|  |  |
| --- | --- |
| **7. foglalkozás** Saly Erika  Tantárgyi integráció  természettudomány, vizuális kultúra, matematika, digitális kultúra, hon- és népismeret, technika és tervezés, testnevelés  Tantervi vonatkozás  Az állatok testfelépítése.  Vízi és vízparti életközösségek:   * megfigyeli hazánk vízi és vízparti élőlénytársulásainak főbb jellemzőit; * életközösségként értelmezi a vizes élőhelyeket; * összehasonlítja a vízi és szárazföldi élőhelyek környezeti tényezőit   Kulcsszavak  víz, vízpart, vízi életközösség, molnárpoloska, felületi feszültség, környezet- és természetvédelem, biodiverzitás, vízszennyezés  Természettudományos megismerési módszerek  megfigyelés  leírás  összehasonlítás  mérés  Mit készítsek elő?  Kiscsoportonként: kemény alátét, íróeszközök, Orgoványi Anikó – Victor András: Védjük a patakunkat! c. Lepke Lap, Zöldszíves vízvizsgáló felszerelés (kémcső, A/4-es lap, hőmérő, tölcsér, vatta, 1 l-es mérőedény, pH indikátorpapír), „Tavakban és patakokban élő gerinctelen állatok határozókulcsa” c. határozólap, Természetesség-mérő nyomtatva (vagy megrendelés útján) stb. (ld. foglalkozásonként) | **Hogyan futkos a víz tetején a molnárpoloska?**  **2x90 perces terepgyakorlat, kísérletezés**  A tanulók a vízi, vízparti élővilágot tanulmányozzák a közvetlen környezetükben található vizes élőhelyen. Megismerkednek egy érdekesen „működő” rovarral, a molnárkával, valamint a víz mérhető, megfigyelhető tulajdonságaival. Modellezik a víz felületi feszültségét, annak megtartó erejét, valamint összefüggést keresnek a vízszennyezés és a vizes élőhelyek pusztulása között. Közösen fogalmaznak meg szabályokat, amelyek betartásával megóvható természetes vizeink, vizes élőhelyeink biodiverzitása.  Miről szól ez a tanegység?  **ÁTTEKINTŐ VÁZLAT**  **1. Víz, vízpart élővilága 90 perc**  1.1. Vizes élőhelyünk térképe 30 perc  1.2. Vízvizsgálat 30 perc  1.3. Vizi makrogerinctelenek 30 perc  **2. Hogyan futkos a víz tetején a molnárpoloska? 75 perc**  2.1. A molnárka kiválósága 30 perc  2.2. Hogyan futkos a víz tetején  a molnárpoloska? 45 perc  **Összesen: 165 perc**    Előzetesen a pedagógus bejárja a terepet.  Elő-készületek  A terepi vizsgálathoz szükséges eszközök előkészítése. Megállapodás kötése a tanulókkal (feladatok felosztása, viselkedés a természetben, a vízparton).  Megbeszélés: tanulók terepi öltözete, eszközei.  Vízvizsgálati feladatsor nyomtatása, zöldszíves vízvizsgáló zsákok/vagy eszközök beszerzése, vízi makrogerinctelenek határozólapja laminálva, Természetesség-mérő (kiscsoportoknak). |
| Mit akarunk elérni?  Vízi és vízparti életközösségek megfigyelése, főbb jellemzőinek összegyűjtése, összehasonlítása szárazföldi élőhelyek élővilágával. | Feladatok leírása **1. Víz, vízpart élővilága** 90 perc  A tanulók kimennek a közeli vizes élőhelyre, s ott megfigyeléseket végeznek, vizsgálódnak. A tevékenységek során térképet készítenek, természetességet mérnek, vízvizsgálatot végeznek, megfigyelik a vízi makrogerincteleneket, valamint a molnárkát, s válaszokat keresnek, vajon miként tud „vízen járni”. |
