

Интеграция образования, науки и производства: новый взгляд на подготовку кадров

Integration of education, science and production: a new look at personnel training

Авторы статьи

Вяткина Ирина Вячеславовна,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры обу-
чения на двуязычной основе ФГБОУ ВО «Казанский
национальный исследовательский технологический
университет», г. Казань, Российская Федерация
Wjatkina@mail.ru
ORCID: 0000-0002-1719-3908

Ханнанова-Фахрутдинова Лилия Рафаиловна,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры кон-
струирования одежды и обуви ФГБОУ ВО «Казанский
национальный исследовательский технологический
университет», г. Казань, Российская Федерация
Lilyakhannanova@mail.ru
ORCID: 0000-0003-3478-7369

Authors of the article

Irina V. Vyatkina,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, De-
partment of Bilingual Education, Kazan National Research
Technological University, Kazan, Russian Federation
Wjatkina@mail.ru
ORCID: 0000-0002-1719-3908

Liliya R. Khannanova-Fakhrutdinova,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Clothing and Footwear Design, Kazan Na-
tional Research Technological University, Kazan, Russian
Federation
Lilyakhannanova@mail.ru
ORCID: 0000-0003-3478-7369

Конфликт интересов

Конфликт интересов не указан

Conflict of interest statement

Conflict of interest is not declared

Для цитирования

Вяткина И. В., Ханнанова-Фахрутдинова Л. Р. Интегра-
ция образования, науки и производства: новый взгляд
на подготовку кадров // Научно-методический элек-
тронный журнал «Концепт». – 2024. – № 11. – С. 313–
329. – URL: <https://e-koncept.ru/2024/241193.htm> – DOI:
10.24412/2304-120X-2024-11193

For citation

I. V. Vyatkina, L. R. Khannanova-Fakhrutdinova, Integra-
tion of education, science and production: a new look at
personnel training // Scientific-methodological electronic
journal "Koncept". – 2024. – No. 11. – P. 313–329. – URL:
<https://e-koncept.ru/2024/241193.htm> – DOI:
10.24412/2304-120X-2024-11193

Поступила в редакцию <i>Received</i>	09.08.24	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	31.10.24
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	31.10.24	Опубликована <i>Published</i>	30.11.24



Аннотация

Актуальность исследуемой проблемы заключается в рассмотрении интеграции образования, науки и производства, которая способствует формированию универсальных навыков и имеет большое значение при подготовке востребованных специалистов в технических университетах. Быстрые технологические изменения в промышленности требуют от высших учебных заведений формирования не только теоретических знаний, но и практических навыков у студентов, которые могут быть получены в реальных условиях производства. Интеграция образования, науки и производства и ее трансформация позволяют подготовить конкурентоспособных специалистов, готовых к актуальным вызовам. Цель статьи – выявить принципы организации образовательного процесса в университетах, способствующие удовлетворению потребностей промышленных предприятий с учетом современных реалий. В рамках исследования осуществили анализ и синтез научно-методической литературы, что дает возможность выявить ключевые принципы интеграции образования, науки и производства: 1) взаимная зависимость образования, науки и производства; 2) сотрудничество; 3) функциональность; 4) совместимость. Для каждого принципа определено содержание, которое позволяет сократить разрыв между теоретическими знаниями, полученными во время обучения, и практическими, приобретенными не только во время практических и лабораторных занятий, но и при прохождении различных видов практик во время обучения студентов в университетах. В статье рассматривается, как интеграция образования, науки и производства может существенно улучшить качество обучения, сделав его более целенаправленным и эффективным. Результаты данного исследования подчеркивают важность применения современных педагогических технологий и методов для создания условий, в которых студенты могут интегрировать академические знания с практическим опытом, что является ключевым фактором успешного обучения и подготовки будущих специалистов. Сотрудничество образовательного заведения с промышленными партнерами позволяет студентам получить реальный опыт работы по выбранному направлению еще до окончания учебы, понять важность выбранной профессии и сократить сроки адаптации на производстве при трудоустройстве.

Abstract

The relevance of the problem under study lies in the consideration of the integration of education, science and production, which contributes to the formation of universal skills and is of great importance in the training of necessary specialists in technical universities. Rapid technological changes in industry require higher education institutions to give not only theoretical knowledge, but also practical skills to students that can be obtained in real production conditions. The integration of education, science and production and its transformation allows us to prepare competitive specialists ready for current challenges. The aim of the article is to identify the principles of organizing the educational process in universities that contribute to meeting the needs of industrial enterprises, taking into account modern realities. As part of the study, we analyzed and synthesized scientific and methodological literature, which makes it possible to identify the key principles of integrating education, science and production: 1) interdependence of education, science and production; 2) symbiosis; 3) functionality; 4) compatibility. For each principle, the content is defined that gives a chance to reduce the gap between theoretical knowledge obtained during training and practical knowledge acquired not only during practical and laboratory classes, but also during various types of practices during the training of students at universities. The article considers how the integration of education, science and production can significantly improve the quality of training, making it more targeted and effective. The results of this study emphasize the importance of using modern pedagogical technologies and methods to create conditions in which students can integrate academic knowledge with practical experience, which is a key factor in successful learning and training of future specialists. Cooperation between an educational institution and industrial partners allows students to gain real work experience in the chosen field even before graduation, understand the importance of the chosen profession and reduce the time of adaptation to industrial environment when applying for a job.

Ключевые слова

интеграция, наука, образование, производство, востребованный специалист, ключевые принципы

Key words

integration, science, education, production, in-demand specialist, key principles

Благодарности

Авторы выражают благодарность заведующей кафедрой «Конструирование одежды и обуви» Казанского национального исследовательского технологического университета доктору технических наук, профессору Н. В. Тихоновой за помощь в апробации исследования.

Acknowledgements

The authors express their gratitude to the head of the Department of Clothing and Footwear Design of the Kazan National Research Technological University, Doctor of Technical Sciences, Professor N.V.Tikhonova for her help in testing the study.

Введение / Introduction

В настоящее время российское общество переживает радикальные и постоянные изменения в социально-экономической сфере. Это обусловлено стремительным развитием наукоемких производств, ускоренным внедрением инновационных технологий в массовое производство и информатизацией всех процессов. Современное общество, трансформирующееся в информационную эпоху, предъявляет новые требования к образовательной, научной и производственной сферам, в частности, к их более

тесному взаимодействию и интеграции. По мнению Н. С. Гедуляновой, «развитие интеграционных процессов в сфере науки, профессионального образования и производства связано с проведением фундаментальных и прикладных исследований, в рамках которых происходят процессы коммерциализации полученных результатов деятельности» [1]. Это подчеркивает важность создания условий, способствующих внедрению результатов исследований в производство.

Интеграцию можно рассматривать как процесс объединения ранее независимых компонентов и их взаимосвязей в единое целое. В результате данного процесса элементы системы, имея четкую изначальную природу, приобретают новые качества. Е. А. Конова-лова утверждает, что «интеграция науки, образования и производства предполагает преодоление разрывов между этими социальными институтами для исполнения общественно значимых функций, связанных с производством, передачей и распространением знаний» [2]. Такой подход обеспечивает не только эффективное взаимодействие, но и более быстрое реагирование на изменения в потребностях общества и экономики.

Взаимосвязи в системе «образование – наука – производство» проявляются в различных формах интеграции. А. А. Фомин указывает на то, что в современном обществе интеграция проявляется через создание эффективных комплексов, способных успешно решать как производственные, так и научные и образовательные задачи [3]. Таким образом, интеграция этих трех сфер становится неотъемлемой частью прогрессивного развития общества, обеспечивая его устойчивость и способность адаптироваться к новым вызовам современности.

