

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (ПО ОБЛАСТЯМ И УРОВНЯМ ОБРАЗОВАНИЯ) /
THEORY AND METHODS OF TEACHING AND UPBRINGING (BY AREAS AND LEVELS OF EDUCATION)**

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.147.45>

**ПРОФЕССИОНАЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ: ПРОЕКТ «ПЕРВЫЙ
УРОК – ПЕРВЫЙ ШАГ В МИР ХИМИИ»**

Научная статья

Андреева М.П.^{1,*}, Егорова А.Е.²

¹ORCID : 0000-0001-8639-7886;

²ORCID : 0000-0002-1870-9929;

^{1,2}Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Якутск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (andreeva_odonu[at]list.ru)

Аннотация

В статье описывается профессионально-методическая подготовка будущего учителя химии через создание проекта с целью преодоления низкой познавательной активности обучающихся при изучении химии, формирования внутреннего побуждения и ценностного отношения к изучению предмета с первого урока и создания эмоциональной насыщенности и ситуации успеха на занятиях.

В настоящее время на практике наблюдается тенденция к снижению качества школьного химического образования, связанная с низкой мотивацией школьников к изучению химии, недостаточно высоким уровнем сформированности познавательных умений, тотальным сокращением часов на изучение школьного курса химии и низкой квалификационной компетентностью учителей химии, особенно молодых. В связи с этим в подготовке будущих учителей химии шире должны применяться проектные, творческие работы.

Приводится спроектированный и реализованный план первого урока химии студентами, открывающий для восьмиклассников мир химии, её значение в жизни человека, первое знакомство с веществами, методика изучения свойства воды, закрепления, организация рефлексии. С учетом специфики предмета в проекте были учтены требования к современному уроку: диалоговая форма, исследовательский метод и компетентностный и деятельностный подходы.

Выявлены и анализированы результаты проведенного педагогического эксперимента, свидетельствующие о формировании профессиональных компетенций у студентов при проектировании современного урока химии и об эффективности методической компетенции студентов в вопросе формирования мотивации к изучению химии у обучающихся.

Ключевые слова: мотивация к изучению химии, созидательная роль науки, эмоциональная насыщенность уроков химии, подготовка студентов к профессиональной деятельности.

**PROFESSIONAL AND METHODOLOGICAL TRAINING OF A FUTURE TEACHER: THE PROJECT "FIRST
LESSON – FIRST STEP INTO THE WORLD OF CHEMISTRY"**

Research article

Andreeva M.P.^{1,*}, Yegorova A.Y.²

¹ORCID : 0000-0001-8639-7886;

²ORCID : 0000-0002-1870-9929;

^{1,2}North-Eastern Federal University in Yakutsk (NEFU), Yakutsk, Russian Federation

* Corresponding author (andreeva_odonu[at]list.ru)

Abstract

The article describes the professional and methodological training of the future teacher of chemistry through the creation of the project in order to overcome the low cognitive activity of students in the study of chemistry, the formation of internal motivation and value attitude to the study of the subject from the first lesson and the creation of emotional intensity and a situation of success in the classes.

At present, in practice, there is a tendency to decrease the quality of school chemistry education due to low motivation of schoolchildren to study chemistry, insufficiently high level of formation of cognitive skills, total reduction of hours for studying school chemistry course and low qualification competence of chemistry teachers, especially young ones. In this connection, project and creative works should be more widely used in the training of future chemistry teachers.

The projected and implemented plan of the first chemistry lesson by students, which opens for eighth-graders the world of chemistry, its importance in human life, the first acquaintance with substances, the method of studying the properties of water, consolidation, organization of reflection, is given. Taking into account the specifics of the subject, the project included the requirements for a modern lesson: dialogue form, research method, and competence and activity approaches.

The results of the conducted pedagogical experiment testifying to the formation of professional competences of students in the design of a modern chemistry lesson and the effectiveness of students' methodological competence in the issue of forming motivation to study chemistry in students are identified and analysed.

