

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

УДК 378.147
ББК 4448.025

ГСНТИ 14.35.07

Код ВАК 13.00.02

Баженова Ирина Васильевна,

кандидат педагогических наук, доцент базовой кафедры вычислительных и информационных технологий, Сибирский федеральный университет; 660041, г. Красноярск, пр-т Свободный, 79; e-mail: arkad@ya.ru.

Пак Николай Инсебович,

доктор педагогических наук, профессор, заведующий базовой кафедрой информатики и информационных технологий в образовании, Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева; 660049, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, 89; e-mail: nik@ksru.ru.

ПРОЕКТИВНО-РЕКУРСИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ В ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБРАЗОВАНИИ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: проективно-рекурсивная технология обучения, личностно-ориентированное обучение, проективно-рекурсивная методическая система предметного обучения, проективный подход, рекурсивное обучение.

АННОТАЦИЯ. Работа посвящена обоснованию целесообразности применения проективно-рекурсивной технологии обучения студентов высших учебных заведений информационно-технологическим дисциплинам. Представлены концептуальные основы проективно-рекурсивных методических систем обучения, сформулированы принципы организации подобных систем. В отличие от традиционных систем в них обеспечиваются условия для личной включенности всех участников учебного процесса в проектную деятельность. При этом проектами являются индивидуальные траектории обучения в виде проектов развития образовательной предметной среды, обновления ее ресурсов. Обучение в условиях проективно-рекурсивной методической системы позволяет реализовать дифференцированное и индивидуальное обучение в предметной информационно-образовательной среде, а также предоставляет студенту возможность самообучения как ведущей формы учебной деятельности. Описана сущность проективно-рекурсивной технологии обучения, подчеркнута ее метакогнитивная и полиметодическая направленность. Для иллюстрации рекурсивного проектирования указанной технологии приведена структурная субъект-объект-субъектная схема. Эпистемологическим и методологическим базисом проективно-рекурсивной технологии служит интеграция системно-деятельностного, компетентностного, когнитивного и конструктивистского подходов к обучению. Приведены примеры апробации проективно-рекурсивной технологии в образовательной практике в виде реализованных моделей обучения информационно-технологическим дисциплинам. Успешность их реализации показывает роль проективно-рекурсивной технологии в развитии личностно-ориентированной парадигмы образования.

Bazhenova Irina Vasilievna,

Candidate of Pedagogy, Associate Professor of The Information and Computing Technologies Department, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia.

Pak Nikolay Insebovich,

Doctor of Pedagogy, Professor, Head of Department of Computer Science and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev, Krasnoyarsk, Russia.

PROJECTIVE-RECURSIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN PERSONALITY-ORIENTED EDUCATION

KEYWORDS: Projective-recursive educational technology, personality-oriented teaching and learning, projective-recursive methodical system, projective approach, recursive learning.

ABSTRACT. This article is devoted to justifying the use of projective-recursive technology of teaching information-technological disciplines in higher education. The authors presented the conceptual foundations of projective-recursive methodical teaching systems and formulated the principles of the organization of such systems. Unlike traditional systems the new system provides personal involvement of all participants in the educational process in project activities. These projects are development of educational environment and upgrading its resources. Teaching in a projective-recursive methodical system allows to carry out differentiated and individual teaching in the information-educational environment, and also gives the student an opportunity to self-study as the leading learning activity. The authors describe the essence of the technology, emphasizing its metacognitive and polymethodical orientation. The authors suggest subject-object-subject scheme as an example of recursive projection of the technology. Epistemological and methodological basis of projective-recursive technology is integration of system-activity, competence, cognitive and constructivist approaches to teaching. The results of applying this technology in real learning process are presented. The success of its implementation shows the role of projective-recursive technology in the development of personality-oriented educational paradigm.

