



DIGITÁLIS ÁLLATKERT ZOOTANODA

ZOOPEDAGÓGIAI CSOPORT



A Digitális Állatkert tanároknak készült sorozatával az állatkerti pedagógiai foglalkozásokat, tanulmányi vezetéseket is szeretnénk megidézni, amennyire lehet, pótolni. Népszerű oktatási témáinkhoz készítettünk letölthető és a digitális iskolai órákon felhasználható segédanyagokat, amelyeket első-sorban a pedagógusoknak szántunk, de a gyerekekkel otthon foglalkozó szülők is hasznát vehetik. A csomagok a tananyaghoz illeszthető ismereteket, állatainkkal kapcsolatos érdekességeket, a gyerekeknek adható feladatokat, módszertani ötleteket, valamint filmek és forrásanyagok linkjeit tartalmazzák. Az anyagok letölthetők, nyomtathatók, összefűzhetők, és a járvány elmúltával az állatkerti iskolai programok, tanulmányi órák során is jól használhatók.

- 1. TÁPLÁLKOZNI SZÜKSÉGES**
- 2. LÁSSUK, MIBŐL ÉLÜNK!**
- 3. A FOGAK TÖRTÉNETE**
- 4. ÚGY SZERETLEK, MAJD MEGESZLEK!**
- 5. HOGYAN LESZ A FÜBŐL BIFSZTEK?**
- 6. GENERALISTÁK ÉS SPECIALISTÁK**
- 7. TÁPLÁLÉKLÁNC, TÁPLÁLÉKPIRAMIS**
- 8. KOPLALÓMŰVÉSZEK**
- 9. ANYATEJ**
- 10. AZ ÁLLATKERT KONYHÁJA**
- 11. FELADATOK ÁLTALÁNOS ISKOLÁSOKNAK**
- 12. RÁADÁS: KÖKÖRC SIN,
A PATKÁNYKÖLYÖK BLOGJA 8.**



Táplálkozni szükséges

Az ókori rómaiak úgy tartották: élni nem szükséges, de hajózni igen - vagyis aki élni akar, annak hajóznia kell. Valójában ezt a táplálkozásról mondhatjuk el igazán: aki élni akar, annak táplálkoznia kell. Az egyik fontos dolog, ami az élő szervezetet megkülönbözteti az élettelenről, az anyagcsere. Már a legegyszerűbb egysejtűek is táplálkoznak, és ahogy az élőlények egyre bonyolultabbá válnak, úgy válik egyre bonyolultabbá az anyagcseréjük is.

Táplálkozásuk szerint az élőlényeket alapvetően két csoportra oszthatjuk: autotróf és heterotróf szervezetekre. Az előbbieknek a saját testük fenntartásához nem szükséges más élőlények testét felhasználniuk: szerves anyagaikat a napfény energiájának segítségével (fotoszintézis) szervetlen anyagokból is fel tudják építeni. Ez jellemző általánosságban a növényekre.



Honnan van az anyag?

Hogy is kell ezt elképzelni? Vegyünk egy virágcserepet, és töltsük meg földdel. Ültessünk bele egy magot, és kezdjük el locsolni. Mi fog történni? Ha kellően meleg és nedves környezetben van, a mag kicsírázik. Gyökeret ereszt és hajtást nevel, leveleket hoz. Egyre nagyobb lesz, esetleg ki is virágzik, termést is érlel. Idővel akkora lesz, hogy ha leszakítanánk a tövéről, és gombóccá gyúrnánk, már bele se férne a cserépbe, amelyből kinőtt, még akkor sem, ha az üres lenne. De még csak nem is üres: még mindig benne van a föld, nem is nagyon fogyott belőle, és nem adtunk hozzá mást, csak vizet. De miből lett akkor a növény? Honnan van az anyag, amelyből a testét felépítette?

Növény a levegőből

A válasz egyszerű, bár talán meglehetősen: a levegőből. A levegő többféle gázból áll, egyik összetevője a szén-dioxid – igen, az a gáz, amelyet minden élőlény kilehel, és amely nagymértékben felelős a klímaváltozás okozójaként ismert üvegházhatásért. A szén-dioxid, mint a neve és összegképlete is mutatja, egy szén- és két oxigénatomból áll. És éppen ez az egy szénatom az, amire a növénynek szüksége van. Ugyanis valamennyi élő szervezet – nemcsak a növényeké, az állatoké is – elsősorban szénből épül fel. Amikor a bányászok leszállnak a mélybe, valójában réges-régi, föld alá temetett erdők

maradványait hozzák fel, hogy aztán „tűzifaként” használjuk fel – olykor még a falevelek, növényi hajtások lenyomata is felfedezhető a széndarabokon.



Élő az élőből

A növény tehát kivonja a levegőből a szén-dioxidot, és a benne levő szénatomot – immár szilárd anyagként – beépíti a saját szerkezetébe. Ami még kell hozzá, hogy élő növény legyen belőle, azt a vízből és a talajból nyeri. A felszabaduló oxigént pedig kibocsátja ismét a levegőbe, amely ezáltal alkalmassá válik minden élőlény számára a belégzésre. Maga a növény is lélegzik, és ennek

során szintén oxigént fogyaszt, de optimális körülmények között kevesebbet, mint amennyit a fotoszintézissel megtermel. A heterotróf élőlények, például az állatok vagy a gombák erre nem képesek: saját testüket csak más élőlények testének felhasználásával tudják felépíteni. Ezek lehetnek már elpusztult szervezetek, de lehetnek olyanok is, amelyek még élnek...

Tudtad-e?

Bár az állatok nem képesek a fotoszintézisre, némelyikük mégis a növényekhez hasonló életmódot tud folytatni, a testükben élő endoszimbionta algáknak, a zooxanthelláknak köszönhetően. A korallok, illetve egyes kagylók szerkezetében például ilyen növényi egysejtűek élnek, és elvégzik helyettük azt, amire az állat magától nem lenne képes.

A természetben oxigént nagy mennyiségben csak a növények termelnek, életünk tehát tőlük függ. Furcsa belegondolni, hogy a létezésünk tulajdonképpen egy másik élőlény anyagcseretermékén alapszik...

A fotoszintézist a zöld színtestekben rejlő klorofill teszi lehetővé. Ez azonban nem jelenti azt, hogy minden zöld színű élőlény fotoszintetizál: a levelibéka vagy az amazonpapagáj zöld ugyan, de nincs a testükben klorofill.



Lássuk, miből élünk!

A heterotróf élőlényeket tovább csoportosíthatjuk, aszerint, hogy mivel táplálkoznak. A legbékésebbnek mondhatók a lebontók, amelyek csak az elhalt élőlények anyagait hasznosítják. A mi szemünkben szintén békésnek tűnnek a növényevők (bár egy facsemetének erről más lenne a véleménye). Ragadozónak azokat az állatokat szoktuk nevezni, amelyek elpusztítják a zsákmányukat. Az élősködők ugyanakkor más élőlények testéből élnek, de közvetlenül el nem pusztítják azt.

Lebontók

A lebontó szervezetek közt az élőlények igen széles skáláját találjuk: ide tartozik számtalan baktérium és egyéb egysejtű lény, de a gombák nagy része is, amelyeket korhadéklakónak (szaprofiton) szoktunk nevezni. Folytathatjuk a sort tömérdek féreggel, ízeltlábúval és azok lárváival. Ezek az élőlények igen fontos szerepet töltenek be az élet körforgásában: ők teszik az elhalt állati és növényi anyagokat újra felhasználhatóvá a növények számára. Tágabb értelemben ide sorolhatjuk a dögevőket is, bár ők csak megkezdik a folyamatot: az általuk elfogyasztott, majd kiürített anyagoknak még további lebontók szervezetén kell áthaladniuk, mire valóban humusszá, vagyis a talajt termékennyé tevő és a növények számára felhasználható tápanyaggá válnak.



Növényevők

A növényevők közvetlenül az autotróf szervezetekkel táplálkoznak. Számunkra békésnek tűnnek, ám a növények, amelyeket elfogyasztanak, ugyanúgy élőlények, mint a ragadozók által elfogyasztott állatok. Jó hír azonban, hogy a növény leegyelése nem feltétlenül jár annak elpusztulásával. A növények és az



állatok fennmaradási stratégiájának alapvető különbsége ugyanis, hogy míg az állatok főként elkerülni törekszenek a veszteségeket, addig a növények inkább kipótolni, helyrehozni. Vannak persze kivételek: egyes növények méreggel, tüskékkel védik magukat, egyes állatok pedig visszánövesztik, regenerálják elvesztett testrészeit. Általánosságban azonban elmondható, hogy a növény életébe bele van kalkulálva az, hogy lelegelik. Ha ez nem így lenne, nem lenne lehetséges az élet a Földön. Ez már a második ok, amiért a növényeknek hálával tartozunk!

Ragadozók

A következő csoportot azok az állatok képezik, amelyek más állatokra vadásznak. Nevezhetnénk őket ragadozónak is, de ez a kategória meglehetősen relatív: a hétköznapi szóhasználatban nem minden húsevő állatra mondjuk, hogy ragadozó. Általában azokat nevezzük így, amelyek a saját rendszertani kategóriájukkal azonos, vagy annál magasabb rendű állatokat zsákmányolnak. Vagyis ragadozó hal a csuka, mert keszeget eszik, de a szürke gémre, amely ugyanerre a keszegre pályázik, nem mondjuk, hogy ragadozó madár. Ragadozó az imádkozósáska vagy a keresztespók, ha sáskát fog, de ugyanezt nem mondjuk a rigóra vagy a gébicsre, pedig ugyanazt a sáskát eszi. Nincs éles határ a ragadozó és a dögevő között sem: a legtöbb ragadozó állat nem áll ellent a könnyen megszerezhető élelemforrásnak, amit az elhullott állatok teteme jelent, és a dögevő sem habozik vadászni, ha alkalmas prédára lel.



Élősködők

Az élősködők is élő állatok vagy növények testéből élnek, de úgy, hogy közvetlenül nem pusztítják el azt. Élősködők, vagyis paraziták a növények és az állatok közt egyaránt akadnak. Ezek az élőlények a gazdaszervezet által már elkészített, feldolgozott táplálékon élnek, rákapcsolódva annak keringési rendszerére. A külső élősködők (ektoparaziták) kívülről teszik ezt, a belső élősködők (endoparaziták) a gazdájuk testén belül élnek. Nem törekszenek közvetlenül a gazdaszervezet elpusztítására, ennek ellenére előfordul, hogy az a túlzott kizsákmányolástól végül elpusztul.

