**МКОУ «СОШ № 16»**

**Урок-игра**

**«Теплорегуляция организма»**

**Учитель:**

**Хапаева А. М.**

**8»Б» кл.**

**Нальчик, 2014 г.**

*Цели:* 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.

*Учащимся необходимо знать:*

•о понятиях теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение), количество теплоты, парообразование (испарение);

•о взаимосвязи строения и функции кожи, ее роли в процессе теплорегуляции.

*Учащимся необходимо уметь* применять основные положения молекулярно-кинетической теории для решения качественных задач с использованием знаний о способах изменения внутренней энергии при различных вариантах теплопередачи.

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

Предварительно класс делится на две команды; выбирается компетентное жюри.

**ХОД ИГРЫ**

*Учитель:* Будучи частью природы, живого мира, человек постоянно взаимодействует с ней. Природа – это среда обитания человека. Биологические возможности приспособления человека к различным условиям велики, и это 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. *Цель нашей игры* – познакомиться с некоторыми из них, выявить их роль в теплорегуляции организма.

Игра состоит из четырех туров.

**I тур. «Разминка»**

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.)

•А 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»**

За две недели до игры учащимся был предложен список литературы, после ознакомления с которой командам надо было сформулировать для соперников интересные вопросы по теме «Теплорегуляция»\*. Задание расширяет кругозор учащихся, способствует формированию навыков самостоятельной работы с книгой.

На обдумывание ответа командам предоставляется до 1,5 минуты. 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 дыхания.)

•Температура тела человека в норме составляет 36,7°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 это 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, нагреваемого кожей.)

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

(Ответ: происходят рефлекторное сужение и расширение кровеносных сосудов.)

**III тур. «Заморочки из бочки»**

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 секунд. Полный и правильный ответ оценивается двумя баллами.

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

(Ответ: в результате работы мышц тело человека нагревается: выделяется большое количество тепла, поскольку ускоряются обменные процессы.)

•Если температура в комнате 20°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 100°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 минут. Без охлаждающего эффекта испарения человек не смог бы перенести столь высокую температуру.)

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

(Ответ: одежда в данном случае – это средство теплового сопротивления. Между волокнами ткани и особенно ваты сохраняются мельчайшие объемы воздуха – плохого проводника тепла. Воздух защищает тело от перегрева.)

•Почему в жаркую погоду у человека усиливается чувство жажды?

(Ответ: когда температура среды выше температуры тела, теплоотдача происходит только путем испарения. Человек вынужден употреблять много жидкости, чтобы поддержать водный баланс).

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

(Ответ: бутылка с водой, потому что теплоемкость воды больше теплоемкости песка. Водная грелка будет охлаждаться дольше.)

•Может ли нам казаться теплее в сырую погоду, чем в сухую, при одинаковой температуре воздуха?

(Ответ: в сырой и пасмурный день испарение уменьшается, так как все вокруг пронизано влажностью. В результате охлаждающий эффект от испарения пота не такой сильный: тело сохраняет тепло, потому что оно его меньше теряет.)

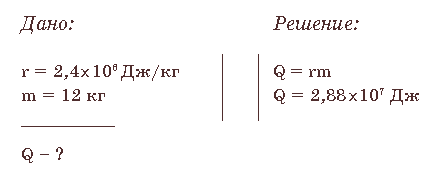
•Верно ли выражение «шуба греет»?

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

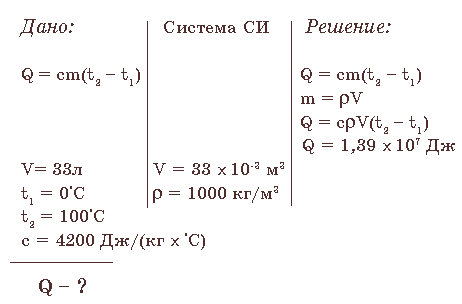
**IV тур. «Гонка за лидером»**

Капитаны команд получают карточки-задания с расчетной задачей, таблицей, которую необходимо заполнить, и двумя вопросами для устного ответа. Время работы – 4 минуты. Команды делятся 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 х 106 Дж/кг?



•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 х °С).



**Регуляция теплоотдачи кровеносными сосудами**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Температура**  **окружающей**  **среды** | **Кровеносные**  **сосуды кожи** | **Теплоотдача** |
| **Низкая** | **? (Сужаются)** | **?** |
| **Высокая** | **?** | **?** |

1. Почему больному с высокой температурой рекомендуется обтирание спиртовым раствором? (При испарении спирта с поверхности кожи она охлаждается)

2. А твердые тела испаряются? Например? (Да, это можно обнаружить по запаху. Например – нафталин, камфара, лед)

3. Почему у растений произрастающих в пустыне, листья в процессе эволюции превратились в колючки? (Чтобы уменьшить площадь испарения листа)

4. Почему в жару собаки высовывают язык? (Со слизистой оболочки ротовой

полости, если широко открыть рот, а тем более высунуть язык, испаряется много воды)

*Учитель:* Мы в очередной раз убедились, что для нормального существования организму необходимо поддерживать постоянство внутренней среды и одним из механизмов является теплорегуляция. Это сложный физический процесс согласованного изменения интенсивности обмена веществ, просветов кровеносных сосудов кожи, образования и выделения пота, на испарение которого затрачивается энергия. Этот процесс саморегулируется с участием нервной системы организма.

Жюри подводит итоги игры и определяет команду-победительницу.

**Информация**

•Тепло отдается в окружающее пространство всей поверхностью тела. Следовательно, температура приповерхностных областей тела должна быть ниже температуры центральных. Например, температура мышечной части бедра составляет 35°С, центра стопы – 27–28°С, икроножной мышцы – 33°С.

•Внутренняя температура также не является постоянной. Различия температуры внутренних слоев составляют 0,2–1,2°С.

•Температура тела человека колеблется в течение дня, при этом она минимальна в предутренние часы и максимальна в дневное время. Амплитуда колебаний – приблизительно 1°С.

•При физической нагрузке в зависимости от ее интенсивности внутренняя температура может повышаться на 1–2°С. В противоположность этому средняя температура кожи уменьшается, так как благодаря работе мышц выделяется пот, который охлаждает кожу.

•В условиях покоя средняя температура тела постоянна, интенсивность обмена определяется скоростью переноса тепла от внутренних областей к поверхностным и от поверхности тела в окружающее пространство.

•Лишь менее половины тепла, выработанного внутри тела, распространяется к поверхности благодаря теплопроводности; большая часть тепла переносится путем конвекции в кровотоке. В связи с высокой теплоемкостью кровь – хороший переносчик тепла, и в силу этого она поддерживает тепловой баланс в организме.

•Наружный поток тепла осуществляется благодаря теплопроводности, конвекции (15%), излучению (45%) и испарению (25–40%). Теплопроводность имеет место в тех случаях, когда тело контактирует с твердыми телами или жидкостью. Теплопередача в виде инфракрасного излучения, испускаемого кожей, определяется температурой кожи, площадью ее поверхности и температурой окружающей среды. Перенос тепла путем конвекции и излучения часто называют сухой теплопередачей. Около 20–25% теплопередачи от тела человека в комфортных температурных условиях осуществляется за счет испарения жидкости с поверхности кожи и со слизистой оболочки, выстилающей дыхательные пути. При изменении условий окружающей среды и вида деятельности человека (покой, физическая нагрузка) числовые данные тоже изменяются.

**Доклад 1:** «Роль испарения в жизни растений»

**Доклад 2:** «Роль процесса испарения у животных»