



Vízhasználatok a Duna vízgyűjtő-területén

4

Bevezetés	147
Célok, eszközök, szervezés	148
1. feladat: Ivóvíz-teszt	149
2. feladat: A víz kicsorog a kezünkből	150
3. feladat: Megint megtakarítottunk néhány litert!	150
4. feladat: Takarékosan bánik-e az iskolánk a vízzel?	151
5. feladat: Minden tiszta – vagy mégsem?	151
6. feladat: Segítség! Elmerülnek a molnárpoloskák!	151
7. feladat: A mini szennyvíztisztító	152
Dunai történet(ek):	158

4.1. Víz a háztartásban

A víz végigkísér bennünket életünk minden napján

A víz látszólag korlátlan mennyiségben áll rendelkezésünkre. Valójában azonban a vízhiány a Duna-medence több országában is rendszeresen visszatérő jelenség, mivel a vízkészletek egyenlőtlenül oszlanak meg a Duna vízgyűjtőjén. Mivel mindannyian függünk a víztől, ezért a vízzel való takarékos és gondos bánásmód mindannyiunk felelőssége. A legtöbb háztartási tevékenység során a vizet nem használjuk el, csupán használjuk, és a házunkból számos szerves és szervetlen anyaggal terhelve engedjük tovább, amelyek a megfelelő, szennyvíz-tisztítóban történő kezelés nélkül a felszín alatti és a felszíni vizeket terhelik.

Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ hogy a víz körforgásának mindannyian részesei vagyunk.
- ✓ milyen sokféle egyszerű módszerrel lehet a vízzel takarékoskodni és a vizek háztartási szennyeződését elkerülni.
- ✓ a víztakarékossághoz és a vízszennyezés elkerüléséhez szükséges pozitív hozzáállást.
- ✓ hogy az előzőkhöz ők is hozzájárulhatnak, (például az iskolában).
- ✓ hogy a szennyezésnek különböző fajtái vannak, és miként lehet azokat elkerülni.
- ✓ hogy konkrétan mely szennyeződések hatnak a víziállatokra.
- ✓ a szennyvíztisztító-telepek működését.

Eszközök:

1. feladat: papír, írószerek, „Mire mennyi vizet használok?” című munkalap
2. feladat: a „Víziház?” című munkalap
3. feladat : mérőpohár, papír, írószerek; „A gondatlan vízpocsékoló meg a víztakarékosság mintaképe” c. munkalap
4. feladat: nagy ív papír poszter készítéséhez, írószerek
5. feladat: az iskolába hozott mosó- és tisztítószeres flakonok
6. feladat: egy pohár víz, kis tű vagy tűzőgép-kapocs, cseppnyi mosogatószer
7. feladat: lyuggatott aljú műanyagpoharak, homok, kavics, kávészűrő-papír, látható módon (pl. papírdarabokkal, teafilter-töltelékkel) szennyezett víz, illeszkedő méretű üvegedény

Szervezés:

Szükséges idő: 3–4 oktatási egység

Helyszín: osztályterem

1. feladat: csoportmunka / megbeszélés

Ivóvíz-teszt

Honnan jön a vizünk?

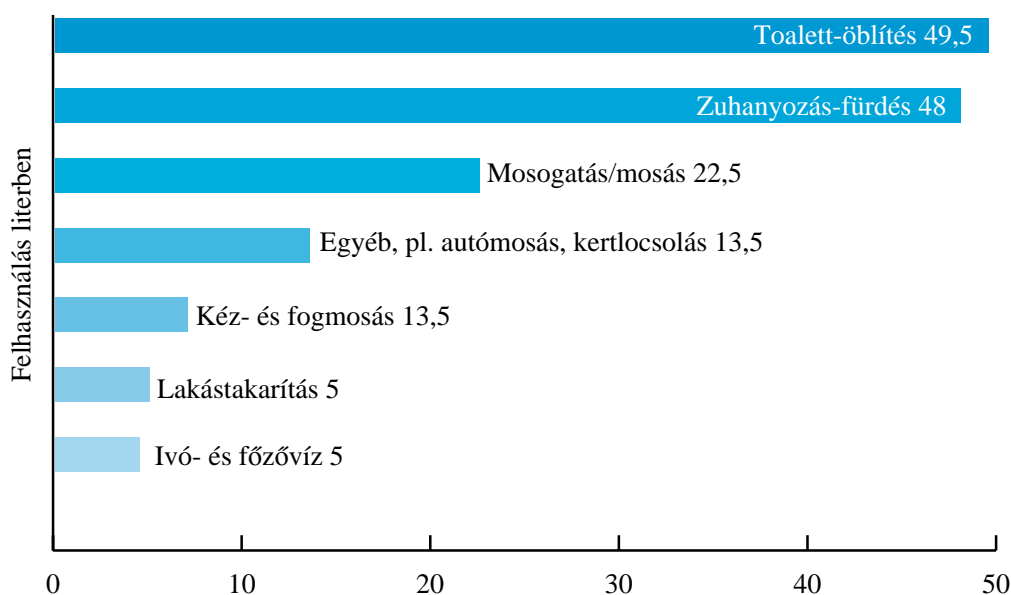
A gyermekek interjú-formában kérdezzék ki szüleiket és rokonaikat, hogy a település honnan szerzi be az ivóvizét; (Felszínalatti/felszíni vízből? Tisztítják-e? Klóros-e az íze? Van-e víztározó?). A gyermekek beszéljék meg egymás között ennek eredményeit, és mindegyikük rajzolja fel egy papírlapra a települést ellátó víz származási helyét (forrás, kút, folyó).



Mihez használunk sok vizet?

A gyermekek beszéljék meg, milyen célokra használjuk mindennapi életünkben a vizet, és becsülik meg a napi saját vízfelhasználásukat. Az általuk becsült értékeket vessék egybe az átlagos statisztikai értékekkel. Szüleik segítségével ellenőrizzék a napi vízfelhasználásukat. A becsült és az otthon ellenőrzött értékeket tüntessék fel a „Mire mennyi vizet használok?” munkalapon.

Átlagos vízfelhasználás személyenként és naponta:



Ivóvíz

Átlagosan mindannyian körülbelül 150 liter értékes ivóvizet használunk fel naponta. Ebből azonban ténylegesen csak mintegy 3 %-ot használunk ivásra és főzésre. A zuhanyozásra és fürdésre a használt víz aránya 35%-ra te-

hető. Mosogatásra és mosogatásra 15 %-ot használunk, egészében 33 % megy el a toalett öblítésére és 17 % más célokra, így takarításra, kéz- és fogmosásra, autómosásra és a kerti- és szobanövények öntözésére.

Háttérinformáció



2. feladat: csoportmunka / megbeszélés

A víz kicsorog a kezünkből

„A víziház” című munkalap segítségével a gyermekek találják ki, hogy miként lehet vizet megtakarítani a háztartásokban. A munkalapra írják be a megtakarítási lehetőségeket. Az átgondolást ösztönző segítséget a 3. feladat során kaphatnak.

3. feladat: kísérlet

Megint megtakarítottunk néhány liter vizet!



A gyermekek a kéz- vagy fogmosás idejére állítsanak egy edényt a vízcsap alá, mérjék meg és jegyezzék fel, hogy hány liter vizet használnak fel akkor, ha az egész idő alatt folytatják a vizet; és mennyi a különbség ehhez képest, ha a szappanozás és a lemosás között elzárják a csapot. Az eredményeket másnap beszéljék meg az osztályban, és számolják ki, mennyi vizet lehetne megtakarítani azzal, ha az osztályból mindenki odafigyelne arra, hogy mennyi vizet használ kéz- és fogmosás közben.

Ötlet: Ezt a kísérletet egy önként vállalkozó közreműködésével az osztályterem mosdókagylójánál is meg lehet ismételni. A gyermekek a „Vízpocsékolók” munkalapon jegyezzék fel saját „vízfogyasztási” szokásaikat.

Háztartási vízmegtakarítási lehetőségek

Zuhanyozunk fürdés helyett. Egy tele kád víz 200 liter tesz ki, zuhanyozáshoz 40–70 liter elegendő. Szappanozás közben tartsuk zárva a csapot.

- A csöpögő vízcsapokat és WC-öblítőket azonnal javíttassuk meg. Egy csöpögő vízcsap naponta 17 liter vizet pazarol el, egy csorgó WC-tartály 50 liter.
- WC-használat után nem kell mindig a teljes öblítőtartályt leengedni, alkalmazzunk víztakarékos WC öblítést (az öblítőtartály térfogata mintegy 10 liter).
- Fogmosás és mosakodás közben tartsuk zárva a vízcsapot.

- Új háztartási készülékek vásárlásakor víztakarékos gépeket szerezzünk be.
- A mosógépet és a mosogatógépet csak akkor indítsuk be, ha tele van.
- Kézi mosogatásnál az edények elmosását ne folyó vízzel végezzük.
- Autómosásnál ne a kerti tömlőt használjuk, hanem vödört és szivacsot; vagy vigyük el az autót a mosóba, ahol a vizet visszaforgatják.
- A kerti locsoláshoz fogjuk fel az esővizet és a növényeket este öntözzük. Erős napsütésben a víz gyorsabban elpárolog.

Háttérinformáció

4. feladat: megbeszélés / csoportmunka

Takarékosan bánik-e az iskolánk a vízzel?

A gyermekek tájékozódjanak az iskola felelőségénél az egy napi vízfogyasztásról, és készítsenek posztert az iskola vízmeztakarítási lehetőségeiről.



Ötlet: A poszterrel a gyermekek más osztályok tanulóinak is fel tudják kelteni a figyelmét a téma iránt.

5. feladat: megbeszélés / csoportmunka

Minden tiszta – vagy mégsem?

A gyermekek írják fel a háztartásokban előforduló vízszennyezések egy-egy fajtáját a táblára. Ehhez kapcsolódóan közösen beszéljük meg, hogy melyek azok az anyagok, amelyek elsősorban felelősök a vizek szennyeződéséért, és a gyermekek gondolják végig, hogy a környezetükben található természetes vizekben észleltek-e valamilyen szennyeződést, például feltűnő habot a víz felszínén. Ismerjék fel, hogy a háztartások főként ételmaradékokkal és fekáliával, de tisztító- és mosószerekkel is károsítják a felszínalatti és a felszíni vizeket. Ezért különösen oda kell figyelni a mosó- és tisztítószerek takarékos használatára. Adott esetben az iskolába behozott mosó- és tisztítószerek flakonok segítségével be lehet mutatni a különféle szereket és a csomagoláson található figyelmeztetéseket is. A gyermekeket ösztönözzük az alternatív mosószerek használatára.



Ötlet: A (bio-boltokban kapható) mosódió héja ruhamosásra használható.

6. feladat: gyakorlat

Segítség, elmerülnek a molnárpoloskák!

Vízzel töltött pohárban helyezünk óvatosan a víz felszínére kis tűt vagy kisméretű iratkapcsot. A víz felületi feszültsége következtében ezek a tárgyak úsznak. A molnárpoloskák és más rokonfajok ugyanezen az elven képesek mozogni a víz felszínén. Ezután cseppentsen az egyik gyermek egy csöpp mosogatószer a vízbe és látni fogjuk, amint a tű vagy az iratkapocs elsüllyed. A mosogatószer csökkenti a víz felületi feszültségét, és a gyermekek egyszerű módon felismerhetik, hogy a szennyvizünkben lévő mosószermaradványok károsak az olyan víziállatok számára, mint a molnárpoloska.



Fotó: E. Köhlerberger/Anature

A molnárpoloska: Ez a rovar látványosan szemlélteti a víz felületi feszültségét.



7. feladat: Kísérlet A mini-szennyvíztisztító

A gyermekek tanári irányítással építsenek az osztályteremben mechanikai szennyvíztisztító-modellt. Kilyukasztott aljú műanyagpoharakba rendre töltsünk kavicsot, homokot ill. a legfelsőbe tegyünk egy papír kávészűrőt. A poharakat dugjuk egymásba és a peremen felülítve lógassuk be egy üvegedénybe. Eztán öntsünk láthatóan (pl. papírdarabkákkal, teafilter tartalmával) szennyezett vizet a legfelső pohárba, és figyeljük meg, hogy melyik réteg fogja a szennyeződések visszatartani. A víz fizikai (mechanikai) módon megtisztul. Ezután keverjük mosogatószert a vízhez, és azt is öntsük be. A mosogatószert mechanikai szűréssel nem tudjuk a vízből eltávolítani, ugyanis ha az átszűrt vizet felrázzuk, hab fog képződni. A mosogatószert csak a szennyvíztisztító-telepek biológiai fokozata képes lebontani a mikroorganizmusok segítségével



Kísérlet:
mini-szennyvíztisztító.

Ötlet: Tanulmányi kirándulásként be lehet tervezni egy szennyvíztisztító-telep meglátogatását.

A gyermekek ismerjék meg, hogy vannak nem látható szennyezőanyagok is, és a mechanikai tisztítás nem képes a mosogatószert a szennyvízből eltávolítani.

Az ábra és a munkalap segítségével a gyermekek beszéljék meg a szennyvíztisztító-telepek működését és annak tisztítási fokozatait, és ismerjék meg, hogy a biológiai fokozatban gyorsítva ugyanazok a folyamatok zajlanak le, mint amelyek a vizek öntisztulása során hasonló formában végbemennek.

A gyermekek tudakolják meg a polgármesteri hivatalban, hogy a lakóhelyük csatlakoztatva van-e valamelyik szennyvíztisztítóra, és ha igen, annak hány tisztítási fokozata van.



CD-ROM információ: Ivóvíz

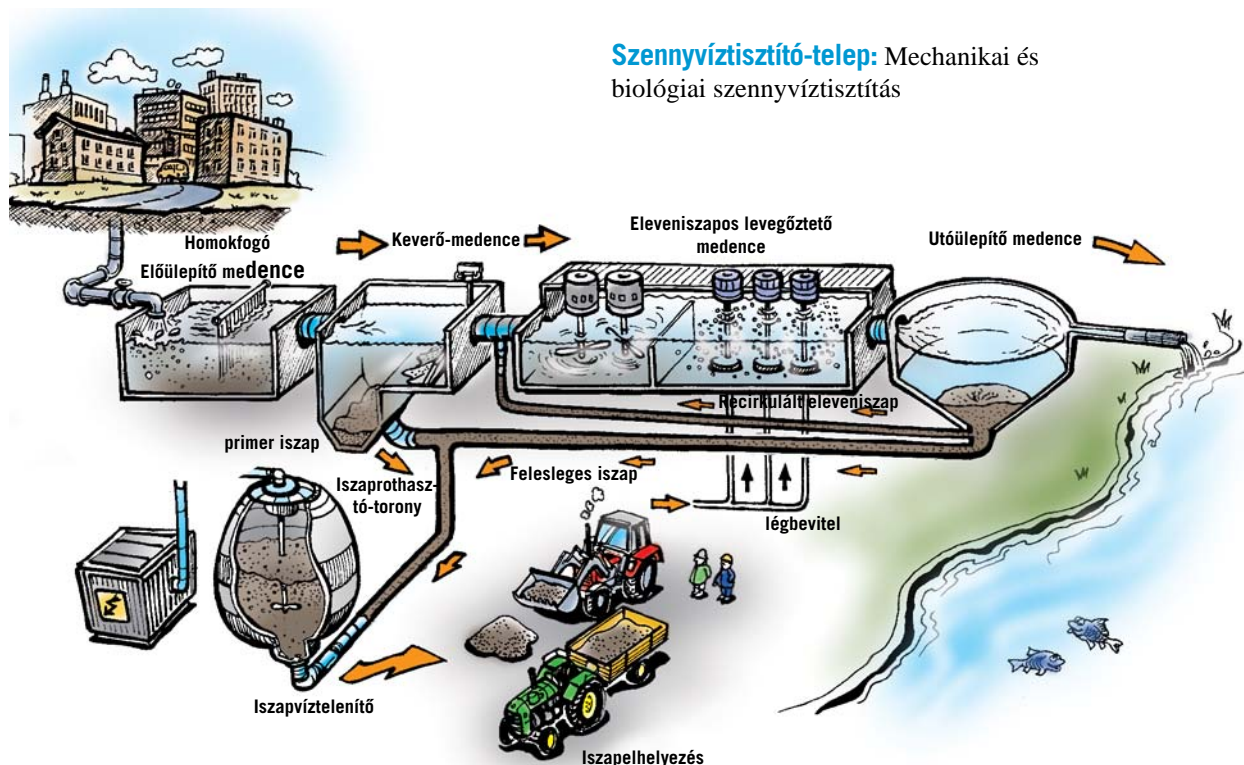
Ivóvíz-tisztítás

Az ivóvízzel szembeni követelmények

Csöpögő csapok

Szennyvizeink károsítják a folyókat

Hogyan működik egy szennyvíztisztító-telep?



