Проект «Конструирование интерактивной обучающей среды по математике для общего и высшего образования как основы создания регионального кластера педагогических инноваций»

**Модуль 1. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ**

**ИНТЕРАКТИВНОЙ СРЕДЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ**

**ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**АННОТАЦИЯ**

Актуальность проекта обусловлена социально-экономическими изменениями в России в связи с переходом к инновационному типу экономики, что поставило систему образования перед необходимостью трансформироваться из традиционного типа в инновационный. Это возможно только при условии разработки сетевых образовательных сред, интегрированных в региональные предметные кластеры, поскольку их главное качество – инновационность. Так как в рамках кластеров создаются инновационные коллективные продукты, то их новизна очевидна. Поэтому первое стратегическое направление проекта – создание организационных и педагогических предпосылок для предметного регионального кластера (по математике). Методической, технологической и коммуникационной основой современного образовательного кластера могут быть только сетевые технологии и размещённый в них обучающий контент, нацеленный на организацию самостоятельной рефлексивной деятельности студентов и учащихся школ. Поэтому второе направление проекта нацеливает на изменение общей целевой ориентации педагогической деятельности, что связано с заменой доминирующей установки на готовое знание на установку – «производства» знаний посредством активной мыслительной деятельности обучающихся. Это требует использования инструментария педагогической герменевтики и интерпретационных методик. Проект опирается на большой инновационный методический задел, сформированный в Кубанском государственном университете на протяжении десятилетий. Этот задел представлен как в форме теоретических трудов (учебные пособия, диссертации, статьи и др.), так и в виде электронных учебных продуктов (электронные образовательные ресурсы, мультимедийные разработки, предметный электронный фонд, технологии Интернет поддержки на четырёх сайтах и др.). В проекте предусмотрены два уровня исследований: первый уровень ориентируется на создание интерактивной обучающей среды на основе сетевых и локальных технологий для системы общего математического образования. Большинство электронных учебных материалов инновационного типа внедрено в учебный процесс школ города и края, а также факультета математики и компьютерных наук КубГУ и кафедры информационных систем и технологий в образовании ИППК КубГУ.

1. **Предпосылки создания ИСО**

В Федеральной целевой программе "Информационное общество (2011 - 2020 годы)" указаны ожидаемые результаты её исполнения – «непрерывное образование, в том числе образование для взрослых, возможность каждого человека овладевать навыками и знаниями на протяжении всей жизни; формирование открытого творческого сообщества, способствующего созданию инноваций». Несомненно, что условия для достижения этих результатов необходимо создавать, прежде всего, в школе и вузе, чтобы у школьников и студентов формировались потребности и умения в непрерывном умственном труде, мотивация образования через всю жизнь. Поэтому важны ответы на вопросы, не только «Чему учить?», но и «Как учить?». Если на первый вопрос есть определённый ответ в Государственных стандартах образования, то поиск ответа на второй вопрос задаёт вектор развития всей мировой педагогики, как классической, так и современной. Выдающийся педагог В.А. Сухомлинский, на этот вопрос отвечал коротко: «Учить надо интересно!». А как можно интересно учить, когда надо штудировать скучные учебные тексты, заучивать правила, формулы, даты и т.д.? Разумеется, научные тексты не всегда можно сделать увлекательными, но можно сделать интересными формы их освоения, особенно если помогает в этом компьютер, в частности, использование интерактивной среды обучения.

Социально-экономические изменения в России, обусловленные переходом к инновационному типу экономики, поставили систему образования перед необходимостью качественного улучшения учебно-воспитательного процесса на всех ступенях обучения, как в средней общеобразовательной школе, так и в учреждениях профессионального образования. Инновационной экономике должен соответствовать и инновационный тип образовательного процесса, а также обслуживающих его структур. Следовательно, как образовательный процесс, так и его методическое обеспечение должны трансформироваться из традиционного типа в инновационный. Эта задача может быть реализована только при условиях широкого внедрения инновационной учебно-методической продукции, вовлечения в инновационную деятельность большинства практикующих педагогов, организационной и финансовой поддержки со стороны государственных структур и бизнес сообщества.

Несмотря на многолетнее перманентное реформирование системы образования не утрачивают актуальности проблемы её информатизации. Последнее десятилетие они остаются в центре внимания как на государственном уровне, так и в среде педагогической общественности. Так, вопросы ИКТ-компетентности педагогов включены во все структурные составляющие Профессионального стандарта педагога (утверждён приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. N 544н, введён с 2015 года). В сфере педагогических наук также большое внимание уделяется вопросам использования новых информационных технологий в образовательном процессе, формирования профессиональной компетентности педагогов с учетом тенденций развития педагогической теории и практики. Существенный вклад в этот процесс внесли труды отечественных ученых, заложивших основы теории компьютерного обучения: А.Г. Асмолова, В.П. Беспалько, С.А. Бешенкова, Д.Б. Богоявленской, Н.В. Кузнецовой, Я.А. Ваграменко, Ю.М. Горвица, К.К. Колина, В.В. Лаптева, М.П. Лапчика, Е.И. Машбица, Е.С. Полат, В.М. Полонского, И.В. Роберт, Э.Г. Скибицкого, Б.Е. Стариченко, А.В. Хуторского и др. Исследования В.Я. Барышникова, Е.П. Белозерцева, Л.В. Загрековой, Л.И. Новиковой и др. посвящены вопросам моделирования информационно-педагогической среды, адекватной современной парадигме образования. Ряд работ посвящен анализу системы подготовки специалистов в электронной образовательной среде (А.А. Андреев, И.Г.Захарова, С.В. Зенкина, И.Н. Розина, Е.С. Полат, Э.Г. Скибицкий, В.И. Солдаткин, В.А. Толкачев и др.).

Подобная цель характерна для новой европейской модели образования, что привело к инновациям в высшем образовании в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) [1]. Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) уделяет особое внимание использованию информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) как в образовательном процессе учебных заведений, так и в подготовке учителей, рассматривая ИКТ как эффективные средства качественного обучения и предмет инновационной деятельности педагогов [2].

Исследования Е.П. Белозерцева представляют систему методологических подходов, позволяющих расширить научный кругозор учителя, что важно для преодоления технократического подхода к организации электронного обучения, в частности, к процессу конструирования содержимого ИОС. При этом автор обосновывает необходимость введения категории «культурно-образовательная среда», раскрывает философско-педагогическую сущность этого понятия [12]. Использование атрибутов национального культурного наследия в структуре ИОС в зарубежной литературе обозначается понятием «культурно обогащённая среда».

В зарубежной педагогике широко обсуждаются вопросы саморегулируемого обучения, когда интерактивные учебные технологии обеспечивают его результативность, создавая прочную основу внутренней мотивации пожизненного обучения, а процесс саморегуляции создаёт условия для «превращения» умственных способностей в академические навыки, поскольку учащиеся рассматривают обучение как деятельность для достижения персональных целей [13, 14, 15].

Внедрение новых информационных технологий в образование вызвало изменения в методике преподавания многих дисциплин, что привело к становлению новой системы обучения со своей специфической теоретико-методической основой – компьютерной дидактики (А.В. Соловов, И.Н. Фролов, М.А. Чошанов, В.А. Поздняков, В.В. Шлык, А. Латкин). Под компьютерной дидактикой понимается область современной дидактики, исследующая законы, закономерности, принципы электронного обучения и создающая средства, применяемые с целью как очного, так и дистанционного приобретения педагогических компетенций. Работая в среде такой дидактики, учитель становится, своего рода, аналитиком и менеджером информационных ресурсов, разработчиком и конструктором учебных курсов с использованием интерактивных мультимедийных инструментов.

