



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ХИМИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

**Организация проектной и исследовательской деятельности
обучающихся по химии на основе изучения химических индикаторов**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность программы бакалавриата

«Биология. Химия»

Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:

61,82 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«16» мая 2024г.

Зав. кафедрой Химии, экологии и
методики обучения химии
(название кафедры)

Ср Сутягин А.А.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-501/068-5-1

Горбачева Олеся Вадимовна ОГ

Научный руководитель:

канд. хим. наук, доцент, зав. кафедрой

Ср Сутягин Андрей Александрович

Челябинск

2024

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| ГЛАВА 1. ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ В РАМКАХ ШКОЛЬНОГО КУРСА ХИМИИ..... | 5 |
| 1.1 Состояние изучения химических индикаторов в школьном химическом образовании..... | 5 |
| 1.2 Организация проектной деятельности обучающихся на основе применения химических индикаторов..... | 12 |
| Выводы по первой главе..... | 17 |
| ГЛАВА 2. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОДХОДОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ В РАМКАХ УРОЧНОЙ И ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЫ С ОБУЧАЮЩИМИСЯ..... | 18 |
| 2.1 Исследовательская деятельность школьников при изучении химических индикаторов на уроках и во внеурочной работе в восьмом классе..... | 18 |
| 2.2 Изучение химических индикаторов в рамках проектной деятельности..... | 25 |
| Выводы по второй главе..... | 30 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 32 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 34 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Анкета «Оценка степени сформированности мотивации к изучению химии у обучающихся 8 класса»..... | 39 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Рабочий лист к обобщающему уроку «Кислоты и основания»..... | 42 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Конспект внеурочного мероприятия «В мире индикаторов»..... | 43 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Описание проекта «Изготовление индикаторов из растительного сырья»..... | 57 |

ВВЕДЕНИЕ

Химический индикатор (лат. Indicator – указатель) – вещество, изменяющее свой цвет в присутствии тех или иных химических соединений в исследуемой среде (в растворе, в воздухе, в клетках, в тканях), а также при изменении рН или окислительно-восстановительного потенциала среды [26].

Химические индикаторы являются незаменимыми инструментами, играющими важную роль в различных сферах, от научных исследований до повседневной жизни. Их широко используют в химическом анализе, медицине, экологии и пищевой промышленности [34]. Важную роль использование индикаторов имеет в школьном химическом эксперименте. Поэтому изучение свойств химических индикаторов и возможностей их использования, является важным элементом школьного химического образования.

Однако понятие индикаторов в школьной практике используется в основном в кислотно-основных реакциях. Для того, чтобы расширить данное понятие, необходимо переносить его в область внеурочной деятельности и в химический эксперимент, в том числе домашний химический эксперимент и исследовательский химический эксперимент, где это понятие уже сильно расширяется.

Изучение химических индикаторов способствует развитию у обучающихся научного мышления, пониманию фундаментальных химических принципов и приобретению практических навыков.

Несмотря на это, в школьном курсе отсутствует системное изучения химических индикаторов, а также нет вывода этого понятия на бытовую сферу использования.

Целью данной работы является рассмотрение приемов возможности использования химических индикаторов в проектной и исследовательской деятельности.

Для реализации поставленной цели и проверки гипотезы определены следующие задачи:

1. Обзор источников информации, связанных с разработкой и описанием подходов к использованию химических индикаторов в школьном курсе химии.

2. Анализ содержания школьного курса химии для включения в него вопросов изучения химических индикаторов и их использования в практической деятельности человека.

3. Отбор методологического аппарата для организации и сопровождения проектной и исследовательской деятельности обучающихся, связанных с использованием химических индикаторов.

Гипотеза: изучение разделов школьного курса химии, связанных с применением химических индикаторов, а также включение в содержание различных тем школьного курса химии информации о химических индикаторах позволит повысить мотивацию обучающихся к изучению химии.

Предмет: процесс использования химических индикаторов в школьном курсе химии.

Объект: включение материала, связанного с применением химических индикаторов, в содержание школьного курса химии.

ГЛАВА 1. ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ В РАМКАХ ШКОЛЬНОГО КУРСА ХИМИИ

1.1 Состояние изучения химических индикаторов в школьном химическом образовании

Обучение химии затрагивает все проблемы, касающиеся состояния и тенденций развития целостной системы общего среднего образования. Сегодня в школьной жизни в качестве приоритетных задач выступает уже не просто освоение системы предметных знаний, а овладение системой учебных действий по получению, преобразованию и применению знаний для решения учебно-познавательных и практических задач.

Личностно ориентированное обучение, как идеологическая основа Стандарта, предполагает, наряду с освоением знаний основ соответствующей науки, формирование у обучающихся способностей к активному использованию знаний, готовности к самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, указывает на необходимость установления соответствия целей и функций учебных предметов новым требованиям к образованию в современном социуме [30].

Проявление такой познавательной тенденции в школьном образовании оказывает определенное влияние на методику преподавания учебных предметов. При организации учебного процесса повышается «острота» извечных вопросов «чему учить и как учить». Особо актуальными становятся вопросы о том, какие элементы научных знаний и на каком теоретическом уровне должны быть обязательно усвоены обучающимися, какие способы, методы и приемы могут служить целями активизации процесса познания, формирования общей культуры и интеллектуального развития обучающихся.

В практике преподавания химии в школе первоочередной задачей обучения традиционно признается формирование знаний основ науки химии, т. е. системы химических знаний, которая включает ведущие

химические понятия, основные закономерности, теории и законы химии, фактологические сведения о составе, строении, свойствах и применении веществ [22]. К первоочередным задачам относится также формирование умений и способов деятельности, связанных с планированием и проведением химического эксперимента, соблюдением правил безопасности обращения с веществами в быту и в повседневной жизни.

Между тем, в настоящее время содержательная характеристика целей изучения химии получает дополнения в соответствии с новыми приоритетами в системе основного общего образования [35]. Обусловлено это, прежде всего, тем, что сегодня в общем образовании особую значимость приобретает направленность процесса обучения на развитие и саморазвитие личности, на формирование её интеллекта и общей культуры. Ставится задача подготовки выпускников школы, владеющих не просто набором знаний, а функциональной грамотностью, т. е. способами и умениями активного получения знаний, и умениями применять знания для решения практических задач в реальных жизненных ситуациях.

Так, изучение химических индикаторов в образовательном процессе представляет собой эффективный метод, способствующий не только углубленному пониманию химических процессов, но и развитию практических навыков обучающихся. Применение химических индикаторов в химических реакциях позволяет визуализировать изменения, происходящие в процессе взаимодействия различных веществ, что делает обучение более наглядным и увлекательным.

Одним из ключевых аспектов использования химических индикаторов в образовательном процессе является возможность проведения практических занятий, в ходе которых обучающиеся могут сами наблюдать и анализировать признаки протекания химической реакции на основе изменения цвета или других свойств индикаторов при взаимодействии с различными реагентами. Такой подход не только способствует лучшему усвоению теоретического материала, но и развивает у обучающихся

умение проводить эксперименты, делать выводы и аргументировать свои наблюдения.

Важным аспектом организации образовательного процесса с использованием химических индикаторов является разработка специальных образовательных материалов, которые бы позволяли структурировать информацию, предоставлять задания разной сложности и способствовать активному вовлечению обучающихся в учебный процесс. Такие материалы могут включать в себя лабораторные работы, рабочие листы и задачи для самостоятельного решения.

В содержании курса химии реализация рассмотрения вопросов применения химических индикаторов предусмотрена при изучении небольшого количества тем [7]:

- кислоты,
- основания,
- химические свойства кислот и оснований как электролитов,
- гидролиз солей.

В большинстве тем курса вопросам применения химических индикаторов либо не уделяется внимания, либо отведена поверхностная роль. В то же время, рассмотрение этих вопросов на уроках и внеурочной деятельности достаточно важно.

Сравнительный анализ образовательных программ с участием химических индикаторов позволяет выявить наиболее эффективные методики применения индикаторов в обучении химии и определить лучшие практики, которые могут быть использованы при разработке новых образовательных курсов.

Для примера рассмотрим учебную линию автора О. С. Габриеляна для 8–9 классов (Табл. 1) [6]. При рассмотрении самого первого раздела в 8 классе «Первоначальные химические понятия» изучение химии начинается с вопроса роли химии в жизни человека. Химические индикаторы, наряду с другими не менее важными химическими соединениями, играют

большую роль в жизни человека. В рамках данной темы важно показать насколько обширен спектр применения индикаторов и какую роль в той или иной сфере они играют.

Таблица 1 – Изучение химических индикаторов в рамках школьного курса по программе О. С. Габриеляна

| Тема урока | Рассматриваемые вопросы по изучению и применению химических индикаторов |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 8 класс | |
| Физические явления. Основа разделения смесей в химии. | Практическая работа, предусматривающая анализ почвы, в рамках которой, учащимся предлагается испытать среду раствора с помощью универсальной индикаторной бумаги |
| Кислоты | Применение индикаторов для определения кислой среды раствора |
| Вода. Основания | Применение индикаторов для определения щелочной среды раствора. Изменение окраски индикаторов в различных средах |
| Основания. Их классификация и химические свойства | Рассмотрение реакции нейтрализации. Проведение опыта по изменению среды раствора в ходе реакции нейтрализации |
| 9 класс | |
| Химические свойства кислот как электролитов | Изменение окраски индикаторов в растворах кислот. Проведение реакции нейтрализации и наблюдение за изменением среды раствора |
| Химические свойства оснований как электролитов | Изменение окраски индикаторов в растворах щелочей. Определение среды раствора в ходе реакции взаимодействия щелочей с солями |
| Гидролиз солей | Кислотную, нейтральную или щелочную среду характеризует водородный показатель pH. В рамках данной темы определяется характер среды раствора, исходя из силы кислоты и основания, образующих данную соль, которая подвергается гидролизу |

В рамках темы «Физические явления. Основа разделения смесей в химии» предусмотрена практическая работа, направленная на анализ почвы. Обучающиеся исследуют среду выделенного образца почвы, используя универсальную индикаторную бумагу. При проведении практической работы учащимся необходимо рассказать о влиянии кислотности почвы на растения [10]. Также можно предложить школьникам в рамках домашней работы выполнить задание по распределению определенных видов растений к подходящему для них типу почвы. Здесь

вводятся понятия о растениях ацидофилах, нейтрофилах и бизифилах, что обеспечивает реализацию межпредметных связей с биологией, а также расширяет возможности демонстрации практических возможностей – биоиндикации экологического состояния природного объекта на основе выполнения наблюдений за объектами окружающей среды [25]. В результате, данное задание направлено не только на формирование у школьников межпредметных связей с биологией и экологией, но и развития метапредметных умений наблюдения, обобщения информации и подготовки выводов на их основе.

При изучении кислот и оснований к химическим индикаторам относятся с особым вниманием, так как они позволяют определить характер среды водных растворов веществ. Индикаторы изменяют свой цвет в зависимости от среды раствора, что даёт возможность узнать, является ли раствор кислым, нейтральным или щелочным. Это помогает школьникам лучше понять процессы, происходящие с веществами в растворе, и определить ключевые свойства кислот, оснований (образование в растворе протона или гидроксид-аниона) и солей (реакция с водой с образованием протонов и гидроксид-анионов для гидролизных солей). В качестве дополнительного задания, в рамках изучения данных тем, обучающимся предлагается изготовить самодельные индикаторы и определить содержатся ли кислоты и основания в выбранных ими продуктах питания [9].