Tudtad-e?

A növényevők és a ragadozók közt nem mindig éles a határvonal. Egyes ragadozók (mint pl. a nagy panda) teljesen növényevő életmódra tértek át. A növényi táplálékról a húsrá áttérni nem ilyen egyszerű, de egyes növényevők (pl. nyulak, szarvasfélék) olykor kisebb állatokat is elfogyasztanak.



A fogak története



A fogak sokat elárulnak egy állat táplálkozásáról. Az egyes állatok fogai más és más táplálék megszerzéséhez és elfogyasztásához alkalmazkodtak. Bár némelyik gerinctelen állat szájszervei meglepően emlékeztetnek a fogakra, a valódi fogak csak a gerinceseknél jelennek meg.

A cápák bőre közismerten érdes: durva tapintása annak köszönhető, hogy parányi, hegyes pikkelyek borítják. Ezeknek az ún. placoid pikkelyeknek az anyaga és felépítése a cápa fogaira emlékeztet: mondhatni, apró fogak borítják az egész testét. Az egyik elmélet szerint ilyen pikkelyekből alakulhattak ki az első fogak. Egy másik elmélet ugyanakkor azt sejtí, hogy a garatfogakból fejlődtek ki, amelyek egyes halak (pl. pontyfélék) torkában a mai napig megfigyelhetők.

Gyökértelen fogak

A halak, kételtűek és hüllők fogai gyökértelen, ún. ránőtt fogak, amelyek az állkapocs gerincén (vagy olykor a szájpadráson) sorakoznak, és könnyen kitörnek, de rendszerint pótlódnak is. Egyedül a krokodilok fogai helyezkednek el sekély fogmederben. Ezek a fogak többnyire egyformák, legfőljebb méretükben különböznek. Egyes óriáskígyók (pl. kutyafejű boa) elülső fogai például jóval nagyobbak a többinél: ezek a fán élő kígyók főként madarakra vadásznak, amelyeknek tollazatát nehezebb átütni a fogakkal, mint az emlősök szőrzetét. A hüllőknél is ismerünk azonban speciálisan alkalmazkodott fogakat: ilyenek például a krokodilteju gömbölyded, gyöngyökre emlékeztető fogai, amelyek a csigák házának



feltörésére alkalmasak, vagy a kígyók méregfogai. Ezek közül a legfejlettebb a csöves méregfogú viperák és csörgőkígyók méregberendezése, amely injekciós tűként működik.

Mutasd a fogadat!

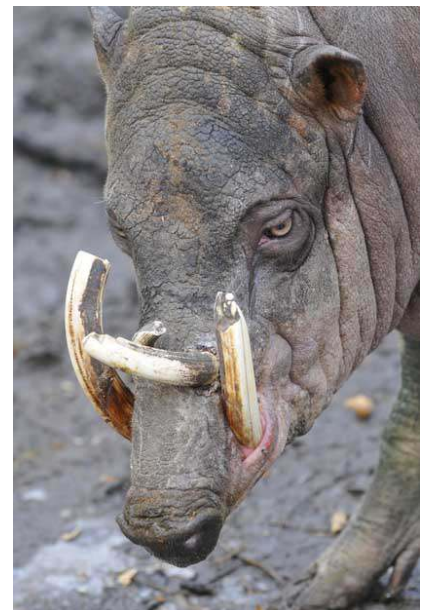


Az emlősök fogai differenciáltak. A különböző fogtípusok közül a metszőfogak és a zápfogak (őrlőfogak) az ősibbek, a szemfogak és az előzápfogak (kisőrlők) később alakultak ki, némelyik csoportnál (pl. rágcsálók, elefántok) hiányoznak is. Az őrlőfogak felépítése árul el a legtöbbet az állat táplálkozásáról. A három alaptípust a növényevők redős,

a mindenevők gumós és a ragadozók tarajos zápfogai jelentik. Ezek között azonban számos átmenetet figyelhetünk meg: a vegyesevő medvék ragadozó zápfogai például inkább gumós felületűek, a varacskos disznó őrlőfogainak rágófelülete viszont jobban hasonlít a kérődzők redős, mint a vaddisznó gumós zápfogához – amilyen egyébként az embernek is van. A rovarevők vagy a halakkal táplálkozó cetek és fókák szájában szinte homogén, egyformán hegyes fogakból álló fogsort figyelhetünk meg.

Agyarasok

Az állatok szájából látványosan kilógó fogat agyarnak szoktuk nevezni. Az agyar lehet módosult szemfog (pl. vaddisznó), vagy metszőfog (pl. elefánt.). Szerepe általában nem a táplálkozásban van, hanem sokkal inkább a viaskodásban vagy az udvarlásban. A legkülönösebb agyarasok közé tartozik a narvál: ennek a cetfélének csak az egyik (általában a bal oldali) szemfoga fejlődik hosszú, egyenes, spirálisan csavarodó agyarrá. Nem kevésbé meghökkentő a babirusza: Celebesz szigetének vaddisznója, amelynek agyara a kanok esetében az orrhátat átfúrva görbül az állat feje fölé. Az agyar általában az állat egész életében növekszik, akárcsak a rágcsálók



metszőfoga. Ezek a fogak igen nagy igénybevételnek vannak kitéve, és folyamatosan kopnak, így utána is kell nőniük.

Tudtad-e?

Egyes állatok a fejlődéstörténet során teljesen lemondtak a fogokról. Ilyenek például a teknősök vagy a madarak. Mindkét csoport állkapcsa teljesen fogatlan, viszont éles szarukáva borítja.

A kagylókkal táplálkozó ráják állkapcsában a krokodiltejuéhoz hasonlóan gömbölyded fogak ülnek. A puhatestűek külső vázán a hegyes fogak kicsorbulnának, ezek viszont szétroppantják őket, mint a diótörő.

A földimalac az ún. csövesfogúak csoportjába tartozik, és annak egyetlen képviselője. Fogainak felépítése minden más emlősétől különbözik.



Úgy szeretlek, majd megeszlek!

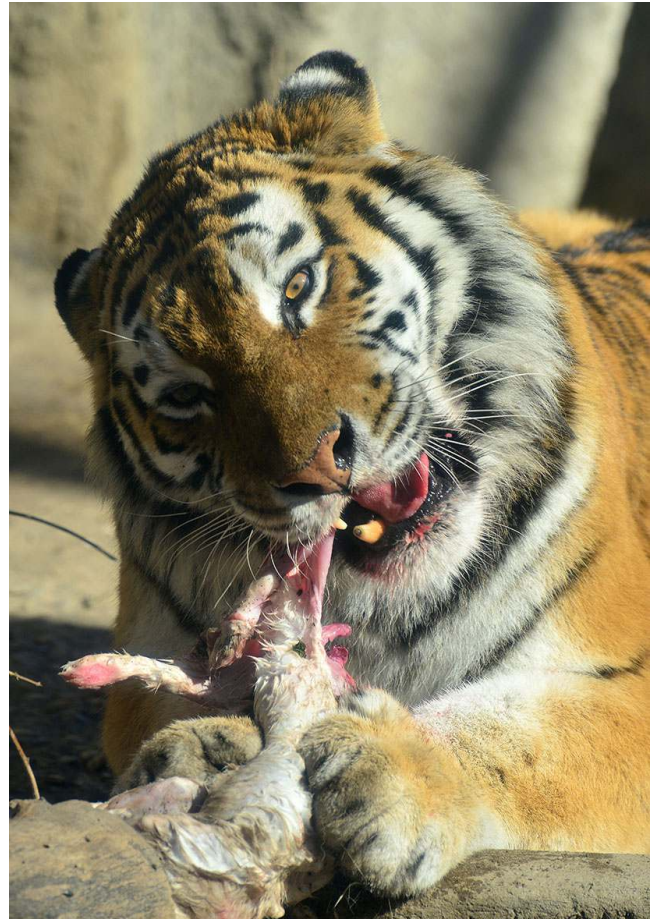
Az egyik kézenfekvő táplálékforrást az állatok számára a többi állat jelenti. A húsnak magas a tápértéke és könnyű megemészteni – egy baj van csak vele: utol kell érni, sőt, olykor meg is kell vele küzdeni. A ragadozók számtalan hatékony módszert fejlesztettek ki a zsákmányuk elejtésére.

Ragadozó = húsevő?

Ragadozóknak a rendszertan bizonyos állatcsoportokat nevez, de ezeken kívül más állatok is folytatnak ragadozó, illetve húsevő életmódot. A baglyok például nem tartoznak a ragadozómadarak (avagy sólyomalakúak) rendjébe, noha ugyanúgy rágcsálókkal és egyéb apró állatokkal táplálkoznak, mint a sólymok és társaik. Ugyanakkor számos ragadozó nemcsak húst eszik, hanem növényi táplálékot is: ilyenek például a medvék és számos menyétféle, de még a kutyafélék között is akadnak jelentős hányadban gyümölcsökkel táplálkozó fajok. A nagy panda oly mértékben növényevővé vált, hogy étrendjének több mint 90%-át a bambusz teszi ki. A macskafélék ugyanakkor ún. obligát húsevők, növényi anyagokat egyáltalán nem vagy alig fogyasztanak.

Nemcsak a tigris

Ha ragadozóról beszélünk, nem feltétlenül tigrist vagy farkast kell magunk elé képzelnünk. Élettani vagy ökológiai szempontból minden állat ragadozó, amely más, élő állatokat zsákmányol, akkor is, ha az áldozata hal, kukac, szöcske vagy levéltetű. A kedves, gömbölyded hétpettyes katicabogár tehát ugyanúgy ragadozó, mint a keresztespók vagy a kardszárnyú delfin – csak a léptékek mások. Egyes ragadozók egyszerűen csak üldözőbe veszik, és nyílt hajszában leterítik zsákmányállataikat, mások rejtőzködve, lesből támadnak, és vannak, amelyek furfangos szerkezeteket, csapdákat építenek fel, hogy törbe csalják áldozatukat. Vannak magányos vadászok, mások pedig összefognak, és így nagyobb mennyiségű táplálékon osztozkodhatnak.