Использование мультимедиа, не исключая традиционной формы обучения, предполагающей творческое и воспитательное общение с преподавателем, создает новые позитивные факторы, в частности, значительный рост эффективности обучения за счет повышения качества самостоятельной работы ученика и студента с электронными учебными материалами. Мультимедиа-технологии, особенно интерактивные, активизируют индивидуальные, личностные мотивы усвоения материала, в том числе целевые, а также исследовательские, поскольку не только познаётся что-то новое, но обучающийся чувствует себя активным участником процесса познания, сам участвует в творческом процессе. При комбинированном воздействии на слух и зрение запоминается приблизительно половина информации, а при вовлечении обучаемого ещё и в активные действия (например, при использовании интерактивных мультимедиа-технологий) доля усвоенного достигает 75%.

Проблематика исследований последних лет свидетельствует о том, что приоритетными становятся также проблемы инновационной педагогической деятельности, в частности, в сфере создания и применения новых средств и технологий обучения с компьютерной поддержкой, что вызвано общими процессами диверсификации экономики и социальной сферы. Поэтому можно констатировать, что в теории и методике компьютерного обучения (компьютерной дидактике) оформилось направление, связанное с созданием новых средств обучения на основе теоретического осмысления и практического использования обучающего потенциала компьютера – инновационная компьютерная дидактика.

1. **Проблемы создания ИСО**

Однако, несмотря на глубокую теоретическую проработку проблем компьютерной дидактики и созданный большой арсенал компьютерных средств обучения, широко представленный в сети Интернет в форме образовательных ресурсов и размещённых на многочисленных сайтах и порталах, многие аспекты этой педагогической отрасли остаются нерешенными, о чём свидетельствует наличие противоречий между:

− традиционными средствами учебно-методического обеспечения и потребностью в новых формах, системно представляющих как содержание обучения, так и образовательные технологии с компьютерной поддержкой, а также инновационное методическое обеспечение учебного процесса;

− традиционными подходами в профессиональной переподготовке учителей, ориентированной, в основном, на освоение процедуры и материалов ЕГЭ и потребностью в ориентации их практической деятельности на учебно-методические материалы нового поколения, отражающие инновационные процессы в педагогических науках и информатизацию педагогической практики.

− необходимостью усиления познавательной активности учащихся в компьютерном обучении, повышении воспитательного потенциала компьютерных технологий и недостаточной разработанностью методов и средств формирования интереса к обучению в компьютерной среде, отсутствием систем компьютерных технологий, нацеленных на повышение эффективности воспитательной работы среди учащихся;

– колоссальными материальными затратами государства на обеспечение образовательных учреждений учебной ЭВМ-продукцией и современной вычислительной техникой и недостаточной эффективностью их применения вследствие неразвитости инновационного образовательного менеджмента с компьютерной поддержкой и неподготовленности учителей к применению инновационной электронной продукции учебного назначения;

– абсолютизацией закрытых форм проведения экспертизы новой учебной продукции и необходимостью их замены на открытые формы с широким обсуждением в Интернете членами педагогического сообщества и возможностью свободного выбора вместо централизованного снабжения по субъективным мотивам.

Следовательно, назрела необходимость создания и широкого внедрения интерактивной учебной продукции нового поколения, системно представляющую учебную информацию, инновационные мультимедийные технологии, а также методическую поддержку профессиональной деятельности учителя. Эти составляющие и являются главными структурными элементами интерактивной среды обучения (ИСО).

 Решение каких проблем может обеспечить реализация подобных структур, в частности, внедрение ИСО?

Проблемы обучающихся (школьников, студентов, слушателей системы дополнительного образования и др.): каким образом с помощью ИСО, можно

− устранить перегрузку в учебной деятельности посредством сжатия основной учебной информации (учебных текстов) и переноса дополнительной и иллюстративной информации в модули самостоятельной работы обучающихся;

− мотивировать процесс изучения содержания обучения посредством вариативных по форме практических заданий с компьютерной поддержкой;

− обеспечить возможность выбора траектории изучения содержания посредством дифференциации уровней его сложности, предоставить возможность перманентного самоконтроля усвоения научных теорий посредством рейтинговой системы;

− получить помощь в преодолении разрыва между школьными и вузовскими учебными курсами посредством включения в ИСО дополнительных, проблемных, систематизирующих и обобщающих модулей;

− посредством использования компьютерных обучающих игр создать эффективную мотивационную основу самостоятельного учения, переключив интересы с развлекательных компьютерных игр на учебные игровые технологии.

Проблемы учителя: как можно посредством информационно-коммуникационных технологий ИСО

 − освободить учителя от рутинной работы при проектировании учебного процесса, включив в компьютерную методическую поддержку как учебную информацию, так и способы её освоения учащимися посредством вариативных форм учебного материала, из которых можно конструировать модели учебных занятий;

− сделать доминантой установку на самостоятельное освоение учащимися нормативных и дополнительных знаний в процессе рефлексивной учебной деятельности вместо существующей установки на готовое знание;

− обеспечить условия для автоматизированного контроля результатов обучения и их фиксации посредством включения в технологии обучения диагностической составляющей;

− осваивать новые продуктивные технологии обучения и их интерактивные версии и предоставить возможность освоения способов их самостоятельного создания посредством Интернет коммуникаций;

− демонстрировать постоянное обновление методического арсенала компьютерной дидактики благодаря открытой системе электронного сопровождения;

− включить компьютерные технологии не только в учебную деятельность, но и во внеклассную работу, активно используя воспитательный потенциал компьютерных технологий;

− развить стимулы для профессионального самосовершенствования педагогов, сделать доминантой профессии стремление к творчеству посредством создания нового методического обеспечения в инновационной образовательной среде.

Проблемы внедрения новой учебной электронной продукции: как

− сделать процедуру апробации и внедрения абсолютно прозрачной и объективной, независимой от субъективного мнения рецензентов, создать условия для свободной конкуренции педагогических инноваций, обеспечив посредством сети Интернет свободный доступ всего профессионального сообщества к новым электронным учебно-методическим материалам с целью их широкого обсуждения и индивидуального выбора новой продукции; преодолеть монополизм центральных издательств, нацеленных на экспансию всего рынка педагогической продукции, в том числе с компьютерной поддержкой.

Следовательно, проблемы общего образования и профессионального педагогического не могут быть успешно решены, если не преодолеть консерватизм традиционных подходов к созданию нового методического обеспечения, не обеспечить её полноценную открытую экспертизу, отказавшись от существующих стереотипов проведения закрытой экспертизы узким кругом ангажированных лиц. Именно такая практика может обеспечить учёт новых реалий научно-технического прогресса и тех возможностей, которые создаются внедрением ЭВМ в сферу образования с целью её качественного совершенствования.

Итак, актуальность проекта обоснована комплексом накопившихся в образовании противоречий и проблем, задачами информатизации системы образования, решение которых во многом определяется тем, насколько новые информационные технологии, аккумулированные в ИСО, внедрены в структуру и содержание учебно-методического обеспечения образовательного процесса, отражая в совокупности современные тенденции развития всей системы образования.

