

TÓTH TAR ÉVA

## KLÍMAKRÍZIS

### A TALAJSZENNYEZÉS VESZÉLYEINEK BEMUTATÁSA TERMÉSZETTUDOMÁNYOS KÍSÉRLETEK SEGÍTSÉGÉVEL

„Ahhoz, hogy a jövő nemzedékeit környezetünk, természetünk tiszteletére, megőrzésére, védelmére, a fenntarthatóságra neveljük, előbb NEKÜNK kell felkészülni és változtatni az életmódunkon és a pedagógiai gyakorlatunkon.”

J.O.I.

A lábunk alatti szárazföld nem pusztán kőzet, talaj és üledék. Minden négyzetmétere egyedi lehet összetételét, szerkezetét és a benne lévő életet tekintve. Egyesek több kőzetet tartalmaznak, bizonyos ásványi anyagokban gazdagok; mások növényi maradványokban gazdagok, levegőt és vizet tározó pórusokkal. A talaj a biológia gyakran elhanyagolt területe, pedig egy kis darabjában is hemzseghet az élet, az apró élőlényektől kezdve egészen a gombáig és a földgilisztáig, amelyek mindegyike létfontosságú szerepet játszik a talaj ökoszisztémájának működésében. Itt kezdődik és fejeződik be a tápanyagok körforgása, lehetővé téve a biomassza létrejöttét és a szén tárolását. Ugyancsak itt kezdődik a leendő ivóvizünk természetes tisztítási útja a felszín alatti vizek felé. Ha a talaj szennyezett, az sajnos bekerül a felszín alatti vizeinkbe is. A talajszennyezésért leginkább a mezőgazdaságot tesszük felelőssé, de ugyanúgy felelős érte a hulladékgazdálkodás, ipari termelés és erdőgazdálkodás. Elővigyázatosabbnak kellene lennünk, hogy ne a tüzet kelljen oltani, és rendbe hozni azt, amit elrontottunk, ha-

nem megelőzni a bajt. A következő kísérletek a talaj élővilágáról, védelméről szólnak, valamint a népesedés kérdésével is foglalkoznak.

#### FEJ VAGY FAROK?

**Cél:** Meghatározni, hogy a földgiliszta melyik vége érzékeny a szagokra.

**Segédeszközök:** földgiliszta (horgászboltból, állatkereskedésből vagy a kertből), papírtörölköző, vattapamacsok, körömlakklemosó.

#### Munkamenet:

– Nedvesített papírtörölközőbe tegyünk néhány földgilisztát!

– Nedvesítsük meg a vattát körömlakklemosóval!

– Tartsuk a nedves vattát közel a giliszta elejéhez, a feji részéhez, de ne érintsük hozzá! (A feji rész közelebb van a testen található széles csíkhöz – nyereghez.)

– Jegyezzük fel, hogyan reagált a földgiliszta!

– Tartsuk a nedves vattát közel a farki részhez, de ne érintsük hozzá!

– Érzékelünk különbséget a két reakció között?

– Próbáljuk meg más testrészéhez közelíteni a vattapamacsot, de ne érintsük meg! Jegyezzük fel a tapasztalatainkat!

**Eredmény:** A giliszta nem mutat nagy érzékenységet egyik testrészén sem a vattapamacs szagára, azonban igyekszik eltávolodni az irritáló szag-

tól, attól függetlenül, hogy hová tesszük a vattát.



**Magyarázat:** A földgilisztáknak nincsenek külön érzékszerveik (pl. orr), de van idegrendszerük, amely képes reagálni az ingerekre, pl. a szagokra. Testük elülső felén aggyal rendelkeznek, hosszanti idegdúcok húzódnak egészen a farkig, minden egyes szelvényben van idegdúc. Ez az idegdúc a konkrét szelvényt ért ingerekről ad információt, ezért reagált a földgiliszta minden testtája ugyanúgy.

**Didaktikai megjegyzés:** Fontos feladat kialakítani a gyermekekben, hogy minden élőlény fontos a természetben. A földgiliszta nagyon hasznos állat, feladata a humuszképzés, de számtalan káros anyagot is képes semlegesí-

teni a talajban. Már az ilyen kevésbé fejlett állatok is képesek a káros és szennyező anyagok azonosítására a természetben.

