

Н. К. Омарбекова¹, **Е. В. Лопанова²**

✉ omarbekova@qmu.kz

¹Карагандинский медицинский университет, г. Караганда, Республика Казахстан²Омская гуманитарная академия, г. Омск, Российская Федерация

Принципы проектирования и использования электронных учебных курсов на основе структурно-модульного подхода

Аннотация: Статья посвящена обоснованию принципов проектирования электронных учебных курсов с позиции структурно-модульного подхода. Данный подход позволяет проектировать учебный курс с вариативным использованием специально созданных функциональных модулей, выступающих как структурные компоненты целостной системы, обеспечивающей выполнение определенной деятельности или нескольких направлений деятельности. В настоящем исследовании мы рассматриваем электронный учебный курс как цифровой образовательный контент, объединенный в информационную систему комплексного назначения в соответствии с целями профессиональной подготовки, обеспечивающую реализацию дидактических возможностей информационных и коммуникационных технологий во всех звеньях дидактического цикла процесса обучения. Рассматриваемые общедидактические и специфические принципы проектирования и использования электронных учебных курсов на основе системно-структурного подхода определяют требования к проектированию электронного учебного курса как сложной целостной структуры, которая представляет собой совокупность связей между элементами в их взаимодействии и состав этих элементов, каждому из которых свойственны определенные функции. Выделены четыре уровня проектирования электронного учебного курса: концептуальный, технологический, операционный и реализационный.

Ключевые слова: проектирование электронных учебных курсов, структурно-модульный подход, общедидактические принципы, специфические принципы проектирования.

Дата поступления статьи: 28 августа 2023 г.

Для цитирования: Омарбекова Н. К., Лопанова Е. В. (2023) Принципы проектирования и использования электронных учебных курсов на основе структурно-модульного подхода. Наука о человеке: гуманитарные исследования, том 17, № 4, с. 111–121. DOI: 10.57015/issn1998-5320.2023.17.4.11.

Scientific article

N. K. Omarbekova¹, E. V. Lopanova²

✉ omarbekova@qmu.kz

¹Karaganda Medical University, Karaganda, Republic of Kazakhstan²Omsk Humanitarian Academy, Omsk, Russian Federation

Principles of designing and using of e-learning courses based on a structural-modular approach

Abstract: The article is devoted to the substantiation of the principles of e-learning courses design from the perspective of a structural-modular approach. This approach allows you to design a training course with the variable use of specially created functional modules that act as structural components of an integrated system that ensures the performance of a certain activity or several areas of activity. In this study, we consider an e-learning course as digital educational content integrated into the amalgamated information system under the objectives of professional training, ensuring the implementation of didactic capabilities of information and communication technologies in all parts of the didactic cycle of the learning process. The considered general didactic and specific principles of designing and using e-learning courses based on a system-structural approach determine the requirements for designing an e-learning course as a complex integral structure, which is a set of connections between elements in their interaction and the composition of these elements, each of which has certain functions. Four levels of e-learning course design are identified: conceptual, technological, operational, and implementational.

© Н. К. Омарбекова, Е. В. Лопанова, 2023

Keywords: design of e-learning courses, structural-modular approach, general didactic principles, specific design principles.

Paper submitted: August 28, 2023.

For citation: Omarbekova N. K., Lopanova E. V. (2023) Principles of designing and using of e-learning courses based on a structural-modular approach. Russian Journal of Social Sciences and Humanities, vol. 17, no. 4, pp. 111–121. DOI: 10.57015/issn1998-5320.2023.17.4.11.

Введение

Наиболее распространенной и востребованной педагогической продукцией в настоящее время является та, которая представлена в электронном виде с использованием информационных технологий, – электронные образовательные ресурсы. Содержание учебных материалов должно соответствовать научно-методическим и нормативным документам, а методика их применения должна быть основана на использовании дидактического потенциала информационных и коммуникационных технологий.

Средства обучения, как элемент дидактической системы, необходимы для того, чтобы состоялось учение – учебная деятельность студента, обеспечивающая формирование соответствующих компетенций. Для обеспечения предусмотренных результатов учебной деятельности средства обучения должны быть соответствующими не только процессуальной структуре, но и предметным структурным характеристикам учебного процесса. Дидактические средства предназначены для конкретных педагогических целей и решения практических задач.

Система средств обучения, функционирующая на базе информационных и коммуникационных технологий, – совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих (в рамках методики их использования) элементов и (или) компонентов системы, образующих определенную целостность, единство (Информатизация образования, 2023).

Необходимость наиболее рационального достижения педагогических целей предполагает руководство общими дидактическими принципами, которые затем реализуются в более частных требованиях к дидактическим средствам, в частности электронным образовательным ресурсам. Объективно существует противоречие между потребностью вузовской практики в методическом и организационно-инструктивном обеспечении использования цифровых образовательных ресурсов и недостаточной разработанностью теоретико-методологического обоснования данного процесса в педагогической науке, что и определяет проблему исследования.

Цель статьи: обосновать требования к проектированию и использованию электронных учебных курсов с позиции структурно-модульного подхода.

