Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа № 5 г. Курганинска им. А.И. Пахайло

*ПЛАН-СЦЕНАРИЙ УРОКА*

***ЗНАЧЕНИЕ ЗРЕНИЯ. ОСОБЕННОСТИ ЗРЕНИЯ ЧЕЛОВКА. УНИКАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ГЛАЗА. ГИГИЕНА ОРГАНОВ ЗРЕНИЯ.***

***ПРОФИЛАКТИКА НАРУШЕНИЙ ЗРЕНИЯ***

**Составитель:** Броян Юлия Александровна

учитель биологии МАОУ СОШ № 5, г. Курганинска

им. А.И. Пахайло

Курганинск, 2020

*Интегрированный урок по медицине, литературе, физике, кибернетике*

*и экологии*

**ТЕМА. Значение зрения. Особенности зрения человека. Уникальные свойства глаза. Гигиена органов зрения. Профилактика нарушений зрения**

**Цели урока:**

*Образовательные*

Формирование понятий «бинокулярное зрение», «аккомодация глаза» «близорукость, дальнозоркость», «гигиена зрения».

Формирование умений решать творческие задачи с элементами изобретений.

Формировать коммуникативные и познавательные УУД.

*Воспитательные*

Содействие в ходе урока формированию идеи познаваемости мира.

Обращение внимания на гигиену зрения и указание элементарных мер предосторожности по сохранению хорошего зрения.

Продолжение формирования политехнических умений: выполнение измерений, пользование таблицами, проведение простых экспериментов.

*Развивающие*

Приобщение к процессу рационализаторства и изобретательства, дальнейшее формирование приемов логической деятельности.

Отработка элементов дедуктивного метода познания. Развитие эмоций учащихся путем создания в ходе урока состояния удивления, занимательности, парадоксальности.

Развивать умение работать со схемой зрительного анализатора и строением глаза, используя познавательные и коммуникативные УУД.

**УМК и литература:**

1. Учебник: Драгомилов А.Г., Маш Р.Д. Биология: Человек: Учебник для учащихся 8 класса общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2014. – 272 с.: ил. (ФГОС)

2. Рабочая тетрадь: Маш Р.Д., Драгомилов А.Г. Биология: Человек: Рабочая тетрадь № 1, 2 для учащихся 8 класса общеобразовательных учреждений. – 2-е изд., дораб. – М.: Вентана-Граф, 2014,-ил. (ФГОС)

3. Пособие для учащихся: Зверев И.Д. Человек: Организм и здоровье: Пособие для учащихся общеобразовательной школы 8-9 классы. – М.: Вентана-Граф. 2000. – 304 с.

4. Демидов В. Е., Как мы видим то, что видим, М., 1979.

5. Рок И., Введение в зрительное восприятие. – Пер. с англ., кн. 1-2, М., 1980.

6. Луизов А. В. Глаз и свет. – Л.: Наука, 1983.

7. Барашнев Ю.И., Пономарева Л.П. Зрение и слух у новорожденных «Диагностические скрининг-технологии» – М., «Триада-Х», 2008.

8. Скороходова О.И. Как я воспринимаю, представляю и понимаю окружающий мир – М.: Просвещение, 1972.

9. Суворов А.В. Достоинство: лирико-психологическое самоисследование. Ун-т Рос. акад. образования – М.: УРАО, 1997. – 100 с.

**Планируемые результаты:**

**Предметные:** уметьописывать строение глаза, сетчатки, зрительного анализатора; механизм бинокулярного зрения. Называть функции структур глаза. Узнавать по немым рисункам структурные компоненты глаза. Показывать взаимосвязь строения глаза и выполняемой им функции. Анализировать содержание рисунков. Знать основные понятия темы.

**Метапредметные**: понимать учебную задачу урока и стремиться к ее выполнению; применять уже полученные знания по физике при изучении нового материала (хрусталик – оптическая линза), уметь самостоятельно работать с источниками знаний, уметь находить на таблице и модели месторасположение структур органа зрения; уметь работать с оборудованием, представленным для практической работы; проводить практические работы; наблюдать; делать выводы; отвечать на вопросы и оценивать свои достижения на уроке. Умение ясно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи.

**Личностные:** уметь сотрудничать, сопереживать; понимать и осознавать важность изучаемой темы. Понимание значения зрения для трудовой деятельности человека, письма, чтения, способности передавать информацию грядущим поколениям и использовать опыт ушедших.

**Средства обучения:**

1. Таблицы: «Зрительный анализатор», «Общая схема анализатора».
2. Разборная модель глаза.
3. Презентация «Зрительный анализатор».
4. Компьютер и мультимедийный проектор.
5. Голографические пирамидки.
6. Папки для опытов.
7. 3D очки и программное обеспечение.

**Сценарий урока**

***Учитель входит в класс «слепой» в черных очках с тростью для слепых…(на доске идет демонстрация стихотворения С.Я. Маршака «Берегите зренье…зренье берегите»)***

– Здравствуйте! Из-за особенностей моего зрения, мне нужен помощник.

