

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 37.02

Пак Николай Инсебович

доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики и информационных технологий в образовании Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева, Красноярск (РФ).

E-mail: nik@mail.ru

Дорошенко Елена Геннадьевна

кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева, Красноярск (РФ).

E-mail: odnokolova77@mail.ru

Хегай Людмила Борисовна

кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева, Красноярск (РФ).

E-mail: hegail@yandex.ru

УЧЕБНЫЕ ДОРОЖНЫЕ КАРТЫ КАК СРЕДСТВО ЛИЧНОСТНО ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация. Цель статьи – обосновать педагогическую идею реализации личностно ориентированного обучения (ЛОО) студентов на основе учебной дорожной карты в их предметной подготовке.

Методы. Для построения методической системы предметной подготовки студентов применялась проективная стратегия, позволяющая моделировать образовательные системы с трудно формализуемым характером, нацеленные на желаемые будущие результаты с позиций ЛОО.

Результаты. Вводится понятие «учебная дорожная карта», которая рассматривается как средство индивидуализации и повышения качества обучения в проективной методической системе. Учебная дорожная карта – это индивидуальная траектория обучения студента, основанная на свободном и узаконенном выборе средств, форм и методов обучения, соответствующих его притязаниям и предпочтениям и применяемых для достижения заданных

образовательных результатов. Данное средство может быть эффективно использовано при наличии многообразия электронных программно-аппаратных ресурсов дистанционного обучения. Результативность ЛОО определяется полнотой проективной методической системы предметной подготовки студента, в которой обеспечивается возможность построения различных вариантов учебных дорожных карт, контроль и управление ими.

Научная новизна. Предложена методика организации ЛОО студентов на основе учебных дорожных карт.

Практическая значимость. Показано, что использование учебных дорожных карт в условиях специально созданных информационных образовательных сред обеспечивает реализацию принципов личностно ориентированного обучения студентов предметным дисциплинам.

Ключевые слова: личностно ориентированное обучение, учебная дорожная карта, проективная методическая система обучения.

DOI: 10.17853/1994-5639-2015-7-97-111

Pak Nikolay I.

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of Department of Computer Science and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev, Krasnoyarsk, (RF).

E-mail: nik@mail.ru

Doroshenko Yelena G.

Candidate of Pedagogical Sciences, Assistant Professor, Department of Computer Science and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev, Krasnoyarsk, (RF).

E-mail: odnokolova77@mail.ru

Khegai Ludmila B.

Candidate of Pedagogical Sciences, Assistant Professor, Department of Computer Science and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev, Krasnoyarsk, (RF).

E-mail: hegail@yandex.ru

EDUCATIONAL ROADMAPS AS A MEANS OF STUDENT-CENTERED EDUCATION

Abstract. The purpose of article is to justify the implementation student-centered education based on educational roadmaps. The projective strategy to model the educational system aimed at results from the position of student-centered education is applied in order to construct a methodical system of subject preparation of students. The concept «educational roadmap» as a means of indi-

vidualization and improving the quality of education in the projective methodical system is introduced. Educational roadmap is the individual student's learning path based on the free choice of means, forms and methods of training for achieving the desired educational goals. <http://www.google.com/url?source=transpromo&rs=rssf&q=/translate.google.com/community?source=all>It can be used effectively in the presence of the variety of electronic resources and e-learning tools. The effectiveness of student-centered education is provided by the possibility of constructing different options of educational roadmaps, its control and management.

It is shown that the use of educational roadmaps in a specially created information educational environment provides an implementation of the principles of student-centered education.

Keywords: student-centered education, roadmap for training, projective methodical system of training of students.

DOI: 10.17853/1994-5639-2015-7-97-111

Научно-технический и технологический прогресс, особенно в IT-сферах и робототехнике, сегодня является настолько динамичным, что приводит к существенному разрыву между современными, постоянно растущими требованиями к компетенциям выпускников вузов и результатами недопустимо медленно обновляемой системы образования. Процессы познания мира и обучения, существенным образом зависящие от когнитивных способностей субъекта, приобрели ярко выраженный многомерный нелинейный характер. Происходит существенная интеллектуализация и роботизация познавательной и учебной деятельности.

