

Мотивации школьников к познанию собственного организма на уроках естественнонаучного цикла

Алексей Николаевич Найдан

аспирант института гуманитарных наук
Московский педагогический государственный университет
Москва, Россия
naydan@mail.ru
 0000-0002-5470-0286

Поступила в редакцию 22.03.2021

Принята 10.04.2021

Опубликована 11.05.2021

 10.25726/d9825-2576-3808-f

Аннотация

Стратегическая цель современного образования – формирование гармонично развитой личности, способной и мотивированной к непрерывному образованию и самообразованию. Для этого в образовательном процессе приоритетным является использование личностно-деятельностного подхода, уделяющего особое внимание идеям развития образовательной мотивации учащихся. Основными аспектами мотивации на уроках биологии в восьмом классе являются: прикладной характер информации, интересные факты, нестандартные методики ведения уроков, интегрирование с другими областями знаний, проектная деятельность.

Эмоциональная включенность, на основании которой осознаётся значимость материала для себя и других, используется на интегрированных уроках географии и биологии – особенно при рассмотрении тем о хозяйственной деятельности человека, экологическом состоянии территорий, а также о курортах и заповедниках, о погодно-климатических закономерностях и акклиматизации человека.

Осознание тех или иных связей нового материала с уже изученным на интегрированных уроках также очень важно – тем более, что современный педагогический опыт предлагает максимальное разнообразие таких уроков. Вот только несколько примеров межпредметной интеграции из доклада И.В. Паниной на международной конференции по инновационным педагогическим технологиям.

Все эти методики так или иначе формируют мотивацию школьников к познанию собственного организма на уроках естественнонаучного цикла, имеется и взаимосвязь между формированием мотивации к учению и эффективностью деятельности учащихся на классных и внеклассных занятиях по предметам естественнонаучного цикла.

Ключевые слова

естественные науки, анатомия, интегрированные уроки, проектная деятельность, индивидуальный образовательный маршрут, многоуровневое обучение

Введение

В настоящее время учащиеся средней общеобразовательной школы, согласно ФГОС, должны обладать не только определенной суммой знаний, умений и навыков (ЗУН), но и иметь мотивацию к самоактуализации, самообразованию, построению индивидуального учебного маршрута в соответствии со своими интересами и склонностями, а также к формированию активной жизненной позиции. Последнее из названного в максимальной степени относится к содержанию школьных дисциплин, имеющих прикладную направленность, а к таковым относятся и биологические науки.

«Мотивация - это активное состояние мозговых структур, побуждающие совершать действия, направленные на удовлетворение определенных потребностью [5], - формулировал выдающийся психолог А.Н. Леонтьев.

Формирование различных видов такой мотивации, применительно к изучению курса анатомии в восьмом классе отражено в работах различных авторов.

Вопросы прикладного значения информации о строении организма человека обычно актуализируются в связи с основными требованиями здорового образа жизни. Так, при изучении темы «Дыхательная система» рассматривается вопрос о вреде курения, при изучении кровеносной системы - вопрос о здоровьесбережении с отношении сердца и сосудов, и т.п. Преимущество такого подхода в том, что практически на каждом уроке дается материал, актуализирующий прикладной аспект этой информации в вопросах оздоровления и здоровьесбережения, «когда все «можно» и «нельзя» приобретают свое фактическое обоснование» [3], - как образно сформулировала преподаватель А.В. Кононова.

Экологический кризис требует от общества новых реальных подходов к обучению и воспитанию. В этом аспекте важное значение приобретает антропоцентричная парадигма экологического воспитания, которая предусматривает новые модели поведения в отношении окружающей среды. Система воспитания в современной школе предполагает формирование у учащихся умений анализировать явления природы, понимание места человека в мире, бережного отношения к его богатствам как среды обитания всего живого на планете Земля.