– Повернитесь друг к другу, посмотрите друг другу в глаза, улыбнитесь.

– Прикоснитесь большими пальцами руки своего соседа и повторяете за мной: прикоснитесь большими пальцами и произнесите: **«желаю»**, указательными пальцами – **«успеха»**, средними пальцами **«большого»**, безымянными **«во всем»**, мизинцами **«везде и всегда»!** Пожмите друг другу руки, улыбнитесь и почувствуйте, что эти руки придут вам на помощь, если они вам будет нужна. **садитесь**!

**Учитель:**

– У вас на столах в папках лежат цветные репродукции великих художников, какие чувства и эмоции они у вас вызывают и почему? (Ответы детей)

– В следующем файле лежат словарики настроений и цветные листочки. Откройте достаньте и на маленьких листочках напишите с каким настроением Вы пришли на сегодняшний урок. Кто хочет поделиться своим настроением?

– В следующем файле с надписью: «Тест Люшера» лежат восемь квадратиков, разложите их в порядкуе от самого нравящегося вам цвета до самого не нравящегося

– Нам нужны 4 человека, которые умеют хорошо мастерить что-либо. (садятся делать модель виртуальных очков и голографическую пирамидку для iPad и смартфона).

– Ребята скажите, скажите какого чувства я лишен? (Ответы детей).

– А зачем нам зрение? (Ответы детей).

– Посмотрите друг на друга, посмотрите в глаза. Опишите несколькими словами брови, веки, ресницы и глаза вашего соседа или соседки. Посмотрите друг на друга, какие красивые у вас глаза! У всех ли они одинаковые? (Ответы детей).

– Чем они отличаются? (Ответы детей).

Благодаря глазам, мы можем видеть все окружающее вокруг нас. А еще люди говорят: «Глаза – зеркало души». Как вы это понимаете? (Ответы детей).

– Скажите, чему будет посвящен наш с вами урок? Какие цели мы с вами будем достигать? Пишут тему на доске.

***Учитель:***

– А теперь внимание на доску уважаемые знатоки «Какое отношение имеет к нашей теме следующие моменты?»:

*Посмотришь - сразу скажешь: это кит,*

*А вот - дельфин, любитель игр и танцев.*

*Лицо же человека состоит*

*Из глаз и незначительных нюансов.*

*Пусть переводит импозантный гид*

*Про типы древних римлян и германцев,*

*Не знает гид: лицо-то состоит*

*Из глаз и незначительных нюансов (В. Высоцкий)*

– 250 лет со дня рождения Н.М. Карамзина. Широко известной новая буква ё стала благодаря историку Н.М. Карамзину. В 1797 году Николай Михайлович решил заменить при подготовке в печать одного из своих стихотворений две буквы в слове «слiозы» на одну букву ё.

– И какое отношение имеют некоторые необычные памятники и уникальные произведения живописи (рассматривают картины) к изучаемой нами теме.

4 сентября 2005 года около здания Ульяновской областной научной библиотеки состоялось открытие монумента одной из самых интересных букв – букве «Ё». Этот повод пришелся на дату 160-летия со дня открытия и освящения монумента историографу Николаю Михайловичу Карамзину. Ведь сам Николай Михайлович Карамзин явился первым писателем и издателем, использовавшим букву «Ё». Это он негласно считается «отцом» этой буквы русского алфавита.

Все это имеет отношение к нашим глазам. Давайте представим кинематограф без глаз…кому нужно кино на слух…

Давайте представим все наследие живописи и культуры без зрения…

Давайте представим глаза без слёз…нас ждет слепота…

**Поэтому зрение надо очень очень беречь как уникальное свойство без которого мир сразу потеряет все буйство красок и наша жизнь сразу изменится!**

– Как вы видите наши глаза уникальные творения природы и сейчас мы поговорим об уникальных свойствах наших бесценных глаз.

– А теперь внимание черный ящик с уникальной надписью: «Домашнее задание». Каждый вытаскивает из коробки свое задание (оно под номерами). Читают его и дома эти группы выполняют мини проект.

Так что же такое «глаз» (лат. *oculus*) – сенсорный орган (орган зрительной системы) животных, обладающий способностью воспринимать электромагнитное излучение в световом диапазоне длин волн и обеспечивающий функцию зрения. У человека через глаз поступает около 90 % информации из окружающего мира. Глаз позвоночных животных представляет собой периферическую часть зрительного анализатора, в котором фоторецепторную функцию выполняют нейросенсорные (фоторецепторные) клетки сетчатки.