Понятие «интерактивная среда обучения», широко употребляемое в педагогических трудах и практике электронного обучения, не имеет пока чёткой дефиниции. Так, в Национальном стандарте Российской Федерации «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения» (ГОСТ Р 52653-2006) это понятие вообще не зафиксировано. ([http://docs.cntd.ru/document/gost-r-52653-2006). Ближе](http://docs.cntd.ru/document/gost-r-52653-2006%29.%20%D0%91%D0%BB%D0%B8%D0%B6%D0%B5) по значению к нему термин «дистанционные образовательные технологии» как образовательные технологии, реализуемые, в основном, с применением информационных и телекоммуникационных технологий при опосредованном взаимодействии обучающегося и педагога.

Широко обсуждаются в практике отечественного и зарубежного образования вопросы применения средств компьютерной дидактики, в частности, обосновано, что средства электронного обучения в настоящее время являются самыми популярными в университетах всего мира для доставки образовательного контента [17]. Выполненные в некоторых зарубежных университетах исследования показали, что большинство студентов (более 50 %) в своей самостоятельной деятельности предпочитают использовать самые распространённые и хорошо зарекомендовавшие себя электронные инструменты и программные платформы: текстовые редакторы, электронные таблицы, слайд-презентации, поисковые системы в сети, интернет-видео-порталы, виртуальные библиотеки и энциклопедии, электронную почту или Facebook, онлайн-переводчики [18, 19]. Это традиционный набор средств электронного обучения. Однако можно констатировать, что начинается процесс становления принципиально новой методики, связанной с применением интерактивных видео-лекций, способствующих существенному повышению эффективности обучения по сравнению с учебными технологиями на основе чтения. Это стало возможным благодаря улучшению инфраструктуры интернета для поддержки потокового контента с высокой пропускной способностью. Поэтому интерактивные видео-лекции, имея более высокое мультимедийное богатство, могут создавать условия для индивидуализации обучающего контента, их применение помогает учащимся понять сложные концепции обучения и улучшить учебную работу [20]. Интерактивные видео-лекции содержат программный компонент, организующий интерактивную обучающую деятельность с возможностью использования технологий коллективного интеллекта (CI), обеспечивающего свойство, возникающее в результате взаимодействия между людьми и методами обработки информации. Можно констатировать, что в настоящее время уже созданы предпосылки для развития технологий CI. Это прежде всего облачные технологии и многочисленные сетевые структуры, используемые в проектах краудсорсинга [21].

Итак, в результате рассмотрения различных способов интерпретации понятия «интерактивная образовательная среда», её структуры и свойств можно сделать ряд выводов.

− Данное понятие не имеет чёткой дефиниции и не закреплено нормативно. Во многих научных работах можно обнаружить, что авторы использует различные термины как синонимы этого понятия (электронная образовательная среда, цифровая образовательная среда, виртуальная учебная среда и др.), которые имеют отличные от ИСО свойства и границы применимости. Самое большое распространение указанный термин получил в работах по методикам дошкольного обучения, где он не имеет никакого отношения к электронному обучению.

− Интерактивными образовательными средами авторами именуются различные виды электронных учебных материалов: электронные образовательные ресурсы, виртуальные лабораторные и задачные практикумы, приложения к учебным курсам, электронные библиотеки и т.д. При этом зачастую в одной статье одна и та же образовательная структура называется по-разному, а в теоретических работах по классической педагогике любая методика, основанная на взаимодействии субъектов педагогического процесса, также представляется как интерактивная образовательная среда.

− К интерактивным образовательным средам некоторые авторы относят: социальные сети и социальные хранилища (фото и видеосервисы, геосервисы и социальные закладки), сетевые офисы и сетевые дневники, социальные медиа и социальные базы данных, коллективные гипертексты ВикиВики, конструктор интерактивных заданий LearningApps.org **.** К этому же жанру электронных ресурсов принадлежат: ментальные карты как техника визуализации мышления в форме символьной и графической записи; Blendspace logo – сервис материалов по определенным темам для их обобщения в качестве учебного пособия. Все выше перечисленные электронные конструкции, разумеется, имеют различные целевые ориентации, выполняют разные функции в общем образовательном пространстве, относясь в большей мере к его инфраструктуре [22].

 Различные подходы прослеживаются и к описанию структуры ИСО. Например, И. К. Сиротина, С. И. Березюк, А. В. Фалей в ИСО дают характеристику интерактивной образовательной среды для обучения математике, построенной с применением web-технологий. Выделяются компоненты и их внутренняя структура:

− интерактивный контент, представленный интерактивными текстами, справочным материалом, интерактивным практикумом и интерактивными тестами;

− интерактивный текст – это текст в визуальном информационном поле с возможностью диалогического взаимодействия с читателем, поскольку включает комментарии, подсказки, интерактивные рисунки и схемы, анимации;

− интерактивный практикум содержит систему ключевых задач по математике и включает вкладки «Актуализация знаний» и «Решение»;

− интерактивный online-справочник, представленный систематизированной и структурированной базой теоретического материала;

− тестовый компонент имеет два режима работы: контрольный и интерактивный, содержащий материал для самообучения [23].

 Подобная структура с небольшими изменениями характерна для большинства предметных образовательных сред, широко представленных в интернете. В связи с отсутствием классификации ИОС нельзя сослаться и на унифицированное определение этого понятия. Например, в определении ниже отождествляются понятия «среда, пространство и платформа»: «Мы понимаем как виртуальную платформу в соответствии с [Де Паблосом (De Pablos, 2009)](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131518300575?via%3Dihub#bib10) «пространство или среду, созданные с намерением ученика получить опыт обучения через ресурсы и учебные материалы под наблюдением и взаимодействием с учителем» [24].

При этом большинство педагогических трудов как в отечественной, так и в зарубежной науке и практике посвящено рассмотрению вопросов, связанных с применением в структуре ИСО готовых программных компонентов, а функции педагогов сводятся, в основном, к разработке обучающего контента в соответствии со спецификой компьютерной программы (это путь «от компьютера к содержанию обучения»). Наше исследование идёт по другому пути, который можно представить, как «от содержания обучения к компьютеру», т. е. программный компонент технологий ИСО мы создаём самостоятельно в соответствии с нормативной составляющей и содержанием обучения, выстраивая цепочку: общая педагогическая задача ИСО → структура содержания ИСО → комплекс дидактических задач → комплекс дидактических технологий ИСО → комплекс учебных компьютерных программ → интеграция учебных программ в единую инструментальную оболочку → интернет поддержка изучения темы. Из этой последовательности видно, что объектом исследования является не весь бесконечный и неопределённый спектр интерактивных технологий, а их определённая категория – технологи как структурные элементы предметной интерактивной образовательной среды, в которой роль системообразующего фактора играет содержание обучения в рамках нормативной учебной темы. Поэтому ИСО мы определяем как предметную программно-содержательную структуру, нацеленную на освоение научной теории посредством интерактивных технологий при доминировании рефлексивных способов учебно-познавательной деятельности. Такая ИСО способствует не столько приросту знаний обучающихся, сколько обогащению их ментального опыта, развитию умственных способностей, формированию культуры мыслительной деятельности (т. е. делает ученика умнее). Решение этой задачи возможно в русле герменевтического подхода к созданию ИОС при использовании интеллектуально развивающего потенциала научных текстов с компьютерной поддержкой, что позволяет дифференцировать процесс обучения с акцентуацией на самостоятельную работу обучающихся, а творчески работающему учителю дает возможность расширить область предъявления учебной информации, осуществлять гибкое управление учебным процессом с применением собственного учебно-методического обеспечения, созданного в среде ИКД. Такой подход исключает жёсткую регламентацию в планировании учебного процесса, чтобы не лишить учителя творческого начала в профессиональной деятельности. Учителю надо предложить новый инструментарий педагогической деятельности, а найти оптимальный способ его включения в процесс обучения – это задача самого учителя (в этом состоит *принцип педагогической свободы*). Поэтому считаем ошибочной тенденцию последних лет, когда школам в большом количестве предлагаются пособия или сценарии уроков, расписывающих поминутно ход учебного процесса, поскольку, во-первых, копирование не приводит к хорошим результатам, во-вторых, урок – это открытый динамичный процесс, а не пьеса, заранее написанная автором, в-третьих, такой подход отучает учителей от необходимости профессионального творчества и, по существу, от рефлексивной мыслительной деятельности. «Урок нельзя сыграть по нотам», – сказал один учитель-новатор. (Однако это не исключает продуманного планирования как ориентировочной основы урока и всего процесса обучения).