Szennyvíztisztító-telep: Mechanikai és biológiai szennyvíztisztítás

A háztartásban is használunk olyan tisztító- és mosószereket, amelyek hozzájárulnak a vizek elszennyeződéséhez

A házi szennyvíz a fekália és az ételmaradékok mellett tisztítószer- és háztartási vegyianyag-maradványokat is tartalmaz. A tisztítószer-maradványok veszélyesek lehetnek a vízi szervezetekre és az élővizekre. Emiatt a mosogató-, mosó- és tisztítószerekkel lehetőleg takarékosan kell bánnunk. A WC-tisztítók és vízkőoldók maró savakat tartalmaznak. A lefolyótisztítók, sütőtisztító-szerek és fehérítő-szerek maró lúgokat tartalmaznak. A mosogatószerek és mosóporok felületaktív anyagokat, mindenképpel tenzideket tartalmaznak, amelyek csökkentik a víz felületi feszültségét, valamint foszfátokat, amelyek mint tápanyagok a vízbe kerülve az algák tömeges szaporodását okozzák és ezáltal oxigénhiányt idéznek elő.

A kisebb mosószere- és háztartási vegyianyag-használat lehetőségei:

- A lefolyók gumi-szívóharanggal (pumpával) való tisztítása.
- A sütőnek még melegen történő tisztítása.
- Néhány éve már mikroszálás törülközőket is árusítanak, amelyekkel a szennyeződések tisztítószer nélkül is eltávolíthatók.

- Az enyhén szennyezett ruhadaraboknál az előmosást el lehet hagyni, és az olyan ruhadarabokat, mint a pulóver vagy a nadrág nem kell egyszeri viselés után kimosni.
- A mosószereket olyan takarékosan kell adagolni, amennyire csak lehetséges, és előnyben kell részesíteni a nagyhatású mosószereket.
- Az egyedileg összeállítható mosószerek lehetővé teszik az összetétel mindenkori igények szerinti változtatását.
- Kerülni kell az olyan termékek használatát, mint a WC-tisztító rudacsok, a mosóöblítő-szerek és a fertőtlenítő-szerek.
- Semmi esetre sem szabad a WC-csészébe önteni olyan háztartási vegyianyagokat, mint: oldószerek, festékek, olajok.

Alternatív tisztítószerek:

A zsírolásra, vízkő-eltávolításra, sima felületek tisztántartására szokásos tisztítószerek kiváltására ecet, denaturált szesz, citromsav vagy kenőszappan; súrolószerként az étkezési szóda használható.

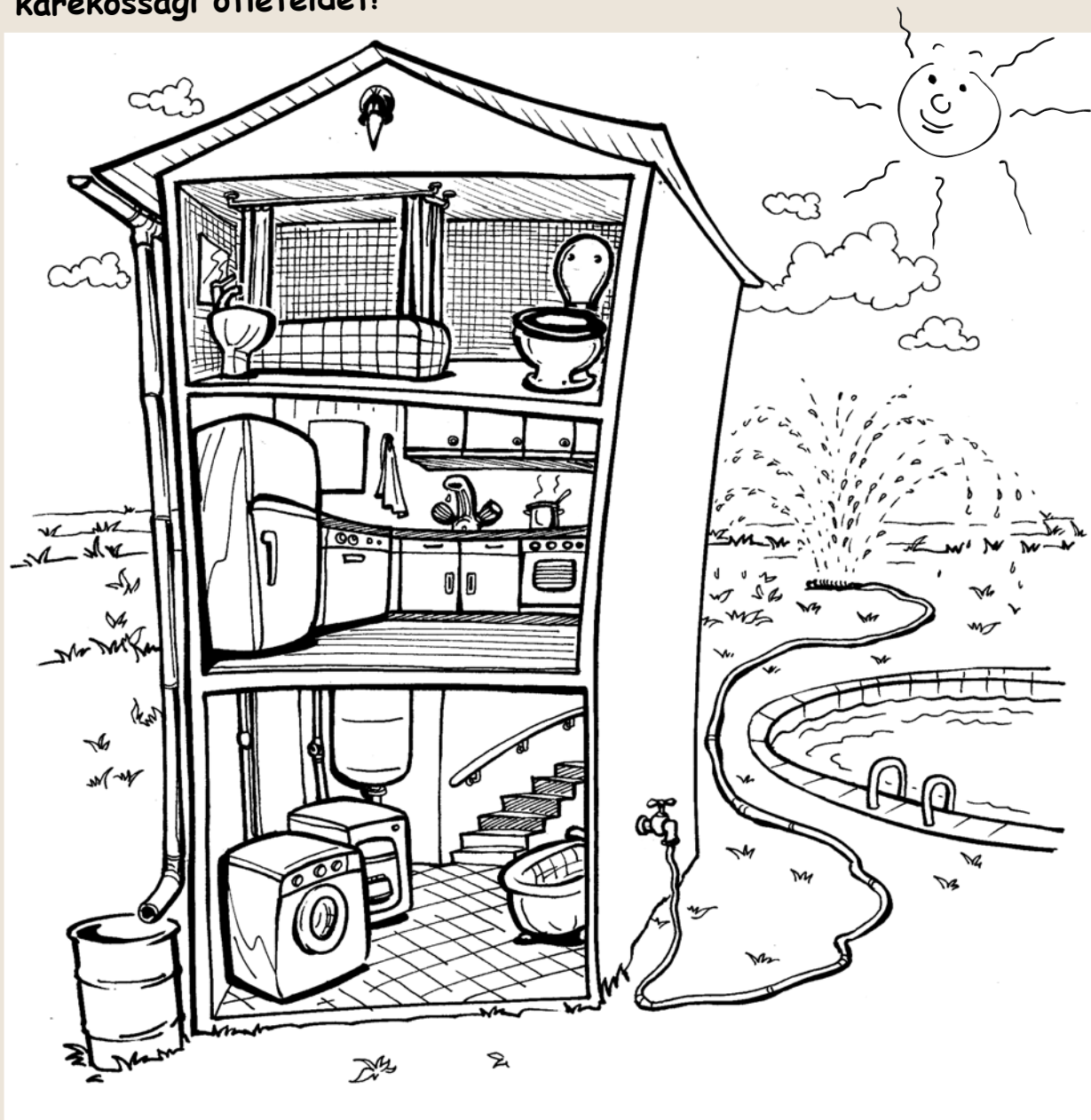
Háttérinformáció

„Mire használom a vizet?”

Mihez használok vizet:	Mennyi vizet használok fel ehhez (becslés):	A tényleges otthoni vízfelhasználásom:

„Víziház?”

A kép alapján találd ki annak a lehetőségeit, miként lehet takarékoskodni a vízzel otthon. A munkalapra jegyezd fel a saját víztakarékossági ötleteidet!



👁️ Saját víztakarékossági ötleteim:

„A gondatlan vízpocsékoló, meg a víztakarékosság mintaképe”

A gondatlan vízpocsékoló	A víztakarékosság mintaképe	És te...?
... fürdőszobájában és konyhájában csöpögnek a vízcsapok és szivárog a WC-tartály.	... azonnal megjavíttat minden csöpögő csapot és szivárgó szerelvényt.	
... mindig lehúzza az összes vizet a WC-tartályból.	... ha nem kell, nem engedi le az összes vizet a WC-tartályból.	
... fogmosás és kézmosás közben nem zárja el a vízcsapot	... fogmosás alatt, vagy kézmosásnál a szappanozás idejére is elzárja a csapot.	
... ha új háztartási gépet vásárol, nem törődik annak vízfogyasztásával.	... felhívja a szülei figyelmét arra, hogy új gép vásárlásakor víztakarékos kivített választanak.	

Dunai történet(ek):

A Duna „vörös fonalként” húzódik a mondák és valóság között

A középkor korai és középső szakaszának eseményeit nagyszerűen ábrázolják a Nibelung-dalok. Az első rész a burgundiak birodalmában játszódik a Rajna parti Worms-ban: Krimhilda bosszút esküszik, miután a saját fivérei: Günther, Gernot és Giselher tudtával meggyilkolják a férjét. Az elhunyt nem más, mint a sárkányölő Sigfrid, aki a Nibelungok mesés kincsét is megszerezte. A Burgundi Birodalom az V. században valóban létezett a Rajna mentén, ám Attila hunjai 436-ban meghódították. A burgundiak királyát Gundahar-nak, azaz Günther-nek hívták.

A második részben a történet már a Duna mellett összpontosul. Krimhilda elfogadja a hun király, Attila (a mondában: Etzel) kérését, és a folyót követve a hunok országába költözik. Menyegzőjüket útközben, Bécsben tartják meg. Tizenhárom évvel később meghívja magához fivéreit, és a burgundiak a fegyveresek ezreinek kíséretében, mindenféle kalan-

dok közepette fel-alá járkálnak a Duna mentén. Az eposz Attila udvarában veszi végét, félelmetes vérfürdő közepette, amelyben (szinte) minden résztvevő halálra halálával hal.

Ha a négyszer megírt dunai utazást (a kérők útja a hunok országából Wormsba, Krimhildának és fegyveres kíséretének útja Attilához, majd Krimhilda követeinek utazása a burgundiakhoz, végül a fivéreknek a „már csak odafelé” való utazása) pontosabban nagyító alá vesszük, ezek a dunai utazások lenyűgöző, évszázadokat átívelő időutazássá válnak. A megénekelteket német, osztrák és magyar városok is azonosíthatók lesznek; csakúgy, mint a legtöbb bemutatott személy portréja is. Attila vára: „Etselburg egy hegyen fekszik, nem messze a Duna partjától.” Sok tény szól amellett, hogy ezt a helyet a magyarországi Esztergom városában kell keresnünk, (németül: Gran, szlovákul: Ostrihom – és latinul: *Strigonium*), ahol ma a Bazilika impozáns kupolája magaslik a part felett.

Folyóparti nagymosás

A folyók, mint a Duna és mellékfolyói, bőséggel szállítják azt az anyagot, ami a mosáshoz nagy mennyiségben szükséges, nevezetesen: a vizet. Kis fapallókon, erre a célra épített mosókunyhókban, állandó helyre lehorgonyzott „mosóhajókon”, vagy csak úgy egyszerűen a parton: azelőtt így mostuk a ruhánkat. A szövetet deszkán, sulykolófával kellett kivenni ahhoz, hogy a szappanmaradványok a szövetrostokból eltávozzanak. A mosás és öblítés nagyon fáradtságos munka volt a mosógép feltalálása előtt, telente az emberek gyakran melegvizes edényt hordtak magukkal, hogy az öblítéstől elgémberedett ujjukat felmelegítsék. Amíg a gyári mosószer meg nem jelentek, a szennyest éjszakára hamulúgban (fahamuval kevert forró vízben) vagy házilig készült szappanos lében beáztatták, majd másnap rendszeren átgyúrták és kisulykolták. A természetben is akad néhány növény, amely szappanszerű anyagokat tartalmaz, és víz hatására habzik. Ezekkel a piszkot, zsírt vagy izzadságot ugyancsak ki lehet oldani, pontosabban mosni a kelmék szöveteiből.

1. javaslat: izgalmas feladat kipróbálni, hogyan lehet a szappanfűből habos vizet készíte-

ni. A növényt kereshetjük a természetben vagy a kertben, vagy megvásárolhatjuk a patikában. A szép, halvány rózsaszín virágú növény tudományos neve: *Saponaria officinalis*. A gyökerét fel kell darabolni és le kell forrázni.

2. javaslat: A gyermekek által kedvelt vadgesztenye is tartalmaz hasonló szappanszerű anyagokat. Az apróra vágott és leforrázott magokból habzó lúg nyerhető, amellyel megkísérhetjük egy próba-szövetdarab foltjainak eltávolítását.



Fotó: Erika Gussmann

Szappanfű: Leveleit vízben szétmorzsolva habot készíthetünk

Bevezetés	161
Célok, eszközök, szervezés	162
1. feladat: Köpüljünk vajat!	163
2. feladat: Mennyi víz rejtőzik a kenyerebben?	163
3. feladat: Gondolj utána a mezőgazdaságban!	164
4. feladat: Nitrogén-műtrágyák. Ami sok, az sok!	164
5. feladat: Élet a talajban – földigiliszták akcióban	166
6. feladat: Bio-büfé az iskolában, a bio jobban ízlik	167
Dunai történet(ek)	170

4.2. Mezőgazdaság

A földekről a tányérunkba

A mezőgazdaság alapvető élelmiszerekkel lát el bennünket, embereket, és fontos bevételi forrása a Duna-medence lakosságának. A változatos kultúrtájak hozzájárulnak a fajok sokféleségének fenntartásához.

A mezőgazdasági termelés függ attól, hogy elegendő víz van-e a növények termesztéséhez és az állatok itatásához. A mezőgazdaság vízfelhasználása igen nagy, de változó a Duna egyes országaiban.

A gondatlan vízkivételek, a túltrágyázás, a növényvédőszeres használata és az intenzív állattartás nagy mértékben befolyásolják az élővizeket és a vizes élőhelyeket. A mezőgazdasági termőterületek növelése érdekében lecsapolják a vizenyős területeket. Az iparszerű mezőgazdasági termelés nem megfelelő módszerei talajerózióhoz és a talajok szikesedéséhez vezethetnek. A környezetbarát, fenntartható mezőgazdasági termelés megvalósítása egyike a legnagyobb kihívásoknak.

Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ hogyan kell házilag vajot készíteni.
- ✓ hogy az iparszerű mezőgazdaság nagy víz-, műtrágya- és növényvédőszer-felhasználással jár.
- ✓ hogy a fenntartható mezőgazdasági technológiával készült termékek megvásárlásával kíméljük a folyóinkat.
- ✓ játékos formában, milyen hatással van a túl sok nitrogén a talajvízre.
- ✓ mennyire fontos a talajok zavartalan élete.
- ✓ a biotermékeket és a helyi készítményeket megbecsülni.

Eszközök:

1. feladat: kenyér (lehetőleg biotermék), habtejszín, kis fedeles élelmiszer-doboz
2. feladat: „A víz nyomában a reggelinél” munkalap, íróeszköz
3. feladat: „Gondolkozz el már kicsit a mezőgazdaságról!” munkalap, íróeszköz
4. feladat: fehér és színes papírcsíkok, ragasztószalag
5. feladat: építőelemek a gilisztaláda készítéséhez: üvegfalú doboz, (pl. egy régi akvárium), különféle talajok, kovákővek, zöldség- és gyümölcsmaradékok, száraz lomb, földgiliszták
6. feladat: a környékről származó élelmiszerek, biogazdálkodással készült mezőgazdasági termékek

Szervezés:

Szükséges idő: 3 tanítási egység, 1 tanulmányi kirándulás egy biogazdálkodást folytató mezőgazdasági üzembe

Helyszín: osztályterem, iskolaudvar, biogazdálkodó mezőgazdasági üzem

1. feladat: kísérlet Köpüljünk vajat!

A gyermekek az iskolában állítsanak elő vajat házilagos módszerrel. Egy zárható fedelű edénybe töltsenek habtejszínt, a gyermekek adogassák körbe és rázogassák mindaddig, amíg a tejszínből vaj nem lesz.

