

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ХИМИИ И БИОЛОГИИ В ПРОБЛЕМНОМ ОБУЧЕНИИ В ШКОЛЕ

Бектурганова Зульфия Казиевна

Нукусский государственный педагогический институт

Аннотация: В данной статье рассматриваются практические и экспериментальные исследования, методические основы реализации межпредметных связей химии и биологии с основой проблемного обучения.

Ключевые слова: практические и экспериментальные исследования, систематизация изучаемой темы, развитие и формирование навыков учащихся, познавательная деятельность.

Введение

В условиях реформ, проводимых в системе образования нашей республики, особое значение приобретает реализация междисциплинарных связей между химией и биологией на основе проблемного обучения. Этот подход направлен на развитие у учащихся критического мышления, научной грамотности и исследовательских навыков. Современные подходы в образовании предполагают активное внедрение междисциплинарных связей, особенно между естественнонаучными дисциплинами. В условиях Республики Каракалпакстан, где существуют естественнонаучные, экологические и социокультурные особенности формирования комплексного научного мышления у школьников, актуальное значение приобретает внедрение предметов химии и биологии в проблемное образование.

Основная часть. Развитие химии и биологии в современной системе образования, повышение качества образования в этих областях и обеспечение интеграции науки рассматриваются как одни из актуальных приоритетов [1]. Этот процесс осуществляется путем внедрения совершенно новой системы преподавания этих предметов на уровне школьного образования, обеспечения современным лабораторным оборудованием и дидактическими материалами, разработки качественных учебников, а также привлечения квалифицированных педагогических кадров в образовательный процесс [2]. Такой комплексный подход служит расширению научного мировоззрения учащихся и формированию самостоятельной познавательной деятельности.

Формирование проблемных ситуаций в процессе урока на основе междисциплинарных связей обеспечивает качество и результативность образования, гармонизируя структурные, научные, организационные и методологические аспекты содержания знаний. В частности, проблемные междисциплинарные связи между химией и биологией создают важную основу для развития интеллектуальной активности, когнитивных способностей, дивергентного мышления и творческого

мышления у учащихся. Этот подход служит побуждению учащихся к исследованиям, формированию целенаправленности и развитию научного мышления.

Методологические основы реализации междисциплинарных связей в проблемном обучении характеризуются:

- четкое определение цели обучения;
- гармония ценностей и междисциплинарных связей;
- подход, ориентированный на дидактическую результативность;
- системность и последовательность содержания знаний;
- организация интеграции компонентов образования на функциональной основе.

Основной целью изучения интеграции химии и биологии посредством проблемного обучения в школе является формирование у учащихся целостного научного представления, повышение качества и эффективности образования, а также достижение усвоения знаний по естественным наукам в теоретически и практически интегрированной форме [3].

Также в результате усвоения знаний, предоставляемых учителями на системной и функциональной основе, у учащихся формируются обобщенные научные взгляды на сущность межпредметных связей и теоретико-методологические подходы к вопросам проблемного обучения. Изучение проблемных ситуаций, организованных на основе неразрывной связи химических и биологических наук, создает необходимую методическую основу для учащихся для вступления в исследовательскую деятельность. В результате привлечение учащихся к научно-исследовательской деятельности служит основой для развития их компетенций проблемного мышления и самостоятельного принятия решений [4].

Формирование проблемных ситуаций в обучении химии и биологии посредством междисциплинарных связей в общеобразовательных школах включает в себя разработку согласованного содержания учебных программ, дидактических ситуаций и сборников заданий, форм уроков, повышающих активность учащихся и побуждающих их к размышлению, методических пособий и рекомендаций для учителей, критериев и методов оценки, а также учебно-методического обеспечения [5]. Методические основы реализации междисциплинарных связей в химии и биологии в проблемном обучении совершенствуют педагогический потенциал учителя.

В обучении посредством междисциплинарных связей исходной единицей приобретения знаний учащимися является проблемно-методическая ситуация. При этом учащиеся анализируют свои знания, навыки и опыт в достижении цели посредством изучения химии, исходя из результатов знаний, полученных на основе междисциплинарных связей. Методологические основы проблемного обучения стимулируют интеллектуальную и познавательную деятельность учащихся по приобретению знаний [6]. В таких случаях у учащихся наблюдается возможность целенаправленного, творческого усвоения знаний.

