



Модель когнитивной деятельности в цифровой среде текстового лабиринта Quandary

Под моделью когнитивной деятельности понимается система действий, которую выбирает обучаемый для получения нового знания. Проблема исследования – выявление механизмов повышения эффективности процесса обучения за счет использования цифровых сред с нелинейным представлением информации. Представлена модель проектирования экспериментальной работы учащихся, при этом инструменты информатики используются не только для обучения, но и для управления ожидаемыми результатами познания. В работе доказывается, что цифровые среды создадут дополнительные факторы для развития мышления. В статье впервые описывается модель деятельности, основанная на возможностях новых цифровых технологий. Новизна исследования в том, что модель позволяет не только прогнозировать процесс познания, но и обеспечивать факторы для формирования когнитивной картины мира, адекватной требованиям общества и трендам профессий будущего. На примере моделирования персональной траектории развития в цифровой среде с возможностью нелинейного представления информации описаны эффекты в плане формирования востребованных надпрофессиональных компетенций. Сформулированы рекомендации, которые могут использоваться для изменения традиционных методических систем обучения в целях повышения качества управления, социальной интеграции и профессиональной ориентации.

Ключевые слова: познание, экспериментальная деятельность, фортсайтное мышление, интеллектуальное развитие, нелинейная траектория обучения, индивидуальная образовательная среда



A model of cognitive activity in the Quandary text labyrinth digital environment

Under the model of cognitive activity is understood the system of actions chosen by the student to obtain new knowledge. The problem of the research is the identification of mechanisms for improving the efficiency of the learning process through the use of digital media with non-linear presentation of information. A model for designing the experimental work of students is presented, while computer science tools are used not only for learning, but also for managing the expected results of knowledge. The paper proves that digital environments will create additional factors for the development of thinking. For the first time the article describes an activity model based on the capabilities of new digital technologies. The novelty of the study is that the model allows not only to predict the process of knowledge, but also to provide factors for the formation of a cognitive picture of the world that is adequate to requirements of society and trends of the future specialities. The effects are described in terms of the formation of demanded superprofessional competencies using the example of modelling a personal development path in a digital environment with the possibility of non-linear presentation of information. Recommendations are formulated that can be used to change the traditional methodological teaching systems in order to improve the quality of management, social integration and vocational guidance.

Key words: cognition, experimental activity, foresight thinking, intellectual development, nonlinear learning path, individual educational environment

Введение

В качестве причин, побуждающих субъекты образовательной системы при формировании когнитивной картины мира активно использовать цифровые технологии, современные учёные Асмолов А. Г. [8], Нестик Т. [20], Смирнова О. О. [25], Bender K., Kronstadt J., Nicola B. [10] отмечают: возрастающую скорость изменений, сложность, автоматизацию и глобализацию процессов в обществе, высокую неопределенность будущих результатов, увеличивающееся число заинтересованных участников в информационном взаимодействии, изменение роли фундаментальной науки и технологий для других сфер деятельности. Цифровые технологии в свою очередь также оказываются под влиянием сценариев повышения неопределённости вероятного будущего. Эта взаимозависимость находит отражение в стратегиях развития страны и государственных программах, в частности в положениях Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» на 2017–2030 годы. Однако, прорабатывается (пока на теоретическом уровне) только подготовка кадров в соответствии с нуждами цифровой экономики [2]. В то же время есть много других аспектов образования, которые простираются далеко за пределы вопросов науки обучения. Речь идёт о цифровых технологиях, обладающих потенциалом не только для автоматизации обработки информации, но и для поддержки формирования когнитивной модели мира человека и общества [4]. Внедрение инструментов, создающихся для управления познанием и аналитики обучения, пока весьма ограничено и заключается преимущественно в поддержке управления, а не обучения и развития [6]. Это явно ограничивает возможности цифровых технологий в отношении планирования, прогнозирования систем действий, информационных процессов, структур познания, ценностей и норм, поддерживающих психологические способности субъектов обучения предвидеть и опережать изменения в возможном будущем.

В то же время анализ современных зарубежных исследований показывает, что педагоги и психологи обосновывают взаимное влияние методов предвидения будущего [26], обработки информации [19], видов познавательной деятельности для эффективного анализа и развития личности [22]. Авторами обосновывается, что условием успешной карьеры является «мышление роста» (growth mindset), в контексте которого люди, считающие, что их познавательные способности могут и должны развиваться, обладают большими возможностями для достижения высоких личностных и профессиональных результатов [12]. В обозначенном контексте авторы R. E. Yuliani, D. Suryadi и J. A. Dahlan рассматривают гипотетические образовательные траектории

(Hypotetical Learning Trajectory, HLT), которые представляют собой возможные ситуации, возникающие в процессе познания и обучения [27]. Идея использовать цифровой контент для познавательного развития актуальна и в условиях активного внедрения дистанционных технологий обучения [15], построенных на базе интеллектуальных систем и подразумевающих проектирование индивидуальных траекторий обучения, профессионального развития [18].

