

Конвергентная образовательная среда как условие успешности функционирования курчатовского класса

М. И. Морозова¹, В. В. Штерн², С. А. Киселева²

¹ Ленинградский государственный университет имени А. С. Пушкина,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

² Гимназия № 406,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Введение. Изменения парадигмы научного познания, переход к шестому технологическому укладу требуют подготовки специалистов на принципиально новой, междисциплинарной основе. Тенденция конвергенции коснулась и современного общего образования, что согласуется с целью современных стандартов общего образования – формирования у обучающихся целостной картины мира. Наиболее полно идеи конвергентности образования реализуются в условиях курчатовских классов. В статье раскрываются особенности и ключевые идеи организации конвергентной среды общеобразовательной организации. Целью нашего исследования стало выявление возможностей создания конвергентной образовательной среды как условия успешности функционирования курчатовского класса. Уточнение определения конвергентной образовательной среды и определение ключевых идей составило новизну нашего исследования.

Материалы и методы. Для теоретического осмысления проблемы были использованы анализ научной и методической литературы, контент-анализ, синтез, сравнение. Основными методами проведенного эмпирического исследования стали проектирование, анализ результатов внешней и внутренней оценки реализации проекта.

Результаты. На основе анализа дефиниций «конвергентность», «среда», «образовательная среда», их признаков и характеристик было определено, что конвергентная образовательная среда представляет собой целенаправленно созданную совокупность условий, обеспечивающих междисциплинарный подход для формирования у обучающихся целостной естественно-научной картины мира, стимулирования познавательного интереса, творческих идей и их реализации. Предложены ключевые идеи создания среды: учет тенденций развития науки и технологий, взаимодополняемость основного и дополнительного образования, обучение эвристическим методам познания, освоение современного лабораторного оборудования, диалогизация и сотрудничество, сопряжение научно-технического и гуманитарного компонентов образования. Каждая из этих позиций имеет свое методическое наполнение, базирующееся на многоаспектных возможностях реализации конвергентного подхода. Создание такой среды стимулирует познавательную активность обучающихся, а продуманность содержания деятельности создает условия для формирования целостной естественно-научной картины мира.

Обсуждение и выводы. Первые результаты внедрения образовательного проекта «Курчатовский класс» показывают его достаточно высокую результативность, что требует дальнейшего изучения возможностей конвергентной среды как условия его успешной реализации.

Ключевые слова: конвергентная образовательная среда, курчатовский класс, профессиональные пробы, профессиональная ориентация.

Для цитирования: Морозова М. И., Штерн В. В., Киселева С. А. Конвергентная образовательная среда как условие успешности функционирования курчатовского класса // Вестник Ленинградского государственного университета имени А. С. Пушкина. – 2024. – № 2. – С. 30–43. DOI: 10.35231/18186653_2024_2_30. EDN: UZXCUCY

Convergent Educational Environment as a Condition for the Successful Functioning of the Kurchatov Class

Marina I. Morozova¹, Valentina V. Stern², Svetlana A. Kiseleva²

¹ *Pushkin Leningrad State University,
Saint Petersburg, Russian Federation*

² *Gymnasium № 406,
Saint Petersburg, Russian Federation*

Introduction. Changes in the paradigm of scientific cognition, the transition to the sixth technological order requires the training of specialists on a fundamentally new, interdisciplinary basis. The trend of convergence has also affected modern general education, which is consistent with the goal of modern standards of general education – the formation of a holistic picture of the world for students. The ideas of convergence of education are most fully realized in the condition of Kurchatov classes. The article reveals the features and key ideas of the organization of a convergent environment of a general education organization. The purpose of our research was to identify the possibilities of creating a convergent educational environment as a condition for the successful functioning of the Kurchatov class. Clarifying the definition of a convergent educational environment and identifying key ideas was the novelty of our research.

Materials and methods. The analysis of scientific and methodological literature, content analysis, synthesis, and comparison were used for theoretical understanding of the problem. The main methods of the conducted empirical research were design, analysis of the results of external and internal evaluation of the project implementation.

