**Міні-проект «Як бачать тварини»**

**Керівник проекту**: вчитель біології Лобачівського НВО «ЗОШ І-ІІІ ступенів – ДНЗ» Володарського району Київської області Сяська Світлана Іванівна.

**Учасники проекту**: учні 7 класу.

**Тип  проекту** : інформаційно-дослідницький, колективний, середньої тривалості.

**Мета дослідження:**ознайомитись із особливостями зору тварин у зв’язку із способом життя і умовами середовища, розширити уявлення про вплив умов середовища на будову тваринного організму, вказати на риси ускладнення та ознаки пристосованості до різних середовищ життя, розвивати вміння порівнювати, встановлювати причинно-наслідкові зв’язки, розвивати логічне мислення , формувати вміння працювати в групах, удосконалювати вміння орієнтуватися в інформаційному просторі та аналізувати отриману інформацію.

**Очікувані результати**

В результаті роботи над проектом учні зможуть:

* характеризувати особливості органів чуття , зокрема зору, у різних груп тварин; пояснювати значення органів чуття для організму, порівнювати спільні ознаки та відмінності у в будові органів зору тварин різних груп; робити висновки про ускладнення будови організму тварин,пов’язане з пристосуванням до різних умов середовища та ускладненням функцій;
* удосконалити вміння орієнтуватися в інформаційному просторі та аналізувати отриману інформацію; формувати вміння працювати в группах;визначати та формулювати мету, завдання, очікувані результати дослідження;
* відшуковувати з допомогою вчителя та самостійно необхідну інформацію; працювати з літературою, джерелами, статичними даними; компонувати, аналізувати, синтезувати отримані дані;
* робити повідомлення та презентації проведеної роботи;

презентувати результати своєї роботи.

**Завдання для дослідження.**

Опрацювати різні джерела інформації з метою пошуку матеріалів про особливості зору у тварин.

Узагальнити матеріали у вигляді повідомлень та презентації.

Для підготовки проекту учні об’єднуються у 3 групи.

**1 група вивчає особливості зору тварин у водному середовищі**.

*Орієнтовні запитання та завдання для дослідження:*

Які світлочутливі органи мають безхребетні?

Чи бачать медузи?

Органи зору молюсків.

Мозаїчний зір ракоподібних.

Зір у риб.

**2 група вивчає особливості зору тварин у наземно-повітряному середовищі.**

*Орієнтовні запитання та завдання для дослідження:*

Зір комах.

Павуки - багатоокі ловці мух.

Зір на межі двох середовищ.

Особливий погляд рептилій.

Як бачать птахи?

Кольоровий світ ссавців.

**3 група вивчає, як тварини бачать вночі.**

*Орієнтовні запитання та завдання для дослідження:*

Як тварини пристосовані до життя в темряві?

Нічні птахи.

Цікаве з життя котів.

Явище біолюмінесценції.

**Інформаційні матеріали**

Тваринний організм - це відкрита система, яка отримує інформацію з оточуючого середовища. Інформація необхідна тваринам для орієнтації в навколишньому середовищі, добування їжі, уникнення небезпеки, пошуку особин протилежної статі.

Зір – це найважливіший орган чуття у тваринному світі, бо завдяки йому в мозок надходить 90 % усієї інформації з довкілля. Більшість безхребетних має примітивні зорові органи і сприймає навколишні предмети дуже приблизно. Інформацію про світло сприймають навіть одноклітинні організми. У багатоклітинних тварин, наприклад, у червів та молюсків, зорова чутливість зосереджена в певних місцях - зорових плямках. У більш високоорганізованих тварин світлочутливі структури ускладнюються і на найвищому рівні свого розвитку являють собою чудові прилади - очі, які створюють зображення. Як же сприймають навколишній світ різні групи тварин, як орієнтуються у навколишньому середовищі?

**Водне середовище існування**

Будова органів зору водних тварин відрізняється великою різноманітністю. Добре розвинені очі, як правило, у хижих тварин, які активно переслідують свою здобич. Навпаки, тварини прикріплені або малорухомі, багато планктонних організмів нерідко позбавлені очей. Наприклад, із планктонних тварин не мають органів зору багато медуз, крилоногі молюски. Ряд глибоководних і печерних тварин зовсім позбавлені органів зору. Проте у таких сліпих риб добре розвинені органи бічної лінії та органи дотику (видовжені промені плавців, вуса).