Методы

Дидактические принципы рассматриваются на основе структурно-модульного подхода, который позволяет проектировать электронный учебный курс как сложную целостную структуру, представляющую собой совокупность связей между элементами (модулями) в их взаимодействии и состав этих элементов, каждому из которых свойственны определенные функции.

Результаты

Обращаясь к дидактическим принципам, к которым относятся такие принципы, как научность, доступность, организованность и согласованность, сознательность и активность, долговечность и наглядность, рассмотрим, как они проявляются при проектировании электронных образовательных ресурсов.

Научность – один из важнейших дидактических принципов, реализация которого, как считается, гарантирует усвоение студентами научных знаний. Образовательный контент должен содержать только достоверные научные факты и истины, искажение которых недопустимо. Реализация принципа научности предполагает, что обучающиеся должны владеть методами научного познания, а не просто получать информацию о сложившемся своде научных истин.

И. В. Роберт полагает, что использование электронных учебных материалов позволяет имитировать научный поиск, разведку и исследование с элементами моделирования, что дает воз-

возможность более глубокого и всестороннего изучения предмета или явления, реализуя тем самым требования научности на качественно новом уровне (Роберт, 2010; Robert, Neustroev, Goncharov, 2018; Robert, 2018).

Н. М. Якушева отмечает, что научный характер содержания определяется характером информационных и обучающих технологий. Представление содержания в систематизированном виде, его структурирование, выделение ключевых понятий и связей между ними являются основой разработки содержания компьютерных учебных курсов и одним из современных методов научного познания (Якушева, 2011).

Доступность обучения в электронных курсах может быть повышена при умелом применении различных форм подачи информации, так как они обучают сложным аспектам содержания в более понятной форме. Электронный учебный курс имитирует педагогическое влияние преподавателя, дает возможность многократного повторения этого учебного воздействия в темпе, удобном для студента (Зайнутдинова, 1999).

А. А. Губанова, В. В. Кольга обращают внимание на то, что в компьютерном обучении происходит переход от принципа всеобщей доступности к индивидуальной, ввиду того, что учебный контент предусматривает оказание помощи в виде пояснений, подсказок, указаний и задач, постоянно контролирует и поддерживает мотивацию студента (Губанова, Кольга, 2015). Доступность информации и получения решения сложных задач не тождественны пониманию доступности в обучении. Определение учебного контента электронных учебных курсов, установление уровня сложности и трудоемкости задач, предлагаемых студентам для самостоятельной работы, необходимо корректировать с учетом специфических свойств электронных образовательных ресурсов. Следовательно, требование доступности в проектировании электронных учебных курсов предполагает учет характеристик как объективных (уровня сложности учебного контента, потенциала электронных учебных курсов), так и субъективных (уровня подготовки студентов, их возрастных и индивидуальных особенностей).

Исследователи неоднократно обращали внимание на тесную связь между принципами научности и доступности и принципами систематичности и последовательности (Мартюшова, 2018). При этом принципы системности и последовательности касаются как организации учебного содержания в процессе обучения, так и системы учебной деятельности студентов (Тангинов, 2012).

Последовательность и системность обеспечиваются структурированием учебного контента: гипертекстовая структура электронных учебных курсов основана на иерархическом структурировании учебного контента, которое предусматривает разделение информационных единиц, объединяемых в смысловое целое с помощью гиперссылок. Отметим идею Л. Х. Зайнутдиновой о необходимости оптимального баланса в электронном учебном курсе между требованиями последовательного и систематического обучения (т. е. контроля за учебным поведением студентов) и требованиями активного обучения (т. е. свободного выбора поведения студентов) (Зайнутдинова, 1999).

Последовательность и систематичность обеспечиваются структуризацией учебного контента. Основой гипертекстовой структуры электронного учебного курса является иерархическое структурирование учебного контента, что предусматривает деление его на информационные единицы, которые с помощью гиперсвязи сочетаются в смысловое целое.

Методология организационных стратегий предлагает принципы сознательности и активного обучения, которые направлены на развитие стратегов, самостоятельно исследующих содержание своего обучения и осмысливающих темы и явления во взаимосвязи. Активизировать деятельность студента можно путем самостоятельного контроля возможностей экранной ситуации, выбора способа учебной деятельности, вариативности поведения при принятии самостоятельных решений, а также положительных стимулов, повышающих мотивацию к обучению (Роберт, 2010; Robert, 2018).

Многие исследователи, занимающиеся проблемами образования, считают, что способность к интерпретации является главным свидетельством понимания и осознанного усвоения содержания образования. Поэтому при обучении различным дисциплинам необходима система

интерпретирующих вопросов, заданий и упражнений (которые сложно программировать и редко можно найти в электронных материалах) (Robert, Neustroev, Goncharov, 2018; Якушева, 2011; Губанова, Кольга, 2015; Osadchuk, Lopanova, Savina, 2020).

Еще одним критерием сознательного усвоения информации является прочность знаний. Для прочного усвоения учебного материала большое значение имеют глубокое понимание и распределенное запоминание учебного контента. Электронные учебные курсы допускают многократные итерации в учебном процессе, что повышает вариативность индивидуальных учебных заданий.

