



Глава 1: Наши чувства

• Зачем нам нужны наши чувства?

Все организмы способны ощутать свое окружение, но у животных и людей развиты несколько очень сложные сенсорные системы, которые позволяют им быстро и с высокой точностью обнаружить изменения в их среде. Это дает огромные преимущества, такие как возможность обнаружения опасности, поиск пищи, и в целом использование окружающей среды в нашу пользу.

Дополнительный вопрос

В1. Могут ли растения ощущать окружающую среду?

Растения воспринимают несколько видов раздражителей или стимулов. Например, они реагируют на свет и гравитацию, в зависимости от этого растут в определённом направлении. Растения улавливают длину светового дня, поэтому знают, когда им цвести или сбрасывать листья.

• Рекомендуемый фильм

– Чувства

• Что мы ощущаем?

Мы воспринимаем всевозможные стимулы, такие как свет, звук, тепло и давление, хотя чаще всего выделяют пять основных чувств: зрение, слух, осязание, вкус и обоняние.

• Рекомендуемые фильмы

– Чувства

– Синестезия

Дополнительный вопрос

В2. Какие ещё раздражители воспринимаются людьми?

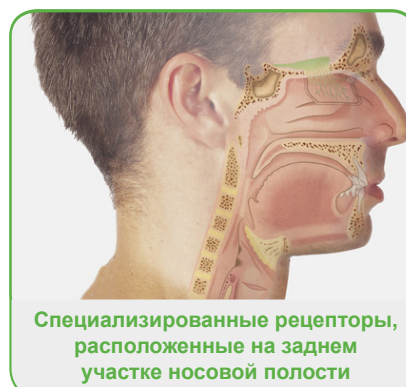
Помимо основных пяти чувств у человека есть способность воспринимать тепло, боль, гравитацию и движение, такое как ускорение.

Глава 2: Чувства и окружающая среда

• Каким образом мы ощущаем раздражители окружающей среды?

Специализированные чувствительные окончания нейронов, называемые рецепторами, способны воспринимать раздражители, преобразуя их в электрические импульсы, которые передаются в центральную нервную систему (ЦНС). Выделяют четыре типа рецепторов в организме человека: механорецепторы, терморецепторы, хеморецепторы и фоторецепторы.

Эти рецепторы, как правило, располагаются группами в органах чувств, таких как глаз (фоторецепторы), ухо (механорецепторы) и язык (хеморецепторы). Кожа обладает совокупностью различных типов рецепторов.



Специализированные рецепторы, расположенные на заднем участке носовой полости

ДИАГРАММА 01:

Twig

Человеческий глаз

БИОЛОГИЯ • ЧЕЛОВЕК • ЧУВСТВА

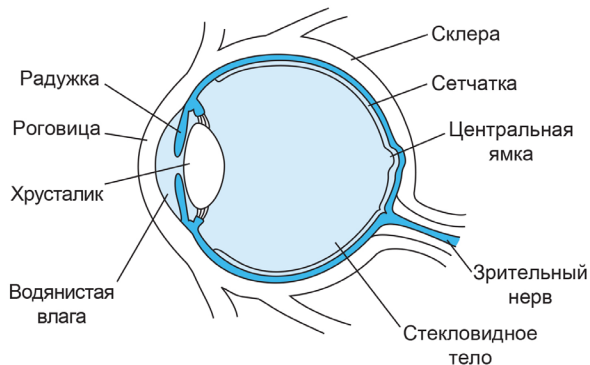
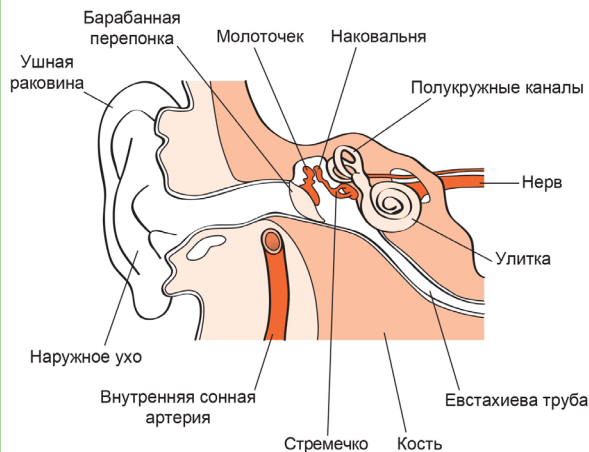


