

Теоретическая часть методической разработки

5.1.1. «Проводникам в мир естественных наук»: методическое пособие для учителей по организации учебных исследований учащихся.

5.1.2. Авторы разработки

Шпакова М.В. – директор ГБОУ лицей №299

Черепова К. Г. – учитель по учебному курсу «Индивидуальный проект»,
учитель высшей категории

Седова Н. В. – зам. директора по УВР, учитель математики высшей
категории

Пуляева О.Г. –учитель русского языка и литературы высшей категории

Городничева А.Е. – учитель химии высшей категории

5.1.3. Методологические основания

Методическое пособие базируется на следующих теоретико-методологических основаниях:

1. Конструктивистская теория обучения (Ж. Пиаже¹, Л. Выготский²), предполагающая активное участие учащихся в процессе познания и создание ими собственных знаний через исследование.
2. Современные концепции развития метапредметных компетенций, в частности исследовательских умений, описанные в работах А.В. Власова (2018)³ и Е.В. Зимней (2016)⁴.
3. Методики развития критического и творческого мышления, важные для решения нестандартных ситуаций, упомянуты в трудах Т.В. Брагиной (2020)⁵.

¹ Пиаже, Ж. Психология интеллекта. — СПб.: Питер, 2001.

² Выготский, Л. С. Психология развития человека. — М.: Педагогика, 1999, Выготский, Л. С.

Педагогическая психология / Л. С. Выготский ; ред. В. В. Давыдов. Москва : Педагогика, 1991. 480 с

³ Власов, А.В. Современные подходы к формированию метапредметных компетенций в образовании: теория и практика / А.В. Власов. — М.: Издательство «Педагогика», 2018. — 256 с

⁴ Зимняя, Е.В. Психология учебной деятельности: учебное пособие для студентов педагогических вузов / Е.В. Зимняя. — 5-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Питер, 2016. — 448 с.

⁵ Брагина, Т.В. Развитие критического и творческого мышления у младших школьников: современные методики / Т.В. Брагина. — Екатеринбург: УрФУ, 2020. — 182 с.

4. Использование кейс-метода и ситуационных заданий способствует развитию аналитических способностей и навыков аргументированного рассуждения⁶.

5.1.4. Описание содержания/этапов/особенностей данной практики.

Методическое пособие состоит из следующих разделов:

- Введение, описывающее основную задачу пособия — помочь учащимся систематизировать теоретические знания и практические умения в исследовательской деятельности в области естественных наук, а также стимулировать их творческое и критическое мышление через работу с ситуационными задачами
- Теория вопроса о методах и этапах исследовательской деятельности в естественных науках.
- Набор ситуационных задач, связанных с актуальными естественно-научными феноменами и проблемами окружающей среды.
- Руководства по постановке исследовательских вопросов, формулировке гипотез, планированию экспериментов.
- Методические рекомендации по сбору и обработке данных, включая составление таблиц, построение графиков и оформление научных отчетов.
- Практические задания, направленные на самостоятельное выполнение мини-исследований и написание итоговых работ.

Этапы применения пособия: знакомство с теорией → выбор темы → постановка проблемы → планирование эксперимента → проведение исследования → анализ результатов → оформление работы.

Особенностью методического пособия является его ориентация, именно, на естественно-научные учебные исследования учащихся, связанные с учебными предметами «Химия», «Биология», «Экология», на

⁶ Репинецкая Ю.С. Применение кейс-технологий в полной средней школе в контексте ФГОС //СНВ. 2013. № 4. С. 127-129. Попова С.Ю., Пронина Е.В. Кейс-стади: принципы создания и использования. Тверь: СКФ, 2015. 114 с. Горячева Е.С. Особенности применения кейс-технологии в образовательном процессе // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2023. № 67. С. 118-120

рассмотрение интеграционного и межпредметного подходов в учебных исследованиях учащихся, конкретные примеры из удачных учебных исследований учащихся, отмеченных на различного рода конференциях, наличие «навигатора конференций», помогающего сориентировать учащихся по событиям, где могут быть представлены учебные исследования учащихся по естественным наукам.

5.1.5. Описание педагогических условий реализации практики.