## FÖLDIGILISZTA-FARM

**Cél:** A földigiliszták számára kedvező környezet létrehozása.

**Segédeszközök:** 1 db literes üveg, 2 db 0,5 l-es csésze talaj, 1 db (2,5 dl) csésze humusz, földigiliszták, almahéj, fekete kartonlap, befőttes gumi.



### Munkamenet:

- Öntsük a talajt az üvegbe!
- Locsoljuk meg!
- Szórjuk a humuszt a tetejére!
- Tegyük a gilisztákat az üvegbe!
- Adjuk hozzá az almahéjat!
- Tekerjük a papírt az üveg köré, és rögzítsük a befőttes gumival, majd tegyük hideg helyre!
- Távolítsuk el a papírt, és figyeljük az üveget mindennap, egy héten keresztül!

**Eredmény:** A giliszták tekeregni kezdenek és befúrják magukat a talajba. Néhány nap múlva a talajban üregek láthatóak. Az almahéj eltűnik, és ürülék jelenik meg a talaj felszínén.

**Magyarázat:** A földigiliszták nagyon jótékony hatásúak, meglazítják és feljavítják a talajt. Nincsen állkapcsuk, sem foguk, hanem egy izom segítségével húzzák a talajszemcséket a szájukba. A giliszta kivonja a talajból a táplálékát, a talaj maradék része változatlanul halad át az állat testén. Az emésztetlen talajt ürülékként látjuk a felszínén.

**Didaktikai megjegyzés:** Fontos, hogy a talajt nedvesen tartsuk, mert a nedves bőrükön keresztül a földigiliszták a talajszemcsék közti hézagokat kitöltő levegőből oxigént vesznek fel.

## TALAJHŐMÉRSÉKLET-MÉRÉS

**Cél:** Megismerni, miért tartózkodnak a sivatagi állatok nappal a föld alatt.

**Segédeszközök:** 2 db hőmérő, vakolókánál, fehér törölköző.



### Munkamenet:

- Ássunk egy 10 cm mély lyukat, helyezzük bele a hőmérőt!
- Takarjuk be a lyukat a fehér törölközővel!
- Tegyük a másik hőmérőt a talaj felszínére!
- Öt perc elteltével olvassuk le a hőmérsékletet mindkét hőmérőn! (A talajhőmérőnél minél hamarabb olvassuk le az értékeket!)

**Eredmény:** A lyukban alacsonyabb hőmérsékletet mérünk, mint a földfelszínen.

**Magyarázat:** A napsugarak felmelegítik a levegőt, és minden anyagot a felszínen. A talaj felszínén levő hőmérőt közvetlenül éri a napsugarak, ezért az magasabb értéket mutat. A sivatagi állatok lyukakat ásnak, ezekben vészlik át a nappali hőséget.

**Didaktikai megjegyzés:** A globális felmelegedés nem kerüli el a talajt sem, a földfelszín hőmérséklete is idővel növekedik. Ez hatással van a talajlakó állatok életére is, vagy mélyebbre ásnak, hogy búvóhelyet találjanak, vagy más élőhelyeket keresnek, vándorolnak, ami sok esetben más ökoszisztémába való vándorlást jelent. Ebben az esetben a már ott élő állatpopulációkkal kell megküzdeniük a táplálékért, élőhelyért. Előfordulhat, hogy

egy idő után kiszorítják egymást, vagy megtanulnak együtt élni.

## TALAJVIZSGÁLAT

**Cél:** A talaj összetételének a vizsgálata.

**Segédeszközök:** Kis üvegecsék vagy műanyag fiolák, lapát, nagyító, szita, tál, víz.

### Munkamenet:

- Gyűjtünk az iskola udvarán több helyről talajmintákat kis fiolákba!
- Vizsgáljuk meg a mintákat először szabad szemmel (illat, szín, tapintás)!
- Ezután egy nagyító (kisebb gyermekek esetében) vagy mikroszkóp (idősebb gyermekek esetében) segítségével végezzünk további vizsgálatokat!
- Szitáljuk át a mintáinkat, figyeljük az állagára, a növények, állatok jelenlétére!

- Végül keverjük össze a mintákat vízzel, és figyeljük meg a sár állagát, színét, szagát, valamint egy indikátorpapír segítségével vizsgáljuk meg a pH-ját is!