Введение

В реалиях современного информационного общества складывается новая система ценностей и жизненных приоритетов. Среди них – автономная, мобильная личность, существующая не только в физическом, но и в глобальном информационном пространстве, генерирующая новые идеи и готовая к новым меняющимся условиям жизнедеятельности. По словам В. С. Степина, «система этих ценностей центрирована на идеалах преобразующей деятельности, инновациях и творческой активности суверенной личности» [13, с. 8]. Личностно-ориентированная парадигма в образовании, соответствующая этим положениям, исповедует следующие принципы: нацеленность на личность обучающегося, его потребности, способности и возможности; демократизация образовательного процесса, субъектная позиция обучающегося, обладающего самостоятельностью, инициативностью, ответственностью; индивидуализация и дифференциация процесса обучения и воспитания; толерантность и мультикультурализм; многообразие альтернативных педагогических технологий, методов, средств и форм обучения [1; 15].

Для реализации перечисленных принципов в образовательной практике необходимо направить внимание педагогической обществу на серьезные исследования в области разработки новых образовательных моделей и технологий в условиях «когнитивизации», глобализации, универсализации и быстро развивающегося электронного обучения.

Цель настоящей работы – обосновать целесообразность применения проективно-рекурсивной технологии обучения студентов информационно-технологическим дисциплинам.

Концептуальная часть

Еще в Сократовских методах обучения используется принцип рекурсивности – проектирования вопросов по изучаемому объекту. Многие из нас для более глубокого понимания изучаемого предмета пытаются «объяснить» другому его сущность. Чем чаще и подробнее происходит закрепление учебного материала, тем ярче и более содержательно формируются ментальные схемы, определяющие качество нашего мышления [9, с. 17–19].

Образовательная система в целом, ее подсистемы на всех уровнях (национальная система образования, отдельный вуз, школа, дисциплина) представляют собой открытые многофакторные нелинейные системы. Для таких систем (динамичных и развивающихся в условиях неопределенности) целесообразно использовать проектив-

ную стратегию разработки и функционирования [8]. Уточним, что термин «проективный», семантически объединяя в себя термины «проект» и «проекция», уместно толковать как «устремленный вперед, в будущее, создаваемый как личностный проект».

Проективная стратегия основана на информационном принципе «многие-для-многих» (все-для-всех) и формирует перспективную (нацеленную на будущее) схему создания и развития системы и ее элементов. Проективная методическая система обучения – это организация учебного процесса на основе перспективного и непрерывного его планирования, исследования и развития [8, с. 42]. Она представляет реально функционирующую открытую и гибкую систему из совокупности динамично развивающихся отдельных ее компонентов, каждый из которых представляет образовательный проект. Приведенное определение является рекурсивным, что позволяет уточнить название как *проективно-рекурсивная методическая система обучения*.

Проективно-рекурсивная методическая система предметного обучения – это взаимосвязанная совокупность целевого, содержательного, технологического и результативно-оценочного компонентов, в основу проектирования и последующей реализации которой положены принципы, перечисленные в таблице 1.

Построенная на данных принципах методическая система предметного обучения, являясь по сути образовательным проектом, обладает рядом преимуществ.

На рисунке 1 схематично показана особенность проективно-рекурсивной методической системы обучения.

Цели обучения в традиционной методической системе – приобретение знаний, умений и навыков по специальности – трансформируются в профессиональное развитие личности с помощью знаний предметной области в соответствии с ее потребностями, мотивами, способностями. Студенту дается возможность выбирать собственные цели обучения. Предоставляется возможность без существенных изменений регламента учебного процесса сочетать и использовать различные формы и методы обучения. Обучение на основе проективно-рекурсивной методической системы позволяет реализовать дифференцированное и индивидуальное обучение в условиях предметной информационно-образовательной среды, а также предоставляет студенту возможность самообучения как ведущей формы учебной деятельности. Проективно-рекурсивная методическая система предметного обучения обеспечивает личную

включенность всех участников учебного процесса. Сотворчество проявляется в совместном развитии образовательной среды,

обновлении ее ресурсов, профессиональном общении, направленном на поиск оптимальных решений учебных задач.

