

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра генетики

**РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ  
БИОЛОГИИ НА ПРИМЕРЕ АНАЛИЗА ГЕНЕТИЧЕСКОГО  
ПОЛИМОРФИЗМА В ПОПУЛЯЦИЯХ ВИДОВ *CHONDRILLA L.***

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 2-го курса 251 группы  
Направления подготовки магистратуры  
44.04.01 Педагогическое образование  
по профилю «Биология и экология в системе общего и профессионального  
образования»  
биологического факультета  
Афанасьевой Марии Сергеевны

Научный руководитель:

доктор биол. наук, профессор 01.06.2018<sub>2</sub>  А.С. Кашин  
(число, подпись)

Заведующий кафедрой:

доктор биол. наук, доцент 01.06.2018<sub>2</sub>  О.И. Юдакова  
(число, подпись)

Саратов 2018 г.

## **Введение.**

Современный этап развития учреждений общего образования характеризуется поиском новых подходов в совершенствовании содержания образования, приемов, методов и организационных форм обучения.

В современных условиях межпредметные связи объективно отражают существующие связи между отдельными науками и связи наук с техникой, а также с практической деятельностью людей, способствуя определению роли изучаемого предмета в дальнейшей жизни. Осуществления межпредметных связей в биологии помогает сформировать единое представление о явлениях природы, способствует возникновению взаимосвязи между ними, делая знания более значимыми и применимыми на практике, как в урочной, так и во внеурочной деятельности.

Межпредметные связи, являясь конкретным выражением интеграционных процессов, происходящих в науке и в жизни общества играют особую роль в повышении практической и научно-теоретической подготовки учащихся.

**Цель магистерской работы** - выявление методических аспектов и эффективности применения межпредметных связей на практических занятиях по биологии на примере анализа генетического полиморфизма представителей рода *Chondrilla* европейской части России с использованием современных молекулярно-генетических методов.

### **Задачи исследования:**

1. Исследовать генетический полиморфизм методами ISSR анализа и ДНК секвенирования.
2. Выявить биогеографические закономерности генетической изменчивости в популяциях видов *Chondrilla* в европейской части России;
3. Уточнить таксономическую структуру видов рода *Chondrilla* в пределах ареала.

4. Путем проведения анализа научно-педагогической и учебно-методической литературы определить значение межпредметных связей и пути их реализации в обучении биологии в колледже.

5. Показать пути реализации межпредметных связей на занятиях биологии на примере анализа генетического полиморфизма в популяциях рода *Chondrilla*..

6. На практических занятиях со студентами колледжа провести анализ результатов исследования методом секвенирования участков ДНК межпопуляционного полиморфизма представителей рода *Chondrilla* на территории европейской части России, выявить закономерности географического распределения генетического полиморфизма.

7. Путем проведения анкетирования и диагностики успеваемости студентов 1-го курса профессионально-педагогического колледжа ФГБОУ ВО «СГТУ имени Ю.А. Гагарина», определить эффективность применения межпредметных связей на занятиях по биологии.

**Объект исследования** – учебно-воспитательный процесс по биологии в профессионально-педагогическом колледже ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина».

**Предмет исследования** – методика организации межпредметных связей и включения их в занятия по биологии.

**Научная новизна.** Впервые проведено исследование генетического полиморфизма в популяциях видов *Chondrilla* с использованием методов молекулярно-генетического полиморфизма. Уточнена таксономическая структура рода в восточноевропейской части его ареала. Впервые выявлены биогеографические закономерности распространения ядерных и пластидных гаплотипов видов *Chondrilla* и пути их расселения на европейской части России. Впервые результаты изучения генетического полиморфизма в популяциях различных видов растений одного рода методом секвенирования пластидной ДНК использованы на занятиях по биологии в колледже с целью демонстрации межпредметных связей. Педагогический эксперимент такого

рода проведен впервые. В ходе его показана эффективность и целесообразность их использования с этой целью.

