

УДК 378**DOI: 10.34670/AR.2023.89.72.034****Когнитивный потенциал смешанного обучения****Камалеева Алсу Рауфовна**

Доктор педагогических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник,
Институт педагогики, психологии и социальных проблем,
420039, Российская Федерация, Казань, ул. Исаева, 12;
e-mail: kamaleeva_kazan@mail.ru

Гильманшина Сурия Ирековна

Доктор педагогических наук,
завкафедрой химического образования,
Казанский (Приволжский) федеральный университет,
4200021, Российская Федерация, Казань, ул. Кремлевская, 18;
e-mail: gilmanshina@yandex.ru

Аннотация

Актуальность статьи обусловлена возросшими требованиями к цифровизации во всех сферах общественной жизни и образования в том числе. В этой связи представляют интерес цифровые образовательные технологии, одной из которых служит технология перевернутого класса. Раскрыты специфика и креативные возможности технологии перевернутого класса, которая связана с применением цифровых аудио- и видеолекций. Цель исследования – формирование проектной компетенции обучающихся посредством технологии перевернутого класса на примере обучения химии. Выявлены основные структурные компоненты проектной компетенции: эмоционально-волевой, коммуникативный, ценностно-мотивационный, рефлексивный. В процессе педагогического эксперимента был реализован семи-шаговый алгоритм технологии перевернутого класса в ходе изучения химии в девятом классе. Подготовлен пакет материалов из цифровых видеолекций и инструкций для обучающихся. Выбраны наиболее популярные темы проектных работ в интегрированных с химией направлениях (по результатам анкетирования). Технология перевернутого класса, как инновационный вид цифровой технологии, способствует персонализированной организации процесса обучения, позволяет активно использовать современные возможности дистанционного взаимодействия. Перспективным направлением использования технологии перевернутого класса при обучении химии в средней школе является более активное использование возможностей виртуальной химической лаборатории в процессе подготовки водкастов и сопутствующих инструктивных материалов.

Для цитирования в научных исследованиях

Камалеева А.Р., Гильманшина С.И. Когнитивный потенциал смешанного обучения // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 6А. С. 50-59. DOI: 10.34670/AR.2023.89.72.034

Ключевые слова

Педагогическая технология, перевернутый класс, персонализация обучения, смешанное обучение, когнитивный потенциал.

Введение

В современных условиях формирование умения работать с информацией и самостоятельно добывать знания является главной задачей учебных заведений системы российского образования. Ю.А. Лях представила этапы развития образования в виде «непрерывных процессов: информатизация – цифровизация, информатизация профессионального образования – цифровизация профессионального образования, информатизация общества – цифровизация общества» [Лях, 2021, 86]. Информатизация имела большое значение для развития российского общества. Она прошла, по мнению Ю.А. Лях, в три этапа.

- Первый этап (1991-1994 гг.) связан с закладыванием основ информатизации.
- Второй этап (1994-1998 гг.) – с разработкой информационной политики [Uvarov, 2018].
- Третий этап (1998-2017 гг.) – с формированием политики по построению информационного общества.

С принятием Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации и национальной программы «Цифровая экономика в Российской Федерации» можно констатировать начало четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0), когда «базовой технологией является не компьютер, а Интернет» [Лях, 2021, 87].

Исторически истоки цифровизации были проявлены еще во времена древнегреческой философии Пифагора. Также частично эти идеи были отражены в философии Г. Гегеля и Г. Лейбница. Современные зарубежные исследования в области цифровой философии проводят С. Вольфрам, Э. Фредкин, Г. Хайтин, К. Цузе. Российские ученые В.В. Миронов и А.Г. Чернышев, изучающие цифровую философию современности, также указывают на то, что цифровизация является закономерным этапом развития общества [Чернышев, 2018; Миронов, 2019]. Цифровизации педагогического образования посвящены работы [Gilmanshina et al., 2019, 2020; Sagitova et al., 2020] и др. Именно цифровизация общества и образования определяют четвертый уровень развития технологий (цифровых технологий), как когда-то первый уровень определил паровой двигатель; второй уровень был связан с электрофикацией, третий – с информатизацией [Никулина, Стариченко, 2018]. Как справедливо отмечают Т.В. Никулина, Е.Б. Стариченко, цифровизация является эрой больших данных и соответствующих им цифровых технологий, но при этом она позволяет осуществлять персонализированный подход в самых различных областях [там же, 108]. Одним из таких цифровых технологий является технология перевернутого класса.

