

Научная статья
УДК 372.854
<https://doi.org/10.23951/2307-6127-2022-5-48-56>

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ: ФАКТОР МОТИВАЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К WORLDSKILLS RUSSIA

Валерия Валерьевна Тропникова

Новосибирский медицинский колледж, Новосибирск, Россия, tropnikova@inbox.ru

Аннотация

Проведен анализ возможностей использования межпредметных связей при подготовке к новой форме государственной итоговой аттестации – демонстрационному экзамену WorldSkills Russia (WSR) в системе среднего профессионального образования (СПО). Рассматривается реализация принципа межпредметных связей химии, аналитической химии и биохимии при подготовке студентов медицинского колледжа, обучающихся по специальности 31.02.03 «Лабораторная диагностика», к демонстрационному экзамену WSR. Используются методы сравнительного и системного анализа; изучены методические и педагогические источники, включая российский опыт использования в педагогической практике конкурсного движения для повышения мотивации студентов системы СПО. Профессиональная подготовка среднего медицинского персонала в соответствии с государственной политикой в области подготовки специалистов системы СПО связана с повышением качества образования и сдачей новой формы государственной итоговой аттестации – экзамена по стандартам чемпионатов WorldSkills Russia. Составной частью профессиональной подготовки по медицинским специальностям является дисциплина «Химия», что при сокращении часов обусловило необходимость реформирования методического сопровождения. Подготовка, например, лабораторного диагноста или фармацевта, обладающего необходимыми компетенциями, меняет в процессе обучения виды деятельности: учебную, научно-исследовательскую и воспитательную; происходит при расширении использования межпредметных связей в целях практического опыта конкурсного движения WSR и формирования профессиональных и надпрофессиональных компетенций. Основные дидактические принципы (научности, наглядности, доступности и другие) учебных предметов «Химия», «Биохимия», «Аналитическая химия» не только отражают развитие данных наук, но и способствуют расширению научного знания и его синергетики, формированию связей с практической деятельностью будущего лаборанта или фармацевта, необходимых при последующей сдаче демонстрационного экзамена. Показано, что использование межпредметных связей, интеграция в обучающую среду системы СПО ресурсов массовых онлайн-курсов при смешанном обучении, применение системы заданий для подготовки к экзаменам WSR в пред-аудиторной, аудиторной и постаудиторной фазах мотивируют студентов, создают условия для подготовки специалиста среднего звена к новой форме государственной итоговой аттестации по стандартам WSR.

Ключевые слова: *химия, межпредметные связи, WorldSkills Russia, система среднего профессионального образования*

Для цитирования: Тропникова В. В. Межпредметные связи: фактор мотивации при подготовке к WorldSkills Russia // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review). 2022. Вып. 5 (45). С. 48–56. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2022-5-48-56>

Original article

CROSS-SUBJECT RELATIONS: A MOTIVATION FACTOR IN PREPARATION FOR WORLDSKILLS RUSSIA

Valeria V. Tropnikova

Novosibirsk Medical College, Novosibirsk, Russian Federation, tropnikova@inbox.ru

Abstract

Analysis of interdisciplinary connections in preparation for a new form of state final certification, the demonstration exam WorldSkills Russia (WSR) in the system of secondary vocational education is the purpose of the article. The professional training of paramedical personnel, in accordance with the state policy in the field of training specialists of the secondary vocational education system, is associated with improving the quality of education and passing a new form of state final certification – the WorldSkills Russia (WSR) championship standards exam. An integral part of professional training in medical specialties is the discipline “Chemistry”. With the reduction of hours in chemistry, it is necessary to reform the methodological support. For example, the training of a laboratory diagnostician or a pharmacist changes the types of activities (educational, scientific, research). The use of intersubject communications has been expanded. Professional and supraprofessional competencies are formed. The practical experience of the WS competitive movement is the goal. The main didactic principles (scientific, visual, accessible, and others) of the subjects “Chemistry”, “Biochemistry”, “Analytical Chemistry” reflect the development of these sciences for students, contribute to the expansion of scientific knowledge and its synergy. Integration of MOOC resources into the learning environment of the system of secondary vocational education in blended learning, the use of a task system for preparing for WSR exams in the pre-class, classroom and post-class phases, based on interdisciplinary connections is shown. The conditions for preparing a mid-level specialist for a new form of state final certification according to WorldSkills Russia standards have been created.