Итак, сформулируем основные принципы, положенные в основу разработки ИСО.

*Методологические*

1. Взаимосвязь теории и практики, определяющий теорию как вектор развития и совершенствования практики, а практику как фактор верификации теоретических моделей.

2. Опора на теорию познания (гносеологический принцип), нацеливающий на построение содержания обучения на основе структуры и генезиса соответствующей научной теории.

3. Философской и педагогической герменевтики, обосновывающий замену установки целевой ориентации образовательного процесса на формирование готовых нормативных знаний на установку организации самостоятельной рефлексивной мыслительной деятельности при использовании герменевтических методов обучения.

4. Системности, требующий создавать педагогические условия для формирования системных знаний, которые должны быть адекватны по структуре изучаемой научной теории, отражая её генезис.

*Педагогические*

1. Ресурсы ИКД должны создаваться как составляющие единой дидактической системы на основе принципа *ведущей роли теоретических знаний*. Принцип предполагает формирование знаний, адекватных структуре изучаемой научной теории, а поскольку научным теориям свойственна системность, то и формируемые знания должны обладать этим качеством. Этот принцип реализуется посредством включения в ИСО технологий и программ, отражающих структуру изучаемых теорий и обобщающих содержание обучения.

2. В противовес существующим тенденциям, направляющим разработчиков учебных материалов на «закачивание» в компьютер оцифрованных учебников и превращение компьютеров в примитивных электронных «читалок», в построении ИСО реализуется подход, нацеливающий на сохранение в обучении учебной книги (печатной версии). Но в ней необходимо представлять только учебную информацию, а всё методическое и дидактическое сопровождения разместить в компьютере. При этом дидактическое сопровождение должно быть максимально интерактивным, создающим большие возможности для самостоятельного освоения учащимися изучаемых теорий. В этом состоит *принцип максимальной интерактивности ИСО.*

3. Интерактивная среда обучения детерминирует существенное изменение роли учителя, превращая его из транслятора учебной информации в режиссёра учебного процесса, дирижёра учебно-познавательной «симфонией». В этом суть *принципа творческой роли учителя в обучении на основе технологий ИСО.*

 4.*Принцип методической инверсии и итерации* в технологиях ИСО реализован посредством многократного изменения формы представления одного и того же смыслового фрагмента содержания (используются многочисленные приёмы работы с текстом). При этом особое внимание уделяется семантическому преобразованию сложных по форме определений научных понятий, для чего привлекается также аппарат алгебры логики. Реализация этого принципа требует избыточности дидактических и компьютерных форм, представляющих одни и те же дидактические объекты.

5. *Принцип коммуникативности* ИСО реализуется посредством использования в программных компонентах ссылок, обеспечивающих выход в глобальную компьютерную сеть, переход на сайты ИКД, возможность дистанционного взаимодействия субъектов образовательного процесса, применение учебных и контролирующих интернет технологий, создание учителями в сети Интернет персональных электронных материалов с помощью конструктора технологий ИКД «Сила знаний» (свидетельство о регистрации в Роспатенте № 2013612181/69).

*6. Принцип вариативности формы представления контента ИСО*состоит в том, что, при сохранении содержательной и методической составляющих среды, его программное исполнение может варьироваться, как и визуальные формы представления информации.

*7. Принцип обратной связи с профессиональным сообществом*, для которого предназначены ИСО как инструменты деятельности. Так ИСО носят инновационный характер, то появляется необходимость в консультативной работе по разъяснению способов применения их технологий, а также по самостоятельному созданию педагогами аналогичных материалов. Обратная связь организуется в основном дистанционно через сайты ИКД: <http://icdau.ru>, <http://ya-znau.ru>, http:// icdau.kubsu.ru, <http://школьные-годы.рф>.

*8*. *Принцип прозрачности навигации в ИСО*состоит в требовании максимальной визуализации траектории работы в структуре ИСО, поскольку гипертекстовые структуры обычно имеют многоходовую навигацию («гипертекстовый лабиринт»), что разрушает целостность структурного представления контента.

*9. Принцип открытой системы* **–** этот принцип открывает дорогу для творческого поиска каждого учителя в сфере инновационной компьютерной дидактики и комплекса тематических ИСО. С этой целью на сайте ИКД <http://ya-znau.ru> для учителя предусмотрена возможность дополнять предложенные материалы своими собственными разработками по выбранной теме.

Таким образом, организуется коллективное творчество, в процессе которого может происходить обогащение арсенала ИСО по различным темам учебного курса. При этом модель ИСО становится инструментом индивидуальной творческой деятельности учителя, приобретая персональные черты, а каждый творческий учитель становится соавтором создателей новых ресурсов ИКД. Несомненно, такой подход приведёт к постоянному совершенствованию профессионального мастерства каждого учителя, работающего в интерактивной среде обучения.

*10. Принцип динамичного развития* ИСО реализуется использованием постоянно развивающимся программно-аппаратным обеспечением образовательного процесса, что создаёт условия для перманентного совершенствования, пополнения и модернизации содержательной и методической составляющих ИСО в соответствии с научно-техническим и технологическим прогрессом в области ЭВМ.

*11. Принцип социальной активности создаваемых ИСО* проявляется в том, что вся их система в своём развитии откликается на актуальные социальные запросы, стремясь своими средствами содействовать разрешению возникающих в обществе проблем. Например, поскольку в последние годы в педагогической практике были выявлены упущения в воспитательной работе со школьниками, то в практике электронного обучения возникло направление, которое было обозначено как «компьютерное воспитание». С этой целью были созданы ИСО с функциями компьютерной поддержки воспитательной работы, которые дифференцировались по направлениям патриотического воспитания, интеллектуального, эстетического, духовно-нравственного.

*12. Принцип соответствия нормативным требованиям к электронным ресурсам сферы образования,* который определяет свойства создаваемых ИСО. Эти свойства закреплены в соответствующих нормативных документах, прежде всего, в Государственном стандарте ГОСТ Р 52653 – 2006. Единые технические требования регламентирует разработку ресурсов, в том числе ИСО, предназначенных для системы электронного обучения с опорой на активную самостоятельную познавательную деятельность обучаемых.