Материалы и методы

Инновационную модель обучения «перевернутый класс» разработали учителя химии – Джонатан Бергман (*Jonathan Bergman*) и Аарон Сэмс (*Aaron Sams*) [Тихова, 2017, 5]. Автор методических рекомендаций по рациональному использованию технологии перевернутого класса М.А. Тихова считает, что «перевернутый класс (*Flipped Class*) – это педагогическая технология, в которой типичные лекционные и домашние элементы курса перевернуты наоборот» [там же, 6]. Спецификой данной технологии является то, что по сравнению с

традиционным обучением теоретический материал изучается до начала занятий с помощью:

- аудиолекций, так называемых, подкастов (*Podcast*) в виде звуковых файлов, которые рассылаются по интернету, и их можно поместить на любой удобный обучающемуся виджет;
- видеолекций в виде водкастов (*Vodcast om video-on-demand*), которые можно скачать и использовать в удобное время, в том темпе, который соответствует уровню усвоения теоретического материала обучающимся.

Большим преимуществом данной технологии является в том, что доступ к выложенным материалам имеют доступ отсутствующие по какой-либо причине обучающиеся. Также большим удобством является то, что при необходимости любой обучающийся может приостановить файл, прослушать (или просмотреть) его еще раз, при необходимости вспомнить недостающий фрагмент. Кроме того, на занятии можно использовать активные методы обучения, чаще использовать применение знаний и умений в новой ситуации, что однозначно «работает» на формирование соответствующих компетенций.

Целью нашего исследования стало формирование проектной компетенции обучающихся средствами технологии перевернутого класса на примере обучения химии. Используя креативные возможности технологии перевернутого обучения, мы пришли к выводу, что формирование и наличие проектной компетенции у обучающихся позволяет выбрать ответственную позицию, выполнить самостоятельный выбор дороги личностного развития. При этом обучающиеся ставятся в условия различных сценариев личностного выбора и осознанной ответственности за выполнение этого выбора.

В структуру проектной компетенции вошли четыре основных компонента:

- эмоционально-волевой – готовность человека брать на себя ответственность за качество и динамику своих эмоций и чувств, степень эмоциональной устойчивости, степень выраженности волевых качеств, например, целеустремленности;
- коммуникативный – готовность к работе в парах, группах, готовность вести переговоры, учитывать желания других;
- ценностно-мотивационный – осознание ценности своего здоровья, формирование и развитие стойких мотивационных установок к проектной деятельности, осознание необходимости создания и функционирования благоприятной среды для реализации проектных работ по химии.
- рефлексивный – готовность взять на себя ответственность за решение проблемных ситуаций, за здоровье свое и других лиц, готовность к успешной реализации проектных работ, способность к саморазвитию, саморегуляции своего эмоционального состояния, рефлексии и т.д.

Результаты

В процессе проведения эксперимента мы придерживались семи-шагового алгоритма реализации технологии «Перевернутый класс» М.А. Тиховой, а именно:

- «1. Определите темы и разделы своей программы.
2. Выберите ресурс, на котором будут размещаться Ваши обучающие материалы.
3. Подготовьте или выберите в Сети обучающее видео, аудио записи, презентацию или другие интерактивные материалы по теме.
4. Подготовьте подробную инструкцию по работе с материалами, сформулируйте задания по теме, разместите на выбранном ресурсе материалы.
5. Обеспечьте доступ обучающихся к материалам, своевременно отвечайте на обращения

обучающихся.

6. Проанализируйте полученные от учащихся задания на освоение, подготовьте дифференцированные задания для занятия в классе.

7. Проведите очное активное практическое занятие, опираясь на теоретические знания по теме. Проанализируйте эффективность занятия» [там же, 12].

При прохождении первых пяти шагов этого алгоритма, нами был подготовлен целый пакет материалов из видеолекций и инструкций для обучающихся.

