

Малиновская Н.В., кандидат педагогических наук, доцент кафедры методики обучения биологии и экологии
РГПУ им. А.И. Герцена

Степанова Н.А., кандидат педагогических наук, доцент кафедры методики обучения биологии и экологии
РГПУ им. А.И. Герцена

Методические рекомендации по применению комнатных растений при выполнении учебных проектов и исследований по биологии

Специфической особенностью обучения биологии в школе является широкое применение натуральной наглядности, к которой относятся и комнатные растения. Они позволяют не только продемонстрировать то или иное биологическое явление, но также работа с растениями содействуют формированию многих предметных умений. Комнатные растения также можно использовать в качестве объектов ученических исследований и различных проектов (исследовательских, прикладных, творческих и др.) в силу их доступности и относительной неприхотливости, одной стороны, и высокой познавательной ценностью – с другой. Использование комнатных растений в исследовательской и проектной деятельности возможно без применения дополнительного оборудования, что также является немаловажным фактором их выбора в качестве объекта изучения.

Исследовательская и проектная деятельность при изучении растений способствует формированию у учащихся ключевых компетенций, связанных с самостоятельным поиском знаний, их анализом и систематизацией; проведением биологических экспериментов и наблюдений; осознанием сущности проблемы и работой в коллективе над ее решением. Кроме того, значимым результатом работы с комнатными растениями является развитие у школьников практических умений, которые могут быть использованы и в повседневной жизни.

Реализация программы повышения квалификации «Организация проектной деятельности учащихся по биологии» позволила сделать вывод о том, что учителя биологии охотно выбирают комнатные растения в качестве объектов изучения в учебных проектах и исследованиях, однако при этом обнаружилось и некоторые затруднения, а именно:

- педагоги не всегда справляются с подбором растений для проведения определенных экспериментов;
- тематика учебных проектов, где могут быть задействованы комнатные растения, достаточно ограничена;
- не всегда учитываются и выполняются требования к проведению учебного эксперимента с растениями;
- однообразие планируемых продуктов проекта при работе с комнатными растениями.

Приведем примеры учебных проектов разных видов и конкретных комнатных растений, которые могут быть при этом использованы.

1. Подбор композиций из декоративнолистных комнатных растений для школьного кабинета (комнаты) на основе изучения их биологических особенностей и требований к уходу. Прикладной проект.

Список декоративнолистных растений: фикусы, бересклеты, монстеры, плющи, бегонии, пальмы, драцены, колеусы, кротоны, кислицы, спатифиллумы, юкки, шефлеры, спармании.

2. Подбор красивоцветущих комнатных растений для разработки модели «сада непрерывного цветения» школы (кабинета, рекреации). Прикладной проект.

Список красивоцветущих растений: азалии, абутилоны, розы, сенполии, бальзамины, бегонии, глоксинии, гибискусы, гортензии, пеларгонии, фуксии, орхидеи.

3. Исследование экологических особенностей комнатных растений для разработки буклета с рекомендациями по уходу за ними. Прикладной проект.

Примеры растений засушливых мест - пустынные кактусы, агавы, алоэ, гастерии, каланхоэ, очитки, толстянки, молочаи, сансивьеры. Из тропических растений – монстеры, бегонии и филодендроны. Субтропические – лимоны,

мандарины, шефлеры, фуксии и аспарагусы. Растения болот и водоемов – все аквариумные растения и традесканции.

4. Влияние различных условий (освещенности, влажности, температуры и др.) на размножение папоротников. Исследовательский проект.

В помещениях выращиваются адиантумы, нефролеписы, асплениумы, платицериумы (достаточно неприхотливы).

5. Изучение особенностей размножения комнатных растений луковицами. Исследовательский проект.

Рекомендуемые растения: амариллисы, гемантусы, гиацинты, гиппеаструмы, кливии, кринумы и эухарисы.

6. Размещение комнатных растений в помещении с учетом требований к освещенности. Прикладной проект.

Рекомендуемые растения. Теневыносливые - аспарагусы, аспидистры, бегонии, циссусы, кливии, фикусы, гибискусы, монстеры, филодендроны, папоротники. Светолюбивые - лимоны, колеусы, сансевьеры, замиокулькасы, кактусы, суккуленты.

7. Изучение морфологических особенностей органов комнатных растений.

Рекомендуемые растения: кактусы, агавы, алоэ, толстянки, молочаи, сансивьеры, бегонии, шефлеры, аспарагусы, сенполии, традесканции.

8. Сортоизучение комнатных растений. Прикладной проект.

Рекомендуемые растения: сенполии, кактусы, драцены, колеусы, амариллисы.

9. Подбор почвенной смеси для выращивания определенного комнатного растения. Прикладной проект.

