

УДК 37

## ***ИНТЕГРАЦИЯ ФИЗИКИ, ХИМИИ И БИОЛОГИИ ЧЕРЕЗ КОМПЛЕКСНЫЕ ОПЫТЫ***

***Чиркова Н. И.***

*кандидат педагогических наук, доцент кафедры Теории и методики  
дошкольного, начального и специального образования,  
Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского,  
Калуга, Россия*

***Зайцева Д. Р.***

*студент,  
Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского,  
Калуга, Россия*

### **Аннотация**

В статье рассматриваются возможности интеграции физики, химии и биологии в образовательном процессе посредством организации комплексных опытов. Показано, что экспериментальная деятельность позволяет не только углублять предметные знания школьников, но и формировать целостное представление о закономерностях окружающего мира. Особое внимание уделяется роли межпредметного подхода в развитии естественно-научной грамотности, исследовательских навыков и познавательной активности обучающихся. Представлены примеры комплексных опытов, демонстрирующих взаимосвязь различных естественных наук. Сделан вывод о том, что интеграция дисциплин через практическую деятельность способствует повышению качества естественно-научного образования и развитию научного мировоззрения школьников.

**Ключевые слова:** естественно-научная грамотность, междисциплинарная интеграция, физика, химия, биология, экспериментальная деятельность, комплексные опыты, исследовательские умения.

***INTEGRATION OF PHYSICS, CHEMISTRY AND BIOLOGY  
THROUGH COMPLEX EXPERIMENTS***

***Chirkova N. I.***

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Theory and Methods of Preschool, Primary, and Special Education,*

*Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky,*

*Kaluga, Russia*

***Zaitseva D. R.***

*Student,*

*Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky,*

*Kaluga, Russia*

**Abstract**

The article discusses the possibilities of integrating physics, chemistry, and biology in the educational process through the organization of complex experiments. It shows that experimental activities not only deepen students' subject knowledge, but also help them develop a holistic understanding of the laws of the natural world. The article emphasizes the importance of an interdisciplinary approach in promoting scientific literacy, research skills, and cognitive engagement among students. It provides examples of complex experiments that demonstrate the interconnectedness of various natural sciences. The article concludes that integrating disciplines through practical

activities enhances the quality of science education and contributes to the development of students' scientific worldview.

**Keywords:** scientific literacy, interdisciplinary integration, physics, chemistry, biology, experimental activities, complex experiments, research skills.

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (ФГОС НОО) и Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) одной из ключевых задач современной школы является передать обучающимся определённый объём знаний, но и научить их применять эти знания на практике [5,6]. Сегодня недостаточно изучать физику, химию и биологию как отдельные предметы, поскольку большинство явлений окружающего мира связано сразу с несколькими науками. Именно поэтому всё большее значение приобретает интеграция естественно-научных дисциплин, которая помогает школьникам увидеть взаимосвязь природных процессов и сформировать целостное представление об окружающем мире.

Вопрос организации исследовательской работы школьников занимает значительное место в трудах отечественных учёных. Л. С. Выготский связывает становление детского мышления с практическим освоением действительности и взаимодействием с предметной средой. А. Г. Асмолов придает принципиальное значение включённости учащихся в активное добывание знаний, а не пассивное их восприятие. И. Я. Лернер видит в исследовательской работе инструмент формирования самостоятельности и познавательной активности. Обозначенные позиции не утрачивают своей значимости в условиях современной школы.

К дисциплинам естественнонаучного цикла традиционно относятся физика, химия, биология, а также астрономия, география и естествознание (на отдельных уровнях общего образования) [7]. Между дисциплинами естественно-научного цикла существует устойчивая внутренняя связь, обусловленная природой изучаемых явлений. Процессы жизнедеятельности организмов, к примеру, не поддаются исчерпывающему объяснению средствами одной лишь биологии: за ними стоят химические превращения и физические закономерности. Комплексные опыты, охватывающие несколько предметных областей, дают возможность не только освоить конкретную тему, но и продемонстрировать учащимся, каким образом знания из смежных дисциплин взаимно дополняют и уточняют друг друга.

В школьном возрасте, когда познавательный интерес детей находится в стадии активного становления, экспериментальная деятельность приобретает особое значение. Практические исследования придают обучению наглядность и доступность. Ребёнок при этом перестаёт быть пассивным наблюдателем, он включается в процесс исследования непосредственно, что усиливает учебную мотивацию и способствует формированию исследовательских умений.