Results. Based on the analysis of the definitions of "convergence", "environment", "educational environment", their signs and characteristics, it was determined that the convergent educational environment is a purposefully created set of conditions that provide an interdisciplinary approach for the formation of a holistic natural science picture of the world among students, stimulating cognitive interest, creative ideas and their implementation. The key ideas of creating an environment are proposed: taking into account trends in the development of science and technology, complementarity of basic and additional education, teaching heuristic methods of cognition, mastering modern laboratory equipment, dialogization and cooperation, combining scientific, technical and humanitarian components of education. Each of these positions has its own methodological content, based on the multidimensional possibilities of implementing a convergent approach. The creation of such an environment stimulates the cognitive activity of schoolchildren, and the thoughtfulness of the content of the activity creates conditions for the formation of a holistic natural-scientific picture of the world.

Discussion and conclusion. The first results of the implementation of the educational project "Kurchatov class" show its rather high effectiveness, which requires further study of the possibilities of a convergent environment as a condition for its successful implementation.

Key words: convergent educational environment, Kurchatov class, professional tests, professional orientation.

For citation: Morozova, M. I., Stern, V. V., Kiseleva, S. A. (2024) Konvergentnaya obrazovatel'naya sreda kak uslovie uspešnosti funkcionirovaniya kurchatovskogo klassa [Convergent Educational Environment as a Condition for the Successful Functioning of the Kurchatov Class]. *Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta imeni A. S. Pushkina – Pushkin Leningrad State University Journal*. No. 2. Pp. 30–43. (In Russian). DOI: 10.35231/18186653_2024_2_30. EDN: UZ XU CY

Введение

Современная эпоха характеризуется динамично развивающимися процессами во всех сферах жизни общества. Одним из факторов, обуславливающих интенсивность преобразований, является переход к шестому технологическому укладу, что связано со сменой научных парадигм и влечет за собой перестройку мировой экономики, отражается на социальных устоях общества. Такие радикальные изменения не могут не отразиться на системе образования, которая должна гибко реагировать на новые потребности общества. Современные научные достижения, разработка и реализация новых технологий невозможны без высококвалифицированных специалистов, что меняет требования к их подготовке в системе среднего и высшего профессионального образования. При этом и на «входе» в систему профессиональной подготовки должны оказаться абитуриенты, способные осваивать современные образовательные программы, что обуславливает существенные изменения в системе общего и дополнительного образования. В свою очередь, отвечающая современным вызовам времени система общего и профессионального образования становится движущей силой научно-технического и социального прогресса, обеспечивающего конкурентоспособность и экономическую независимость государства, повышение благополучия общества.

Таким образом, в ускоренно развивающемся обществе (С. П. Капица) возникает активное движение «встречных потоков»: научно-технические достижения меняют запросы к системе образования, которая, отвечая на них, возвращает будущих профессионалов и тем самым обеспечивает дальнейший научно-технический прогресс, экономическое и социокультурное развитие общества. В связи с этим встает вопрос об «опережающем», а не «догоняющем» развитии школьного образования. Как пишет М. Н. Невзоров, «ребенок заходит в школу в 2020 году, следовательно, он заходит в атмосферу 2031 года. И это не фантастика – это опыт прогрессивных школ» [9, с. 11]. Образование в динамично меняющемся обществе должно оперативно реагировать на вызовы времени и векторы инноваций, тенденции развития научной, производственно-экономической и социокультурной сферы.

Одним из таких ответов стало появление в системе общего образования курчатовских классов, где школьники ориентированы на углубленное изучение естественно-научных дисциплин, исследовательскую деятельность и первые профессиональные пробы для осмысленного ответственного выбора и освоения в дальнейшем инженерно-технологических специальностей.

Проект «Курчатовский класс» своим названием связан не только с именем И. В. Курчатова – выдающегося физика, внесшего особый вклад в научные исследования и решения технических проблем ядерной энергетики, «чьи труды и практические усилия определили будущее человечества» [8, с. 3], но и с деятельностью института ядерных исследований, у истоков создания и развития которого стоял этот ученый. Деятельность современного НИЦ «Курчатовский институт» связана с фундаментальными и прикладными исследованиями, в том числе проводимыми в условиях новой научной парадигмы.