Требование обеспечения прочности усвоения результатов обучения предполагает возможность осознанного усвоения студентом содержания, внутренней логики и структуры учебного контента, что достигается осуществлением самоконтроля и самокоррекции, обеспечением контроля на основе обратной связи, с диагностикой ошибок по результатам обучения, оценкой результатов учебной деятельности, объяснением сущности допущенной ошибки (Роберт, 2010).

Общеизвестно, что, чем активнее учебная деятельность обучающихся, чем разнообразнее зрительные образы и яркие примеры изучаемого, чем больше связей устанавливается между фактами и событиями, тем прочнее становятся знания. Таким образом, новая трактовка принципов визуализации повышает и уровень понимания содержания обучения. Для визуализации учебного контента важны следующие преимущества: повышение уровня визуализации учебного материала; обеспечение мультисенсорного восприятия учебного материала; возможность наглядно-образной интерпретации существенных свойств реальных объектов, научных закономерностей, теорий, понятий и возможность осуществлять преобразовательную деятельность с объектами изучения или их моделями.

Средства визуализации (графика, видео, аудио) должны определяться индивидуально для каждого пособия в зависимости от его назначения, функции в образовательном процессе, целевой аудитории и других факторов. Современное понимание принципа наглядности с использованием электронных средств обучения создает важные дидактические предпосылки для успешной учебной деятельности студентов за счет эмоциональной вовлеченности, гностичности и мультимодальности в управлении учебными эффектами (Роберт, 2010; Мартюшова, 2018).

Система дидактических принципов и требований несколько отличается по номенклатуре, но имеет общие черты по содержанию. Эти принципы получили дальнейшее развитие в трудах современных дидактиков. Помимо принципов индивидуализации и интерактивности, в трудах ученых перечислены и другие специфические принципы и требования, которые, на наш взгляд, можно соотнести с общедидактическими принципами.

Принцип индивидуализации обусловлен тем, что самостоятельная учебная деятельность обучающегося в электронном курсе носит индивидуальный характер и дает возможность каждому студенту выбирать темп учебной деятельности в соответствии с его личным стилем. Следование принципу индивидуального темпа и педагогического управления обучением создает условия для успешного освоения электронного учебного курса всеми студентами (Руднев, 2012; Мерецков, 2023).

И. В. Роберт сформулировала требования к адаптивности программно-образовательных средств к индивидуальным способностям обучающихся, обеспечению интерактивного диалога и суггестивной обратной связи, обеспечению компьютерной наглядности и развитию интеллектуального потенциала учащихся. Также требование адаптивности может быть достигнуто за счет различных средств визуализации при представлении учебного контента, дифференциации различных уровней по сложности, объему и содержанию, обеспечивающих реализацию индивидуального подхода к обучающимся (Роберт, 2010).

Л. Х. Зайнутдинова предлагает рассматривать как новые дидактические принципы индивидуальности, интерактивности и адаптивности и формулирует собственные дидактические требования к электронному учебнику: системность и структурно-функциональная связанность представления учебного контента, обеспечения полноты и непрерывности дидактического цикла обучения (Зайнутдинова, Яковец, 2018).

В соответствии с дидактическим принципом единства содержания и формы и с учетом специфики предмета в электронном учебном курсе должны быть максимально задействованы име-

ющиеся в опыте студента знаковые средства и модели, обеспечивающие выявление, переработку и свертывание нужной информации (Неволин, Позина, 2011; Носков, Лучко, Лопанова, 2021).

При проектировании электронных учебных курсов возникает объективная необходимость структурно-функциональной связанности представления учебного контента, поскольку программная реализация электронного учебного курса не осуществима без систематизации и структурирования учебного контента. Систематизированный и структурированный учебный контент предполагает четкое определение структурно-функциональных связей между фрагментами; лучше воспринимается и усваивается студентами, поскольку они имеют возможность многократного обращения к отдельным фрагментам и к системе в целом. Это преимущество электронного учебного курса и соответствующие принципы систематизации и структурирования учебного контента обосновываются тем, что информация должна быть хорошо структурированной и представлять собой законченные фрагменты электронного учебного курса с ограниченным числом новых понятий.

В контексте данного исследования принцип структурирования предусматривает разделение учебного контента на автономные элементарные информационные единицы, их номинацию, установление взаимосвязи между компонентами учебного контента и построение структуры в виде иерархии информационных единиц.

Реализация принципа структурирования многократно усиливается на основе когнитивной визуализации, которая в отличие от иллюстративной не только позволяет наглядно представить уже выявленные закономерности и свойства изучаемых объектов, а сама является средством анализа данных объектов, способствует получению новых знаний о нем (Носков, Лучко, Лопанова, 2021).

Применение приемов когнитивной визуализации является актуальным именно для электронных пособий, предназначенных для решения локальных педагогических задач: изучение одного или нескольких разделов учебной дисциплины, дополнение и расширение базового материала традиционного учебника, повторение и систематизация полученных знаний и др.

