



Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Дворец детского (юношеского) творчества им. В.П.Чкалова»
(МБУ ДО «ДДТ им. В.П.Чкалова»)

**Методическое пособие
для организации
научно-исследовательской
деятельности по биохимии
в школе**

*Для руководителей школьных секций НОУ
по биологии и химии*

Нижний Новгород
2018

Авторы-составители: Анашкина Анастасия Александровна, к.б.н., старший преподаватель ФГБОУ ВО ПИМУ МЗ РФ, Баланцева Ольга Николаевна, педагог-организатор высшей категории МБУ ДО «ДДТ им.В.П.Чкалова»

Введение

Роль биохимии в современном мире и образовании

*Медик без довольного познания химии
совершен быть не может...*

М.В. Ломоносов

Важным принципом развивающего образования в школе является демонстрация учащимся конструктивных путей решения актуальных проблем в самых различных областях деятельности современного общества. Одним из способов реализации данного принципа может выступить организация исследовательской деятельности учащихся в естественнонаучной области – направление, которое следует отнести к современным инновационным образовательным технологиям.

Одна из целей современного образования – формирование разносторонне развитой личности, способной реализовать творческий потенциал в динамичных социально-экономических условиях, как в интересах общества, так и в собственных жизненных интересах. Реализация этой цели может осуществляться через исследовательскую деятельность учащихся.

В свете новых преобразований учителям необходимо постоянно переосмысливать свою педагогическую деятельность, включать в неё исследовательскую составляющую, которая является необходимым видом образовательной деятельности. В этой сфере деятельности необходимо формировать готовность учеников к целенаправленному самостоятельному поиску и получению новых знаний.

Крайне востребованной наукой в данном направлении является биохимия.

Биохимия - это наука, изучающая качественный и количественный состав, а также пути, способы и закономерности превращений вещества, энергии и информации в живом организме. Она возникла на стыке биологии и химии в середине XIX века. Ее основные задачи:

- изучение функционирования организма на молекулярном уровне в норме;
- объяснить молекулярные процессы, лежащие в основе патологических процессов и их эффективного лечения.

Не смотря на то, что непосредственно в школьной программе не предусмотрено изучение биохимии как предмета, однако отдельные ее разделы рассматриваются на занятиях по биологии (матричные

синтезы, гликолиз, энергетический обмен, конечные продукты обмена, метаболизм и др.) и химии (строение, классификация и химические превращения аминокислот, углеводов, липидов и др.). Кроме того, при проведении научно-исследовательской работы в области биологической химии ученик формирует целостное представление о функционировании живого организма на молекулярном уровне, используя знания из разных дисциплин – биологии и химии, а также медицины. Что развивает навыки обобщения, анализа, синтеза.

Кроме того, эта наука является крайне прогрессивной, активно развивающейся. Сложно переоценить ее вклад в такие отрасли как медицина, фармакология, молекулярная биология, гигиена, сельское хозяйство и др. Биологическая химия изучается в высших учебных заведениях при формировании компетенций у врачей, фармацевтов, биологов, работников сельского хозяйства.

Особенности научно-исследовательской деятельности в области биохимии.

Научная (научно-исследовательская) деятельность - деятельность, направленная на получение и применение новых знаний, в т.ч. фундаментальные научные исследования, прикладные научные исследования. ФЗ "О науке и государственной научно-технической политике" от 12 июля 1996 г.

Любая научно-исследовательская деятельность (НИД) подразумевает поиск новых знаний различными методами. При этом такой вид деятельности представляет собой продукт совместного творчества исследователя и его научного руководителя (если таковой имеется). При этом подразумевается, что исследователь имеет определенную «степень свободы», так как любые изыскания в области науки могут привести к совершенно неожиданным результатам. Именно поэтому данный вид деятельности является прекрасным способом развития у ученика таких качеств, как целеустремленность, самостоятельность, способность к творчеству и самообразованию, систематизации и обобщению знаний из различных источников.

Несмотря на это, прежде чем приступать к научно-исследовательской деятельности необходимо ее спланировать, пройти ряд необходимых этапов, начиная от выбора темы, постановки цели и задач вплоть до формирования отчета о выполненной работе. Это

позволяет развить у исполнителя такие качества, как аккуратность, ответственность, способность планировать свои действия.

Первым этапом любой НИД является выбор темы, постановка соответствующей цели и задач.

При выборе темы биохимического исследования стоит руководствоваться следующими принципами:

1. Исследование должно быть актуальным, то есть необходимым в современной жизненной ситуации, при современном уровне развития науки.

2. Предвосхищаемый результат должен обладать новизной. Весь смысл НИД состоит в получении новых знаний, а не в повторении имеющихся.

3. Соответствие темы возрастным особенностям и базовым знаниям исполнителя (ученика).

4. Тема должна подразумевать не только теоретические изыскания, но и практические исследования.

Приведем некоторые крупные направления, в рамках которых возможно выбрать темы для ученической НИР.

1. Кристаллоскопия различных жидкостей, в том числе биологических.

К преимуществам данной тематики относятся:

- отсутствие дорогостоящего оборудования и реактивов;
- простота выполнения исследований;
- результаты исследования представляются в виде эффектных фотографий паттернов кристаллизации;
- возможность исследования не только биологических жидкостей, но и других водных растворов.