Keywords: motivation to study chemistry, creative role of science, emotional intensity of chemistry lessons, preparing students for professional activity.

Введение

С давних времен образование для большинства имеет явно выраженную личностную ценность [1]. Нет никаких сомнений в том, что школьная химия образовывает и воспитывает обучающихся через предметное содержание и «... дает необходимую пищу для размышлений об окружающем мире, тренировки и развития интеллекта, ... этим определяется её значение для формирования личности» [2, С. 19].

В обучении «Химию надо показывать, как живую, деятельную науку, показывать всю её красоту. С помощью химии можно образовывать душу ребенка, сердце» [3, С. 2], открыть в ней «... красоту многообразных вещей и удивительную различность действий и свойств, чудным искусством и порядком от всевышнего устроенных и расположенных» [4, С. 164].

1.1. Постановка проблемы

Во многих исследованиях и на практике отмечается, что в современных условиях стало серьезной проблемой низкая познавательная активность обучающихся, в том числе в обучении химии. Теперь намного сложнее стало удивить восьмиклассников химическими опытами, интересным рассказом, историческими справками.

В современных исследованиях утверждается, что основная цель обучения заключается в научении школьников учиться, а для этого необходимо формировать у обучающихся внутренний мотив к учению. Так, известные педагоги в своих исследованиях утверждают о необходимости формировать в детях горячее стремление к знанию [5], «... прежде чем ты хочешь призвать ребенка к какой-либо деятельности, заинтересуй его ею, позаботься о том, что у него напряжены все силы, необходимые для нее, ...» [6, С. 85], «Непосредственный интерес – вот великий двигатель – единственный, который ведет верно, и далеко» [7, С. 126]. Известные просветители, писатели Н.Г. Чернышевский и Н.А. Добролюбов, считали, что обучение должно быть тесно связано с жизнью, только тогда можно развивать природные способности и формировать активное отношение к реальной действительности [8].

Всего этого на наш взгляд, можно добиться лишь при наличии у школьника внутреннего побуждения, который и является основным результатом развития познавательного интереса. Как развить познавательный интерес, сформировать внутреннее побуждение к изучению нового предмета «Химия» у восьмиклассников? Как преодолеть тот барьер мнимого «всезнания современного общества», в том числе школьников?

В обновленном ФГОС ОО одной из важнейших функций учебных предметов становится обучение обучающихся умению учиться и продолжать своё образование самостоятельно [9]. Чтобы обучение новому предмету химии превратилось в интересное, содержательное, увлекательное путешествие в огромный мир химических веществ необходимо с первых уроков, не откладывая на долгий ящик, широко предлагать химический эксперимент. Даже простейшие опыты методически грамотно обыграть, превратить в небольшое исследование, включить весь класс в познавательную деятельность, создавая тем самым ситуации успеха эксперимент. В этой связи, учителю необходимо создать особые условия для овладения обучающимися новыми знаниями, умениями и приобретения требуемых компетенций, как игровые, занимательности и т. д.

«Современный учитель химии должен не только владеть предметными знаниями, методическими приемами и современными педагогическими технологиями, но и применять их на практике, моделируя и анализируя различные педагогические ситуации» [10, С. 4]. От того, в какой мере учитель владеет методикой, зависит успех урока, его авторитет среди учеников.

Методы и принципы исследования

В вузовском образовании одним из главных учебных дисциплин является «Теория и методика обучения химии», которая призвана обеспечивать профессиональную подготовку современного учителя химии. Главной задачей этой дисциплины является обеспечение условий для усвоения студентами знаний и умений, необходимых для работы в школе.

В первую очередь, студент должен знать структуру, состав и дидактические единицы содержания преподаваемого предмета, уметь осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО, разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные [11].

После изучения теоретических вопросов методики обучения химии студент-будущий учитель проходит педагогическую практику. К этому времени у него должно быть ясное представление о том, как провести современный урок.

