
**Научный метод познания на уроках биологии как
качественно новый инструмент организации
учебной деятельности**

ПАРШУТИНА ЛЮДМИЛА АЛЕКСАНДРОВНА

**КАНДИДАТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК, СТАРШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК
ЛАБОРАТОРИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИСРО РАО**

Конференция «Актуальные проблемы преподавания учебных
предметов предметных областей «Естественные науки» и
«Технология»»

17 декабря 2020 года

Факторы, определяющие направления совершенствования естественнонаучного образования:

- осознание необходимости достижения выпускниками школы естественнонаучной грамотности (ЕНГ) как уровня образованности, который обеспечивает формирование научного типа мышления и научного мировоззрения;
- необходимость развития познавательных возможностей школьников, их «умения учиться», умений осуществлять учебное сотрудничество с педагогами и сверстниками, работать с информацией, использовать ИКТ;
- обязательность, в соответствии с требованиями ФГОС, освоения учащимися основ проектной и исследовательской деятельности и разработки своего учебного проекта или исследования.

**Организация познавательной деятельности на основе
научного метода познания обеспечивает школьникам
ВОЗМОЖНОСТЬ:**

- овладеть умениями определять проблему,
- формулировать гипотезу для нахождения решения,
- планировать свои действия,
- проводить эксперименты,
- оценивать полученные результаты;
- представлять научные аргументы для обоснования своих выводов.

Научный метод - это совокупность приемов и операций эмпирического (практического) и теоретического познания действительности



Цикл научного познания (исследования)



Авторский коллектив лаборатории естественнонаучного образования

ИСМО РАО:

Пентин А. Ю.

Никифоров Г.Г.

Заграничная Н.А.

Паршутина Л.А.

Работа по данному направлению:

1. Рассмотрены методологические основания для включения элементов формирования метода научного познания в учебные курсы: «Химия», «Биология», «Физика»:
 - установлены цели, задачи и результаты обучения, характеризующие эффективное применение научного метода познания, соотнесение этих результатов с требованиями ФГОС;
 - определены дидактические возможности учебных предметов «Химия», «Биология», «Физика» в формировании ЕНГ на основе научного метода познания;
 - предложены методические подходы, дидактические средства и методики их использования, обеспечивающие оптимальный уровень ЕНГ учащихся в курсах химии, биологии, физике.
2. Выявлены особенности применения научного метода познания в учебных курсах естественнонаучного цикла.
3. Разработано полное календарно-тематическое планирование для учащихся 8-9 класса по курсам естественнонаучного цикла.
4. Разработаны поурочные разработки уроков, включающие элементы научного познания.
5. Разработаны и апробированы задания для стартовой, промежуточной и итоговой диагностической работы по естественнонаучной грамотности учащихся 8-9 классов (раздел химия, биология, физика).

Методические направления реализации научного метода познания

- **I направление**
Формирование представлений о НМП на теоретическом и эмпирическом уровнях.
- II направление**
Использование цикла научного познания на уроках в качестве ориентировочной основы познавательной и исследовательской деятельности.
- III направление**
Проведении учебных проектно-исследовательских внеурочных работ.

Применение метода научного познания в учебном курсе «Биология»

- Проблема реализации научного метода познания в школьных курсах биологии в трудах ученых-биологов: **А.Я. Герда, Б.В. Всесвятского, А.П. Пинкевича, К.П. Ягодовского** и др.
- Научный метод, его аспекты и компоненты составляют базис научного мышления, которое едино для всех наук. Именно научное мышление и есть тот главный «остаток» школьного обучения, который позволит выпускнику школы быстро освоить любую специальность в будущем.

Научный метод познания

Процесс научного познания «разделяют на два этапа:

- этап определения проблем
- и этап поиска их решения

Проблемой называется осознанное противоречие между имеющимся знанием и неизвестными качествами предмета, противоречие, на разрешение которого направлена деятельность исследователя.

Определить проблему – значит установить несоответствие между желаемым и действительным.

Возможными источниками научных проблем в учебном познании могут выступать **противоречия** между:

- известным и неизвестным;
- знаниями и умениями;
- сложностью задачи и известными способами решения;
- потребностями и возможностями.