Romlandó eledel

A hús gazdag fehérjében, ezért könnyű felépíteni belőle a testet – viszont igen romlékony. Bár a ragadozók szervezete ugyan többé-kevésbé ellenáll a romlott húspanban található mérgeknek, amely a baktériumok anyagcseretermékeiként keletkeznek, mindenképpen jobb, ha a táplálék minél rövidebb időt tölt az állat testében. A

ragadozók bélcsatornája ezért rövid, emésztésük viszonylag gyors. Vannak olyan állatok, amelyek mérgekkel védik magukat a rájuk vadászóktól: az ilyeneket a ragadozók vagy megtanulják elkerülni, vagy alkalmazkodnak az emésztésükhöz: bizonyos esetekben még saját hasznukra is fordítják az így megszerzett mérget. Egyes állatok (például a pókok vagy a tengericsillagok) nem is nyelik le rögtön a megszerzett zsákmányt, hanem emésztőnedveiket belefecskendezve, illetve kibocsátva rá, a testükön kívül emésztik meg, majd a folyékonyra tett anyagot felszívják.

Tudtad-e?

A ragadozó életmód főként az állatokra jellemző, de léteznek „húsevő” növények is, amelyek ravasz csapdákat állítanak, de még gyors mozdulatokra is képesek zsákmányuk elejtése érdekében. Olyan helyeken élnek, ahol a talajból kevés nitrogént tudnak felvenni, ezt egészítik ki a megemésztett rovarok, olykor apró kételtűek testének fehérjéiből.



A bagoly az elfogyasztott állatok szőrét, csontját nem tudja megemészteni, ezért kis gombócok, a bagolyköpetek formájában visszaöklendezi. A szakemberek ebből tudják, mit evett a bagoly.

Hogyan lesz a fűből bifsztek?

Vajon melyiknek van élesebb foga: a növényevőnek vagy a ragadozónak? A válasz meglepő: a növényevő állatok redős őrlőfogainak felülete élesebb, mint a ragadozók tarajos zápfogaié. Míg az utóbbit a hentesbárdhoz hasonlíthatjuk, addig az előbbit a konyhai reszelőhöz: az a feladata, hogy minél apróbb részekre szaggassa, ledarálja a táplálékot.

Segítenek a mikrobák

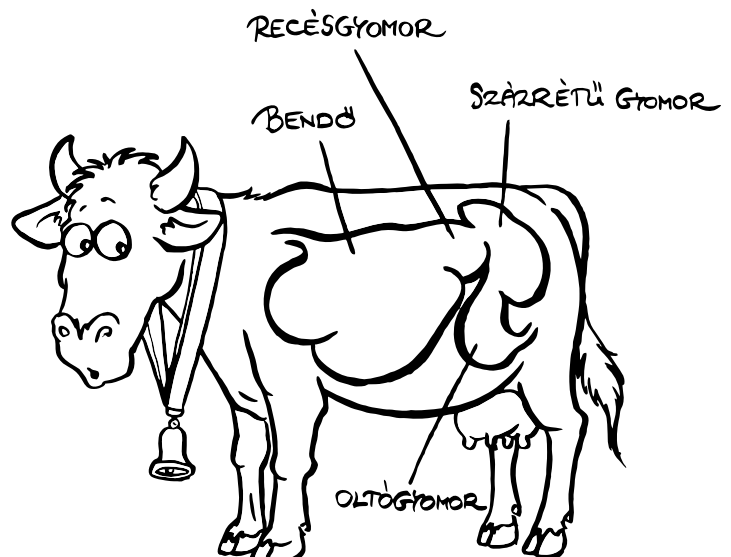


Miért van szükség erre? A húsevő állatoknak elég lenyelhető méretűre darabolni, majd lenyelni a táplálékot. Mivel az eledelek nagyjából ugyanazokból áll, mint a saját testük, nincs nehéz dolguk: bárányhúsból kell farkashúst csinálni. A tehén ellenben fűből készít bifszteket (no meg közben tejet is) – na, ez a nagy mutatvány! A tehén egyedül nem is lenne képes rá. Nincs olyan gerinces állat, amely

meg tudná emészteni a cellulózt, amelyből a vegetatív növényi részek, vagyis a levelek, hajtások, szárak sejtfala felépül. Segítséget kell igénybe vennie hozzá, méghozzá egészen apró élőlényekét, a mikrobákét. Emésztőrendszerében baktériumok élnek, amelyek lebontják helyettük a cellulózt. A táplálékot azért kell minél jobban megőrölni, hogy elkeveredhessen, minél nagyobb felületen érintkezhessen a baktériumokkal.

Négyrekeszes gyomor

A legtokéletesebb növényevő emésztőrendszerrel a kérődzők büszkélkedhetnek. A gyomruk négy rekeszből áll: az első a bendő, utána következik a recésgyomor és a leveles- avagy szárrétű gyomor (ezekből készül a pacal), és végül az oltó: tulajdonképpen ez felel meg az ember gyomrának, az előbbieken a baktériumok erjesztő tevékeny-



sége zajlik. A kérődző állatok minden falatot kétszer nyelnek le: a felületesen megrágott, majd lenyelt táplálékot később felöklendezik (igen, még a zsiráf is!), még egyszer megrágják, hogy még jobban felaprítsák, majd újra lenyelik. Az erjesztőfolyamat sokáig tart, ezért napok telnek bele, míg a táplálék áthalad hosszú bélcsatornájukon. Noha nem rokonai a tehénnek, mégis hasonló módszert fejlesztettek ki az emésztésre például a kenguruk. Az ún. utóbéli emésztők viszont, mint például a nyúl, jól fejlett vakbelükben erjesztik a növényi anyagokat.

Nem csak fűvet esznek



Míg a ragadozók közt találunk olyanokat, amelyek részlegesen vagy egészen növényi étrendre tértek át, addig igazi fűevőből sohasem lesz ragadozó: emésztőbaktériumaikat csak cellulózzal tudják jóllakítani. Még a hüllők közt is vannak kimondottan növényevők: például a szárazföldi teknősök vagy a nagytestű legu-

ánfélék. Persze a növényevők sem feltétlenül mind fűvet és egyéb vegetatív növényi részeket esznek: a gyümölcsök vagy a raktározószervek (hagymák, gumók, gyökerek) vagy akár a virágpor és a nektár több olyan tápanyagot (gyümölcscukrot, keményítőt) tartalmaznak, amelyeknek feldolgozásához nem szükséges a mikrobák segítsége.

Tudtad-e?

A gyümölcsöt és a nektárt a növények kimondottan az állatok számára termelik, magának a növénynek a szaporodásához ezekre nincs szükség. A bennük felhalmozott ízletes és tápláló anyagok feladata az, hogy odavonzza az állatokat. Cserébe a növény nem „kér” mást, csak azt, hogy porozzák be a virágait és terjesszék a magjait.

Generalisták és specialisták

Az állatok egy része könnyen alkalmazkodik a különböző táplálékforrásokhoz: azt eszi, amit talál, és ha az elfogy, átáll valami másra. Ők a generalisták. Vannak ezzel szemben specialisták is, amelyek egy bizonyos táplálék fogyasztására szakosodtak – lehetőleg valami olyanéhoz, amelyért kevesen versenyeznek.

Az egértől a bölényig

Generalistának lenni azért jó, mert az adott állat úgyszólván a jég hátán is megél. Könnyebben elviseli az évszakok vagy az éghajlat változását, képes vándorolni, és ha úgy adódik, terjeszkedni is. Az ilyen állatok változatos élőhelyeket népesítenek be: ilyen például a farkas, amellyel a közel-keleti sivatagoktól a mérsékelt égövi lombos erdőkön és nyílt, füves pusztákon át a sarkvidéki tundráig mindenütt találkozhatunk. Tápláléka ennek megfelelően változatos: az egértől a bölényig bármi szerepelhet az étlapon. Viselkedését, szociális rendszerét is a körülményekhez igazítja: ha csak kisebb zsákmányállatok érhetők el a környéken, akkor magányosan vadászik, ahol viszont olyan hatalmas préda van kilátásban, mint a jávorszarvas vagy a bölény, ott nagy falkákba verődik.



Vetélytársak nélkül

A specialisták ezzel szemben szélsőségesen alkalmazkodtak: egész testalkatuk annak az egy bizonyos tápláléknak a megszerzését és megemésztését szolgálja, máshoz már nemigen tudnak alkalmazkodni. Amíg ez a táplálékforrás bőségesen rendelkezésre áll, addig könnyű dolguk van, de egy környezetváltozás végzetes lehet számukra. Vegyük példának a zsiráfot: hosszú nyakának köszönhetően eléri az akáciák lombját, amelyekhez semmilyen más állat nem fér hozzá, így nem kell versenyeznie. A talajról legelni viszont csak igen bajosan tud. Ahol tehát nincsenek fák, ott a zsiráf nem képes fennmaradni.



Lógás egész nap

A kétféle stratégia összehasonlítására kiváló példát kínálnak a dél-amerikai vendégízületesek. Közülük a szőrös vendégízületesek két csoportja, a lajhárok és a hangyászok specialistának tekinthetők. A lajhár a fán csüngő, lombevő életmódhoz alkalmazkodott, ennek érdekében még a talajon való járás képességét is elvesztette. Mivel élelmének tápértéke alacsony, a lajhár takarékoskodik az energiával, anyagcseréje lassú. Amíg van őserdő, addig kényelmesen végiglóghatja a napjait, de ha egy klímaváltozás vagy az emberi beavatkozás következtében az erdő helyét más növénytársulás venné át, a lajhár már nem tudna lépést tartani a változással.

Hangyányi különbség

A hangyász ugyanakkor oly mértékben alkalmazkodott a hangyák és termeszek fogyasztásához, hogy rágni már nem is tud, tehát más táplálék felvételére képtelen. Amíg ezekből az államalkotó rovarokból bőven akad, addig nincs baj, de ha valamiért kihalnának a termeszek, a hangyász is kihalna velük együtt. A páncélos vendégízületesek, azaz a tatuk ezzel szemben nem válogatósak: elfogyasztják a gyümölcsöt és egyéb növényi anyagokat éppúgy, mint a gerinctelen vagy kisebb gerinces állatokat. Nem véletlen, hogy éppen a tatuk egyik faja, a kilencöves tatu volt képes észak felé terjeszkedve eljutni egészen Texasig!



Tudtad-e?

