**Роль кожи в терморегуляции организма**

Интегрированный урок (биология + физика)

8 класс

**Цели:**

* сформировать понятие «кожа как орган терморегуляции»;
* развивать умения устанавливать связи учебного материала курсов физики и человек его здоровье, физиологии и гигиены человека, выявлять причинно-следственные связи при объяснении процесса теплорегуляции;
* расширить представления о специфике естественнонаучного знания;
* развить представления о прикладном характере естественнонаучных знаний, их роли в решении общечеловеческих проблем.

**Задачи:**

* описать механизмы и факторы, обеспечивающие терморегуляцию организма;
* способствовать формированию общепредметных учебных действий: наблюдения, анализа, обобщения и формулирования выводов;
* продолжить формирование мыслительных учебных действий: синтеза, сравнения, установления причинно-следственных связей;
* способствовать развитию творческой активности и познавательного интереса учащихся;
* продолжить формирование метапредметных учебных действий: инициация монологических и диалогических высказываний, умений выражать свои смысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения;
* формирование умений воспринимать, перерабатывать информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы.

**Тип урока:**

Интегрированный урок (биология – изучение нового материала; физика – повторение пройденного)

**Методы обучения:** репродуктивный, объяснительно-иллюстративный, поисковый, проблемный.

**Организация деятельности учащихся**:

* фронтальная беседа;
* обсуждение;
* сравнение и сопоставление;
* связь предметов естественнонаучного цикла.

**Педагогические технологии:**

* Интегрированного обучения
* Проблемного обучения
* Компьютерная технология
* Педагогика сотрудничества

**Оборудование:**

* компьютер, проектор;
* слайды презентации;
* раздаточный материал с заданиями;
* дополнительная литература.

**Ход урока**

1. **Организационный момент**

Взаимное приветствие.

Проверка готовности учащихся к уроку.

Организация внимания учащихся.

1. **Активизация познавательной деятельности**
2. *Вопросы для фронтального опроса*

***Учитель биологии***

* Наружный слой кожи.
* Слой кожи выполняет запасающую функцию.
* Производные кожи.
* Железы, секрет которых придает коже эластичность.
* Слой кожи, содержащий пигмент меланин.
* Слой кожи, содержащий нервные окончания.
* Теплокровные организмы.
1. *Мотивация к изучению нового (постановка проблемы) – легенда*

***Учитель биологии***. В середине XVII века в богатых итальянских городах любили устраивать пышные празднества. Вельможи стремились превзойти друг друга в изысканности и пышности. В 1646 году в Милане состоялось праздничное шествие, которое возглавил «золотой мальчик» – олицетворение «золотого века». Тело ребёнка было покрыто золотой краской. Праздник удался.

Мальчик же после шествия стал никому не нужен и был забыт. Всю ночь он провёл в холодном замке. Мальчик заболел и вскоре умер.

Долгое время никто не мог объяснить причину гибели ребенка.

 *Проблемный вопрос.* Как вы считаете, какая функция кожи нарушена? Почему погиб мальчик?

*Предполагаемый ответ*. Терморегулирующая функция.

1. *Постановка темы и цели урока.*

***Учитель физики***. Сформулируйте цели урока и тему урока.

*Предполагаемый ответ*. Выявить физические и биологические особенности терморегуляции теплокровных организмов.

1. **Изучение нового материала**

***1. Повторение законов и понятий физики***

***Учитель биологии***. Температура нашего тела постоянна, хотя в нашем организме постоянно идут окислительные процессы с высвобождением энергии.

*Факт 1*. В теле человека за 1 час образуется столько энергии в виде тепла, сколько нужно, чтобы вскипятить 1 литр ледяной воды.

*Факт 2*. За сутки человек выделяет столько тепла, что его хватит довести до кипения 33 литров ледяной воды.

*Факт 3*. Во время тяжёлой физической работы образование тепла увеличивается в несколько раз.

И всё же температура тела не меняется.

Исходя из этих фактов, можно сделать вывод, что внутренняя среда организма могла бы закипеть, но этого не происходит.

* *Проблемный вопрос*. Как вы думаете, почему внутренняя среда не закипает, температура тела остаётся постоянной?

