается Н. Д. Богоявленский: «Любое содержание становится предметом обучения лишь тогда, когда оно принимает для ученика вид определенной задачи, направляющей и стимулирующей учебную деятельность» [48, с. 30].

Понятие «задача» используется в различных областях человеческой деятельности и характеризуется многозначностью трактовок: задача — это и конкретизация цели, которую нужно достичь, и проблема, требующая разрешения, и поручение, которое необходимо выполнить, и вопрос, ответ на который нужно найти и т. д.

Использование задач на всех этапах обучения математике сложилось исторически. В разные эпохи, при различных системах обучения задачам отводилась различная роль. Г. И. Саранцев [307] выделяет в истории использования задач в обучении математике следующие этапы:

- 1) изучение математики с целью обучения решению задач;
- 2) обучение математике, сопровождаемое решением задач;
- 3) обучение математике через решения задач.

Изменение роли и места задач в обучении математике диктуется современными требованиями к математическому образованию в целом,

его роли в формировании и развитии качеств личности, необходимых для полноценного функционирования в постоянно изменяющемся мире.

Психологические аспекты решения задач, развитие мышления, способностей и других личностных качеств рассматриваются в исследованиях Г. А. Балла, А. В. Брушлинского, Л. С. Выготского, Л. Я. Гальперина, Е. Н. Кабановой-Меллер, З. И. Калмыковой, В. А. Крутецкого, И. Я. Лернера, Н. А. Менчинской, С. Л. Рубинштейна, Н. Ф. Талызиной, Л. М. Фридмана и др. В работах математиков-методистов Г. И. Глейзера, В. А. Далингера, Г. В. Дорофеева, Ю. М. Колягина, Г. И. Саранцева, А. Я. Цукаря и др. раскрываются дидактические основы использования задач в обучении математике. Особенности использования в обучении нестандартных, проблемных, исследовательских задач отражены в работах В. А. Гусева, И. П. Калошиной, Т. В. Кудрявцева, А. М. Матюшкина, М. И. Махмутова и др.

В философской, психолого-педагогической и методической литературе нет единого подхода к трактовке понятия «задача». Различные определения данного понятия были приведены и проанализированы нами в диссертационном исследовании [386], а также в других работах [388, 389 и др.]. Не углубляясь в данный вопрос, остановимся на некоторых важных его аспектах. Задача — одна из наиболее широких категорий дидактики. Мы согласны с А. Ф. Эсауловым, когда он замечает: «Даже в тех случаях, когда учащиеся слушают какой-либо рассказ педагога и, казалось бы, никаких задач не решают, не производят очевидных вычислений, на самом деле они имеют дело с поставленными задачами, но последние настолько отличаются по своим структурным компонентным характеристикам от обычного, широко распространенного представления о задаче как непременно вычислительном аппарате, что складывается впечатление об учебной деятельности успешно совершаемой помимо всяких задач» [407, с. 27]. По мнению А. А. Столяра [318] понятие «задача» можно принять как неопределяемое и, в самом широком смысле, означающее то, что требует исполнения, решения.

Философский взгляд на понятие данной категории, обнаруживает побуждающий, активизирующий характер задачи и раскрывает ее как «знание о незнании, возникающее в противоречии между субъектом и объектом, которое может возникнуть при контакте пассивного характера объекта и субъекта. Задача предполагает побуждение к активации такого контакта, образовавшегося внутри или возникшую извне потребность субъекта к устранению обнаруженного им противоречия» [183, с. 46].

Наиболее полное определение понятия «задача», раскрывающее ее как с психологической, так и с дидактической стороны, дано в Большой Советской энциклопедии: «Задача —

- 1) поставленная цель, которую стремятся достигнуть;
- 2) поручение, задание;
- 3) вопрос, требующий решения на основании определенных знаний и размышлений;

4) один из методов обучения и проверки знаний и практических навыков учащихся, применяемых во всех типах общеобразовательных и специальных учебных заведений» [57, с. 119].

Г. А. Балл [32] рассматривая системную природу задачи, отметил, что в психологической литературе это понятие используется для описания объектов трех различных категорий:

1) как категория цели действия субъекта, требования, поставленного перед субъектом;

2) как категория ситуации, включающей наряду с целью условия, в которых она должна быть достигнута;

3) как категория словесной (знаковой) формулировки этой ситуации.

Понимание задачи как цели мыслительной деятельности обнаруживается наиболее часто встречающимся в психологии мышления. При этом психологи (Л. П. Гурова, В. В. Давыдов, З. И. Калмыкова, А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн и др.) не отрывают задачу от процесса мышления: «Всякий мыслительный процесс является по своему внутреннему строению действием или актом деятельности, направленным на разрешение определенной задачи» [298, с. 347]. Тем самым раскрывается деятельность аспект понятия «задача».

Отличия в уяснении понятия «задача» можно наблюдать, прежде всего, в отношении взаимосвязи между субъектом — решателем задачи и самой задачей. Г. А. Балл [31, 32], Я. А. Пономарев [276], А. Ф. Эсаулов [407] и др. не отрывают субъекта от задачи и рассматривают ее как ситуацию, которая «определяет действие субъекта, удовлетворяющего потребность путем изменения ситуации» [276, с. 111]. Таким образом, задача выступает, с одной стороны, средством стимулирования образовательных потребностей и запросов личности, а с другой стороны, основой активности личности в реализации этих запросов и сообразно с этим, может быть признана существенным элементом личностно ориентированного образовательного процесса.

Л. М. Фридман [349, 350] считает, что для изучения задачи как реальной системы, субъекта необходимо исключить из понятия задачи. Такого же взгляда придерживаются А. В. Брушлинский [61], А. М. Матюшкин [224],

В. Оконь [247] и др. По их мнению, задачу (проблему) можно рассматривать как «модель проблемной ситуации, выраженную с помощью знаков некоторого естественного или искусственного языка» [350, с. 15], при этом в ее формулировке «в той или иной степени уже выделены условия и требования, хотя бы предварительно и очень приблизительно намечающие искомое (неизвестное)» [61, с. 32].

В рамках личностно-деятельностного подхода одним из важных понятий является понятие «учебная задача». Именно учебная задача — основной структурный компонент учебной деятельности. Специфика учебной задачи, согласно Д. Б. Эльконину [405], заключается в том, что ее цель и результат состоят в изменении самого субъекта деятельности, а не в изменении предмета деятельности.

О. Б. Епишева, рассматривая связь между учебной и предметной задачами, отмечает: «Одна и та же предметная задача может служить достижению нескольких конкретных учебных целей и, следовательно, быть компонентом нескольких учебных задач. В то же время та или иная конкретная учебная цель может быть достигнута несколькими предметными задачами» [124, с. 79].

Л. Я. Кульбякина, отмечая важность понимания того, для чего та или иная предметная задача включается в учебный процесс, замечает: «Учебная задача — это конкретная предметная задача (например, математическая), взятая вместе с целью, для которой мы ее рассматриваем [193, с. 15].

Считая учебную задачу основой организации деятельности обучающихся, Е. И. Ляшенко особо подчеркивает ее обобщенный характер. Определив прямым продуктом задачи учебный факт, автор понимает его как знание, «но не любое, а на таком уровне обобщения, когда оно в значительной мере выполняет функции метода (приема) обучения или учебного познания» [198, с. 23–24]. Направленность данной категории на общеучебные умения и способы деятельности подчеркивается автором в определении, где учебная задача раскрывается как: «такая задача, цель решения которой получить:

- 1) теоретическое обобщение математических задач определенного типа;
- 2) метод решения задач данного типа, который определяется взаимосвязью специфических и общих учебно-познавательных действий, т.е. обучаемые овладевают общим способом решения всех частных задач определенного типа» [198, с. 29–30].

Г. А. Балл выделил еще один отдельный тип задач — познавательные задачи: «о познавательных задачах говорят в тех случаях, когда предусматривается приобретение субъектом информации, рассчитанной на

длительное хранение в его памяти» [31, с. 73]. Различая понятия учебной и познавательной задачи, автор проводит их сравнение:

1) познавательные задачи решаются не только в ходе учебной деятельности, и, значит, только некоторые познавательные задачи являются учебными;

2) среди учебных задач основную массу составляют познавательные задачи, некоторые познавательными не являются (коммуникативные, двигательные и др.);

3) всякая специфическая учебная задача направлена на овладение общим способом решения всех задач определенного класса и поэтому может быть интерпретирована как познавательная.

В. И. Загвязинский, подчеркивая значение познавательной задачи как средства обучения, определяет ее как учебную конструкцию, содержащую условие и требование, и стимулирующую познавательную деятельность учащихся [128, с. 182]. Подчеркивая не рутинный характер данного вида задач, П. Г. Лабзина уточняет, что такая задача выступает как знаковая модель, «речевая формулировка проблемной ситуации, не содержащая готовых образцов, а требующая новых решений, она способствует формированию активной, инициативной личности, с выраженными дискурсивно-креативными способностями» [197, с. 3].

Таким образом, рассмотренные подходы к пониманию учебной и познавательной задач позволяют заметить, что учебная задача на начальном этапе вводится учителем в структуру предметной задачи или их определенной совокупности, в учебном процессе принимается обучаемым и становится для него познавательной.

Раскрывая роль задач в организации компетентностно ориентированного обучения математике нельзя не остановиться на соотношении данного понятия с понятиями «упражнение» и «вопрос».

Традиционно под упражнением понимается многократно повторяющееся выполнение какого-либо действия (умственного или физического) с целью овладения этим действием или повышения его качества. В Словаре синонимов русского языка [10, с. 584] к глаголу «упражняться» приведен синоним «тренироваться». Беседуя со школьными учителями математики, мы выяснили, что они используют термин «упражнение» тогда, когда говорят об усвоении и приобретении навыков использования какого-либо алгоритма (формулы, правил) или некоторой теоремы, явно прослеживающийся в условии задачи или на чертеже. Таким образом, обучающийся, выполняя математические упражнения, овладевает определенными действиями в использовании математических знаний и доведения умений до уровня навыка.

Г. И. Саранцев [309, с. 10] упражнением называет задачу, если ее прямым продуктом является приобретение знаний, умений и навыков. Такое понимание упражнения, выводит его суть за рамки «тренировки» и практически синонимизирует понятия «упражнения» и «задача», поскольку трудно представить себе математическую задачу, продуктом решения которой не будут знания, умения и навыки. Синонимичное понимание автором упражнения и задачи, еще более обнаруживается, когда Г. И. Саранцев на основе исследования процесса обучения приходит к выводу о том, что упражнение – это многоаспектное явление, обладающее основными признаками:

- 1) быть носителем действий, адекватных содержанию обучения математике;
- 2) являться средством целенаправленного формирования знаний, умений и навыков;
- 3) быть способом организации и управления учебно-познавательной деятельности учащихся;
- 4) являться одной из форм реализации методов обучения;
- 5) служить средством связи теории с практикой [309, с. 19].

Мы, склоняясь к пониманию упражнения в обучении математике, как к повторяющемуся действию (умственному или практическому) в рамках того или иного отрезка учебного материала, рассматриваем его как отдельный вид математических задач, который могут быть элементом учебно-поискового задания.

Еще одним элементом учебно-поискового задания, в рамках авторской методической системы является вопрос. Традиционно вопрос понимается как предложение, проявляющее нехватку информации о чем-либо, имеющее определенную форму и требующее ответа или разъяснения. Однако в дидактике понятие «вопрос» рассматривается в связи с понятием «задача». Так Л. М. Фридман, Е. Н. Турецкий, определяя задачу, рассматривают ее как «требование или вопрос, на который надо найти ответ, опираясь и учитывая те условия, которые указаны в ней» [351, с. 6]. Ф. С. Лимантов [211, с. 16], раскрывая природу вопроса, определяет его как логическую форму, которая является элементом каждой проблемы.

Психологи и дидакты [83, 298, 311 и др.] обозначая его побудительную сущность, значимость для организации полноценной учебно-познавательной деятельности и управления ею, отмечают важную роль вопроса как средства обучения и развития. Однако для того, чтобы вопросы соответствовали этой роли необходимо, чтобы форма их выражения и деятельность, организуемая учителем по нахождению ответа на данный вопрос, требовала не простого воспроизведения известных фактов,

а определенных мыслительных и коммуникативных действий. В таком понимании вопроса, его также можно считать отдельным видом задачи. Особенности встраивания вопросов-задач в учебно-поисковое задание и методика организации познавательной деятельности на их основе будет рассмотрена в дальнейшем. Большое внимание в психолого-педагогической литературе уделено рассмотрению структуры задачи, которая относится к объективным ее характеристикам. Так Г. А. Балл выделяет в задаче предмет и модель требуемого состояния этого предмета [31]; по мнению Е. И. Машбица всякая задача определяется: целью (требованием), объектами, которые составляют условие задачи, функциями объектов и указаниями о возможных способах и средствах решения [227]; Д. Пойа к частям, составляющим задачу, относит неизвестное, данные и условия [273]; А. Ф. Эсаулов выделяет в задаче условие и требование [407].

М. Л. Фридман, понимая структуру задачи как «инвариантный аспект задачи, то есть то, что остается неизменным при любых преобразованиях задачи, не затрагивающих ее основного содержания [350, с. 22] выделяет в ней: условие, предметную область, как класс фиксированных объектов, о которых идет речь в задаче, отношения, связывающие объекты предметной области и требование, как указание на то, что необходимо установить в результате решения задачи. При этом нам представляется заслуживающей внимания мысль автора о том, что всякая задача имеет «кроме явно заданного условия еще и не явно заданное. Это те знания, которые в условии не даны, но без которых процесс мышления невозможен» [350, с. 47]. Такое восприятие задачи определяет ее обучающий, развивающий и воспитывающий эффект, когда ранее усвоенные знания, умения, приемы мышления и способы деятельности актуализируются в ходе преодоления затруднений при решении задачи, становятся основой познавательной деятельности обучающегося и закономерно определяют приращения в интеллектуальной и личностной сферах учащихся.

Еще одним элементом структуры задачи, Л. М. Фридман признает оператор, который определяет как «совокупность тех действий (операций), которые надо произвести над условием задачи, чтобы выполнить ее требование» [350, с. 21]. Однако мы склонны думать, что оператор скорее относится к структуре процесса решения задачи, поскольку он не является инвариантным элементом, в связи с тем, что требования большинства задач как математических, так и любых других, могут быть достигнуты различными способами, т. е. с помощью различных цепочек действий и операций.

Ю. М. Колягин [167, с. 60] рассматривает не только объективную, но и субъективную стороны задачи, понимая задачу как систему, состоящую из некоторого субъекта S и множества P , образующего эту систему.

При этом, по мнению автора, множество P становится задачей для субъекта, при наличии у него проявленной потребности в определении неизвестных ему элементов свойств и отношений данного множества. Ю. М. Колягин в структуре множества P как задачной ситуации выделяет: начальное состояние (A) — характеризует условие конкретной задачи; конечное состояние (B) — характеризует частный результат решения задачи; решение задачи (R) — характеризует способ преобразования условия для получения требуемого результата; базис решения (C) — характеризует объем теоретических или практических знаний, необходимых для решения задачи.

В. И. Крупич [184] строго различает структуру задачи и структуру процесса ее решения, хотя и считает их взаимосвязанными. В связи с этим автор заменяет компонент R , который у Ю. М. Колягина характеризует способ преобразования условия для получения требуемого результата, двумя компонентами: R — основные отношения между данными и искомыми и D — способ, определяющий процесс решения задачи, то есть способ действия по преобразованию условия задачи для нахождения искомого.

Рассмотрение структуры задачи приводит исследователей [38, 180, 184, 224 и др.] к необходимости определения такого ее свойства как сложность. Так И. Я. Лернер [180] связывает сложность задачи с характером деятельности по ее решению. А. М. Матюшкин [224, с. 194], считая сложность объективной характеристикой задачи, отмечает, что она зависит от: числа условий задачи; числа существенных взаимосвязей внутри условия задачи; числа опосредований, необходимых для достижения искомого; числа преобразований приводящих к искомому. Похожего мнения придерживаются А. А. Столяр [362] и Е. И. Лященко [218].

В. И. Крупич [184] рассматривает сложность как функцию, определяющую ее структурой:

$$S(r) = m + n = l,$$

где m — число элементов задачи; n — число явных связей между ними; l — число типов связей в структуре задачи. Такой подход к определению сложности школьных математических задач, хотя и не является исчерпывающим, однако может быть применим в дидактических исследованиях, посвященных задачам, а также в школьной практике.

Субъективную характеристику, определяющую готовность субъекта к преодолению сложности, И. Я. Лернер [180] называет трудностью задачи. А. А. Столяр, раскрывая связь между трудностью и сложностью задачи, считает, что приближенно ее можно оценить для данного обучающегося как сложность этой задачи без сложности ранее решенных этими учащимися задач-компонент [318]. В. И. Крупич [184, 185]

рассматривая понятие «трудность задачи» как психолого-педагогическую категорию, считает, что она зависит от степени обобщенности нового знания или способа действия и интеллектуальных возможностей учащихся. А. М. Матюшкин определяет данную категорию как отношение «между степенью новизны и обобщенности неизвестного и возможностями субъекта» [224, с. 194].

Р. А. Гильманов оценивает трудность задачи, исходя из психологической картины протекания мыслительного процесса в ходе ее решения. Трудность решения он определяет числом межэтажных переходов по блокам схемы мышления [87].

Существенным компонентом, обуславливающим трудность задачи, является ее проблемность. В. И. Андреев определяет уровень проблемности как «степень несоответствия (уровень рассогласованности) тех знаний, умений личностных свойств, которыми владеет ученик, и теми которые ему необходимы для решения» [16, с. 127].

А. А. Аксенов связывает психологическую трудность в решении задачи с «неопределенностью и непредсказуемостью действий и неожиданностью результата» для учащегося [4, с. 49], что, по сути, и означает проблемность задачи. При этом, автор, поддерживая мнение Ю. М. Колягина [167] о различии в трудности задачи и трудности процесса ее решения, предлагает рассчитывать трудность задачи по формуле:

$$T = T_1 + T_2 + T_3,$$

где T_1 — трудность формулировки задачи; T_2 — трудность логического поиска решения задачи; T_3 — трудность логического обоснования решения задачи. Оценке сложности и трудности задач, как актуальной проблеме не только психологии и дидактики, но и кибернетики, теории управления и других отраслей науки посвящено ряд исследований [43, 87, 266, 301 и др.].

Определение роли задач в формировании познавательной компетентности школьников требует введения некоторых характеристик, обуславливающих значимость задачи в рамках этого процесса. Одной из таких характеристик, по нашему мнению, может быть дидактическая ценность задачи. Анализ широкого спектра психолого-педагогической литературы по проблемам, связанным с реализацией в обучении задачного подхода позволил сделать следующие выводы:

- несмотря на то, что термин «дидактическая ценность задачи» используется в отдельных источниках, какое-либо определение данной категории, а также описание ее существенных характеристик отсутствует, термин считается интуитивно понятным;

- понятие дидактической ценности (значимости) чаще используется по отношению к какому-либо конкретному приему, способу, используемому при работе с задачей, чем к самой задаче;

- систематизация и обобщение характеристик задач, определяющих их роль в формировании и развитии личности обучающегося, встречающихся в научной литературе, а также осмысление практики использования задач в обучении дает возможность выявить сущностные особенности категории «дидактическая ценность задачи».

Дидактическая ценность задачи — это такая ее характеристика, которая определяет широту и глубину воздействия на личность обучающегося той дидактической ситуации, которая создается в процессе решения задачи и выступает как своеобразное единство содержательной и процессуальной сторон познавательной деятельности сопутствующей работе с данной задачей.

Как показывает практика, при определении дидактической ценности задачи, в качестве ее характеристики целесообразно учитывать не ее сложность, а ее информационную емкость, которую мы понимаем, как количество единиц учебной информации (определений, формул, теорем, правил, законов и т.д.), а также связей между ними, которые можно актуализировать в ходе решения задачи.

Наибольший обучающий, развивающий и даже воспитательный эффект может быть достигнут при использовании задачи, если деятельность по ее решению будет организована с ориентацией на зону ближайшего развития каждого школьника. Именно оптимизацию трудности задачи ученые и практикующие педагоги считают важным требованием для повышения эффективности процесса обучения. Однако, поскольку трудность — это характеристика, которая во многом определяется возможностями, способностями и личностными качествами ее решателя, то устанавливая дидактическую ценность задачи, необходимо принять в качестве ее компонента соответствие трудности задачи индивидуальным возможностям обучающихся с учетом зоны их ближайшего развития. Тогда повышение дидактической ценности задачи можно осуществить через дифференциацию и оптимизацию ее трудности в соответствии с индивидуальными качествами обучающихся:

- через ее адаптацию к использованию в качестве основы групповой, парной или индивидуальной форм обучения с применением как репродуктивных, так и продуктивных методов: основе преобразование условия задачи с целью ее облегчения или усложнения и ориентацию на использование различных методов решения;

- через представление условия в форме отличной от исходной (в виде графика, таблицы, чертежа, модели) с целью ориентации на индивидуальные познавательные стили школьников;

- через разбиение задачи на подзадачи, поэтапное переформулирование задачи на основе замены понятий их определениями, использования известных свойств данных и искомых величин, замены искомых и данных величин равносильными и т.п., в результате чего одна и та же задача даже в процессе ее коллективного решения предстанет перед школьниками в виде последовательности разноуровневых задач, что обеспечит включение всех учащихся в активную познавательную деятельность в соответствии с их индивидуальными возможностями;

- через обеспечение дифференцированной и индивидуализированной помощи учителя в процессе решения задачи.

Следующий компонент в структуре дидактической ценности задачи определяется особенностями деятельности учащихся в процессе ее решения. В этой связи, как справедливо замечает А. А. Плигин важно понимать разницу «между тем, когда ученик решает предметную задачу (осуществляет собственно предметную деятельность) и учится ее решать (реализует учебную деятельность) [269, с. 107], а мы бы еще добавили — и тем, когда он включается в продуктивную познавательную деятельность в процессе решения задачи.

Таким образом, уровень продуктивности познавательной деятельности организованной на основе задачи является еще одной составляющей ее дидактической ценности.

В качестве следующего компонента дидактической ценности задачи была определена интегрируемость, которая понимается нами как характеристика задачи, обуславливающая возможность ее интеграции с другими задачами с целью создания задачных систем, наиболее полно обеспечивающих достижение совокупности дидактических целей.

Таким образом, дидактическая ценность задачи — это такая ее характеристика, которая определяет потенциал задачи в направлении достижения образовательных целей и может быть описана через: информационную емкость; соответствие трудности задачи индивидуальным возможностям обучающихся с учетом зоны их ближайшего развития; уровень продуктивности познавательной деятельности организованной на основе задачи; интегрируемость.

Мы осознаем, что дать строгое определение дидактической ценности задачи не представляется возможным, хотя бы потому, что процесс решения одной и той же задачи с различными группами учащихся может значительно различаться. Однако заметим, что каждый учитель, проектируя урок и планируя использование той или иной задачи, должен уметь прогнозировать реализацию определенной совокупности компонентов, которые обуславливают ее ценность для реализации

образовательных целей. Выявление дидактической ценности задачи и особенно ее целенаправленное повышение, позволит в полной мере реализовать положения задачного подхода: выстроить продуктивный образовательный процесс как деятельность по решению разнообразных задач.

Процесс решения задачи как вид познавательной деятельности

В психолого-педагогических исследованиях решение задачи рассматривается как интеллектуальный процесс, ориентированный на преодоление противоречий между известным и неизвестным (условием и требованием задачи). Авторы [4, 94, 184, 273, 309, 318 и др.] исследуют процесс решения задачи как объектно-субъектные отношения структурно-содержательных особенностей решаемой задачи и индивидуальных качеств решателя. «Реальное решение задачи, — замечает О. К. Тихомиров, — это всегда взаимодействие субъекта и объекта, в ходе которого преобразуется не только задача, объект мышления, но и сам субъект» [331, с. 35].

Несмотря на то, что авторы рассматривают различное число этапов в процессе решения задачи (от 4 до 8), можно принять за основу четыре основных этапа: анализ условия задачи, определение плана решения, реализация плана решения, ретроспективный анализ найденного решения и деятельности по его нахождению.

В. А. Далингер [103, с. 84] отмечает, что процесс решения любой математической задачи может быть исследован с различных точек зрения:

- а) с математической — какова последовательность действий и как их надо совершить над данными задачи, чтобы найти искомое;
- б) с логической — устанавливается, из каких логических операций состоит процесс решения задачи;
- в) с психологической — в чем состоят психологические особенности решения задачи;
- г) с педагогической — определяются приемы, которые помогут ученику самостоятельно найти решение;
- д) с информационной — устанавливается возможность решения задачи посредством компьютера.

Описывая основные требования к процессу решения задачи, Л. М. Фридман отмечает: «Культура решения задачи заключается в том, что поиск решения совершается на базе глубокого и всестороннего предварительного анализа задач, что каждая из совершаемых проб обосновывается, и ее результаты анализируются, что после нахождения верного решения производится ретроспективный анализ методов, применяемых в этом решении, поиска более рационального решения, если это возможно» [348, с. 250–251]. По мнению Л. М. Фридмана, для формирования

культуры решения задач учащиеся школ должны владеть не только специфическими знаниями о задачах (о моделях и моделировании; сущности математического моделирования и его применении при решении разнообразных задач прикладного характера; методах решения таких задач, но и общими знаниями о задачах (представление об их возникновении из проблемных ситуаций; о составных частях задачи; об их структуре; об основных видах задач (на вычисление, доказательство, построение и т.д.); общие представления о сущности процесса решения задач; о его структуре и этапах) [346, с. 154–155].

Л. Л. Гурова, подвергая анализу решение задачи, рассматривает его, прежде всего, как поиск, под которым понимает «отыскание принципа, логики решения, в соответствии, с чем выполняются те или иные действия, о которых нельзя заранее сказать, приведут ли они к требуемому результату или не приведут» [94, с. 34].

Г. Д. Бухарова, раскрывая психолого-дидактический аспект процесса решения задачи, акцентирует внимание на «получение познавательного результата» как его значимой составляющей [63, с. 15].

Математическую сторону процесса решения раскрывают Л. М. Фридман и Е. Н. Турецкий: «решить математическую задачу — это значит найти такую последовательность общих положений математики (определений, аксиом, теорем, правил, законов, формул), применяя которые к условиям задачи или к их следствиям (промежуточным результатам решения), получает то, что требуется в задаче, — ее ответ» [451, с. 27]. В схеме поиска решения нестандартных задач авторы выделяют следующие общие методы: анализ задачи построение вспомогательной модели; вычленение из условия более простых задач или разбиение условия на подзадачи; выделение вспомогательных элементов; переформулирование задачи.

В. И. Крупич анализируя процесс поиска решения задачи, выделил четыре его разновидности:

- 1) полный перебор вариантов решения, исследование всех возможных вариантов на каждом этапе решения;
- 2) случайный поиск, где направление решения определяется по случайному критерию;
- 3) выборочный поиск, при котором очередной ход выбирается на основе предыдущих;
- 4) эвристический (упорядоченный) поиск, в котором используются определенные эвристики, что позволяет отбрасывать явно неперспективные направления поиска [185, с. 99–100].

Связь психологической, логической и информационной основы процесса решения задачи раскрывает Ю. М. Колягин [167], выделяя

внешнюю и внутреннюю структуры этого процесса: «Внешняя структура процесса решения задачи представляет собой совокупность, так называемых, операционных факторов. К ним относятся, прежде всего, логическая структура решения, различные преобразования задачной системы, последовательность в осуществлении решения задачи и т.п.; к ним можно также отнести и расчленение процесса решения задачи на определенные рабочие этапы. Внутренняя структура процесса решения задачи представляет собой совокупность факторов, называемую информационной. К ним относятся те мыслительные операции, которые обеспечивают восприятие и переработку условий задачи, внутренний механизм поиска и планирования решения, осуществления корректирующего контроля и т.п.; к ним можно отнести определенные состояния мышления, обеспечивающие успешность процесса решения задачи или затрудняющие его» [167, с. 77].

А. А. Аксенов, детализируя внешнюю структуру поиска решения задачи, предложенную Ю. М. Колягиным, выделяет в ней: W (will-power – сила воли), P (psychology – психология), K (knowledge – знание), L (logic – логика) и N (novelty – новизна) [4, с. 54]. Разрабатывая теорию обучения логическому поиску школьных математических задач, автор указывает, что «методом анализа объектов может служить полная ориентировочная основа действий (ПООД), применяемая для всех школьных математических задач [4, с. 68]. Минимальным логическим компонентом (структурной единицей системы) процесса поиска решения задачи, по мнению А. А. Аксенова, является локальная идея. «Поэтому обучение логическому поиску решения задач в конечном итоге – это обучение выдвижению и реализации локальных идей решения задачи» [4, с. 117]. Большой значение, по нашему мнению, имеет рассмотренный автором подход к реализации внутрипредметных связей при решении задач и те дидактические возможности каждого из десяти, выявленных автором, видов внутрипредметных связей, реализуемых в обучении логическому поиску решения задач.

С позиций деятельностного подхода и психологии деятельности в процессе решения любой задачи, в том числе математической, можно выделить ориентировочный, исполнительский и контрольно-систематизирующий этапы.

А. А. Папышев, выполнив анализ особенностей применения теории учебной деятельности к процессу обучения учащихся решению математических задач, предложил систему приемов учебной деятельности обучающихся, ориентированных на реализацию деятельностного подхода в обучении математике: прием принятия учебной задачи; прием аналитико-синтетического поиска решения математических задач; прием

построения системы подзадач, решаемых общим способом; прием осуществления контроля над процессом решения учебной задачи; прием оценки результата решения учебной задачи [258, с. 12–14].

Говоря о решении задач как деятельности основы формирования познавательной компетентности школьников в обучении математике нельзя забывать и о личностной ориентации данного процесса. Деятельность обучающихся по решению задач должна быть специально организована таким образом, чтобы был задействован личностный опыт учащихся, проявлялся их интерес, создавались предпосылки для формирования мировоззренческих качеств. Так В. Оконь большую роль в поиске решения задачи отводит личностному опыту учащегося. В то же время, автор отмечает, что, в ходе решения, «... учащиеся не только используют готовую информацию, но и одновременно приобретают новые знания, полученные как результаты решения» [247, с. 119]. Эту мысль поддерживают и другие исследователи.

М. В. Шабанова определяя значимость методологических знаний и личностного опыта как когнитивной системы в процессе решения задач [379, с. 117], выделяет компонентный состав базиса решения задачи и комплекс явных и неявных знаний его составляющий:

- *исполнительский базис* решения задачи составляют положения математической теории, выполняющие функцию аргументов для логического вывода новой информации об объекте задачи из заданной или ранее полученной;

- *контролирующий базис* решения задачи составляют положения математической теории, выполняющие функцию средств распознавания объектов задачи как понятий, на которые распространяются положения математической теории, входящие в исполнительский базис;

- *стратегический базис* решения задачи состоит из знаний, выступающих средствами выбора или конструирования исполнительского базиса (к таким знаниям причисляются поисковые схемы);

- *ориентировочный базис* решения задачи составляют знания, определяемые представлениями о смысловых значениях терминов, лежащих в основе формулировки цели деятельности, принятых нормах ее достижения (критерии выбора аргументов и степени полноты аргументации и т. п.);

- *мировоззренческий базис* решения задачи составляют знания представления о структуре математической деятельности, специфике математических объектов, об особенностях структуры математической теории и связях между ними и т. п.

При этом автор справедливо отмечает, что «лишь знания поверхностных уровней (исполнительского и контролирующего базисов решения

задач) имеют предметный характер, то есть являются элементами математической теории. Знания же, функционирующие на уровнях стратегического, ориентировочного и мировоззренческого базисов решения задачи, носят методологический характер» [379, с. 117].

Таким образом, процесс решения задачи — это процесс вживания учащегося в задачную ситуацию, в ходе которого содержание задачи должно приобрести для учащегося личностный смысл. Тем самым, каждый из обучаемых, по сути, решает «свою» задачу. Деятельность по решению задач можно рассматривать как систему учебных (мыслительных и практических) действий, ориентированных на продвижение обучающегося в направлении достижения цели, выполнение которых затрагивает различные сферы личности обучающегося. Осуществляемые действия определяют конкретные способы преобразования учебного материала, так или иначе связанного с задачной ситуацией. Содержание и глубина преобразования учебного материала в рамках ситуации обозначенной задачей у учащихся различны. Они определяются личностным опытом обучающегося, его индивидуальными качествами, мотивационными установками, а также тем составом знаний и умений, степенью их сформированности, которыми обладает ученик. При этом важны не только предметные знания, но и межпредметные и надпредметные. Группы умений как компонентов познавательной компетентности, нами были выделены в первой главе. В процессе решения задачи проявляется важнейшая характеристика этих умений — их обобщенность, которая обуславливает способность решать задачи в новых ситуациях деятельности. При этом в ходе поиска решения задачи преобразуется не только объект — задачная ситуация, в которой действует субъект, но и, что более важно, сам субъект. Как в случае достижения, так и в случае недостижения цели происходит микросдвиг в структурах, определяющих личность обучающегося. И в этой связи важной задачей учителя является такая организация познавательной деятельности в процессе поиска решения и на этапе его ретроспективного анализ, чтобы этот микросдвиг был со знаком «плюс», даже при неудачном исходе решения задачи.

Нестандартные задачи в компетентностном обучении математике

В психолого-педагогической литературе существует множество классификаций задач. Не углубляясь в данный вопрос, отметим, что выбор основания для классификации определяется автором в первую очередь исходя из контекста направленности исследования. Примеры различных классификаций были приведены нами ранее [386, 388 и др.], однако в русле рассматриваемой проблемы будет полезным охарактеризовать отдельные классы и виды задач.

Прежде всего, отметим классификацию по характеру требований в задаче. Так Л. М. Фридман [347, с. 123] выделяет четыре типа задач:

- 1) задачи на нахождение искомого или установления отношений между объектами;
- 2) задачи на преобразование объекта;
- 3) задачи на построение объекта с заданными свойствами;
- 4) задачи на доказательство некоторого суждения относительно заданных объектов.

Очевидно, что автор рассмотрел только те задачи, которые можно встретить в подавляющем большинстве школьных учебников. Однако для организации компетентностно ориентированного обучения математике таких задач явно недостаточно, поэтому в учебно-поисковые задания необходимо включать: задачи на исследования объектов; задачи на опровержение; задачи на составление задач по различным указаниям; задачи на объяснение; задачи на оценку; задачи на выявление ошибок; задачи на разработку алгоритмических и эвристических предписаний; задачи на уточнение требований или условий; задачи на сопоставление и сравнение; задачи на классификацию; задачи на переформулирование; задачи на изобретение. Примеры указанных видов задач будут приведены в дальнейшем.

Выделим ряд классификаций, которые, имея разные основания, в той или иной мере ориентируются на уровень проблемности задачи: по отношению к теории: стандартные и нестандартные (В. А. Тестов, Л. М. Фридман и др.); по ведущей деятельности: алгоритмические, полуалгоритмические, эвристические (О. Б. Епишева, А. Я. Цукарь и др.), репродуктивные, алгоритмические, трансформированные, творческо-поисковые (В. И. Загвязинский); по уровню проблемности: тренировочные, обучающие, поисковые, проблемные (Ю. М. Колягин), алгоритмические, эвристические, исследовательские (В. А. Далингер, Е. А. Пустовит и др.). Все авторы сходятся в понимании стандартных (шаблонных, репродуктивных, алгоритмических) задач, либо как задач, связанных с вполне определенным учебным материалом, либо как задач, для решения которых существует определенный стандартный алгоритм или правило. Иначе обстоит дело с задачами нестандартными (поисковыми, проблемными, эвристическими, исследовательскими, творческими). Одни авторы используют все данные термины или в их отдельных сочетаниях (проблемно-поисковые [110], творческо-поисковые [128], (нестандартная – эвристическая [185], творческая (поисковая) – проблемная [207], нестандартная – творческая – эвристическая [351], творческая – эвристическая [429]) как синонимы, другие [113, 224, 232, 412 и др.], специально подчеркивают их различия. Анализ психолого-педагогической литературы позволил выявить следующие характеристики указанных видов задач (табл. 5).

Таблица 5

Характеристики нестандартных задач

Вид задач	Характеристики задач
1	2
нестандартная	● решающему ее, неизвестны ни идея решения, ни даже то, на каком известном разделе теории основано хотя бы одно из возможных решений [89, с. 137]; ● решение не может быть получено «путем применения известных схем» [185, с. 19]; ● порождает «для учащегося напряженную ситуацию, требующую для своего разрешения гибкости и критичности мышления, изобретательности, распределения внимания, выработки новых способов действий [233, с. 10]; ● «в наименьшей степени связаны с конкретным математическим материалом и требуют не столько знания каких-то отдельных математических фактов и частных методов, сколько универсальных приемов математического мышления» [329, с. 264]; ● «не имеется общих правил и положений, определяющих точную программу их решения» [451, с. 51].
исследовательская	● с неопределенным условием, решение которых направлено на анализ условия и построение различных моделей (способов решения) данной задачи [106, с. 54]; ● задание, требующее «прохождения всех или большинства этапов процесса исследования» [207, с. 104]; ● содержит «познавательное противоречие, процесс решения которого способствует формированию у учащихся исследовательских умений, таких как умение находить аналогии и связи между разными объектами и разными свойствами одного объекта, обобщать известные факты и выделять частные случаи, устанавливать причинно-следственные связи между объектами, проводить геометрическую и физическую интерпретацию аналитических свойств и т. п.» [412, с. 5].
поисковая	● задачи вида: а) $AXYB$; б) $XCRY$; в) $XYRB$; г) $ACXY$; д) $AXRY$; е) $XCYB$, в которых неизвестны два из четырех компонентов [167, с. 60]; ● «характеризуется обязательностью самостоятельного решения и одним из двух других условий: 1) либо усвоение новых знаний об истории общества известными ученику способами; 2) либо нахождение новых путей поисков этих знаний» [208, с. 13–14].