A levelek kevés tápanyagot tartalmaznak, ezért sok lombevő állat nagyon takarékosan bánik az energiával: keveset és lassan mozog. A lajháron kívül ilyen például a koala vagy a panda is: egyikük az eukaliptusz, a másik a bambusz leveleire specializálódott.

Maga az ember is igazi generalista: a Föld legkülönbözőbb élőhelyeit benépesítette, és a legkülönbözőbb táplálékokon megél, a gabonaféléktől a fókazsírig.

Tápláléklánc, táplálékpiramis

Az egyes élőlények eltérő dolgokkal táplálkoznak: az egyik a másikkal, a másik a harmadikkal, és így tovább. Ha ezeket sorba rakjuk, táplálékláncot kapunk, bár ez mindig leegyszerűsített sor, hiszen egy állat nem csak egyféle táplálékot fogyaszt. Éppen ezért nem is annyira láncról, inkább táplálék-hálózatról kell beszélnünk. A táplálékpiramis pedig egyben érzékelteti az egyes szinteken levő élőlények népességét is.

Az alapoktól a csúcsig

A táplálékpiramis alján a termelő szervezetek helyezkednek el: azok, amelyek nem más élőlényeket fogyasztanak, vagyis a növények. A következő szinten vannak az elsődleges fogyasztók, amelyek a növényekből élnek. Velük táplálkoznak a másodlagos fogyasztók és így tovább, egészen a piramis csúcsáig, ahol a csúcsragadozók foglalnak helyet: őket már nem ejti zsákmányul senki. Természetesen a sor itt sem szigorúan lineáris: a csúcsragadozók nem csak az alattuk elhelyezkedő, hanem valamennyi szintből zsákmányolnak állatokat, a vegyesevők pedig nemcsak a termelőket eszik meg, hanem az alattuk levő szintek fogyasztóit is. A csúcsragadozók sem esnek ki a rendszerből, akkor sem, ha nem vadászik rájuk senki: haláluk után a lebontók gondoskodnak testük visszajuttatásáról a körforgásba.



Fordítva nem áll meg

A piramis alakjának megfelelően az egyre magasabb szintek egyre kisebbek, vagyis egyre kisebb létszámú állatot foglalnak magukban. Harmadlagos fogyasztó kevesebb van, mint másodlagos, és a csúcsragadozók létszáma a legkisebb, mint ahogy a legnagyobb tömeget pedig a termelőknek kell képviselniük, különben

felborul a rendszer: a csúcsára állított piramis nem áll meg. Vannak olyan kicsi ökoszisztémák, amelyek éppen ezért csúcsragadozókat nem is tudnak eltartani: egyszerűen nincs akkora terület, amely életképes állományuknak otthont tudna adni. Jellemzően szigeteken találunk olyan életközösségeket, amelyekből hiányoznak a csúcsragadozók.

Érzékeny egyensúly

Az egyes szintek élőlényeinek létszámát a magasabb szinteken elhelyezkedő, velük táplálkozó állatok szabályozzák. Ha a mezőn nem élnek növényevő állatok, a növények korlátlanul nőhetnek, és a mező előbb-utóbb beerdősül. Ha a tundrán elszaporodnak a lemmingek, a hóbagoly nagyobb fészekaljat költ ki, ha viszont kevés a lemming, akár ki is hagyja a költést. Egyedül a csúcsragadozók állományát nem szabályozza senki, ezért ezek kénytelenek saját maguk szabályozni, azzal, hogy csak kevés utódot nevelnek, vagy szociális rendszerük nem enged minden egyednek szaporodni. A csúcsragadozók kiirtása azért veszélyes, mert helyettük olyan állatok kerülhetnek a piramis csúcsára, amelyekből hiányzik ez a természetes születésszabályozó mechanizmus (pl. vörös róka). A tápláléklánc bármelyik szemének kiesése hatással lehet az egész életközösség egyensúlyára.



Kopralóművészek

Mi, emberek természetesnek tartjuk, hogy naponta akár ötször is étkezünk. Őseink főemlősök voltak, amelyek helyel-közzel egész nap eszegetnek. Ugyanezt teszik a növényevők is – megtehetik, hiszen táplálékuk nem szalad el, bármikor rendelkezésre áll. A ragadozóknak ezzel szemben nem jut mindig zsákmány, így előfordul, hogy kopralniuk kell. Vannak olyan állatok is, amelyeknél teljesen természetes akár a fél évig tartó kopralás is.



Reggelig éhen hal

Nem minden állat bírja a kopralást: legrosszabbul a kistestű, melegvérű (vagyis állandó testhőmérsékletű) állatok viselik. A cickány, ha egy éjszaka nem tud a saját testtömegének megfelelő mennyiségű rovarat elfogyasztani, éhen hal. A kolibri éjszakára hibernáció-szerű, dermedt állapotba hűti magát, hogy anyagcsere-folyamatai lelassuljanak, és így vészelje át azt az időszakot, ami-

kor nem jut nektárhoz. A nagyobb állatok már jobban tűrik az élelem időszakos hiányát: egy oroszlánnak meg se kottyán, ha egy-két napig nem jut zsákmányhoz.

Lakoma évente egyszer

Változó testhőmérsékletű állatok lévén, a hüllők sokkal jobban bírják a kopralást, mint az emlősök vagy a madarak. Az állandó testhőmérsékletű élőlények (köztük mi, emberek is) az elfogyasztott kalóriamennyiségnek nagyjából kétharmadát a test melegen tartására fordítják.



A hüllőknek erre nincs szükségük, így eleve jóval kevesebb táplálékkal beérik, ráadásul igen energiatakarékosan élnek, keveset mozognak. Afrikában létezik olyan krokodilállomány, amely minden évben csupán egyszer, a gnúk vándorlása idején jut számottevő mennyiségű élelemhez. A kígyók is közismerten nagy koplalásokra képesek: eközben akár a saját szívizmuk egy részét is felemésztik.

Fél éves böjt



A téli álmat alvó állatok tavasztól őszig nem táplálkoznak: erre fel kell készíteniük a szervezetüket. Ősszel rengeteget esznek, hogy zsírtartalékot képezzenek, amelyet tavaszig felhasználnak: mire felébrednek, akár a testsúlyuk felét is elveszítik. A kotló császárpatingvin nem

vesz magához táplálékot, amíg párja át nem veszi tőle a költés feladatát. A bálnák táplálkoznak a sarkvidéki vizekbe járnak, a szaporodás céljából viszont az egyenlítői tengeröblöket keresik fel: gyakorlatilag csak az év felében táplálkoznak, a másik felében a felhalmozott zsírból élnek.

Tudtad-e?

A leghosszabb éhezés, amit egy kígyó (királypítón) károsodás nélkül átvészelt, több mint egy év volt.



Anyatej

A gerinces állatok újszülött utódai többnyire nem képesek még ugyanazt az ételt elfogyasztani, mint a szüleik – gyakran még önállóan táplálkozni sem képesek. Éppen ezért az egyik vagy mindkét szülő a saját testében termel számukra speciális táplálékot.

Az igazi „madártej”

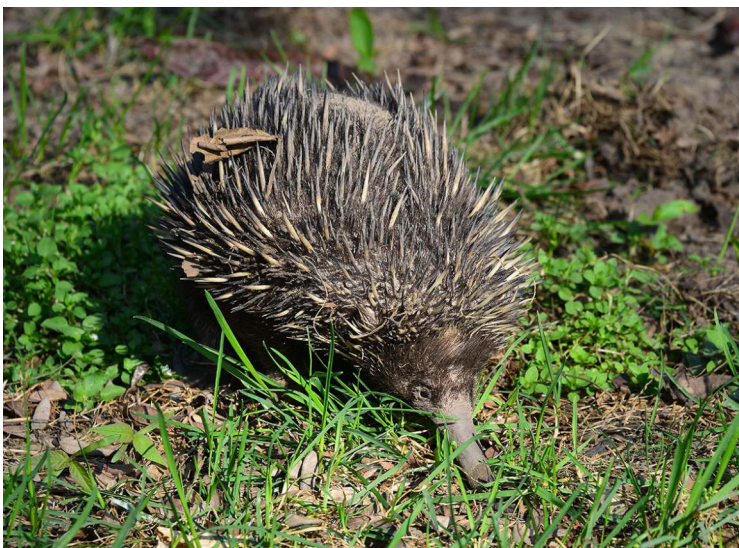
Az anyatej az emlősök találmánya, de más állatcsoportoknál is ismertek olyan „bébitápszerek”, amelyeket a szülő hoz létre az utódai számára. A diszkoszhalnak például a bőre választ ki olyan váladékot, amelyet az ivadék lecsipeget róla, de hasonló jelenségre egyes kételtűek körében is akad példa. A madarak némelyike a begyében (galambok) vagy a torkában (flamingók) termel ún. begytejet vagy garattejet, amely nem egyszerűen csak előemésztett táplálék: a flamingók garatteje például vörösvértesteket tartalmaz, vagyis ez a madár a mitológiai pelikánhoz hasonlóan (és a valódi pelikántól eltérően) valóban a vérével (is) táplálja a fiókáit. A madaraknál ezt a „tápszert” nemcsak az anya, hanem mindkét ivar termeli.



Emlős emlők nélkül

Az emlősöknél ezzel szemben anyatejet akkor is csak a nőstény termel, ha egyébként az ivadékgondozásból a hím is kiveszi a részét. A kloákás

emlősöknek – a kacsacsőrű emlősnek és a hangyászsün-fajoknak – még nincsenek emlőbimbóik: tejmirigyek elszórtan helyezkednek el a hasoldal bőrében, és a kifolyó tej egy bőrredőben gyűlik össze, ahonnan a kicsinyek felnyalogathatják. A kenguruk emlőinek érdekessége, hogy az emlőbimbók eltérő összetételű tejet termelnek az erszényben fejlődő, még fejletlen újszülött és az



erszénybe bár csak szopni visszajáró növendék számára. Az oposszum emlőbimbói nem sorban, hanem körkörösén helyezkednek el: akármennyi kölyke is születik, csak annyi maradhat életben, ahány emlőbimbója van.