Конечно, в методическом плане очень важен первый урок химии в 8 классе. На первом уроке необходимо показать, какая химия полезная, созидательная, важная наука для человека, в буквальном смысле открыть глаза на мир химии; подчеркнуть, что химия вездесуща, нет ни одного природного объекта, который не представляет собой сложную смесь химических соединений; в основе многих природных явлений, производственных процессов лежат химические процессы, а человеческий организм представляет собой уникальный «химический завод», где ежесекундно одновременно протекают сотни и тысячи всевозможных реакций. Безусловно, первый урок должен вызвать неподдельный познавательный интерес у обучающихся, настрой на изучение нового предмета, который у некоторых со временем должен превратиться в «особо интересный».

В этой связи студент, идя на практику должен иметь разработанный проект «Первый урок химии», который раскрывает профессиональные компетенции, в первую очередь, методические, как умение ставить цель и задачи урока, методику или технологию его проведения, форму и средства обучения. Одной из главных компетенций является способность проводить самоанализ собственных действий на проведенном уроке (рефлексивные умения).

При таком подходе цели и задачи дисциплин профессионального блока в результате активного применения проектной деятельности становятся более реальными, происходит идентификация с будущей профессией, повышается мотивация к самообразованию, что говорит о формировании профессионального образа «Я – будущий педагог» [11].

В настоящее время в Интернете можно найти много вариантов сценария первого урока. Презентации должны быть яркими, красивыми, наполненные тем содержанием, которое учитель увлеченно, торжественно может раскрыть все великолепие химического мира. Торжественность первого урока химии должна передаваться через всю сущность учителя, начиная с одежды, прически, мимики, позитивного настроения, чтобы на лице и в глазах читалось счастливое ожидание успешного первого урока химии.

Ниже приводится разработанный студентами проект «Первый урок химии». План первого урока может быть следующим:

1. Начало урока: поздравление восьмиклассников с началом изучения Химии!, краткое знакомство, правила поведения, ТБ в кабинете химии (3-4 мин).

2. Химия – наука, предмет химии (презентация), диалог, беседа. Актуализация знаний, представлений о химии (5-7 мин).

3. Демонстрация предметов (тел) и веществ (стаканы из разных веществ (стекла, пластмассы, железа, алюминия и др.), конкретное вещество (алюминий) в виде разных предметов, беседа, диалог (5 мин).

4. Демонстрация 2 опытов (изменение цвета, выпадения осадка) с целью ознакомления с химическими веществами и явлениями для общего представления о предмете химии (5 мин).

5. Лабораторная работа. Изучение свойств вещества - описание свойств воды, заполнение таблицы (15 мин).

6. Подведение итогов урока. Рефлексия (4 мин).

Очень важным моментом на первом уроке химии является усвоение, принятие определенных правил поведения, ТБ в кабинете химии. Это можно сделать во время перемены, перед первым уроком: пропускать в кабинет по одному, попросить пройти спокойным шагом, ничего из реактивов не трогать, не играть химической посудой, не толкаться. Потом это сделать будет сложно (получится картина «поезд ушел»). И сразу спросить ребят: почему такие строгие правила поведения в кабинете химии? Также необходимо подчеркнуть, что кабинет химии – особый, требующий выполнения строгих правил, несоблюдение этих правил грозит серьезными последствиями, например, травматизмом.

Ошибкой многих молодых учителей является увлечение демонстрацией химических опытов на первом уроке. Урок в буквальном смысле превращается «в химические фокусы», потом ребята долго будут напрашиваться «химичить». В опытах необходимо раскрывать внутреннюю сущность химического явления, заложить познавательные рассуждения. Например, на первом уроке можно показать опыты с образованием осадка и изменением цвета. Обучающиеся, в большинстве своем, опыт воспринимают как «фокус учителя». Чтобы этого не происходило, учитель сразу ставит вопрос: «Почему прозрачный раствор помутнел (побелел)»? Пока у ребят нет полных ответов, но некоторые могут сказать, что произошла реакция. Тут-то и инициативу берет учитель: «О чем свидетельствует помутнение (выпадение осадка)? Для реакции был взят прозрачный раствор соли, потому что соль хорошо растворяется в воде, второй раствор тоже был прозрачный, значит, в ходе реакции образовалось новое ... вещество; какое? ... нерастворимое! Вот, ребята, мы уже знаем, почему вдруг помутнел раствор». Необходимо добиться, чтобы демонстрационный опыт был правильно оформлен в тетради ученика.