Указанное существенное отличие электронных пособий обуславливает необходимость критического анализа применимости в отношении них требования полноты и непрерывности дидактического цикла обучения, которое было сформулировано для электронного учебного курса и предполагает, что он должен предоставлять возможность реализации всех этапов дидактического цикла, который понимается как структурная единица процесса обучения и выполняет функцию максимально полной организации усвоения учебного контента.

Первый этап дидактического цикла реализует постановку познавательной задачи, второй – предъявление учебного контента, третий – применение первично полученных знаний, четвертый – получение обратной связи и контроль, пятый – подготовку к следующему дидактическому циклу.

Электронные пособия могут реализовать не все, а отдельные этапы дидактического цикла: сообщение информации, представление теоретического материала (электронные справочники, словари, энциклопедии, конспекты лекций); формирование, закрепление и систематизацию знаний, умений, навыков (электронные практические, методические пособия, сборники упражнений, тренажеры, задачки, практикумы); контроль уровня знаний (электронные тесты). Часто встречаются пособия комбинированного типа, поддерживающие несколько этапов дидактического цикла. Полный дидактический цикл может быть представлен только в электронном учебном курсе.

Принцип функциональной детерминированности заключается в том, что структура электронного учебного курса строится в зависимости от его доминирующей функции, которая определяет типологические характеристики электронного учебного курса, прогнозирует его роль и место в образовательном процессе.

Состав функций электронного учебного курса зависит от многих факторов (цели и задач дисциплины, специфики методики ее преподавания, особенностей целевой аудитории, организационно-технологических характеристик) и обуславливает его структуру.

Подход к разработке электронных пособий, специализированных по их функциям в образовательном процессе, представляется достаточно эффективным с практической точки зрения: каждое электронное пособие может разрабатываться в специальной инструментальной среде с

необходимым арсеналом средств в соответствии с назначением; увеличивается оперативность создания электронного пособия; преподаватель, зная актуальные потребности в средствах определенного типа для обеспечения образовательного процесса по своей дисциплине, может самостоятельно разработать нужное электронное пособие и др.

При проектировании электронных пособий возникает необходимость соблюдения еще одного принципа – комплементарности (от лат. *complementum* «дополнения»). Как замечает С. Фатеева, частота обращений к этому принципу в современных научных трудах свидетельствует не только о появлении нового популярного термина, но и об определенном методологическом поиске, необходимости обновления методологического инструментария (Фатеева, 2005).

Комплементарность электронного пособия, либо его способность дополнять свойства, отсутствующие в традиционном учебнике и других средствах обучения, интегрироваться с ними в единую систему, должна рассматриваться как многоуровневое понятие. Во-первых, электронные пособия не являются альтернативой традиционным, их использование целесообразно лишь в комплексе с другими дидактическими средствами. Во-вторых, комплементарность электронных пособий заложена в самом их определении и обусловлена их назначением – дополнять или заменять другие дидактические средства в представлении учебного контента.

Проектирование электронных пособий с учетом принципа комплементарности позволяет нивелировать такие недостатки, как бессистемность, отсутствие единой концепции в представлении учебного контента, несоответствие справочно-проводительного аппарата теоретической и практической частям, дублирование учебного контента, разнородность толкования научных категорий, понятий, определений, отсутствие унификации в использовании терминологии и обозначений и др.

Таким образом, рассмотренные выше дидактические принципы определяют требования, которые предъявляются к средствам обучения в целом и к педагогическому проектированию электронных учебных курсов в частности.

Стоит согласиться с исследователями, которые подчеркивают необходимость сохранения сущности понятия «проектирование», принятого в технических науках, относительно его использования (с соответствующей спецификацией и конкретизацией) в контексте педагогики, что позволит, с одной стороны, остаться в одной понятийной группе с родовым понятием «проектирование», а с другой – применять результаты научных исследований и имеющегося опыта осуществления проектировочной деятельности. Главным преимуществом такой точки зрения является возможность применения методологической основы системно-структурного подхода для проектирования педагогических объектов и явлений (Кречетников, 2002; Яковлева, 2008).

По нашему мнению, наиболее удачное определение понятия педагогического проектирования дается Н. О. Яковлевой, которая рассматривает его в качестве целенаправленной педагогической деятельности по созданию проекта, представляющего модель инновационной образовательной системы, как воплощение замысла проектировщика (Яковлева, 2008).

Проектирование электронных учебных курсов интерпретируется как процесс создания научно обоснованного и экспериментально подтвержденного проекта средства обучения (электронного учебника, пособия, справочника и др.) с прогнозируемыми характеристиками и дидактическими свойствами, способствующими повышению эффективности обучения.