Со времен Древнего мира, где наука развивалась целостно, прошли тысячелетия углубленного изучения окружающего мира, следствием чего стала ее дифференциация на области знания (физика, химия, биология и пр.), затем – на отрасли и последующую узкую специализацию, что привело к раздробленности знаний, практически исчерпанию возможностей создания нового на этой научной основе, в то время как «сама природа конвергентна по своей сути» [6, с. 17]. В современной науке постепенно осуществляется переход «от изучения того, как устроен мир, к тому, чтобы целенаправленно и оптимальным путем самим создавать какие-то его элементы» [5, с. 16], а далее – «природоподобные» системы, объекты и технологии.

Принцип построения науки по отраслям спроецирован на профессиональную подготовку будущих специалистов и повышающих квалификацию профессионалов, а также на структурирование содержания по учебным предметам в общем образовании, что приводит к мозаичности восприятия обучающимися целостности мира.

Вместе с тем современные ФГОС общего образования ставят целью формирование у школьников целостной научной картины мира, что также адресует к идее конвергентности в образовании. Идея целостности реализуется в на-

чальной школе при изучении предмета «Окружающий мир», затем происходит дифференциация на отдельные учебные дисциплины. Обратному процессу – интеграции знаний уже на более высоком уровне – способствуют проектная и другие виды внеурочной деятельности, а также обращение на уроках к межпредметным связям. Однако этого недостаточно для подготовки будущих научных и инженерных кадров. Необходим системный подход, что определяет направление научно-экспериментального поиска.

Курчатовский класс как новшество в образовании требует разработки концептуальных основ, поиска оптимальных способов и условий реализации этого проекта, что обуславливает новизну исследования.

Целью нашего исследования стало выявление возможностей создания конвергентной образовательной среды как условия успешности функционирования курчатовского класса.

Обзор литературы

Термин «конвергентность» и «конвергенция» являются относительно новыми для педагогической лексики, поэтому важно уточнение их понимания. Проблема конвергентности образования только начинает изучаться современными исследователями, тогда как сам термин существует уже давно. Понятие «конвергенция» образовано от латинских: *con* – «вместе», *verge* «сближаться»¹. Конвергенция [латин. *convergens* – совпадающий] «сходство, совпадение каких-н. признаков, свойств независимых друг от друга явлений»².

Термином «конвергентность» в биологии обозначается «схождение признаков в процессе эволюции у неродственных групп, развивающихся в схожих условиях»³. М. В. Ковальчук, раскрывая сущность и значение конвергентности, определяет ее как «объединение, взаимопроникновение наук и технологий» [5, с. 13]. Исследуя феномен конвергентности в науке, М. В. Ковальчук рассматривает его с позиции нового технологического уклада, основанного на «так называемых

¹ Конвергентность // Философский энциклопедический словарь. 2010 [Электронный ресурс]. URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/ (дата обращения: 10.04.2024)

² Большой словарь иностранных слов. Издательство «ИДДК», 2007.

³ Махотин А. А. Конвергенция // БСЭ. [Электронный ресурс]. URL: <https://gufo.me/dict/bse/> (дата обращения: 10.04.2024)

НБИК-технологиях, где Н – это нано, Б – био, И – информационные технологии, К – когнитивные технологии, основанные на изучении сознания, поведения живых существ, и человека в первую очередь» [5, с. 13]. Конвергенция понимается также как «процесс приближения или сближения различных идей, концепций, теорий или культурных тенденций. Предполагает объединение или слияние различных элементов или направлений в целостное понимание или синтез»¹.

Анализ терминов в философской, физической и педагогической литературе, позволяет сделать вывод, что сущность дефиниции «конвергенция» раскрывается как «эволюционное сближение, совпадение, сходство признаков, взаимоподобление, взаимодополнение, взаимопроникновение», а понятие «конвергентность» отражает различные степени схожести свойств, явлений [12].

В XXI в. в педагогической лексике появились термины «конвергенция в образовании», «конвергентное образование», «конвергентный подход в образовании». Рассматривая с социальных позиций, Т. С. Фещенко, Л. А. Шестакова определяют конвергентное образование как «целенаправленный процесс формирования компетенций, необходимых для жизни и трудовой деятельности в эпоху конвергентных наук и технологий» [15, с. 163].