На первом уроке кроме демонстрационных опытов желательно предложить школьникам лабораторную работу – описание свойств им известного вещества. Например, воды. При этом это подать как исследование свойств воды: Давайте сейчас мы займемся тем, чем занимаются настоящие химики. Настоящий химик – наблюдательный, сосредоточенный, пылливо изучает свойства веществ. Что мы знаем о воде? Везде ли вода одинакова? Какие воды бывают? Дождевая, озерная, речная, морская, колодезная, родниковая! Но, химики, для изучения пользуются только чистыми веществами. Поэтому мы также будем описывать свойства чистой воды. Вам выдана чистая вода в стаканах, поваренная соль, палочка. Какая у нас задача? Описание свойств воды. Каковы свойства воды? Давайте перечислим их. После перечисления некоторых свойств воды, приступают к заполнению таблицы до пункта 9. В ходе диалога выясняется способность воды растворять многие вещества: Как проверить, что вода растворяет вещества? Как соль будем растворять? Хорошо ли растворяется соль в воде? Для чего нужна палочка? Можно ли еще следующую порцию соли растворить в воде? В ходе выполнения опыта, школьники убеждаются, что соль хорошо растворяется в воде.

В качестве ориентировочной основы исследовательской работы предлагается таблица на слайде, следуя по ней школьники описывают свойства вещества воды.

Описание свойств воды

Таблица 1 - Исследование свойств воды

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.147.45.1>

№	Параметры описания	Свойства
1	Агрегатное состояние	Жидкое (может быть твердым, газом при определенных t)
2	Цвет	Бесцветный (Тогда почему море синее?)
3	Запах	Без запаха (Тогда почему иногда от воды плохо пахнет?)
4	Вкус	Без вкуса. (Почему считается, что вода бывает вкусная?)
5	Плотность	1 г/мл (что плотность показывает?)

6	Способность растворять вещества	В воде многие вещества растворяются (Абсолютно нерастворимых в воде веществ нет)
7	Температура кипения	100°C
8	Температура замерзания	0°C (Почему в природе зимой встречаются незамерзающие озера?)
9	Проведение электрического тока Демонстрация	Не проводит (Почему в кино часто показывают, как электрический разряд (от работающего фена, оголенного провода) убивает человека?)
10	Поверхностное натяжение Демонстрация	Поверхностное натяжение очень большое. Демонстрация опыта (заполненная булавками вода в бокале). (Вот почему водомерки прытко бегают по воде)
11	Расширение воды при понижении температуры Демонстрация	Демонстрация разрыва небольшой стеклянной емкости с замерзшей водой из-за её расширения. Лед легче воды (Какое планетарное значение имеет это свойство воды?)

Для демонстрации опыта с электрическим током заранее собирается прибор с лампочкой, с помощью железной пластинки (пробиркодержателя), удостоверяются, что электрическая цепь собрана правильно, лампочка горит, потом электроды опускают в стакан с чистой водой и в ходе беседы выясняется, что вода не проводит ток. Поставив проблемный вопрос (см. на таблице) выясняют, что в таких водах содержатся различные соли.

Для выяснения какво поверхностное натяжение у воды, выполняется достаточно простой опыт. На высокой подставке, чтобы всем было хорошо видно, в бокале, наполненном до краев водой, осторожно опускаются скрепки (можно заранее часть бокала заполнить скрепками, а на уроке дополнительно опускать несколько скрепок или булавок). Организуется беседа: Почему вода не выливается? Можем ли полностью наполнить скрепками бокал? Что мешает воде вылиться? Что удерживает? Через веб-камеру на экране можно показать, как вода в бокале поднимается, становится выпуклой. Восьмиклассники достаточно уверенно дают объяснение на поставленный проблемный вопрос о водомерках (см. табл.).