Keywords: *chemistry, interdisciplinary communications, Worldskills Russia, system of secondary vocational education*

For citation: Tropnikova V. V. Cross-subject relations: a motivation factor in preparation for WorldSkills Russia [Mezhpredmetnye svyazi: faktor motivatsii pri podgotovke k WorldSkills Russia]. *Nauchno-pedagogicheskoye obozreniye – Pedagogical Review*, 2022, vol. 5 (45), pp. 48–56. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2022-5-48-56>

Кадровое обеспечение системы здравоохранения в настоящее время характеризуется ограниченным воспроизводством и выбытием медицинского персонала [1, с. 27]. «Рынок труда системы здравоохранения на сегодняшний день находится в критическом состоянии» [2, с. 54]. Так, в 2020 г. в России, по данным Росстата, не закрыто около 50 тыс. вакансий среднего медицинского персонала [3]. Значительная нехватка врачей и среднего персонала в Камчатском крае, Смоленской и Псковской областях – 20, 18 и 16 % соответственно [4]. Отчасти наличие вакансий связано со сложностью обучения, высокой ответственностью профессии и с низкими заработными платами. Существенную роль играет мотивация студентов при обучении. С учетом комплекса изложенных выше проблем, необходимости качественной подготовки медицинского персонала, существующих изменений в образовательной политике рассмотрены особенности обучения в медицинском колледже и место предмета «Химия» в подготовке среднего медицинского персонала. В качестве примеров возьмем направление медицинского колледжа системы СПО 31.02.03 «Лабораторная диагностика (базовый уровень образования)».

Изучение химии начинается с курса общей химии, дающего интегральную основу для изучения других курсов профильной направленности. Кроме этого, в сознании студентов формируется естественно-научная картина мира. Курс общей химии как составная часть химического образования позволяет понять значимые вопросы: стратегические направления развития энергетического

комплекса страны; технологию производства новых материалов; способствует выявлению молекулярных и клеточных механизмов патогенеза и способов их диагностики для последующей профилактики мультифакторных заболеваний. Закладываются основы для понимания новых технологий и тест-систем для диагностики патологий путем полногеномного анализа; вопросов продовольственной безопасности, производства лекарственных средств и в целом развития системы здравоохранения [5].

Целью статьи является изучение возможностей интеграции WS технологии, ресурсов массовых онлайн курсов и межпредметных связей химических дисциплин в модели смешанного обучения при подготовке к демонстрационному экзамену WorldSkills Russia (WSR). Необходимость реформирования методического сопровождения с целью повышения качества образования обусловлено сокращением часов на изучение дисциплины «Химия», ее значимостью для специалистов среднего звена и интенсификацией процесса обучения.

Выбор форм и методов обучения, используемых преподавателями системы СПО, «определяют и степень его ответственности за качество образования... позволяет реализовать принцип вариативности и целостности» [6]. На выходе для рынка труда отрасли здравоохранения необходимо получить специалиста, обладающего профессиональными компетенциями, то есть определенным набором не только профессиональных, но и личностных качеств.

По мнению К. А. Киричек, «подготовка компетентного специалиста – это процесс профессионального становления личности обучаемого, обусловленный высоким уровнем профессионализма и мастерства научно-педагогических кадров, инновационными технологиями в образовании, собственной учебной активностью студента и направленный на формирование профессиональной компетентности, способности к самоорганизации и конкурентоспособности» [7].

Ю. В. Сидорова считает, что преподаватели реализуют не просто компетентностный подход, т. е. формируют у студентов общие и профессиональные компетенции, но и «компетентности в своей профессиональной области, т. е. умении анализировать и действовать с позиции эффективности отрасли» [8, с. 132].