**Научная значимость работы.** Полученные результаты используются в учебном процессе кафедры генетики Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, а также при проведении научно-исследовательской работы в УНЦ «Ботанический сад» СГУ им. Н.Г. Чернышевского. Полученные результаты углубляют методические аспекты использования межпредметных связей на уроках биологии и могут быть рекомендованы для более широкого внедрения в практике использования межпредметных связей в 10 классах общеобразовательных школ и среднеспециальных заведениях.

**Положения, выносимые на защиту.** Результаты изучения молекулярно-генетического полиморфизма в популяциях цветковых растений с использованием метода секвенирования пластидной ДНК целесообразно включить в преподавание практических занятий по биологии в средней школе и среднеспециальных заведениях с целью демонстрации межпредметных связей. На данной ступени обучения знаний студентов колледжа достаточно для того, чтобы иметь возможность обработать материал и сделать соответствующие выводы по анализу результатов изучения генетического полиморфизма в популяциях *Chondrilla*.

**Методы педагогического исследования:** теоретический анализ научной, педагогической и учебно-методической литературы, обобщение педагогического опыта работы учителей биологии, наблюдение, педагогический эксперимент, анкетирование, статистическая обработка результатов.

Работа состоит из введения, основной части, включающей три раздела, заключения, списка использованных источников и приложений с разработками практических занятий и контрольных работ.

Во введение формулируется цель, задачи, методы исследования, объект, предмет, а также раскрывается актуальность темы.

**Основное содержание работы.** В первом разделе «Межпредметные связи как средство активизации учебно-познавательной деятельности учащихся на уроках биологии» дается определение межпредметным связям их основным функциям в биологическом образовании. Межпредметные связи – категория педагогики, существующая для обозначения синтезирующих, интегративных отношений между объектами явлениями и процессами реальной действительности, которые отражаются в содержании, формах и методах учебно-воспитательного процесса и выполняют образовательную, развивающую и воспитательную функции в их ограниченном количестве. Далее в работе представлена единая классификация межпредметных связей в обучении биологии предложенная И.Д. Зверевым и В.Н. Максимовой:

- По основным компонентам процесса обучения (содержание, формы организации, методы) межпредметные связи можно разделить на:
  - По способу усвоения: репродуктивные, творческие, поисковые;
  - По широте охвата учебных предметов: внутрицикловые, межцикловые;
  - По хронологии реализации: предшествующие, сопутствующие, перспективные;
  - По способу установления: односторонние, двусторонние, многосторонние, прямые, обратные;
  - По постоянству реализации: эпизодические, периодические, систематические;
  - По форме организации: поурочные, тематические, сквозные, комплексные.

В следующем подразделе указывается внимание на значение межпредметных связей в формировании функциональной грамотности учащихся. Говорится о том, что межпредметные связи есть процесс и результат создания непрерывно связанного единого целого. В обучении они осуществляются путем слияния в одном синтезированном курсе (теме,

разделе, программе) элементов разных учебных предметов, слияние научных понятий и методов разных дисциплин в общенаучные понятия и методы познания, комплексирования и суммирования основ наук в раскрытии межпредметных учебных проблем.

Основная роль межпредметных связей состоит в повышении эффективности учебно-воспитательного процесса по биологии.

В биологическом образовании межпредметные связи выполняют следующие функции: методологическая, образовательная, развивающая, воспитывающая, конструктивная функция.

Показана роль учителя в осуществлении межпредметных связей. Введение межпредметной системы весьма привлекательно и для современного учителя биологии. Это может помочь им дать правильную оценку способностей и знаний ребенка, понять его, стимулирует находить новые, нестандартные формы и методы обучения. Все это способствует развитию разносторонней личности учителя, который сможет понять учащихся, учитывая их запросы и интересы.