При рассмотрении возможностей интеграции образования, науки и производства следует акцентировать внимание на важность содержания образования. Как указывают Г. А. Ключарев, Д. М. Мошкова и Н. С. Барбашина, интеграция выполняет социальный заказ, который всегда имеет конкретные аспекты и зависит от тактических и стратегических целей развития общества [4]. О. Н. Смолин подчеркивает, что история образования представляет собой процесс преобразования социального заказа в соответствии с основными тенденциями развития общества, такими как милитаризация экономики, сырьевая экономика, экономика знаний, стремление к демократизации, устойчивое развитие или акцент на научно-технические достижения, включая развитие нанотехнологий и прочее [5]. На каждом этапе технологического прогресса в производстве возникают новые задачи для внедрения инновационных технологий, что, в свою очередь, должно приводить к изменениям в подготовке специалистов, обладающих необходимыми универсальными навыками.

Зарубежные исследователи, такие как А. А. Халиков и К. А. Мусамедова, связывают решение проблемы интеграции через подготовку кадров, повышение квалификации и переподготовку, а также проведение совместных научных исследований, внедрение научных разработок [6].

В. Н. Бойко считает, что для решения этой проблемы необходимо тесное сотрудничество между образовательными учреждениями и производством [7]. С. Касперович и Е. Шарапа «определяют организационные и правовые условия создания интегрированной среды для решения системных вопросов развития высшего образования и инновационной экономики» [8]. Важно, чтобы учебные планы обновлялись не только с учетом современных требований – нужно, чтобы и подготовка выпускников проходила в условиях, приближенных к промышленным и с опережающей оснащенностью предприятий, а преподаватели должны знать последние инновационные технологии. В. И. Мягков, Т. Т. Щелина и М. А. Родионов отмечают, что организация

профессионально ориентированного взаимодействия является условием формирования конкурентоспособности будущих специалистов [9].

Определили, что интеграция образования, науки и производства осуществляется на основе ключевых принципов: 1) взаимная зависимость образования, науки и производства; 2) сотрудничество; 3) функциональность; 4) совместимость, которые направлены на формирование у студентов целостного взгляда на выбранную профессию, универсальных навыков, состав которых определяется исходя из видов профессиональной деятельности выпускников.

Таким образом, ключевым элементом образовательного процесса в вузах является реализация практико-ориентированного обучения, стажировок и практик, что дает студентам возможность приобрести реальный опыт работы в своей профессии до завершения обучения и осознать значимость выбранной специальности.

Обзор литературы / Literature review

Традиционный тип обучения сложился еще в XVII веке и получил обоснование в трудах Я. А. Коменского, которые напрямую касаются системы единого обучения и дисциплины [10]. Теоретическими источниками исследования организации образовательного процесса и его интеграции являлись труды отечественных исследователей.

В. А. Сластенин сформулировал принципы организации целостного педагогического процесса, которые дают возможность организовать учебный процесс в соответствии с его закономерностями, обоснованно определить цели и отобрать содержание учебного материала, выбрать адекватные целям формы и методы обучения [11]. Эти принципы важны для образовательного процесса, так как они помогают находить оптимальные пути обучения и систематизировать подготовку молодых кадров в современных условиях. Реализация этих принципов требует глубокого понимания педагогических процессов, умения адаптировать методики и подходы в зависимости от конкретных учебных задач и индивидуальных особенностей обучающихся.

Социально-экономические условия и интеграция образования, науки и производства диктуют необходимость развития у студентов мышления, отвечающего вызовам времени. В. В. Давыдов систематизировал теорию мышления, которая непосредственно связана с теорией деятельности (деятельностная педагогика и психологическая дидактика) [12]. С позиции деятельностного подхода мышление рассматривается как процесс познавательной деятельности человека, характеризующийся обобщенным, опосредованным отражением предметов и явлений действительности в их существенных связях и отношениях. В свою очередь, образовательная деятельность неразрывно связана с психической деятельностью человека. В своих исследованиях В. И. Слободчиков определил подходы к пониманию и объяснению закономерностей психического развития человека [13], в основе которого находится комплекс когнитивных умений, навыков и установок.

Для подготовки востребованного специалиста необходимо создавать индивидуальные условия для развития возможностей каждого обучающегося. По мнению А. А. Кирсанова, сформулировавшего принцип индивидуализации учебной деятельности, педагог должен организовывать учебный процесс таким образом, чтобы создавать возможности для раскрытия и развития потенциала каждого обучающегося (методологические проблемы создания прогностической модели специалиста) [14].

Важно создавать не только индивидуальные условия для развития обучающихся, но и активизировать их научную деятельность. С. А. Арефьева и О. В. Арефьева отмечают, что для активизации научной работы студентов необходимо создавать «студенческие

научные общества, проводить научно-практические конференции, конкурсы и олимпиады, издавать студенческие научные журналы, направленные на повышение публикационной активности обучающихся» [15]. Такие мероприятия, как конференции, конкурсы и олимпиады, играют большую роль в стимулировании исследовательской активности студентов. Кроме того, издание студенческих научных журналов способствует повышению публикационной активности будущих специалистов, что, в свою очередь, формирует их научный потенциал и готовность к профессиональным вызовам. В работах С. Ю. Лаврентьева, В. А. Комелиной, О. Л. Шабалиной, Д. А. Крылова образовательный процесс необходимо организовывать с учетом «индивидуальных психологических особенностей и качеств личности у обучающихся, которые формируют определенный способ выполнения действий в процессе познания или когнитивный стиль» (фундаментальные проблемы индивидуализации учебной деятельности) [16].

Анализ работ С. Я. Батышева и А. М. Новикова, которые систематизируют и определяют подходы к методологии профессионального образования, показывает, что «профессиональная педагогика изучает закономерности образования, воспитания, обучения и развития учащегося, разрабатывает принципы обучения, воспитания, информационные и педагогические технологии, обосновывает типы профессиональных учебных заведений и систему их управления» [17].

В своих исследованиях И. В. Зорин, О. А. Зимовина, Р. М. Арсений, А. К. Орешина определяют необходимость организации учебного процесса через оценку качества образовательных услуг и определения соответствия уровня присваиваемой квалификации критериям оценки качества результатов, предъявляемых работодателями и представителями бизнес-сообщества [18]. Для обеспечения востребованности выпускников на рынке труда необходимо не только формирование знаний и навыков, но и интеграция образовательного процесса с реальными требованиями отрасли. Это подразумевает активное сотрудничество образовательных учреждений с работодателями, что способствует созданию программ, соответствующих современным стандартам и ожиданиям. В. И. Загвязинский, определивший методологию образовательной деятельности, считает, что педагогическая деятельность направлена на развитие, обновление, преобразование самой образовательной системы [19]. Кроме того, важно проводить регулярные мониторинги и оценки, чтобы оперативно адаптировать учебные планы под меняющиеся условия рынка и потребности работодателей. В. А. Трайнов отмечает, что для успешной организации образовательного процесса необходима активизация и интенсификация процессов подготовки [20]. Такой подход позволит не только повысить качество образования, но и обеспечить выпускников актуальными знаниями и навыками, что, в свою очередь, будет способствовать их успешной карьере и профессиональному росту.

В связи с глобальными трансформациями в мире труда и образования зарубежные исследователи, такие как Джунхен Пак, Тан Ви Тео, Арнольд Тео, Джина Чан, Джун Сон Хуан и Сенгменг Ку, отмечают, что интеграция искусственного интеллекта в образовательный процесс станет основополагающим навыком будущего [21]. Они утверждают, что наряду с традиционными навыками грамотности, такими как чтение, письмо, арифметика и цифровые навыки, умение эффективно взаимодействовать с технологиями искусственного интеллекта будет играть решающую роль в подготовке студентов к вызовам современной экономики и быстро меняющемуся миру. Чуанвэнь Ян, Цзиньин Чжан, Юнбин Ху и другие подчеркивают, что виртуальная реальность стала многообещающим инструментом для улучшения практических навыков студентов в области естественно-научного и инженерного образования [22].

