

Навукова-тэарэтычны і навукова-метадычны часопіс  
Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі  
сродку масавай інфармацыі № 1205 ад 08.02.2010,  
выдадзенае Міністэрствам інфармацыі Рэспублікі Беларусь  
Выходзіць штомесяц

Выдаецца са студзеня  
1992 года

# Адукацыя і выхаванне

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Галоўны рэдактар**  
**Аляксандр Іванавіч Жук,**  
доктар педагагічных навук, прафесар

**Намеснік галоўнага рэдактара**  
**Вольга Васільеўна Янчуковіч,**  
кандыдат педагагічных навук, дацэнт

**Адказны сакратар**  
**Таццяна Мікалаеўна Раціцкая**

**Т. М. Буйко,** доктар філасофскіх навук, дацэнт  
**Н. К. Катовіч,** кандыдат педагагічных навук, дацэнт  
**А. П. Лабанаў,** доктар псіхалагічных навук, прафесар  
**А. С. Лапцёнак,** доктар філасофскіх навук, дацэнт  
**А. В. Пазняк,** кандыдат педагагічных навук, дацэнт  
**Д. Г. Ротман,** доктар сацыялагічных навук, прафесар  
**Р. С. Сідарэнка,** кандыдат педагагічных навук, дацэнт  
**В. П. Таранцей,** доктар педагагічных навук, прафесар  
**Г. В. Торхава,** доктар педагагічных навук, прафесар  
**В. В. Хітрук,** доктар педагагічных навук, дацэнт  
**І. У. Шасцітка,** кандыдат педагагічных навук, дацэнт



Красавік  
2019  
№ 4 (328)

**Заснавальнікі –**  
Міністэрства адукацыі  
Рэспублікі Беларусь

Рэспубліканскае ўнітарнае  
прадпрыемства «Выдавецтва  
«Адукацыя і выхаванне»»  
[http:// www.aiv.by](http://www.aiv.by)

## 2019 – ГОД МАЛОЙ РАДЗІМЫ

- 3 **Ф. Ф. Габис, Т. С. Василяускайце, Л. А. Кивлюк.** Приобщение учащихся к изучению культурного наследия малой родины средствами виртуального школьного музея

### ▲ ПОРТФОЛИО ЗАМЕСТИТЕЛЯ ДИРЕКТОРА

✓ Будущая  
З. Н. Булахова

- 12 **З. Н. Булахова.** Обеспечение преемственности I и II ступеней общего среднего образования

### ▲ НА ШЛЯХУ ДА ІНКЛЮЗІІ

✓ Будущая  
В. Э. Гаманович

- 17 **В. Э. Гаманович, Е. В. Паршонок.** Создание электронных средств обучения для использования в условиях инклюзивного образования

### НАВУКА: ІДЭІ, ПРАПАНОВЫ

- 26 **А. П. Лобанов, А. С. Чижевская.** Самоутверждение и самоотношение полнезависимых и полнезависимых подростков

### ВОПЫТ ЗАМЕЖЖА

- 33 **В. Н. Сарбасова, В. П. Тарантей.** Формирование национального самосознания будущих педагогов в вузах Казахстана

### ПРОФІЛЬНАЕ НАВУЧАННЕ

- 40 **В. И. Вязгина.** Ценностные ориентиры и особенности современного кадетского образования в Республике Беларусь

- 46 Развитие волевых качеств обучающихся как ценностный ориентир современного кадетского образования

### МЕТАДЫЧНАЕ СУПРАВАДЖЭННЕ АДУКАЦЫЙНАГА ПРАЦЭСУ

- 48 **А. А. Белохвостов.** Предметная составляющая как обязательный компонент педагогической профилизации в учреждениях общего среднего образования (на материале учебного предмета «Химия»)

### МАНІТОРЫНГ ЯКАСЦІ АДУКАЦЫІ

- 56 **В. В. Радыгина.** Оценка преподавателями педагогического университета уровня сформированности у выпускников вуза компетенций, востребованных на рынке труда

### ПАДЗЕІ. НАВІНЫ. ФАКТЫ

- 64 **Н. А. Ваницкая.** Беларусь і Кітай: актуальныя пытанні гуманітарнай адукацыі (рэпартаж з Міжнароднай навукова-практычнай канферэнцыі «Моўная і гуманітарная адукацыя ў эпоху глабалізацыйных выклікаў»)