A végén a saját készítésű vaját fogyasszák el iskolai uzsonnaként.

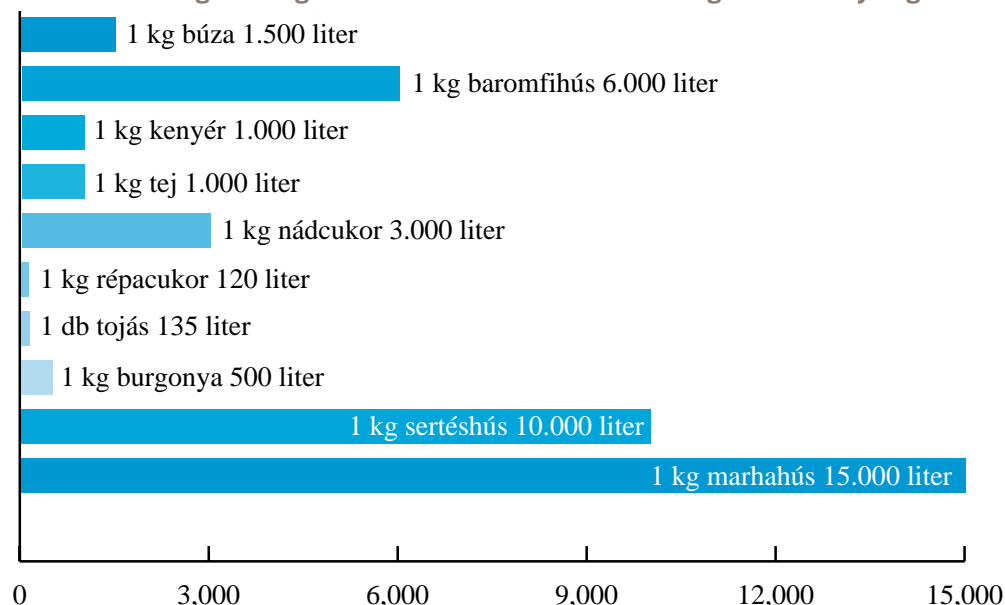


2. feladat: megbeszélés / csoportmunka Mennyi víz rejtőzik a kenyerebben?

A mezőgazdasági termékekben rengeteg víz rejtőzik, amelyet a felszíni vagy a felszínalatti vizekből vettek ki. A gyermekek becsljék meg, hogy bizonyos élelmiszerek előállításához mennyi vízre van szükség, és a becslésüket írják be „A víz nyomában a reggelinél” című munkalapra. Végül a gyermekek az osztályteremben hasonlítsák össze a becsléseiket a példaként megadott értékekkel.



Különféle mezőgazdasági termékek előállításához szükséges vízmennyiségek



Összehasonlításul: egy tele fürdőkádba mintegy 200 liter víz fér.

Ehhez kapcsolódóan a gyermekek kérdezzék meg odahaza, hogy egy hét alatt hány kg kenyeret, hány liter tejet és hány kg húst fogyaszt a családjuk. Ebből számolják ki, hogy mennyi vizet használtak fel az egész osztály részére szükséges mezőgazdasági termékek előállítására során.



3. feladat: Beszéljessük a mezőgazdaságról! Gondolj utána a mezőgazdaságban!

A gyermekek találják ki, milyen elveket kell követni a fenntartható mezőgazdaságban, mi kell ahhoz, hogy a mezőgazdaságot fenntarthatóvá lehessen átalakítani. Az ötleteket írják fel a táblára és az osztály beszélje meg! A „Gondolkozz el egy kicsit a mezőgazdaságról!” munkalap segítségével a gyermekek foglalkozzanak elmélyültebben is a témával.



CD-ROM információ: A mezőgazdaság helyzete a Duna-medencében

Ötlet: Igényes feladat, ezért inkább a nagyobb gyermekeknek való.



4. feladat: Játék Nitrogén műtrágyák – ami sok, az sok!

A növényeknek a növekedésükhöz nitrogénre van szükségük. Az aratás során a növényekben megkötött nitrogén kikerül a szántóföldről, amit azután pótolni kell. A földek trágyázásakor esetenként túl sok szerves- vagy műtrágyát használnak, amit a növények már nem tudnak felvenni, és ezért az a vízfolyásokba vagy felszínalatti vizekbe kerül. Ez algavirágzást vagy ivóvíz-minőségi problémákat okozhat.

Az osztálytermet vagy az iskolaudvar egy részét nyilvánítsuk szántófölddé.

A környezetbarát mezőgazdasághoz vezető úton

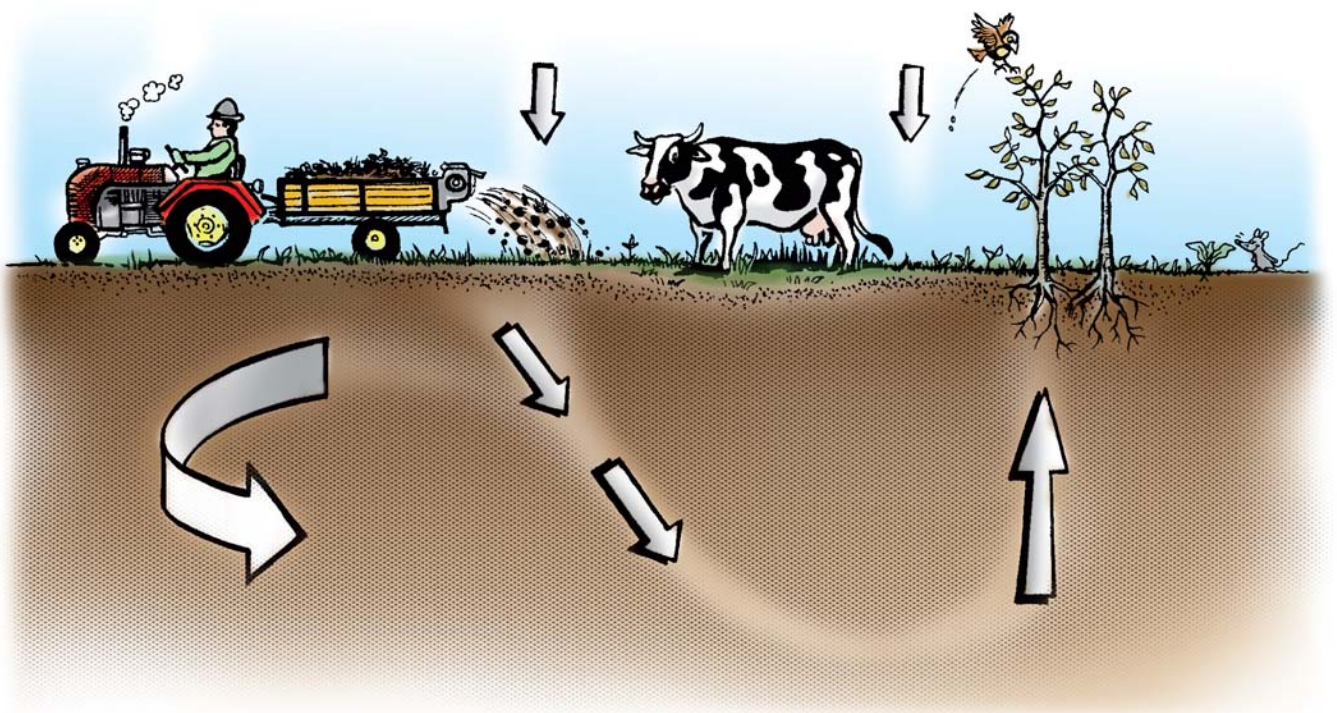
A növénytermelésnél tartózkodni kell a növényvédőszeres és a műtrágyák használatától. A talaj termőképességét természetes módszerekkel kell növelni. A földeken az egymás növekedését segítő növények váltakozó vetésével vetésforgót kell alkalmazni, például a gabonafélék és a hüvelyesek vetésével. A növényvédelem természetes segítőiként rovarokat, így bizonyos bogár- és darázsfajokat kell beállítani. A vízkészletekkel felelősen és takarékosan és kell

bánni. Az állattenyésztésben tartózkodni kell a tömeges állattartástól és a fajnak megfelelő tartási módszereket kell alkalmazni. A növénytermesztés és az állattenyésztés összekapcsolásával, különböző fajtájú kultúrnövények termesztésével, és a szántóföldek közötti zöld sávok és sövények segítségével növelni kell a fajok sokféleségét. A termelést a mezőgazdasági ökoszisztémán belül a természetes folyamatok erősítésével fokozzák.

Háttérinformáció

Egy kisebb létszámú gyermekcsoport (javaslat: 5 fő) alakítsa azokat a növényeket, amelyekkel betelepítik a szántóföldet. A gyermekek jelöljék meg magukat zöld papírcsíkkal és oszoljanak szét a játékterületen. A többi gyermek a nitrát-műtrágyák nitrogénmolekuláit alakítja, ők olyan fehér papírcsíkkal jelöljék meg magukat, amire nagy N betű van írva. A nitrogénmolekulák járkáljanak a növények között fel-alá, majd vezényszóra válasszanak ki egy gyermeket a növényeket megszemélyesítők közül, és nyújtsanak egymásnak kezét. Csakhogy több nitrogénmolekula van, mint növény, így nem tud mindegyikük partnert találni magának. A következő esőnél a fölös nitrogénmolekulák kimosódnak a talajból, és a felszínalatti vizekbe vagy a vízfolyásokba kerülnek. A gyermekek csapjanak közösen eső-zajt, és azok a gyermekek, akik nitrogénmolekulát alakítottak és nem találtak partnert, gyülekezzenek a játéktér egyik sarkában. Ők a talajvízbe kerültek. A nitrogénmolekulákat felveszik a növények, és a nitrogénmolekulákat alakító gyermekek térjenek vissza a kiindulási helyükre. A következő körökben a növényeket más-más gyermekek alakítják, és a játék újra indul.

Ötlet: Az osztály keressen fel egy olyan mezőgazdasági üzemet, amely biogazdálkodást folytat, és győződjön meg a biogazdálkodás munkamódszereiről.



Nitrogén-körforgás: A nitrogén a szerves hulladékokkal bekerül a talajba, ahonnan azt a növények felveszik, mint fontos tápanyagot. A műtrágyázás során a fölösleges mennyiségű nitrogén a talajban marad, és szennyezheti a felszínalatti vizeket.



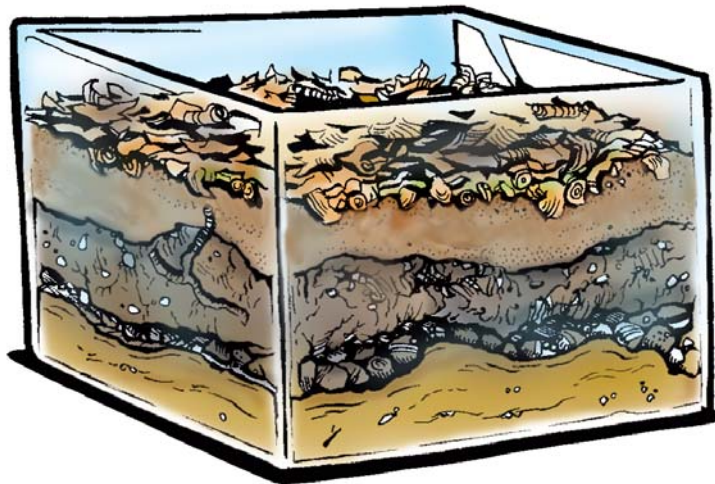
5. feladat: kísérlet

Élet a talajban – akcióban a földigiliszták

Az élő, növényvédő-szerekkel nem terhelt talajban nagy a nyüzsgés. A gyermekek a giliszlaláda segítségével megfigyelhetik ezeknek a fáradhatatlan állatoknak a tevékenységét. A földigiliszták az elhalt növényi részekkel táplálkoznak, fellazítják és az ürülékükkel trágyázzák a talajt.

Mire van szükség a giliszlaláda építéséhez:

- Üvegfalú láda, például egy régi akvárium
- Különböző típusú talajok, mint agyag, homok, kerti föld
- Kovakő-darabok
- Zöldség-és gyümölcs-hulladékok, pl. almahéj, salátalevél, burgonyahéj, sárgarépa stb.
- Száraz lomb
- Földigiliszták



A különféle talajokat és a kavicsot rétegesen töltjük be, a zöldség- és gyümölcshulladékot dugjuk be különböző magasságú helyekre szorosan az üvegtáblák mellé, és felső réteggént terítjük el a száraz lombot. Ezután helyezük óvatosan a ládába a földigilisztákat, amelyeket valószínűleg az iskolaudvaron is tudunk gyűjteni. A giliszlaládát takarjuk le kendővel, hogy a földigilisztákat védjük a fénytől, és állítsuk árnyékba a szabadban, vagy az iskola egy hűvös helyiségében. A földigilisztákat mindig friss zöldség- és gyümölcshulladékkal kell ellátni, és a földet tartjuk enyhén nedves állapotban.

A gyermekek minden nap szemlélik meg a giliszlaládát, és figyeljék meg, ahogyan a földigiliszták járatokat építenek, a különféle talajokat átkeverik és a zöldség- és gyümölcshulladékot hasznosítják. A gilisztaürülék kis kupacai könnyen felismerhetők. Felbukkanása azt mutatja, hogyan trágyázzák a földet ezek az állatok.

A földigiliszták a mezőgazdasági területeken értékes szolgálatot nyújtanak a tevékenységükkel. Élő talaj azonban csak ott tud kialakulni, ahol a növényvédőszeret és a műtrágyákat csak korlátozott mennyiségben használják.

6. feladat: megbeszélés / csoportmunka

Bio-büfé az iskolában, a bio jobban ízlik!

A gyermekek az illetékes személyek segítségével szervezzenek uzsonna-büfét olyan biotermékekből és élelmiszerekből, amelyek a környékről származnak, és tájékoztassák iskolatársaikat és -társnőiket a biogazdálkodás előnyeiről.

CD-ROM információ: A fenntartható mezőgazdaság alapelvei



Öntözési módszerek

„A víz nyomában a reggelinél”

A reggelinél ülsz, valószínűleg kenyeret eszel és tejet iszol hozzá. Biztos érdekes lenne tudnod, hogy 1 kg kenyér előállításához mennyi vízre van szükség. Végezd el a reggeli-tesztet!

A szüleid segítségével mérd le azoknak a termékeknek a mennyiségét, amit a reggelinél magadhoz veszel, és utána becsüld meg annak a víznek a mennyiségét, ami ezeknek az előállításához kell. Másnap az osztályban összehasonlíthatod az eredményeket.

Reggeli ételeid (termékek grammban)	Az általad becsült vízfelhasználás (literben)	Tényleges vízmennyiség (az osztályban közösen hasonlítsátok össze)
Kenyér		
Tej		
Cukor		
Tojás		
Gabonamagvak		
Sonka (sertéshús)		
Egyéb termékek		

Gondolkozz el egy kicsit a mezőgazdaságról!

Az alábbi szósalátában minden mondatfoszlánynak van valami köze a mezőgazdasághoz. Válaszd ki és írd be a táblázatba közülük azokat a fogalmakat, amelyekről úgy gondolod, hogy azok olyan mezőgazdasághoz tartoznak, amelyben az emberek és az állatok összhangban tudnak élni.

- kémiai növényvédőszer
- természetes trágyázás
- műtrágyák
- tömeges állattartás
- természetes növényvédelem a hasznos rovarok segítségével
- az állatoknak elég helyük van
- kevés kisállat a talajban
- víztakarékos öntözés
- hatalmas földek sok vizet fogyasztó öntözőberendezésekkel
- sövények és bokrok a földek között
- monokultúrás egyetlen növényfajjal
- gazdag állati élet a talajban, pl. földigiliszták



Fenntartható mezőgazdaság

Dunai történet(ek):

A Duna kapocs a korábbi kultúrákhoz – A mezőgazdaság térhódítása a Duna mentén

A Duna a korai időkben is a kulturális fejlődés közvetítővonalára volt a Kelet és a Nyugat között.