Этот прогрессивный подход к обучению открывает новые горизонты для интеграции современных технологий в образовательный процесс.

С точки зрения Бенжамина Х. Нама и Цюн Бай, «необходимо обоснованное использовать ChatGPT как средство для организации данных и диаграмм, что повышает качество научных исследований» [23], позволяет интегрировать новые технологии в образовательные практики и, в свою очередь, может значительно обогатить процесс обучения и исследования. Использование нейросети в образовании ставит новые задачи перед исследователями. Так, Майя Ашер и Мири Барак в своем исследовании подчеркивают, что применение эксплицитно-рефлексивного обучения в подготовке будущих специалистов в области науки и техники очень важно для формирования знаний и навыков об этике искусственного интеллекта [24]. В то же время Фань Оуян и Вэйци Сюй определили, что с быстрым развитием науки и техники внедрение образовательной робототехники как новой технологии, объединяющей различные цифровые методы (например, механическое производство, электронные датчики, искусственный интеллект), применяется в различных образовательных контекстах для повышения качества обучения и преподавания [25]. Такая интеграция в образовательных контекстах также способствует повышению качества обучения и преподавания, внося свой вклад в подготовку специалистов, которые смогут эффективно работать с современными технологиями, включая нейросети и робототехнику, за которыми – будущее технологического развития.

Применение генеративного искусственного интеллекта (ГенИИ) все стремительнее проникает в такие сферы общества, как бизнес и производство. ГенИИ не только позволяет рисовать картины или писать музыку, но и может отвечать на вопросы, расшифровывать записи совещаний, составлять списки задач по туманным описаниям, которые вы ему наговорили. Использовать такую технологию становится не только интересно, но и жизненно необходимо для обучения и применения ее в профессиональной деятельности. Изменение привычных функций управленческих профессий, рост процента автоматизации процесса, связанного с рекламой, продажами и производством, – все это влечет к изучению способов применения ГенИИ в образовательной деятельности. Российскими аналогами генеративных алгоритмов, способствующих качественному развитию промышленности, являются разработки известных в нашей стране провайдеров, а именно Сбер (основные сервисы – GigaChat API, SaluteJaze, SaluteBoot, SaluteSpeech, SaluteRPA), Яндекс (сервисы – YandexGPT 3, YandexART 2.0, Яндекс Диалоги), МТС AI (сервисы – TenVision, WordPulse, Audiogram, Cotype). Статистические данные указывают, что 20% крупных российских компаний уже используют ГенИИ в своей деятельности.

Современные установки перехода российской системы образования от культуры «трансляции и воспроизводства» к культуре «мышления и действия» были четко обозначены В. В. Путиным в послании Федеральному собранию (2016 год): «Школьники должны учиться самостоятельно мыслить, работать индивидуально и в команде, решать нестандартные задачи, ставить перед собой цели и добиваться их, чтобы в будущем это стало основой благополучной, интересной жизни» [26].

Проблеме подготовки современного инженера и интеграции образования, науки и производства посвящено много исследований, что решает важную задачу формирования специалистов, которые будут востребованы на рынке.

Разрыв между теорией и практикой является проблемой, с которой сталкиваются различные сферы, такие как образование, бизнес, наука и технологии. З. С. Сазонова утверждает, что взаимодействие между образованием, наукой и производством осуществляется на основе следующих принципов интеграции [27]:

- симбиоз, подразумевающий исследование и укрепление связей между образованием, наукой и производством с целью улучшения их взаимодействия и создания системной целостности;
- взаимная зависимость развития образования, науки и производства, которая обеспечивает целесообразность изменений в их структурно-изоморфных компонентах;
- релевантность, способствующая созданию и развитию интегративных форм взаимодействия социальных институтов образования, науки и производства через объединение ранее разнородных элементов в единое целое;
- функциональность – формирование системной целостности «образование – наука – производство» с одновременным разделением функций между ними;
- коммутация, означающая, что изменения в любой из областей – образовательной, научной или производственной – влияют на преобразование целостной системы «образование – наука – производство»;
- совместимость – создание единства образовательной, научной и производственной сфер через информационный обмен для оптимизации подготовки современных специалистов.

В настоящее время для улучшения качества профессионального образования и его соответствия требованиям рынка труда необходимо использовать разнообразные образовательные методики и технологии. И. В. Вяткина и С. В. Выюгина подчеркивают, что определение ключевых принципов организации учебного процесса, направленных на интеграцию науки, образования и производственных процессов, может значительно повысить квалификацию будущих специалистов и их конкурентоспособность [28].

Л. З. Рязанова и И. В. Вяткина также отмечают, что сотрудничество вузов с промышленными предприятиями играет важную роль в обеспечении актуальности образовательных программ [29]. Они предлагают включать стажировки, обмены и совместные исследовательские проекты, что позволит студентам получать актуальные знания и навыки, а также ознакомиться с современными тенденциями в отрасли [30].

В данной статье рассматривается проблема организации обучения в высших учебных заведениях с учетом потребностей промышленных предприятий и современных условий. Это является ключевой задачей в развитии высшего образования.

Таким образом, разработка и внедрение новых принципов организации учебного процесса, а также эффективных образовательных методик и технологий являются актуальными требованиями времени и необходимым условием для подготовки квалифицированных кадров, способных внести значимый вклад в развитие промышленности.

Методологическая база исследования / Methodological base of the research

Анализ и синтез научно-методической литературы, а также интервью с представителями науки и производства позволили выявить и структурировать принципы интеграции образования, науки и производства, которые необходимы для преодоления разрыва между теорией и практикой в процессе обучения студентов в университетах. Опираясь на классификацию, предложенную З. С. Сазоновой [27], выделили следующие принципы интеграции образования, науки и производства:

- 1) взаимная зависимость образования, науки и производства – соединение теоретических знаний с практическими навыками через стажировки, практикумы и проекты;
- 2) сотрудничество, которое предполагает тесное взаимодействие между вузами и производственными предприятиями, а также с частными компаниями для адаптации теории к реальным производственным условиям и обеспечения преемственности кадров;

3) функциональность, которая позволяет выстроить обратную связь с учетом разделения функций между участниками интеграции и получить отзывы от производственных партнеров, что позволяет модифицировать модели процессов и установок в учебных лабораториях на основе реального опыта;

4) совместимость определяется как адаптация и гибкость в образовательном процессе при подготовке студентов и предполагает, что теоретические знания должны быть приспособлены к изменяющимся условиям и требованиям рынка труда, а не оставаться неизменными с течением времени.

Для успешной реализации данных принципов в образовательном процессе необходимо применить следующие педагогические средства (методы, технологии), предложенные в трудах ученых:

- А. А. Ерофеев акцентирует на выявлении факторов, способствующих более эффективному прохождению различных типов практик [31];
- Л. Р. Ханнанова-Фахрутдинова – игровые средства обучения для формирования профессиональных компетенций [32, 33];
- П. П. Ланг – использование кейс-методов в образовательном процессе [34];
- И. В. Вяткина и Р. З. Елсакова рассматривают интернет-ориентированные образовательные технологии как средство формирования коммуникативной компетенции [35, 36];
- Ю. Б. Щемелева, Л. А. Горovenko, Г. А. Игнатьева и О. В. Тулупова рассматривают интеграцию проектной деятельности и дополнительного образования с различными областями науки [37, 38];
- Д. А. Ожиганова понимает организацию образовательных акселераторов как средство интеграции образования и производства [39];
- Л. А. Ермакова предлагает конкурсное движение как формат педагогического лидерства в образовании [40];
- А. А. Курзякова – самореализацию в процессе становления обучающегося в вузе [41];
- Е. А. Бойко и Р. У. Баратов – принципы и инструменты изменения вузовских программ в подготовке кадров [42, 43].