Кроме того, на основе результатов анкетирования обучающихся 9-ых классов МБОУ «Лицей №116 имени Героя Советского Союза А.С. Умеркина» Вахитовского района (г. Казань) были выбраны наиболее популярные темы проектных работ (табл.1)

Таблица 1 - Примерная тематика проектных работ по химии

№	Направления	Темы проектных работ
1	Заслуги Д.И. Менделеева	Роль Д.И. Менделеева в развитии нефтеперерабатывающей промышленности. Окислительно-восстановительные реакции в жизни человека.
2	Биомедицина	Изучение пищевых продуктов на безопасность. Исследование действия кремов. Определение нитратов и нитритов в продуктах питания школьной столовой. Чипсы: вред или польза? Чем красить волосы? Синтетические моющие средства: борьба с вредителями. Альтернатива энергетическим напиткам. Чем мы чистим зубы?
3	Медицина	Эффективность антисептических средств. Аспирин и его свойства. Витамин С в свежевыжатых соках.
4	Экология	Исследование качества воды Республики Татарстан. Влияние выхлопных газов автомобилей на растения в различных районах Республики Татарстан.

Критериями оценивания проектных работ обучающихся были актуальность, осведомленность, самостоятельность, значимость, системность, креативность, наглядность (публичное представление/презентабельность), рефлексивность.

Целью контрольного этапа эксперимента стало структурирование и обобщение результатов исследования – сформированности проектной компетенции обучающихся 9-ых классов при изучении химии средствами технологии перевернутого класса.

Использован метод математической статистики – t-критерий Стьюдента. Полученные результаты представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Уровень сформированности проектной компетенции контрольной группы обучающихся на начало и конец исследования

Компонент	9 «А»		9 «В»	
	Начало $M \pm m$	Конец $M \pm m$	Начало $M \pm m$	Конец $M \pm m$
Эмоционально -волевой	$13,2 \pm 0,61$	$14,2 \pm 0,59$	$13,6 \pm 0,7$	$15,1 \pm 0,72$
Мотивационный	$14,0 \pm 0,53$	$14,3 \pm 0,51$	$13,9 \pm 0,45$	$14,5 \pm 0,53$
Рефлексивный	$31,2 \pm 0,45$	$31,5 \pm 0,40$	$30,5 \pm 0,35$	$32,4 \pm 0,44$
Коммуникативный	$9,2 \pm 0,34$	$9,6 \pm 0,24$	$9,1 \pm 0,30$	$9,5 \pm 0,25$

Таблица 3 - Уровень сформированности проектной компетенции экспериментальной группы обучающихся на начало и конец исследования

Компонент	9 «А»		9 «В»	
	Начало $M \pm m$	Конец $M \pm m$	Начало $M \pm m$	Конец $M \pm m$
Эмоционально-волевой	$13,0 \pm 0,57$	$17,2 \pm 0,56$	$13,5 \pm 0,86$	$17,7 \pm 0,5$
Мотивацион-ный	$14,4 \pm 0,45$	$16,7 \pm 0,51$	$14,5 \pm 0,46$	$16,5 \pm 0,56$
Рефлексивный	$31,8 \pm 0,41$	$33,9 \pm 0,41$	$32,5 \pm 0,45$	$35,9 \pm 0,46$
Коммуникативный	$9,5 \pm 0,29$	$11,1 \pm 0,21$	$9,1 \pm 0,24$	$10,5 \pm 0,25$

Полученные результаты проведенного эксперимента свидетельствуют о том, что уровень каждого компонента проектной компетенции – мотивационного, эмоционально-волевого, коммуникативного и рефлексивного – повысился при использовании в педагогической деятельности технологии перевернутого класса.

Обсуждение

Используя возможности технологии перевернутого обучения, мы пришли к выводу, что формирование проектной компетенции у обучающихся при изучении химии в средней школе имеет большие цифровые резервы.

Необходимо отметить несколько интересных сайтов, которые могут помочь обучающимся и преподавателям при использовании технологии перевернутого класса. Мы их разделили на несколько групп.

1. По страницам периодической печати:

-«Вокруг света» – www.vokrugsveta.ru;

-Журнал «Химия» – him.1september.ru/;

-Журнал «Химия в интересах устойчивого развития» – <http://www.sibran.ru/journals/KhUR/>;

-Журнал «Наука и жизнь» – <http://nauka.relis.ru> [Minkiewicz et al., 2016].