| Tevékenységek  térképkészítés, terepi séta, megfigyelések, rajz kiscsoportban, természetesség-mérés  Mire van szükségünk ehhez a feladathoz?  alátét, A/4-es lap, íróeszközök, Természetesség-mérő betétlap, határozókönyvek, okostelefonon mobil applikációk (pl. növény, kétéltűek és hüllők)  mellékletek  1.1. c: Vizek, vízpartok állatfajai  1.1. d: [Természetesség-mérő](https://www.novenyzetiterkep.hu/sites/novenyzetiterkep.hu/files/termeszetessegmero_magyar_12.pdf) | **1.1. Vizes élőhelyünk térképe** 30 perc  a) **Járjátok be az adott szakaszt, amit meg tudtok figyelni!** Minden kiscsoport vállaljon egy részt, amit megfigyel, ahol a vizsgálatokat végzi!  b) **Rajzoljátok le a vizes élőhely térképét!** Jelöljétek be azt a pontot, ahol a kiscsoport a megfigyeléseket végzi! A térképen jelöljétek, hol van nádas, fás rész, szántóföld stb.! Van-e híd, móló, stég? Ki van-e betonozva a meder? Jelöljétek azt is, ha valamilyen természeti rongálást, károkozást tapasztaltok, pl. szemetes rész, szennyvíz-bevezetés! Készítsetek jelmagyarázatot is a térképvázlaton!  c) **Életközösség**  **Jelöljétek be a térképen, hol milyen növények, állatok élnek!**  Aminek nem tudjátok a nevét, azt fotózzátok le, hogy később meghatározhassátok, ill. a terepi határozókkal, mobil applikációkkal itt is kinyomozhatjátok a nevüket! A fajokat igyekezzetek más-más jellel jelölni! (A jelmagyarázatban ne felejtsétek el leírni, melyik jel mit takar!)  Az **1.1. c melléklet** alapján csoportosítsátok a beazonosított állatfajokat!  d) **Milyen természetes a környezetünk?**  Karikázzátok be a Természetesség-mérő „Mocsarak és vízfelületek” adatlap **(1.1.d. melléklet)** igaz állításainak pontszámát a megfigyelés alapján! Ahol bizonytalanok vagytok, számoljatok feleannyi pontot!  Adjátok össze a pontszámokat! Állapítsátok meg az élőhely természetességét az értékelés alapján!  ***Természetesség-mérő:***  *A Természetesség-mérő segít annak az eldöntésében, hogy a körülöttünk lévő táj növényzete mennyire természetes vagy leromlott.*  *Értékelés: 70 pont felett természetközeli állapotú, 40-70 pont között közepes állapotú (leromlott vagy regenerálódó terület, esetleg fiatalos erdő), 40 pont alatt zavart, mesterséges vagy degradált állapotú.*  *Bővebben:* [*https://www.novenyzetiterkep.hu/termeszetessegmero*](https://www.novenyzetiterkep.hu/termeszetessegmero) *Itt:* Nyomtatható [**SZINES TEREPI ADATLAP**](http://www.novenyzetiterkep.hu/sites/novenyzetiterkep.hu/files/termeszetesseg_mero_feladatlap_szines.pdf) Vedd figyelembe! *Minden kiscsoport másik helyszínen végezze a megfigyelést, vizsgálatot. Részben azért, hogy más-más szakaszt vizsgáljanak, részben azért, mert könnyebb zavartalanul vizsgálódni, ha kicsit egymástól távolabb – bár belátható távolságban – helyezkednek el a csoportok.* |
| Tevékenységek  mérések, átlagszámítás, megfigyelések, adatok rögzítése, elemzése  Mire van szükségünk ehhez a feladathoz?  kiscsoportonként zöldszíves vízvizsgáló hátizsák vagy: hőmérő (levegő, víz), 2 db kémcső, A/4-es fehér papír, 1 l-es átlátszó mérőedény, tölcsér, vatta, pH tesztcsík\*, 1 m-es mérőrúd cm-es beosztásokkal, az aljára (a rúdra merőlegesen) szögelt műanyag fehér lap betűkkel, palackban tiszta ivóvíz, 1.2. Melléklet,  \* Univerzális pH indikátor papír (pl. <https://aalabor.hu>)  mellékletek  1.2.: Vízvizsgálati feladatlap | **1.2. Vízvizsgálat** 30 perc  **a) Hőmérséklet**  Mérjétek meg a levegő és a vizsgált élővíz hőmérsékletét! A víz hőmérsékletét a parttól beljebb – ameddig a karotok biztonságosan elér –, s a felszín alatt kb. egy arasznyira mérjétek meg! Mekkora a különbségük? Melyik a melegebb?  **b) A víz színe**  Egy kémcsövet öntsetek tele vizsgált vízzel, egy másikat csapvízzel! Állítsátok a kémcsöveket egy fehér lapra, s fölülről nézve állapítsátok meg a vizsgált víz színét! Milyen színű a csapvízhez viszonyítva? (Barna, sárga, zöld, szürke, kék? Vagy ezek árnyalata?)  **c) A víz szaga**  Tölcsérbe tegyetek vattát, és szűrjetek át rajta egy liter merített élővizet! A végén vegyétek ki a vattacsomót és szagoljátok meg! Milyen szaga van? Jellemezzétek!  