### ВОПЫТ РЭГІЁНАЎ

- 67 **Е. Ф. Цуранова.** Методическое сопровождение профессиональной адаптации молодого учителя

### ПЕДАГАГІЧНАЯ СКАРБОНКА

- 75 **Е. Г. Малинина.** Сетевые игры как средство формирования гражданско-патриотической направленности личности



## Метадычнае суправаджэнне адукацыйнага працэсу

# Предметная составляющая как обязательный компонент педагогической профилизации в учреждениях общего среднего образования (на материале учебного предмета «Химия»)

А. А. Белохвостов

В статье обоснована потребность осуществления пропедевтики предметно-методической подготовки учащихся профильных классов педагогической направленности в контексте информатизации образования, раскрыты формы и методы её реализации в процессе обучения химии с использованием информационно-коммуникационных технологий, отражены основные подходы к организации занятий факультативного курса «Химия для будущих педагогов», направленного на формирование соответствующих компетенций обучающихся.

The article substantiates the need for the implementation of propaedeutics of subject-methodical preparation of students of specialized pedagogical classes in the context of informatization of education, discloses the forms and methods of its implementation in the process of teaching chemistry using information and communication technologies, reflects the main approaches to of the organization of the optional course «Chemistry for future teachers», which aims to the formation of relevant competencies of pupils.

**Ключевые слова:** педагогическая профилизация, профориентация учащихся, профильные классы педагогической направленности, педагогические пробы, методическая пропедевтика, методика обучения химии, факультативные занятия по химии.

**Keywords:** pedagogical profiling, vocational guidance of students, specialized classes of pedagogical orientation, pedagogical tests, methodical propedeutics, methods of teaching chemistry, optional classes in chemistry.

*В условиях реализации идеи непрерывного педагогического образования разработка всех аспектов проблемы организации образовательного процесса в профильных классах педагогической направленности является сегодня актуальной и востребованной. Основная цель создания педагогических классов — профориентация учащихся на получение профессии учителя, сопровождающаяся формированием у них первоначальных знаний, умений и опыта деятельности, необходимых для осознанного выбора педагогической*

*профессии. Для этого учащиеся педагогических классов посещают обязательный факультативный курс «Введение в педагогическую профессию». Кроме того, отдельные учебные предметы они изучают на повышенном уровне. Однако огромные возможности содержания конкретных учебных предметов и специфика методов обучения при осуществлении учащимися педагогических проб, как правило, не учитываются.*

Включение в учебные планы педагогических классов факультативного курса по основам педагогики и психологии, а также усиление подготовки учащихся по учебным предметам являются важными направлениями педагогической профилизации. Но сегодня почти полностью отсутствует содержательная связь между предметным обучением в учреждениях общего среднего образования и методикой его преподавания на педагогических специальностях в университетах. В частности, не устанавливаются взаимосвязи между изучением химии в педагогических классах и методикой обучения химии в университете.

Обозначенная проблема не может быть решена только посредством организации обучения химии на повышенном уровне. Очень полезным является включение элементов методики обучения данному предмету в университет в деятельность учащихся педагогических классов при изучении учебного предмета «Химия», что должно способствовать их ориентации на получение профессии учителя химии (профориентационная функция). В то же время такая работа благоприятно отразится на развитии самих учащихся, поскольку деятельность методического характера способствует рациональности и упорядоченности мышления, развитию памяти и речи, познавательной самостоятельности, дисциплинированности, раскрытию творческого потенциала учащихся (общеобразовательная функция).

Исследования, посвященные содержанию и методам обучения химии в педагогических классах, немногочисленны (Е. Я. Аршанский [1], М. И. Зорникова [2]). Проблема методической пропедевтики при обучении химии в педагогических классах поднималась лишь в 1990—

2005 годах в публикациях Е. Я. Аршанского [1], которым был разработан соответствующий элективный курс, а также описаны формы и методы обучения химии в таких классах. Однако возможности и перспективы использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) как средств методической пропедевтики подготовки учащихся педагогических классов в то время не обсуждались. В настоящее время исследования, связанные с организацией обучения химии в педагогических классах в условиях информатизации образования, также не проводились.

Сегодня широкое внедрение ИКТ в образовательный процесс является одним из приоритетных направлений развития отечественной системы высшего и общего среднего образования. Специфика методов научного познания, применяемых в химии, требует широкого использования возможностей компьютера. Без применения компьютерных технологий нельзя представить и современные методы обучения химии. Компьютер стал принципиально новым средством, позволяющим делать изучаемый материал более наглядным, моделировать сложные химические объекты и процессы, создавать условия для активного поиска химической информации, совершенствовать методы контроля результатов обучения и др. [3].