Таким образом, для преодоления разрыва между теорией и практикой необходим комплексный подход и определение принципов организации учебного процесса, который учитывает особенности каждой области и активно вовлекает производственных партнеров в подготовку востребованных специалистов.

Результаты исследования / Research results

В рамках предложенных принципов организации учебного процесса необходимо определить структуру, содержание и условия интеграции образования и производства. Мы предлагаем подход, состоящий из четырех принципов.

Первый принцип – взаимная зависимость развития образования науки и производства – основывается на том, что познание происходит через практику. Если студенты в вузах в основном изучают теорию и не получают практических знаний и навыков, они рискуют лишь приблизительно понять свою будущую профессиональную деятельность. Именно практика на производстве позволяет закрепить и развить материал, полученный на лекциях, а также приобрести навыки, базирующиеся на практических и лабораторных занятиях. Однако обучать студентов исключительно во время практики невозможно. Любая деятельность может быть представлена как система взаимосвязанных задач, где решение одной задачи последовательно ведет к следующей. Это создает так называемый момент взаимодействия между теорией и

практикой в сознании человека, который возникает, когда в конкретной деятельности происходит слияние знаний и действий через постановку задач. Если студент сам формулирует задачу, опираясь на производственные задачи, это позволяет ему целенаправленно обращаться к теоретическим знаниям за помощью. Главная особенность принципа связи теории и практики заключается в том, что студенты должны осознавать значение теории в своей жизни и будущей практической деятельности. Более того, теоретические знания необходимо уметь применять на практике, что способствует профессиональному росту. Таким образом, все теоретические знания должны быть закреплены на практических и лабораторных занятиях.

Для усвоения теоретических знаний необходимо использовать разнообразные дидактические средства. В учебном процессе следует применять интерактивные методы обучения, такие как кейс-методы, групповые методы, мозговые штурмы, деловые игры и другие. Метод анализа конкретной ситуации (кейс-метод) часто используется как на практических, так и на лабораторных занятиях, когда студентам предоставляется информация о производственной ситуации, зачастую в смешанном формате, включая письменные описания, «рисунки» и количественные данные. Рекомендуются использовать краткие кейсы, состоящие из нескольких страниц, которые описывают события в организации и возникающие проблемы, например информацию с реального производства в виде таблиц, графиков, схем и даже видео. Обычно такие кейсы имеют небольшой объем – от одного абзаца до страницы текста, предоставляющего описание реальной ситуации в информативной форме, что позволяет провести ее анализ и обсудить возможные пути решения проблемы на лабораторных или практических занятиях. Например, можно предложить самостоятельно проанализировать проблемные ситуации (в частности, в форме письменного задания или на зачете/экзамене, где проверяются аналитические навыки и способности студентов к решению проблем).

Более распространенная практика – это использование кейса в ситуации группового взаимодействия, благодаря которому студенты могут реализовать свои профессиональные знания и показать возможность применить на практике сформированные как теоретические, так и практические навыки. Они могут быть проведены в следующем формате: схемы, графики (визуализация объектов), анализ информации, преодоление сложности и неопределенности в решении проблемы, во время анализа и принятия решения по конкретной производственной ситуации и т. д.

Кейсы создают впечатление профессиональной «реальности» и, следовательно, истинности, доступа к конфиденциальной информации, изучения того, что действительно происходит на предприятии, что может быть особенно ценно для студентов, имеющих ограниченный производственный опыт работы.

Однако преждевременная встреча с конкретными ситуациями может привести и к стрессу. Поэтому не рекомендуем регулярно применять их на занятиях, а также заменять ими проведение лабораторных работ. Рекомендуются кейс-методы проводить во время самостоятельной работы студента.

Второй принцип – сотрудничество. Это принцип предполагает тесное взаимодействие между вузом и производством (промышленностью) и частными компаниями. Невозможно подготовить востребованного специалиста, опираясь только на теоретическую подготовку или, наоборот, только на практическую подготовку. Применение практико-ориентированного обучения предполагает, что лекционный материал лучше воспринимается и усваивается студентами, если преподаватель подтверждает их примерами из жизни или производственными ситуациями, а также практическим опытом. В

то же время только лабораторные работы полностью не раскрывают сущность практической подготовки, так как не видно целостной картины производственного процесса, студент не видит (и ему трудно провести) общую нить между теорией и практикой. Как разрешить это несоответствие? Это можно компенсировать выполнением курсовых проектов или работ. Согласно образовательному стандарту в учебном плане предусмотрен обязательный блок практики (учебная, производственная и их виды) для более качественной подготовки будущего конкурентоспособного специалиста и успешной реализации его в профессиональном сообществе, а также с целью формирования практических навыков и короткого адаптационного периода на предприятии.

Основной целью практики вне зависимости от вида является применение практических навыков и теоретической подготовки в условиях производственного процесса. Одна из ключевых задач практики – совершенствование профессиональных и коммуникативных способностей будущего специалиста, которое позволяет в короткие сроки адаптироваться в профессиональной среде. Всем известно, что в настоящее время одним из показателей востребованности специалиста на рынке труда является высокий уровень его способности работать в команде и коммуницировать в ней, ведь от того, насколько доброжелательная внутренняя обстановка коллектива, напрямую зависит успех всего производства в целом.

Таким образом, успешную взаимосвязь теории и практики в образовательном процессе можно реализовать следующими способами:

1. Наладить тесное сотрудничество с предприятиями в вопросе проведения практики и стать работодателем для молодых специалистов после окончания обучения.
2. Привлекать в образовательный процесс представителей профилирующих организаций, например, в качестве рецензентов на курсовые работы/проекты, выпускные квалификационные работы студентов, в том числе и магистерские, или в качестве приглашенных гостей для проведения совместной лекции и мастер-классов.
3. Проходить обязательно стажировки преподавателям вместе со студентами, чтобы владеть информацией об инновациях, которые внедряются на производстве.
4. Экскурсии на производственные предприятия и регулярные встречи. Организация экскурсий на производство позволяет студентам непосредственно видеть процессы производства, технологии и условия работы и то, как их можно улучшить. Во время экскурсии у студентов появляется возможность обсудить с рабочими, инженерами и менеджерами полученные теоретические знания на лекциях, ознакомиться с условиями реального технологического процесса.

Большая часть предприятий заинтересована в приеме на работу высококвалифицированных выпускников, умеющих работать в коллективе, но, с другой стороны, не всегда может обеспечить проживание и материально поддержать студентов при прохождении любых видов практики. Необходима также пропаганда о плюсах такого сотрудничества, так как в ближайшее десятилетие многие предприятия будут испытывать «кадровый голод» по специалистам инженерно-технического профиля, что в дальнейшем может привести к негативным последствиям. В этом вопросе необходима поддержка профильных региональных ведомств и министерств, которые должны стать связующим звеном между образовательными учреждениями и промышленными организациями. В ближайшее время нужна активная работа по усилению взаимосвязи высших учебных заведений и предприятия, а может быть, и введение обязательного распределения студентов после окончания программы подготовки с обязательной отработкой три года.

Следует отметить, что в вопросе усиления взаимосвязи теории и практики в образовательном процессе необходим комплексный подход как к процессу проведения практики, так и к вопросу проведения занятий. Только при четко отлаженном механизме мы сможем решить основные стратегические задачи государства в области их реализации по обеспечению предприятий квалифицированными кадрами.

Третий принцип организации учебного процесса – функциональность. Наличие обратной связи между образованием, наукой и производством играет ключевую роль в обеспечении актуальности образовательных программ и получении студентами практических навыков в соответствии с профессиональной деятельностью с учетом разделения функций между ними.

