

használják ezt az emberek. A hegyvidéken száz és száz fűrésztelep, malom és mindenféle villamos erőtelepek hajtóereje a víz. Ennek különösen olyan országokban van nagy jelentősége, ahol a mai ipari élet legfontosabb erőforrása, a szén hiányzik. Sajnos, vízierőink nagyrésze ma idegen kézen van.

Mezőgazdaságilag is értékes munkát végeznek a folyók: termékeny iszapot és öntözővizet szállítanak a medencékbe. Nagyobb folyók a közlekedésnek legolcsóbb útvonalai és a zárt területeket (Magyar-medence) megnyitják a tenger felé.

7. A homokdombon végzett kísérletek után képeken és térképen szemléltetjük a folyók munkáját. Kiegészítjük még ezt a folyótéraszok rajzával s természetesen, ha az iskola székhelyén a víz munkáját a valóságban is megtekinthetjük, mindenekelőtt ezt a szemléletet kell egy kirándulás keretében feldolgozni.

Kendoff Károly.

Természetrajz

A tavi kagyló

Tanítás a polgári iskola II. osztályában.

Szemléltető eszközök: Élő állatok, boncolt példány, sarokpánttal összetartott két üres héj, üres kagylóhéjak, a lárva képe, táblai rajzok s a kísérletekhez szükséges anyagok (sósav, fűrészpor).

I. Előkészítés.

a.) *Számonkérés (Az éhető csiga.)* Gyere ki a terráriumhoz és beszélj a benne élő állatok életéről! Miért rendeztük be így a lakásukat? (Azért tettünk az egyik felébe mohát, mert a nyirkos helyet szereti, — a másik felébe pedig mésztörmelékét, mert a házépítéshez mészre van szüksége.) Mivel tápláljuk őket? (Káposztalevél, burgonya, sárgarépa.) Mely leveleket kerüli? (Beszámol a szöszös levélgyűrűbe helyezett csigával végzett kísérletről.) (A házikó üvegfalán mászó csigán jól látható a hasláb hullámzó mozgása. Lassan halad: percenkint alig tesz meg 4—5 cm-nyi utat. A hasláb nyálkát választ ki, mely fölött elsziklik. A megszáradt csillogó nyálka jelzi a csiga útját.) Miért halad ilyen lassan? (Táplálékát lépten-nyomon megtalálja, védelmet pedig a csigaház nyújt.) Mi ellen védi a ház? (Megfagyás, kiszáradás és ellenség ellen. Nagy hidegben és szárazságban még mészlappal is elzárja a nyílást. A mészlappal likacsos, s így a légcserét nem gátolja.)

Rajzold fel a táblára a mászó csigát! (A táplálék felkutatásában a két szem és a tapogatók segítik.)

Rajzold fel a szájszervét! — Téli álom. — Szaporodás. —
 b.) *Előzetes megfigyelések.* A csigára mondják azt, hogy
 ő a földkerekség legerősebb állata. És ugyancsak róla vesszük
 a példát, mikor a lassú mozgású emberre azt mondjuk, hogy
 csigalassúságú.

Gyertek ki az asztalhoz és vegyétek szemügyre ezt az akvá-
 riumot! (Kagylók vannak a fenéken, — egyik-másik félig az
 iszapba furakodva. Alig lehet a nagyobb kavicsoktól megkülön-
 böztetni = *rejtőszín.*)

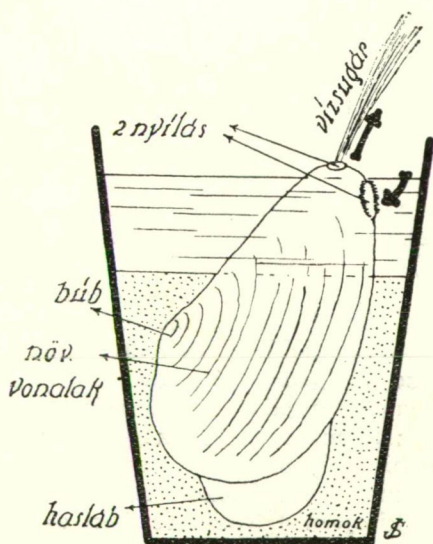
*Szemléltetem a boncolt példányon a két héj közé zárt álla-
 tot.* Ez az állat is magával hordja a házát s mozgása még lassúbb,
 mint a csigáé. Vajjon miért nem őreá mondják, hogy a legerősebb
 és a leglassúbb mozgású állat? (Mert nem ismerik az életét.)

c.) *Célkitűzés.* A mai órán foglalkozunk vele, mert sok-
 sok érdekes dolgot le lehetünk el az életéből.