Потенциал ИКТ в образовательном процессе также необходимо использовать в профильных классах педагогической направленности. Очень важно, чтобы учащиеся под руководством педагога поучаствовали в разных видах деятельности, выполняемой учителем химии, включая применение электронных средств обучения. Однако к такой работе учителю не-



*Алексей Александрович Белохвостов,  
кандидат педагогических наук, доцент,  
докторант кафедры педагогики факультета  
социально-педагогических технологий  
Белорусского государственного педагогического  
университета имени Максима Танка*

обходимо специально готовить учащихся. Именно этой цели служит *факультативный курс по химии «Химия для будущих педагогов»*.

На факультативных занятиях должна осуществляться пропедевтика методической подготовки учащихся по химии. Учащиеся, которые выберут данный факультативный курс, овладеют первоначальными химико-методическими компетенциями, которые смогут реализовать на уроке химии, выполняя роль прокторов. Проктор — специально методически подготовленный ученик, частично выполняющий функции обучения, контроля и оценки знаний и умений учащихся в микрогруппе, состоящей, как правило, из 4 человек.

Следует отметить, что факультативный курс не ставит целью формирование у учащихся педагогических классов профессионально-методических знаний и умений по химии. Безусловно, составленное учеником тестовое задание или задача не будет отвечать всем предъявляемым методическим требованиям. В данной ситуации главное,

чтобы учащийся попробовал свои силы, примерил свои возможности, способности и интересы к требованиям педагогической профессии.

Таким образом, *цель* факультативного курса «Химия для будущих педагогов» состоит в формировании у учащихся профильных классов педагогической направленности первоначальных химико-методических компетенций.

*Основной задачей* факультативных занятий является формирование у учащихся следующих компетенций:

- выделение новых и опорных понятий в содержании изучаемой темы;
- составление типовых расчётных задач по химии и объяснение их решения по предложенному учителем алгоритму;
- создание рисунков, поясняющих сущность химической задачи и помогающих её решению;
- проверка решения расчётных задач с использованием химических калькуляторов и несложных электронных ресурсов (типа WebQC.org);
- консультирование отстающих учащихся при работе с компьютерными тренажёрами по решению химических задач;
- демонстрирование химических опытов под руководством учителя;
- изготовление с помощью учителя самодельных приборов для проведения химических опытов;
- подбор видеоопытов и виртуальных демонстраций по изучаемой теме;
- составление с помощью учителя листов контроля и учёта экспериментальных умений учащихся;
- организация выполнения лабораторного опыта и практической работы в микрогруппе учащихся;
- консультирование учащихся при работе с виртуальной лабораторией после предварительной подготовки учителем;
- составление заданий по химии различных видов без учёта уровня их сложности и характера познавательной деятельности учащихся;

- создание простейших электронных обучающих и контролирующих заданий по химии на основе веб-сервисов (типа LearningApps.org);
- организация в микрогруппе самостоятельной работы учащихся по изучению нового материала;
- проверка письменных контрольных работ учащихся по предложенному учителем варианту решения.

Факультативный курс может изучаться в X классе на материале органической химии, а также в XI классе — на материале общей и неорганической химии. Возможно изучение курса в обоих классах, в этом случае учащиеся смогут овладеть первоначальными химико-методическими компетенциями на материале общей, неорганической и органической химии. В течение одного учебного года факультативный курс рассчитан на 35 ч, из них 2 ч — резервное время (1 ч в неделю).

Содержание факультативного курса включает вводную часть и три учебных модуля (модули 1 и 2 могут изучаться в обратном порядке):

- модуль 1. Химические задачи;
- модуль 2. Учебный химический эксперимент;
- модуль 3. Организация обучения химии и контроль его результатов.