*Предполагаемый ответ:* Температура тела не меняется, потому что организм отдаёт энергию в виде тепла.

Давайте вспомним важные физические вопросы, без которых нам не разобраться в терморегулирующей функции кожи.

***Учитель физики***

* Теплообмен или теплопередача (определение).
* Направление теплообмена.
* Объясните с точки зрения физики. Воду, нагретую до кипения, налили в чашку и оставили на столе. Что произойдёт с водой в чашке через 4 часа? Почему?

*Предполагаемый ответ*. Вода как более нагретое тело будет отдавать энергию окружающей среде и постепенно охладится. Установится тепловое равновесие – температура воды окажется равной температуре окружающей среды.

* От каких величин зависит количество теплоты, отданное телом при охлаждении? Повторим формулу.

*Предполагаемый ответ*. От массы, удельной теплоёмкости вещества и разности температур начальной и конечной *Q = c·m·(t2 − t1) =c·m·∆t*

* Если тело одинаковое, то величина отданного количества теплоты зависит от изменения температуры.
* Перечислите виды теплообмена.

*Предполагаемый ответ*. Виды теплообмена – теплопроводность, конвекция, излучение.

* Один из способов передачи энергии – теплопроводность. Сформулируйте определение и объясните физическую сущность процесса теплопроводности.

*Предполагаемый ответ*. Теплопроводность − передача энергии от одного тела к другому при их соприкосновении. Обмен энергией происходит при столкновении молекул.

* Перечислите вещества, обладающие худшей и лучшей теплопроводностью и объясните причины таких свойств указанных веществ.

*Предполагаемый ответ:* Газы обладают худшей теплопроводностью, твердые тела, а среди них металлы, – лучшей. Молекулы газов расположены далеко друг от друга, их столкновения редки, обмен энергией затруднён. Молекулы твердых тел и, в частности, металлов, расположены на значительно меньших по сравнению с газами расстояниях и поэтому обмен энергией при столкновениях происходит быстро.

* Среди твёрдых тел назовите такие тела, теплопроводность которых мала и объясните причину этого свойства указанных веществ.

*Предполагаемый ответ:* У пористых твёрдых тел малая теплопроводность. Поры заполнены воздухом, который как все газы обладает малой теплопроводностью, поэтому замедляет теплообмен с окружающей средой.

* Мы изучали, что газы обладают плохой теплопроводностью. Как это способствует теплорегуляции организма? Как мы используем этот факт?

*Предполагаемый ответ*. При использовании одежды: пористая одежда - шерстяная, меховая с ворсинками - препятствует теплообмену организма человека с окружающей средой

* Перейдём к повторению другого явления, влияющего на процесс обмена энергией с окружающей средой. Попробуйте назвать его самостоятельно.

*Предполагаемый ответ:* Испарение, влажность воздуха.

* Сформулируйте определение испарения.
* Перечислите факторы, влияющие на скорость испарения, ответ сопроводите комментарием.

*Предполагаемый ответ*. Высокая температура окружающей среды ускоряет испарение. При наличии ветра испарение ускоряется. При большей площади поверхности испарение ускоряется. При меньшей влажности воздуха испарение ускоряется.

* Особенности процесса испарения.

*Предполагаемый ответ*. Процесс испарения жидкости сопровождается уменьшением температуры.

* Какие преобразования внутренней энергии при этом происходят?

*Предполагаемый ответ*. Внутренняя энергия оставшейся жидкости уменьшается, она преобразуется в энергию испарившейся жидкости. Т.е. испарившаяся жидкость поглощает выделившуюся тепловую энергии.

* Какие факторы могут препятствовать испарению и, соответственно, потере энергии телом?

*Предполагаемый ответ*. Влажность воздуха, одежда.

***2. Объяснение теплорегуляции организма как биологического процесса.***

***Учитель биологии***. Рассмотрим факторы, ограничивающие и регулирующие теплоотдачу.

***А) Кровоток.***

Интенсивность теплоотдачи из организма определяется разностью температур поверхности кожи и окружающей среды и регулируется работой мелких кровеносных сосудов кожи. Когда сосуды расширены, через них протекает большее количество крови, нагревшейся внутри организма – кожа нагревается и теплоотдача увеличивается.