Создание таких ситуаций в обучении учащихся является важным условием организации проблемных ситуаций и определения правильного решения в методической подготовке учителей при осуществлении междисциплинарных связей. В результате формируется структурная система реализации междисциплинарных связей. Структурная система состоит из следующих компонентов (рис. 1):

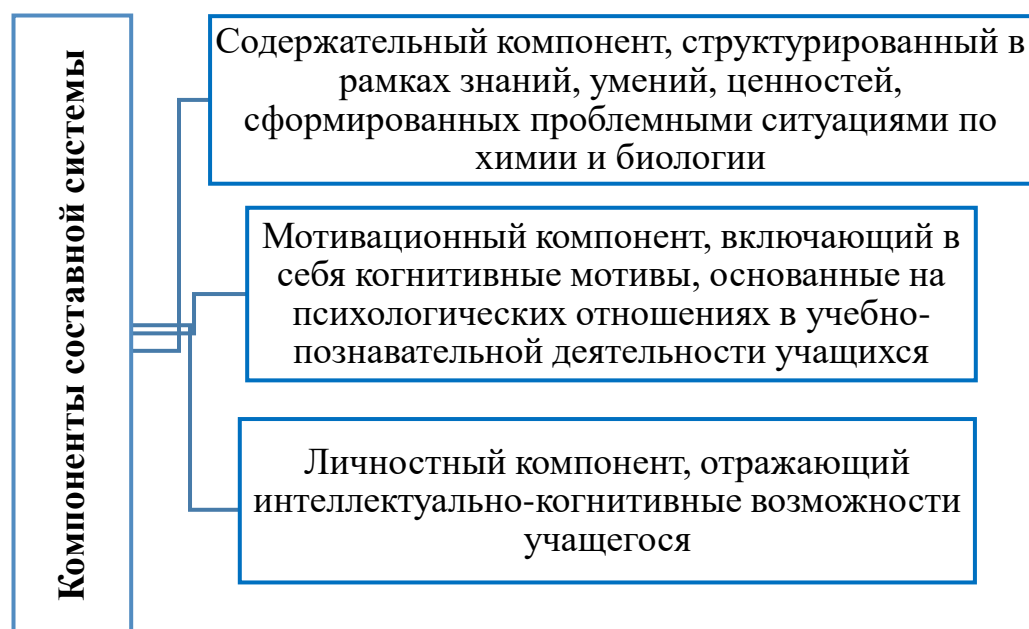
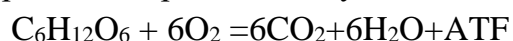


Рисунок 1. Компоненты составной системы

Мы усовершенствовали интеллектуальную и познавательную деятельность учащихся путем организации ситуационных вопросов по компонентам структурной системы реализации междисциплинарных методических связей по химии и биологии в проблемном обучении.

Содержание компонентно-проблемный вопрос: Как организм человека преобразует глюкозу в энергию посредством химической реакции, и какие вещества участвуют в этом процессе?

Мы объяснили проблемный вопрос учащимся на основе синхронных связей по темам клеток, дыхания, энергетического обмена и химии, химических реакций и углеводов, которые изучались в 9 классе по биологии. Благодаря междисциплинарным связям учащиеся объяснили взаимодействие глюкозы с кислородом с образованием углекислого газа, воды и энергии.



В ходе экспериментального тестирования у учащихся улучшилось системное мышление и самостоятельные знания в связи с химическими и биологическими понятиями.

Мотивационный компонент - проблемный вопрос: В городе, где вы живете, возникли проблемы, связанные с переработкой отходов, загрязнение воздуха негативно влияет на здоровье населения, в основном химические вещества и

пестициды вредят растениям. Итак, какие предложения вы можете внести, используя знания, полученные через междисциплинарные связи в химии и биологии?

