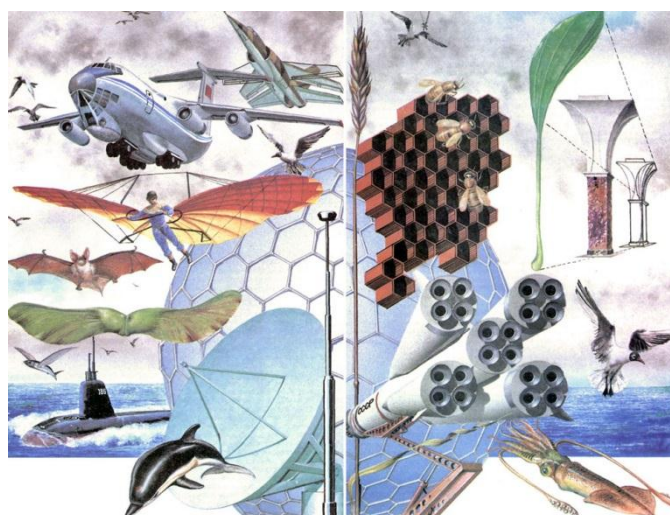


Министерство образования и науки Хабаровского края
краевое государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение №
имени Героя Советского Союза А.С. Панова

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ОТКРЫТОГО УРОКА
ОУД. 08 Биология
Тема: «Бионика, или удивительный мир живой природы»



Автор:
преподаватель биологии
Шипелкина Ирина Владимировна

г. Хабаровск
2016 г.

ТЕМА УРОКА: «БИОНИКА, ИЛИ УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР ЖИВОЙ ПРИРОДЫ»

Тип учебного занятия: изучение и первичное закрепление нового материала (по Т.И.Шамовой)

Цель: Показать взаимосвязь деятельности человека и живой природы при решении инженерных проблем.

Задачи:

Образовательный аспект – показать значение биологических знаний для развития техники, приборостроения, архитектуры, медицины и пр. на основе общности ряда законов живой и неживой природы, углубить и расширить знания обучающихся о сущности и проявлении естественного отбора как главного фактора эволюции и о результатах эволюции – удивительной и многообразной приспособленности видов к среде обитания.

Развивающий аспект – активизировать мышление обучающихся, умение самостоятельно делать выводы.

Воспитательный аспект – развитие мотивации изучения биологии, повышение интереса к предметам естественнонаучного цикла, используя разнообразные приемы деятельности.

ПЛАН УРОКА

1. Организационный момент
2. Мотивация обучающихся
3. Целеполагание урока
4. Изучение нового материала
5. Первичная проверка понимания изученного материала
6. Закрепление изученного материала
7. Итоги урока
8. Рефлексия
9. Домашнее задание

ХОД УРОКА

1. Организационный момент

Подготовка обучающихся к работе на уроке: приветствие, положительный психологический настрой на работу, организация внимания у всех обучающихся.

2. Мотивация обучающихся

Соприкосновение с природой есть самое последнее слово всякого прогресса, науки, рассудка, здравого смысла, вкуса и отличной манеры.

Ф.М.Достоевский

Природа так обо всем позаботилась, что повсюду ты находишь, чему учиться.

Леонардо да Винчи

Нет ничего более изобретательного, чем природа.

Цицерон

Грандиозные вещи делаются грандиозными средствами. Одна природа делает великое даром.

Герцен А.И.

Изучение и наблюдение природы породило науку.

Цицерон

Прогресс – закон природы.

Вольтер

Птица – действующий по математическому закону инструмент, сделать который в человеческой власти со всеми его движениями...

Леонардо да Винчи

Преподаватель: Что хотели сказать великие люди своими высказываниями?

Обучающиеся: В процессе обсуждения обучающиеся приходят к выводу, что человек заимствует у природы различные идеи и стремиться воплотить их в своей жизни.

3. Целеполагание урока

Преподаватель: С незапамятных времен мысль человека искала ответ на вопрос: может ли человек достичь того же, чего достигла природа? Сможет ли он, например, летать, как птица, или плавать под водой, как рыба? Сначала человек мог только мечтать об этом, но вскоре изобретатели начали применять особенности организации живых организмов в своих конструкциях. Сегодня на уроке мы познакомимся с некоторыми такими примерами.