Javaslat: Merítéskor vigyázzatok, hogy apró élőlények ne kerüljenek a merítőedénybe! A használt vattacsomót tegyétek egy zacskóba, otthon dobjátok ki! Figyelem! A vatta tisztított, fehérített pamut- vagy viszkózszálakból készül. Ha biovattát használtok, akkor lebomlik a komposztdombon.  **d) Kémhatása**  A pH tesztcsíkot mártsátok a folyóvízbe, majd onnan kivéve azonnal olvassátok le a színskála segítségével a víz kémhatásának értékét! Milyen a kémhatása a 0-14-es skálán? (7 pH semleges, 7 pH alatt savas, felette lúgos.)    [Forrás](https://shipgratis.hu/lakmusz-papirok-a-ph-meghatarozasahoz-80-darab?gclid=CjwKCAjwx6WDBhBQEiwA_dP8rd1snyrePTUMeduJzttDFJZtlliJ46NfMF6frbMYKIQmAt1YFgU7hxoCgB8QAvD_BwE)  **e) Átlátszósága**  A műanyag átlátszóság-mérőlapra erősítsetek 1 m hosszú mérőrudat, cm-es beosztással. Lassan toljátok lefelé a mérőrudat a vízbe, s figyeljétek meg, mikor tűnnek el a lapon lévő betűk a szemetek elől. Ekkor emeljétek ki a mérőrudat, és olvassátok le, meddig lett vizes! Variáció *Az élővízfigyelést évente többször is elvégezhetitek, pl. minden évszakban egyszer. Örökbe is fogadhatjátok az adott élőhelyet, partszakaszt. Ez azt is jelenti, hogy vigyáztok rá, jelzitek, ha bajba kerül, s megfigyelitek az ott előforduló élőlényeket.* Vedd figyelembe! *A méréseket legalább háromszor kell elvégezni, az átlagot kell lejegyezni a tanulóknak!*  **Zöld Szív:**  *A Zöld Szív Ifjúsági Természetvédő Mozgalom évek óta figyeli a természetes folyóvizeket. A vízvizsgálathoz egy feladatsort használnak, mely alkalmas az állóvizek vizsgálatára is. Ennek alapján készült el az itt ajánlott feladatsor is. Ld. 1.2. Melléklet.*  [*https://zoldsziv.hu/wp-content/uploads/sites/321/wpforo/default\_attachments/1541543296-Vzvizsglati-lap-Zld-Szv.pdf*](https://zoldsziv.hu/wp-content/uploads/sites/321/wpforo/default_attachments/1541543296-Vzvizsglati-lap-Zld-Szv.pdf) |
| Tevékenységek  megfigyelés, jellemzés, összehasonlítás, becslés, mérés  Mire van szükségünk ehhez a feladathoz?  nyomtatott, laminált határozólapok kiscsoportoknak, merítőedények, kanalak/tálkák, nagyítók, vonalzók, szűrők  mellékletek  1.3. Melléklet: [„Tavakban és patakokban élő gerinctelen állatok határozókulcsa” c. határozólap](https://bisel.hu/UserFiles/File/szineshatarozo.pdf) | **1.3. Vízi makrogerinctelenek** 30 perc  a) Egyes gerinctelen fajok jelenléte vagy hiánya jól jelzi az élővíz minőségét. A „Tavakban és patakokban élő gerinctelen állatok határozókulcsa” c. határozólap **(1.3. Melléklet)** alapján nézzétek meg, hogy a vizsgált vízben, mely állatokat ismertétek fel!  Az apróbb állatfajok megfigyeléséhez egy-egy merítő edényt (pl. átlátszó műanyag mérőedényt) használhattok! Belemerítitek óvatosan a vízbe, kiemelitek, majd megnézitek, van-e benne valamilyen állat! Mozgása, mérete alapján, a határozólap segítségével meghatározhatjátok, mi az! Több merítéssel többféle állatot megfigyelhettek.  b) Hasonlítsátok össze őket! Miben hasonlítanak egymáshoz, miben különböznek? (A határozólap továbblépést segítő, eldöntendő kérdései is segítik az összehasonlítást.) Ha kell, egy-egy kanál vízzel kiemelhetitek az állatot, amíg megnézitek nagyítóval és meghatározzátok, de vigyázzatok, maradjon vízben, mert könnyen kiszárad, s veszélybe kerülhet az élete!  