Мышление как психологический процесс закладывается в чувственном познании, и опираясь на него, выходит за пределы не только чувственного, но и теоретического познания. Мыслящий человек познает то, чего он не может непосредственно познать и представить, и при этом он мысленно подходит к пониманию сути соответствующего явления или процесса. Процесс формирования экологического мышления-это не стихийное явление.

В его развитии большую роль играет сознательное, целенаправленное воздействие педагогов средствами природы на личность, ее воспитание, формирование у нее экологических взглядов и убеждений.

Проблема формирования экологического мышления у учащихся основной школы в общеобразовательном учебном заведении является и остается на сегодня сложной, многоуровневой и многоаспектной психолого-педагогической проблемой, решение которой может использовать и вводить различные направления и подходы, каждый из которых работая на решение этой важной проблемы будет иметь разное содержание и соответственно результат.

Материалы и методы исследования

В 2012 учебном году в учебный процесс младших школьников была внедрена новая программа по природоведению разработана на основе Федерального стандарта общего начального образования, предусматривала ознакомление учащихся с основами знаний фундаментальных естественных наук, адаптированных к возможностям и особенностям детей младшего школьного возраста. Базовым понятием предмета стала природа как целостный системный объект, который определяла отбор содержания, его распределение и способы организации обучения.

В соответствии с базовым учебным планом предмет естествознания изучался с 1 по 4 класса по два часа в неделю (общий объем составлял 270 ч. (Программы, 2012).

В современных условиях эффективность начального образования связывается с реализацией компетентностного подхода. Возникла потребность в определении резервов повышения эффективности учебного процесса на основе компетентностного подхода и раскрытии механизмов их использования в профессиональной деятельности педагогов.

Доказано, что эффективной реализации компетентностного подхода в обучении младших школьников способствуют: изменения подходов к подготовке и проведению урока как основной формы организации учебной деятельности в условиях классно-урочной системы обучения и совершенствования организационных форм, методов обучения, способов учебной взаимодействия, имеющие целью

практическую направленность обучения и основаны на взаимосвязях урочной и внеурочной деятельности. Это и обусловило обновление учебных программ для начальных заведений, которое состоялось в 2014 г.

Обновленной учебной программой по естествознанию (2014 г.) предложено изучение таких разделов:

- «Окружающий мир», «Неживая природа», «Живая природа» – 1 класс;
- «Наблюдение за временами года», «Природа осенью», «Природа зимой», «Природа весной», «Природа летом» – 2 класс;
- «Вода», «Воздух», «Полезные ископаемые», «Почва», «Энергия в нашей жизни», «Живые организмы и среды их обитания», «Человек и его организм» – 3 класс;
- «Вселенная и Солнечная система», «План и карта», «Природа материков и океанов», «Природа России» – 4 класс.

Обновленная программа по естествознанию была направлена на процесс разгрузки и упрощения предложенных тем для изучения. Однако, анализируя результаты внедрения учебной программы по природоведению в образовательный процесс начальных заведений убеждаемся в том, что вновь возникла необходимость обновления учебных программ, что произошло в 2016 г.

В «Методических рекомендациях о преподавании учебных предметов в общеобразовательных учебных заведениях в 2017/2018 учебном году» обоснованно обновление содержания учебной программы по естествознанию. В обновленной программе по естествознанию снято распределение часов на изучение каждого раздела. Увеличено количество уроков-экскурсий и наблюдений в природе (за счет разгрузки программы рекомендуется увеличить количество уроков-экскурсий и наблюдений в природе).

Результаты и обсуждение

Развитие современной биологической науки, интеграция знаний вокруг теоретических обобщений, позволяют признать одной из приоритетных задач образовательного процесса формирование у учащихся научной картины живой природы. Она является составляющей научной картины мира, особой формы систематизации знаний фундаментальных наук, высшей формой интеграции знаний. В то же время, она выполняет наряду с учебной и воспитательную функцию развития современного стиля мышления, мировоззрения учащихся, их интеллектуального потенциала, привлекает к овладению опытом творческой деятельности, которая моделирует процесс научного познания.