Сформулируйте тему урока, путем решения числового ребуса

--	--	--	--	--	--	--

1	2	3	8	2	10	11
---	---	---	---	---	----	----

1. Система наук, объектами изучения которой являются **живые существа** и их взаимодействие с **окружающей средой**

1	2	3	4	3	5	2	6

2. **Наука** о закономерностях **наследственности** и **изменчивости**

5	7	8	7	9	2	10	11

Тема урока: Бионика, или удивительный мир живой природы

Преподаватель: *организация работы по формулировке цели урока, которую обучающиеся записывают на стикере.*

Характерной чертой современной науки является интенсивное взаимопроникновение идей, теоретических подходов и методов, присущих разным дисциплинам. Особенно это относится к физике, химии, биологии и математике.

Сравнительно новый раздел биологии посвящен последним достижениям в сфере использования особенностей строения и жизнедеятельности живых организмов в целях создания наиболее совершенных технических приспособлений, устройств, систем.

Бионика (от греч. *bion* – элемент жизни, ячейка жизни или, точнее, элемент биологической системы) – одно из направлений биологии и кибернетики, изучающее особенности строения и жизнедеятельности организмов в целях создания более совершенных технических систем и устройств, характеристики которых приближаются к соответствующим показателям живых систем.

Бионика – наука об использовании в технике знаний о конструкции, принципе и технологическом процессе живого организма.

Основу бионики составляют исследования по моделированию различных биологических организмов.

Другими словами бионика помогает человеку создавать оригинальные технические процессы на основе идей, заимствованных у природы, используя биоформы.

Преподаватель: Эпиграфом сегодняшнего урока будут слова:

*Природа так обо всем позаботилась,
что повсюду ты находишь, чему учиться.*

Леонардо да Винчи

- исходя из темы урока, что каждый из вас сегодня хотел бы узнать, чему бы хотел научиться?

Обучающиеся: каждый для себя записывает на отдельном листочке свою цель, к которой в конце урока обращаются при предметной рефлексии.

4. Изучение нового материала

Преподаватель: идея применения знаний о живой природе для решения инженерных задач принадлежит Леонардо да Винчи, который пытался построить летательный аппарат с машущими крыльями, как у птиц: *орнитоптер*.

Леонардо да Винчи интересовали проблемы полета. В Милане он делал много рисунков и изучал летательные механизмы птиц разных пород и летучих мышей. Кроме наблюдений он проводил и опыты, но они все были неудачными. Леонардо очень хотел построить летательный аппарат. Он говорил: «Кто знает все, тот может все. Только бы узнать – и крылья будут!»

Сначала Леонардо разрабатывал проблему полета при помощи крыльев, приводимых в движение мышечной силой человека: идея простейшего летательного аппарата Дедала и Икара. Но затем он дошел до мысли о постройке такого аппарата, к которому человек не должен быть прикреплен, а должен сохранять полную свободу, чтобы управлять им, приводить же себя в движение аппарат должен своей собственной силой. Это в сущности идея аэроплана.

Леонардо да Винчи работал над аппаратом вертикального взлета и посадки. На вертикальном орнитоптерро Леонардо планировал разместить систему втяжных лестниц. Примером ему послужила природа: «посмотри на каменного стрижа, который сел не землю и не может взлететь из-за своих коротких ног; а когда он в полете, вытаски лестницу, как показано на втором изображении сверху... так надо взлетать с плоскостей; эти лестницы служат ногами.» Что касается приземления, он писал: «Эти крючки (вогнутые клинья), которые прикреплены к основанию лестниц, служат тем же целям, что и кончики пальцев ног человека, который на них прыгает, и все его тело не соприкасается при этом, как бы он прыгал на каблуках».

Датой рождения бионики считается 13 сентября 1960 года. В этот день открылся первый международный симпозиум на тему «Живые прототипы искусственных систем – ключ к новой технике».

Преподаватель: У бионики есть символ: скрещенные скальпель, паяльник и знак интеграла. Этот союз биологии, техники и математики позволяет надеяться, что наука бионика проникает туда, куда не проникал еще никто, и увидит то, чего не видел еще никто.



Преподаватель: Схема «Связь бионики с другими науками» (биология, физика, кибернетика, химия, инженерные науки – морское дело, навигация, электроника)

Преподаватель: Различают: 1. Биологическую бионику, изучающую процессы, происходящие в биологических системах
2. Теоретическую бионику, которая строит математические модели этих процессов
3. Техническую бионику, применяющую модели теоретической бионики для решения инженерных задач

Постановка проблемного вопроса

Преподаватель: Какие особенности строения растений и животных используются человеком в строительстве, промышленности, медицине и пр.? Чтобы ответить на этот вопрос, обратимся к основным направлениям работ в бионике.

