Тема. **Око як оптичний прилад. Зір і бачення. Вади зору та їх корекція.**

 **Окуляри.**

Мета. Формування ключових компетентностей учнів:

* основних компетентностей у природничих науках і технологіях: розширити знання учнів про будову ока як оптичної системи, про властивості ока, гігієну зору, здобуті на уроках біології та основ здоров’я; ознайомити з процесами, які забезпечують сприйняття зорових образів, найбільш поширеними дефектами зору — короткозорістю й далекозорістю та методами їх виправлення; формувати вміння використовувати знання з фізики для вирішення завдань, пов’язаних із реальними об’єктами.
* спілкування державною мовою: вдосконалювати вміння будувати відповідь, використовуючи фізичні, біологічні та художні терміни та поняття.
* вміння вчитися впродовж життя: формувати вміння застосовувати набуті знання на уроках біології, образотворчого мистецтва, основ здоров’я, фізики для оволодіння новими, для їх систематизації та узагальнення; розвивати допитливість та спостережливість.
* ініціативності і підприємливості: вчити оцінювати можливість застосування набутих знань з фізики в майбутній професійній діяльності, для ефективного вирішення проблем з зором.
* соціальної і громадянської компетентності: розуміння значущості внеску українського вченого В. Філатова у розвиток методів лікування хвороб очей, його моральних якостей та громадянських позицій; внеску українського художника О. Шупляка у світову культуру; вміння виявляти фізичні явища та процеси у творах мистецтва.
* екологічної грамотності і здорового життя: розвиток вміння застосовувати набуті знання та навички для збереження власного здоров’я та здоров’я інших; визначати причинно-наслідкові зв’язки впливу сучасного життя на здоров’я; формувати ціннісне ставлення до власного здоров’я та здоров’я інших людей.

**Обладнання:** відео «Пісні про очі», «Будова ока», «Утворення зображення. Вади зору», малюнки з оптичними ілюзіями, буклет «Бережіть зір» (для кожного учня), окуляри з розсіювальними і збиральними лінзами, іграшки «Пташка в клітці» (для кожного учня).

**ХІД УРОКУ**

**І. Мотиваційний момент**

Звучать українські пісні про очі, учні розглядають виставку картинок «Не вір очам своїм». Чи знаєте ви вірші, приказки, пісні про очі? Чому, на вашу думку, так багато поетів, художників звертають увагу на очі? *(Учні мають прийти до думки про надзвичайну важливість цього органу.)*

Розглядаючи виставку «Не вір очам своїм» ви ознайомились з фізіологічним явищем – оптичною ілюзією.

Оптична ілюзія — помилка в зоровому сприйнятті, викликана неточністю процесів корекції зорового образу нашим мозком. У художніх зображеннях навмисне спотворення перспективи викликає особливі ефекти. Існує навіть стиль сучасного мистецтва - оп-арт (від англ. op art (optical art)) або оп-мистецтво, який широко використовує оптичні ілюзії.

Ілюзія об'ємності, створена за допомогою тривимірної графіки, широко використовується в архітектурі та будівництві - "живі" стіни, підлоги, дороги.

Чи розгледіли ви в деяких картинах два сюжети?

Це картини нашого земляка Олега Ілліча Шупляка, які він називає «Двовзори». Олег Ілліч Шупляк (нар. 23 вересня 1967, с. Біще Бережанського району Тернопільської області) — український художник, педагог, лауреат премії ім. Михайла Бойчука (2014), автор офіційного логотипу до 200-річчя народження Т. Шевченка.

З художньої точки зору око ми розглянули. Що ж являє собою око з біологічної та фізичної точки зору?

**II. Актуалізація опорних знань**

1. Пригадаємо будову ока. *(Перегляд відео «Будова ока»)*

2. Руханка «Хто швидше»

(Клас ділиться на дві групи. На дошці вивішено два малюнки «Будова ока». Учні по одному від команд біжать до дошки і записують назву одного елемента ока. Далі біжать два наступні учні. І так покине підпишуть всі елементи. Потім перевіряють супротивника за листом - підказкою (за кожний правильно підписаний елемент – 1 бал))

Дослідження. Сядьте один проти другого і закрийте очі долонями, щоб на очі не потрапляло світло.Через хвилину подивіться на зіниці один одного. Подивіться вдалину через вікно. І через хвилину знову подивіться на зіниці один одного. Порівняйте зіниці очей, що були в темноті і на світлі. *(В темноті більші).*

Здатність ока пристосовуватися до різної освітленості називається адаптацією.