Для эффективной работы учащихся над естественно-научными учебными исследованиями необходимы следующие педагогические условия:

1. Квалифицированный педагог, знакомый с основами научно-исследовательской и учебно-исследовательской работы и методикой работы с ситуационными заданиями.
2. Материально-техническое оснащение: базовые лаборатории по естественным наукам, доступ к интернет-ресурсам для поиска информации, средства визуализации (презентер, компьютер).
3. Организация учебного времени с выделением учебных часов на соответствующую деятельность.
4. Поддержка администрации школы, в том числе стимулирование участия учащихся в олимпиадах и конференциях.
5. Создание мотивационной среды через конкурсы и публичную презентацию результатов. Навигатор конференций представлен в сборнике.
6. Сопровождение учебно-исследовательской деятельности учащихся в процессе учебной, внеурочной и кружковой деятельности.

5.1.6. Описание примеров применения на уроке/уроках/отдельных этапах урока или занятиях по внеурочной деятельности, в дополнительном образовании

Рассмотрим, как можно использовать ситуационную задачу на примере задачи № 3 из методического пособия.

Элементы в периодической системе Д.И. Менделеева

УРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

На уроке по химии, при повторении темы «*Периодическая система Д.И. Менделеева*».

Прочитать кейс-описание

Периодический закон и периодическая система элементов были сформулированы в 1869 г. Д.И. Менделеевым, который считал основной характеристикой элемента атомный вес. Одна из легенд гласит, что Менделеев открыл таблицу химических элементов во сне.

Однако Менделеев только смеялся над критиками: «Я над ней, может быть, двадцать лет думал, а вы говорите: сидел и вдруг ... готово!». Периодическая система элементов не сильно менялась с 1950-х гг. И только спустя длительное время – в 2016 г. – в периодическую таблицу были внесены сразу четыре новых химических элемента.

Предложить ответить на вопросы и выполнить задания

1. Какие элементы были открыты в 2016 г.? Запишите их названия и атомный номер, предположите их свойства.
2. На сегодняшний день в периодической таблице присутствует 118 элементов, сколько элементов из этих 118 были получены лабораторным путём?
3. Заполните таблицу.

Ярко выраженное свойство элемента или простого вещества (Самый(-ое) ...)	Название элемента и характеристики атома	Область применения
легкий газ		
тяжелый газ		
твердый металл		
легкий металл		
пластичный металл		

токсичное вещество		
Распространённое на Земле вещество		
легкоплавкий металл		
тугоплавкий металл		
твёрдый (прочный) неметалл		
электропроводный		
неэлектропроводный		

4. Ванадий был впервые найден в природе в виде минерала ванадинита, состав которого можно выразить формулой $Pb_3(VO_4)_3Cl$. Рассчитайте массовую долю ванадия в минерале. Кем и когда был открыт ванадий и какое применение ванадий имеет в настоящее время?

И предложить несколько тем для выполнения исследовательского проекта в качестве домашнего задания.

- «Прогноз vs. реальность: насколько точными оказались предсказания Менделеева для «эка-кремния» (германия) в сравнении с современными данными?»
- «Роль релятивистских эффектов в химии золота и ртути: почему золото желтое и инертно, а ртуть – жидкость?»
- «Кремний vs Углерод: почему на Земле нет «кремниевой жизни»? Сравнительная химия элементов IV группы»

ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Предложить решить несколько предложенных заданий.

«Водород и гелий: вечные изгои Периодической системы. К вопросу об оптимальной форме представления закона».

1. Фундаментальный анализ двух первых элементов. Где логичнее разместить водород — над щелочными металлами или над галогенами (или

вообще отдельно)? Почему гелий, несмотря на конфигурацию s^2 , помещают в группу благородных газов, а не над щелочноземельными металлами? Что это говорит об ограничениях плоской двумерной таблицы?

2. Сравнить свойства H и He с элементами разных групп. Изучить аргументы за и против разных способов размещения. Рассмотреть альтернативные формы таблицы (например, «периодическая спираль» или «короткая форма»), которые по-разному решают эту дилемму.

«Предел Периодической системы: существует ли теоретический барьер для количества химических элементов? Анализ релятивистских эффектов в химии тяжелых элементов».

1. Футурологическое и теоретическое исследование. Что ограничивает существование элементов — не химические, а ядерные силы (распад). Как релятивистские эффекты (огромная скорость электронов на внутренних орбиталях тяжелых атомов) меняют их ожидаемые химические свойства? Может ли, например, элемент 118 быть не инертным газом, а проявлять химическую активность?