Научная картина живой природы базируется на знаниях учащихся по целому ряду естественных наук – химии, физике, астрономии, географии, биологии и экологии. Биология формирует представления у школьников о структуре и функционировании живых систем, их индивидуальном и историческом развитии, процессах приспособления к условиям существования, изменениях, происходящих в них через влияние человека. Формирование у учащихся научной картины живой природы должна осуществляться на основе овладения ими биологических закономерностей, законов, теорий, идей, главными из которых являются: идея многоуровневой организации живой природы; целостность и саморегуляция живых систем; взаимосвязь строения и функции организма и среды, человека и природы; идея эволюции, развития, адаптивности жизни [1; 6].

В старшей школе завершается формирование целостной картины мира и живой природы, овладение способами познавательной и коммуникативной деятельности, умение получать и обрабатывать информацию из разных источников. Поэтому задачи школьного курса биологии должны быть направлены на то, чтобы сформировать у учащихся интегрированные знания. Необходимо, чтобы они знали биологические закономерности и методы познания природы, принципы и проблемы ее охраны; понимали место биологии среди других наук; значения биологического разнообразия; связь между природными и общественными процессами; умели использовать биологические закономерности, применять биологические методы познания, ставить и решать проблемы, планировать и проводить наблюдения и эксперименты; применяли теоретические знания для обобщения, систематизации,

прогнозирования; умели связывать полученные на уроке знания с повседневной жизнью, пользоваться разными источниками информации, оценивать достоверность биологической информации; ответственно относились к собственному здоровью и окружающей среде, находились в гармонии с природой, ответственно относились к охране окружающей среды [2].

Интегральные знания учащихся при изучении школьного курса биологии должны формироваться под влиянием переплетения смежных дисциплин (химия, география, экология, физика). Поэтому разработка и проведение интегрированных уроков этих дисциплин способствует более эффективному усвоению биологических понятий, создает возможность для использования и применения биологических знаний в других областях науки и практических жизненных ситуациях.

Сегодня интегрированное обучение с использованием исследовательских и экспериментальных проектов является абсолютно привычным для США. Например, в 9-м классе учащиеся анализируют различные графики, ища тенденции в пищевых привычках и моделях охраны здоровья американцев. Для создания таких исследовательских проектов учителя объединили усилия, создавая задания, во время решения которых ученикам приходится синтезировать и применять знания математики, географии, охраны здоровья. Они делают важные связи, которые объединяют знания из учебных предметов и собственный опыт. Другие страны также заинтересовались этой темой, и в России, в частности, этот метод получает распространение. Использование интегрированных проектов предлагает международная школьная лаборатория

Тематика научно-исследовательских проектов здесь соответствует предметам, которые изучаются в школе, в частности предметам естественно-математического цикла. Примерами таких проектов являются: «Опыты и эксперименты», «Вода – живительная сила для нашего организма», «Растительность природных зон», которые сочетают в себе знания биологии, химии, географии, физики. Проектно-исследовательская деятельность органически совпадает с традиционными формами обучения, не вытесняя, а обогащая их [5].

Роль интегрированного обучения в учебном процессе, в частности, в изучении биологии является чрезвычайно большой. Анализ и исследования интеграции показали ее плодотворность и перспективы дальнейшего развития и совершенствования такого подхода к обучению. Идея интегрированного обучения помогает формированию самостоятельной, конкурентоспособной, образованной личности.

XXI век-эра инноваций и усовершенствования технического прогресса. Ни одна отрасль жизни человека не обходится без науки, а ни одна наука – без новых технологий. Самым актуальным и универсальным изобретением человечества является сеть. Еще 50 лет назад *Homo sapiens* считалась совершенным творением природы, которая могла подчинить все своей воле. Сегодня виртуальное пространство и цифровые технологии диктуют собственные правила жизни человека. Мы уже не читаем печатные книги, научные журналы, газеты, а ищем нужную информацию в всемирной информационной паутине. Бумажный формат текстов, переписка, телеграммы – все это приобрело скоростного цифрового формата, который каждый из нас может открыть с помощью любого гаджета и просмотреть на экране смартфона, планшета, ноутбука или мультимедийного оборудования.

