**Описание урока.**

1. Фамилия, имя, отчество авторов урока: Ефимкина Анна Ионовна (МБОУ СОШ №3 г. Бородино), Джебко Ольга Владимировна (МБОУ Преображенское СОШ), Карпенко Евгения Владимировна (МАОУ «Гимназия №1» г. Минусинск), Коломакина Ольга Анатольевна (МБОУ Краснокаменская СОШ).

2. Класс 9

3. Предмет биология

4. Тема урока: Мышечная система человека. Практическая работа «Изучение влияния статической и динамической нагрузки».

5. Место урока в теме и в программе по предмету.

Данный урок является вторым в разделе «Опорно - двигательная система». На предыдущих уроках обучающиеся узнали строение мышечных тканей, их особенности. Из курса 8 класса учащиеся знают строение и функции мышц. Из курса физики имеют понятие про «работу».

6. Ключевая идея урока:

* На утомление мышц влияет статическая и динамическая работа.
* При динамической работе мышцы утомляются меньше, чем при статистической.
* На утомление влияют характер работы, величина нагрузки, ритмичность.

7. Цель: к концу урока каждый ученик будет:

знать:

* понятия «статистическая» и «динамическая нагрузка», «утомляемость»

уметь (сможет продемонстрировать):

* выявлять причинно-следственные связи между строением и жизнедеятельностью скелетных мышц.