Кількість очей у водних тварин різна: від 1, 2-х, 4-х до декількох сотень. Сильно коливаються і розміри очей: від мікроскопічно малих до гігантських. Органи зору багатьох мешканців сутінкової зони розвинені дуже сильно: очі досягають величезних розмірів і мають складну будову. Наприклад, діаметр ока деяких глибоководних риб складає 40 і навіть 50% довжини голови. У багатьох глибоководних риб розвинені телескопічні очі .

*Світлочутливість безхребетних.* Більшість безхребетних має примітивні зорові органи і сприймає навколишні предмети дуже приблизно. Майже усі живі організми мають світлочутливі клітини. Навіть найпростіші, у яких організм складається лише з однієї клітини, здатні реагувати на зміну освітленості. У багатьох з них є світлочутливі вічка. Наприклад, евглена зелена має яскраво-червоне світлочутливе вічко і завжди пливе до освітленої частини водойми, де є найсприятливіші умови для фотосинтезу. Деякі найпростіші, які живуть на дні, навпаки, ховаються від світла. Отже, найпростішим достатньо розрізняти світло і темряву.

*Чи бачать медузи?*

Медузи здатні до реактивного руху і мають систему навігації, яка керує напрямком руху. Маєш здатність рухатися – з’являється потреба вибирати напрямок руху. У більшості медуз органами зору є світлочутливі вічка, розташовані вздовж краю парасольки. Хоча трапляються досить загадкові винятки. Anthracomedusa turnbulli – єдиний представник класу Кубомедуз, знайдений поблизу Чикаго (США), який має особливі органи чуття – ропалії. Кожен з ропаліїв складається з органу рівноваги та шести очей: четверо очей прості, а двоє складаються з рогівки, сферичного клітинного кришталика та вертикальної сітківки. Експериментально доведено, що очі кубомедузи чутливі до синьої, зеленої та ультрафіолетової частин спектру. У тропічних водах Австралії трапляється медуза Tripedalia cystophora, існування якої суперечить традиційним уявленням про еволюцію. Ця медуза – власниця надзвичайно складних органів зору. У неї 24 ока, 16 з яких – звичайні фоторецептори, а решта озброєні кришталиком, так само, як очі вищих тварин. Із таким зоровим апаратом можна було б претендувати на звання найбільш гострозорої живої істоти. Однак ця тварина не володіє достатньо розвиненою нервовою системою. Складні зорові образи розпізнає саме мозок, а його у медузи немає. Поле зору тварини становить майже 360 градусів, але медуза не здатна сфокусувати погляд на навколишніх об’єктах. Кишковопорожнинні, до яких належать медузи, актинії та поліпи, «лежать унизу», в основі еволюційної драбини. Вони є найпримітивнішими серед багатоклітинних, безпосередніми попередниками червів і прабатьками більшості тварин. Нервові клітини цих тварин розкидані по всьому тілу і не виконують «спеціальних» завдань – таких як управління кришталиком і обробка складних зорових образів. Щоправда, згадані гідромедузи мають сплетіння нервових клітин, розміщені двома рядами довкола парасольки. В одному ряді – чутливі, в іншому – рухові волокна. Учені досі не можуть пояснити, як у медузи виник «зайвий» орган, який не дає жодних еволюційних переваг.

У плоских червів (планарій) органами зору є чашоподібні утвори з чорним пігментом. На їхньому дні розміщенні групи світлочутливих клітин. Пігмент прикриває ці клітини від світла практично з усіх боків, окрім верху і частково переду. Таке пристосування допомагає планаріям визначати напрямок світла. Таку ж функцію виконує пігмент у медуз.

Багато морських кільчастих червів мають добре розвинені очі та інші органи чуття, розміщені на голові. А от дощовий черв’як, який веде підземний спосіб життя, втратив їх. У паразитичних червів теж немає очей. А навіщо очі, якщо в середовищі, де вони проживають, темно?