ДИАГРАММА 02:

Twig

Ухо в разрезе

БИОЛОГИЯ • ЧЕЛОВЕК • ЧУВСТВА



• Рекомендуемые фильмы

- Как мы осязаем
- Как мы слышим
- Как мы видим. Часть 1: Глаза
- Как мы ощущаем вкус
- Как мы видим. Часть 2: Мозг

• Рекомендуемое упражнение

- Попросите учащихся определить чувствительность кожи на разных участках руки

• По-разному ли животные ощущают окружающую среду?

Ощущение окружающего мира у животных различается. Например, у некоторых животных лучше развито зрение и гораздо острее обоняние, в то время как другие воспринимают такие стимулы, которые неуловимы человеком. Некоторые змеи могут видеть инфракрасный свет, а несколько видов рыб ощущают электрические поля.

• Рекомендуемый фильм

- Восприятие животных

Дополнительный вопрос

В3. Как собаки-ищейки улавливают запах веществ, который не ощущают люди?

У человека имеется около 5 миллионов обонятельных (воспринимающих запах) рецепторов, в то время как у собаки их более 100 млн. Кроме того, область мозга, которая обрабатывает информацию, поступающую от этих рецепторов, у собаки гораздо больше.



Некоторые хищные птицы обладают очень детализированным зрением

Глава 3: Чувствительные нейроны

• Что такое механорецепторы и терморецепторы?

Механорецепторы – это сенсорные клетки, способные воспринимать механические раздражители, такие как вибрацию, давление и гравитацию. Они расположены во внутреннем ухе и воспринимают звуки, гравитацию и движения, тем самым обеспечивают слух и равновесие. Они также имеются в коже, давая ощущение прикосновения и давления, и в мышцах, где помогают держать осанку, равновесие и координировать движения.

Терморецепторов больше всего в коже, они улавливают температуру окружающей среды. Информация от этих рецепторов поступает в ЦНС, где она обрабатывается, и далее поступает в терморегуляторный отдел мозга. Эти отделы контролируют количество тепла, теряемого организмом, и поддерживают температуру тела на уровне около 37°C.



Рецепторы прикосновения, расположенные на поверхности кожи, позволяют нам ощущать малейший физический контакт

• Рекомендуемые фильмы

- Как мы слышим
- Как мы сохраняем равновесие: Часть 1
- Как мы сохраняем равновесие: Часть 2
- Можем ли мы контролировать боль?
- Что такое мурашки?

Дополнительные вопросы

В4. Почему вредно слушать громкую музыку?

Громкая музыка на концертах может повредить чувствительные мембраны и волоски внутреннего уха. Нередким явлением для людей становится временная потеря слуха после концерта, но влияние громких звуков кумулятивно: по сравнению с прошлыми поколениями признаки потери слуха встречаются всё больше в молодом возрасте.

В5. Как работают слуховые аппараты?

Слуховой аппарат состоит из микрофона, улавливающего высоту и интенсивность звука и преобразующего его в электрический сигнал, усилителя и приёмника, который преобразует сигнал обратно в звуковые волны перед тем, как они поступают в ушной канал. Слуховые аппараты устанавливаются по-разному, так как усиление различных частот в той или иной степени для каждого индивидуально.

• Что такое хеморецепторы?

Хеморецепторы – это рецепторы, воспринимающие специфические химические вещества в окружающей среде, они играют важную роль в питании, уклонении от чего-либо и других формах поведения. Хеморецепторы сосредоточены в основном на поверхности языка и на слизистой носовых проходах.