II. Tárgyalás.

a.) *Élmény.* Melyikőtök látott már kagylót a szabad termé-
 szetben? Hol? Mit figyeltél meg rajta? (Kinyílt héjú, elhalt
 kagylók a Tisza partján.) Érdekes dolgot figyelhettek meg
 akkor is, amikor a botanikus-kert medencéjének sekély, isza-
 pos fenekű padkájára raktuk őket. (A két héj között kidugta a
 testét és addig helyezkedett, míg befurakodott az iszapba, de
 csak annyira, hogy a hegyesebb végén lévő két nyílását ne lepje
 el az iszap. — Az egyik nyíláson beáramlott, a másikon pedig
 nagy erővel kilövelt a víz. — Láttam azt is, amint lassan má-
 szott és barázdát szántott az iszapban.) — Tud-e úszni? (Nem.)

Állandóan a fenéken tartózkodik, ahol félig az iszapba te-
 metkezve tölti egyhangú életét. Mint ahogy ebben a pohárban
 is látjátok: (1. ábra.)



1. ábra.

Lessük csak meg mit csinál? (Kb. 2 percenkint 20—30 cm-nyire kilöveli a vizet.) Hogyan történhet ez a kilövés? (A héjakat hirtelen összébbhúzza.)

b.) *A test felépítése.* Ezt tökéletesen csak úgy érthetjük meg, ha megismerkedünk előbb az állat testével.

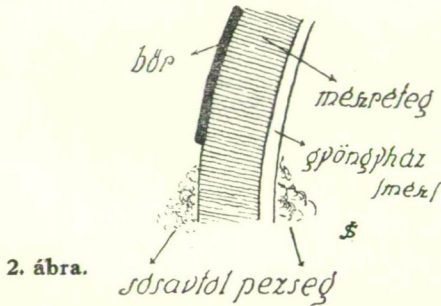
Szemléltetem a boncolt példányt. Ez itt maga a nyálkás, puhatestű állat. Tapogassátok meg! (Semmiféle kemény, csontos részt nem találunk benne = *gerinctelen állat.*) Mi védi a nyálkás testet? (A két kagylóhéj.) Mi ellen nyújt védelmet? (Ellenségei ellen. — A kiszáradástól nem kell tartania, mert hiszen vízben él.) El tudja hagyni a házát? (Mutatom az összenövés helyét.)

Kiosztom az üres héjakat. Vizsgáljuk meg alaposan a héját! (Sonkaalakú külseje zöldes-barna, iszaphoz hasonló, — belseje csillogó.) Ez a kiemelkedő rész a kagylóhéj legöregebb része = *búb.*

Vegyük csak jól szemügyre a héj felületét! (*Növekedési vonalak*, mint a csigánál.) Évente 4—5 vonallal növekszik. — Hány évig élt az a kagyló, melynek héja a kezdedben van?

Rajzoljuk fel a héjra a növekedési vonalakat!

Kaparjátok meg a kagyló iszap színű héját! Bőr. (Alatta fehér.) Sósavat cseppentek a bőrre, a lekapat részre és a belső csillogó felületre. (A bőr kivételével *mészből* áll a héj.) (2. ábra.)



2. ábra.

Vizsgáljuk meg a héj belsejét, — a csillogáson kívül egyebet is megfigyelhetek! (Két mélyedést. Itt tapadtak meg a puhatestű állat izmai.)

Szemléltetem a sarokpánttal összetartott üres héjakat és csukom nyitom. (A két héj is össze van növe egymással, mégpedig mozgathatóan.) Vedd csak a kezdedbe és csukd össze, majd pedig ereszd el! (Magától szétnyílik.) A búb közelében lévő u. n. rugalmas *sarokpánt* nyitja szét.