В. С. Безрукова [3] раскрывает идею конвергенции в контексте интегративного подхода в образовании как «соединение искусственно, механически разделенных учебных предметов»². При этом она указывает, что под конвергенцией следует понимать «лишь сближение, снятие противоречий, но не слияние»³.

Постепенно выстраивается методология конвергентного образования [13; 15], определяются ключевые признаки и принципы [2; 15]. Исследователями рассматриваются вопросы проектирования и внедрения в практику школы конвергентно ориентированных программ [15], их реализации в условиях сетевого взаимодействия. Указывается на важность применения «междисциплинарного подхода к системе органи-

¹ Конвергенция // 4brain. Словарь [Электронный ресурс]. URL: <https://4brain.ru/vocabulary.php> (дата обращения: 10.04.2024).

² Безрукова В. С. Основы духовной культуры (Энциклопедический словарь педагога). Екатеринбург: Деловая книга, 2020. С. 346.

³ Там же.

зации науки и образования», «междисциплинарных проектных и исследовательских практик» [15]. Констатируется необходимость проведения научных исследований по конвергентности содержания образования, «взаимного проникновения содержания отдельных дисциплин при их изучении для формирования у обучающихся системных представлений об окружающем мире» [13, с. 73], разработки методик и технологий преподавания с учетом возможности использования высокотехнологичного оборудования, необходимость организации совместной образовательной продуктивной деятельности.

Как отмечают исследователи [4], конвергенция в образовании может быть реализована на разных уровнях и в разных сферах. Однако ее введение требует определенной перестройки образовательного процесса и должно обуславливать появление нового или обновленного системного объекта.

К числу таких системных объектов относится образовательная среда. В «Педагогическом словаре» образовательная среда определяется как «совокупность духовных и материальных условий существования и деятельности учащихся и педагога, активной деятельности субъектов, характера отношений и внешних связей»¹. Определяя образовательную среду как «подсистему социокультурной среды, совокупность сложившихся факторов, обстоятельств, ситуаций, специально организованных педагогических условий развития личности», С. В. Тарасов [15] подчеркивает двусторонность и диалогичность взаимодействия учащегося и образовательной среды. Ю. С. Мануйлов [10; 111], выстраивая концепцию среды, выделяет «стихии» (спонтанно действующие факторы) и «ниши» (возможности – условия для наиболее полного раскрытия личности), подчеркивает важную роль цели, определяющей влияние среды на личность конкретного школьника.

Четкое и корректное определение конвергентной образовательной среды в известных нам источниках отсутствует.

Материалы и методы

Для теоретического осмысления проблемы были использованы анализ научной и методической литературы,

¹ Педагогический словарь: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / под ред. В. И. Загвязинского, А. Ф. Закировой. М.: Академия, 2008. С. 27.

контент-анализ, синтез, сравнение. Основными методами проведенного эмпирического исследования стали проектирование, анализ результатов внешней и внутренней оценки качества образования. Экспериментальный курчатовский класс был создан в ГБОУ гимназии № 406 Пушкинского района Санкт-Петербурга. В его состав вошли обучающиеся, проявившие интерес к углубленному изучению биологии и химии в 10–11 классах.

Результаты

На основании теоретического анализа проблемы была определена рабочая формулировка понятия «конвергентная образовательная среда», дана ее характеристика. Конвергентная образовательная среда понимается нами как целенаправленно созданная совокупность условий, обеспечивающих междисциплинарный подход для формирования у обучающихся целостной естественно-научной картины мира, стимулирования познавательного интереса, творческих идей и их реализации. На наш взгляд, конвергентная образовательная среда создается на разных уровнях, в разных сферах и проявляет себя в следующих позициях [12, с. 122–123]:

1. «Учет современных тенденций развития научно-технической мысли в содержании образования». Реализация идеи трансдисциплинарности в условиях общего образования предусматривает знакомство обучающихся с новейшими достижениями и перспективами развития науки в контекстах изучаемых по учебным программам тем (возможность выйти за рамки учебника, «заглянуть за горизонт» школьного образования). Важно использование межпредметных связей для целостного восприятия природных объектов, процессов, явлений.