Общее, что объединяет исследователей, это то, что наличие «профессиональной компетентности связано со способностью специалиста среднего звена выполнять трудовые функции в соответствии с профессиональными требованиями» и стандартами отрасли, осуществление и достижение профессиональных целей, использование своих деловых и личностных качеств [7]. Одним из факторов, способствующих формированию профессиональной компетентности при обучении, являются межпредметные связи, при наличии которых у студента формируется «целостное представление о системе знаний и обеспечивается практическая направленность обучения» [9, с. 172]. Согласимся с Н. В. Мелкобродовой и другими исследователями в том, что «основной задачей межпредметных связей учебных дисциплин является решение общих познавательных задач. Реализация межпредметных связей направляет деятельность обучающихся на воспроизведение изученных в разных дисциплинах знаний, их интеграцию и комплексное применение при усвоении нового материала и в решении различных задач» [10, с. 105]. Модель осуществления межпредметных связей учитывает профессиональную направленность преподавания дисциплин [11, с. 25].

Для специалиста среднего звена медицинской направленности компетентность коррелирует со знаниями и умениями по химии. Химическое образование связано с формированием межпредметных связей химии [12]. Методическая направленность углубления межпредметных связей химии и спецдисциплин, по объектам химии – веществу и химическому процессу, в содержании курса химии прослеживалась у Г. И. Шелинского, Э. Г. Злотникова Л. А. Цветкова, В. И. Кузнецова и других. Значимы методическая научная деятельность лаборатории дидактики химии Института стратегии развития образования РАО, фундаментальные труды методистов Р. Г. Ивановой, Н. А. Гордиловой, А. А. Журина, Е. Е. Минченкова, П. А. Оржековского и других.

По мнению многих исследователей, в системе СПО необходимо содержание курса по химии наполнять «материалом регионального смысла», «менталитетом национальной культуры», что помогает решить проблему сформированности интеллектуальных и практических умений [13, 14]. По мнению В. В. Панькиной, содержательные направления химического образования сопряжены с «интеграцией химического, географического, экономического образования» [15]. Н. В. Горюнов считает, что стандарты дисциплины «Химия» должны включать «региональный смысл» [16].

Действительно, на освоение химического содержания влияют факторы, связанные с социально-экономическим развитием страны и регионов. Этап общественного расширенного воспроизводства напрямую связан с вовлечением дополнительного количества средств производства, например с переработкой углеводородов, нефте- и газохимией и химическим производством. Так, увеличение прироста производства в химической промышленности составило около 30 %. Развитие нефтегазо-химического комплекса дает мультипликативный эффект химическим отраслям, а профилактика медицинским персоналом здоровья работников химических и сопутствующих отраслей играет особую роль [17].

Для системы СПО понимание предмета химии – это понимание химического вещества как основы эволюционных процессов планеты [18]. Интеграция химии, биологии и биохимии в медицинском образовании системы СПО позволяет рассматривать биохимические процессы в живых системах, изучать химические вещества, их превращения. Интеграция химии с вопросами экологии позволяет критически оценивать химическую природу экологических проблем изменения биосферы, задумываться о медицинских проблемах, связанных с загрязнением окружающей среды; накоплении в продукции растениеводства и животноводства нитратов, пестицидов, гормонов, антибиотиков [19, с. 19].

В системе СПО медицинской направленности, например, по направлению 33.02.01 «Фармация», студентам, будущим фармацевтам, изучающим лекарственные средства, предмет «Химия» помогает понять клеточный и молекулярный уровень функционирования организма, происходящие в организме физико-химические процессы; при изучении основ фармацевтического производства студенты углубляются в вопросы синтеза лекарственных препаратов, структурных фрагментов в молекулах органических соединений, определяющих их фармакологическое действие; зависимость лечебного действия лекарств от строения, химических методов их получения. Изучая химию, будущие фармацевты смогут понять точки роста в химии лекарственных препаратов на современном фармацевтическом рынке, строение новых структур лекарственных соединений, их многостадийного синтеза. При общем знании о полимерных материалах для точечной доставки лекарств и пролонгированного их действия можно понять химический дизайн лечебных нанопрепаратов, макроциклических соединений с тетрапиррольной основой для фотодинамической диагностики и терапии рака и др. [20].