Становление смарт-общества, экономики знаний, глобализация телекоммуникаций на мобильной платформе предопределяют необходимость срочного перехода системы образования на когнитивные и индивидуальные технологии обучения.

Провозглашаемые идеи когнитивного и личностно ориентированного обучения трудно реализовать в реальной вузовской практике в силу нескольких причин. Первая связана с жесткой регламентацией предметно-направленного учебного процесса (по очной и заочной формам обучения) конкретного вуза. К тому же отсутствие универсальных аттестационных измерителей компетентностей студента, неразвитость нормативной базы их академической мобильности сдерживают свободу выбора самостоятельных форм обучения, например обучения по конкретному курсу в другом вузе или по дистанционным курсам различных открытых порталов. Вторая причина имеет субъективно психологический характер. Преподаватели настроены на групповую систематическую работу со студентами, порой наказывая нерадивых не за незнание, а за нарушения за-

данных ими регламентов учебного процесса. А те, в свою очередь, испытывая дискомфорт «провинившегося», нервные перегрузки конфликта с преподавателем, идут на самые неэтичные способы академической выживаемости. При этом как преподаватели, так и студенты, находясь многие годы в подобных отношениях, принимают их за норму.

Третья причина банальна – отсутствие реального механизма становления личностно ориентированного образования в целом и личностно ориентированного обучения студентов конкретной дисциплины в частности. Эта причина порождает неразвитость соответствующей материально-технической базы и учебно-методического обеспечения, не позволяющих полноценно реализовать рассматриваемую парадигму образования в вузе.

Новая редакция закона об образовании России¹ во многом снимает существовавшие ограничения на свободу выбора образовательной траектории обучаемого. Уровень современных ИТ-технологий, методическая теория и практика электронного обучения (ЭО), использование дистанционных образовательных технологий (ДОТ) позволяют устранить обозначенные выше проблемы.

При осознании необходимости широкого внедрения в образовательную практику ЛОО студентов возникает вопрос: какими современными средствами и подходами можно создать условия для эффективной реализации его принципов?

В последнее время при планировании сложных проектов, предполагающих разные варианты их выполнения, используют «дорожные карты». Применительно к образовательному процессу дорожные карты могут позволить существенно демократизировать учебную деятельность студента, «узаконить» его личностные предпочтения по достижению образовательных результатов. Применение дорожных карт при проектировании индивидуальных образовательных траекторий обучаемых становится возможным благодаря дидактическому потенциалу ИКТ. Однако эти вопросы практически не рассматривались в отечественной психолого-педагогической литературе.

Современное качество образования в значительной мере зависит от личностной мотивации обучаемого. Многолетний научный и педагогический опыт показывает, что на успешность студентов (не только в知нательной сфере) оказывают влияние различные факторы, во многом зависящие от его личностных притязаний и предпочтений. Замечено, что на младших курсах в вузе решающими для успеваемости оказывают факторы уверенности в себе, внешние мотивы, степень коммуникации с преподавателем.

¹ Об образовании в Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.12.2014).

давателями и сокурсниками, уровни вербального, невербального и общего интеллекта. А на старших курсах практически все студенты определяются со сферой профессиональных интересов в выбранной области знаний и предпочитают индивидуальное обучение. Эта тенденция складывается естественным образом. Она определяется растущей самостоятельностью студентов и материальной заинтересованностью. Студенты старших курсов имеют некоторый запас знаний, умений, навыков, который позволяет им совмещать учебу и работу. Классическая аудиторная система уже не устраивает ни студента, ни преподавателя. Субъекты образовательного процесса сходятся во мнении о необходимости активизации линии индивидуализации и дифференциации обучения, повышения роли самообразовательной деятельности, обновления системы профессионального развития личности в соответствии с ее потребностями, мотивами, способностями.

Личностно ориентированное образование [1, 13, 18] нацелено на обучающегося, который представляет главную ценность образовательного процесса. Оно востребует имеющийся опыт студента и создает условия для формирования и проявления его личностных качеств, способствует развитию мышления, становлению творческой, активной, инициативной личности, стимулирует развитие ее интеллекта, социальных и коммуникативных способностей, навыков самообразования и саморазвития.