2. «Конвергентность основного и дополнительного образования». Идея взаимодополняемости основного и дополнительного образования обеспечивается прежде всего согласованием программ. Базовые знания по дисциплинам получают свое расширение, углубление во внеурочной деятельности с учетом интересов, склонностей, способностей школьников.

Наиболее полно это проявляется в проектной деятельности. При определении со школьником темы исследования учителю и педагогу дополнительного образования нужно

постараться (по возможности) связать интересы обучающегося с перспективными направлениями развития науки. Синтезу естественно-научных знаний способствуют и различные формы внеурочных дел, где разносторонне раскрываются природные объекты и явления.

3. «Обучение школьников эвристическим методам познания». Овладение обучающимися эвристическими методами познания – одна из важных задач конвергентности и качества образования в целом. Целенаправленная организация эвристических ситуаций позволяет школьникам почувствовать интерес и вкус к познанию, а проявленная догадка – ощутить свою интеллектуальную состоятельность.

4. Освоение современного лабораторного оборудования. В последние годы увеличилось число поставок в школы современного лабораторного оборудования. Ими уже пользуются не только в создаваемых кванториумах, «Точках роста», курчатовских классах, но и обычных школах. Для успешного функционирования конвергентной среды требуются три условия – три умения учителя, педагога дополнительного образования: 1) пользоваться этим сложным оборудованием, чтобы затем научить этому учеников; 2) придумать идеи, сформулировать темы для учебных исследований с использованием этого оборудования; 3) «зажечься» идеями самому и увлечь учеников. В лабораторных экспериментах происходит сближение науки и практики познания.

5. «Диалогичность образовательного процесса, организация сетевого образовательного взаимодействия». Любая среда предполагает взаимодействие находящихся в ней субъектов. В условиях конвергентной среды это особенно важно, поскольку современные открытия, инженерные и технологические разработки требуют взаимодействия разных специалистов. Школьная конвергентная среда учит сотрудничать, понимать друг друга в процессе увлеченности совместной деятельностью.

6. «Сопряжение научно-технического и гуманитарного компонентов образования». Важность этой позиции обусловлена двумя обстоятельствами: 1) современные прорывные решения, научные дерзания требуют не только логического, но и образного мышления, полета фантазии; 2) использование новых научных

открытий, инженерных решений должно осуществляться во благо человечества, поэтому к аббревиатуре NBIC-технологий была добавлена «S» – социогуманитарные технологии [1; 7]. Технологический тетраэдр М. Роко и У. Бэйнбриджа (представление парно конвергирующих NBIC-технологий) [16] дополняется пятым элементом – «социогуманитарными технологиями», а обучение школьников – воспитанием на основе гуманистических ценностей.

Конвергентная образовательная среда является необходимым условием открытия и функционирования курчатовского класса, которое предполагало углубленное изучение обучающимися химии, биологии, математики, разработку новых курсов в системе дополнительного образования, активное участие в проектно-исследовательской деятельности с использованием современного оборудования. Реализации идей проекта также способствовали: встречи и практическое взаимодействие с учеными, инженерами, технологами, участие в городских Неделях химии и биологии, практикумах, профильных олимпиадах, турнирах и конкурсах, в т. ч. проводимых вузами-партнерами. Особую роль сыграли каникулярные профильные смены «Коды Курчатова», выступление в качестве спикеров на конференции в рамках Петербургского образовательного форума, других конференциях.

Наличие первого выпуска гимназистов курчатовского класса позволяет говорить о результатах лишь в контексте пилотного исследования. Одним из важных показателей эффективности работы с выпускниками является выбор ими предметов на ЕГЭ. Так, в гимназии в 2020–2022 гг. экзамен по химии выбирали 2–4 чел., то в 2024 г. – 16 чел., что составляет 88 % обучающихся «Курчатовского класса» (при среднем показателе по Санкт-Петербургу – 10 чел.).