Продолжение табл. 5

1	2
эвристическая	● определяет ситуацию «становления интеллектуально-творческой деятельности старшеклассника» и «проявления его эвристических способностей в учебном процессе» [30, с. 5]; ● характеризуется двумя параллельно идущими процессами: переформулировкой содержания на основе включения информации из внешней среды и поиском (даже созданием) метода, способа ее решения [37, с. 64]; ● с однозначно определенным условием, решение которых реализуется по новому (неизвестному) алгоритму, содержащему одно или несколько известных действий или преобразований [106, с. 54]; ● решение не гарантируется определенным числом шагов, а предполагает их выбор из многих вариантов [125]; ● поиск решения «направлен на открытие нового метода» [212, с. 98]; ● присутствуют «эвристические элементы деятельности по решению задач, представляющие собой элементарные шаги, носящие правдоподобный характер: поиск подходящего объекта (задачи или её части) из предшествующего опыта по решению задач для сравнения или сопоставления с данной задачей» [350, с. 65]; ● для решения «необходимо выявить некоторые скрытые связи между элементами условия и требования или найти способ решения, причем это способ не является очевидной конкретизацией некоторого обобщенного правила, известного ученику, или сделать то и другое» [372, с. 136]; ● допускает «самостоятельное формулирование способа ее решения, в процессе которого ученик попадает в ситуацию выявления своих эвристических позиций» [316, с. 66].
проблемная	● «должна вызывать интерес своей необычностью, неожиданностью, нестандартностью», «вызывать удивление, создавать эмоциональный фон», «содержать сильное познавательное или техническое затруднение», предусматривать «элементы исследования, поиск различных способов его выполнения, их сравнение», «должна содержать новые знания, новые методы, новую информацию [187]; ● задачи вида: а) XYZB; б) XYZ; в) XYZ; г) XYZ, в которых неизвестны три из четырех компонентов [167, с. 60]; ● «...содержит в себе элементы, находящиеся в противоречивых отношениях, как между собой, так и с наличными знаниями учащихся» [190, с. 55]; ● содержит проблему, поиск решения организуется как творческая деятельность [207, с. 102–103]; ● «представляет не просто описание некоторой ситуации, включающей характеристику данных, составляющих условия задачи и указания на неизвестное, которое должно быть раскрыто на основании этих условий. В проблемной задаче сам субъект включен в ситуацию задачи» [224, с. 60]; ● содержит определенную практическую или теоретическую трудность, требующую «исследовательской активности, приводящей к решению» [247, с. 39]; ● «форма организации учебного материала с заданными условиями и неизвестными данными, поиск которых предполагает от учащихся активной мыслительной деятельности: анализа фактов, выяснения причин происхождения объектов, их причинно следственных связей и др.» [364, с. 36].

Продолжение табл. 5

1	2
творче- ская	● поисковые задачи, по практическому приложению знаний в новой ситуации, проблемные задачи и ситуации; задачи на обнаружение на основе собственных наблюдений; на приобретение новых знаний в процессе собственных рассуждений [68, с. 4]; ● к ним относятся: изобретательские задачи, исследовательские задачи, прогнозные задачи, задачи с достраиваемым условием, оценочные задачи [88, с. 77]; ● «...задачи, которые реально встают перед специалистами в разных предметных областях и для решения которых к настоящему времени не определены соответствующие методы» [113, с. 8]; ● «задача, самостоятельное решение которой обращено, исходя из известного, на получение новых знаний...» [207, с. 81]; ● основой решения «является сочетание логического анализа и интуиции» [128, с. 98]; ● характеризуются наличием цели, данной в таких условиях ее достижения, когда решающему неизвестен способ действия [154]; ● «должна представлять собой некий генератор творческой энергии, которой она будет заряжать всякого, кто вступит с ней в контакт» [232, с. 96]; «если ее идея осознается учеником как потребность в поиске нового, неизвестного ему способа действия, удовлетворение которой возможно лишь через самостоятельное преодоление трудностей, возникающих на пути достижения цели, поставленной условиями задачи» [232, с. 99]; ● «...наличие элементов новизны в деятельности» [342, с. 14]; ● «...задача, для которой не существует (или решающему неизвестен) алгоритм ее решения и необходимые для решения знания и действия при восприятии условий задачи непосредственно, ассоциативно не актуализируются» [378, с. 80].

Таким образом, все авторы сходятся во мнении, что использование нестандартных задач в обучении активизирует учебно-познавательную деятельность, делает ее более творческой, наполняет личностным смыслом, формирует познавательную позицию обучающихся. Это связано, прежде всего, с возникновением новых групп мотивов — мотивов познавательно-побуждающих, непосредственно определяющих ценность самого поиска новых знаний, овладения новыми видами деятельности, что не может не отразиться на отношении учащегося к процессу обучения в целом. Становится очевидным значение нестандартных задач для формирования познавательной компетентности школьника.

При этом отметим, что четких границ между видами нестандартных задач в литературе не наблюдается. Для определения нашей позиции сделаем несколько замечаний. Прежде всего, отметим, что речь мы будем вести исключительно о задачах, которые могут быть использованы в обучении математике в средней школе.

Проблемную задачу будем определять по наличию в ней некоторого препятствия, затруднения, преодоление которого обучающимся действует не только его интеллектуальную сферу, но и эмоционально-волевые качества, а выход из проблемы сопровождается их развитием и освоением новых знаний, умений, способов деятельности. Видимая субъективность такого понимания проблемной задачи, требует от учителя при подборе задач и проектировании деятельности по их решению не только выявления всех особенностей каждой задачи, но и знания индивидуально-психологических особенностей своих учеников. Проблемность задачи в учебном процессе обеспечивается межпредметностью содержания, открытостью условия, многовариантностью способов решения, широкими внутрипредметными связями. Так, например, к проблемным задачам большинство авторов вполне закономерно относят некорректные задачи: задачи с недостающими данными, задачи с лишними данными, задачи с противоречивыми данными.

Эвристические и исследовательские задачи по своей сути можно отнести к проблемным. Их различие является достаточно сложным вопросом. Если принять широкое понимание эвристик как метаспособов, «с помощью которых отыскиваются конкретно-содержательные способы решения» [194, с. 8] или даже в более узком значении как общедидактических приемов, «целенаправленное применение которых активно формирует у учащихся стратегии рационального поиска отдельных этапов решения учебных проблем, учебно-исследовательских задач» [16, с. 98]), а также рассмотреть примеры эвристик, предлагаемые различными исследователями [148, 194, 273 и др.], то становится очевидным, что любое исследование опирается на те или иные эвристики или, по крайней мере, содержит их в качестве отдельных этапов. Для того чтобы различать данные виды задач в рамках школьного математического образования, отметим следующее.

В понимании эвристической задачи нам наиболее близка позиция Л. М. Фридмана [350, с. 65]. И поскольку в школьной математике используется ряд достаточно широко известных частных эвристических приемов и методов, позволяющих преодолевать проблемы в решении задач различной тематической принадлежности (например, введение новой переменной, введение вспомогательной окружности, удвоение

медианы и т.п.), то эвристическими задачами будем считать именно те, в которых точно определено требование (что именно доказать, найти, построить и т.д.) и, для преодоления затруднения, при решении которых, существуют такие частные эвристики.

Исследовательские задачи в нашем осмыслении, не содержат четкого указания на требуемый результат, а частные эвристики, которые могут быть использованы на отдельных этапах их решения нельзя непосредственно выявить через анализ условия задачи, а только как результат применения обобщенных эвристических предписаний (например, разбиение задач на подзадачи, переформулирование задачи, рассмотрение частного случая и т.д.). При этом исследовательские задачи могут иметь множество вариантов решения, а деятельность по решению такой задачи близка по своей структуре к научному исследованию. Таким образом, в понимании исследовательской задачи мы придерживаемся позиции В. А. Далингера и Е. А. Пустовит [106, с. 54].

Более общими понятиями, по нашему мнению, в ряду указанных являются понятия нестандартной и поисковой задачи. Говоря о поисковой задаче, прежде всего, будем иметь виду не столько саму задачу, сколько характеристику деятельности по ее решению — *поиск* новых знаний, методов решения, умений, способов деятельности и мышления.

Сложность уяснения понятия нестандартной задачи связана с относительностью самого термина «нестандартный». Если рассмотреть задачу, на основе которой организуется познавательная деятельность обучающегося как цепочку: форма предъявления — процесс решения (как компонент познавательной деятельности) — результат (как результат задачи и результат деятельности по ее решению в виде приращения знаний, умений, навыков, развития эмоций, мотивов и интересов и т.д.), то нестандартной задачей будем считать ту, в которой одно или несколько звеньев данной цепочки является нестандартными. При этом в качестве критерия «стандартности» будет считать официально принятые программы и учебники школьной математики.

Приведем примеры задач, используемых нами в рамках различных учебно-поисковых заданий, которые можно считать нестандартными.

Задача 1. Упростите выражение

$$\frac{\sqrt{(C) \cdot [I]} \cdot \left(\sqrt{\frac{C}{[I]}} - \sqrt{\frac{[I]}{C}} \right)}{\sqrt{((C) + [I])^2 - 4 \cdot (C) \cdot [I]}}.$$

Задача 2. Найдите общий вид уравнения, с помощью которого можно решить задачу на движение по реке одного и того же объекта от одного пункта до другого и обратно.

Задача 3. Пред вами три ваших одноклассника, которые играют роли параллелограмма, ромба и квадрата и могут отвечать на вопросы только «да» и «нет». Какое наименьшее количество вопросов и каких нужно задать, чтобы точно определить, кто из одноклассников какую из ролей играет?

Первая задача, является нестандартной только по форме предъявления, что и определяет основную ее проблемность.

Вторая задача имеет некоторую степень нестандартности формы предъявления, но в большей степени нестандартным будет процесс решения: учащемуся нужно будет установить общий подход к решению задач на движение по течению реки и против него и, кроме того, для полного ее решения выделить разные случаи в зависимости от того, что дано в задаче и что требуется найти.

Третья задача является вполне нестандартной и по форме предъявления, и по процессу ее решения, и по результату, который должен быть представлен в виде вопросов.

Кроме того, каждая из представленных задач является проблемной, и результатом будет иметь обобщенные знания и обобщенные способы мыслительной деятельности, что в свою очередь отразится на эмоционально-мотивационной сфере обучающихся.

Говоря о творческих задачах можно предложить два варианта их понимания. Поскольку процесс решения всех рассмотренных выше видов задач (проблемных, эвристических, исследовательских) содержит элементы субъективной новизны, а, следовательно, творчества, то их можно считать творческими задачами.

Во втором варианте понимания творческой задачи через творчество, как создание продуктов «новых по замыслу» [250, с. 791], таковыми будут считаться задачи, не только те, деятельность по решению которых будет содержать элементы творчества, но и продукт этой деятельности будет новым по замыслу (пусть даже и субъективно новым). Например, учитель предлагает учащимся в качестве домашнего задания повторить и обобщить свойства той или иной фигуры, оформив результаты повторения в тетрадь. При этом один ученик может ограничиться логически выстроенным фиксированием свойств фигуры в словесной или символической форме; второй — составит фрейм или блок-схему, отражающую не только свойства фигуры, но и связи между ними; третий — напишет сказку, в которой главным действующим лицом будет эта фигура и действовать она будет сообразно со своими свойствами. Таким образом, для

первого учащегося эта задача не будет творческой, а вот второй и третий в ходе ее решения создали продукт, ранее не существовавший, поэтому и задача для них будет творческой, пусть и в разной степени.

И. П. Калошина [154] рассматривает виды творческих задач, в которых нашел отражение первый и второй вариант их понимания: на разработку неизвестного предмета деятельности; на разработку неизвестных средств деятельности; на разработку неизвестных операций способов деятельности; на разработку неизвестных характеристик продукта деятельности (свойств, отношений, закономерностей); различные виды комплексных задач на совместную разработку всех или нескольких указанных компонентов. Также известна классификация учебно-творческих задач В. И. Андреева [15].

Функции задач в компетентностном обучении математике

Еще один пример классификации задач, который позволяет раскрыть их роль как в обучении математике, так и в формировании и развитии познавательной компетентности школьников, связана с разделением задач по функциям. В классификации задач по функциям наблюдается как совпадение мнений, так и некоторое их различие не только в наборах функций, но и в их трактовке: познавательные, дидактические и развивающие [218, 240]; познавательные, тренировочные, развивающие [229]; предварительные дидактические задачи, познавательные задачи, дидактические задачи с развивающими функциями, задачи с прикладными функциями [299] и др.

Д. В. Смолякова [317], рассматривая задачи с элементами истории математики, расширяет список функций, реализуемых задачами: информационная, управляющая, развивающая, воспитательная, функция дифференциации и индивидуализации.

Говоря о полифункциональности задач в обучении и соотнося функции задач с целями математического образования, Ю. М. Колягин выделяет: обучающую функцию — «формирование системы математических знаний, умений, навыков у школьников (как предусмотренных программой, так и расширяющих и углубляющих ее содержание) на различных этапах ее усвоения [167, с. 103]; воспитывающую функцию — «воспитание ... взглядов и убеждений, ... мировоззрения, а также нравственных качеств» [167, с. 106]; развивающую функцию — ориентация «на развитие мышления учащихся, на формирование качеств, присущих научному мышлению, на овладение приемами эффективной умственной деятельности» [167, с. 107]. Кроме того, автор выделяет еще один важный вид функций — контролирующую, которая понимается им как «установление

качества обучения, воспитания и развития школьников, т.е. о качестве их математического образования и воспитания в целом» [167, с. 109]. Ю. М. Колягин каждую из функций делит на функции общего, специального и конкретного характера. Детализируя каждую из выделенных функций через те знания, умения, способы деятельности и личные качества обучающихся, на формирование которых направлена рассматриваемая функция, автор, по сути, расширяет данный список и подтверждает полифункциональность задач в обучении математике.

Кроме того, о функциональной многогранности задач и их роли в реализации образовательных целей можно судить по широкому спектру диссертационных исследований и научных монографий, в которых установлено, что задачи в обучении математике:

- выступают формой представления учебного содержания;
- являются средством: углубленного освоения математики, систематизации и обобщения математических знаний, организации различных видов познавательной деятельности, осуществления прикладной направленности учебного процесса и его деятельностной и личностной ориентации;
- решают проблемы: методологической ориентации обучения математике, реализации межпредметных и внутрипредметных связей, преемственности в учебном процессе; осуществления дифференциации и индивидуализации в обучении;
- определяют развитие: математического мышления, математической культуры обучающихся, самостоятельности, активности личности, а также ее творческих качеств;
- обуславливают формирование: общеучебных умений и способов деятельности, мировоззренческой и мотивационной сфер личности, познавательной и общей культуры обучающихся, широкого круга компетенций.

Учитывая сказанное выше, раскрывая роль задач как компонентов учебно-поисковых заданий, которые в компетенстно-ориентированном обучении математике являются формой представления содержания образования и средством организации познавательной деятельности, можно выделить систему функций математических задач, которую необходимо реализовывать в образовательном процессе средней школы.

- Мотивационная: привлечение внимания ученика к вопросу, задаче, учебной теме, возбуждение познавательного интереса, придание личностного смысла изучаемому материалу, актуализация сильного познавательного затруднения, преодоление которого активизировало бы мыслительную деятельность обучающихся.

● **Обучающая:** освоение учебного материала, выделение отдельных сторон материала для более глубокого осмысления и запоминания сделанных выводов, установление новых (отсутствующих в учебнике) теоретических фактов, систематизация и обобщение полученных знаний.

● **Развивающая:** реализация дифференциации и индивидуализации образовательного процесса, обеспечение полноты процедур учебно-познавательной деятельности учащихся, в том числе и творческой, что предусматривает самостоятельный перенос ранее усвоенных знаний и умений в новую ситуацию, видение новой проблемы в знакомой ситуации, видение новой функции объекта, осознание структуры объекта, поиск альтернативных способов решения, комбинирование ранее известных способов действий и т. п., т. е. все то, что позволяет развивать все сферы личности обучающихся.

● **Воспитательная:** формирование адекватной самооценки, опыта саморегуляции, приобщение обучаемых к ценностям познания, влияние на становление и развитие нравственных, трудовых, волевых и других личностных качеств учащихся.

● **Мировоззренческая:** формирование научных взглядов на окружающую действительность, связывание знаний и умений с убеждениями и ценностями, накопление учащимися жизненного и познавательного опыта, формирование опыта самопознания, предоставлении широких возможностей обучаемому поиска и нахождения себя в учебном материале и деятельности по его освоению.

● **Практическая:** ориентация на практическую значимость изучаемого материала, конкретизация содержания научных знаний через их применения в моделировании реальных ситуаций, формирование умений исследовать явления окружающего мира с помощью аппарата математики.

● **Методологическая:** демонстрация образцов научных методов познания и их освоение.

● **Культуроформирующая:** рассмотрение исторических аспектов математического знания, формирование осознания математики как части общечеловеческой культуры, принятие красоты и изящества математических объектов, формул, утверждений, доказательств, содействие формированию культурных норм и традиций.

● **Интегрирующая:** формирование опыта полного цикла работы с информацией, системных знаний и универсальных умений, установление внутрипредметных и межпредметных связей, обеспечения многообразия ролей взаимодействующих друг с другом субъектов образовательного процесса.

● **Коммуникативная:** формирование в рамках дисциплины знания языков (естественных и формальных) и правил их использования

в различных ситуациях; умения логически рассуждать, обеспечение владения математическим терминами, формирование способности обозначить свое понимание или непонимание.

- **Управляющая:** вовлечение субъектов образовательного процесса в познавательную деятельность, обеспечение усвоения учащимися знаний, формирование умений, способов деятельности и ценностных ориентаций через управление деятельной активностью обучающегося.

- **Диагностическая:** диагностика сформированности учебно-познавательных действий, овладения мыслительными операциями, уровня развития мотивационно-ценностной сферы, выявление учащихся с нестандартным стилем мышления и т. п.

- **Контрольно-оценочная:** контроль овладения знаниями, умениями и навыками, способами деятельности и мыслительными операциями, оценка их уровня.

- **Корректирующая:** рефлексия, коррекция и самокоррекция учебно-познавательной деятельности и ее результатов — уровня обучения, развития и воспитания.

Интеграция функций математических задач в учебном процессе позволяет реализовать еще одну их функцию — функцию *обогащения математического содержания*. Именно обогащение предметного содержания средствами задач обуславливает возможность организации на его основе интегративной надпредметной познавательной деятельности, в ходе которой у учащихся:

- обеспечивается связь содержания с личным опытом обучающегося;
- формируются культурные техники мышления и деятельности;
- развивается математическое мышление в целостности его компонентов: интуитивного, алгоритмического, пространственного, метрического, логического, конструктивного, символического;

- развиваются качества мышления учащегося: гибкость, вариативность, оригинальность, критичность, глубина, обобщенность, беглость, самостоятельность;

- совершенствуются рефлексивные способности обучающегося;
- развивается ценностно-мотивационная сфера личности учащегося, формируются его волевые качества.

Таким образом, процесс обучения выстраивается как деятельность, хотя и не совсем тождественная, но аналогичная той, в которой происходило сотворение усваиваемых в ходе этой деятельности культурных практик, что придает образовательному процессу творческий характер и тем самым определяет потенциальную возможность достижения уровня творчества познавательной компетентности.

Очевидно, что в реальном учебном процессе отдельная задача не может реализовать все рассмотренные функции. На первый план в школьной практике выступают обучающая и контрольно-оценочная функции математических задач. Это обусловлено рядом как объективных, так и субъективных причин. Анализ литературы [4, 103, 167 и др.], изучение реального педагогического процесса, а также собственный педагогический опыт позволил выделить и детализировать три группы причин неэффективного использования задач в образовательном процессе:

1) причины, связанные с методическими знаниями и умениями учителя:

- ограниченное понимание роли и дидактического назначения задач;
- отсутствие достаточных умений в выполнении процедур проектирования задачных систем и работы с ними (целеполагания, дозирования, конструирования задачных систем, организации продуктивной познавательной деятельности на основе задач, рефлексии, диагностики, коррекции и т.д.);
- отсутствие достаточных умений отбора задач необходимых для реализации комплекса образовательных целей;
- недооценка роли задач, как средства обобщения и систематизации теоретического материала и развития интеллектуальных и мировоззренческих качеств школьников;
- недооценка смыслового подхода к решению задачи, ориентация результат решения, а не на процесс;
- неумение организовывать учебно-познавательную деятельность учащихся на основе систем задач с ориентацией не на накопление знаний, а на развитие сфер личности.

2) причины, вытекающие из несовершенства учебных программ, учебников и дидактических материалов:

- преобладание решения задач по образцу;
- узкая ориентация задач на определенную тему;
- малое количество задач направленных на формирование мыслительных операций;
- отсутствие в учебниках задач с недостающими и с лишними данными;
- отсутствие задач на составление классифицирующих, сравнительных и обобщающих схем, таблиц и т.д.;
- традиционная форма предъявления задачи, использование задач одной и той же структуры;
- нехватка задач прикладного характера; задач, устанавливающих межпредметные связи.

3) причины, обусловленные несовершенством организации работы с задачами:

- отсутствие активных, исследовательских методов обучения, обучение учащихся в основном деятельности по образцу;
- редкое использование решение задач различными способами;
- ориентация на коллективную работу на уроке;
- усиленное внимание к оформлению решения, а не к процессу его поиска;
- отсутствие целенаправленной работы по критической оценке процесса решения задачи;
- ориентация на количество решенных задач, а не на процесс решения и реализацию развивающего эффекта каждой задачи;
- отсутствие единства процессов составления и решения задач;
- отсутствие рефлексивного анализа и обобщения полученного результата, а также, что особенно важно, деятельности по его получению.

Устранение указанных причин позволит актуализировать функции математических задач, и тем самым, будет способствовать формированию познавательной компетентности обучающихся.

Понятие компетентностно ориентированной задачи

Говоря о компетентностной организации образовательного процесса на основе задачных систем нельзя не остановиться на понятии компетентностно ориентированной (компетентностной) задачи.

Несмотря на широкое использование данного термина в педагогической практике, определения, которое бы полностью отражало его суть, в научной литературе не наблюдается.

Понимание компетентностно ориентированной задачи как «интегративной дидактической единицы содержания, технологии и мониторинга качества подготовки обучающихся» [171, с. 21] дает представление об их роли в образовательном процессе, но совершенно не придает ясности тому, какую задачу можно считать компетентностно-ориентированной.

По мнению М. В. Дубовой и С. В. Масловой «компетентностная задача — это форма организации учебного материала, смоделированная в виде квазиз жизненной ситуации, призванная формировать предметные, межпредметные и ключевые компетентности учащихся» [118, с. 110]. В этом определении, очевидно, просматривается практическая направленность компетентностных задач.

Наиболее приемлемое понимание компетентностных задач мы находим у О. В. Харитоновой. Автор отмечает, что такие задачи «отличает приобретение нового знания (метода решения, приема и т. д.),

с возможным переносом на другие предметы, необходимость осуществлять продуктивную УПД в ходе их решения, общекультурная и социальная значимость получаемого результата» [354, с. 75]. О. В. Харитонов, а вслед за ней и другие авторы, выделяют следующие типы обобщенных компетентностных задач: задача-интерпретация, задача-сравнение, задача-аналогия, задача-модель, задача-поиск прообраза, задача-структурирование, задача-возможность, задача на избыточность, задача на недостаточность. Автор также разделяет компетентностные задачи по содержанию на: математические, межпредметные, практические (или близкие к практическим).

Особо хочется выделить определение компетентностной задачи у Л. В. Павловой [255]. В качестве основной особенности таких задач автор отмечает получение познавательного результата для школьника и профессионально значимого результата для студента — будущего учителя математики [255, с. 18]. Л. В. Павлова, выделяя обязательные признаки компетентностных задач, добавляет к особенности, отмеченной выше: формулировку условия в виде сюжета, ситуации или проблемы; представления данных в нестандартной форме (рисунок, таблица, схема, график и т.д.); явное или неявное указание на область применения решения данной задачи. Очевидно, что большинство приведенных автором обязательных требований, так или иначе, ориентируются на понимание компетентностной задачи как прикладной. К необязательным требованиям к компетентностной задаче Л. В. Павлова относит: неопределенность, избыточность, недостаточность или противоречивость условия, наличие нескольких способов решения. И при этом отмечает, что «важным является применение и предметных компетентностных задач, где учащиеся учатся отбирать необходимые для решения знания из разных разделов в рамках одной предметной области (математика), причём на применение этих знаний не должно быть явного указания в тексте задачи [255, с. 24]. Таким образом, с одной стороны, Л. В. Павлова вполне справедливо, делает акцент на неизвестность для субъекта способа разрешения ситуации, с другой стороны, до конца не учитывает многогранность понятия «компетентность». При этом анализ задач, приведенных в рассматриваемом пособии автора, (заметим, многие из которых действительно интересны и полезны и с точки зрения школьной математики, и с точки зрения профессиональной подготовки будущего учителя), дает представление о далеко неоднозначной возможности в ходе их решения формирования, как компонентов познавательной компетентности школьников, так и профессиональной компетентности студентов. Возможно это связано с тем, что Л. В. Павлова не всегда указывает на те

особенности задачи, которые по-настоящему делают ее компетентностной. Приведем несколько примеров, которые позволят уточнить наше понимание компетентностной задачи.

В пособии Л. В. Павловой приводится следующая задача.

Пример 1. После 7 стирок кусок хозяйственного мыла уменьшился вдвое по длине, ширине и высоте. На сколько стирок его ещё хватит? [255, с. 19]

Судя по комментарию к задаче и тому, что автор установила для этой задачи первый уровень сложности, подразумевается, что она относится к компетентностным с учетом ее сюжетной формулировки. В таком ее понимании ни для студентов — будущих учителей, ни для школьников 10–11 классов, изучающих стереометрию, данная задача не может считаться компетентностной, поскольку с точки зрения практики вряд ли какая хозяйка будет рассчитывать, на сколько стирок ей хватит оставшегося куска мыла, тем более этот вопрос не заинтересует ни старшего школьника, ни студента. Кроме того, как заметила сама Л. В. Павлова: «Для решения данной задачи требуется только знание формулы объёма прямоугольного параллелепипеда» [255, с. 19]. Вот и школьники 10–11 класса, воспользуются указанной формулой, вводя необходимые обозначения, и вряд обратят внимание на контекст задачи.

Нам думается, что в аспекте подготовки будущих учителей, гораздо полезнее было бы предложить решить эту задачу другим способом, используя понятие подобия, а также обсудить вопрос о том, для учащихся каких классов эта задача может быть «более компетентностной», ведь содержание задачи таково, что ее может решить уже школьник 5–6 класса, изучивший формулу объема прямоугольного параллелепипеда и действия с обыкновенными дробями. Кроме того, с точки зрения школьников 5–6 класса эта задача имеет несколько провокационное условие — «кусок хозяйственного мыла уменьшился вдвое по длине, ширине и высоте», которое побуждает их сразу дать ответ, что оставшегося куска хватит еще на 7 стирок, а не на одну, что считается верным ответом. Именно работа над задачей в 5–6 классе требуется соотношения математического понятия «объем» с бытовым понятием «количество стирок», (что для школьников этого возраста является дополнительным затруднением), а также предоставляет возможность обсудить вопрос о соотношении линейных измерений параллелепипеда и его объема, затронув, хотя и не явно понятие подобных фигур. Кроме того, для ее решения учащимся 5–6 класса возможно потребуется построить модель задачной ситуации. Таким образом, и с точки зрения математики, и с точки зрения контекста, задача будет компетентностной именно для школьников

этого возраста. К такому выводу и должны прийти будущие учителя, работая с данной задачей.

Приведем еще один пример. Рассмотрим задачу, которую Л. В. Павлова относит ко второму уровню сложности.

Пример 2. На строящийся дом размером 8×10 метров, строители устанавливают равноскатную крышу. Уже поставили опорные балки, высотой 3 метра, перпендикулярно полу чердака. Сколько упаковок черепицы нужно купить для покрытия крыши, если известно, что одна упаковка рассчитана на покрытие площади в $2,7 \text{ м}^2$? [255, с. 19–20].

В пособии приведено решение, которое сводится к изображению схематического рисунка, соответствующего условию задачи, использованию теоремы о трех перпендикулярах для доказательства того, что каждый скат крыши является прямоугольником и нахождению одной из его сторон с помощью теоремы Пифагора.

Таким образом, решение задачи является стандартным и ничего не дает в смысле тех познавательных результатов, которые Л. В. Павлова отмечала в определении компетентностной задачи, не считая привычного способа закрепления изученного материала и понимания того, что «нужно ответ округлить с избытком, иначе черепицы не хватит» [255, с. 20]. Лишние данные в этой задаче легко угадываются, и поэтому не могут как-то повлиять на решение или усложнить его, так что в этом аспекте задача также не представляет собой компетентностную. Чтобы ее сделать таковой, студентам можно предложить:

а) решить эту задачу так, как это сделали бы школьники 8 класса, которые еще не знают теорему о трех перпендикулярах, но знают теорему Пифагора;

б) разработать на основе этой задачи практическую работу для учащихся 6 класса по теме «Масштаб».

Кстати, именно для школьников 6 класса, изучивших тему «Масштаб», эта задача будет по-настоящему компетентностной, поскольку потребует от них применения знания в нестандартной ситуации: построить план фронтона в определенном масштабе, измерить на чертеже нужную сторону прямоугольника и вычислить площадь ската с учетом масштаба. Конечно, шестиклассники не смогут доказать, что скат имеет форму прямоугольника, но это является интуитивно понятным даже шестикласснику, а в структуре познавательной компетентности интуитивный компонент также имеет значение. Кроме того, данный вопрос можно обсудить дополнительно, используя модель дома.

Приведенные примеры дают представление о том, что компетентностно ориентированной задачу делает не столько ее содержание и форма

представления, сколько уровень и особенности познавательной деятельности, которая будет организована при решении данной задачи. Многие исследователи соотносят компетентностно ориентированные задачи с контекстными, смысловыми, ситуационными задачами.

По определению В. В. Серикова «Контекстная задача — это вопрос, задача, проблема, изначально ориентированная на тот смысл, который данные феномены имеют для обучающегося. При этом учитывается его мотивация, ценностные ориентации, его жизненные и профессиональные планы, предпочтения, интересы, стиль учебной деятельности, личностная позиция» [313, с. 145]. Автор, считая контекстную задачу способом адаптации к личности учащегося, актуализации его личностного потенциала, пробуждения его смыслопоисковой активности и осознания ценности изучаемого [313, с. 146], выделяет основные типы контекстных задач для естественно-научных дисциплин: задачи в контексте практико-преобразовательной деятельности человека, задачи, имитирующие научно-познавательную деятельность человека, задачи с элементами ценностно-ориентационной деятельности, задачи, связанные с коммуникационными потребностями человека, задачи, решающие проблемы передачи информации, вопросы свойств пространства и времени, задачи, связанные с художественной деятельностью человека.

Существенной особенностью контекстных задач В. А. Далингер [105] считает приобретение значимого для обучающихся познавательного и профессионально знания и реализации функции междисциплинарной интеграции.

Е. В. Данильчук [109] особо подчеркивает смысловую ориентацию контекстной задачи.

Ряд авторов специально выделяют задачи «на смысл» как значительный дидактический ресурс в обеспечении компетентностно ориентированного образования. Авторы, закономерно считая ценностно-смысловые единицы сознания ведущими в процессе осмысления связей и отношений, проявляющихся в учебном процессе между учебным содержанием и личностью обучающегося, находят их необходимыми для выведения учебного процесса на личностно-смысловой уровень, непосредственно влияющий на формирование и развитие компетентности личности.

Ситуационные (ситуативные) задачи — это еще один вид компетентностных задач, представленный в психолого-дидактических исследованиях и методических пособиях [5, 53, 244, 254 и др.].

Е. А. Вахтина определяет ситуационную задачу как «вид учебного задания, имитирующий ситуации, которые могут возникнуть в реальной действительности» [305, с. 28].

Сходное понимание ситуационной задачи представляет Е. К. Павленко [254]: «Под ситуационной задачей мы понимаем методический прием, включающий совокупность условий, направленных на решение практически значимой ситуации с целью формирования компонентов содержания школьного образования».

Ю. В. Слобожанинов считая, ситуационную задачу «важнейшим методическим ресурсом обновления содержания образования» позволяющим «представить результаты образования комплексом умений и навыков в понятиях «философии компетентностей», выраженных через ключевые компетенции» [244, с. 6], полагает, что «родословная» этих задач идет от методов кейс-технологий, связанных общим подходом к использованию «ситуационного анализа». Освоение способов познавательной деятельности на основе ситуационных задач происходит в процессе работы с информацией по схеме, соответствующей таксономии Б. Блума: ознакомление — понимание — применение — анализ — синтез — оценка.

Описания структуры компетентностных (контекстных, смысловых, ситуационных) задач в указанных выше источниках существенно не различаются: стимул (контекст, ситуация) — личностно значимый познавательный вопрос (задание) — набор текстов (источников информации), которые необходимы для нахождения решения задачи — информация о ходе работы по выполнению задания и форме представления результата (лист ответов, бланк выполнения задания и т. д.).

Бесспорно, контекстные, смысловые и ситуационные задачи можно отнести к компетентностно ориентированным, однако вызывает сомнение возможность выстраивания процесса обучения в школе, призванного реализовывать целевые ориентиры среднего образования на основе только таких задач. Так, например, в своем пособии Ю. В. Слобожанинов, приводя примеры очень интересных, междисциплинарных и дидактически значимых ситуационных задач, отмечает, что такие задачи «не являются ежедневным инструментом обучения ... достаточно 5–6 задач на одном предмете в учебном году» [244, с. 11]. При этом несомненно, что процесс формирования и развития познавательной компетентности школьников должен быть непрерывным.

Кроме того, в приведенных определениях видов компетентностно ориентированных задач очевидно просматривается их практическая направленность. Именно ориентация на практику в понимании большинства школьных учителей и преподавателей вузов является одним из основных признаков компетентностных задач. В этом можно убедиться, просмотрев материалы, которые можно обнаружить в сети интернет по поисковому запросу «компетентностно ориентированные задачи».

Возможно, в профессиональном образовании такое понимание компетентностных задач вполне приемлемо, поскольку их использование преследует цель формирования качеств, являющихся составляющими профессиональной компетентности, ориентированной на определенную сферу практической деятельности. Однако в среднем образовании подход должен быть иным, поскольку зачастую неизвестно какую именно профессиональную деятельность выберет тот или иной школьник, в какой практической области он будет функционировать, определяя понятие компетентностной задачи надо помнить, что основной целью школьного обучения, является формирование у обучающихся способности учиться в течение всей жизни.

Выявление структурно-содержательных особенностей познавательной компетентности и учет необходимости ее формирования в системе школьного математического образования позволил сформулировать требования, которым должны отвечать компетентностно-ориентированные задачи в обучении математике. Компетентностной можно считать математическую задачу, если она обеспечивает:

- максимальные возможности для организации полноценной познавательной деятельности и освоения программного материала;
- демонстрацию практического применения идей и методов математики в смежных областях наук, в профессиональной и социальной жизни человека;
- единство содержательной и деятельностной сторон образовательного процесса;
- вовлечение субъектов образовательного процесса в управление собственной познавательной деятельности;
- мотивационную составляющую познавательной деятельности, возможность формирования, поддержания и развития познавательной активности и интереса, актуализацию интеллектуального потенциала личности, ее эмоционально-чувственной сферы;
- предоставление широких возможностей обучающемуся поиска и нахождения себя в учебном материале, придание личностного смысла познавательной деятельности;
- обеспечение полноты процедур учебно-познавательной деятельности учащихся, разнообразие ее методов, форм и средств;
- поиск, личностное принятие и усвоение предметных и надпредметных знаний, умений и способов деятельности;
- внутрипредметные и межпредметные связи учебного материала;
- развитие интеллектуальных и других личностных качеств обучающихся;

- возможность организации дифференцированного подхода, как через потенциальную дифференциацию сложности самой задачи, так и через оказание дифференцированной помощи со стороны учителя;
- многообразие ролей, взаимодействующих друг с другом в ходе решения задачи субъектов образовательного процесса;
- накопление учащимися жизненного и познавательного опыта, формирование опыта самопознания и саморегуляции, формирование адекватной самооценки;
- возможность диагностики, оценки и коррекции образовательного результата.

Таким образом, исходя из вышесказанного, учитывая особенности познавательной компетентности школьника, представленные в первой главе, к компетентностно ориентированным задачам в обучении математике в средней школе мы отнесем такие задачи, которые наряду с формированием предметных знаний, умений и способов деятельности позволяют формировать и развивать у обучающихся компоненты познавательной компетентности во всем их структурно-содержательном многообразии, а также выстраивать межкомпонентные связи в процессе их интеграции в целостную личностную систему — познавательную компетентность школьника.

Очевидно, что мало найдется отдельных задач в школьном курсе математики, которые бы в полной мере реализовывали бы все, приведенные выше требования или, хотя бы, их большую часть. Именно поэтому в рамках исследуемой проблемы будем в дальнейшем говорить не об отдельных компетентностных задачах, а о компетентностно ориентированном учебно-поисковом задании, как системе задач.

СОДЕРЖАТЕЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Общая характеристика учебно-поискового задания как задачной системы

Системное представление процесса формирования познавательной компетентности требует уточнение авторского понимания термина «учебно-поисковое задание», а также выявление основных характеристик данного объекта в соотнесении с познавательной деятельностью в обучении математике.

Многочисленные психолого-педагогические исследования подтверждают идею о том, что содержание обучения может быть встроено в структуру учебной деятельности обучающихся только через системы задач.

Педагоги (Г. В. Дорофеев, Ю. М. Колягин, Г. И. Саранцев, П. М. Эрдниев и др.) правомерно полагают, что системы задач выступают в качестве одного из основных средств совершенствования учебного процесса. Авторы отмечают, что правильно сконструированная задачная система обеспечивает полноту представления учебного материала, нацеливает на его обобщение, содействует формированию гибкости, глубины и осознанности знаний и умений обучающихся. В процессе обучения, выстраиваемого на основе решения систем задач, имеется возможность широкого варьирования методов и форм учебной работы по: организации повторения, систематизации ранее изученного материала; выявлению взаимосвязей отдельных тем курса школьной математики; вооружению школьников различными математическими методами.

Ю. М. Колягин [167] отмечает, что задачные системы в обучении математике способствуют развитию всех компонентов математической подготовки:

- 1) фактических знаний, умений, установленных программой обучения;
- 2) мыслительных операций и методов присущих математической деятельности;
- 3) математического стиля мышления;
- 4) рациональных продуктивных способов учебно-познавательной деятельности.

Система задач обеспечивает направленность обучения, сосредоточивает внимание обучающихся на узловых понятиях, утверждениях,

методах познания, определяет глубину осмысления, как содержательных элементов познавательной деятельности, так и способов осуществления самой деятельности, максимально возможно раскрывает связи предметного и методологического характера.

Таким образом, не каждая отдельная задача, а именно задачные системы могут наиболее полно реализовать учебном процессе функции, рассмотренные в предыдущем параграфе.

В педагогической литературе [115, 134, 152, 184, 309 и др.] по отношению к задачам наряду с понятием «система» используют понятия «блок», «цикл», «серия», «комплекс». В ходе анализа этих понятий выявлено, что их определяют через такие характеристики задачных систем, как общность, целевая достаточность и единая целевая направленность.

