

Средовоориентированный подход к проектированию информационно-образовательных ресурсов

Е.Н. Рогановская

Учреждение образования «Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова»

Средовоориентированный подход (СП) рассматривается как методологическая основа проектирования электронных образовательных ресурсов, конкретизируется к проблеме повышения качества геометрической подготовки учащихся общеобразовательной средней школы. Проведено исследование взаимной зависимости и обусловленности проектирования информационно-компьютеризированной образовательной среды (ИКОС) и современных инновационных информационно-образовательных ресурсов (ИОР). Сформулирована концепция СП к проектированию школьного электронного учебника. Перенос общих свойств инновационной ИОС на отдельные ее компоненты и обратный перенос позволили выделить подход, который в данной работе назван средовоориентированным подходом к проектированию инновационных ИОР. Выполнено упорядочение ИКОС в зависимости от степени ограничения тех или иных признаков. Охарактеризованы инновационные ИКОС и соответствующие им ИОР, методическая составляющая СП к проектированию учебника, концепция эффективности локальной ИОС, средовоориентированная концепция повышения эффективности геометрической подготовки учащихся.

Ключевые слова: информационно-образовательная среда, информационно-компьютеризированная образовательная среда, средовоориентированный подход, информационно-образовательный ресурс, школьный электронный учебник.

Environment oriented approach to information-educational resources

E.N. Roganovskaya

Educational establishment «Mogilev State University named after A.A. Kuleshov»

The environment oriented approach (EOA) is considered as methodological base of development of educational e-resources. The EOA is specialized for the problem of quality improvement of geometrical competence of comprehensive school pupils. Research of mutual dependence and conditionality of the development of information-computerized educational environment (ICEE) and modern innovative information-educational resources (IER) has been carried out. Conception of environment-oriented approach to the school e-textbook development has been formulated. Transfer of common properties of innovative information-educational environment (IEE) to its segments as well as the reverse transfer has made it possible to single out the approach, which, in this work has been termed environment oriented approach to innovative IER development. ICEE arrangement in dependence on the degree of limitation of varying characters has been carried out. Innovative ICEE and corresponding IER, methodological component of the environment oriented approach to textbook development, local IEE efficiency conception, and environment oriented conception of efficiency increasing of geometrical competence of pupils have been described.

Key words: information-educational environment, information-computerized educational environment, environment oriented approach, information-educational resource, school e-textbook.

Одним из перспективных направлений современного этапа развития общеобразовательной средней школы является разработка и использование новых информационных технологий, предполагающих проектирование и использование ИОС, насыщенной современными ИОР, одной из крупных интегральных компонент которых служит ШЭУ. В связи с этим возникает целый комплекс теоретико-методических проблем, для решения которых предлагается СП к проектированию ИОР.

Цель статьи – исследовать взаимную зависимость и обусловленность проектирования информационно-компьютеризированной образовательной среды и современных инновационных информационно-образовательных ресурсов.

Материал и методы. Подход к формированию информационно-образовательных ресурсов

(ИОР) с позиции понятия информационно-образовательной среды (ИОС) назван в данной работе средовоориентированным подходом и лежит в основе методологии исследования этой проблемы.

Результаты и их обсуждение. Отметим, что дидактические и методические исследования ИОС находятся в начальном состоянии, а применительно к общеобразовательной средней школе, по существу, отсутствуют. Некоторые ученые указывают следующие признаки ИОС:

– ИОС является сложносоставным объектом системной природы. Целостность ИОС является синонимом достижения системного эффекта, под которым понимается реализация комплексной цели обучения и воспитания на уровне непрерывного образования. ИОС существует как определенная социальная общность, развивающая сово-

купность человеческих отношений в контексте широкой социокультурно-мировоззренческой адаптации человека к миру, и наоборот;

– ИОС обладает широким спектром модальности, формирующим разнообразие типов локальных сред различных, порой взаимоисключающих качеств. В оценочно-целевом планировании образовательные среды дают суммарный воспитательный эффект как положительных, так и негативных характеристик, причем вектор ценностных ориентаций заказывается с целевыми установками общего содержания образовательного процесса;

– ИОС выступает не только как условие, но и как средство обучения и воспитания. ИОС является процессом диалектического взаимодействия социальных, пространственно-предметных и психолого-дидактических компонент, образующих систему координат ведущих условий, влияний и тенденций педагогических целеполаганий. ИОС образует субстрат индивидуализированной деятельности, переходной от учебной ситуации к жизни [1].