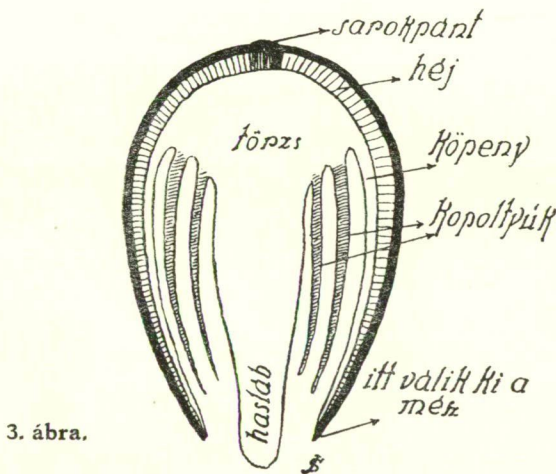
Nyisd csak szét ennek az élő kagylónak a héját! (Nem bírom.) Ha pedig nincs benne az állat, magától szétnyílik! (A tanulók nem győznek csodálkozni, hogy micsoda erőt tud ez a puhatestű állat kifejteni.) Mivel fejtí ki ezt a nagy összehúzó

erőt? (A 2—2 záróizmokkal.) S ha a záróizmokat elvágók? (Magától szétnyílik.)

Említették, hogy láttatok a Tiszaparton elpusztult állatokat. Miért pusztultak el? (Gyorsan apadt a víz és künn rekedtek.) Miért nem tudnak a szárazföldön megélni, hiszen a bezárt héjakkal tudnak a kiszáradás ellen védekezni? (Bizonyára kopoltyújuk van és a vízben találják meg élelmüket is.)

Szemléltetem a felboncolt állatot. Mindenki megszemléli az elvágott záróizmokat, a héjhoz simuló vékony köpenyt, melynek széle a héjhoz van növe s a meszet választja ki, akárcsak a csigánál. A köpenyen belül van a 2—2 lemezes kopoltyú. Miért lemezes? (Hogy nagy legyen a felülete, mert a vízben kevés az elnyelt levegő.) A kopoltyúlemezekben belül van a törzse, melynek alsó, baltaformájú részét a héjak között ki tudja dugni s melynek segítségével végigszánt a fenéken. Ez a lába = hasláb (Egylábú mint a csiga.)

Rajzoljuk fel az állat keresztmetszetét! (3. ábra.)



A kagyló testét könyvhöz hasonlíthatjuk:

a két kemény tábla megfelel? (A két kagylóhéjnak),
 az első és utolsó lap? (A két köpenynek),
 majd két-két lap? (A lemezes kopoltyúknak),
 s a könyv többi része? (A törzsnek és a haslábnek).

c.) *Élete.* Bárhogy keressük is az állat fejét, nem találjuk meg, mert nincs is neki. Miért csodálkoztok ezen olyan nagyon, hiszen még az emberek között is sokan járnak »fejetlenül«. Kire mondják azt, hogy fejetlen? (Aki nem gondolkodik.) A kagylónak — bizony — fejre nincs szüksége, mert az élelem megszerzése ugyancsak nem okoz gondot neki. — Élelmét a víz minden cseppjében megtalálja, mert élelme nem más, mint azok a szabadszemmel láthatatlan moszatok, korhadékok

és parányi állatkák, miktől csak úgy hemzseg a víz. (Most már értjük, miért tesz meg évente alig pár méternyi utat — mondják a tanulók.)