Кроме того, анализ литературы позволил установить, что в качестве основных методов конструирования задачных систем авторы предлагают использовать: метод варьирования задачи; метод ключевой задачи, метод целевой задачи, «метод снежного кома», метод геометрической конфигурации. При этом первые три метода в той или иной мере используют один или несколько приемов из следующей совокупности: обобщение задачи (условия или требования); конкретизация задачи (условия или требования); специализация задачи (условия или требования); составление задач, обратных исходной, аналогичных исходной, частной по отношению к исходной, имеющей с исходной одинаковый метод решения; использование результатов или метода решения предыдущей задачи в условии или решении последующей. Очевидно, что все описанные подходы к конструированию задачных систем обуславливают взаимосвязи между задачами на основе общности математических фактов, идей, методов.

Особенности учебно-поискового задания, ориентированного на развитие познавательной компетентности учащихся в обучении математике определялись исходя из концептуального положения, высказанного ранее, о том, что возможность становления и развития познавательной компетентности обучающегося, антропологическая сущность которой раскрывается в многообразии и единстве ее характеристик, определяется влиянием множественности факторов познавательной деятельности и поэтому может быть обеспечено организацией и стимулированием деятельной активности индивида в процессе обучения, а эффективность этого процесса будет зависеть от того, в какой мере обучающийся будет проявляться как субъект собственного развития.

Говоря об учебно-поисковом задании как о задачной системе мы, прежде всего, будем подразумевать целевую согласованность задач, их направленность на реализацию совокупности целей данного этапа

обучения. При этом связи задач системы, обуславливаемые логикой математики, будут, в том числе, следствием целевого единства задач, поскольку наряду с общей целью формирования компонентов познавательной компетентности, безусловной составной частью целевого пространства каждого этапа обучения будут цели освоения определенной порции учебного материала (математических фактов, понятий, теорем, формул, правил и т.д.) и формирования умений, навыков и приемов познавательной деятельности в рамках этого предметного содержания.

Таким образом, учебно-поисковое задание как форма представления содержания математического образования должно быть: носителем частнопредметных, общепредметных и метапредметных знаний и умений; средством целенаправленного формирования познавательной деятельности обучающихся; основой для организации и управления продуктивной познавательной деятельностью, ориентированной на достижение компетентностных результатов.

Исходя из высказанного положения, можно заключить, что содержание и структура учебно-поискового задания, реализующего целевые ориентиры методической системы, описанные ранее, должны обеспечивать:

- единство всех типов знаний (предметных, процедурных, метакогнитивных, ценностных), отражение их деятельностной природы;
- ориентацию не только на усвоении определенного объема информации, но и на качественные характеристики знаний, умений и навыков, приобретаемых учащимися на основе этого задания;
- введение учащегося в познавательную деятельность, ее стимулирование, создание условий для внутренней мотивации процесса познания и, как следствие, определение личных познавательных целей;
- реализацию на основе предметного содержания широкого спектра функций образовательной среды, развитие средствами математики интеллектуально-личностных качеств обучающихся, обогащение их эмоционально-ценностной сферы;
- создание условий для актуализации личностного познавательного опыта каждого школьника, выбора стратегии обучения, проявления личностной индивидуальности;
- фактологическую, интеллектуальную и мотивационную составляющую познавательной деятельности обучающихся как основы для самостоятельного открытия ими новых знаний и освоения способов деятельности;
- создание условий для саморегуляции процесса познания, расширения поля когнитивных схем, усиления гибкости познавательных процессов;
- стимулирование рефлексивных способностей учащихся, осознания ими особенностей протекания собственной познавательной

деятельности, и личных эмоций с нею связанных, причин успехов и неудач, оценивания результатов деятельности.

Построение задачных систем основывается на совокупности требований, опирающихся на философские требования к системам вообще и определяющих содержание, структуру и функционирование задачных систем. Существуют различные требования к системам задач. Рассмотрим перечень таких требований и их интерпретацию, в аспекте конструирования учебно-поисковых заданий, как формы представления компетентностно ориентированного содержания.

Целостность, определяется несводимостью свойств задания к сумме свойств составляющих его задач; расширением функций каждой задачи как компонента системы.

Структурность учебно поискового задания — возможность установления его структуры, которая предполагает взаимодействие отдельных задач, а также понимание того, почему задачи выстраиваются именно в таком порядке и за счет чего достигается целостность задачной системы.

Требование иерархичности связано с предыдущим требованием и устанавливает необходимость в структуре учебно-поискового задания выделять отдельные блоки, находящиеся во взаимосвязи с другими блоками, каждый из которых в свою очередь может рассматриваться как система. Кроме того, иерархичность задания определяет адекватность отражения соотношения между существенными его компонентами и вспомогательными.

Целевая ориентация и целевая достаточность учебно-поискового задания предполагает соответствие задач системы содержанию образования отражение в них направленности на достижение совокупности дидактических целей по достижению предметных, метапредметных и личностных образовательных результатов. Это требование определяет необходимость включения в учебно-поисковое задание задач на изучение и закрепление новых фактов, их обобщение и систематизацию, на формирование способов познавательной деятельности, задач для организации диагностики, контроля и коррекции, для реализации коллективной, групповой и индивидуальной деятельности (репродуктивной, поисковой, исследовательской, творческой). При этом каждая задача должна иметь свое назначение в системе, вносить свой вклад в достижение целей.

Требование рациональности объема задания подразумевает, что количество задач должно быть оптимальным для его эффективного использования в запланированный промежуток времени.

Требование разнообразия определяет наличие в задании задач различных по содержанию, форме представления, уровню сложности, способам решения, требованиям к представлению результатов, что обеспечивает

полимодальность познавательной деятельности, учитывающей личностные качества обучающихся.

Кроме того, существуют отдельные требования, описанные в психолого-педагогической литературе, о которых хотелось бы сказать отдельно.

Так авторы Т. Ю. Дюмина [123], Г. И. Ковалева [163] и др. вводят требование «нарастание сложности задач», В. И. Загвязинский [128] — «постепенное восхождение по уровням сложности». Очевидно, что указанное требование отвечает психолого-педагогическим принципам, определяющим процесс обучения в целом, а также реализуется при тематической организации задачных систем в школьных учебниках математики и многих задачниках. Однако в реальном учебном процессе зачастую в рамках одной темы и даже в рамках одного урока, а, следовательно, в рамках одного учебно-поискового задания, наступает момент, когда нецелесообразно осуществлять постоянное наращивание сложности задач. Это может быть связано с особенностями предметного материала, с особенностями конкретной учебной ситуации (например, с усталостью учащихся) или с тем, что именно на этом этапе необходимо включить более простую задачу, которая наиболее точно будет отвечать целевым ориентациям учебно-поискового задания. Поэтому при конструировании учебно-поискового задания, реализующего принципы компетентностного обучения математике в качестве требования можно принять: целесообразное варьирование сложности задач.

Более приемлемым в этой связи можно считать требование «возрастание трудности в каждом из блоков», особенно если понимать под блоком часть задания (задачную подсистему), ориентированную на достижение целей определенного этапа обучения. Однако и здесь необходимо заметить, что в силу субъективности понятия «трудность задачи», которая определяется готовностью каждого отдельного обучающегося к решению задачи, то данное требование будет сопряжено с осуществлением дифференциации и индивидуализации познавательной деятельности, а также с ориентацией на психологическую комфортность субъектов деятельности. Это тем более значимо, поскольку готовность к решению задачи определяется не только наличием у школьника определенных знаний и умений, но и его психологической и физической способностью решать задачу в данный конкретный промежуток времени.

Еще одно требование к задачным системам предлагаемое многими авторами — полнота, под которой зачастую авторы понимают наличие в системе задач на все изучаемые понятия, факты или способы деятельности. Такое понимание требования, как это уже было отмечено ранее, перекрываются требованием целевой ориентации и целевой достаточности,

поскольку цели обучения на каждом этапе и определяют то, что нужно освоить при работе с задачей системой. В. И. Загвязинский [128, с. 102], говоря о полноте, как требовании к системе задач подразумевает, прежде всего, обеспечение «полноты процедур творческой деятельности». Это требование совсем иного уровня и, несомненно, может быть специально выделено как основа для конструирования учебно-поисковых заданий. Но если учесть, что компетентностно ориентированные цели обучения, как это было показано выше, с необходимостью должны содержать и творческие компоненты, то и такое понимание полноты отвечает требованию целевой ориентации и целевой достаточности.

Расширяя область специфических особенностей учебно-поискового задания как формы представления содержания компетентностно ориентированного математического образования, можно говорить о таком требовании к нему, как потенциальная неполнота и вариативность, которое понимается нами как продумывание учителем возможности внесения в задание требований, вопросов, задач или их изменения уже на этапе использования в учебном процессе, если это необходимо в силу объективной ситуации. Данное требование необходимо и, в том числе, для того, чтобы обеспечить соблюдение других требований, например, таких как рациональность объема задания и возрастание трудности в каждом из блоков.

Еще одно требование к учебно-поисковому заданию – нелинейность. Это требование обуславливает возможность построению на основе задания индивидуальной образовательной траектории. Кроме того, нелинейность структуры учебно-поискового задания, планируемая еще на этапе его конструирования, позволит учесть необходимость возврата к предыдущим задачам с целью получения новых следствий, обобщений, идей, которые позволят усилить обучающий и развивающий эффект задания.

Существенным требованием к учебно-поисковому заданию является и его диалогичность, как важнейший инструмент интеллектуальной, эмоциональной и поведенческой поддержки учащегося. Во многом уровнем диалогичности задания будет определяться эффект личного участия каждого школьника в познавательной деятельности, развитие его коммуникативной культуры. Диалогичность учебно-поискового задания обусловит эмоциональные связи между участниками образовательного процесса, расширит возможности стимулирования обучающихся и поддержит у них рефлексивное отношение к собственной познавательной деятельности.

Структурно-содержательные особенности учебно-поискового задания как средства компетентностного обучения математике

Структурно-содержательная специфика учебно-поискового задания определяется его целевой направленностью, которая ориентирует на достижение предметных, метапредметных и личностных образовательных результатов. В составе задания можно выделить вспомогательные, базисные, интегрирующие, тренировочные, контрольно-диагностические и корректирующие задачи.

Вспомогательные задачи в учебно-поисковом задании направлены на:

- обеспечение мотивации, эмоционального фона познавательной деятельности (задачи с исторической фабулой, задачи практического, прикладного характера, ситуационные задачи, занимательные задачи и др.);
- актуализацию ранее изученного материала (задачи на актуализацию понятий, правил, теорем, формул, методов и способов решения, задачи на реструктурирование, переформулирование, структуризацию, кодирование и визуализацию уже известной информации и др.);
- организацию познавательной деятельности и установление связей между отдельными частями задания (провоцирующие задачи, задачи на осуществление практических действий, задачи-подсказки, задачи-траектории, задачи-наблюдения, задачи-описания, задачи-вопросы и др.).

Базовые задачи – задачи, которые несут основную фактологическую нагрузку. Организация работы с такими задачами направлена на открытие того или иного предметного факта (понятия, теоремы, правила, формулы, способа доказательства или решения и т.д.), его словестного (знакового, графического, алгоритмического) представления. К таким задачам можно отнести задачи, которые принято называть ключевыми и целевыми. Такие задачи непосредственно ориентированы на поиск новой информации, получение новых знаний, исследование свойств фигур и т.д., а также на первичное закрепление приобретенных знаний. Деятельностная составляющая решения таких задач подразумевает формирование умений: работать с различными источниками информации, выбирать методы познания, сравнивать, видеть противоречия, формулировать проблемы и гипотезы, умения делать выводы, формулировать утверждения и их аргументировать, выявлять причинно-следственные связи, прогнозировать результат действия и деятельности в целом, корректировать цель и способы деятельности, учиться на ошибках.

Работа с такими задачами характеризуется широким варьированием степени самостоятельности учащихся, установкой на расширение их познавательных возможностей, направленностью на сотрудничество, совместное достижение познавательных целей.

Тренировочные задачи ориентированы на закрепление учащимися вновь приобретенных знаний и умений, формирование способности к свертыванию мыслительных операций. Считается, что такие задачи приносят минимальный развивающий эффект. Однако без таких задач невозможно сформировать систему предметных знаний и умений как основу для дальнейшего обучения и развития. Используя такие задачи учителю необходимо точно дозировать их количество с учетом индивидуальных особенностей школьников. Учащиеся с недостаточными математическими способностями при выполнении тренировочных упражнений должны освоить каждое действие отдельно и только потом переходить к решению задач, в которых действия комбинируются. При этом необходимо поддерживать интерес таких школьников, используя игровые приемы. Способным учащимся можно сразу предлагать тренировочные задачи, направленные на закрепление ни одного отдельного действия, а их совокупности. Более того, чтобы не ослабить интерес к учению у способных школьников в необходимо продумывать дополнительные требования к решаемым задачам, ориентированные на творческое усвоение материала.

Интегрирующие задачи направлены на формирование упорядоченной репрезентативной системы знаний и развитие на этой основе обобщенных способов познавательной деятельности. К таким задачам относятся:

- задачи на повторение, обобщение, систематизацию предметной информации, составление классификационных, обобщающих схем, таблиц;
- задачи выделения обобщенного алгоритма, эвристического предписания, метода решения;
- задачи, которые требуется решить различными способами, выбрать и оптимальное решение и обосновать свой выбор;
- задачи на установление внутрипредметных и межпредметных связей;
- некорректные задачи;
- задачи на «изобретения»;
- ситуационные (контекстные) задачи;
- задачи на рецензирование решений и выявление ошибок.

Использование разнообразных по форме и содержанию задач позволит сформировать обобщенные представления о процессе познания, критичность мышления, познавательную инициативу, интеллектуальное творчество, гибкость познавательных процессов, готовность к вариативному познанию явлений действительности, восприятие познавательных трудностей и противоречий как стимулов к дальнейшей деятельности, действия самоконтроля познавательного процесса; установить межсубъектное познавательное сотрудничество, приобрести обучающимися

опыт полного цикла работы с информацией, проявить целеустремленность, самообладание, волю.

К заданиям такого типа можно также отнести самостоятельное составление задач обучающимися или их переформулирование. Известно, что удачная самостоятельно составленная задача приносит ученику больше удовлетворения и пользы, чем аналогичная ей решенная. Основанием для составления задачи может быть:

- предложенное условие (полное и неполное), которое нужно дополнить требованием;
- предложенное требование, для которого нужно составить условие;
- определенный математический факт (теорему, правило, формулу и т.д.), который должен быть усвоен обучающимися;
- чертёж, схема, таблица, график, литературный текст и т.п.
- модель реального процесса или явления;
- другая задача, для которой нужно составить задачи: аналогичную, обратную, обобщенную по отношению к данной, более конкретная по отношению к данной.

Составление задач формирует эмоционально-образные качества, фантазию и широкий спектр общеучебных знаний и умений: знание языков (естественных и формальных), умение адекватно использовать речевые средства для выражения собственных мыслей, умение преодолевать стереотипы, умения систематизировать, структурировать и кодировать информацию, умение спрогнозировать результат деятельности и т.д.

Особую значимость для формирования обобщенных знаний и умений приобретает составление геометрических задач, поскольку подразумевает не тривиальное освоение и применение теоретических знаний. В геометрических задачах особенно важно установить, не является ли условие задачи противоречивым, будет ли задача иметь решение и однозначно ли оно. В этой связи весьма полезным будет освоение обучающимися принципа определмости фигуры и ее формы. Сознательное усвоение данного принципа дает ключ к составлению геометрических задач и имеет большое образовательное значение. Не будем подробно останавливаться на данном моменте, поскольку его освещение требует отдельного исследования. Отметим, однако, опыт показывает, что если в процессе обучения геометрии постоянно и систематически внедрять идею определяемости фигуры, то знания обучающихся приобретают системный характер и составление, а, следовательно, и решение, геометрических задач не вызывает затруднений. Кроме того, составление задач на основе принципа определяемости фигуры требует от школьников разнобразной аналитико-синтетической интеллектуальной деятельности.

Контрольно-диагностические задачи направлены на осуществление контроля овладения предметными знаниями, умениями и навыками, способами деятельности и мыслительными операциями, на диагностику сформированности отдельных учебно-познавательных действий и опыта познавательной деятельности в целом, диагностику уровня развития мотивационно-ценностной сферы, выявление учащихся с нестандартным стилем мышления, а также на организацию само- и взаимоконтроля обучающихся.

Стоит заметить, что реализация контрольно-диагностической функции может быть осуществлена учителем и на основе любых других видов задач (вспомогательных, базовых, тренировочных, интегрирующих), что зачастую и происходит на уроках. Ведь именно задачи, которые требуют переноса приобретенных знаний, умений и способов деятельности в новые, порой нестандартные, ситуации позволяют не только проверить уровень усвоения предметного материала, но и выявить уровень развития системы компонентов познавательной компетентности, а также выявить факторы, влияющие на качество образовательных результатов и определить характер и меру необходимой обучающемуся помощи.

Необходимость же специально подбирать или составлять такие задачи, как правило, диктуется проведением специальных контрольных уроков, которые проводятся в форме контрольных работ или зачетов. Однако такие уроки имеют своей целью, прежде всего, проверку усвоения предметного материала. А задачи, используемые для организации контроля, достаточно регламентированы нормативными документами и дидактическими материалами.

Усилить компетентностную ориентацию контрольных уроков можно, если контрольно-диагностические задачи использовать как основу для проведения, так называемых, уроков смотра знаний. Особенность организации таких уроков позволит осуществить диагностику и контроль сформированности тех или иных компонентов познавательной компетентности на основе заранее разработанных критериев, учтенных при конструировании учебно-поискового задания. При этом контроль со стороны учителя будет сопряжен с организацией самоконтроля и взаимоконтроля.

Диагностические задачи также должны обеспечивать условия для установления рефлексивной позиции учащегося по отношению к предметному содержанию, собственной познавательной деятельности и вызванных ею переживаний, что будет способствовать не только совершенствованию их когнитивных процессов, сопровождающих обучение, но и формированию у обучающихся метакогнитивных механизмов интеллектуальной саморегуляции, поскольку именно рефлексивная деятельность дает обучающемуся представление о тех объективных изменениях,

которые произошли в его личностных структурах в процессе познания. Организуя рефлексивную работу над задачами, учитель должен побуждать учащихся к переосмыслению деятельности, объяснению причин ее эффективности или неэффективности. Учителю не только самому нужно учиться видеть затруднения обучающихся, но и научить каждого школьника через рефлексивное отношение к собственной познавательной деятельности самому увидеть и показать учителю или другому субъекту процесса обучения, в какой именно помощи он нуждается.

В качестве условия, стимулирующего учащегося к рефлексивной деятельности, могут быть использованы специальные задачи-вопросы или задачи-требования, которые позволят выделить из контекста предметной деятельности и зафиксировать в сознании школьника метапредметные знания (знания о способах получения знаний) и метаумения (универсальные, надпредметные умения), лежащие в основе любого познавательного процесса.

Диагностика, как процесс выявления отличий реальных образовательных результатов от планируемых, и коррекция, как деятельность, ориентированная на обеспечение планируемых результатов, являются двумя взаимосвязанными педагогическими явлениями. Как и диагностика, коррекция может осуществляться на любом этапе урока, а, следовательно, корректирующие задачи в учебно-поисковое задание можно встраивать по мере необходимости. И как уже было сказано ранее, в соответствии с требованием потенциальной неполноты уже в ходе работы над заданием на уроке учитель может осуществлять корректирующие действия на основе уже имеющихся задач или дополнительно использовать специально разработанные корректирующие задачи.

Корректирующие задачи — это задачи, которые ориентированы на обеспечение достижения планируемых образовательных результатов, через обогащение, расширение и углубление системы предметных знаний, совершенствование умений и навыков учащегося, преобразование его познавательного опыта, усиление познавательных мотивов, поддержание у школьников убежденности в своих возможностях и веры в собственные силы.

К корректирующим задачам можно отнести задачи на выделение этапов решения, на выявление и исправление ошибок, на различение соответствия особенностей задачи ее решению, на приведение примеров и контрпримеров, на составление задач, решаемых определенным способом, на описание возможных ошибок и их причин, на представления предметной информации в форме удобной для собственного использования и т.д. Кроме того, важно использовать задачи-вопросы, направленные на выражения школьниками своего понимания или непонимания.

Эффективность коррекционных процедур во многом будет зависеть от соответствия содержания и формы представления корректирующих задач тому параметру образовательных результатов, который должен быть подвергнут коррекции, а также от обеспечения необходимой педагогической поддержки познавательной активности и самостоятельности школьников.

Практический опыт показывает, что отдельные задачи учебно-поискового задания должны быть ориентированы на «высвечивание» различных элементов материала или граней некоторой проблемы, актуализацию способа деятельности, тем самым реализуя определенную микроцель. Использование задач различных видов в учебно-поисковом задании создает условия для стимулирования самостоятельности и активности интеллектуального поиска. Амплификацию обучающего, развивающего и воспитывающего влияния каждой отдельной задачи и задачной системы в целом на личность школьника можно осуществить, если при конструировании учебно-поискового задания отдельные задачи будут обеспечиваться дополнительными требованиями и вопросами.

Задачи, а также вопросы и дополнительные требования к ним должны определять направление умственного поиска учащегося, пробуждать интерес к исследованию (объяснению) сущности неизвестного. При этом система в целом позволит всесторонне изучить, систематизировать и обобщить материал, освоить способы деятельности, развивать личностные сферы, проверить и скорректировать знания и умения учащихся, в силу этого отдельные задачи учебно-поискового задания могут иметь различную степень проблемности: от стандартных до творческих. Кроме того, задачи, составляющие учебно-поисковое задание, в зависимости от дифференцированной помощи учителя, наличия или отсутствия вспомогательных задач и т.п., легко трансформируются как в репродуктивные, так и в исследовательские, что дает возможность организовывать процесс обучения с учетом индивидуальных способностей учащихся.

Дополнительные требования и особенно вопросы являются значимой составляющей любого учебно-поискового задания, ориентированного на формирование познавательной компетентности школьников. Через вопросы как особую форму мыслительной деятельности образовательные, развивающие и воспитывающие потенциальные возможности задачи усиливаются и переходят в актуальное состояние. В рамках учебно-поискового задания реализуются два назначения вопроса: вопрос как мыслительное явление; вопрос как прием обучения.

Суть вопроса как мыслительного явления состоит в помощи учащимся в выявлении как можно большей информации из предложенной задачной (познавательной) ситуации и сопоставлении ее с имеющейся

системой знаний с целью высказывания идей, обнаружения путей решения задачи и формулирования выводов.

Вопрос, как прием обучения, встраивается в учебно-поисковое задание, с целью трансформации задачной ситуации в познавательную: школьник, столкнувшись при решении задачи с какой-либо единицей информации, через вопросы ориентируется на целую систему информационных единиц, как известных, так и не известных, а, следовательно, выводится на познавательную проблему и, в дальнейшем, на ее разрешение. В этом случае роль вопросов в учебно-поисковом задании определяется не только способствованием усвоению знаний и формированию на их основе интеллектуальных умений и способов познавательной деятельности, но и их вкладом в организацию межличностной коммуникации и рефлексии, обеспечивающей личностно-смысловое восприятие и познавательной проблемы. Благодаря вопросам развивается критическое мышление школьников, их познавательные мотивы, формируются познавательные цели, взгляды учащихся. Разнообразие вопросов, к одной и той же задаче позволяет дифференцировать и индивидуализировать познавательный процесс. При этом ответы на вопросы, которые дают учащиеся, позволяют не только контролировать уровень усвоения учебного материала и его понимание, обнаружить познавательные затруднения, но и выявить особенности мыслительной деятельности каждого школьника.

Вопросы, расширяя коммуникативное поле урока, обеспечивают опосредованное управление процессом познания, что способствует повышению его эффективности. При этом эмоции, которые вызывает у обучающихся специально разработанная система вопросов, во многом определяют их мотивационные установки. Поэтому планируя каждый из уроков на основе уже составленного учебно-поискового задания, учитель должен, прежде всего, еще раз убедиться в целесообразности и оптимальности (количественной и качественной) системы вопросов, а также в соответствии формы их предъявления и уровня сложности познавательным и личностным особенностям школьников.

Вопросы в учебном процессе реализуют широкий спектр функций. При этом можно говорить специфичности того или иного вопроса, ориентированного на достижение конкретной цели, так и о многофункциональности многих вопросов, используемых при обучении. Исходя из понимания значения вопросов в усилении обучающего, развивающего и воспитывающего воздействия на обучающегося предметного математического содержания, можно выделить следующие функции вопросов, которые реализуются в системе учебно-поискового задания.

Информационная функция вопросов связана с актуализацией на их основе уже освоенных знаний, умений, способов деятельности и личного познавательного опыта. Развивающий компонент обучения можно расширить, если вопросы будут требовать не просто репродуктивного воспроизведения фактов, но и самостоятельных умозаключений учащихся. Это могут быть вопросы, отвечая на которые школьники будут находить ошибки в формулировках, анализировать, сравнивать факты, явления, процессы, их классифицировать, переформулировать утверждения, выделять частные случаи в уже известном общем, подтверждать фактами высказанные положения, принимать решение об истинности или ложности суждения и т. п.

Проблемная функция вопросов реализуется через фиксацию внимания обучающихся на основной проблеме в познавательной ситуации, порожденной задачей. Эта функция связана с выявлением и актуализацией неизвестного, которое и определяет проблему. Как правило, такие вопросы не требуют немедленного ответа, а обозначают момент столкновения учащихся с необходимостью проявления активности, поэтому важно, чтобы проблемные вопросы не только по содержанию, но и по форме и стилю выражения побуждали к мыслительной деятельности.

Регулятивная функция вопросов связана с обеспечением управления поиском решения задач, установлением необходимого порядка в познавательной деятельности и ее определенного качества. Данная функция вопросов в учебно-поисковом задании реализуется через вопросы, направленные: на расчленение задач на подзадачи; на установление связи между условием и требованием задачи, между отдельными задачами внутри одной задачной системы; на перевод задачной ситуации на язык математических зависимостей и наоборот; на составление плана решения, на представление полученного в задаче ответа в новой, в том числе и нестандартной форме и т. д. К таким вопросам можно также отнести и служебные вопросы, направленные на переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Регулятивные вопросы способствуют выстраиванию организационной структуры учебного процесса.

С регулятивной функцией непосредственно связана их *адаптивная* функция, которая определяет возможность с использованием вопросов организовать эффективную познавательную деятельность школьников с различной степенью обучаемости и разными личностными особенностями на основе одной и той же задачи. Эта функция является наиболее сложно осуществляемой в учебном процессе, поскольку для ее реализации учителю нужно не только очень хорошо знать своих учеников, но и уметь задать нужный вопрос одному из них, не задав его при этом другому. Поэтому использование в обучении таких вопросов связано с организацией групповой

или индивидуальной работы с использованием специально разработанных дидактических материалов, которые и будут строиться на основе вопросов.

Интегрирующая функция вопросов в учебно-поисковом задании определяется через их направленность на установление различного рода новых связей между отдельными единицами учебной информации, этапами познавательной деятельности. К вопросам, реализующим данную функцию, относятся вопросы требующие: расширения и углубления знаний, их практического приложения; выявления дополнительной информации из условия и решения задачи; обобщения способов деятельности; систематизации и творческой интерпретации фактов; выявления различных связей в материале (внутрипредметных, межпредметных, логических, генетических, терминологических и др.) и установления их характера; выявления направлений возможного применения знаний и умений, построения «мостиков» к материалу, который будет изучаться в дальнейшем.

Стимулирующая (фасилитационная) функция вопросов определяется их ориентацией на создание положительного эмоционального фона познавательного процесса, который поддерживает активность интеллектуального поиска. Стимулирующие вопросы — это вопросы, которые своей формой и/или содержанием вызывают любопытство, интерес учащихся к предмету и процессу познания, привлекают их внимание, апеллируют к эмоциям, заставляют проявить фантазию, помогают снять психологические барьеры.

Коммуникативная функция вопросов обусловлена ориентацией вопросно-ответных процедур на осуществление взаимодействия субъектов образовательного процесса, в том числе и с использованием знания предметной терминологии. Эту функцию реализует любой вопрос, требующий ответа. Однако усиление коммуникативной составляющей процесса обучения, требует включения таких вопросов, чтобы деятельность, вызванная ими и взаимодействие в рамках этой деятельности, способствовали обогащению и усложнению словарного запаса обучающихся, усилению коммуникативных свойств их речи, развитию умения аргументировать, комментировать свою позицию относительно суждения, факта, явления, формулировать выводы.

Контролирующая функция определяется возможностью использования учителем системы вопросов для установления уровня предметных знаний умений и навыков, сформированности учебно-познавательных действий, овладения мыслительными операциями.

В отличие от контролирующей *диагностическая* функция вопросов соотносится с изучением личностных особенностей обучающихся (нравственных качеств, ценностно-мотивационных установок, особенностей темперамента, внимания, памяти и т. д.).

Рефлексивная функция вопросов определяется, прежде всего, направленностью на привлечение внимания обучающихся к особенностям протекания их собственной познавательной деятельности, которая привела к определенному результату и формированию на этой основе самосознания школьника как саморазвивающейся личности. Именно использование рефлексивных вопросов в процессе обучения, позволяющих говорить о его целенаправленной ориентации на достижение личностных образовательных результатов.

Вопросно-ответные процедуры, ориентированные на формирование рефлексивной позиции, должны обеспечивать: целостное представление учащихся о целях, содержании, формах, способах и средствах собственной познавательной деятельности; критическое отношение к себе и своей деятельности; превращение школьника в субъекта собственной активности.

Изучение школьной практики показывает, что рефлексивные вопросы, если и имеют место в учебном процессе, то, как правило, используются только в конце урока и зачастую носят формальный характер. Однако наибольший эффект рефлексивные вопросы будут давать тогда, когда они актуальны для ученика, когда необходимо зафиксировать внимание обучающегося на том или ином этапе его деятельности: в любой момент урока, при выполнении домашнего задания и даже на контрольной работе.

Можно выделить следующие виды рефлексивных вопросов, используемых в рамках задачного подхода:

- вопросы на оценку понимания учащимися цели деятельности (Чем полезна эта задача? Почему решение данной задачи помогает нам в достижении целей урока? Можешь ли ты сказать, что весь класс и лично ты достигли всех поставленных целей? Что лично ты, участвуя в совместной работе, можешь сделать (сделал), чтобы достичь цели?);
- вопросы на установление взаимосвязей между целями деятельности, способами деятельности, условиями ее протекания (Какие приемы ты использовал при работе над условием задачи? Какое условие задачи подсказывает нам метод решения? Почему для решения данной задачи можно использовать метод ...? В чем состоит особенность задач, которые можно решать с использованием данного метода? Как бы изменилось решение, если задачу переформулировали следующим образом: ...? Можно ли сформулировать обобщенный алгоритм решения задач такого типа?);
- вопросы на соответствие полученных результатов целевым ориентирам (Смог бы ты объяснить сегодняшний материал (решение задачи) отсутствующему товарищу? Все ли полученные на уроке знания мы использовали при решении задач? Как нужно изменить условие задачи, чтобы ...? Есть ли необходимость проверки решения данной задачи? Какие способы проверки задач такого типа ты знаешь?);

- вопросы на определение и оценку условий деятельности (Хотел бы ты еще раз участвовать в групповой работе и почему? Хотел бы ты изменить состав группы для работы над заданием и почему? Какие положительные стороны были в работе группы (класса)? Как общение в ходе работы влияло на выполнение задания? Почему тебе сегодня было легко (трудно) включиться в работу?);

- вопросы на обоснование выбора способа деятельности, оценку его рациональности и эффективности (Какие моменты решения тебе представляются наиболее важными? Какие элементы материала, изученного сегодня на уроке, по твоему мнению, наиболее важны? Почему для решения этой задачи ты использовал данный метод? Привело бы использование ... метода к нужному результату? Из всех методов решения задачи, какой лично тебе кажется более рациональным и почему?);

- вопросы на осознание причин эффективности или неэффективности выбранного способа деятельности (Почему выбранный тобой способ решения не привел к нужному результату? Что в условии задачи мы пропустили, когда выбирали способ решения задачи? Почему использование такой интеллектуальной карты (фрейма, таблицы, схемы) не является удобным для выбора пути решения (способа деятельности)? Чем помогло нам переформулирование задачи (представление условия задачи в виде таблицы, схемы)?

- вопросы на осознание и оценку собственной готовности к тому или иному этапу деятельности (Все ли тебе было ясно в условии задачи? Смог бы ты самостоятельно записать краткое условие задачи? Смог бы ты самостоятельно составить уравнение по условию задачи? Смог бы ты самостоятельно решить задачу? Почему тебе не удалось самостоятельно решить задачу? Каких знаний тебе не хватило для самостоятельного решения задачи? С каким типом задач ты не смог справиться самостоятельно и почему? Как ты думаешь, почему допустил ошибку при решении задачи?);

- вопросы на выявление и осознание отдельных этапов деятельности и оценку собственного (интеллектуального, эмоционального, волевого) поведения на этих этапах (Смог бы ты самостоятельно увидеть основную идею решения этой задачи? Когда ты уже увидел путь решения задачи, было ли для тебя важно довести решение до конца? Как ты отнесся к тому, что не сразу смог решить задачу? Как ты отнесся к тому, что не смог решить задачу без посторонней помощи? На каком этапе работы (решения задачи) ты чувствовал себя успешным? Почему на ... этапе решения у тебя пропал интерес к задаче? Что тебе сегодня удалось лучше всего?);

• вопросы на обоснование собственной позиции относительно протекания деятельности и ее результата (Что нового ты узнал сегодня? Чему научился? Было ли тебе интересно решать данную задачу и почему? Какие задачи вызвали у тебя наибольший интерес и почему? Изменилось ли твоё настроение, когда ты правильно решил задачу? Каковы твои главные результаты сегодня на уроке? Трудными ли тебе показалась сегодняшняя тема, задачи, которые решались на уроке и почему? Было ли что-нибудь сегодня на уроке, что тебя удивило, наиболее запомнилось? Какой вывод ты мог бы сделать о своей работе на сегодняшнем уроке (над данной задачей)? Как ты считаешь, почему ты и твои одноклассники не добились успеха при решении задачи? Узнал ли ты сегодня что-то новое о себе самом?);

• вопросы на осознание и оценку собственного вклада в результат как итог групповой или коллективной работы (Активно ли ты сегодня работал на уроке? Активно ли ты участвовал в работе группы? Можешь ли ты сказать, что твоё участие в групповом решении задачи было полезным группе и почему? Какую пользу ты сегодня принес классу (группе)? За что ты можешь себя похвалить? За что ты можешь похвалить одноклассников? Кого из одноклассников ты хотел бы похвалить и почему? Как бы ты оценил своё участие в достижении общего результата? Совпала ли оценка, поставленная тебе учителем, с той которую ты поставил бы себе сам? Доволен ли ты своей работой? Работал ли ты сегодня на уроке в полную силу? Мог бы ты работать лучше?);

• вопросы на осознание собственных затруднений, обнаруженных в ходе деятельности, и их причин (Какой из этапов решения задачи был для тебя самым трудным и почему? В чём заключалась главная трудность задачи? Что мешало тебе сразу увидеть путь решения задачи? Как ты поступил, столкнувшись с затруднением? Что помогло тебе преодолеть затруднение?);

• вопросы на осознание необходимости коррекционных действий и обоснования их выбора (Все ли понятно тебе в изучаемом материале? Какие вопросы остались для тебя непонятными? Какие виды деятельности ты сегодня освоил, а какие ещё нет? Каких знаний и умений не хватило тебе при решении задачи? Можешь ли ты недостающие знания и умения восполнить самостоятельно? Если нет, то в чём тебе требуется помощь? Что необходимо лично тебе, чтобы на следующем уроке ты мог самостоятельно решать задачи по данной теме? Что ты считаешь необходимым запомнить из сегодняшнего материала наизусть, а что достаточно просто понять? Какое домашнее задание по итогам данного урока ты задал бы себе сам?);

- вопросы на прогнозирование и планирование направления развития определенной познавательной ситуации и особенностей собственного проживания этой ситуации (Где могут пригодиться изученные сегодня правила, теоремы, формулы, методы, способы деятельности? Хотелось бы тебе изучить и другие свойства данной фигуры (другие способы решения задач по теме)? Какие новые вопросы или проблемы ставит изученная тема? Как ты думаешь, что мы будем изучать на следующем уроке и почему? Почему на следующем уроке мы будем изучать ...? С чего ты начнешь выполнение домашнего задания? Как ты думаешь, сможешь ли ты самостоятельно справиться с домашними задачами? Если ты не справишься с домашними задачами, как ты поступишь?).

Очевидно, что приведенные примеры вопросов наряду с рефлексивной функцией в определенной мере реализуют и регулятивную и диагностическую функции, а также, безусловно, не являются единственно возможными. Рефлексивные вопросы при необходимости можно подбирать к уроку или к его отдельному фрагменту, к каждой конкретной задаче или к задачной системе в целом и при этом иметь ввиду не только особенности предметного материала и организационной структуры познавательной деятельности, ее методов, форм и средств, но и личностные характеристики субъектов этой деятельности, чтобы сделать рефлексивный процесс максимально индивидуализированным.

Рассматривая вопрос как средство достижения предметных, метапредметных и личностных образовательных результатов контексте задачного подхода, нет необходимости говорить о строгой направленности конкретного вопроса на реализацию той или иной функции. Очевидно, что один и тот же вопрос может реализовывать ряд функций в рамках познавательной ситуации им порожденной.

Таким образом, вопросы занимают существенное место в структуре процесса обучения, поскольку совместно с другими компонентами обуславливают способы освоения предметного и метапредметного содержания, определяют особенности интеллектуальной деятельности и взаимодействия ее субъектов, их готовности к коммуникации, адекватным оценкам и самооценкам, саморегуляции поведения.

В контексте вышесказанного становится очевидным, что при реализации задачного подхода планирование уроков не должно ограничиваться подбором задач из школьных учебников, задачников или каких-либо других источников и выстраиванием их в определенном порядке. Любые задачи или даже задачные системы, сконструированные не самим учителем, не всегда могут быть успешно им применены в конкретной познавательной ситуации. Задачная система, используемая на уроке должна

учитывать отличительные особенности класса, индивидуальные способности и качества отдельных учащихся, а также личностные и профессиональные качества учителя.

Задачи (системы задач), представленные в пособиях могут послужить лишь каркасом для той задачной структуры, которая станет основой урока. Задачи этой структуры должны быть обеспечены системой дополнительных требований, вопросов, указаний и т.п., которые будут определять не только предметную, но и метапредметную познавательную деятельность во всем многообразии ее форм, методов и средств, а также реализовывать целостность процесса познания через обеспечение широкого спектра связей (предметных, межпредметных, логических, структурных, функциональных, эмоциональных и т.д.). Именно это позволит в полной мере реализовать положения задачного подхода: выстроить процесс обучения как деятельность по решению разнообразных задач на любом этапе изучения, закрепления и обобщения учебного содержания, минимизировав монологическую речь учителя и обеспечив функционирование обучающихся на потенциальном уровне интеллектуально-личностных возможностей и стратегической самостоятельности.

Приведем пример использования вопросов при работе с нестандартной задачей.