Информационно-компьютеризированная образовательная среда (ИКОС) определяется как программно-телекоммуникационная среда, основанная на использовании компьютерной техники, которая реализует качественное информационное обеспечение школьников, педагогов, родителей, администрации учебного заведения и общественности едиными технологическими средствами и взаимосвязанным содержательным наполнением [2]. Составными компонентами ИКОС являются организационно-методические средства, совокупность технических и программных средств хранения, обработки, передачи информации, обеспечивающие оперативный доступ к педагогически значимой информации и создающие возможность для общения педагогов и обучаемых. ИКОС строится как интегрированная многокомпонентная система, компоненты которой соответствуют учебной, внеучебной, научно-исследовательской деятельности, измерению, контролю и оценке результатов обучения, деятельности по управлению учебным заведением. ИКОС обладает максимальной вариативностью, обеспечивающей дифференциацию всех возможных пользователей.

В данной работе основным является следующее определение. ИКОС – это динамичная образовательная система:

1) ядром которой служит определенное информационное поле предметной области знаний или совокупности предметных областей знаний. Это информационное поле выступает в качестве средства и условия формирования уровней знаний, развития и креативности (признак предмета деятельности);

2) с максимально разнообразным набором целей, содержания, методов, средств и форм обучения, обеспечивающая избирательный подход субъектами с учетом различных условий обучения (признак полноты и избыточности);

3) существенным признаком которой является характер взаимодействия учителя и ученика. Крайние типы такого взаимодействия: непосредственное влияние на ученика со стороны учителя (жесткое управление всеми действиями ученика) – полное исключение непосредственного влияния и замена его той или иной цепочкой опосредованных влияний. Оптимальным, на наш взгляд, является промежуточный тип, который не абсолютизирует ни неизбежность жесткого управления, ни «чудодейственные» свойства ИОС, обеспечивающие самообучение и саморазвитие (признак взаимодействия);

4) являющаяся объектом проектирования с наперед заданными инновационными дидактическими и методическими свойствами. Подобные исследования применительно к общеобразовательной средней школе на данный момент, по существу, отсутствуют.

На основании теоретических и экспериментальных исследований разработана общая концепция ИОС, ИКОС и СП к совершенствованию геометрической подготовки учащихся.

1. *Упорядочивание ИКОС в зависимости от степени ограничения тех или иных признаков.* Упорядочивание ИКОС по степени локализации коммуникативной сети и информационного поля представлено в табл. 1–2. Через табл. 2 мы хотели подчеркнуть тот факт, что ШЭУ является ИКОС локального характера. Это имеет принципиальное методологическое значение: локальные ИКОС -и компьютеризированные образовательные микросреды обладают характерными признаками общего понятия среды, они ограничены лишь в масштабах информационного поля; поэтому при проектировании ШЭУ правомерно и целесообразно подходить к нему как к ИКОС.

Таблица 1

ИКОС различной степени локализации коммуникативной сети

<p>Мегасреда (межгосударственная ИОС) → Общегосударственная ИКОС → Региональная ИКОС → Внутришкольная ИКОС → Индивидуальная ИКОС (на домашнем или классном компьютере)</p>
--

ИКОС различной степени локализации информационного поля

<p>ИКОС, охватывающая все школьные предметы (комплекс ШЭУ по различным учебным предметам) → ИКОС, посвященная отдельному учебному предмету с различными альтернативными вариантами (комплекс ШЭУ по одному учебному предмету) → Локальная ИКОС, основывающаяся на выборе одного варианта из совокупности альтернативных → (определенный ШЭУ по данному учебному предмету как комплекс индивидуальных образовательных траекторий, электронные средства обучения, выполняющие частные дидактические функции) → → Компьютеризированная индивидуальная образовательная траектория → → Компьютеризированная образовательная микросреда (фрагменты ШЭУ, посвященные отдельным эле- ментам учебного материала)</p>

2. *Инновационные ИКОС и соответствующие им ИОР.* Инновационная ИОС определяется рядом основных свойств. Эти свойства относятся к субъектам и объектам и подразделяются нами на две группы.