2. Общие сайты по химии:

-«С химией по жизни» – <http://diva106.blogspot.com/> – может помочь учащимся узнать о химии как можно больше (подготовка к ЕГЭ, интересная информация о веществах и т.д.) [Tumasheva, 2017].

-«Химия школьникам» – <http://him-bio.blogspot.com> – предназначен, в первую очередь, для тех учащихся, которые пропустили уроки по какой-либо причине. А также для тех, у кого возникли проблемы с пониманием темы по химии.

-«Мир ХИМИИ» – <http://mirhim.ucoz.ru> – образовательный сайт. Цель данного проекта: повысить эффективность обучения химии, развить мотивацию учащихся на успех.

Для применения в общем образовании технологии перевернутого класса наиболее благоприятны ресурсы персональных веб-сайтов учителей [Миронова, 2018; Спаожкова, 2019]. Персональные веб-сайты можно рассматривать в качестве интерактивного инструмента обучения, посредством которого идет реализация технологии перевернутого класса с акцентом на продуктивное взаимодействие между всеми участниками педагогического процесса. (Сайт создается, например, при помощи конструктора Wix [Официальный сайт конструктора..., www].)

Рассмотрим возможности персонального сайта учителя для реализации технологии перевернутого класса в обучении химии, включающего помимо традиционных разделов («О себе», «Родителям», «Положения к олимпиадам и конкурсам», «Фотогалерея», «Занимательные

опыты») обозначенные ниже пять специализированных разделов.

Во-первых, в разделе «Теоретическое обучение» размещается теоретический материал в виде видеоуроков, цифровых презентаций, поясняющих цифровых иллюстраций.

Во-вторых, в разделе «Практическое обучение» – ссылки на виртуальные лаборатории и цифровые видео-опыты с методическим сопровождением для подготовки к выполнению соответствующих практических работ. Отметим, что, согласно современному образовательному стандарту, лабораторный практикум является обязательным элементом образовательной программы по всем естественнонаучным предметам, включая химию.

В-третьих, в разделе «Самоконтроль» размещается тестовой контроль, задачи и другой контрольно-измерительный материал.

В-четвертых, в разделе «Дополнительный материал» указываются онлайн-вебинары и ссылки на соответствующие источники для повышения мотивации к выполнению проектных работ.

В-пятых, в разделе «Подготовка к основному и единому государственному экзамену» размещаются ссылки на официальный информационный портал и демонстрационные версии актуальных заданий, сайты наиболее авторитетных учителей и специалистов в области общего образования.

Востребованность персональных сайтов учителей и интерес обучающихся к ним были изучены в магистерской диссертации [Залалетдинова, 2020] студентки программы «04.04.01. Педагогическое образование, профиль – химическое образование», выполненной под руководством одного из авторов статьи. Так на вопрос «Нужен ли учителю персональный сайт?» более 70 процентов обучающихся основной школы ответили «да». В целом анкетирование показало, что все опрошенные респонденты – обучающиеся основной школы хотели бы работать с персональным сайтом учителя для подготовки к урокам с целью повышения своих образовательных результатов по предметам.

Опрос, проведенный в этой же магистерской диссертации, среди учителей-предметников разных районов Республики Татарстан относительно персональных сайтов выявил следующее. А именно, у половины опрошенных учителей имеется персональный сайт. Однако используется сайт для образовательных целей обучающихся крайне редко – несколько раз в году. 54 % учителей обращаются к своему сайту только один раз в учебном году. Результаты опроса учителей-предметников [там же] представлены на рисунке 1.