Пример 1. Задача. Как разделить отрезок пополам, если построение можно выполнять только в одной полуплоскости относительно прямой, содержащей данный отрезок?

Даже если школьники хорошо освоили стандартный метод деления отрезка пополам, данная задача вызовет у них затруднения, поэтому учитель может организовать процесс решения через систему вопросов.

Примерные вопросы к задаче и примерные ответы, которых необходимо добиться от учеников.

1. Что нужно построить, чтобы разделить отрезок пополам? (серединный перпендикуляр к данному отрезку).

2. Чем является серединный перпендикуляр к отрезку? Какое свойство серединного перпендикуляра к отрезку вы знаете? (Серединный перпендикуляр к отрезку является прямой, все точки которой равноудалены от концов отрезка).

3. Что нужно иметь, чтобы построить любую прямую? (две точки, принадлежащие этой прямой)

4. Как мы строили эти точки в стандартной задаче деления отрезка пополам? (мы строили две окружности с центрами в концах отрезка и с равными радиусами, большими, чем половина отрезка; две точки пересечения окружностей – точки, принадлежащие искомой прямой (серединному перпендикуляру)).

5. Точки пересечения окружностей в стандартной задаче деления отрезка пополам лежат в разных полуплоскостях относительно прямой, содержащей отрезок. Как построить две точки, принадлежащие одной полуплоскости, равноудаленные от концов отрезка? (можно построить две пары равных окружностей с центрами в концах отрезка, чтобы радиусы одной пары окружностей не были равны радиусам другой пары окружностей).

Приведенные вопросы представляют собой только каркас поиска путей решения данной нестандартной задачи. Учителю следует научиться быстро реагировать на нюансы, сопровождающие реальный процесс решения своевременно корректировать вопросы. Полезно будет завершить работу рефлексивными вопросами, ориентированными на осознание того, что помогло решить задачу. Обсуждая со школьными учителями проблему использования вопросов в обучении математике, мы не раз слышали их высказывания о том, что в примерах подобных приведенным выше легко составить дополнительные вопросы, гораздо труднее это сделать к обычным задачам из школьного учебника. В двух следующих примерах предлагаются задачи, непосредственно взятые из школьных учебников и возможные вопросы к ним.

Пример 2. Рассмотрим в качестве примера задачу № 221 из учебника алгебры 9 класса [7, с. 67].

Задача. Докажите, что квадратный трехчлен:

а) $-x^2 + 20x - 100$ не принимает положительных значений;

б) $x^2 - 16x + 65$ не принимает отрицательных значений.

Вопросы и дополнение к задаче.

1. Как будет звучать формулировка этой задачи на языке функций?

2. Какими способами можно решить данную задачу?

3. Какой из способов нужно использовать, чтобы легко самостоятельно составить квадратный трехчлен, который не принимает положительных значений или не принимает отрицательных значений?

4. Составьте самостоятельно такие трехчлены, найдите их наибольшее/наименьшее значение.

Вопросы к задаче концентрируют внимание учащихся на связи свойств квадратного трехчлена и графика квадратичной функции, а также развивают гибкость мышления, умение анализировать и коммуникативные способности учащихся.

Дополнительная работа над задачей на основе вопросов особенно важна, если речь идет о текстовых задачах. Многие школьники испытывают значительные трудности при решении именно сюжетных (текстовых) задач. Это связано, прежде всего, с тем, что учащиеся не могут

выделить основное отношение, реализованного в предметной области задачи и, как следствие, не способны построить математическую модель в виде схемы, числового выражения, уравнения, неравенства или системы уравнений и/или неравенств. Это приводит к тому, что школьники воспринимают каждую отдельную задачу как новый вид задач, который требует поиска нового, неизвестного им решения. Организация дополнительной работы над текстовой задачей не только обеспечивает достижение предметных целей (формирование знаний и умений, способствующих узнаванию школьниками вида задачи и выбора на этой основе соответствующей модели), но и развитию общеучебных умений, определяющих успех ориентировки в познавательной ситуации, порожденной любой сюжетной задачей. Для примера обратимся к задаче № 713 из учебника математики для 6 класса [223, с. 112].

Пример 3. Задача. Участок земли, площадь которого 6 а, составляет $\frac{2}{3}$ площади сада, а площадь сада $\frac{3}{7}$ всего приусадебного участка. Чему равна площадь приусадебного участка?

Дополнительные вопросы и требования к задаче.

1. Какое математическое действие мы производили при решении данной задачи?

2. Составьте аналогичную задачу с теми же числовыми данными и тем же способом решения, но с другим содержанием. Например, про овощи, завезенные в магазин, про путь, пройденный туристами, про конфеты, закупленные к празднику и т.д. Будет ли у составленных задач один и тот же ответ? Почему?

3. Что нужно изменить в формулировке данной задачи, чтобы ее решение было описано следующими действиями:

$$1) 6 \cdot \frac{2}{3} = 4(a);$$

$$2) 4 \cdot \frac{3}{7} = \frac{12}{7} = 1\frac{5}{7}(a)?$$

4. Какие взаимообратные действия с использованием обыкновенных дробей были использованы при решении исходной задачи и задачи в п. 3?

Рассмотрим еще одну задачу.

Пример 4. Задача. Диагональ AC параллелограмма $ABCD$ равна 18 см. Середина M стороны AB соединена с вершиной D . Найдите отрезки, на которые делится диагональ AC отрезком MD .

Данная задача с конкретными числовыми данными приводит к общему следствию, характерному для геометрической конструкции, зафиксированной в задаче. Поэтому учитель, ориентируясь на уровень способностей учащихся, может сразу предложить задачу в общем виде.

Обобщенная задача. Середина M стороны AB параллелограмма $ABCD$ соединена с вершиной D . Найдите отрезки, на которые делится диагональ AC отрезком MD .

Решение задачи приводит к установлению факта, что отрезок MD делит диагональ AC в отношении 1:2.

Дополнительные требования к задаче.

1. Сформулируйте обратное утверждение и проверьте его истинность.
2. Как от данного параллелограмма отрезать параллелограмм, площадь которого будет в два раза меньше площади исходного параллелограмма:

а) сделав лишь один разрез (2 способа);

б) сделав 2 разреза.

Обоснуйте правильность решения задачи.

3. Разделите параллелограмм на четыре равновеликих треугольника (2 способа решения). Обоснуйте правильность решения задачи.

4. Как можно отрезать от параллелограмма параллелограмм, площадь которого будет в три раза меньше площади исходного параллелограмма. Попробуйте найти несколько способов решения. Обоснуйте правильность решения задачи. В чем схожи и чем отличаются найденные способы решения? Сделайте вывод: «Если нужно уменьшить (увеличить) какую-либо величину, находящуюся в прямой зависимости от произведения двух других величин в n раз, то ...».

Замечание. Обычно школьники легко находят один из способов решения последней задачи, отрезав параллелограмм по линии соединяющей точки, делящие две параллельные стороны параллелограмма в отношении 1:2. Для нахождения второго способа можно предложить следующую задачу.

1. Точки M и N – середины сторон AB и CD параллелограмма $ABCD$ соответственно. Точки K и L – точки пересечения диагонали AC с отрезками MD и BN . Определите вид четырехугольника $KBLD$. Найдите отношение площадей параллелограмма $ABCD$ и четырехугольника $KBLD$ (решите двумя способами). Чем является данная задача по отношению к предыдущей?

2. На стороне BC параллелограмма $ABCD$ выбрана точка M , делящая эту сторону в отношении 3:2. Отрезок DM пересекает диагональ AC в точке N . Какую часть площади параллелограмма $ABCD$ составляет площадь треугольника AND ?

В случае затруднения при решении последней задачи, можно предложить учащимся ответить на вопросы: Что общего между последней задачей и задачей исходной? В чем отличие? Какое свойство медианы треугольника мы использовали для решения исходной задачи? Как это свойство было нами ранее доказано? Нельзя ли для решения данной задачи использовать подобный подход?

Как видно из примеров, использование вопросов и дополнительных требований, по сути, превращают саму задачу в задачную систему, которая в свою очередь, в соответствии с дидактической целью может быть включена в систему задач более высокого уровня. Связи между отдельными задачными ситуациями, будучи выявленными и осмысленными обучающимися на основе предложенных учителем вопросов, приобретают обобщенный характер, закрепляются в личном опыте школьников, обеспечивая формирование метопредметных способов деятельности. Если учитель затрудняется в подборе вопросов к каждой отдельной задаче, взятой им из учебника, то ему следует помнить, что в большинстве школьных учебниках системы задач по темам выстраиваются с учетом нарастания сложности. Учитель после решения ряда задач (упражнений) на основе вопросов может организовать работу по выявлению схожих элементов решений, привлечению внимания учащихся к их отличительным особенностям и установлению причин появления этих отличий. Несомненно, дополнительные требования и вопросы к задачам увеличивают затраты времени на работу с ними. Однако, очевидно, что решение такого же количества не связанных друг с другом задач потребует еще больших временных затрат, при этом, часто не обеспечивая достижения всей совокупности образовательных целей. Экономия времени при работе с задачными системами, построенными на вопросах, осуществляется за счет:

- объективной непрерывности познавательной деятельности и ее интенсификации, как следствия отсутствия временных затрат на переключение мышления с одной задачной ситуации на другую не связанную с предыдущей;
- уменьшения трудности процесса решения, который обеспечивается обнаружением «подсказок» в собственных ответах на вопросы, предлагаемые учителем, что повышает скорость и эффективность выявления в информационном поле задачи основного содержания, фиксации важных для дальнейшей работы фактов и способов деятельности, тем самым формируя способность обучающихся к управлению собственным познанием;
- актуализации познавательных мотивов и усиления познавательного интереса обучающихся через включение в задачную систему стимулирующих вопросов;

- широких возможностей вопросов в осуществлении дифференциации и индивидуализации процесса обучения, когда школьники осваивают предметное содержание на уровне, который соответствует их личностным особенностям.

Практика использования учебно-поисковых заданий в реальном учебном процессе показывает, что образовательная среда, выстраиваемая на их основе, удовлетворяет требованиям компетентностной ориентации, а учебные ситуации порождаемые заданиями соотносятся с логикой развития личности описанной В. В. Сериковым [313], то есть носят личностно-развивающий характер.

Таким образом, можно заключить, что содержательно-структурные особенности учебно-поискового задания во многом определяют предметную, логическую, гносеологическую, функциональную, психологическую составляющие процесса обучения. При этом реализация системы функций каждой задачи, включенной в задачу систему, будет наиболее продуктивной, если работа над учебно-поисковым заданием будет организована таким образом, чтобы наиболее полно раскрыть потенциал задания в познавательной деятельности, обеспечивая условия для проявления интеллектуально-нравственной свободы обучающихся.

Анализ психолого-педагогической литературы, а также опыт практического использования учебно-поисковых заданий позволил выделить условия, определяющие эффективность достижения предметных, метапредметных и личностных образовательных результатов в обучении математике:

- обоснованное разнообразие форм, методов и средств обучения;
- применение в обучении диалогов форм и методов: создание проблемных ситуаций, вовлечение обучающихся в выявление и формулирование проблем, гипотез, идей, столкновение мнений обучающихся, установление обратной связи, побуждение к самоанализу и анализу деятельности одноклассников и т. д.;
- обращение к опыту обучающихся, столкновение их представлений об изучаемом объекте с необходимостью научных объяснений;
- продумывание учителем возможных затруднений при разрешении познавательных проблемы и путей их преодоления, а также использование импровизации с целью направления познавательного процесса в нужное русло;
- восприятие ошибок и затруднений учащихся ни как повода для критики, а как подсказки учителю, и учащемуся направления пути совершенствования знаний и умений, стимулирования дальнейшей познавательной деятельности;

- принятие учителем роли фасилитатора, поддерживающего созидательную активности школьника: рациональная эмоциональность учителя и его доброжелательность, признание учителем право учащегося на собственное мнение, на ошибку, искренняя заинтересованность в успехах школьников, поддержка их самостоятельности (инициативы, творчества), создание эмоционально-нравственных ситуаций обуславливающих личностный характер деятельности, в том числе и на творческом уровне, обеспечение процесса эффективного взаимодействия субъектов обучения и т.д.;

- оценивание учителем результатов и особенностей протекания деятельности школьников, не только с целью их дальнейшей коррекции, но и с целью определения причин эффективности или неэффективности собственных образовательных действий;

- обращение как можно чаще к культурно-историческим, методологическим основам математики и практическим ее приложениям;

- обеспечение метапредметности обучения, когда совокупность способов по освоению предметного содержания, соединяясь с убеждениями и ценностными ориентациями, приобретают характер метаспособов, а также когда конкретный учебный предмет, в нашем случае математика, рассматривается в целостной системе знаний о мире, а ее методы играют роль универсальных методов научного познания;

- обеспечение рефлексивных составляющих познавательной деятельности обучающихся, осознания ими собственной деятельности, правильности и ценностной значимости ее результатов (предметных и надпредметных).

Соблюдение в процессе обучения указанных условий позволит обеспечить единство всех составляющих образовательного процесса в направлении достижения целей обучения математике и формирования системы компонентов познавательной компетентности школьников. Таким образом, учебно-поисковое задание в обучении математике понимается нами как система учебно-познавательных задач (требований, вопросов, указаний) объединенных одной дидактической идеей (совокупностью оперативных целей), раскрывающих содержание учебного материала на частнопредметном, общепредметном и метапредметном уровнях, обеспечивающих многообразие видов, форм и способов познавательной деятельности.

Технология конструирования учебно-поискового задания в компетентностном обучении математике

Как показывает практика, использование учебно-поисковых заданий в обучении математике будет наиболее эффективным, а реализация функций, возложенных на каждое задание, как форму представления содержания образования, будет наиболее полной, если одновременно разрабатывать

комплекс заданий для системы уроков, объединенных одной учебной темой или ее логически завершенной частью.

Рассмотрим технологическую цепочку конструирования комплекса учебно-поисковых заданий и организации на его основе познавательной деятельности обучающихся.

1. Целеполагание — постановка целей, которые необходимо реализовать в рамках освоения предметного материала по теме на основе данного комплекса заданий.

Определение целей призвано ориентировать педагога и обучающегося на конкретный образовательный результат. Цель выступает в качестве фактора, определяющего особенности познавательной деятельности и во многом устанавливающего характер взаимодействия субъектов образовательного процесса. При этом для школьника выстраивается ясная и рациональная система требований. Данная процедура может быть выстроена по алгоритму:

- анализ нормативных документов, выделение требований стандарта к освоению данной порции материала;
- соотнесение способностей, интересов, ценностных ориентиров и прогнозируемых целевых запросов учащихся с программными требованиями и определение возможности их развития;
- определение способов познавательной деятельности, которыми важно овладеть школьнику в ходе изучения темы;
- формулирование системы целей изучения темы;
- выделение в системе целей — подсистем целей отдельных уроков и их этапов.

Формулирование целей изучения темы, как и целей каждого отдельного урока возможно через общепринятую триаду: образовательные (учебные), развивающие и воспитательные.

Необходимо отметить, что образовательные цели каждого отдельного урока по теме, могут иметь пересечения, но при этом должно наблюдаться их развитие по мере продвижения в материале. Развивающие и воспитательные цели не нужно выделять отдельно для каждого урока, поскольку развитие и воспитание тех или иных личностных качеств не может быть реализовано в столь короткий промежуток времени. Поэтому данные группы целей следует определять на период изучения всей темы или даже на более длительный промежуток времени. Более того, учитель может определить цели развития и воспитания в изучении дисциплины для целого года обучения. При этом акценты в развивающих и воспитательных целях могут меняться в зависимости от актуального уровня способностей и личностных качеств обучающихся с ориентацией на их зону ближайшего развития.

Второй вариант представления целей через выделение планируемых результатов: предметных, метапредметных и личностных. Очевидно, что наблюдается определенная корреляция между двумя данными способами целеполагания. При этом также, как и в первом способе, планируемые предметные результаты развиваются от урока к уроку в рамках изучения темы, а метапредметные и личностные результаты можно планировать на достаточно значительный период обучения.

2. Дозирование — определение содержания и объема изучаемого материала и составление на этой основе задачной системы:

- выделение в содержании темы всех учебных единиц, подлежащих изучению (понятий, правил, формул, теорем, методов и т.д.), их взаимосвязей и логической структуры;

- выявление типов задач и особенностей их решения, которые необходимо усвоить в рамках изучения темы, определение дидактических функций каждой задачи и задания в целом;

- рассмотрение возможности углубления и расширения учебного материала;

- осмысление возможностей обобщения и систематизации по теме, практического приложения материала, повторения ранее изученных тем курса;

- выявление направлений дальнейшего использования данного материала (понятий, формул, правил, теорем, методов решения задач и т.д.) при изучении других разделов курса;

- отбор (из учебника, сборников задач, дидактических материалов, методической литературы и т.д.) или самостоятельное составление задач, вопросов и дополнительных требований к ним, учитывая при этом особенности этапов освоения темы, специфику каждой задачи, а также особенности классного коллектива и личностные особенности отдельных школьников;

- определение микроцели каждого элемента задачной системы;

- определение трудностей, с которыми могут столкнуться школьники при решении каждой задачи и продумывание вариантов выхода из затруднения;

- координация системы задач с целями изучения тем, проверка возможности реализации целей с помощью составленной задачной системы за отведенное время, при этом необходимо уделить особое внимание усилению развивающего и воспитывающего воздействия системы на личность учащегося;

- коррекция (при необходимости) отдельных задач, требований и вопросов, добавление недостающих задач.

Реализация данного этапа по разработке учебно-поискового задания требует серьезной работы. Существенное значение на данном этапе

приобретает определение учителем микроцелей использования каждой задачи в проектируемом учебно-поисковом задании. Включая задачу в систему необходимо установить тот вклад, который она будет вносить в реализацию поставленных целей: будет ли задача направлена на введение новых фактов, на их закрепление, применение в традиционной или в нестандартной ситуации; какие специфические и общеучебные действия она формирует; как в задаче отражены внутрипредметные или межпредметные связи; можно ли на ее основе «перекинуть мостик» к материалу, который будет изучаться в дальнейшем и т.д. То есть, включая задачу в учебно-поисковое задание, учитель должен вывить ее дидактическую ценность. Это, безусловно, сложный и затратный по времени процесс. Кроме того, надо помнить о том, что дидактическая ценность задачи, ее развивающий и воспитывающий эффект усиливается через связи с другими задачами задания и при методически грамотной организации работы с системой. И именно четкое осознание того, насколько и за счет каких своих особенностей каждая задача отвечает целевым ориентирам методической системы в целом и каждого отдельного урока, в частности, поможет учителю сформировать наиболее рациональную задачу систему, отражающую предметное и надпредметное содержание обучения и, кроме того, позволит выбрать методы и формы обучения, которые обеспечат единство содержательной и деятельностной составляющей познавательного процесса.

Если учитель не имеет достаточного опыта, то на первых порах он может максимально ориентироваться на задачный материал учебника и задачника, закрепленного за учебником. Но даже в этом случае, конструируя учебно-поисковое задание, для усиления развивающего потенциала каждой задачи, необходимо стараться ее трансформировать, продумывать дополнительные вопросы, требования к ней, вносить в задачу ориентиры, направляющие на выявление новых или обобщенных знаний и умений, включать в условие задач предметный материал в контексте интересов учащихся. Полезно включать в условие задач исторические аспекты, факты, связанные с экологическими, производственными проблемами, с особенностями тех населенных пунктов, где живут школьники, с профессиональными интересами обучающихся.

Кроме того, учителю математики, действительно желающему научиться организовать учебный процесс в соответствии с принципами деятельностного подхода и развивающей задачей технологии, добиваясь хороших результатов в математической подготовке школьников, необходимо завести «методическую копилку», для дидактически ценных, полезных задач, интересных приемов работы с ними, «красивых» методов решения и т.д. Полезность такой «копилки» многократно подтверждалась на практике.

3. Методическое структурирование — представление о логической структуре учебного процесса, организуемого на основе учебно-поискового задания:

- деление учебно-поискового задания по теме на подсистемы — задания для каждого из уроков с учетом их целей, содержания, типов уроков;
- определение структуры каждого урока и особенностей использования элементов учебно-поискового задания на каждом из этапов урока, распределение учебного времени;
- определение разнообразных форм, методов и приемов работы, позволяющих наиболее полно задействовать потенциал каждой задачи и учебно-поискового задания в целом, уделив особое внимание взаимосвязям между отдельными заданиями, организации самостоятельной познавательной деятельности, дифференциации заданий, форм и приемов работы с ними, организации коммуникации в ходе учебной работы;
- коррекция (при необходимости) отдельных задач, требований и вопросов, добавление недостающих задач;
- введение в проект работы с задачами коммуникативных и эмоционально-ценностных компонентов (высказываний, усиливающих мотивацию, обеспечивающих личностно-смысловое восприятие задачной ситуации, оценочных суждений, возможности для самовыражения школьников, организации дискуссии по проблемным вопросам и т. п.);
- создание конспектов, планов уроков;
- подбор и разработка необходимых дидактических средств (карточек, плакатов, презентаций, аудио и видео материалов).

На этом этапе учитель должен приобрести четкое представление о том, за счет чего будет достигнуто единство конкретного и обобщенного содержания темы, целесообразное сочетание репродуктивной и продуктивной познавательной деятельности; что будет способствовать ускоренному усвоению отдельных вопросов темы; как обеспечить взаимосвязь индивидуальной деятельности школьников с групповыми, фронтальными и коллективными формами работы; какие методы и формы работы над заданием будут способствовать формированию познавательного интереса, положительной мотивации, коммуникативной культуры школьников, их целеустремленности, трудолюбия, волевых качеств и т. п.

Практика показывает, что с одной стороны этапы дозирования и методического структурирования могут не иметь четких границ и зачастую осуществляются одновременно, но при этом учебно-поисковые задания и приемы работы с ними, как правило, требуют коррекции от урока к уроку. После проведения каждого урока по теме, учитель должен проанализировать собственную деятельность и работу школьников на уроке,

выделить особенно удачные или неудачные задачи и этапы деятельности на уроке, проконтролировать оптимальность временных затрат, активность школьников, их заинтересованность, уровень усвоения материала, возникшие в ходе работы над заданием затруднения и т. д., с целью четкого представления о достижении или о недостижении целевых ориентиров и причинах этого. Анализ недостатков и достоинств проведенного урока позволит скорректировать учебно-поисковое задание для следующего урока, а также приемы, методы и формы работы над ним. Тем самым еще одной обязательной процедурой технологической цепочки конструирования комплекса учебно-поисковых заданий является процедура диагностики и коррекции. Покажем реализацию приведенной технологической цепочки на примере составления учебно-поискового задания по первой части темы «Квадратные уравнения», в которую входят вопросы: «Квадратные уравнения и его корни», «Неполные квадратные уравнения», «Метод выделения полного квадрата», «Решение квадратных уравнений». Опираясь на Стандарт [339] и Программу [282] можно сформулировать следующую систему целей изучения темы.

Предметные результаты изучения темы:

- знание определений и понимание сущности понятий: квадратное уравнение, коэффициенты квадратного уравнения, неполное квадратное уравнение — (31);
- знание различных видов неполных квадратных уравнений и понимание основания их классификации — (32);
- знание сущности метода выделения полного квадрата — (33);
- знание формулы для вычисления дискриминанта и способа ее получения — (34);
- знание формулы корней квадратного уравнения — (35);
- знание особенностей корней квадратных уравнений с определенным набором коэффициентов — (36);
- обогащение системы знаний об уравнении, как математической модели (37);
- умение выделять квадратные уравнения среди других уравнений — (y1);
- умение определять коэффициенты квадратного уравнения — (y2);
- умение определять вид квадратного уравнения (полное или неполное) — (y3);
- умение решать неполные квадратные уравнения на основе определения его вида — (y4);
- умение решать квадратные уравнения методом разложения на множители — (y5);
- умение решать квадратные уравнения путём выделения из трехчлена квадрата двучлена — (y6);

- умение вывести формулу корней квадратного уравнения – (y7);
- умение определять наличие корней квадратного уравнения, используя дискриминант – (y8);
- умение решать квадратные уравнения, используя формулу корней квадратного уравнения – (y9);
- умение составлять алгоритм решения квадратных уравнений различных видов – (y10);
- умение выбирать наиболее рациональный способ решения для конкретного квадратного уравнения с учетом собственных приоритетов – (y11);
- умение составлять квадратное уравнение по его корням – (y12);
- вычислительные навыки – (n1).

Отметим, что планируемые результаты зб, з7, y10 и y11 являются предметными результатами повышенного уровня, т.е. необязательного для всех обучающихся. Их принятие нацеливает на подбор задач, на основе которых можно осуществлять дифференциацию.

Опираясь на знание особенностей классного коллектива и отдельных учащихся можно запланировать следующие метапредметные и личностные образовательные результаты.

Метапредметные результаты изучения темы:

- дальнейшее обогащение и усложнение словарного запаса, усиление коммуникативных свойств речи, развитие умения аргументировать, формулировать выводы;
- опыт применения мыслительных операций (анализа, синтеза, сравнения, обобщения, аналогии, классификации, систематизации), повышение когнитивного уровня применения мыслительных операций;
- дальнейшее развитие алгоритмической культуры, умения структурировать информацию;
- опыт решения задач различными способами;
- опыт ориентирования в проблемных познавательных ситуациях;
- развитие навыков индивидуальной и групповой работы.

Личностные результаты изучения темы:

- развитие познавательного интереса и положительной мотивации к процессу познания;
- воспитание стремления к самостоятельности, способности к самоконтролю, саморефлексии, целеустремленности, гордости за достигнутые результаты;
- опыт самореализации в различных познавательных ситуациях.

Ориентируясь на систему целей, учитывая содержание учебного материала и отведенное программой на изучение данной порции материала (6–7 часов), составим учебно-поисковое задание по (см. табл. 6) и определим оперативные цели использования каждой задачи в данной задачной системе.

Таблица 6

Учебно-поисковое задание по теме «Квадратные уравнения»

№ п/п	Задачи	Особенности работы над задачей, оперативные цели задачи в рамках учебно-поискового задания
1	2	3
1	1) Выберите из предложенных уравнений те, которые вы сможете решить: а) $2x - 3 = 5$; б) $x^2 = 64$; в) $6 - 1,5x = 0$; г) $x^2 + 3x - 40 = 0$; д) $5x^2 - 4x = 12$; е) $3x + 12 = -9$; ж) $x^2 - \frac{1}{9} = 0$; з) $2x^2 + 5x = 0$; и) $\frac{1}{2}x^2 - 3x + 8 = 0$; к) $5x + 3x^2 = 2$. 2) Попробуйте разделить предложенные уравнения на две группы по какому-либо существенно-му признаку. Поясните, на каком основании вы выполнили классификацию. 3) Как называются уравнения 1 группы (под литерами (а), (в), (е))? Запишите общий вид линейного уравнения. 4) Какова наибольшая степень переменной, входящей в каждое уравнение второй группы? Как вы думаете, почему такие уравнения принято называть квадратными? Можно ли для всех квадратных уравнений также установить общий вид записи? Нужно ли ввести какие-либо ограничения на коэффициенты в записи общего вида квадратного уравнения? 5) Самостоятельно сформулируйте определение квадратного уравнения. 6) Вспомните, что значит решить уравнение. Что называется корнем уравнения?	Повторение ранее освоенного материала. Актуализация нового типа уравнений и мотивация необходимости его изучения. Выделение структуры нового типа уравнений на основе выполнения операций сравнения, отделения существенных признаков от несущественных и последующей классификации. Определение понятия «квадратное уравнение». Обогащение системы знаний об уравнениях. Побуждение к самостоятельным познавательным действиям. Обогащение словарного запаса, развитие умения аргументировать.

Продолжение табл. 6

1	2	3
2	1) Назовите коэффициенты для каждого квадратного уравнения в предыдущей задаче. 2) Запишите квадратное уравнение с коэффициентами: а) $a = 2$; $b = -3$; $c = 1$; б) $a = 0,5$; $b = 1$; $c = -4$; г) $a = -2$; $b = 6$; $c = 0$; д) $a = -2$; $b = -6$; $c = 4$; е) $a = 2$; $b = -3$; $c = 1$; ж) $a = 3$; $b = 0$; $c = 12$; з) $a = 5$; $b = 0$; $c = 0$; и) $a = 0$; $b = 4$; $c = 8$.	Закрепление знаний о структуре квадратного уравнения. Закрепление понятия «коэффициенты квадратного уравнения» и умения их определять в структуре квадратного уравнения. Опыт самостоятельного применения полученных знаний.
3	1) Как вы думаете, к каким из составленных вами уравнений можно применить понятие «неполное квадратное уравнение»? 2) Выделите особенности неполных квадратных уравнений и дайте определение неполного квадратного уравнения. 3) Какие виды неполных квадратных уравнений можно выделить исходя из их структуры? 4) Приведите примеры различных неполных квадратных уравнений.	Побуждение к самостоятельности суждений. Введение понятия «неполное квадратное уравнение». Классификация неполных квадратных уравнений. Выявление структуры каждого из видов неполных квадратных уравнений по аналогии со структурой полного квадратного уравнения. Побуждение к самостоятельным познавательным действиям. Обогащение словарного запаса.

Продолжение табл. 6

1	2	3
4	1) Какой из видов неполных квадратных уравнений имеет всегда одно и тоже решение? Запишите это решение. 2) Разбейте данные неполные квадратные уравнения по видам и решите их: а) $x^2 = 144$; б) $\frac{x^2}{2} - 32 = 0$; в) $2x^2 - 0,5 = 0$; г) $\frac{x^2 - 28}{4} = 5$; д) $x^2 + 81 = 0$; е) $x^2 - 5x = 0$; ж) $3x^2 + 7\frac{1}{2}x = 0$; з) $\frac{x^2}{3} = 0,3x$. 3) Охарактеризуйте способы решения каждого из видов неполных квадратных уравнений.	Закрепление знаний о неполном квадратном уравнении и его виде. Формирование умения решать неполные квадратные уравнения. Формирование понимания особенностей решения каждого вида неполных квадратных уравнений. Навыки словесного представления способов решения, на основе анализа собственной деятельности и мысленного разбиения ее на этапы.
5	Решите задачи 1—4, составив уравнения. 1) Найдите число, квадрат которого равен утроенному этому числу. 2) Найдите число, удвоенный квадрат которого равен 128. 3) Найдите число, квадрат которого увеличенный на 4 равен нулю. 4) Найдите число, удвоенный квадрат которого уменьшенный на 338 равен нулю. 5) В какой из задач можно сразу найти ответ, не составляя уравнение. Поясните свое утверждение. 6) Составьте задачу, аналогичную одной из решенных. 7) Периметр прямоугольника равен 20 см, а его площадь равна 24 см². Найдите стороны прямоугольника, составив по условию задачи уравнение.	Закрепление умения составлять и решать неполные квадратные уравнения. Обогащение системы знаний об уравнении, как математической модели. Формирование опыта ориентации в познавательной ситуации при разрешении двух противоположных проблем: решение задачи через составление уравнения — составление аналогичной задачи по заданному уравнению. Формирование опыта индивидуальной работы.

Продолжение табл. 6

1	2	3
6	1) Все ли вам понятно в изученном материала? Если необходимо, задайте вопросы для уяснения непонятных моментов. 2) Изобразите в отдельной тетради структурную схему или интеллект-карту по изученному материалу. 3) Задайте друг другу вопросы по изученному материалу, опираясь на схему (карту). 4) Определите, что вам необходимо выучить и в чем разобраться при подготовке к следующему уроку.	Формирование умений систематизировать и структурировать информацию. Опыт парной работы, развитие умения задавать вопросы, способность к саморефлексии. способности к самоконтролю и взаимному контролю.
7	1) Приведите данные уравнения к виду стандартного квадратного уравнения: а) $3x^2 + 6x = 4x^2 - 2x$; б) $x \cdot (x - 3) = 4$; г) $(x + 2) \cdot (x - 2) = 117$; д) $(x - 1) \cdot (x^2 + 2x - 1) = x^2 \cdot (x - 3)$; е) $(2x + 7) \cdot (7 - 2x) = 49 + x \cdot (x + 2)$. 2) Выпишите коэффициенты для каждого из получившихся квадратных уравнений. 3) Выберите из них неполные квадратные уравнения и решите их.	Закрепление знаний о структуре квадратного уравнения и о его коэффициентах на основе сравнения данного уравнения с эталоном – общим видом квадратного уравнения. Закрепление умения решать неполные квадратные уравнения. Развитие навыков самостоятельной работы.

Продолжение табл. 6

1	2	3
8	Даны уравнения: а) $2x^2 - 3 = 5$; б) $\frac{1}{4}x^2 - 49 = 0$; в) $6x^2 - 1,5x = 0$; г) $\frac{x^2 - 40}{3} = 0$; д) $3x^2 - 2x = 12$; е) $5\frac{1}{3}x - 3x^2 = 0$; ж) $\frac{1}{9} - 4x^2 = 0$; з) $1,1x^2 + 5,5x = 0$; и) $\frac{x^2 - 3x}{5} = 2$; 1) выберите из этих уравнений неполные квадратные уравнения; 2) распределите неполные квадратные уравнения по видам и решите их; 3) запишите решение каждого из видов неполных квадратных уравнений в общем виде; 4) запишите для каждого из видов неполных квадратных уравнений алгоритм решения.	Закрепление знаний о неполном квадратном уравнении и его виде. Закрепления умения решать неполные квадратные уравнения. Формирование обобщенных знаний и умений. Развитие алгоритмической культуры. Развитие навыков самостоятельной работы.
9	1) Представьте созданный вами алгоритм решения различных видов неполных квадратных уравнений расскажите, как вы его разрабатывали. 2) Предложите название тех методов, которые вы использовали для решения неполных квадратных уравнений. 3) Какие особенности корней неполных квадратных уравнений различных видов вы заметили?	Углубление и расширение знаний. Формирование обобщенных знаний. Повышение когнитивного уровня применения мыслительных операций, на основе рефлексии собственной деятельности Развитие алгоритмической культуры. Развитие коммуникативных навыков. Формирование стремления к самостоятельным выводам.

Продолжение табл. 6

1	2	3
10	1) При каких значениях k только один из корней уравнения равен нулю: а) $3x^2 + x + 2k - 3 = 0$; б) $2x^2 - kx + 2k^2 - 3k = 0$? 2) При каких значениях k корни уравнения равны по модулю, но противоположны по знаку: а) $2x^2 - (5k - 3)x + 1 = 0$; б) $3x^2 + (k^2 - 4k)x + m - 1 = 0$? 3) При каких значениях k оба корня уравнения равны нулю: а) $3x^2 + (k - 2)x + 4 - k^2 = 0$; б) $3x^2 - (k^2 - 4)x + k = 0$? 4) При каких значениях a и b корнями уравнения $ax^2 + bx + 3 = 0$ являются числа -1 и 3?	Закрепление понимания структурных особенностей неполных квадратных уравнений в соответствии с особенностями их корней. Формирования обобщенных знаний, умений ориентироваться в проблемных ситуациях. Повторение ранее изученного материала.
11	1) Объясните, почему данные уравнения можно считать квадратными и найдите их корни (устно): а) $(x + 3) \cdot (x - 2) = 0$; б) $4 \cdot (x - 1) \cdot (x - 0,5) = 0$; в) $-\left(x - \frac{1}{3}\right)(x + 2) = 0$. 2) Используя предыдущее задание, самостоятельно составьте квадратные уравнения с корнями: а) $x_1 = 5$; $x_2 = -3$; б) $x_1 = -2$; $x_2 = -4$; в) $x_1 = \frac{1}{4}$; $x_2 = 1$; г) $x_1 = x_2 = 3$; д) $x_1 = \sqrt{3}$; $x_2 = -\sqrt{3}$; е) $x_1 = 1 - \sqrt{5}$; $x_2 = 1 + \sqrt{5}$. 3) Сколько уравнений можно составить для каждого набора корней? Какую особенность этих уравнений вы заметили?	Развитие коммуникативных навыков. Углубление знаний по теме. Опыт ориентирования в проблемных познавательных ситуациях через осуществление анализа и синтеза. Формирование стремления к самостоятельным выводам. Установление соответствия между действиями по решению и составлению квадратного уравнения.

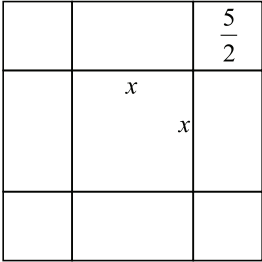
1	2	3
12	1) Как мы убедились, метод разложения на множители является одним из методов решения неполных квадратных уравнений. Можно ли используя метод разложение на множители решать и полные квадратные уравнения? (Вспомните способы разложения многочлена на множители). 2) Решите квадратное уравнение, разложив на множители многочлен, стоящий в его левой части: а) $x^2 + 15x + 12 = 0$; б) $4x^2 - 7x + 3 = 0$; г) $x^2 - 13x - 14 = 0$; д) $5x^2 + 2x - 7 = 0$; е) $4x^2 + 12x + 9 = 0$.	Повторение ранее изученного материала. Мотивация освоения нового метода решения квадратных уравнений. Генерирование новых знаний о методах решения квадратных уравнений. Формирование вариативных способов применения знаний. Актуализация внутрипредметных связей.
13	Решите самостоятельно уравнения: а) $\frac{x^2 - 16}{x - 2} = 0$; б) $\frac{x^2 - 9}{x + 3} = 0$; г) $\frac{2x^2 + 2}{x - 4} = 0$; д) $\frac{7x^2 + 2x - 9}{x - 1} = 0$; е) $(3x + 4) \cdot (11x - 6) = 3x + 4$; ж) $x^4 - 7x^2 - 8 = 0$	Формирование умения использовать приобретенные знания в изменившейся ситуации.
14	1) Добавьте в схему (интеллектуальную карту), составленную вами на предыдущем уроке в качестве одного из методов решения квадратного уравнения метод разложения на множители. 2) Определите, что вам необходимо выучить и в чем разобраться при подготовке к следующему уроку.	Формирование упорядоченной системы знаний по теме через структурирование информации. Способность к самоконтролю и к саморефлексии.