Признаки, задающие общую дидактическую направленность ИОС: многокомпонентность, многообразие, гетерогенность, обладание сложной структурой. Обучающие возможности ИОС порождаются ее интегративными свойствами, наличием разнообразных локальных зон, обеспечивающими и стимулирующими избирательный подход со стороны ученика, адаптацию к различным субъектам образовательного процесса. Чем многообразнее среда, чем совершеннее ее коммуникационные средства, тем больше вероятности того, что школьник найдет в ней свое место для успешной деятельности. Возможность выбора делает ученика не только пользователем определенной ИОС, но и участником создания индивидуализированной локальной среды. Многоканальность, наличие параллельных потоков информации, варьирование информации по цели сообщения, объему, содержанию, средствам, методам и форме подачи, включение учащихся в процесс разноуровневого и разновариантного обучения, дающего возможность ученику испробовать свои силы на всей лестнице уровней обучения, – все это различные грани динамичного СП.

Собственно инновационные признаки:

1) основной признак инновационной ИОС – ее обращенность к проблеме развития учащихся, развития креативных качеств личности. Обеспечиваются субъектноориентированность с учетом возрастных возможностей учащихся, наличие локальных зон сильной креативной активности различных субъектов, индивидуализированных зон их ближайших интересов, познавательной деятельности и развития (какие цели культивируются, на каком содержании учебного материала, какими методами, средствами и формами обучения, в какой мере). При

этом важно определиться с соотношением различных типов взаимодействия учителя и ученика. Это соотношение может быть динамичным, характеризующимся постепенным сокращением прямого воздействия, доводя поэтапно удельный вес его до 90, 80, 70, 60, 50%. Соответственно этому опосредованное влияние постепенно увеличивается до 50%. В аналогичных соотношениях увеличиваются продуктивные виды деятельности: проблемное изложение в учебнике, проблемные методы обучения. Сохраняется при этом преэминентность с традиционным обучением, создаются благоприятные условия для введения в практику школы СП;

2) способность ИОС интенсифицировать учебный процесс. Этот признак становится особенно актуальным в условиях сокращения содержания учебного материала и количества часов на школьную математику и особенно на геометрию. В этих условиях обеспечение полноценной геометрической подготовки учащихся предполагает, прежде всего, интенсификацию процесса обучения геометрии. Не всякая ИОС отвечает подобной задаче. Инновационная ИОС должна стать средством такой интенсификации, предусматривать активное взаимодействие и систематическую вариативную помощь, она не должна оставлять ученика наедине с затруднениями, порой для него непреодолимыми. Благодаря этому окажется возможным не отторжение, а вовлечение и погружение ученика в среду. Она включает в себя как школьные, так и внешкольные формы обучения. ИОС выполняет информативную, обучающую, развивающую и воспитывающую функции. В широком смысле субъектный подход к проблемам образования оказывается тождественен со СП, с формированием ИОС, поскольку субъектность рассматривается в качестве ведущего ее признака. Субъектный подход не может существовать без специально организованной среды, а без субъекта – нет СП. В нашей трактовке понятия СП и субъектного подхода находятся в отношении пере-

сечения с такими понятиями, как адаптированное обучение, персонализированное обучение, индивидуализированное обучение. ИОС не рассматривается как нечто данное и неизменное, она создается, формируется, преобразовывается на тех или иных концептуальных началах;

3) использование компьютеризации обучения в качестве средства его интенсификации;

4) обеспечение системного эффекта (эффекта среды) за счет усиления взаимовлияния различных ИОС друг на друга. К примеру 10% продуктивных видов деятельности в одном учебном предмете будут давать один дидактический эффект, а 10% этих видов деятельности в каждом учебном предмете – гораздо больший эффект.