Таблица 1

Принципы организации проективно-рекурсивной методической системы предметного обучения

Компонент МС	Принципы
целевой компонент	<ul style="list-style-type: none"> • личностно-центрированный характер целевых установок; • целевая иерархия по взаимозависимым уровням: <i>дисциплинарному, профессиональному, метадисциплинарному</i>; • гибкость и адаптивность: возможность корректировки целевых установок; • соответствие государственным образовательным стандартам;
содержательный компонент	<ul style="list-style-type: none"> • проективность: проекция будущей профессиональной деятельности на процесс обучения в виде реализации личного образовательного проекта; • рекурсивность: создание и использование образовательных ресурсов самими обучающимися в учебном процессе – «создаю знание для приобретения знания» ; • итеративность: возвращение к задаче на более высоком уровне сложности (принцип восходящей спирали) с использованием нового учебного материала и приобретенного нового знания; • вариативность: возможности выбора адекватного уровня сложности задач, последовательности выполнения и т.д.; • междисциплинарность: взаимосвязь с другими курсами; • информационная насыщенность;
технологический компонент	<ul style="list-style-type: none"> • многовариантность образовательных траекторий; • использование смешанного типа обучения: аудиторного и электронного; • эффективная организация самостоятельной работы студентов; • включение обучающихся в научно-исследовательскую и профессиональную деятельность; • активное использование метода проектов с широким спектром их видов: учебных, научно-исследовательских, бизнес-проектов; • учет когнитивных особенностей и индивидуальных стилей учения обучающихся;
результативно-оценочный компонент	<ul style="list-style-type: none"> • планирование образовательных результатов в их единстве с поставленными целями; • тщательная разработка контрольно-измерительных материалов в соответствии с государственными образовательными стандартами и психическими характеристиками обучающихся; • диагностика личностного роста обучающихся; • формирование ценностно-мотивационного отношения к учебной деятельности в виде осознанной необходимости приобретения знаний и умений и желания стать квалифицированным специалистом;

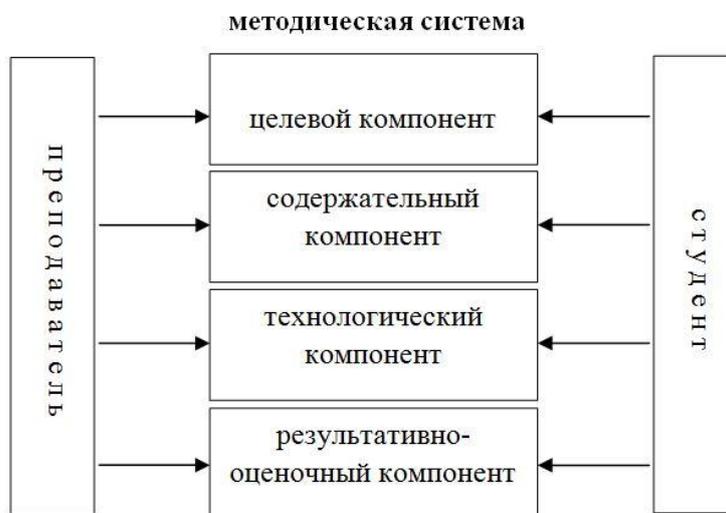


Рис. 1

Схема проективно-рекурсивной методической системы обучения

Проективно-рекурсивная методическая система предметного обучения предполагает реализацию своей процессуальной составляющей в виде проективно-рекурсивной технологии обучения.

Проективно-рекурсивная технология обучения

В техногенном обществе технологизация охватывает все сферы человеческой деятельности, в том числе систему образования. Бурное развитие информационно-коммуникационных технологий способствует технологизации предметного обучения. Более того, по словам Б. Е. Стариченко, «возможности совершенствования процесса обучения видятся в безальтернативном переходе на технологическую основу, адекватную информационной стадии развития общества» [12, с. 97].

В контексте информационного подхода о технологии можно говорить как о знании, необходимом для реализации поставленной цели получения определенного продукта. Возникший и используемый в предметной (производительной) человеческой деятельности, в настоящее время термин «технология» существенно расширил область своего применения, стал полноправным понятием социальной сферы. «Продукт», получаемый в результате применения педагогической (образовательной) технологии – это конкретный образовательный результат, который должен быть описан, сформирован и диагностирован. Среди многочисленных определений термина «педагогическая технология» отметим его трактовку, данную А. В. Алексеевым в рамках личностно-ориентированной парадигмы обучения: «Специфическая индивидуальная (авторская) деятельность педагога по проектированию учебной деятельности и ее практической организации в рамках определенной предметной области с ориентацией на тип психического развития учащихся и учет личных возможностей педагога» [1, с. 207].