**Didaktikai megjegyzés:** Mivel minden régió más és más talajtípussal rendelkezik, ezért nehéz előre jellemezni az adott talaj típusát. De az eredmények szerint könnyen azonosíthatjuk, milyen talajtípusról van szó, milyen növények növekedhetnek benne. A tanulók maguk is hozhatnak földet (akár kertészetekből, homokozóból, erdőből, mocsaras részekről), és leírhatják azt az életkörünyezetet, ahonnan a minta származik: milyen növények voltak a közelben, találtak-e állatokkal (rovarokkal, gyűrűsférgekkel, rácsárlókkal) a mintavétel környékén. Azáltal egy komplex ökoszisztéma leírást tudunk velük megalkotni.

## KOMPOSZTÁLJUNK

**Cél:** A helyes komposztálási mód elsajátítása.

**Segédeszközök:** Levelek, fű, gyomok, növények, kávézacc, fűrészpor, széna, szalma, gyümölcs- és zöldség-hulladék (pl. krumpli héj, almacsutka), papírtörő, papírzacskó, gallyak, teafilterek, tojástartó doboz, tojásbéj.

### Munkamenet:

- Készítsünk vagy vásároljunk komposztálásra megfelelő ládát, vagy ássunk az udvaron egy mély gödröt!

– A fentebb említett anyagok gyűjtésével és a komposztra való elhelyezésével rétegeket alakíthatunk ki, ezeket földréteggel zárjuk le, és folyamatosan biztosítunk a föld nedvességtartalmát, illetve időnként egy vasvillával forgassuk át a jobb szellőzés érdekében!

– Kb. 3-12 hónap elteltével már megfelelő humuszréteg keletkezik, melyet átszítálás után felhasználhatunk virágföldekhez, kerti ágyásokba, cserepes növényekhez is!

**Didaktikai megjegyzés:** Nem minden alkalmas arra, hogy a komposztra kerüljön, pl. a hús, hal, olajos anyagok, pelenka, fényes felületű újság, főtt étel, szénhamu (a fahamu viszont igen), állati ürülék, csont nem felel meg a célnak. Kerüljük a rebarbarát, diófát, mogorót, fenyőágakat és egyéb mérgező növényrészeket is! A komposztálás szokás kérdése, ha a tanulók megszokják az iskolában, hogy komposztálnak, talán otthon is könnyebben elkezdik szelektálni a szerves hulladékot. A keletkezett humuszt meghálálják kertünk növényei!

## PAPÍREMBERKÉK

**Cél:** A népsűrűség bemutatása.

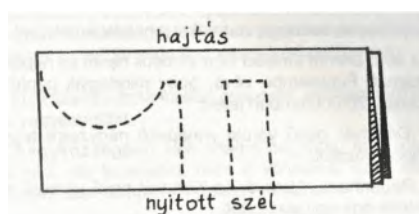
**Segédeszközök:** 6 db 7,5x12,5 cm nagyságú, vonalazatlan rajzlap, toll, olló, egy nyomtatópapír, vonalzó.

**Munkamenet:**

– Hajtsuk félbe az egyik rajzlapot hosszában!

– Mindkét hosszanti szélét hajtsuk vissza a középső hajtáshoz, hogy harmonika alakú legyen!

– Rajzoljunk szaggatott vonalakat az összehajtott rajzlap egyik oldalára az 1. ábra szerint, ügyelve, melyik az összehajtott és melyik a nyitott szélé!

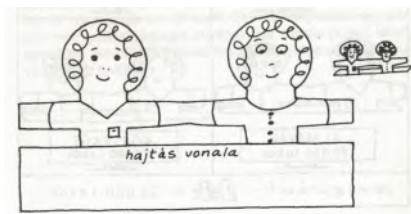


1. ábra

– Vágjuk el a rajzlapot a szaggatott vonalak mentén!

– Hajtogassuk szét a rajzlapot, és rajzoljunk arcot, hajtat és ruhát a papírbabuknak!

– A 2. ábrán levő vonalnál hajtsuk be a kartotéklapot, hogy fel tudjuk állítani a babákat!



2. ábra

– Ismételjük meg az eljárást, és készítsünk még 5 db papírbaba-sorozatot!

– Hajtsuk kétszer félbe a nyomdai papírt, hogy négy négyzet alakú részt kapjunk!

– Hajtsuk szét, rajzoljunk a hajtások helyére vonalat!