Много внимания уделяется применению методов моделирования в экономике [21], промышленности [25], здравоохранении [10], для управления искусственным интеллектом [18]. Однако немногочисленные работы в отношении моделирования при прогнозировании образа будущего (выпускника [5], развития самой системы образования [9] и т.п.) имеют больше обзорный и рекомендательный характер. При этом описанные выше объективные требования науки и общества обуславливают необходимость системного исследования в отношении механизмов прогнозирования и управления наукой обучения и непосредственно процессом познания. Основой такого исследования должна стать такая модель учебно-познавательной деятельности, которая:

- использует достижения новых цифровых технологий;
- предоставляет инструменты для планирования и предсказания образовательных результатов;
- учитывает психологические особенности субъектов познания;
- способствует формированию когнитивной картины мира, адекватной требованиям общества и трендам профессий будущего.

Модель когнитивной деятельности – это система структурно-функциональных отношений между субъектом познания и предметом познания (информацией и знанием), отражающая процесс трансформации субъекта в ходе: 1) восприятия из окружающей среды информации; 2) превращения ее в знание (содержание интеллекта субъекта) и 3) преобразования этого знания интеллектом под влиянием внешних и внутренних обстоятельств.

Практическая реализация такой модели возможна различными технологиями и средствами.

Таким образом, цель работы – применить технологию карты возможностей для проектирования персональной среды развития, практически реализованную на примере когнитивного моделирования в цифровой среде с нелинейным представлением информации. Гипотеза исследования заключается в том, что соответствующая практико-преобразовательная деятельность, ориентированная на получение навыков профессий будущего, обеспечит так же и повышение эффективности процессов обучения и развития.

Материалы и методы

Для определения значимости моделирования как способа учебно-познавательной деятельности применялся метод анализа психолого-педагогической, методической и технической литературы зарубежных и отечественных авторов, авторитет и научная репутация которых признаны научным сообществом. Исследование роли цифровых технологий в повышении эффективности обучения моделированию в школе проводилось при помощи метода анализа конкретных разработок учителей-предметников по вопросам обучения моделированию в школе, научно-методической литературы по вопросам использования цифровых технологий в обучении моделированию.

Для формулирования проблем обучения с использованием цифровых сред с нелинейным представлением информации, описания особенностей применения соответствующих технологий использовался метод анализа современных образовательных сервисов.

Метод систематизации и обобщения фактов, концепций позволил сформулировать основные положения методики обучения. Затем с помощью метода прогнозирования был определен дидактический потенциал современных цифровых средств с нелинейным представлением информации, сформулирована гипотеза относительно качественных изменений в результатах обучения. При помощи метода мысленного эксперимента проверялись идеи методики, практические способы и приёмы обучения когнитивному моделированию. На этапе педагогического эксперимента применялись эмпирические методы: включенное наблюдение, анкетирование, тестирование, анализ результатов учебно-познавательной деятельности учащихся. Эти методы позволили получить сведения о реальных изменениях в мотивации школьников, вовлечённости в задачу моделирования, активизации учащихся в познании, формирования навыков исследования и самостоятельной работы с моделью.

Результаты исследования

Сформировать надпрофессиональные компетенции (Soft skills), которые рассматриваются как комплекс неспециализированных метапредметных навыков, отвечающих за успешное участие в рабочем процессе и высокую производительность, мотивацию к овладению ими, возможно только на основе индивидуального подхода к каждому обучающемуся [6]. По мнению А. Г. Асмолова, индивидуализация учебного процесса – это вообще основная цель современного этапа информатизации образования [8]. Достижение этой цели непосредственным образом связано с возможностями создания *персональной образо-*

вательной среды. Этот тезис подтвержден в педагогике С. А. Бешенковым, С. В. Зенкиной, Э. В. Миндзаевой и др. [11].

Возможности, которые объективно предоставляются компьютером (как персональным, так и мобильными устройствами) как универсальным инструментом для работы с информацией, являются важным ресурсом проектирования *персональной образовательной среды и индивидуальной траектории познания*. Среди них отметим автоматизацию информационных процессов, информационный поиск и доступ к большим объемам информации, визуализацию информации, создание и преобразование разнообразных информационных продуктов с помощью инструментальных информационных сред, а также активизацию информационного взаимодействия [24]. Все это формирует потенциал, позволяющий в рамках персональной образовательной среды на новом уровне, применить в процессах познания и обучения новые технологии, активно влияющие на когнитивное развитие учащихся. Отличительной особенностью является то, что в число их составляющих, наряду с цифровыми ресурсами и технологическими средствами, входят психолого-педагогический и организационно-методический компонент.

Доведение технологии до конкретного алгоритма проектирования персональной траектории интеллектуального развития человека эффективно реализуется при организации экспериментальной и практико-преобразовательской деятельности над информационными объектами, в ходе которой субъекты познают; осваивают методы информационного поиска и упорядочения информации; выполняют компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент. Осуществляя перечисленные виды когнитивной деятельности, человек овладевает такими интеллектуальными умениями, как структурирование, планирование, прогнозирование результатов деятельности, информационный поиск, классификация, построение умозаключений и др. [11].

Процессуальная составляющая когнитивной деятельности предполагает, что учащиеся [1]: выделяют в объекте познания отдельные свойства, существенные для цели моделирования; создают модель; тестируют модель в реальных и искусственных условиях; устанавливают, насколько модель соответствует объекту познания; оценивают, насколько была достигнута цель моделирования. Содержательная сторона решения задачи определяется объектом познания.