Интеграция образовательного процесса в реалии глобализованного общества является требованием успешного будущего любого государства. Особое внимание следует уделить естественным дисциплинам, ведь технический прогресс, как и все идеи человека существуют благодаря нашей матушке – природе. Целью такого преобразования образования является повышение эффективности обучения на основе информационно-инновационных технологий. Поэтому возникает задача для учителей и ученых – найти и ввести в контекст образовательного процесса новейшие формы и методы обучения, диктуемые современностью.

Цель школьного курса биологии-сообщить ученикам о научно доказанных фактах и закономерностях живой природы в рамках ограниченного времени. Таким образом имеет задание учитель отобрать основные элементы изучения и изложить учебный материал в систематизированной, Связной, доступной для понимания и запоминания форме, учитывая возрастные физиолого-психологические особенности ребенка.

Для реализации целей современного биологического образования необходима замена старых объяснительно-иллюстративных технологий обучения на новейшие, имеющие личностно-ориентированное направление, по которому около 80% обучения охвачено саморазвитием и самовоспитанием личности. Ученик выступает как субъект обучения. Одним из основных методов такого обучения является метод проектов.

Убедительно можно утверждать, что в процессе реформирования содержания учебных программ по естествознанию учтены исторические достояния.

В обновленной программе расширена тематика учебных проектов (рекомендуемое количество проектов в первом классе – не менее двух; в 2-4 классах – не менее четырех). Приведено в соответствие содержание учебного материала и требования к конечным результатам усвоения программного содержания с учетом возрастных особенностей учащихся начальных классов.

Тема «тела и вещества» интегрирована в содержание программы 1-го, 2-го, 3-го и 4-го классов. В первом классе в разделе «окружающий мир» формируются представления о телах неживой природы, природных и искусственных телах. В разделе «Неживая природа» дети знакомятся с веществами на примере воды, воздуха, песка, глины и исследуют некоторые их свойства (Описание ключевых изменений).

Во втором классе формируется представление о агрегатные состояния вещества на примере воды (твердое – лед (снег); жидкое – вода; газообразное – водяной пар) и переход воды из одного состояния в другое за нагрева и охлаждения (образование облаков и осадков, круговорот воды в природе, замерзание водоемов, оттепель). Ученики приобретают практические навыки, исследуя вещества в различных агрегатных состояниях, сравнивают свойства льда и снега, осознают, что снег и лед – это вода, исследуют снежинки с помощью лупы и по рисункам.

В третьем классе углубляются знания учащихся о веществах и их свойствах, формируется понятие о растворимые и нерастворимые в воде вещества, ученики исследуют растворимость веществ, используемых в быту. Изучая свойства воды, стоит отметить, что все жидкости принимают форму сосуда, в который их наливают, текучие, но в то же время имеют и отличные свойства (практическая работа «сравнение свойств воды и других жидкостей»).

При изучении состава воздуха учитель отмечает, что оно является смесью газообразных веществ (кислорода, азота, водорода углекислого газа, водяного пара и др.). Свойства газообразных веществ изучаются на примере воздуха. Все газы занимают все доступное им пространство, легко сжимаются, расширяются при нагревании и в то же время имеют разные свойства (на примере кислорода, водяного пара, углекислого газа).

В теме «Полезные ископаемые» углубляются знания учащихся о свойствах веществ в различных агрегатных состояниях на примере твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых. Знакомясь с коллекцией полезных ископаемых ученики сравнивают их свойства.

При изучении цепей питания, пищеварительной, дыхательной и кровеносной систем, гигиены кожи, составлении рациона здорового питания знания учащихся о веществах в 3-м классе расширяются, а обобщить их поможет проект «Разнообразие веществ и материалов и использование их человеком».