Одним из ведущих теоретических подходов педагогического проектирования выступает системно-структурный подход, который предполагает изучение следующих аспектов проектирования электронных учебных курсов:

- целевого, который фокусируется на определении и научном обосновании цели и задач проектирования;
- функционального, который заключается в определении функций проектируемого электронного учебного курса;
- структурного, охватывающего внутреннее строение электронного учебного курса в связи его элементов;
- ресурсного, что требует определения оптимальных ресурсов для функционирования электронного учебного курса и достижения цели проектирования;

- интеграционного, что фокусируется на выявлении тех свойств электронного учебного курса, которые обеспечивают его целостность как системы;
- коммуникационного, что фокусируется на выявлении внешних связей электронного учебного курса как системы;
- исторического, ориентированного на выявление генетических связей проектируемого электронного учебного курса, исследование предыстории, имеющихся тенденций и перспектив развития.

Таким образом, системно-структурный подход к проектированию предполагает рассмотрение электронного учебного курса как сложной целостной структуры, которая представляет собой совокупность связей между элементами в их взаимодействии и состав этих элементов, каждому из которых свойственны определенные функции.

На практике концептуальные идеи системно-структурного подхода реализуются совокупностью обоснованных методов и методик, направленных на достижение конкретного результата.

Хотя универсальных методов реализации системно-структурного подхода к проектированию не существует, можно указать некоторые общие принципы, заложенные в модели проектируемого электронного учебного курса:

- принцип конечной цели, постулирующей приоритет общей цели над промежуточными;
- принцип иерархии, предполагающий подчинение и ранжирование частей электронного учебного курса, расположение его элементов в определенном порядке от высшего к низшему;
- принцип масштаба, по которому функционирование электронного учебного курса можно оценивать только в отношении системы высшего уровня иерархии;
- принцип целостности, что предполагает рассмотрение электронного учебного курса как единого целого в совокупности его частей и как часть педагогической системы;
- принцип модульного построения, по которому электронный учебный курс целесообразно рассматривать как совокупность взаимосвязанных модулей;
- принцип развития, что предполагает учет изменчивости электронного учебного курса, его способности к совершенствованию, изменениям, адаптации;
- принцип децентрализации, что предполагает сочетание в электронном учебном курсе централизованного и децентрализованного управления;
- принцип необходимого разнообразия, по которому разнообразие системы управления электронного учебного курса должно быть больше разнообразия процесса или объекта управления;
- принцип неопределенности, предполагающий необходимость учета неопределенностей, случайностей, вероятностного хода событий (Вдовин, 2016).

Основные положения системно-структурного подхода к проектированию конкретизируются в иерархическом, структурном, блочно-модульном подходах, которые применяют методы структуризации, декомпозиции и композиции, предусматривают выделение аспектов, уровней, этапов, стиля (маршрута) проектирования, установление связей между уровнями и аспектами.

Системно-структурный подход может рассматриваться не только на уровне методологической основы педагогического проектирования как такового, но и как основа построения логико-дидактической структуры электронного учебного курса.

В контексте нашего исследования выделяются структурный и функциональный аспекты педагогического проектирования.

Структурный аспект педагогического проектирования охватывает внутреннее строение электронного учебного курса, описывает его составляющие и связи между ними. Часто структуру системы интерпретируют как ее организованность, упорядоченность, взаимозависимость и взаимообусловленность элементов и связей. При этом элемент понимается как простейшая, условно неделимая составляющая системы (Балалаева, 2017).

Составляющие электронного учебного курса, которые можно разделить на элементы, называют подсистемами (блоками), а те, относительно которых неизвестно, являются ли они делимыми, – компонентами (модулями). Компонентами могут быть элементы и подсистемы. Однако в отличие от подсистем, которым свойственна целостность и которые способны выполнять

функции, направленные на достижение глобальной цели системы, компоненты таких свойств не имеют (Балалаева, 2017).

Элементы и компоненты электронного учебного курса связаны определенными отношениями – связями, ограничивающими степени их свободы, обуславливающими их взаимозависимость и обеспечивающими целостность электронного учебного курса. Традиционно различают связи по направлению (направленные и ненаправленные, прямые и обратные), локализации (внутренние и внешние), характеру (подчинения, управления, происхождения) и др. Структурный аспект проектирования электронного учебного курса отражается в структурных схемах и моделях.

Функциональный аспект педагогического проектирования охватывает функции электронного учебного курса – это его свойства, позволяющие достичь поставленной цели, выраженные в виде некоторых характеристик элементов, подсистем или системы в целом. Важным моментом здесь является целевая природа функций (Балалаева, 2017).

В педагогическом проектировании функциональный аспект отображается в функциональных схемах и моделях электронного учебного курса.

В соответствии с принципом иерархичности в проектировании электронного учебного курса целесообразным является введение иерархии структурных компонентов и их ранжирование, что упрощает проектирование и устанавливает порядок рассмотрения компонентов с последовательным наращиванием сложности описания проектируемого электронного учебного курса. На высшем уровне находится наиболее абстрактное представление о проектируемом электронном учебном курсе, его особенности очерчиваются в общих чертах. По нисходящей иерархии степень детализации структурных компонентов возрастает.

На основе обобщения теоретических наработок в области педагогического проектирования и с учетом специфики предмета исследования можно выделить четыре уровня проектирования электронного учебного курса: концептуальный, технологический, операционный и реализационный (табл.).