Методическая задача мотивации обучающихся и создания индивидуальных образовательных траекторий может быть решена за счет использования электронных образовательных ресурсов и инструментов для их разработки, обладающих необходимым для этого потенциалом, а именно дидактической возможностью нелинейного представления информации [23]. Такой дидак-

тической возможностью обладают следующие средства обучения с применением цифровых технологий: текстовые лабиринты, образовательные квесты, ментальные карты, диалоговые тренажеры и разветвленные тесты.

Для того, чтобы максимально полно охватить весь спектр когнитивных процессов и описать различные типы вероятных сценариев, с которыми может столкнуться человек в процессе познания и прохождения траектории развития по карте возможностей, в качестве средства реализации технологии выбрана цифровая среда текстового лабиринта.

Текстовый лабиринт – это цепочка учебных ситуаций, вопросов, задач, в которых обучающемуся нужно сделать самостоятельный выбор на основании имеющихся у него знаний, интуиции, опыта и принять определенное решение. Отвечая на вопросы лабиринта, субъект познания или заходит в тупик (из которого можно вернуться на шаг назад или перейти только в начало игры), или благополучно решает все задания, делая правильный выбор, и получает какое-то вознаграждение (например, отличную оценку). В результате получается некоторый аналог интерактивной игры, в которой в зависимости от принимаемых человеком решений есть несколько сценариев, позволяющих ему создавать свою (нелинейную) траекторию движения по лабиринту.

Применение текстовых лабиринтов в процессе обучения делает его более интерактивным, повышает мотивацию, познавательный интерес. Среди других дидактических преимуществ описанной технологии можно отметить нелинейную траекторию движения по лабиринту, которая в большей степени соответствует способам представления и обработки информации человеческим мозгом. Кроме того, нелинейный характер лабиринта также способствует реализации школьником собственной, соответствующей его типу мышления, образовательной траектории, что является одним из приоритетов современного образования [14].

В настоящее время доступен целый спектр программного обеспечения для создания различных интерактивных образовательных программ, например, iSpring, Adobe Captivate и др. Для реализации текстового лабиринта был выбран сервис Quandary (в переводе с англ. – затруднительное положение), поскольку он обладает такими достоинствами как свободное распространение и простота использования как на этапе проектирования лабиринта, так и во время использования в образовательном процессе. Так, для просмотра готового лабиринта и навигации по узлам используется любой доступный интернет-браузер, причем как на стационарных компьютерах, так и на мобильных устройствах.

При создании текстового лабиринта требуется прописывать все узлы и настраивать ссылки-переходы между ними. Данный сервис обладает

свойством метапредметности – его можно использовать для организации учебного процесса по любым предметам. Кроме того, текстовые лабиринты можно адаптировать под любые возрастные особенности обучающихся и, таким образом, успешно и эффективно применять на всех ступенях общего, среднего профессионального и высшего образования [13].

Программа исследования

Опишем организационно-методический компонент применения технологии на базе цифровых информационных ресурсов для поддержки формирования таких качеств личности, которые востребованы в современном обществе и будут востребованы через 10–20 лет. Значительная роль при этом отводится такому ориентиру, как «Атлас будущих профессий», в котором прописаны современные профессиональные тренды: межличностные коммуникации, умение прогнозировать, работать в команде, развивать системное мышление.

1. Подбор системы цепочки задач и вопросов. Здесь основная роль по координации информационного взаимодействия отводится игропедагогу, т.е. специалисту в науке обучения, который применяет в дидактическом процессе игровые формы и методы [7]. Систему заданий и вопросов следует продумать и предусмотреть так, чтобы игрок сам мог определять свои ходы. Таким образом, учащийся, хотя и с помощью игры, но вполне осознанно, по-взрослому готовится к выбору будущей профессии. Но чтобы ее освоить, он сам должен найти материал на всех доступных ему ресурсах.

Варианты проблемных вопросов: выберите способ решения задачи из предложенных ответов; из заданного набора действий составьте последовательность для достижения результата; оценить влияние модификация конструкции механизма на поведение модели и т. п.

В итоге для каждого субъекта познания получается своя траектория развития – некая возможная специализация. Например, некоторым маршрут текстового лабиринта предлагал набор компетенций, соответствующих профессии «Инженер-робототехник», а другим по направлениям «Проектировщик детской робототехники» или «Тьютор». На рис. 1 представлен упрощенный пример траектории текстового лабиринта, который учащийся проходит по схеме среды с нелинейным представлением информации.

Каждый раз сценарий развития будущего определялся самим учащимся, задача учителя – только управлять процессом получения знания, предлагать варианты и маршруты и оценивать образовательный результат, поскольку при всей игровой форме, это, прежде всего, учебно-познавательный процесс, который включает обязательный элемент контроля.