*Органи зору молюсків*.

Органи зору у молюсків відрізняються за будовою і рівнем розвитку. Наприклад, у прісноводного ставковика великого є одна пара органів дотику – щупальця, при основі яких розміщені прості очі. Наземний виноградний слимак має дві пари щупалець, на верхівці довшої пари яких розташовані очі. У двостулкових молюсків (беззубок, перлівниць) очі відсутні, як, до речі, і голова. У тварин, які ведуть прикріплений або малорухливий спосіб життя, органи зору відсутні або значно спрощені.

Лише головоногі моллюски, як от наутилус, каракатиця, мають на голові великі очі, які за складністю будови нагадують людські. У гігантського кальмара очі більші, ніж у всіх тварин, що будь-коли жили на Землі. Вони сягають 40 см у діаметрі і в 10 разів більші, ніж очі людини. Очі головоногих молюсків і хребетних – найдосконаліші «прилади», створені природою. Незалежно у цих двох груп тварин виникли майже однаково влаштовані очі. Кальмари і восьминоги мають очі камерного типу з лінзами, які здатні фокусувати погляд на далеких і близьких предметах і сприймати досить точні зображення навколишніх предметів. Однак очі головоногих молюсків мають деякі відмінності від очей хребетних. По-перше, у їхній рогівці є особливий отвір, щоб при підйомі з глибин очі не розірвало внаслідок швидкої зміни тиску. По-друге, чіткість зображення досягається не завдяки зміні форми кришталика, а внаслідок зміни відстані від кришталика до сітківки (як у звичайному фотоапараті). Головоногі молюски мають дуже добре розвинену нервову систему, складні рефлекси, вони активно полюють, здатні конкурувати з морськими тваринами, які мають вищу організацію, тому наявність досконалого органу зору у них цілком виправдана.

*Мозаїчний зір ракоподібних.* Очі річкового вузькопалого рака (Astacus leptodactylus) розташовані на рухомих стебельцях, завдяки чому вони можуть висовуватись і повертатись у різні боки. Кожне око складається з великої кількості (приблизно 3 000) окремих очок. Такі очі називаються фасетковими, а зір – мозаїчним. У родичів рака – крабів, наприклад, краба колючого (Paralithodes brevipes) – очі розміщені на кінчиках стебелець, які рухаються вгору і вниз.

[*Очі*](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%87%D1%96)*риб* за своєю будовою дуже схожі з очима інших хребетних, у яких світло через роговицю та кришталик потрапляє на сітківку, де палички (клітини, що відповідають за чорно-білий зір) і колбочки (клітини, що відповідають за кольоровий зір) обробляють візуальну інформацію та передають сигнали на нейрони.

Головна принципова відмінність риб'ячого ока полягає в тому, що для фокусування на предметі риби не змінюють кривизну кришталика, а наближають або віддаляють його від рогівки. Більшість риб (крім акул) розрізняють кольори.

А ось акваріумна чотириока рибка (Anableps microlepis) насправді має лише пару очей, але кожне око розділене на сегменти, один з яких призначений для того, щоб бачити в повітрі, другий – у воді. Цікаво, що [сітківка](http://cikavo.com.ua/tag/sitkivka) дельфіна теж має аналогічне подвійне налаштування.

Очі у риб різного кольору. У морського півня - блакитні, у меч-риби - темно-сині, у мулового стрибуна - червоні, у бризкуна - яскраво-жовті з великою чорною зіницею посередині, у білоочки - білі, у зеленоочки – зелені.

Яку ж інформацію отримують риби за допомогою органів зору? У прозорій воді риби бачать на відстані до 15 м. Вони чітко розрізняють предмети, їхню форму, колір і навіть відтінки кольорів у межах 1-1,5 м. Особливості будови очей риб дають їм змогу спостерігати за значною частиною навколишнього середовища.  Добре бачити надводні й прибережні предмети рибам допомагає те, що світловий промінь, відбившись від сітківки ока риби, при переході з води у повітря заломлюється, внаслідок чого край берега не перешкоджає рибі бачити розташовані неподалік від берега предмети.