В следующем опыте демонстрируется разорвавшаяся небольшая емкость со льдом, далее кусок льда опускается в стакан с водой. В ходе беседы выясняется, что вода при замерзании расширяется в отличие от других веществ и это имеет планетарное значение. Так, ребята для себя открывают неизвестные для них свойства воды [12].

Совместными усилиями выполняется работа, заполняется таблица. Ставится вопрос: Знали ли вы все эти свойства воды? Школьники отвечают, что имели общее представление, но не знали, что у воды много удивительных свойств. Небольшая и несложная лабораторная работа на первом уроке призвана убедить восьмиклассников в том, что предметом химии является изучение веществ и их свойств, даже простейший опыт нам дает много информации, открытие новых знаний.

Немаловажное значение имеет оформление работы. Правильное оформление химических опытов в тетради является залогом, началом развития химического мышления, поэтому следует добиваться, чтобы рисунки отражали ход рассуждения, давали ключ к определенным выводам.

В конце урока дается как домашнее задание выучить правила техники безопасности, при этом необходимо отметить, что к выполнению экспериментов допускаются знающие правила работы и поведения в кабинете химии. Некоторые опытные учителя принимают даже «зачет», после чего ученики расписываются в журнале по ТБ для суффикс важности. Так постепенно воспитывается серьезное, уважительное отношение к предмету.

На этапе закрепления, после введения в мир химии, обучающиеся для себя должны открыть, что наука химия изучает вещества и их превращения. Это определение (утверждение) должно быть желательным красочно «зарисовано» в тетради. Так, у учащихся останется яркий образ нового предмета.

В конце урока ведется беседа: Во что мы одеты? Как думаете участвует ли химия в создании красивых тканей? В изготовлении обуви, кожи? Лекарственных препаратов? В повышении урожая? Помогает ли химия строить дома? Конструировать самолеты, ракеты? Автомобили? В изготовлении мыла, зубной пасты, кремов, карандашей, ручек, тетрадей нужны ли знания химии? Участвует ли химия в устранении экологических нарушений?

В ходе беседы выясняется, что химия нас одевает, обувает, кормит (в повышении урожая нужны удобрения), лечит, помогает строить дома, мосты, конструировать автомобили, корабли, ракеты, в общем жить и творить – «куда ни глянь, везде нужны специалисты, знающие химию» [13].

Восьмиклассники не смогут с ходу делать правильные выводы, обычно это сложное умственное действие, которое формируется медленно, постепенно, и в ходе систематического применения. Поэтому при формулировании выводов можно воспользоваться следующим приемом, где предлагается закончить предложения-утверждения. Например, на этапе рефлексии учебной деятельности предлагается закончить следующие предложения:

Я узнал (-а):

1. Химия – наука, изучающая ...
2. Вещество – это то, из чего тело.
3. Вода обладает свойствами.
4. Теперь я умею ...
5. Химия нас ..., ..., ..., ...; помогает нам: ..., ...,

А главным итогом первого урока должно стать эмоциональное утверждение, что химия – это интересная, современная наука, производительная и созидательная сила общества. Во истину прав был великий М.В. Ломоносов, который утверждал, что «... широко распространяет химия руки свои в дела человеческие» [4, С. 176].

Первый урок должен быть интересным, эмоционально насыщенным, запоминающимся. В дальнейшем эмоциональная насыщенность уроков химии не должна снижаться. Учитель должен чаще говорить: «Какая красота! (о формулах, химическом опыте), «как просто и логично» (о составлении химических формул, об уравнениях химических реакций, о решении задач), «как легко и просто» (про выполнение опытов, логике решения задач) и искренне удивляться всему, что происходит на уроке.

Так, со временем и у обучающихся сформируется позитивное отношение к предмету, мотивация к изучению химии. В этих условиях постепенно химические знания приобретают для обучающихся ценность, если они понимают, где и когда они будут применимы [14].