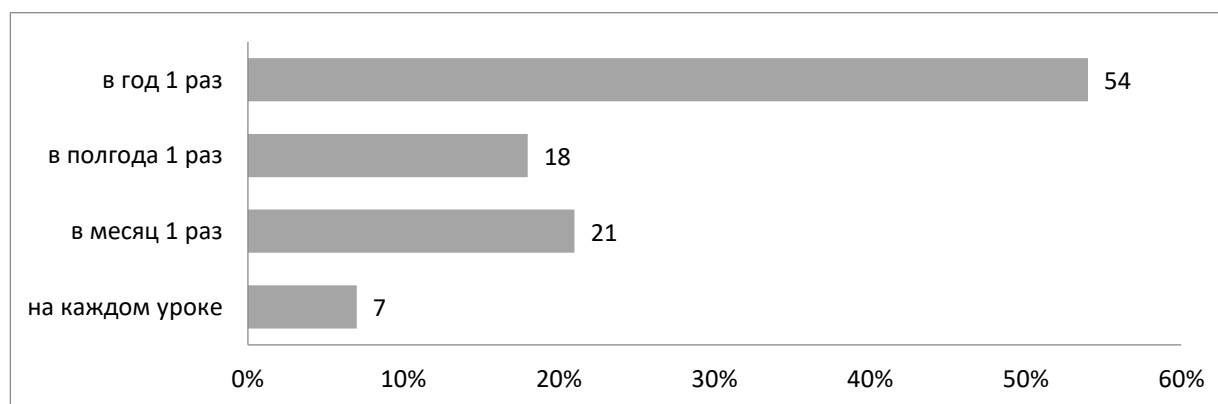


Рисунок 1 - Ответ на вопрос: «Как часто учитель использует свой сайт в образовании обучающихся» (согласно данным [там же])

Для каких же целей создаются персональные сайты учителей?

Ответ, согласно опросу тех же учителей, представлен на рисунке 2.

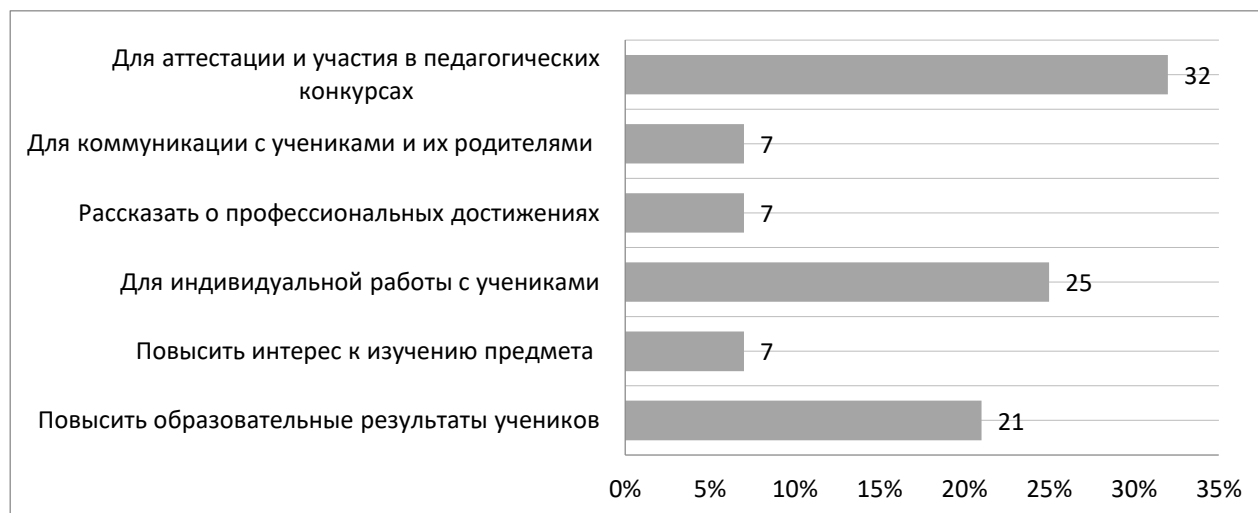


Рисунок 2 - Ответ на вопрос: «Цель создания персонального сайта учителя» (согласно данным [там же])

Из рисунка 2 видно, что в основном учителя создают персональный сайт для своей аттестации и участия в профессиональных конкурсах (32% опрошенных). Только каждый четвертый учитель (25% от опрошенных) готов использовать свой сайт для индивидуальной работы с обучающимися, внедряя инновационные педагогические технологии, и цифровую технологию перевернутого класса в том числе, для формирования проектной компетенции обучающихся.

Заключение

Технология перевернутого класса, как инновационный вид цифровой технологии, способствует персонализированной организации процесса обучения, позволяет активно использовать современные возможности дистанционного взаимодействия.

Важным результатом проведенного исследования стало то, что в процессе выполнения выбранных по желанию проектов обучающиеся приобрели навык самостоятельного обучения и поиска нужных данных. Соответственно, это сказалось на положительной динамике сформированности всех компонентов изучаемой проектной компетенции обучающихся.