Уровни и аспекты проектирования электронного учебного курса

Levels and aspects of e-learning course design

Уровень	Аспект	
	функциональный	структурный
концептуальный	прогностическая модель функционирования объекта проектирования, определение назначения электронного учебного курса, формализованное описание электронного учебного курса как «черного ящика»	проектирование общей архитектуры электронного учебного курса
технологический	определение функций подсистем, проектирование реализации связей между ними	разработка макроструктуры электронного учебного курса, проектирование подсистем
операционный	определение функций компонентов и элементов, проектирование реализации связей между ними	разработка микроструктуры электронного учебного курса, проектирование компонентов и элементов
реализационный	определение функций интерфейса, настройка функциональности программного обеспечения	разработка элементов интерфейса электронного учебного курса

На концептуальном уровне разрабатывается общая концепция электронного учебного курса, определяется его назначение, целевая аудитория, глобальная цель и идеальный результат учебной деятельности с помощью электронного учебного курса, в зависимости от чего прогнозируются его функции и очерчивается структура в общих чертах; избираются соответствующие подходы и принципы реализации концепции; осуществляется предварительный отбор содержания учебного контента, формируется прогностическое модельное представление объекта проектирования, которое носит универсальный характер и может служить основой для создания продуктов низших уровней, определяется тип учебной деятельности и способ управления ею, определяется «поле самостоятельности» студентов, определяется тип диалога, степень интерактивности, адаптивности и индивидуализации. Таким образом, формируется определенная система исходных теоретических положений, основанная на осознанном выборе идей, подходов,

принципов, на которых будет развиваться дальнейшее проектирование, рассматриваются альтернативные решения, выясняются условия достижения цели.

На технологическом уровне определяются основные дидактические функции электронного учебного курса, направленные на реализацию общей цели, структурируется отобранный учебный контент, проектируются подсистемы электронного учебного курса, строится его макроструктура, подбираются оптимальные методы обучения, конкретизируется способ управления учебной деятельностью, рассматривается необходимость помощи студенту.

На операционном уровне определяются функции конкретных компонентов и элементов, происходит их компоновка и реализуются связи между ними, строится микроструктура электронного учебного курса, проектируются и описываются необходимые учебные воздействия, осуществляется выбор программных средств для решения поставленных задач, создаются базы данных.

На реализационном уровне осуществляется программная реализация электронного учебного курса, конкретизируются и детализируются технические решения, прописываются функции интерфейса, разрабатывается дизайн, происходит отлаживание программы, проверяется функциональность программного обеспечения, создается руководство пользователю для работы с программой и разрабатывается методика использования электронного учебного курса.

Принцип модульного построения, по которому электронный учебный курс целесообразно рассматривать как совокупность взаимосвязанных модулей, можно расширить до модульного подхода к педагогическому проектированию, который обладает необходимой гибкостью, чтобы чутко реагировать на многообразные образовательные потребности и интересы студентов.

Модульный подход к проектированию предполагает высокую вариативность учебного контента. При этом, согласно методологии системно-структурного подхода, в единственном состоянии системы разнообразие отсутствует, оно появляется как минимум при наличии двух возможных состояний системы (Балалаева, 2017; Goldschmidt, Goldschmidt, 1972). В электронном учебном курсе этот аспект характеризует, во-первых, состав модульных единиц, во-вторых, разнообразие форм практической части модуля, в-третьих, библиографию модуля, включая рекомендованную и дополнительную литературу и, наконец, варианты контрольных вопросов и тестовых заданий модуля.

Выводы

Таким образом, общие дидактические принципы традиционного обучения на современном этапе развития педагогической науки пополняются принципами, порожденными активным внедрением в образование информационных и коммуникационных технологий и различных форм смешанного обучения.

Методология педагогического проектирования электронных образовательных ресурсов основывается на современных подходах, среди которых выделены системно-структурный и модульный подходы. Также выделены структурный и функциональный аспекты педагогического проектирования электронного учебного курса. В модульном подходе выделен блочно-модульный аспект проектирования электронного учебного курса.

Источники

- Балалаева Е. Ю. (2017) Уровни и аспекты проектирования электронных учебников. *Computer Sciences and Telecommunications*, № 2 (52), с. 15–20.
- Вдовин В. М., Суркова Л. Е., Валентинов В. А. (2016) Теория систем и системный анализ. М., Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 644 с.
- Губанова А. А., Кольга В. В. (2015) Дидактические принципы и особенности электронного обучения. *Современные проблемы науки и образования*, № 3. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=17921>.
- Зайнутдинова Л. Х. (1999) Создание и применение электронных учебников: на примере общетехнических дисциплин. Монография. Астрахань, ЦНТЭП, 363 с.
- Зайнутдинова Л. Х., Яковец Д. А. (2018) Связь адаптивности личности и эффективности учебной деятельности студентов технических направлений подготовки. Человеческий фактор в сложных технических системах и средах: ЭРГО 2018. Труды III Международной конференции. СПб., СПбГЭТУ «ЛЭТИ», с. 397–403.