Так же при рассмотрении в данном разделе характеристик и свойств воды, необходимо отметить для школьников важность учета кислотных показателей воды, так как это влияет на протекание химических и биологических процессов. Уровень кислотности также важен для различных сфер применения воды, например, в производстве, очистке, бытовой технике и аквариумах.

В ходе дальнейшего изучения оснований в учебный процесс вводится понятие о реакциях нейтрализации [4]. Для более полного понимания,

школьникам предлагается выполнить лабораторный опыт по изменению кислотности среды путем приливания кислоты к щелочи. За изменением среды раствора школьники наблюдают, используя химические индикаторы.

В 9 классе обучающиеся рассматривают понятия «кислота», «основание», «гидролиз» и «кислотно-основной индикатор» с точки зрения теории электролитической диссоциации С. А. Аррениуса, выясняют, наличие каких ионов в растворе способно вызвать изменение окраски индикатора [8].

В ходе практической работы по решению экспериментальных задач школьникам предлагается обнаружить, в какой из пронумерованных пробирок находятся растворы хлорида цинка, карбоната натрия, сульфата калия, используя только индикаторы. Включение подобных заданий в практическую работу считается исключительно целесообразным, так как задачи на распознавание веществ входят как в комплекты КИМ государственного экзамена, так и в экспериментальный тур химических олимпиад школьников.

В 10 классе при изучении блока органической химии понятие об индикаторах и их применении в рамках урочной деятельности рассматривается крайне слабо. Лишь при изучении карбоновых кислот и их свойств кислотно-основные индикаторы используются для доказательства кислого характера среды и способности карбоновых кислот вступать в реакцию нейтрализации. В то же время, при изучении кислотно-основных свойств других классов органических соединений (например, спиртов и аминов) представление об использовании индикаторов практически не раскрывается.

В 11 классе использование химических индикаторов проводится в рамках изучения темы «Классификация химических реакций, протекающих с изменением состава вещества», в ходе повторения которой, школьникам предлагается провести химический опыт с определением

среды раствора, которая меняется в ходе реакции взаимодействия щелочных и щелочноземельных металлов с водой.

В рамках повторения тем «Кислоты» и «Основания», школьникам необходимо вспомнить, что называется реакцией нейтрализации и как при этом изменяется среда растворов.

При повторении темы «Гидролиз», обучающихся просят не только проверить, как изменяется среда растворов в ходе реакции гидролиза веществ, но и решить экспериментальные задачи [6]. Например, в одной из этих задач требуется испытать в домашних условиях с помощью индикаторной бумаги растворы пищевой и стиральной соды. При этом, обучающиеся должны не только определить характер среды водных растворов, но и установить, в каком случае она является более щелочной (более кислотной), и почему проявляется такой эффект. В другой экспериментальной задаче требуется испытать растворы мыла и стирального порошка индикаторной бумагой и объяснить почему для стирки лучше использовать стиральные порошки, а не мыла.

Ещё одной задачей, направленной на использование индикаторов и конкретизацию их свойств, является задача на распознавание солей. Так, обучающимся предлагаются растворы трех солей (например, нитрата свинца (II), сульфата калия и силиката натрия), которые они должны качественно распознать при помощи индикатора [6].

Проанализировав программу 8–11 класса по химии на примере учебной линии О. С. Gabrielyana, можно сделать вывод о том, что в рамках урочной деятельности при изучении курса химии, школьникам не дается глубокого и системного представления о химических индикаторах, их структуре, причинах изменения окраски при протекании химических реакций между веществами, а также о возможностях практического использования индикаторов в различных сферах деятельности человека. Решение этой проблемы можно найти, включая различные варианты

использования химических индикаторов в реализацию проектной и исследовательской деятельности школьников.

1.2. Организация проектной деятельности обучающихся на основе применения химических индикаторов

Одной из приоритетных задач современной школы является создание необходимых полноценных условий для личностного развития каждого ребёнка, формирования активной личной позиции [22]. Общество ставит перед школой задачу подготовки школьника знающего, мыслящего, умеющего самостоятельно добывать и применять знания.

В Федеральном государственном образовательном стандарте внеурочной деятельности школьников уделено особое внимание, определено особое пространство и время в образовательном процессе как неотъемлемой части базисного учебного плана [35].

Внеурочная деятельность понимается сегодня преимущественно как деятельность, организуемая с классом во внеурочное время для удовлетворения потребностей школьников в содержательном досуге, их участия в самоуправлении и общественно полезной деятельности. Эта работа позволяет педагогам выявить у своих подопечных потенциальные возможности и интересы, помочь им их реализовать [27].

В качестве примера можно рассмотреть рабочую программу внеурочного курса «Химия вокруг нас», популярную и реализуемую в некоторых школах [14].

Курс нацелен на приобретение знаний и навыков, необходимых в повседневной жизни при обращении с веществами. В ходе выполнения лабораторных и практических работ у обучающихся формируется умение правильно обращаться с веществами. Выполнение лабораторных работ развивает умения наблюдать и объяснять химические явления, сравнивать, выделять главное, устанавливать причинно-следственные связи, делать обобщения, способствует воспитанию интереса к получению новых

знаний, самостоятельности, критичности мышления. Таким образом, в результате реализации курса происходит активная деятельность, направленная на достижение метапредметного результата.

Большинство лабораторных работ, предлагаемых в данном курсе, могут выполняться небольшими группами учеников. Этим достигается и другая цель – научить школьников общим приемам современной научной деятельности, коллективному планированию эксперимента, его проведению и обсуждению результатов.

Изучение химии на начальных этапах способствует её интеграции с другими естественно-научными дисциплинами, что практикует внедрение в учебный процесс межпредметных связей.

Целью курса «Химия вокруг нас» является формирование естественно-научного мировоззрения школьника, развитие личности ребенка, формирование навыков применения полученных знаний и умений для безопасного использования веществ в быту, решение практических задач в повседневной жизни и предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Образовательные задачи курса:

- расширение представлений обучающихся о важнейших классах веществ, их свойствах, роли в природе и жизни человека;
- формирование практических умений и навыков, например, умение разделять смеси, умение наблюдать и объяснять химические явления, умение работать с веществами, выполнять несложные химические опыты, соблюдать правила техники безопасности;
- формирование устойчивого познавательного интереса к химии.

Развивающие задачи курса:

- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельности приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;

– расширение кругозора обучающихся с привлечением дополнительных источников информации;

– развитие умений анализировать информацию и выделять главное.

Воспитательные задачи курса:

– воспитание отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;

– воспитание экологической культуры обучающихся.

Методы и средства обучения ориентированы на овладение школьниками универсальными учебными действиями и способами деятельности, которые позволят обучающимся разрабатывать проекты, осуществлять поиск информации и её анализ, а также общих умений для естественно-научных дисциплин – постановка эксперимента и проведение исследований.

Проведение занятий в рамках курса предполагает использование:

– элементов технологии проблемного обучения,

– элементов научного исследования,

– лабораторных опытов и практических работ,

– дидактических игр,

– проектной технологии.

Метод проектов – это комплексный метод, который позволяет индивидуализировать учебный процесс, дает возможность ученику проявить самостоятельность в планировании, организации и контроле своей деятельности и творчества при выполнении учебных заданий [33].

Целью метода научных проектов является воспитание активной, творческой личности, способной к саморазвитию, умеющей самостоятельно добывать знания, самостоятельно выбирать средства и способы решения различных задач.

В связи с этим данный метод становится сегодня актуальной ведущей технологией школьной практики.

Главная идея заключается в том, что с большим увлечением ребенком выполняется только та деятельность, которая выбрана свободно им самим, а деятельность строится не в русле учебного предмета [27].

Актуальность проблемы организации проектной деятельности заключается в том, что в последнее время всё больше внимания уделяется практической направленности в химии, то есть к достижению результата познания ведут через опыт и практическую деятельность.

В ходе проектной деятельности школьник становится активным, заинтересованным, равноправным участником учебного процесса. У него происходит отход от стандартного мышления, стереотипа действий, что позволяет развить стремление к обучению. Такая работа на уроке и во внеурочное время имеет большое образовательное, воспитательное, а также развивающее значение.

Метод проектов предоставляет учителю широчайшие возможности для изменения традиционных подходов к содержанию, формам и методам учебной деятельности, выводя на качественно новый уровень всю систему организации процесса обучения [33]. Он может найти применение на любых этапах обучения, в работе с обучающимися разных возрастов, способностей и исследовательских умений позволяет обеспечить конкурентоспособность выпускников при поступлении в вузы, способствует последующему успешному вузовскому обучению, помогает реализовать их жизненные цели.

Проектная деятельность эффективна, так как формирует множество универсальных умений и опыт деятельности. Проект ориентирован на достижение целей самих учащихся, а потому перспективен [27].

Универсальные умения, которые могут формироваться и получать развитие в ходе разработки проектов:

1. Рефлексивные умения, в рамках которых обучающиеся самостоятельно осмысливают задачу, для решения которой недостаточно знаний.

2. Исследовательские (поисковые) умения. Школьник самостоятельно находит недостающую информацию в информационном поле или запрашивает недостающую информацию у учителя.

3. Навык самостоятельного оценивания собственной деятельности.

4. Умение и навык работать в сотрудничестве.

5. Коммуникативные умения. Школьник должен уметь вступать в диалог и задавать вопросы, вести дискуссию и отстаивать свою точку зрения.

6. Презентационные умения. На этапе защиты своего проекта обучающийся должен уметь уверенно держаться во время выступления, а также использовать различные средства наглядности.

Проектная деятельность обучающихся с использованием химических индикаторов играет важную роль в современном образовании. Этот метод активизирует учебный процесс, позволяя учащимся не только получать теоретические знания, но и применять их на практике.

В рамках проектной деятельности по изучению и применению химических индикаторов, школьникам могут быть предложены следующие тематики проектов [15]:

- изготовление и проверка эффективности индикаторов из растительного сырья;

- приготовление окрашенной еды. Также в рамках данной темы школьникам может быть предложено проследить, как изменяются кислотно-основные свойства исследуемых продуктов после проведения термической обработки;

- растения – индикаторы кислотности почвы;

- выведение пятен с одежды с использованием химических индикаторов;

- исследование влияния кислотности воды на жизнедеятельность аквариумных рыб.

Направления изучения и применения химических индикаторов в проектной деятельности обучающихся достаточно обширны, что делает актуальным разработку проектов по данной теме.

Выводы по первой главе

Включение информации о химических индикаторах в образовательный процесс представляет собой эффективный метод, способствующий не только углубленному пониманию химических явлений, но и развитию практических навыков учащихся. Важным методологическим требованием к изучению этих вопросов является реализация системно-деятельностного подхода и формирование межпредметных связей.