Независимой оценкой качества образования выпускников гимназии можно считать достижения учеников:

- во всероссийской олимпиаде школьников по предметам «Экология» и ОБЖ. Среди 13 призеров регионального этапа всероссийской олимпиады школьников пять – выпускники курчатовского класса;

- в национальной технологической олимпиаде по треку «Геномное редактирование», участники и победители финального этапа (НТО, 2024);

– в предметных вузовских олимпиадах, проводимых ведущими вузами Санкт-Петербурга: призеры всероссийского конкурса исследовательских и проектных работ школьников «Высший пилотаж» по направлению биология на базе НИУ ВШЭ, участники заключительного тура олимпиады школьников по профилю химия на базе Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ», финалисты интеллектуально-образовательной игры медико-биологической направленности «Своя игра» на базе НИЦ им. В. А. Алмазова, участие в онлайн-стажировке «Биотехнолога-2023» на базе факультета биотехнологий Университета ИТМО, участие в хакатоне «Здоровые привычки – моя точка роста», организованного Российским кардиологическим обществом НИЦ им. В. А. Алмазова в рамках разработки международного проекта для предоставления в органах власти и на площадках БРИКС.

Обучающиеся курчатовского класса активно принимали участие в тематических профильных сменах «Коды Курчатова» (2023, 2024). Устойчивый интерес к научным знаниям способствовал победам «юных курчатовцев» в конкурсных отборах, проводимых МДЦ «Артек» (2023, 2024), ОЦ «Сириус» (2023, 2024), ЗЦ ДЮТ «Зеркальный» (2024).

Так, 83 % обучающихся курчатовского класса получили свидетельства о профессии рабочего, должности служащего «лаборант химического анализа» на базе Центра опережающей профессиональной подготовки Санкт-Петербурга.

Обсуждение и выводы

Результаты проведенного исследования показали, что введение проекта «Курчатовский класс» оказывает существенное влияние на качество образования, повышает личные достижения гимназистов, формирует целостное восприятие естественно-научной картины мира, устойчивый интерес к научным знаниям, создает условия для ответственного выбора профессии, осуществления профессиональных проб. Этому результату способствовало научно обоснованное создание конвергентной образовательной среды, влияние которой предстоит изучать и далее.

Список литературы

1. Аршинов В. И. Конвергентные технологии в контексте постнеклассической парадигмы сложности // *Сложность. Разум. Постнеклассика*. – 2015. – № 3. – С. 42–54.
2. Баксанский О. Е. Конвергенция как фундаментальный принцип науки и философии образования XXI века // *Сеченовский вестник*. – 2014. – № 3(17). – С. 75–84.
3. Безрукова В. С. Интеграционные процессы в педагогической теории и практике: моногр. – Екатеринбург: Гос. инж.-проект. ин-т, 1994. – 152 с.
4. Деев М. В., Кравец А. Г., Финогеев А. Г. Разработка информационной образовательной среды на базе конвергентного подхода // *Системы управления, связи и безопасности*. – 2017. – № 3. – С. 119–134.
5. Ковальчук М. В. Конвергенция наук и технологий – прорыв в будущее // *Российские нанотехнологии*. – 2011. – № 1–2. – Т. 6. – С. 13–23.
6. Ковальчук М. В. От синтеза в науке – к конвергенции в образовании // *Труды Московского физико-технического института* – 2011. – № 4. – Т. 3. – С. 16–21.
7. Ковальчук М. В., Нарайкин О. С., Яцишина Е. Б. Конвергенция наук и технологий – новый этап научно-технического развития // *Вопросы философии*. – 2013. – № 3. – С. 3–11.
8. Кузнецова Р. В. Курчатов. – 2-е изд., испр. – М.: Молодая гвардия, 2017. – 432 с.
9. Невзоров М. Н. Опережающее школьное образование: миф или реальность? – кн. 1: Образовательная революция XXI века: образование через развитие: моногр. – Южно-Сахалинск: САХГУ, 2021–208 с.
10. Мануйлов Ю. С. Концептуальные основы средового подхода в воспитании // *Вестник КГУ им. Н. А. Некрасова*. – 2008. – Т. 14. – С. 21–27.
11. Мануйлов Ю. С. Среда в вопросах и ответах // *Вестник Красноярского ГПУ им. В. П. Астафьева*. – 2015. – № 1 (31). – С. 12–18.
12. Морозова М. И. Конвергентный подход в образовании школьников как условие будущего устойчивого развития страны // *Образование как фактор развития интеллектуально-нравственного потенциала личности и современного общества: Материалы XI Международной научной конференции*. – СПб.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2021. – С. 121–124.
13. Роберт И. В. Конвергентное образование: истоки и перспективы // *Наука о человеке: гуманитарные исследования*. – 2018. – № 2 (32). – С. 64–76. DOI: 10.17238/188n1998-5320.2018.32.64
14. Тарасов С. В. Образовательная среда как социокультурная и педагогическая категория // *Вестник ЛГУ им. А. С. Пушкина*. – 2014. – № 1. – Т. 3. – С. 5–15.
15. Фещенко Т. С., Шестакова Л. А. Конвергентный подход в школьном образовании – новые возможности для будущего // *Международный научно-исследовательский журнал*. – 2017. – № 11(65). – Ч. 2. – С. 159–165. DOI: 10.23670/IJ.2017.65.127
16. Roco M. C., Bainbridge W. S. Converging technologies for improving human performance: nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science. Dordrecht, 2003. – 488 p.