Наглядным примером комплексного опыта служит наблюдение за прорастанием семян при варьировании условий среды. Обучающиеся фиксируют, каким образом освещённость, температура и влажность сказываются на росте растений. Биологическая составляющая такого опыта связана с процессами роста и развития растительного организма; химическая проявляется через обмен веществ, потребление воды и минеральных соединений. Влияние света и температуры на интенсивность жизненных процессов объясняется средствами физики. Один эксперимент, таким образом, даёт возможность рассмотреть изучаемое явление с нескольких научных позиций одновременно.

Опыт, связанный с изучением дыхания человека, строится на определении углекислого газа в выдыхаемом воздухе при помощи известковой воды. Школьники наблюдают образование осадка карбоната кальция как результат химической реакции, одновременно знакомясь с физическими свойствами газов и механизмом газообмена в организме. Такое совмещение нескольких предметных плоскостей позволяет учащимся осмыслить дыхание не как абстрактный процесс, а как явление, поддающееся экспериментальной проверке.

Схожим образом устроен опыт по очистке воды. Фильтрация через пористые вещества рассматривается с позиций физики, тогда как изменение состава жидкости после обработки объясняется средствами химии. Биологический аспект связан с осмыслением роли чистой воды для здоровья живых организмов. Оценивая эффективность различных фильтрующих материалов, учащиеся самостоятельно сопоставляют результаты и формулируют выводы о пригодности каждого из них.

Систематическое проведение подобных экспериментов влечёт за собой развитие ряда исследовательских умений. Выдвижение предположений, планирование работы, фиксация наблюдений и последующий анализ данных складываются в целостную деятельность, которая формирует логическое мышление и наблюдательность. Совместное выполнение опытов дополнительно воспитывает готовность к сотрудничеству и ответственное отношение к общему результату.

Организация опытно-экспериментальной деятельности предполагает обязательное соблюдение требований безопасности с учётом возрастных характеристик учащихся. Доступность опытов для понимания и их практическая направленность выступают необходимыми условиями отбора экспериментального материала. При соблюдении этих условий эксперимент выполняет двойную функцию: служит инструментом освоения нового знания

Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

и одновременно формирует устойчивый интерес к естественно-научным дисциплинам.

Межпредметная интеграция физики, химии и биологии, реализуемая через комплексные опыты, создаёт предпосылки для более полного осмысления природных явлений. Развитие естественно-научной грамотности, исследовательских умений и познавательной активности школьников обеспечивается именно за счёт использования такого подхода. Практико-ориентированный характер комплексных опытов придаёт учебному процессу осмысленность, делая его содержательно значимым для обучающихся.

### Библиографический список

1. Асмолов А. Г. Системно-деятельностный подход к разработке стандартов нового поколения / А. Г. Асмолов. — М. : Педагогика, 2009. — 157 с.
2. Выготский Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский. — М. : АСТ . 2008. — 671 с.
3. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения / И. Я. Лернер. — М. : Педагогика, 1981. — 186 с.
4. Савенков А. И. Исследовательское обучение младших школьников / А. И. Савенков. — М. : Академия— 2010. — 224 с.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования : утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287. (ред. от 18.06.2025 № 467) — [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL:[https://sh4-bogotol-r04.gosweb.gosuslugi.ru/netcat\\_files/32/50/FGOS\\_OOO\\_red\\_18.06.2025.pdf](https://sh4-bogotol-r04.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/32/50/FGOS_OOO_red_18.06.2025.pdf)
6. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования : утвержден приказом Министерства просвещения

Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287. (ред. от 18.06.2025 №467) — [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: [https://maoush60.gosuslugi.ru/netcat\\_files/33/46/FGOS\\_NOO.pdf](https://maoush60.gosuslugi.ru/netcat_files/33/46/FGOS_NOO.pdf)

7. Пак М. С. Теория и методика обучения естествознанию : учебное пособие / М. С. Пак. — СПб. : Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2018. — 196 с.
8. Хуторской А. В. Современная дидактика : учебник для вузов / А. В. Хуторской. — СПб. : Питер, 2019. — 720 с.
9. Сериков В. В. Образование и личность. Теория и практика проектирования образовательных систем / В. В. Сериков. — М. : Логос, 2017. — 272 с.