– А сейчас давай вспомним строение нашего с вами глаза и сделаем это мы это с помощью стихотворения Владимира Владимировича Набокова, в котором есть почти все строение глаза. (Читают по 4 строчки каждая парта)

*Глаз волшебный теремок.*

*Круглый маленький домок,*

*Хитро он устроен*

*Без гвоздей построен.*

*Круглый дом со всех сторон*

*Белой стенкой окружен,*

*Стенку эту белую*

*Называют* ***склерою****.*

*Обойдем же дом скорей*

*Ни крылечка, ни дверей,*

*Впереди кружочек тонкий*

***Роговица*** *словно пленка,*

*Вся прозрачна, как стекло*

*В мир чудесное окно,*

*Через круглое оконце*

*В глаз проходит свет от солнца!*

*Глаз бывает синий, серый:*

*Впереди, пред белой склерой*

*Яркой* ***радужки*** *кружок*

*Украшает глаз – домок.*

*В центре радужки –* ***зрачок****.*

*Черный маленький кружок.*

*Лишь стемнеет наш зрачок,*

*Станет сразу же* ***широк****,*

*Коль светло – зрачок* ***поуже****,*

*Чтобы видел глаз не хуже.*

*А за радужкой лежит*

*Маленький* ***хрусталик****,*

*Он такой имеет вид,*

*Как стеклянный шарик.*

*Изнутри весь этот дом*

*Выстлан, будто бы ковром,*

*Оболочкой гладкой*

*Тоненькой* ***сетчаткой****.*

*Что же в домике внутри?*

*На картинках посмотри.*

– У кого отмечен термин курсивом и подчёркиванием тот ищет информацию о нем в учебнике, интернете и мы к этому еще вернемся.

– Ответьте нам на такой вопрос какими уникальными свойствами обладает наши глаза? Что такое «зрение»?

***Зрение*** – ощущение (сенсорное чувство), способность воспринимать свет, цвет и пространственное расположение объектов в виде изображения (образа). А теперь давайте вместе с вами попробуем воспроизвести уникальные свойства глаза.

**ОПЫТ 1. СВЕТОВОСПРИЯТИЕ. ЦВЕТООЩУЩЕНИЕ И ЕГО ИННЕРЦИОННОСТЬ.**

Какие структуры глаза отвечают за цветное зрение? (Колбочки сетчатки), а за сумеречное? (Палочки сетчатки).

Цветоощущение реализуется в пределах длин волн от 0,38 мкм (фиолетовый) до 0.76 мкм (красный). Наиболее чувствителен глаз к излучению с длиной волны 0,555 мкм (зеленая часть спектра).

Глаз обычного человека может различать около 160 цветов. Тренированный глаз художника в состоянии различать свыше 10000 цветов и оттенков.

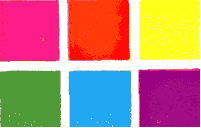
Цветовое зрение по-разному выражено у представителей разных рас. Более половины европеоидов, например, обладают повышенной чувствительностью к красному и различают больше его оттенков.

Новорожденные лучше всего различают зеленые и желтые предметы.

У курильщиков восприимчивость цветов снижается.

Достаньте маленькие квадратики и выстройте из них спектр, который видит наш глаз.

Посмотрите пристально, не отводя взгляда, на какой-нибудь яркий одноцветный предмет или специально вырезанный цветной бумажный квадратик секунд 30. Затем переведите свой взгляд на поверхность белого листа. На белой поверхности будет виден тот же рисунок, но окрашенный в цвет, который называется дополнительным. Вы узнаете, что дополнительным к красному цвету является зеленый, к синему – оранжевый, к желтому – фиолетовый.

Цвета квадратов одного ряда являются дополнительными к цветам квадратов другого ряда. Каждая пара таких цветов в смеси дает белый или серый ахроматический (не цветной) цвет. Эти явления объясняются тем, что процесс полного восстановления цветочувствительного пигмента в наших глазах идет очень медленно.

**ОПЫТ 2. ОБНАРУЖЕНИЕ СЛЕПОГО ПЯТНА**

Место лучшего видения – «***желтое»*** пятно. Место абсолютного слепоты (нет рецепторов) – «***слепое***» пятно.



**ОПЫТ 2а. ОБНАРУЖЕНИЕ ЖЕЛТОГО ПЯТНА.** Таблицы Гроссмана. (Такой опыт в поликлинике стоит 3 тысячи рублей)

**ОПЫТ 2б. ЭКСПЕРСС МЕТОД ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ОПУХОЛЕЙ В МОЗГЕ.** Добровольцу в ухо закапывается две капли физиологического раствора (в одно ухо он теплый и зрачки должны двинуться в сторону закапываемого уха, а в другое ухо прохладный раствор, глаза движутся в сторону противоположную от закапываемого уха). Таким очень простым способом при помощи капель в ухо и наших бесценных глаз мы можем диагностировать новообразования в мозге.

**ОПЫТ 3. ОПЫТЫ С АККОМОДАЦИЕЙ И ПЕРЕВЕРНУТЫМ ИЗОБРАЖЕНИЕМ**

– В следующем файле найдите медицинскую перчатку и надуйте ее (модель хрусталика с мышцами цилиарного тела).

А) опыт с квадратиками с отверстиями и буквами (квадратики с отверстиями посередине диаром 1 см и написанными буквами по краям отверстия)

Б) опыт с черными квадратиками с микроскопическими отверстиями, что объясняется волокнами в стекловидном теле (черные квадратики из бумаги с микроскопическим отверстием посередине).