Методы (приемы)	Основные особенности методов
Наблюдение	один из важнейших методов обучения биологии, с помощью которого исследователь собирает информацию об объекте.
Описание	назначение описания состоит в том, чтобы перевести чувственную информацию в удобную для рациональной обработки форму: в понятия, в знаки, в схемы, в рисунки, в графики, в цифры и т.д.
Сравнение	метод исследования, основанный на сопоставлении фактов, устанавливаемых в ходе наблюдения или эксперимента, в целях выявления общих и отличительных черт явлений (процессов).
Измерение	определение количественных значений тех или иных признаков изучаемого объекта или явления с помощью специальных технических устройств.
Моделирование	метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей. Теория замещения объектов-оригиналов объектом-моделью называется теорией моделирования.
Эксперимент	метод исследования некоторого явления в управляемых условиях. Эксперимент включает в себя наблюдение, воображение, анализ и синтез, сравнение, суждение, умозаключение, доказательство и др.



- I. Экспериментальная база г. Раменское – основатель и руководитель научной платформы - **Никифоров Г.Г.**, координатор – **Попова Г.М.**
 - Раменская средняя общеобразовательная школа № 8
 - Средняя общеобразовательная школа № 10 с углубленным изучением отдельных предметов г. Раменское
 - Средняя общеобразовательная школа №11 г. Раменское
 - Средняя общеобразовательная школа № 22 с углубленным изучением отдельных предметов г. Раменское
 - Ильинская средняя общеобразовательная школа № 26

II. Школа № 1298 «Профиль Куркино» г. Москва – руководитель экспериментальной площадки – **Заграничная Н.А.**

III. Гимназия «Гармония» г. Можайск – научные руководители – **Заграничная Н.А., Паршутина Л.А.**

Примеры заданий для учащихся 8 класса

Задание 1.

В наш XXI век полеты на самолетах - это обычное явление. Для того, чтобы перелёт проходил приятно и комфортно и не навредил здоровью, врачи рекомендуют придерживаться простого правила: *перед и во время полета необходимо пить больше воды!* Так как организм человека обезвоживается после перелета, даже не очень длинного. Установлено, что среднестатистический авиапассажир теряет около шести стаканов воды за трехчасовой перелет.

Оцените с научной точки зрения аргументы и рекомендации врачей.

Объясните, какие процессы происходят с кровью человека во время авиаперелета?

Примеры заданий для учащихся 9 класса

Задание 1.

Известны *научные факты*: Вирусы – это неклеточные формы жизни. Они обитают только в живых клетках и являются внутриклеточными паразитами. Проникнув в клетку, вирус изменяет в ней обмен веществ, направляя всю ее деятельность на производство вирусной нуклеиновой кислоты и вирусных белков. Дальнейшие процессы приводят к гибели клетки.

Вирусы являются возбудителями ряда опасных заболеваний – гриппа, оспы, кори, герпеса, полиомиелита, краснухи, бешенства и др.

Так, вирусное заболевание *грипп* у человека и животных почти всегда протекает тяжело и может иметь опасные последствия.

На основе приведенных и других, известных вам, научных фактов сделайте вывод о причинах тяжелого протекания гриппа у заразившегося человека. Аргументируйте ответ.

УРОК ПО БИОЛОГИИ

ТЕМА: «ГИГИЕНА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ». ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ СЕРДЦА И СОСУДАХ. ГИПЕРТОНИЯ»

НАУЧНЫЕ ФАКТЫ

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ В РОССИИ

Умершие по основным классам причин смерти тысяч человек

	2005	2010	2013	2014	2015	2016
Умерших от всех причин	2303,9	2028,5	1878,0	1878,0	1908,5	1891,0
В том числе:						
От болезней системы кровообращения	1299,5	1151,9	1001,8	940,5	930,1	904,1
Из них:						
От ишемической болезни сердца	625,5	597,9	529,8	492,3	494,6	481,8
В том числе от инфаркта миокарда	64,0	67,4	66,3	63,9	63,7	62,9
От внешних причин смерти	315,9	216,9	185,4	186,8	177,6	167,5
Из них:						
От случайных отравлений алкоголем	40,9	19,1	14,5	15,4	15,2	14,0
От всех видов транспортных несчастных случаев	40,2	28,6	29,2	28,8	24,8	21,6
От злокачественных новообразований	285,4	290,1	288,6	286,9	296,5	295,7

Смертность населения Московской области по основным классам и отдельным причинам смерти за январь-сентябрь 2017-2018 годов