Перспективным направлением использования технологии перевернутого класса при обучении химии в средней школе является более активное использование возможностей виртуальной химической лаборатории в процессе подготовки водкастов и сопутствующих инструктивных материалов.

Библиография

1. Залалетдинова Г.Г. Возможности сайта учителя химии при формировании предметных образовательных результатов учащихся по курсу неорганической химии. 2020. URL: https://kpfu.ru/student_diplom/10.160.178.20_PK5UGAAAGJ75Q60VD_JF0U_4JVQJUZQI0FCJSGXUTR4QVJJ37_L_F_3._VKR_Zalyaletdinova_G.G._PO_KhO_2020.pdf

2. Лях Ю.А. Социальные и философские основы цифровизации и цифровой трансформации профессионального образования // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2021. № 3 (43). С. 86-92.
3. Миронов В.В. Платон и современная пещера Dig Lata // Вестник СПбГУ. Философия и конфликтология. 2019. № 35 (1). С. 4-24.
4. Миронова Е.В. Персональный сайт как новый инструмент в работе учителя // Пермский педагогический журнал. 2018. № 3. С. 100-102.
5. Никулина Т.В., Стариченко Е.Б. Информатизация и цифровизация образования: понятия, технологии, управление // Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 107-113.
6. Официальный сайт конструктора веб-сайтов WIX.com. URL: <https://ru.wix.com>
7. Сапожкова А.Ю. Создание и развитие персонального сайта учителя: рекомендации. Вологда, 2019. 179 с.
8. Тихова М.А. Методические рекомендации по реализации современной технологии «Перевернутый класс» в дополнительном образовании. СПб., 2017. 17 с.
9. Уваров А.Ю. Образование в мире цифровых технологий: на пути к цифровой трансформации. М., 2018. 168 с.
10. Чернышев А.Г. Стратегия и философия цифровизации // Власть. 2018. № 26 (5). С. 1821.
11. Gilmanshina S.I. et al. Digital learning technologies in the University education system // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2019. 570 (1). Art. 012027.
12. Gilmanshina S.I. et al. The digitalization of training of bachelors – The future science teachers // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. 915 (1). Art. 012018. doi:10.1088/1757-899X/915/1/012018
13. Minkiewicz P. et al. Internet databases of the properties, enzymatic reactions, and metabolism of small molecules-search options and applications in food science // International Journal of Molecular Sciences. 2016. 17 (12). P. 2039-2040.
14. Sagitova R.N. et al. Digitalization of education: Transformation of a natural science experiment // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. 915 (1). Art. 012050. doi:10.1088/1757-899X/915/1/012050
15. Tumasheva O.V. Methodical preparation of the future teacher: immersion in professional reality // Higher education in Russia. 2017. 12. P. 63-71.

The Cognitive Potential of Blended Learning

Alsu R. Kamaleeva

Doctor of Pedagogy, Associate Professor,
Leading Researcher,
Institute of Pedagogy, Psychology and Social Problems,
420039, 12, Isaeva str., Kazan, Russian Federation;
e-mail: kamaleeva_kazan@mail.ru

Suriya I. Gil'manshina

Doctor of Pedagogy,
Head of the Department of Chemical Education,
Kazan Federal University,
4200021, 18, Kremlevskaya str., Kazan, Russian Federation;
e-mail: gilmanshina@yandex.ru

Abstract

The relevance of the article is due to the increased requirements for digitalization in all spheres of public life and education as well. In this regard, digital educational technologies are of interest, one of which is the flipped classroom technology. The specifics and creative possibilities of the flipped classroom technology, which is associated with the use of digital audio and video lectures, are revealed. The purpose of the study is to form the project competence of students through the technology of a flipped classroom using the example of teaching chemistry. The main structural

components of project competence are revealed: emotional-volitional, communicative, value-motivational, reflexive. In the course of the pedagogical experiment, a seven-step algorithm of the flipped classroom technology was implemented during the study of chemistry in the ninth grade. A package of materials from digital video lectures and instructions for students has been prepared. The most popular topics of design work in areas integrated with chemistry were selected (according to the results of the survey). The technology of the flipped classroom, as an innovative type of digital technology, contributes to the personalized organization of the learning process, allows you to actively use modern opportunities for remote interaction. A promising direction for using the flipped classroom technology in teaching chemistry in high school is the more active use of the capabilities of a virtual chemical laboratory in the process of preparing vodcasts and related instructional materials.