**Наземно - повітряне середовище**

*Зір комах*.

Комахи – найчисельніший і найрізноманітніший клас тварин на планеті. Роль комах у природі неоціненна, особливо – як запилювачів квіткових рослин. У комах, так само як у раків, мозаїчний зір. Очі – великі та складні, утворені безліччю простих очок (фасеток). Фасеткові очі бджоли медоносної (Apis mellifera) складаються з 4–5 тисяч, а трутня – з понад 8 тисяч маленьких простих очок. Кожне складне очко має кришталик, який відтворює невеличку частину предмета. Зображення не утворюється на спільній сітківці, а у кожній комірці світло діє на окремі зорові рецептори. Мозок комахи поєднує фрагменти зображень у повну картину. Така будова очей збільшує поле зору тварин, і комахи миттєво помічають найменший рух, швидко реагують і мають шанс вижити. Багато комах розрізняють кольори. Наприклад, палітра бджіл складається з п’яти основних кольорів: жовтого, фіолетового, синього, синьо-зеленого та ультрафіолетового. Складні очі дають змогу під час польоту розрізняти форму і колір предметів, відшукувати медоносні рослини та розпізнавати вулик. Тому недоцільно фарбувати вулики у кольори, які бджоли не розрізняють.

У бджоли-трудівниці крім складних є троє простих очей. Просте око складається з прозорої лінзи, яка горбочком виступає на голові. Під лінзою є зорові клітини. По боках зорових клітин є пігментні клітини, що поглинають бокові промені світла. Прості вічка не здатні бачити зображення, але вони реагують на ступінь освітленості та забезпечують стійкість сприйняття зображення складними очима за зміни освітленості. В ультрафіолетовому світлі квіти, з яких бджоли збирають нектар, виглядають зовсім інакше, ніж у видимому. Під час зйомки в ультрафіолетовому промінні на пелюстках квітів виявили візерунки, що вказують бджолам шлях до нектарника.

Деякі комахи, наприклад, красуня бабка лютка (Lestes sponsa), мають чотири ока, точніше, два ока, розділених упоперек. Верхньою половиною ока вони розглядають небо. Ці очі побудовані простіше, мають меншу чутливість і не розрізняють кольорів. А нижня пара очей має складнішу будову і розглядає дрібні та кольорові предмети. Мабуть, саме тому бабки є найвправнішими літунами серед комах: їхній політ характеризується високою маневреністю, вони можуть довго нерухомо зависати в повітрі та розвивати швидкість до 100 км/год. Реакція комахи на зоровий подразник дуже швидка – орієнтуючись на вигляд комахи, що летить, бабка різко міняє напрям польоту і схоплює здобич на льоту

*Павуки-багатоокі ловці мух*

Добре відомий вам павук хрестовик (Araneus diadematus) та багато інших видів павуків полюють за допомогою ловильної сітки. Але є павуки, які підстерігають здобич або ж переслідують її, а потім наздоганяють одним чи кількома стрибками. Щоб добре побачити свою здобич і швидко відреагувати на неї, павуку потрібно багато очей. У павука хрестовика їх аж вісім. Очі у павуків прості. Вони озброєні збиральною системою – об’єктивом, за допомогою якого весь потік світлової енергії, яка потрапляє в зіницю ока, концентрується на чутливому нервовому закінченні. Павуки розрізняють форму предмета, відстань до нього, а деякі, наприклад, павуки-краби, які полюють на квітах, – навіть кольори. Австралійський павук‐скакун (Heliophanus aeneus) має пару передніх і три пари бічних очей. Бічні очі дають практично повне поле зору, що допомагає побачити жертву з будь-якого боку. Повернувшись «обличчям» до об’єкта, павук визначає, свій це чи чужий, ворог чи жертва. Кожне з головних очей павука складене і нагадує підзорну трубу, на одному кінці якої є збиральна, а на іншому – розсіювальна лінзи. Світло, що проходить крізь таку оптичну систему, потрапляє на більшу площу сітківки і подразнює більше нервових закінчень. Тому павук має гострий зір і помічає здобич на відстані до 30 см. Добрий зір скакунів допомагає їм пересуватися в траві, спритно стрибати з листочка на листочок. Зір важливий і для продовження роду: засліплений павук не може розпізнати самку і не здійснює характерні шлюбні танці. Однак зір у павуків недосконалий, особливо – у тенетних форм. Краще бачать бродячі павуки, активніші вдень. Деякі печерні павуки – сліпі.