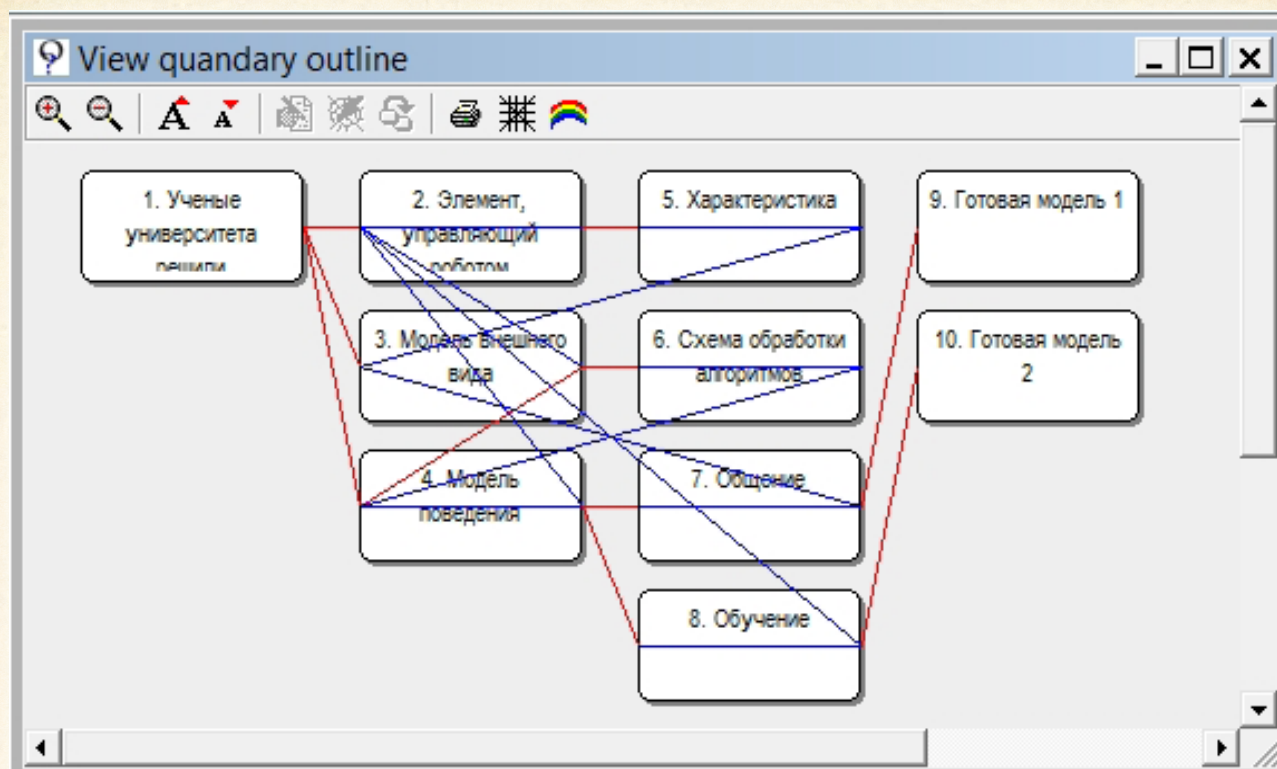


Рис. 1 Возможные траектории прохождения лабиринта

2. Проблема проектирования игрового пространства текстового лабиринта, обладающего потенциалом в отношении формирования когнитивной картины мира.

Прежде чем оценивать полученный результат когнитивной деятельности, игропедагог сталкивается с проблемой моделирования траектории для достижения целей обучения. Основная трудность – придумать собственную идею для игровой образовательной траектории, которую можно было бы смоделировать. Предлагаем несколько приёмов для активизации фантазии:

1. Взять готовый лабиринт и поместить его в выдуманный мир. Например, изучать законы физики на Земле для героев комиксов про «Людей X».

2. Воспользоваться сюжетом и игровым миром сказки или иного литературного произведения. Например, построить текстовый лабиринт по изучению геометрических объектов при прохождении 12 подвигов Геракла.

Приведем список некоторых вопросов для цепочек при построении текстовых лабиринтов:

1. Лабиринты по надпрофессиональной компетенции «системное мышление»:

- по картинке определить тип колеса, которое управляет движением;

- расставить в схеме электрической цепи показания амперметра, вольтметра и значения резисторов, чтобы на всех участках выполнялись законы электродинамики;

- по координатам точек, в которых вспыхнул и погас метеорит, определить, через какие созвездия он пролетел.

2. Лабиринты по надпрофессиональной компетенции «межотраслевая коммуникация»:

- количественные и порядковые числительные;

- выбрать слова-синонимы;

- использование времен глаголов английского языка.

3. Лабиринты по надпрофессиональной компетенции «экологическое мышление»:

- как вырастить определенную популяцию;

- найти место животного (растения) в общей иерархии видов;

- определить химическое вещество по заданному описанию.

4. Лабиринты по надпрофессиональной компетенции «работа в условиях неопределённости»:

- что получится в результате реакции;

- решить задачу об инвестициях;

- определить программу поведения робота (дружелюбие, агрессия, нейтралитет и т.п.);

3. Учёт психологических особенностей.

Подача материала и предложение сценариев будущего должно осуществляться по совпадению психологических особенностей субъектов познания (память, внимание, речь; темперамент; интроверт/экстраверт; процессник/результативник; одиночка или командный игрок; внешняя или внутренняя референция и т.п.) и требований профессий [3]. В траектории лабиринта следует учитывать специфику предмета, получение знаний по которому моделирует лабиринт. Так для робототехники эффективным будет получение фундаментального теоретического знания через

манипулирование и управление информационными объектами, поэтому серия проблемных вопросов должна поддерживать практико-преобразовательскую и экспериментальную деятельность с роботами, механизмами. В траектории познания следует учитывать и медицинские показания, противопоказания профессий, а также подбор специальностей для людей с ограниченными возможностями здоровья.

