

УДК 372.853/854/857

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННЫХ УРОКОВ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НА УРОКАХ ПРЕДМЕТОВ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЦИКЛА»

Аннотация. В статье приводится опыт реализации интегрированных уроков предметов естественно-научного цикла. Методическая разработка создана для ранней профориентации учащихся. Тенденция современного образования заключается в подготовке мультифункциональных личностей, которые обладают универсальными навыками в образовательной области предметов естественно-научного цикла. Учителя нашей школы, реализуя данное направление в обучении разновозрастных групп учащихся, стремятся к формированию целостной картины мира, широкого кругозора, понимание и осознанию учащимися межпредметных связей.

Ключевые слова: интеграция, образование, биология, химия, физика, STEM и STEAM-обучение

Методическая разработка интегрированных уроков создана в рамках реализации проекта «Использование STEM и STEAM-обучения при организации профориентации и профессионального самоопределения школьников». Данные уроки — это уроки-практикумы, на которых учащиеся



Анна Александровна Баснина,
учитель химии,
г. Кемерово, Россия
E-mail: basnina.anna@yandex.ru



Наталья Сергеевна Борисенко,
учитель биологии,
г. Кемерово, Россия
E-mail: borisenko.ns2005@gmail.com

Как цитировать статью: Баснина А. А., Борисенко Н. С., Синякова О. Е. Методическая разработка интегрированных уроков «Научно-исследовательское образование на уроках предметов естественно-научного цикла» // Образ действия. 2024. Специальный выпуск «Математическое и естественно-научное образование». С. 98–103.

получают новые знания путем включения в исследовательскую деятельность, что позволяет наиболее эффективно развивать мыслительные операции учащихся, а именно: формулировать проблему, проводить опыты, оценивать и анализировать полученные результаты, делать выводы, а затем применять их как в учебной деятельности, так и в быту, а также в выборе будущей профессии.

Целью для учителей является приобщение учащихся к исследовательскому мышлению через использование метапредметных знаний, полученных в ходе практико-ориентированной деятельности, реализуемой при помощи электронных лабораторий. А также отработка навыков воспроизведения и применения ранее полученных знаний по предметам естественно-научного цикла в дальнейшем при изучении нового учебного материала на этих предметах как в едином учебном пространстве, так и в смежных областях.

Планируемыми результатами деятельности учащихся являются:

- Личностные: формирование естественно-научной грамотности, развитие интеллектуальных способностей; уважительное отношение к участникам образовательного процесса.

- Предметные: формирование понятий о физических, химических, биологических процессах, факторах, на них влияющих, практическое применение этих процессов в природе и жизни человека; развитие навыков мыслительных операций; формирование навыков безопасной работы с лабораторным и электронным оборудованием, химическими веществами.

- Метапредметные:

- регулятивные: формулировать учебную гипотезу-проблему; выдвигать версии решения проблемы; составлять план решения проблемы; вырабатывать критерии оценки;



Оксана Евгеньевна Сиякова,
учитель физики,
г. Кемерово, Россия
E-mail: Okx83@mail.ru

- познавательные: анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать общие для предметов естественно-научного цикла понятия, теории и законы; строить логическое рассуждение; создавать схематические модели, тезисы, планы работ; формировать и развивать компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий; определять возможные источники необходимых сведений; производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность, преобразовывать информацию из одного вида в другой;

- коммуникативные: организовывать учебное сотрудничество (коллективное планирование, распределение ролей, вести диалог, находить компромисс).

Технологии, используемые для проведения занятий:

- проблемное обучение;
- развитие критического мышления;
- проектные и исследовательские методы обучения;
- информационно-коммуникационные технологии;
- здоровьесберегающие технологии;
- педагогика сотрудничества.

Формы работы: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Необходимое оборудование для проведения занятий:

- Биология: колба, стакан с побегами эпипренума, вода, датчики температуры и освещения Relab+, датчик углекислого газа Pasco, планшет с программным обеспечением Pasco, известковая вода, модель углекислого газа.
- Физика: компьютер с модулем einstein™Tablet с программным обеспечением MiLAB, датчик силы, трос или нить, весы измерения массы тела, брусок из дерева, деревянная направляющая, грузы, датчик расстояния, пружина, лабораторный штатив, микрокалькулятор.
- Химия: компьютер с модулем einstein™Tablet с программным обеспечением MiLAB, датчик электропроводности, датчик температуры, дистиллированная вода, растворы электролитов: соляной кислоты, гидроксида натрия, поваренной соли, известняковой воды, сахар, весы электронные.