Исходя из проблемной ситуации, учащиеся определили, как пестициды влияют на окружающую среду, развитие растений и животных посредством междисциплинарных связей между химией и биологией. Интерес учащихся вызвал тот факт, что загрязнение окружающей среды является актуальной проблемой для жизни. После того, как учащиеся полностью проанализировали ситуацию, они поняли, что химические процессы помогают решать экологические проблемы, и, основываясь на своих биологических знаниях, они объяснили, как процессы влияют на живые организмы, основываясь на знаниях, полученных из химии [7].

Личностно-нравственный мотивационный компонент - проблемный вопрос: Как химический состав пищи влияет на здоровье человека?

Исходя из проблемного вопроса, учащиеся узнали, как добавки в питательные вещества, такие как консерванты, ароматизаторы и красители, влияют на здоровье человека, метаболизм и физиологические функции. В результате учащиеся улучшили свои знания и навыки, полученные посредством междисциплинарных синхронных связей, о том, что химические реакции и добавки, происходящие в процессе пищеварения, могут нарушить нормальное функционирование ферментов или повлиять на гормональную систему.

Таким образом, по результатам проведенного эксперимента через три структурных системных компонента методических основ реализации междисциплинарных связей учащиеся поняли, как связаны предметы химия и биология в реальной жизни и развили навыки решения сложных задач, сформирована мотивация к преодолению противоречий, усовершенствована познавательная активность.

Методологические основы междисциплинарных связей в химии и биологии в проблемном обучении мы сформировали через ряд основных факторов, обеспечивающих интеграцию знаний на уроке:

- фактор контекстуализации - при этом мы организовали проблемные задания в связи с личным опытом учащихся через междисциплинарные связи химии и биологии, что послужило привлечению знаний;

- интеграционный подход учителя - учитель должен обладать когнитивно активным опытом, на этой основе химия и биология направляют учащихся на синтез знаний посредством междисциплинарных связей, послужили стимулированию аналитического и критического мышления;

- методические средства - в процессе урока должна быть благоприятная среда для формирования интереса учащихся, поскольку такие условия являются важным фактором успешной реализации обучения;

- когнитивная подготовка учащихся - уровень познавательных способностей и умения применять знания в новых условиях - является важным фактором в реализации междисциплинарных связей в химии и биологии.

Методические основы организации проблемных ситуаций посредством междисциплинарных связей являются средством контроля деятельности учителя и учащихся. Для этого необходимо изучить классификацию проблемных ситуаций и методы их создания. Когда мы говорим о классификации, формируется типология проблемных ситуаций, используемая в современной системе образования, в результате чего совершенствуется когнитивная познавательная активность учащихся, дивергентное мышление.

Исходя из таких научно-исследовательских работ, мы определили, что организация проблемных ситуаций посредством междисциплинарных связей сегодня требует актуальности. Мы изучили процессы, связанные с формированием общности в организации проблемных ситуаций посредством междисциплинарных связей в школах. В результате анализа наблюдалась возможность определения общего вида проблемной ситуации.

Противоречия и трудности в формировании межпредметных связей в проблемном обучении:

- информация, представленная через междисциплинарные связи в химии и биологии, материалы, изученные учащимися при организации в проблемных ситуациях;
- неспособность правильно использовать знания и навыки, полученные посредством междисциплинарных связей в химии и биологии, при решении проблемных ситуаций;
- неспособность сформировать связь с междисциплинарными связями в проблемных заданиях в лабораторных экспериментах;
- учащиеся анализируют недостаток знаний и навыков, необходимых для достижения цели.

На основе таких противоречий и трудностей, наблюдаемых в обучении учащихся, проблемная ситуация превращается в учебную проблему. Следовательно, в процессе урока проблемная ситуация должна быть представлена учащимся в форме раскрытия учителем методических основ преподавания темы. Только в этом случае у учащихся развивается мотивация к изучению темы. В то же время учащиеся могут мыслить и принимать правильные решения.

Организация теоретических и практических занятий, на которых представлены методические основы междисциплинарных связей в проблемном обучении. При этом цель, ожидаемый результат в теме, побуждает учащихся к овладению навыками путем синтеза знаний проблемной ситуации посредством междисциплинарных связей. На этой основе определяются интеллектуальные способности учащихся, поощряется их творческий потенциал, совершенствуются навыки саморазвития и самоконтроля. В процессе обучения учащиеся изучают различные методические основы обучения, анализируя проблемы в рамках темы.