Продолжение табл. 6

1	2	3
15	1) Решите уравнения с использованием метода разложения на множители: а) $4x^2 - 3x - 7 = 0$; б) $6x^2 + 3x + 5 = 2x^2 - 14x - 1$; в) $\frac{x^2 - 7x + 10}{x - 5} = 0$; г) $\frac{x^2 + 10x + 25}{x - 3} = 0$. 2) Составьте квадратное уравнение, корнями которого будут: а) $x_1 = -3,5$; $x_2 = 2$; б) $x_1 = 1,2$; $x_2 = 5$.	Закрепление умений по решению квадратных уравнений методом разложения на множители. Развитие навыков самостоятельной работы.
16	Дано уравнение $(m + 1) \cdot x^2 + 3x + (m^2 - 1) = 0$. 1) При каких значениях m только один из корней уравнения равен нулю? 2) При каких значениях m корни уравнения равны по модулю, но противоположны по знаку? 3) При каких значениях m оба корня уравнения равны нулю?	Закрепление понимания структурных особенностей неполных квадратных уравнений в соответствии с особенностями их корней. Развитие навыков логического мышления.
17	Решите уравнение разложением его на множители: $x^2 - 8x + 15 = 0$. Мы убедились, что в этом уравнении достаточно трудно сразу увидеть возможность разбиения членов многочлена на слагаемые для последующей их группировки.	Актуализация необходимости других методов решения квадратных уравнений
18	1) Найдите устно: $x^2 - 9$; $x^2 + 3x$, если известно, что: а) $x^2 + 6x + 9 = 0$; б) $x^2 - 8x + 16 = 0$; в) $9x^2 + 6x + 1 = 0$. 2) Найдите такое число n, чтобы данное выражение было полным квадратом: а) $x^2 - 14x + n$; б) $x^2 + nx + 196$; г) $16x^2 + nx + 225$.	Повторение ранее освоенного материала. Подготовка к освоению нового метода решения квадратных уравнений.

1	2	3
19	1) Решите квадратные уравнения, не возводя двучлен в квадрат: а) $(x - 3)^2 - 3 = 6$; б) $(x + 7)^2 + 2 = 83$; в) $(2x - 1)^2 + 11 = 55$; г) $3 \cdot (x - 2)^2 - 4 = 359$; д) $2 \cdot (x - 2)^2 + 124 = 12$ 2) В каждом из уравнений был выделен квадрат двучлена, что позволило нам легко решить данные уравнения или показать, что уравнение не имеет действительных корней. Воспользуйтесь этой подсказкой, чтобы решить следующие уравнения: а) $x^2 - 8x + 15 = 0$; б) $x^2 - 4x - 2 = 0$; в) $x^2 + 3x - 10 = 0$; г) $4x^2 - 12x - 7 = 0$; д) $5x^2 + 14x - 3 = 0$; е) $0,5x^2 - 3x + 0,2 = 0$; ж) $(3x + 4)^2 + (5x - 1)^2 = 38 + x$; з) $x^2 + 6bx + 8b^2 = 0$.	Подготовка к освоению нового метода решения квадратных уравнений. Актуализация нового метода решения уравнений. Формирование знания о сущности метода выделения квадрата двучлена и первичных умений использования данного метода для решения квадратных уравнений.
20	Решите самостоятельно уравнения, используя метод выделения квадрата двучлена: а) $x^2 - 6x - 8 = 0$; б) $x^2 + x - 6 = 0$; в) $2x^2 - 9x + 10 = 0$; г) $36x^2 - 84x + 49 = 0$; д) $-\frac{3}{4}x^2 + x - \frac{1}{2} = 0$; е) $(3x - 2) \cdot (x - 3) = 20$; ж) $x^2 + \sqrt{2}x - 4 = 0$; з) $x^4 + 10x^2 + 9 = 0$.	Закрепление умений использования метода выделения квадрата двучлена для решения квадратных уравнений.

Продолжение табл. 6

1	2	3
21	1) Из истории известно, что метод выделения квадрата двучлена использовался для решения квадратных уравнений издавна, хотя и не в явном виде. Так, например, известный математик и астроном аль-Хорезми, живший в IX веке, для решения квадратного уравнения $x^2 + 10x = 39$ дает следующее геометрическое решение. Строится квадрат с неизвестной стороной x, а потом на его сторонах строятся прямоугольники со сторонами x и $\frac{5}{2}$. Затем всю фигуру дополняют до квадрата со сторонами $x + 5$ (см. рисунок). По рисунку видно, что площадь большего квадрата состоит из площадей квадрата со стороной x, площадей четырех прямоугольников со сторонами x и $\frac{5}{2}$ площадей четырех квадратов со сторонами $\frac{5}{2}$. И вся площадь большего квадрата равна $x^2 + 10x + 25$, а так как $x^2 + 10x = 39$, то площадь большего квадрата равна $39 + 25 = 64$ и, следовательно, сторона этого квадрата равна 8, а сторона маленького квадрата $x = 8 - 5 = 3$.  2) Объясните, почему можно считать, что геометрически метод, предложенный аль-Хорезми, связан с алгебраическим методом выделения квадрата двучлена. 3) Верно ли решено данное уравнение? Какой недостаток вы заметили у метода, предложенного аль-Хорезми? 4) Как вы думаете, почему в древности появилась потребность решать квадратные уравнения?	Закрепление изученного. -Обобщение системы знаний об уравнении, как математической модели. Развитие познавательного интереса и устойчивого эмоционально-положительного отношения к изучаемому материалу. Применение полученных знаний в нестандартных ситуациях. Формирование умений рецензировать решение. Развитие коммуникативных навыков. Формирование осознания значимости собственной познавательной деятельности. Формирование критичности мышления.

1	2	3
22	1) Еще один метод решения квадратного уравнения, связанного с выделением квадрата двучлена предложил в виде алгоритма индийский математик Шрихаре (IX–X вв.). В современном изложении он звучит так: «Умножь обе стороны уравнения на учетверенный коэффициент при квадрате неизвестного, затем прибавь к обеим частям квадрат коэффициента при неизвестном в первой степени и отними от обеих частей число без неизвестного, затем извлеки из обеих частей корни» 2) Запишите этот алгоритм, используя современные обозначения. 3) Проверьте этот алгоритм при решении уравнения $5x^2 + 3x - 8 = 0$.	Развитие познавательного интереса и устойчивого эмоционально-положительного отношения к изучаемому материалу. Применение полученных знаний в нестандартных ситуациях. Формирование способности работать с информацией, представленной в различных видах. Развитие алгоритмического мышления. Формирование умения применять обобщенный алгоритм в конкретной ситуации. Пропедевтика учебного материала следующего урока.
23	1) Добавьте в схему (интеллектуальную карту), составленную вами ранее еще один метод решения квадратного уравнения — метод выделения полного квадрата. 2) Определите, что вам необходимо выучить и в чем разобраться при подготовке к следующему уроку.	Формирование упорядоченной системы знаний по теме через структурирование информации. Способность к самоконтролю и саморефлексии.

Продолжение табл. 6

1	2	3
24	Решите уравнения, используя метод выделения квадрата двучлена: а) $x^2 + 12x + 20 = 0$; б) $x^2 + 16 = 10x$; в) $x^2 - 5x - 6 = 0$; г) $2x^2 + 3x = 5$; д) $25x^2 - 10x - 3 = 0$; е) $(x + 2) \cdot (4x - 5) = -3$; ж) $x^4 + 2x^2 - 15 = 0$.	Закрепление умений по решению квадратных уравнений выделением квадрата двучлена. Развитие навыков самостоятельной работы.
25	При каких значениях параметра m уравнение $x^2 + 4 \cdot (m - 1) \cdot x + 32 = 0$ является: 1) неполным квадратным уравнением; 2) уравнением, у которого два равных действительных корня?	Закрепление понимания структурных особенностей квадратных уравнений в соответствии с особенностями их корней. Углубление понимания смысла метода выделения квадрата двучлена.
26	Решите уравнение $3x^2 + 5x + 1 = 0$ методом выделения полного квадрата, подробно записывая каждый этап решения.	Подготовка к выводу формул дискриминанта и корней квадратного уравнения. Развитие алгоритмических умений.

1	2	3
27	1) Повторите каждый этап решения, выделив полный квадрат в уравнении, записанном в общем виде: $ax^2 + bx + c = 0$. 2) Проанализируйте полученную формулу. На какую часть формулы нужно обратить особое внимание и почему? 3) Рассмотрите различные случаи для выражения стоящего под знаком корня и сделайте выводы. Как вы думаете, почему выражение, стоящее под знаком корня в формуле корней квадратного уравнения, назвали дискриминантом, что в переводе с латинского (<i>discriminans</i>) означает различающий, разделяющий? 4) Докажите, что квадратное уравнение не может иметь три корня, используя метод от противного. 5) Сравните полученную нами формулу и формулу, которую мы получили на предыдущем уроке, используя алгоритм индийского математика Шрихаре.	Перенос умений в новую ситуацию. Актуализация нового метода решения уравнений. Формирование умения абстрагироваться от конкретных данных и получение на этой основе знаний и умений по выводу формулы корней квадратного уравнения. Анализ формулы с целью получения знаний об отдельных случаях решения квадратного уравнения. Введение понятие дискриминанта. Формирование умения самостоятельного умозаключения. Обогащение словарного запаса, знания математической терминологии. Формирование умений обосновывать утверждения. Перенос методов доказательства из одной области математики (геометрии) в другую (алгебру).

Продолжение табл. 6

1	2	3
28	1) Воспроизведите свернутый алгоритм решения квадратного уравнения через вычисление дискриминанта, используя формулы корней квадратного уравнения. 2) Найдите корни уравнения, используя полученный алгоритм: а) $6x^2 - 7x + 2 = 0$; б) $3x^2 + 7x + 1 = 0$; в) $4x^2 - 4x + 1 = 0$; г) $5x^2 - 4x + 3 = 0$.	Формирование способности к сворачиванию действий. Закрепление изученного материала. Формирование умений по конкретизации полученного алгоритма. Формирование навыков решения квадратных уравнений.
29	1) Найдите дискриминант квадратного уравнения и его корни: а) $9x^2 - 6x + 1 = 0$; б) $7x^2 - 6x + 2 = 0$; в) $3x^2 - x + 2 = 0$; г) $x^2 - 12x - 45 = 0$; д) $49x^2 + 28x + 4 = 0$; е) $0,7x^2 + x + 6 = 0$; ж) $5x^2 + 2x + 3 = 0$. 2) Какие из этих уравнений можно было легко решить другим методом?	Закрепление навыков решения квадратных уравнений с использованием формулы корней. Формирование умения выбирать наиболее рациональные способы для решения конкретного квадратного уравнения. Отработка вычислительных навыков.
30	Найдите значения x, при которых значение выражения равно нулю: а) $x^2 + 4x - 3$; б) $\frac{x^2}{4} + \frac{3x}{5} + 1$; в) $16x^2 - 8x + 1$; г) $(x - 2)^2 - 3x + 8$; д) $(x + 3)^2 - 16 - (1 - 2x)^2$; е) $\frac{x^2 - 3}{2} - 6x - 5$; ж) $x^2 - x - 5 - \sqrt{7}$.	Формирование осознания косвенной постановки задачи на решение квадратного уравнения. Закрепление навыков решения квадратных уравнений с использованием формулы корней. Отработка вычислительных навыков.

Продолжение табл. 6

1	2	3
31	При каких значениях b значение многочленов $0,6b^2 - 1,5x - 1$ и $0,2b^2 + 0,2b + 0,5$: а) равны; б) противоположны.	Формирование осознания возможности косвенной постановки задачи на решение квадратного уравнения. Закрепление навыков решения квадратных уравнений с использованием формулы корней.
32	1) Добавьте в схему (интеллектуальную карту), составленную вами ранее материал, изученный на этом уроке. 2) Определите, что вам необходимо выучить и в чем разобраться при подготовке к следующему уроку.	Формирование упорядоченной системы знаний по теме через структурирование информации. Способность к самоконтролю и саморефлексии.
33	Найдите корни уравнения: а) $2x^2 - 3x + 2 = 0$; б) $x^2 + x - 2 = 0$; в) $10x^2 + 5x - 0,6 = 0$; г) $0,16x^2 - 0,8x + 1 = 0$; д) $\frac{x^2 - x}{2} = \frac{2x - 4}{5}$; е) $(x - 1)^2 = 29 - 5x$; ж) $(x - 2) \cdot (x + 2) = 7x - 14$ з) $x^2 - 3\sqrt{2}x + 4 = 0$. 2) Какими способами можно проверить правильность решения квадратного уравнения? Выполните проверку правильности решения одного из уравнений всеми возможными способами.	Закрепление навыков решения квадратных уравнений с использованием формулы корней. Отработка вычислительных навыков. Формирование навыков самопроверки. Развитие навыков самостоятельной работы.

Продолжение табл. 6

1	2	3
34	1) Решите уравнения с использованием формулы корней квадратного уравнения: а) $(2x - 3)^2 - 16 = 0$; б) $(0,4x - 1)^2 - (0,1x + 2)^2 = 0$. 2) Какой еще из известных вам методов наиболее рационально использовать для решения этих уравнений? Решите данные уравнения, выбравшим вами методом. Какой из методов вам показался более подходящим для данных уравнений?	Закрепление навыков решения квадратных уравнений с использованием формулы корней. Формирование умения выбирать наиболее рациональные способы для решения конкретного квадратного уравнения. Опыт решения задач различными способами.
35	1) Найдите корни уравнения через вычисление дискриминанта: а) $3x^2 - 6x - 7 = 0$; б) $36x^2 + -12x + 1 = 0$; в) $x^2 + 5x + 8 = 0$; г) $0,01x^2 - 0,4x + 4 = 0$. 2) Выполните проверку решения первого уравнения всеми возможными способами. 3) Выберите уравнения, имеющие два совпадающих корня и решите их методом выделения полного квадрата. Сделайте вывод. 4) При каких значениях m следующие уравнения будут иметь два совпадающих корня: а) $x^2 - mx + 16 = 0$; б) $x^2 + 3mx + m = 0$; в) $x^2 - 2 \cdot (2 + m) \cdot x + 12 + m^2 = 0$. Выполните это задание двумя способами.	Закрепление навыков решения квадратных уравнений с использованием формулы корней. Формирование умения выбирать наиболее рациональные способы для решения конкретного квадратного уравнения. Формирование навыков самопроверки. Формирование умения самостоятельно умозаключения. Формирование коммуникативных навыков. Закрепление знаний об отдельных случаях решения квадратного уравнения. Углубление понимания связи структуры квадратного уравнения и особенностей его корней. Опыт решения задач различными способами.

Продолжение табл. 6

1	2	3
36	Найдите значения a, при котором уравнение $ax^2 + x - 2 = 0$: а) имеет два различных корня; б) не имеет корней; в) имеет два совпадающих корня.	Закрепление знаний об отдельных случаях решения квадратного уравнения. Углубление понимания связи структуры квадратного уравнения и особенностей его корней. Формирование умений словесного представления результатов выполнения задания.
37	Найдите значения c, при котором уравнение $x^2 - 2x + c = 0$: а) имеет два различных корня; б) не имеет корней; в) имеет два совпадающих корня.	Закрепление знаний об отдельных случаях решения квадратного уравнения. Углубление понимания связи структуры квадратного уравнения и особенностей его корней. Формирование умений словесного представления результатов выполнения задания.
38	Решите уравнения: а) $x^2 + 5ax + 4a^2 = 0$; б) $x^2 - (2a - 4) \cdot x - 8a = 0$.	Формирование обобщенных умений по решению квадратных уравнений с использованием дискриминанта и формулы корней.

Продолжение табл. 6

1	2	3
39	Перечислите возможные способы постановки задачи на решения уравнения $x^2 + 3x - 6 = 0$.	Обобщение знаний по теме. Формирование гибкости мышления. Развитие способности представлять одну и ту же информацию через различные вербальные формы.
40	1) Выведите формулы для вычисления дискриминанта и корней квадратного уравнения, у которого второй коэффициент — четное число: $ax^2 + 2kx + c = 0$. Как вы думаете, почему данная формула может быть полезна при решении квадратных уравнений? 2) Используя полученные формулы, решите уравнения: а) $3x^2 - 4x - 7 = 0$; б) $3x^2 + 46x - 469 = 0$; в) $x^2 + 10x + 26 = 0$; г) $5x^2 - 26x + 5 = 0$; д) $x^2 - 12x + 20 = 0$. 3) Преобразуйте уравнение так, чтобы второй коэффициент стал четным целым числом, и решите его, используя полученную формулу: а) $\frac{1}{2}x^2 + 5x - 3 = 0$; б) $0,6x^2 - x - 0,4 = 0$. В каком случае целесообразно использовать данные преобразования?	Формирование умения самостоятельно применить известную формулу в изменившейся ситуации. Развитие умений высказывать оценочные суждения и обосновывать их как основы для осознания значимости новой формулы. Закрепление умения решения квадратных уравнений с четным вторым коэффициентом.
41	1) Включите в схему (интеллектуальную карту), новую формулу для вычисления корней квадратного уравнения с четным вторым коэффициентом.	Формирование упорядоченной системы знаний по теме через структурирование информации. Способность к самоконтролю и саморефлексии.

Продолжение табл. 6

1	2	3										
42	При каких значениях n следующие уравнения будут иметь два совпадающих корня: а) $4x^2 - nx + 9 = 0$; б) $3x^2 - 6x + n = 0$.	Повторение освоенного ранее материала. Закрепление знаний об отдельных случаях решения квадратного уравнения. Формирование готовности к самостоятельному выбору метода решения.										
43	Найдите корни уравнения: а) $x^2 + 10x + 24 = 0$; б) $x^2 - 50x + 49 = 0$; в) $2x^2 + 12x + 19 = 0$; г) $169x^2 - 182x + 49 = 0$; д) $(3x - 2) \cdot (x - 2) = 7$; е) $5 \cdot (x + 2)^2 = -6x - 44$.	Закрепление умения решения квадратных уравнений с четным вторым коэффициентом. Формирование опыта самостоятельной деятельности.										
44	При каких значениях a и b корнями уравнения $ax^2 + bx - 15 = 0$ являются числа 3 и -5 ?	Повторение освоенного ранее материала. Предоставление учащимся самостоятельного выбора метода решения.										
45	Задание для групп 1 уровня. 1) Найдите корни уравнений и заполните таблицу: а) $x^2 + 5x - 6 = 0$; б) $x^2 - 14x + 13 = 0$; в) $4x^2 - 3x - 1 = 0$ <table><tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>$a + b + c$</td><td>корни уравнения</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Какую закономерность вы заметили? Сформулируйте утверждение и проверьте его для квадратного уравнения, записанного в общем виде. Можно ли проведенную вами проверку считать доказательством сформулированного утверждения.	a	b	c	$a + b + c$	корни уравнения						Закрепление и углубление знаний по теме. Формирование опыта осознанного ориентирования в проблемных познавательных ситуациях. Формирование освоения исследовательских умений, в соответствии с возможностями и способностями школьников.
a	b	c	$a + b + c$	корни уравнения								

Продолжение табл. 6

1	2	3
45	Составьте самостоятельно 2–3 уравнения, одним из корней которого будет 1. Найдите значение b в уравнении $2x^2 + (b - 6)x - 8 = 0$, если один из его корней равен 1. 2) Решите уравнения: а) $3x^2 - 10x + 3 = 0$; б) $5x^2 - 26x + 5 = 0$; в) $2x^2 + 5x + 2 = 0$; г) $4x^2 + 17x + 4 = 0$. Заметили ли вы что-либо общее для корней данных уравнений? Попробуйте установить особенность коэффициентов квадратного уравнения, корни которого взаимно обратные числа. Что вы можете сказать о первом и третьем коэффициентах данных уравнений? Существует ли какая-либо связь между первым (третьим) и вторым коэффициентами? Составьте самостоятельно 2–3 квадратных уравнения, корни которых будут взаимно обратными. 3) Проанализируйте свою исследовательскую деятельность по выявлению особенностей отдельных видов квадратных уравнений. Из каких этапов состояло ваше исследование? Какие затруднения вы испытывали при исследовании? Задание для группы 2 уровня. 1) Найдите корни уравнений: а) $x^2 + 5x - 6 = 0$; б) $x^2 - 14x + 13 = 0$; в) $4x^2 - 3x - 1 = 0$ Что общего вы заметили у этих уравнений? Какую зависимость для коэффициентов этих уравнений вы заметили? Сформулируйте вывод в виде теоремы и докажите ее. Составьте самостоятельно 2–3 уравнения, одним из корней которого будет 1.	Развитие навыков групповой (индивидуальной) работы, опыта самостоятельной организации собственной познавательной деятельности и межкультурного общения. Формирование опыта самостоятельного применения мыслительных операций сравнения, анализа, синтеза, обобщения. Развитие способности к генерированию идей, умения аргументировать, формулировать общие выводы на основе отдельных фактов. Развитие умений высказывать оценочные суждения. Развитие познавательного интереса и положительной мотивации к процессу познания. Воспитание уверенности в собственных возможностях, способности к самоконтролю, целеустремленности, гордости за достигнутые результаты.

1	2	3
45	Найдите значение b в уравнении $2x^2 + (b - 6)x - 8 = 0,$ если один из его корней равен 1. Сформулируйте обратное утверждение. Используя обратное утверждение, найдите устно корни уравнения: а) $x^2 - 11x + 10 = 0$; б) $x^2 + 7x - 8 = 0$. 2) Решите уравнения: а) $3x^2 - 10x + 3 = 0$; б) $5x^2 - 26x + 5 = 0$; в) $2x^2 + 5x + 2 = 0$; г) $4x^2 + 17x + 4 = 0$. Заметили ли вы что-либо общее для корней данных уравнений? Установите особенность коэффициентов квадратного уравнения, корни которого взаимно обратные числа. Сформулируйте вывод в виде теоремы. Составьте самостоятельно 2–3 квадратных уравнения, корни которых будут взаимно обратными. Сформулируйте обратное утверждение. 3) Проанализируйте свою исследовательскую деятельность по выявлению особенностей отдельных видов квадратных уравнений. Из каких этапов состояло ваше исследование? Какие затруднения вы испытывали при исследовании? Задание для группы 3 уровня. 1) Найдите корни уравнений: а) $x^2 + 5x - 6 = 0$; б) $x^2 - 14x + 13 = 0$; в) $4x^2 - 3x - 1 = 0$ Что общего вы заметили у этих уравнений? Какую зависимость для коэффициентов этих уравнений можно установить? Сформулируйте вывод в виде теоремы и докажите ее. Составьте самостоятельно 2–3 уравнения, одним из корней которого будет 1.	Опыт самореализации в различных познавательных ситуациях. Опыт рефлексивной деятельности.

Продолжение табл. 6

1	2	3
45	Найдите значение b в уравнении $2x^2 + (b - 6)x - 8 = 0,$ если один из его корней равен 1. Можно ли данное утверждение использовать для нахождения корней квадратных уравнений такого вида? Почему? Сформулируйте обратное утверждение и докажите его. Используя обратное утверждение, найдите устно корни уравнения: а) $x^2 - 11x + 10 = 0$; б) $x^2 + 7x - 8 = 0$. 2) По образцу выше приведенного исследования, изучите особенности уравнений вида: а) $3x^2 - 10x + 3 = 0$; б) $5x^2 - 26x + 5 = 0$; в) $2x^2 + 5x + 2 = 0$; г) $4x^2 + 17x + 4 = 0$. Выводы сформулируйте в виде теорем и докажите их. 3) Проанализируйте свою исследовательскую деятельность по выявлению особенностей отдельных видов квадратных уравнений. Из каких этапов состояло ваше исследование? Попробуйте составить алгоритм исследования. Какие затруднения вы испытывали при исследовании?	
46	Включите в схему (интеллектуальную карту), информацию, которую вы получили в ходе исследования.	Формирование упорядоченной системы знаний по теме через структурирование информации. Способность к самоконтролю и саморефлексии.

Продолжение табл. 6

1	2	3
47	Подумайте, хорошо ли освоили тему «Квадратные уравнения». Используя интеллектуальную карту, повторите материал по теме. Напишите короткое эссе (7–10 предложений) на тему «Мои друзья – квадратные уравнения». В эссе нельзя использовать формулы, но можно пользоваться математической терминологией.	Систематизация материала. Саморефлексия. Формирование умений представления информации в форме отличной от стандартной. Формирование опыта творческой деятельности.
48	Решите неполные квадратные уравнения а) $\frac{x^2}{9} - 36 = 0$; б) $5x^2 - 0,2 = 0$; в) $4x^2 + 144 = 0$; е) $0,6x^2 - 2,4x = 0$; ж) $\frac{1}{4}x^2 = 3\frac{2}{3}x$.	Повторение ранее изученного материала. Закрепление знаний по теме. Формирование опыта самостоятельной деятельности.
49	Решите уравнения: 1) методом разложения на множители: а) $8x^2 - 6x - 2 = 0$; 2) методом выделения квадрата двучлена: б) $4x^2 - 7x - 2 = 0$; 3) с использованием формулы корней квадратного уравнения: а) $8x - 2x^2 + 3 = 0$; б) $8 \cdot (x^2 - 1) - 3 \cdot (x - 3)^2 = 6 \cdot (x + 3)^2 - 72x$; 4) любым удобным для вас методом: $x^2 - 8x - 9 = 0$; 5) двумя различными методами: $x^2 + 4x - 77 = 0$. 6) всеми известными вам методами: $2x^2 - 3x - 2 = 0$	Повторение ранее изученного материала. Закрепление знаний по теме. Формирование опыта самостоятельной деятельности. Формирование умения выбирать наиболее рациональные способы для решения конкретного квадратного уравнения. Опыт решения задач различными способами.
50	При каких значениях переменной, значения выражений $(y + 1)(y - 2)^3 - 16$ и $(y^2 - 4y - 4)(y^2 - y)$ равны?	Повторение и закрепление ранее изученного материала. Формирование опыта самостоятельной деятельности.

Задачи этапа методического структурирования нами частично уже реализованы при составлении учебно-поискового задания, поскольку структура каждого урока, формы и методы учебной работы, возможность организации дифференциации на уроке во многом определяется особенностями задач, входящих в учебно-поисковое задание.

Охарактеризуем составленное нами задание с этой точки зрения. Задание рассчитано на 6 уроков.

Урок 1: цели – з1, з2, з7, у1, у2, у3, у4, у12, н1; задачи учебно-поискового задания – 1–6 (для работы в классе), 7–8 (для домашней работы).

Урок 2: цели – з1, з2, у2, у3, у4, у5, у10, у12, н1; задачи учебно-поискового задания – 9–14 (для работы в классе), 15–16 (для домашней работы).

Урок 3: цели – з1, з3, з7, у2, у5, у6, у10, н1; задачи учебно-поискового задания – 17–23 (для работы в классе), 24–25 (для домашней работы).

Урок 4: цели – з1, з4, з5, у2, у6, у7, у8, у9, у10, н1; задачи учебно-поискового задания – 26–32 (для работы в классе), 33–34 (для домашней работы).

Урок 5: цели – з1, з2, з3, з4, з5, з6, у2, у6, у7, у8, у9, у10, у11, н1; задачи учебно-поискового задания – 35–41 (для работы в классе), 42–44 (для домашней работы).

Урок 6: цели – з1, з2, з3, з4, з5, з6, з7, у1, у2, у3, у4, у5, у6, у7, у8, у9, у10, у11, у12, н1; задачи учебно-поискового задания – 45–47 (для работы в классе), 48–50 (для домашней работы).

Как было сказано ранее, метапредметные требования изучения темы не дифференцируются по урокам, а относятся ко всей теме.

Каждый урок на основе рассмотренного учебно-поискового задания начинается с организации самостоятельного осмысления уже известных фактов, позволяющих в дальнейшем перейти к изучению нового материала, перенося знания и умения в новую познавательную ситуацию. Каждый из уроков заканчивается представлением изученного материала в виде структурной схемы (интеллектуальной карты), что позволяет учащимся не только систематизировать изученное, но и поставить их в ситуацию саморефлексии, в которой школьники должны определить, насколько ими усвоен новый материал, что нужно еще освоить при выполнении домашней работы. Подробно на задачах, ориентированных на работу со схемами и интеллектуальными картами мы остановимся в дальнейшем.

Отметим еще одну существенную особенность учебно-поискового задания. С одной стороны, в представленном задании достаточно задач для формирования и отработки умений и навыков по решению квадратных уравнений с использованием изучаемых методов. С другой стороны, особенности большинства задач в задании, форма их представления определяют пространство разнообразной по форме и содержанию

познавательной деятельности субъектов, в котором учтена возможность индивидуальной самостоятельной работы, межгрупповой и коллективной коммуникации. О разнообразии познавательной деятельности в процессе работы с заданием можно судить по тем требованиям, которые представлены в задачах: выберете, самостоятельно сформулируйте, назовите, запишите, приведите примеры, решите, охарактеризуйте, приведите к виду, разбейте на группы, объясните, самостоятельно составьте, запишите алгоритм, предложите название, составьте схему, докажите, сравните, сформулируйте вывод, напишите эссе и т.д.

Отметим, что в задании представлены задачи (21, 22), построенные на фактах из истории математики. Например, можно предложить эти задачи (их первые части) отдельным, наиболее способным, учащимся заранее, на уроке организовать их выступление, а вопросы к задачам (пункты 2 и 3) разобрать со всем классом. Другой вариант работы с данными задачами предусматривает либо индивидуальную, либо групповую деятельность по их решению. Важно в этих задачах не только ознакомить учащихся с историческими фактами, но и добиться их критического анализа и осознания связи идей по решению квадратных уравнений в древности с современными методами.

Учебно-поисковое задание также предусматривает возможность для дифференциации. Так при самостоятельном решении задач в классе (задачи 13, 20, 21, 22, 30, 40) для более «слабых» учащихся можно уменьшить объем задания или, напротив, для более «сильных» школьников отдельные части других задач предложить для самостоятельного решения, в то время как остальные ученики будут задействованы во фронтальной работе. Аналогично организуется и домашняя работа. Например, в первой домашней работе задачи 7 и 8 (пункты 1, 2) предлагаются для решения всем учащимся, а задача 8 (пункты 3, 4) может быть предложена только более способным школьникам.

Наибольшая возможность для дифференциации представлена на уроке 6 – уроке-исследовании (задача 45). Каждая из групп учащихся, углубляет знания по теме на основе проведения самостоятельного исследования, на уровне, соответствующем уровню способностей школьников данной группы. Различия в заданиях для групп заключаются не только в степени подробности описания этапов исследования, но и в уровне требований к выводам. При этом учителю необходимо следить, чтобы при формулировании выводов школьники не путали условие и заключение, прямые и обратные утверждения.

Еще одной существенной особенностью этапа методического структурирования, отмеченной ранее, является продумывание удельного веса

и характера самостоятельной деятельности учащихся в рамках учебно-поискового задания, а также проектирование процедур, позволяющих построить самостоятельную индивидуальную деятельность школьников в коллективный познавательный процесс. Работая с конкретным классом учитель, учитывая личностные особенности школьников, должен добиваться того, чтобы фронтальная по форме деятельность, по своей сути стала коллективной. В рамках приведенного учебно-поискового задания это достигается тем, что во многих задачах изначально предлагается самостоятельно выполнить те или иные требования, а уже затем результаты индивидуальной работы выносятся на коллективное обсуждение. Так, например, при выполнении задач (1, 3, 4, 6, 11, 12, 14, 21 и др.), педагог предъявляет требования постепенно, давая возможность каждому учащемуся обдумать свой ответ, а первым ответить предоставляет не самым способным и активным учащимся, а тем, кому труднее ориентироваться в новом материале. При этом учитель должен приучить учащихся выполнять предварительные записи ответа, поощрять их стремление задавать вопросы при затруднениях, поддерживать доброжелательную атмосферу в классе. Так, в ходе педагогического эксперимента использовался прием, который условно можно назвать «шаблон ответа». Данный прием заключался в том, что учитель заранее готовит шаблоны ответов на вопросы, которые будут заданы на уроке. Шаблон составляется таким образом, чтобы облегчить школьнику формулирование ответа на вопрос или требование, правильно его выстроить, но при этом предметный материал в шаблоне либо вообще отсутствует, либо сведен до минимума. Отвечая на вопрос в случае затруднения, ученик сообщает учителю, что нужен шаблон и может получить его либо с использованием мультимедийной доски, либо на индивидуальной карточке. Например, для вопроса 3 из задачи 3 приведенного учебно-поискового задания «Какие виды неполных квадратных уравнений можно выделить исходя из их структуры?» был предложен такой шаблон ответа: поскольку квадратное уравнение имеет вид $ax^2 + bx + c = 0$, при этом коэффициент $a \neq 0$, то неполные квадратные уравнения могут иметь вид $ax^2 + c = 0$, при $b = 0$ или $ax^2 + bx = 0$, при $c = 0$, или $bx + c = 0$, при $a = 0$. После ответа на вопрос одним учеником, учитель может попросить другого школьника сформулировать ответ и иначе. Такой прием рационально использовать, если самостоятельная работа над вопросами в рамках изучения нового материала редко используется или если в классе нет школьников с выраженными математическими способностями. Если в классе есть учащиеся, способные самостоятельно выстраивать ответ, обосновывать утверждения, пусть даже и не с первой попытки, то контроль над правильностью формулирования утверждений, как с точки зрения математики, так и с точки зрения построения предложений, можно частично делегировать им.

Организация такой коллективной деятельности ведет к более сложным связям между работой учителя, отдельного школьника и всего классного коллектива, что оказывает значительное положительное влияние на формирование у учащихся умения сотрудничать, кооперировать свои усилия по достижению общей цели, рационально организовывать совместную работу. Эти сложные взаимоотношения еще более успешно осуществляются при условии организации групповой работы. Поэтому учебно-поисковое задание должно предусматривать возможность использования данной формы обучения. В предложенном учебно-поисковом задании, как это было сказано ранее, групповая форма работы предусмотрена на шестом уроке — уроке-исследовании (задача 45). Однако учитель может организовать групповую работу и на основе других задач задания. Например, каждую из частей задачи 10, можно предложить отдельной группе учащихся, после чего учащиеся из каждой группы (по выбору группы или по выбору учителя) представят свое решения и полученные результаты на общее обсуждение. Такая организация деятельности по решению задачи позволит создать условия для взаимообучения, взаимоконтроля, формировать умения организовывать свою деятельность и деятельность своих товарищей, ответственность за результат общего труда.

Значимой составляющей данного задания, как и любого другого учебно-поискового задания, ориентированного на формирование познавательной компетентности школьников, являются вопросы.

Так в приведенном учебно-поисковом задании можно выделить вопросы: на знание и воспроизведение информации (Как называются уравнения первой группы? Что называется корнем уравнения? и др.); на понимание и анализ (Какие виды неполных квадратных уравнений можно выделить исходя из их структуры? Какую зависимость для коэффициентов этих уравнений можно установить? и др.); на прогнозирование и формулирование гипотез (Можно ли для всех квадратных уравнений также установить общий вид записи? Как вы думаете, к каким из составленных уравнений можно применить понятие «неполное квадратное уравнение»? и др.); на синтезирование нового знания (На какую часть формулы нужно обратить особое внимание и почему? Какой еще из известных вам методов наиболее рационально использовать для решения этих уравнений? Какими способами можно проверить правильность решения квадратного уравнения? и др.); на самоконтроль и саморефлексию (Все ли вам понятно в изученном материале? Какие трудности вы испытывали в ходе исследования? и др.); на самостоятельную оценку полезности изучаемого материала (Как вы думаете, почему данная

формула может быть полезна при решении квадратных уравнений? и др.) и т.д. Большинство из вопросов, представленных в рассматриваемом задании, направлены на объяснение выявленных фактов, на формулирование выводов, на высказывание утверждений об изучаемом объекте и их доказательство, то есть на самостоятельное получение нового знания и встраивание его в уже имеющуюся знаниевую систему. Чтобы указанные функции вопросов реализовывались более полно, они сопровождаются дополнительными требованиями.

Таким образом, система вопросов учебно-поискового задания помогает конвертировать потенциал этого задания в информационные, когнитивные, деятельностные, ценностно-смысловые и коммуникативные компоненты познавательной компетентности.

Отметим еще одну существенную особенность данного учебно-поискового задания, которая является характерной и для подобного задания в нашем понимании. Эта особенность связана с тем, что в ходе познавательной деятельности организованной на основе задания происходит целенаправленное продвижение от предметных знаний и умений, определяемых конкретной задачей ситуацией к обобщенным знаниям, умениям и способам познавательной деятельности. Для усиления этого в задании, как это и было сделано в приведенном примере, целесообразно включать задачи на составление обобщенных алгоритмов деятельности, требования описать особенности хода решения задачи, хода рассуждений, выявления собственных затруднений.

Последовательное обобщение предполагает также изучение каждого отдельного компонента в содержании учебного материала в системе других, выявление системы взаимосвязанных проблем. Так в рассматриваемом задании прослеживаются несколько цепочек, связывающих отдельные элементы предметного содержания: общий вид квадратного уравнения — виды неполного квадратного уравнения — разложение на множители как метод решения одного из видов неполных квадратных уравнений — метод разложение на множители, как метод в системе методов решения квадратных уравнений; общий вид квадратного уравнения — виды неполного квадратного уравнения — решение неполного квадратного уравнения, у которого коэффициент $b = 0$ — решение квадратного уравнения вида $a(x - m)^2 - c = 0$ — метод выделения квадрата двучлена как метод в системе методов решения квадратных уравнений; метод выделения квадрата двучлена как метод решения квадратных уравнений — выведение общей формулы корней квадратного уравнения. При этом каждую из этих цепочек можно продолжить в дальнейшем при изучении прямой и обратной теорем Виета.

Сказанное выше, подтверждает то, что содержательно-структурные особенности учебно-поискового задания в процессе обучения математике обеспечивают:

- переориентацию мотивационной сферы обучающегося с внешних мотивов, на внутренние;
- активизацию самостоятельной деятельности учащихся;
- ориентацию на смысловое усвоение материала: осмысление содержательных особенностей материала в сочетании с осмыслением процесса совершаемой учащимися деятельности;
- доведение до осознания учащихся методологических основ процесса познания;
- последовательность продвижения в материале;
- разнообразие форм и методов познавательной деятельности, коактивность процесса познания;
- развитие интеллектуально-нравственной свободы обучающегося;
- оптимизацию педагогической поддержки процесса познания.

Таким образом, учебно-поисковое задание позволяет трансформировать содержание в целостный проект познавательной деятельности, которой должен овладеть обучаемый. Многомерность педагогического воздействия учебно-поискового задания на личность учащегося обуславливаться разнообразием возможностей (познавательных, развивающих, воспитательных), реализующихся при работе с заданием, которое обогащает содержание, определяет способы и виды познавательной деятельности, методы и формы ее организации, а также коммуникативное поле процесса обучения, способы и условия взаимодействия учителя и учащихся, учащихся между собой.

При этом учебно-поисковое задание обеспечивает своеобразную самомотивацию познавательной деятельности — последовательность действий обучаемых зарождается и формируется непосредственно при выполнении деятельности, определяемой заданием. Осознание недостаточности учебной информации усиливает познавательную активность обучаемых, которая обеспечивает продуктивность процесса познания. Убеждение учащихся в своих новых возможностях сопряжено с переживаниями ситуации успеха, усиливающими познавательную мотивацию. В свою очередь наличие эмоционально-положительного отношения к деятельности, наполнение ее личностными смыслами способствует выходу за пределы познавательной ситуации детерминированной учебно-поисковым заданием.

Модель общей структуры познавательной деятельности обучающихся на основе учебно-поискового задания может быть представлена в виде схемы (рис. 6).