Основная задача *вводной части* — осознание учащимися педагогических классов специфики профессии учителя химии, её отличия от других профессий, связанных с химией. Будущие педагоги должны понимать, что учителю химии необходимо не только глубоко знать предмет, но и уметь обучать химии других. Важно раскрыть им целый комплекс требований, предъявляемых к личности педагога, его профессионально значимые личностные качества. Для химика особенно важны точное ощущение и восприятие внешних свойств веществ (цвет, запах, дисперсность), хороший глазомер в оценке массы и объёма, быстрота реакции и др. Однако даже очень талантливый химик не всегда может быть хорошим педагогом. Приветствуется со-

четание профессиональных и личностных качеств, таких как любовь к детям, такт, эмпатия, терпеливость, объективность, уважение к людям, эмоциональная уравновешенность, педагогический оптимизм, эрудиция, коммуникабельность и др. Именно такие качества должен проявлять и ученик, выполняющий роль проктора во время педагогических проб.

На этом этапе учащиеся впервые узнают о том, что существует такая наука — методика обучения химии, которая возникла на стыке педагогики, психологии и химии. Не нужно требовать от них точного знания определения этой науки и всего комплекса решаемых ею задач. Важно, чтобы будущие учителя усвоили сущность методики обучения химии — педагогической науки, которая занимается вопросами обучения, воспитания и развития учащихся в процессе изучения ими химии.

Далее учащиеся педагогических классов знакомятся с педагогическим наследием выдающихся учёных-химиков: М. В. Ломоносова, Д. И. Менделеева, А. М. Бутлерова и других. Например, при обсуждении научного подвига Д. И. Менделеева важно отметить: подводя итоги своей деятельности, учёный писал, что нёс «три службы Родине: на поприще научном, преподавательском и на пользу роста русской промышленности».

«Вторая служба Родине» — преподавание. «Лучшее время жизни и её главную силу взяло преподавательство», — так оценивал эту службу сам Д. И. Менделеев. И продолжал: «Как педагог я клал в дело и возбуждение, и душу, а о том, что не бесследно, свидетельствовало множество свободных, независимых и зрелых людей. Ко мне в аудиторию ломились не ради красных слов, а ради мыслей».

Свою педагогическую деятельность Д. И. Менделеев оценивал по двум основным параметрам: по педагогической работе в ряде учебных заведений («Из тысяч моих учеников много теперь повсюду видных деятелей, профессоров, администраторов, и, встречая их, всегда слышал, что

доброе в них семя полагал, а не простую отбывал повинность») и по написанному им учебнику «Основы химии». Учебник выдержал при жизни автора 8 изданий в России и был переведён на английский, французский и немецкий языки. Сам автор утверждал: «Эти “Основы” — любимое дитя моё. В них — мой образ, мой опыт педагога и мои задушевные научные мысли» [4].

Во вводной части факультативного курса учащиеся знакомятся с учебной программой по химии как основным документом, в котором представлено учебное содержание.

В ходе изучения вводной части факультативного курса учащиеся выполняют следующие виды пропедевтической работы педагогической направленности:

- составление творческих эссе на тему «Современный учитель химии: каким он должен быть?»;
- подготовка сообщений «Педагогические взгляды выдающихся учёных-химиков» (персоналии по выбору учителя);
- анализ структуры учебной программы по химии (на примере одного класса) и рубрикации одной или нескольких учебных тем;
- выделение новых и опорных понятий в содержании изучаемой темы;
- анализ структуры электронного образовательного ресурса «Химия» (<http://e-vedy.adu.by>);
- набор химических формул и уравнений в текстовом редакторе Microsoft Word.

В процессе изучения модуля «Химические задачи» внимание учащихся акцентируется на роли задач в обучении химии. Важно, чтобы будущие педагоги понимали, что в процессе решения задач знания о веществах и химических процессах закрепляются и совершенствуются, становятся более действенными, оперативными;

что регулярное решение химических задач способствует более глубокому усвоению учебного материала, формированию рациональных приёмов мышления, развивает логическую и терминологическую память учащихся, устраняет формализм в знаниях, воспитывает трудолюбие, ответственность и целеустремлённость. Расчётные задачи раскрывают количественную сторону химии как точной науки.

Особое внимание в данном модуле уделяется требованиям к оформлению краткого условия и хода решения расчётных задач по химии. Важно, чтобы учащиеся педагогических классов умели не только решать химические задачи<sup>1</sup>, но и объяснять их решение другим учащимся.