Основные результаты

Проект первого урока химии был разработан студентами IV курса на практическом занятии по дисциплине «Теория и методика обучения химии» и был реализован во время педагогической практики на V курсе. Студентам было предложено выявить учебные интересы обучающихся до начала изучения химии и в конце полугодия в 8 классе путем анкетирования и ранжирования учебных предметов. Анализ собранных студентами данных позволил установить, что новый предмет «Химия» интересен многим, школьникам нравится экспериментировать, исследовать вещества, групповая (парная) форма обучения. На вопрос «Всем ли школьникам необходимо изучать химию?» был получен от большинства положительный ответ. Обучающиеся отметили, что химические знания нужны всем, так как человек живет в химическом мире и всем полезно знать свойства, природу многих веществ для безопасной жизнедеятельности.

Также восьмиклассникам была предложена написать эссе на тему «Мир без химии». Большинство написали, что такой мир невозможен, так как в окружающем мире постоянно происходят химические превращения, круговорот веществ. Определенная часть обучающихся подробно описали чего лишится человек: одежды, обуви, красивых тканей, без современных домов, игрушек, бытовой техники, журналов и газет, кремов, зубной пасты, автомобилей, самолета и т.д.

На основе собранных студентами данных можно утверждать, что благодаря эмоциональной насыщенности уроков химии, раскрытия прикладного значения химических знаний, созданию успеха, познавательной активной деятельности с первых уроков химии удалось сформировать у восьмиклассников позитивное и ценностное отношение к предмету.

Заключение

Главным результатом выполненного и реализованного проекта «Мой первый урок химии» является осознание студентами важности тщательной подготовки к каждому уроку, понимания, что эффективность урока зависит во многом от позитивного настроения на успех самого учителя, умелого применения методов, методических приемов, установления доверительного отношения со своими учениками.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Хлопкова Н.А. О проблемах развития мотивационной сферы учащихся / Н.А. Хлопкова // Химия в школе. — 2007. — № 10. — С. 46–48.
2. Лисичкин Г.В. Содержание школьного курса химии: новый взгляд на старую проблему / Г.В. Лисичкин, И.А. Леенсон // Химия в школе. — 2006. — № 4. — С. 19–25.
3. Амонашвили Ш.А. От химизма жизни к формуле любви / Ш.А. Амонашвили // Химия в школе. — 2020. — № 4. — С. 2–5.
4. Ломоносов М.В. Слово о пользе химии / М.В. Ломоносов // Избранные философские произведения. — Москва: Госполитиздат, 1950. — С. 164–181.