Рис. 6. Структура познавательной деятельности на основе учебно-поискового задания

Функциональный компонент в структуре отражает учебный процесс, организованный на основе учебно-поискового задания в его развитии.

Конкретно-предметный компонент описывает характер предметных знаний и умений учащихся на разных этапах работы с учебно-поисковым заданием.

Гносеологический компонент характеризует способы познавательной деятельности и мыслительные операции, сопровождающие процесс усвоения материала на основе учебно-поискового задания.

Ценностно-ориентационный компонент отражает особенности познавательной деятельности в аспекте личностных смыслов и ценностей.

Кроме того, в познавательной деятельности обучающихся можно выделить еще два компонента организационный и коммуникативный.

Организационный компонент, с одной стороны отражает особенности каждого этапа познавательной деятельности, выстраиваемой на основе задания, а с другой стороны на каждом ее этапе имеет примерно приблизительно одинаковую структуру:

- установление (принятие, осознание) познавательной цели;
- выбор методов, форм и способов деятельности в соответствии с требованиями учебно-поискового задания, либо адаптация предлагаемых извне методов, форм и способов деятельности к личным предпочтениям, выбор линии поведения;
- самоорганизация, самоконтроль выполняемых действий по достижению цели, волевое саморегулирование при возникновении затруднений, планирование и регуляция групповой или коллективной деятельности;
- организацию подведения итогов деятельности.

Коммуникативный компонент познавательной деятельности органично вписывается в структуру каждого ее этапа, во многом определяя психологическую сторону деятельности. Данный компонент можно условно разделить по сферам коммуникативной деятельности:

- лингвистическая, обуславливает лексическую адекватность и корректность использование как естественного, так и математического языка, в том числе и его знаково-символической составляющей;
- дискурсивная, определяющая умения строить высказывания, выражать в речевой деятельности собственную позицию, умения формулировать проблемы, гипотезы, идеи, тезисы, выводы;
- социокультурная, как способность самоопределяться в коммуникативной ситуации, устанавливать и поддерживать эффективные контакты, выбирать программу речевого поведения в соответствии с социальными нормами.

Мотивационное обеспечение познавательной деятельности реализуется не только и не столько вследствие занимательности содержания и формы представления элементов учебно-поискового задания или использования игровых методов обучения, а через создание на основе задания широкого круга возможностей для самореализации субъекта образовательного процесса, в котором усвоение предметного материала перерастает в подлинную познавательную деятельность.

Таким образом, учебно-поисковое задание позволяет формировать содержание учебного материала на трех уровнях: частно-предметном (базовое содержание дисциплины: знания, умения и способы деятельности, связанные непосредственно с изучаемым материалом), общепредметном (опыт познавательной деятельности, зафиксированный в знаниях способов деятельности, общеучебных умениях, во владении методами познания, мыслительными операциями и т.д.), метапредметном (мировоззренческий опыт, опыт осуществления поведенческих актов, личностные качества).

ЧАСТНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНО-ПОИСКОВЫХ ЗАДАНИЙ В КОМПЕТЕНТНОСТНОМ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Организация групповой работы на основе учебно-поискового задания

Анализ практической реализации методической системы формирования познавательной компетентности в обучении школьной математике выявил затруднения, с которыми сталкивались педагоги при конструировании и использовании учебно-поисковых заданий. Кратко осветим выявленные затруднения и возможные направления их преодоления.

Одно из затруднений связано с организацией групповой работы на основе учебно-поисковых заданий. Как известно, групповая работа, подразумевающая активное познавательное взаимодействие учащихся, является эффективным средством формирования не только их предметных знаний и умений, но и различных личностных качеств, а также при необходимости дает возможность осуществлять дифференциацию обучения. При этом очевидно, что межличностное внутригрупповое взаимодействие возможно, если: имеется основа для познавательного взаимодействия, то есть та задача (проблема), которая для решения требует обсуждения и совместной деятельности; учащиеся обладают достаточным уровнем знаний, мышления, умений организовывать деятельность, который позволит им осуществлять групповое продуктивное взаимодействие с целью решения проблемы и усвоение на этой основе образовательного содержания. Для обеспечения указанных возможностей учебно-поисковые задания, учитель должен разработать такие задания, которые реализуют не только функции обучения и развития, но и коммуникативную функцию, а также функцию управления деятельностью обучающихся. Для проектирования такого задания важно продумывать, вопросы, указания, которые не только помогут школьникам справиться с заданием, но и будут выражать неявные требования к их познавательной деятельности, особенно, если подразумевается работа разноуровневых групп. Ранее мы приводили пример учебно-поискового задания для организации исследования особых случаев решения квадратных уравнений.

Приведем пример конструирования учебно-поискового задания для организации работы разноуровневых групп. За основу задания может быть выбрана задача-теорема, в которой устанавливается математический факт значимый для решения других задач. Например, такой задачей может быть следующая.

Задача 1. В выпуклом четырехугольнике диагонали взаимно перпендикулярны. Докажите, что площадь четырехугольника равна половине произведения его диагоналей.

Основной предметным результатом решения данной задачи будет доказательство уже озвученного факта. Первое, что можно сделать для усиления ее дидактической ценности, — это изменить задачу формулировку с целью упрощения/усложнения поиска ее решения. Это позволит ориентировать данную задачу на самостоятельное решение группами учащихся с различными способностями.

На практике мы неоднократно убеждались, что большинство учащихся, у которых слабо развиты математические способности, легче справляются с задачей на доказательство, если ее требование уже содержит ту формулу, которую нужно доказать, а не ее словесное описание. Это объясняется тем, что формула, представленная в требовании, уже содержит данные, которые необходимо отметить на чертеже, что, в свою очередь, указывает направленность анализа чертежа и, следовательно, поиск пути решения. Для большего упрощения задачи, учитель может предложить уже готовый чертеж.

При этом превратить задачу на доказательство в исследовательскую задачу можно, заменив ее конкретное требование, на более общее.

Таким образом, можно переформулировать данную задачу для использования ее при групповой работе: группа А — учащиеся с низким уровнем обученности и способностями к математике, группа В — учащиеся со средними математическими способностями и уровнем обученности, группа С — учащиеся с высоким уровнем математических способностей.

Задача для группы А. В выпуклом четырехугольнике диагонали взаимно перпендикулярны. Докажите, что площадь четырехугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{1}{2}d_1d_2$, где $AC = d_1$ и $BD = d_2$ — диагонали четырехугольника (рис. 7).

Задача для группы В. В выпуклом четырехугольнике диагонали взаимно перпендикулярны. Докажите, что площадь четырехугольника равна половине произведения его диагоналей.

Задача для группы С. Как найти площадь выпуклого четырехугольника, диагонали которого взаимно перпендикулярны? Попробуйте самостоятельно установить формулу и доказать ее.

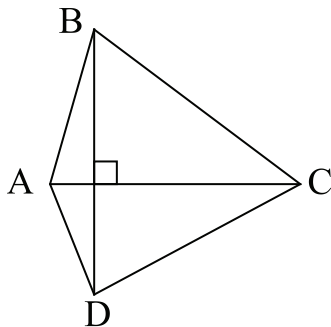


Рис. 7

Представим примерную систему дополнительных требований, вопросов, задач, позволяющих максимально полно использовать потенциал данной задачи.

1 (А). Попробуйте доказать требуемую формулу несколькими способами, рассмотрев различные разбиения и достраивания этого четырехугольника, с целью получения фигур, формулы вычисления площадей которых вам известны. Представьте словесную формулировку, утверждения определяемого доказанной формулой. Смогли бы вы решить задачу без подсказки об использовании разбиения фигуры на части (или достраивания фигуры)?

1 (В). Докажите требуемое утверждение несколькими способами, рассмотрев различные способы разбиения и достраивания этого четырехугольника. Запишите полученную формулу и сформулируйте теорему о площади четырехугольника с взаимно перпендикулярными диагоналями.

1 (С). Решите задачу несколькими способами. Запишите полученную формулу и сформулируйте теорему о площади четырехугольника с взаимно перпендикулярными диагоналями.

2 (А, В, С). Составьте и решите аналогичную задачу, в которой диагонали четырехугольника пересекались бы под углом α . Запишите полученную формулу. Для каких известных вам видов четырехугольников ее можно использовать?

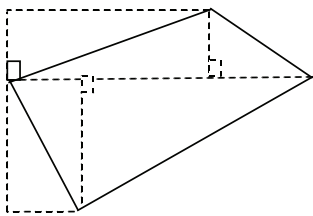


Рис. 8

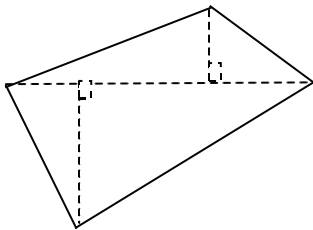


Рис. 9

3 (описание ситуации). Предприниматель, желая организовать добычу торфа, решает купить заболоченный участок местности. Чтобы точно определить цену участка, ему необходимо знать его площадь.

3 (А). Участок местности, которую хочет купить предприниматель, имеет форму четырехугольника с взаимно перпендикулярными сторонами. Как найти его площадь, не вступая на него? Можно ли найти площадь заболоченного участка, не ступая на него, если диагонали его не перпендикулярны друг другу. Какие измерения необходимо выполнить? Подсказка на рис. 8.

3 (В). Участок местности, которую хочет купить предприниматель, имеет форму четырехугольника. Как найти площадь участка, не ступая на него? Какие измерения для этого необходимо выполнить? Подсказка на рис. 9.

3 (С). Участок местности, которую хочет купить предприниматель, имеет форму четырехугольника. Как найти площадь участка, не ступая на него?

(А, В, С). Составьте задачи с конкретными данными, при решении которых используются полученные вами формулы.

Задания группам предоставляются на карточках, при этом учитель, исходя из индивидуальных качеств учащихся и особенностей их группового взаимодействия, может предложить группам задание целиком, либо каждый блок задания оформить на отдельной карточке и предъявлять их группам постепенно, по мере выполнения предыдущих блоков. Проверка результатов работы групп может быть осуществлена самим учителем, либо в ходе коллективного обсуждения, при этом лучше всего слово предоставлять сначала группе А, затем В, а потом уже группе С. Кроме того, можно организовать взаимопроверку: учитель проверяет результаты работы группы С, в это время представитель группы С проверяет работу группы В, а представитель группы В проверяет работу группы А.

На завершающем этапе работы групп над задачей, в зависимости от особенностей деятельности, каждой из групп и от ее результатов можно использовать ряд рефлексивных вопросов, которые были описаны выше.

Очевидно, что обучение в целом и групповое взаимодействие в частности оказывают развивающее воздействие на коммуникативные качества обучающихся. Однако, не вызывает сомнений, что развитие в учебном процессе коммуникативных качеств школьников требует специального внимания.

Использование учебно-поисковых заданий при формировании коммуникативного компонента познавательной компетентности школьников

Необходимость учета коммуникативного компонента в структуре познавательной компетентности определяется его значимостью как механизма социализации: коммуникация, являясь одной из основных потребностей человека, определяется в качестве уникального в своем роде средства межличностного взаимодействия; коммуникативная культура человека является составной частью его общей культуры; взаимосвязь мышления и речи определяет взаимообусловленность процессов их развития.

Проблему развития коммуникативной культуры в школьном образовании необходимо рассматривать в единстве с процессом формирования культуры познавательной деятельности. Каждая учебная дисциплина обладает определенным потенциалом в решении указанной проблемы. Обучение математике в решение указанных проблем вносит существенный вклад. Особенностью математики является то, что она не только имеет

собственную терминологию и правила конструирования математических предложений, но и оперирует символьным языком. Все это должно быть учтено при развитии коммуникативной культуры школьника. При этом многие школьные учителя считают, что коммуникативные качества школьников достаточно развиваются в ходе обычной устной работы и не занимаются разработкой специальных заданий, основная направленность которых, кроме освоения предметного материала, состоит в формировании коммуникативного компонента познавательной деятельности.

Результат формирования коммуникативной культуры учащихся в обучении математике зависит от:

- специально спланированной и организованной работы в данном направлении при изучении каждого раздела учебного материала;
- систематического побуждения учащихся к речевой деятельности, организации различных видов (монолог, диалог, полилог) и форм (устная, письменная) речевой деятельности, осуществления контроля над соблюдением критериев правильности речи;
- своевременной помощи обучающемуся со стороны учителя в случаях неверного использования терминологии, неумения точно и кратко сформулировать свою мысль, нарушения логических правил конструирования математических утверждений;
- обязательной организации коммуникативной рефлексии, направленной: во-первых, на оценку своей работы при изучении соответствующего материала и решении задач; во-вторых, на анализ своего поведения в ходе учебного взаимодействия; в-третьих, собственно на развитие коммуникативной культуры как личностного качества.

В. А. Далингер [102] предлагает использовать с целью формирования культуры математической речи: задания, предназначенные для работы с терминологией, символикой и графическими изображениями; задания, предназначенные для работы со словесно-логическими конструкциями математического языка; задания, предназначенные для работы с письменными обучающими текстами по математике. Такие задания могут быть включены в процесс обучения как самостоятельные, а также могут являться частью других задач. Приведем примеры.

При изучении геометрии весьма полезны задачи, в которых форма выражения условия и форма выражения ответа различны. Можно выделить следующие формы выражения условия и ответа задачи: словесное описание, графическое изображение, геометрическая конструкция (чертеж), аналитическое описание (формула, уравнение).

Приведем пример задания, имеющего структуру: «словесное описание — геометрическая конструкция (чертеж) — словесное описание».

Задача 2. По данному словесному описанию геометрической ситуации выполните чертеж, а затем опишите чертеж в утверждениях отличных от исходных:

- 1) прямая AB проходит через точку C ;
- 2) луч OP пересекает отрезок CE в точке A ;
- 3) точка K лежит на прямой a между точками M и T ;
- 4) лучи OK и OT образуют острый угол;
- 5) прямая a пересекает параллельные прямые b и c в точках B и C соответственно;
- 6) биссектриса OM делит угол AOB на два прямых угла;
- 7) отрезки EK и KT взаимно перпендикулярны;
- 8) смежные углы AOD и DOB равны;
- 9) угол ABC — острый, угол DBC — тупой, а их сумма меньше развернутого угла;

10) сумма углов при основании равнобедренного треугольника менее 90° .

Опыт показывает, что если с первой частью задания («словесное описание — чертеж») школьники справляются, то вторая часть, где требуется описать чертеж в утверждениях отличных от исходных, вызывает у них значительные затруднения. Как правило, в такой ситуации помогает, если учитель не требует сразу четко сформулированных утверждений, характеризующих чертеж, а просто просит рассказать, что школьники видят на чертеже. Затем в ходе коллективной работы школьники могут получить примерно следующее:

- 1) точка C лежит на прямой AB ;
- 2) точка A является точкой пересечения луча OP и отрезка CE ;
- 3) точки K , M , T лежат на прямой a , при этом длина отрезка MT равна сумме длин отрезков MK и KT ;
- 4) угол ACB — острый;
- 5) прямые b и c не имеют общих точек, точка B — общая точка прямых a и b , точка C — общая точка прямых a и c ;
- 6) луч OM — биссектриса развернутого угла AOB ;
- 7) угол EKT — прямой;
- 8) развернутый угол AOB делится лучом OD на два равных угла или луч OD биссектриса развернутого угла AOB ;
- 9) луч BC делит тупой угол ABD на два угла, так что градусная мера угла ABC меньше 90° , а градусная мера угла DBC больше 90° .
- 10) длины двух сторон треугольника равны, а один из его углов является тупым.

Решение подобных задач, не должно сводиться просто к выполнению требуемого. Учащиеся должны обязательно пояснять свои выводы,

обосновывая их с использованием математической терминологии. Нужно разрешать школьникам высказывать даже неправильные мнения и просить других обучающихся найти ошибку и исправить ее. При этом учитель должен следить за тем, чтобы учащиеся, исправляя ошибки одноклассников, выражали свое отношение доброжелательно и корректно.

Использование приема переформулирования условия задачи является хорошим средством расширения словарного запаса, а также часто решает одну из проблем дидактики — проблему доступности. При этом переформулирование задачи может использоваться в качестве эвристики в ходе ее решения или также может выдвигаться в качестве дополнительного требования к задаче. Приведем примеры.

Задача 3. Решите уравнение $x^2 - 5x - 6 = 0$. Сформулируйте требования задачи на языке функций.

Если школьники испытывают затруднения при подобном переформулировании, то можно предложить им задания, на установление соответствий между формулировками задач.

Задача 4. Сгруппируйте следующие задания так, чтобы в одну группу попали задания, которые будут иметь одно и то же решение. Объясните, почему вы выполнили группировку именно так. Будет ли ответ к заданиям, помещенным в одну группу одинаковым?

- 1) Решите уравнение $x^2 - 5x - 6 = 0$.
- 2) Найдите значения переменной x , в которых функция $y = x^2 - 5x - 6$ неотрицательна.
- 3) При каких значениях переменной x , функция $y = x^2 - 5x - 6$ положительна?
- 4) Решите неравенство $x^2 - 5x - 6 \geq 0$.
- 5) Решите уравнение $x^2 - 5x = 6$.
- 6) При каких значениях переменной x , график функции $y = x^2 - 5x - 6$ пересекает ось OX ?
- 7) Решите неравенство $x^2 > 5x + 6$.
- 8) Найдите нули функции $y = x^2 - 5x - 6$.
- 9) При каких значениях переменной x , функции $y = x^2$ и $y = 5x + 6$ пересекаются?
- 10) При каких значениях переменной x , график функции $y = x^2 - 5x - 6$ лежит выше оси OX ?

Работа с такими задачами, не только развивает математическую речь обучающихся, но и способствует установлению внутриматериальных связей.

Переформулирование геометрических задач учащимися требует переосмысления задачи, замены понятий их определениями, использования известных свойств фигур, замены искомого и данных величин равносильными и т. п.

Задача 5. В треугольнике ABC стороны равны 3 см, 5 см и 6 см. Найдите расстояние от точки пересечения биссектрис до сторон треугольника ABC .

Решение такой задачи вызывает определенные трудности у учащихся. Проанализировав задачу, вспомнив, что точка пересечения биссектрис является центром вписанной окружности, можно переформулировать предложенную задачу.

Переформулирование задачи 5. В треугольнике ABC стороны равны 3 см, 5 см и 6 см. Найдите расстояние от центра вписанной окружности до сторон треугольника ABC .

А так как расстояние от центра вписанной окружности до всех сторон треугольника одинаково и равно радиусу, то задачу можно уточнить.

Второе переформулирование задачи 5. В треугольнике ABC стороны равны 3 см, 5 см и 6 см. Найдите радиус вписанной в треугольник окружности.

Решение вновь сформулированной задачи основано на знании двух формул площади треугольника: формулы Герона и формулы площади треугольника через радиус вписанной окружности. То есть решение задачи значительно упрощается.

Укажем и еще на одну возможность развития коммуникативной культуры. Большинство учителей математики часто используют пособия, в которых предлагаются задачи на чертежах. При этом в исключительно редких случаях от учащихся требуется сформулировать задачу в словесной форме. Причину такого положения учителя объясняют необходимостью экономии времени, тем самым уменьшая эффект от работы с такими задачами. Больших затрат времени такая работа потребует на первых порах. Если систематически, работая с готовыми чертежами, просить школьников словесно сформулировать условие, то постепенно это будет занимать все меньше времени, а эффект такой работы будет связан не только с развитием математической речи, но и более полным осознанием условия задачи и, следовательно, сокращением времени на ее решение.

Особенности использования средств когнитивной визуализации в обучении математике

Развитию компонентов познавательной компетентности школьника одновременно с достижением предметных образовательных целей будет способствовать включение в учебно-поисковое задание задач, связанных с визуализацией учебного материала. Специфика математики как науки и учебного предмета такова, что она сама по себе приветствует использование специальной символики, графиков, формул. Как показывает опыт, включение в интеллект-карту длинных формул, выкладок без какой-либо дополнительной переработки, кодировки, дополнительных когнитивных

образов блокирует восприятие информации и не способствует ее освоению, поэтому учителя испытывают затруднения при создании и использовании средств визуализации, которые бы повышали эффективность познавательной деятельности. Ранее мы уже останавливались на вопросах использования средств когнитивной визуализации [91], поэтому отметим только отдельные моменты.

Использование в учебном процессе различных средств для визуального представления предметного содержания способствует включению обучающихся в продуктивную познавательную деятельность, связанную с преобразованием информации через ее осмысление. Результатом такой деятельности, является мыслительный образ изучаемого объекта или явления, как продукт умственной (когнитивной) переработки информации, наделенный личностным смыслом. Такой мыслеобраз не только экономит ресурсы памяти, но и несет в себе необходимую информацию, которая позволяет самостоятельно развернуть и воссоздать материал. Деятельность по визуализации учебного материала сопряжена с предметно-ознакомительной, аналитико-речевой и моделирующей видами познавательной деятельности.

Создание визуального средства или выполнения какой-либо деятельности на его основе могут быть требованием отдельного учебно-поискового задания или его составной частью. На рис. 10 представлена поэтапная методика создания визуального средства, пунктирные стрелки на рисунке указывают на возможность (при необходимости) возвращения к предыдущему этапу.

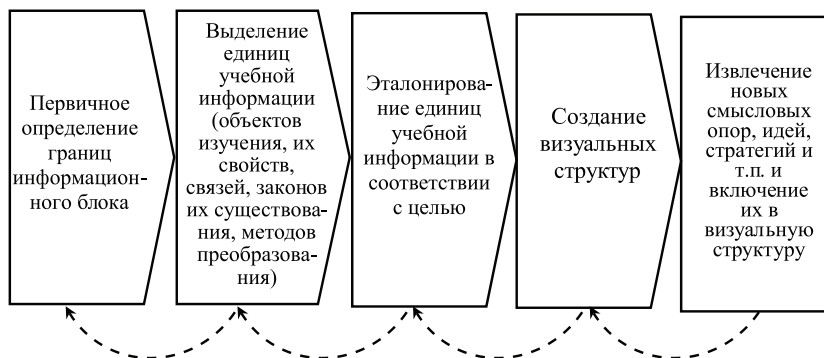


Рис. 10. Методика создания визуального средства

Опыт показывает, что этапы процесса визуализации, представленные на рис. 10, типичны для любого субъекта, будь то учитель или обучающийся.

Дидактические визуальные средства определяют различные (структурные, содержательные, функциональные, репрезентационные) требования представления информации, которые достаточно полно раскрыты в литературе. В данной работе мы выделим некоторые особенности использования средств когнитивной визуализации в обучении математике с ориентацией на развитие компонентов познавательной компетентности.

Процесс обучения математике обладает уникальными возможностями использования не только привычных для данной дисциплины способов наглядного представления информации (чертежей, графиков, диаграмм, таблиц), но и широкого спектра дидактических визуальных средств, представленных в психолого-педагогической литературе: кластеров, фреймов, опорных конспектов, логико-смысловых, когнитивных карт, граф-схем и др.

Кластеры и когнитивные карты целесообразно использовать для фиксации смысловых единиц изучаемого материала, при выделении существенных свойств понятия и установлении логической структуры определения. В нашей работе [91] приведен пример когнитивной карты «Модуль числа».

Представление теоремы, отражающей свойство фигуры и ее отдельных элементов более удобно реализовать в виде фрейма, имеющего четырехблочную структуру — центральный блок и три информационных блока: «Что?», «Как?», «Почему?». В центральный блок помещается либо название теоремы-свойства, либо фигура, для которой данное свойство формулируется, либо и то и другое; в блок «Что?» помещаются те элементы фигуры, связь между которыми указывается в рассматриваемом свойстве; в блоке «Как?» — отображается само свойство; в блоке «Почему?» — отражается информация о способе (методе) доказательства данного свойства или о тех фактах (определениях, аксиомах, теоремах), которые легли в основу доказательства рассматриваемого свойства. Данный блок может при необходимости дополняться новыми способами доказательства теоремы. На рис. 11 приведен пример фрейма «Площадь трапеции». Учитель при желании в такой фрейм может вставить еще один блок — «Кто? Когда?», для заполнения которого, учащиеся должны будут ознакомиться с историческими фактами, связанные с данной теоремой.

При использовании подобного фрейма для представления теорем-признаков содержание центрального блока и блока «Что?» меняется местами: в центральный блок вписывается условие признака, а в блок «Что?» помещается та фигура, которая определяется этим признаком.

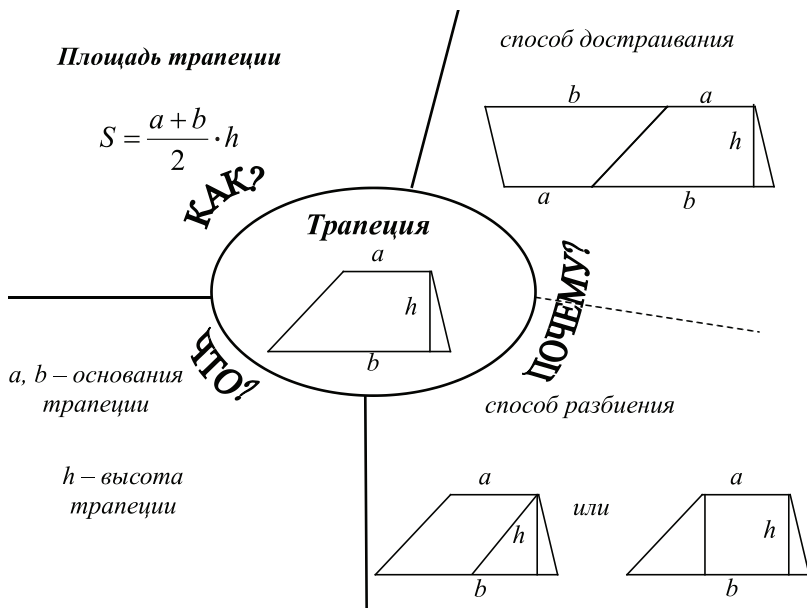


Рис. 11. Фрейм «Площадь трапеции»

Фреймы различной структуры удобны также для одновременного представления системы свойств фигуры, а также способов решения тех или иных видов уравнений или неравенств.

Граф-схемы при их использовании на уроках математики по своей сути представляют одновременно и структуры, и процессы. В граф-схемах можно отразить связи внутри целой темы или раздела. На рис. 12 приведен пример граф-схемы «Свойства равнобедренного треугольника». В такой схеме удобно указывать не только те или иные утверждения, но и тот основной теоретический материал, который используется при их доказательстве.

Кроме того, такие схемы весьма удобны для представления алгоритмов выполнения отдельных действий (например, сложения дробей) или алгоритмов решения того или иного класса задач (например, задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке). Использование граф-схем при решении неалгоритмических задач позволяет не просто отразить процесс решения, но и выявить различные способы реализации этого процесса. При этом длина ветви схемы и ее содержательная наполненность позволит определить наиболее рациональный способ решения задачи.

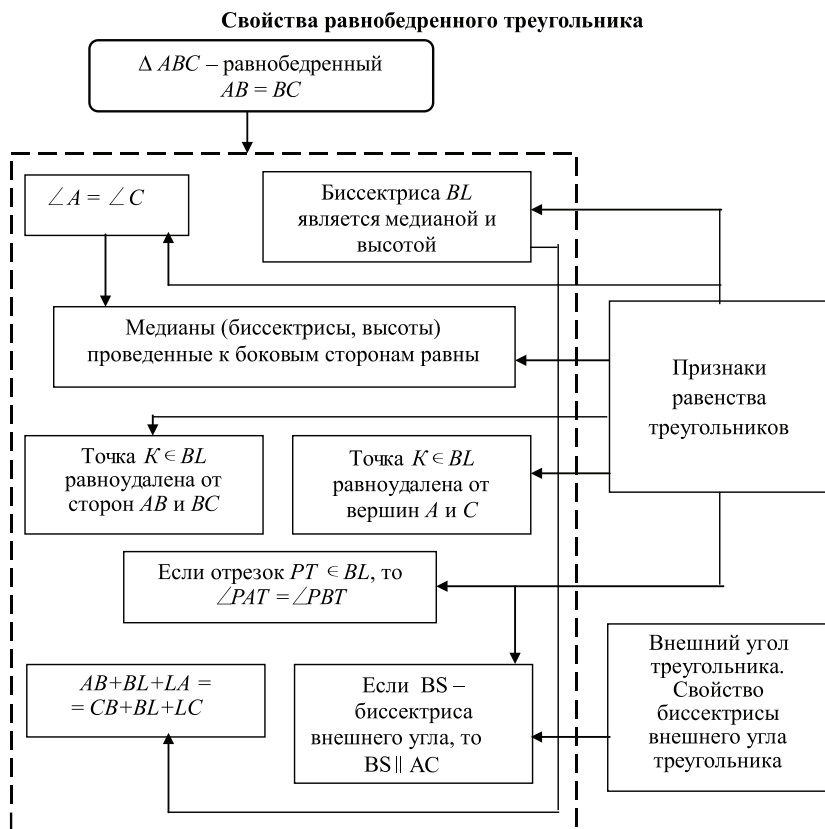


Рис. 12. Граф-схема «Свойства равнобедренного треугольника»

Дидактические визуальные средства могут использоваться на всех этапах усвоения материала. Многообразие средств когнитивной визуализации позволяет использовать их в образовательном процессе, максимально учитывая конкретную познавательную ситуацию, которая определяется дидактической целью, особенностями учебного материала, временными рамками, уровнем обученности школьников, их возрастными и личностными особенностями.

Так на этапе объяснения нового материала дидактические визуальные средства:

- исполняют роль плана при объяснении учителя;
- обеспечивают структурно-системное видение изучаемого материала;

- облегчают ориентировку в изучаемом материале и его понимание;
- выступают в качестве опоры для учащихся при воспроизведении информации и ее первичном применении;
- являются образцом структурирования определенной порции информации.

При выполнении домашней работы дидактические визуальные средства:

- облегчают процесс запоминания и усвоения информации школьниками;
- обеспечивают осмысленность при выполнении домашнего задания;
- выступают в роли справочников-подсказок, алгоритмических предписаний;

- выполняют функции опоры при самопроверке и самоконтроле.

На этапе повторения и обобщения материала дидактические визуальные средства:

- создают условия для быстрой актуализации ранее освоенного материала, его разворачивания во внешнем плане;
- выступают в качестве средства обобщения и систематизации;
- стимулируют мыслительные процессы обучающегося, инициируют поиск ассоциаций, визуальных образов;
- способствуют более глубокому осмыслению материала;
- поддерживают протекание рефлексивных процессов, помогают встраивать предлагаемый информационный блок в систему уже имеющихся знаний.

Даже использование на уроке заранее подготовленного учителем визуального средства не только облегчит усвоение материала, но и станет для учащихся образцом структурирования и кодирования информации. Однако, опыт работы с информацией как компонент познавательной компетентности, может быть сформирован у учащихся, если они активно включаются в процесс создания визуального средства.

Поначалу учитель может предлагать учащимся специальные задания: самостоятельно придумать символ для конкретного понятия; выделить в материале смысловые единицы и связи между ними; составить схему выражения, уравнения; воспроизвести материал по готовой опоре; составить из готовых блоков фрейм или схему, учитывая логическую структуру учебного материала или задачи; восстановить частично заполненный фрейм; составить конспект-опору ответа и т. п. При этом различные задания требуют и разных форм познавательной деятельности — коллективной, индивидуальной, групповой. Кроме того, самостоятельное создание кластеров, фреймов, схем, моделей можно предлагать и в качестве домашней работы, и на этапе контроля образовательных результатов учащихся как творческое задание.

На уроках обобщающего повторения, когда составляется схема или опора, систематизирующая материал, изученный в течение большого отрезка времени целесообразно разделить задачу: одним школьникам предложить составить карту основных понятий темы, с логическими связями между ними, другим — карту основных видов задач по теме, третьим — карту методов решения.

Учителю постепенно нужно все меньше ограничивать самостоятельность и фантазию учеников, не только в заполнении той или иной схемы, но и в выборе типа схемы, однако обращая внимание на соблюдение основных требований к визуализированной информации: репрезентативность, понятность, информативность, образность, компактность.

Еще один аспект, на котором нельзя не остановиться — это коммуникативная составляющая использования визуализации в обучении. Поскольку средства визуализации используются не для украшения и не только с целью иллюстрации теории, а, прежде всего, с целью активизации мыслительных процессов, которые в свою очередь связаны с речью, то и создание, и использование средств визуализации должно быть сопряжено с процессом когнитивной коммуникации. Это может быть: чтение, расшифровка уже готового визуального объекта предлагаемого учителем; вербальное представление собственного продукта визуализации; коллективное обсуждение вопроса о выборе лучшего метода и средства визуализации, сопровождающееся аргументированным отстаиванием собственного мнения; конструктивная критика визуального продукта созданного одноклассником; коммуникативная рефлексия, направленная на оценку личного продукта визуализации и процесса его создания; составление вопросов (письменных или устных) по схеме, фрейму, кластеру и т.д. Именно активная, эмоционально окрашенная предметная коммуникация, параллельно с использованием когнитивной визуализации учебной информации, позволит задействовать различные ментальные структуры обучающихся, что усиливает развивающий эффект образовательного процесса.

Полезно в этой связи организовывать презентации и защиты созданных визуальных средств, как личных образовательных продуктов. И, как показывает опыт, учащиеся становятся самыми строгими критиками и рецензентами итогов работы своих одноклассников. Это позволяет школьникам, и выступающим, и слушающим, не только повысить уровень усвоения материала, но и развивает их коммуникативные навыки, критическое мышление.

Наряду с развитием умений, определяющих успешность работы с информацией, у обучающихся формируется самостоятельность мышления, развиваются личностные качества: аккуратность, точность, сосредоточенность,

навыки самоконтроля и т. п. Школьники по-настоящему увлекаются такими заданиями. Бывают случаи, когда готовая схема вызывает дискуссии, творческое взаимодействие обучающихся по нахождению способа наилучшей интерпретации информации.

Процесс когнитивной визуализации, осуществляемый через реализацию процедур концентрации, генерализации и репрезентации учебной информации, обуславливает формирование рациональных познавательных действий. Мультикодовость представления информации (через слово, символ, чертеж, схему, график и т. д.) инициируют протекание продуктивных познавательных процессов. При этом средства когнитивной визуализации являются не только эффективным инструментом переработки информации, средством ее передачи и восприятия, фактически поддерживая синтез новых знаний, но и задействуются в качестве способов управления познавательной деятельностью.

Включение в учебно-поисковое задание задач, ориентированных на конструирование и использования средств визуализации учебной информации:

- повышает эффективность процессов запоминания и воспроизведения информации, упорядочивает познавательный процесс;
- стимулирует мыслительные процессы обучающегося, инициирует поиск ассоциаций, визуальных образов;
- активизирует познавательную активность и самостоятельность школьников;
- формирует умения самоконтроля.

Кроме того, средства визуализации, конструируемые учащимися самостоятельно, являются, по сути, индивидуальными образовательными продуктами, определяют личностную направленность обучения, когда процесс освоения содержания во многом обуславливается личностными особенностями обучающихся. Системная целенаправленная работа по визуальной поддержке осуществления предметно-ознакомительной, аналитико-речевой и моделирующей видов познавательной деятельности способствует развитию компонентов познавательной компетентности школьников.

Особенности контроля в компетентностно ориентированном обучении математике

Контроль в традиционном обучении ориентирован, прежде всего, на проверку уровня усвоения учебного материала, то есть на выявление знаний и умений учащихся по конкретной учебной теме или разделу. При организации контрольных процедур, выбираются критерии, которые имеют в основном количественный характер, что позволяет вводить систему формальных измерителей.

При ориентации обучения на развитие познавательной компетентности появляется необходимость отслеживать уровень сформированности ее отдельных компонентов. Контроль при компетентностном подходе должен быть ориентирован не только на усвоение содержания обучения, но и на освоения компонентов учебно-познавательной деятельности, а также на качества учащихся, влияющие на эффективность этой деятельности. Несомненно, успешность продвижения в предметном материале дает некоторые представления об уровне готовности школьников к познавательной деятельности. Однако традиционных средств, методов и форм контроля знаний в системе компетентностного обучения явно недостаточно. Несмотря на большое внимание, уделяемое в педагогической литературе вопросу внедрения инновационных подходов при организации контроля учебных достижений школьников, учителя математики по-прежнему затрудняются при практической реализации теоретических рекомендаций. Безусловно, можно предложить педагогам специально разработанные методики контроля и диагностики уровня сформированности познавательной компетентности, но использование таких методик потребует дополнительного времени, отнимет время, отводимое на изучение предметного материала. А такого времени, как известно, и так всегда не хватает. К тому же точное установление уровня сформированности того или иного компонента познавательной компетентности школьника в текущем учебном процессе будет интересно разве что ученым, занимающимся исследованием данной проблемы. Решение проблемы можно найти в самой математике.

Поскольку процесс обучения математике как нельзя более тесно сопряжен с решением задач, какие бы формы и методы контроля не использовались, основным средством будет являться задача в самом широком ее понимании, в том числе задача-упражнение, задача-вопрос, задача-проблема.

Учитывая структуру познавательной компетентности учащихся и характеристики ее составляющих можно сформулировать требования к задачам, используя которые можно диагностировать уровень сформированности компонентов познавательной компетентности:

- использование различных форм (текст, таблица, рисунок, график, схема и т. д.) представления, как условия задачи, так и результата ее решения;
- возможность трансформации задачи для усиления индивидуализации контроля;

- возможность исключения из задачи отдельных данных или включение в нее лишних данных;
- наличие в задаче практической составляющей;
- ориентация задач не только на «нахождение», «доказательство» и «построение», но и на «сравнение», «классификацию», «объяснение», «переформулирование», «оценку» и т.д.

Включение такого типа задач даже в обычные самостоятельные и контрольные работы позволит установить не только степень усвоения математических знаний и умений, но уровень сформированности познавательных действий по приобретению знаний и умений, степень овладения мыслительными операциями и приемами мышления, уровень познавательной самостоятельности учащихся и т.п. Рассмотрим в качестве примера, как можно преобразовать итоговую контрольную работу по алгебре для 8 класса [6, с. 124], для использования ее в качестве средства диагностики общеучебных умений (табл. 7).

Таблица 7

Пример итоговой контрольной работы по алгебре для 8 класса

Номер задачи	Исходное содержание задачи	Возможные изменения задачи
1	2	3
1	Решите систему неравенств: $\begin{cases} 3 \cdot (x-1) - 2 \cdot (1+x) < 1 \\ 3x - 4 > 0 \end{cases}$	Дополнить задачу требованием: 1) на основе решенной задачи, запишите ответ для системы неравенств: $\begin{cases} 3 \cdot (x-1) - 2 \cdot (1+x) < 1 \\ 3x - 4 > 0 \end{cases}$ или вопросом: 2) изменится ли ответ, если первое неравенство системы будет иметь вид: $2 \cdot (1+x) - 3 \cdot (x-1) > -1$? Ответ поясните.
2	Упростите выражение: $(\sqrt{6} + \sqrt{3}) \cdot \sqrt{12} - 2 \cdot \sqrt{6} \cdot \sqrt{3}$	Дополнить задачу требованием: решите задачу двумя способами. Какой из способов по вашему более рационален и почему?