Для работы необходимы – обычный микроскоп любого типа, фотоаппарат или телефон с функцией фотоаппарата, предметные стекла, красители (при необходимости). В случае, если жидкость не содержит белок, то лучше изучать кристаллизацию под воздействием низких температур, а не высыхания. Для этого понадобится холодильник и холодная комната.

2. Исследование качественного и количественного состава биологических жидкостей в норме и при патологии.

В данном направлении по отношению к ученикам средних учебных заведений есть ряд существенных ограничений. Во-первых, биологические жидкости должны быть безопасны для здоровья исполнителя. Что достаточно сложно осуществить. Во-вторых, забор

некоторых из них должен осуществляться специалистом. Поэтому не рекомендуется работать с кровью!

Идеальной биологической жидкостью для учеников может служить слезная жидкость, в отсутствии инфекционных заболеваний глаз. Например, ее состав при различных анатомических патологиях, различном образе жизни.

Возможны варианты использования слюны и мочи, но у доноров без инфекционных заболеваний, а также при строжайшем соблюдении техники безопасности (резиновые перчатки, маски, гигиена после проведения исследования).

Кроме того, для достоверности полученных результатов необходима достаточно большая выборка (количество доноров биологической жидкости) в каждой исследуемой группе.

Не стоит проводить оценку какого-либо параметра в одной группе испытуемых (например, в классе), так как такая работа не является актуальной. Лучше изучить параметр в двух и более группах, выделенных по какому-либо признаку. Например, «Содержание креатинина в моче спортсменов, занимающихся разными видами спорта» (но не «содержание креатинина в моче учеников 10 класса»!).

3. Исследование изменений качественного и количественного состава биологических жидкостей под воздействием вредных привычек и загрязнения окружающей среды.

Особенности аналогичны предыдущему пункту.

4. Анализ качества продуктов питания, воды, фармакологических препаратов и БАДов.

Преимуществами НИД в данном направлении является:

- легкий поиск методов исследования, основные источники – ГОСТы по оценке качества тех или иных продуктов;
- изложенные в ГОСТах методы зачастую достаточно просты в выполнении и оборудовании, предусматривают реактивы, которые доступны в школьной химической лаборатории.

Однако есть и подводные камни – простое исследование набора продуктов для формирования, например, таблицы содержания того или иного вещества в продуктах, не обладает новизной, так как, зачастую, это уже известный факт. Вместе с тем, данное направление представляет огромный простор для фантазии, и исследование может стать поистине захватывающим. Можно изучать различные марки одного и того же продукта в регионе, стране, сравнивать с

зарубежными; изучать различные методы обработки и воздействия на один и тот же продукт и т.д.

Следующим этапом планирования исследования является выбор конкретных объектов и методов, позволяющих решить поставленные задачи. Стоит обратить внимание на возможность *самостоятельного* выполнения практической части работы учеником под чутким контролем руководителя.

Одной из основных рекомендаций является написание на следующем этапе обзора литературы по выбранной теме. Это способствует пониманию и более глубокому освоению темы и методов, выбранных для работы, учеником. Для руководителя же способность ученика написать обзор литературы должна являться своего рода критерием способностей к проведению НИД. Не стоит забывать, что данный метод обучения нацелен на образование детей с высоким потенциалом развития. Однако это не означает, что нужно заставлять делать все самостоятельно. Руководитель может указать, какую литературу можно исследовать, научить (показать), как с ней работать. Можно и даже нужно учить школьников методом поиска литературы, предложить некоторые источники для обработки.

Что касается биохимии, обзор должен обязательно содержать структурные формулы изучаемых веществ, пути поступления в организм, пути дальнейшего метаболизма и выведения, физиологическое значение вещества (или процесса) для организма. Обязательно наличие уравнений соответствующих реакций, которые содержат структурные формулы и названия веществ, участвующих в реакции, а также название фермента, который ее катализирует (если реакция энзимотическая).

Следующий этап НИД – непосредственно проведение исследования и обработка полученных результатов. Необходимо соблюдение техники безопасности! Дальнейшее формирование выводов, практических рекомендаций.

Итогом проведения ученического научного исследования является написание научно-исследовательской работы по выполненному исследованию, а также выступление на конференциях различных уровней.

Желаем Вам успехов!

**Литература, которая может послужить источником тем для
НОУ по биохимии.**

1. Северин Е.С. Учебник для вузов «Биохимия». – М.: «ГЭОТАР-Медиа», различные годы издания.
2. Научно-методический журнал - «Химия в школе». – М.: «Центрхимпресс».
3. Рабочая тетрадь по биохимии, часть I и II, учебно-методическое пособие./ под ред. Ерлыкиной Е.И. – Н.Н., 2016г.
4. Рабочая тетрадь по биохимии. Биохимия полости рта, часть II, учебно- методическое пособие./ под ред. Ерлыкиной Е.И. – Н.Н., 2016г.
5. Нормативные документы по оценке качества воды, продуктов питания и фармакологических средств.
6. Любые другие учебники и практикумы по биохимии или биологической химии.
7. Электронные базы данных, такие как «Киберленинка», «e-LIBRARY.RU».