В современной отечественной педагогике можно выделить несколько концепций, которые рассматривают личностно ориентированное образование с разных позиций. Они не противоречат, а лишь дополняют друг друга и фиксируют акценты в разных направлениях этого процесса.

Идеи этой парадигмы образования стали формироваться давно. К примеру, их высказывали выдающиеся мыслители и педагоги Ж. Ж. Руссо, И. Г. Песталоцци, Г. Д. Торей, М. Монтессори и др. [16]. Образование, нацеленное на личность, ими рассматривалось с позиций создания условий, обеспечивающих мотивацию обучаемого к обучению и развитию, и гуманного индивидуального отношения к нему.

Однако реализовать в полной мере личностно ориентированное образование в вузовской практике по образовательным программам затруднительно в силу его масштабности и отсутствия соответствующего нормативно-правового и научно-методического обеспечения.

Другое дело – личностно ориентированное обучение предметным дисциплинам. Хотя и в этом случае требуется содержательная и технологическая корректировка составляющих традиционных методических систем обучения студентов предметным дисциплинам в вузе.

Наличие электронных учебных ресурсов, включая видеолекции, презентации, учебные демонстрационные, моделирующие и обучающие

комплексы с использованием технологий 3D, пакеты «Живая математика», «Живая физика» и др., обуславливает снижение интереса студентов к традиционным лекциям и аудиторным занятиям. Зная возможности дистанционных технологий, имея мобильные устройства и Интернет, в котором можно найти требующуюся информацию и необходимый ресурс, многие студенты предпочитают индивидуальный план самообучения.

Многие принципы ЛОО находят отражение в системах ЭО и ДОТ, которые нацелены на самообучение и свободный выбор индивидуальной образовательной траектории.

Однако в настоящее время практика эффективного использования потенциала ЭО и ДОТ сложилась в системах заочного обучения и дополнительного образования и слабо задействована в традиционном очном обучении.

Мы предположили, что возможности технологического прогресса в системах ЭО и ДОТ позволят наиболее полно удовлетворить принципы личностно ориентированного обучения студентов в их предметной подготовке. Для реализации этих принципов следует использовать проективные методические системы обучения [9], реализующие индивидуальные образовательные траектории.

Проективная стратегия организации сложных систем становится востребованной в системе образования в связи со становлением сетевого общества, широким использованием сетевых технологий. В основу концепции развития проективных методических систем обучения положен информационный принцип «многие-к-одному» и «многие-ко-многим». Само обучение интерпретируется как информационный процесс с привлечением коллективных искусственных источников информации, коллективного разума, коллективной деятельности.

Проективная стратегия эффективна для систем, нацеленных на будущее, на заданный результат. При этом допустимы различные варианты достижения цели, обладающие неопределенностью, некоторой долей непредсказуемости.

Проективность является необходимым условием для выбора индивидуального образовательного маршрута студента в ЛОО. Традиционная (процедурная) методическая система обучения не позволяет контролировать и управлять произвольными учебными траекториями обучения студентов. Более того, порой она наказывает сильного студента за его неорганизованность, неритмичный характер обучения, а слабого и ленивого поощряет лишь за то, что он «честно» посещал все занятия, хотя и не приобрел нужных знаний.

Основными отличиями проективной методической системы обучения от процедурной (традиционной) являются отношения субъектов обра-

зовательного процесса, их совместная деятельность по проектированию и осуществлению учебного процесса.

С учетом закономерностей информационного процесса познания и обучения отношения преподавателя и студента из «субъект-объектных» переходят в «субъект-субъектные», причем их деятельность осуществляется по принципу «все-для-всех».

Главными результатами учебной деятельности обучаемого являются приобретаемые им в процессе обучения запланированные предметные, профессиональные и общекультурные компетенции, предусмотренные ФГОС ВПО, причем вне зависимости от жесткого регламентирующего учебного плана и графика учебного процесса по заданному курсу. Проективная методическая система личностно ориентированного обучения дисциплине допускает возможность приобретения заданных компетенций путем самообразования, или в другом учебном заведении, или при обучении на дистанционных курсах.