Így már a korai kőkorszakban is indítást adhatott az első földművelő kultúrák vándor mozgalmainak, hogy a közel-keleti „Termékeny félhold” és a Földközi-tenger térségéből a Dunát követve Európába jöjjenek! Ezt követően ennek az életmódnak regionális változatai alakultak ki. Időben először az Al-Duna, majd a középső szakasz mentén, végül a Duna felső folyásánál alakultak ki földművelő kultúrák. Ez az életmód az emberiség története során elsők között kapcsolódott össze az állandó letelepedéssel, a földműveléssel és az állattenyésztéssel.

Az élelmezési körülmények javulása a népesség jelentős növekedéséhez vezetett (neolitikus forradalom).

Az emberiség ókori tanúi a Duna mentén:

A Duna felső folyásánál számos tűzkő-, jaspis- és kovakő-lelőhelyet lehet találni, amelyek fontos alapanyagot szolgáltattak a nyíl- lándzsa- és szigonyhegyek, valamint a kaparókések készítéséhez. Ezeknek az nyersanyagoknak a nyomait a Duna középső szakaszáig lehet követni. Azt, hogy ebben az időben a Dunát használták-e már közlekedési útvonalként, és a Duna melletti embercsoportok között mennyire volt intenzív a kapcsolattartás, nem lehet megmondani. Településnyomokat azonban már a korai kőkorból is több dunamelléki helyen lehet találni, mint például okáért a Wachauban, Ausztria egyik a legrégebbi idők óta lakott helyén, ahol

a mintegy 25.000 éves ó-kőkori Willendorfi Vénuszt is megtalálták.

A Dzszerdap-(*Đerdap*)-szoros (*Vaskapu*) barlangjaiban a Kárpátok déli lejtőjén olyan nyomokat találtak, amelyekből arra lehet következtetni, hogy ott már 20.000 évvel ezelőtti emberi élet volt. Mindkét területet kedvező mikroklímái adottságok jellemzik, a jégkorszak változó hőmérsékletű időszakában a napsütötte meleg völgyek elődeink számára jó életfeltételeket nyújtottak. Valószínűleg a Duna halgazdagsága is ösztönzően hatott a betelepülésre.

Késő-kőkori Duna menti kultúrák

Lepenski vir (a Vaskapu déli teraszos lejtőin): A vízlépcső felduzzasztása előtt olyan faházak maradványait fedezték fel, amelyeket a Vaskapu-szoros barlanglakóinak utódjai építettek Kr.e. 8500-tól kezdődően, és amelyek állandó letelepedésére utalnak. Ezeket a településeket Kr.e. 8500 és 5500 között valószínűleg vadászok és dunai halászok lakták. A görgetett hordalékból származó homokkövekbe (16–70 cm magas), ember- és hal-motívumokat tartalmazó, fejet ábrázoló domborműveket faragtak – az európai szobrászat legkorábbi műveit. A Vaskapu-szorosban összesen tíz hasonló települést tártak fel, a teraszok tehát mintegy 3000 éven keresztül egy virágzó kultúra központjai voltak.

A kései kőkorszak földművelő települései mindenekelőtt a folyó menti termékeny löszös vidékeken jöttek létre, amint azt a Dunamedencében a következő példák is mutatják:

A Duna-kultúra, amit Vincsa-kultúrának is hívnak, Kr.e. 5300 és 3500 között létezett a balkáni térségben, (*itt* beleértve a mai Szerbia, Nyugat-Románia, Nyugat-Bulgária, Délkelet-Magyarország, Kelet-Bosznia és Dél-Ukrajna területét). Az e kultúra egyik nevét adó helység, Vincsa (*Vinča*) Belgrádtól 14 km-re, a Duna mellett fekszik. Itt a földművelés (mindenekelőtt az egyszemű búza, más néven az alakorn, egy ősi búzafajta) és az állattenyésztés (elsősorban szarvasmarha, juh, kecske) nyomaira bukkantak. Lakói négyszög alaprajzú faházakban laktak, amelyek egy része több helyiségből állt. A fazekasság itt játszott először meghatározó szerepet.

A Vincsa-kultúra már egy ó-európai, idegennek tűnő írást is alkalmazott, amelyet mind a mai napig nem fejtettek meg, (az első ismert írást a sumérok használták kb. Kr.e. 3200 körül). Az ezzel az írásjelekkel díszített agyagcserepek, edények és szobrocskák lelőhelyei Kelet-Magyarországtól Szerbián és Románián át Bulgáriáig és Észak-Görögorszáig húzódnak.

A mintegy 11 m magas vincsai domb több egymás fölötti kultúrreteget rejt, amelyek azt dokumentálják, hogy a települést több évezreden keresztül, a korai kőkorszaktól a bronzkorszakig folyamatosan lakták.

Az igazoltan legkorábbi rézművesség a Vas-kapu vidékén már Kr.e. 5500 körül működött.

Bevezetés	174
Célok, eszközök, szervezés	174
1. feladat: Az áram tényleg csak a csatlakozó-aljzatból jön?	175
2. feladat: A víz ereje az osztályteremben	177
3. feladat: Ajándékozzuk meg a folyót!	179
Dunai történet(ek):	180

4.3. Vízenergia

A folyóinkból származó energia

Folyóinkon a vízerő hasznosításának régi hagyományai vannak. A hajómalmokban gabonát őröltek, a fából készített vízikerekek fűrészmalmodokat és kovácsoló-műveket hajtottak. Az iparosodás előtti időkben sok gazdasági ág közvetlenül a vízerőre volt alapozva. Napjainkban a vízenergiából főként villamos energiát, azaz áramot nyernek, ami megújuló energiának számít. A duzzasztógáták azonban nagy hatással vannak a vizekre és a vízi élőlényekre, és megváltoztatják a táj képét. A vízenergián túlmenően a villamos áram előállítására más megújuló energiaforrások is léteznek.

Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ a vízenergia, mint megújuló energiaforrás hasznosításának jelentőségét, de a folyókra való negatív hatásait is.
- ✓ a megújuló energiák formáit.
- ✓ személtető eszköz segítségével a vízenergia működését, és hogy a villamos árammal való takarékossgal mindenki tehet valamit a folyóinkért.

Eszközök:

1. feladat: papír, ragasztószalag, íróeszközök
2. feladat: kötőtű, üres joghurtos doboz, 2 dugó, egy szál fonál, olló, lombfűrész vagy zsebkés, folyékony ragasztó, tál, egy palack víz
3. feladat: nagyméretű papírlap, íróeszközök

Szervezés:

Szükséges idő: 3 oktatási egység

Helyszín: osztályterem

1. feladat: Csoportmunka / megbeszélés

Az áram valóban a konnektorban keletkezne?!



A gyermekek gondolják végig, hogy a villamos energia előállítására milyen energiaforrások használhatók, és minden egyes energiaforrást írjanak fel egy kis papírlapra. Gyűjtjük össze a cédulákat, az egyes fogalmakat ragasszuk fel a táblára. Második lépésben az energiaforrásokat rendezzük két csoportba aszerint, hogy azok megújulók, vagy nem. A gyermekekkel beszéljük meg, hogy a különböző energiaformák használatának milyen következményei lehetnek, és hogy a megújuló energiaforrásokat a természeti erőforrások fenntartható használatának szellemében nagyobb arányban kellene hasznosítanunk.

CD-ROM információk: A megújuló energia további formái

Egyes Duna-menti országok villamosenergia-termelése



Honnan kapjuk az áramot?

Mindennapi életünkben mindannyian áramot használunk. Fényforrásokban, főzésre, fűtésre, a háztartási készülékekben. Áram nélkül az ipari áruk termelése sem lenne lehetséges. Az áramhoz az energiát fosszilis energiahordozókból, mint a szén, a kőolaj és a földgáz; atomenergiából és a megújuló energiaforrásokból lehet kinyerni. Az áramot leggyakrabban valamilyen turbina által hajtott generátorral állítják elő.

Megújuló energia, mi az?

A megújuló energiák kimeríthetetlen természetes energiaforrások, amelyek a napenergia segítségével állandóan regenerálódnak, ellentétben a fosszilis energiahordozókkal, mint amilyen a szén, a kőolaj, a földgáz; valamint az atomenergia (utóbbihoz kiindulási anyagként uránt használnak).

A napfényt közvetlenül hasznosító megújuló energiahasznosító berendezések a napkollektorok és a napelemek. A napenergia közvetett hasznosítása történik a szélerő- és vízerő-hasznosítás során, valamint a biomasszát égető erőművekben (amelyek az újratermelődő nyersanyagokban tárolt energiát hasznosítják), valamint a Föld felszíni melegítő berendezésekben.

Ezek a berendezések nem, vagy csak csekély mennyiségben termelnek klímaváltozást okozó üvegházhatású gázokat. Mivel az árvíz-katasztrófák és a száraz

időszakok összefüggésben vannak a klímaváltozással, a megújuló energiák felhasználása az egyik eszköze az üvegházhatást okozó gáz kibocsátások csökkentésének. A Duna-medence országaiban a megújuló energiák nagyjából a vízerőből származnak, a többi megújuló energiaformát eddig csak kevéssé hasznosították, vagy azok nem állnak minden időben rendelkezésre.

Megújuló energiaformák:

Napenergia

A napsugárzást a napenergia-cellák (napelemek) segítségével közvetlenül villamos árammá lehet átalakítani. A napelemes zsebszámológépekkel ez a hatás jól bemutatható.

Az elektromos áram napsugárzásból történő előállításának egy másik lehetőségét a termikus naperőművekben aknázzák ki. Ezekben a napsugárzást parabola-tükrökkel összegyűjtik, a vizet felmelegítik, gőzt fejlesztenek belőle, amellyel ugyancsak turbinákat hajtanak meg.

Azt a körülményt, hogy a napsütötte testek felmelegsznek, a melegvíz készítésénél lehet kihasználni. Ennek egyik lehetősége a háztetőre szerelhető sík napkollektorok használata. A hőveszteség minimalizálása érdekében a felmelegedő vizet szállító csöveket szigetelik. Így a vizet akár 90 °C hőmérsékletre lehet felmelegíteni. >>>

Háttérinformáció

Példának okáért egy vízzel telt kerti tömlő segítségével, ha elég sokáig süti a nap, akár meleg zuhanyt lehet venni.

A napenergia rendelkezésre állása korlátozott, például télen, borult égnél vagy éjszaka. A napelem-cellák pedig nagy helyet foglalnak.

Szél

A szél mozgási energiájának segítségével szárnylapátos forgórészt (rotor) hajtanak meg, amely generátor közbeiktatásával áram előállítására alkalmas. A szél-erőművi berendezések teljesítménye a járókerekek (rotorlapátok) átmérőjétől és a szél sebességétől függ. Az átmérő kétszeresre való növelésével a teljesítmény négyszereződik, kétszeres szélességnél pedig akár a nyolcszorosára növekszik.

Korábban a szél erejét a szélmalomokban a gabonamagvak lisztje őrlésére használták. A szél nem mindig fúj, ezért energiájának felhasználási lehetőségeket az évszakok és az időjárás is befolyásolják. A szélerőművek telepítése a domborzati viszonyoktól is függ.

Víz

A vízerőművek az áramló víz energiáját alakítják villamos árammá. Az alföldi szakaszokra telepített kisesésű vízerőműveket síkvidéki erőműnek nevezik. A folyót a duzzasztóművel visszatartják és vízszintkülönbséget (hasznosítható esést) hoznak létre. Az esés következtében a víz nagy sebességgel átáramlik a turbinákon, amelyek egy-egy áramtermelő generátort hajtanak.

A folyami vízerőművek csúcsüzemben is járathatók. Ez azt jelenti, hogy a vizet betározzák, hogy a nagy energiafogyasztású napszakokban a villamos áram termeléséhez több víz állhasson rendelkezésre, mint normál átfolyásnál.

A hegyes vidékeken tározós (vagy más néven völgyzárógátas) erőműveket építenek, amelyeknél a nagy vízhozamú időszakokban, például hóolvadáskor a vizet hatalmas duzzasztógátákkal visszatartják és tározzák. Ezeket az erőműveket rövid idő alatt üzembe lehet

helyezni vagy le lehet állítani. A vizet nyomócsöveken vezetik az erőtelepre, amely akár a duzzasztógáttól távolabbi helyen is elhelyezhető. A tározós erőművek a legnagyobb energiafogyasztású időszakokban kapcsolódnak be az energiatermelésbe, vagy télen, amikor a folyók kevesebb vizet szállítanak, és a tározott vízre kell hagyatkozni.

Nem megújuló energiafajták:

Fosszilis energia

A szén, a kőolaj és a földgáz olyan nyersanyagok, amelyek sokmillió évvel ezelőtt az állati és növényi maradványokból képződtek. Ezek a nyersanyagok csak korlátozott mennyiségben fordulnak elő és nem képesek megújulni.

A hőerőművekben történő energiatermelés során a fosszilis energiahordozókat elégetik, amelynek során széndioxid, nitrogénoxid és más vegyületek keletkeznek. Az elégetés során keletkező hővel a vizet felforralják, és az így keletkező gőzzel turbinákat hajtanak. A fosszilis energiahordozók jól raktározhatók, azonban ezeknek az anyagoknak a szállítása és tárolása során balesetek történhetnek, amelyek mindenekelőtt a kőolaj esetében komoly károkat okozhatnak a környezetben.

A magas széndioxid-kibocsátás következtében a fosszilis energiahordozók felhasználása hozzájárul a klímaváltozáshoz.

Atomenergia

Az atomenergia kiinduló terméke az uránérc, amelyet bányákban termelnek ki. Az atomerőművekben az uránatomok maghasadásakor felszabaduló energiával vizet forralnak. A gőzzel turbinákat hajtanak, és azok a generátorok segítségével áramot termelnek.

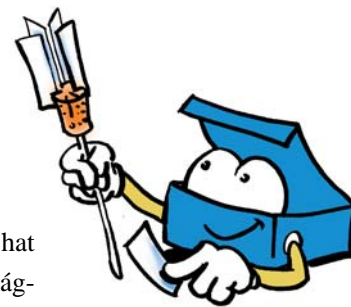
Az atomenergiával történő áramtermelés minden fázisában radioaktív anyagok keletkeznek, és a radioaktív hulladékok végső elhelyezése nincs megoldva. Az atomerőművi baleseteknél nagy területeket érhet sugárszennyezés.

2. feladat: Gyakorlat

A víz ereje az osztályteremben

Készítsünk vízikereket! Ehhez egy dugóra lombfűrészszel vagy zsebkéssel vágjunk hat bemetszést. A dugót hosszában fúrjuk át kötőtűvel. Egy kerek joghurtos pohárnak vágjuk le az alját, és az oldalát vágjuk fel hat egyenlő részre. A pohár darabjait ragasszuk bele a dugó bemetszéseibe. Miután a ragasztó megkötött, a fonál egyik végét kössük rá a második dugóra, a másik végét pedig a kötőtűre. A vízikereket helyezzük egy alkalmas méretű tál peremére és a palackból ráöntött vízzel hajtsuk meg. A fejlesztett teljesítmény azáltal válik láthatóvá, hogy a második dugót a feltekeredő szál felemeli. A vizespalack a víztározót jelképezi, amelyből (csak úgy mint a vízerőműben) a víz a turbinákra jut. A vízikereket a patakba is behelyezhetjük, ha a kötőtűt két, a talajba szúrt villás ágra helyezzük.

A vízikerek forgása azt szemlélteti, hogy a villamos áramot legtöbbször mozgási energiából állítják elő. Ugyanez az elv ismerhető fel a kerékpár-dinamó esetében is.



CD-ROM információ: Tokfélék, veszélyeztetett halfajok a Duna-medencében
Vízerőművek a Duna-medencében



Ötlet: A kísérlet az osztályteremben lévő mosdókagylónál, vezetékes vízzel is működik.