A fókatej nem folyik

Az egyes állatok teje még állatcsoportokon belül is eltérő összetételű, ezért nem lehet pl. macskakölyköt tehéntejen felnevelni. A kecsketejben több a zsír és a fehérje, viszont kevesebb a tejcukor, mint a tehéntejben, a lótejnek ugyanakkor olyan magas a cukortartalma, hogy kumiszt lehet belőle erjeszteni. A ragadozók tejének összetétele még jobban eltér ettől. Egészen különleges a fókatej, amelynek zsírtartalma akár 50-60 százalék is lehet: nem is folyékony, hanem olyan állagú, mint a majonéz. Nem csoda, hogy a fókaborjú hihetetlen gyorsasággal fejlődik tőle!



Bébitápszer felnőtteknek

Az emlősök kicsinyei csak életük első szakaszában fogyasztanak anyatejet, ez azonban igen különböző időtartamot jelenthet: a fókáknál pl. csupán néhány hét, a hiénák viszont akár egy évig is szoptatják kölykeiket. Az elválasztás után a kölyökállatok szervezetében nem termelődik tovább az az enzim, amely a tej emésztését lehetővé teszi. Az ember kivétel: a pásztorkodó életmóddal egyes embercsoportokban (Európában és Afrikában) megjelent egy gén, amelynek hatására a tejcukrot bontó enzim termelődése nem áll le, hanem az ember egész élete során fennmarad.

Tudtad-e?

Sok állat szívesen megissza a tejet, a macskától a sünig, de nem tesz jót nekik, súlyos hasmenést okoz. Ha kedveskedni akarsz ezeknek az állatoknak, vagy segíteni rajtuk, ne tejjel kínáld őket!

Az Állatkert konyhája

Mivel az Állatkertben igen sokféle állat él, így természetesen ezek sokféle táplálékot is fogyasztanak. Ezek közül sokat a saját konyhánkban is megta-lálunk, másokat jól ismerünk, mint kedvenceink takarmányát, de olyanok is vannak köztük, amelyekre nehéz úgy gondolni, mint élelmiszerre.

Napi egy mázsa

A legnagyobb mennyiségben a széna fogy, hiszen ez a nagy-testű növényevők fő eledele: csak az elefántok megesznek belőle fejenként naponta akár egy mázsát is. Emellett renge-teg lombos faág is elfogy, ezeket különösen a zsiráfok szeretik, de ez a tápláléka a botsáskáknak is. A legfonto-sabb gyümölcsök, zöldségek közé tartozik az alma és a sárgarépa, de emellett termé-szetesen az évszaknak megfelelő idénygyümölcsök is az étlapra kerülnek. Ősszel, Halloween idején például szinte minden állat tököt majszol: még az oroszlánok is kivájt tökbbe rejtve kapják a húst, amit nagy élvezettel szede-getnek ki belőle. Az idénygyümölcs és -zöldség mellett sok déligyümölcs is fogy: a banánt nemcsak a majmok szeretik!



Speciális tápok

A takarmánykonyhán készül néhány igazi állatkerti specialitás: helyben sütik például a majompogácsát, amely gabonafélékből és egyéb értékes anya-gokból készült, teniszlabdányi gombóc. A granulált állatkerti tápot első-

sorban a patások és a rágcsálók fogyasztják. Különleges, pürésített táplálékot igényelnek a hangyászok vagy a gyümölcssevő denevérek: ezt a gondozók maguk készítik el nekik, a bevált recept szerint. Az emberi fogyasztásra készült joghurt vagy sajt sem hiányzik az Állatkert táplá-lékkínálatából, a tengeri állatok pedig olyan csemegéket is kapnak, mint a



kagylóhús vagy a bábipolip. Emellett azonban itt megszokott konyhai alapanyag a lisztkukac vagy a tubifex is.

Szőröstül-bőröstül

A ragadozók számára húst kell biztosítani: természetesen csupa minőségi, akár emberi fogyasztásra is alkalmas húst kapnak. A nagytestű ragadozók leggyakrabban jókora marhahús-darabokat kapnak, hiszen ez nyersen is egészségi kockázat nélkül adható nekik, de rendszeresen esznek nyulat is, szőröstül-bőröstül (persze nem élve). Erre azért van szükség, mert a ragadozók nem szintisztán izomfehérjékkel táplálkoznak, hanem az a természetes és egészséges számukra, ha elfogyaszthatják a zsákmányállat egyéb részeit, például a belső szerveit is. A fókák is pingvinek kizárólag tengeri halat esznek – a jegesmedvék kevésbé válogatósak, nekik megfelel az édesvízi hal is.



Feladatok általános iskolásoknak

Táplálkozási activity

Korosztály: 5-12. osztályig. **Létszám:** egy csoport vagy egy osztály. **Időtartam:** 15-20 perc. **Helyszín:** tanterem. **Eszközök:** olyan fogalmakat tartalmazó kártyák, melyek a különböző fajok táplálkozási szokásait tartalmazzák, attól függően, hogy mit szeretnénk a résztvevőkkel megismertetni, megvitatni.

A játék menete:

A résztvevők 4-5 fős csoportokat alkotnak. Minden csoportból szükség van egy önként vállalkozóra, aki elkezdi a játékot. Húz egy kártyát, és eljátssza vagy mutogatja a kártyán szereplő kifejezést/szót a többieknek. Aki a csapatából először kitalálja a helyes választ, húz egy új kártyát, és ő következik. Az a csapat nyer, amelyik a legtöbb kifejezést/szót tudja eljátszani vagy elmutogatni a rendelkezésére álló idő alatt.

Változat: A kártyákat nehézségi szint szerint osztályozhatjuk, és készíthetünk nagyon nehezeket a nagyon intelligens játékosok számára.

Táplálékháló

Az állatok (és az emberek) közötti komplex kapcsolatok bemutatása, annak megértése, hogy a fajok kihalása hogyan hat a rendszer egészére

Korosztály: 4-12. osztályig. **Létszám:** 8-15 fővel ideális, de játszható akár 30 fővel is. **Időtartam:** 30-60 perc. **Helyszín:** nagyobb tér. **Eszközök:** fonalgombolyag, állatkártyák.

Tipp eszközkészítéshez:

Készíts állatkártyákat: írd fel kis papírdarabokra állatok nevét, vagy nyomtass állatfotókat!

Olyan fajokat válassz, amelyek ugyanazon táplálékháló részei, így egyik sem fog kimaradni a játékból! Lehetőleg olyan állatokat válassz, amelyek a saját országodban is fellelhetők.

A játék menete:

A csoport egy nagy kört alkot. Mindenki kap egy állatkártyát. A vezető a fonal végét az egyik játékos kezébe adja, aki most növény lesz, és megkérdezi tőle:

„Ki akar megenni téged?” A vezető különböző kérdésekkel segítheti a folyamatot. Amikor a növény válaszol, tovább dobja a gombolyagot a kiválasztott növényevőnek. Ezzel a módszerrel végig megyünk a táplálékháló minden szintjén. A csúcsragadozókat a lebontó szervezetek, a szervetlen anyagokat pedig a növények hasznosítják, majd a kör újraindul. Egy játékoshoz többször is kerülhet a fonál. A játékot addig folytatjuk, amíg az összes résztvevő be nem tud kapcsolódni a táplálékhálóba. A gyakorlat végére a fonalak segítségével feszes hálót szövíünk, ami a természet bonyolult egyensúlyát jelképezi. Nézzük meg, mi történik, ha eltávolítunk egy fajt – valamelyik résztvevő elengedi a fonalat! Az egyensúly felborul, a szerves anyag körforgása és újrahasznosítása sérül.

Ez a gyakorlat bemutatja az állatok közötti komplex kapcsolatokat. Ezenkívül a játékvezető arról is kezdeményezhet beszélgetést, hogy az emberek világa mennyi hasonlóságot mutat komplex hierarchiáival, leszámítva azt, hogy mi – remélhetőleg – nem esszük meg egymást.

Változat:

Az első szakaszban a résztvevők nem fedik fel egymás előtt állatkártyáikat, hanem megpróbálnak az adott állatként viselkedni, és közben kitalálni, hol helyezkednek el a táplálékhálóban.

Hogyan esznek a madarak?

Ismerkedés különböző csőrtípusokkal, az ügyesség fejlesztése.

Korosztály: 1-12. osztályig. **Létszám:** 5-25 fő (15 fővel ideális). **Időtartam:** 20-60 perc. **Helyszín:** mozgásra alkalmas nagyobb tér. **Eszközök:** különböző madárfajok csőreinek modelljei, fotók ugyanezekről a madarokról.

Előkészületek: Készítsük el különböző madárfajok csőrének modelljét; azt az ételt, amit az adott madárfaj fogyaszt; és a madarak fényképét is (csapatonként vagy személyenként egy modellel készülünk).

Példa:

Szalonka: gerinctelenekkel (például férgekkel) táplálkozik, amelyeket hosszú csőre segítségével szed ki a homokból, földből. Ennek illusztrálására használhatunk hosszú, fából vagy fémből készült csipeszt, amely a madár csőrét szimbolizálja, a homokban lévő férgeket pedig kis színes drótdarabok jelképezhetik.

Pinty: a pintyek magvakat esznek, és erős csőrük van. Ennek bemutatására sima csipeszt és magvakat használhatunk.

Fecske: rövid, egyenes csőrük van, és rovarokra vadásznak. A hüvelyk- és a mutatóujjon elhelyezett két kis papírkúp lehet a csőr, a táplálékot pedig műanyag rovarokkal jeleníthetjük meg.

Réce: a víz szűrésével nyerik az élelmüket (csőrük szélén fésűszerű szerkezet található). Teaszűrőt használhatunk csőrként, teafüvet a vízi gerinctelenek és halivadékok jelképezésére.

Fakopáncs: ragacsos nyállal borított hosszú nyelvük segítségével szerzi meg táplálékát a fák kérge alól. Kétoldalas ragasztót helyezünk egy rúdra, egy műanyagpalackba pedig lyukakat fúrunk, és megtöltjük zsinegdarabokkal. Ezután megpróbáljuk kinyerni a zsinegeket a rúd segítségével a palackból.

A játék menete:

Annyi csoportba osztjuk a résztvevőket, ahány madárfajjal készültünk. Minden csapat kap egy fotót, amely alapján meg kell találnia az adott madár nevét, csőrének típusát, és azt az élelmet, amit fogyaszt. Ha mindent megtaláltak, kipróbálhatják a csőr működését a modellek segítségével. Egy idő után váltsunk csapatokat!

Változat:

Versenyt is rendezhetünk: melyik csapat (vagyis csőrtípus) tudja a legtöbb élelmet összegyűjteni adott idő alatt.