Цели в рассматриваемой методической системе должны носить компетентностный и когнитивный характер. Результаты обучения в традиционной методической системе дисциплины – приобретение знаний, умений и набора компетенций – трансформируются в профессиональное развитие личности с помощью знаний предметной области в соответствии с ее потребностями, мотивами, способностями.

Стержневым элементом рассматриваемой методической системы является нормативный блок, определяющий требования к знаниям, умениям и компетенциям студента по изучаемой дисциплине и «правила игры», т. е. права и обязанности студента и преподавателя при возможных стратегиях достижения результатов обучения.

Для полноценного функционирования проективной методической системы личностно ориентированного обучения необходимо создать специально спроектированную информационную предметную среду (ИПС) [12]. Сейчас многие университеты предоставляют онлайн-ресурсы для обучения и исследуют возможности виртуальных классов для формирования и поддержки индивидуальных образовательных траекторий студентов [14, 19]. Большую популярность в вузах приобрела система управления обучением Moodle [4].

Moodle предоставляет набор гибких в настройке средств для реализации проективной методической системы обучения. Такие элементы, как «ВИКИ», база данных, глоссарий, позволяют студентам участвовать в формировании содержания обучения. Например, сообщество студентов института математики, физики и информатики КГПУ им. В. П. Астафьева, изучающих дисциплину «Теоретические основы информатики», создает

обучающие видеоролики, ментальные карты, связанные с содержанием обучения, совместно формирует банк задач школьного курса информатики, вертикально связанных с темами вузовского курса.

Создать среду для формирования и реализации индивидуальных образовательных траекторий возможно, используя такие средства Moodle, как:

- лекции, основанные на технологии программированного обучения;
- базы данных и глоссарии, содержащие разноуровневые задания с возможностью добавления студентами собственных заданий;
- адаптивные обучающие и контролирующие тесты;
- пояснения и веб-страницы – для размещения методических указаний со ссылками на ресурсы и деятельностные элементы курса;
- чаты, форумы, внутренняя почта – для организации on-line и off-line консультаций с преподавателем и между студентами, объединенными во временные коллективы для выполнения групповых заданий.

Формировать и анализировать историю учебных достижений в виде электронного портфолио по дисциплине возможно с помощью сервиса «Оценки» курса Moodle.

Таким образом, в ИПС накапливается многообразие условий для личностно ориентированного обучения за счет информационно-коммуникационных технологий [11]. Чем выше качество этого многообразия, тем более эффективна возможность построения и реализации проективных индивидуальных образовательных траекторий студента.

Наиболее подходящим инструментом для создания этих траекторий является технология дорожных карт (Roadmapping, Roadmap, technology roadmap). Обобщая работы по дорожным картам [6, 7, 15], отметим следующие моменты.

Дорожная карта – структурированный набор индикаторов и задач, решение которых ведет к достижению общей цели и позволяет отслеживать внедрение инициативы [6].

Хотя в дорожной карте описываются конкретные виды деятельности и проекты, будущее остается неизвестным и далеко не всегда предсказуемым.

Дорожные карты представляют хороший метод структурирования процессов развития проектов в виде поэтапного плана действий. Сам процесс составления дорожных карт позволяет уточнить будущие цели проектов развития и выработать пути их достижения. В связи с этим дорожную карту следует рассматривать как инструмент долгосрочного стратегического планирования путем сбора и накопления хорошо структурированной информации, обеспечивающей появление новых вариантов использования уже применяемых технологий.

Например, в государственной дорожной карте «Развитие отрасли информационных технологий на 2013–2018 гг.» указано на приоритетное «развитие человеческого капитала за счет повышения уровня образования в области информационных технологий» и представлены программы возможных мероприятий, которые предложены экспертами.

Дорожная карта – это проект [15], определяющий наглядное представление пошагового сценария развития определенного объекта, классов объектов, некой технологии, группы технологий, бизнеса, компании, отрасли, индустрии и даже плана достижения политических, социальных целей.