В своей известной работе [11, с. 15] Г. К. Селевко структурировал состав педагогической технологии с включением в него 1) концептуальной основы; 2) содержательной части обучения (целей обучения и содержания учебного материала); 3) процессуальной части (организация учебного процесса, методы и формы работы педагога и деятельности обучающихся, диагностика учебного процесса).

Концептуальной основой проективно-рекурсивной технологии обучения является интеграция системно-деятельностного, компетентностного, когнитивного и конструктивистского подходов к обучению. Системный подход к научному исследованию и проектированию в разных сферах социаль-

ной практики заключается в применении принципа системности, согласно которому, «все предметы и явления мира представляют собой системы разной степени целостности и сложности» [14]. Системно-деятельностный подход является базисом любой технологии обучения. Компетентностный подход используется для формулирования и оценивания образовательных результатов в системе высшего образования, что закреплено ФГОС ВО. Когнитивный подход в обучении ориентирован на целенаправленное и последовательное развитие мышления обучающегося на основе его ментального опыта и формирования ментальных (когнитивных) схем. Ментальные схемы – это зафиксированные в памяти ощущения и метаощущения окружающего мира в пространстве и во времени, обогащенные модельными и понятийными категориями [7, с. 306]. От количества, разнообразия, насыщенности ментальных схем, прочности связей между ними зависит интеллект личности, успешность в обучении и дальнейшей профессиональной деятельности. Особое внимание в практике обучения необходимо обратить на развитие метакогнитивных процессов (метапознания), позволяющих регулировать и контролировать самообучение. Термин «метапознание» («metacognition») ввел в психологию Дж. Флейвелл, понимая под ним систему знаний о собственных мыслительных процессах и стратегиях, способность к их анализу и контролю [16]. Часто используется рекурсивное определение метапознания: «знание о знании», «познание познания», «мышление о мышлении». Метакогнитивные процессы включают планирование и выбор стратегии (постановка цели), программирование деятельности, сознательный контроль хода обучения с исправлением ошибок, коррекцию стратегии в случае необходимости. Образовательная практика показывает, что успешность в обучении напрямую связана с развитостью метакогнитивных процессов.

Эпистемологическим базисом проективно-рекурсивной технологии обучения можно считать конструктивизм – жизнеспособную и перспективную теорию, противостоящую эпистемологии бихевиоризма в теории и практике обучения [2, с. 6–31]. Согласно конструктивистской точке зрения, знание является результатом активного индивидуального конструирования, при помощи которого актуализируется реальность. Плодотворной идеей конструктивизма как теории обучения является идея о поддержке обучающегося с помощью создания опоры («scaffolding» – англ.) [17; 18] – специфического способа руководства в «зоне ближайшего развития» (термин, введенный

Л. С. Выготским [6, с. 447]). Например, такой опорой можно считать концептуальные и ментальные карты, создаваемые обучающимися в ходе учебного процесса [3, с. 173].

Проективно-рекурсивная технология обучения в содержательной и процессуальной части представляет собой комплекс моделей обучения определенным предметам или дисциплинам. Проектирование (конструирование) конкретной модели начинается с четкого формулирования целей обучения и транслирования их в планируемые результаты обучения.

Как уже было отмечено в таблице 1, целесообразно при проектировании модели проективно-рекурсивного обучения сформулировать цели обучения в виде иерархии, включающей три уровня: метадисциплинарный; профессиональный; дисциплинарный. *Дисциплинарный* уровень целевой иерархии предполагает планирование результатов освоения данной дисциплины, которые должны стать компонентами определенных профессиональных компетенций.

Профессиональный уровень целевой иерархии выражается в непосредственном формировании профессиональных и общепрофессиональных компетенций и способствует формированию универсальных компетенций. *Метадисциплинарный* уровень целевой иерархии может включать формирование универсальных компетенций, явно сформулированных в ФГОС, а также планирование *метарезультатов* освоения данной дисциплины: развитие у обучающихся определенных стилей мышления, коммуникативных, социальных и регулятивных навыков, личностных качеств и т.д. Таким образом, цели обучения в виде планирования образовательных результатов, сформулированные на разных уровнях, являются взаимозависимыми и представляют собой систему вложенных (рекурсивных) компонентов.