10. Изучение движений органов комнатных растений (настий) / Изучение фотонастий у кислицы треугольной (действие прямого и рассеянного света) / Изучение сейсмонастий у комнатной липы. Исследовательские проекты.

11. Изучение тропизмов комнатных растений / Изучение геотропизмов бальзамина / Изучение явления гелиотропизма комнатных растений / Изучение гидротропизма у проростков растений. Исследовательские проекты.
12. Создание школьной фотовыставки комнатных растений «Растения рядом с нами». Творческий групповой проект.
13. Создание карты мира с использованием комнатных растений. Творческий групповой проект.
14. Лекарственные комнатные растения. Информационный проект.

Приведем пример проведения индивидуального исследовательского «*Изучение тропизмов у комнатных растений*». Данные учебный проект может быть предложен для выполнения ученикам 9-11 классов. Однако составные части проекта (отдельное изучение явлений гелиотропизма, геотропизма, хемотропизма и гидротропизма) могут быть предложены и ученикам основной школы. В этом случае проект лучше реализовать в групповой форме, а также он должен быть не только познавательным, но и включать элементы занимательности, для вовлечения школьников в процесс овладения основами исследовательской и проектной деятельности и развития познавательного интереса к предмету.

Предметные результаты данного проекта заключаются в следующем: формировании готовности учащихся характеризовать сущность тропизмов у растений; различать виды тропизмов; объяснять физиологические причины их возникновения и значение для адаптации растений к условиям окружающей среды; проводить биологический эксперимент и наблюдение.

Метапредметные результаты связаны с развитием информационных умений (поиск, анализ, трансформация и интерпретация информации, ее структурирование), интеллектуальных умений (анализ, синтез, классификация, установление причинно-следственных связей). Сюда также

могут быть отнесены развиваемые межпредметные понятия (движение, сила, сила тяжести, вещество, система и др.).

Личностные результаты проекта связаны главным образом с формированием у учащихся познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы.

Для выполнения данного проекта понадобятся: комнатные растения бальзамин, замиокулькас, гибискус, бегония, а также проростки фасоли или огурцов; стеклянные банки или горшки; почвенная смесь.

В начале проведения проекта важно провести с учениками вводную беседу, отметив, что долгое время считалось будто растения, в отличие от животных, совсем не способны совершать движения (тропизмы), однако сейчас доказано, что это не так. Наблюдали ли школьники движения, совершаемые органами растений? В каких случаях они возникают, какие факторы, по их мнению, влияют на совершение движений растениями? Затем необходимо предложить предположить, как в условиях лаборатории доказать, что растения обладают этим свойством, что для этого нужно исследователю сделать (планирование эксперимента).

Вводный этап (второй вариант) может быть организован и с помощью разбора результата опыта – проблемной ситуации: «Если стаканчик с молодым растением положить *горизонтально* и поместить на несколько дней в темный шкаф, то можно обнаружить что проросток изменит направление роста, он будет стремиться расти перпендикулярно поверхности так (строго вертикально), как будто освещение присутствует. Известно, что растения «тянутся к свету», тогда как можно объяснить изменение направление роста растения в условиях отсутствия освещенности? Следовательно, есть и другие факторы, оказывающие влияния на рост и движения растений... Как вы думаете, какие? Как доказать их воздействие на организм растения? Какое значение для растения имеет возможность его органов совершать движения? Предположите, как полученные знания могут использоваться человеком?».

Таким образом, на подготовительном этапе в ходе совместной работы с учителем определяются цель, задачи, основные этапы проведения исследовательского проекта, а также его продукт и практическая ценность. На основе этой работы заполняется паспорт проекта. Например, паспорт может иметь следующий вид:

Паспорт проекта, выполняемого учащимся ... класса		
1	Название проекта	Изучение тропизмов у комнатных растений
2	Руководитель проекта	
3	Учебный предмет, в рамках которого проводится работа над проектом	Биология
4	Учебные дисциплины, «поддерживающие» проект	Физика, химия
5	Класс	9
6	Тип проекта	Исследовательский
7	Цель проекта	Изучение наличия разных видов движений (тропизмов) органов комнатных растений
8	Задачи проекта	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выяснить сущность тропизмов, рассмотреть их виды. 2. Определить физиологические причины, лежащие в основе движений органов комнатных растений и их значение. 3. Доказать наличие тропизмов у комнатных растений (отрицательного геотропизма стебля, положительного геотропизма корня растения, положительного гелиотропизма листа) с помощью экспериментов. 4. Сделать выводы по результатам проведенного исследования
9	Ключевая проблема	Органы растений способны совершать движения (тропизмы), которые вызываются различными