В отличие от процедурных планов и программ реализации проектов, в которых все мероприятия жестко увязаны по ресурсам, исполнителям и срокам, дорожная карта предусматривает вариативность достижения конечного результата на основе новых идей, технологий, ресурсов, возникающих в процессе реализации запланированных мероприятий.

Составление дорожной карты как способа визуализации планируемой учебной деятельности поможет студенту видеть свое академическое будущее, научит его ответственно и мотивированно проектировать индивидуальный график обучения.

Учебная дорожная карта дисциплины – это проективная индивидуальная траектория обучения студента, основанная на свободном и узаконенном выборе средств, форм и методов обучения дисциплине, соответствующих его притязаниям и предпочтениям и способствующих достижению заданных образовательных результатов.

Другими словами, учебная дорожная карта дисциплины – это индивидуальная траектория обучения студента в проективной методической системе личностно ориентированного обучения дисциплинам.

Технология учебной дорожной карты дисциплины – это совместное составление преподавателем и студентом визуальной индивидуальной траектории обучения на основе совокупности доступных и предпочитаемых обучающимся путей, форм, методов, средств, способов приобретения, расширения и углубления профессиональных знаний и компетенций предметной области и проективная реализация спланированного учебного маршрута в рамках регламентированных сроков обучения.

Технология учебных дорожных карт обладает рядом преимуществ. Она позволяет сочетать и использовать различные формы и способы обучения и самообучения, интегрирует аудиторную и внеаудиторную работу, методы и средства традиционных и инновационных педагогических систем обучения, а также варианты заочного и дистанционного обучения.

Технология учебных дорожных карт строится на принципах:

- демократизации (предоставление обучаемым свободы для самообучения, саморазвития, саморегуляции, самоопределения на всех этапах учебного процесса);
- гуманизации (формирование знаний, умений и компетенций обучаемых происходит с учетом их способностей и потребностей, а также общепринятых норм, психологической готовности к самореализации, с признанием приоритетности прав обучаемых и дифференцированным подходом к обучающимся);
- инновации (использование последних достижений педагогических и информационных технологий);
- индивидуализации (развитие личных способностей обучаемого, осуществление индивидуальной познавательной деятельности обучаемого при минимальном участии преподавателя, предъявление требований к познавательной деятельности обучаемых, соответствующих их возможностям, формирование у обучаемых навыков индивидуальной работы).

Очевидно, что средства обучения в проективной методической системе должны быть когнитивными [8] и нелинейными [3, 17]. Эта тема требует отдельного рассмотрения. Следует лишь отметить, что в последнее время индустрия электронных изданий ментального типа приобретает все большую популярность в педагогической среде [5].

Современные электронные учебники должны принять на себя функции учителя, обеспечивая полный цикл образовательного процесса для обучаемого в зависимости от его личностных и когнитивных качеств, т. е. они должны быть интеллектуальными и адаптированными к запросам обучаемых, для чего нужно предусмотреть ментальную базу знаний экспертов-педагогов предметной области, механизм извлечения знаний согласно дидактическим принципам обучения для индивидуального ученика и способ диагностики его уровня сформированности ментальных схем предмета [5].

Доступность и понимание учебного электронного текста обеспечивается способностью человека генерировать в воображении комбинации пространственно организованных зрительных образов с помощью механизма воссоздающего воображения. Чтобы достичь максимального эффекта восприятия и понимания текста, необходимо смоделировать этот механизм для определения способа представления электронных информационных материалов.

Одним из способов нелинейного представления электронных учебников является объектно-ориентированный подход к проектированию экранного интерфейса трехмерных текстов на основе гипертекстовой технологии [10].

Необходимым условием эффективного применения технологии учебных дорожных карт является наличие электронной автоматизированной системы управления учебным процессом. Она должна стать неотъемлемой частью проективной методической системы, в которой создаются условия для формирования многообразия учебных дорожных карт студента и управления ими. Необходимо автоматизировать оценку текущей успеваемости студентов с помощью специальных систем компьютерного тестирования и диагностик, носящих систематический и открытый характер [2].