*Зір земноводних.*

Будова ока у земноводних складніша, ніж у риб. Це пов’язано з їхнім виходом на сушу. У водному середовищі менше світла, і порівняно мала прозорість води не дозволяє далеко бачити. Тому риби – «короткозорі». Вийшовши на сушу, земноводні пристосувалися до розглядання предметів на більших відстанях. На голові жаби розташовані два великі опуклі ока. Коли вона перебуває у воді, її очі розташовані над поверхнею і спостерігають за тим, що відбувається над водою. Акомодація зору здійснюється переміщенням кришталиків, як і у риб. Але кришталик ока жаби не кулястий, а має вигляд двоопуклої лінзи і забезпечує наведення чіткості на досить віддалені предмети. Три повіки (верхня, нижня та миготлива перетинка) захищають око від пересихання. Це – важливе пристосування до життя на суші. У жаб розвинений кольоровий зір, вони розпізнають форму предметів, але бачать лише рухомі об’єкти. Дрібні нерухомі деталі жаба не помічає. Якщо перед голодною жабою покласти муху, вона її не побачить, зате миттєво зреагує на комашку, що пролітатиме повз неї, і блискавично викине свого довгого липкого язика, прикріпленого до дна ротоглотки не заднім, як у інших тварин, а переднім кінцем.

*Особливий погляд рептилій*

Будова органів зору плазунів відповідає наземному способу життя. Око характеризується наявністю опуклої рогівки, лінзоподібного кришталика. Майже у всіх рептилій очі захищені повіками: верхньою, нижньою та миготливою перетинкою. Є слізні залози, які захищають око від пересихання і зволожують поверхню очного яблука.

Плазуни, що ведуть денний спосіб життя, мають кольоровий зір. У рептилій досконаліший, ніж у земноводних, механізм акомодації ока, який забезпечується не лише переміщенням кришталика, але й зміною його форми. У більшості змій зір досить слабкий, очі вкриті прозорою плівкою, яка відходить зі шкірою під час линяння, повік немає, тому змії не кліпають очима. Саме через цю особливість у людей складається хибне враження, наче змія здатна загіпнотизувати здобич. Змії ніколи самі не нападають на людину, вони лише обороняються. Це страх перед змією «паралізує» людину. Майже всі змії розрізняють кольори. Плазуни, що живуть на деревах і полюють на птахів та комах, хапаючи їх на льоту, мають добрий бінокулярний зір.

Очі змій, які ведуть підземний спосіб життя, затягнуті шкірою, вони – сліпі. На голові у гримучих змій є парні заглиблення, в яких знаходяться органи чуття, здатні сприймати зміну температури на 0,02° на відстані до 15 сантиметрів. Завдяки цьому гримучі змії у темряві знаходять теплокровну здобич. Ужаливши тварину, змія дає їй можливість відбігти і померти, а потім за допомогою термолокаторів легко знаходить у темряві ще не охололе тіло жертви.

Очі крокодила, так само, як жаби, пристосовані до бачення на межі двох середовищ. Зовнішня поверхня очей – пласка, тому промені, що потрапляють до ока вздовж межі води й повітря, не заломлюються. Очі нільського крокодила мають третю повіку для додаткового захисту і слізні залози для промивання очей. У крокодилів немає потових залоз, тому в спеку піт виходить крізь залози, розміщені поблизу очей. Саме тому вислів «крокодилячі сльози» вживають у значенні удаване, нещире «співчуття», «лицемірство».

Цікаво влаштовані очі ігуани. Її нижнє віко обладнане прозорим віконцем, крізь яке добре видно навіть із закритими очима. Фахівці припускають, що віконце виконує функцію «сонячних окулярів» і зменшує яскравість сонячного світла.