		раздражителями. Какие факторы и каким образом оказывают влияние на возникновение тропизмов? Каково значение тропизмов для растений?		
10	Актуальность	Совершая движения, органы растения позволяют реагировать на изменяющиеся условия среды. Разные органы способны совершать медленные, невидимые глазу движения. Их можно зафиксировать с помощью экспериментальных опытов. Узнав механизм совершения движений и их значение, можно лучше понять биологические особенности того или иного растения. С практической точки зрения, полученные знания будут способствовать развитию навыков ухода за комнатными растениями.		
11	Продукт проекта	Презентация результатов исследования; подготовка тезисов для стендового доклада		
12	Необходимое оборудование	комнатные растения бальзамин, замиокулькас, гибискус, бегония, а также проростки фасоли или огурцов; стеклянные банки или горшки; чашка Петри; почвенная смесь		
13	Этапы работы над проектом, виды работ и сроки	подготовительный	основной	заключительный
		<ul style="list-style-type: none"> – определение целей и задач исследовательского проекта; – подбор информационных ресурсов; – планирование ход эксперимента, способов фиксации его результатов и т.д. – сентябрь 	<ul style="list-style-type: none"> – работа с литературными источниками по теме исследования; – проведение биологических экспериментов; – интерпретация и подведение итогов экспериментов 	<ul style="list-style-type: none"> – оформление текста исследовательского проекта; – подготовка продукта проекта; – подготовка и защита проекта;

14	Необходимые информационные ресурсы	<ol style="list-style-type: none"> 1. О.Л. Воскресенская, Н.П. Грошева Е.А. Скочилова Физиология растений. – Йошкар-Ола: Изд-во Марийского государственного университета, 2008 – 148 с. 2. Имескенова Э.Г. Ботаника с основами физиологии растений. Учебник для СПО. – М.: Лань. – 196 с. 3. Малиновский В.И. Физиология растений. Учеб. пособие. – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2004. http://www.agriculture.uz/filesarchive/Fiziologiy_rasteniy_Malinovskiy.pdf 4. Рейнхольд В. Каковы механизмы движений органов растений? http://plantlife.ru/books/item/f00/s00/z0000012/st024.shtml 5. Саодат Ш.З., Назарбаева Я.Д. Изучение тропизма (движения растений) на примере домашних цветов) / Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. 2022. № 2. С. 1169-1174.
----	------------------------------------	---

Исследовательский проект должен обязательно включать экспериментальную (практическую) часть. Тем и высока ценность комнатных растений как объектов исследований, что они доступны практически для любой школы, не требуют существенных затрат для содержания, но вместе с тем позволяют учителю организовать настоящее экспериментальное изучение живой природы. При планировании практической части проекта и ее выполнении школьник должен осознавать цель эксперимента, владеть методикой его проведения, понимать, как будут зафиксированы полученные результаты. Желательно прописать эти моменты заранее.

Приведем пример проведения эксперимента, доказывающего наличие геотропизмов (способности различных органов растения располагаться и

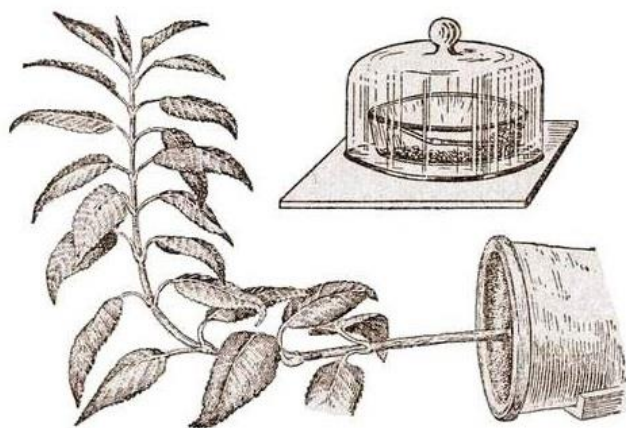
расти только в определенном направлении по отношению к центру земного шара) корней и стеблей растений.

Цель: обнаружение явления отрицательного геотропизма стебля (рост органа по направлению, противоположному действию силы земного притяжения), положительного геотропизма корня растения (рост органа по направлению действия силы тяжести).

Оборудование: комнатное растение бальзамин, проростки огурцов (фасоли).

Отрицательный геотропизм стебля лучше всего продемонстрировать на примере бальзамина, положительный геотропизм – на примере корней проростков, так как молодой главный корень растения прежде всего реагирует на изменение направления роста. В случае отсутствия бальзамина в кабинете биологии – в эксперименте можно использовать только молодые растения фасоли (огурцов).

Ход опыта:



- хорошо увлажнить почву в горшке с бальзамином;
- перевернуть горшок в горизонтальном направлении и поместить в темный шкаф на 4-5 дней;
- проросшие семена огурцов (фасоли) высадить в чашку Петри, увлажнить, поставить в темный шкаф на 4-5 дней;
- проросток огурца (фасоли) с настоящими листьями высадить в стеклянную банку так, чтобы он прилегал к стенке сосуда, почву

увлажнить; банку перевернуть в горизонтальном направлении и поместить в темный шкаф на 4-5 дней*;

- фиксировать изменение направление роста стебля и корня растений каждый день с помощью измерения угла направления роста и фотографирования объектов исследования.