На сегодняшний день инициатором системы создания обратной связи между предприятием и вузом в большей степени является образовательная организация. Для поддержания обратной связи необходимо применять следующие способы взаимодействия:

1. Совместные проекты и исследования предполагают сотрудничество вузов и предприятий для получения быстрых инновационных решений от академического сообщества и студенческих разработок или моделей.

2. Профессиональные практики и стажировки. Организация стажировок и профессиональных практик в компаниях позволяет студентам и преподавателям познакомиться с реальной работой и проблемами, с которыми сталкиваются профессионалы. Это способствует лучшему пониманию образовательной организацией требований рынка труда и развитию соответствующих навыков у студентов.

3. Организация регулярных встреч с ключевыми сотрудниками производственных компаний для обсуждения текущих проблем, возникающих в профессиональном сообществе, потребностей в области технологической модернизации, что позволяет пробудить интерес студентов к конкретным отраслям и специализациям.

4. Профессиональные конкурсы и чемпионаты. Участие в студенческих конкурсах и чемпионатах профессионального мастерства, организуемых совместно с производственными компаниями. Студенты и молодые исследователи могут разрабатывать модели или технологии, решая реальные проблемы производственных предприятий, что способствует развитию конкурентоспособных навыков у студентов и позволяет компаниям оценить потенциал будущих специалистов.

5. Консультации. Регулярные консультации производственных партнеров представителей университета с целью актуализации решения производственных и научных проблем. Требуется формирование группы экспертов из числа представителей производственных предприятий, которые будут консультировать как студентов, так и преподавателей по вопросам разработки и внедрения новых моделей и технологических процессов, а также предоставлять отзывы по разработанным проектам.

6. Сетевые мероприятия по обмену опытом. Организация сетевых мероприятий, конференций и семинаров способствует укреплению связей между университетами и производственными партнерами, обмену опытом и передаче новейших технологий и знаний.

Эффективная обратная связь между учебными заведениями и производственными компаниями не только способствует повышению качества образования, но и стимулирует инновации и развитие важных для экономики отраслей.

Четвертый принцип организации учебного процесса – совместимость. Адаптация и гибкость в образовательном процессе играют ключевую роль в подготовке студентов к изменяющимся условиям и требованиям рынка труда. Это неизбежный процесс, который отражает изменения в потребностях рынка труда, так как подготовка

квалифицированных специалистов должна соответствовать стремительно меняющимся общественным и технологическим потребностям. При реализации четвертого принципа необходимо учитывать следующее: подход к работе с производственными партнерами должен быть гибким и адаптироваться к конкретным условиям; интересы и потребности всех участников процесса и результаты моделирования должны быть четко и понятно представлены производственным партнерам.

Ключевые аспекты принципа совместимости, которые основаны на гибкости и адаптации в образовательном процессе, реализуются следующим образом:

1. Обновление учебных планов и рабочих программ с учетом современных требований и стандартов в образовании. Это необходимо для того, чтобы обеспечить актуальность знаний, получаемых студентами. Тенденция рынка труда и прогнозирование появления новых востребованных профессий в будущем могут выявляться в ответ на обратную связь от работодателей и выпускников. Появление новых дисциплин или модулей заставляет вузовскую общественность изменить подходы к их проектированию, а также обновить материалы занятий и методики преподавания. Разделение рабочих программ на модули позволяет достаточно быстро обновлять и модифицировать содержание в соответствии с актуальными требованиями работодателя. Разработка программ обучения совместно с работодателями, отвечающих конкретным потребностям компании, – это требование современных реалий. Предоставление студентам возможности выбрать профиль и изучить дополнительные модули в соответствии с их интересами и потребностями рынка, а также возможности консультаций по вопросам трудоустройства, информации о вакансиях и подготовке к собеседованиям позволяет им быстрее трудоустроиться.

2. Профессиональная переподготовка преподавателей. Важно, чтобы преподаватели университета также были в курсе последних тенденций и требований в своей области. Профессиональная переподготовка и обмен опытом с производственными партнерами способствуют повышению качества преподавания и адаптации учебного процесса к реалиям современного рынка труда.

3. Использование современных образовательных технологий, таких как онлайн-курсы, виртуальные лаборатории и симуляции, позволяет университетам быстро реагировать на изменения и обеспечивать доступ студентам к актуальной информации в любой точке мира. Обучение преподавателей использованию современных цифровых инструментов и платформ в образовательном процессе – необходимая мера, позволяющая обучить будущего востребованного специалиста.

Все перечисленные ключевые аспекты принципа совместимости дают возможность университетам поддерживать актуальность образовательного процесса и обеспечивать студентов необходимыми знаниями и навыками для успешной карьеры в быстро меняющемся мире. Постоянное развитие, мониторинг изменений, обновление рабочих программ и сотрудничество с работодателями позволят вузам готовить высококвалифицированных специалистов, востребованных на рынке труда.

Заключение / Conclusion

Устойчивое развитие отечественной экономики, основанной на знаниях, требует достижения сбалансированного соответствия между качеством подготовки выпускников современных вузов и актуальными потребностями науки и наукоемкого производства.

Подготовка востребованного специалиста на основе интеграции образования, науки и производства – это не только проблема нашего исследования, но и направление государственной политики. Интеграция образования, науки и производства – это

структурообразующий компонент общенациональной инновационной системы. Технология подготовки современного специалиста в условиях интеграции образования, науки и производства – это императив формирования универсальных навыков.

Реализация принципа взаимной зависимости развития образования, науки и производства возможна через внедрение в учебный процесс инновационных методов обучения, что способствует формированию системы личностных и универсальных навыков студентов – будущих специалистов. Для успешной подготовки специалистов необходимо наладить эффективное взаимодействие между учебными заведениями и предприятиями, что возможно при реализации принципа сотрудничества. Принцип функциональности позволяет не только отладить механизм взаимодействия, улучшить качество образования, но и обеспечить соответствие учебных программ современным требованиям рынка труда. Сотрудничество между образовательными учреждениями и производственными компаниями является взаимовыгодным и способствует как развитию квалифицированных кадров, так и укреплению позиций компаний на рынке труда. Принцип совместимости, реализуемый через гибкость и адаптацию в образовательном процессе, позволяет вузам эффективно готовить студентов к вызовам и возможностям, которые возникают в рамках современного общества и экономики.

Предлагаемые принципы интеграции образования, науки и производства позволяют достичь сбалансированного соответствия между качеством подготовки востребованного специалиста и актуальными потребностями производства.

Для преодоления разрыва между теорией и практикой во время обучения студентов в университетах рекомендуем использовать рассмотренные принципы с целью интеграции образования, науки и производства.

Дальнейшие исследования будут направлены на разработку содержания и апробацию каждого принципа. Результаты исследования представляют научный интерес для технических вузов, а также предприятий, научных организаций и частных компаний, заинтересованных в привлечении молодых специалистов.