Для направления 31.02.03 «Лабораторная диагностика» курс химии позволяет расширить представления не только о традиционных биохимических исследованиях в лабораториях (использовании «мокрой химии»), но и технологии «сухой химии», т. е. тест-полосок, взаимодействующих с метаболитами крови и других жидкостей организма человека. Например, метод определения аммиака в крови [21]. Так, «диагностический тест представляет собой определение показателя с помощью конкретного лабораторного метода (например, иммунохроматографического анализа), аналитические параметры которого остаются на постоянном уровне при условии контроля качества выполнения» [22, с. 20]. Понимание лаборантом необходимости контроля качества при получении анализов для диагностики «определяет тактику лечения больного» [22, с. 16]. С расширением методик проведения анализов и тестов изменились требования к подготовке специалистов: они должны владеть знаниями о микрофлюидных системах и методах детектирования (люминисценция, хемилюминисценция, спектрофотометрия, потенциометрия, амперометрия, кондуктометрия, масс-спектро-

метрические методы), уметь выбирать химические тест-средства и сенсоры для решения конкретных аналитических задач. Актуальные направления развития, связанные с блоком химии и аналитической химии (пробоотбор, пробоподготовка, концентрирование, проведение аналитических реакций, измерение аналитического сигнала и др.), показывают необходимость качественной подготовки в медицинских колледжах, углубления общих и профессиональных компетенций по химии.

В системе СПО химия является мостиком для изучения специальных медицинских предметов, общеклинических исследований и исследований крови, интегрируя химические и медицинские знания. Прикладная сторона и методологическая подготовка по этому предмету помогает студентам понять физико-химические составляющие природной среды в целом [18].

Особенностью для системы СПО явилась подготовка специалистов среднего звена к новой форме государственной итоговой аттестации по стандартам WorldSkills Russia (WSR). Для успешной сдачи государственной итоговой аттестации в Новосибирском медицинском колледже были скорректированы планируемые образовательные результаты, адаптировано содержание образования по химии, включена система заданий для подготовки к экзаменам WSR, расширено использование электронных средств обучения, актуализирована реализация межпредметных связей дисциплин «Химия», «Биохимия» и «Аналитическая химия». Была использована модель смешанного обучения с методическим наполнением опыта конкурсного движения как ключевого условия развития не только профессиональных, но и надпрофессиональных компетенций. Основная методология включила системно-деятельностный и личностно ориентированный подходы. Система средств обучения включила наглядные пособия, электронные учебники, тренажеры и др. С целью мотивации профессионального обучения, индивидуализации образования и развития профессиональных компетенций студентам первого курса в качестве дополнительного материала по химии были предложены для изучения ресурсы массовых открытых онлайн-курсов: Московского института стали и сплавов (МИСиС) («Общая химия» с формируемыми компетенциями: способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения задач; использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности (https://openedu.ru/course/misis/CHM/?session=spring_2022)) и Самарского национального исследовательского университета имени академика С. П. Королева («Аналитическая химия. Химические методы» с формируемыми компетенциями: способностью анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений, практических навыков решения задач, обобщением результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ (https://openedu.ru/course/ssau/Analytical_chemistry/?session=Spring_2022)). Дополнительный материал был рекомендован к изучению в предаудиторной фазе смешанного обучения онлайн. Аудиторная фаза (офлайн) включила учебные формы – семинарско-практические работы по тематическому плану, систему заданий по типовым модулям WSR, коррелирующих с ФГОС СПО по уровням квалификаций и профстандартами. Постаудиторная фаза (онлайн) включила итоговый контроль знаний и умений по ФГОС ПК; модулям WSR, которые оцениваются в рамках демонстрационного экзамена WSR по профессиональным компетенциям и практическим навыкам. Реализация межпредметных связей по химии, биохимии и аналитической химии на этапах обучения способствовала решению следующих учебно-воспитательных задач: формирование познавательного интереса студентов; понимание существования диалектической противоречивости развития природы, науки и общества; развитие критического мышления и профессионального становления личности.

Как пример, для успешной сдачи модулей демонстрационного экзамена WSR и государственной итоговой аттестации студентам медицинского колледжа специальности 31.02.03 «Лабораторная диагностика» необходимо проводить лабораторные исследования (общеклинические, гематологические, биохимические, микробиологические, гистологические, санитарно-гигиенические), по