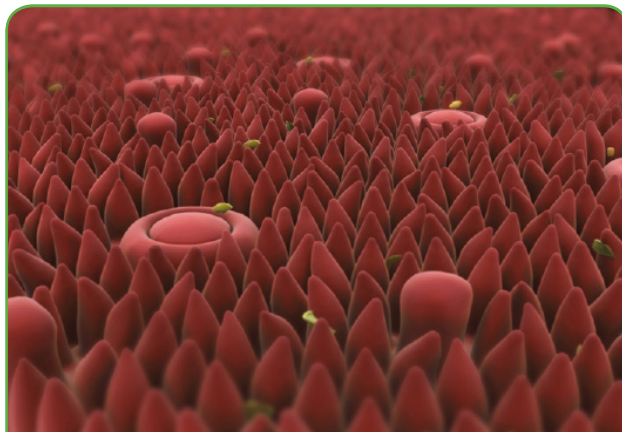
Хеморецепторы в носовых проходах способны воспринимать тысячи различных химических веществ, что обеспечивает нам обоняние. Рецепторные клетки на языке располагаются в группах, образуя вкусовые сосочки. На самом деле, для ощущения вкуса недостаточно информации, поступающей от языка: для полной картины нужна информация еще от рецепторов, расположенных в носовых проходах.

• Рекомендуемые фильмы

- Как мы ощущаем запахи
- Как мы ощущаем вкус

• Рекомендуемые упражнения

- Попросите учащихся определить, как разные части языка реагируют на вкус
- Предложите ученикам проверить чувство вкуса, зажимая нос



Изображение поверхности языка и его вкусовых сосочков

Дополнительные вопросы

В6. Почему у одних людей чувство обоняния развито лучше, чем у других?

У некоторых людей обоняние развито лучше, чем у других. Дегустаторы вин могут определить сорт винограда, регион, где он был выращен, и даже год. Скорее всего, это достигается за счет тренировок, однако, оно несомненно превосходит нетренированное обоняние. Зачастую люди просто не обращают внимания на запахи, а сознательная практика может улучшить восприятие различных запахов.

В7. Почему мы не ощущаем запахи при насморке?

При насморке слизистая носовых проходов воспаляется и покрывается слизью. Это затрудняет способность молекул пахнущего вещества достигнуть и стимулировать обонятельные рецепторы. Вдобавок, мы теряем и чувство вкуса, поскольку для верного определения вкуса необходимо обоняние.

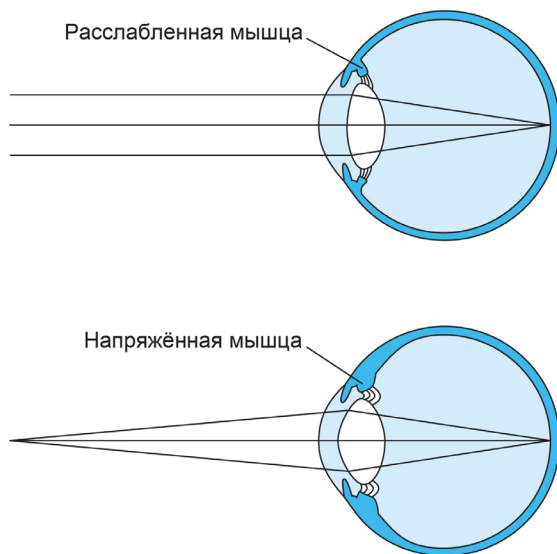
• Что такое фоторецепторы?

ДИАГРАММА 03:



Свет, проходящий через глаз

БИОЛОГИЯ • ЧЕЛОВЕК • ЧУВСТВА



Фоторецепторы преобразовывают свет с разными длинами волн в электрические импульсы, которые передаются в зрительные центры мозга. У человека фоторецепторы сгруппированы в слое ткани на задней стенке глаза, называемой сетчаткой. Имеются два типа светочувствительных клеток: палочки и колбочки. Палочки являются более чувствительными и наиболее многочисленными. Они не могут распознавать цвет и, в основном, обеспечивают боковое и ночное зрение. Колбочки, воспринимающие цвета, в основном, сгруппированы в области сетчатки, называемой центральной ямкой (или макулой).