Рассмотрим структурную схему проективно-рекурсивной технологии обучения, показывающую рекурсивный характер субъект-объект-субъектных отношений участников образовательного процесса (Рис. 2).

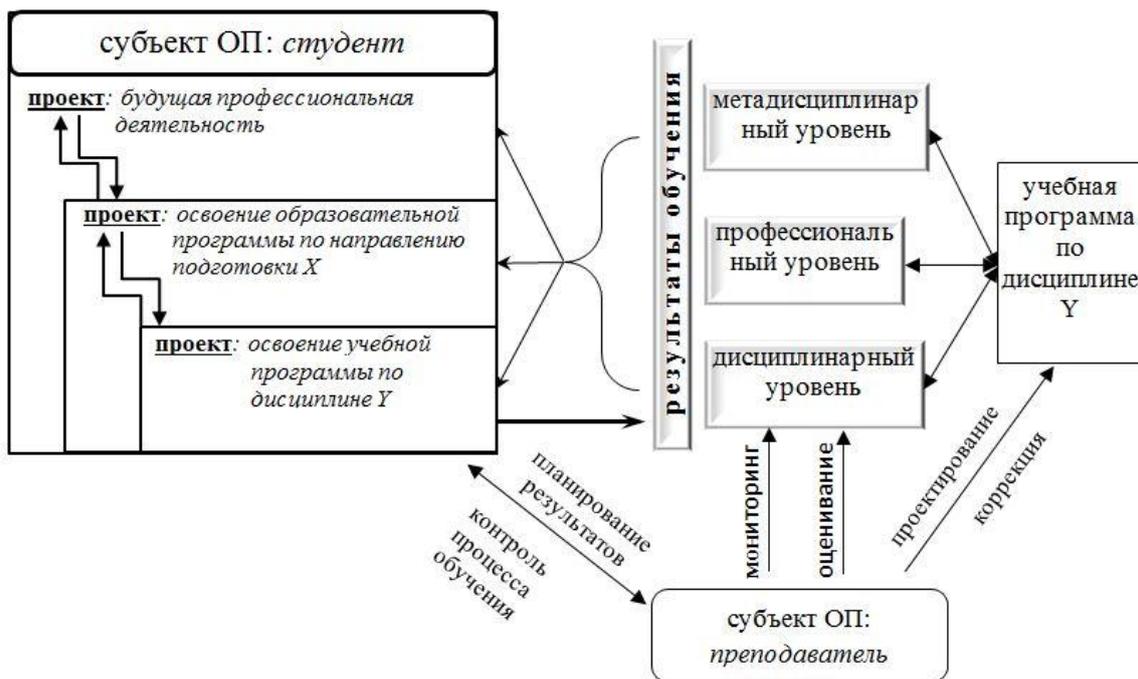


Рис. 2

Структурная субъект-объект-субъектная схема проективно-рекурсивной технологии

Субъектами здесь выступают студент и преподаватель. Студент, проектируя будущую профессиональную деятельность, планирует освоить образовательную программу по некоторому направлению подготовки (принцип проективности). В рамках этого проекта у него есть необходимость освоить учебную программу по некоторой дисциплине. Эти проекты рекурсивно вложены друг в друга: для осуществления более гло-

бального проекта нужно реализовать меньший проект и т.д., а в итоге вернуться к исходному замыслу. Осваивая учебную программу по некоторой дисциплине (объект образовательного процесса), студент взаимодействует с преподавателем: планирует собственные результаты обучения по данной дисциплине, самостоятельно контролирует процесс обучения (благодаря метакогнитивной направленности обучения).

Преподаватель, проектируя учебный курс, имеет возможность привлечь к этому студентов, используя созданные ими средства обучения (принцип рекурсивности). Результаты обучения становятся центральным звеном в данной схеме. Постоянный мониторинг результатов обучения, проводимый преподавателем, а также самодиагностика студентов позволяют корректировать учебную программу по данной дисциплине для каждого студента в соответствии с его учебной целью (проектом). Отметим также тот факт, что запланированные метадисциплинарные, профессиональные и дисциплинарные результаты обучения данной дисциплине позволяют осуществить не только проект ее освоения, но и способствуют реализации более широких проектов: освоению образовательной программы данного направления подготовки и будущей профессиональной деятельности.