Объективный рейтинговый контроль должен обеспечивать диагностику знаний, умений, приобретаемых студентом компетенций в процессе выполняемой им учебной деятельности, создавать историю его учебных достижений в виде электронного темпорального (временного) портфолио по дисциплине. При этом для студента допускается возможность после каждого реперного момента времени (промежуточного контроля) выбрать новую, оптимальную для его предпочтений, стратегию обучения.

Рассмотрим конкретный пример.

Пусть студент предпочитает весь семестр прогуливать, а в его конце «взяться за ум», при этом он намерен сдать предмет на отлично. В дорожной карте ему могут быть предписаны варианты:

1) обучение на «5» – прослушать видеолекции и сделать реферативный их анализ, выполнить набор определенных заданий, пройти несколько сеансов тестирования и набрать 100 баллов;

2) на «4» – выполнить серию работ либо отработать проектные задания, пройти тесты и набрать 80 баллов;

3) на «3» – выполнить задания, пройти тестирование, написать реферат, выполнить учебный проект и набрать 60 баллов.

Начав прослушивать и прорабатывать видеолекции, студент осознает трудность выполнения первого пункта предписания дорожной карты. Умерив свой пыл, он может начать отрабатывать третью траекторию с пониженной претензией на высокую оценку. Но, набрав «влегкую» необходимые 60 баллов для «удовлетворительно», он может претендовать на более высокую оценку, выбирая подходящие учебные мероприятия другой траектории. При этом все его «телодвижения» отображаются в его портфолио, а в системе контроля за дорожными картами студенту даются рекомендации для выбора дальнейших стратегий обучения.

Технология учебных дорожных карт предполагает наличие у студентов умения работать с компьютерной и коммуникационной аппаратурой, мобильными устройствами, различными прикладными программами. Студент должен освоить средства интерактивного обмена информацией с учебными порталами, облачные сервисы сопровождения учебного про-

цесса, способы взаимодействия с преподавателем и сокурсниками при он-лайн и офф-лайн общении [3].

В настоящее время сложились необходимые и достаточные условия для устранения причин неудовлетворенности традиционным учебным процессом студентов и преподавателей с помощью реализации идей личностно-ориентированного обучения.

Проективность предметных методических систем личностно ориентированного обучения студентов позволяет использовать учебные дорожные карты. Эффективность технологии учебной дорожной карты обеспечивается наличием ИКТ-насыщенной информационной предметной средой, в которой программно-аппаратные средства и методическое обеспечение нацелены на ЛОО.

Учебная дорожная карта – это эффективный инструмент для удовлетворения личностных образовательных амбиций студента, управления его притязаниями и пристрастиями, узаконивания многообразных индивидуальных траекторий обучения.

Эффект реализации учебной дорожной карты студентом зависит от систематической диагностики его предметных результатов обучения и компетентностно-ориентированной оценки успешности обучения. Накопительная рейтинговая система, включающая темпоральные портфолио учебных достижений, позволит гибко и гуманно управлять учебной и самообразовательной деятельностью студента.

Таким образом, учебные дорожные карты представляют эффективный инструмент для реализации принципов ЛОО студентов при освоении предметных дисциплин в специально созданных информационных образовательных средах.

*Статья рекомендована к публикации,
д-ром пед. наук, проф. Е. К. Хеннером*

Литература

1. Алексеев Н. А. Личностно ориентированное обучение: вопросы теории и практики: монография. Тюмень: Тюменский государственный университет, 1996. 216 с.
2. Андреева Н. М., Пак Н. И. О роли дорожных карт при электронном обучении информатике студентов классических университетов // Открытое образование. 2015. № 3. С. 101–109.
3. Дорошенко Е. Г., Пак Н. И., Пушкарева Т. П., Хегай Л. Б., Яковлева Т. А. Методическая система обучения информатике студентов педагогических вузов в условиях ФГОС3+ // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева, Красноярск. 2015. № 1 (31). С. 36–44.