	Человек		2018 год в % к 2017 году
	2018 год	2017 год	
Всего умерших от всех причин	70022	68648	100,9
в том числе по причинам:			
болезни системы кровообращения	27315	29980	90,2
болезни нервной системы	11157	8303	132,7
новообразования	10001	9384	105,3
в том числе злокачественные	9806	9215	105,4
травмы и отравления	5538	5437	101,0
в том числе несчастные случаи, связанные с транспортом	800	836	93,3
из них дорожно-транспортные происшествия	463	465	100,0
болезни органов дыхания	1833	2558	69,6
болезни органов пищеварения	3912	4307	89,7
инфекционные и паразитарные болезни	771	703	107,7
в том числе туберкулёз	135	149	66,7
психические расстройства и расстройства поведения	1755	1175	147,6
прочие причины	7740	6801	113,1
из них старость	1787	2078	86,5

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ:

Что можно сказать на основании этой статистики?

Что приводит к болезням сердца?

Как можно избежать болезней сердца? И возможно ли?

ПРОБЛЕМА:

В подростковом возрасте эта проблема становится актуальна. Основными факторами, которые приводит к гипертонии в школьном возрасте, является психическое напряжение и умственная перегрузка учебным материалом, изобилие дополнительной информации - телевидение, Интернет и т. п.

ГИПОТЕЗА:

Раннее выявление причин и факторов повышения артериального давления у подростков, позволит избежать развитие хронической гипертонии. Самый эффективный современный способ борьбы с гипертонией - профилактика.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ГИПОТЕЗЫ

Задание 1. Создать модель сосуда, т.е. перелить содержимое шприца в стакан по гибкому прозрачному шлангу, используя секундомер - засечь время выполнения. Сделать это на максимальной возможности переключателя и миним.). Поясните, в каком случае жидкость переливается быстрее/медленнее, когда вы прилагали большее усилие.



Задание 2. Учащиеся в группах работают с *схемой 1* и обсуждают факторы риска гипертонии. По итогам обсуждения заполняют в тетрадях *таблицу 1*. Напротив каждого фактора ставят знаки «+» или «-» в зависимости от возможности этот фактор самостоятельно исключить.

Схема 1.



Таблица 1.

Факторы риска развития гипертонии

Факторы образа жизни	Возможно ли исключить? (-,+)	Факторы состояния здоровья	Возможно ли исключить? (-,+)
Низкая физическая активность		Высокий уровень холестерина	
Неправильное питание		Лишний вес	
Стресс		Возраст	
Курение		Пол	
Прием алкогольных напитков		Наследственность	
Излишнее потребление соли		Высокий уровень сахара в крови	

Задание 3. Выполнение лабораторной работы «Измерение артериального давления».

Ход работы:

1. Трижды измеряют АД в состоянии покоя в положении сидя.
2. Для того чтобы определить тип реакции давления крови на физическую нагрузку, необходимо определить в состоянии покоя в положении сидя частоту пульса и уровень АД.
3. Затем испытуемый делает 20 приседаний в быстром темпе. Сразу после нагрузки в положении стоя у испытуемого по 10-секундным отрезкам в течение 3 – 5 минут определяют время восстановления пульса до исходной величины. Одновременно сразу после нагрузки определяют уровень АД. Полученные данные учащиеся записывают в тетрадь.



Задание 4. Учащиеся по рисунку определяют меры профилактики гипертонии и заполняют *таблицу 2*. Необходимо поставить на против каждого из них «+» или «-», в зависимости от возможности этих мер самостоятельно проводить.



Таблица 2.

Меры профилактики гипертонии

Меры гигиены	Возможно ли их применить («+» или «-»)
Придерживаться здорового питания	
Заниматься умеренной физической активностью	
Управлять стрессом (медитация, и т.д)	
Исключить вредные привычки (табак и алкоголь)	

Подтверждение гипотезы:

Причинами развития гипертонии у подростка являются:

1. Отягощенная наследственность (наличие заболеваний у родителей и родственников, внутриутробное развитие)
2. Нерациональное и несбалансированное питание
3. Физическое, умственное и психическое перенапряжение, конфликты с родителями, одноклассниками, преподавателями
4. Несоблюдение правильного режима дня
5. Ожирение
6. Малоактивный образ жизни
7. Курение, злоупотребление алкогольными напитками

Домашнее задание учащиеся получают по группам по группам:

1. На основе полученных данных проверить давление у своих домочадцев (мама, папа, бабушка, дедушка и др.) и составить рекомендации как улучшить здоровье своего близкого.
2. Составить памятку «Избежим гипертонии», «Как помочь своему сердцу».