В) опыт с перевернутым и уменьшенным изображением (сложить черные квадратики треугольником и поставить на край платформы и посмотреть через щель. Зажечь свечу и поставить на платформу с двояковыпуклой линзой (физическая лаборатория оптики). Средняя оптическая сила редуцированного глаза составляет +59 диоптрий. Поскольку фокусное расстояние у такой линзы очень маленькое (17 мм), то все наблюдаемые нами объекты располагаются за двойным фокусным расстоянием. Значит, изображение на сетчатке глаза получается уменьшенным, действительным и перевёрнутым. При близорукости изображение находится пред сетчаткой, при дальнозоркости за сетчаткой.

**Учитель:**

**– А прежде чем мы продолжим, сделаем немного полезного для наших бесценных глаз.**

**Возьмите бутылки с водой сделайте несколько глотков. Наберите в рот воды и как можно дольше не глотайте, гоняя воду во рту, пока она не станет теплой. Холодная вода вызывает приливы крови к лицу и глазнице, а значит глаз получит больше кислорода. Намочите ватные кружки водой и приложите их к глазам.**

**Упражнение. Соляризация. Зажгите свечу. Смотрите на горящую свечу. Согрейте руки над пламенем свечи. Разотрите теплые руки.**

**Упражнение. Пальминг. Сложите ладони, так как будто ходите нести в них воду. Поднесите к глазам. Уприте низ ладоней к скуловым костям. Создайте полную темноту. На глаза не давите моргайте в полной темноте. Продолжительность 2 минуты.**

**ОПЫТ 4. БИНОКУЛЯРНОСТЬ ЗРЕНИЯ и СТЕРЕОВИДЕНИЕ**

– Ответьте на вопрос, почему крупнейшие производители телевизоров отказались от технологии 3D.

(Опыт с карандашом и зубочистками, доказывающий бинокулярность зрения человека).

Положите одну зубочистку на коробочку спичек так, чтобы его острие выступало над краем. Затем возьмите в левую руку ручку. Зажмурьте один глаз и попробуйте, перемещая руку с расстояния 20-30 сантиметров, плавным и непрерывным движением дотронуться кончиком ручки до кончика зубочистки. Сделайте то же, открыв оба глаза. И вы сразу почувствуете, какая огромная разница между зрением одним глазом (монокулярным) и двумя глазами (бинокулярным).

Стереовидение – это объемное восприятие пространства благодаря зрению двумя глазами. Для проверки стереовидения можно использовать такой эксперимент. Мозг поочередно обрабатывает изображения, получаемые от глаз. Мы можем узнать, изображение какого глаза наш мозг обрабатывает в первую очередь. Вырежьте круг диаметром 3 см на прямоугольном листке бумаги. Вытяните руку вперед и посмотрите на какой-либо объект через отверстие. Не отрывая глаз от объекта, медленно приблизите листок к лицу. Отверстие окажется рядом с тем глазом, который видит первым.

**ОПЫТ 5. ЗРИТЕЛЬНЫЕ ИЛЛЮЗИИ**

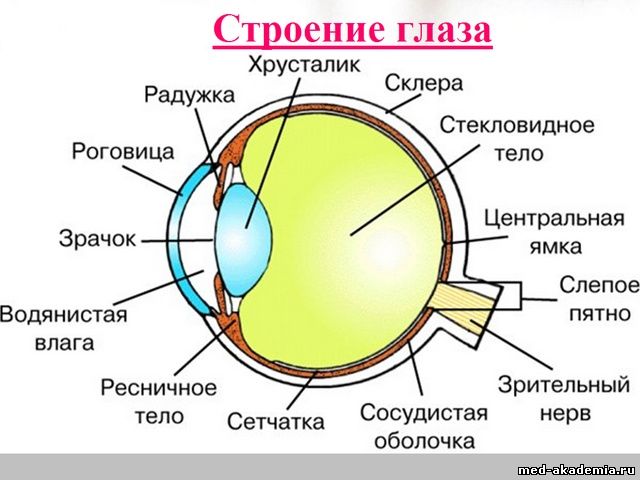
– Достаньте из папки черный лист картона и разноцветные фигуры с буквами. Приложите их друг к другу и скажите нам они одинаковы? Да? Вы уверены? А если я подойду они станут разного размера.

– А теперь с белыми полосками.

– У вас на партах стоит динозаврик, включите смартфон и поводите им вокруг динозавра, что вы видите?

– Найдите у вас в папках четыре прозрачных пирамидки и скотч, склейте пирамидку. Скачайте из магазинов программного обеспечения программу *Holapex hologram*, запустите ее и поставьте свои пирамидки на экран по центру.

– Что вы наблюдаете. Проведите этот опыт дома в полной темноте, сделав яркость на ваших смартфонах максимальной, опишите биологическую и физическую основу данного явления.



Представьте, подул ветер, летит пыль. Что же защищает глаза от пыли? (Ответы детей).

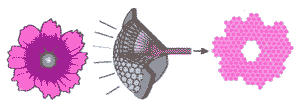
Правильно вы сказали, наши красивые ресницы и веки защищают глаза от пыли.