Основные направления работ в бионике:

1. Изучение нервной системы человека и животных и моделирование нервных клеток (нейронов) и нейронных сетей для дальнейшего совершенствования вычислительной техники и разработки новых элементов и устройств автоматики и телемеханики (нейробионика);

2. Исследование органов чувств и других воспринимающих систем живых организмов с целью разработки новых датчиков и систем обнаружения

Преподаватель: Выпуча глаза сидит, по-французски говорит, по-блошьи прыгает, по-человечьи плавает. О ком идет речь? Конечно же, о лягушке.

Вопрос к обучающимся: Почтовые конверты и лягушка, какая здесь взаимосвязь? Какой орган чувств лягушки привлекает сразу наше внимание?

Обучающиеся: Это глаза. Лягушка видит только движущиеся предметы, причет только те, которые по форме, размерам, характеру движения ассоциируются у нее с пищей (насекомыми) или врагом (тенью от быстро надвигающегося предмета).

Преподаватель: Глаз лягушки – это превосходная биологическая информационная система, перерабатывающая всю поступающую информацию и выбирающая из нее только ту, которая представляет для лягушки интерес.

На основе принципов работы глаза лягушки уже создано несколько типов электронных устройств, которые широко применяются на аэродромах для обнаружения летящих самолетов и контроля их движения.

И все-таки, какая взаимосвязь лягушки с почтовыми конвертами?

Обучающиеся отвечают, предлагают свои версии.

Преподаватель: Инженерами-конструкторами создан электронный аналог глаза лягушки и используется в автоматической сортировке писем. В памяти автоматического сортировщика писем имеется набор эталонов. Шестизначный номер каждого письма автомат прочитывает и сравнивает с эталоном, и при совпадении направляет их в соответствующую ячейку (по направлениям).

Изучение принципов ориентации, локации и навигации у различных животных для использования этих принципов в технике.

Преподаватель: у некоторых животных слух «заменяет зрение». Издавая звуки и чутко прислушиваясь к их отражению, они обнаруживают, таким образом, на расстоянии или в темноте добычу, врага, препятствие. Можете ли вы привести пример данного направления развития бионики?

Обучающиеся приводят примеры.

Обучающийся: Летучие мыши способны издавать звуки с частотой колебаний выше 20 тыс.Гц, т.е. ультразвуки, недоступные слуху человека.

Издавая в полете ультразвуковые сигналы (импульсы) и воспринимая эхо – отражение сигналов от окружающих предметов, летучие мыши как бы ощупывают в темноте пространство. С помощью эхолокации летучие мыши обнаруживают в темноте натянутую проволочку диаметром 0,12 – 0,05 мм.

Преподаватель: звуковой способ ориентации обнаружен и у птиц «вечной ночи» - гуахаро, живущих в темных пещерах Южной Америки. Кормиться эти птицы вылетают ночью. Во время полета гуахаро издают серию щелчков и по отраженной звуковой волне определяют местонахождение

отдаленных предметов, а по времени между началом сигнала и возвращением эха – расстояние до них.

Преподаватель: какие установки были созданы на основе звукового способа ориентации живых организмов?

Обучающиеся: Радары (радиолокационные установки) были созданы несколько десятков лет назад.

Преподаватель: С их помощью по эхо-сигналу, отраженному от удаленного объекта, устанавливают местонахождение объекта, направление и скорость его движения. Природа в своей мастерской создала подобную систему намного раньше, чем человек, только вместо радиоволн живые модели пользуются звуковыми.

Преподаватель: А вы знаете, что змеи слабо видят и плохо слышат, тогда каким же образом они обнаруживают свою добычу, особенно темной ночью?

Предполагаемые ответы обучающихся

Обучающийся: ученые нашли у гремучей змеи на голове между ноздрями и глазами два конических углубления, которые оказывается не что иное как «тепловые глаза» животного, обладающие высокой способностью чувствовать инфракрасное излучение света. Этот своеобразный термолокатор способен улавливать тепловые лучи и определять по их направлению местонахождение любого нагретого предмета.

Вопрос к обучающимся: А где в нашей повседневной жизни сейчас используется принцип термолокации?

Предполагаемые ответы обучающихся

(автоматическое открывание дверей в супермаркетах и др.)

Исследование морфологических, физиологических, биохимических особенностей живых организмов для выдвижения новых технических и научных идей.