– Tüntessük fel a következő városok nevét és népességszámát: Dávidvár – 60 000 lakos, Róbertháza – 20 000 lakos, Almavár – 20 000 lakos, Körtekút – 20 000 lakos! Mindegyik papírbaba-sorozat 20 000 lakost jelent.

– A Dávidvár nevű várost jelképező négyzetre tegyünk 3 papírbaba-sorozatot!

– A másik háromra pedig egy-egy sorozatot!

**Eredmény:** Dávidvár népsűrűsége háromszor akkora, mint a szomszédos Róbertháza, Almavár és Körtekút városoké.

**Magyarázat:** A településekre jellemző a népsűrűség, melyet négy csoportra oszthatunk: kisközség (házak kisebb csoportja, benzinkúttal, vegyesbolttal esetleg), nagyközség (van postahivatal, templom, étterem), kisváros (szakboltokkal), nagyváros (fejlett szolgáltatások találhatók benne).

**Didaktikai megjegyzés:** Ez a feladat bármelyik korcsoport számára érdekes, a kisebbek fejlesztik a kéz ügyességüket, kreativitásukat és az ismereteiket. Az idősebb korosztálynál megmagyarázhatunk olyan szakki-fejlesztéseket is, hogy peremváros, előváros, metropolisz, megalopolisz stb. Fontos kiemelni azt is, hogy a környezetszennyezés leginkább a nagyvárosok területéhez köthető, a nagy népsűrűség, valamint az autós közlekedés, légi közlekedés, infrastruktúra, zajszennyezettség és az ipari termelés miatt is.

## KONFLIKTUSKEZELÉS A KÖRNYEZETVÉDELEMBEN

**Cél:** Problémamegoldás csapatmunkával – drámajáték.

**Segédeszközök:** A diákokból megalkotott 4 csoport.

**Munkamenet:**

– A kialakított négy csoport mindegyike kap egy konkrét témát:

1. A település melletti erdőben egy cég tiltott, veszélyes hulladéklerakást végez.

2. Szélesíteni akarják az autópályát, ezért kivágják a 100 éves fasort a főutcán.

3. Egy vegyi cég szennyezi a település ivóvízkészletét (talajvíz, folyó).

4. Lebetonozzák az egész iskolaudvart.

– Mindegyik szituációhoz kijelölünk szerepeket: pl. az érintett hivatal vezetője (polgármester, iskolaigazgató, környezetvédő), a problémát okozó cég vezetője, szakértője, lakosság (gyerekek, felnőttek, tévériporter vagy újságíró – ő nyomoz az ügyben, megszólítja az érintetteket, lakossági fórumot szervez).

– A felkészülésre szánjunk elég időt (20-25 perc), a szituációs játék ideje 5-6 perc legyen.

**Didaktikai megjegyzés:** Ideális levezetése a környezetvédelemről szóló játékoknak, kísérleteknek. A tanulók a saját tapasztalataikat, nézeteiket építhetik bele a játékba, fejlesztve a kreativitást, csapatmunkát, tudásukat és akár még a színészi készségeiket is. Fontos, hogy a játék után megbeszéljük közösen, hogy mit tapasztaltak a játék alatt, egyetértettek-e a társaik véleményével, döntésével, megfelelőnek találták-e a reakcióikat, stb. Ez az empátiát, szociális készségüket, szókincsüket is nagymértékben fejlesztheti.

## FELHASZNÁLT IRODALOM:

- Európai Környezetvédelmi Ügynökség (2021): *Föld és talajszennyezés – elterjedt, káros és növekvő*. <https://www.eea.europa.eu/hu/jelzesek/jelzesek-2020/articles/fold-es-talajszennyezes-2014-elterjedt> (Letöltés ideje: 2022. február 19.)
- F. Nagy Zsuzsanna (1998): *Természismereti játékgyűjtemény*. Kiadó: Ökológiai Intézet a Fenntartható Fejlődésért Alapítvány, <https://www.gyakorolj.hu/oktato/negyedikkoznyezet/jatekgyujtemeny.pdf> (Letöltés ideje: 2022. február 19.)
- Janice VanCleave (1994): *Földrajz: Könnyű és egyszerű gyakorlatok a földrajz játékos tanulásához*. Budapest, Springer-Verlag, ISBN 963 8455 73 X.
- Janice VanCleave (1995): *Biológia: 101 könnyű és látványos kísérlet a biológia játékos tanulásához*. Budapest, Springer-Verlag, ISBN 963 8455 74 8.