A vízerőművek hatásai

Duzzasztott folyók

A vízerőművek a duzzasztás révén megváltoztatják a folyók folyását. A duzzasztási térben a mélység nagyobb lesz, a folyó szélesebb, és az áramlási sebesség kisebb. A duzzasztás károsítja vagy akár teljesen vízzel boríthatja a természetes folyómeder szigeteit, partsávjait, aminek következtében a magas és alacsony vízállásoknak a természetes árterek szempontjából létfontosságú váltakozása megszűnik. Az ártéri élőhelyek megszűnnek és ezt azok az állat- és növényfajok, amelyek a vízállás folyamatos változását igénylik, nem képesek túlélni.

A vízerőművekhez csatlakozóan duzzasztógátákat is építenek, amelyek a folyó vizét az erőművekbe terelik. A dunacsúni (*Čunovo-i*) duzzasztómű a Duna vízének 80%-át a bősi (*Gabčíkovo-i*) vízerőművet ellátó üzemvíz-csatornába tereli. Az eredeti mederszakasz és a mellette húzódnó vizes élőhelyek – a magyarországi parton a Szigetköz, a szlovákiai parton a Csallóköz (*Žitný Ostrov*) – vízhiánytól szenvednek.

A folyó nem szállít hordalékot

A folyó folyamatosságának duzzasztóművekkel való megszakítása oda vezet, hogy a kavics és homok egy részét a folyó nem tudja magával vinni, hanem azt a duzzasztógáták feletti oldalon lerakja.

A lelassuló folyás

A duzzasztott térben az áramlási sebesség csökkenése következtében a finom anyag kiülepszik a folyó alján. Ez a folyómeder pórusainak eltömődését okozza, ami pedig a felszínalatti vizek utánpótlását akadályozza, mivel a víz nem tud a parti sávokba és a felszínalatti víztestekbe beszivárogni.

A finom anyag a lerakódása során betakarja a természetes kavicságyat. Ez a változás érinti a talajlakó kisállatokat és az áramló vizet kedvelő halakat is, amelyek az ikráikat a kavicsra szokták lerakni, és

amelyek így elveszítik az ívóhelyeiket. További következmény a folyó öntisztuló képességének csökkenése.

Mi történik a duzzasztógát mögött?

Az alvízi oldalon, a duzzasztógát után medermélyülés következik be, mivel a folyó a szállítóképessége következtében a kavicsot és homokot magával viszi. Ez a folyamat a vízszint csökkenéséhez vezethet, amelynek következtében a talajvíz szintje is csökkenhet. Ez hatással van az alvízi oldalon lévő élőhelyekre. Az árterek és a parti sávok például nem kapnak többé elegendő vizet. A magyarországi Duna-szakaszon a mélyülés éves mértéke 1–3 cm, az ausztriai Duna-szakaszon Bécstől keletre a folyómeder évi 3–4 cm-t mélyül. Az erőművek mögötti berágódást ma különböző szemmagyságú hordalékok költséges visszatöltésével próbálják megakadályozni, mint például Bécstől keletre.

A vándorló halfajok

A duzzasztógáták egyik jelentős hatása az, hogy legtöbbször áthatolhatatlan akadályt képeznek a felfelé vándorló halak számára. A nagytestű tokfélék a Duna középső és felső szakaszán – többek között a Vaskapunál épült duzzasztómű következtében – kihaltak, mivel a felső-dunai ívóhelyeiket nem tudták többé elérni.



Fotó DRP/Victor Meilo

Íves duzzasztógát: Bradisor, Románia

Háttérinformáció

3. feladat: csoportmunka / megbeszélés

Ajándékozzuk meg a folyót!



Az energia megtakarításával segítjük a folyóinkat és a természetet.

A gyermekek gondolják át, hogyan lehet az iskolában és otthon takarékoskodni az árammal. Az osztály ötleteit gyűjtjük össze egy nagy papírlapon. Minden gyermek válasszon magának olyan energia-megtakarítási lehetőséget, amit tanári és szülői segítségével meg tud valósítani és ezáltal megajándékozhatja a folyókat. A gyermekek egy poszteren mutassák be az ajándékaikat az iskolába járó többi gyermeknek.

Ötlet: A gyermekek ösztönzése céljából adományozzunk oklevelet minden „A folyóknak adott ajándékért”, amelyen tüntessük fel azt az energia-megtakarítási lehetőséget, amelyet az illető gyermek kitalált.

Ötlet: Valamelyik iskola környéki vízerőmű meglátogatása során szemléltesük a vízerőmű működését és a folyóra való hatását.

Néhány lehetőség az áram iskolai és otthoni megtakarítására

Energiatakarékos égők használata az iskolában és otthon.

Az elektromos készülékeket mindig teljesen kapcsoljuk ki, a készenléti (stand-by) üzemmód sok áramot fogyaszt.

Új háztartási gépek (hűtőszekrény, mosógép stb.) vásárlásánál hívjuk fel a szüleink figyelmét arra, hogy energiatakarékos termékeket vásároljanak.

Főzéskor tegyünk fedőt a lábosra, fazéokra!

A hűtőszekrény ajtaját csak a lehető legrövidebb ideig tartjuk nyitva!

Az ételt hagyjuk kihűlni, mielőtt a hűtőszekrénybe tesszük!

Ha nincs rá szükség, kapcsoljuk le a világítást!

Ne takarjuk le a fűtőtestet!

A szülőket beszéljük le a ruhaszárító-gép használatáról!

Fürdés helyett vegyünk rövid zuhanyt!

A mosógép legyen mindig tele, amikor beindítjuk!

A szülők figyelmét hívjuk fel arra, hogy mosásnál csak főmosást végezzenek és az előmosást mellőzzék!

Szellőztetéskor a fűtést vegyük le, az ablakot tárjuk szélesre és csak rövid ideig hagyjuk nyitva!

A fűtést szabályozzuk le, a lakószobákban 18–20 °C a legtöbbször elegendő.

Háttérinformáció

Dunai történet(ek):

Hajómalmok

A folyóknak hatalmas erejük van, és egyvégtében folynak, éjjel-nappal, télen-nyáron. Korábban ezt az elapadhatatlan energiát számtalan hajómalom hasznosította a gabona lisztté őrlésére, ugyanúgy, mint a szélmalom a szél erejét. A hajómalmok legtöbbször két párhuzamosan egymás mellé horgonyzott hajótestből és a kettő között forgó lapátkerékből épültek fel.

Az átfolyó víz alulról érte a kereket, és a széles lapátokat megforgatta. A malom a két hajótest közül az egyikre épített faházba volt telepítve, amelyben a nehéz malomkövek és a fogaskerekek, valamint egészen fent a gabona beöntésre szolgáló garat helyezkedett el. Itt la-

kott a molnár családja és a segédjei is. A másik hajón a súlyos vízikerek tengelyének túloldali csapágya volt. A Duna egyes vidékein még ma is lehet látni régi vagy utánépített, múzeum jellegű hajómalmokat. A tájképből és a gazdasági életből azonban mára már teljesen eltűntek.

Javaslat: Őrüljünk gabonát. Ehhez egy széles, lapos alátét-kőre, és egy kisebb, lapos felületű őrlőkőre van szükségünk. A gyermekek próbáljanak meg a gabonából csupán kézi erővel finom lisztet készíteni.

A hajómalmokra vonatkozó további információ a CD-ROM mellékleten található.



Fotó: Moritz Böswirth

Hajómalom: A Dunán több utánépített hajómalom található

A Duna korábbi „veszélyes helyei” és ezek hatástalanítása a XIX-XX. századi műszaki szabályozások során

Az abszolutizmus évszázada, a XVIII. sz. óta a vízfelületek, a vízfolyások medre és közvetlen parti sávja általában az állam tulajdonában van, (maig is érvényes alapelv).

Mivel a Felső-Dunán a belvízi hajózás a XVIII. században ugrásszerűen megnövekedett, és a felvilágosodás korában nem akarták a dunai hajósok sorsát egyedül Nepomuki Szent Jánosra bízni, a folyót feltérképezték és hajózási szempontból felülvizsgálták. Mária Terézia e célból megalapította a Hajózási- és Navigációs Igazgatóságot. Megkezdték a hajózóút kiigazítását, ami többnyire kisebb, részben mérsékelt sikerű beavatkozásokból állt.

A XIX. század második felében a Duna a műszaki fejlődés fókuszába került. Néhány évtized alatt a hatalmas műszaki ráfordítások hatására a folyó képe és sok esetben a lefolyása is megváltozott. Gátakat, csatornákat és kőgátakat építettek, kikötőket, horgonyzóhelyeket és hidakat létesítettek. E szabályozási intézkedések egy része óriási mértékű volt.

Ezzel ártalmatlanították a korábbi „veszélyes helyeket”, mint például a hajózást akadályozó örvényeket és sziklákat. Az 1920-as évek vége óta a Felső- és a Közép-Dunán számtalan erőművet létesítettek. Ezek a fő feladatukon, az áramellátáson túl a szabályozott vízszintek révén biztonságos hajózást tesznek lehetővé.

Strudengau (példa):

A Grein melletti örvényes szakaszon 1773-ban kezdték meg az első robbantásokat a hajók átha-

adásának megkönnyítése céljából. Az akadályt képező Hausstein nevű sziklaszirtet 1885-re sikerült teljesen felszámolni és az általa keltett veszélyes örvényeket megszüntetni. A II. világháborút követően az Ybbs-Persenbeug dunai vízerőmű megépülése után a Strudengau nevű folyószakasz végérvényesen megszűnt fenyegetni a hajózást.

Vaskapu (példa):

A Vaskapun való áthajózást először 1834/35-ben könnyítették meg. Ezek az első sziklarobbantásoknak azonban mérsékelt eredménnyel jártak, és kisvízkor az utasokat és az árukat az 1840 körül a sziklafalba vájt párhuzamos parti úton kellett a szoroson átjuttatni, (azaz itt megszakadt a Duna egész éves folyamatos hajózhatósága). Az 1890 és 1896 közt elvégzett szabályozások a Vaskaput hatalmas építési területtel változtatták. Itt új medret építettek a Dunának, hogy az kisvíznél is lehetővé tegye a nagy hajók áthaladását.

Az 1980-as években a Jugoszlávia és Románia által épített erőmű a víz szintjét 30 m-rel megemelte és ezzel végleg megszüntek a hajózási nehézségek ebben a szorosban.

Mindenesetre ennek az építkezésnek a Dunára és annak életközösségeire való negatív hatásai ugyancsak rendkívüliek voltak.

Az ökológiai változások és veszteségek sem maradtak el.

Bevezetés	183
Célok, eszközök, szervezés	184
1. feladat: Mitől úszik valami?	185
2. feladat: Építsünk új hajókat a Dunára!	186
3. feladat: Nádhajók folyami regattája	188
Dunai történet(ek):	189

4.4. Hajózás

A folyók mint az emberek és áruk közlekedési útvonalai

A folyókat az emberek már régóta használják nagy távolságú közlekedésre és áruszállításra. A múltban a szárazföldi utazás gyakorta fáradságos és nem ritkán veszélyes ügy volt, míg a folyók állandó, biztonságos és kényelmes összeköttetéseket kínáltak.

A Duna mentén kereskedelmi útvonalak és gazdag kereskedővárosok jöttek létre, mint Passau, Esztergom, Mohács, Újvidék (*Novi Sad*), Vidin, Galac (*Galați*) és Szulina (*Sulina*) a Fekete-tengernél.

A hajózás a vizeket egyre inkább a saját igényeihez alakította. A szorosok járhatóvá tétele és a hajózóút mélyítése érdekében már az Újkor kezdetén megkezdték a sziklák folyóba robbantását és a hajózási akadályok eltávolítását.

Ezek a beavatkozások természetesen a folyó állapotára is befolyással voltak. Napjainkban keresik annak módját, hogyan lehetne a hajózást környezetkímélőbb módon fejleszteni. A környezeti hatástanulmányok segítségével a folyóvizek lehetséges határon áterjedő káros hatásai feltárhatók és megelőzhetők, és új hajótípusokkal lehetséges lesz a hajózás és a folyók igényeinek összehangolása is

Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ mitől képesek a hajók úszni.
- ✓ hogyan kell a hajókat környezetbarát és természetkímélő módon építeni.
- ✓ a dunai hajózás hosszú hagyományokra tekint vissza, de a folyó állapotára negatív hatásai is lehetnek.

Eszközök:

1. feladat: egy vödör víz, műanyagzsák, vízzel töltött edények, gyurma, konyhamérleg
2. feladat: nagy, vízzel töltött tartály; több üres, négyszögletes, felül nyitott, nagyjából egyenlő méretű műanyag csomagoló-doboz; több egyforma tömegű súly vagy kőkocka ballasztnak, ragasztószalag, papírcsíkok, írószer, mérőszalag, vízfestékek
3. feladat: száraz nádszál, természetes szálból készült zsineg, olló, papír

Szervezés:

Szükséges idő: 2 oktatási egység, 1 folyóparti kirándulás

Helyszín: osztályterem, folyópart

1. feladat: kísérlet Mitől úszik valami?



A víznél könnyebb tárgyak úsznak; ez idáig világos. A hajókat viszont, amelyek nehéz terheket szállítanak, ma többnyire acélból építik. Az acél nehezebb a víznél. Miért úszik mégis a hajók?

Minden vízbe mártott test vizet szorít ki, amelynek következtében felhajtóerő keletkezik. A gyermekek próbálják ki a következőt: dugják a karjukat egy műanyagzsákba és azzal együtt vízzel telt vödörbe. Figyeljék meg, ahogy a vödörben a víz szintje megemelkedik, és a karjukon nyomást éreznek, amit a víz fejt ki a műanyag-zsákra. Archimédesz görög matematikus felfedezte, hogy pontosan ez az erő az, amely a tárgyakat úszásra készíti. Az, hogy valamely tárgy úszik vagy elsüllyed, attól függ, hogy mennyi vizet szorít ki, vagyis a tárgy térfogatától.

Hajózás a Dunán

A dunai hajózás hosszú hagyományokra tekint vissza. Régebben a teherárut nagyjából hajóval szállították.

A Dunának, mint közlekedési és szállítási útvonalnak már a történelem előtti időkben is nagy jelentősége volt. A rómaiak idejében a birodalom északi határán lévő támaszpontokat hajókon látták el a szükséges javakkal. A népvándorlás korában a Kelet és Nyugat között a Duna volt a legfontosabb összeköttetés, és a későbbi évszázadokban a távolsági kereskedelemben is jelentős szerepet játszott.

A gőzhajózás kezdete előtt folyásirányban lefelé tutajokkal és fahajókkal haladtak, amelyeket a rendeltetési helyen szétszedtek és a fát eladták. Folyásirányban felfelé csak a lóvontatású nagyobb hajók közlekedtek. Az iparosodással megerősödött a dunai forgalom, és a XIX. században ez a hajózás hatékonyabbá tette érdekében olyan vízépítési beavatkozásokat tett szükségessé, mint a folyamszabályozások, a kanyarulatok átvágása, kotrások. A folyam mentén a táj kezdett megváltozni.

Európa folyói régtől fogva fontos kereskedelmi útvonalak. A Duna Ulmtól a Duna-deltában fekvő torkolatig hajózható, és Kelheim-től, a 2.411 folyamkilométertől lefelé, hosszának 87 %-ában nemzetközi víziút. A hajók a Duna mentén 78 kikötőt vehetnek igénybe.

A duzzasztóműveken az erőművek mellett hajószilipek segítségével lehet áthaladni. A Duna-medencében mesterséges víziutak is épültek a hajózás számára: a Duna-Majna-Rajna csatorna (épült 1960 és 1992 között), ami a Duna-medencét az Északi-tenger térségével köti össze; a Duna-Tisza-Duna csatornarendszer Szerbiában, (elkészült 1977-ben); és a Duna – Fekete-tenger csatorna Romániában, (1987).

A Duna-medence hajózható vízfolyásai: maga a Duna, valamint egyes mellékfolyóinak az alsó szakaszai. A Duna vízgyűjtőjének felső részén a Tisza a hosszának 70 %-ában, a Száva 50 %-ban, a Morva 30 %-ban, a Dráva 20 %-ban, a Vág 20 %-ban és a Rába 10 %-ban hajózható. Rövid szakaszon a Tisza egyes mellékfolyói, mint a Bodrog, a Maros, a Körös és a Béga is hajózható.