Hasznos honlapok:

<http://www.arkive.org/common-snipe/gallinago-gallinago/>

<http://www.arkive.org/chaffinch/fringilla-coelebs/>

<http://www.arkive.org/barn-swallow/hirundo-rustica/>

<http://www.arkive.org/greylag-geese/anser-anser/>

Bagolyköpet analízis- bagoly emésztőrendszerének megismerése, megértése.

Korosztály: 4-12. osztályig. **Időtartam:** 60 perc. **Létszám:** 1-30 fő. **Helyszín:** terem székekkel, asztalokkal, jó fényviszonyok. **Eszközök:** bagolyköpet (a legjobb fülesbagoly-köpettel dolgozni, de más bagolyköpet is megfelelő lehet), gumikesztyű, fogkefe (használt is jó), újságpapír, orvosi csipeszek (nem kötelező), orvosi maszk (nem kötelező), csontok fotói/kis emlősök csontváza (nem kötelező), ragasztó (nem kötelező), gyöngyfűzéshez alkalmas drót (nem kötelező), különböző színű gyöngyök.

A játék menete:

A bagolyköpet a zsákmány megemésztetlen része (főleg a kisebb emlősök szőréből és csontjaiból áll), amit nem is fog tudni a bagoly megemészteni, így kis szőrlabdák formájában felöklendezi. Bagolyköpetet több különböző helyen is találhatunk. Például ott, ahol a madár fészkel, éjszakázik, templomtornyokban, régi épületek padlásán, gazdaságokban, házakban stb.

Minden csapatban legalább két résztvevőnek kell lennie (habár a feladat akár önállóan is végezhető), akik közül legalább egyiküknek dolgoznia kell a bagolyköpettel. Miután a vezető bemutatta az adott bagolyfajt, a vadászterületét és a lehetséges zsákmányait, minden csapat kap 1-3 bagolyköpetet, és a szétbontáshoz szükséges eszközöket. Minden csapat felvágja a köpetet, és megtisztítja a benne talált csontokat. A következő feladatokat kell teljesíteni: különböző állkapcsok és koponyák keresése (cickány, egér, pockok – különböző típusú fogakkal, madárcsőrök), kisemlősök különböző csontjainak keresése (kismedencei csont, mellső láb, lapocka, borda, csigolya, szárkapocscsont, sípcsont, combcsont)

Miután azonosítottuk a csontokat, számtalan gyakorlatot végezhetünk: elkészíthetjük kisebb emlősök csontvázmakettjét úgy, hogy a csontokat megfelelő sorrendben felragasztjuk egy papírra, esetleg ékszereket is készíthetünk belőlük.

A bagolyköpeteket közösen is gyűjthetjük, terepbejárás során.

Buktatók és balesetek elkerülése: a bagolyköpet beszerzése nehéz lehet tapasztalatlan emberek számára, de természetvédelemmel foglalkozó személyektől, szervezetektől nyugodtan lehet segítséget kérni.

A bagolyköpetből származó szőrt rögtön ki kell dobni.

Ha a szabadban dolgozunk, a szél elfújhatja a szőrt és a csontokat is a munkafelületről.

Egyes bagolyköpetek csak egyféle csontot tartalmaznak (például a fülesbaglyok télen általában a mocsarakból gyűjtenek táplálékot), emiatt az a csapat, amelyik kevesebb érdekességet talál, mint a többi, frusztrálttá válhat.

Szakirodalom és filmográfia:

<https://www.youtube.com/watch?v=V9azuEJnIQs>

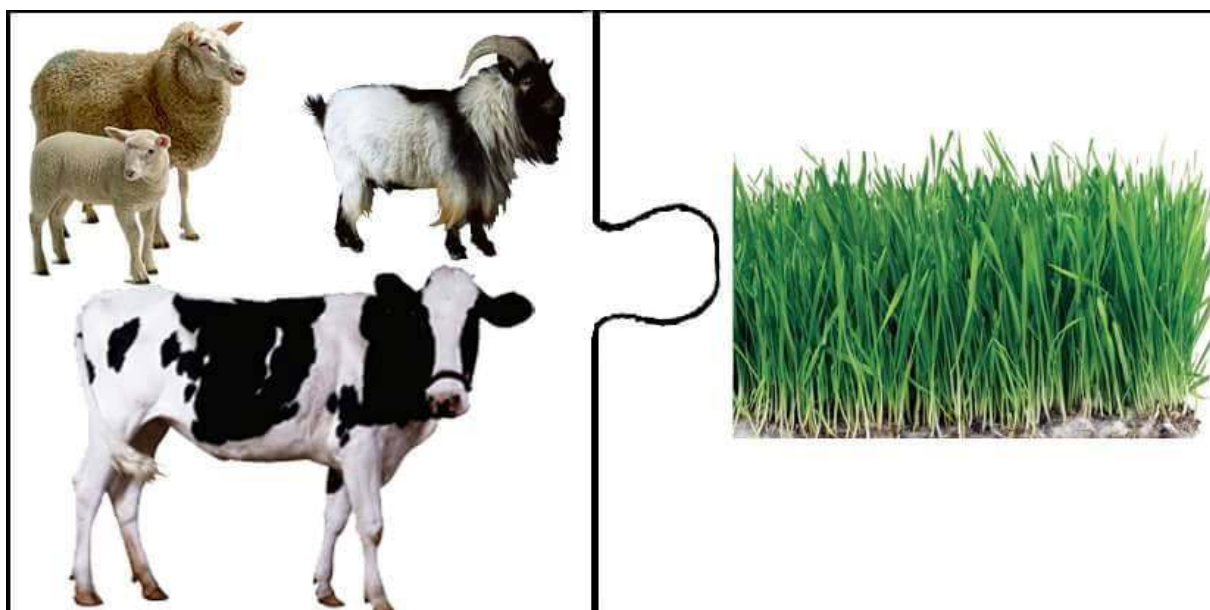
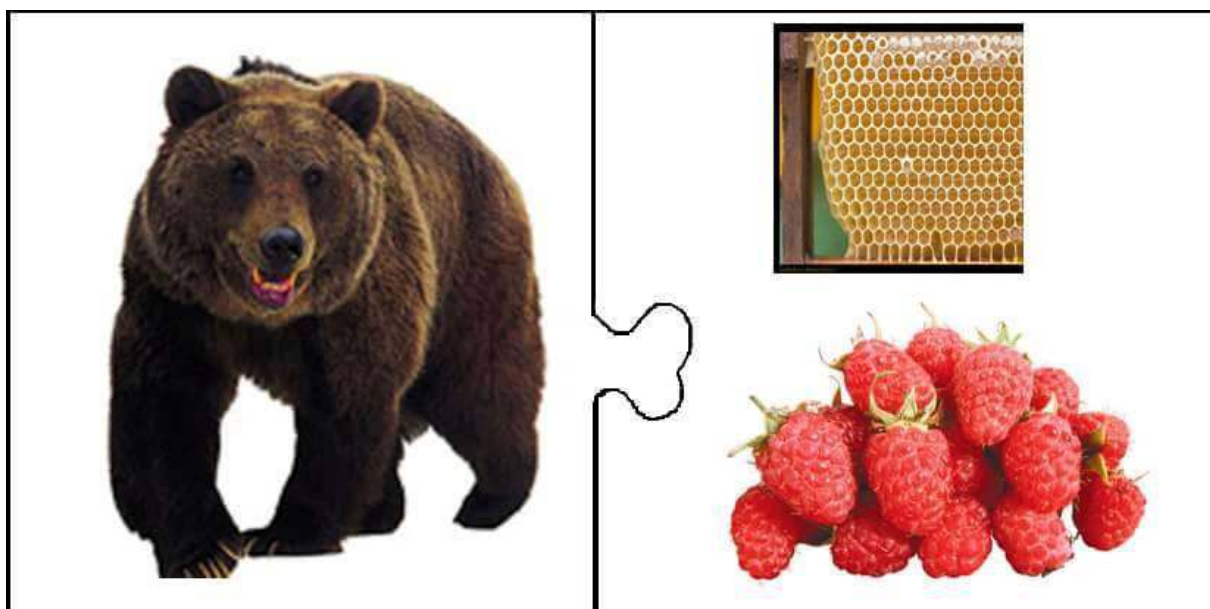
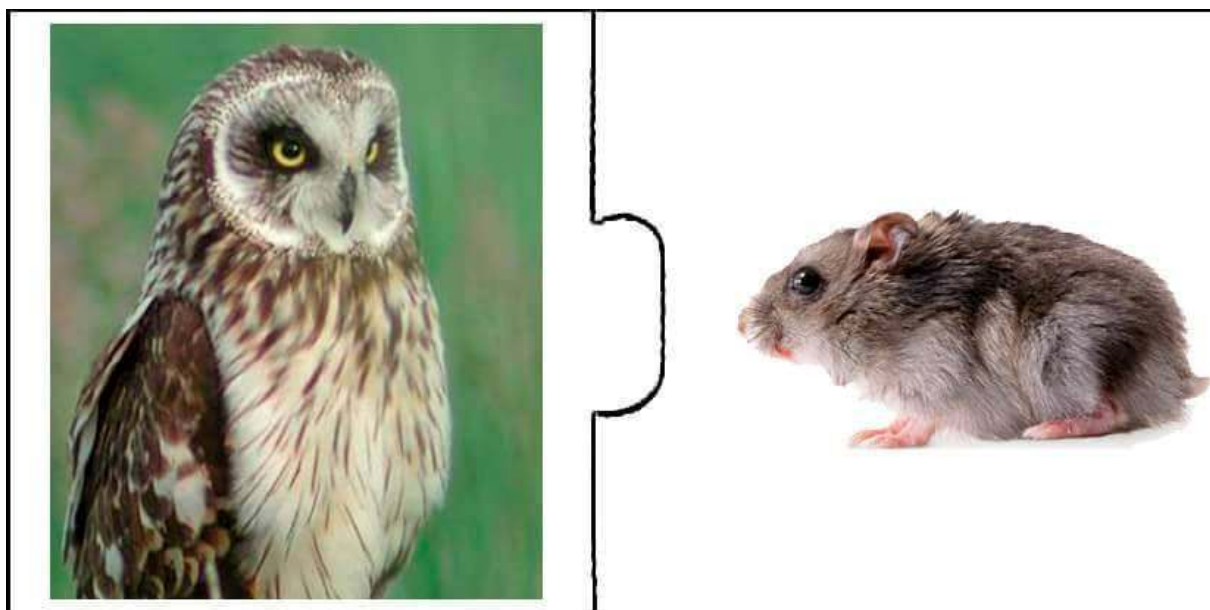
https://www.youtube.com/watch?v=2dvX7j7_xpk