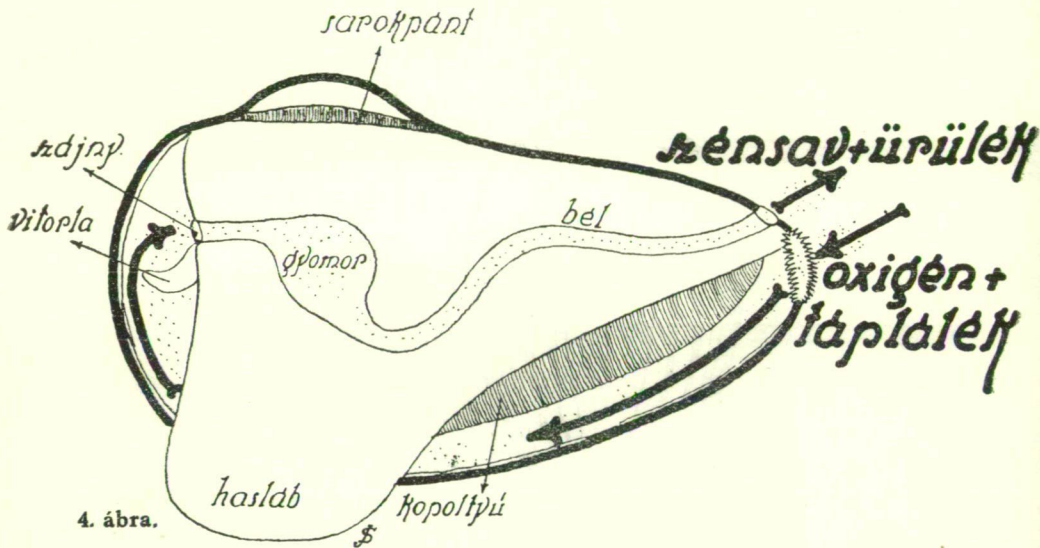
Hogyan jut be testébe a táplálék?

Szemléltetés: A héj kihegyesedő végén, mely az iszaphóból állandóan kiemelkedik, mit láttok? (Két rést. Az egyik hosszúka és recésszélű, a másik kisebb és épszélű.)

Kísérlet. Gyertek ki az asztalhoz! Fűrészport szórok a pohárba állított kagyló vizére. (A fűrészpor jelzi a víz áramlását: a recésszélű résen befelé áramlik a víz, a kisebb nyíláson pedig kilövel.)

De mi tartja a vizet áramlásban?

Az állat szélesebb végén, a szájnyílás előtt, látjátok ezt a húsdarabot! Ez az u. n. *vitortla*, mely állandó mozgásával beszívja a vizet s a vízzel együtt a táplálékot is. (4. ábra.)



4. ábra.

A víz elvonul a kopoltyúk mellett — (A kopoltyúk kiválasztják a vízben elnyelt levegőből az oxigént és helyébe szén-savat adnak le) — a tápanyag tovább áramlik és behatol a szájba, majd a bélcsatornába, ahol megemésztődik. — Mi távozik el tehát a kisebb résen át? (A szénsavas víz és az ürülék.)

d.) Fejlődése. Petéikkel szaporodik. Petéit magával hordja, mégpedig a kopoltyúlemezek közt. Rak-e vajjon sok petét? Kevés petével is biztosítja utódait, mert védve vannak, — nem úgy mint pl. a pontynál.) Ha már a testében hordja, miért éppen a kopoltyúlemezek közt? (Állandóan friss, oxigéndús vizet kapnak.) A petékből előbb kapaszkodókkal felszerelt lárvák fejlődnek (*képszemléltetés*), melyek egyideig szin-

tén a héjon belül tartózkodnak. Később leválnak az anya testéről s a vízben ide-oda uszkálva, rákapaszkodnak a halak testére s ott élőködve *készre* fejlődnek. Ekkor a parányi kis kagylók a fenékre süllyednek s az iszapba temetkezve élnek egyhangú életüket. — S hogyan fejlődik a csiga? (*Készre.*)

III. Összefoglalás a részegységek alapján.

A tavi kagylónak, mint típusnak az ismertetése után a következő tanítási órán szóljunk egynéhány szót az osztrigáról, a tengeri gyöngykagylóról és a fúrókagylóról is, annál is inkább, mert a földrajzi tanulmányok során gyakran szóba kerülnek. *Az osztriga.*

Szemléltető eszközök: Üres héjak, az állat képe, kép az osztrigahalászatról, térkép.

A tanulók beszámolnak eddigi ismereteikről. (Az Adriai-tengerből a parti lakosok, főleg az olaszok sokat kifognak. Az állatot citrommal lecsepegtetve elevenen eszik meg.)

Szemléltetem az osztrigahalászatot ábrázoló képet. (20—30 m mélységben a fenék sziklához vannak ezrével hozzánöve.) Csak a sósvízű tengert szeretik. Európa minden tengerében élnek, kivéve a Keleti-tengert. (Kevés a sótartalma, mert kifokú a párolgás és sok édesvízű folyó ömlik belé.)