Чому око має таку здатність? *(При недостатньому освітленні зіниця відкривається широко, щоб більше світла потрапило, при потужному освітленні –зменшується, щоб не пошкодилась сітківка.)* Тому не можна дивитись на яскраве Сонце, світло при зварюванні металів та інші потужні джерела світла.

**III. Вивчення нового матеріалу**

*Евристична бесіда*.

Що являє собою око з точки зору фізики? *(Приймач світла)*.

Назвіть елементи цього приймача. *(Оптична система складається з рогівки, рідин передньої і задньої камер, кришталика і склистого тіла. Світлові промені проходять крізь перелічені елементи оптичної системи ока і заломлення в них відбувається згідно із законами оптики).*

Де найсильніше заломлюється світло? *(На рогівці ока).*

Чому? *(Світло переходить в середовище з більшою оптичною густиною).*

Чи можна вважати око системою лінз? *(Так, бо елементи ока прозорі тіла обмежені сферичними поверхнями).*

Чим є сітківка для оптично системи ока? *(Екраном – на ній утворюється зображення)*

Якою є оптична система ока – розсіювальною чи збиральною? *(Збиральною, бо зображення має бути дійсним, а розсіювальна лінза ніколи не дає дійсного зображення).*

Якою на вашу думку може бути фокусна відстань оптичної системи ока? *(Меншою за 24 мм, інакше ми б не бачили предметів на великих відстанях, промені від яких йдуть паралельно і утворюють зображення в фокальній площині)*. Оптична система ока має два фокуси внаслідок різних середовищ з обох сторін і фокусна відстань в напрямку до сітківки становить близько 17 мм.

Яке зображення може дати збиральна лінза? (Можна використати рис.з побудовою зображень з підручника чи зошита).

* *уявне, збільшене, пряме –якщо предмет між лінзою і фокусом;*
* *дійсне, збільшене, обернене – якщо предмет між фокусом і подвійним фокусом;*
* *дійсне, зменшене, обернене – якщо предмет за подвійним фокусом.*

Яке зображення, на вашу думку, утворюється на сітківці ока? І чому ви так думаєте? *(Уявне не може бути, бо не буде подразнення фоторецепторів, збільшене - не поміститься на сітківці. Отже, зображення на сітківці – дійсне, зменшене і обернене.)*

Чому ж ми бачимо не обернене зображення?

Зображення викликає нервові збудження. Збудження передаються в мозок і формують зоровий образ об'єкта. Наш мозок ніби перевертає зображення.

Що буде, якщо предмет наближати до ока?

**Дослідження**. Напишіть букву на аркуші паперу. Наближайте її до ока (друге око закрийте рукою). Що спостерігаєте? Чому це відбувається?

*(Спочатку буква стає розмитою, бо збільшується зображення на сітківці і вже не поміщається. А потім букви не видно, бо ми її перенесли між фокус і лінзу – зображення на сітківці не буде.)*

Як зміниться відстань до зображення в збиральній лінзі, якщо збільшити відстань до предметf?

*(За формулою тонкої лінзи* $\frac{1}{F}=\frac{1}{d}+\frac{1}{f};$$\frac{1}{f}=\frac{1}{F}-\frac{1}{d}$*;* $\frac{1}{d}$ *– зменшиться, тому* $\frac{1}{F}-\frac{1}{d}$ *як і* $\frac{1}{f}$ *збільшаться. Отже, f – зменшиться).*