Опираясь на научные взгляды, исходя из педагогической системы, сформированной на основе межпредметной интеграции, наблюдаемой в процессе

урока, проблемы можно разделить на следующие виды: проблемы в планировании, проблемы в выборе методов и средств, а также проблемы, связанные со своевременным внедрением в практику. Если проблемные ситуации тщательно спланированы, то четко выбираются соответствующие методы и средства, и благодаря этому необходимые знания своевременно передаются учащимся. На этой основе, анализируя практическую педагогическую деятельность учителя химии в школе, были разработаны основные критерии эффективной организации междисциплинарных связей в проблемных ситуациях между предметами химия и биология (рис. 2).

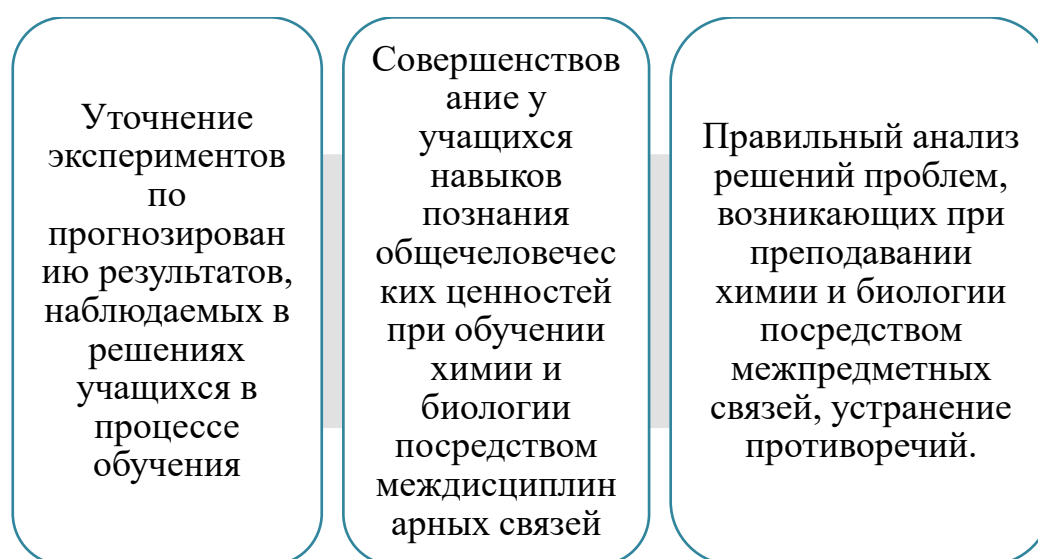


Рисунок 2. Критерии организации междисциплинарных связей химии и биологии в проблемных ситуациях

Критерии проблемного обучения при осуществлении междисциплинарных связей позволяют заранее прогнозировать уровень знаний учащихся. Эта ситуация, прежде всего, напрямую связана с педагогическим мастерством учителя и служит формированию образования и воспитания учащихся на основе национальных ценностей в процессе урока. В результате противоречия и различные трудности в приобретении знаний, возникающие во время урока, эффективно устраняются.

В настоящее время, когда развивается современная система образования, в процессе обучения школьников наблюдается ряд дидактических и методических проблем. В частности, путем анализа междисциплинарных связей между химическими и биологическими науками были выявлены следующие основные проблемные направления:

1. Технолого-методические проблемы - возникают в результате недостаточно эффективного использования информационно-коммуникационных технологий и образовательных средств в получении знаний и формировании практических навыков у учащихся.

2. Экспериментально-методические проблемы связаны с методической неопределенностью и организационными недостатками, возникающими при проведении химических экспериментов и применении лабораторных методов.

3. Эколого-методические проблемы - включают в себя методические проблемы, возникающие при доведении до учащихся ситуаций экологического содержания, сформированных на основе интеграции химических и биологических наук.