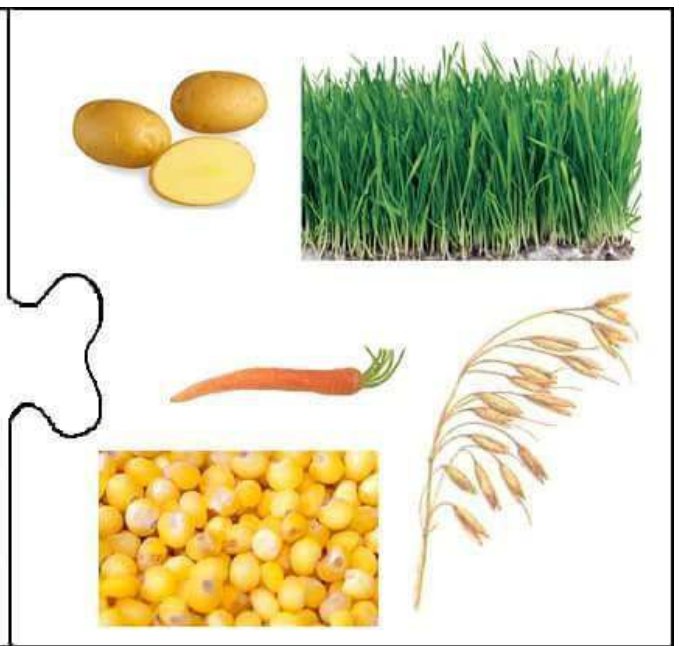
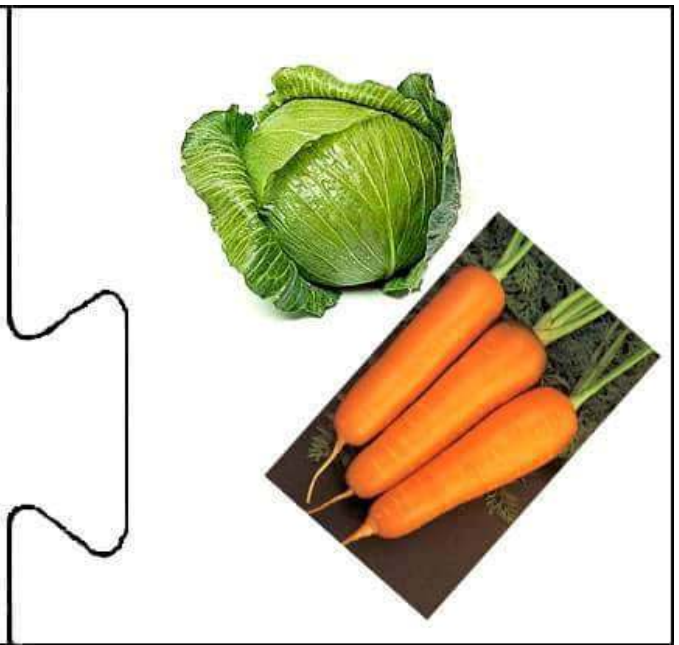
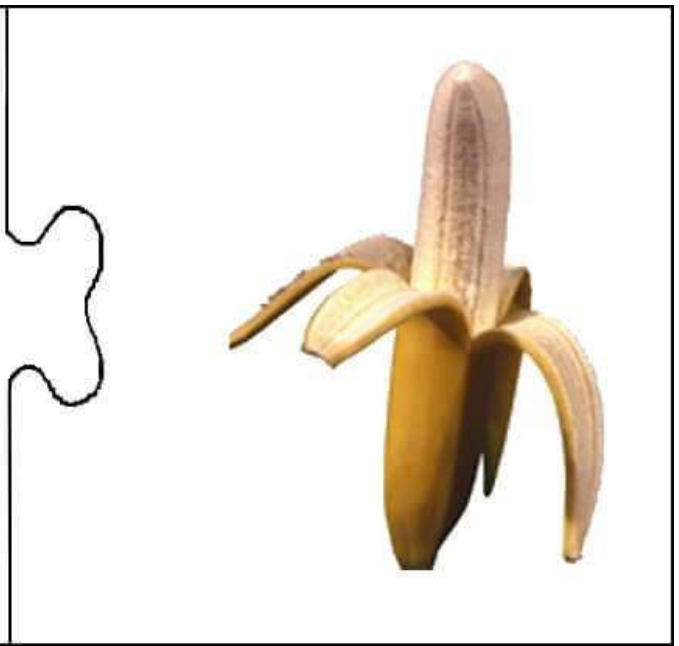
https://www.rspb.org.uk/Images/Owlpellets_tcm9-133500.pdf

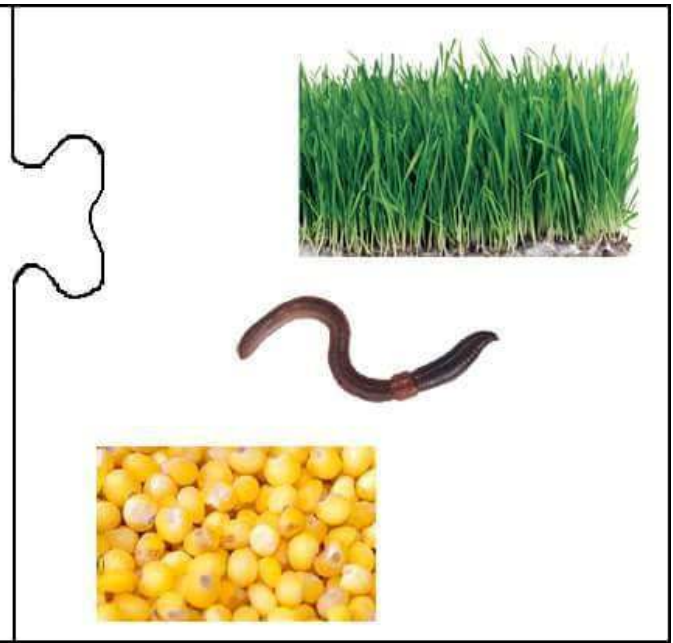
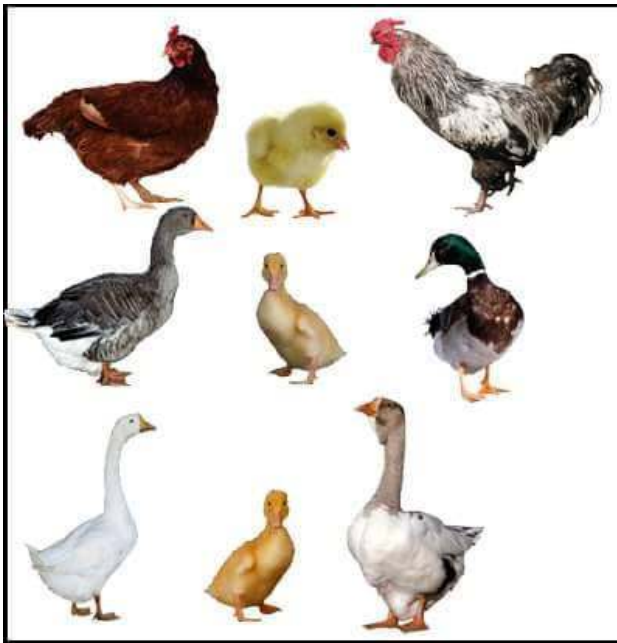
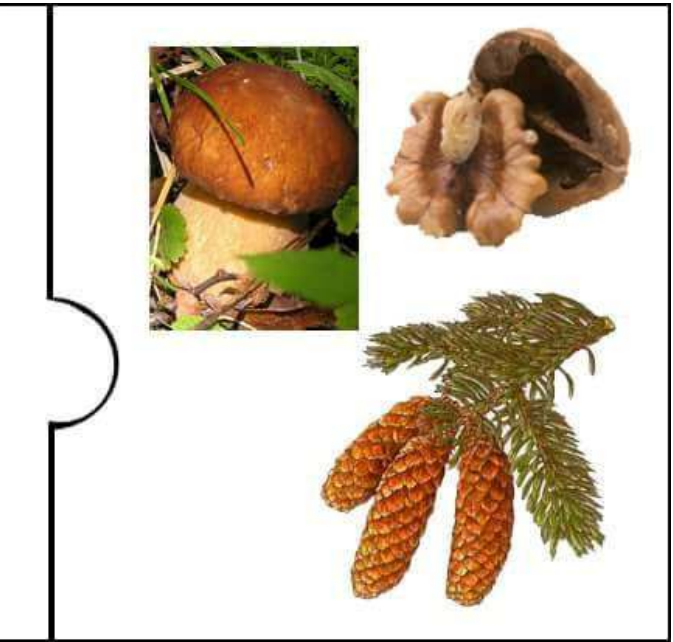
Forrás:

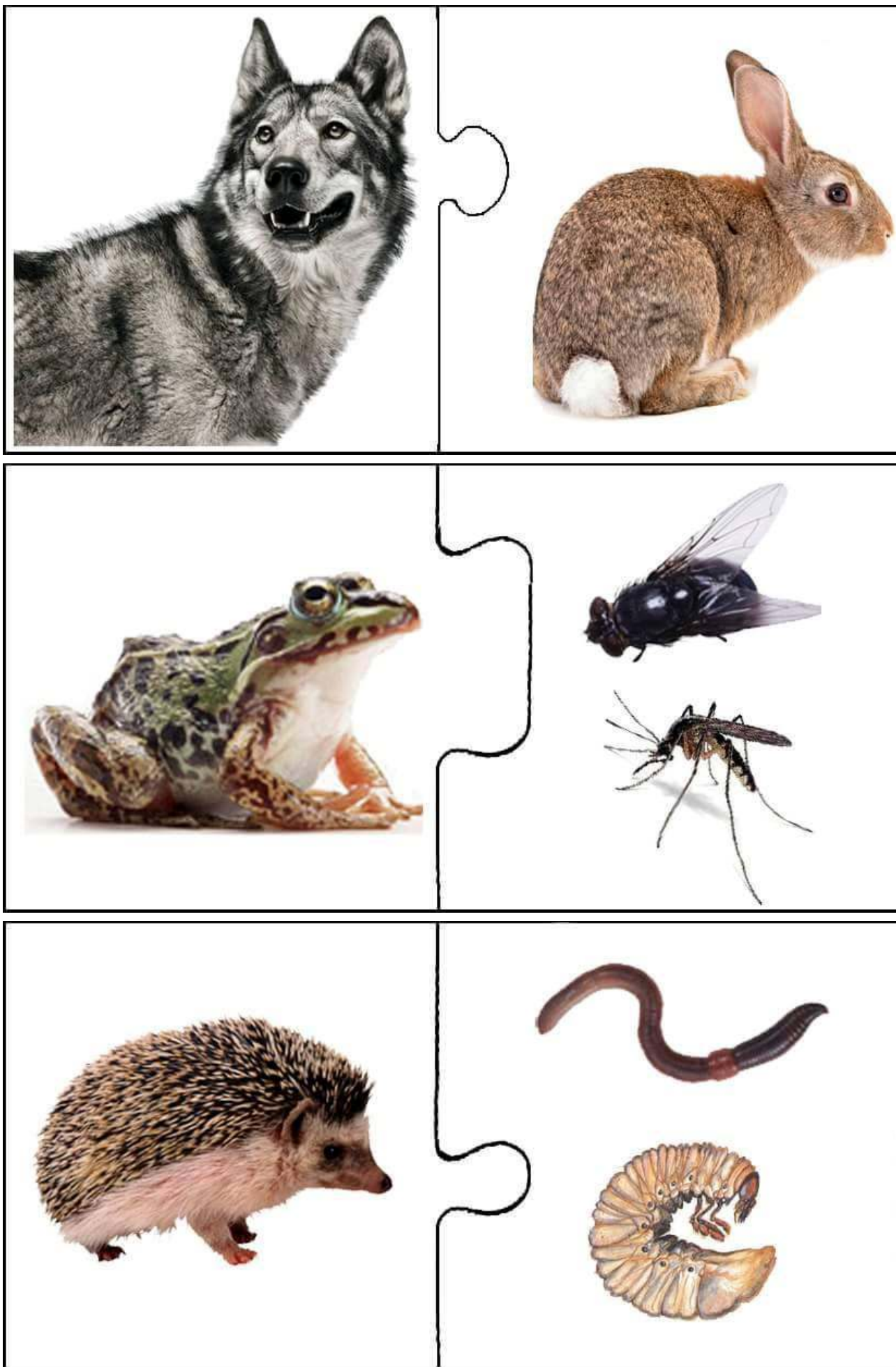
LEHUA- Jógyakorlat-gyűjtemény
Tanuljunk emberséget az állatoktól
2016-3-HU02-KA205-002032

Játékkártyák - Melyik állat mit eszik? Keresd az összeillőket!



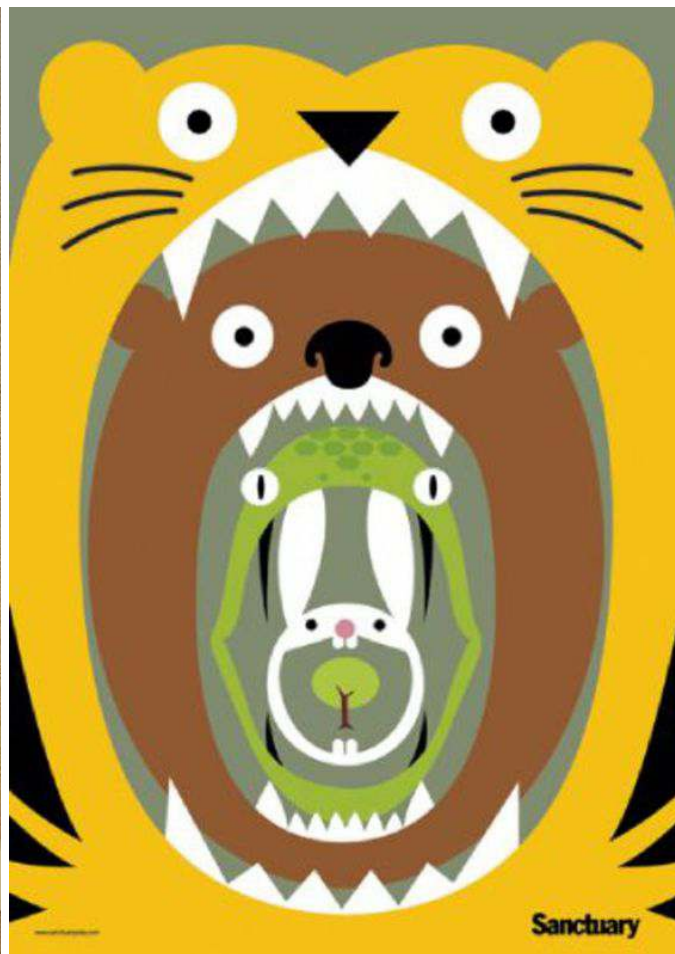
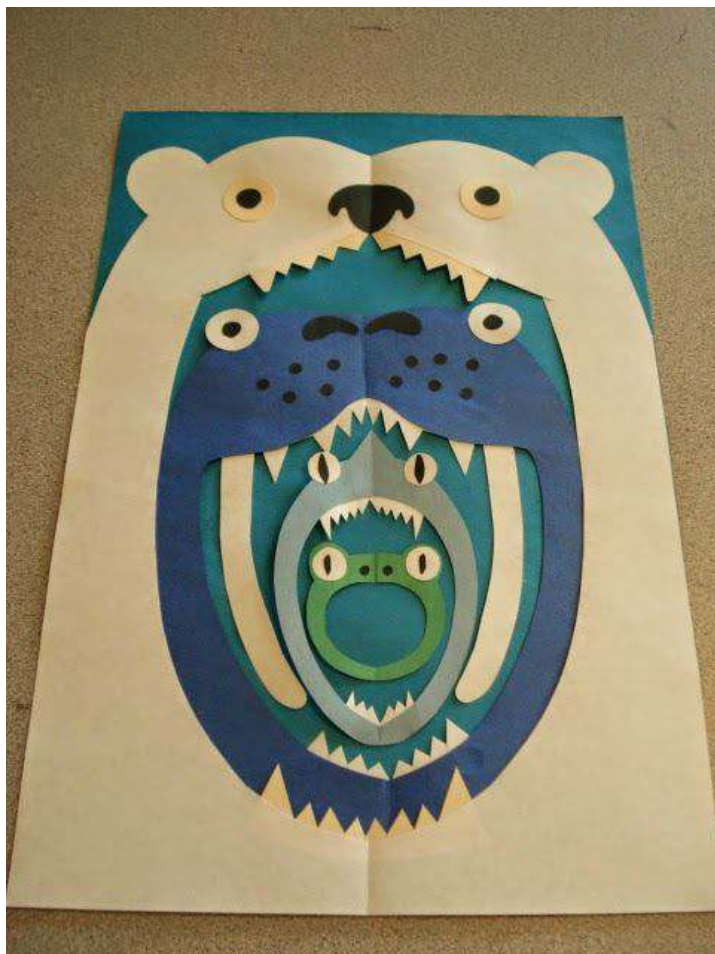






Kézműves feldolgozásra ötletek

1. Állati fogazatok - tápláléklánc.



2. Milyen lennél állati fogakkal?



Forrás: Pinterest

Gyakorló feladatok:

1-4. osztályig

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=24&select_osztaly_search=1-osztaly&select_tantargy_search=kornyezetismeret&select_temakor_search=osszes-temakor

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=804&select_osztaly_search=3-osztaly&select_tantargy_search=egeszsegneveles&select_temakor_search=osszes-temakor

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=816&select_osztaly_search=3-osztaly&select_tantargy_search=egeszsegneveles&select_temakor_search=osszes-temakor

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=825&select_osztaly_search=3-osztaly&select_tantargy_search=egeszsegneveles&select_temakor_search=osszes-temakor

<http://www.okosdoboz.hu/video?id=58>

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=827&select_osztaly_search=1-4-osztaly&select_tantargy_search=egeszsegneveles&select_temakor_search=osszes-temakor

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=823&select_osztaly_search=1-4-osztaly&select_tantargy_search=egeszsegneveles&select_temakor_search=osszes-temakor

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=23&select_osztaly_search=1-osztaly&select_tantargy_search=kornyezetismeret&select_temakor_search=osszes-temakor

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=295&select_osztaly_search=4-osztaly&select_tantargy_search=kornyezetismeret&select_temakor_search=osszes-temakor

5-8. osztály

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=883&select_osztaly_search=5-8-osztaly&select_tantargy_search=egeszsegneveles&select_temakor_search=osszes-temakor

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=898&select_osztaly_search=5-8-osztaly&select_tantargy_search=egeszsegneveles&select_temakor_search=osszes-temakor

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=578&select_osztaly_search=5-8-osztaly&select_tantargy_search=termeszettismeret&select_temakor_search=osszes-temakor

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=538&select_osztaly_search=5-8-osztaly&select_tantargy_search=termeszetiismeret&select_temakor_search=osszes-temakor

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=2043&select_osztaly_search=5-8-osztaly&select_tantargy_search=termeszetiismeret&select_temakor_search=osszes-temakor

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=1911&select_osztaly_search=5-8-osztaly&select_tantargy_search=termeszetiismeret&select_temakor_search=osszes-temakor

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=1858&select_osztaly_search=5-8-osztaly&select_tantargy_search=biologia&select_temakor_search=a-szervezet-anyag--es-energiaforgalma

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=432&select_osztaly_search=5-8-osztaly&select_tantargy_search=biologia&select_temakor_search=a-szervezet-anyag--es-energiaforgalma

9-12. osztály

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=1206&select_osztaly_search=10-osztaly&select_tantargy_search=biologia&select_temakor_search=osszes-temakor

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=1151&select_osztaly_search=11-osztaly&select_tantargy_search=biologia&select_temakor_search=osszes-temakor

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=1836&select_osztaly_search=11-osztaly&select_tantargy_search=biologia&select_temakor_search=osszes-temakor

http://www.okosdoboz.hu/feladatsor?id=1369&select_osztaly_search=12-osztaly&select_tantargy_search=biologia&select_temakor_search=osszes-temakor