Анализ учебной программы по химии показывает, что в рамках урочного курса, школьникам не дается глубокого и системного изучения химических индикаторов. Решение этой проблемы можно найти, включая различные варианты использования химических индикаторов в реализацию проектной и исследовательской деятельности школьников.

Одним из эффективных методов обучения химии, является метод научных проектов, который позволяет индивидуализировать учебный процесс, дает возможность ученику проявить самостоятельность в планировании, организации и контроле своей деятельности и творчества при выполнении учебных заданий [2]. Данный метод ставит перед собой целью формирование активной и творческой личности, которая способна к саморазвитию, умеет самостоятельно получать знания и выбирать оптимальные методы решения задач.

ГЛАВА 2. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОДХОДОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ В РАМКАХ УРОЧНОЙ И ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЫ С ОБУЧАЮЩИМИСЯ

2.1 Исследовательская деятельность школьников при изучении химических индикаторов на уроках и во внеурочной работе в восьмом классе

Современное образование ставит перед собой целью развитие тех свойств личности, которые нужны человеку и обществу для включения его в социально-ценностную деятельность. В этой ситуации, безусловно, ведущими ресурсами личности являются новые знания и исследовательская деятельность [2]. В настоящее время самостоятельное приобретение знаний и собственно исследовательская деятельность рассматриваются уже не как узкоспециализированные личностные особенности, характерные для ученых и научных работников, а как характеристика личности [9]. Поэтому образовательная практика ориентируется сегодня не только на применение исследовательского метода обучения, но и на целенаправленную организацию и развитие исследовательской деятельности обучающихся. Широкие возможности в решении этой проблемы открывает приобщение школьников к исследовательской деятельности.

Одним из перспективных направлений внедрения исследовательской деятельности в учебный процесс, является использование на уроках химических индикаторов.

Целью изучения химических индикаторов в школьном курсе химии является демонстрация возможностей их использования, в том числе и повседневной жизни человека, а также правил обращения с ними для обеспечения экологической безопасности при соблюдении научных принципов работы с веществами. Это подчёркивает образовательную роль изучения химии в школе.

Экспериментальный этап работы проводился на базе МОУ «Крутоярская СОШ», участие в эксперименте приняли 13 обучающихся 8 классов. Осуществление педагогического эксперимента проходило в несколько этапов:

I. Подготовительный этап.

Этап включал в себя разработку дидактических комплектов к урокам по главам раздела «Основные классы неорганических соединений» для 8 классов.

II. Экспериментальный этап:

– проведение уроков с включением материала для изучения химических индикаторов, с использованием дидактических комплектов и дополнительного материала;

– выявление общей мотивации к изучению химии.

На подготовительном этапе проведена подготовка дидактических материалов: заданий, включающих в содержание вопросы изучения и применения химических индикаторов.

Перед началом изучения раздела со школьниками было пройдено анкетирование, раскрывающее вопрос уровня мотивации к изучению школьного предмета – химии.

Разработанная анкета А. К. Марковой (Приложение 1) направлена на выявление уровня сформированности мотивации у обучающихся 8 классов [24]. Данная методика позволяет увидеть три уровня мотивации: высокий, средний и низкий.

По результатам анкетирования было определено, что только у 32 % обучающихся наблюдается высокий уровень мотивации к изучению химии. В то же время, 42 % характеризуются средним уровнем мотивации, что говорит об определенной заинтересованности в изучении предмета (рис. 1). В основном это те школьники, которые имеют хорошие качественные показатели по химии и другим школьным предметам.

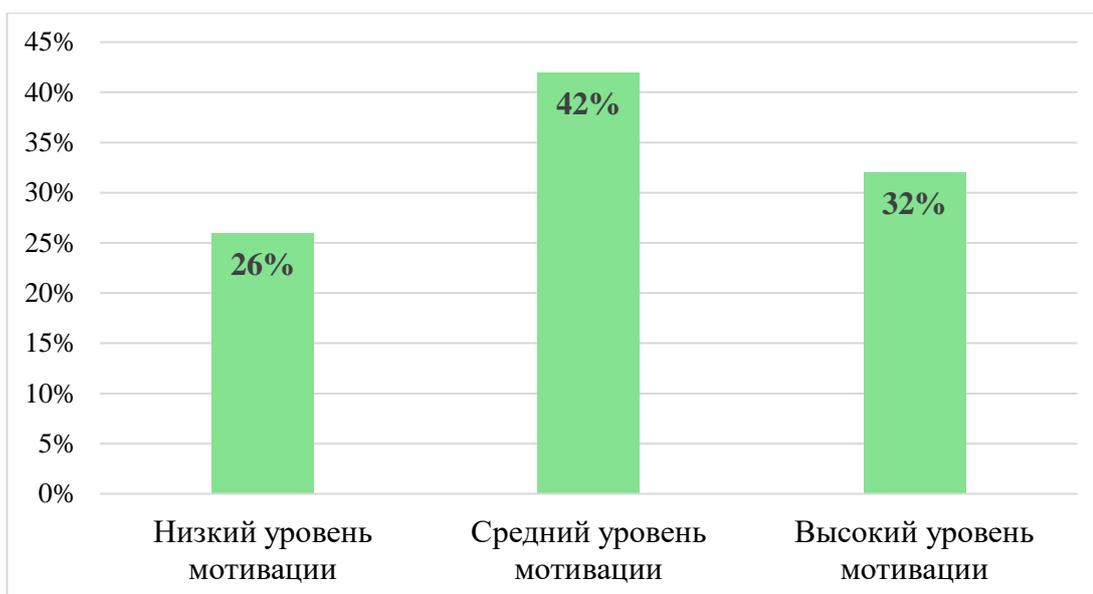


Рисунок 1 – Оценка уровня мотивации к изучению химии у обучающихся 8 класса до эксперимента

В качестве методов, направленных на повышение мотивации школьников к изучению химии путем внедрения вопросов изучения химических индикаторов, были применены: словесные методы (мнемоника, рассказ учителя), практические методы (самостоятельная работа в рабочих листах, выполнение лабораторных и практических работ, решение ситуационных задач) [23].

Одним из использованных на уроке словесных методов, является метод мнемотехники (мнемоника), т. к. легче всего запоминание происходит на уровне ассоциативного мышления, при переводе громоздкой информации: формул или правил на язык созвучных фраз, стихов или ассоциаций [20].

При знакомстве с индикаторами, используемыми на уроках химии, помочь в запоминании изменения перехода окраски различных индикаторов могут следующие упражнения:

1. Лакмус

Индикатор лакмус – красный

Кислоту укажет ясно,

Индикатор лакмус – синий,

Щелочь, здесь не будь разиней.

Когда ж нейтральная среда, он фиолетовый всегда.

2. Фенолфталеин

Попасть в кислоту для других неудача,

Но он перетерпит без вздохов, без плача.

Зато в щелочах у фенолфталеина

Не жизнь, а малина, сплошная малина.

3. Метиловый оранжевый

От щелочи я желт, как в лихорадке,

Краснею от кислот, как от стыда.

И я бросаюсь в воду без оглядки,

Здесь я оранжевый практически всегда.

На уроке, посвященном повторению кислот и оснований для школьников предусмотрено проведение лабораторного опыта и заполнение по результатам эксперимента рабочего листа (Приложение 2), фрагмент которого представлен на рисунке 2.

Задание 2. Определите с помощью универсальной индикаторной шкалы, какую среду имеют выданные вам образцы. Запишите соответствующее значение pH в таблицу.



| рН | | | | | | | |
|--------|---|---|--|--|--|---|--|
| Объект |  молоко |  черный чай |  лимон |  моющее средство |  уксус |  сода |  белизна |

Рисунок 2 – Фрагмент рабочего листа обобщающего урока по теме «Кислоты и основания»

Суть опыта состоит в определении кислотности среды, некоторых бытовых средств и продуктов питания. Учитель заранее готовит исследуемые объекты (пищевую соду, моющее средство, лимонный сок, уксусную

кислоту 9 %, молоко, черный чай, белизна) и просит обучающихся с помощью универсальной индикаторной бумаги определить среду исследуемых объектов и зафиксировать полученные результаты в рабочем листе.

После выполнения лабораторного опыта, обучающимся предлагается ответить на вопросы:

1. Объясните почему при гастрите больным противопоказано пить черный чай?
2. Почему необходимо работать с белизной в перчатках?
3. Почему при добавлении в черный чай лимона раствор светлеет, а при добавлении соды – темнеет?
4. Если неразбавленный уксус попал на кожу, может помочь слабый раствор пищевой соды или мыльный раствор. Объясните с чем это связано?

Данные вопросы не только способствуют развитию познавательного интереса к химии, но также развивают межпредметные связи с биологией и способствуют формированию у обучающихся основ техники безопасности в работе с веществами, находящимися в лаборатории и в быту [36].

Ещё одним видом задания практической направленности является выполнение лабораторного опыта «Тайный код» [1].

Целью данного опыта является закрепление знаний обучающихся о свойствах кислот и оснований.

Материалы для проведения опыта: раствор фенолфталеина, кисточка или ватная палочка, чистый лист бумаги, раствор пищевой соды (NaHCO_3), раствор уксусной кислоты (CH_3COOH).

Ход лабораторного опыта:

- 1) напишите на бумаге тайное сообщение, используя фенолфталеин (бумага останется бесцветной);
- 2) проявите сообщение, протерев его ватной палочкой, смоченной в растворе соды (бумага станет розовой);

3) скройте сообщение снова, протерев его раствором уксусной кислоты.

Ещё одним типом заданий, направленных на повышение учебной мотивации школьников, является решение ситуационных задач.

Ситуационные задачи обеспечивают высокий уровень мыслительной и эмоциональной активности обучающихся, способствуют подключению к процессу познания таких свойств психики, как воображение, память, эмоции, речь, а также позволяет отрабатывать практические и теоретические умения и навыки [19].

Условия задачи: в деревне N после сильных осадков у фермеров погибли все всходы кукурузы. Люди заметили, что на листьях деревьев появились повреждения в виде ожогов, а также заметили, что мраморная плита у памятника героям войны тоже испортила свой вид.

Объясните произошедшее явление в деревне N. Посоветуйте, с помощью каких приемов можно восстановить плодородие почвы.

Кроме урочной деятельности, со школьниками было проведено внеурочное мероприятие, посвященное изучению индикаторов (Приложение 3).

В начале занятия, обучающимся рассказали об истории открытия химических индикаторов [26].

Далее обучающимся был задан вопрос, с какими индикаторами они сталкивались в своей практической деятельности. Как правило школьники назвали индикаторы, с которыми они работали на уроках химии (лакмус, фенолфталеиновый и метиловый оранжевый).

После этого учитель рассказывает школьникам, что большинство индикаторов, используемых на практике, относятся к кислотно-основным индикаторам. Кроме них существуют ещё и другие виды индикаторов. Учитель рассказывает школьникам о классификации химических индикаторов, дает определение окислительно-восстановительным, комплексоно-

метрическим, адсорбционным, кислотно-основным и хемилюминесцентным индикаторам [18].

Учитель рассказывает, что к числу кислотно-основных индикаторов, относятся растительные пигменты – антоцианы, способные изменять свою окраску в зависимости от среды, в которой они находятся [21].