В ходе изучения данного модуля учащиеся выполняют следующие виды пропедевтической работы педагогической направленности:

- создание рисунков, поясняющих сущность химической задачи и помогающих её решению;
- составление типовых расчётных задач по химии по предложенному учителем алгоритму;
- объяснение решения типовых расчётных задач по химии по предложенному учителем алгоритму;
- проверка решения расчётных задач с использованием химических калькуляторов (<http://www.calc.ru>), электронных ресурсов типа WebQC.org / Chemical portal (<http://ru.webqc.org/>) и др. (по выбору учителя);
- подготовка к тренировке отстающих учащихся в решении химических задач с применением компьютерных тренажёров типа «1С: Образовательная коллекция. Химия для всех — XXI: Решение задач. Самоучитель» и др. (по выбору учителя).

В ходе изучения модуля «Учебный химический эксперимент» важно, чтобы учащиеся педагогических классов чётко

<sup>1</sup> Типы расчётных задач должны соответствовать учебной программе по химии для X—XI классов учреждений общего среднего образования (повышенный уровень изучения предмета).

осознали роль эксперимента в химической науке и процессе изучения химии. Каждое научное понятие должно быть не только теоретически обосновано, но и практически доказано. Следовательно, эксперимент является методом исследования и средством научного познания в химической науке. Аналогичную роль призван выполнить и учебный химический эксперимент. Однако он существенно отличается от научного эксперимента. Главное отличие состоит в том, что результаты первого заранее predeterminedены. Учащиеся «открывают» уже давно известные в химической науке факты, хотя для них полученные в ходе эксперимента результаты и сделанные выводы являются принципиально новыми. Кроме этого, учебный эксперимент проводится под руководством учителя, с использованием специально подготовленных инструкций и рекомендаций. Учебный химический эксперимент отличается от научного ещё и своей простотой и кратковременностью [5].

Внимание учащихся акцентируется на различии демонстрационного и ученического экспериментов по химии, требованиях к демонстрационному химическому эксперименту и правилах безопасного поведения при выполнении химических опытов. Детально разбираются техника демонстрационного химического опыта перед классом, особенности использования видеоопытов и виртуальных демонстраций (анимаций) по химии. Также обсуждаются значение ученического эксперимента в обучении химии и роль учеников-прокторов при его проведении.

В ходе изучения модуля «Учебный химический эксперимент»<sup>2</sup> учащиеся выполняют следующие виды пропедевтической работы педагогической направленности:

- изучение техники проведения опыта и правил безопасности по специально составленной учителем инструкции;

- сборка прибора и отработка техники демонстрационного опыта под руководством учителя;
- сверление резиновых пробок, сгибание стеклянных трубок и изготовление под руководством учителя самодельных приборов для проведения химических опытов;
- изготовление трафаретов для изображения химической посуды и оборудования;
- составление перечня сайтов, содержащих видеоопыты и виртуальные анимации по химии;
- подбор видеоопытов и виртуальных демонстраций по изучаемой теме;
- выполнение лабораторного опыта (или практической работы) под наблюдением учителя, обращающего внимание на его особенности и возможные ошибки учащихся;
- разделение лабораторного опыта (или практической работы) на отдельные операции и их последовательная запись под контролем учителя;
- составление с помощью учителя листов контроля и учёта экспериментальных умений учащихся;
- выполнение виртуальной лабораторной работы под контролем учителя, анализ возможных ошибок учащихся (на основе использования электронных ресурсов).

В процессе изучения модуля «Организация обучения химии и контроль его результатов» внимание учащихся акцентируется на значении контроля в обучении химии. Учащиеся педагогических классов знакомятся с основными видами учебных заданий по химии (задания свободного ответа, тестовые задания, задачи), доступными электронными обучающими и контролирующими заданиями по химии, обсуждают их достоинства и недостатки.

<sup>2</sup> Демонстрационные и лабораторные опыты, практические работы должны соответствовать учебной программе по химии для X—XI классов учреждений общего среднего образования (повышенный уровень изучения предмета).

В рамках изучения модуля учащиеся выполняют следующие виды пропедевтической работы педагогической направленности:

- подготовка заданий свободного ответа по химии с целью их последующего использования на уроке (после согласования с учителем);
- составление тестовых заданий по химии на выбор ответа, группировку, дополнение и соответствие (по предложенному учителем образцу);
- подготовка заданий, содержащих схемы превращений, иллюстрирующие взаимосвязи между основными классами неорганических (органических) соединений;
- составление химических диктантов с альтернативным ответом на поставленные вопросы (да/нет);
- составление общего перечня вопросов для использования на уроке химии в ходе групповой работы учащихся под руководством проктора;
- проверка письменных контрольных работ учащихся по представленному учителем варианту решения;
- создание простейших электронных обучающих и контролирующих заданий по химии на основе веб-сервиса LearningApps.org и др. (по выбору учителя);
- подготовка под руководством учителя к проведению деловой игры по химии «Я б в учителя пошёл — пусть меня научат!»;
- коллективное выполнение интернет-проекта «Учить химии — моё будущее ремесло»;
- подготовка тестовых заданий по разным темам курса для создания учителем дистанционного ресурса «Летняя химическая школа» на базе платформы Moodle (при желании учащихся).