А иногда бывают такие моменты, что от обиды или от боли из глаз текут слезы. Вы их пробовали на вкус? (Ответы детей). Но самое главное они помогают глазам. Например, они смывают соринку из глаз. Что у нас над глазами? (Ответы детей). Потрогайте, это брови.

Посмотрите друг на друга, брови густые, красивые. Для чего нужны нам брови? (Ответы детей). Брови задерживают капельки пота, стекающие со лба, и не дают им попасть в глаза. Оказывается, брови, ресницы и веки нужны человеку не только для красоты. Они оберегают глаза от пыли, ветра и пота. Но, чтобы сохранить глаза и зрение, этой защиты недостаточно. Надо нам самим заботиться о своем зрении и беречь глаза.

– Это все относят к вспомогательному аппарату глаза.

Очень большое значение имеет для любого живого организма действие света. Попытки природы создать орган, специально реагирующий на световой раздражитель, на протяжении миллионов лет истории органической жизни на Земле, иногда ошибочные, иногда неудачные и более или менее совершенные, можно проследить на различных ступенях развития органических форм. Например, дождевой червь. Органом зрения у него служат отдельные светочувствительные клетки, разбросанные в наружных частях его кожи. Таким образом, он может различать только свет и тьму, но не имеет никакого представления о форме светящегося тела. Некоторые глубоководные существа имеют стебельчатые глаза, выдвинутые на отростках из головы. Телескопический глаз птиц с выдвигающимся глазным яблоком обеспечивает острое зрение на больших расстояниях. Гораздо сложнее устроены глаза стрекозы. Он состоит из множества тонких трубочек-фасеток с расположенными в них светочувствительными клетками. Эти клетки соединены с окончанием зрительного нерва, идущего к головному мозгу. Глаз стрекозы может различать не только свет и тьму, но и откуда свет на него падает.



Ещё более сложное строение имеют глаза млекопитающих, к которым относится и человек. Современные исследования показывают, что 95% младенцев рождается с нормальным зрением и без дефектов глаз. Но, как видно из таблицы, очень малый процент их достигает пожилого возраста со зрением, которое можно считать нормальным.

|  |  |
| --- | --- |
| **Возрастная группа** | **% лиц с недостатками зрения** |
| **Новорождённые** | **0,5%** |
| **Ученики школы** | **20%** |
| **Студенты** | **40%** |
| **40 лет** | **60%** |
| **95 лет** | **95%** |

Часть перегрузки глаз объясняется тем, что человек пользуется глазами при условиях совершенно иных, чем те, при которых глаз первоначально развивался и для которых он приспосабливался. Первобытный человек пользовался своими глазами, чтобы смотреть в даль при ярком солнечном свете – для охоты, рыбной ловли и для сражений. Когда солнце заходило, обязанности глаза заканчивались. Современный человек может работать целый день с предметами, расположенными перед глазами, потом долго сидеть перед экраном телевизора, компьютером, долго читать книгу.

**СТРОЕНИЕ ГЛАЗА**

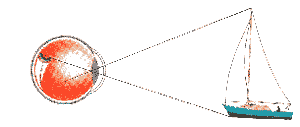
**2.1 СТРОЕНИЕ ГЛАЗА**

Человеческий глаз представляет собой замкнутый объём примерно сферической формы. Диаметр среднего глаза человека составляет примерно 23-25 мм. Глаз окружён прозрачной твёрдой оболочкой белого цвета – ***склерой***, которая защищает глаз от повреждений.

Передняя часть склеры переходит в прозрачную оболочку – ***роговицу*** толщиной 0,5 мм. За роговицей внутри склеры расположены передняя глазная камера, хрусталик, задняя глазная камера. Передняя глазная камера заполнена прозрачной жидкостью, называемой водянистой влагой, задняя – прозрачным студенистым веществом, которое называется ***стекловидное тело***. Эта часть глаза составляет оптическую систему глаза, создающую при преломлении лучей оптическое изображение предметов.

В центре радужки находится ***зрачок*** – чёрный кружок. Это основное отверстие, через которое в глаз поступает вся световая информация. Диаметр зрачка не бывает постоянным, он изменяется в зависимости от количества попадающего в глаз света. Он может меняться в размерах в 4 раза (от 2мм до 8мм). Зрачки реагируют всегда синхронно: в момент затемнения правого глаза расширяется зрачок и левого глаза. Это происходит вследствие того, что нервные волокна частично перекрываются по пути в мозг.

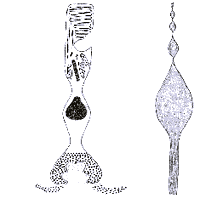
***Хрусталик*** глаза человека представляет собой двояковыпуклую линзу и обладает большой светопреломляющей способностью. Ось хрусталика совпадает с осью глазного яблока. Вещество, из которого состоит хрусталик бесцветное, прозрачное, плотное, сосудов и нервов не содержит. При сокращении или расслаблении ресничной мышцы изменяется кривизна хрусталика, изменяя, таким образом, оптическую силу этой линзы. Средняя оптическая сила редуцированного глаза составляет +59 диоптрий. Поскольку фокусное расстояние у такой линзы очень маленькое (17 мм), то все наблюдаемые нами объекты располагаются за двойным фокусным расстоянием. Значит, изображение на сетчатке глаза получается уменьшенным, действительным и перевёрнутым.