Далее в работе указано на значение межпредметных связей и информационно-компьютерных технологий. Применение информационных технологий позволяет существенно повысить интерес студентов к изучению биологии, а, следовательно, улучшить качество знаний по данному предмету. Это даёт возможность накопить в банке данных необходимый дидактический материал: варианты контрольных экзаменационных, самостоятельных работ; подборку задач, упражнений и тестов в бланочном варианте, облегчая подбор индивидуальных заданий для учащихся, снимает дефицит в обеспечении пособиями.

В работе делается акцент на планировании и путях реализации межпредметных связей в практике обучения биологии, а также на видах уроков, на которых целесообразнее всего осуществлять внедрение этих связей.

Планируя и осуществляя включение межпредметных связей в процесс обучения биологии необходимо учитывать их многообразие. Немаловажно

также регулярно осуществлять понятийные межпредметные связи, так как именно системы понятий определяют структуру содержания уроков биологии.

Приведены виды уроков биологии с использованием межпредметных связей: - фрагментарные уроки, когда отдельные вопросы содержания раскрываются с привлечением знаний из других предметов;

- узловые уроки, реализующие межпредметные связи на протяжении всего урока с целью полного и глубокого изучения его темы;

- бинарные уроки, на которых чередуются теоретические и практические вопросы, теоретическое обоснование непосредственно предшествует практическим приемам, умениям, навыкам;

- синтезированные, или интегрированные уроки, когда органически сливаются знания из ряда учебных предметов при раскрытии содержания всего урока, при этом воспроизведение опорных знаний может являться лишь первым этапом урока.

Во втором разделе «Материалы и методы» описываются использованные материалы и методы изучения генетического полиморфизма в популяциях *Chondrilla L.*, произрастающих на европейской части России (методы ISSR анализа (Inter-Simple Sequence Repeat) и секвенирования ДНК).

ISSR (Inter-Simple Sequence Repeat) маркеры хорошо зарекомендовали себя в большом количестве исследований по изучению структуры и гибридизационных процессов в природных популяциях разных видов растений. Преимуществом этого метода является хорошая воспроизводимость, а также то, что при этом не требуются предварительных знаний о последовательности ДНК объектов.

Среди огромного числа методов анализа генетического разнообразия на молекулярном уровне секвенирование ДНК — наиболее аккуратный метод по определению точечных и небольших по размерам мутаций или изменения позиций (замены) нуклеотидов.

В качестве модельного объекта для изучения молекулярно-генетического полиморфизма были выбраны растения рода *Chondrilla L.* так как представители данного рода являются малоизученными, потому что они поздно зацветают и содержатся в основном в гербаризированном виде. Материалом для сбора служили лепестки, собранные с растений.

Описывается, что наиболее подходящей моделью, демонстрирующей межпредметные связи в образовательной системе как на уроках биологии в общеобразовательной, так и на практических занятиях в среднеспециальной и высшей школе, могут выступать молекулярно-генетические методы, которые помогут сформировать у обучающихся желание не сдерживать себя в рамках одного предмета при объяснении тех или иных закономерностей и явлений.

В экспериментальной части работы наряду с результатами научно-исследовательской работы представлены результаты проведения педагогического эксперимента, проведенного с целью выявления эффективности применения межпредметных связей на занятиях по дисциплине «Биология» в колледже.

Базой исследования были профессионально-педагогический колледж Саратовского государственного технического университета имени Ю.А. Гагарина и учебно-научный центр «Ботанический сад» СГУ имени Н.Г. Чернышевского. В эксперименте приняли участие 22 студента 1 курса группы «ЗЧС – 915» в 2017-2018 учебном году. Эксперимент включал три этапа: констатирующий, формирующий и контролирующий - анализ полученных результатов эксперимента.

В ходе педагогического эксперимента для выявления эффективности использования межпредметных связей в процессе обучения биологии, а также степени усвояемости учебного материала обучающихся колледжа была проведена диагностика успеваемости и качества знаний учащихся. На констатирующем этапе при проведении предварительного контроля знаний учащихся были выявлены показатели успеваемости и качества знаний,

показывающие недостаточное владение студентами колледжа сложного материала по разделу «Общая биология».