References

1. Arshinov, V. I. (2015) Konvergentnye tekhnologii v kontekste postneklassicheskoy paradigmy slozhnostnosti [Converging technologies in the context of postnonclassical paradigm of complexity]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika – Complexity. The mind. Post-non-classical*. No. 3. Pp. 42–54. (In Russian).
2. Baksansky, O. E. (2014) Konvergenciya kak fundamental'nyj princip nauki i filosofii obrazovaniya XXI veka [Convergence as a fundamental principle of science and philosophy of education in the XXI century]. *Sechenovskij vestnik Sechenovskiy – Bulletin*. No. 3(17). Pp. 75–84. (In Russian).
3. Bezrukova, V. S. (1994) Integracionnyye processy v pedagogicheskoy teorii i praktike [Integration processes in pedagogical theory and practice]. Yekaterinburg: State engineering project. in-t. (In Russian).
4. Deev, M. V., Kravets, A. G., Finogeev, A. G. (2017) Razrabotka informacionnoj obrazovatel'noj sredy na baze konvergentnogo podhoda [Development of an information educational

environment based on a convergent approach]. *Sistemy upravleniya, svyazi i bezopasnosti – Systems of Control, Communication and Security*, No. 3. Pp. 119–134. Available at: <http://sccs.intelgr.com/archive/2017-03/06-Deev.pdf> (in Russian).

5. Kovalchuk, M. V. (2011) Konvergenciya nauk i tekhnologiy – proryv v budushchee [Convergence of science and technology – a breakthrough into the future]. *Rossijskie nanotekhnologii – Russian nanotechnology*. No. 1–2. Vol. 6. Pp. 13–23. (In Russian).

6. Kovalchuk, M. V. (2011) Ot sinteza v nauke – k konvergencii v obrazovanii [From synthesis in science to convergence in education]. *Trudy Moskovskogo fiziko-tekhnicheskogo instituta – Proceedings of the Moscow Institute of Physics and Technology*. No. 4. Vol.3. Pp. 16–21. (In Russian).

7. Kovalchuk, M. V., Naraykin, O. S., Yatsishina, E. B. (2013) Konvergenciya nauk i tekhnologiy – novyy etap nauchno-tekhnicheskogo razvitiya [Convergence of sciences and technologies is a new stage of scientific and technical development]. *Voprosy filosofii – Questions of philosophy*. No. 3. Pp. 3–11. (In Russian).

8. Kuznetsova, R. V. (2017) *Kurchatov* [Kurchatov]. Moscow: Molodaya gvardiya (In Russian).

9. Nevzorov, M. N. (2021) *Operezhayushchee shkol'noe obrazovanie: mif ili real'nost'? Obrazovatel'naya revolyuciya XXI veka: obrazovanie cherez razvitie* [Advanced schooling: myth or reality? – Book 1: The educational revolution of the XXI century: education through development]. Yuzhno-Sakhalinsk: SakhGu. (In Russian).