Размер изображения на сетчатке зависит от размеров предмета и расстояния от него до сетчатки, то есть от угла, под которым рассматриваются предметы. Этот угол называется углом зрения. Чем дальше предмет, тем меньше его изображение на сетчатке. Чем больше предмет, тем дальше мы должны от него отойти, чтобы он весь уместился на сетчатке глаза. Совершенно прав был поэт, сказавший: «Лицом к лицу – лица не увидать. Большое видится на расстоянии».

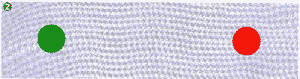
**2.2 СВЕТО- И ЦВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ГЛАЗА**

Сетчатка глаза имеет весьма сложное строение. Главную роль в ней играют светочувствительные клетки – ***палочки*** и ***колбочки***. В глазу человека примерно 7 млн. колбочек и 130 млн. палочек. Колбочки обладают способностью различать цвета и очень мелкие предметы, но только при хорошем освещении, в особенности солнечном. ***Колбочки*** – это аппарат дневного и цветного зрения. Мы знаем, что в природе существуют три основных цвета: красный, зелёный, синий. Они не могут быть образованы сочетанием других цветов, они могут лишь сочетаться сами, образуя все другие цвета. Колбочки сетчатки глаза человека возбуждаются красным, зелёным или синим цветами, и посылают информацию в мозг, который «видит» составленный таким образом цвет. У ***палочек*** есть одно интересное свойство: при слабом освещении они восприимчивы к голубому и синему цвету. Например, красный мак и синий василёк, при дневном освещении одинаковы по яркости, а в сумерках будут отличаться – василёк покажется нам более ярким, чем мак. При очень ярком свете палочки закрываются, уступая всю работу колбочкам. По мере ослабления света палочки оживают, но не сразу: когда заходишь в тёмную комнату с залитой солнцем улицы, глаза лишь постепенно привыкают к темноте, а при выходе на солнечный свет глаз на мгновение «слепнет». Палочки имеют значительно более высокую светочувствительность, но не обеспечивают различения цветности. Поэтому мы можем видеть предметы в сумерках, но не можем различать их цвета. Эта особенность человеческого зрения отражена в пословице: «ночью все кошки серы». Наиболее чувствительное место сетчатки – так называемое «***жёлтое пятно***» и центральная ямка, расположенные примерно в центре сетчатки на оптической оси глаза. Диаметр жёлтого пятна примерно 0,25 мм. Оно состоит из плотно упакованных колбочек. В этом месте сетчатки нет палочек. Поэтому, чтобы хорошо рассмотреть предмет мы стараемся расположить его на оптической оси предмета напротив жёлтого пятна. Каждая колбочка соединена с отдельным нервным волокном, а палочки присоединяются группами к общему нервному волокну. Нервные волокна, идущие от обоих глаз, соединяются вместе и образуют зрительный нерв. Там, где зрительный нерв входит в глаз, нет ни палочек, ни колбочек. Лучи, попадающие в эту область глаза, не вызывают ощущения света. Поэтому эту область называют «***слепым пятном***».



**2.3 ОБНАРУЖЕНИЕ СЛЕПОГО ПЯТНА**

В повседневной жизни мы не замечаем ещё одного странного свойства нашего зрения, – не видеть предметы, находящиеся сбоку глаз, хотя свет от них входит в глаз и достигает сетчатки. Следовательно, на сетчатке обоих глаз есть определённое место, на котором нет светочувствительных клеток. Оно расположено в месте входа зрительного нерва в глазное яблоко, недалеко от жёлтого пятна. Его называют слепым пятном. Диаметр его 1,8 мм. Убедиться в его существовании можно с помощью простого теста. Закройте левый глаз, поместите рисунок на расстояние 20 см от правого глаза и посмотрите на зелёный кружок, изображённый слева. Медленно приближайте рисунок к глазу, непременно наступит момент, когда красный кружок исчезнет. Этот опыт, впервые произведённый в 1668 году (в несколько ином виде) знаменитым физиком Мариоттом, очень забавлял придворных короля Людовика XIV. Мариотт проделывал опыт так: помещал двух вельмож друг против друга и просил их рассматривать одним глазом некоторую точку сбоку, – тогда каждому казалось, что у его визави нет головы!



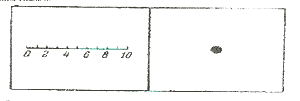
**2.4 АККОМОДАЦИЯ ГЛАЗА**

В одно мгновение нормальный глаз способен сфокусировать на сетчатке чётко такой большой удалённый предмет как гора, а в следующую долю секунды он может дать чёткое изображение мелкого напечатанного текста. Процесс изменения фокусного расстояния глаза вследствие работы цилиарных мышц называется аккомодацией глаза.