Эти проанализированные проблемные ситуации составляют важную составляющую педагогической деятельности школьного учителя. Потому что именно в этом процессе на основе методических подходов у учащихся формируются знания и практические навыки. Это, в свою очередь, развивает их креативное мышление и способность к индивидуальному (идентичному) подходу. Увеличение количества заболеваний, связанных с резким ухудшением экологической обстановки в регионе Приаралья за последнее десятилетие, еще больше повысило актуальность экологического образования. Поэтому, глубоко изучив эти проблемные ситуации, мы разработали содержание урока и дидактические задачи, служащие развитию самостоятельной учебной деятельности учащихся (таблица 1).

Таблица 1.

Система заданий по преподаванию предмета "Металлы" в школе посредством междисциплинарных связей

Химия и биология, междисциплинарные связи	Химия	Биология
	Свойства металлов 8-11 классы	Обмен веществ 8-11 классы
Анализ проблемных ситуаций	Химические понятия	Биологические понятия
Как свойства металлов и неметаллов влияют на биосферу?	Химические свойства тяжелых металлов (кадмий, мышьяк, свинец), загрязняющих окружающую среду, выражаются в их взаимодействии с различными веществами, отравляют биосферу в результате накопления воды в почвах, отравляют нервную систему и почки	Тяжелые металлы - это химические элементы с высокой плотностью; их накопление в организме в низких концентрациях также вредно, и их источником в биосфере являются природные и антропогенные процессы.

	кровью.	
Исторический подход		
Свинец использовался в производстве строительных материалов, ртуть использовалась в термометрах, манометрах, светоизлучающих приборах, кадмиевые аккумуляторы (например, никель-кадмиевые аккумуляторы), но сегодня его использование ограничено.		
Вывод, сформированный из общих междисциплинарных понятий		
На основе знаний, сформированных в результате междисциплинарного анализа, учащиеся понимают, что, несмотря на широкое применение тяжелых металлов в промышленных процессах, они могут оказывать негативное влияние на здоровье человека и экологическую систему. Поэтому при работе с такими веществами формируется экологическое сознание и ответственность за соблюдение мер экологической безопасности, необходимость избегать сброса отходов в окружающую среду и водные ресурсы.		
Анализ проблемных ситуаций	Химические понятия	Биологические понятия
Влияние микроэлементов на жизненные процессы; какие металлы положительно влияют на организм человека и природу; учащийся жалуется на слабость, бледность кожи, усталость, снижение активности ферментов в результате анализа.	Химические свойства металлических элементов железа, кальция, марганца, периодическая таблица элементов Д.И.Менделеева, окислительно-восстановительные реакции, электролиз, влияние химических реакций.	Свойства растений, система кровообращения, обмен веществ, метаболизм.
14-летний Азамат, обеспокоенный частой усталостью, головокружением, плохим запоминанием школьных заданий и тем, а также бледным цветом кожи, обратился к врачу и сдал анализ крови. Анализ крови Азамата показал, что содержание гемоглобина и ферритина ниже нормы. 1. Какие признаки в анализе крови Азамата указывали на	Гемоглобин в организме человека - это белок, содержащий четыре атома двухвалентного железа: гемоглобин связывает кислород в легких и транспортирует его к тканям. Миоглобин - это белок, встречающийся в мышечной ткани	Железо является жизненно важным микроэлементом, участвует в транспорте кислорода благодаря свойствам белка эритроцитов, входящего в состав гемоглобина, участвует в синтезе кислородзапасяющего миоглобина, входит в состав ферментов,