Обучающийся: Пауков природа наделила чудесным гидроприводом, жидкостью для которого служит кровь животного. Лапки пауков лишены мышц. Но когда паук вытягивает лапки, гидропривод повышает в них давление крови до такой степени, что отвердевают даже щетинки. То повышая, то понижая в лапках давление крови, пауки, таким образом, приводят лапки в движение. Гидравлическая система паука действует мгновенно, давление крови регулируется автоматически. Это дает

возможность паукам очень быстро бегать на своих длинных ногах даже по пересеченной местности.

Преподаватель: В основе движения шагающего экскаватора лежит гидропривод, напоминающий гидропривод пауков.

Задание

Сейчас каждый из вас сможет стать строителем. При помощи 2-х листов бумаги, ножниц скотча или клея построить конструкцию, которая удержит стопку книг и не развалится.

Преподаватель: Действительно, цилиндрические конструкции самые прочные, это доказывает сама природа (стволы деревьев, стебли растений и т.п.).

Величайшим достижением мастерской природы является стебель злаков – соломина. У тростника она, например, вырастает высотой до 3-х метров, имея в поперечнике всего лишь 15 мм, у стебля ржи отношение диаметра стебля к его высоте (коэффициент стройности) достигает 1:500, причем соломина несет еще и груз (колос), вес которого в 1,5 раза больше, чем вес стебля.

Большая прочность и устойчивость таких высотных природных конструкций обусловлены рядом особенностей растений: взаимным расположением в стебле прочных и мягких тканей, способностью их работать как на сжатие, так и на растяжение. В стеблях злаков большую роль играют его веретенообразная форма и расположенные на нем узлы, представляющие собой особо устроенные упругие шарниры-демпферы. И не случайно сильная буря вырывает с корнем дерева и лишь пригибает к земле тонкий стебель злака.

На основе принципов построения природных высотных конструкций строители проектируют высотные здания нового типа – типа стволовой конструкции.

Вывод: в своей практической деятельности человек использует в качестве моделей для конструирования сооружений и механизмов наиболее удачные приспособления живых организмов к среде их обитания.

Естественный отбор сохраняет структуры, наиболее совершенные в функциональном отношении и наиболее экономичные по затрате материала.

5. Первичная проверка понимания изученного материала

Преподаватель предлагает обучающимся выполнить задание в парах

Задание № 1

Преподаватель: Перед Вами на партах лежат предметы, которыми мы все в повседневной жизни пользуемся. Посмотрите принцип их работы и

ответьте на вопрос «Что послужило прототипом для изобретения данных предметов?»

Обучающиеся думают и выдвигают свои предположения

Ответы




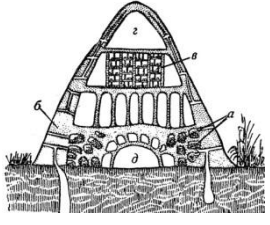



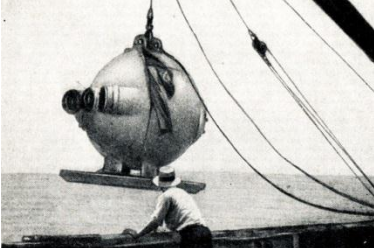
1. Застежка-липучка (плоды растения репейник)
2. Солонка (плоды мака – коробочка)
3. Застежка-молния (особое строение пера птицы)
4. Шприц (кровососущий аппарат насекомого (комар))

Преподаватель: предлагаю вам выполнить задание

Задание № 2

Перед вами на партах лежат картинки с некоторыми техническими изобретениями человека. Попробуйте на основе материала сегодняшнего урока, на основе личных знаний и жизненного опыта, путем логического размышления найти им аналог среди живой природы.

<p>Самолёт</p> 	<p>цепкие лапы птицы</p> 
<p>Радар</p> 	<p>Крыло птицы</p> 
<p>Реактивное движение ракеты</p> 	<p>клюв веретенника</p> 
<p>Ковш погрузчика</p>	<p>Кальмар</p>

	
<p style="text-align: center;">Пинцет</p> 	<p style="text-align: center;">Термитник</p> 
<p style="text-align: center;">Кондиционер</p> 	<p style="text-align: center;">летучая мышь</p> 
<p style="text-align: center;">Паук-серебрянка</p> 	<p style="text-align: center;">Батискаф</p> 

Проверяем задание, используя слайд презентации

1. Реактивное движение ракеты – кальмар (реактивный способ передвижения широко распространён в природе). Реактивно передвигаются и кальмары. Они всасывают воду в специальную камеру, а затем с силой выталкивают её за счёт сокращения мышц, продвигаясь при этом вперёд. (В ракете используется сила выталкивающих газов.)

