**Урок по теме:**

**«Теплорегуляция организма».**

**(Деловая игра).**

**Цель:** обобщить и закрепить знания о взаимосвязи строения и функции внутренних систем человеческого организма с окружающей средой; развивать познавательные интересы учащихся на основе использования межпредметных связей биологии и физики.

**Предметные результаты:**

* Повторить понятия: теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение), количество теплоты, парообразование (испарение); взаимосвязь строения и функции кожи, ее роль в процессе теплорегуляции.
* Уметь применять основные положения молекулярно – кинетической теории для решения качественных задач с использованием знаний о способах изменения внутренней энергии при различных способах теплопередачи.

**Личностные результаты:**

* Развитие самостоятельности;
* Развитие навыков сотрудничества со сверстниками.

**Метапредметные результаты:**

* Оценка правильности выполнения действий: знакомство с критериями оценивания, самооценка;
* Адекватное восприятие предложений одноклассников;
* Готовность слушать собеседника и вести диалог;
* Готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
* Излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения.

**Оборудование:** карточки с заданиями, бочонок с фишками, секундомер, термометр.

Предварительно класс делится на две команды, выбирается компетентное жюри.

**Ход игры:**

*Учитель:* Будучи частью природы, живого мира, человек взаимодействует с ней. Природа – это среда обитания человека. Биологические возможности приспособления человека к различным условиям велики, что сохраняет целостность организма. Нормальное существование организма возможно лишь благодаря поддержанию им постоянства внутренней среды. При изменении условий внешней среды для поддержания постоянства внутренней требуется включение тех или иных механизмов. И как вы понимаете тема нашего урока: “Терморегуляция организма”. Давайте сформулируем цель нашего урока (познакомиться с некоторыми из них, выявить их роль в теплорегуляции организма).

Игра состоит из четырех туров.

**I тур. «Разминка». (Слайд 2-5)**

Каждой команде предлагается 6 вопросов. Цель этого этапа – вспомнить основные физические и биологические понятия по теме «Теплорегуляция» (теплопередача, ее виды, парообразование и его виды, экзотермическая реакция, нейрогуморальная регуляция организма, органы тела, образующие и отдающие тепло).

* Назовите процесс передачи энергии, проходящий без совершения работы.

(*Ответ: Теплообмен, или теплопередача)*

* Какая физическая величина является мерой энергии, полученной или отданной телом в процессе теплообмена?

(*Ответ: Количество теплоты).*

* Перечислите виды теплопередачи

(*Ответ: Теплопроводность, конвекция, излучение)*

* Назовите вид теплопередачи, при котором энергия передается от одной части тела к другой.

(*Ответ: Теплопроводность).*

* Назовите вид теплопередачи, при котором перенос энергии осуществляется струями жидкости или газа.

(*Ответ: Конвекция).*

* Как называется явление перехода жидкости в пар?

*(Ответ: Парообразование).*

* Как называется процесс парообразования, проходящий с открытой поверхности жидкости?

(*Ответ: Испарение)*

* Перечислите факторы, влияющие на интенсивность испарения.

(*Ответ: Температура, площадь поверхности и род жидкости, влажность воздуха, воздушные потоки)*

* Как называются химические реакции, протекающие с выделением энергии (*Ответ: Экзотермические реакции)*
* Перечислите органы, участвующие в образовании тепла?

(*Ответ: Печень, мышцы)*

* Назовите способы регуляции функций организма.

(*Ответ: Нервная и гуморальная регуляция)*

* Перечислите органы, участвующие в теплоотдаче.

*(Ответ: Кровеносные сосуды, кожа, легкие).*

**II тур. «Ты – мне, я – тебе». (Слайд 6)**

За две недели до игры учащимся предлагается список литературы, по которой командам надо сформулировать для соперников интересные вопросы по теме «Теплорегуляция». Работа расширяет кругозор учащихся, способствует выработке навыков самостоятельной работы с книгой. На обдумывание ответа командам предоставляется до 1,5 мин. Полный и правильный ответ оценивается пятью баллами.

* В 1646 г, чтобы позабавить знатных гостей, миланский герцог Моно повелел выкрасить тело мальчика, олицетворявшего собой «золотой век» на праздничном шествии, золотой краской. После представления про мальчика забыли, а утром его нашли мертвым. Почему он умер?

(*Ответ: Краска, покрывавшая тело ребенка, нарушила функции кожи – поддержание постоянной температуры и дыхание)*

* Температура тела человека в норме составляет 36,7 0 С. Это практически всегда выше температуры окружающей среды. Из физики известно, что тела участвуют в теплообмене, более нагретые тела отдают энергию менее нагретым, так что в результате их температура должна понижаться. Но температура нашего тела постоянна. Чем объяснить донное явление?

(*Ответ: В клетках организма идет экзотермическая реакция*

*C2 + 2O2 = 2CO2 + Q. Кроме того, температура тела сохраняется благодаря интенсивной выработке тепла за счет обменных процессов).*

* Как объяснить, почему температура воздуха над головой человека на 1 – 1,5 градуса выше температуры окружающего воздуха?

(*Ответ: В процессе естественной конвекции тепло поднимается потоком теплого воздуха, нагреваемым кожей).*

* Почему на морозе кожа вначале краснеет, потом бледнеет и даже синеет?

(*Ответ: Происходит рефлекторное сужение и расширение кровеносных сосудов)*

**Практическое задание (не оценивается жюри)**

**Вопрос:** как вы думаете, увеличивается или уменьшается температура тела при выполнении физических упражнений

4 учащимся предлагается проверить выдвинутую гипотезу. В течение 1 минуты выполняются приседания или прыжки. При этом температура измеряется до и после выполнения упражнений. Затем предлагается объяснить полученный результат.