Ссылки на источники / References

1. Гедулянова Н. С., Гедулянов М. Т. Интеграция образования, науки и производства как условие формирования предпринимательских компетенций обучающихся: проблемы и решения // Вестник Московского финансово-юридического университета МФЮА. – 2018. – № 1. – С. 236–244.
2. Коновалова Е. А. Интеграционные взаимодействия образования, науки и производства как фактор прогресса современного российского общества // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Гуманитарные науки. – 2013. – № 2 (26). – С. 79–86.
3. Фомин А. А., Пастухов В. В. Интеграция науки и производства с экономической точки зрения // StudNet. – 2019. – Т. 2. – № 1. – С. 7–14.
4. Ключарев Г. А., Мошкова Д. М., Барбашина Н. С. Интеграция российской науки и производства: социологический анализ. – М.: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2020. – 432 с.
5. Смолин О. Н. Интеграция науки, образования и производства: ключевые задачи // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2020. – Т. 221. – № 1. – С. 92–95.
6. Halikov A. A., Musamedova K. A. Ta'lim, fan va ishlab chiqarish integratsiyasi // Молодой специалист. – 2022. – № 7. – Р. 18–22.
7. Бойко В. Н., Горбылева Е. В. Концептуальный анализ проблемы интеграции науки, образования и производства при подготовке инженеров // Вестник Академии гражданской защиты. – 2019. – № 2(18). – С. 8–13.
8. Касперович С., Шарапа Е. Интеграция науки, образования и производства как фактор развития системы высшего образования // Наука и инновации. – 2023. – № 11(249). – С. 52–56.
9. Мягкова В. Ю., Щелина Т. Т., Родионов М. А. Организация профессионально-ориентированного взаимодействия как условие формирования конкурентоспособности будущих специалистов индустрии питания // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2023. – № 12 (декабрь). – С. 233–244. – URL: <http://e-koncept.ru/2023/231137.htm>

10. Рахмонов А. Б. Основные педагогические взгляды Яна Амоса Коменского // *Universum: психология и образование: электрон. научн. журн.* – 2023. – 4(106). – URL: <https://7universum.com/ru/psy/archive/item/15191>
11. Слостенин В. А., Образцов П. И., Виленский М. Я., Уман А. И. Технология профессионально-ориентированного обучения в высшей школе: учеб. пособие. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 258 с.
12. Давыдов В. В. Деятельностная теория мышления. – М.: Науч. мир, 2005 (Тула: ИПП Гриф и К). – 239 с.
13. Слободчиков В. И., Исаев Е. И. Психология развития человека. Развитие субъективной реальности в онтогенезе: учеб. пособие. – М.: Изд-во ПСТГУ, 2013. – 395 с.
14. Осипов П. Н. А. А. Кирсанов как исследователь проблемы индивидуализации обучения // *Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств.* – 2023. – № 4. – С. 122–129.
15. Арефьева С. А., Арефьева О. В. Научно-исследовательская работа студентов педагогического вуза // *Вестник Марийского государственного университета.* – 2018. – Т. 12. – № 4(32). – С. 9–13.
16. Лаврентьев С. Ю., Комелина В. А., Шабалина О. Л., Крылов Д. А. Формирование профессиональной конкурентоспособности студентов вуза. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2016. – 172 с.
17. Батышев С. Я., Новиков А. М. Профессиональная педагогика: учеб. – Изд. 3-е, перераб. – М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 2010. – 456 с.
18. Зорин И. В., Зимовина О. А., Арсений Р. М., Орешина А. К. К проблеме управления качеством профессионального образования в современных условиях // *Гуманизация образования.* – 2024. – № 2. – С. 55–61.
19. Загвязинский В. И. Методология педагогического исследования: учеб. пособие. для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 105 с.
20. Трайнев В. А., Теплышев В. Ю., Трайнев И. В. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании. – 2-е изд. – М.: Дашков и К, 2013. – 320 с.
21. Park J., Teo T. W., Teo A. et al. Integrating artificial intelligence into science lessons: teachers' experiences and views // *IJ STEM Ed.* – 2023. – № 10 (61). – P. 1–22.
22. Yang, C., Zhang, J., Hu, Y. et al. The impact of virtual reality on practical skills for students in science and engineering education: a meta-analysis // *IJ STEM Ed.* – 2024. – № 11 (28). – P. 1–15.
23. Nam, B. H., Bai, Q. ChatGPT and its ethical implications for STEM research and higher education: a media discourse analysis // *IJ STEM Ed.* – 2023. – № 10 (66). – P. 1–24.
24. Usher, M., Barak, M. Unpacking the role of AI ethics online education for science and engineering students // *IJ STEM Ed.* – 2024. – № 11 (35). – P. 1–14.
25. Ouyang, F., Xu, W. The effects of educational robotics in STEM education: a multilevel meta-analysis // *IJ STEM Ed.* – 2024. – № 11 (7). – P. 1–18.
26. Послание Президента Российской Федерации от 21.04.2021 г. (О положении в стране и основных направлениях внутренней и внешней политики государства). – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/46794>
27. Сазонова З. С. Интеграция образования, науки и производства как методологическое основание подготовки современного инженера: специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования»: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Казань, 2008. – 38 с.
28. Вяткина И. В., Вьюгина С. В. Возможности использования инновационных технологий в учебном процессе университета // *Труды международного симпозиума «Надежность и качество».* – 2018. – Т. 1. – С. 274–277.
29. Рязанова Л. З., Вяткина И. В. Формирование коммуникативных компетенций магистров на этапе внедрения актуализированных ФГОС // *Управление устойчивым развитием.* – 2019. – № 6(25). – С. 106–111.
30. Ханнанова-Фахрутдинова Л. Р. Практический опыт внедрения дидактических игр в подготовке бакалавров-конструкторов изделий легкой промышленности в технологическом вузе // *Научно-методический электронный журнал «Концепт».* – 2014. – № 56. – С. 91–95.
31. Ерофеева А. А., Молодых С. А. Интеграция образования, науки и производства при организации проведения практик студентов направления подготовки «Строительство» // *Научный результат. Педагогика и психология образования.* – 2019. – Т. 5. – № 1. – С. 50–58.
32. Ханнанова-Фахрутдинова Л. Р., Хацринова О. Ю. Игровые технологии в подготовке специалистов легкой промышленности // *Вестник Казанского технологического университета.* – 2011. – № 17. – С. 237–242.
33. Ханнанова-Фахрутдинова Л. Р., Хацринова О. Ю. Дидактическая игра как средство организации подготовки компетентных специалистов для легкой промышленности // *Вестник Казанского технологического университета.* – 2010. – № 12. – С. 346–350.
34. Ланг П. П. Использование кейс-метода в образовательном процессе при преподавании юридических дисциплин в образовательных организациях и учреждениях высшего образования // *Научно-методический электронный журнал «Концепт».* – 2024. – № 6 (июнь). – С. 139–150. – URL: <http://e-koncept.ru/2024/241087.htm>
35. Вяткина И. В., Ханнанова-Фахрутдинова Л. Р. Интернет-ориентированные образовательные технологии как средство формирования коммуникативной личности магистров при изучении дисциплины «Профессиональная коммуникация» // *Вестник педагогических наук.* – 2023. – № 5. – С. 191–201.