Предлагаем при помощи цифровых научных лабораторий Einstein и Relab+, Pasco погрузиться в мир исследований и познаний. Современный мир стремительно развивается, и школа не должна отставать от этого развития, в век технологий самые обычные эксперименты необходимо модернизировать.

Цифровые лаборатории позволяют:

Уменьшить время, затрачиваемое на организацию и проведение фронтального и демонстрационного эксперимента

Повысить степень наглядности эксперимента и визуализации его результатов

Расширить список экспериментов

Проводить измерения в «полевых» условиях

Как учителей естественно-научного цикла нас интересуют метапредметные связи между процессами, которые можно установить в ходе опытов, как исследовать силу трения, какую роль играет температура и концентрация в электропроводности электролитов, возможно ли создать условия для дыхания растений в замкнутой экосистеме. Для проверки важных показателей, таких как температура, освещенность, количество углекислого газа и т. д., успешно использовалась электронная лаборатория Relab+, Pasco и наличие известковой воды, в качестве электролита, для того чтобы понять, дышит ли растение.

Ниже приведено подробное описание уроков-практикумов.

Урок-практикум № 1. Исследование силы трения. Нахождение коэффициента трения покоя и скольжения.



«Исследование силы трения. Нахождение коэффициента трения покоя и скольжения»

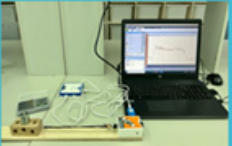


Схема экспериментальной установки

Теория

Сила трения – это сила, которая возникает между контактирующими поверхностями двух тел при их движении друг относительно друга. Для сухих поверхностей сила трения зависит от типа поверхностей и от силы нормального давления.

Когда тела находятся в состоянии покоя относительно друг друга, между ними действует трение покоя, величина которого может меняться от нуля до максимального значения: $F_{\text{тр}} \leq \mu N$.

В этой работе опытным путем определяется значение коэффициента трения покоя и скольжения.

Оборудование и материалы

- einstein™ Tablet с программой MILAB
- Датчик силы
- Трос
- Весы измерения массы тела
- Брусок из дерева, деревянная направляющая, грузы

Подготовка эксперимента

1. Монтируйте оборудование в соответствии со схемой экспериментальной установки.
2. Соедините один конец троса с бруском.
3. Другой конец троса привяжите к датчику силы так, чтобы натяжение троса приводило к перемещению бруска. Датчик силы будет измерять силу, действующую на брусок.
4. Подключите датчик к одному из портов внешних датчиков на einstein™ LabMate. Запустите MILAB.
5. Активируйте датчик нажатием на кружок слева от его имени в списке датчиков. Галочка в таком кружке означает, что датчик активирован.
6. Установите следующие параметры измерений:

Числота	Юд.
Число хвостов	500



Примерный вид графика зависимости силы от времени

Анализ результатов эксперимента

1. Используя курсор, определите величину максимальной силы, измеренной датчиком до начала движения блока. Это значение соответствует максимальной величине силы трения покоя.
2. На основании полученного значения силы и известной массы бруска определите μ – коэффициент трения покоя по закону Кулона - Амонтона.
3. Определите силу на участке, соответствующем движению с постоянной скоростью, и вычислите коэффициент трения скольжения.

Проведение эксперимента

1. Измерьте и запишите массу бруска.
2. Начните регистрацию данных. Для этого нажмите кнопку Пуск на панели экспериментов MILAB. Показания датчика будут отображаться на экране в виде графика.
3. Потяните за датчик силы. Добейтесь, чтобы трос имел горизонтальное положение, и постепенно увеличивайте приложенную силу. Когда брусок начнет двигаться, по-прежнему поддерживайте постоянную скорость его перемещения, так как сила трения уравнивается силой тяги, действующей на брусок, только при его движении с постоянной скоростью.
4. Через несколько секунд равномерного движения остановите регистрацию, нажав кнопку Стоп... Сохраните эксперимент, нажав кнопку Сохранить

Урок-практикум № 2. Исследование электропроводности растворов электролитов.



«Исследование электропроводности растворов электролитов»



Схема экспериментальной установки

Теория

Электрический ток — направленное движение заряженных частиц. Все вещества по способности проводить электрический ток можно разделить на две группы: электролиты и неэлектролиты. При растворении электролита возникают условия для прохождения электрического тока через раствор. Электропроводность электролитов зависит от температуры и концентрации. Повышение температуры и концентрации сильного электролита увеличивает электропроводность.

Оборудование и материалы

- einstein™ Tablet с программой MiLAB
- датчик электропроводности
- дистиллированная вода
- растворы электролитов: соляной кислоты, гидроксида натрия, поваренной соли
- соль, сахар
- лабораторный штатив
- весы

Подготовка эксперимента

1. Закрепите датчик электропроводности на штативе.
2. В химических стаканах приготовить 5% растворы соли, щелочи, сахара.
3. Твердый образец соли.