3. Общая концепция СП к проектированию инновационных ИОР. Для школьной ИКОС обязательными признаками являются: организованность, целенаправленность, системность и многоплановость. ИКОС может иметь различную *степень локализации*. Анализируя данное понятие, мы хотели бы подчеркнуть важное в концептуальном отношении исходное положение – независимо от масштабов и степени локализации ИКОС существуют общие закономерности ее развития, которые во многом обуславливают подходы к разработке и применению различных электронных средств обучения, в том числе и к разработке ШЭУ. Как и для любой системы, элементы и подсистемы являются носителями общих свойств системы, так и инновационный ШЭУ является образовательной средой с локальной областью действия и, следовательно, к нему применимы свойства и качества более широкой образовательной среды – многокомпонентность, гетерогенность, быть интегральной зоной непосредственной креативной активности субъекта, зоной его ближайших интересов, познавательной деятельности и развития и т.д. Перенос общих свойств инновационной ИОС на отдельные ее компоненты и обратный перенос позволяют выделить подход, который в данной работе называется *средово-ориентированным подходом* к проектированию инновационных ИОР. Понятно, для того чтобы указанный перенос оказался оправданным, необходимо, чтобы ИОС в целом, включая все ее компоненты, носила инновационный характер и была ориентирована на повышение качества обучения. Существующий у современного поколения молодежи интерес к информатике может оказать положительное воздействие при обучении математике, если в это обучение будут шире внедряться электронно-образовательные ресурсы. Необходимость инновацион-

ной перестройки ИОС по математике подтверждается и экспериментальными данными. Так, анкетирование учащихся X и XI классов показало, что «Математика» – один из самых интересных учебных предметов; среди пяти учебных предметов, по которым проводился мониторинг уровня обученности учащихся, он занимает 2 рейтинговое место по степени интереса учащихся после белорусского языка, в XI классе – 3 рейтинговое место после русского и белорусского языков. Относительно невысокие количественные данные по математике, характеризующие этот параметр (при высоком общем рейтинге), свидетельствуют об актуальности формирования ИОС, поддерживающей более высокий познавательный интерес в целом, к различным предметам.

4. Методическая составляющая СП к проектированию учебника. Общие свойства ИОС (многокомпонентность, гетерогенность, быть интегральной зоной непосредственной креативной активности субъекта, зоной его ближайших интересов, познавательной деятельности и развития и т.д.) при проектировании ИОС и всех ее компонентов (в том числе учебника) предполагают определенную дидактическую и методическую интерпретацию. Эта интерпретация осуществляется соответствующими дидактико-методическими концепциями, принципами, требованиями, моделями, технологиями – всем тем арсеналом, который определяет методологию проектирования. Возможны различные ИОС и соответствующие им различные в концептуальном отношении ИОР. Основное направление такой интерпретации связывается не с расширением предметного содержания, а с мотивацией его изучения, с интенсификацией обучения, многократной проработкой, с повышенной интерактивностью, создающими новые условия для понимания, усвоения и развития. Такие признаки ИОС, как многокомпонентность, многообразие, гетерогенность, обладание сложной структурой применительно к предмету содержанию, должны сочетаться с достаточной минимальностью теоретического материала, ограничением количества учебных тем, возможным ограничением состава этих тем. Разнообразие, свойственное ИОС, должно проявляться не на уровне общего количества тем и широты их освещения, а на микроуровне – применительно к отдельным элементам учебного материала (отдельному определению, отдельной теореме, отдельному доказательству и т.д.). Это увеличивает количество встреч с каждым элементом учебного материала, многосто-

ронний подход к нему, в итоге – глубину проработки и усвоения. Тем самым создаются необходимые условия для развития креативного подхода. Необходимость усиления креативного подхода и выделения его в качестве главной составляющей СП подсказывается данными экспериментального изучения традиционной ИОС, которые свидетельствуют о том, что на первых трех уровнях знаний (узнавания, воспроизведения и простейших применений теории по образцам) останавливается большая часть учащихся, доходящая до 73,2%, т.е. подавляющая часть учащихся остается за пределами креативного поля. Поэтому формирование креативных навыков в массовом обучении связывается нами не столько с решением задач повышенной сложности, сколько с креативным подходом к решению *задач средней сложности*, что позволяет охватить подавляющую часть учащихся, находящихся на базовом и повышенном уровнях обучения. Необходимо учитывать, что креативность в своем развитии проходит несколько возрастных пиков и носит в целом колебательный характер. Эти пики приходятся на возраст в 5 лет, 9 лет, 13 лет, 17 лет (П. Торренс). Отмечается также, что в рамках репродуктивной деятельности по воспроизведению информации, сообщаемой ученику в готовом виде, креативность оказывается невостребованной.