Подивіться на книжку, яка лежить на столі, а тепер на дерево за вікном. Відстань до якого предмета більша? *(До дерева).* А відстань до утвореного в оці зображення? *(Для зображення дерева мала б бути меншою, ніж для зображення книжки).* Отже котресь з зображень на сітківку мало б не попасти! Але ми чітко бачимо як далеко, так і близько (якщо нормальний зір). Справа в тому, що кришталик має здатність змінювати свою кривизну, а отже і фокусну відстань всієї системи ока). Здатність кришталика змінювати свою кривизну в разі зміни відстані до розглядуваного предмета називається акомодацією. Якщо предмет далеко м’язи розтягують кришталик і він стає витягнутим і тоншим. При близькому розташуванні предмета, м’язи стискають кришталик і він стає більш опуклим. При відстані 25 – 30 см м’язи не напружуються – око розслаблене. Найменшу вістань, на якій око бачить предмет практично не втомлюючись, називають відстанню найкращого зору. На якій відстані від очей найкраще тримати книжку або писати? *(25- 30 см).* Проте нерідко трапляється, що через порушення в системі ока, людина бачить погано. Які найпростіші види порушень є, ви дізнаєтесь при перегляді відео. А разом з тим наочно побачите як утворюється зображення на сітківці.

Перегляд відео «Утворення зображення. Вади зору».

Узагальнена таблиця про вади зору у підручнику на с.102.

Про які вади зору ви дивились? *(Короткозорість, далекозорість).*

Про які вади зору ви ще знаєте? *(Відп. учнів)*

Якщо в сітківці ока відсутнє або послаблене сприйняття одного з трьох основних кольорів: червоного, зеленого або синього, то людина сприймає ці кольори як сірий. Таку ваду зору було названа дальтонізмом на честь англійського вченого Джона Дальтона, який сам страждав на це захворювання й уперше схарактеризував його.

Дальтонізм є невиліковним, передається спадково (причому більшість хворих — чоловіки) або виникає після перенесення деяких очних та нервових хвороб.

Вад зору та хвороб очей є дуже багато. Лікарі намагаються лікувати. Багато науковців працює над проблемами зору. В Одесі працює знаменитий інститут очних хвороб та тканинної терапії, який носить імя талановитого хірурга, офтальмолога, винахідника Володимира Петровича Філатова. Його працями користувалися у всьому світі. Тисячі людей дякували Філатову за врятований зір. Філатов був не тільки вченим, а й лікарем-клініцистом, блискучим хірургом, обдарованим педагогом, талановитим художником, цікавим оповідачем та веселим співрозмовником А також він прославився захисником церковних пам'яток від наруги правлячим режимом. Можливо хтось з вас в майбутньому вибере цю важливу професію – офтальмолог і буде рятувати людей.

Які окуляри, будучи офтальмологом, ви б приписали людині, в якої виявили далекозорість? *(Окуляри з збиральними лінзами).*

За якими ознаками ви б визначили, що людина далекозора? *(Далекозора людина читає книжку, віддаляючи її від очей).*

Яку ваду зору має людина, що носить окуляри з розсіювальними лінзами? *(Короткозорість)*

Чому вчителі дають вам зауваження, коли ви нахиляєтесь низько над партою при письмі*? (М’язи ока напружуються довгий час і втомлюються. Може виникнути короткозорість).*

Що ще погіршує зір? *(перегляд телепередач, довга робота з комп’ютером, шкідлива їжа, тютюнопаління, алкоголь, наркотики).*

Хлопчикам хочу нагадати, що куріння погіршує зір на 20-25 %. А дівчаткам повідомляю, що нарощувати вії дуже шкідливо. Це підвищує тиск на очі.

Що треба робити, щоб бути здоровим? Чи робите ви гімнастику? А хто робить гімнастику для очей? Око такий важливий орган! І мало хто допомагає йому бути здоровим. Візьміть буклети, де є поради, як зберегти свій зір. Поділіться цими знаннями з своєю родиною і спільно дбайте про свої очі. *(Роздати буклети «Бережіть зір»)*

**Гра**. В мене є цікава іграшка. З одного боку пташка, з іншого – клітка. Як зробити так, щоб пташка опинилась в клітці? *(Роздати учням іграшки)*

*(Треба взяти за кінці мотузки,щоб круг звисав донизу. Закрутити круг, поки мотузки не поскручуються. Тоді обома руками потягнути за мотузки.)*

Як це відбувається?