2. Кондиционер – термитник (Термиты же с давних пор охлаждают свои жилища с помощью особой конструкции своих гнезд). Принцип строения их жилища положен в основу конструкции кондиционера, который применяют для охлаждения помещения.

3. Самолёт – птица (Многолетние изучения крыльев птицы помогли при конструировании крыла самолёта).

4. Радар – летучая мышь (Радар работает по принципу улавливания отражающего звука). В живой природе подобной способностью обладают многие животные, в том числе и летучие мыши, которые с помощью эхолокации даже в полной темноте беспрепятственно преодолевают препятствия.

5. Пинцет – клюв веретенника. (Прототипом пинцета служит клюв веретенника). С помощью клюва птица легко вытаскивает из мягкой почвы любую добычу.

6. Ковш погрузчика – цепкие лапы птицы. (Цепкие, мощные лапы хищной птицы обеспечивают прочное захватывание добычи). Именно этот принцип положен в основу функционирования ковша погрузчика.

«Секреты бионики» Паук – серебрянка живет под водой внутри наполненного воздухом образования из паутины. Для того, чтобы обеспечить себя достаточным количеством воздуха, паук постоянно должен вносить в свою сеть воздушные пузыри. Для этого он плывет к поверхности. Когда же он опять ныряет в воду, на его длинных волосках повисает большой пузырь. Входит в свой дом он всегда из-под низу. Вопрос: Назовите изобретение, которое человек создал на основе конструкции паука. (ответ – водный колокол или батискаф).

6. Закрепление изученного материала

Задание № 1

Преподаватель: Что же такое бионика?

Обучающиеся: Бионика – наука об использовании в технике знаний о конструкции, принципе и технологическом процессе живого организма.

Преподаватель: Что составляет основу бионики?

Обучающиеся: основу бионики составляют исследования по моделированию различных биологических организмов.

Задание № 2

Преподаватель: Используя подручный материал (гирьки, листы бумаги и 4 книги-опоры), докажите, что и природа, и конструкции с гофрированной поверхностью имеют смысл (работа в группах)

Обучающиеся: сложить лист гармошкой, другой лист пластинкой. Положить гирьки, посмотреть, где выдерживается большой груз.

Преподаватель: лист манжетки, лапчатки. Шифер на крышах.

Задание № 3

Каждому термину, указанному в левой колонке, подберите соответствующее ему определение в правой колонке

1. Бионика	А. Отдел биофизики, исследующий механические свойства живых тканей, органов и организмов в целом
2. Эхолокация	Б. свойство некоторых животных ориентироваться при помощи Солнца, звезд и магнитно-силовых линий Земли
3. Способность к навигации	В. Способность ряда водных организмов генерировать и воспринимать электрические поля
4. Биомеханика	Г. раздел биологии, изучающий структуру и жизнедеятельность организмов с целью использования выявленных закономерностей в решении инженерных задач и для построения технических систем, сходных по характеристикам с живыми организмами
5. Электрическая активность	Д. способ ориентации в пространстве некоторых животных, основанный на анализе отраженных звуковых волн
Ответы: 1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 - .	

Ответы: 1 – г; 2 – д; 3 – б; 4 – а; 5 – в.

7. Итоги урока

Преподаватель: Обратимся к эпиграфу нашего занятия

«Природа так обо всем позаботилась, что повсюду ты находишь чему учиться»

Вопрос: Как вы его понимаете?

Обучающиеся рассуждают и отвечают на поставленный вопрос.

Перечислить все, чем занимается бионика, нелегко: трудно также охарактеризовать все живые объекты, принципы организации которых могут помочь человеку в решении разнообразных научно-технических задач.

8. Рефлексия

Алгоритм рефлексии (по Т.И.Шаламовой)

«Я» - как чувствовал себя в процессе учения, с каким настроением работал, доволен ли собой.

«Мы» - насколько мне комфортно работалось в группе, я помогал товарищам – они помогали мне (чего было больше), были ли у меня затруднения при работе в группе

«Дело» - я достиг цели учения, мне этот материал нужен для дальнейшей учебы, практики, просто интересен, в чем я затруднялся, почему, как мне преодолеть свои проблемы

9. Домашнее задание

1. Какие значение имеет изучение биологии для научно-технического прогресса?

2. Какие общие особенности кальмара, ихтиозавра и тюленя могут иметь значение при моделировании плавающих аппаратов?

3. подумайте, какие объекты на территории города Хабаровска созданы благодаря бионике.

4. Назовите 2 варианта архитектурного решения постройки дома, в котором солнце будет освещать его максимально. Эти проекты срисуйте с растений.