**5. Цель создания ИСО**

Многие исследователи проблем компьютерного обучения и средств его реализации подчёркивают, что применение компьютеров в этом процессе не является самоцелью, главное состоит в том, чтобы создать условия для более эффективного интеллектуального развития обучающихся, овладения структурами интеллектуальных процессов, научного стиля мышления, а также развития позитивных личностных качеств, способностей к творчеству, усвоению всего нового. Именно такой подход характерен для развитых промышленных стран, где основной целью обучения считается развитие интеллектуальных навыков, способностей работать с коммуникационными и информационными технологиями, помогающими адаптироваться к новым обстоятельствам в течение всей жизни.

Эта же цель была сформулирована классиком российской педагогики К.Д. Ушинским: "Цель народной школы состоит не в том, чтобы внести в головы детей известное количество определенных знаний, которые они потом позабудут... Цель состоит в развитии умственных способностей ученика, его наблюдательности, памяти, воображения, фантазии и рассудка... Следует развить в нем желание и способность самостоятельно, без учителя, приобретать новые знания». Подобная цель является доминантой в теории и практике инновационной компьютерной дидактики, она концентрированно выражена в педагогической позиции А. Эйнштейна: «Я никогда не учил своих учеников. Я старался создать условия, чтобы они учились сами». Таким образом, цель проекта определялась ориентацией в процессе конструирования ИСО на современную практику электронного обучения, стремлением создать условия для самостоятельного освоения учащимися изучаемых теорий посредством инновационных учебных компьютерных технологий как предпосылки их умственного и личностного развития, а также организация помощи педагогам в освоении инновационных электронных технологий обучения и воспитания.

Поэтому была поставлена **цель**: теоретико-методологическое обоснование конструирования интерактивной среды обучения на предметной области математики посредством использования инновационных технологий обучения на основе герменевтического подхода, чтобы обеспечить педагогические условия для развития самосознания учащихся, гуманитаризации их миропонимания и мышления.

Цель детерминировала постановку **задач**:

− обобщить опыт создания инновационных технологий обучения в структуре научно-практического направления «Инновационная компьютерная дидактика», оформить фонд «Технологии ИКД по математике»;

− опираясь на типологию учебных электронных ресурсов ИКД и фонд инновационных технологий обучения математике, разработать интерактивную модель планирования учебного процесса как основу конструирования интерактивной среды обучения;

 − рассматривая кластерный подход как фактор инновационного развития интерактивной образовательной среды, разработать модель виртуального образовательный кластер как структуру генерации и внедрения коллективной инновационный образовательной продукции и инструмент подготовки учителей к работе в инновационной среде;

− на основе кафедрального сетевого комплекса как средства и инструмента создания и аккумулирования результатов инновационной педагогической деятельности показать возможность экстраполяции технологий интерактивной среды обучения на другие предметные области и область воспитательной работы.

Исторически педагогика всегда использовала в своей деятельности информационные средства с целью хранения, обработки и передачи информации, а их совершенствование повышало эффективность обучения. Поэтому использование компьютера как самого совершенного информационного средства должно естественно приводить к совершенствованию процесса обучения. Эволюция аппаратного и программного обеспечения привела к достаточной простоте их освоения для самых неподготовленных пользователей, в том числе школьников и даже дошкольников.

 Однако процесс информатизации отечественной школы существенно сдерживается рядом факторов:

− неготовностью и индифферентностью многих педагогов к использованию компьютеров в профессиональной деятельности;

− отсутствием достаточного методического и программного обеспечения, ориентирующего преимущественно на самостоятельную работу учащихся и студентов;

− однообразием форм предъявления учебной информации, т.е. доминированием презентационных и тестовых систем;

− использованием готовых учебных программных продуктов без возможности их модификации и включения собственного контента;

− отсутствием свободной конкуренции в сфере учебно-методического обеспечения (учебников, пособий, электронных ресурсов и т.д.), а также свободного рынка педагогической продукции;

− невостребованностью новых идей и теоретических подходов, которые обычно остаются только на страницах научных трудов, а их практическая реализация ограничивается камерным характером внедрения.

Указанные проблемы могут быть решены только в результате становления и развития кластерного подхода в сфере образования как наиболее прогрессивного и отвечающего реалиям настоящего времени, когда набирает силу процесс его цифровизации.

1. **Герменевтический подход к конструированию технологий ИОС**

Одним из основных подходов, в русле которого нами создаются все компоненты ИСО, является герменевтический подход. Термин «герменевтика» происходит от греч. «hermeneuo» − «разъясняю, толкую» [25], поэтому искусство истолкования текстов в Древней Греции называлось «герменевтикой». Согласно мифологическим представлениям греков простым смертным был непонятен язык богов, а роль посредника между богами и людьми исполнял бог красноречия Гермес. С его именем и связывается происхождения термина «герменевтика». В эпоху Возрождения возникает философская герменевтика, в центре которой находится теория понимания, развитая трудами: Шлейермахера, предложившего метод герменевтического круга, поскольку понимание – это всегда движение в круге, где происходит возврат от целого к частям и наоборот [26], Дильтей, который определил роль дедукции и анализа в процессе выявления смысла частей текста, а также индукции в герменевтическом синтезе [27]. Современная герменевтика Г. Гадамера [28], , М. Хайдеггера [29], Г.Г. Шпета [30] включает в себя логические, семиотические и феноменологические методы, направленные на изучение объективного смысла текста, который рассматривается как знаково-символическая информационная система. П. Рикёр и Е. Бетти рассматривают понимание как методическую операцию, направленную на реконструкцию смысла текста с использованием интерпретационной гипотезы, придавая большое значение методу вопросного исследования текста [31, 32]. Для процесса обучения важна особенность процесса понимания, на которую указал Гадамер. Она состоит в том, что любое понимани**е** текста зависит не только от смысла слов в их связях и от содержания всего текста, а преимущественно от активности интерпретирующего субъекта, т.е. от изучающего этот текст – интерпретатора (учащегося, студента). Поэтому для процесса понимания актуально не просто постижение прежних смыслов текста, а производство новых.

Идеи философской герменевтики послужили субстанциальной основой для развития педагогической герменевтики, которая понимается как практика и теория (искусство и наука) интерпретации и объяснения знаний, их глубокое осознание и полное понимание, которые зафиксированы в текстах разного жанра, при учёте индивидуального умственного опыта субъекта понимания. Ключевой идеей педагогической герменевтики является идея развития самосознания учащихся в процессе чтения и интерпретации научных текстов, гуманитаризация их миропонимания и мышления. Актуальность этой проблемы подчёркивают большинство учителей и преподавателей вузов, считая, что многие учащиеся и студенты не обладают способностями формально-логического и, тем более, диалектического стиля мышления, для них не характерна культура мышления, затрудняются даже самостоятельно интерпретировать содержание текста. Многие педагоги в этом видят издержки электронного обучения и применения компьютерных технологий, зачастую ориентирующие обучающихся на применение готовых схем и шаблонов, что приводит, по словам А.Ф. Закировой, к «форматизации мышления и стереотипизации личности» [41]. На решение указанной глобальной проблемы и ориентирует педагогов герменевтический подход и процесс понимания, как «организованность рефлексии» ( Богин Г.И.) [42].