2. Изучить понятия «граница стабильности ядра», «капельная модель». Разобраться в сути релятивистских эффектов (сокращение s- и p-орбиталей, расширение d- и f-орбиталей) и их влиянии на энергию связи электронов и химические свойства.

Практическая часть методической разработки

5.3.1. Описание результатов апробации представляемой на Конкурс.

Апробация методики проводилась в течение 2024-2026.

Методика данного пособия была представлена:

1. мастер-класс для педагогов по использованию методического пособия в образовательном процессе. Городская конференция «Мир измерений» 15.04.2024.
2. Круглый стол открытых мероприятий:
 - Открытая городская конференция «Невская ПРОЕКТОрия».

- Всероссийская конференция «Открой в себе ученого» 19.04.2025.
 - Итоговый городской семинар Метрологического образовательного кластера 28.04.2025.
3. Городской семинар «Организация проектной и исследовательской деятельности учащихся: опыт использования оборудования» 04.12.2025.
 4. Ежегодная городская конференция проектных и исследовательских работ «Мир Измерений». Сетевой проект с Метрологическим образовательным кластером РСТ.

Педагоги с учащимися следующих школ используют данное пособие для создания конкурсных исследовательских работ: ГБОУ СОШ №311, ГБОУ СОШ №213, ГБОУ СОШ №292, ГБОУ СОШ №360, ГБОУ СОШ №397, ГБОУ СОШ №101, ГБОУ СОШ №236, Гимназия №205, Гимназия №295 г. Санкт-Петербурга, МБОУ СОШ 6 г Всеволожск. Работы учащихся готовились на базе учебно-исследовательского центра ГБОУ лицей №299 г. Санкт-Петербурга в рамках сетевого взаимодействия ОУ. На титульных листах учебно-исследовательских работ учащихся указан методист ГБОУ лицей №299. Ребята уже стали призерами и победителями таких конференций как:

1. Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ им. Д. И. Менделеева вошел в приказ под номером № 6.224 (Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации об утверждении перечня мероприятий на 2025/2026 учебный год.)⁷.
2. Всероссийская конференция "Новый взгляд на мир"⁸.
3. Всероссийская научно-практическая конференция старшеклассников «Молодые исследователи»⁹.

⁷ <https://cloud.mail.ru/public/rNoy/g2TqhTdEH> - протоколы по секциям. **Диплом 1 степени** получили исследовательские проекты: Городничева Лиза (лицей №299), Яковлев Иван (ГБОУ СОШ №311), Яковлев Андрей (ГБОУ СОШ №311), Луговой Михаил (МБОУ СОШ 6 г Всеволожск), **Диплом 2 степени** – Максютенка Ксения (ГБОУ лицей №299), Катушин Савелий (ГБОУ СОШ №236). **Диплом 3 степени** - Новикова Аня (Лицей №299) , Черепов Ярослав (Лицей №299), Дроздова Анастасия (ГБОУ СОШ №236), Киншин Станислав (Гимназия №205)

⁸ <https://academy-1.ru/upload/iblock/c4f/cf8isrr7gz4dch0ckhvyff4k7qgkz1yo.pdf> - Учащиеся Багдасарян Диана (ГБОУ школа 101). Яковлев Иван (ГБОУ СОШ №311) – **первые места**

5.3.2. Особенности реализации методической разработки

Основные рекомендации при внедрении:

Реализация учебно-исследовательской деятельности учащихся через тематические семинары и работу методических объединений.

1. Внедрять пособие поэтапно, начиная с отдельных разделов и практических заданий.
2. Учесть различия в оснащении школ и использовать адаптивные варианты заданий (минимум лабораторного оборудования — теоретические и модельные эксперименты).
3. Организовать системную поддержку исследовательской деятельности: консультации, промежуточные презентации, обратную связь с педагогом.
4. Возможна интеграция материала с другими предметами и проектными форматами (экология, биология, информатика).
5. Внедрение требует административного внимания к обеспечению ресурсами и формированию мотивационной среды.

5.3.3. Ссылка для доступа к методической разработке

<https://299school.spb.ru/innovacionnaya-deyatelnost/>

⁹ <https://spb.hse.ru/mirror/pubs/share/1112851876> - Диплом 1 степени – работы Яковлев Иван (ГБОУ СОШ №311, Багдасарян Диана (ГБОУ школа 101), финалист Овсянникова Майя (ГБОУ лицей №299)