<p>дефицит железа?</p> <p>2. Почему при дефиците железа снижается уровень гемоглобина?</p> <p>3. Какое значение имеет железо в организме человека?</p> <p>4. Какие продукты следует включить в рацион питания Азамата?</p> <p>5. Составьте для себя ежедневное меню, состоящее из продуктов, богатых железом и витамином С.</p>	<p>человека и животных. Подобно гемоглобину, миоглобин выполняет функцию накопления кислорода. Железо в организме человека может изменять свою валентность: Fe+2 = Fe+3 Этот процесс имеет большое значение в окислительно-восстановительных реакциях в химии.</p>	<p>участвующих в энергетическом обмене, клеточном дыхании, поддерживает иммунную систему, развитие мозга, рост организма, недостаток железа в организме человека приводит к анемии, слабости из-за недостаточного распределения кислорода.</p>
<p>После спортивных соревнований Азиз обратился к врачу из-за боли в колене и объяснил свое состояние. Врач спросил его о меню питания и какую жидкость он пьет, и Азиз объяснил, что он часто пьет газированные напитки и редко употребляет молочные продукты.</p> <p>1. Какими химическими свойствами обладает кальций?</p> <p>2. Каково биологическое значение элемента кальция в организме человека?</p> <p>3. Какие вещества богаты элементом кальций?</p>	<p>К продуктам, богатым железом, относятся баранина, куриное мясо, печень, рыба, яичный желток; шпинат, фасоль, нут, маш, курага, сухофрукты усваиваются вместе с витамином С; клубника, лимоны, помидоры улучшают усвоение железа организмом.</p> <p>Кальций - быстротекущий минерал, составляющий основную часть костной ткани и укрепляющий кости. Кости человека состоят из органических и неорганических частей. Органические белки (коллаген) и неорганические соли, а именно фосфат кальция (Ca₃(PO₄)₂), обеспечивают твердость и прочность цинков.</p>	<p>Кальций необходим для поддержания нормальной работы мышц, нервных клеток, сердца, костей и зубов. Кальций входит в свертываемость крови, клеточную сигнализацию. Если организму не хватает кальция, возникают такие заболевания, как остеопороз.</p>
	<p>В химии изучаются консервативные свойства</p>	

	кальция, а в биологии - его значение в поддержании здоровья человека. Через проблемные ситуации учащиеся анализируют и изучают биологическую зависимость химического соединения карбоната кальция (CaCO_3).
Вывод, сформированный из общих междисциплинарных понятий	
Использование междисциплинарного подхода, объединяющего биологические и химические знания, обеспечивает формирование у учащихся целостного научного представления о природе и функциях микроэлементов в организме.	

В процессе освоения темы "Металлы" приоритет отдается синхронным межпредметным связям на основе проблемно-интегративного кластера с целью углубления знаний и умений учащихся. Благодаря такому подходу особое внимание уделялось формированию и развитию дивергентной мыслительной деятельности у учащихся. В частности, в целях развития у учащихся аналитического подхода к проблемным ситуациям, компетенций самостоятельного принятия решений и креативного мышления были разработаны проблемные кейс-задания, а также практически закреплены их знания посредством метода ролевых игр [8].

Методические основы междисциплинарной интеграции в процессе проблемного обучения - важный фактор, способствующий усвоению учащимися конкретных знаний путем правильного выбора учебно-методических средств на уроке.

Методические принципы обучения составляют дидактический комплекс выявления проблемной ситуации, ее анализа и разработки эффективного решения. В результате полученная информация активизирует познавательную деятельность учащихся, развивает творческий мыслительный потенциал и формирует навыки самостоятельной разработки решений [9].

В нашей научно-исследовательской работе мы изучили логико-эвристические методы, служащие развитию творческого мышления учащихся посредством междисциплинарных связей в процессе проблемного обучения. В частности, на основе интеграции химии и биологии у учащихся сформировались коммуникативные навыки, самостоятельное мышление и творческий подход к анализу проблемных ситуаций. На основе логико-эвристического подхода мы вместе с учащимися глубоко освоили междисциплинарную связь путем выявления структурных элементов проблемных ситуаций, анализа соответствующих данных, сравнения и научного обоснования вариантов решения.

В процессе внедрения данного подхода в практику широко использовались такие методические средства, как мозговой штурм и синектический метод для активизации творческого мышления учащихся при выявлении проблемных ситуаций.

На этой основе, проанализировав результаты эффективной реализации междисциплинарных связей в проблемном обучении, мы разработали этапы формирования учебно-методических ситуаций в процессе урока и поиска их решений (рис. 3).