УРОК ПО БИОЛОГИИ
ТЕМА: СКЕЛЕТ ЧЕЛОВЕКА. ОСЕВОЙ СКЕЛЕТ
И СКЕЛЕТ КОНЕЧНОСТЕЙ

НАУЧНЫЕ ФАКТЫ

Издавна ученые пытались установить точное число костей в скелете человека. Так, древние евреи считали, что их 248.

Такого же мнения придерживался и сирийский ученый XII века Абусаид.

В книгах древнеиндийского хирурга Сушруты указывалось 300-306 костей.

Согласно воззрениям китайцев – 306 костей.

Последователи Жуд-Ши (Тибет) называли 360 костей.

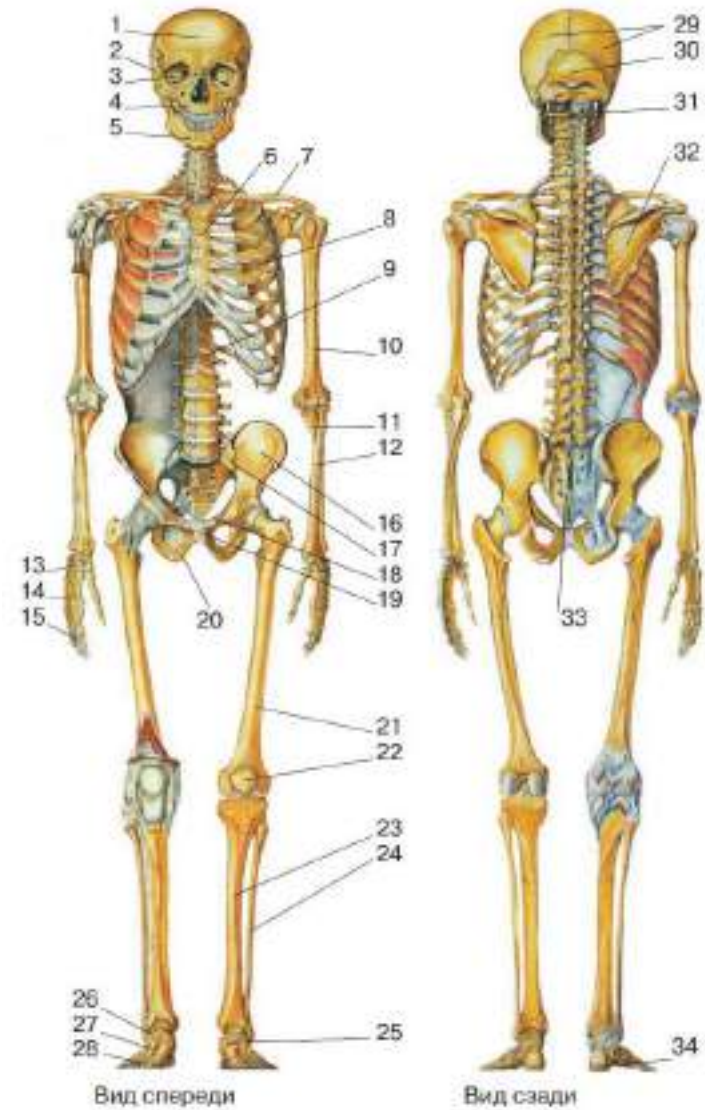
Современные ученые-анатомы вообще точного количества костей скелета не называют, указывая приблизительно их число: «около двухсот, уточняя диапазон в 208 - 210 костей.

ПРОБЛЕМА:

У всех ли здоровых людей
одинаковое количество костей?

ГИПОТЕЗА:

Количество костей зависит от
индивидуальных особенностей
человека.



Экспериментальное подтверждение гипотезы Лабораторная работа: «Изучение строения скелета человека»

Ход работы:

1. Рассмотрите скелет человека. В теле человека выделяют пять отделов, найдите все перечисленные части в своем теле:

- *голова* – мозговая и лицевая части;
- *шея* – передняя и задняя части;
- *туловище* – спина, грудь, поясница, живот, таз;
- *верхняя конечность* – плечо, локоть, предплечье, кисть;
- *нижняя конечность* – бедро, колено, голень, стопа.