Продолжение табл. 7

1	2	3
3	Упростите выражение: $\left(\frac{6}{y^2 - 9} + \frac{1}{3 - y} \right) \cdot \frac{y^2 + 6y + 9}{5}$	Дополнительные требования к данной задаче можно дифференцировать по уровню способностей учащихся. Для «слабых» школьников можно предложить записать название формул, используемых при решении, что позволит проверить не только владение математической терминологией, но и понимание учащимися соответствия структуры математического выражения и ее вербального представления. Для «средних» школьников данное задание можно предложить не в форме рационального выражения, а в качестве его схемы: $\left(\frac{2[\]}{(\]^2 - [\]^2} + \frac{1}{[\] - (\]} \right) \cdot \frac{(\]^2 + 2[\] \cdot (\] + [\]^2}{5}.$ Для «сильных» школьников можно предложить после упрощения исходного выражения самостоятельно составить схему, которая передает его структурно-логические особенности (например, используя вместо букв и цифр различные виды скобок или различные фигуры). Кроме того, для «средних» и сильных учащихся можно предложить, опираясь на схему, самостоятельно составить выражения, упрощение которого будет аналогично предложенному.
4	Два автомобиля выезжают одновременно из одного города в другой, находящийся на расстоянии 560 км. Скорость первого на 10 км/ч больше скорости второго, и поэтому первый автомобиль приезжает на место на 1 ч раньше второго. Определите скорость каждого автомобиля.	Данную задачу можно сопроводить дополнительным требованием: 1) для «слабых» школьников: составить самостоятельно аналогичную задачу изготовления деталей двумя рабочими приняв во внимание аналогию: пройденный путь — выполненная работа, скорость движения — производительность труда; 2) для «средних» школьников: составить самостоятельно аналогичную задачу «на работу»; 3) для «сильных» школьников: составить аналогичную задачу, чтобы она была задачей не «на движение».

Продолжение табл. 7

1	2	3
5	При каких значениях x функция $y = -\frac{x-8}{4} + 1$ принимает положительные значения?	Дополнить задачу требованием: переформулируйте условие задачи, чтобы ее решение не изменилось: а) на языке функций; б) на языке неравенств.

Введение подобных дополнительных требований и вопросов в отличие от исходной контрольной работы позволит выявить уровень сформированности познавательных действия и мыслительных операций школьников, умение адекватно использовать речевые средства, а также уровень их познавательной самостоятельности.

Бесспорно, такая контрольная работа потребует большего времени по сравнению с обычной, но, во-первых, можно дополнительные требования вводить не в каждую задачу работы, а во-вторых, количество самих задач контрольной работы можно уменьшить, ориентируясь на возрастание их качественных характеристик, таких как информационная емкость и дидактическая ценность в целом.

В качестве еще одного примера метода контроля, который ориентируется на осознание учащимися собственных успехов или неудач при изучении материала, осознание себя как субъекта познавательной деятельности, является метод, носящий название «лестница успеха». Он заключается в том, что перед изучением нового материала учитель на видное место в классе помещает изображение лестницы, где на каждой ступеньке помещается определенный тип задания по данной теме. Задания на лестнице располагаются в порядке усложнения. По мере изучения темы, учащиеся сообщают учителю заранее оговоренным способом, что они способны преодолеть следующую ступеньку. При этом учитель может проверить, на самом ли деле отдельные школьники (или даже все, кто пожелал поняться на данную ступеньку) освоили материал. Использование данного метода позволяет учащимся видеть структуру изучаемого материала, что ориентирует их на конкретный результат и, следовательно, позволяет самостоятельно определять познавательные цели, а также стимулирует активность школьников и формирует их адекватную самооценку.

Приемом контроля, отвечающим компетентностной ориентации образовательного процесса можно считать и наполнение «копилки

достижений». Ранее мы описывали данный прием. Заметим только, что как прием контроля «копилка достижений», по сути, является видом портфолио обучающегося, которое отражает все его успехи в изучении предмета. «Копилка достижений» не только выполняет функции контроля, но может активно использоваться на этапе повторения и обобщения материала. Учитель заранее сообщает учащимся том, что им нужно выбрать из своей «копилки» наиболее интересную или запомнившуюся задачу, теорему, метод и т. д. и представить ее на уроке. При этом учитель может наиболее способным школьникам дать дополнительное задание: подобрать задачи, которые будут решаться по аналогии (на основе того же метода, на основе использования результата задачи и т. д.) с той, которую школьник будет представлять на уроке. Таким образом «копилка достижений» является хорошим мотивационным средством.

Одной из эффективных форм, отвечающих требованиям компетентностной ориентации обучения, являются творческие самостоятельные работы. Такие работы ориентируют учащихся на решение задач различными способами, на самостоятельное составление задач и примеров учащимися и т. п. В качестве творческих самостоятельных работ можно также предложить школьникам создание сказок, стихов, рисунков по математической тематике, выполнение различных проектов, как на уроках, так и в рамках внеклассной работы.

Таким образом, можно заключить, что еще одним из необходимых условий компетентностной ориентации образовательного процесса в средней школе является внедрение новых форм и методов контроля учебных достижений обучающихся, наиболее полно учитывающих целевую направленность образовательного процесса, выраженную через систему компетенций — компонентов познавательной компетентности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования позволяют сделать следующие выводы и обобщения.

Формирование и развитие универсальных компетенций в системе среднего образования приобретает наибольшую значимость, если эти компетенции будут интегрированы в целостность, присвоение которой школьником в итоге и определит системный образовательный результат — познавательную компетентность выпускника школы. Данная цель может быть успешно реализована на основе обеспечения единства процессов обучения, развития и воспитания в рамках изучения каждой школьной дисциплины.

Изучение феномена познавательной компетентности школьника через призму методологических подходов обеспечило возможность выявить ее структурно-содержательные характеристики, построить трехмерную модель данной компетентности, а также уточнить ее определение на основе понятийного анализа и сопоставления характеристик данной компетентности с характеристиками близких по семантике терминов «познавательная активность» и «познавательная самостоятельность».

Познавательная компетентность — сложное системное образование, вычленяющее и интегрирующее качества личности внутри ее общей культуры, которые в своей совокупности делают ее социально мобильной, саморазвивающейся и успешной. Проявление познавательной компетентности школьника связано с осуществлением продуктивной самоуправляемой познавательной деятельности по решению личностно и социально значимых познавательных проблем.

Выявленная структурно-содержательная характеристика познавательной компетентности дает представление о ней, как о совокупности специализированных компонентов-компетенций, относящихся к познавательной деятельности, каждый из которых представляет собой определенный набор знаний, умений, навыков, личностных качеств, опыта деятельности и ценностных ориентаций. Взаимосвязи между компонентами указывают на интегративный характер познавательной компетентности и устанавливают ее целостность. Уровневость, как свойство системы «познавательная компетентность школьника», определяет возможность ее непрерывного формирования и развития. Образование, направленное на формирование и развитие познавательной компетентности, призвано не только передавать знания и формировать умения, но и раскрывать цели познания, прививать ценностное отношение к познавательному процессу, обеспечивать владение основными современными методами познания, специальными познавательными техниками и технологиями.

Установление особенностей познавательной компетентности школьника позволило разработать теоретически обоснованную концепцию ее развития средствами учебного предмета «математика». Суть концепции состоит в совершенствовании процесса обучения математике через интеграцию ее потенциальных возможностей на основе комплекса специально разработанных учебно-поисковых заданий, которые воплощают содержание математического образования в единстве его предметных и надпредметных составляющих и определяют особенности организации познавательной деятельности учащихся, как целостного многоуровневого поэтапного процесса обеспечивающего как освоение обучающимися учебного содержания, так и развитие их познавательной компетентности.

Определены устойчивые, значимые связи между условиями процесса формирования и развития рассматриваемой компетентности и его результатом, которые нашли свое отражение при проектировании авторской методической системы: становление индивида как преемника, носителя общечеловеческой культуры, а также творца собственных культурных смыслов определяется культуросообразной и культуротворческой образовательной средой; антропологическая сущность познавательной компетентности обучающегося, раскрывающаяся в многообразии и единстве ее характеристик, определяет возможность ее развития под влиянием множественности факторов познавательной деятельности; становление любой из требуемых сфер личности может быть обеспечено организацией и стимулированием деятельной активности индивида; эффективность этого процесса зависит от того, в какой мере обучающийся будет проявляться в качестве субъекта собственного развития; ориентация на метапредметность, присущую содержанию математического образования и особенности познавательной деятельности по его освоению, обуславливает уникальные возможности в развитии познавательной компетентности и формировании общей культуры личности в обучении математике.

Построение модели методической системы, выявление внутрисистемных связей, определение ее системных свойств, позволили определить условия, обуславливающие эффективность достижения предметных, метапредметных и личностных образовательных результатов в обучении математике.

Цели методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике представляют собой многомерное целевое пространство (общие цели школьного математического образования; цель «развитие познавательной компетентности школьников»; целевые установки обучающихся), в котором каждый слой многомерности определяется взаимопересечением, включением входящих в него развивающихся во времени компонентов.

Установлено, что основными компонентами содержания образования как основы одновременного достижения целей математического образования и цели развития познавательной компетентности обучающихся могут служить специальным образом сконструированные учебно-поисковые задания. Такие задания в компетентностном обучении математике, обеспечивая взаимодействие между знаниями и способами познавательной деятельности, определяют не только содержание учебного материала, но и структурируют учебный процесс, обуславливают пути и способы усвоения содержания, концентрируя внимание на каждом из его четырех компонентов (система научных знаний; опыт применения умений и навыков и осуществления известных способов деятельности; опыт эмоционально ценностного отношения к миру; опыт творческой деятельности).

Методы, формы и средства в компетентностно ориентированном обучении математике, находясь в тесной связи с содержанием, должны раскрывать его в слове, образе, действии, в совокупности внешних и внутренних противоречий, в личностных отношениях всех субъектов познавательного процесса, определяя гетерогенную личностно-деятельностную образовательную среду.

Установленная структурно-содержательная специфика учебно-поискового задания по математике, позволила рассматривать такие задания как системы специально подобранных и организованных задач (вопросов, указаний), трансформирующих предметное содержание в целостный проект познавательной деятельности, которой должен овладеть обучающийся.

Исследование задачи, как категории компетентностно ориентированного образования, потребовало ввести и раскрыть понятие дидактической ценности задачи, обосновать авторский подход к пониманию нестандартной, поисковой, эвристической, исследовательской, творческой задачи, сформулировать требования, которым должны удовлетворять компетентностные задачи в обучении математике.

Разработанная технология конструирования комплекса учебно-поисковых заданий и организации на его основе познавательной деятельности обучающихся может использоваться в школьной практике при проектировании задачных систем, направленных на достижение конкретной дидактической цели. Построение и исследование модели общей структуры познавательной деятельности обучающихся на основе учебно-поискового задания позволило определить многомерность педагогического воздействия учебно-поискового задания на личность учащегося.

Практическая реализация разработанной методической системы подтвердила ее эффективность. В ходе внедрения системы в практику средней школы выявлены отдельные затруднения, возникающие у практикующих учителей при конструировании и использовании учебно-поисковых заданий по математике, ориентированные на развитие познавательной компетентности обучающихся, предложены возможные направления их преодоления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абульханова-Славская К. А. Стратегия жизни. — М.: Мысль, 1991 — 229 с.
2. Аванесов В. С. Знания как предмет педагогического измерения // Педагогические измерения. — 2005. — № 3. — С. 3-31.
3. Аверин В. А. Психология личности: Учебное пособие. — СПб.: Изд-во Михайлова В. А., 1999. — 89 с.
4. Аксенов А. А. Теория обучения логическому поиску школьных математических задач: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 — Орел, 2010 — 461 с.
5. Акулова О. В., Писарева С. А., Пискунова Е. В. Конструирование ситуационных задач для оценки компетентности учащихся: Учебно-методическое пособие для педагогов школ. СПб.: КАРО, 2008. — 96 с.
6. Алгебра. Дидактические материалы. 8 класс / В. И. Жохов, Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк. — М.: Просвещение, 2012. — 161 с.
7. Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразов. организаций / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова — М.: Просвещение, 2014. — 271 с.
8. Алексеев Н. А. Личностно-ориентированное обучение: вопросы теории и практики: Монография. — Тюмень: Изд-во ТГУ, 1996. — 216 с.
9. Алексеев Н. А. Педагогические основы проектирования личностно ориентированного обучения: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. — Тюмень, 1997. — 310 с.
10. Алиева Т. С. Словарь синонимов русского языка. — М.: ЮНЕС, 1999. — 624 с.
11. Актуальные вопросы формирования интереса в обучении: Учебное пособие. / Г. И. Шукина, В. Н. Липник, А. С. Роботова и др./ Под ред. Г. И. Шукиной. — М.: Просвещение, 1984. — 176 с.
12. Ананьев Б. Г. О проблемах современного человекознания. — М.: Наука, 1977. — 380 с.
13. Ананьев Б. Г. О взаимосвязи в развитии способностей и характера: Доклады на совещании по вопросам психологии личности. — М., 1956, с. 93-97.
14. Андреев В. И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности. Основы педагогики творчества. — Казань: Из-во Казанского у-та, 1988. — 236 с.
15. Андреев В. И. Педагогика: Учебный курс для творческого саморазвития. — Казань, 2000., — 600 с.

16. Андреев В. И. Эвристическое программирование учебно-исследовательской деятельности: Метод. пособие. — М.: Высшая школа, 1981. — 240 с.

17. Антоненко Е. Р. Формирование интеллектуально-познавательной компетентности как фактор развития культуры самостоятельной учебной деятельности обучающихся: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — Владикавказ, 2010. — 176 с.

18. Аристова Л. П. Активность учения школьника. — Москва: Провсвещение, 1968. — 138 с.

19. Арнольд В. И. Математика с человеческим лицом // Природа — 1988 — № 3 — С. 117-119

20. Артемьева Т. И. Методологический аспект проблемы способностей. — М.: Наука, 1987. — 184 с.

21. Асташова Н. А. Концептуальные основы педагогической аксиологии // Педагогика. — 2002. — № 8. — С. 8-13.

22. Атанов Г. А. Деятельностный подход в обучении. — Донецк: «ЕАИ-пресс», 2001. — 160 с.

23. Атанов Г. А. Деятельностный подход в обучении // Образовательные технологии и общество. — 2001. — № 4. — С. 48-55.

24. Афанасьев В. Г. Общество: системность, познание и управление. — М.: Политиздат, 1981. — 432 с.

25. Бабанский Ю. К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе. — М., 1985. — 202 с.

26. Бабанский Ю. К. Рациональная организация учебной деятельности. — М.: Знание, 1981. — 96 с.

27. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения. М., 1977. — 257 с.

28. Байденко В. И. Компетентностный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (методологические и методические вопросы): методическое пособие. — М., 2005. — 114 с.

29. Байденко В. И., Оскарсон Б. Базовые навыки (ключевые компетенции) как интегрирующий фактор образовательного процесса // Профессиональное образование и формирование личности специалиста. — М., 2002. — С. 22-46.

30. Бакулевская С. С. Становление интеллектуально-творческой деятельности старшеклассника в процессе решения эвристических задач: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — Волгоград, 2001. — 13 с.

31. Балл Г. А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект. — М.: Педагогика, 1990. — 184 с.

32. Балл Г. А. О психологическом содержании понятия «задача» // Вопросы психологии, 1970. — № 6. С. 75-76.

-
33. Баталина З. М. Профессиограмма педагога школы первой ступени. // Вестник Казанского института НОТ. 1928. — № 2. — С. 8-9.
34. Безрукова В. С. Педагогика. Проективная педагогика: учеб. пособие для инж.-пед. инст-тов и индустр.-пед. техникумов. — Екатеринбург: Деловая книга, 1996. — 344 с.
35. Беликов В. А. Образование. Деятельность. Личность: монография. — М.: Академия Естествознания, 2010. — 340 с.
36. Белкин А. С. Ситуация успеха: как ее создать. — М.: Просвещение, 1991. — 176 с.
37. Белоновская И. Д., Шабалина Л. Г. Эвристическая задача как средство формирования профессиональных умений студентов экономических специальностей // Высшее образование сегодня — 2009. — № 10. — С. 63-65.
38. Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем. — Воронеж: ВГУ, 1977 — 304 с.
39. Беспалько В. П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. — М.: Педагогика, — 1995. — 336 с.
40. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. — М.: Педагогика, 1989. — 172 с.
41. Библер В. С. От наукоучения к логике культуры: два философских введения в двадцать первый век. — М.: Изд-во Политиздат, 1990. — 413 с.
42. Бим-Бад Б. М., Петровский А. В. Образование в контексте социализации // Педагогика. — 1997. — № 3. — С. 15-19.
43. Бирюков В. В., Тюхтин В. С. О понятии сложности // Логика и методология наук. — М.: Мысль, 1967. — С. 218-225
44. Блауберг И. В., Юдин Э. Г. Становление и сущность системного подхода. — М.: Наука, 1973. — 270 с.
45. Блинова Е. Р. Личностно-деятельностный подход к отбору и конструированию содержания общеобразовательных учебных дисциплин: дисс. ... канд. пед. наук. 13.00.01. — Ижевск, 2004 — 229 с.
46. Богданова Р. У. Развитие творческой индивидуальности субъекта образования. — СПб/, 2000. — 220 с.
47. Богоявленская Д. Б. Психология творческих способностей. — М.: Академия, 2002. — 320 с.
48. Богоявленский Н. Д. Приемы умственной деятельности и их формирование у школьников // Вопросы психологии — 1969. — № 2 — С. 25-38.
49. Богоявленский Д. Н., Менчинская Н. А. Психология усвоения знаний в школе. — М.: Изд-во Акад. пед. наук, 1959. — 345 с.
50. Божович Л. И. Избранные психологические труды. Проблема формирования личности / Под ред. Д. И. Фельдштейна. — М.: Международная педагогическая академия, 1995.— 212 с.

51. Болотов В. А., Сериков В. В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. — 2003. — № 10. — С. 8–14.
52. Большая Советская энциклопедия: в 31 т. — М.: Советская энциклопедия, 1972. — Т. 9. — 624 с.
53. Болтянская Т. О. Ситуативные задачи как средство формирования финансово-экономического мышления студентов техникума: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. — Екатеринбург, 2006. — 230 с.
54. Бондаревская Е. В. Проблема целей обучения в современной педагогике: учеб.-метод. пособие для студентов факультетов психологии гос. университетов / Е. В. Бондаревская, И. А. Володарская, А. М. Митина. — М.: Изд-во МГУ, 1989. — 72 с.
55. Бондаревская Е. В., Кульневич С. В. Парадигмальный подход к разработке содержания ключевых педагогических компетенций // Педагогика. — 2004. — № 4. — С. 23–31.
56. Бондаревская Е. В., Кульневич С. В. Педагогика: личность в гуманистических теориях и системах воспитания. Ростов-на-Дону: Учитель, 1999. — 560 с.
57. Бондаревская Е. В. Теория и практика личностно ориентированного образования. — Ростов-на-Дону. — 2000. — 218 с.
58. Бондаревская Е. В. Гуманистическая парадигма личностно-ориентированного обучения // Педагогика. — 1997. — № 4. — С. 11–17.
59. Бронникова Л. М. Формирование компетентности самообразования старшеклассников: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — Барнаул, 2010. — 24 с.
60. Брунер Д. Психология познания. За пределами непосредственной информации. Пер. с англ. — М.: Прогресс, 1977. — 413 с.
61. Брушлинский А. В. Психология мышления и проблемного обучения. — М.: Знание, 1983. — 116 с.
62. Бубнова С. С. Ценностные ориентации личности как многомерная нелинейная система // Психологический журнал. — 1999. — № 5. — С. 38–44.
63. Бухарова Г. Д. Теоретико-методологические основы обучения решению задач студентов вуза: Автореф. дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.01, 13.00.02. Екатеринбург, 1996. — 38 с.
64. Венгер А. Л. Развитие учебной самостоятельности. М.: ОИРО, 2010. — 432 с.
65. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. — М.: Высшая школа. 1991. — 207 с.
66. Вербицкий А. А. Контекстно-компетентностный подход к модернизации образованию // Высшее образование в России. — 2010. — № 5. — С. 32–37.

67. Вербицкий А. А. Компетентностный подход в теории контекстного обучения. — М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. — 84 с.

68. Винокурова Н. К. Использование системы познавательных задач для развития творческих способностей младших подростков в процессе обучения: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — М., 1977. — 17 с.

69. Воловоденко А. С. Формирование компетенции старшеклассников профильной школы в самостоятельной учебной деятельности на основе мультимедиакомплекса: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — Екатеринбург, 2010. — 25 с.

70. Волошинов А. В. Математика и искусство: Книга для тех, кто не только любит математику или искусство, но и желает задуматься о природе прекрасного и красоте науки. — М.: Просвещение, 2000. — 399 с.

71. Воровщиков С. Г. Внутришкольное управление развитием учебно-познавательной компетентности старшеклассников: дис. ... док. пед. наук: 13.00.01. — М., 2007. — 416 с.

72. Воровщиков С. Г. Общеучебные умения как деятельностный компонент содержания учебно-познавательной компетенции [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://eidos.ru/jornal/2007/0930-9.htm>. — загл. с экрана.

73. Воровщиков С. Г. Учебно-познавательная компетентность старшеклассников: состав, структура, деятельностный компонент: Монография. — М.: АПК и ППРО, 2006. — 160 с.

74. Воровщиков С. Г. Учебно-познавательная компетентность школьников: опыт системного конструирования // Завуч. — 2007. — № 6. — С. 81-103.

75. Выготский Л. С., Педагогическая психология. — М., 1926. — 234 с.

76. Выготский Л. С. Развитие житейских и научных понятий в школьном возрасте // Психологическая наука и образование. — 1996. — № 1 — С. 5-19.

77. Вязовая Е. В. Формирование когнитивной компетентности у учащихся на основе альтернативного выбора учебных действий (на примере обучения математике): Дис... канд. пед наук: 13.00.01. — Екатеринбург. — 2007. — 141 с.

78. Габай Т. В. Учебная деятельность и ее средства. — М.: Изд-во МГУ, 1988. — 256 с.

79. Гаибова В. Е., Чернявская А. П. К определению общих учебных компетентностей старшеклассников // Инновации в образовании. — 2006. — № 5. — С. 28-39.

80. Гайсина Г. И. Культурологический подход в теории и практике педагогического образования: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. — М., 2002. — 366 с.

81. Гайсина Г. И. Образование как социокультурный феномен: Монография. — М.; Уфа: МГПУ; БГУ, 2000. — 148 с.

82. Гальперин П. Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий / Сб. ст. под ред. Шороховой. — М.: Наука, 1966. — С. 236-278.

83. Гельфман Э. Г. Конструирование учебных текстов по математике, направленных на интеллектуальное воспитание учащихся основной школы: автореф. дис. ... на соиск. уч. степ. док. пед. наук: 13.00.02. — М., 2004. — 46 с.

84. Геометрия. 7–9 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. — М.: Просвещение, 2010. — 384 с.

85. Гершунский Б. С. Философия образования. — М.: Флинта, 1998. — 432 с.

86. Гилев А. А. Методическая система развития когнитивных компетенций студентов при обучении физике: монография. — Самара: СГАСУ, 2016. — 324 с.

87. Гильманов Р. А. Проблема дидактики трудности учебных упражнений. — Казань: Изд. Казан. университета, 1989. — 182 с.

88. Гин А. Приемы педагогической техники. Пособие для учителя. — М.: Вита-пресс, 1999. — 90 с.

89. Глухова О. Ю. Система нестандартных задач по математике, приемы и методы решения // Инновации в науке. — 2013. — № 24. — С. 136-142.

90. Гончарова Н. Л. Категории «компетентность» и «компетенция» в современной образовательной парадигме [Электронный ресурс] // Сборник научных трудов СевКавГУ. Серия «Гуманитарные науки». — 2007. — № 5. — Режим доступа: [http://www.%20ncstu.%20ru/](http://www.ncstu.ru/). — Загл. с экрана.

91. Григоренко О. В., Шмигирилова И. Б. Когнитивная визуализация как средство формирования познавательной компетентности школьников // Сибирский учитель. — 2016. — № 6 (109). — С. 52-56.

92. Гузев В. В. Гуманитарная составляющая обучения математике // Математика в школе. — 1989. — № 6. — С. 32-35.

93. Гуревич П. С. Философия культуры. — М.: АО Аспект-Пресс, 1994. — 315 с.

94. Гурова Л. Л. Психологический анализ решения задач. — Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1976. — 314 с.

95. Гурье Л. И. Проектирование педагогических систем: Учеб. пособие; Казан. гос. технол. ун-т. — Казань, 2004. — 212 с.

96. Гусев В. А. Методические основы дифференцированного обучения математике в средней школе. Дисс. на соискание уч. степени доктора пед. наук: 13.00.02. — М., 1996. — 364 с.

97. Гусева Т. А. Психодиагностические методы исследования познавательной активности в контексте системного подхода // Научные проблемы гуманитарных исследований. — 2008. — Вып. 9. — С. 9-15.

98. Гусинский Э. Н. Построение теории образования на основе междисциплинарного системного подхода. — М.: Школа, 1994. — 184 с.

99. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении / 2-е изд. — М.: Педагогическое общество России, 2000. — 480 с.

100. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 288 с.

101. Дайри Н. Г. Обучение истории в старших классах: познавательная активность учащихся и эффективность обучения. — М.: Просвещение, 1966. — 437 с.

102. Далингер В. А. Задачи в обучении математике: Методические рекомендации для студентов физико-математических факультетов педагогических институтов и учителей математики средних школ. — Омск: Изд-во Омского пединститута, 1990. — 43 с.

103. Далингер В. А. Методика обучения учащихся стереометрии посредством решения задач: Учебное пособие. — Омск: Изд-во ОмГПУ, 2001. — 366 с.

104. Далингер В. А. О новых подходах к определению целей математического образования в общеобразовательной школе. // Методология и методика естественных наук. Вып. 3. — 1998. — С. 118-123.

105. Далингер В. А. Совершенствование процесса обучения математике на основе целенаправленной реализации внутрипредметных связей. — Омск: Изд-во ИПКРО, 1993. — 323 с.

106. Далингер В. А., Пустовит Е. А. Роль и место задач в формировании учебно-исследовательской компетентности учащихся школы // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. — 2012. — № 2 (20) — С. 51-55.

107. Далингер В. А., Янушич О. В. Контекстные задачи по математике как средство диагностики уровня сформированности предметной компетенции у студентов инженерных специальностей // Высшее образование сегодня. — 2011. — № 10. — С. 65-67.

108. Данилов М. А. Структурно-системные исследования педагогических явлений и процессов // Советская педагогика. — 1971. — № 1. — С. 73-95.

109. Данильчук Е. В. Теория и практика формирования информационной культуры будущего педагога: монография. — М. — Волгоград: Перемена, 2002. — 230 с.

110. Демченкова Н. А. Проблемно-поисковые задачи как средство формирования исследовательских умений будущего учителя в курсе

методики преподавания математики в педвузе: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. — Тольятти, 2000 — 203 с.

111. Дзида Г. А. Теоретические основы формирования и развития обобщённого умения решать задачи у учащихся средней школы: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01, 13.00.02. — Челябинск, 1997. — 37 с.

112. Дидактика средней школы: некоторые проблемы современной дидактики. Учеб. пособие для слушателей ВПК директоров общеоб. школ и в качестве учебного пособия по спецкурсу для студентов педагогических институтов / Под ред. Скаткина М. Н. — М.: Просвещение, 1982. — 319 с.

113. Добровольская Н. А. Формирование обобщённых умений по решению некоторых классов творческих задач: дис. канд. пед. наук. — М., 1979. — 197 с.

114. Донских О. А. Дело о компетентностном подходе // Высшее образование в России. — № 5. — 2013. — С. 36-44.

115. Дорофеев Г. В. О составлении циклов взаимосвязанных задач // Математика в школе. — 1983. — № 6. — С. 34-39.

116. Дробчик Т. Ю., Невзоров Б. П. Определение термина «познавательная самостоятельность» в синергетическом подходе к организации образовательного процесса // Сибирский педагогический журнал. — 2010. — № 5. — С. 137-144.

117. Дружинин В. Н. Психология общих способностей / 2-е изд. — СПб.: Питер. Ком., 1999. — 368 с.

118. Дубова М. В., Маслова С. В. Целевой и содержательный аспект понятия «компетентностная задача» // Вестник Волжского ун-та им. В. Н. Татищева: науч.-теорет. журнал. — 2011. — № 8. — С. 109-113.

119. Дука Н. А. Неявные знания и их значение в становлении профессиональной компетентности // Образование. — 2005. — № 3. — С. 95-97.

120. Дьюи Дж. Психология и педагогика мышления. Перевод с английского Н. М. Никольской. — М.: Изд.-во «Лабиринт», 1999. — 192 с.

121. Дьяченко В. К. Новая дидактика. — М.: Народное образование, 2001. — 496 с.

122. Дьяченко М. И., Кандыбович Л. А. Психологический словарь справочник. — Мн.: Харвест, М.: ФСЕ, 2001. — 576 с.

123. Дюмина Т. Ю. Содержательный компонент методической системы обучения будущих учителей математики конструированию систем задач: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — Волгоград, 2006. — 172 с.

124. Епишева О. Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода. — М.: Просвещение, 2003. — 223 с.

125. Ефремова Н. Ф. Формирование и оценивание компетенций в образовании. Монография. — Ростов-на-Дону: «Аркол», 2010. — 386 с.

-
126. Жохов А. Л. Научные основы мировоззренчески направленного обучения математике в общеобразовательной и профессиональной школе: автореф. дис. ...д-ра пед. наук: 13.00.02. — М., 1999. — 40 с.
127. Забалуева А. И. Формирование учебно-познавательной компетентности студентов вуза: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. — Таганрог, 2010. — 201 с.
128. Загвязинский В. И. Теория обучения: Современная интерпретация: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений. — М. Издательский центр «Академия», 2001. — 192 с.
129. Загвязинский В. И. О барьерах на пути возрождения отечественного образования // Образование и наука. — 2016. — № 1(8). — С. 11-22.
130. Занков Л. В. Наглядность и активизация учащихся в обучении. — М.: Учпедгиз, 1960. — 311 с.
131. Захаров С. П. Роль учителя в формировании самообразовательной компетенции [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://academy.edu.by/conf_2008/tezisy/Zaharov.doc — Загл. с экрана.
132. Захарова Т. В. Формирование учебно-познавательной компетентности учащихся (на примере математики): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — Барнаул, 2012. — 23 с.
133. Зеер Э. Ф. Компетентностный подход к образованию // Образование и наука. — 2005. — № 3 (33). — С. 27-35.
134. Зеер Э. Ф., Павлова А. М., Сыманюк Э. Э. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход. — М.: Москов. психолого-соц. инст., 2005. — 216 с.
135. Зеленцова А. В. Личностный опыт в структуре содержания образования (теоретический аспект): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — Волгоград, 1996. — 184 с.
136. Зимняя И. А. Ключевые компетенции — новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. — 2003. — № 5. — С. 34-42.
137. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно целевая основа компетентностного подхода в образовании. — М., 2004. — 42 с.
138. Зимняя И. А. Педагогическая психология: Учебник для вузов. Изд. второе, доп., испр., перераб. — М.: «Логос». — 384 с.
139. Зинченко В. П. Психологические основы педагогики (Психолого-педагогические основы построения системы развивающего обучения Д. Б. Эльконина — В. В. Давыдова). — М.: Гардарики, 2002. — 431 с.
140. Иванов И. Д., Митрофанов К., Соколова О. В. Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий. — М.: АПКиПРО, 2003. — 101 с.
141. Иванова Т. А. Теоретические основы гуманитаризации общего математического образования: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02. — М., 1998. — 308 с.

142. Иванова Т. В. Формирование познавательной самостоятельности студентов как ключевой профессиональной компетенции // Среднее профессиональное образование. — 2013. — № 4. — С. 17-19.

143. Игнатьева Е. Концептуальные основы менеджмента знаний в высшей школе // Высшее образование в России — 2008. — № 4. — С. 131-137.

144. Изучение личности учащегося и ученического коллектива / Л. М. Фридман, Т. А. Пушкина, И. Я. Каплунович. — М.: Просвещение, 1988. — 207 с.

145. Ильин Е. Мотивация и мотивы. — СПб.: Питер, 2000. — 512 с.

146. Ильязова М. Д. Формирование инвариантов профессиональной компетентности студента: ситуационно-контекстный подход: автореф. дисс. ... докт. пед. наук: 13.00.08. — М., 2010. — 39 с.

147. Ильясов И. И. Структура процесса учения. — М.: Изд-во МГУ, 1986. — 200 с.

148. Ильясов И. И. Система эвристических приемов решения задач. — М.: Изд. Российского открытого университета, 1992. — 140 с.

149. Кабанова-Меллер Е. Н. Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся. — М.: Просвещение, 1968. — 288 с.

150. Каган М. С. К вопросу о понимании культуры // Системный подход и гуманитарное знание. — Л., 1991. — С. 141-144.

151. Калашникова И. В. Развитие познавательной самостоятельности студентов в процессе изучения математических дисциплин: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. — Барнаул, 2004. — 173 с.

152. Калинкина Т. М. Динамические задачи как средство совершенствования процесса обучения геометрии в средней школе: дис. ... канд. пед. наук. — Саранск, 1995. — 167 с.

153. Калмыкова З. И. Продуктивное мышление как основа обучаемости. — М.: Педагогика, 1981. — 200 с.

154. Калошина И. П. Психология творческой деятельности: Учебное пособие для втузов. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 41с.

155. Канаев Б. И. Компетентность и компетенция: сущность понятий, их общность и различие // Новая парадигма качества результата профессионального образования: Сборник материалов Внутривузовской научно-практической конференции. — Тольятти, 2010. — С. 5-10.

156. Кант И. Собрание сочинений в шести томах, Т. 3. — М.: Мысль, 1964. — 799 с.

157. Каптерев П. Ф. Дидактические очерки. Теория образования // Избр. пед. соч. — М., 1982. — С. 270-652.

158. Кириллова Г. Д. Теория и практика урока в условиях развивающего обучения. — М.: Просвещение, 1980. — 159 с.

-
159. Кирьякова А. В. Теория ориентации личности в мире ценностей. — Оренбург, 1996. — 188 с.
160. Кларин М. В. Личностная ориентация в непрерывном образовании // Педагогика. — 1996. — № 2. — С.14-21.
161. Кларин М. В. Педагогическая технология в учебном процессе. Анализ зарубежного опыта — М.: Знание, 1989. — 80 с.
162. Кнебельман Д. З. О проблемных задачах // Методические рекомендации по математике. Под ред. Я.С. Бродского. — М.: Высшая школа, 1991. — С. 67-75.
163. Ковалева Г. И. Методическая система обучения будущих учителей математики конструированию систем задач: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. — Волгоград, 2012.— 356 с.
164. Ковалевская Е. В. Генезис и современное состояние проблемного обучения (общепедагогический анализ применительно к методике преподавания иностранных языков): автореф. дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.01. — М., 2000. — 36 с.
165. Коган Л. Н. Человек и его судьба. — М.: Мысль, 1988. — 283 с.
166. Колесникова И. А., Горчакова-Сибирская М. П. Педагогическое проектирование: Учеб. пособие для высш. учеб. заведений. — М: Издательский центр «Академия», 2005. — 288 с.
167. Колягин Ю. М. Задачи в обучении математике: Часть I: Математические задачи как средство обучения и развития учащихся. — М.: Просвещение, 1977. — 110 с.
168. Комиссарова М. Н. Развитие познавательной компетентности старшеклассников в учебном процессе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — Магнитогорск, 2006. — 209 с.
169. Компетентностный подход в педагогическом образовании / Под ред. проф. В. А. Козырева и проф. Н. Ф. Родионовой. СПб. Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2004. — 392 с.
170. Коджаспирова Г. М., Коджаспиров А. Ю. Педагогический словарь: Для студентов высш. и сред. пед. учеб. заведений. — М: «Академия», 2000. — 176 с.
171. Компетентностно-ориентированные задания в системе высшего образования / Шехонин А. А., Тарлыков В. А., Клещева И. В., Багаутдинова А. Ш., Будько М. Б., Будько М. Ю., Вознесенская А. О., Забодалова Л. А., Надточий Л. А., Орлова О. Ю. — СПб.: НИУ ИТМО, 2014. — 98 с.
172. Конаржевский Ю. А. Анализ урока. — М.: «Педагогический поиск», 2000. — 336 с.
173. Константинова С. И. Формирование учебно-познавательной компетентности у учащихся старшей профильной школы: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — СПб., 2006. — 22 с.

174. Копытов М. А. О ключевых компетентностях с позиции результата процесса образования // *Одаренный ребенок*. — 2008. — № 2. — С. 57-61.
175. Коростелев А. А. Компетентностный подход: проблемы терминологии // *Вектор науки ТГУ*. — 2011. — № 2 (5) — С. 212-220.
176. Коростылева Н.Я. Педагогическое целеполагание в современной школе как объект управления: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — СПб., 2002. — 224 с.
177. Кочуровская Е. Н. Формирование мотивационного компонента когнитивной компетентности школьников посредством нестандартных задач // *Вестник Бурятского гос. ун-та*. — 2009. — № 15. — С. 41-45.
178. Краевский В. В. Проблема научного обоснования обучения. — М.: Педагогика, 1977. — 311 с.
179. Краевский В. В. Основы обучения. Дидактика и методика / В. В. Краевский, А. В. Хуторской. — М.: Академия, 2007. — 352 с.
180. Краевский В. В., Лернер И. Я. Дидактические основания определения содержания учебника // *Проблемы школьного учебника*. — М.: Просвещение, 1980. вып.8. — С. 34—39.
181. Краснобородова А. А. Критериальное оценивание как технология формирования учебно-познавательной компетентности учащихся: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — Пермь, 2010. — 217 с.
182. Красновский Э. А. Активизация учебного познания // *Советская педагогика*. —1989. — № 5. — С. 9-15.
183. Краткая философская энциклопедия. Сост.: Е. Ф. Губский, Г. В. Кораблева, В. А. Лутченко. — М.: Прогресс, 1994. — 576 с.
184. Крупич В. И. Теоретические основы обучения решению школьных математических задач. — М.: Прометей, 1995. — 166 с.
185. Крупич В. И. Теоретические основы обучения решению школьных математических задач: дисс. д-ра пед. наук. М.: МГПИ, 1992. — 395 с.
186. Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников. — М.: Просвещения, 1968. — 481с.
187. Крылова Н. Б. Культурология образования / Новые ценности образования. — М.: Народное образование, 2000. — Вып. 10. — 272 с.
188. Крысько В. Г. Психология и педагогика в схемах и таблицах. — Мн.: Харвест, 1999. — 384 с.
189. Кублицкая Ю. Г. Развитие профессиональной компетенции будущих педагогов в профессиональном обучении: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — Красноярск, 2008. — 213 с.
190. Кудрявцев В. Т. О проблемном обучении как способе умственного развития // *Обучение и развитие*. — М.: Просвещение, 1966. — С. 54-60.
191. Кудрявцев В. Т. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. — М.: Знание, 1991. — 80 с.