- Информатизация образования: толковый словарь понятийного аппарата (2023). Сост. И. В. Роберт, В. А. Касторнова. М., Изд-во АЭО, 182 с.
- Кречетников К. Г. (2002) Проектирование средств информационных технологий обучения. Образовательные технологии и общество, т. 5, № 1, с. 222–243.
- Мартюшова Я. Г. (2018) Теоретические основания конструирования электронных учебников для студентов технических университетов. Отечественная и зарубежная педагогика, № 5 (54), с. 151–165.
- Мерецков О. В. (2023) Педагогико-технологические подходы к созданию цифрового образовательного контента территориально распределенными коллективами. Монография. М., Директ-Медиа, 156 с.
- Неволин И. Ф., Позина М. Б. (2011) Система универсальных макроопераций как средство развития интеллектуального потенциала личности и путь улучшения качества профессиональной подготовки. Методологический семинар. Всероссийская психологическая мастерская «Новые технологии для “Новой школы”», № 1 (26), с. 62–67.
- Носков Е. А., Лучко О. Н., Лопанова Е. В. (2021) Проектирование интеллектуальных информационных систем в области управления образованием на основе когнитивной методологии. Наука о человеке: гуманитарные исследования, т. 15, № 2, с. 100–106. DOI: 10.17238/issn1998-5320.2021.15.2.12.
- Роберт И. В. (2010) Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. Монография. М., ИИО РАО, 140 с.
- Руднев А. Ю. Разработка и использование электронных учебных изданий. А. Ю. Руднев, В. А. Тегин. М., Книга по требованию, 168 с.
- Тангиров Х. Э. (2012) Дидактические условия использования электронных средств обучения в информационном образовательном процессе. Теория и практика образования в современном мире. Материалы II Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, ноябрь 2012 г.). СПб., Реноме, с. 96–97.
- Фатеева С. В. (2005) Комплементарность в экономической культуре. Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Общественные науки, № 11, с. 7–11.
- Яковлева Н. О. (2008) Педагогическое проектирование инновационных образовательных систем. Челябинск, Изд-во Челябинского гуманитарного института, 279 с.
- Якушева Н. М. (2011) Дидактические принципы создания средств E-Learning. Вестник университета, № 16, с. 49–55.
- Goldschmidt B., Goldschmidt M. (1972) Modular Instruction in Higher Education. Higher Education, no. 2, pp. 15–32.
- Osadchuk O. L., Lopanova E. V., Savina N. V. (2020) Development of students' information skills during project-based learning. Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, p. 12199.
- Robert I. V. (2018) Didactic-technological paradigms in informatization of education. SHS Web of Conferences, vol. 55, p. 03014. DOI:10.1051/shsconf/20185503014.
- Robert I. V., Neustroev S. S., Goncharov M. A. (2018) Intellectualization of the learning process based on digital technology. Proceedings of the International Conference on the Development of Education in Russia and the CIS Member States, pp. 8–11. DOI:10.2991/iceder-18.2018.2.

References

- Balalaeva E. Yu. (2017) Urovni i aspekty proyektirovaniya elektronnykh uchebnikov [Levels and aspects of designing electronic textbooks]. Computer Sciences and Telecommunications, no. 2 (52), pp. 15–20 (In Russian).
- Goldschmidt B., Goldschmidt M. (1972) Modular Instruction in Higher Education. Higher Education, no. 2, pp. 15–32.
- Fateeva S. V. (2005) Komplementarnost' v ekonomicheskoy kul'ture [Complementarity in economic culture]. University News. North-Caucasian Region. Social Sciences Series, no. 11, pp. 7–11 (In Russian).
- Gubanova A. A., Kolga V. V. (2015) Didakticheskiye printsipy i osobennosti elektronnoy obucheniya [Didactic principles and features of e-learning]. Modern Problems of Science and Education. Surgery, no. 3. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=17921> (In Russian).
- Informatizatsiya obrazovaniya: tolkovyy slovar' ponyatiynogo apparata (2023). [Informatization of education: explanatory dictionary of the conceptual apparatus]. Comp. I. V. Robert, V. A. Kastornova. Moscow, AEO Publishing House, 182 p. (In Russian).
- Krechetnikov K. G. (2002) Proyektirovaniye sredstv informatsionnykh tekhnologiy obucheniya [Design of educational information technology tools]. Obrazovatel'nyye tekhnologii i obshchestvo – Educational Technology and Society, vol. 5, no. 1, pp. 222–243 (In Russian).
- Martyushova Ya. G. (2018) Teoreticheskiye osnovaniya konstruirovaniya elektronnykh uchebnikov dlya studentov tekhnicheskikh universitetov [Theoretical foundations for the design of electronic textbooks for students of technical universities]. Otechestvennaya i Zarubezhnaya Pedagogika – National and Foreign Pedagogy, no. 5 (54), pp. 151–165 (In Russian).
- Meretskov O. V. (2023) Pedagogiko-tekhnologicheskiye podkhody k sozdaniyu tsifrovogo obrazovatel'nogo kontenta territorial'no raspredelennymi kolektivami [Pedagogical and technological approaches to the creation of digital educational content by geographically distributed teams]. Monograph. Moscow, Direkt-MediaPubl., 156 p. (In Russian).