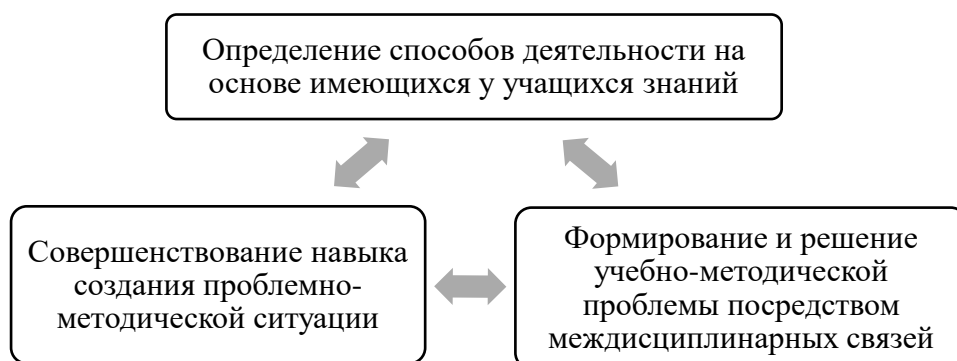


Рисунок 3. Этапы формирования и решения учебно-методических ситуаций

Формирование и решение учебно-методической проблемы посредством междисциплинарных связей: Формирование проблемных вопросов на основе изученных тем и поиск решений совместно с учащимися. При этом учитель должен правильно организовать план проблемного вопроса. По результатам практического анализа мы выявили, что у учащихся недостаточно знаний и навыков в поиске решения проблемных вопросов. Было замечено, что школьники следуют опыту учителей в поиске решений проблемных вопросов. Итак, основываясь на таких исследованиях, мы поняли важность поощрения учащихся и контроля за учебной деятельностью. Причина в том, что учащиеся не имеют возможности оценить эффективность знаний, полученных в школьных условиях.

В системе школьного образования учитель организует деятельность, в которой учащиеся могут анализировать и применять новую информацию. Для этого в ходе урока необходимо проанализировать решение проблемных вопросов с помощью междисциплинарных знаний по химии и биологии, обсудить их с помощью вопросов и ответов, сравнить полученные результаты с практикой, проверить правильность с учащимися. Мы использовали метод ВВВ и таблицу вставки для проверки изученных знаний. Таким образом, организация проблемных вопросов посредством междисциплинарных связей в химии и биологии позволяет учащимся самостоятельно анализировать и изучать полученные знания. Поэтому в нашей научно-исследовательской работе мы поставили целью изучение проблемного обучения через междисциплинарные связи. Использование дидактических средств методов, форм обучения при реализации проблемных ситуаций посредством междисциплинарных связей в химии и биологии формирует своеобразие.

Заключение. Ведущими методико-теоретическими указаниями по технологическому проектированию проблемного и интегративного обучения химии в виде методической системы являются предложенные нами теоретические модели

проблемного обучения химии. Второй определяет разнообразие видов учебных задач и способов их решения, способов и форм организации учебного процесса, тем самым обеспечивая вовлечение учащихся в разнообразную и многоэтапную проблемно-поисковую деятельность.

Список использованной литературы:

1. Шадрина Е.Н. Школьный курс химии: интеграция с биологией и экологией // Химия в школе. - 2020. - №8. - С. 12-17.
2. Шайхисламова Л.М. Шаг за шагом: формирование исследовательских навыков у учащихся по химии. — Казань: Изд-во КФУ, 2019. - 104 с.
3. Шарипов Б.Б. Ўқувчиларда экологик компетенцияни ривожлантиришда кимё фанининг ўрни // Таълим ва тараққиёт. - 2022. - №5. - Б. 45-50.
4. Окольников Ф.Б. Интеграция экспериментальных химических умений учащихся (на примере химии и биологии). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук.: -Москва. 2008. 18 с.
5. Рахматулин М.Т. Межпредметные связи физики, химии и биологии при изучении фундаментальных естественнонаучных теорий в профильной школе. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук.: - Челябинск 2007. 24 с.
6. Сангирова З.Б. «Табийий фанлар»ни ўқитишда STEM таълими //Science and innovation international scientific journal // Ташкент. 2022, №4. –343-349 б.
7. Шевченко О.В. Школьная лаборатория XXI века: оборудование и цифровые технологии // Образование и наука. - 2021. - №4. - С. 33-39.
8. Алексапин Ю.В. Общая химия: Учебное пособие / Ю.В. Алексапин, Н.Е. Шпак. - М.: Дашков и К, 2012. - 256 с.
9. Шпакова Н.Н. Школьный учебный эксперимент по химии: пособие для учителей. - Минск: БГУ, 2018. - 140 с.