5. Коменский Я.А. Великая дидактика. Педагогическое наследие / Я.А. Коменский. — Москва: Педагогика, 1982. — С. 100.
6. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский. — Москва, 1996. — С. 85.
7. Руссо Ж-Ж. Эмиль, или о воспитании / Ж.-Ж. Руссо. — Москва: Педагогика, 1981. — Т. 1. — С. 126.
8. Слостенин В.А. Педагогика / В.А. Слостенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; под ред. В.А. Слостенина. — Москва: Академия, 2002.
9. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: Утверждён Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 мая 2021 г. №287. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 01.06.2023).
10. Космодемьянская С.С. Методика обучения химии / С.С. Космодемьянская, С.И. Гильманшина. — Казань: ТГГПУ, 2011. — С. 4.
11. Егорова К.Е. Ценностно-креативный подход в подготовке будущего учителя естествознания на современном этапе / К.Е. Егорова, М. Андреева // Вестник Майкопского государственного технологического университета. — 2022. — Т. 14. — № 4. — С. 118–126.
12. Батина Е.В. Курс по выбору «Вода удивительная и удивляющая» / Е.В. Батина // Химия в школе. — 2006. — № 5. — С. 25–26.
13. Кузнецова Л.М. Химия в школе: в ожидании позитивных перемен / Л.М. Кузнецова // Химия в школе. — 2023. — № 4. — С. 2–4.
14. Двulichанская Н.Н. Системно-аксиологический подход к формированию химической компетентности в условиях модернизации образования / Н.Н. Двulichанская // Ярославский педагогический вестник. — 2011 — № 1 — Т. II. — С. 99–103.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Hlopkova N.A. O problemah razvitiya motivacionnoj sfery uchashhihsja [On the problems of developing the motivational sphere of students] / N.A. Hlopkova // Himija v shkole [Chemistry at school]. — 2007. — № 10. — P. 46–48. [in Russian]
2. Lisichkin G.V. Soderzhanie shkol'nogo kursa himii: novyj vzgljad na staruju problemu [Contents of a school chemistry course: a new look at an old problem] / G.V. Lisichkin, I.A. Leenson // Himija v shkole [Chemistry at school]. — 2006. — № 4. — P. 19–25. [in Russian]
3. Amonashvili Sh.A. Ot himizma zhizni k formule ljubvi [From the chemistry of life to the formula of love] / Sh.A. Amonashvili // Himija v shkole [Chemistry at school]. — 2020. — № 4. — P. 2–5. [in Russian]
4. Lomonosov M.V. Slovo o pol'ze himii [A word about the benefits of chemistry] / M.V. Lomonosov // Izbrannye filosofskie proizvedenija [Selected philosophical works]. — Moscow: Gospolitizdat, 1950. — P. 164–181. [in Russian]
5. Komenskij Ja.A. Velikaja didaktika. Pedagogicheskoe nasledie [Great didactics. Pedagogical heritage] / Ja.A. Komenskij. — Moscow: Pedagogika, 1982. — P. 100. [in Russian]
6. Vygotskij L.S. Pedagogicheskaja psihologija [Pedagogical psychology] / L.S. Vygotskij. — Moscow, 1996. — P. 85. [in Russian]
7. Rousseau J-J. Jemil', ili o vospitanii [Emil, or about education] / J.-J. Rousseau. — Moscow: Pedagogika, 1981. — Vol. 1. — P. 126. [in Russian]
8. Slastenin V.A. Pedagogika [Pedagogy] / V.A. Slastenin, I.F. Isaev, E.N. Shijanov; ed. by V.A. Slastenina. — Moscow: Akademiya, 2002. [in Russian]
9. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart osnovnogo obshhego obrazovaniya [Federal State Educational Standard for Basic General Education]: Approved by Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated May 18, 2021. № 287. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (accessed: 01.06.2023). [in Russian]
10. Kosmodem'janskaja S.S. Metodika obuchenija himii [Methods of teaching chemistry] / S.S. Kosmodem'janskaja, S.I. Gil'manshina. — Kazan: TSGPU, 2011. — P. 4. [in Russian]
11. Egorova K.E. Cennostno-kreativnyj podhod v podgotovke budushhego uchitelja estestvennika na sovremennom jetape [Value-based and creative approach in the preparation of a future natural science teacher at the present stage] / K.E. Egorova, M. Andreeva // Vestnik Majkopskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta [Bulletin of the Maykop State Technological University]. — 2022. — Vol. 14. — № 4. — P. 118–126. [in Russian]
12. Batina E.V. Kurs po vyboru «Voda udivitel'naja i udivljajushhaja» [Elective course “Water is amazing and surprising”] / E.V. Batina // Himija v shkole [Chemistry at school]. — 2006. — № 5. — P. 25–26. [in Russian]
13. Kuznecova L.M. Himija v shkole: v ozhidanii pozitivnyh peremen [Chemistry at school: in anticipation of positive changes] / L.M. Kuznecova // Himija v shkole [Chemistry at school]. — 2023. — № 4. — P. 2–4. [in Russian]
14. Dvulichanskaja N.N. Sistemno-aksiologicheskij podhod k formirovaniju himicheskoj kompetentnosti v uslovijah modernizacii obrazovaniya [System-axiological approach to the formation of chemical competence in the context of modernization of education] / N.N. Dvulichanskaja // Jaroslavskij pedagogicheskij vestnik [Yaroslavl Pedagogical Bulletin]. — 2011 — № 1 — Vol. II. — P. 99–103. [in Russian]