Анализ результатов исследования

Для оценки эффективности модели был проведен статистический анализ результатов когнитивной деятельности учащихся и выполнена оценка повышения качества познавательного процесса с использованием методики «АСТУР» – «Тест умственного развития для абитуриентов и старшеклассников». В ходе эксперимента была выполнена диагностика способности учитывать течение времени и будущие сценарии; системно-причинного мышления; способности исследовать поведение системы, понимание инструкций; умения классификации, обобщения; понимание логических схем, числовые закономерности, пространственные представления.

В эксперименте были задействованы 230 учащихся 10–11 классов школ, в том числе 110 учеников гимназий и лицеев. Были определены контрольная (117 учащихся) и экспериментальная (113 учащихся) группы таким образом, чтобы количество учащихся гимназий и лицеев в них было примерно одинаково (57 в контрольной и 53 в экспериментальной группе). Статистические различия уровней когнитивного развития в контрольной и экспериментальной группах до и после экспериментального воздействия оценивались посредством критерия однородности χ^2 .

Участники контрольной группы в течение одной четверти изучали учебные предметы с применением традиционных методов обучения. Участникам экспериментальной группы в дополнение к традиционным домашним заданиям предлагалось прохождение текстовых лабиринтов, составленных с участием педагогов-предметников. Контроль выполнения домашних заданий участников экспериментальной группы осуществлялся в интерактивном режиме. Такая возможность обеспечивалась тем, что текстовые лабиринты размещались на портале школы и результаты прохождения их учениками фиксировались автоматически. При необходимости, на уроках проводился анализ распространенных ошибок и учителем формулировались рекомендации на будущее.

Например, при изучении математики в 10 классе в качестве дополнительного задания на дом предлагалось в среде текстового лабиринта выполнить преобразование некоторого тригонометрического выражения. Учащиеся сами выбирали последовательность действий, а в конце – сравнивали полученное ими выражение с правильным ответом. Возможность нелинейно) траектории движения между этапами преобразования поразному приводила учащихся к правильному ответу, а в случае ошибок они получали разъяснения и подсказки. В результате, у каждого ученика формировался свой собственный алгоритм решения поставленной задачи, наилучшим образом учитывающий их когнитивные особенности.

Для учащихся лицеев и гимназий в виде лабиринтов составлялись задания на углубленное изучение отдельных тем.

Анализ уровней когнитивного развития до и после педагогического воздействия представлен в табл. 1.

Таблица 1

Результаты экспериментальной оценки уровней когнитивного развития учеников

Уровень когнитивного развития	Экспериментальная группа				Контрольная группа			
	До		После		До		После	
Очень низкий	9	8%	0	0%	8	7%	5	4%
Низкий	18	16%	5	4%	21	18%	17	15%
Средний	67	59%	38	34%	62	53%	69	59%
Высокий	18	16%	55	49%	26	22%	26	22%
Очень высокий	1	1%	15	13%	0	0%	0	0%

При уровне значимости 5% и числе градаций $k = 5$ критическое значение выбранного критерия $\chi^2_{\text{крит}} = 9,5$. До эксперимента эмпирическое значение критерия составило 2,87, а после – 45,85, что свидетельствует о качественном изменении различий в уровнях когнитивного развития в контрольной и экспериментальной группах.

Обсуждение результатов

Результаты эксперимента подтвердили эффективность обучения, построенного на базе модели-маршрута с использованием цифровых информационных ресурсов, последовательно

приводящего к выбранной цели. В ходе прохождения индивидуальной образовательной траектории, учитывающей тип мышления и другие психологические особенности, у субъекта познания формируется набор профессиональных компетенций, необходимых для освоения современных профессий и профессий будущего.

Наиболее заметное влияние на когнитивное развитие учащихся (по результатам эксперимента) оказали следующие факторы, связанные с прохождением нелинейной траектории обучения: активность субъекта; самостоятельность познавательной деятельности; сближение процесса обучения с процессом реального познания; персонализированное обучение.

Влияние этих факторов проявилось применительно к таким компонентам когнитивной деятельности школьников, как:

- рационализация путей и способов осуществления когнитивной деятельности (умение самостоятельно планировать и осуществлять познавательную деятельность, структурировать информацию, выбирать способ ее адекватного представления);
- развитие способности управлять своей когнитивной деятельностью (умение оценивать правильность выполнения задачи, владение основами самоконтроля и принятия решения).

Таким образом, предлагаемый подход отражает специфику управления наукой обучения с использованием сред нелинейного представления информации в условиях формирования нового стиля мышления и признания интеллектуального развития личности приоритетной целью при определении стратегии и тактики обучения.

Заключение

В исследовании обосновывается возможность моделирования когнитивных процессов средствами информатики, позволяющая не только управлять познанием, но и формировать картину мира, соответствующую требованиям общества и сценариям вероятного будущего.

Для максимальной реализации потенциала технологии проектирование выполнено в цифровой среде текстового лабиринта. Важным результатом работы является конкретная

модель планирования учебно-познавательной деятельности, содержащая организационный, программно-технический и методический компонент.

В техническом компоненте описаны функциональные возможности среды Quandary, работающие именно на интеллектуальное развитие и проектирование индивидуальной траектории получения нового знания. Организационный компонент отражает логику реализации соответствующей экспериментальной и практико-педагогической работы с информационными объектами. Здесь же описаны факторы развития мышления, формирования умений поиска информации и т.д. Методический компонент представлен конкретными рекомендациями. Основной акцент в исследовании сделан на моделировании когнитивной деятельности учащихся в отношении подготовки к профессиям будущего. Этим фактором и объясняется то обстоятельство, что в рекомендациях сформулированы возможные типы заданий для цепочек вопросов текстового лабиринта по конкретным надпрофессиональным компетентностям. Цепочки вопросов и нелинейная логика представления информации в лабиринте для наглядности поддержана графическим образом модели.