Napjainkban egyre több turista utazza be hajóval a Dunát, élvezve annak természeti szépségeit és a Duna-medence gazdag kulturális örökségét. 2006-ban 109 dunai személyhajó volt a hajózási regiszterbe bevezetve. A turizmus számára is fontos, hogy a Duna szép és látványos szakaszai (a Wachau Ausztriában, a Duna-delta Romániában és Ukrajnában) megmaradjanak.

Háttérinformáció

A gyermekek formázzanak gyurmából golyókat, és ellenőrizték konyhamérlegen, hogy a golyók körülbelül egyenlő súlyúak-e. Ezután mindenki helyezze a gyurmagolyóját egy vízzel teli edénybe. A golyók – mivel nehezebbek a víznél – le fognak süllyedni az edény aljára.

Második lépésben a gyermekek formázzanak a golyókból kis csészéket és tegyék azokat a víz felszínére. A gyurma-csészék úszni fognak, mivel nagyobb térfogatot foglalnak el, jóllehet ugyanolyan súlyúak, mint az előbb elsüllyedt golyók. A csészék több vizet szorítanak ki, mint a golyók. Az acélból készült hajók pontosan ezen az elven képesek úszni.



CD-ROM információk: A Duna-medence fontos mesterséges víziútjai



2. feladat: kísérlet

Építsünk új dunai hajókat!

Hogy a Duna medre további vízépítési műveletek miatt ne mélyüljön, lapos, széles hajókat lehet építeni, amelyek kevésbé mélyen süllyednek a vízbe és a sekélyebb helyeken is jól képesek közlekedni. Mindegyik gyermek (mindegyik csoport) kapjon három-három műanyag csomagoló-dobozt. Egy doboz marad úgy, ahogy van, a másik kettőt a hossza mentén ragasszuk egymáshoz. A mérőszalag segítségével rajzoljunk skálát két papírcsíkra. A csíkok a két különböző típusú hajó oldalára ragasztva azok merülését fogja mutatni.

A két különböző hajómodellt helyezzük vízzel töltött edénybe és rakjunk beléjük azonos súlyú építőkockákat vagy más nehezéket. A merülésmérő csíkokon látható, hogy a szélesebb hajó ugyanazzal a terheléssel kevésbé merül a vízbe. Mivel a szélesebb hajómodell alkalmasabb a dunai hajózásra anélkül, hogy a folyót mesterségesen mélyíteni kellene, a gyermekek fessék tele ennek a modellnek az oldalait a folyó állataival és növényeivel. A dunai hajóflották modernizálása során kisméretű hajók fejlesztésére és alkalmazására törekednek, ezáltal a Duna és a hajózható mellékfolyók sekély szakaszai is bejárhatóak lesznek.



CD-ROM információ: Dunai hajózási projektekre példák

A Duna csatornázása a hajózás elősegítése céljából

A Transzeurópai Szállítási Hálózat (TEN) fejlesztésének keretében az Európai Unió a belvízi hajózás fejlesztését tervezi. Ennek kapcsán a szállítási kapacitás növelése érdekében célul tűzték ki a hajózás peremfelteleteinek és a hajózási személyzet munkafeltételeinek javítását, a flotta és a kikötők modernizálását, valamint a hajózási akadályok, így a kis mélységű gázlok felszámolását is. A tervek között szerepel a dunai hajóútvonalak 1.000 km hosszban való kiépítése. Mindenesetre a tervezett szakaszok közül sok a folyó eddig érintetlen területeire esik. Ezek egyike például a Románia és Bulgária közti határszakasz, ahol a folyás mentén eddig még szigetek százai nyújtottak változatos élőhelyet.

A hajóútvonalak medermélyülése által megkísérlik a folyót a hajókhoz alakítani. A fenntartható fejlődés elvének szellemében azonban inkább a hajókat kellene a folyókhoz alakítani.

Hajózás: Teherhajók a Vaskapun való áthaladás közben

Az a terv, hogy a közúti teherforgalmat az eddiginél jobban a folyókra tereljék át, pozitív hatásokat, például a kipufogógázok kibocsátásának csökkenését eredményezné. Hajón 1 liter üzemanyag felhasználásával 127 tonna árut lehet 1 km-re továbbítani, tehergépkocsival viszont csak 50 tonnát.

Mindenesetre az építési projekteket környezeti hatásvizsgálatnak kell megelőzniük, amelyeknek a Duna-medencét érintő összes hatást figyelembe kell venniük.

Az összes fél megelégedésére szolgáló, fenntartható megoldásokat csak akkor lehet találni, ha az élő természet és a hajózás – az ökológia és az ökonómia – igényeit egyenrangúan kezelik.

Fotó: DRP/ Viktor Mello



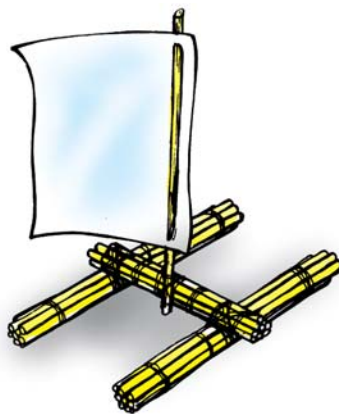
Háttérinformáció



3. feladat: Kreatív gyakorlat Nádhajók folyami regattája

A száraz nádat vágjuk fel kb. 20 cm-es darabokra. A gyermekek kössenek össze egy-egy marék nádat mind a két végén, hogy nyaláb legyen belőle. Ezután fektessenek le két nyalábot párhuzamosan egymás mellé, és fektessenek rájuk keresztbe egy harmadik nyalábot, és ezt zsineggel kötözzék össze a másik kettővel. Készen van a nádból épült katamarán. A középső nyalábba dugjanak egy szál nádat, ez lesz az árboc, és egy papírlap a vitorla.

Ötlet: A nádhajókat bocsássák vízre egy olyan folyón, amin hajóforgalom van. Eközben figyeljék meg, hogy azalatt az idő alatt, amíg a folyónál vannak, hány hajó halad el mellettük, ezek milyen zászlók alatt hajóznak, milyen zajt keltenek és mi történik a parton a hullámverés következtében.



A dunai teherhajózás jövője

A Duna-medence folyóin a hajók főként ömlesztett árut szállítanak. Az ömlesztett áruk, mint a szén és a műtrágyák használata stagnál, ezenkívül szállítási versenyhelyzet áll fenn a vasúttal. A csomagolt készárakat, amelyeket gyorsan és rugalmasan el kell juttatni a rendelkezési helyükre, többnyire közúton, tehergépkocsival szállítják. Annak érdekében, hogy a belvízi hajózást gazdaságosan és nyereségesen lehessen üzemeltetni, ezen túlmenően a közúti közlekedés által okozott kipufogógáz-terhelést is csökkentésük, azon fáradoznak, hogy a tehergépkocsival történő szállítá-

sokat a hajókra tereljék át. Ehhez a konténerszállító hajók, a nyergesvontatóval járható fedélzetű Ro-Ro (*Roll-on-Roll-off*) hajók, a jobb kikötői kiszolgálás, a legújabb információs rendszerek a kikötőkben és a zsilipeknél, és a rugalmas üzemű, mindenekelett a lapos felépítésű teherhajók nagyban hozzájárulhatnak. A darabáru-szállítás növekedése esetén a sekély merülésű hajók is alkalmazhatók lesznek. A Rajnán már megmutatkozott, hogy a belvízi hajózás részarányának növelése a darabáru-szállításban messzemenően lehetséges.

Háttérinformáció

Dunai történet(ek):

Hajózás hegymenetben

Az egyetlen utazási lehetőséget valamikor a Duna és a többi folyók nyújtották. A szárazföldi útvonalak hosszadalmasak, veszélyesek, fáradságosak voltak, vagy egyszerűen nem léteztek.

Történelmi szempontból a dunai hajózásnak van néhány különleges vonása. Ezek egyike az, hogy völgymentben (áramlásirányban lefelé) sok könnyű építésű „egyutas jármű” közlekedett, amelyeket a rendeltetési helyre érve eladtak. Friedrich Nikolai berlini könyvkereskedő 1781-ben hajóval utazott Regensburgtól Bécsig. A hajót 55 guldenért vásárolta és 18 guldenért adta tovább.

A hajót eladás után nemritkán szétszedték, és az anyaga tűzifaként vagy épületfaként szolgált tovább, amik a városokban egyébként is mindig keresett cikkek voltak. Vagy pedig mások utaztak vele lefelé tovább, akár a Fekete-tengerig. Azok a hajók, amelyeket az áramlással szemben haladva visszavontattak a kiindulási helyükre, állékony kivitelben épültek, és olykor sok évtizedig használatban voltak.

Javaslat: építsünk különböző anyagú hajókat, (történelmi minták után vagy azok nélkül). Az ilyen barkácsmunka szép megkoronázása lehet, ha a hajót a Dunán, egy másik folyón vagy tavon vízrebocsátjuk.



Fotó: Verein Donauschiffer

A „Siebnerin” („hetes”): Ezt a hajótípust a Dunán évszázadokon át sószállításra használták.

Célok, eszközök, szervezés	192
1. feladat: Az eltűnt víz nyomában	193
2. feladat: Légy okos, és használj környezetbarát taneszközöket!	194
3. feladat: Régiből újat: merítsünk újranyert papírt!	194
4. feladat: Mit tesznek az ipari üzemek a vizekért?	196
Dunai történet(ek)	199

4.5. Ipar

Mindenben víz van

Mindennap számos ipari termékkel találkozunk, legyen az papír, gyógyszer, háztartási vegyiáru, bútor, autó vagy élelmiszer. Mindezeknek a termékeknek az előállításához vízre van szükség, és az annak során keletkező szennyvíz – ha nem tisztítják meg kellőképpen – az élővizeinket szennyezi. Ezen kívül sok gyárnak hűtővízre is szüksége van a termeléshez, ami felmelegedve ugyancsak az élővizekbe kerül. Az idők során az ipar felismerte felelősségét és lépéseket tett a vízfelhasználás és a szennyvíz-kibocsátás csökkentése és a szennyvíz hatékony tisztításának irányában.

A fontosabb iparágak közül a Duna-medencében megtaláljuk a papíripart, az élelmiszeripart, a vegyipart, a műtrágya-ipart és a fémfeldolgozó ipart. Fontos ágazat a bányászat is.

Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ hogy majdnem minden ipari termék készítéséhez vizet használnak.
- ✓ milyen hatása lehet az ipari szennyvíznek az élővizekre.
- ✓ hogy bizonyos környezetbarát taneszközök vásárlásával hozzájárulhatnak a folyóink terhelésének csökkentéséhez.
- ✓ hogy az ipari üzemeknek a legújabb technika segítségével lehetőségükben áll a vízfogyasztásuknak, a szennyvizük mennyiségének és a károsanyag-kibocsátásuknak jelentős csökkentése.

Eszközök:

1. feladat: 1. munkalap: „Az eltűnt víz nyomában”, írószerek
2. feladat: 2. munkalap: „A vizek védelme a ceruzánál kezdődik”, írószerek
3. feladat : 10 db régi újság, egy 10 liter vízzel megtöltött lapos edény, egy fakanál vagy kézi keverő, papírmártó-keret a barkácsboltból vagy egy közönséges négyszögletes keret, amelyre szűnyoghálót feszítettünk, törölkendők, konfetti, száraz virág vagy más dekorációs kellékek
4. feladat: írószerek, poszter-papír

Szervezés:

Szükséges idő: 3 oktatási egység

Helyszín: osztályterem

1. feladat: csoportmunka / megbeszélés

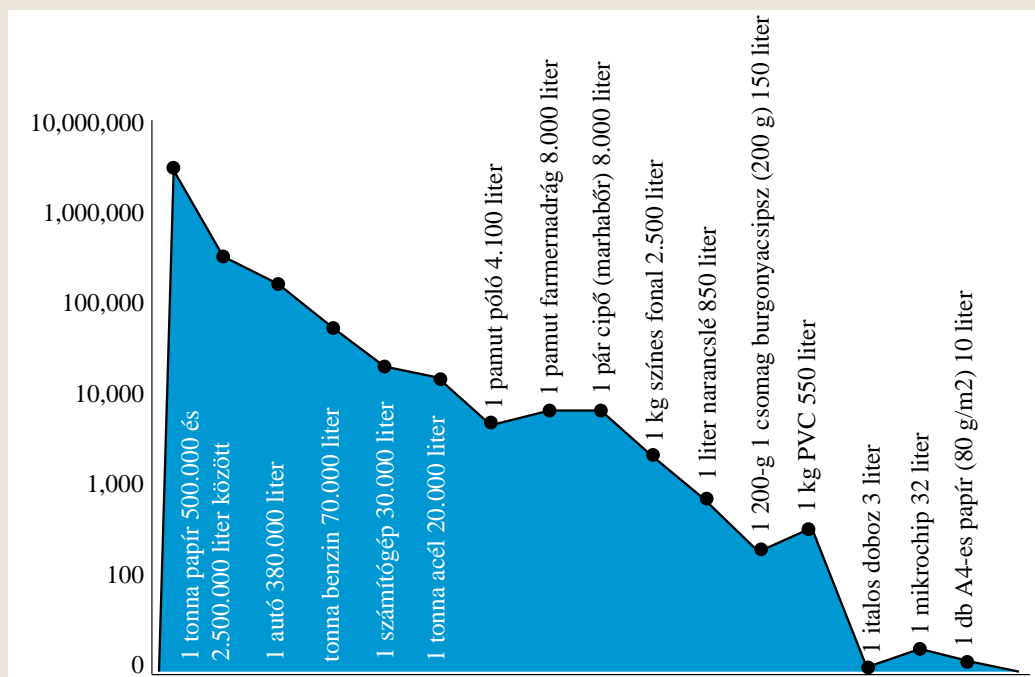
Az eltűnt víz nyomában



A gyermekek vegyék kézbe „Az eltűnt víz nyomában” című, 1. sz. munkalapot, és a vízmennyiségeket rendeljék hozzá a bemutatott termékekhez. Az eredményeket hasonlítsuk össze és beszéljük meg.

A víz olyan termékekben is el van rejtve, ahol nem is várná az ember. Így például egy átlagos autó előállításához 380.000 liter vízre van szükség.

Az ipar vízfelhasználása



Világviszonylatban az ipar az összes vízfelhasználásból 22 %-kal részesedik. A mezőgazdaság felhasználása 70 %-ot, 8 %-ot a háztartások használnak fel.

Az ipar vízfelhasználása a Duna-medencében 7,9 billió köbméter évente, ehhez jön még az a 15,4 billió köbméter, amit kizárólag hűtési célokra használnak.

A víz számos iparágban az egyik alapvető nyersanyagnak számít. Az italgyártás például alapanyagként hasznosítja. A víz nagyon fontos mint a mosás és a hidraulikus szállítás munkaközege, de mint oldószer és mint hűtőfolyadék is. Például Magyarországon az ipari vízhasználatok 95 %-át hűtésre fordítják.

A különféle ipari termékek előállítása különböző mennyiségű vizet igényel, de csak néhány termék előállításához van kisebb mennyiségű vízre szükség,

mint annak a saját tömege. A legtöbb iparilag előállított termék gyártásához a saját tömegének tízszeresétől a százezerszereséig terjedő mennyiségű vízre van szükség.

A termékek minősége a felhasznált víz jó minőségétől és tisztaságától is függ. Különleges esetekben a vizet az ipari felhasználás előtt elő kell készíteni. A víz minősége iránti legmagasabb igényeket az élelmiszeripar, a papíripar és a textilipar támasztja. Így a hűtővíz csak kevés vízkeménységet okozó anyagot, pl. hidrogén-karbonátot tartalmazhat, hogy a felmelegítés és a hűtés során ne legyen kazánkö-kiválás.