For citation

Kamaleeva A.R., Gil'manshina S.I. (2023) Kognitivnyi potentsial smeshannogo obucheniya [The Cognitive Potential of Blended Learning]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 13 (6A), pp. 50-59. DOI: 10.34670/AR.2023.89.72.034

Keywords

Pedagogical technology, flipped classroom, personalization of learning, blended learning, cognitive potential.

References

1. Chernyshev A.G. (2018) Strategiya i filosofiya tsifrovizatsii [Strategy and philosophy of digitalization]. *Vlast'* [Power], 26 (5), p. 1821.
2. Gilmanshina S.I. et al. (2019) Digital learning technologies in the University education system. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 570 (1), 012027.
3. Gilmanshina S.I. et al. (2020) The digitalization of training of bachelors – The future science teachers. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 915 (1), 012018. doi:10.1088/1757-899X/915/1/012018
4. Lyakh Yu.A. (2021) Sotsial'nye i filosofskie osnovy tsifrovizatsii i tsifrovoi transformatsii professional'nogo obrazovaniya [Social and philosophical foundations of digitalization and digital transformation of vocational education]. *Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom* [Vocational education in Russia and abroad], 3 (43), pp. 86-92.
5. Minkiewicz P. et al. (2016) Internet databases of the properties, enzymatic reactions, and metabolism of small molecules – search options and applications in food science. *International Journal of Molecular Sciences*, 17 (12), pp. 2039-2040.
6. Mironov V.V. (2019) Platon i sovremennaya peshchera Dig Lata [Plato and the modern cave Dig Lata]. *Vestnik SPbGU. Filosofiya i konfliktologiya* [Bulletin of St. Petersburg State University. Philosophy and conflictology], 35 (1), pp. 4-24.
7. Mironova E.V. (2018) Personal'nyi sait kak novyi instrument v rabote uchitelya [Personal site as a new tool in the work of a teacher]. *Permskii pedagogicheskii zhurnal* [Perm Pedagogical Journal], 3, pp. 100-102.
8. Nikulina T.V., Starichenko E.B. (2018) Informatizatsiya i tsifrovizatsiya obrazovaniya: ponyatiya, tekhnologii, upravlenie [Informatization and digitalization of education: concepts, technologies, management]. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii* [Pedagogical education in Russia], 8, pp. 107-113.
9. *Ofitsial'nyi sait konstruktora veb-saitov WIX.com* [Official website of the website builder WIX.com]. Available at: <https://ru.wix.com> [Accessed 06/06/2023]
10. Sagitova R.N. et al. (2020) Digitalization of education: Transformation of a natural science experiment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 915 (1), 012050. doi:10.1088/1757-899X/915/1/012050
11. Sapozhkova A.Yu. (2019) Sozдание i razvitie personal'nogo saita uchitelya: rekomendatsii [Creation and development of a teacher's personal website: recommendations]. Vologda.
12. Tikhova M.A. (2017) Metodicheskie rekomendatsii po realizatsii sovremennoi tekhnologii «Perevernutyi klass» v dopolnitel'nom obrazovanii [Guidelines for the implementation of modern technology "Flipped class" in additional education]. St. Petersburg.
13. Tumasheva O.V. (2017) Methodical preparation of the future teacher: immersion in professional reality. *Higher education in Russia*, 12, pp. 63-71.
14. Uvarov A.Yu. (2018) Obrazovanie v mire tsifrovyykh tekhnologii: na puti k tsifrovoi transformatsii [Education in the

-
- world of digital technologies: on the way to digital transformation]. Moscow.
15. Zalaletdinova G.G. (2020) *Vozmozhnosti saita uchitelya khimii pri formirovanii predmetnykh obrazovatel'nykh rezul'tatov uchashchikhsya po kursu neorganicheskoi khimii* [Possibilities of the site of a chemistry teacher in the formation of subject educational results of students in the course of inorganic chemistry]. Available at: https://kpfu.ru/student_diplom/10.160.178.20_PK5UGAAAGJ75Q60VD_JF0U_4JVQJUZQI0FCJSGXUTR4QVJJ37L_F_3_VKR_Zalyaletdinova_G.G._PO_KhO_2020.pdf [Accessed 06/06/2023]