Az átlátszó mérőedényben vagy egy kanál vízben tartva megbecsülhetitek a hosszúságát is egy-egy állatnak! Ha mozdulatlan, akkor egy vonalzóval meg is mérhetitek! (Pl. az edény alá vagy oldalához téve a vonalzót.) Valószínű, hogy nem lesz pontos a mérésetek, de a közelítő értékek alapján is meg tudjátok mondani, melyikük a leghosszabb, melyikük a legrövidebb. Vedd figyelembe! *Középiskolások már a BISEL programba („gumicsizmás természetvédelem”) kapcsolódhatnak be komolyabb vízvizsgálatok elvégzésével:* [*https://bisel.hu/*](https://bisel.hu/)*.*  **Vízminőség „indikátorai”:**  *Minél többféle gerinctelen állatfaj él a vízben, annál jobb a víz minősége. Tűrhetőnek mondjuk, ha pl. csak árvaszúnyog lárva, giliszta, féreg van benne. Pl. tegzes lárva csak jó minőségű vízben él.* |

|  |  |
| --- | --- |
| **Mit akarunk elérni?**  A víz felületi feszültségének a megismerése, valamint a vízimolnárka testfelépítésének, tulajdonságainak megfigyelése kiscsoportokban. | ***2.* *Hogyan futkos a víz tetején a molnárpoloska?***  90 perc  A molnárka megfigyelését, jellemzését követően elemezzük vízen járó képességét. Miért képes rá? Megvizsgáljuk a víz „megtartó erejét” is, majd modellezzük. Arra is kitérünk, mi történik akkor, ha szennyezzük az élővizeinket. |

|  |  |
| --- | --- |
| **evékenységek**  megfigyelés, Instagram profil készítése    **Mire van szükségünk ehhez a feladathoz?**  csomagolópapír/kiscsoport, vastag filctollak, internet, laptop, okostelefon, nyomtató  **Mellékletek**  2.1. Molnárka kép | **2.1. A molnárka kiválósága** 30 perc    Forrás: https://keresztesiskola.hu/index.php/kezdolap/digitalis-tananyag/3-a-digitalis-tananyag/1047-2020-03-31-kornyezetismeret-3-a  A vízi molnárka megfigyelése, jellemzése (Instagram profil):  A terepi megfigyelésetek és az interneten történő nyomozás alapján jellemezzétek a molnárkát! Készítsétek el az Instagram profilját csomagolópapíron (ábrázolása/fotója, hova tartozása/”rokonai”, előfordulása, megjelenése, életmódja, szaporodása, kiválósága)!  Mutatkozzatok be, mintha ti lennétek a molnárka! |
| **Tevékenységek**  kísérlet kiscsoportban, leírás, próbálkozás  **Mire van szükségünk ehhez a feladathoz?**  kiscsoportonként: 2-3 borotvapenge, 2 tál, csapvíz, 4-5 gemkapocs, mosogatószer, pipetta, befőttes üveg a felhígított mosogatószernek, A/4-es papír (vagy füzet), íróeszköz  **Mellékletek**  2.2. melléklet: [A molnárka vízen járása](https://www.youtube.com/watch?v=8h7UZ8pE_Q0) (modellezés-variációhoz) | **2.2. Hogyan futkoshat a víz tetején a molnárka?** 45 perc  **a) Penge a vízen (Öveges József kísérlete)**  Egy borotvapengét lapjával helyezzetek rá egy tál vízre! (Legegyszerűbb vízszintesen tartva, egészen közelről ráejteni.) Ha ügyesek vagytok, nem süllyed el, fent marad a vízen, mint a molnárpoloska. A penge anyaga acél, kb. 8-szor nehezebb, mint a víz, mégse süllyed el. Vajon miért nem? Ha elsőre nem sikerül, próbálkozzatok egy másik (száraz!) pengével! Vigyázzatok, hogy ne vágjátok meg magatokat!  **b) Gemkapocs a vízen**  A vasdrótból hajlítgatott gemkapocs is fent marad a vízen, ha óvatosan teszitek a víz felületére.  A tálat alaposan(!) öblítsétek ki, és töltsetek bele vizet. Ezután egy gemkapcsot hajlítsatok szét, hogy a két szára merőleges legyen egymásra. Fogjátok meg két ujjal az egyik szárát úgy, hogy a szabad szára vízszintes legyen. Erre fektessetek keresztbe egy másik (száraz!) gemkapcsot.  Süllyesszétek lassan a vízbe, s ha a vízszintes gemkapocs fent maradt a víz színén, a kis segédeszközt ügyesen bújtassátok ki alóla. Ha nem sikerült, akkor egy másik (száraz!) gemkapoccsal folytassátok a próbálkozást.  Nézzétek meg közelről, hogy a víz felülete hogyan hajlik meg a gemkapocs mellett! Fogalmazzátok meg pontosan, hogy milyennek látjátok!  