Стоит отметить, что такие нововведения в содержании естествознания позволят лучше реализовать поставленную цель курса, а именно сформировать природоведческую компетентность школьников путем усвоения системы интегрированных знаний об объектах неживой и живой природы.

Направленность на достижения успеха и вера в возможность положительного результата своей деятельности обычно реализуется в ходе проектной деятельности: ученики подбирают не просто информативный, но интересный материал по своей теме проекта, притом он обычно также имеет прикладную направленность. Еще интереснее и для юного автора, и для его будущих слушателей проекты экспериментальные, которые часто реализуются на стыке биологии и химии, биологии и физики, на базе школьных лабораторий и научных кружков. Часто в ходе таких проектов затрагиваются вопросы медицинского контроля и самоконтроля состояния здоровья в целом, или отдельных органов и систем. Это мотивирует одновременно и к запоминанию неординарной информации, а опосредованно – и с формированию позитивного отношения к вопросам здоровьесбережения и здорового образа жизни в

целом [7]. Проектная методика А.В. Никулина, апробированная еще задолго до принятия ФГОС, предполагала, что практически на каждом уроке биологии кто-то из учащихся представлял свой проект. В наши дни актуальность таких форм работы только возрастает, поскольку главным мотиватором в ней является познавательный интерес и одновременно стремление учащихся к самореализации. Важно также, что при такой методике мотивация закладывается практически с младших классов (когда изучается предмет «Окружающий мир», и когда ученики сензитивны к самостоятельному добыванию новых знаний. Продолжается на уроках ботаники, в вопросах о лекарственных растениях и хозяйственном использовании различных культур (притом особенное внимание уделяется их нутриентному составу). Интересные проекты в аспекте сравнительной анатомии человека и животных выполняются по зоологии. И в результате к урокам анатомии в восьмом классе ученики приходят с уже сформировавшимся интересом к строению организма человека и здоровьесбережению.

Интересные примеры интегрированных уроков биологии предложены и другими авторами, притом на могут решаться задачи олимпиадного уровня по анатомии, производится информационный поиск на заданную тему, и т.п. [1, 10]

Разнообразие форм работы на инновационных уроках (в том числе интегрированных) предусматривает также «мозговые штурмы», «круглые столы», диспуты по различным проблемам биологии и экологии, что одновременно раскрепощает учеников, снижает у них тревожность и нормализует самооценку, формирует столь необходимые в подростковом возрасте коммуникативные навыки [12]

Для тех учащихся, которые принимают решение о выборе профессий, связанных с биологическими науками, предусмотрены профильные классы, в том числе с многоуровневым обучением, где учащиеся могут сами выбирать трудность выполняемых заданий [2, 9]. В некоторых из них применяется еще одна инновационная форма работы: решение на уроках ситуационных задач по анатомии и физиологии- как составленных специально для занятия, так и предназначенных для медицинских училищ и колледжей. Такая форма работы также придает занятиям прикладной характер и повышает интерес учащихся.

Заключение

Проектная технология состоит из совокупности различных приемов и методов (поисковый, исследовательский, проблемный, творческий и т. п) и позволяет развивать учебный потенциал школьников, интерес к биологическим явлениям и процессам, приобрести не только теоретического, но и практического опыта. ПО для успешного использования проектных технологий на уроках биологии и получения максимального результата от учеников, учитель не должен навязывать школьникам тему проектного задания, поскольку то, что ученику не интересно, не будет иметь энтузиазма, заинтересованности и активности.

На современном этапе развития образования процесс преподавания биологии не обходится без проектных технологий. На сегодня существует множество методик создания и использования метода проектов на интегрированных уроках. Учителю и ученикам нужно лишь выбрать вид проектной технологии, освоить ее и активно использовать. Это позволит расширить кругозор ребенка и углубить знания учащихся по естественным наукам

Таким образом, убеждаемся в том, что изучение естествознания младшими школьниками в учреждениях начального образования России в начале XXI века и до сих пор не является стабильным. Происходит постоянный процесс реформирования содержания учебных программ по естествознанию, который направлен как на эффективный процесс формирования природоведческой компетентности младших школьников так и на усвоение ими знаний в своей практической деятельности. По нашему мнению, все это обусловлено, прежде всего, новыми потребностями младшего школьника, а также развитием общества и учетом европейского стиля образования.