результатам которых делаются предположения о заболевании больного, загрязнении окружающей среды, качестве продуктов питания и прочее. В данном аспекте при выполнении, например, модулей 2 и 3 для студентов важно понимание основных механизмов регуляции метаболических процессов, активности путей обмена веществ, соответствие синтеза метаболитов физиологическим потребностям организма, окислительно-восстановительных реакций (редокс-реакций), сопровождающихся переносом электронов от донора к акцептору, происходящих по аналогии с кислотно-основными реакциями взаимодействующих веществ, образующих сопряженные пары. Данные вопросы освещались при изучении темы курса химии «Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и электрохимические процессы» раздела «Общая химия» ОП.05 «Химия» в медицинском колледже; в содержание учебного материала включено составление уравнений ОВР в растворах; изучение разности электродных потенциалов ОВР, зависимости электродного потенциала от активностей реагентов и продуктов реакции, уравнение Нернста; направление протекания ОВР; расчет константы равновесия ОВР. Отметим, что для студентов ОВР по сравнению с другими типами химических реакций являются сложными для понимания. Студенты усваивают в целях выполнения заданий модулей, что реакции с участием окислителей и восстановителей необходимы при приготовлении растворов, подготовке проб к анализам, для маскировки и отделения мешающих ионов, для обнаружения и дальнейшего разделения компонентов смесей. То есть в основе методов количественного определения веществ лежат ОВР. При изучении данной темы по химии акценты поставлены на практическое использование знаний при решении задач, включенных в систему заданий подготовки WSR. Рассматриваются: ОВР, определение ОВ потенциалов, биологические окислительно-восстановительные системы. В качестве дополнительного материала студенты изучали разделы 8 «Окислительно-восстановительные процессы» и раздел 9 «Направления ОВР» курса МОСК МИСиС «Общая химия». Для студентов результатом изучения темы химии и решения практических заданий, имеющих межпредметные связи, коррелирующих с модулями WSR, стали систематизация знаний по химии, понимание того, что окислители и восстановители используются в разных целях; при использовании ОВР важно знание о глубине протекания процесса, определяемого константой равновесия; при изменении условий ОВР возможно смещение равновесия в нужную сторону. В дальнейшем знания и навыки студентов углублялись при рассмотрении на семинарско-практических занятиях темы «Окислительно-восстановительное равновесие. Перманганатометрическое титрование» раздела «Химические методы количественного анализа» ОП.08 «Аналитическая химия», где в содержании учебного материала изучались: окислительно-восстановительное равновесие; сущность метода окислительно-восстановительного титрования; кривые окислительно-восстановительного титрования; титранты метода (оксидиметрии, редуктометрии); индикаторы метода; общее применение окислительно-восстановительного титрования, оценка метода окислительно-восстановительного титрования; решение расчетно-графических задач. По биохимии расширение знаний понимания ОВР, заложенных при освоении химии, происходило на уровне рассмотрения процессов в биологических системах, в заданиях модулей WSR.

Позитивные изменения использования межпредметных связей как дидактическое условие эффективности образовательного процесса при подготовке по системе заданий, согласованных с модулями WSR на практических занятиях по дисциплинам «Химия», «Аналитическая химия», «Биохимия», свидетельствовали об успешности при «научении» систематизации и структурированию знаний, мотивировали студентов колледжа к изучению предметов для целостного представления о процессах в организме человека.

Таким образом, реализация межпредметных связей химических дисциплин для системы СПО медицинской направленности, очевидно, является мотивирующим фактором и условием подготовки к выполнению студентами колледжей конкурсных заданий модулей демонстрационного экзамена WorldSkills Russia (WSR) и сдачи государственной итоговой аттестации по стандартам WSR.