Oldalról nézzétek meg, hogy a gemkapocs teteje feljebb vagy lejjebb van-e a szabad vízfelszínnél!  **c) Mi történik, ha a vizeinket szennyezzük?**  Most mosogatószerrel fogjuk szennyezni a vizet.  Konyhai mosogatófolyadékot hígítsatok fel kb. kétszer annyi vízzel! (Ne rázzátok! Csak óvatosan kevergessétek, mert különben csupa hab lesz.) Csepegtessetek az „úszó” gemkapocs mellé mosószert! Először csak egy cseppet, aztán még egyet, s így tovább! Figyeljétek meg, mi történik az első csepp, és mi a további cseppek hatására! (Gyengül a vízfelszín felületi feszültsége, lesüllyed a gemkapocs.) Vajon mi történne az élővizek esetében a molnárkával? Fogalmazzatok meg egy vizeink védelméről szóló tanácsot!  **d) A bajnok molnárkák**  Az olimpiai bajnok nyolcpárevezős legénysége másodpercenként egy hajóhosszal jut előrébb. A molnárpoloskák ugyanennyi idő alatt saját testhosszuk százszorosának megfelelő utat járnak be! Laboratóriumi kísérletek során 150 méter/másodperc (5,4 km/óra) csúcssebességet mértek.  Számoljatok! Mennyi idő alatt járnák be megközelítőleg hosszában a Balatont?  *Vajon hogyan képesek ezek a kis poloskák látszólag a fizika törvényeit meghazudtolva járni a víz felszínén? A vízfelszínen mozgó és vadászó poloskacsoportok legismertebbike a molnárpoloskák családja, amibe a képen látható, védett poloskánk, a nagy molnárpoloska (Aquarius najas) is tartozik. Az állatok testét tömegük egyenletes elosztása és lábaikon található víztaszító szőrök segítségével, a vízfelszín görbülete által keltett felületi feszültég tartja fenn és evezőmozdulatokkal hajtják magukat. Korábban úgy gondolták, hogy mozgásuk a középső lábak mozgása által a felszínen keltett hullámok hatás-ellenhatás mechanizmusán (Newton III. törvénye) alapszik. Ez azonban ellentmondáshoz vezetett, mivel a növendék poloskák lábainak mozgása túl lassú ilyen hullámok keltéséhez, azok mégis képesek haladni a felszínen.*  *Az ellentmondást a Massachusetts-i Műszaki Egyetem kutatói oldották fel a poloskák mozgását vízfestéssel és nagy teljesítményű kamerafelvételekkel vizsgálva. Eredményeik alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a molnárpoloskák lábai nem hullámokat, hanem apró örvényeket keltenek, így nyerve lendületet. Következtetéseiket egy általuk épített poloskarobot is igazolta, amely élő „rokonaihoz” hasonlóan képes volt mozogni a víz felszínén.*  *Forrás: A molnárpoloskák és a vízen járás tudománya c. írás* [*http://www.hermanottointezet.hu/801699*](http://www.hermanottointezet.hu/801699) Variáció Sápi Mária modulja: A molnárka vízen járásának modellezése (kereszthivatkozás)  Készítsétek el a molnárkát nagyon vékony drótból a **2.2. melléklet** videója alapján (Make a Water Strider - STEM Activity)! |
|  |  |

|  |
| --- |
| **Felhasznált és ajánlott források**   * Vízvizsgálati lap:   <https://zoldsziv.hu/wp-content/uploads/sites/321/wpforo/default_attachments/1541543296-Vzvizsglati-lap-Zld-Szv.pdf>   * A molnárpoloskák és a vízen járás tudománya c. írás:   <http://www.hermanottointezet.hu/801699>   * Victor András: Zseblabor-vizsgálatok (Munkafüzet). Orsz. Oktatástechnikai Központ, 1989. * Öveges József: Játékos fizikai kísérletek (Mozgások és erők), Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp. 1995 (reprint) * Orgoványi Anikó – Dr. Victor András: Védjük a patakunkat! (Lepke Lapok), Zöld Szív ITM, Pomáz, 1994 * Tavakban és patakokban élő gerinctelen állatok határozókulcsa, FSC Magyarországi Tereptanulmányi Központ Alapítvány * Természetesség-mérő, MKNE |