*(Коли круг обертається, ти бачиш один малюнок за іншим. Вони змінюються так швидко, що твій мозок не не встигає їх розрізнити. Він поєднує їх в один. Тому ти бачиш одне зображення – пташку у клітці.)*

Коли зображення предмета зникає з сітківки ока, то зоровий образ в мозку зберігається ще протягом 0,1 с.

Фізіологічне явище, що полягає у відставанні виникнення і зникнення зорового відчуття від впливу світлового подразника називається інерцією зору.

Яку іграшку ми вже розглядали, дія якої теж ґрунтується на основі інерції зору ? *(Круги Ньютона)*

Інерцію зору використовують в кіно. Картинки на екрані міняються 24 рази на секунду, чим створюється ілюзія руху.

**Дослідження**. Витягніть руки далі від себе і розведіть їх в сторони. Закрийте одне око. Попробуйте доторкнутись кінчиками вказівних пальців один до одного. А тепер з відкритими обома очима.

Одним оком ми не можемо добре оцінити відстань до предмета і тому доторкнутись кінчиками пальців важко.

Ми досить добре оцінюємо, на якій відстані від нас перебуває той чи інший предмет завдяки нашому бінокулярному зору, тобто бачення обома очима. Завдяки такому бінокулярному зору ми не тільки робимо висновки про відносне розташування й відстань до предметів, але й сприймаємо рельєф та об'єм.

**IV. Підсумок уроку**

Що б сказав про око біолог? Фізик? Лікар?

Практичне завдання. *(Ділимо клас на групи в залежності від кількості пар окулярів. Кожній групі дають окуляри з розсіювальними і збиральними лінзами.)* Запропонуйте декілька способів, за допомогою яких можна визначити, який дефект зору корегують ті чи інші окуляри. Визначте тип запропонованих окулярів.

Навіщо людині два ока? Може б вистачило б і одного? Кутузов, Нельсон, Потьомкін та багато інших людей утратили одне око, а попри те бачили начебто нормально. *(Гострота зору в них могла бути високою, але вони бачили світ пласким. Відстань від кожного ока до предмета дещо різна і на основі цього мозок формує об’ємне зображення)* .

Чому в світі в наш час різко збільшується число людей, що мають короткозорість?

Що корисного ви взнали на уроці?

Що було найбільш цікавим?

Який висновок ви зробили для себе для збереження зору?

**V. Домашнє завдання**

Опрацювати § 16, буклет «Бережіть зір»

Бажаючі можуть взяти участь у останньому етапі веб квесту «В лабіринтах світла» про цікаві властивості очей як людини так і тварин.

**Використані джерела:**

1. <https://www.youtube.com/watch?v=3rhRB3knp6M>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=Tb9IQWGr7vE>
3. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Оп-арт](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF-%D0%B0%D1%80%D1%82)
4. <https://www.youtube.com/watch?v=uvg4luLQ3Qc>
5. <https://www.youtube.com/watch?v=4cCiwQC02lo>
6. <https://www.youtube.com/watch?v=ugnLGN5a1lI>
7. <https://www.youtube.com/watch?v=JUXkGKLtQ0Q>
8. <https://www.youtube.com/watch?v=9iNzJjpJfVs>
9. <https://www.youtube.com/watch?v=xNoQJRpk7eg>
10. <https://www.youtube.com/watch?v=JpkA4JnOTQk>
11. <https://www.youtube.com/watch?v=v5QIjW9H9Sw>
12. <https://www.youtube.com/watch?v=vD39WEUo9lI>
13. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Шупляк\_Олег\_Ілліч](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%83%D0%BF%D0%BB%D1%8F%D0%BA_%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%B3_%D0%86%D0%BB%D0%BB%D1%96%D1%87)
14. Фізика: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. ; за ред. В.Г. Бар’яхтара, С.О. Довгого. – Харків: Вид-во «Ранок», 2017
15. Сто цікавих експериментів: Навч.-практ. посіб./ Пер. Н. Матоли: Країна Мрій, 2006
16. Дивовижна фізика. Н.В.Гуліа. – Харків: Вид-во «Ранок», 2011