Итак, в результате освоения содержания факультативных занятий «Химия для будущих педагогов» учащиеся должны

*иметь представление:*

- о профессии учителя химии и его профессионально значимых личностных качествах;
- о сущности методики обучения химии как науки и педагогическом наследии выдающихся учёных-химиков;
- о структуре учебной программы по химии и рубрикации учебных тем;
- об электронных образовательных ресурсах по химии;

*знать:*

- роль задач в обучении химии, их классификацию на расчётные и качественные;
- требования к оформлению краткого условия и хода решения расчётных задач по химии;
- возможности использования компьютерных тренажёров и химических калькуляторов при решении химических задач;
- роль химического эксперимента в науке и обучении химии, функции демонстрационного и ученического экспериментов;
- требования к демонстрированию химических опытов с учётом соблюдения правил безопасного поведения;
- значение применения видеоопытов, виртуальных демонстраций и виртуальных лабораторий при обучении химии;
- роль контроля результатов обучения химии;
- виды заданий по химии, их достоинства и недостатки;
- особенности организации самостоятельной работы учащихся на уроке химии;
- значение организации деловых игр и выполнения интернет-проектов при обучении химии;

*уметь:*

- выделять новые и опорные понятия в содержании изучаемой темы;
- составлять типовые расчётные задачи по химии и объяснять их решение по предложенному учителем алгоритму;

- создавать рисунки, поясняющие сущность химической задачи и помогающие её решению;
- проверять решение расчётных задач с использованием химических калькуляторов и несложных электронных ресурсов (типа WebQC.org);
- консультировать отстающих учащихся при работе с компьютерными тренажёрами по решению химических задач;
- демонстрировать химические опыты под руководством учителя;
- изготавливать с помощью учителя самодельные приборы для проведения химических опытов;
- подбирать видеоопыты и виртуальные демонстрации по изучаемой теме;
- составлять с помощью учителя листы контроля и учёта экспериментальных умений учащихся;
- организовывать выполнение лабораторного опыта и практической работы в микрогруппе учащихся;
- консультировать учащихся при работе с виртуальной лабораторией после предварительной подготовки учителем;
- составлять задания по химии различных видов без учёта уровня их сложности и характера познавательной деятельности учащихся;
- создавать простейшие электронные обучающие и контролирующие задания по химии на основе веб-сервисов (типа LearningApps.org);
- организовывать в микрогруппе самостоятельную работу учащихся по изучению нового материала;
- проверять письменные контрольные работы учащихся по предложенному учителем варианту решения.

*Таким образом, методическая преемственность позволяет интегрировать и усиливать профориентационную и предметную подготовку по химии учащихся профильных классов педагогической направленности. В связи с этим целесообразным является создание учебных программ аналогичных факультативных занятий по другим учебным предметам.*

#### Список цитированных источников

1. Аршанский, Е. Я. Педагогический профиль : элективный курс «Введение в методику обучения химии» / Е. Я. Аршанский // Химия в школе. — 2004. — № 6. — С. 23—34.
2. Зорникова, М. И. Преемственность методической подготовки учащихся педагогических и химико-педагогических классов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / М. И. Зорникова. — М., 1994. — 170 л.
3. Белохвостов, А. А. Методика обучения химии в условиях информатизации образования : учеб. пособие / А. А. Белохвостов, Е. Я. Аршанский. — М. : Интеллект-Центр, 2016. — 336 с.
4. Кедров, Б. М. Научное и педагогическое наследие Д. И. Менделеева / Б. М. Кедров // Химия в школе. — 1984. — № 1. — С. 3—8.
5. Аршанский, Е. Я. Настольная книга учителя химии : учеб.-метод. пособие для учителей общеобразоват. учреждений с бел. и рус. яз. обучения / Е. Я. Аршанский, Г. С. Романовец, Т. Н. Мякинник; под ред. Е. Я. Аршанского. — Минск : Сэр-Вит, 2010. — 352 с.