Список литературы

1. Ясакова А. Р., Шестакова Е. В. Проблемы кадрового обеспечения в системе здравоохранения // Проблемы науки. 2017. № 38 (120). С. 26–31.
2. Гиниятчина Э. Ж., Прохорова Л. В. Рынок труда в медицине и его развитие // Общество, экономика, управление. 2019. № 3. С. 50–55.
3. Росстат раскрыл данные по дефициту врачей в российских регионах // Nakanune.Ru. 06.02.2020. URL: <https://tumen.bezformata.com/listnews/raskril-dannie-po-deficitu-vrachej/81308482/> (дата обращения: 04.07.2022).
4. Нехватка высшего и среднего персонала в России. РБК 06.02.20. URL: <https://www.rbc.ru/society/06/02/2020/5e39418c9a794713cb0a26bd> (дата обращения: 04.07.2022).
5. Доклад о состоянии фундаментальных наук в Российской Федерации и о важнейших научных достижениях российских ученых в 2017 году. М., 2018. 413 с.
6. Черная Л. В., Лазуткина Е. А., Акушина Г. А. Эффективность межпредметных связей в образовательном процессе медицинского вуза // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30047> (дата обращения: 06.07.2022).
7. Киричек К. А. Технология интегрированного обучения в формировании и развитии профессиональной компетентности студентов в системе среднего профессионального образования // Психология, социология и педагогика. 2015. № 4. URL: <https://psychology.snauka.ru/2015/04/4843> (дата обращения: 02.06.2022).
8. Сидорова Ю. В. Формирование общих и профессиональных компетенций студентов в учреждении среднего профессионального образования // Педагогическое образование в России. 2012. № 6. С. 131–136.
9. Ибрагим А. А. К метапредметным результатам через межпредметные связи (из истории комплексного преподавания) // Ученые записки Орловского государственного университета. 2020. № 3 (88). С. 171–173.
10. Мелкобродова Н. В., Зуева О. Н., Беляева М. Г., Глебова Т. П. Реализация межпредметных связей в образовательном процессе // Проблемы и перспективы развития инженерно-строительной науки и образования: сборник статей по материалам II Всерос. науч.-практ. конф., Курган, 20 сентября 2018 года / под общ. ред. С. Ф. Сухановой. Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т. С. Мальцева, 2018. С. 105–107.
11. Шувалова О. А., Марченко Г. М. Формирование профессиональной компетентности у студентов техникумов на основе использования межпредметных связей // Среднее профессиональное образование. 2014. № 7. С. 24–25.
12. Научные основы преподавания химии в высшей школе / под ред. Е. М. Соколовской, Н. Ф. Талызиной. М.: МГУ, 1978. 172 с.
13. Хамитова А. И., Иванов В. Г. Основные этапы развития методики преподавания химии // Вестник Казанского технологического университета. 2006. № 6. С. 179–194.
14. Егорова К. Е. Теория и практика регионализации системы обучения химии в национальной школе: на примере Республики Саха (Якутия): дис. ... д-ра пед. наук. Якутия, 2001. 443 с.
15. Панькина В. В. Методика регионализации химического образования учащихся 8–9-х классов: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2009. 23 с.
16. Горюнов Н. В. История становления и развития среднего профессионального образования в Мордовии: дис. ... канд. ист. наук. 2001. 219 с.
17. Правительство России. О плане развития нефтегазохимического комплекса до 2025 года. Распоряжение от 28 февраля 2019 года № 348-р. URL: <http://government.ru/docs/36015/> (дата обращения: 23.06.2022).
18. Литвинова Т. Н., Выскубова Н. К., Овчинникова С. А., Кириллова Е. Г., Слинькова Т. А. Значимость общей химии в системе медицинского образования // Фундаментальные исследования. 2004. № 5. С. 76–77.
19. Камилов М. К., Камилова П. Д., Камилова З. М. Экологические проблемы в сельском хозяйстве как следствие интенсификации развития агропромышленного комплекса России. Региональные проблемы преобразования экономики. 2017. № 1. С. 11–20.
20. Солдатенков А. Т., Ле Туан Ань, Колядина Н. М., Ильин А. П., Чыонг Хонг Хиёу. Лекарства. Прикладной тонкий органический синтез. Ханой: Знания, 2014. 395 с.
21. Соловьев О. Н. Применение технологии «сухой химии» в лабораторной диагностике (Консилиум. Лабораторная диагностика) // Ремедиум Приволжье. 2015. № 8 (138). С. 37.

22. Бураковский А. Иммунохимическая диагностика в определении биомаркеров заболеваний // Наука и инновации. 2014. № 6 (136). С. 16–22.