После этого учитель предлагает школьникам самостоятельно изготовить индикаторы из растительного сырья и проверить возможность их использования, для определения среды исследуемых растворов. Учитель сообщает о том, что антоцианы способны накапливаться не только в цветке, но и в других органах растения. Поэтому в качестве растительного сырья для получения индикаторов школьникам выдаются листья краснокочанной капусты и плоды черной смородины и вишни [13].

Обучающиеся делятся на три группы, каждой группе дается определенное растительное сырье.

Лабораторную работу обучающиеся выполняют, используя рабочие листы, в которых описан подробный ход проведения опыта.

Помимо лабораторной работы каждой группе дается задание придумать короткую сказку об индикаторах и представить её всему классу в конце занятия.

В конце занятия, после выступления каждой группы, для школьников проводится рефлексия, в ходе которой обучающиеся самостоятельно дают оценку своему состоянию, своим эмоциям, результатам собственной деятельности.

После проведенных уроков и внеурочного занятия, школьниками было повторно пройдено анкетирование по оценке уровня мотивации к изучению химии. В ходе анкетирования было выявлено, что показатель высокого уровня мотивации вырос на 16 %, а показатель низкого уровня мотивации снизился на 7 % (рис. 3).

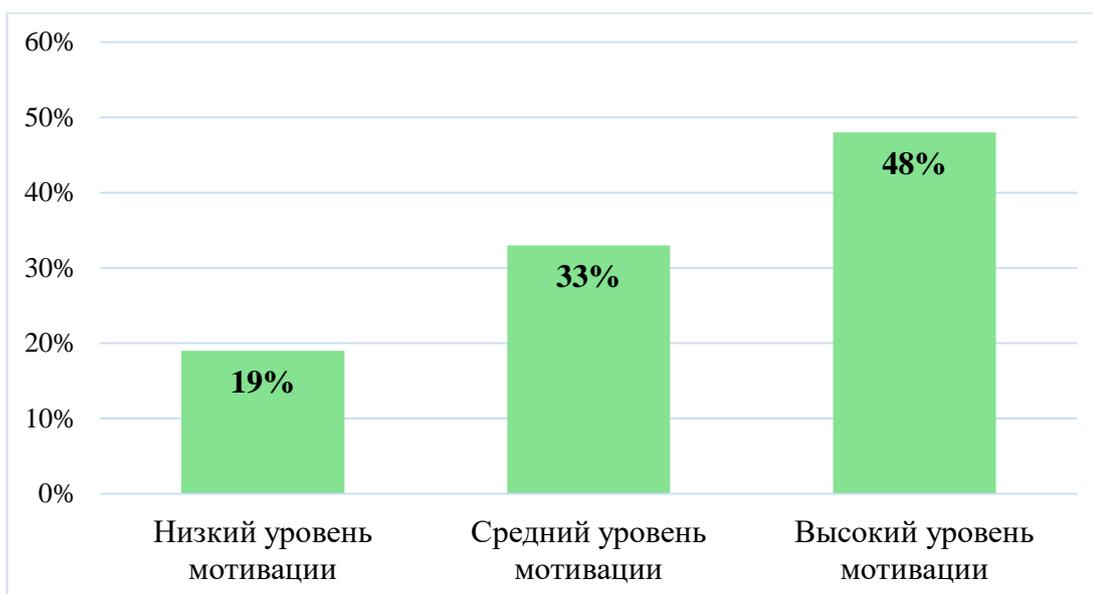


Рисунок 3 – Оценка уровня мотивации к изучению химии у обучающихся 8 класса после эксперимента

По результатам повторного анкетирования можно сделать вывод о том, что внедрение в образовательный процесс заданий и практических опытов по изучению и применению химических индикаторов повышает уровень мотивации обучающихся к изучению химии, а также формирует у них познавательный интерес к предмету.

2.2 Изучение химических индикаторов в рамках проектной деятельности

Проектное обучение позволяет применять научно-ориентированный подход в обучении, а значит, прекрасно развивать логическое мышление, в результате чего ученик получает навыки самостоятельного поиска информации, прогнозирования, аргументировать свою точку зрения, не боясь высказать собственное мнение [27].

Проектное обучение должно быть построено в соответствии с парадигмами знания, компетентности и культурологии. Другими словами, ученик должен выполнять проект в соответствии со своим развитием, но достаточного уровня сложности, проектная деятельность должна развивать ключевые компетентности, а руководитель должен подавать пример

культуры не только в оформлении работы, но и быть нравственным человеком [33].

Учебный проект с точки зрения обучающегося – это возможность максимально раскрыть творческий потенциал. Это деятельность, позволяющая проявить себя индивидуально или в группе, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу, показать публично достигнутый результат. Это работа, направленная на решение интересной проблемы, сформулированной зачастую самими обучающимися в виде задачи. Результат этой деятельности – найденный способ решения проблемы – носит практический характер, имеет важное прикладное значение и, что весьма важно, интересен и значим для самих открывателей [29].

Продемонстрируем возможности применения химических индикаторов в рамках реализации проектной деятельности на примере выполнения исследовательского проекта ученика 8 класса (Приложение 4). Первым этапом был произведен выбор темы и целеполагание в ходе беседы с учеником, в процессе которой выявили его личные интересы к определенным областям химии [39]. Для того, чтобы выбрать из множества интересующих школьника тем одну, учителем было предложено прочитать несколько научно-исследовательских статей, в ходе ознакомления с которыми ученик отдал своё предпочтение вопросу, относящемуся к изучению природных химических индикаторов. Интерес к изучению данного вопроса также был подкреплён тем, что в научно-исследовательской статье он встретил виды растений, произрастающие на местной для школьника территории [10; 26].

Для конкретизации темы проекта школьнику были заданы наводящие вопросы, касающиеся прикладного назначения этого исследования в жизни человека. Также были созданы ситуации, в которых школьник самостоятельно оценивал готовность к выполнению проекта. Он должен был понять, готов ли он искать ответы на вопросы проекта и проводить нужные

исследования на основе собственных теоретических знаний и практического опыта.

Таким образом школьник, консультируемый учителем, определил целью своей работы изготовление индикаторов из растений и определение характера среды с помощью данных индикаторов.

Гипотеза исследования: индикаторы, изготовленные из природного сырья, можно использовать для определения pH среды.

Объект исследования – индикаторы на растительной основе.

Предмет исследования – свойства природных индикаторов, их применение в жизни.

Следующим шагом в создании проекта была разработка плана проекта, определение конечной темы, выявление предмета и объекта исследования. Ученик предложил следующий план действий: сначала приготовить растительные отвары, а затем проверить реакцию этих отваров на растворы с различной средой. Данный план создал познавательную проблему, так как учащийся не владеет достаточным уровнем знаний по выбранной теме. Учащийся после уточняющих вопросов учителя осознал необходимость первостепенного изучения литературы, подробного ознакомления с правилами техники безопасности и охраны труда при работе с необходимыми реактивами, изучения методики и технологии получения (выделения) растительных индикаторов.

План был скорректирован и первым его пунктом было изучение обучающимся способов получения индикаторов из растений на основе источников сети Internet, литературных статей и печатных источников, находившихся в школьной библиотеке. При выполнении сбора и анализа основных источников информации ученику была предоставлена полная свобода действий и выбора источников. Но ещё на этапе планирования работы учитель уже предложил несколько источников литературы, которые стали основой для дальнейшего поиска информации. Так интересными направлениями, необходимыми для освещения в тексте проекта, были

выбраны: история открытия индикаторов, классификация индикаторов, а также химический состав природных индикаторов. Из этих тем были сформированы основные параграфы теоретической части проекта. Учитель при составлении текста параграфа выступал как наставник, лишь направляя работу обучающегося, корректируя его ошибки в оформлении текста и формулировании мысли.

Перед началом выполнения эксперимента наставник провел подробный инструктаж, связанный с особенностями используемых химических веществ, посуды, возможными рисками при их использовании, потенциальным вредом здоровью, а также с необходимыми мерами и правилами техники безопасности для снижения риска как при работе в школьной лаборатории, так и в домашних условиях.

Перед началом выполнения непосредственно практической части учителем был определён план проведения работы. Это сделано с той целью, чтобы ученик в ходе выполнения работы мог выработать свой собственный алгоритм поведения во время исследования, опираясь на изученную ранее литературу и методики эксперимента. Учитель же в этом случае только помогает в выборе средств и методов исследования.

Таким образом была выделена цель эксперимента.

Цель эксперимента: изготовить индикаторы из растительного сырья и определить эффективность использования данных индикаторов для определения кислотности среды.

В ходе проектно-исследовательской деятельности могут быть применены следующие виды проектов: исследовательский, качественный и количественный, каждый из которых может решать определённые в исследовании задачи. Количественный проект выявляет количественную характеристику выбранного свойства, качественный – наличие или отсутствие изучаемого свойства, а исследовательский нацелен на получение новых знаний об изучаемом объекте или явлении. Таким образом в данном исследовании решение различных экспериментальных задач будет

выполняться разными видами эксперимента: исследовательский – получения индикаторов из растительного сырья; качественный – наблюдение за изменением окраски этих индикаторов в различных средах.

Для проведения эксперимента в качестве сырья для извлечения антоцианового красителя были взяты измельченные ягоды черной смородины, плоды свеклы, краснокочанной капусты, черный чай, а также соцветия каркаде [13]. В качестве экстрагентов применяли дистиллированную воду, а также этиловый спирт.

Навеску сырья массой 10 г погружали в экстрагент объемом 100 см³. Полученные экстракты фильтровали с помощью фильтровальной бумаги и полученные фильтраты наливали в заранее подготовленные и подписанные колбы.

Для определения эффективности индикатора были использованы растворы уксусной кислоты, шампуня «Syoss», молока (3,2 % – жирности), раствор пищевой соды (NaHCO₃) и нашатырный спирт (NH₄OH).

Данные растворы в объеме 1 см³ были перенесены в пробирки. К этим растворам прибавляли по 1 см³ раствора экстрагированного растительного сырья. После чего наблюдали и отмечали изменение окраски.

По мере продвижения самого эксперимента важно увеличить долю самостоятельности ученика, поэтому учитель на этом этапе выступал как наставник или наблюдатель, со стороны учитель лишь корректировал ошибки и неточности, допускаемые учеником в ходе эксперимента. После проведения серии экспериментов наступает завершающий этап, на котором был произведён анализ результатов экспериментов и сделан вывод по проделанной работе. Для того, чтобы учащийся совершил меньше ошибок, связанных с оформлением и интерпретацией полученных данных, учителем было предложено повторное обращение учащегося к литературным источникам, изучении правильного оформления экспериментальных данных. После чего предложено самостоятельно оформить результаты, а потом вместе их скорректировать.

Школьнику нужно было доказать или опровергнуть свою гипотезу по полученным в ходе эксперимента данным. Вся сложность этого этапа заключается в том, что обучающемуся нужно проанализировать большой объем информации и сопоставить его со своими результатами. На этом этапе большую роль играет участие учителя. По результатам эксперимента был сделан вывод, что индикаторы, полученные из растительного сырья, можно использовать в качестве кислотно-основных индикаторов для определения среды, при этом отмечено изменение окраски в достаточно широком диапазоне рН, что существенно расширяет практический потенциал проекта. По результатам работы была составлена презентация и доклад для защиты на школьной конференции.