36. Елсакова Р. З. Педагогические условия подготовки студентов вузов к кросскультурной научной коммуникации // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2022. – № 2 (февраль). – С. 1–9. – URL: <http://e-koncept.ru/2022/221006.htm>
 37. Щемелева Ю. Б., Горовенко Л. А. Интеграция проектной (учебной) деятельности с различными отраслями науки, экономики, производства // Современное среднее профессиональное образование. – 2021. – № 2. – С. 38–41.
 38. Игнатьева Г. А., Тулупова О. В. Концепция персонализированного опережающего дополнительного профессионального образования педагогов // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 79 (Ч. 2). – С. 85–89.
 39. Ожиганова Д. А. Интеграция науки, профессионального образования и производства: образовательный акселератор // Инновационная научная современная академическая исследовательская траектория (ИНСАЙТ). – 2023. – № 4(16). – С. 51–60.
 40. Конкурсное движение как новый формат педагогического лидерства в образовании. Российская наука: тенденции и возможности: сб. науч. ст. Ч. I / науч. ред. д. филос. наук, проф. Л. И. Ермакова. – М.: Издательство «Перо», 2018. – 100 с. (с. 36–41). Секционный доклад/выступление. 10 октября 2018. г. Москва.
 41. Курзякова А. А., Вяткина И. В., Хайруллина Э. Р. Значение самореализации в процессе становления обучающегося в вузе // Вестник Томского государственного университета. – 2015. – № 396. – С. 211–218.
 42. Бойко Е. А., Пикалова А. А. Принципы и инструменты системных изменений вузовских программ многоуровневого инженерного образования // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2023. – № 2(50). – С. 130–144.
 43. Баратов Р. У. Интеграция науки, образования и производства в процессе подготовки кадров // Интерна-ука. – 2019. – № 20-2(102). – С. 5–6.
-
1. Gedulyanova, N. S., & Gedulyanov, M. T. (2018). "Integraciya obrazovaniya, nauki i proizvodstva kak uslovie formirovaniya predprinimatel'skih kompetencij obuchayushchihsya: problemy i resheniya" [Integration of education, science and production as a condition for the formation of entrepreneurial competencies of students: problems and solutions], *Vestnik Moskovskogo finansovo-yuridicheskogo universiteta MFYuA*, № 1, pp. 236–244 (in Russian).
 2. Konovalova, E. A. (2013). "Integracionnye vzaimodejstviya obrazovaniya, nauki i proizvodstva kak faktor progressa sovremennogo rossijskogo obshchestva" [Integration interactions of education, science and production as a factor in the progress of modern Russian society], *Izvestiya VUZov. Povolzhskij region. Gumanitarnye nauki*, № 2 (26), pp. 79–86 (in Russian).
 3. Fomin, A. A., & Pastuhov, V. V. (2019). "Integraciya nauki i proizvodstva s ekonomicheskoy tochki zreniya" [Integration of science and production from an economic point of view], *StudNet*, t. 2, № 1, pp. 7–14 (in Russian).
 4. Klyucharev, G. A., Moshkova, D. M., & Barbashina, N. S. (2020). *Integraciya rossijskoj nauki i proizvodstva: sociologicheskij analiz* [Integration of Russian science and industry: sociological analysis], Nacional'nyj issledovatel'skij yadernyj universitet "MIFI", Moscow, 432 p. (in Russian).
 5. Smolin, O. N. (2020). "Integraciya nauki, obrazovaniya i proizvodstva: klyuchevye zadachi" [Integration of science, education and production: key tasks], *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii*, t. 221, № 1, pp. 92–95 (in Russian).
 6. Xalikov, A. A., & Musamedova, K. A. (2022). "Ta'lim, fan va ishlab chiqarish integratsiyasi" [Integration of education, science and production], *Molodoj specialist*, no. 7, pp. 18–22 (in Uzbek).
 7. Bojko, V. N., & Gorbyleva, E. V. (2019). "Konceptual'nyj analiz problemy integracii nauki, obrazovaniya i proizvodstva pri podgotovke inzhenerov" [Conceptual analysis of the problem of integration of science, education and production in the training of engineers], *Vestnik Akademii grazhdanskoj zashchity*, № 2(18), pp. 8–13 (in Russian).
 8. Kasperovich, S., & Sharapa, E. (2023). "Integraciya nauki, obrazovaniya i proizvodstva kak faktor razvitiya sistemy vysshego obrazovaniya" [Integration of science, education and production as a factor in the development of the higher education system], *Nauka i innovacii*, № 11(249), pp. 52–56 (in Russian).
 9. Myagkova, V. Yu., & Shchelina, T. T., Rodionov M. A. (2023). "Organizaciya professional'no-orientirovannogo vzaimodejstviya kak uslovie formirovaniya konkurentosposobnosti budushchih specialistov industrii pitaniya" [Organization of professionally oriented interaction as a condition for the formation of competitiveness of future specialists in the food industry], *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal "Koncept"*, № 12 (dekabr'), pp. 233–244. Available at: <http://e-koncept.ru/2023/231137.htm> (in Russian).
 10. Rahmonov, A. B. (2023). "Osnovnye pedagogicheskie vzglyady Yana Amosa Komenskogo" [The main pedagogical views of Jan Amos Comenskiy], *Universum: psixologiya i obrazovanie: elektron. nauchn. zhurn.*, 4(106). Available at: <https://7universum.com/ru/psy/archive/item/15191> (in Russian).
 11. Slastenin, V. A., Obratcov, P. I., Vilenskij, M. Ya., & Uman, A. I. (2024). *Tekhnologiya professional'no-orientirovannogo obucheniya v vysshej shkole: ucheb. posobie* [Technology of professionally oriented training in higher education], 3-e izd., ispr. i dop, Izdatel'stvo Yurajt, Moscow, 258 p. (in Russian).

12. Davydov, V. V. (2005). *Deyatel'nostnaya teoriya myshleniya* [Activity based theory of thinking], Nauch. mir, Moscow (Tula: IPP Grif i K), 239 p. (in Russian).
13. Slobodchikov, V. I., & Isaev, E. I. (2013). *Psihologiya razvitiya cheloveka. Razvitie sub'ektivnoj real'nosti v ontogeneze: ucheb. posobie* [Psychology of human development. The development of subjective reality in ontogenesis], Izd-vo PSTGU, Moscow, 395 p. (in Russian).
14. Osipov, P. N. (2023). "A. A. Kirsanov kak issledovatel' problemy individualizacii obucheniya" [Kirsanov as a researcher on the problem of learning individualization], *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta kul'tury i iskusstv*, № 4, pp. 122–129 (in Russian).
15. Aref'eva, S. A., & Aref'eva, O. V. (2018). "Nauchno-issledovatel'skaya rabota studentov pedagogicheskogo vuza" [Research work of pedagogical university students], *Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta*, t. 12, № 4(32), pp. 9–13 (in Russian).
16. Lavrent'ev, S. Yu., Komelina, V. A., Shabalina, O. L., & Krylov, D. A. (2016). *Formirovanie professional'noj konkurentosposobnosti studentov vuza* [Fostering professional competitiveness of university students], Marijskij gosudarstvennyj universitet, Yoshkar-Ola, 172 p. (in Russian).
17. Batyshev, S. Ya., & Novikov, A. M. (2010). *Professional'naya pedagogika: ucheb.* [Professional pedagogy], Izd. 3-e, pererab., Associaciya "Professional'noe obrazovanie", Moscow, 456 p. (in Russian).
18. Zorin, I. V., Zimovina, O. A., Arsenij, R. M., & Oreshina, A. K. (2024). "K probleme upravleniya kachestvom professional'nogo obrazovaniya v sovremennyh usloviyah" [On the problem of quality management of professional education in modern conditions], *Gumanizaciya obrazovaniya*, № 2, pp. 55–61 (in Russian).
19. Zagvyazinskij, V. I. (2024). *Metodologiya pedagogicheskogo issledovaniya: ucheb. posobie. dlya vuzov* [Methodology of pedagogical research], 2-e izd., ispr. i dop., Izdatel'stvo Yurajt, Moscow, 105 p. (in Russian).
20. Trajnev, V. A., Teplyshev, V. Yu., & Trajnev, I. V. (2013). *Novye informacionnye kommunikacionnye tekhnologii v obrazovanii* [New information and communication technologies in education], 2-e izd., Dashkov i K, Moscow, 320 p. (in Russian).
21. Park, J., Teo, T. W., Teo, A. et al. (2023). "Integrating artificial intelligence into science lessons: teachers' experiences and views", *IJ STEM Ed*, № 10 (61), pp. 1–22 (in English).
22. Yang, C., Zhang, J., Hu, Y. et al. (2024). "The impact of virtual reality on practical skills for students in science and engineering education: a meta-analysis", *IJ STEM Ed*, № 11 (28), pp. 1–15 (in English).
23. Nam, B. H., & Bai, Q. (2023). "ChatGPT and its ethical implications for STEM research and higher education: a media discourse analysis", *IJ STEM Ed*, № 10 (66), pp. 1–24 (in English).
24. Usher, M., & Barak, M. (2024). "Unpacking the role of AI ethics online education for science and engineering students", *IJ STEM Ed*, № 11 (35), pp. 1–14 (in English).
25. Ouyang, F., & Xu, W. (2024). "The effects of educational robotics in STEM education: a multilevel meta-analysis", *IJ STEM Ed*, № 11 (7), pp. 1–18 (in English).
26. *Poslanie Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 21.04.2021 g. (O polozhenii v strane i osnovnyh napravleniyah vnutrennej i vneshnej politiki gosudarstva)* [Message of the President of the Russian Federation dated 04/21/2021 (On the situation in the country and the main directions of the domestic and foreign policy of the state)]. Available at: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/46794> (in Russian).
27. Sazonova, Z. S. (2008). *Integraciya obrazovaniya, nauki i proizvodstva kak metodologicheskoe osnovanie podgotovki sovremennogo inzhenera: special'nost' 13.00.01 "Obshchaya pedagogika, istoriya pedagogiki i obrazovaniya": avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk* [Integration of education, science and production as a methodological basis for the training of a modern engineer: specialty 13.00.01 "General pedagogy, history of pedagogy and education"], Kazan', 38 p. (in Russian).
28. Vyatkina, I. V., & V'yugina, S. V. (2018). "Vozmozhnosti ispol'zovaniya innovacionnyh tekhnologij v uchebnom processe universiteta" [Prospects of using innovative technologies in the educational process of the university], *Trudy mezhdunarodnogo simpoziuma "Nadezhnost' i kachestvo"*, t. 1, pp. 274–277 (in Russian).
29. Ryazapova, L. Z., & Vyatkina, I. V. (2019). "Formirovanie kommunikativnyh kompetencij magistrov na etape vnedreniya aktualizirovannyh FGOS" [Fostering communicative competences of master's program students at the stage of updated FSES implementation], *Upravlenie ustojchivym razvitiem*, № 6(25), pp. 106–111 (in Russian).
30. Hannanova-Fahrutdinova, L. R. (2014). "Prakticheskij opyt vnedreniya didakticheskikh igr v podgotovke bakalavrov-konstruktorov izdelij legkoj promyshlennosti v tekhnologicheskom vuze" [Practical experience of implementing didactic games in the training of bachelor's studies students – designers of light industry products in a technological university], *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal "Koncept"*, № S6, pp. 91–95 (in Russian).
31. Erofeeva, A. A., & Molodyh, S. A. (2019). "Integraciya obrazovaniya, nauki i proizvodstva pri organizacii provedeniya praktik studentov napravleniya podgotovki "Stroitel'stvo" [Integration of education, science and production in the organization of practical training for students in the field of "Construction"], *Nauchnyj rezul'tat. Pedagogika i psichologiya obrazovaniya*, t. 5, № 1, pp. 50–58 (in Russian).