 Когда сосуды суживаются, через них протекает меньше крови, температура кожи понижается, и теплоотдача с ее поверхности уменьшается. Сужение сосудов происходит при сокращении мышечных волокон их стенок.

Волокна сокращаются под влиянием сигналов из центральной нервной системы. А она, в свою очередь, реагирует на сигналы температурных рецепторов кожи. (Заполнение таблицы в тетради «Регуляция теплоотдачи кровеносными сосудами кожа».) (на экране)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Температура окружающей среды** | **Кровеносные сосуды кожи** | **Температура кожи** | **Теплоотдача** |
| Низкая | Суживаются | Уменьшается | Уменьшается |
| Высокая | расширяются | увеличивается | увеличивается |

***Б) Потоотделение (испарение).***

***Учитель биологии***. Объясните опыт доктора Ч. Блегдена. Вместе с несколькими друзьями и собакой он провел 45 мин в сухой камере при температуре +126°С без последствий для здоровья. В тоже время кусок мяса, взятый в камеру, оказался сваренным, а холодная вода, испарению которой препятствовал слой масла, нагрелась до кипения.

*Предполагаемый ответ*. При испарении энергия теряется с поверхности тела в процессе превращения воды в водяной пар.

***В) Теплоизоляция (волосяной покров, одежда)***

Образуется воздушная прослойка, которая защищает, изолирует организм от лишней отдачи тепла в окружающую среду.

 *Обсуждение, выводы*

* Какие системы нашего организма регулируют теплоотдачу?

**Теплорегуляция** кровоток

потовыделение

нервная система

гуморальная система

одежда

**Теплопередача** теплопроводность

излучение

испарение

конвекция

**Теплообразование** окисление органических веществ, синтез АТФ в организме

*Предполагаемый ответ*. Нервная и гуморальная

* Вернемся к проблемному вопросу урока. Почему умер "золотой мальчик"?

*Предполагаемый ответ*. Произошло нарушение терморегуляции организма.

1. ***Работа по группам (рядам) с текстами***

Причины нарушения функционирования кожи и профилактика

1 ряд: Солнечный удар (признаки, профилактика и первая помощь).

2 ряд: Ожоги (признаки, профилактика и первая помощь).

3 ряд: Обморожения (признаки, профилактика и первая помощь).

1. ***Обсуждение работы групп***

**IV. Закрепление нового материала**

***Выводы по уроку***

1.Кожа – орган теплорегуляции.

2.Регуляция постоянства температуры тела осуществляются нервной и гуморальной системами (центр терморегуляции находится в промежуточном мозге).

3.Для предупреждения нарушений и повреждений кожи, необходимо соблюдать профилактические мероприятия.

 ***Биологические задачи***

1. Действие алкоголя на организм вызывает расширение сосудов. Какой человек, трезвый или пьяный, быстрее замерзнет на морозе?
2. Человек в умеренном климате носит одежду соответственно погоде. Однако жители Средней Азии в самую большую жару ходят в теплых ватных халатах. Дайте объяснение этому явлению.
3. Почему летом носят одежду из влагопроницаемых тканей светлых тонов?
4. Если поместить человека в бассейн с температурой воды более +60 С, то можно получить опасные ожоги. Почему на воздухе с такой же температурой человек переносит жару и не получает ожогов?
5. Развитие лихорадочного состояния часто сопровождается дрожью и ощущением холода (ознобом). Объясните эти симптомы на основе представления о механизме терморегуляции.
6. Известно, что повышенная температура повышает активность лейкоцитов, печени, гипофиза – так мобилизуются защитные силы организма. Почему принимают жаропонижающие средства?

**V. Рефлексия (**анализ работы учащихся и эффективности усвоения учебного материала)

* на уроке мне больше всего запомнилось...
* было трудно…
* на уроке я приобрел…
* знания, полученные на уроке, я могу использовать в...
* лучше всех на уроке работал...

**Домашнее задание**.

Как человек может использовать знания о терморегуляции организма и закаливании для сохранения и улучшения здоровья?