Для оценки эффективности модели в процессе обучения проведён эксперимент, подтверждающий положительное влияние включения новых когнитивных технологий на интеллектуальное развитие и образовательные результаты субъектов познания.

Материалы статьи могут быть полезны в практическом плане для повышения качества образования, социальной интеграции и профессиональной ориентации. Подтверждением последнего является не только повышение мотивации, вовлеченности учащихся в решение задач познания, но и получение навыков профессий будущего.

Финансирование

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-78-10053) «Научное обоснование алгоритма применения технологии карты возможностей в обучении робототехнике для подготовки специалистов профессий будущего» (руководитель – Н.Л. Караваев).

ЛИТЕРАТУРА

1. Васенина Е.А., Соболева Е.В. Взаимодействие между участниками образовательного процесса по информатике в условиях применения информационных технологий. Киров: Изд-во ВятГГУ, 2013. 163 с.
2. Волохов А.В., Милосердов И.А., Хрипунова М.Б. Нужна ли России цифровая экономика? // Интерактивная наука. 2018. № 4(26). С. 89–92. URL: <http://dx.doi.org/10.21661/r-470416>
3. Гудкова Т.В. Специфика индивидуальности и ее развитие в детском возрасте: основные исследовательские подходы // Вестник НГПУ. 2014. № 4 (20). С. 19–33. URL: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1404.02>
4. Кунгурцева В.С., Титов А.Б. Тенденции и проблемы инновационного развития информационно-коммуникационных систем в условиях цифровой экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ.

- Экономические науки. 2018. Т. 11. № 1. С. 54–63. URL: <http://dx.doi.org/10.18721/JE.111105>
5. Лученков А.В. Модель старшей школы, ориентированной на возрастные особенности учащихся: результаты внедрения // Вопросы образования. 2016. № 1. С. 191–204. URL: <http://dx.doi.org/10.17323/1814-9545-2016-1-191-204>
 6. Пушкарев Ю.В., Пушкарева Е.А. Концепция развития интеллектуального потенциала: измерения и основания в контексте проблем непрерывного образования (обзор) // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2017. № 3. С. 140–156. URL: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1703.09>
 7. Соболева Е.В., Караваев Н.Л., Перевозчикова М.С. Совершенствование содержания подготовки учителей к разработке и применению компьютерных игр в обучении // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2017. № 6. С. 54–70. URL: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1706.04>
 8. Asmolov A.G. Activity as Reality in Defining People and Activity as a Cognitive Construct. Activity and the Activity Approach to Understanding People: The Historical Meaning of the Crisis of Cultural-Activity Psychology // Russian Education & Society. 2015. Vol. 57. № 9. Pp. 731–756. URL: <http://dx.doi.org/10.1080/10609393.2015.1125706>
 9. Bařkarada S., Shrimpton D., Ng S. Learning through foresight // Foresight. 2016. Vol. 18. № 4. pp. 414–433. URL: <http://dx.doi.org/10.1108/FS-09-2015-0045>
 10. Bender K., Kronstadt J., Nicola B. Looking Ahead: Applying Foresight Principles to Public Health Accreditation // Journal of Public Health Management and Practice. 2018. Vol. 24. Pp. S126–S128. URL: <http://dx.doi.org/10.1097/PHH.0000000000000771>
 11. Beshenkov S.A., Mindzaeva E.V., Beshenkova E.V., Shutikova M.I., Trubina I.I. Information Education in Russia // Uskov V., Howlett R., Jain L. (eds) Smart Education and e-Learning 2016. Smart Innovation, Systems and Technologies. Vol. 59. Pp. 563–571. URL: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-39690-3_50
 12. Dweck C.S. Mindset: The New Psychology of Success. New York: Ballantine Books, 2014.
 13. Gerdes C., Kuhr P. The instructional design portfolio // Tech Trends. 2004. Vol. 48. Issue 5. Pp. 71–74. URL: <http://dx.doi.org/10.1007/BF02763534>
 14. Jorge J., Paredes R. Passive-Aggressive online learning with nonlinear embeddings // Pattern Recognition. 2018. Vol. 79. Pp. 279–289. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.patcog.2018.01.019>
 15. Ju R., Buldakova N.V., Sorokoumova S.N., Sergeeva M.G., Galushkin A.A., Soloviev A.A., Kryukova N.I. Foresight Methods in Pedagogical Design of University Learning Environment // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2017. Vol. 13. № 8, Pp. 5281–5293. URL: <http://dx.doi.org/10.12973/eurasia.2017.01003a>
 16. Kelly P., Koates H., Naylor R. Leading Online Education from Participation to Success // Educational Studies. 20016. № 3. Pp. 34–58. URL: <http://dx.doi.org/10.17323/1814-9545-2016-3-34-58>
 17. Kostin K.B. Foresight of the Global Digital Trends // Strategic management. 2018. Vol. 23. № 1, pp. 11–19. URL: http://www.ef.uns.ac.rs/sm/archive/SM2018_1.pdf
 18. Kurvaeva L.V., Gavrilova I.V., Mahmutova M.V., Chichilanova S.A., Povituhin S.A. Development of knowledge base of intellectual system for support of formal and informal training of IT staff // IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1015 (2018) 042013. URL: <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1015/4/042013>
 19. Munro M. The complicity of digital technologies in the marketisation of UK higher education: exploring the implications of a critical discourse analysis of thirteen national digital teaching and learning strategies // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2018. Vol. 15. Issue 1. URL: <http://dx.doi.org/10.1186/s41239-018-0093-2>
 20. Nestik T. The Psychological Aspects of Corporate Foresight // Foresight and STI Governance. 2018. Vol. 12. № 2, pp. 78–90. URL: <http://dx.doi.org/10.17323/2500-2597.2018.2.78.90>
 21. Oveshnikova L., Sibirskaya E., Mikheykina L., Bezrukov A., Grigorieva M. Using Foresight Methods for Attracting Investments into National Economy // Overcoming Uncertainty of Institutional Environment as a Tool of Global Crisis Management. Cham: Springer International Publishing. 2017. Pp. 303–313. URL: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-60696-5_39
 22. Popper R. How are foresight methods selected? // Foresight. 2008. Vol. 10. № 6, pp. 62–89.
 23. Reynolds R. Defining, designing for, and measuring “social constructivist digital literacy” development in learners: a proposed framework // Educational Technology Research and Development. 2016. Vol. 64. Issue 4. Pp. 735–762. URL: <http://dx.doi.org/10.1007/s11423-015-9423-4>
 24. Robert I. Implementation of the Internet for Educational Purposes // Smart Education and e-Learning. 2016, pp. 573–583. URL: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-39690-3_51
 25. Smirnova O.O. Methodology of foresight studies of the socio-economic system of rural areas as a problem of social philosophy // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. 2016. Vol. 5. № 6B. Pp. 300–307.
 26. UN. Goal 4: Ensure Inclusive and Quality Education for All and Promote Lifelong Learning // URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/education>
 27. Yuliani R.E., Suryadi D., Dahlan J.A. Hypotetical learning trajectory to anticipate mathematics anxiety in algebra learning based on the perspective of didactical situation theory // IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1013. 2018. 012137. URL: <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012137>