5. Концепция эффективности локальной ИОС. Эффективность локальной ИОС зависит от концептуальных особенностей более широкой ИОС, от характера взаимодействия ее с общей ИОС, причем эта зависимость носит взаимный характер. Если локальная ИОС (носящая даже инновационный характер) концептуально расходится с общей ИОС, то эффективность ее не может быть высокой. Важно отметить, что если ИОС в целом носит репродуктивный характер, то отдельные локальные среды, ориентированные на развитие креативных качеств личности, не смогут достичь своих основных задач. Именно с такой ситуацией приходится сталкиваться, когда применение электронных средств на уроке носит редкий, эпизодический характер. Эффективность локальной ИОС мы связываем с инновационными подходами к построению ИОС в целом. Преобразования в этой области должны вестись целенаправленно, эволюционным путем, в централизованном русле, всеми структурами системы образования, с учетом результатов мониторинга ИОС по всем ведущим ее параметрам.

Эффективность локальной ИОС повышается, если она представляет собой согласованную систему (комплекс) индивидуализированных ИОС и микросред. Ограничение степени лока-

лизации ИОС, ее индивидуализация сопровождается снижением ее гетерогенности, повышением целенаправленности и наряду с этим сохранением определенной избыточности информации даже в микросреде, позволяющей осуществлять многократную всестороннюю проработку изучаемого учебного материала. Средством реализации потенциальной эффективности служит проектирование ИОР как системы взаимосвязанных, взаимоусиливающих друг друга локальных сред и микросред.

6. Средовоориентированная концепция повышения эффективности геометрической подготовки учащихся.

Ориентация на устранение ключевых недостатков традиционной системы геометрической подготовки. Имеющее место снижение геометрической подготовки сказывается на всем состоянии математического образования. Умение проводить доказательства, обосновывать решения задач существенно связано с геометрией. Анкетирование свидетельствует, что до 41,7% учащихся испытывают затруднения при изучении математики (это третий показатель среди пяти учебных предметов, после химии и физики). Анализ ошибок учащихся также подтверждает наличие больших затруднений в этой части (у 40,1% учащихся). Сказанное говорит о том, что *ключевыми* в геометрической подготовке учащихся являются две составляющие: совершенствование их графической подготовки (и связанная с этим работа пространственного представления и воображения) и формирование умений проводить доказательства.

Формирование креативной ИКОС по всему комплексу учебных предметов. В соответствии с общей концепцией средового подхода целесообразно все информационно-образовательные ресурсы по геометрии (альтернативные учебники, учебные пособия для факультативных занятий, электронные учебники к ним, материалы для централизованного тестирования) строить на основе единых, общих принципов, в режиме взаимной поддержки и дополнительности, позволяющих создавать целостную ИОС, органично включающую в себя среду геометрической подготовки. Выбирая при этом в качестве *объединяющего начала* такой среды креативные виды деятельности, доводя их объем поэтапно до 10, 20, 30, 40 и 50% синхронно по различным учебным предметам, в масштабах всей системы образования Республики Беларусь. В табл. 3 отражена концепция повышения эффективности геометрической подготовки учащихся, связанная с формированием инновационной ИОС.

**Локальные ИКОС с различной степенью потенциальной эффективности
геометрической подготовки**

ИКОС		
Концептуально традиционная	Концептуально инновационная	
Не ориентирована на развитие креативных качеств личности	Ориентирована на развитие креативных качеств личности	
Локальная ИОС концептуально соответствует общей ИОС	Локальная ИОС концептуально не соответствует общей ИОС	Локальная ИОС концептуально соответствует общей ИОС
Локальная ИОС обладает ограниченной потенциальной эффективностью		Локальная ИОС обладает высокой потенциальной эффективностью