Az ipari üzemek vízigényüket részben a közhálózatból, a többit a felszíni vizekből való vízkivétellel, vagy saját üzemi kútjaikból fedezik.

Háttérinformáció



2. feladat: csoportmunka / megbeszélés

Légy okos, és használj környezetbarát taneszközöket!

Éppen az iskolában nagyon fontos, hogy környezetbarát anyagokkal dolgozzunk. A gyermekek hasonlítsák össze a 2. sz., „A vizek védelme a ceruzánál kezdődik” című munkalapon található, a környezetbarát taneszközökre vonatkozó javaslatokat azokkal az eszközökkel, amelyeket az osztályban ténylegesen használnak. Ezután beszéljék meg, hogy mik azok a dolgok, amelyekről észszerűen közösen kellene gondoskodniuk ahhoz, hogy az osztály munkája környezetkímélőbb lehessen.



3. feladat : kísérlet

Régiből újat – merítsünk újrapapírt!

A gyermekek vágják le 10 darab régi újságnak a nyomtatás nélküli szegélyét, és aprítsák a papírt kicsiny darabokra. A papírszeleteket tegyék egy nagy mosdótálba, és adjanak hozzá 10 liter vizet. Fakanállal való folyamatos kevergetéssel készítsenek papírpépet, (jelentősen gyorsabban megy a dolog egy elektromos kézi keverőrúddal).

A saját készítésű, vagy a barkácsboltból készen beszerzett papírmártó-keretet óvatosan mártásuk bele a papírpépbe. Rázó mozdulatokkal óvatosan oszlassák el a papírpépet a mártókeret szitarészén. A pép szétterülését lapos kenőféval is elő lehet segíteni. Ezután a gyermekek fektessenek száraz törülközőt a szitán lévő papírpépre, és a pépből óvatosan nyomkodják ki a vizet. Az egészet fordítsák meg, és a törülközővel lefelé borítsák ki az asztalra, majd a keretet emeljék le a papírpépről. A leterített papírpépet

Az ipari szennyvizek hatásai

Az ipari üzemek szennyvizei a csatornahálózaton keresztül, vagy a közvetlen bevezetéseken keresztül az élővizekbe kerülnek.

Az ipari szennyvizek szerves szennyeződések, például zsírokat és szénhidrátokat, valamint más tápanyagokat: nitrogén- és foszforvegyületeket tartalmazhatnak. Ezek a vizek „túltápláláshoz” és így a lebomlási folyamatok során oxigénhiányhoz vezethetnek, amelyek megint csak a vizek életközösségének megváltozását okozzák.

Az ipari bebocsátások következtében a Duna-medencében a vizek oldott nehézfém-tartalma, így a kadmium, az ólom, a higany, a nikkel vagy a réz koncentrációja is megnőtt. Az ipari szennyvízzel olaj és egyéb szénhidrogének, savak, lúgok, kénes kötések és más vegyszerek; így oldószerek és festékanyagok is a vízbe kerülhetnek.

Ezek a veszélyes anyagok megmérgezik a vízi szervezeteket, és némelyikük egyáltalán nem, vagy csak nagyon lassan képes lebomlani. Egyes anyagok, köztük a nehézfémek folyamatosan feldúsulnak az állatok és a növények szervezetében, és így igen magas koncentrációban kerülnek tovább a táplálkozási lánc végső felhasználóinak, például az embereknek a szervezetébe.

Az élővizekbe visszavezetett hűtővizek hőmérséklete legtöbbször magasabb, mint a folyóké. A mesterségesen felmelegített vizek hatására csökken az élővizekben az oldott oxigén mennyisége. Ez kedvez az algapopuláció tömeges növekedésének, és veszélyezteti a folyó biológiai egyensúlyát; így azok az állat- és növényfajok, amelyek az alacsony vízhőmérsékletet és a magas oxigéntartalmat kedvelik, eltűnnek a folyóból.

Háttérinformáció

nedves állapotában konfettivel, préselt virággal vagy hasonlókkal lehet díszíteni. Több papírlapot is lehet így meríteni, amelyeket néhány napig fektetve kell hagyni, hogy megszáradjanak; vagy a nedves papírlapokkal borított kendőket egymásra is helyezhetjük, és nehezéket tehetünk rájuk a víz kipréselése céljából. A préselés után a mártott lapokat helyezzük újságpapírra, hogy azon megszáradhassanak.

A gyermekek így becsülni fogják az újrahasznosított, azaz újrapapírt, és képet kapnak az újrapapírból készült termékekről.

CD-ROM információ: Vegyi balesetek a Duna-medencében



Hogyan készül a papír?

A papírral mindennap találkozunk az iskolában. Előállításánál nagyon sok vizet használnak, és a papírgyárak szennyvízeiben gyakran lehet találni környezetkárosító anyagokat.

A papír túlnyomórészt néhány milliméter hosszú cellulózszálakból áll, amelyekhez ásványi töltőanyagokat adnak a minőség javítása céljából és enyvvet, ami a papírt tintaállóvá teszi. A papírgyártás alapanyaga természetesen elsődlegesen a fa. A túlevelűek közül előszeretettel használják a lucfenyőt és a jegenyefenyőt, míg a lombos fák közül a bükkfát és a nyárfát.

A használtpapír a papír- és kartongyártásnak ugyancsak fontos kiindulási anyaga.

Az előállítás során először kivonják a papírszálakat, majd filcesítik azokat.

Ehhez a fa által tartalmazott cellulóz-szálakat elválasztják a fát alkotó más anyagoktól, így a lignintől és a hemi-cellulózoktól, és a cellulózt rostanyaggá dolgozzák fel.

Ennek során a fát felaprítják és különböző eljárásokkal vegyszerek és víz jelenlétében kifőzik. A kifőzéshez használt különféle vegyszerek alapján nátronos, szulfitos és szulfátos eljárást lehet megkülönböztetni. A keletkező papírpépet klórral, oxigénnel vagy hidrogénperoxiddal fehéritik, töltőanyagokkal és enyvvel telítik, majd a papírgépeken hosszú szitaikon víztelenítik és szárítják. Ezeken a gépeken jön létre a végleges papírszalag, amelyet simítanak, majd feltekercesznek.

A papírgyártás hatása a környezetre

A rostanyag előállításánál kénes kötések szabadulnak fel. Ezt a tipikus „záptojás-szag”-ról lehet észrevenni. Azok a szálak, amelyek a főzési folyamat során veszteségbe mennek, az élővizekbe kerülnek, és ott a bomlásuk során elveszik a halak elől a létfontosságú oxigént.

A papírfehérítés során használt vegyszerek a papírgyári szennyvízzel a folyóban köthetnek ki. Ezek között nagyon tartós mérgek is lehetnek, amelyeket csak nehezen vagy egyáltalán nem lehet biológiailag lebontani.

Másképp is lehet:

Papírgyártás használtpapírból

A használtpapírt vízbe áztatják, ennek során a rostokra esik szét és megtisztul a szennyeződésektől. A papírpépből eltávolítják a színezőket és a töltőanyagokat, és azokat a továbbiakban veszélyes hulladékként kezelik. A fehérítést hidrogénperoxiddal végzik. Egyes visszanyert papírfehéreseknél a fehérítést teljesen mellőzik, és hangsúlyt fektetnek az üzemen belüli zárt vízgazdálkodási ciklusra.

A klóros fehérítés nélkül készült újrapapírral nem csupán a folyókat kíméljük, de kevesebb fát kell kivágni a friss rostanyagból készülő normál papírok gyártásához.

Háttérinformáció



4. feladat: csoportmunka / megbeszélés

Mit tesznek az ipari üzemek a vizekért?

A gyermekek gondolják át, milyen ipari üzemek települtek a környékükön, és tájékozzódnak az üzemeknél, milyen intézkedéseket hoznak a vizek védelme érdekében. Az eredményeket poszteren lehet megjeleníteni.

Az ipari üzemek élővíz-kímélő lehetőségei

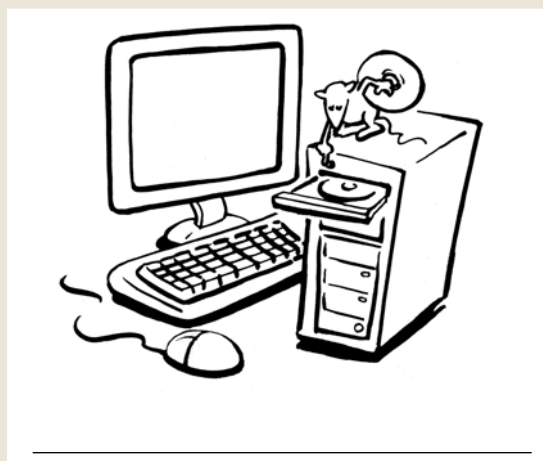
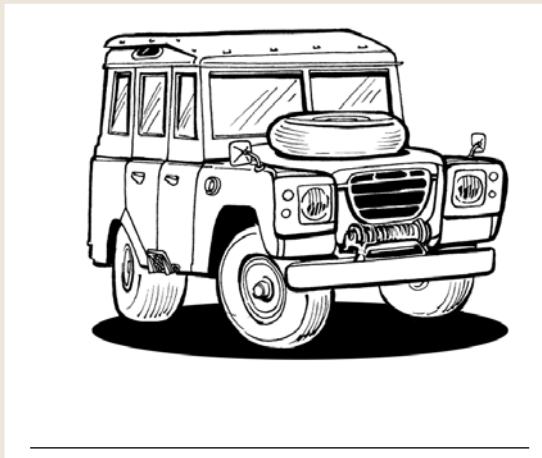
Azok a termelési eljárások, amelyek a természeti erőforrásokat és a nyersanyagokat, így a vizet is hatékonyan hasznosítják és csökkentik a károsanyag-kibocsátásukat, hozzájárulnak a vizek minőségének javulásához. Ezen kívül azok az üzemek, amelyek környezetbarát termelési módokra állnak át, gyakran a termelési költségeiket is csökkenteni tudják. Ha a szennyeződések kialakulását már eleve megelőzik, az pénzügyileg is kedvezőbb, mintha a szennyeződések azután keletkezése után, utólagosan kellene eltávolítani, amint az sokáig szokásos gyakorlat volt,

és részben még ma is az. A modern ipari üzemek abban az irányban haladnak, hogy a vizet zárt körfolyamatban hasznosítsák, és mindenekelőtt a hűtővizet újra felhasználják. Továbbá egyes szennyezőanyagok, így a nehézfémek a szennyvízből eltávolítva visszajuttathatók a termelésbe. Napjainkban már sok papírgyár saját mechanikai-biológiai szennyvíztisztítóval rendelkezik. Mindenütt a környezetvédelmet legjobban szolgáló (a „technika állása szerinti” legjobb) technológiát kellene alkalmazni.

Háttérinformáció

„Az eltűnt víz nyomában”

Mit gondolsz, mennyi vízre van szükség egy papírlap előállításához? Nézd meg a képeket és írd rájuk azt a vízmennyiséget, amit szerinted a termék rejt.



380.000 LITER

10 LITER

30.000 LITER

8.000 LITER

185 LITER



„A vizek védelme a ceruzánál kezdődik!”

Nézd végig a listát és X-szel jelöld meg azokat a környezetbarát iskolaszereket, amelyeket az osztályban használtok!

Újrapapírból készült rajzlap	
Hosszabbító a fából készült grafit- és színes ceruzákhoz	
Tintásüveg a tollak újratöltéséhez tintapatron helyett	
Lakkozatlan favonalzó	
Utántölthető ragasztósüveg	
Lakkozatlan színes ceruzák	
Újrapapírból készült füzet	
Napelemmel működő zsebszámológép	
Oldószer nélküli ragasztó	
PVC nélkül készült radírgumi	
Fanyelű ecset	

Dunai történet(ek):

A középkor a Dunánál: A Duna, mint kereskedelmi útvonal, és ennek hasznélvezői: a rablólovagok

A XII. század során a Duna felső folyása lük-tető gazdasági térséggé fejlődött. A kereskedők nagy része Dél-Németország és Magyarország között a Dunát használta kényelmes kereskedelmi útvonalként. Sok dunai város a gazdasági virágzását annak köszönhette, hogy az uralkodó szándékos támogatásként átengedte nekik a kereskedelmi és az útvámok, a pénzverés, az árumegállítási és az elővásárlási jogát.

A Duna felső szakaszán a kereskedelmi felhozatal mindenekelőtt az Inn felől nagy mennyiségben érkező sóból, (egészen a XX. századig a sós pácolás volt az élelmiszerek fő tartósítási módja!), valamint vasból, fából, bőrből, prémekből, gyapjúból, pergamenből és hasonló termékekből állt. Dél felől a Kelet áru jutottak fel a nagy kereskedővárosokba.

A karavánok bársony- és brokátanyagokat, pamutot, festőanyagokat, üveget, fűszereket, tömjént és ereklyéket hoztak a Balkánon át, amelyeket a Dunán szállították tovább. Az Indiával és Görögországgal való távolsági kereskedelem a Dunán folyt, ez az útvonal csak akkor szakadt meg, amikor az oszmán-törökök a XVI. században elérték a Dunát, és lezárták

azt. Ezzel a Duna elvesztette kereskedelmi jelentőségét. A közép-európai kereskedelmi útvonalak Közép-Németországból áthelyeződtek az Alpokba, Itália és a Földközi-tenger felé.

A Duna melletti számos vár közül néhánynak vámszedési joga volt a dunai hajókra, és ezek így profitáltak a kereskedelmi hajózásból. Azonban mindig keringtek történetek azokról a lovagokról, akik a gazdagságukat a kereskedelmi hajók eltérítésével és kirablásával akarták gyarapítani. Ezek láncokat fektettek a mederbe, és így akadályozták meg a hajók továbbhaladását.

A feltételezett rablólovag-várak egyike Marbach várkastélya volt a Schlögen-i Dunakanyarban (Ausztria), de stratégiai helyzeténél fogva az osztrák Wachau területén álló Aggstein-i vár is többször a rablólovagoknak szolgált erődítményül. A XIII. században Galambóc (Golubac) vára a Vaskapunál, a Dunának a Keleti-Kárpátokban húzódó áttörésénél szintén rablóbandák tanyája lehetett.

A rablólovagok garázdálkodásairól számos monda szól, lásd a CD-ROM kiegészítő szöveget.



1. javaslat: A gyermekek közösen olvassák el a mondákat, és a történetek térbeli megjelenítése céljából jelöljék meg a térképen a helyszíneket. Ezután közösen beszéljék meg, hogy ismernek-e a környékükről származó hasonló történeteket.

2. javaslat: A gyermekek találják ki, manapság elsősorban milyen árukat szállítanak a folyókon.

Fotó: TOS-Tourism Organisation Serbia



Erődítmény: Galambóc (Golubac) vára Szerbiában, a Vaskapunál

Ismeretlen ételek és fűszerek

A Duna, mint kereskedelmi útvonal, mindig is a Duna melléki országok közti árucserét szolgálta. Közben maguk között a lakosok között is létrejött kapcsolat, ami a nyelvükben, a népművészetben, a kultúrában és a hétköznapi élet szokásaiban, így az étkezésben is megnyilvánul. Ismeretlen ételek, szükséges hozzávalók mint a só, keresett italok és külhoni fűszerek jutottak el Keletről Nyugatra és viszont.

A padlizsán története:

A Közép-Európában addig teljesen ismeretlen, feketés-lilán csillogó zöldségfélékről először Hans Dernschwam utazó tudósít a Konstantinápolyba (Isztambulba) vezető fekete-tengeri utazása kapcsán az 1530-as évekből.

Mégis 400 évnek kellett eltelnie ahhoz, hogy a padlizsán (*más magyar nevein: tojásgyümölcs vagy törökparadicsom*) a két nyugati Duna-völgyi ország, Ausztria és Németország konyháiba bevonuljon. Az ehhez tartozó történet: 1900-tól

az 1940-es és 50-es évekig a bolgárkertészek Ausztriában, mindenekelőtt Bécsben valóságos intézménynek számítottak. A hajókon nem csak az áruik jöttek fel, hanem a szezonmunkások is.