4. Дорошенко Е. Г. Использование LMS Moodle в процессе организации учебной и исследовательской деятельности школьников и студентов: учебное пособие. Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, 2014. 170 с.
5. Дорошенко Е. Г., Пак Н. И., Рукоусева Н. В., Хегай Л. Б. О технологии разработки ментальных учебников // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2013. № 12 (140). С. 145–151.
6. Кузык Ю. Что такое дорожная карта [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=223&d_no=20108#.VSslPCdeEQ.
7. Методология формирования дорожных карт. Национальная предпринимательская инициатива по улучшению инвестиционного климата в Российской Федерации. Москва: Агентство стратегических инициатив, 2012. 39 с.
8. Пак Н. И. О модели мышления и ментальных схемах // Практико-ориентированное обучение в профессиональном образовании: проблемы и пути развития: материалы научно-практической конференции в рамках XVIII Международной научной конференции «Решетневские чтения». Красноярск: СибГАУ, 2014. С. 306–310.
9. Пак Н. И. Проектный подход в обучении как информационный процесс: монография. Красноярск: РИО КГПУ, 2008. 112 с.
10. Пак Н. И., Хегай Л. Б. Разработка трехмерных учебных материалов на основе гипертекстовой технологии // Инновации в непрерывном образовании. 2002. № 4. С. 78–84.
11. Панюкова С. В. Концепция реализации личностно ориентированного обучения при использовании информационных и коммуникационных технологий. Москва: Про-пресс, 1998. 120 с.
12. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. Москва: ИИО РАО, 2010. 140 с.
13. Якиманская И. С. Требования к программам, ориентированным на личностное развитие школьников // Вопросы психологии. 1994. № 2. С. 69–75.
14. Crumly C. Pedagogies for Student-Centered Learning: Online and On-Ground. Minneapolis: Fortress Press. 2014. 120 p.
15. Lee S., Park Y. Customization of technology roadmaps according to roadmapping purposes: overall process and detailed modules // Technology Forecasting & Social Change. 2005. № 72. P. 267–583.
16. Neef J. Sketch of a Plan and Method of Education. New York, 1969. 124 p.
17. Pak N. Non-linear technologies in education // British Journal of Educational Technology. V. 29. 1998. P. 273–277.
18. Weimer M. Learner-centered teaching: Five key changes to practice. San Francisco: Jossey-Bass / Wiley. 2002. 258 p.
19. Wright G. B. Student-Centered Learning in Higher Education // International Journal of Teaching and Learning in Higher Education. Vol. 23 (3). 2011. P. 93–94.

References

1. Alekseev N.A. Lichnostno orientirovannoe obuchenie; voprosy teorii i praktiki. [Personally oriented training; Theory and Practice]. Tyumen, 1995. 95p. Available at: <http://www.google.com/url?source=transpromo&rs=rss&q=/translate.google.com/community?source=all> (In Russian)
2. Andreeva N.M., Pak N.I. O roli dorozhnykh kart pri jelektronnom obuchenii informatike studentov klassicheskikh universitetov. [On the role of roadmaps with e-learning computer science students of classical universities]. *Otkrytoe obrazovanie. [Open Education]*. 2015. № 3. (In Russian)
3. Doroshenko E.G., Pak N.I., Pushkareva T.P., Khagai L.B., Yakovleva T.A. Metodicheskaja sistema obucheniya informatike studentov pedagogicheskikh vuzov v uslovijah FGOS3+. [Methodical system of teaching computer science to students of pedagogical universities in conditions of FSES of HE]. *Vestnik KGPU im. V.P. Astaf'eva. [Bulletin of Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astaf'ev]*. Krasnoyarsk, 2015. № 1 (31). P. 36-44. (In Russian)
4. Doroshenko E.G. Icpol'zovanie LMS Moodle v procece organizacii uchebnoj i issledovatel'skoj dejatel'nosti shkol'nikov i studentov. [Using LMS Moodle in the organization of teaching and research activities of pupils and students]. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astaf'ev, 2014. 170 p. (In Russian)
5. Doroshenko E.G., Pak N.I., Rukosueva N.V., Khagai L. B. O tehnologii razrabotki mental'nykh uchebnikov. [About technology of development of mental textbooks]. *Vestn. Tomskogo gos. ped. un-ta. [Bulletin of Tomsk State Pedagogical University]*. Tomsk, 2013. № 12 (140). P. 145-151. (In Russian)
6. Kuzyk Yu. Chto takoe dorozhnaja karta? [What is the road map]. Available at: http://www.strf.ru/material.aspx?CatalogId=223&d_no=20108#.VSsllPCdeEQ. (In Russian)
7. Metodologija formirovaniya dorozhnykh kart. [Methodology of road maps]. Agentstvo strategicheskikh iniciativ. [Agency for Strategic Initiatives]. Nacional'naja predprinimatel'skaja iniciativa po uluchsheniju investicionnogo klimata v Rossijskoj Federacii. [National entrepreneurial initiative to improve the investment climate in the Russian Federation]. Moscow, 2012. (In Russian)
8. Pak N.I. O modeli myshleniya i mental'nykh shemah. [Concerning the model of thinking and mental schemes]. *Praktiko-orientirovannoe obuchenie v professional'nom obrazovanii: problemy i puti razvitiya: materialy nauchno-prakticheskoi konferencii v ramkah XVIII Mezhdunar. nauchnoj konferencii «Reshetnevskie chtenija». [Practice-Oriented Training in Vocational Education: Problems and Ways of Development: XVIII Intern. Scientific Conference «Reshetnev reading»]*. Krasnoyarsk: SibSAU, 2014. P. 306-310. (In Russian)
9. Pak N.I. Proektivnyj podhod v obuchenii kak informacionnyj process. [Projective approach in training as an information process]. Krasnoyarsk: RIO KGPU, 2008. 112 p. (In Russian)
10. Pak N.I., Khagai L.B. Razrabotka trehmernykh uchebnykh materialov na osnove gipertekstovoj tehnologii. [Development of three-dimensional educational materials based on hypertext technology]. *Innovacii v nepreryvnom obrazovanii*.