32. Hannanova-Fahrutdinova, L. R., & Hacinova, O. Yu. (2011). "Igrovyte tekhnologii v podgotovke specialistov legkoj promyshlennosti" [Gaming technologies in the training of light industry specialists], *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*, № 17, pp. 237–242 (in Russian).
33. Hannanova-Fahrutdinova, L. R., & Hacinova, O. Yu. (2010). "Didakticheskaya igra kak sredstvo organizacii podgotovki kompetentnyh specialistov dlya legkoj promyshlennosti" [Didactic game as a means of organizing the training of competent specialists for light industry], *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*, № 12, pp. 346–350 (in Russian).
34. Lang, P. P. (2024). "Ispol'zovani kejs-metoda v obrazovatel'nom processe pri prepodavanii yuridicheskikh disciplin v obrazovatel'nyh organizaciyah i uchrezhdeniyah vysshego obrazovaniya" [The use of the case method in the educational process when teaching legal disciplines in educational organizations and institutions of higher education], *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal "Koncept"*, № 6 (iyun'), pp. 139–150. Available at: <http://e-koncept.ru/2024/241087.htm> (in Russian).
35. Vyatkina, I. V., & Hannanova-Fahrutdinova, L. R. (2023). "Internet-orientirovannye obrazovatel'nye tekhnologii kak sredstvo formirovaniya kommunikativnoj lichnosti magistrov pri izuchenii discipliny "Professional'naya kommunikaciya" [Internet-oriented educational technologies as a means of forming the communicative personality of masters in studying the discipline "Professional communication"], *Vestnik pedagogicheskikh nauk*, № 5, pp. 191–201 (in Russian).
36. Elsakova, R. Z. (2022). "Pedagogicheskie usloviya podgotovki studentov vuzov k krosskul'turnoj nauchnoj kommunikacii" [Pedagogical conditions for preparing university students for cross-cultural scientific communication], *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal "Koncept"*, № 2 (fevral'), pp. 1–9. Available at: <http://e-koncept.ru/2022/221006.htm> (in Russian).
37. Shchemeleva, Yu. B., & Gorovenko, L. A. (2021). "Integraciya proektnoj (uchebnoj) deyatel'nosti s razlichnymi otraslyami nauki, ekonomiki, proizvodstva" [Integration of project (educational) activities with various branches of science, economics, and production], *Sovremennoe srednee professional'noe obrazovanie*, № 2, pp. 38–41 (in Russian).
38. Ignat'eva, G. A., & Tulupova, O. V. (2023). "Konceptiya personalizirovannogo operezhayushchego dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya pedagogov" [The concept of personalized advanced additional professional education of teachers], *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*, № 79 (Ch. 2), pp. 85–89 (in Russian).
39. Ozhiganova, D. A. (2023). "Integraciya nauki, professional'nogo obrazovaniya i proizvodstva: obrazovatel'nyj akselerator" [Integration of Science, Vocational Education and Production: Educational Accelerator], *Innovacionnaya nauchnaya sovremennaya akademicheskaya issledovatel'skaya traektoriya (INSAT)*, № 4(16), pp. 51–60 (in Russian).
40. Ermakova, L. I. (ed.) (2018). *Konkursnoe dvizhenie kak novyj format pedagogicheskogo liderstva v obrazovanii. Rossijskaya nauka: tendencii i vozmozhnosti: sb. nauch. st. Ch. I* [Competitive movement as a new format of pedagogical leadership in education. "Russian science: trends and opportunities: Collection of scientific articles"], Izdatel'stvo "Pero", Moscow, 100 p. (p. 36–41). Sekcionnyj doklad/vystuplenie. 10 oktyabrya 2018. g. Moskva (in Russian).
41. Kurzyakova, A. A., Vyatkina, I. V., & Hajrullina, E. R. (2015). "Znachenie samorealizacii v processe stanovleniya obuchayushchegosya v vuze" [The importance of self-realization in the process of becoming a student at a university], *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*, № 396, pp. 211–218 (in Russian).
42. Bojko, E. A., & Pikalova, A. A. (2023). "Principy i instrumenty sistemnyh izmenenij vuzovskikh programm mnogourovnevnogo inzhenerenogo obrazovaniya" [Principles and tools for systemic changes in university programs of multi-level engineering education], *Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom*, № 2(50), pp. 130–144.
43. Baratov, R. U. (2019). "Integraciya nauki, obrazovaniya i proizvodstva v processe podgotovki kadrov" [Integration of science, education and production in the process of personnel training], *Internauka*, № 20-2(102), pp. 5–6 (in Russian).

Вклад авторов

И. В. Вяткина – планирование исследования, сбор и анализ литературы, сбор и систематизация теоретических данных, проведение теоретического анализа, обобщение результатов исследования, формулировка выводов, написание статьи.

Л. Р. Ханнанова-Фахрутдинова – планирование исследования, анализ научно-методической литературы, сбор и систематизация теоретических данных, проведение теоретического анализа, обобщение результатов исследования, формулировка выводов, написание статьи.

Contribution of the authors

I. V. Vyatkina – research planning, selection and analysis of literature, collection and systematization of theoretical data, making theoretical analysis, generalization of research results, formulation of conclusions, writing the article.

L. R. Khannanova-Fakhrutdinova – research planning, analysis of scientific and methodological literature, collection and systematization of theoretical data, making theoretical analysis, generalization of research results, formulation of conclusions, writing the article.