Фиксация результатов:

Заполнение таблицы и фотосъемка.

Объект исследования	Орган растения	1 день	2 день	2 день	4 день	5 день
		Измерение угла направления роста стебля и корня ($^{\circ}$), фотография				
Бальзамин	стебель					
Проростки огурца (фасоли)	стебель					
Проростки с настоящими листьями огурца (фасоли)	корень					

В результате проведенных экспериментов школьнику необходимо самостоятельно сформулировать выводы о влиянии силы земного притяжения на рост органов растений. При этом важно учитывать физиологический механизм тропизмов и их значение для растения, которые ученики выяснят при работе с научной литературой.

Заключительный этап деятельности направлен на подготовку текста работы, продукта, презентации проекта.

Для доказательства явления положительного гелиотропизма побега можно использовать замиокулькас, гибискус, бегонии.

В кабинете биологии в целях проведения биологических исследований и проектов целесообразно содержать следующие растения:

* Опыт можно заложить и следующим образом. Проросшие семена (главный корень – примерно 1 см) фиксируются булавками к деревянной или картонной пластинке, которую помещают в чашку Петри, содержащей воду, и закрывают колпаком для создания влажной камеры.

- абутилон гибридный (*Abutilon hybridum*);
- алоэ пестрое (*Aloe variegata*) и алоэ древовидное или столетник (*Aloe arborescens*);
- амариллис белладонна (*Amaryllis belladonna*);
- араукария разнолистная (*Araucaria Heterophylla*);
- аспарагус перистый (*Asparagus plumosus*);
- аспидистра лурида или дружная семейка (*Aspidistra lurida*);
- бальзамин комнатный, или султановидный (*Impatiens sultanii*);
- бегония вечноцветущая (*Begonia semperflorens*) и бегония королевская (*Begonia rex*);
- белокрыльник болотный (*Zantedeschia aethiopica*, *Calla palustris*);
- гастерия бородавчатая (*Gasteria verrucosa*);
- гибискус-китайская роза (*Hibiscus rosa-sinensis*);
- гортензия крупнолистная (*Hydrangea macrophylla*);
- драцена окаймленная (*Dracaena marginata*);
- иглица понтийская (*Ruscus ponticus*) или Иглицашиповатая (*Ruscus aculeatus*);
- кактусы маммилярии, ребуции, филлокактусы и эхинопсисы разных видов, опунция цилиндрическая (*Opuntia cylindrica*);
- каланхоэ перистый или бриофиллюм чашечковый (*Kalanchoe pinnata*);
- камнеломка отпрысковая (*Saxifraga sarmentosa*);
- кипарис вечнозеленый (*Cupressus sempervirens*);
- кливия киноварная (*Clivia miniata*);
- колеус Блюма или крапивка (*Plectranthus scutellarioides*);
- кринум азиатский (*Crinum asiaticum*);
- лимон комнатный (*Citrus Limon*);
- монстера привлекательная (*Monstera deliciosa*) или монстера пробитая (*Monstera pertusa*);
- очиток Моргана (*Sedum morganianum*);

- папоротник нефролепис высокий (*Nephrolepis exaltata*);
- папоротник Адиантум или Венерин волос (*Adiantum capillus-veneris*);
- пелларгония (герань) зональная (*Pelargonium zonale*);
- пелларгония головчатая (*P. capitatum*) или пелларгония курчавая (*P. crispum*);
- плющ обыкновенный (*Hedera Helix*) или плющ канарский (*H. canariensis*);
- примула китайская (*Primula sinensis*);
- сансевьера цейлонская или щучий хвост (*San-sevieria zeylanica*);
- сенполия фиалкоцветковая или узумбарская фиалка (*Saintpaulia ionantha* H. Wendl);
- традесканция зебрина (*Tradescantia Zebrina*) и традесканция белоцветковая (*Tradescantia albiflora* Kunth);
- толстянка овальная или денежное дерево (*Crassula ovata*);
- туя восточная (*Thuja orientalis*);
- финиковая пальма (*Phoenix dactylifera*);
- фикус каучуконосный (*Ficus elastica*) и фикус Бенджамина (*Ficus benjamina*);
- фуксия изящная (*Fuchsia gracilis*);
- хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosum*);
- хойя мясистая или восковой плющ (*Hooya carnososa*);
- циссус антарктический или комнатный виноград (*Cissus antarctica*);
- циперус очереднолистный (*Cyperus alternifolius*) или циперус папирус (*Cyperus papyrus*).