Последний этап работы был посвящен рефлексии обучающегося [33]. Ученик должен был оценить свою деятельность в ходе выполнения проекта, полученные результаты, внутренние изменения, произошедшие с ним. На этом же этапе он оценивает приобретённые во время выполнения проекта предметные знания.

Рефлексия способствовала логичному завершению проекта, позволяя ученику выразить свои чувства, оценить полученные навыки и умения.

Выводы по второй главе

Использование химических индикаторов на уроках и внеурочной работе школьников по химии является перспективным методом внедрения исследовательской деятельности в учебный процесс.

Изучение химических индикаторов демонстрирует обучающимся возможности их использования не только в рамках учебного эксперимента, но также и в повседневной жизни школьников. Правила обращения с химическими индикаторами обеспечивают экологическую безопасность при соблюдении научных принципов работы с веществами.

Для внедрения вопросов изучения и применения химических индикаторов в урочную и внеурочную деятельность школьников реализуются

различные методы, такие как: мнемонические приемы, самостоятельная работа в рабочих листах, выполнение лабораторных и практических работ, а также решение ситуационных задач.

Применения данных методов способствует повышению мотивации обучающихся к изучению химии, а также формирует у них познавательный интерес к предмету. Так после включения в урочную и внеурочную деятельность школьников заданий, направленных на изучения и применения химических индикаторов, уровень мотивации обучающихся в исследуемом 8 классе вырос на 16 %.

Вопросы изучения и применения химических индикаторов могут быть успешно включены в содержание внеурочной деятельности школьников при выполнении проектных работ, способствующих развитию познавательного интереса к изучению предмета на основе личной заинтересованности в достижении результатов, а также формирующих у обучающихся химическую грамотность при работе с веществами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Используя информационные источники, нами проанализировано состояние вопроса изучения химических индикаторов в школьном курсе химии, а также применяемых для этого приемов и методов. Несмотря на важность изучения вопросов использования химических индикаторов, в школьном курсе отсутствует системное изучение данного вопроса, а также нет вывода этого понятия на бытовую сферу использования.

При выполнении экспериментальной части отобраны приемы и методы для изучения химических индикаторов в урочной и внеурочной деятельности обучающихся 8 класса. Проведен анализ оценки наличия мотивации обучающихся 8 класса к изучению химии. Отобраны приемы и методы изучения химических индикаторов, способствующие повышению познавательного интереса к изучению химии. Эффективными приемами изучения химических индикаторов являются мнемонические приемы, решение ситуационных задач, заполнение рабочих листов, а также выполнение лабораторных и практических работ. Также нами разработано внеурочное мероприятие с элементами исследовательской деятельности, в рамках которого предусмотрено проведение лабораторной работы по изготовлению индикатора из цветной капусты.

После реализации на практике отобранных приемов и методов, был проведен повторный анализ оценки уровня мотивации обучающихся 8 класса к изучению химии. Сравнение результатов первичного и повторного анкетирования позволили сделать вывод, что включение вопросов изучения и применения химических индикаторов в урочную и внеурочную деятельность школьников, способствует повышению уровня мотивации к изучению химии.

Проведено сопровождение проектной деятельности обучающихся, направленной на изучение вопросов изучения химических индикаторов, в частности получения индикаторов из растительного сырья.

По результатам работы можно сделать выводы:

1. Анализ учебной программы по химии показывает, что в рамках урочного курса, школьникам не проводится глубокого и системного изучения химических индикаторов. Решением этой проблемы может являться включение использования химических индикаторов в процесс реализации проектной и исследовательской деятельности школьников.

2. Вопросы изучения химических индикаторов могут быть эффективны включены в учебный процесс при использовании ситуационных задач, а также химического эксперимента, демонстрирующего возможности применения химических индикаторов в быту.

3. Включение в образовательный процесс заданий и практических опытов по изучению и применению химических индикаторов способствовало повышению уровня мотивации обучающихся 8 класса к изучению химии на 16 %, что позволяет сделать предположение о положительном вкладе этих приемов в учебный процесс.

4. Вопросы изучения и применения химических индикаторов могут быть успешно включены в содержание внеурочной деятельности школьников при выполнении проектных работ, способствующих развитию познавательного интереса к изучению предмета на основе личной заинтересованности в достижении результатов, а также формирующих у обучающихся химическую грамотность при работе с веществами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аликберова Л. Ю. Занимательная химия : учеб. пособие / Л. Ю. Аликберова. – Москва : АСТ-ПРЕСС, 1999. – 560 с.
2. Антонова С. С. Методическое обеспечение прикладной направленности обучения химии во внешкольной работе : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. / Антонова Светлана Степановна ; ИСМО РАО. – Москва, 2004. – 18 с.
3. Ветчинский К. М. Растительный индикатор / К. М. Ветчинский. – Москва : Просвещение, 2002. – 256 с.
4. Габриелян О. С. Изучаем химию в 8 классе : дидакт. пособие / О. С. Габриелян, Т. В. Смирнова ; под общ. ред. Т. В. Смирновой. – 6-е изд. – Москва : Сиринь према, 2005. – 218 с. – ISBN 5-98505-004-1.
5. Габриелян О. С. Методическое пособие к учебнику О. С. Габриеляна «Химия». 8 класс / О. С. Габриелян. – Москва : Дрофа, 2018. – 109 с. – ISBN 978-5-358-19619-3.
6. Габриелян О. С. Химия. 8 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений / О. С. Габриелян. – Москва : Дрофа, 2011. – 270 с. – ISBN 978-5-358-09573-1.
7. Габриелян О. С. Химия. Примерные рабочие программы. Предметная линия учебников О. С. Габриеляна, И. Г. Остроумова, С. А. Сладкова. 8–9 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / О. С. Габриелян, С. А. Сладков. – Москва : Просвещение, 2021. – 80 с. – ISBN 978-5-09-078327-9.
8. Габриелян О. С. Теория и методика обучения химии : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, В. Г. Краснова, С. А. Сладков. – Москва : Академия, 2009. – 384 с. – ISBN 978-5-7695-5298-4.
9. Габрусева Н. И. О практической направленности преподавания химии / Н. И. Габрусева // Химия в школе. – 1999. – № 2. – С. 61–63.

10. Галин Г. А. Растения помогают геологам / Г. А. Галин. – Москва : Наука, 1989. – 99 с.
11. Ермаков Д. С. Задачи с практическим содержанием в начальном этапе изучения химии / Д. С. Ермаков, Е. А. Жарикова, О. Ф. Ленина // Химия в школе. – 2006. – № 5. – С. 27–32.
12. Жулькова Н. В. Использование ситуационных задач по химии в учебном процессе / Н. В. Жулькова // Наука и школа. – 2013. – № 5. – С. 122–125.
13. Зацер Л. М. К вопросу об использовании растений-индикаторов в химии / Л. М. Зацер. – Москва : Наука, 2000. – 253 с.
14. Зузалина Е. А. Рабочая программа по внеурочной деятельности курса «Химия вокруг нас» / Е. А. Зузалина. – Москва, 2022. – 58 с. – URL: [vneurochnyy_kurs_8_klass_himiya_vokrug_nas.docx](#) (дата обращения: 15.05.2024).
15. Казаков Р. Н. Роль домашних химических опытов в повышении эффективности обучения / Р. Н. Казаков // Современное образование. – 2021. – С. 71–75.
16. Кириенко И. В. Химический эксперимент в современном преподавании химии / И. В. Кириенко // Символ науки. – 2021. – № 10. – С. 13–15.
17. Кузнецов В. В. Физиология растений : учеб. пособие / В. В. Кузнецов, Г. Д. Дмитриева. – Москва : Высшая школа, 2005. – 736 с.
18. Кужель И. В. Цветовые эффекты в химических опытах с гидроксидом натрия / И. В. Кужель, А. М. Кириллов // Юный ученый. – 2018. – № 2. – С. 101–106.
19. Лаврова С. А. Занимательная химия / С. А. Лаврова. – Москва : Воскресный день, 2016. – 128 с. – ISBN: 978-5-7793-1589-0.
20. Леенсон И. А. Занимательная химия: 8–11 классы : учеб. пособие / И. А. Леенсон. – Москва : Просвещение, 2001. – 384 с.

21. Лебедева Т. С. Пигменты растительного мира / Т. С. Лебедева, К. М. Сытник. – Киев : Наукова думка, 1986. – 83 с.

22. Лисичкин Г. В. Методика проектной деятельности в школьном химическом образовании / Г. В. Лисичкин // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. – 2017. – № 2. – С. 60–71. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-proektnoy-deyatelnosti-v-shkolnom-himicheskom-obrazovanii> (дата обращения: 11.05.2024).

23. Макарова С. А. Формирование мотивационно ориентированной образовательной среды в учреждениях дополнительного образования / С. А. Маркова. – Пенза : [б. и.], 2016. – 203 с.

24. Маркова А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте / А. К. Маркова. – Москва : Просвещение, 2014. – 192 с.

25. Медведев С. С. Физиология растений : учеб. пособие / С. С. Медведев. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет, 2004. – 336 с.

26. Меженский В. Н. Растения-индикаторы / В. Н. Меженский. – Москва : ООО «Издательство АСТ», 2004. – 76 с. – ISBN 966-696-609-3.

27. Назарян О. И. Использование метода проектов в процессе обучения химии / О. И. Назарян // Евразийский научный журнал. – 2019. – № 5 – С. 36. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-metoda-proektov-v-protssesse-obucheniya-himii?ysclid=lx8ud8zyn0685424792> (дата обращения: 03.11.2023).

28. Оганесян Э. Т. Руководство по химии поступающим в вузы : справ. пособие / Э. Т. Оганесян. – 2-е изд. – Москва : Высшая школа, 1991 – 464 с.

29. Пак М. С. Дидактика химии : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М. С. Пак. – Москва : ВЛАДОС, 2004. – 315 с. – ISBN 5-691-01281-9.

30. Пак М. С. Формирование универсальных учебных действий школьника при обучении химии / М. С. Пак, А. Н. Лямин // Концепт. –

2012. – № 6. – С. 1–6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-universalnyh-uchebnyh-deystviy-shkolnika-pri-obuchenii-himii> (дата обращения: 04.05.2024).

31. Парменов К. Я. Демонстрационный химический эксперимент / К. Я. Парменов // Акад. пед. наук РСФСР. Ин-т методов обучения. – 2-е изд., доп. – Москва : Учпедгиз, 1957. – 128 с.

32. Пичугина Г. В. Химия и повседневная жизнь человека / Г. В. Пичугина. – Москва : Дрофа, 2004. – 252 с. : ил.

33. Попова Т. А. Проектная деятельность в образовательном пространстве / Т. А. Попова // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. – 2020. – № 3 – С. 252–265. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektnaya-deyatelnost-v-obrazovatelnom-prostranstve> (дата обращения: 17.05.2024).

34. Полевой В. В. Физиология растений : учеб. для биол. спец. вузов / В. В. Полевой. – Москва : Высшая школа, 1989. – 126 с.

35. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» // ГАРАНТ.РУ : информационно-правовой портал. – 2021. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 13.05.2024).

36. Сафарова М. А. Химический эксперимент в современной школе как важнейший инструмент естественнонаучного образования / М. А. Сафарова, Г. М. Карпенко // Концепт. – 2013. – № 12 – С. 1–6.

37. Соколов В. А. Природные красители / В. А. Соколов. – Москва : Просвещения, 1997. – 260 с.

38. Степин Б. Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии / Б. Д. Степин, Л. Ю. Аликберова. – Москва : Дрофа, 2002. – 97 с.

39. Сульдина Т. И. Проектная деятельность в преподавании химии / Т. И. Сульдина // Образовательный вестник «Сознание». – 2017. – № 10. – С. 21–27.

40. Третьяков Н. Н. Основы агрохимии: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Н. Третьяков, Б. А. Ягодин, А. М. Туликов. – Москва : Академия, 2003. – 360 с.

41. Чернобельская Г. М. Методика обучения химии в средней школе : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г. М. Чернобельская. – Москва : ВЛАДОС, 2000. – 336 с.

42. Штремплер Г. И. Домашняя лаборатория / Г. И. Штремплер. – Москва : Просвещение, 1996. – 211 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Анкета «Оценка степени сформированности мотивации к изучению химии у обучающихся 8 класса»

Дорогой друг, твои ответы на данную анкету позволят учителю понять, как можно улучшить твой учебный процесс, как сделать его более увлекательным и интересным. Отвечай на вопросы только «да» или «нет». Укажи фамилию, имя полностью.

Вопросы:

1. Я хочу связать свою жизнь с химией.
2. При изучении химии я не испытываю никаких трудностей.
3. Я с большим интересом решаю усложненные задачи по химии из сборника для поступающих в вузы.
4. Я выберу профессию, не связанную с химией.
5. Я постоянно посещаю факультативы по химии.
6. Я принимаю участие в городских олимпиадах школы по химии.
7. Я хочу, чтобы моя будущая профессия была связана с химией.
8. Обычно я ленюсь делать домашние задания по химии.
9. При выполнении домашней работы мне не понятно заданий больше половины.
10. Я регулярно участвую в химических олимпиадах в школе.
11. Я участвую в научных конференциях по химии в школе.
12. Я выполняю домашнее задание по химии (устные и письменные) регулярно.
13. Я редко хожу на факультативные занятия по химии.
14. Мне нравится самому «химичить», и я делаю это в школе, дома, на даче и в других местах.
15. Я участвую в областных олимпиадах по химии и более высокого уровня.

16. Дома у меня есть своя химическая лаборатория.
17. Я посещаю факультативные занятия по другим предметам.
18. Мне скучно на уроках химии.
19. Я занимаюсь научно-исследовательской работой по химии под руководством преподавателя.
20. Дома у меня есть хорошая химическая библиотека.
21. При поступлении в вуз мне нужно будет сдавать химию.
22. Я хочу поступить в химический вуз на химический факультет.
23. Я хочу поступить в нехимический вуз, где мне придется сдавать химию.
24. Дома у меня есть книги по химии в основном по школьной программе.
25. При изучении некоторых тем по химии я использую вузовские учебники, химические энциклопедии и другую специальную литературу.
26. У меня дома есть несколько вузовских учебников по химии.
27. Я с удовольствием читаю химическую литературу.
28. Решение задание по химии и чтение химической литературы доставляет мне удовольствие.
29. Я хочу поступить в вуз, не связанный с химией.
30. Я выписываю издания периодической печати по химии.

Ключ

- 1 балл за ответ «Да» на вопросы: 2; 5; 12; 13; 21; 23; 26.
- 2 балла за ответ «Да» на вопросы: 1; 6; 7; 10; 11; 15; 19; 20; 22; 25; 27-30.
- 3 балла за ответ «Да» на вопрос 16.
- 1 балл за ответ «Нет» на вопросы: 4; 8; 9; 13.
- 2 балла за ответ «Нет» на вопросы: 17; 18; 24.
- Критерии оценки уровня сформированности мотивации по результатам анкетирования:

– низкая мотивация: 0-14 баллов;

- средняя мотивация: 15-29 баллов;
- высокая мотивация: 32-48 баллов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Рабочий лист к обобщающему уроку «Кислоты и основания»

ФИО _____ Дата _____

Определение среды некоторых продуктов питания и бытовых средств

Задание 1. Вставьте пропущенные слова в предложения:

В растворах кислот лакмус окрашивается в _____ цвет, а фенолфталеиновый остается _____.

В растворах щелочей лакмус окрашивается в _____ цвет, фенолфталеиновый приобретает _____ окраску, а метиловый оранжевый становится _____ цвета.

Задание 2. Определите с помощью универсальной индикаторной шкалы, какую среду имеют выданные вам образцы. Запишите соответствующее значение pH в таблицу.



| pH | | | | | | | |
|--------|---|---|--|--|--|---|--|
| Объект |  МОЛОКО |  черный чай |  ЛИМОН |  моющее средство |  уксус |  сода |  белизна |

Задание 3. Ответьте на вопросы:

1. Объясните почему при гастрите больным противопоказано пить черный чай? _____

2. Почему необходимо работать с белизной в перчатках? _____

3. Почему при добавлении в черный чай лимона раствор светлеет, а при добавлении соды темнеет? _____

4. Если неразбавленный уксус попал на кожу, может помочь слабый раствор пищевой соды или мыльный раствор. Объясните с чем это связано? _____

Рисунок 2.1 – Рабочий лист к лабораторному опыту

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Конспект внеурочного мероприятия «В мире индикаторов»

Цель урока: сформировать у учащихся представления о природных индикаторах, растительных пигментах – антоцианах, с помощью исследования их свойств и развивать умения проводить исследовательский эксперимент.

Задачи урока:

Образовательные:

– сформировать представления о растительных индикаторах, реакциях среды на изменение кислотного показателя, научиться определять кислотность раствора с помощью растительных индикаторов, продолжить формирование умений наблюдать и описывать проведенные химические реакции.

Развивающие:

– развивать умение логически мыслить, анализировать и обобщать полученную информацию;

– развивать творческие способности и образное мышление обучающихся;

– развивать навыки работы с веществами.

Воспитательные:

– формирование у учащихся экологической грамотности и научного мировоззрения;

– воспитание бережного отношения к природе.

Планируемые результаты обучения:

Предметные: обучающиеся знают определения основных понятий (индикатор, кислотно-основные индикаторы, окислительно-восстановительные индикаторы, комплексонометрические индикаторы, адсорбционные индикаторы, хемилюминесцентные индикаторы, антоцианы, кислая

среда, щелочная среда), умеют на практике определять кислотность среды с помощью растительных индикаторов.

Метапредметные:

Регулятивные УУД: умение сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

Коммуникативные УУД: умение использовать речевые средства для аргументации своей позиции.

Познавательные УУД: умения определять понятия, умение анализировать, сравнивать, и обобщать факты и явления.

Личностные: ответственное отношение к учению, формирование познавательного интереса к предмету.

Методы и приемы: наглядные (демонстрационный эксперимент, использование возможностей ИКТ), словесные (эвристическая беседа, дискуссия), практические методы (выполнение лабораторной работы, заполнение рабочего листа).

Используемые технологии: технология поэтапного формирования понятий, информационно-коммуникационные технологии.

Опорные понятия, термины: индикатор, кислотно-основные индикаторы, окислительно-восстановительные индикаторы, комплексометрические индикаторы, адсорбционные индикаторы, хемилюминесцентные индикаторы, антоцианы, кислая среда, щелочная среда.

Дидактический материал: мультимедийная презентация, рабочий лист к лабораторной работе.

Способы контроля предметных результатов обучения: подбор вопросов и заданий на развитие естественно-научной грамотности, выполнение лабораторной работы.

Теоретические знания обучающихся, необходимые для проведения внеурочного мероприятия: пройденный материал по теме «Кислоты и основания».

Дидактические этапы урока:

- I. Организационный этап (2 мин).
- II. Постановка цели занятия. Мотивация учебной деятельности учащихся (10 мин).
- III. Изучение нового материала (11 мин).
- IV. Проведение исследовательской работы (35 мин).
- V. Рефлексия (2 мин).

Конспект внеурочного мероприятия представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Конспект внеурочного мероприятия «В мире индикаторов» для 8 класса

| Этапы урока (время, мин) | Содержание и деятельность учителя (формулировка заданий) | Деятельность обучающихся | Примечания |
|---|--|---|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Организационный этап. (2 мин.) | Приветствует обучающихся. Проверка готовности к началу занятия. | Приветствуют учителя, сообщают о готовности к занятию | |
| 2. Постановка цели занятия. Мотивация учебной деятельности обучающихся (10 мин.) | <p>Химия на первый взгляд скучна и непонятна. Но она может стать увлекательной, полной чудесных превращений, если узнать её правила.</p> <p>В стихотворении известного английского поэта Р. Киплинга – “Синие розы”, есть такие строки:</p> <p>Как-то милой я принес Целый ворох красных роз Не взяла она – и в слезы Синие найди ей розы Зря изъездил я весь свет – Синих роз под солнцем нет.</p> <p>Как вы думаете, можно ли найти в природе синие розы?</p> <p>Конечно, в природе, нет малиновых васильков и синих ландышей, но придать цветкам фантастическую окраску можно</p> | Нет, нельзя | |

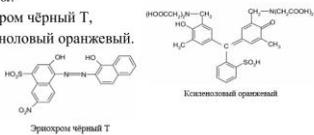
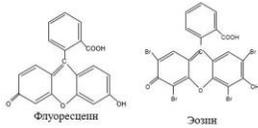
Продолжение таблицы 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--|--|---|
| | <p>Проведение демонстрационного опыта: Реактивы: нашатырный спирт. Оборудование: химический стакан (100 мл), стеклянный купол. Объект: цветок белой гвоздики. Ход опыта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Наливаем в стакан нашатырный спирт. 2) Опускаем цветы в стакан, бутонами вверх так, чтобы они не касались жидкости. 3) Накрываем стакан стеклянным куполом и ждем. <p>Что вы наблюдаете? Как вы думаете с чем это связано?</p> <p>Давайте уточним, химические вещества, формирующие пигмент цветка, которые его окрашивают, связываются с парами нашатырного спирта и цветок изменяет свою окраску с белой на желтую.</p> <p>Возможности науки необычайно широки, но свои первые шаги она начинала с изучения природных веществ.</p> <p>Вспомните, как называются вещества, изменяющие свою окраску в зависимости от того, в какой среде они находятся?</p> <p>Сегодня на занятии мы с вами ближе познакомимся с индикаторами, в частности с растительными, узнаем историю их открытия и общую классификацию, а также попробуем изготовить индикаторы самостоятельно</p> | <p>Наблюдают за ходом демонстрационного опыта.</p> <p>Белый бутон начинает желтеть. Происходит химическая реакция между цветком и нашатырным спиртом.</p> <p>Такие вещества называются индикаторами</p> | |