References

1. Yasakova A. R., Shestakova Ye. V. Problemy kadrovogo obespecheniya v sisteme zdavookhraneniya [Problems of staffing in the healthcare system]. *Problems of Science*, 2017, no. 38 (120), pp. 26–31 (in Russian).
2. Giniyatchina E. Zh., Prokhorova L. V. Rynok truda v meditsine i yego razvitiye [The labor market in medicine and its development]. *Society, Economy, Management*, 2019, no. 3, pp. 50–55 (in Russian).
3. ROSSTAT raskryl dannyye po defitsitu vrachej v rossiyskikh regionakh [ROSSTAT disclosed data on the shortage of doctors in Russian regions]. *Nakanune.Ru*. 2 June 2020 (in Russian). URL: <https://tumen.bezformata.com/list-news/raskril-dannie-po-defitsitu-vrachej/81308482/> (accessed 4 July 2022).
4. Nekhvatka vysshego i srednego personala v Rossii [Lack of top and middle personnel in Russia]. *RBC*. 06.02.20. (in Russian). URL: <https://www.rbc.ru/society/06/02/2020/5e39418c9a794713cb0a26bd> (accessed 04 July 2022).
5. *Doklad o sostoyanii fundamental'nykh nauk v Rossiyskoy Federatsii i o vazhneyshikh nauchnykh dostizheniyakh rossiyskikh uchenykh v 2017 godu* [Report on the state of fundamental sciences in the Russian Federation and on the most important scientific achievements of Russian scientists in 2017]. Moscow, 2018. 413 p. (in Russian).
6. Chernaya L. V., Lazutkina Ye. A., Aktushina G. A. Effektivnost' mezhpredmetnykh svyazey v obrazovatel'nom protsesse meditsinskogo vuza [The effectiveness of interdisciplinary connections in the educational process of a medical university]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya – Modern problems of science and education*, 2020, no. 4 (in Russian). URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30047> (accessed 6 July 2022).
7. Kirichek K. A. Tekhnologiya integrirovannogo obucheniya v formirovanii i razviti professional'noy kompetentnosti studentov v sisteme srednego professional'nogo obrazovaniya [Technology of integrated learning in the formation and development of professional competence of students in the system of secondary vocational education]. *Psychology, sociology and pedagogy*, 2015, no. 4 (in Russian). URL: <https://psychology.snauka.ru/2015/04/4843> (accessed 2 June 2022).
8. Sidorova Yu. V. Formirovaniye obshchikh i professional'nykh kompetentsiy studentov v uchrezhdenii srednego professional'nogo obrazovaniya [Formation of general and professional competencies of students in the institution of secondary vocational education]. *Pedagogicheskoye obrazovaniye v Rossii*, 2012, no. 6, pp. 131–136 (in Russian).
9. Ibrakhim A. A. K metapredmetnym rezul'tatam cherez mezhpredmetnyye svyazi (iz istorii kompleksnogo prepodavaniya) [To metasubject results through interdisciplinary connections (from the history of integrated teaching)]. *Uchenyye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta – Scientific notes of the Oryol State University*, 2020, no. 3 (88), pp. 171–173 (in Russian).
10. Melkobrodova N. V., Zuyeva O. N., Belyayeva M. G., Glebova T. P. Realizatsiya mezhpredmetnykh svyazey v obrazovatel'nom protsesse [Implementation of interdisciplinary connections in the educational process]. *Problemy i perspektivy razvitiya inzhenerno-stroitel'noy nauki i obrazovaniya: sbornik statey po materialam II Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Kurgan, 20 sentyabrya 2018 goda. Pod obshchey redaktsiyey S. F. Sukhanovoy* [Problems and prospects for the development of engineering and construction science and education: Collection of articles based on materials II All-Russian Scientific and Practical Conference, Kurgan, September 20, 2018. Under the general editorship of S. F. Sukhanova]. Kurgan, Kurgan State Agricultural Academy named after T. S. Maltseva Publ., 2018. Pp. 105–107 (in Russian).
11. Shuvalova O. A. Formirovaniye professional'noy kompetentnosti u studentov tekhnikumov na osnove ispol'zovaniya mezhpredmetnykh svyazey [Formation of professional competence among students of technical schools based on the use of interdisciplinary connections]. *Sredneye professional'noye obrazovaniye – The Journal of Secondary Vocational Education*, 2014, no. 7, pp. 24–25 (in Russian).
12. *Nauchnyye osnovy prepodavaniya khimii v vysshey shkole. Pod redaktsiyey Ye. M. Sokolovskoy, N. F. Talyzinoy* [Scientific foundations of teaching chemistry in higher education. Edited by E. M. Sokolovskaya, N. F. Talyzina]. Moscow, MSU Publ., 1978. 172 p. (in Russian).
13. Khamitova A. I., Ivanov V. G. Osnovnyye etapy razvitiya metodiki prepodavaniya khimii [The main stages of development of the methodology of teaching chemistry]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta – Bulletin of the Kazan Technological University*, 2006, no. 6, pp. 179–194 (in Russian).
14. Yegorova K. Ye. *Teoriya i praktika regionalizatsii sistemy obucheniya khimii v natsional'noy shkole: na primere Respubliki Sakha (Yakutiya)*. Dis. dokt. ped. nauk [Theory and practice of regionalization of the system of teaching