• Рекомендуемые фильмы

- Как мы видим. Часть 1: Глаза
- Как мы видим. Часть 2: Мозг
- Синестезия
- Проверьте своё зрение
- Заглядывая в будущее

• Рекомендуемые упражнения

- Дайте учащимся задание проверить своё слепое пятно
- Предложите учащимся проверить некоторые оптические иллюзии

Дополнительные вопросы

В8. Что такое слепое пятно?

Импульсы от фоторецепторов задней стенки глаза передаются по чувствительным нейронам, которые в совокупности составляют зрительный нерв. На участке задней стенки глаза, откуда отходит зрительный нерв, нет палочек и колбочек, поэтому обнаружить свет, падающий на эту область сетчатки, невозможно. Обычно люди не осознают наличие слепого пятна в зрительном процессе, поскольку слепое пятно второго глаза располагается в ином месте, и мозг получает недостающую информацию.

В9. Что такое синестезия?

Синестезия – это состояние, при котором раздражение одного из органов чувств вызывает автоматическое раздражение другого. Например, некоторые синестетики слышат звуки при определённых визуальных сигналах, в то время как другие ощущают запах в ответ на определённые слова.

• Тест

Чувства

Основной

• Что из нижеприведённого верно?

- A – язык ощущает запах
- B – уши улавливают звук
- C – глаза удерживают равновесие
- D – мозг воспринимает звуки

• Как называются клетки, улавливающие свет?

- A – фоторецепторы
- B – обонятельные рецепторы
- C – световые клетки
- D – волосы

• Какая система организма человека контролирует чувства?

- A – система кровообращения
- B – нервная система
- C – гормональная система
- D – мозг

• Какой орган принимает сенсорные сообщения?

- A – кожа
- B – сердце
- C – нервы
- D – мозг

Углубленный

• Что из перечисленного демонстрирует правильную связь органа с раздражителем, который он воспринимает?

- A – мозг/запах
- B – мозг/прикосновение
- C – кожа/прикосновение
- D – язык/запах

• Каково научное название клеток, воспринимающих раздражители?

- A – нейроны
- B – чувствительные нейроны
- C – клетки мозга
- D – нервные клетки

• Как называются клетки, воспринимающие световые волны?

- A – фоторецепторы
- B – обонятельные рецепторы
- C – световые клетки
- D – волосы

• Как называются клетки, находящиеся в носу и улавливающие запахи?

- A – фоторецепторы
- B – обонятельные рецепторы
- C – световые клетки
- D – волосы

• Какая часть нашего организма на самом деле принимает сенсорные сообщения?

- A – кожа
- B – глаз
- C – нервы
- D – мозг

• Ответы

Чувства

Основной

• Что из нижеприведённого верно?

А – язык ощущает запах

В – уши улавливают звук

С – глаза удерживают равновесие

D – мозг воспринимает звуки

• Как называются клетки, улавливающие свет?

А – фоторецепторы

В – обонятельные рецепторы

С – световые клетки

D – волосы

• Какая система организма человека контролирует чувства?

А – система кровообращения

В – нервная система

С – гормональная система

D – мозг

• Какой орган принимает сенсорные сообщения?

А – кожа

В – сердце

С – нервы

D – мозг

Углубленный

• Что из перечисленного демонстрирует правильную связь органа с раздражителем, который он воспринимает?

А – мозг/запах

В – мозг/прикосновение

С – кожа/прикосновение

D – язык/запах

• Каково научное название клеток, воспринимающих раздражители?

А – нейроны

В – чувствительные нейроны

С – клетки мозга

D – нервные клетки

• Как называются клетки, воспринимающие световые волны?

А – фоторецепторы

В – обонятельные рецепторы

С – световые клетки

D – волосы

• Как называются клетки, находящиеся в носу и улавливающие запахи?

А – фоторецепторы

В – обонятельные рецепторы

С – световые клетки

D – волосы

• Какая часть нашего организма на самом деле принимает сенсорные сообщения?

А – кожа

В – глаз

С – нервы

D – мозг