Продолжение таблицы 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|--|
| | <p>Эти хитрые бумажки Роберт Бойль назвал индикаторами, что в переводе с латинского означает «указатель», так как они указывают на среду раствора. Вспомните в какие цвета окрашивается лакмус в зависимости от среды?</p> <p>С какими ещё индикаторами вы сталкивались на уроках химии?</p> <p>Данные индикаторы и большинство индикаторов, используемых на практике, относятся к кислотно-основным индикаторам.</p> <p>(3 слайд) Помимо кислотно-основных индикаторов также выделяют окислительно-восстановительные; комплексонометрические; адсорбционные; хемилюминесцентные.</p> <p>(4 слайд) <i>Окислительно-восстановительные индикаторы</i> – вещества способные изменять свой цвет в различных окислительно-восстановительных условиях среды</p> | <p>В кислотах лакмус окрашивается в красный цвет, а в щелочной среде в синий.</p> <p>С фенолфталеином и метиловым оранжевым</p> | <p>Классификация индикаторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> кислотно-основные окислительно-восстановительные комплексонометрические адсорбционные хемилюминесцентные <p><i>Окислительно-восстановительные индикаторы</i> – вещества способные изменять свой цвет в различных окислительно-восстановительных условиях среды.</p> <p><i>Примеры:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – метиловый синий, – дифениламин, – крахмал.  |

Продолжение таблицы 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|--|
| | <p>(5 слайд) <i>Комплексонометрические индикаторы</i> – вещества, образующие с определяемыми ионами окрашенные комплексные соединения.</p> <p>(6 слайд) <i>Адсорбционные индикаторы</i> – это органические красители, изменяющие окраску при поглощении определенных веществ (адсорбции).</p> <p>(7 слайд) <i>Хемилюминесцентные (флюоресцентные) индикатор</i> – органические соединения, обладающие способностью проявлять свечение при естественном освещении или при облучении ультрафиолетовым светом.</p> <p>(8 слайд) Ну и конечно же самые распространенные – <i>кислотно-основные индикаторы</i> – вещества, изменяющие свою окраску при изменении кислотно-основного показателя среды</p> | | <p>Комплексонометрические индикаторы – вещества, образующие с определяемыми ионами окрашенные комплексные соединения.</p> <p><i>Примеры:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – эриохром чёрный Т, – ксиленоловый оранжевый.  <p><i>Адсорбционные индикаторы</i> – это органические красители, изменяющие окраску при поглощении определенных веществ (адсорбции).</p> <p><i>Примеры:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – эозин, – флуоресцеин.   <p><i>Хемилюминесцентные (флюоресцентные) индикатор</i> – органические соединения, обладающие способностью проявлять свечение при естественном освещении или при облучении ультрафиолетовым светом.</p> <p><i>Примеры:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – люминол, – силоксен. <p>Кислотно-основные индикаторы – вещества, изменяющие свою окраску при изменении кислотно-основного показателя среды.</p> <p><i>Примеры:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – фенолфталеиновый, – метиловый оранжевый, – лакмус, – тимоловый синий и т. д.  |

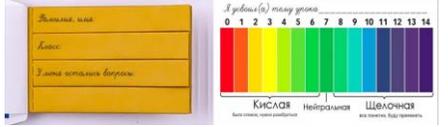
Продолжение таблицы 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|--|---|
| | <p>К числу природных веществ, проявляющих свойства кислотно-основных индикаторов можно отнести пигменты растений – антоцианы.</p> <p>(9 слайд) Антоцианы - придают растениям окраску в диапазоне от розовой, красной, сиреневой, до синей и тёмно-фиолетовой.</p> <p>Антоцианы по своему происхождению близки к сахарам. Антоцианы хорошо растворимы в воде и присутствуют в соке вакуолей. В разных условиях среды антоцианы способны изменять окраску.</p> <p>Как вы думаете для чего растениям нужны антоцианы?</p> <p>Какую роль играет яркое окрашивание цветков и плодов растений?</p> <p>Верно. Помимо этого, наличие антоцианов в растениях позволят использовать их в качестве индикаторов для определения среды.</p> <p>Давайте с вами попробуем изготовить индикаторы из растений и проверить эффективность их применения для определения среды растворов</p> | <p>Для того, чтобы придавать цветкам растения разный цвет.</p> <p>Они привлекают насекомых опылителей и животных, помогающих в распространении семян</p> |  <p>Антоцианы – придают растениям окраску в диапазоне от розовой, красной, сиреневой, до синей и тёмно-фиолетовой.</p> <p>Антоцианы по своему происхождению близки к сахарам.</p> <p>Антоцианы хорошо растворимы в воде и присутствуют в соке вакуолей.</p> <p>В разных условиях среды антоцианы способны изменять окраску.</p> |

Продолжение таблицы 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|--|--|---|
| <p>4. Проведение исследовательской работы (35 мин.)</p> | <p>Антоцианы накапливаются не только в цветах, они также могут накапливаться в других органах растений. Примером тому является плод краснокочанная капуста или ягоды вишни и черной смородины. Их мы и будем использовать для изготовления индикаторов.</p> <p>Перед этим вам необходимо разделиться на 3 группы по 4 человека. Каждой группе достанется своё растительное сырье.</p> <p>Подробная последовательность проведения эксперимента приведена в рабочих листах. Все наблюдения вы также отмечаете в рабочем листе.</p> <p>Для начала внимательно прочитайте ход эксперимента. Вам необходимо мелко измельчить растительные объекты и прокипятить их в небольшом количестве воды.</p> <p>После того, как вы поставите растительный материал кипятиться, вам необходимо с помощью универсальной индикаторной бумаги, определить примерную величину рН растворов, которые вы будете потом использовать для проверки эффективности отваров растений, как индикаторов.</p> <p>Помимо этого, по мере проведения лабораторного опыта, каждой группе необходимо придумать короткую сказку об индикаторах. В конце занятия мы обязательно послушаем каждую группу</p> | <p>Выполняют лабораторную работу. Формулируют выводы. Придумывают сказку.</p> <p>Каждая группа представляет результаты проведенной лабораторной работы и рассказывают всему классу получившуюся сказку</p> | |

Окончание таблицы 3.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------|--|--|---|
| <p>5. Рефлексия (2 мин.)</p> | <p>Учитель раздаёт каждому ребенку карточку с рефлексией, просит подписать фамилию и имя и оценить свою работу на уроке. По окончании урока, просит ребят сдать карточки учителю. Прощается с ребятами и благодарит за плодотворную работу</p> | <p>Заполняют карточки с рефлексией, по окончании урока сдают карточки учителю. Прощаются</p> |  <p>Инструкция по использованию</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определи индикатор, подкрасьте его. 2. Проведите рефлексии после работы на уроке - все ли было понятно, зачем ли будет применять полученные на уроке знания в дальнейшем? 3. Сдайте свои знания, используя таблицу шкалы pH, где: красный цвет - материал сложный для понимания, желтый цвет - материал разобрался и могу применить. 4. Укажите выбранную кислотность (подпишите урок), напишите в скобках после количества страниц цифру. 5. Если у вас остались вопросы, напишите их в соответствующее поле. <p>Универсальный индикатор урока</p> <p>Внимание! В качестве школьного учебного материала не рекомендуется использовать таблицу шкалы pH</p> |

Рабочий лист к лабораторной работе «Изготовление индикатора из краснокочанной капусты и проверка возможности его применения для определения среды растворов»

Реактивы:

- листья краснокочанной капусты,
- дистиллированная вода,
- универсальная индикаторная бумага,
- соляная кислота (HCl),
- гидроксид натрия (NaOH),
- пищевая сода (NaHCO₃),
- лимон,
- молоко.

Оборудование:

- алюминиевая кастрюля,
- электроплитка,
- скальпель,
- 5 стеклянных пробирок,
- стеклянная палочка,
- стеклянный стакан (200 мл).
- воронка,
- бумажный фильтр.

Ход работы:

- 1) Листья краснокочанной капусты измельчить скальпелем и отправить в алюминиевую кастрюлю, добавить в кастрюлю 200 мл дистиллированной воды. Поставить кастрюлю на предварительно разогретую электроплитку. Кипятить листья краснокочанной капусты приблизительно 5 минут.
- 2) Охладить получившийся отвар, профильтровать его через бумажный фильтр в стеклянный стакан.
- 3) Приливать получившийся отвар в каждую из 5 пробирок, наблюдать, как изменяется окраска растворов. Сделать выводы по проделанной работе.

Задание 1. Определите среду исследуемых растворов с помощью универсальной индикаторной бумаги. Впишите приблизительные значения pH растворов в соответствующую графу.

| № пробирки | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------|-----------------|-------|--------|--------------|------------------|
| Исследуемый объект | Соляная кислота | Лимон | Молоко | Пищевая сода | Гидроксид натрия |
| pH | | | | | |

Задание 2. Используя полученный в ходе эксперимента отвар краснокочанной капусты, проверить возможность его использования в качестве индикатора. Закрасить соответствующую графу цветом образовавшегося раствора. Сделать вывод по проделанной работе.

| № пробирки | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------|-----------------|-------|--------|--------------|------------------|
| Исследуемый объект | Соляная кислота | Лимон | Молоко | Пищевая сода | Гидроксид натрия |
| Изменение цвета раствора | | | | | |

Рисунок 3.1 – Рабочий лист к лабораторному опыту

Рабочий лист к лабораторной работе «Изготовление индикатора из черной смородины и проверка возможности его применения для определения среды растворов»

Реактивы:

- плоды черной смородины,
- дистиллированная вода,
- универсальная индикаторная бумага,
- соляная кислота (HCl),
- гидроксид натрия (NaOH),
- пищевая сода (NaHCO₃),
- лимон,
- молоко.

Оборудование:

- ступка и пестик,
- 5 стеклянных пробирок,
- стеклянная палочка,
- стеклянный стакан (200 мл).
- воронка,
- бумажный фильтр.

Ход работы:

- 1) Плоды черной смородины поместить в ступку и с помощью пестика выдавить из них сок.
- 2) Полученный сок профильтровать через бумажный фильтр в стеклянный стакан, разбавить его небольшим количеством дистиллированной воды.
- 3) Приливать получившийся раствор в каждую из 5 пробирок, наблюдать, как изменяется окраска веществ в пробирках. Сделать выводы по проделанной работе.

Задание 1. Определите среду исследуемых растворов с помощью универсальной индикаторной бумаги. Впишите приблизительные значения pH растворов в соответствующую графу.

| № пробирки | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------|-----------------|-------|--------|--------------|------------------|
| Исследуемый объект | Соляная кислота | Лимон | Молоко | Пищевая сода | Гидроксид натрия |
| pH | | | | | |

Задание 2. Используя полученный в ходе эксперимента отвар цветной капусты, проверить возможность его использования в качестве индикатора. Закрасить соответствующую графу цветом образовавшегося раствора. Сделать вывод по проделанной работе.

| № пробирки | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------|-----------------|-------|--------|--------------|------------------|
| Исследуемый объект | Соляная кислота | Лимон | Молоко | Пищевая сода | Гидроксид натрия |
| Изменение цвета раствора | | | | | |

Рисунок 3.2 – Рабочий лист к лабораторному опыту

Рабочий лист к лабораторной работе «Изготовление индикатора из вишни и проверка возможности его применения для определения среды растворов»

Реактивы:

- плоды вишни,
- дистиллированная вода,
- универсальная индикаторная бумага,
- соляная кислота (HCl),
- гидроксид натрия (NaOH),
- пищевая сода (NaHCO₃),
- лимон,
- молоко.