Ключевой идеей педагогической герменевтики является идея развития самосознания учащихся в процессе чтения и интерпретации научных текстов, гуманитаризация их миропонимания и развитие гуманитарного мышления [33]. Исследованию процесса понимания посвящено большое число работ в российской и зарубежной психологии. А в последнее время эта проблема приобрела особую актуальность, потому что стало необходимым глубоко понимать большое количество информационных источников. С пониманием напрямую связан вопрос о прочности знаний, увеличении самостоятельности и активности в усвоении прочитанного материала учащимися и студентами, поскольку только так могут вырабатываться устойчивые знания. Этой проблеме посвящено много работ советских психологов (В.А. Артёмов, Л.П. Доблаев, Г.С. Костюк, Н.А. Менчинская и др.). Так, по словам Г.С. Костюк [34], понимание − это своеобразный процесс мышления, выполняемый посредством анализа и последующего синтеза частей текста; Л. П. Доблаев [35] под пониманием подразумевает осознание обобщенных и опосредствованных связей; Н.И. Жинкин [36] и А.Р. Лурия [37] считают, что понимание текстов – это выделение основной мысли из развернутого сообщения и последующее сжатие текста до определенного комплекса смыслов. А.А. Смирнов [38] рассматривает такую характеристику понимания как отчётливость,динамика которой представлена стадиями: первая − предварение понимания; вторая − смутное понимание; третья − субъективное понимание, которое уже достигнуто, но пока еще не сформулировано в словесной форме; четвертая − понимание, когда воспринятая информация сообщается другому лицу в словесных выражениях. А. М. Матюшкин считает, что необходимо обучать специальным приемам понимания текста, при этом активная мыслительная деятельность обучаемых пробуждается приемами проблемности и обобщения. «Обобщение составляет и исходную точку, и средство, и итог процесса усвоения, только в этом случае усвоенное знание становится новой исходной точкой дальнейшего процесса усвоения и основой практической деятельности» [39, с.79].

Очень важно, чтобы процесс понимания изучаемого текста сопровождался преобразованием знаний в ментальный опят учащегося. «Мысль может быть понята только таким человеком, у которого она входит в состав его личного опыта или в той же самой форме (тогда она уже старая, знакомая) или же на ближайших степенях обобщения», − утверждает И.М. Сеченов [40, с. 362].

Выявление ключевых идей в трудах по философской и педагогической герменевтике определило главный вектор нашего исследования, состоящем в анализе и последующем использовании в конструировании ИСО герменевтического потенциала научных текстов, представленных в учебной литературе, что обычно игнорируется в обучении физико-математическим дисциплинам, где доминируют расчётно-практические методики. При этом под герменевтическим потенциалом мы понимаем те свойства и особенности изучаемого текста, на основе которых возможна организация рефлексивной умственной деятельности учащихся и студентов, постановка конкретной герменевтической задачи для процесса его изучения, разработка дидактической (текстовой) версии учебной технологии и создание соответствующей компьютерной программы [48]. При этом создаваемые в рамках ИСО технологии самостоятельной работы объединяются в три группы: технологии освоения содержания и анализа теоретических учебных текстов, технологии формирования практических умений, рекреационные технологии с ориентацией на предотвращение умственного утомления, например, компьютерные учебные игры (КУИ). В таблице 1 отражены инвариантные составляющие процесса конструирования интерактивной среды обучения, которые могут конкретизироваться примерами из любой предметной области, в статье приведены ссылки на технологии обучения математике как в школе, так и в вузе.

Таблица 1. Концептуальные аспекты конструирования ИСО на основе герменевтического подхода

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п.№ п/п. | Составляющие | Характеристики |
| 1 | Дефиниция | ИСО – открытая предметная информационная система, состоящая из электронных ресурсов различного типа, объединённых в общую навигационную программу с характерными свойствами: мультимедийностью, модифицируемостью, безбарьерным доступом к контенту. |
| 22 | Цель | Создание средств электронного обучения для развития способности обучающихся к рефлексивной деятельности в процессе чтения и интерпретации научных текстов. |
| 33 | Ключевые категории | «Текст», «осмысление», «понимание», «интерпретация», «рефлексия» |
| 44 | Объект и предмет  | Объект – средства электронного обучения, предмет – совокупность электронных учебных технологий, организующих рефлексивную деятельность в процессе понимания научных текстов.  |
| 55 | Проблемы  | Угроза форматизации сознания обучающихся и стереотипизации мышления, деформация духовной составляющей под влиянием киберкультуры, торможение развития гуманного сознания и гуманитарного мышления вследствие увеличения темпов «переработки» информации; недостаточное использование методов обучения, построенных «на стыке» гуманитарного знания и новых информационных технологий. |
| 66 | Задачи | – Преодоление последствий доминирования в обучении догматического стиля, отсутствие разработанной системы герменевтических приёмов работы с текстом.− Преодоление в практике обучения тенденции опираться на смысловые трафареты, готовые мыслительные схемы, развитие методик рефлексивной деятельности.–Создание инвариантного компонента модели ИСО и её реализация на примере математики. –– Создание в структуре ИСО технологий, реализующих герменевтические приёмы работы с учебным текстом. |
| 77 | Теоретические основания |  – Идеи и концепции философской герменевтики.– Герменевтическая концепция в лингвистике.– Идеи педагогической герменевтики.– Философско-педагогические подходы в образовании: компетентностный, гуманистический, личностно ориентированный. |
| 88 | Принципы | − Соединение герменевтического и системного подходов.− Объединение рефлексивного и деятельностного начал в процессе понимания научных текстов.− Реализация интерактивности, мультимедийности, модифицируемости, кроссбраузерности технологий ИОС, безбарьерного доступа к контенту.− Использование открытых кодов в программных компонентах технологий ИОС. |
| 99 | Ключевая проблема | Разработка методики использования ИОС в образовательном процессе в соответствии с методом герменевтического круга. |
| 110 | Трактовка понимания в теории ИОС | − Аналитико-синтетический процесс, включающий в себя «смысловые вехи» и соединение их в единое целое.− Осмысление в тексте обобщенного и опосредствованного отражения связей, понимание как процесс и как результат познавательных процессов.− Мыслительная переработка текстовой информации, способствующая формированию модели текста.− Понимание текста – это познавательная деятельность по установлению смысловых связей между новой информацией и знаниями из опыта обучаемого.− Понимание – это организованность рефлексии.  |
| 111 | Уровни понимания в технологиях ИОС (по Смирнову А.А.) | 1-й. Отнесение познаваемого объекта к самой общей категории.2-й. Отнесение познаваемого объекта к категории хорошо известных объектов.3-й. Выделение признаков и особенностей познаваемого объекта.4-й. Переход от восприятия объекта в целом к открытию смысла его частей, их взаимосвязи. 5-й. Выявление с помощью дедукции и индукции причинно-следственных связей.6-й. Установление логических связей объекта с другими объектами изучения. 7-й. Переход к практическим действиям, если они запрограммированы в тексте. |
| 112 | Отчётливость понимания  | Критерий : понимание, проявляющееся в коммуникации, когда воспринятая информация сообщается другому лицу в словесных выражениях.  |
| 113 | Условие понимания | Соответствие требований, предъявляемых текстом, сформированному у субъекта понимания фонду знаний. |
| 114 | Требования к текстам в технологиях ИОС | *1. На лексическом уровне*. Однозначность употребления терминов, единая форма символики, наличие пояснений происхождения терминов, отсутствие редких, малознакомых слов, неоднократное повторение новых терминов в структуре ИСО.*2. На синтаксическом уровне.*  Отсутствие предложений сложных конструкций, определение новых понятий через род с выделением основных признаков нового понятия.3. *На семантическом (контекстном) уровне*. Обеспечение понимания абзацев, как завершенных по смыслу частей текста, соответствия законам формальной логики, чёткому отражению в тексте логических связей и новизны объекта понимания. |