**III тур. «Заморочки из бочки» (Слайд 7)**

Участники команд достают из бочонка фишки с номерами заданий. Предложенные ситуации требуют от учащихся применения знаний по биологии и физике в новых условиях. На обдумывание ответа дается 30 сек. Полный и правильный ответ оценивается двумя баллами.

* Человек, пребывающий долгое время при низкой температуре, вынужден активно двигаться. Почему?

(*Ответ: В результате работы мыщц тело человека нагревается, т. к. выделяется большое количество тепла вследствие ускорения обменных процессов).*

* Если температура в комнате 200 С, мы чувствуем себя комфортно. Но, входя в воду той же температуры, мы ощущаем довольно сильный холод. Почему?

(*Ответ: Воздух – теплоизолятор. Он слабо проводит тепло. Вода обладает большей теплоемкостью, к тому же она – более хороший проводник тепла. В воде нам холодно, потому что она быстро отводит тепло от тела).*

* Чем объяснить, что посещение финской бани – сауны, - где температура воздуха выше 1000 С, безопасно для здоровья человека, а попадание в воду той же температуры – смертельно?

(*Ответ: В сауне открываются поры потовых желез, на коже выступает пот, который быстро испаряется. Испарение охлаждает тело, по крайней мере настолько, чтобы выдержать при такой температуре 20 – 30 мин. Без этого охлаждающего эффекта испарения человек не мог бы перенести столь высокую температуру).*

* Почему в южных широтах местные жители во время сильной жары носят шапки – папахи и ватные халаты?

(*Ответ: Одежда является средством теплового сопротивления. Между волокнами ткани и особенно ваты присутствуют мельчайшие объемы воздуха, который является плохим проводником тепла. Воздух защищает тело от перегрева).*

* Почему в жаркую погоду у человека усиливается чувство жажды?

(*Ответ: Когда температура среды выше температуры тела, теплоотдача осуществляется только путем испарения. Человек вынужден употреблять много жидкости для поддержания водного баланса).*

* Что будет лучшей грелкой – мешочек с песком или бутылка с водой (при одинаковых массе и температуре)?

*( Ответ: Бутылка с водой, так как теплоемкость воды больше теплоемкости песка. Водная грелка будет охлаждаться дольше).*

* Может ли нам казаться теплее в сырую погоду, чем в сухую, при той же температуре воздуха?

(*Ответ: В сырой и пасмурный день испарение уменьшается, т. к. влажность большая. В результате охлаждающий эффект от испарения пота не такой сильный. Телу становится теплее, потому что оно теряет меньше тепла за счет испарения).*

* Верно ли выражение «шуба греет»?

(*Ответ: Нет. Меховые шубы – пористые тела. Между волосками меха содержится воздух. Теплопроводность воздуха мала. Он защищает тело от охлаждения. Шуба не греет, а сохраняет тепло).*

**IV тур. «Гонка за лидером» (Слайд 8)**

Капитаны команд получают карточки – задания. В них содержатся расчетная задача, таблица, которую необходимо заполнить, и два вопроса для устного ответа. Время работы 4 мин. Каждая команда делится на группы, каждая из которых выполняет индивидуальное задание. Выполнение задания в полном объеме приносит команде 5 баллов.

* Какое количество теплоты затрачивается на испарение 12 кг пота, которые организм человека выделяет за сутки тяжелой физической работы, если удельная теплота парообразования равна 2,4 \* 106 Дж/кг?

Дано: Решение:

r = 2,4 \* 106 Дж/кг Q = rm Q = 2,88 \*107 Дж

m = 12 кг

Q - ?

* Какое количество теплоты выделяет человеческий организм за сутки, если этого тепла достаточно , чтобы довести до кипения 33 л ледяной воды? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж /(кг \* 0С)

Дано: CИ

V = 33л V = 33 \* 10-3 м3

t1 = 00C P = 1000 кг/м3

t2 = 1000C

c = 4200 Дж/(кг \*0С)

Q - ?

Решение:

Q = cm(t2 – t1) m = pV Q = cpV(t2 – t1)

Q = 1,39 \* 107 Дж

* Заполните таблицу.

## Регуляция теплоотдачи кровеносными сосудами

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Температура окружающей среды. | Кровеносные сосуды кожи | Теплоотдача |
| Низкая  Высокая | ? (Суживаются)  ? (Расширяются) | ? (Уменьшается)  ? (Увеличивается) |

* Почему высокая температура в сауне переносится легче, чем в русской бане?

(*Ответ: Организм противодействует перегрузку посредством обильного выделения пота. В русской бане относительная влажность воздуха значительно выше. Процесс испарения менее интенсивен).*

* Почему больному с высокой температурой рекомендуется обтирание спиртовым раствором?

(*Ответ: При испарении спирта с поверхности кожи она охлаждается).*

* Почему люди, одетые в прорезиненную одежду, с трудом переносят жару?

(*Ответ: Происходит перегрев организма из – за отсутствия испарения пота).*

* Почему одежда человека должна быть сухой?

(*Ответ: Вследствие испарения воды из мокрой одежды возможно переохлаждение организма).*

*Учитель:* Вопросы исчерпаны. Мы в очередной раз убедились в том, что для нормального существования организму необходимо поддерживать постоянство внутренней среды, и одним из механизмов является теплорегуляция. И в качестве рефлексии урока я предлагаю составить каждой команде свой синквейн по нашей теме (слайд 9).

Жюри подводит итоги игры и определяет команду – победительницу.

Всем спасибо за работу! Поздравляем победителей! (Слайд 10)