-
192. Кузьмина Н. В. Понятие «педагогической системы» и критерии ее оценки // Методы системного педагогического исследования. — Л.: ЛГУ, 1980. — С. 16-17.
193. Кульбякина Л. Я. Задача как система // Мир науки, культуры, образования. — 2012. — № 2 (33). — С. 14-16.
194. Кулюткин Ю. Н. Эвристические методы в структуре решения. — М.: Просвещение, 1970. — 231 с.
195. Кулюткин Ю. Н. Умственная самостоятельность учащихся и проблемы ее развития. — М., 1986. — 94 с.
196. Кухарев Н. В. Формирование умственной самостоятельности. — Минск, 1972. — 144 с.
197. Лабзина П. Г. Познавательная задача как средство развития креативного мышления студентов технического вуза: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. — Оренбург, 2014. — 21 с.
198. Лабораторные и практические работы по методике преподавания математики: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. Интов / Е. И. Лященко, К. В. Зобкова, Т. Ф. Кириченко и др. / Под ред. Е. И. Лященко. — М.: Просвещение, 1988. — 223 с.
199. Ларионова О. Г., Интеграция личностно-центрированного и компетентностного подходов в контекстном обучении: на примере подготовки учителя математики: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.01. — М., 2007. — 412 с.
200. Лебедев О. Г. Компетентностный подход в образовании // Школьные технологии. — 2004. — № 5. — С. 3-12.
201. Лебедев О. Е. Управление образовательными системами: теория и практика. Учебно-методическое пособие, — СПб., 2011. — 108 с.
202. Левитов Н. Д. Испытание профессиональной пригодности на общественно-педагогических курсах // Психофизиология труда и психотехника: труды I Всесоюз. конф. — М.: Госмедиздат, 1929. — С. 41-47.
203. Леднев В. С. Содержание образования: учеб. пособие. — М.: Высш. шк., 1991. — 224 с.
204. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознания. Личность: Монография. 2-е изд. — М.: Политиздат, 1977. — 304 с.
205. Леонтьев А. А. Что такое деятельностный подход в образовании? // начальная школа: плюс-минус. — 2001. — № 1. — С. 3-6.
206. Леонтьев Д. А. Методика изучения ценностных ориентаций. — М., 1992. — 17 с.
207. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения. — М.: Педагогика, 1981. — 185 с.
208. Лернер И. Я. Развитие мышления учащихся в процессе обучения истории: пособие для учителей. — М.: Просвещение, 1982. — 191 с.

209. Лернер И. Я. Качество знаний учащихся и пути его совершенствования — М.: Педагогика, 1978. — 208 с.

210. Лефтерова Т. В. Учебная самостоятельность школьников как фактор повышения эффективности их самообразовательной деятельности: дис. ... канд. пед. наук. — Сургут, 2000. — 175 с.

211. Лимантов Ф. С. О природе вопроса // Вопрос. Мнение. Человек. — Л.: Изд-во ЛГПИ, 1971. — С. 3-25.

212. Липатникова И. Г., Паршина Т. Ю. Эвристическая математическая задача как средство формирования когнитивной компетентности // Фундаментальные исследования. — 2012 — № 9-1 — С. 98-102.

213. Лихачев Б. Т. Педагогика. — М.: Прометей, 1992. — 528 с.

214. Ложкина Е. М. Обучение математическому моделированию в курсе алгебры основной школы как условие развития учебно-познавательной компетентности учащихся: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — СПб., 2008. — 209 с.

215. Лошкарева Н. А. Программа развития общих учебных умений и навыков школьников // Народное образование. — 1982. — № 10. — С. 106-111.

216. Лукьянова М. И., Калинина Н. В. Учебная деятельность школьников: сущность и возможности формирования. Методические рекомендации для учителей и школьных психологов. — Ульяновск: ИПК ПРО, 1998. — 64 с.

217. Любимова О. В. О разработке модели структуры нормативных знаний. // Казанский педагогический журнал. — 2008. — № 12. — С. 28-33.

218. Лященко В. И. Проблема задач в школьном курсе математики // Задачи как цель и средство обучения математике учащихся средней школы: межвузовский сб. науч. тр. — Л., 1981. — 221 с.

219. Макаренко Е. В. Формирование учебно-познавательной компетенции младшего школьника в образовательном пространстве школы на основе системы проектных задач: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — Пермь, 2015 — 190 с.

220. Маркарян Э. С. Теория культуры и современная наука: логико-методологический анализ. — М.: Изд-во Мысль, 1983. — 284 с.

221. Маркова А. К. Формирование мотивации учения / А. К. Маркова, Т. А. Матис, А. Б. Орлов. — М.: Просвещение, 1990. — 192 с.

222. Маслоу А. Новые рубежи человеческой природы: Пер с англ. — М.: Смысл, 1999. — 425 с.

223. Математика. 6 класс: учеб. для общеобразов. учреждений / Н. Я. Виленкин, В. И. Жохов, А. С. Чесноков, С. И. Шварцбурд. — М.: Мнемозина, 2013. — 288 с.

-
224. Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. — М.: Педагогика, 1985. — 208 с.
225. Махмутов М. И. Организация проблемного обучения в школе. — М.: Просвещение, 1977. — 240 с.
226. Махмутов М. И. Проблемное обучение. Основные вопросы теории. — М.: Педагогика, 1975. — 368 с.
227. Машбиц Е. И. Психологический анализ учебной задачи // Советская педагогика. — 1973. № 2. — С. 58-65.
228. Менчинская Н. А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребенка. — М.: Ин-т практ. психологии, 1998. — 443 с.
229. Метельский Н. В. Дидактика математики: общая методика и ее проблемы: учеб. пособие для вузов. — Минск: Изд-во БГУ, 1982. — 254 с.
230. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика / В. А. Оганесян, Ю. М. Колягин, Г. Л. Луканкин, В. Я. Саннинский. М., 1980. — 367 с.
231. Миллерян Е. А. Психология формирования общетрудовых политехнических умений. — М.: Педагогика, 1973. — 297 с.
232. Миракова Т. Н. Математика, творчество, личность: практико-ориентированная модель гуманитаризации обучения математике в школе: монография. — Орехово-Зуево: Изд-во МГОГИ, 2013. — 228 с.
233. Митенева С. Ф. Нестандартные задачи по математике как средство развития творческих способностей учащихся: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. — Вологда, 2005 — 204 с.
234. Мокшина Н. Г. Критерии сформированности познавательной активности студентов [Электронный ресурс] // Психолого-педагогическое сопровождение образовательного процесса: теория и практика: региональный сб. науч. тр. Вып. 3 / Елабужский государственный педагогический университет. 2006. Режим доступа: <http://www.egpu.ru/lib/elib/Data/Content/128253462955625000/Default.aspx>. — Загл. с экрана
235. Монахов В. М. Проектирование и внедрение новых технологий обучения // Советская педагогика. — 1990. — № 7. — С. 17–22.
236. Мосолова Л. М. О задачах новой школы в контексте культурологи // Вестник Герценовского университета. — 2011. — № 5. — С. 38-42.
237. Назаров А. И. Обобщенная модель познавательной деятельности индивида // Психологическая наука и образование. — 2000. — № 3. — С. 40-60.
238. Назиев А. Х. Гуманитаризация основ специальной подготовки учителей математики в педагогических вузах: дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.08. — М., 2000. — 387 с.
239. Насташук Н. А. Развитие учебно-познавательной компетенции у будущих экономистов в процессе обучения интеллектуальным

информационным технологиям: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. — Омск, 2009. — 199 с.

240. Нешков К. И., Семушин А. Д. Функции задач в обучении // Математика в школе. — 1971. № 3. — С. 4–7.

241. Новиков А. М. Методология образования. — М.: «Эгвес», 2006. — 488 с.

242. Новиков А. М. Методология учебной деятельности. — М.: Изд-во «Эгвес». — 2005. — 176 с.

243. Новиков А. М. Профессиональное образование России: перспективы развития. — М.: ИЦП НПО РАО, 1997. — 254 с.

244. Новые педагогические практики: конструирование и применение ситуационных задач: учебно-методическое пособие / сост.: Слобожанинов Ю. В. — Киров, 2012. — 72 с.

245. Огородников И. Т. Педагогика. — М.: Просвещение, 1968. — 354 с.

246. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка. — 4-е изд., дополненное. — М.: Азбуковник, 1999. — 944 с.

247. Оконь В. Основы проблемного обучения. — М.: Просвещение, 1968. — 208 с.

248. Олпорт Г. Становление личности: Избранные труды. — М.: Смысл, 2002. — 462 с.

249. Орлов В. И. Активность и самостоятельность учащихся // Педагогика. — 1998. — № 3. — С. 44–48.

250. Осенчугова Т.В. Обучение физике на основе системы занятий как средство формирования учебно-познавательной компетентности учащихся: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. — Н. Новгород, 2006. — 167 с.

251. Осмоловская И. М. Дидактические принципы дифференциации процесса обучения в общеобразовательной школе: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.01. — М., 2002. — 314 с.

252. Осмоловская И. М. Предметность обучения и учебные предметы в контексте различных дидактических подходов // Образование и наука. — 2012. — № 7. — С. 67–78.

253. Осмоловская И. М., Шалыгина И. В. О культурологическом подходе к формированию содержания образования // Образование и наука. Изв. УрО РАО. — 2006. — № 3 (38). — С. 120–127.

254. Павленко Е. К. Ситуационные задачи как форма интерактивного изучения школьного курса географии [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования: Электронный журнал № 2 — 2012. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/102-c6101>. — Загл. с экрана.

255. Павлова Л. В. Компетентностные задачи по геометрии: учебно-методическое пособие. — Псков: Псковский государственный университет, 2014. — 84 с.

-
256. Паламарчук В. Ф. Школа учит мыслить. — М.: Просвещение, 1987. — 208 с.
257. Паничев С. А. Дедуктивный подход к структурированию содержания высшего естественно научного образования: автореф. дис. ...д-ра пед. наук: 13.00.01. — Тюмень, 2004. — 36 с.
258. Папышев А. А. Теоретико-методологические основы обучения учащихся решению математических задач в контексте деятельностного подхода: автореф. дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.02. — Саранск, 2012. — 44 с.
259. Педагогика: Большая современная энциклопедия / Сост. Е. С. Рапацевич. — Мн.: «Современное слово», 2005. — 720 с.
260. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б. М. Бим-Бад. — М.: Большая рос. энцикл., 2002. — 528 с.
261. Перминова Л. М. Теоретические основы конструирования содержания школьного образования: автореф. дис. ... докт. пед. наук: 13.00.01. — М., 1995. — 38 с.
262. Перминова Л. М. Методологические основания предметности обучения // Проблемы современного образования. — 2012. — № 5. — С. 11–23.
263. Перминова Л. М., Шарай Н. А., Николаева Л. Н. ФОГС общего образования: декларация и реализация // Проблемы современного образования. — 2012. — № 3. — С. 11–23.
264. Петровский А. В. Личность. Деятельность. Коллектив. — М.: Политиздат, 1982. — 255 с.
265. Пестова С. Ю. Развитие компетентности учащихся в сфере познавательной деятельности на основе обобщения понятия величины в процессе обучения информатике в основной школе: дис. ... канд. пед. наук. — Омск, 2010. — 159 с.
266. Пехлецкая А. Н. Количественные оценки сложности учебного текста (на материале математики): Дис. ... канд. пед. наук. Л., 1975. — 159 с.
267. Пидкасистый П. И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении. — М.: Педагогика, 1980. — 240 с.
268. Платонов К. К. Структура и развитие личности. — М.: Наука, 1986. — 254 с.
269. Плигин А. А. Личностно-ориентированное образование: история и практика. Монография. — М.: КСП+, 2003. — 432 с.
270. Плигин А. А. Предметная деятельность, учение и целенаправленное развитие познавательных стратегий школьников (ЦРПС) // Актуальные проблемы психологического знания. — 2012. — № 4 (25). — С. 106–120.
271. Подаева Н. Г. Социокультурная концепция математического образования. Елец, 2012. — 205 с.

272. Подготовка учителя математики: Инновационные подходы: Учеб. пособие / Под ред. В. Д. Шадрикова. — М.: Гардарики, 2002. — 383с.
273. Пойа Д. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия изучение и преподавание. — М.: Наука, 1970. — 452 с.
274. Полани М. Личностное знание. — М.: Прогресс, 1985. — 344 с.
275. Половникова Н. А. Исследование процесса формирования познавательной самостоятельности школьников в обучении: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. — Казань, 1976. — 483 с.
276. Пономорев Я. А. Психология творчества. — М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: Издательство НПО МОДЭК, 1999. — 480 с.
277. Построение модели личностно-ориентированного обучения. Под научной ред. Якиманской И. С. — М.: КСП+, 2001. — 128 с.
278. Потанина О. В. Когнитивная компетенция будущего инженера: сущность, структура, содержание // Вестник Башкирского университета. — 2009. — Т. 14, № 1. — С. 298-301.
279. Практический интеллект / Р. Дж. Стенберг, Дж. Б. Форсайт, Дж. Хедланд и др. — СПб.: Питер, 2002. — 272 с.
280. Прангишвили И. В. Системный подход и общесистемные закономерности. — М.: Синтез, 2000. — 528 с.
281. Прогностическая концепция целей и содержания образования / Под ред. И. Я. Лернера и И. К. Журавлева. — М., 1994. — 131 с.
282. Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра: 7–9 классы / Сост. Т. А. Бурмистрова. — М.: Просвещение, 2012. — 256 с.
283. Психология. Словарь / Под общ. ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского. — 2-е изд., — М., 1990. — 494 с.
284. Пузыревский В. Ю. Ценностно-смысловое содержание ключевых компетенций. // [Электронный ресурс]. — Интернет-журнал «Эйдос». — 2007. Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2007/0930-18.htm>. — Загл. с экрана.
285. Пустовойтов В. Н. Развитие познавательной самостоятельности учащихся старших классов на уроках математики и информатики: Монография. — Брянск: Издательство БГУ, 2002. — 120 с.
286. Пустовойтов В. Н. Формирование познавательной компетентности у старшеклассников в процессе обучения (на примере изучения предметной области «Математика и информатика»): дис. ... док. пед. наук: 13.00.01. — М., 2015. — 415 с.
287. Пышкало А. М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе: авторский доклад по монографии «Методика обучения геометрии в начальных классах», представленный на соискание ... д-ра пед. наук: 13.00.02. — М., 1975. — 60 с.

-
288. Равен Д. Компетентность в современном обществе. — М., 2002 (англ. 1984). — 396 с.
289. Радионов В. Е. Теоретические основы педагогического проектирования: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. — СПб., 1996. — 352 с.
290. Разумовский В. Г. Научный метод познания и его образовательный потенциал // Педагогика. — 2011. — № 2. — С. 15-25.
291. Рекомендации парламента и совета Европы от 18.12.2006 года «Ключевые компетенции для обучения в течение всей жизни — европейские рамочные установки» // [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://adukatar.net/wiki/index>. — Загл. с экрана.
292. Репкин В. В. Развивающее обучение: теория и практика: сборник статей / В. В. Репкин, Н. В. Репкина. — Томск: Пеленг, 1997. — 288 с.
293. Репкина Г. В., Заика Е. В. Оценка уровня сформированности учебной деятельности. — Томск: «Пеленг», 1993. — 61 с.
294. Родионов Б. У. Стандарты и тесты в образовании / Б. У. Родионов, А. О. Татур. — М.: МИФИ, 1995. — 48 с.
295. Роджерс К. К науке о личности // История зарубежной психологии. Тексты. — М., 1986. — С. 200-230.
296. Рослякова С. В. Концепция формирования познавательной компетентности у современных подростков в условиях интеграции общего и дополнительного образования: монография. — Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2016. — 341 с.
297. Ростовецкая Л. А. Самостоятельность личности в познании и общении. — Ростов н/Д., 1975. — 297 с.
298. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии: В 2 т. — Т. II. — М., 1989. — 456 с.
299. Рузин Н. К. Задача как цель и средство обучения математике // Математика в школе. — 1980. — № 4. — С. 13–15.
300. Руссо Ж. Ж. Эмиль, или о воспитании / Я. А. Коменский, Дж. Локк, Ж. Ж. Руссо // Педагогическое наследие. — М., 1989. — С. 199-298.
301. Рыженко Н. Г. Информационно-логический подход к оценке сложности и трудности решения геометрических задач: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. — М., 1992. — 155 с.
302. Садовский В. Н. Основания общей теории систем. — М.: Наука, 1974. — 280 с.
303. Самойлова Н. И. Формирование интеллектуально-познавательной компетентности будущих специалистов в области физической культуры в процессе самостоятельной работы: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. — Чита, 2011. — 197 с.
304. Самолдина Л. Н. Возможные изменения структуры ГОС СПО // Среднее профессиональное образование. — 2006. — № 3. — С. 2-4.

305. Самостоятельная работа студентов по педагогике: формирование учебно-исследовательской компетентности: учебно-методическое пособие / Е. А. Вахтина, А. И. Артюхина, В. И. Чумаков. — Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2013. — 101 с.

306. Саранцев Г. И. Методология и методика обучения математике. — Саранск, 2001. — 144 с.

307. Саранцев Г. И. Методика обучения математике в средней школе. — М.: Просвещение, 2002. — 224 с.

308. Саранцев Г. И. Методическая система обучения предмету как объект исследования // Педагогика. 2005. — № 2. — С. 30-36.

309. Саранцев Г. И. Упражнения в обучении математике, т. 4. — М.: Просвещение, 1995. — 240 с.

310. Сахарова Н. С. Категории «компетентность» и «компетенция» в современной образовательной парадигме // Вестник ОГУ. — Оренбург, 1990. — № 3. — С. 51-58.

311. Серегин Г. М. Диагностика и прогнозирование необходимого уровня понимания учащимися математического материала: монография. — Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2008. — 220 с.

312. Сергеева Л. В. Формирование информационно-технологической компетентности учащихся гимназии: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — Самара, 2005. — 24 с.

313. Сериков В. В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем. — М.: Издательская корпорация «Логос», 1999. — 272 с.

314. Симонов В. П. Оценка качества в образовании. — М.: Изд-во МГОУ, 2007. — 129 с.

315. Скаткин М. Н. Содержание общего среднего образования. Проблемы и перспективы / М. Н. Скаткин, В. В. Краевский. — М.: Знание, 1981. — 96 с.

316. Скафа Е. И. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология. Монография. — Донецк: Изд-во ДонНУ, 2004. — 440 с.

317. Смолякова Д. В. Теория и методика обучения математике: конструирование учебных заданий с элементами истории математики: учебно-методическое пособие. — Томск: Изд-во ТГПУ, 2012. — 50 с.

318. Столяр А. А. Педагогика математики: Учеб. пособие для физ.-мат. фак. пед. ин-тов. — Минск, 1986. — 381 с.

319. Столяр А. А. Роль математики в гуманизации образования // Математика в школе. — 1990. — № 6. — С. 5-7.

320. Талызина Н. Ф. Педагогическая психология: учеб. для студ. сред. учеб. заведений. — 8-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2011. — 288 с.

-
321. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний. — М.: Изд-во Московского университета, 1975. — 344 с.
322. Талызина Н. Ф. Формирование познавательной деятельности младших школьников: Кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1988. — 175 с.
323. Татур Ю. Г. Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего образования. — М: ИЦПКПС, 2004. — 17 с.
324. Татьянченко Д. В. Общеучебные умения: очарование очевидного / Д. В. Татьянченко, С. Г. Воровщиков. — Челябинск: ЦНТИ, 1996. — 86 с.
325. Темняткина О. В. Формирование ключевых компетенций у школьников в образовательном процессе (на примере преподавания геометрии в 7–9 классах средней школы): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — Екатеринбург, 2006. — 22 с.
326. Теоретические основы содержания общего среднего образования / Под ред. В. В. Краевского, И. Я. Лернера. — М., 1983. — 352 с.
327. Теплов Б. М. Проблемы индивидуальных различий. — М.: Изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1961. — 536 с.
328. Тесленко В. И., Эверт Н. А. Оценка качества профессионально-педагогической подготовки будущего учителя в педвузе: концептуальное осмысление. — Красноярск: РИО КГПУ, 2002. — 28 с.
329. Тестов В. А. Стратегия обучения математике. Монография. — М.: 1999. — 304 с.
330. Тихомиров В. М. О математике и ее преподавании в школе // Математика в школе. — 2011. — № 2. — С. 60–68.
331. Тихомиров О. К. Психология мышления: Учеб. пособие для студ. выс. учеб. заведений. — М.: Изд. Центр «Академия», 2002. — 288 с.
332. Толлингерова Д., Голоушова Д., Канторкова Г. Психология проектирования умственного развития. — М.: «Роспедагенство», 1994. — 48 с.
333. Тринитатская О. Г. Компетентностный подход как условие успешной модернизации российского образования // Известия Волгоградского пед. университета. — 2009. — № 4. — с. 12–15.
334. Туркина Л. В. Активизация самостоятельной работы студентов технического вуза в процессе графической подготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. — Екатеринбург, 2007. — 24 с.
335. Уман А. И. Формирование содержания образования: современная интерпретация // Проблемы современного образования. — 2011. — № 6. — С. 83–88.
336. Усова А. В. О критериях и уровнях сформированности познавательных умений у учащихся // Советская педагогика. — 1980. — № 12. — С. 45–48.

337. Усова А. В. Формирование у учащихся учебных умений / А. В. Усова, А. А. Бобров. — М.: Знание, 1987. — 80 с.

338. Усольцев А. П. Инфляция компетентного подхода в отечественной педагогической науке // Образование и наука. — 2017. — Том 19. — № 1. — С. 9 — 25.

339. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/543>. — Загл. с экрана.

340. Феоктистов С. А. Дидактические условия включения жизненного познавательного опыта старшеклассников в процесс обучения: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. — Петрозаводск, 2000. — 185 с.

341. Философский энциклопедический словарь / ред.: Л. Ф. Ильичев, П. Н. Федосеев, С. М. Ковалев, В. Г. Панов — М.: Советская энциклопедия, 1983. — 840 с.

342. Фишман И. С. Подходы к оценке уровня сформированности ключевых компетентностей учащихся // Методист. — 2007. — № 3. — С. 2-5; — № 4. — С. 11-16.

343. Фокин Ю. Г. Теория и технология обучения: деятельностный подход. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 240 с.

344. Фомина Е. Н. Формирование самообразовательной компетентности студентов на основе применения модульной технологии (на примере средних профессиональных учебных заведений): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. — СПб., 2007. — 182 с.

345. Формирование интереса к учению школьников / Под ред. А. К. Марковой. — М.: Педагогика, 1986. — 191 с.

346. Фридман Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе. — М.: Просвещение, 1983. — 160 с.

347. Фридман Л. М. Теоретические основы методики обучения математике: учебно-методическое пособие. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Эдиториал УРСС, 2005. — 248 с.

348. Фридман Л. М. Формирование у учащихся общеучебных умений / Л. М. Фридман, И. Ю. Кулагина. — Мн.: ИПК образования, 1995. — 32 с.

349. Фридман Л. М. Дидактические основы применения задач в обучении: Автореф. дис. ... док. пед. наук. М., 1972. — 54 с.

350. Фридман Л. М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач. — М.: Педагогика, 1977. — 203 с.

351. Фридман Л. М., Турецкий Е. Н. Как научиться решать задачи: Пособие для учащихся. — 2-е изд. — М.: Просвещение, 1984. — 175 с.

352. Фролова П. И. Формирование функциональной грамотности на основе развития учебно-познавательной компетентности студентов

технического вуза в процессе изучения гуманитарных дисциплин: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. — Омск, 2008. — 229 с.

353. Халин С. М. Познание и метапознание: (проблемы типологического единства). — Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 1998. — 244 с.

354. Харитоновна О. В. Развитие учебно-познавательной компетентности старшеклассников на уроках геометрии: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. — СПб., 2006. — 22 с.

355. Харламов И. Ф. Как активизировать учение школьников: дидактические очерки. — Минск, 1975. — 35 с.

356. Хекхаузен Х. Мотивация и деятельность: в 2-х т. — М.: Педагогика, 1986. — Т. I. — 392 с.

357. Хинчин А. Я. О воспитательном эффекте уроков математики // Математика в образовании и воспитании / сост. В.Б. Филиппов. — М.: ФАЗИС, 2000. — С. 228-245.

358. Хлестова Е. Д. Формирование ключевых компетенций познавательной активности современного подростка: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 13.00.01. — М., 2009. — 26 с.

359. Холодная М. А. Приоритеты современного школьного образования: способность адаптироваться к социуму или интеллектуальное развитие и воспитание? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://metodist.lbz.ru/lections/2/files/3.doc>. — Загл. с экрана.

360. Холодная М. А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. — М.: изд-во «Барс», 1997. — 392 с.

361. Хомский Н. Аспекты теории синтаксиса. — М., 1972. пер. с англ. — 231 с.

362. Хорешман В. С. Педагогические условия формирования и развития учебно-познавательной компетентности студентов в образовательном процессе вуза: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. — Владикавказ, 2015. — 253 с.

363. Христофоров С. В. Опыт как педагогическая категория // Вестник ОГУ. — 2005. — № 7. — С. 180-184.

364. Хуторской А. В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения. — М.: Из-во МГУ, — 2003. — 416 с.

365. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. — 2003. — № 2. — С.55-61.

366. Хуторской А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Эйдос», — 2002. — 23 апреля. — Режим доступа: <http://eidos.ru/2002/0423/htm>. — Загл. с экрана.

367. Хуторской А. В. Практикум по дидактике и современным методам обучения. — СПб.: Питер, 2004. — 541 с.

368. Хуторской А. В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Эйдос». — Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm>. — Загл. с экрана.

369. Хуторской А. В., Хуторская Л. Н. Компетентность как дидактическое понятие: содержание, структура и модели конструирования // Проектирование и организация самостоятельной работы студентов в контексте компетентностного подхода: Межвузовский сб. науч. тр. — Тула, 2008. — Вып. 1. — С. 117-137.

370. Целеобразование. / М. В. Артюхов, Г. А. Вержицкий, В. М. Моныхов и др. — Новокузнецк, 1997. — 67 с.

371. Цукарь А. Я. Дополнительная работа над задачей // Математика в школе. — 1982. — № 1. — С. 42-44.

372. Цукарь А. Я. О типологии задач // Современные проблемы методики преподавания математики / сост. Н. С. Антонов, В. А. Гусев. — М.: Просвещение, 1985. — С. 132-139.

373. Цукерман Г. А. Эффективность отечественного образования // Экономика образования. — 2010. — № 2. — С. 62-69.

374. Цырельчук Н. А. Инженерно-педагогическое образование на современном этапе развития профессиональной школы: монография. — Мн.: МГВРК, 2001. — 250 с.

375. Чередов И. М. Формы учебной работы в средней школе. — М.: Просвещение, 1988. — 160 с.

376. Чошанов М. А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения. Методическое пособие. — М.: народное образование, 1996. — 160 с.

377. Чуприкова Н. И. Умственное развитие: принцип дифференциации. — СПб.: Питер, 2007. — 448 с.

378. Шабаетов И. Г. Сочетание алгоритмической и эвристической познавательной деятельности учащихся в процессе обучения (на материале предметов физико-математического цикла старших классов средней школы): дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. — М., 1977. — 16 с.

379. Шабанова М. Б. Методология учебного познания как цель изучения математики: Монография. — Архангельск: Поморский университет, 2004. — 402 с.

380. Шадриков В. Д. Способности человека. — М.: Институт практической психологии, Воронеж: НПО МОДЭК, 1997. — 288 с.

381. Шалыгина И. В., Шабалин Ю. Е. Гуманитарный потенциал теории содержания общего среднего образования И. Я. Лернера,

М. Н. Скаткина и В. В. Краевского // Отечественная и зарубежная педагогика. — 2017. — Т.1, № 3 (39). — С. 55–64.

382. Шамардина Т. В. Формирование учебно-познавательной компетенции старшеклассника в образовательном процессе гимназии: дис... канд. пед. наук: 13.00.01. — Оренбург. — 2003. — 256 с.

383. Шамова Т. И. Активизация учения школьников: монография. — Москва: Педагогика, 1982. — 208 с. Шаров Ю. В. О сущности, специфике и классификации духовных потребностей. // Советская педагогика. — 1970. — № 10. — С. 63-74.

384. Шаров Ю.В. О сущности, специфике и классификации духовных потребностей // Советская педагогика. — 1970. — № 10. — С. 63-74.

385. Шиянов Е. Н., Котова И. Б. Развитие личности в обучении.: Учеб. пособие для студ. пед. вузов. — М.: «Академия», 1999. — 288 с.

386. Шмигирилова И. Б. Использование учебно-поисковых заданий для развития творческого мышления учащихся в обобщающем повторении планиметрии: дис. ...канд. пед. наук: 13.00.02 — Омск, 2005. — 255 с.

387. Шмигирилова И. Б. Учебно-поисковые задания по планиметрии как средство развития мышления учащихся // Вестник Павлодарского государственного университета: серия педагогическая. — 2006. — № 2. — С. 147-157.

388. Шмигирилова И. Б. Теория и методика обучения математике в понятиях схемах и таблицах. — Петропавловск: СКГУ, 2007. — 134 с.

389. Шмигирилова И. Б. Методика реализации развивающей функции геометрических задач. Учебное пособие. — Петропавловск: СКГУ, 2008. — 179 с.

390. Шмигирилова И. Б. Формирование познавательной компетентности в обучении математике в средней школе // Вестник Каз НПУ, Алматы. — 2011 — № 4(36). — С. 167-172.

391. Шмигирилова И. Б. Познавательная компетентность как система требований к личности выпускника средней школы // Вестник Челябинского педагогического государственного университета. — 2012. — № 5. — С. 209-221.

392. Шмигирилова И. Б. Компетентностный подход в системе образовательных подходов и технологий // Вектор науки ТГУ. Серия: Педагогика и психология. — Тольятти. — 2012. — № 3 (10). — С. 260-263.

393. Шмигирилова И. Б. Компетентностно-ориентированные поисково-исследовательские задания в школьной математике // Мир науки, культуры образования 2012. — № 5 (36) — С. 182-184.

394. Шмигирилова И. Б. Школьное образование в контексте компетентностного подхода // Педагогика. — 2013. — № 1. — С. 49-53.

395. Шмигирилова И. Б. Особенности внедрения идей компетентностного подхода в систему школьного образования // Инновации в образовании. — 2013. — № 4 — С. 93-100.

396. Шмигирилова И. Б. Проблемы реализации компетентностного подхода в школьном образовании // Образование и наука. — 2013 — № 7(106) — 2013. — С. 38-48.

397. Шмигирилова И. Б. Познавательная компетентность в аспекте познавательной самостоятельности и познавательной активности // Образование и наука. — 2014. — № 7(116) — С. 134-146.

398. Шмигирилова И. Б. Целевой компонент методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. — 2016. — № 179. — С. 70-76.

399. Шмигирилова И. Б. Принципы развития познавательной компетентности учащихся в системе школьного математического образования // Вестник СКГУ: Серия педагогическая — 2016. — № 3 (32). — С. 311-316.

400. Шмигирилова И. Б. Особенности конструирования учебно-поисковых заданий в компетентностном обучении математике // Наука и Школа. — 2017 — № 3. — С. 152-160.

401. Щербакова О. Ю. Формирование социально-педагогической компетентности учителя в региональной системе повышения квалификации по именным образовательным целям: дис. канд. пед. наук: 13.00.08. Тольятти, 2005. — 200 с.

402. Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе: учеб. пособие. М.: — Просвещение, 1979. — 160 с.

403. Щукина Г. И. Актуальные вопросы формирования интереса в обучении. — М.: Просвещение, 1984. — 176 с.

404. Щукина Г. И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. — М.: Педагогика, 1998 г. — 208 с.

405. Эльконин Д. Б. Избранные педагогические труды. — М.: Педагогика, 1989. — 432 с.

406. Эльконин Д. Б. Психическое развитие в детских возрастах. — М.: Изд-во «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1997. — 416 с.

407. Эсаулов А. Ф. Психология решения задач. — Минск: Высшая школа, 1977. — 216 с.

408. Якиманская И. С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. — М.: Сентябрь, 1996. — 96 с.

-
409. Якиманская И. С. Принципы построения образовательных программ и личностное развитие учащихся // Вопросы психологии. — 1999. — № 3. — С. 64-77.
410. Яковлев Е. В., Яковлева Н. О. Педагогическая концепция: методологические аспекты построения. — М.: ВЛАДОС, 2006. — 239 с.
411. Яковлева Н. О. Педагогическое проектирование инновационных образовательных систем: Монография. — Челябинск: Изд-во ЧГИ, 2008. — 281 с.
412. Ярков В. Г. Исследовательские задачи как средство уровневой дифференциации подготовки будущих учителей в педвузе: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.08. — М., 2003. — 18 с.
413. Allport G. W. Psychological models for guidance. — Harvard Educ. Rev., 1962, 32, — pp. 373-381.
414. Anderson J. W., Kratchwol D. R., Airasia P. W. Taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of education. — New York: Person Education, 2003. — 336 p.
415. Bloom B. S. a.o. Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. — N-Y., McGraw-Hill, 1971. — 923 p.
416. Brown A. L., Armbruster B. B., Baker L. The role of metacognition in reading and studying // Comprehension: From Research to Practice. Ch. 4, New Jersey, 1986. — pp. 49-76.
417. Cattell R. B. Personality and Motivation: Structure and Measurement. — N.Y., 1957. — 948 p.
418. Cheetham G., Chivers G. How professionals learn in practice: an investigation of informal learning amongst people working in professions // Journal of European Industrial Training. 2003. — Vol. 25 Iss: 5, pp. 247 — 292.
419. Definition and Selection of Competencies, OECD Project, 2005. — 12 p.
420. Delor J. Education un treasures cache dedans. — Paris: UNESCO, 1996 — 265 p.
421. Dewey J. Experience and Nature. — Chicago, 1925. — 443 p.
422. Hymes D. On communicative competence. In: J.B. Pride and J. Holmes (eds) Sociolinguistics. Selected Readings. — Harmondsworth: Penguin, 1972. — pp. 269-293.
423. Hutmacher W. Key competencies for Europe // Report of the Symposium Berne, Switzerland 27–30 March, 1996. Council for Cultural Cooperation (CDCC) a Sekondary Education for Europe. — Strasburg, 1997. — pp. 45-58.
424. Johnson E. B. Contextual Teaching and Learning. Corwin Press, INC. A Sage publications Company. Thousand Oaks, California. — 2002. — 196 p.
425. Kluwe R. Executive decisions and regulation of problem solving behavior // Metacognition, Motivation and Understanding / Edited by F. Weinert & R. Kluwe. — N. J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1987. — pp. 31-64.

426. Maslow A. Dominance, Self-Esteem, Self-Actualization. — California, 1973. — pp. 155-156.
427. McClelland D. C. Testing for Competence Rather Than for «Intelligence» // American Psychologist. — 1973. — Vol. 28. — № 1. — pp. 1-14.
428. Rogers C. Toward a theory of creativity. On becoming a person. — Boston: Houghten Mifflin, 1961. — pp. 347-349.
429. Rokeach M. Beliefs, Attitudes, and Values. — San Francisco, Josey-Bass Co, 1972. — 214 p.
430. Rosenfeld G. Theorie und Praxis der Lernmotivation. — Berlin, 1973. — 144 p.
431. Tuning Education Structures in Europe / ES. Educational and Culture. Socrates-Tempus.2006. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://europa.eu.int/comm/education/policies/educ/tuning/tuning_en.html — Загл. с экрана.
432. Wellman H. The origins of metacognition. In D. L. Forrest-Pressley, G. E. MacKinnon, and T. G. Waller (eds.), Metacognition, Cognition, and Human Performance, vol. 1 — Theoretical Perspectives, chapter 1, — pp. 1-31.
433. Westera W. Competences in education: A confusion of tongues // Journal of Curriculum Studies, 2001 — Vol. 33. — № 1. — pp. 75-88.
434. What is competence? / Francoise Delamare le Deist, Jonathan Winter-ton // Human Resource Development International. — Vol. 8, № 1 — pp. 27-46.
435. White R. W. Motivation reconsidered: The concept of competence // Psychol. Rev. —1959. — V. 66. — pp. 297-333.
436. Wiig K. Knowledge Management Foundations: How People and Organizations Create, Represent and Use Knowledge — Schema Press, Aringtons, TX, USA, 1993. — 471 p.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ	12
Компетентностный подход в школьном образовании: трудности реализации и возможности их преодоления.....	12
Методологические основы компетентностно ориентированного обучения	30
Познавательная компетентность как научная категория.....	55
Структурно-содержательные особенности познавательной компетентности как результата школьного образования	73
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ	118
Концептуальные основания проектирования методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике.....	118
Целевой компонент методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике	125
Содержательный компонент методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике	132
Методы, формы и средства компетентностного обучения математике	141
Модель методической системы развития познавательной компетентности школьников в обучении математике	150
ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ	156
Задача как психолого-дидактическая категория	156
Процесс решения задачи как вид познавательной деятельности.....	167
Нестандартные задачи в компетентностном обучении математике.....	171
Функции задач в компетентностном обучении математике	179
Понятие компетентностно ориентированной задачи	184
СОДЕРЖАТЕЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ	192
Общая характеристика учебно-поискового задания как задачной системы.....	192
Структурно-содержательные особенности учебно-поискового задания как средства компетентностного обучения математике	198
Технология конструирования учебно-поискового задания в компетентностном обучении математике	217
ЧАСТНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧЕБНО-ПОИСКОВЫХ ЗАДАНИЙ В КОМПЕТЕНТНОСТНОМ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ	256
Организация групповой работы на основе учебно-поискового задания	256
Использование учебно-поисковых заданий при формировании коммуникативного компонента познавательной компетентности школьников	259
Особенности использования средств когнитивной визуализации в обучении математике	263
Особенности контроля в компетентностно ориентированном обучении математике.....	270
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	276
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	279

Научное издание

Шмигирилова Ирина Борисовна

**РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ
КОМПЕТЕНТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ
ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

Монография



Технический редактор Кулакова Г.А.

Подписано в печать 19.10.2020

Бумага офсетная.

Гарнитура NewtonС

Формат 60×84 1/16

Печать трафаретная. Печ. л. 19,25.

Тираж 500 экз. Заказ № 031-18.

Отпечатано в типографии ИД «Академия Естествознания»,
440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 3