- Nevolin I. F., Pozina M. B. (2011) Sistema universal'nykh makrooperatsiy kak sredstvo razvitiya intellektual'nogo potentsiala lichnosti i put' uluchsheniya kachestva professional'noy podgotovki [A system of universal macrooperations as a means of developing the intellectual potential of an individual and a way to improve the quality of professional training]. Vserossiyskaya psikhologicheskaya masterskaya "Novyye tekhnologii dlya "Novoy shkoly" [Russian psychological workshop "New technologies for the "New School"]. Methodological seminar, no. 1 (26), pp. 62–67 (In Russian).
- Noskov E. A., Luchko O. N., Lopanova E. V. (2021) Design of intelligent information systems in the field of education management based on cognitive methodology. The Science of Person: Humanitarian Researches, vol. 15, no. 2, pp. 100–106. DOI: 10.17238/issn1998-5320.2021.15.2.12 (In Russian).
- Osadchuk O. L., Lopanova E. V., Savina N. V. (2020) Development of students' information skills during project-based learning. Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, p. 12199.
- Robert I. V. (2018) Didactic-technological paradigms in informatization of education. SHS Web of Conferences, vol. 55, p. 03014. DOI:10.1051/shsconf/20185503014.
- Robert I. V. (2010) Sovremennyye informatsionnyye tekhnologii v obrazovanii: didakticheskiye problemy; perspektivy ispol'zovaniya [Modern information technologies in education: didactic problems; prospects for use]. Monograph. Moscow, IIO RAO Publishing House, 140 p. (In Russian).
- Robert I. V., Neustroev S. S., Goncharov M. A. (2018) Intellectualization of the learning process based on digital technology. Proceedings of the International Conference on the Development of Education in Russia and the CIS Member States, pp. 8–11. DOI:10.2991/iceder-18.2018.2.
- Rudnev A. Yu. Razrabotka i ispol'zovaniye elektronnykh uchebnykh izdaniy [Development and use of electronic educational publications]. A. Yu. Rudnev, V. A. Tegin. Moscow, Kniga po trebovaniyu Publ., 168 p. (In Russian).
- Tangirov Kh. E. (2012) Didakticheskiye usloviya ispol'zovaniya elektronnykh sredstv obucheniya v informatsionnom obrazovatel'nom protsesse [Didactic conditions for the use of electronic learning tools in the information educational process]. Teoriya i praktika obrazovaniya v sovremennom mire [Theory and practice of education in the modern world]. Materials of the II International scientific conf. (St. Petersburg, November 2012). St. Petersburg, Renome Publ., pp. 96–97 (In Russian).
- Vdovin V. M., Surkova L. E., Valentinov V. A. (2016) Teoriya sistem i sistemnyy analiz [Systems theory and system analysis]. Moscow, Publishing and trading corporation "Dashkov and K", 644 p.
- Yakovleva N. O. (2008) Pedagogicheskoye proyektirovaniye innovatsionnykh obrazovatel'nykh sistem [Pedagogical design of innovative educational systems]. Chelyabinsk, Publishing House of the Chelyabinsk Humanitarian Institute, 279 p. (In Russian).
- Yakusheva N. M. (2011) Didakticheskiye printsipy sozdaniya sredstv E-Learning [Didactic principles for creating E-Learning tools]. Vestnik Universiteta, no. 16, pp. 49–55 (In Russian).
- Zainutdinova L. Kh. (1999) Sozdaniye i primeneniye elektronnykh uchebnikov: na primere obshchetekhnicheskikh distsiplin [Creation and use of electronic textbooks: the example of general technical disciplines]. Monograph. Astrakhan, TSNTPE Publ., 363 p. (In Russian).
- Zainutdinova L. Kh., Yakovets D. A. (2018) Svyaz' adaptivnosti lichnosti i effektivnosti uchebnoy deyatel'nosti studentov tekhnicheskikh napravleniy podgotovki [The connection between personality adaptability and the effectiveness of educational activities of students in technical areas of training]. Chelovecheskiy faktor v slozhnykh tekhnicheskikh sistemakh i sredakh: ERGO 2018 [Human factor in complex technical systems and environments: ERGO 2018]. Proceedings of the III Inte

Информация об авторах

Омарбекова Назгуль Какеновна

Старший преподаватель. Карагандинский медицинский университет, г. Караганда, Республика Казахстан.
E-mail: omarbekova@qmu.kz

Лопанова Елена Валентиновна

Доктор педагогических наук, доцент. Омская гуманитарная академия, г. Омск, РФ.
ORCID ID: 0000-0002-1222-0129.
E-mail: evlopanova@gmail.com

Autor's information

Nazgul K. Omarbekova

Senior Lecturer. Karaganda Medical University, Karaganda, Republic of Kazakhstan.
E-mail: omarbekova@qmu.kz

Elena V. Lopanova

Dr. Sc. (Pedagogy), Associate Professor. Omsk Humanitarian Academy, Omsk, Russian Federation). ORCID ID: 0000-0002-1222-0129.
E-mail: evlopanova@gmail.com