2. Используя рисунок учебника и наглядные плакаты «Скелет человека», покажите на себе все перечисленные кости. Определите, в каких частях тела они расположены.

3. Пользуясь рисунком учебника, назовите кости черепа.

4. Назовите отделы позвоночника, его функции.

Нарисуйте строение позвонка.

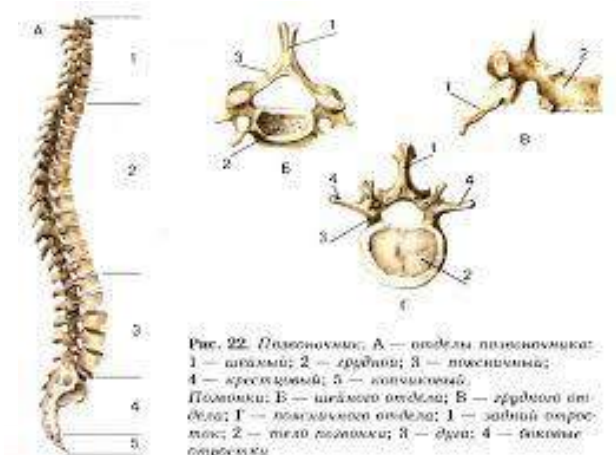
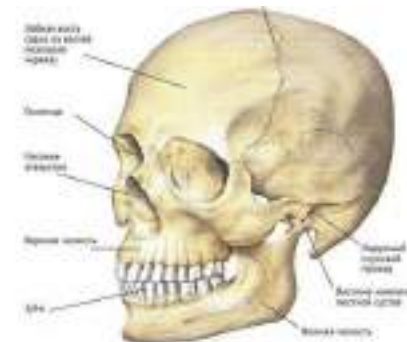


Рис. 22. Позвоночник; А — отделы позвоночника: 1 — шейный; 2 — грудной; 3 — поясничный; 4 — крестцовый; 5 — копчиковый. Позвонок: Б — шейный позвонок; В — грудного отдела; Г — поясничного отдела; 1 — задний отросток; 2 — тело позвонка; 3 — дуга; 4 — факральные отростки

Лабораторная работа: «Изучение строения скелета человека»

Ход работы (продолжение):

5. Используя рисунок учебника с изображением скелета человека, найдите в своем теле *плечевой, локтевой, тазобедренный, коленный суставы*.

6. Конечности соединены со скелетом туловища при помощи поясов конечностей. Пояс верхних конечностей образован *двумя ключицами и двумя лопатками*. Пояс нижних конечностей образован *двумя тазовыми костями, соединенными с крестцом*.

На рисунке «Скелет человека» найдите изображение этих костей и покажите их на себе.

7. Рассмотрите на рисунке грудную клетку. Назовите кости, которыми она образована. Потрогайте руками свою грудную клетку, нащупайте ребра и постарайтесь их точно подсчитать. Можно ли дать однозначный ответ, без помощи рентгенограммы? Можно ли утверждать, что у всех людей одинаковое количество ребер и одинаковое количество костей в скелете?



8. Используя свое тело в качестве пособия, заполните таблицу

Строение и значение скелета		
Отдел скелета	Кости, образующие отдел	Значение отдела

Число костей в теле человека

Названия отделов	Число костей
Позвоночник	24
Грудная клетка	25
Тазовый пояс с крестцом и копчиком	4
Мозговой отдел черепа	8
Лицевой отдел черепа	15
Плечевой пояс вместе с верхними конечностями	64
Нижние конечности	60

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ГИПОТЕЗЫ:

Указать точное количество костей в скелете человека не представляется возможным.

Во-первых, оно несколько различно у разных людей. Примерно у 20% людей есть отклонения в количестве позвонков. У каждого двадцатого человека имеется лишнее ребро, причем у мужчин это встречается примерно в три раза чаще, чем у женщин.

Во-вторых, количество костей меняется с возрастом: со временем некоторые кости срастаются, образуя плотные швы.

Поэтому современные ученые осторожно указывают, что у человека «несколько более 200 костей», а в теле ребенка их около 300.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Паршутина Людмила Александровна

parshutinala@mail.ru