Хамелеон може водночас дивитися одним оком вгору і вперед, а іншим – униз і вбік, тому що його очі обертаються в усіх напрямках, наче на шарнірах, та ще й незалежно одне від одного. Тварина уважно оглядає все навколо та відшукує здобич, перебуваючи у нерухомому стані. Підкрадаючись до комахи, хамелеон одним оком розглядає здобич, а іншим – шукає найзручніший шлях до неї. Очі хамелеона захищені шкірою. Хамелеони вміло маскуються, змінюючи за рахунок перерозподілу пігментів шкіри забарвлення відповідно до навколишнього середовища.

Черепахи мають гострий зір і, розшукуючи їжу, звертають увагу спочатку на її колір, а вже потім – на запах і смак. Ящірка гатерія має третє око, в якого є практично всі елементи нормального ока.

*Птахи* мають різну здатність бачити. У багатьох птахів великі розміри очей, які забезпечують широке поле зору.

У деяких хижих птахів вони значно більші, ніж у людини, а у африканського страуса - більші, ніж у слона.  Акомодація очей у птахів проходить із дивовижною швидкістю. Яструб, що переслідує здобич, безперервно тримає її у фокусі до самого моменту ловлі. Птах, що летить через ліс, повинен чітко бачити гілки оточуючих дерев, щоб не зіштовхнутись з ними.

У більшості птахів очі щільно закріплені в очних западинах і не можуть рухатись. Однак цей недолік компенсовано надзвичайною рухливістю шиї, що дозволяє повертати голову майже в будь-якому напрямку.

Шуліка з висоти 2000 метрів відмітить падаль, яка лежить на землі.

Орли і яструби бачать краще за інших птахів. Орли, наприклад, помічають кролика, що рухається, за 5 км від себе.

Очі хижої птиці можуть однаково добре бачити відразу два об'єкти, що знаходяться осторонь один від одного. Якщо прийняти гостроту зору орла за 100 %, то зір людини складає всього 52 % від орлиного зору.

*Ссавці* мають різну будову очей, різну гостроту зору. Це пов’язано з різними умовами існування цих тварин. Цікавим є кольорове сприйняття навколишнього світу певними тваринами.

Кольоровий світ собак та котів складається з бляклих відтінків синьо - фіолетового і жовто-зеленого. Гострота їхнього зору приблизно в 3,7 рази гірше людської, тобто дозволяє бачити міліметрові деталі з відстані в метр. Є дані, що багато собак короткозорі. Проте, собаки набагато краще від людини бачать у темряві, і сприймають зображення, що змінюються до 70-80 разів на секунду. Це, можливо, одна з причин, з яких вони не виявляють інтересу до телевізора. Зір тигрів і, ймовірно, більшості представників родини котячих – приблизно такий же, як і в домашніх кішок. Цікаво також, що в багатьох котячих найбільша гострота зору спостерігається не в центрі, а у вузькій горизонтальній смузі, його що перетинає. Тобто, кішки краще бачать те, що знаходиться праворуч чи ліворуч від них, аніж те що згори чи знизу.

Коні теж незначні дихромати, які живуть у світі жовто-блакитних тонів. Вони відрізняють синій і жовтий від сірого, а також зелений, проте, ніяк не можуть дати лад з червоним. Схоже, червоний колір вони зовсім не бачать

У нижчих мавп кольоровий зір не розвинений, а у людиноподібних мавп він такий же, як і в людини. У мавп капуцинів було виявлено кольоровий зір не з трьома, а з двома компонентами, тобто із сприйняттям синього і жовтого кольорів.

**Як тварини бачать вночі**

 Багато представників тваринного світу, наприклад, глибоководні риби, птахи і кажани є активними вночі. Всі нічні мисливці, як і їхні жертви, дивовижним чином пристосовані до життя в темряві. Більшість із них відзначаються досконалим нічним зором.