Проведение эксперимента

1. Провести измерения электропроводности дистиллированной воды, раствора сахара, раствора соли, раствора кислоты и щелочи. Для этого нажмите кнопку Пуск. Показания датчика будут отображаться на экране в виде графика.
2. Провести измерения раствора соли добавляя соль в раствор несколькими порциями. Перед началом измерений тщательно перемешать раствор.
3. Регистрацию данных остановите, нажав кнопку Stop

Анализ результатов эксперимента

1. В дистиллированной воде электропроводность отсутствует. При добавлении сахара изменение электропроводности практически не происходит. Растворы соляной кислоты, гидроксида натрия и поваренной соли фиксируется значение электропроводности. В процессе растворения соли на графике будет отражено возрастание электропроводности.

Урок-практикум № 3. Доказательство образования углекислого газа при дыхании у растений и животных.



«Доказательство образования углекислого газа при дыхании у растений и животных»



Схема экспериментальной установки

Теория

Дыхание — это процесс поступления в организм кислорода, который участвует в реакциях окисления (разложения) сложных органических веществ на простые с освобождением энергии и выделением углекислого газа. Рассмотрим пример образования углекислого газа при дыхании у растений с помощью известковой воды.

Оборудование и материалы

- электронная лаборатория Pasco, планшет с программным обеспечением Pasco
- Колба
- Побег растения эспиренум
- Стакан с известковой водой
- Стакан с водой
- Модель молекулы углекислого газа



Примерный вид графика

Анализ результатов эксперимента

1. Используя график концентрации углекислого газа, определите изменения концентрации.
2. На основании полученного значения напишите химическую реакцию и сделайте выводы о процессе дыхания у растений и животных.
3. Соберите модель молекулы углекислого газа.

Подготовка эксперимента

1. Подготовьте объекты и смонтируйте оборудование в соответствии со схемой экспериментальной установки.
2. Поставьте побег растения в стакан с водой и поместите его в колбу для опыта. Подготовьте стакан с известковой водой и поместите его рядом с побегом. Герметично закройте отверстия колбы.
3. Оставьте эксперимент в темном месте на сутки.
4. Подключите датчики углекислого газа к блоку адаптера Pasco. Запустите Pasco на планшете.
5. Активируйте датчик нажатием на кружок датчик активирован.
6. Нажмите кнопку пуск для построения графика изменения концентрации углекислого газа.

Проведение эксперимента

1. Измерьте концентрацию углекислого газа с помощью датчика Pasco до начала эксперимента.
2. Начните регистрацию данных содержания углекислого газа спустя сутки постановки эксперимента. Показания датчика будут отображаться на экране планшета в виде графика.
3. Сохраните график.
4. Сохраните график.
5. Проведите качественную реакцию на углекислый газ, выдыхая последний в пробирку с известковой водой.



Выводы

Данная методическая разработка уроков была успешно апробирована в рамках проведения мастер-классов для учителей естественно-научного цикла на областном курсе семинаров от Института развития образования Кузбасса в ноябре 2023 года и апреле 2024-го. Она предполагает получение учащимися первичных исследовательских компетенций в рамках практико-ориентированных уроков предметов естественно-научного цикла, что в дальнейшем позволяет развить навыки критического, инновационного и творческого мышления. Полученные таким образом знания отлично формируют универсальные умения учащихся и в дальнейшем помогут в выборе профессии, которая, возможно, будет связана с естественными науками (учитель, эколог, инженер, программист, ресайклинг-технолог, нанотехнолог и т. д.)

Список литературы

1. Беловолова Е. А. Формирование универсальных учебных действий. М.: Вентана — Граф, 2013.
2. Борисов О. Л., Антипенко А. А. Биология. 9 класс. Тетрадь для лабораторных и практических работ.
3. Нико В. В. Растения в горшках. М.: Лабиринт, 2001.
4. Новожилова М. М., Воровщиков С. Г., Таврель И. В. Как корректно провести учебное исследование: От замысла к открытию / Науч. ред. Т. И. Шамова: 4-е изд. М.: 5 за знания, 2009. 160 с.
5. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология. Под ред. Р. Сопера; пер. 3-го англ. изд. 13-е изд. М.: Лаборатория знаний, 2021. 454 с.
6. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др.; под ред. А. Г. Асмолова. 2-е изд. М.: Просвещение, 2011. 159 с.
7. Экспериментальные задания по физике и химии в основной школе / Л. Д. Урванцева, А. В. Никитина. Кемерово: КРИПКиПРО, 2016. 79 с.