С возрастом способность к аккомодации постепенно уменьшается. Это объясняется уменьшением упругости хрусталика и способности глазных мышц увеличивать кривизну хрусталика. Этот недостаток называется ***прессбиопия***. Идеального расстояния для чтения или другой работы на близком расстоянии не существует. Но если учесть все факторы, то можно считать, что наилучшим расстоянием является 32-37 см. Хотя прессбиопия является естественным и неустранимым недостатком, оказывается, что более сильное освещение ближних предметов в значительной степени заменяет очки для чтения. Более сильное освещение вызывает сильное сужение зрачка. Это создаёт более резкое и чёткое изображение на сетчатке глаза, так же, как и в фотоаппарате, – чем меньше отверстие диафрагмы, тем резче изображение.

**2.5 БИНОКУЛЯРНОСТЬ ЗРЕНИЯ**

Само по себе зрение двумя глазами является нормой живого мира. Но у человека оно имеет специфическую особенность: за счёт уменьшения расстояния между глазами происходит перекрытие их полей зрения, обеспечивающее, в конечном счете, стереоскопичность зрения. Интересен тот факт, что левым и правым глазом человек видит по-разному. Проверим это на опыте. Расположите карандаш на расстоянии вытянутой руки на луче зрения. Закройте один глаз и запомните то, что увидели этим глазом. Теперь поменяйте глаза. Картинка осталась той же или изменилась? Таким образом, мы с вами убедились, что наши глаза видят по-разному. Что происходит с поступившей информацией дальше? Её обрабатывает мозг. Мозг не только обрабатывает информацию, но и корректирует её. Значит, мы с вами воспринимаем мир таким, каким его «видит» мозг. А можно ли глаз обмануть? А мозг? Попробуем это сделать. Рассматривая предмет двумя глазами, мы получаем на сетчатке каждого из них несколько различные изображения. В то же время мы воспринимаем один предмет, но видим его стереоскопическим, то есть объёмно. У человека в процессе эволюции выработалась особая функция в мозгу: умение оценивать расстояние до предмета. Представление о глубине пространства возникает благодаря тому, что, направляя оба глаза на один объект, мы усилием глазных мышц поворачиваем их так, чтобы их оптические оси пересеклись на предмете. Угол между осями называется углом конвергенции. Расстояние между глазами (база) равно в среднем 5-6 см, а расстояние наилучшего зрения в среднем 25см. После несложных расчётов можно получить, что угол конвергенции меняется от 0 (дальняя точка) до 10 градусов (ближняя точка). По оценивание этого угла конвергенции мозг примерно определяет расстояние до объекта. По проведённым расчётам стереоскопический эффект имеет место при рассматривании предметов, находящихся на расстоянии не более 220-250 м. На более далёких расстояниях оценить глубину пространства становится всё труднее, для этого используют бинокли, стереоскопические трубы. Бинокулярное зрение можно проиллюстрировать на простом опыте. На рисунок перед вами положите линейку перпендикулярно его плоскости по средней линии. Приложите нос и лоб к линейке, так чтобы каждый глаз видел только своё поле рисунка. В результате можно увидеть объёмное трёхмерное пространство, имеющее не только ширину и длину, но и глубину



**2.6 БЛИЗОРУКОСТЬ И ДАЛЬНОЗОРКОСТЬ**

Два наиболее распространённых дефекта зрения – это близорукость и дальнозоркость. Их можно обнаружить при определении остроты зрения в кабинете офтальмолога по особым таблицам. В Древнем Риме таких таблиц не было, и остроту зрения проверяли по созвездию Большой Медведицы. При достаточно высокой остроте зрения можно увидеть рядом со звездой Мицар (вторая слева в ручке ковша) слабенькую вторую звёздочку Алькор. По этой звезде древние римляне проверяли остроту зрения у воинов. Очень большую остроту зрения имеют жители степей и пустынь. Дальнозоркий глаз – такой, у которого в ненапряжённом состоянии изображение получается за сетчаткой. Ближний предел ясного видения такого глаза находится дальше, чем у нормального. Дальний предел ясного видения дальнозоркого глаза всегда отрицателен, то есть находится не спереди глаза, а сзади. Дальнозоркость может быть обусловлена меньшей длиной глаза по сравнению с длиной нормального глаза. Корректируют дальнозоркость с помощью собирающих линз. С возрастом, в основном из-за уплотнения хрусталика, теряющего способность достаточно сжиматься, ближняя точка ясного видения удаляется от глаза. Это явление называется старческая дальнозоркость.

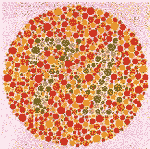
Близорукий глаз не может чётко видеть отдалённые предметы, потому что отражённые ими световые лучи фокусируются, не достигая сетчатки. Это происходит в том случае, если глазное яблоко слишком длинно или слишком велик угол, под которым преломляются световые лучи в хрусталике. Вогнутые линзы корректируют близорукость, выпрямляя световые лучи так, чтобы они фокусировались точно на сетчатке.