**Ход урока**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этап урока** | **Деятельность учителя** | **Деятельность ученика** |
| **Мотивирование на учебную деятельность** | Учитель предлагает выйти к доске двум испытуемым - добровольцам (желательно чтобы это были одинаково физически развиты юноши или девушки ).  Учитель выдает инструктаж:   * Правой рукой взять гантель весом 3 кг, встать лицом к классу так, чтобы спина не касалась доски. * Отвести руку горизонтально в сторону вдоль доски.   1 ученик - удерживает груз на уровне черты на доске (учитель отмечает уровень, на котором находится рука ученика);  2 ученик - поднимает и опускает груз на высоту сделанной ранее отметки на доске. | Выбирают испытуемых - добровольцев.  Знакомятся с условиями проведения опыта. |
| - Как вы считаете, что утомительнее: удерживать груз на весу или непрерывно поднимать и опускать его. | Предлагают варианты ответов. Выдвигают гипотезы.  *(Гипотезы можно зафиксировать на доске)* |
| Как это можно проверить?  Проверка предположения:  Для этого настройте секундомеры и наблюдайте за своими товарищами. Полученные данные фиксируйте в таблицу.  - Испытуемые займите исходное положение, время пошло.  *У первого испытуемого, вначале рука неподвижна, затем она начинает опускаться ниже отметки, после чего рывком возвращается в исходное положение. (Отклонение от нормы вызывает рефлексы, восстанавливающие норму.) Затем уставшая мышца начинает дрожать, и, наконец, рука опускается. Это время засекают по секундомеру. У второго испытуемого, движения не затрудняются и могут продолжаться долго без видимого утомления, поэтому можно остановить опыт, после того как первый испытуемый опустит руку.* | Высказывают предположения.  Засекают время, наблюдают за испытуемыми, вносят данные в таблицу измерений. |
| - Почему опускать и поднимать груз оказалось легче? | Отвечают на вопрос: **при удержании груза одновременно работают мышцы, поднимающие руку, и мышцы, опускающие ее. При подъеме и опускании груза эти мышцы работают поочередно.** |
| - На работу мышц оказывают влияние три фактора. Один, из которых мы сейчас с вами выявили. Это характер работы. Различают два вида работы: статическая и динамическая. Работа, связанная с перемещением тела или груза в пространстве, называется **динамической.**  Работа, связанная с удержанием определенной позы, называется **статической.**  При статической работе в действие вовлекаются все мышцы, а при динамической они работают по очереди. При статической работе затрудняется кровоснабжение мышц, потому что некоторые сосуды оказываются сжатыми. При динамической работе этого не происходит. Более того, движение мышц ускоряет отток от них крови, насыщенной углекислым газом и другими продуктами распада. При динамической работе утомление мышц наступает позже, если работа идет не слишком быстро и не слишком медленно. | Делают записи в тетради |
| **Постановка учебной задачи** | *После рассмотрения статической и динамической работы переходим к изучению факторов, влияющих на утомление при динамической работе.*  - Какие еще факторы влияют на работу мышц? И каким образом? | Среди предложений возможны варианты: величина нагрузки (она же - масса поднимаемого груза), ритмичность движений.  Выдвигают свои предположения относительно того, каким образом на работу мышц влияют названные факторы. |
| **Решение учебной задачи** | *Ребята делятся на 5-6 рабочих групп.*  *В группах ребята проверяют влияние факторов на работу мышц.*  *1. Величина нагрузки*  - Ответить на этот вопрос предлагаю опытным путём. Используйте для проверки фактора «величина нагрузки» грузы разной массы, результаты зафиксируйте.  Для того чтобы учащиеся могли решить этот вопрос ещё и теоретически, учитель предлагает им доказать, что при подъеме очень тяжелых или очень легких грузов полезная работа будет равна нулю или близка к нулю. Предлагает вспомнить формулу работы A=gmh, где А - работа, g - ускорение свободного падения, равное 9,8 м/с2, m - масса поднимаемого груза, a h - высота, на которую груз удалось поднять. | Ребята при проверке данного фактора работают с грузами разной массы: поднимают тяжёлые и лёгкие предметы, фиксируют результаты.  После высказываний и рассуждений приходят **к выводу:**  Если масса будет очень большой, человек не сможет поднять груз, и кинетическая работа окажется равной нулю, поскольку нулю будет равна высота подъема (несмотря на то что человек будет затрачивать усилие, совершая статическую работу). Если же масса груза будет близка к нулю, человек легко поднимет груз на нужную высоту, но произведение высоты на число, мало отличающееся от нуля, будет тоже небольшим.  -Отсюда следует, что **наибольшая работа будет совершаться тогда, когда нагрузка будет не максимальной и не минимальной, а средней.** |
|  | *2. Ритм работы.*  *Задача состоит в том, чтобы учащиеся подумали над конструкцией опыта. Они должны изучить работу при высоком, среднем и редком ритме и проверить ее эффективность, но для этого они должны обдумать условия эксперимента.*  *Учитель:*  -Выпишите в тетрадь условия, которые могут повлиять на ход опыта.  *После обсуждения условий опыта учитель разъясняет учащимся, что в классе добиться полной чистоты эксперимента невозможно, поскольку обеспечить полноценный отдых трудно. Поэтому здесь будет показан лишь принцип постановки опыта. Чтобы получить достоверные результаты, необходимо ставить опыт с соблюдением всех условий много раз, с тем чтобы избежать случайных результатов.*  После этого учитель проводит демонстрационный эксперимент.  Далее просит сделать вывод по результатам измерений и на основании жизненного опыта. | *По просьбе учителя ребята выписывают в тетрадь условия, которые могут повлиять на ход опыта.*  Примерная форма записи:  1. Утомление зависит от нагрузки, поэтому для всех вариантов опыта надо брать груз одной и той же массы.  2. Разные люди обладают различной физической силой, поэтому для опыта нельзя брать разных людей. Все варианты опыта должны быть поставлены на одном испытуемом.  3. Левая рука обычно слабее правой (у левшей наоборот). Поэтому опыт надо поставить на одной руке.  4. На производительность оказывает влияние предшествующая нагрузка. Результаты будут хуже, если человек устал.  5. Сгибание и разгибание пальца - два действия, поэтому надо условиться, чтобы при всех вариантах опыта считать удары одинаково.  Учащиеся измеряют работу мышц, сгибающих палец при ритме 60 раз в 1 мин и в ритме 120 раз в 1 мин.  После выполнения работы учащиеся формулируют **закон среднего ритма** и приводят подкрепляющие его примеры из жизни. (Взрослому человеку трудно идти с маленьким ребенком, ведя его за руку, потому что взрослому приходится идти в слишком медленном для него темпе.) Быстрый ритм также вызывает утомление (и это всем известно!) |
| **Итог урока** | Учитель рассказывает о физиологии труда и знакомит учащихся с конкретными рекомендациями этой науки: установление ритма на конвейере с учетом закона среднего ритма и средних нагрузок, устройство приспособлений, облегчающих статические напряжения рабочего, и т. д.  Учащимся предлагается выполнить задание  Летом 2015 года, в июле, некто г-н Зимин совершал путешествие по городам России. Посетил он и столицу нашей страны г. Москву.  15 июля в танцевальном клубе Galla Dance в Москве ведущие преподаватели с семи утра до десяти вечера вели 15-часовой танцевальный урок по самым популярным направлениям: аргентинское танго, линди хоп, латина, восточные танцы и танцы Карибского бассейна. Этот беспрецедентный по продолжительности урок танцев был зарегистрирован в Книге Рекордов России. Согласно правилам установления рекорда, на протяжении всего марафона преподаватели–участники не покидали танцевальный зал более чем на пять минут в час, тогда как ученики менялись, танцуя, сколько пожелают. Просматривая свои фото и видеоматериалы, г-н Зимин обратил внимание на сюжет, снятый им у Могилы Неизвестного солдата у Кремлёвской стены (Пост № 1). Г-н Зимин запечатлел на камеру смену почётного караула.  Сравнив сюжеты об уроке танцев и смене караула г-н Зимин задумался, почему солдат сменяют каждый час. Что это за служба: час постоял и свободен? Масса людей танцевали на протяжении 15 часов, а солдаты только один час просто стоят на посту…  И решил г-н Зимин обратиться в вышестоящие инстанции с предложением увеличить время несения караула для солдат на пару-тройку часов.Представьте, что вы – эти самые вышестоящие инстанции и подготовьте для г-на Зимина аргументированный ответ:  *Почему часовых Почётного караула сменяют каждый час, тогда как тренеры – хореографы смогли провести урок танцев продолжительностью 15 часов?*  Задание 2.Почему при ручной стирке белья спина устанет больше, чем руки?  Здесь же можно рассказать о пользе активного отдыха: **эффект Сеченова: работать, чтобы отдыхать.**  *И. М. Сеченов провел эксперимент, который показал, что восстановление работоспособности руки после нагрузки происходит не при полном покое обеих рук, а после напряжения той руки, которая не участвовала в трудовой деятельности. Он выяснил, что работа утомленной правой руки после работы левой стала в разы эффективнее, чем была после пассивного отдыха. Этот опыт вошел в науку как «феномен Сеченова» и стал основой понятия об активном отдыхе.* | *Высказывают предположения:*   * На утомление мышц влияет статическая и динамическая работа. * При динамической работе мышцы утомляются меньше, чем при статистической. * На утомление влияют характер работы, величина нагрузки, ритмичность. |