1. Vasenina E.A., Sobolev E.V. The interaction between the participants of the educational process in computer science in the conditions of application of information technology. Kirov, VatGGU Publ., 2013. 163 p. (in Russian)
2. Volokhov A.V., Miloserdov I.A., Khripunova M.B. Does Russia need a digital economy? *Interactive science*. 2018. no. 4 (26). pp. 89–92. doi: <http://dx.doi.org/10.21661/r-470416> (in Russian)
3. Gudkova T.V. The specificity of individuality and its development in childhood: the main research approaches. *The Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*. 2014. no. 4 (20). pp. 19–33. doi: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1404.02> (in Russian)
4. Kungurtseva V.S., Titov A.B. Tendencies and problems of innovative development of information and communication systems in the digital economy. *Scientific and technical statements SPbGPU. Economics*. 2018. Vol. 11. no. 1. pp. 54–63. doi: <http://dx.doi.org/10.18721/JE.11105> (in Russian)
5. Luchenkov A.V. Model of high school, focused on the age characteristics of students: the results of the introduction. *Voprosy obrazovaniya—Educational Studies Moscow*. 2016. no. 1. pp. 191–204. doi: <http://dx.doi.org/10.17323/1814-9545-2016-1-191-204> (in Russian)
6. Pushkarev Yu.V., Pushkareva EA The concept of the development of intellectual potential: measurement and foundation in the context of the problems of continuing education (review). *The Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*. 2017. no. 3. pp. 140–156. doi: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1703.09> (in Russian)
7. Soboleva E.V., Karavaev N.L., Perevozchikova M.S. Improving the content of teacher training for the development and use of computer games in training. *The Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*. 2017. no. 6. pp. 54–70. doi: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1706.04> (in Russian)
8. Asmolov A.G. Activity as Reality in Defining People and Activity as a Cognitive Construct. Activity and the Activity Approach to Understanding People: The Historical Meaning of the Crisis of Cultural-Activity Psychology. *Russian Education & Society*. 2015. Vol. 57. no. 9. pp. 731–756. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/10609393.2015.1125706>
9. Baškarada S., Shrimpton D., Ng S. Learning through foresight. *Foresight*. 2016. Vol. 18. no. 4. pp. 414–433. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/FS-09-2015-0045>
10. Bender K., Kronstadt J., Nicola B. Looking Ahead: Applying Foresight Principles to Public Health Accreditation. *Journal of Public Health Management and Practice*. 2018. Vol. 24. pp. 126–128. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/PHH.0000000000000771>
11. Beshenkov S.A., Mindzaeva E.V., Beshenkova E.V., Shutikova M.I., Trubina I.I. Information Education in Russia // Uskov V., Howlett R., Jain L. (eds) Smart Education and e-Learning 2016. *Smart Innovation, Systems and Technologies*. Vol. 59. pp. 563–571. doi: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-39690-3_50
12. Dweck C.S. Mindset: The New Psychology of Success. New York, Ballantine Books Publ., 2014.
13. Gerdes C., Kuhr P. The instructional design portfolio. *Tech Trends*. 2004. Vol. 48. Issue 5. pp. 71–74. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/BF02763534>
14. Jorge J., Paredes R. Passive-Aggressive online learning with nonlinear embeddings. *Pattern Recognition*. 2018. Vol. 79. pp. 279–289. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.patcog.2018.01.019>
15. Ju R., Buldakova N.V., Sorokoumova S.N., Sergeeva M.G., Galushkin A.A., Soloviev A.A., Kryukova N.I. Foresight Methods in Pedagogical Design of University Learning Environment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2017. Vol. 13. no. 8, pp. 5281–5293. doi: <http://dx.doi.org/10.12973/eurasia.2017.01003a>
16. Kelly P., Koates H., Naylor R. Leading Online Education from Participation to Success. *Educational Studies*. 2016. no. 3. pp. 34–58. doi: <http://dx.doi.org/10.17323/1814-9545-2016-3-34-58>
17. Kostin K.B. Foresight of the Global Digital Trends. *Strategic management*. 2018. Vol. 23. no. 1, pp. 11–19. doi: http://www.ef.uns.ac.rs/sm/archive/SM2018_1.pdf
18. Kurvaeva L.V., Gavrilova I.V., Mahmutova M.V., Chichilanova S.A., Povituhin S.A. Development of knowledge base of intellectual system for support of formal and informal training of IT staff // IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1015 (2018) 04 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1015/4/042013>
19. Munro M. The complicity of digital technologies in the marketisation of UK higher education: exploring the implications of a critical discourse analysis of thirteen national digital teaching and learning strategies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2018. Vol. 15. Issue 1. doi: <http://dx.doi.org/10.1186/s41239-018-0093-2>
20. Nestik T. The Psychological Aspects of Corporate Foresight. *Foresight and STI Governance*. 2018. Vol. 12. no. 2, pp. 78–90. doi: <http://dx.doi.org/10.17323/2500-2597.2018.2.78.90>
21. Oveshnikova L., Sibirskaya E., Mikheykina L., Bezrukov A., Grigorieva M. Using Foresight Methods for Attracting Investments into National Economy // *Overcoming Uncertainty of Institutional Environment as a Tool of Global Crisis Management*. Cham: Springer International Publishing. 2017. pp. 303–313. doi: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-60696-5_39
22. Popper R. How are foresight methods selected? *Foresight*. 2008. Vol. 10. no. 6, pp. 62–89.
23. Reynolds R. Defining, designing for, and measuring “social constructivist digital literacy” development in learners: a proposed framework. *Educational Technology Research and Development*. 2016. Vol. 64. Issue 4. pp. 735–762. doi: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-60696-5_39