Построение учебника в виде комплекса локальных образовательных сред и микросред. Эффективность отдельного учебника окажется выше, если он строится на принципах ИОС – как комплекс локальных ИОС. Если в традиционном учебнике осуществить это достаточно сложно, то в ЭУ гораздо легче организовать различные индивидуальные траектории обучения, гораздо легче поместить разнообразный методический аппарат (который при наличии даже некоторой избыточности не заслоняет основное содержание), легче воспользоваться электронной визуализацией геометрических объектов и отношений (в когнитивных и креативных целях), легче организовать необходимую дидактическую помощь, многократную проработку изучаемого материала, реализовать установки на совершенствование графической подготовки учащихся, овладения ими навыками поисково-аналитической деятельности решения геометрических задач, обеспечивающей перенос навыков. Принцип дополнительности в данном случае содержит значительный потенциал повышения эффективности обучения.

Гипермедиа как средство интенсификации обучения. Гипермедийные средства ЭУ, обладающие большими потенциальными дидактическими возможностями, целесообразно строить на принципах ИОС таким образом, чтобы задействовать наиболее высокие уровни интерактивности, стимулировать креативные подходы. Приоритетными должны быть не экстенсивные, а интенсивные подходы (на малом учебном материале – максимум креативных навыков).

Основным критерием эффективности ИОС является качество достигаемых результатов обучения (уровни знаний, развития и креативности). Комплексный учет и оценка результатов обучения могут быть выполнены на основе пя-

тиуровневой системы знаний, принятой в Республике Беларусь. Характеристика этих результатов может носить качественный характер и выражаться признаком «наличие положительной или отрицательной динамики в уровнях знаний, развития и креативности». Рекомендуются следующие количественные показатели положительной динамики: на первых двух уровнях находится не более 10% учащихся, на двух последних уровнях находится учащихся больше, чем на третьем (при этом преследуется цель сместить максимальный «пик» с третьего уровня на четвертый). Критерием развития и креативности служит умение выполнять перенос, предусматриваемый двумя последними уровнями. Каждый уровень фиксируется эталонными проблемными ситуациями и задачами, без которых объективность измерений в принципе невозможна.

Заключение. СП доступен и рекомендуется к широкому практическому применению путем поэтапного, эволюционного внедрения в практику работы учителей математики общеобразовательной средней школы. СП применим ко всему учебно-воспитательному процессу: к проектированию целей, содержания, методов, средств и форм обучения. СП культивирует новый тип методического мышления, овладение которым способно существенно повысить качество геометрической и в целом математической подготовки учащихся. Результаты исследования могут получить практическое применение при формировании креативной ИКОС в Республике Беларусь. Рекомендуется это осуществлять централизованно поэтапно всеми структурами системы образования, начиная от Министерства образования нашей страны, доводя объем креативного подхода постепенно до 10, 20, 30, 40, 50% по всему комплексу учебных предметов. Наибольшее применение результаты исследо-

вания могут найти при проектировании электронно-образовательных ресурсов нового поколения. Эффективность предлагаемой технологии проектирования ИКОС и инновационных ИОР обоснована теоретически, подтверждена экспериментом и применением авторских ИОР на традиционном и электронном носителях в массовом обучении в общеобразовательных школах Республики Беларусь. Внедрение исследования применительно к проектированию ИОР по всем предметам способно обеспечить необходимый положительный системный эффект в повышении уровней знаний, развития и креативности. Основные выводы исследования применимы как к ШЭУ, так и к традиционному

учебнику, что расширяет область применения данной работы. Предлагаемые теоретические основы проектирования инновационных ИОР по математике для учащихся могут использоваться при разработке ИОР для студентов, в частности, учебных курсов по методикам преподавания различных школьных учебных предметов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляев, Г.Ю. Педагогическая характеристика образовательной среды в различных типах образовательных учреждений / Г.Ю. Беляев. – М.: ИЦКПС, 2000. – 85 с.
2. Савченко, Н.А. Использование информационных и коммуникационных технологий в общем среднем образовании / Н.А. Савченко. – <http://www.ido.rudn.ru/nfpk/ikt/vved.html#20.10.2006>.

Поступила в редакцию 22.02.2011. Принята в печать 29.04.2011
Адрес для корреспонденции: e-mail: geometr@tut.by – Рогановская Е.Н.