Список литературы

1. Андросова Е.А., Яковлев Ю.В. Интегрированные уроки биология - физическая культура // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2018. № 11. С. 15-19/
2. Викторов В.П., Теремов А.В. Профильное обучение биологии в школе: теория и практика реализации // Наука и школа. 2018. № 2. С. 14-21.
3. Кононова А.В. Учиться биологии с интересом // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2017. № 9-2. С. 14-16&
4. Лаврентьева Л.В., Деулина С.А., Ромашова И.А. Аспекты мотивации учебной деятельности школьников // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 62-4. С. 111-116.
5. Леонтьев А.Н. Потребности, мотивы и эмоции.: Москва: МГУ, 1971. 38 с.
6. Мухамедгалиева Р.Ж. Инновации в преподавании географии и биологии в школе // Обучение и воспитание: методики и практика. 2015. № 18. С. 40-45.
7. Никулин А.В. Формирование мотивации к учению у школьников в проектной деятельности // Вестник Удмуртского университета. Серия «Философия. Психология. Педагогика». 2005. № 9. С. 149-157.
8. Панина, И. В. Мотивация учащихся к обучению на уроках биологии / в кн.: Инновационные педагогические технологии : материалы I Междунар. науч. конф. (г. Казань). Казань : Бук, 2014. С. 191-193.
9. Петкевич А.Н. Развитие познавательной активности при использовании многоуровневой системы средств обучения на уроках биологии в профильных классах // Наука и школа. 2019. № 5. С. 209-217.
10. Тулупова Н.С, Поднебесова Г.Б. Современный интегрированный урок биологии и информатики // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. 2019. № 3. С. 152-156.
11. Шарыпова Н.В., Чекалина Т.В. Ситуационные задачи как один из методов формирования ключевых компетенций школьников на уроках анатомии // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. 2017. № 4. С. 62-66
12. Шклярченко А.П., Дегтяренко Ю.Г. Развивающее обучение с применением интегрированного метода на уроках биологии и химии, его влияние на качество знаний и психофизиологическое состояние школьников // Теория и практика общественного развития. 2015. № 14. С. 137-129
13. Максимова В.Н., Груздева Н.В. Межпредметные связи в обучении биологии. М.: Просвещение, 1987.
14. Исмоилова М.Н., Имомова Ш.М. Вычисление наибольшее собственное значение матрицы и соответствующий ей собственный вектор в среде MAPLE// Academy, 2020. № 6 (57). С. 25-26.
15. Зеер Э. Ф., Павлова А. М., Сыманюк Э. Э. Модернизация профессионального образования: ком-петентностный подход. М. : Изд-во МПСИ. 2005. 215 с.

Motivating students to learn about their own body in the lessons of the natural science cycle

Alexey N. Naydan

Postgraduate student of the Institute of Humanities

Moscow State Pedagogical University

Moscow, Russia

naydan@mail.ru

 0000-0002-5470-0286

Received 22.03.2021

Accepted 10.04.2021

Published 11.05.2021

 10.25726/d9825-2576-3808-f

Abstract

The strategic goal of modern education is the formation of a harmoniously developed personality, capable and motivated for continuous education and self-education. For this purpose, the priority in the educational process is the use of a personal-activity approach, which pays special attention to the ideas of developing the educational motivation of students. The main aspects of motivation in biology lessons in the eighth grade are: the applied nature of information, interesting facts, non-standard methods of conducting lessons, integration with other areas of knowledge, project activities. Emotional inclusion, on the basis of which the importance of the material for oneself and others is realized, is used in integrated geography and biology lessons – especially when considering topics about human economic activity, the ecological state of territories, as well as about resorts and nature reserves, about weather and climate patterns and human acclimatization. It is also very important to be aware of certain connections between new material and what has already been studied in integrated lessons, especially since modern pedagogical experience offers the maximum variety of such lessons. Here are just a few examples of intersubject integration from the report of I. V. Panina at the international conference on innovative pedagogical technologies. All these methods somehow form the motivation of students to learn about their own body in the lessons of the natural science cycle, there is also a relationship between the formation of motivation for learning and the effectiveness of students' activities in classroom and extracurricular classes in the subjects of the natural science cycle.