Оборудование:

- ступка и пестик,
- 5 стеклянных пробирок,
- стеклянная палочка,
- стеклянный стакан (200 мл).
- воронка,
- бумажный фильтр.

Ход работы:

- 1) Плоды вишни поместить в ступку и с помощью пестика выдавить из них сок.
- 2) Полученный сок профильтровать через бумажный фильтр в стеклянный стакан, разбавить его небольшим количеством дистиллированной воды.
- 3) Приливать получившийся раствор в каждую из 5 пробирок, наблюдать, как изменяется окраска веществ в пробирках. Сделать выводы по проделанной работе.

Задание 1. Определите среду исследуемых растворов с помощью универсальной индикаторной бумаги. Впишите приблизительные значения pH растворов в соответствующую графу.

| № пробирки | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------|-----------------|-------|--------|--------------|------------------|
| Исследуемый объект | Соляная кислота | Лимон | Молоко | Пищевая сода | Гидроксид натрия |
| pH | | | | | |

Задание 2. Используя полученный в ходе эксперимента отвар цветной капусты, проверить возможность его использования в качестве индикатора. Закрасить соответствующую графу цветом образовавшегося раствора. Сделать вывод по проделанной работе.

| № пробирки | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------|-----------------|-------|--------|--------------|------------------|
| Исследуемый объект | Соляная кислота | Лимон | Молоко | Пищевая сода | Гидроксид натрия |
| Изменение цвета раствора | | | | | |

Рисунок 3.3 – Рабочий лист к лабораторному опыту

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Описание проекта «Изготовление индикаторов из растительного сырья»

Вид проекта по характеру деятельности: исследовательский.

Актуальность: природные индикаторы находят применение во многих областях человеческой деятельности: в медицине и экологии, в сельском хозяйстве, в пищевой промышленности и в быту.

Индикаторы помогают определять среду растворов различных средств бытовой химии и косметических средств, удалять пятна растительного происхождения. Даже дома на кухне мы применяем свойства растительных индикаторов – добавляем кислоту для цвета борща.

Использование природных химических индикаторов имеет ряд преимуществ перед синтетическими аналогами.

Во-первых, они обладают высокой чувствительностью к изменениям в окружающей среде, что позволяет точно определить её химические свойства.

Во-вторых, природные индикаторы являются более экологически чистыми и безопасными для использования. Кроме того, они доступные и недорогие.

На основании проведенных исследований можно дать рекомендации по использованию отваров растительного сырья для примерной оценки величины рН, что актуально в случае отсутствия специального оборудования. По окраске растений и её интенсивности возможно определить наличие избытка кислот или щелочей в продуктах питания и моющих средствах.

Информацию, полученную в этой работе, можно использовать как на уроках химии, так и на уроках биологии. Эта работа полезна и в узко прикладном направлении, например в домашнем хозяйстве или на даче, когда потребуется определить кислотность почвы на участке, которая влияет на урожайность овощей и фруктов.

Гипотеза исследования: индикаторы, изготовленные из природного сырья, можно использовать для определения pH среды.

Предмет: свойства природных индикаторов, их применение в жизни.

Объект исследования: ягоды и плоды растений, обладающие свойствами индикаторов, растворы веществ различной кислотности (пищевая сода, молоко, уксусная кислота, шампунь, отбеливатель).

Цель: изучить возможности использования растительного сырья для получения кислотно-основных индикаторов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести литературный анализ информации, направленный на изучение классификации и химических свойств индикаторов;
- проанализировать существующие способы изготовления индикаторов из соответствующего природного сырья;
- апробировать рассмотренные способы изготовления индикаторов из природного сырья.

В ходе исследовательской работы были использованы ресурсы сети Интернет, изучена и проанализирована литература по истории открытия индикаторов, их классификации и химическому строению веществ, обладающих свойствами индикаторов. Изучены различные методики изготовления индикаторов из растительного сырья.

Для проведения эксперимента в качестве сырья для извлечения антоцианового красителя были взяты измельченные ягоды черной смородины, плод свеклы, краснокочанной капусты, листья черного чая и соцветия каркаде. В качестве экстрагентов применяли дистиллированную воду, а также этиловый спирт.

Навеску сырья массой 10 г погружали в экстрагент объемом 100 мл. Полученные экстракты фильтровали с помощью фильтровальной бумаги и полученный фильтрат наливали в заранее подготовленную колбу.

Для определения эффективности индикатора нами были использованы растворы уксусной кислоты, шампуня «Syoss», молока (3,2% – жирности), раствор пищевой соды (NaHCO_3) и нашатырный спирт (NH_4OH) (табл. 4.1).

Предварительно данные растворы нанесли на универсальную индикаторную бумагу и по эталонной шкале определили приблизительное значение pH растворов (рис.4.1).



Рисунок 4.1 – Эталонная шкала pH

Таблица 4.1 – Величины значений pH веществ, взятых для определения эффективности индикаторов

| Раствор | Уксусная кислота | Шампунь «Syoss» | Молоко | Сода пищевая | Нашатырный спирт |
|---------|------------------|-----------------|--------|--------------|------------------|
| pH | 2,0 | 4,5 | 6,7 | 9,0 | 11,5 |

Окраска антоцианов напрямую определяется концентрацией ионов водорода H^+ (т. е. протонов). После добавления раствора соды NaHCO_3 и нашатырного спирта NH_4OH происходит снижение концентрации протонов и повышение концентрации гидроксил-анионов OH^- , из-за чего цвет пигментов меняется. А при добавлении кислоты увеличивается количество ионов водорода H^+ . Протоны взаимодействуют с молекулами антоцианов, переводя их из нейтральной формы в форму катионов. Именно в катионной форме (с положительным зарядом) антоцианы становятся ярко-красными.

Данные растворы в объеме 1 мл были перенесены в пробирки. К этим растворам прибавляли по 1мл раствора экстрагированного растительного сырья. После чего наблюдали изменение окраски:

1. Черная смородина

В состав плодов черной смородины входят антоцианы (дельфинидин и мальвидин, цианидин, петунидин, пеонидин), катехины (галлокатехин, эпикатехин, эпигаллокатехин, эпигаллокатехингаллат) и биофлавоноиды (гиперин, астрагалин, кверцитин, изокверцитин, рутин).

Наблюдаемые изменения окраски занесли в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Изменение окраски экстракта черники в зависимости от различных значений pH

| | | | | | |
|---------|---|---|--|---|---|
| Окраска |  |  |  |  |  |
| Раствор | Уксусная кислота (pH=2,0) | Шампунь «Syoss» (pH=4,5) | Молоко (pH=6,7) | Пищевая сода (pH=9,0) | Нашатырный спирт (pH=11,5) |

2. Свекла

Свекла содержит антоцианы, которые могут иметь красный, пурпурный, синий или черный цвет в зависимости от их pH. Свекла обычно содержит группу пигментов, называемых беталаинами.

Наблюдаемые изменения окраски занесли в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Изменение окраски экстракта свеклы в зависимости от различных значений pH

| | | | | | |
|---------|---|---|--|---|---|
| Окраска |  |  |  |  |  |
| Раствор | Уксусная кислота (pH=2,0) | Шампунь «Syoss» (pH=4,5) | Молоко (pH=6,7) | Пищевая сода (pH=9,0) | Нашатырный спирт (pH=11,5) |

3. Краснокочанная капуста

Красная или фиолетовая окраска листьев обусловлена наличием в клетках тканей красящих веществ антоцианов: рубробрассицина, который представляет собой триглюкозид цианидина, и других.

Наблюдаемые изменения окраски занесли в таблицу 4.4.

Таблица 4.4 – Изменение окраски экстракта краснокочанной капусты в зависимости от различных значений pH

| | | | | | |
|---------|---|---|--|---|---|
| Окраска |  |  |  |  |  |
| Раствор | Уксусная кислота (pH=2,0) | Шампунь «Syoss» (pH=4,5) | Молоко (pH=6,7) | Пищевая сода (pH=9,0) | Нашатырный спирт (pH=11,5) |

4. Черный чай

В состав черного чая входят такие пигменты, как ксантофилл и каротин, а также две группы красящих веществ – теарубигины и теафлавины. Теарубигины, придают чаю красновато-коричневые тона, а теафлавины золотисто-жёлтую окраску.

Наблюдаемые изменения окраски занесли в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 – Изменение окраски экстракта чая в зависимости от различных значений pH

| | | | | | |
|---------|---|---|--|---|---|
| Окраска |  |  |  |  |  |
| Раствор | Уксусная кислота (pH=2,0) | Шампунь «Syoss» (pH=4,5) | Молоко (pH=6,7) | Пищевая сода (pH=9,0) | Нашатырный спирт (pH=11,5) |

5. Каркаде

В каркаде содержатся антоцианы, вещества, окрашивающие этот чай в красный цвет. Пигменты являются ацилированными моногликозидами антоцианидинов разной структуры.

Наблюдаемые изменения окраски занесли в таблицу 4.6.

Таблица 4.6 – Изменение окраски экстракта каркаде в зависимости от различных значений pH

| | | | | | |
|---------|---|---|--|---|---|
| Окраска |  |  |  |  |  |
| Раствор | Уксусная кислота (pH=2,0) | Шампунь «Syoss» (pH=4,5) | Молоко (pH=6,7) | Пищевая сода (pH=9,0) | Нашатырный спирт (pH=11,5) |

В результате проведения данных аналитических реакций мы наблюдали изменение окраски экстрактов в зависимости от различных рН. Тем самым мы доказали то, что возможно их применение в качестве кислотно-основных индикаторов. Главными отличиями от синтетических индикаторов является то, что они не имеют четких границ перехода, цвет меняется постепенно, проходя через промежуточные фазы.

Наибольшую эффективность показал экстракт из краснокочанной капусты. Экстракты из свежего сырья показали большую эффективность вследствие того, что полученные из него пигменты не подвергались никакой дополнительной обработке, кроме того, в подобном сырье их гораздо больше, так как антоцианы являются неустойчивыми соединениями и со временем разрушаются. По этой же причине готовить подобные индикаторы нужно непосредственно перед работой с ними.

Заключение: Кислотно-основные индикаторы можно найти среди природных объектов. Пигменты многих растений способны менять цвет в зависимости от кислотности клеточного сока.

Существенным недостатком растительных индикаторов является то, что их отвары довольно быстро портятся, поэтому в практике чаще всего используют более устойчивые спиртовые растворы. Положительным моментом является то, что растительные индикаторы экологически безопасны, и их можно приготовить в домашних условиях без использования специального химического оборудования.

В процессе выполнения данной работы были решены все поставленные перед нами задачи. Мы рассмотрели классификация индикаторов и изучили их свойства. В практической части нашей работы нами были изготовлены индикаторы из соответствующего природного сырья и проведены исследования по определению эффективности определения кислотности сред с различной величиной рН.