Всі мешканці пустель або напівпустель найчастіше уникають пекучого сухого повітря і на пошуки їжі вирушають у сутінках або вночі, коли спаде полуденна спека, зменшиться температура і підвищиться вологість повітря.   
 Щоб вгамувати спрагу або відновити втрачену вдень вологу, вони п'ють ранкову росу. Вологість повітря є дуже важливою для багатьох безхребетних, наприклад, таких, як равлики і черв'яки. Ці невеликі тварини залишають притулки тільки вночі, коли втрати рідини організмом зводяться до мінімуму. Деякі птахи, наприклад, бекас і вальдшнеп, годуються головним чином у сутінках, оскільки саме в цей час безхребетні, якими вони харчуються, виходять зі своїх укриттів. За допомогою довгого дзьоба вони дістають із землі черв'яків і комах. У холодну пору року ці птахи, що живуть на болотах, відшукують корм удень, оскільки в цей час грунт є м'якшим. Розсіяне надвечір світло дає багатьом тваринам, наприклад, зебрам та окапі, природний захист від ворогів. Контури тварини зі смугастим або плямистим забарвленням у сутінках стають невидимими та зливаються з подовженими тінями. Хижаки, наприклад, леви та інші великі кішки, полюють на зебр тільки тоді, коли ті пасуться на відкритому просторі і добре освітлені сонцем. Деякі види були змушені перейти до нічного способу життя через сусідство з людиною. Звичайна видра вважається нічною твариною, але на Гебридських островах, де її не турбують люди, вона активна вдень. Завдяки різним добовим ритмам зменшується кормова конкуренція між тваринами різних видів.

Очі у тварин, що ведуть нічний спосіб життя, зазвичай більші, ніж у тих видів, що є активними удень. Така будова очей допомагає поглинати більше світла. У довгоп'ятів і сов очне яблуко подовжене. Це необхідно для того, щоб у ньому помістився великий кришталик.

Очі сов дивляться вперед. Вони є абсолютно нерухомими. Деякі нічні тварини можуть скорочувати райдужну, тобто кольорову оболонку ока, і збільшувати зіниці, щоб усередину потрапляло якомога більше світла. Очі багатьох ссавців, активність яких проявляється вночі і в сутінках, можуть відбивати світло і світитися в темряві.

Нічні тварини мають усе необхідне для того, щоб полювати в темряві. Є дві різні групи тварин: у одних з них розвинувся досконалий зір, у інших - додаткові органи чуття, які замінюють зір. Навіть для тих видів, які добре бачать у темряві, важливими є й інші органи чуття. Сервал, окрім прекрасного зору, володіє чудовим слухом. Кажани полюють вночі, орієнтуючись за допомогою локаційної системи. У пітонів, африканських гадюк і ямкоголових змій розвинулися термолокатори. У ямкоголових вони розміщені в ямках, розташованих з боків голови, у африканських гадюк - позаду ніздрів, а у пітонів - на верхньогубних щитках. З їх допомогою, фіксуючи найменшу різницю температур, змії виявляють теплокровних тварин, що стають для них здобиччю. Атаки плазунів, що мають Якобсонів орган, дуже точні. Акули і деякі скати мають сенсори, що вловлюють електричні імпульси м'язів жертви. Піранья бачить інфрачервоне випромінювання, що дозволяє визначити місце знаходження здобичі.

Цікавий зір у котів. Серед домашніх тварин у кішки найбільші очі щодо розмірів тіла.

Кішки вміють розрізняти кольори, однак у порівнянні з людиною сприйняття кольору у них слабкіше - менш контрастне і яскраве. Кішки чудово бачать у темряві. Котячі очі в темряві «загоряються» зеленуватим світінням. Всупереч частим помилкам, в абсолютній темряві кішки бачити не можуть.

Щоб зменшити світловий потік на сітківці при яскравому освітленні, зіниця у котячого ока може змінювати форму. При денному світлі він не круглий, як у людини, а має вертикально-овальну або навіть щілинну форму. Це відбувається завдяки тому, що райдужна оболонка у котячого ока може нерівномірно стискатися за допомогою м’язових волокон; такими ж здібностями володіють очі у лисиць. Райдужна оболонка виконує функцію діафрагми, яка регулює кількість світла, проникаючого всередину очі.