В рамках педагогического эксперимента было проведено анкетирование обучающихся с целью выяснения их отношения к применению межпредметных связей и к предмету «Биология». Анкетирование проводилось в два этапа. Первый этап - до начала эксперимента. Второй этап – в конце эксперимента после проведения уроков биологии. Анкета включала в себя 6 вопросов, на которые нужно было дать ответ либо «да», либо «нет». Предварительное анкетирование показало, что 64% студентов нравится дисциплина «Биология», но всего лишь 19% студентов хотят связать свою профессию с биологией. Меньше половины обучающихся (41%) довольны тем, как проходят занятия по биологии. У 68% студентов возникают трудности на занятиях с межпредметными связями. 63% студентов считают, что преподаватель биологии редко проводит занятия с применением межпредметных связей.

Во время проведения формирующего этапа эксперимента проводилась разработка и проведение занятий по дисциплине «Биология» с применением межпредметных связей. Было проведено 7 теоретических и 7 практических занятий по биологии на темы: «Вид, его критерии», «Популяция – структурная единица вида», «Генетический состав популяций», «Изменения генофонда популяций», «Основы учения об эволюции», «Основные методы селекции и биотехнологии», «Методы селекции растений и животных».

Также было проведено дополнительно несколько практических занятий в кружке «Юный биолог» в рамках расширения программы по биологии.

Одним из примеров применения межпредметных связей на занятиях по биологии является занятие по линии биология – информатика – география – экология по теме: «Популяция – структурная единица вида». Перед изучением новой темы студентам был предложен просмотр видефрагмента «Структура вида» и проведена беседа, которая способствовала актуализации знаний по пройденной теме и помогла расставить основные акценты при

изучении новой темы. Также по ходу занятия студентам было задано множество проблемных вопросов. Занятие было построено в групповой форме, обучающимся раздавались листы с заданиями, в которых они отмечали важные отличительные особенности структуры популяций. Студенты активно выдвигали различные гипотезы для решения поставленных вопросов. В ходе проведенного занятия с внедрением межпредметных связей удалось сформировать знание о популяции как форме существования вида, о составе и структуре популяции, о многообразии популяций вида, об особенностях популяции как надорганизменной биосистемы, о значении пространственной и функциональной структурированности популяции.

В ходе проведения педагогического эксперимента по дисциплине «Биология» в ППК «СГТУ им. Ю. А. Гагарина» было решено ознакомить студентов на занятиях кружка «Юный биолог» с материалом, полученным нами совместно с группой сотрудников УНЦ «Ботанический сад СГУ» при изучении генетического полиморфизма в популяциях рода *Chondrilla* на европейской части России. Это было сделано после прохождения на практических занятиях таких тем как: «Популяция – структурная единица вида», «Генетический состав популяций», «Изменения генофонда популяций». Во время проведения занятий в кружке студенты колледжа были разделены на 3 группы. Каждая группа получала раздаточный материал: таблицу с перечнем образцов растений рода *Chondrilla*, использованных в исследовании, в которой были отмечены места произрастания популяций, условные обозначения районов. Также учащиеся получили цветное изображение географической карты с расположением исследованных с этой целью на территории Восточной Европы популяций. При проведении занятий внимание учащихся было привлечено общей информацией об объекте исследования, об особенностях произрастания и расселения данного вида, и была изложена суть проведения молекулярно-генетических методов, используемых при анализе генетического

полиморфизма в популяциях. Учащиеся должны были проанализировать все возможные причины такого распределения полиморфизма в популяциях *Chondrilla L.* и нанести это все на карту.