<http://dx.doi.org/10.1007/s11423-015-9423-4>

24. Robert I. Implementation of the Internet for Educational Purposes. *Smart Education and e-Learning*. 2016, pp. 573–583. doi: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-39690-3_51
25. Smirnova O.O. Methodology of foresight studies of the rural socio-economic system. *Context and reflection: philosophy about the world and man*. 2016. Vol. 5, no. 6B. pp. 300–307.
26. UN. Goal 4: Ensure Lifelong Learning. Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/education> (accessed 5 September 2018)
27. Yuliani R.E., Suryadi D., Dahlan J.A. Did you find a hypothetical learning trajectory? *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1013. 2018. 012137. doi: <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/0121378>

Информация об авторах

Соболева Елена Витальевна

(Россия, г. Киров)

Кандидат педагогических наук,
Доцент кафедры цифровых технологий в
образовании

ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»
sobolevaelv@yandex.ru

Соколова Анна Николаевна

(Россия, г. Киров)

Кандидат педагогических наук,
Доцент кафедры прикладной математики и
информатики

ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»
an_sokolova@vyatsu.ru

Вотинцева Мария Львовна

(Россия, г. Киров)

Лаборант-исследователь кафедры цифровых
технологий в образовании

ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»
vml79@inbox.ru

Information about the authors

Elena V. Soboleva

(Russia, Kirov)

PhD in Pedagogical Sciences
Associate Professor at the Department
of Digital Technologies in Education

Vyatka State University
E-mail: sobolevaelv@yandex.ru

Anna N. Sokolova

(Russia, Kirov)

PhD in Pedagogical Sciences
Associate Professor at the Department of Applied
Mathematics and Computer Science

Vyatka State University
E-mail: an_sokolova@vyatsu.ru

Maria L. Votintseva

(Russia, Kirov)

Laboratory Assistant of the Department
of Digital Technologies in Education

Vyatka State University
E-mail: vml79@inbox.ru

Ссылка для цитирования^{ГОСТ}

Соболева Е. В., Соколова А. Н., Вотинцева М. Л.
Модель когнитивной деятельности в цифровой среде
текстового лабиринта Quandary // Перспективы
науки и образования. 2018. № 5 (35). С. 221-230. doi:
[10.32744/pse.2018.5.25](https://doi.org/10.32744/pse.2018.5.25)

For Reference^{APA}

Soboleva, E. V., Sokolova, A. N., & Votintseva, M. L.
(2018). A model of cognitive activity in the Quandary
text labyrinth digital environment. *Perspektivy nauki i
obrazovania – Perspectives of Science and Education*,
35 (5), 221-230. doi: [10.32744/pse.2018.5.25](https://doi.org/10.32744/pse.2018.5.25). (In Russ.,
abstr. in Engl.)