Keywords

Natural sciences, anatomy, integrated lessons, project activity, individual educational route, multi-level training

References

1. Androsova E.A., Jakovlev Ju.V. Integrirovannye uroki biologija - fizicheskaja kul'tura // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. 2018. № 11. S. 15-19/
2. Viktorov V.P., Teremov A.V. Profil'noe obuchenie biologii v shkole: teorija i praktika realizacii // Nauka i shkola. 2018. № 2. S. 14-21.
3. Kononova A.V. Uchit'sja biologii s interesom // Aktual'nye problemy gumanitarnyh i estestvennyh nauk. 2017. № 9-2. S. 14-16&
4. Lavrent'eva L.V., Deulina S.A., Romashova I.A. Aspekty motivacii uchebnoj dejatel'nosti shkol'nikov // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovanija. 2019. № 62-4. S. 111-116.
5. Leont'ev A.N. Potrebnosti, motivy i jemocii. Moskva: MGU, 1971. 38 s.
6. Muhamedgalieva R.Zh. Innovacii v prepodavanii geografii i biologii v shkole // Obuchenie i vospitanie: metodiki i praktika. 2015. № 18. S. 40-45.
7. Nikulin A.V. Formirovanie motivacii k ucheniju u shkol'nikov v proektnoj dejatel'nosti // Vestnik Udmurtskogo universiteta. Serija «Filosofija. Psihologija. Pedagogika». 2005. № 9. S. 149-157.
8. Panina, I. V. Motivacija uchashhihsja k obucheniju na urokah biologii / v kn.: Innovacionnye pedagogicheskie tehnologii : materialy I Mezhdunar. nauch. konf. (g. Kazan'). Kazan' : Buk, 2014. S. 191-193.
9. Petkevich A.N. Razvitie poznavatel'noj aktivnosti pri ispol'zovanii mnogourovnevoj sistemy sredstv obuchenija na urokah biologii v profil'nyh klassah // Nauka i shkola. 2019. № 5. S. 209-217.
10. Tulupova N.S., Podnebesova G.B. Sovremennij integrirovannyj urok biologii i informatiki // Vestnik Shadrinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2019. № 3. S. 152-156.

11. Sharypova N.V., Chekalina T.V. Situacionnye zadachi kak odin iz metodov formirovanija ključevyh kompetencij shkol'nikov na urokah anatomii // Vestnik Shadrinskogo gosudarstvennogo pedagogičeskogo universiteta. 2017. № 4. S. 62-66
12. Shkljarenko A.P., Degtjarenko Ju.G. Razvivajushhee obučenie s primeneniem integrirovannogo metoda na urokah biologii i himii, ego vlijanie na kachestvo znaniy i psihofiziologičeskoe sostojanie shkol'nikov // Teorija i praktika obshhestvennogo razvitija. 2015. № 14. S. 137-129
13. Maksimova V.N., Gruzdeva N.V. Mezhpredmetnye svjazi v obučenii biologii. M.: Prosveshhenie, 1987.
14. Ismoilova M.N., Imomova Sh.M. Vychislenie naibol'shee sobstvennoe znachenie matricy i sootvetstvujushhij ej sobstvennyj vektor v srede MAPLE// Academy, 2020. № 6 (57). S. 25-26.
15. Zeer Je. F., Pavlova A. M., Symanjuk Je. Je. Modernizacija professional'nogo obrazovanija: kom-petentnostnyj podhod. M. : Izd-vo MPSI. 2005. 215 s.