1. **Реализация герменевтического подхода в технологиях ИСО**

Экстраполируя идеи герменевтики на область дидактики, в структуре ИСО было создано много интерактивных технологий обработки научного текста, например:

− «СЛС» (структурно-логическая схема), рассмотрение которой предваряет детальное изучение всей темы или раздела, а при переходе к изучению отдельных вопросов происходит их привязка к общей структуре, выявление роли и связей отдельных структурных элементов, при использовании СЛС возможна реализация метода герменевтического круга («от целого текста к отдельным частям, от частей к целому»);

− «Слепая схема», отображающая структуру учебной темы «пустыми» прямоугольниками без их наименования, а учащийся должен установить последовательность и связи внутри теории и заполнить схему (http://icdau.kubsu.ru/EOR\_matem/struk\_proizv/files/perv/matem/veb/drag/upr\_7.html);

− анализ и синтез текста используется во многих технологиям ИСО, например, в интернет технологии «Формула знаний» требуется с помощью символов алгебры логики собрать дефиницию понятия из элементарных высказываний и установить истинно ли составное высказывание (http://ya-znau.ru/znau\_formula\_znanii/pr\_fz/1/); «Исчезающий текст» («Быстрое чтение» или «Зрительный диктант») также основан на результате анализа текста и последующего соотнесения его с изучаемыми дидактическими объектами (http://icdau.kubsu.ru/EOR\_russk/Chtenie/index.html).

 Анализ учебников привёл к выводу о двух видах учебных текстов: конкретно-практических и теоретических. В текстах теоретического вида открывается предметно-понятийное содержание знаний, представленных информацией значительного уровня обобщенности: характеристика понятий, объектов, законов и закономерностей, величин, важнейших научных теорий, механизмов их действий. Такое предметное содержание текста детерминирует основную цель работы над текстами теоретического вида, а понимание текстов такого вида предполагает пошаговое выполнение сложной системы операций. В связи с такой установкой был разработан специальный комплекс интерактивных технологий работы с текстом: ключевые слова, выделение главного, продолжить мысль, причина и следствие, сделать выводы, оформить тезисы, аналогия, выбрать пиктограмму, установить последовательность, соотнести текст и рисунок и др.

Создавая технологии для обработки теоретических текстов, мы опирались на уровни понимния, выделенные авторами: Я.А. Микк [43], Н.М. Розенберг [44], А.М. Сохор [45].

 Первый уровень – лексический – когда формируются связи между отдельными словами текста и выполняются требования однозначности употребления терминов, единая форма символики, отсутствие в текстах редких, малознакомых слов, оптимальное число новых понятий. Этот уровень реализуется в ИСО с помощью веб-технологии «Фреймы», где рабочая область разбивается на три фрейма с записью словосочетаний из текста, с помощью вертикальных прокруток требуется расположить их так, чтобы собрался целостный фрагмент текста: http://ya-znau.ru/information/rus/Files/Bukva\_%D0%93/files/freim/index.html.

Особенно большое значение в герменевтике придаётся изучению терминологического аппарата научной теории. Этой работе в ИСО посвящён целый комплекс технологий, прежде всего, это варианты интерактивных словарей: «Словарь знаний» − технология, создаваемая в программе Интернет конструктора «Сила знаний» и предназначенная для установления соответствия терминов и их лексических значений: <http://ya-znau.ru/information/matematika/natur_chisl/files/bloki/slovar/index.html>). Другой вариант – это локальная веб-технология «Выпадающий список» с такой же функцией, но с другим интерфейсом: http://ya-znau.ru/information/rus/Files/Bukva\_A/spisok/index.html; в «Электронном тренажёре» подобная работа сопровождается не просто появлением результата (верно, неверно), а демонстрацией написания термина, что также важно для формирования навыков грамотного письма.

Для процесса понимания смысла текста необходимы как однозначность употребления терминов, так и приведение к единой форме символики, которая используется как аналог понятий, что особенно актуально для обучения математике. Поэтому нами был разработан алгоритм «препарирования» сложных математических формул и введено понятие «дидактическое приращение». Известно, что большинство формул в математике включают в свою внутреннюю структуру несколько других понятий. Например, в структуру понятия «производная» входят опорные (реперные) понятия: предел, функция, приращение функции, аргумент, приращение аргумента, отношение, точка (междисциплинарное понятие), а также их символьные обозначения. «Дидактическое приращение» − это процесс наращивания и интеграции опорных понятий до полной структуры конечного понятия. Поэтому был создан ряд технологий, актуализирующих все опорные понятия и их символы, а затем конструирующие формулу конечного понятия, например, «Реконструкция»: <http://icdau.kubsu.ru/EOR_matem/germ_proizv/files/perv/matem/veb/drag1/upr_3.html>; «Вставить символ»: http://icdau.kubsu.ru/EOR\_matem/struk\_proizv/files/perv/test/index.htm, «Найти значение» и др. Целесообразно также неоднократное повторение новых терминов в контентах разных технологий, что реализуется в каждой из предметных ИСО, этот принцип мы назвали «дидактической итерацией» по аналогии с приёмом в программировании с повторяющимися кодами.

Второй уровень понимания − синтаксический, отражающий понимание предложений – рассматривается в трудах Л.И. Каплан [46], Я.А. Микка [43]. Смысл текста конкретизируют формально-грамматические связи, а в тексте не должно быть предложений сложной конструкции, определения необходимо выражать через родовые отношения, выделяя признаки новых понятий. Эти требования особенно актуальны при разработке обобщающей интернет технологии «Матрица знаний»: на рабочей области технологии требуется расположить ключевые фрагменты текста из изученной темы, которые сгруппированы по определённым признакам. Результатом выполнения технологии является построение изображения, заложенного в программе (http://ya-znau.ru/znau\_matr\_znanii/pr\_mz/1/) . Третий уровень − семантический (контекстный) – формирует понимание завершенных по смыслу частей текста, а также текста в целом (Л.П. Доблаев [35]). Уровень реализуется в интерактивных конспектах: «Растущий конспект» (постепенно добавляются фрагменты текста), «Конспект-смысл» (приведены основные понятия, для которых программа открывает их смыслы: http://icdau.kubsu.ru/EOR\_matem/germ\_proizv/files/perv/kon2/zapusk.html), «Конспект-значение», приводятся символьные обозначения величин и понятий, программа открывает их лексические значения: http://icdau.kubsu.ru/EOR\_matem/germ\_proizv/files/perv/kon/zapusk.html).

Особенность технологий ИСО в том, что они нацелены не на прямое воспроизведение учебной информации, а на её логическую и диалектическую проработку, поскольку только в этом случае может происходить превращение знаний в ментальный опыт ученика и студента. По мнению психолога Г.Д. Чистяковой [47], «понимание возникает в тот момент, когда появляется возможность связать предметные отношения текста с предметными отношениями, которыми может быть представлен опыт индивида». Это положение педагогической герменевтики было реализовано в её теоретической (текстовой) оставляющей ИСО, где предусмотрены обучающие блоки, отсылающие ученика к текстам из ранее изученных разделов по другим предметам, например, в программе Учком [51] :

<http://ya-znau.ru/information/matematika/natur_chisl/files/kurs1.html>.