10. Manuilov, Yu. S. (2008) Konceptual'nye osnovy sredovogo podhoda v vospitanii [Conceptual foundations of the environmental approach in education]. *Vestnik KGU im. N. A. Nekrasova – Bulletin of the N. A. Nekrasov KSU*. Vol. 14. Pp. 21–27. (In Russian).

11. Manuilov, Yu. S. (2015) Sreda v voprosah i otvetah [Wednesday in questions and answers]. *Vestnik Krasnoyarskogo GPU im. V. P. Astaf'eva – Bulletin of the Krasnoyarsk GPU named after V. P. Astafyev*. No. 1 (31). Pp. 12–18. (In Russian).

12. Morozova, M. I. (2021) Konvergentnyy podhod v obrazovanii shkol'nikov kak uslovie budushchego ustojchivogo razvitiya strany [Convergent approach in the education of schoolchildren as a condition for the future sustainable development of the country]. *Obrazovanie kak faktor razvitiya intellektual'no-nravstvennogo potentsiala lichnosti i sovremennogo obshchestva* [Education as a factor in the development of the intellectual and moral potential of the individual and modern society] Proceedings of the XI International Conference. Saint-Petersburg, 11–12 Nov. 2021. Saint-Petersburg: LSU named after A. S. Pushkin. Pp. 121–124. (In Russian).

13. Robert, I. V. (2018) Konvergentnoe obrazovanie: istoki i perspektivy [Convergent education: origins and prospects]. *Nauka o cheloveke: gumanitarnye issledovaniya – Human Science: Humanitarian studies*. No. 2 (32). Pp. 64–76. DOI: 10.17238/188n1998-5320.2018.32.64 (In Russian).

14. Tarasov, S. V. (2014) Obrazovatel'naya sreda kak sociokul'turnaya i pedagogicheskaya kategoriya [The educational environment as a socio-cultural and pedagogical category]. *Vestnik LGU im. A. S. Pushkina – Pushkin Leningrad State University Journal*. No. 1. Vol. 3. Pp. 5–15. (In Russian).

15. Feshchenko, T. S., Shestakova, L. A. (2017) Konvergentnyy podhod v shkol'nom obrazovanii – novye vozmozhnosti dlya budushchego [Convergent approach in school education – new opportunities for the future]. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. – International Scientific Research Journal*. No. 11 (65). Vol. 2. Pp. 159–165. DOI: 10.23670/IRJ.2017.65.127 (In Russian).

16. Roco, M. C., Bainbridge, W. S. (2003) Converging technologies for improving human performance: nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science. Dordrecht.

Личный вклад соавторов
Personal co-authors contribution
50/25/25 %

Информация об авторах

43

Морозова Марина Ивановна – кандидат педагогических наук, доцент, Ленинградский государственный университет имени А. С. Пушкина, Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID ID: 0009-0006-5143-5110, e-mail: morozovami@mail.ru

Штерн Валентина Витальевна – Гимназия № 406, Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID ID: 0009-0001-7087-6572, e-mail: gymnasium-406@yandex.ru

Киселева Светлана Александровна – Гимназия № 406, Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID ID: 0009-0008-8863-0512, e-mail: gymnasium-406@yandex.ru

Information about the authors

Marina I. Morozova – Cand. Sci. (Ped.), Assistant Professor, Pushkin Leningrad State University, Saint Petersburg, Russian Federation, ORCID ID: 0009-0006-5143-5110, e-mail: ivanov@science.ru

Valentina V. Stern – Gymnasium No. 406, St. Petersburg, Russian Federation, ORCID ID: 0009-0001-7087-6572, e-mail: gymnasium-406@yandex.ru

Svetlana A. Kiseleva – Gymnasium No. 406, St. Petersburg, Russian Federation, ORCID ID: 0009-0008-8863-0512, e-mail: gymnasium-406@yandex.ru

Поступила в редакцию: 03.06.2024

Принята к публикации: 10.06.2024

Опубликована: 28.06.2024

Received: 03 June 2024

Accepted: 10 June 2024

Published: 28 June 2024