Для ефективного нічного бачення око багатьох тварин обладнане спеці- альним дзеркальним шаром, що міститься за сітківкою, і відбиває на неї май- же всі промені, що потрапляють в око. Світло потрапляє на сітківку, прохо- дить крізь неї, відбивається від дзеркального шару і знову падає на сітківку. Такі дзеркальця є не лише у котів, але і в лисиць, ведмедів, акул, крокодилів, антилоп, жаб, птахів та інших тварин. Дехто помилково вважає, що очі котів, собак чи коней у темряві світяться і, наче ліхтарики, підсвічують навколишні предмети. Насправді у темряві дзеркальця в очах відбивають потік світла, який на них потрапив.

Але як дають собі раду жителі океанських глибин, куди не проникають сонячні промені? Здавалось би, де панує вічний морок, нічого не побачиш, бо жодне тіло не відбиває світла.

Біолюмінесценція властива для багатьох глибоководних тварин. Це холодне свічення живих організмів, пов’язане з процесами їхньої життєдіяльності. Багато організмів здатні світитися власним світлом. Деякі можуть світитися і за чужий рахунок, наприклад, надавши притулок у своїй «вудочці» чи в іншому органі мікроорганізмам – бактеріям, що світяться. Саме на «світлового живця» ловить здобич глибинний пірат – морський чорт. Морські дияволи та хауліоди використовують світну приманку, яка розміщена біля пащі на довгому промені спинного плавника. Під очима багатьох глибоководних розбійників є фотофори – утвори, здатні до біолюмінесценції, і вони, наче фарами, підсвічують сусідів, щоб знайти здобич і попоїсти. А підводна малеча рятується від хижаків, викидаючи світну рідину, яка засліплює мисливця. Клейка речовина, обліпивши голову переслідувача, підсвічує страховисько.

Кожен мешканець глибин рятується, як може, усіх хитрощів глибоководних жителів і не перелічити. У верхніх шарах води багато світла, там зручніше маскуватися прозорій тваринці. Такі ж «шапки-невидимки» надягають тварини і на великих глибинах, де трапляється багато прозорих тварин. Тут ми бачимо прозорих медуз, реброплавів. Таке маскування найдоцільніше на глибинах до 300 метрів і глибше. Хоча воно не завжди рятує. Прозорі тварини стають видимими у блакитному світлі, промінчики якого сюди пробиваються крізь товщу води, чи від світних органів інших тварин. Їх сприймають величезні очі деяких підводних мисливців. Зрозуміло, що очі різних риб налаштовані на виявлення жертв із різним способом маскування.

Отже, зір тварин має важливе значення для забезпечення орієнтації в навколишньому середовищі, добування їжі, уникнення небезпеки, пошуку особин протилежної статі . Пристосування тварин до різних умов середовища зумовили формування різноманітних типів будови органів зору у різних таксономічних груп.

**Список використаних джерел**

1. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів:Природознавство;Біологія.5-9 класи.-К.:Видавничий дім «Освіта»,2013.-64с.

2. Акимушкин И.И. Мир животных.- М.: «Молодая гвардия»,1971.-261 с.

3. Недільська І.І. Метод проектів як засіб формування ключових компетенцій на заняттях з предметів природничого циклу.//Біологія.-2007.-№11.-С.7-9.

4. Таємниці живої природи. -Москва: «Росмен»,2000.-198 с.

5. У світі земноводних. Зоовікторина. - Тернопіль:Підручники і посібники,2002.-88 с.

6. Федор І. Прийшов, побачив, переміг. Частина 1//Колосок.-2011.-№3.-

С.28-31.

7. Федор І. Прийшов, побачив, переміг. Частина 2,3//Колосок.-2011.-№5.-

С.28-35.

8. Федор І. Прийшов, побачив, переміг. Частина 4//Колосок.-2011.-№8.-

С.26-27.

9.Шабанов Д.А., Шабанова Г.В., Шапаренко С.О.:Біологія. Підручник для 7 класу загальноосвітних навчальних закладiв. -Х.: Торсінг, 2003. - 320 с.

http:// biology.org.ua/

<http://biology.civicua.org/>

http://kolosok.org.ua/

http://ostriv.in.ua/

<http://pti.kiev.ua/>

http://svit-tvarin.net.ua/

http://zoolog.com.ua/