На заключительном этапе педагогического эксперимента после проведения занятий по биологии была проведена итоговая контрольная работа, и проведено сравнение показателей успеваемости всех проведенных уроков с межпредметными связями в группе студентов. Выявлено повышение успеваемости и качества знаний обучающихся. После проведения всех теоретических и практических занятий и занятий кружка в конце педагогического эксперимента было проведено повторное анкетирование студентов 1 курса. По итогам повторного анкетирования выяснилось, что мнения у обучающихся изменились. Значительно возросло количество положительных ответов. На 28% увеличилось количество учащихся, которые стали получать больше знаний от занятий с межпредметными связями, по сравнению с традиционными. На 17% возросло количество учащихся, которые в будущем хотят связать свою профессию с биологией. Анализ показателей успеваемости студентов колледжа после эксперимента показал, что успеваемость значительно повысилась. Успеваемость обучающихся составила 100%. Качество обучения при этом составило 82%. Результаты проведенного педагогического эксперимента полностью подтвердили необходимость использования межпредметных связей на занятиях по биологии в колледже.

**Заключение.** В заключении сделали выводы по работе.

1. Проведено изучение генетического полиморфизма в популяциях *Chondrilla L.* на европейской части России с использованием ISSR маркирования и ДНК секвенирования. Выявлено, что по характеру полиморфизма популяции подразделяются на два кластера. Несомненна видовая самостоятельность *C. ambigua*, *C. brevirostris* и *C. laticoronata*. *C. acantholepis*, *C. canescens*, *C. graminea*, *C. juncea* и *C. latifolia* по всем данным являются образцами одного вида с приоритетным названием *C.*

*juncea*. При этом их следует считать его синонимами *C. juncea*. *C. pauciflora* является разновидностью *C. ambigua*.

2. Выявлены основные биогеографические закономерности генетической изменчивости в популяциях видов *Chondrilla* в европейской части России. Расселение основных аллелей таксонов, близких к *Ch. juncea*, шло, вероятно, со стороны горной части Средней Азии расселился в европейскую часть России, скорее всего, через Западный Казахстан, распространился по Среднему и Нижнему Поволжью и, в меньшей степени, далее на запад, через Закавказье в юго-западные регионы европейской части России и в Крым.

3. Анализ научно-педагогической и учебно-методической литературы выявил значение межпредметных связей в обучении биологии в колледже, показал, что при изучении разных разделов биологии возможно использование межпредметных связей, однако, наиболее значимое применение их в разделе «Общая биология». Наиболее часто педагогами на занятиях по биологии используются межпредметные связи с предметами информатика, литература, история, экология, география.

4. Продемонстрированы основные пути реализации межпредметных связей на занятиях в кружке и на практических занятиях по биологии на примере анализа генетического полиморфизма в популяциях рода *Chondrilla L.* в колледже. Проведен анализ результатов исследования ISSR методом и методом ДНК секвенирования межпопуляционного полиморфизма представителей рода *Chondrilla* на территории Саратовской области на практических занятиях и в кружке со студентами колледжа. 5. Путем проведения анкетирования и диагностики успеваемости студентов колледжа

показано, что применение различных межпредметных

связей помогает в усвоении материала на занятиях по биологии и способствует повышению интереса студентов к предмету. На 12% увеличилось число положительных ответов обучающихся, которым стала нравиться дисциплина «Биология». На 27% увеличилось количество обучающихся, лучше усваивающих материал на занятиях с межпредметными связями, в отличие от традиционного занятия.

6. Разработанная и примененная в практике обучения биологии с группой студентов ППК ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина» система занятий по биологии с применением межпредметных связей дала положительные результаты. Применение межпредметных связей в обучении биологии повысило успеваемость студентов на 8%, качество знаний на 27%. Средняя отметка в группе по результатам контрольных работ, проведенных до ( $3.54 \pm 0.17$ ) и после ( $4.04 \pm 0.15$ ) эксперимента достоверно повысилась (при  $p \leq 0.01$ ).

1.06.2018 г. 