Обращаясь к процессуальной части проективно-рекурсивной технологии обучения, отметим наличие широкого спектра используемых методов, средств и форм обучения (*полиметодический* подход к обучению). В ряду средств обучения особое место занимают электронные образовательные средства, создаваемые студентами в процессе обучения данной дисциплине: электронные учебники, веб-сайты, программы-тесты, электронные словари, концептуальные и ментальные карты и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев Н. А. Личностно-ориентированное обучение: вопросы теории и практики : монография. Тюмень : Изд-во ТГУ, 1996. 216 с.
2. Бабич Н. Конструктивизм: обучение и преподавание // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. 2013. № 3 (25). С. 6–30.
3. Баженова И. В., Степанова Т. А. Использование методики ментальных карт при обучении программированию в высшей школе // Человек, семья и общество: история и перспективы развития : материалы II Международного научно-образовательного форума. Красноярск : Изд-во КГПУ им. В. П. Астафьева, 2013. С. 173–176.
4. Баженова И. В. Особенности методики обучения программированию студентов-математиков на основе проективно-рекурсивной стратегии и когнитивных технологий // Педагогическое образование в России. 2015. № 3. С. 52–57.
5. Баранов Ю. С. Методика профессионально ориентированной предметной подготовки будущих учителей информатики на основе проективно-рекурсивного обучения : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Красноярск, 2008.
6. Выготский Л. С. Проблема обучения и умственного развития в школьном возрасте. – Избранные психологические исследования. М., 1956. С. 438–452.
7. 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 : Изд-во СибГАУ, 2014. С. 306–310.
8. Пак Н. И. Проективный подход в обучении как информационный процесс : монография. Красноярск : РИО КГПУ, 2008. 112 с.
9. Пак Н. И., Дорошенко Е. Г., Хегай Л. Б. О необходимости и возможности организации личностно-центрированного обучения в вузе // Педагогическое образование в России. 2015. № 7. С. 16–23.
10. Светличная С. В. Методика проективно-рекурсивного обучения учителей начальных классов в области ИКТ в муниципальной системе повышения квалификации : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Красноярск, 2012.
11. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии : учебное пособие. М. : Народное образование, 1998. 256 с.
12. Стариченко Б. Е. Информационно-технологическая модель обучения // Образование и наука. 2013. № 4(103). С. 91–111.

Результаты и выводы

Проективно-рекурсивная технология обучения была успешно реализована в образовательной практике. Так, в [4] описана модель обучения программированию будущих бакалавров математики, разработанная в рамках проективно-рекурсивной технологии обучения. Данная модель была апробирована в учебном процессе Института математики и фундаментальной информатики Сибирского федерального университета. Модель проективно-рекурсивного обучения будущих учителей информатики была актуализирована в учебном процессе Красноярского государственного педагогического университета [5]. Успешным зарекомендовал себя эксперимент по апробации методики проективно-рекурсивного обучения учителей начальных классов в муниципальной системе повышения квалификации [10]. Положительные результаты были получены при организации курса «Компьютерные сети и информационные системы» для студентов Лесосибирского педагогического института в условиях рассмотренной технологии обучения.

Таким образом, успешный опыт применения проективно-рекурсивной технологии обучения студентов информационно-технологическим дисциплинам в разных вузах позволяет утверждать, что подобные образовательные технологии могут внести значительный вклад в развитие личностно-ориентированной парадигмы образования.

13. Степин В. С., Кузнецова Л. Ф. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации. М. : ИФРАН. 1994. 274 с.
14. Энциклопедия эпистемологии и философии науки / Сост. и общ. ред. И. Т. Касавин. М. : Канон+ РООИ Реабилитация, 2009. 1248 с.
15. Якиманская И. С. Требования к программам, ориентированным на личностное развитие школьников // Вопросы психологии. 1994. № 2. С. 69–75.
16. Flavell J. H. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-development inquiry // Amer. Psychologist. 1979. Vol.34. P. 906–911.
17. Stone C. A. The metaphor of scaffolding: Its utility for the field of learning disabilities // Journal of Learning Disabilities. 1998. Vol. 31 (4). P. 344–364.
18. Wood D., Bruner J., Ross G. The role of tutoring in problem solving // Journal of Child Psychology and Psychiatry. 1976. Vol. 17 (2). P. 89–100.