**2.7 ЗРИТЕЛЬНЫЕ ИЛЛЮЗИИ**

Процесс зрения представляет собой очень сложный акт, в ходе которого определённую роль играют память, работа мозга, восприятие других органов. В ряде случаев воспринимаемые геометрические соотношения между объектами не соответствуют их действительным геометрическим соотношениям. Мозг как бы корректирует работу глаза, и это понятно: живое существо нуждается в правильном представлении об окружающем мире, а не в правильных оптических изображениях. И вот эта работа мозга иногда вызывает неоднозначное оценивание воспринимаемой зрительной информации. Так возникают зрительные иллюзии. Большинство иллюзий связано с тем, что некоторые предметы или их части воспринимаются не отдельно, а в связи с окружающими предметами (по контрасту, по форме, по расположению и т.д.)

**2.8 ЦВЕТНОЕ ЗРЕНИЕ**

В 1757 году М.В. Ломоносов был первым, кто заговорил о существовании трёх особых процессов в цветовом зрении. Пока не установлено, имеются ли приемники всех трёх типов в каждой колбочке или существуют три различных вида колбочек. Глаз обычного человека может различать около 160 цветов. Тренированный глаз художника и красильщика в состоянии различить свыше 10000 цветных тонов. Встречаются люди (около 1% мужчин и около 0,1% женщин), зрение которых характеризуется отсутствием приемников одного из указанных выше типов. Ещё реже встречаются люди, у которых есть приемники лишь одного типа. Первая группа людей – дихроматы – различают меньше цветов, чем люди с нормальным зрением; вторая – монохроматы – совсем не различают цвета. Расстройство цветового зрения часто бывает для самого человека и для окружающих его людей незаметным. Оно обнаруживается или случайно, или во время врачебного обследования. Известный учёный XIX века Дальтон лишь в возрасте 26 лет обнаружил, что плохо отличает по цвету красные ягоды от зелёной травы. Такую особенность зрения называют теперь дальтонизмом, а людей, страдающих им – дальтониками. Усилиями специалистов в области цветового зрения изготовлены особые очки, с помощью которых дальтоники могут различать три важнейших цвета. Для обнаружения дальтонизма разработан простой тест. Люди с нормальным цветовым зрением увидят число 74, дальтоники же видят число 21.



**3.0 ЗАКРЕПЛЕНИЕ МАТЕРИАЛА. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ НА ДОМ!**

1). Близорукий ученик воспринимает буквы, написанные на доске расплывчатыми, нечёткими. Ему приходится напрягать зрение, чтобы аккомодировать глаз то на доску, то на тетрадь, что вредно как для зрительной, так и для нервной системы. Предложите конструкцию таких очков для школьников, чтобы избежать напряжения при чтении текста с доски.

2). Герберт Уэллс написал роман «Человек-невидимка». Агрессивная невидимая личность хотела подчинить себе весь мир. Подумайте, в чём несостоятельность этой идеи? Когда предмет в среде невидим? Как может видеть глаз человека-невидимки?

3). В литературе широко обсуждаются явление повышения разрешающей способности глаз космонавтов, находящихся на околоземной орбите. И русские, и американские космонавты проявили способность видеть такие подробности на поверхности Земли, как суда в океане, трубы заводов, автобусы на шоссе и т.д. Было высказано много гипотез, объясняющих психофизиологические особенности зрения в космосе. Предложите одну из версий, объясняющую этот феномен.

4). Неполадки в какой бытовой системе объясняют множество феноменов из разряда «дом с привидениями»? Дайте объяснение данному феномену.

5). Какое психическое заболевание носит имя Алисы в Стране чудес?

**4.0 ИТОГИ УРОКА. ГЛАЗНАЯ ГИМНАСТИКА. ГИГИЕНА ГЛАЗ.**

1) Для глаз очень вредно чтение при плохой освещённости (N=300 лк /кв. м), в неправильной позе, частая и продолжительная работа на компьютере. Это связано с тем, что глаза воспринимают на мониторе множественные точки, а не целое изображение. Кроме того, монитор постоянно мерцает, что ещё больше утомляет глаз. После работы на компьютере некоторое время надо дать глазам отдых (вообще ничего не смотреть!).

2) Если зрение всё-таки падает, нужно обязательно обратиться к офтальмологу для своевременной коррекции зрения (очки или контактные линзы). Для детей это очень важно, так как позволяет не только лучше видеть, но и даёт возможность глазу правильно развиваться.

3) Морковь в рационе помогает лучше видеть в темноте. Дело в том, что витамин А, которым богата морковь, помогает эффективнее работать палочкам сетчатки. При глазных болезнях полезно также есть капусту и другие зелёные листовые овощи.

**4.1 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

Подведём итог нашему уроку.

Глаз – очень сложно устроенный оптический прибор, наделённый природой большими полномочиями. Наша задача, зная особенности работы и строения глаза не ухудшать его природные возможности. Нo если это всё-таки неизбежно мы должны придумать, как подлечить постаревший и уставший глаз. На этом пути ещё много не открыто. Дерзайте!