- chemistry in the national school: On the example of the Republic of Sakha (Yakutia). Diss. doc. ped. sci.]. Yakutsk, 2001. 443 p. (in Russian).
15. Pan'kina V. V. *Metodika regionalizatsii khimicheskogo obrazovaniya uchashchikhsya 8–9 klassov. Avtoref. dis. kand. ped. nauk* [Methods of regionalization of chemical education for students in grades 8–9. Abstract of thesis cand. ped. sci.]. Moscow, 2009. 23 p. (in Russian).
 16. Goryunov N. V. *Istoriya stanovleniya i razvitiya srednego professional'nogo obrazovaniya v Mordovii*. Dis. kand. istor. nauk [The history of the formation and development of secondary vocational education in Mordovia. Diss. cand. histor. sci.]. Saransk, 2001. 219 p. (in Russian).
 17. *Pravitel'stvo Rossii. O plane razvitiya neftegazokhimicheskogo kompleksa do 2025 goda. Rasporyazheniye ot 28 fevralya 2019 goda no. 348-r* [Government of Russia. On the plan for the development of the petrochemical complex until 2025. Order dated February 28, 2019 no. 348-r] (in Russian). URL: <http://government.ru/docs/36015/> (accessed 23 June 2022).
 18. Litvinova T. N., Vyskubova N. K., Ovchinnikova S. A., Kirillova Ye. G., Slin'kova T. A. Znachimost' obshchey khimii v sisteme meditsinskogo obrazovaniya [The importance of general chemistry in the system of medical education]. *Fundamental'nye issledovaniya – Fundamental Research*, 2004, no. 5, pp. 76–77 (in Russian).
 19. Kamilov M. K., Kamilova P. D., Kamilova Z. M. Ekologicheskiye problemy v sel'skom khozyaystve kak sledstviye intensivatsii razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Rossii [Ecological problems in agriculture as a consequence of the intensification of the development of the Russian agro-industrial complex]. *Regional'nyye problemy preobrazovaniya ekonomiki*, 2017, no. 1, pp. 11–20 (in Russian).
 20. Soldatenkov A. T., Le Tuan An', Kolyadina N. M., Il'in A. P., Chyong Khong Khiyeu. *Lekarstva. Prikladnoy tonkiy organicheskiy sintez* [Medicines. Applied fine organic synthesis]. Hanoi, Znaniya Publ., 2014. 395 p. (in Russian).
 21. Solov'yev O. N. Primeneniye tekhnologii "sukhoi khimii" v laboratornoy diagnostike (Konsilium. Laboratornaya diagnostika) [The use of "dry chemistry" technology in laboratory diagnostics (Concilium. Laboratory diagnostics)]. *Remedium Privolzh'ye*, 2015, no. 8 (138), p. 37. (in Russian).
 22. Burakovskiy A. Immunokhimicheskaya diagnostika v opredelenii biomarkerov zabolevaniy [Immunochemical diagnostics in the determination of biomarkers of diseases]. *Nauka i innovatsii – Science and innovations*, 2014, no. 6 (136), pp. 16–22 (in Russian).

Информация об авторах

Тропникова В. В., преподаватель, Новосибирский медицинский колледж (ул. Октябрьская, 7, Новосибирск, Россия, 630099).

E-mail: tropnikova@inbox.ru

Information about the authors

Tropnikova V. V., Lecturer, Novosibirsk Medical College (ul. Oktyabrskaya, 7, Novosibirsk, Russian Federation, 630099).

E-mail: tropnikova@inbox.ru

Статья поступила в редакцию 06.07.2022; принята к публикации 01.09.2022

The article was submitted 06.07.2022; accepted for publication 01.09.2022