Az ismeretlen lila zöldségfélékről az osztrák piacon először Petar pop Nikolov, a bulgáriai Tarnovo (*Tárnovo*) vidékéről származó vándorkertész kínálta az 1930-as években. Ahhoz, hogy egyáltalán eladhassa, ő maga készített belőle ételt az emberek előtt a piacon, és a zöldséggel együtt a recepteket is odaadta.

Javaslat: ha öntözésnél nem akarjuk a vizet pocsékolni, akkor a bolgárkertészek okosan kidolgozott öntözőrendszere jó alternatívát nyújt, amit néhány mediterrán országban a házikertekben még ma is alkalmaznak.

Az iskola kertjében valószínűleg akad egy kis földdarab, ami a kipróbálásra alkalmas lehet

Az öntözőrendszer pontos leírása megtalálható a CD-ROM mellékletben.



Bevezetés	203
Célok, eszközök, szervezés	204
1. feladat: Az árvíz teljesen természetes!	205
2. feladat: A különböző talajok vízmegtartó képessége	206
3. feladat: Az árvíz mindannyiunkat érint!	206
Dunai történet(ek)	209

4.6. Árvízvédelem

A folyóval, ne a folyó ellen!

Az emberiség a kezdetektől fogva áradásokat és árvizeket él meg. Ezek, mint a vízkör-forgás részei, természetes folyamatok.

A völgyek mélyen fekvő területeinek települési és infrastrukturális területként való használatának azonban a szélsőséges árvizek esetében nagy károk illetve katasztrófák a következményei. Ehhez a természetes árvízi tározótereknek a folyószabályozás vagy vízerő-hasznosítás során történt megszüntetése is hozzájárul.

A cél olyan fenntartható árvízvédelem, amely védi az embereket és azok tulajdonát, egyúttal azonban lehetővé teszi a természetes folyómenti tájak megtartását. Ezen túlmenően ésszerűnek látszik az is, hogy a természetes ártereket felhasználjuk az árvízvédelem céljaira. A folyóknak és a vizes élőhelyeknek területre van szükségük!

Célok:

A gyermekek tanulják meg...

- ✓ az árvíz természetes jelenségként kell szemlélni.
- ✓ az árvíz károkat a természetbe való meggondolatlan emberi beavatkozások következtében súlyosbodhatnak.
- ✓ hogy a műszaki árvízvédelem fontos, de az árvízvédelemhez a természetes árterek is hozzájárulnak

Eszközök:

1. feladat: írószer, „A folyónál az állatok és növények életéhez az árvíz is hozzátartozik!” c. munkalap
2. feladat: két konyhai szűrőszita, kavics, gyepdarab (ásóval kiemelt néhány cm vastagságú gyep téglá), két kis vödör, írószer
3. feladat: poszter-papír, írószer

Szervezés:

Szükséges idő: 2 oktatási egység

Helyszín: osztályterem

1. feladat: csoportmunka / megbeszélés

Az árvíz teljesen természetes!



A rendszeres elöntések az érintetlen folyóvidékek fontos eseményei. A folyó növényei és állatai alkalmazkodtak az időnként visszatérő árvízhez.

A gyermekek töltsék ki „A folyónál az állatoknak és növényeknek az élethez szükségük van az árvízre!” c. munkalapon az üresen hagyott helyeket, és ezen keresztül foglalkozzanak az árvizeknek a természetes árterekre való hatásaival.

CD-ROM információ: Ökológiai árvízvédelem a Szávánál



Hogyan keletkeznek az árvizek, honnan jön elő a víz?

A hóolvadás és az esőzések árvizeket képesek kiváltani. Azoknál a folyóknál, amelyek forrása a magas hegységekben van, ez nyári árvizekhez vezethet, (mint pl. a Duna felső szakaszán), mivel a hó a hegyekben az évek ebben a szakaszában olvad el. Az alföldi folyókra, amelyek az alacsonyabb hegységekben erednek, a tavaszi árvizek jellemzők, (pl. Morva, Prut).

Az uszadékok és a jégtablák, amelyek télen hóolvadáskor a folyókon úsznak, eltorlaszolhatják a víz útját és ugyancsak elöntéseket okozhatnak. A hegyekben a kisebb vízfolyásokon bukóár keletkezhet. Emellett az erős esőzések iszap- és hordaléklavinákat válthatnak ki.

Az elöntések életfontosságúak az árterek számára

Az ismétlődően visszatérő árvizek jelentős szerepet játszanak a folyók állat- és növényvilágának életében és a táj alakításában. A természetes folyami ártereket az elöntések és kiszáradások állandó váltakozása jellemzi. Árvíz alkalmával a lebegőanyagok lerakódnak a kiöntésekben és az ártéri erdőkben, és ezzel a talajt trágyázzák.

Az árvizek átöblítik a mellékágakat és megszabadítják a kiülepedett anyagoktól, valamint alámoszák a partot, miáltal meredek szakadópartok keletkeznek. Így fontos élőhelyek jönnek létre a jégmadarak, gyurgyalagok és partifecskek számára, amelyek a költőüregeiket ezekbe a partfalakba építik. A fák alját a víz körbemosza és a felszínre hozza azok gyökereit, amelyek

figyelőhelyül szolgálnak a kárókatonák, a jégmadarak és a gémfélék számára. Szigetek alakulnak ki, amelyek költőhelyet biztosítanak a madaraknak és tenyészhelyet a növényeknek. Tócsák keletkeznek, amelyek ívőhelyet nyújtanak a kételtűek számára. Az elöntött rétek a vízimadarak és a gázlómadarak pihenőhelyei. A halak az elárasztott ártereket élelemkeresésre és szaporodásra használják.

A természetes elöntéseknek kitett területek értéke az emberek számára

Az érintetlen folyómenti árterek felfogják az árvizeket és mérséklék az áradások következményeit. Az árterek és az elöntéseknek kitett területek úgy viselkednek, mint a szivacs. Ezek rendkívül sok vizet képesek felfogni, amit aztán csak lassan adnak le. Az árterek értékes talajvíz-tározók, amelyek egyúttal a talajrétegeken és a növények gyökérzetén átszivárgó vizet meg is tisztítják.

Az árterek árvízkor csökkentik az áramlás sebességét és visszatartják az iszapot. Az ártéri erdők nedvesítik a levegőt, széndioxidot vesznek fel és hozzájárulnak a levegő tisztításához. A rendszeresen elöntött árterek sok halfaj bölcsői.

A természetes árterekkel rendelkező folyókon kimagasló halászati eredmény érhető el. Az árterek fontos üdülőterületek az emberek számára.

Háttérinformáció



2. feladat: Gyakorlat

A különböző talajok vízmegtartó képessége

A gyermekek töltsenek meg egy konyhai szűrőt kavicsal. A második szűrőbe ugyan-csak helyezzenek kavicsot, de annak tetejére helyezzenek egy darabka (néhány cm vastag, ásóval kiemelt) gyepet. Ezután mindkét szűrőt ültessék fel egy-egy vödör pe-remére, és a szitákon bocsássanak át egy-egy liter vizet. Mérjék meg stopperórával, hogy a víznek mennyi időre van szüksége van ahhoz, hogy a két különböző összetételű talajon áthaladjon. Miután az összes víz átfolyt a szitákon, mérőhengerrel ellenőrizték a vödörkbe átfolyt víz mennyiségét. A mért értékeket jegyezzék fel és hasonlítsák ösz-sze. A víz gyorsabban folyik át azon a szitán, amelyik kizárólag kavicsal van töltve. Itt a vödörben nagyjából a betöltöttel egyező mennyiségű víz található, míg a kavicsal és gyepdarabbal töltött szűrő csak kisebb mennyiségű vizet enged át.

A növényzettel fedett talajok vizet tárolnak, és ezáltal az árvízvédelmet is segítik.



3. feladat: Csoportmunka / megbeszélés

Az árvíz mindannyiunkat érint!

A gyermekek tanári és szülői segédlettel gyűjtsenek a helységük árvízvédelmére vonatkozó információkat.

A környék összes folyója szigorúan szabályozott-e, avagy vannak természetes vízfolyások és árterületek is? Hogyan nézett ki a település 100 évvel korábban, vannak-e olyan területek a helységben, ahol csak a folyószabályozások után építettek házakat? Folyznak-e a környék vízfolyásain renaturalizációs munkálatok, és vannak-e az ökológiai árvízvédelemre irányuló intézkedések? A település közigazgatása milyen információkat tud adni az árvízvédelemmel kapcsolatban?

Az összegyűjtött információkat a gyermekek foglalják össze, s készítsenek róluk posztert, egy árvízi témájú rendezvényen tájékoztassák az iskolatársaikat az árvízről, annak természeti funkcióiról, valamint a műszaki és ökológia árvízvédelmi intézkedésekről.

Ötlet: Az árvízzel kapcsolatos további tudnivalók és cselekvési programok az 5.2. fejezetben találhatóak.



CD-ROM információk: Árvízvédelem a Duna-medencében

A megelőző árvízvédelmi tevékenységek hatása az élővi-zekre

Az árvíz az embereket is veszélyezteti

Az árvízi katasztrófák emberi életet követelnek és milliárdos károkat okoznak. Az utóbbi években a Duna-medencében ismét több pusztító árvíz is előfordult.

Ha az elárasztott emésztőgyökerekből, vegyianyag-raktárakból, olajtartályokból és személerakókból a szennyezőanyagok a vízbe kerülnek, az ivóvízszolgáltatás is veszélybe kerül. Az árvíz a házakat, az utakat, az elektromos- és a telefonvezetéket is megrongálhatja.

Az árvizek által okozott nagy károkból az emberek sem egészen ártatlanok: az árvízzel veszélyeztetett területeken való letelepedés jelentős kockázati tényezővel jár. A csatornázás, a folyószabályozás, a medrek kiegyenesítése és gátak közé szorítása, a vízgyűjtő hegységein folyó erdőirtás és a talaj utcákkal és más települési létesítményekkel történő burkolása (lebetonozása) következtében a víz egyre gyorsabban folyik le, és az árvizek egyre hevesebbek és magasabbak lesznek. A veszélyeztetett területeken az embereknek egyre kevesebb ideje marad arra, hogy a közelgő árhullámra felkészüljenek.

Mit lehet tenni?

A vízépítési létesítmények, mint pl. a völgyzárógátak, töltések és árvízi csúcstározók az árvízvédelem fontos műszaki eszközei. De a fenntartható védelem érdekében az érintetlen vizes élőhelyek vízviszatartható képességét is mindig figyelembe kellene venni. Ugyanis az árvizek elleni legjobb védelem a természetes árterek szabadon hagyása.

Az árvízvédelem egyik fontos pillérét a műszaki létesítmények alkotják, de amennyire csak lehetséges, a természetes folyamatokat előnyben kell részesíteni a mesterséges beavatkozásokkal szemben. A tiszta esővizet például ahelyett, hogy a csatornarendszeren keresztül a folyókba vezetnénk, közvetlenül be kell szivároztatni a talajba.

A folyónak és az általa időszakosan elöntött területeknek a renaturalizációval és a töltések hátrahelyezésével több helyet kell biztosítani, hogy a víz szétterülhessen és lehetőség szerint csak lassan tudjon visszafolyni. Árvízi előrejelző és riasztórendszereket



Fotó: ICPDR/Igor Liska

Dunai árvíz: Árvízkárok a Duna-medencében mindenütt, így Pozsony (Bratislava) városában...



Fotó: Apele Romane/Elena Talpau

...vagy Romániában is.

kell létrehozni, hogy a veszélyeztetett területeken az embereket a várható elöntésekről olyan gyorsan értesíthessék, amennyire az lehetséges. Az árvíz által veszélyeztetett területeken élő embereket tájékoztatni kell az ottani veszélyekről. A lehetséges elöntési zónákban nem lenne szabad házat építeni. A magas vízszintek által okozott károk ma azonos vízállás mellett jelentősen nagyobbak, mint korábban, mivel mostanság egyre közelebb építkeznek a vízfolyásokhoz.

A megelőző árvízvédelemben be kell vonni mindenkit, aki az árvizek által veszélyeztetett területeken él és dolgozik, és abban nekik saját maguknak is kezdeményezőleg részt kell venniük. Meg kell tanulnunk az árvízzel együtt élni, és az árterek használatát ennek megfelelően kell kialakítanunk. Az árvizek nem ismernek határokat, ezért az árvízvédelmi stratégiákat és intézkedéseket a határokon átnyúlóan is koordinálni kell.

Háttérinformáció

„A folyónál az állatok és növények életéhez az árvíz is hozzátartozik!”

A megfelelő szavakat írd be a szövegbe!

Az árvíz finom iszapot rak le az ártereken, ami a növények számára _____ nyújt.

Az árvíz ereje meredek szakadópartokat alakít ki, amelyek igen fontosak a madarak, többek között a _____ számára, mivel ez a kistestű, kék-rozsdabarna színű madár a partfalakba vájja a költőüregét. Az árvíz által körbemosott gyökerek sok madárfaj, így a _____ számára is kiváló leshelyet nyújtanak a halászathoz. Egyes halfajok, mint a ponty és a csuka szaporodásához elárasztott parti rétek szükségesek ahhoz, hogy az ívás során az _____ lerakhassák.

Amint azt Te is láthatod, az áradások létfontosságúak az állatok számára!

jégmadár

ikráikat

tápanyagot

gémfélék

Dunai történet(ek):

Hajózás hegymenetben – a hajóvontatás

A Dunán mindig is könnyebb volt folyásirányban lefelé haladni. Ellenkező irányban viszont, különösen a felső szakaszon, a hajókat vontatni kellett, azaz izomerő segítségével kellett feléle továbbítani. Ennek során – kellően magas vízállásnál – a csendesebb folyású mellékágakat és a széles kanyarulatok lassúbb áramlású belső oldalát részesítették előnyben. A Duna alsó és középső szakaszán, ha a meder eléggé széles volt, „hegymenetben” is lehetett vitorlával haladni.

A szamarak túl gyengék és lassúak voltak a vontatáshoz, míg az ökrök túlságosan nehézkesek voltak a vontatás során szükségessé váló gyakori partváltáshoz, mindahányszor a hajózóút követését a sziklák, vagy más hajózási akadályok nehezítették. A feladatra a lovak voltak a legalkalmasabbak, amelyeket betanítottak arra, hogy hegymenetben a lapospartok vontatási útjainak szintbeli egyenetlenségeit leküzdjék. A lófogatok összetétele a vízállástól, az áramlási sebességtől, a hajó fajtájától és a rakománytól függött. A régi ábrázolások szerint általában tíztől hatvan lóig terjedő fogatok voltak használatban. A vontatáshoz számos országban hosszú ideig emberi erőt is felhasználtak, rabszolga- vagy kényszermunka keretében. A von-

tatás során az emberek vagy a lovak a még ma is sok partszakaszon megtalálható vontatási útvonalakat követték.

Ausztria első gőzhajóját, amely a maga mindössze 60 (!) LE (*lóerő*) teljesítményével lóvontatású előfogat nélkül tette meg áramlásiránnyal szemben a Béctől Linz-ig tartó utat, 1835-ben bocsátották vízre. A körülbelül 210 km hosszú szakasz leküzdése akkor 55 órát vett igénybe.

Javaslat: az akkori és a mai hajózási teljesítmények összehasonlításához vegyük figyelembe, hogy akkortájt a megfelelő fizikai mennyiség kifejezésére a „lóerő” fogalmát használták. A gyermekek a mostani hajósokkal készített interjú, avagy irodalmi és/vagy internetes kutatás alapján derítsék fel, hogy manapság a hajóvontatás mekkora teljesítménnyel haladnak a folyásiránnyal szemben. Lehet-e ma is különbséget tenni a különféle hajótípusok között?

Az 1800-as évek vontatási teljesítménye milyen arányban van a maihoz képest? Ma mennyi időt vesz igénybe egy hasonló hosszúságú folyószakasz végighajóztatása?

A hajóvontatásról szóló további információk a CD-ROM mellékleten található.