L I T E R A T U R A

1. Alekseev N. A. Lichnostno-orientirovannoe obuchenie: voprosy teorii i praktiki : monografiya. Tyumen' : Izd-vo TGU, 1996. 216 s.
2. Babich N. Konstruktivizm: obuchenie i prepodavanie // Vestnik KGPU im. V. P. Astaf'eva. 2013. № 3 (25). S. 6–30.
3. Bazhenova I. V., Stepanova T. A. Ispol'zovanie metodiki mental'nykh kart pri obuchenii programmirovaniyu v vysshey shkole // Chelovek, sem'ya i obshchestvo: istoriya i perspektivy razvitiya : materialy II Mezhdunarodnogo nauchno-obrazovatel'nogo foruma. Krasnoyarsk : Izd-vo KGPU im. V. P. Astaf'eva, 2013. S. 173–176.
4. Bazhenova I. V. Osobennosti metodiki obucheniya programmirovaniyu studentov-matematikov na osnove proektivno-rekursivnoy strategii i kognitivnykh tekhnologiy // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. 2015. № 3. S. 52–57.
5. Baranov Yu. S. Metodika professional'no orientirovannoy predmetnoy podgotovki budushchikh uchiteley informatiki na osnove proektivno-rekursivnogo obucheniya : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Krasnoyarsk, 2008.
6. Vygotskiy L. S. Problema obucheniya i umstvennogo razvitiya v shkol'nom vozraste. – Izbrannye psikhologicheskie issledovaniya. M., 1956. S. 438–452.
7. Pak N. I. O modeli myshleniya i mental'nykh skhemakh // Praktiko-orientirovannoe obuchenie v professional'nom obrazovanii: problemy i puti razvitiya : materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii v ramkakh XVIII Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «Reshetnevskie chteniya». Krasnoyarsk : Izd-vo SibGAU, 2014. С. 306–310.
8. Pak N. I. Proektivnyy podkhod v obuchenii kak informatsionnyy protsess : monografiya. Krasnoyarsk : RIO KGPU, 2008. 112 s.
9. Pak N. I., Doroshenko E. G., Khegay L. B. O neobkhodimosti i vozmozhnosti organizatsii lichnostno-tsentririrovannogo obucheniya v vuze // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. 2015. № 7. S. 16–23.
10. Svetlichnaya S. V. Metodika proektivno-rekursivnogo obucheniya uchiteley nachal'nykh klassov v oblasti IKT v munitsipal'noy sisteme povysheniya kvalifikatsii : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Krasnoyarsk, 2012.
11. Selevko G. K. Sovremennyye obrazovatel'nye tekhnologii : uchebnoe posobie. M. : Narodnoe obrazovanie, 1998. 256 s.
12. Starichenko B. E. Informatsionno-tekhnologicheskaya model' obucheniya // Obrazovanie i nauka. 2013. № 4(103). S. 91–111.
13. Stepin B. C., Kuznetsova L. F. Nauchnaya kartina mira v kul'ture tekhnogennoy tsivilizatsii. M. : IFRAN. 1994. 274 s.
14. Entsiklopediya epistemologii i filosofii nauki / Sost. i obshch. red. I. T. Kasavin. M. : Kanon+ ROOI Reabilitatsiya, 2009. 1248 s.
15. Yakimanskaya I. S. Trebovaniya k programmam, orientirovannym na lichnostnoe razvitie shkol'nikov // Voprosy psikhologii. 1994. № 2. S. 69–75.
16. Flavell J. H. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-development inquiry // Amer. Psychologist. 1979. Vol.34. P. 906–911.
17. Stone C. A. The metaphor of scaffolding: Its utility for the field of learning disabilities // Journal of Learning Disabilities. 1998. Vol. 31 (4). P. 344–364.
18. Wood D., Bruner J., Ross G. The role of tutoring in problem solving // Journal of Child Psychology and Psychiatry. 1976. Vol. 17 (2). P. 89–100.

Статью рекомендует д-р пед. наук, проф. Б. Е. Стариченко