[*Innovations in Continuing Learning*]. Krasnoyarsk. 2002. № 4. P. 78-84. (In Russian)

11. Panyukova S.V. Konceptija realizacii lichnostno orientirovannogo obuchenija pri ispol'zovanii informacionnyh i kommunikacionnyh tehnologij. [The concept of realization of personality oriented education using information and communication technologies]. Moscow: Publishing House «Pro-press», 1998. 120 p. (In Russian)

12. Robert I.V. Sovremennye informacionnye tehnologii v obrazovanii: didakticheskie problemy; perspektivy ispol'zovanija. [Modern information technologies in education: teaching problem; prospects of use]. Moscow: Institute of Education IT Development, Russian Academy of Education, 2010. 140 p. (In Russian)

13. Zakon ot 29.12.2012 N 273-FZ (red. ot 31.12.2014) «Ob obrazovanii v Rossijskoj Federacii» (29 dekabnja 2012 g.). [The Federal Law, d.d. 29.12.2012 N 273-FZ (ed. 31.12.2014) «On Education in the Russian Federation» (29 December 2012)]. (In Russian)

14. Yakimanskaya I. S. Trebovanija k programmam, orientirovannym na lichnostnoe razvitie shkol'nikov. [Requirements for programs aimed at schoolchildren's personal development]. *Voprosy psihologii. [Issues of Psychology.]* 1994. № 2. P.69-75. (In Russian)

15. Crumly C. Pedagogies for Student-Centered Learning: Online and On-Ground. Minneapolis: Fortress Press. 2014. 120 p. (Translated from English)

16. Lee S., Park Y. Customization of technology roadmaps according to roadmapping purposes: overall process and detailed modules. *Technology Forecasting & Social Change*. 2005. № 72. P. 267-583. (Translated from English)

17. Neef J. Sketch of a Plan and Method of Education. New York, 1969. 124 p. (Translated from English)

18. Pak N. Non-linear technologies in education. *British Journal of Educational Technology*. V. 29. 1998. P. 273-277. (Translated from English)

19. Weimer M. Learner-centered teaching: Five key changes to practice. San Francisco: Jossey-Bass/Wiley. 2002. 258 p. (Translated from English)

20. Wright G. B. Student-Centered Learning in Higher Education. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education* Vol. 23 (3). 2011. P. 93-94. (Translated from English)