Существенное значение для освоения понятий имеет использование в текстах ИСО игровых ситуаций, поскольку интеллектуальные игры предполагают преобразование текстов и различные операции с понятиями, которых нет в строго научных текстах. В структуру ИСО по всем предметным темам общего образования компьютерные учебные игры входят непременной составной частью, содержательно связанной с учебными текстами [50] :

<http://ya-znau.ru/information/matematika/natur_chisl/files/bloki/cobra/index.htm>, <http://ya-znau.ru/znaniya/zn/124>.

Благодаря психологическим исследованиям Н.П. Гресса [52] были раскрыты особенности взаимосвязи между обобщающими и конкретизирующими частями текстов. При этом самый высокий уровень обобщения в структурах ИСО обеспечивается использованием метода герменевтического круга, основного метода в герменевтическом подходе. Его суть в том, что для понимания целого необходимо понять его отдельные части, но для понимания отдельных частей уже необходимо иметь представление о смысле целого. Это понятие герменевтики даёт целый комплекс дидактических ориентиров: 1) изучаемый текст необходимо чётко структурировать, выделяя в нём смысловые части; 2) после фазы предпонимания необходимо последовательно выявлять смыслы отдельных частей текста, уточняя и корректируя их в процессе соотнесения с целостным текстом; 3) включая в рассмотрение новые части текста, необходимо каждый раз возвращаться к прежним частям, а также к целому тексту, организуя движение мысли в своеобразном расширяющемся круге, что, несомненно, будет способствовать как рефлексивному пониманию, так и запоминанию содержания текста; 4) своеобразной верификацией понимания смысла текста может быть последующее его объяснение, адресованное, например, своему однокласснику, коллеге или группе слушателей; 5) движение мысли по герменевтическому кругу хорошо согласуется с методами систематизации и обобщения знаний в рамках целостной научной теории [49]. Итак, методологическая категория понимания для дидактики имеет большое значение как важнейшее понятие, поскольку нацеливает не просто на запоминание содержания изучаемых научных текстов, а на поиск в них смыслов, что продуцирует постановку вопросов по содержанию текста: «зачем изучать», «почему следует изучать», «какова цель изучения», «каковы могут быть практические результаты изучения», «какова главная идея текста», «для чего изучать», «какова композиция текста» и т.д. Используя ключевые фразы, основные идеи можно выразить так: понимание – это организованность рефлексии; рефлексия – это связка между ментальным опытом субъекта понимания и осваиваемым гносеологическим образом; интерпретация – это высказанная рефлексия. Но, к сожалению, литературе нам пока не удалось найти описания интерпретационных методик, поэтому пришлось импровизировать собственные.

**8. Учебные интернет технологии в структуре ИСО**

Выше изложенные положения были реализованы посредством комплекса инновационных технологий, созданных почти по всем учебным предметам. При этом большой вклад в эти результаты внесли студенты-математики с помощью Интернет конструктора новых технологий обучения «Сила знаний» на одноименном сайте. В таблице 2 приведены примеры и URL некоторых технологий по математике (таблица 2).

Таблица 2. Технологии Интернет конструктора «Сила знаний»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименованиетехнологии | Основная герменевтическая задача | Ко-лич.тех-нол. | Тема | Адрес |
| 1 | Тест знаний | Выбор варианта интерпретации смысла для отдельных фрагментов текста | 85 | Матрицы | http://ya-znau.ru/znau\_sorevn/pr\_zn/291 |
| 2 | Фасетный тест | Составление тестового задания из элементов фреймовой конструкции, обобщение изучения темы | 24 | Производ-ная | http://ya-znau.ru/znau\_faset\_test/pr\_ft/49 |
| 3 | Поле знаний | Выбор из альтернативных ответов, графическое представление объёма знаний по выделенным признакам текста | 49 | Уравнения | http://ya-znau.ru/znau\_pole\_znanii/pr\_pz/118/ |
| 4 | Матрица знаний | Соотнесение фрагментов текста с ключевыми вопросами изученной темы | 19 | Тригономе-трические уравнения  | http://ya-znau.ru/znau\_matr\_znanii/pr\_mz/11/ |
| 5 | Формула знаний | Осознание структуры понятий и правил путём их составления с помощью логических связок | 28 | Обыкновен-ные дроби | http://ya-znau.ru/znau\_formula\_znanii/pr\_fz/1/ |
| 6 | Словарь знаний | Соотнесение терминов и их лексических значений | 54 | Элементы линейной алгебры | http://ya-znau.ru/znau\_slovarzn/pr\_slova/101/ |
| 7 | Пробелы в знаниях | Пошаговое развёртывание сложного текста или комплексной задачи | 36 | Векторы | http://ya-znau.ru/znau\_probeli\_znanii/pr\_pr/21/ |
| 8 | Кроссворд знаний | Концентрация текстовой информации до размера одного слова | 52 | Системы линейных уравнений  | http://ya-znau.ru/znau\_crossv\_znanii/pr\_cr/195 |
| 9 | Эстафета знаний | Передача числа, символа, слова из одного фрагмента текста в другой, проверка эстафеты по одному последнему ответу. | 1 | Возведение чисел в степень | http://ya-znau.ru/znau\_estafet\_znanii/pr\_est/7/ |
| 10 | В поисках знаний | Реализация игровой ситуации с целью многократного вариативного повторения учебной информации | 1 | Системы уравнений | http://ya-znau.ru/znau\_vpz/pr\_vpz/12/ |

Итак, процесс конструирования интерактивной среды обучения базируется на результатах обобщения опыта создания инновационной педагогической продукции, фундаментальных трудах основоположников теории электронного обучения, современных психолого-педагогических и методологических подходах, достижениях практики использования компьютеров в образовательном процессе, научно-техническом прогрессе в области техники ЭВМ, современной нормативно-методической базе, регламентирующей педагогическую деятельность.

**Литература и источники**

1. UNESCO. Positioning ICT in Education to Achieve the Education 2030 Agenda in Asia and the Pacific: Recommendations for a Regional Strategy; UNESCO: Paris, France, 2018. [[Google Scholar](http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Positioning+ICT+in+Education+to+Achieve+the+Education+2030+Agenda+in+Asia+and+the+Pacific:+Recommendations+for+a+Regional+Strategy&author=UNESCO&publication_year=2018" \t "_blank)]
2. Архипова А.И. Технологический учебник. Новая концепция для решения старой проблемы// ИКТ в образовании, 07.04. 2009 (приложение УГ).
3. Архипова А.И, Седых С.П. Образовательный кластер инновационной компьютерной дидактики как фактор развития региональной системы образования. - Сб. материалов международной конференции «Информационные технологии в образовании» - 2012//М.: МГУ.
4. Архипова А.И. Концепция и типология электронных образовательных ресурсов в структуре кластера инновационной компьютерной дидактики // Школьные годы. – 2013. – № 48 .
5. Архипова А.И, Седых С.П. Образовательный кластер инновационной компьютерной дидактики: структура, концепция // Школьные годы. – 2012. – № 44.
6. http://icdau.ru, http://ya-znau.ru, http://icdau.kubsu.ru, http://школьные-годы.рф