A héjak szemléltetése. (A két héjrész aránytalan.) Helyét nem hagyhatja el, mert a vastagabb héjjal a sziklához van növe.

Sziklásfenékű osztrigatavakban mesterségesen is tenyésztik. Roppant szapora: 1 millió petét rak évente! Azért ilyen sokat, mert a lárváknak rengeteg az ellensége.

Fogyasztása. Az élő állat záróizmait élvágják, — a kiterült héjak közt fekvő diónagyságú állatot citrommal lecsepegtetik, majd egészben lenyelik. — Szintén látom a szemetekből, de megkivántatók! (Általános szörnyűködés.) Mi a kedvenc éledeled? Én is amondó vagyok: inkább szavazok a csirképaprikásra, meg a csülkös bablevesre.

Megőrölt héját fogpornak használják.

A tengeri gyöngykagyló.

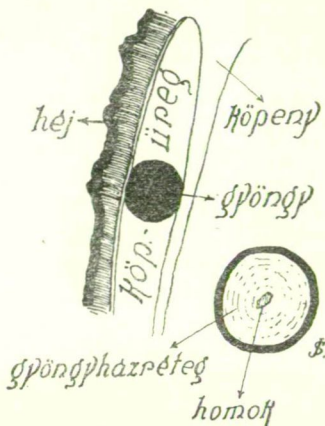
Szemléltető eszközök: Az állat képe. Gyöngyhalászok a tenger fenékén. Kagylógyöngy-utánzat (Tekla), térkép.

Ázsia déli partvidékén (Indiai-óceán) a sekélyvizű (10—15 m) tenger fenékén csapatosan élnek. A nehezekkel felszerelt búvárok leereszkednek a tenger fenekére. — Mennyi ideig bírod ki a víz alatt? Hogy te 3 percig is kibírod! — Aki ennyi ideig kibírja, az aztán már órákig is kibírhatja a víz alatt. Bizonybizony, nagyon jó tüdejű ember az, aki 1 percig kibírja. Ezeknek a búvároknak a nagy gyakorlat folytán annyira megerősödött a tüdejük, hogy közel 2 percig is kibírják a víz alatt. — Nagyhirtelen összekotorásznak ezalatt egynéhány gyöngykagylót,

majd jeladásra felhúzzák őket. — A halomba hányt kagylók hamarosan elpusztulnak, elrothadnak s a gyöngy kihullik belőlük.

Hogyan képződik a gyöngy?

Bizonyára szállt már por a szemetekbe. (A por izgatására könnyezett a szemem.) A tengerfenék iszapjából a héj és köpeny közé (köpenyüreg) bejutó éles homokszem izgatja a köpenyt s az izgatás hatására nyálkát választ ki, mely a homokszemet körülveszi és megkeményedik. Idővel mindnagyobbra növekszik a gyöngy, úgyhogy elérheti a borsószem nagyságot is. (5. ábra.)



5. ábra.

Ha egy gyöngyszemet kettévágunk, mit találunk a közepén? (Homokszemet.) Sajnos, nem tudom bemutatni, mert értéke a drágakövekével vetekszik. Különben nagyon hasonlít ehhez a gyöngyhöz. Ennek azonban semmi köze az igazi gyöngyhöz. Kettétöröm: a belseje száraz tészta, a külseje pedig be van vonva a halpikkelyekből kivont csillogó anyaggal.

A fúrókagyló.

Szemléltető eszközök: Sziklába, hajófenébe fúródott kagylók képe.

Testük megnyúlt. A héj éles szélével lyukat fúrnak a tengerparti cölöpökbe, hajók fenekébe, sőt még a sziklákba is és ebben a mélyedésben éldegélnek. Különösen régebben, amikor a hajók fenekét még nem borították be fémlemezekkel, okoztak mérhetetlen károkat. (A Zuider-tó keletkezésével kapcsolatosan említse meg a földrajztanár azt, hogy a vihardagály pusztító munkáját a fúrókagylók által összefurkált, meggyöngült cölöpök is elősegítették.)

Jeges Sándor.