



O. H. Jarosenko  
V. M. Bojko

# Természetrajz



5  
osztály

# A TANKÖNYV HASZNÁLATA

A Természetrajz tankönyv segít nektek új ismeretek elsajátításában, tudományos megfigyelések, mérések és kísérletek végzésében

## A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

Ebből a rubrikából megtudjátok, milyen ismeretekre, készségekre tehetek szert a paragrafus tananyaga révén.

## Lapszéli kérdések

Innen megtudjátok, hogy milyen korábbi tananyagot kell felidéznetek az előző osztályokból.

## Felkiáltójel

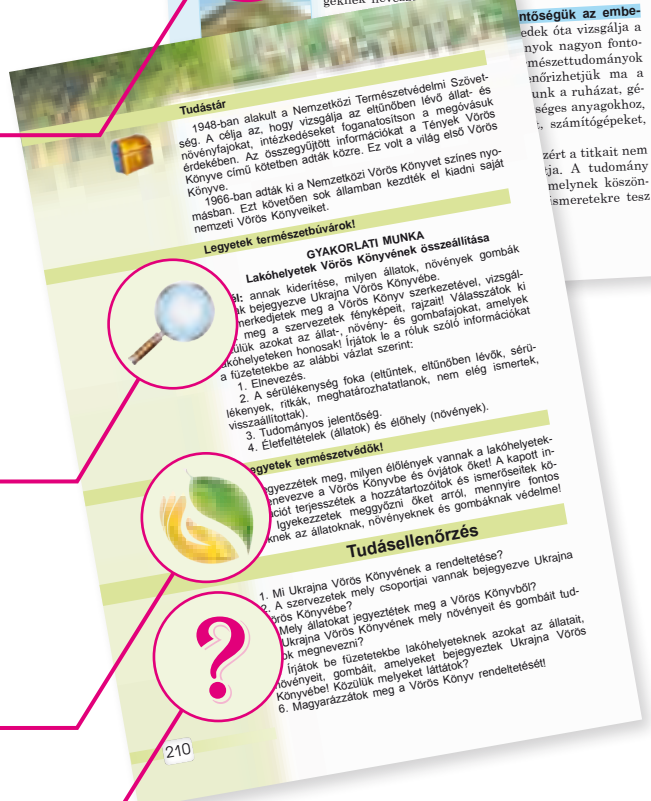
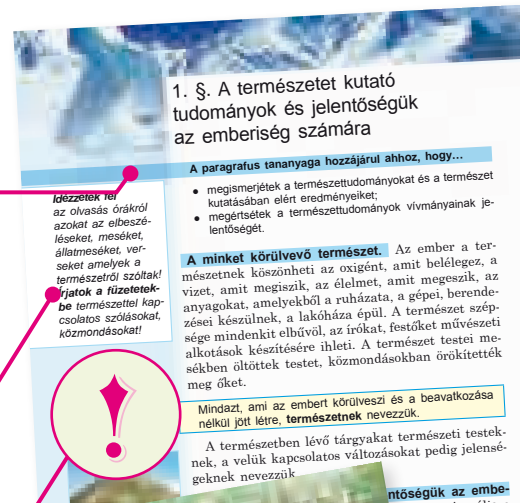
A paragrafus szövegében található megjegyzendő szakkifejezéseket, meghatározásokat jelöli.

## Legyetek természetbúvárok!

Ebben a rubrikában az iskolai és otthoni megfigyelések, mérések, kísérletek végzéséről van szó.

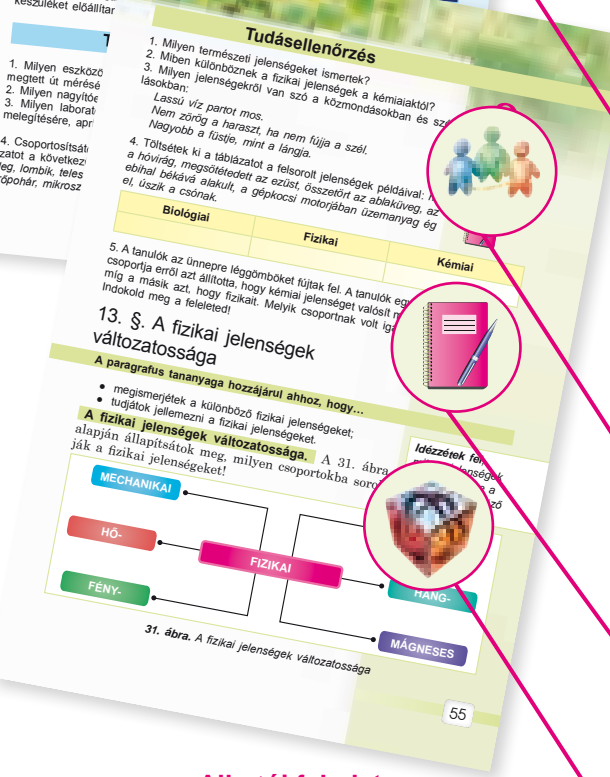
## Legyetek természetvédők!

A rubrikából megtudjátok, hogyan óvhatjátok a természetet az elsajátított ismeretek felhasználásával.



## Feleljetek a kérdésekre!

Szóbeli válaszokat kell adnotok.



## Alkotói feladat

Az elvégzéséhez találmányosságra, művészi vénára, a munka eredményének bemutatására van szükség.

## Gyakorlati munka

Innen megtanuljátok a különböző ismeretforrások használatát, készségekre tesztek szert az eszközhasználatnál, gyakorlati feladatok megoldásával kapcsolatban.

## Illusztrációk

Kiegészítik a szöveget, segítenek annak megértésében.

## Tudástár

Érdekes kiegészítő információkat, ismereteket tartalmaz.

## Alkossatok csoportokat!

A párban vagy csoportban történő foglalkozás révén megtanuljátok, hogyan cserélhetitek ki ismereteiteket, állhattok ki a saját véleményetek mellett és tisztelhetitek mások gondolatait.

## Írjátok be a füzetetekbe!

Ebben a rubrikában számításokkal, táblázatok kitöltésével, vázlatok készítésével kapcsolatos feladatok vannak.

O. H. Jarosenko, V. M. Bojko

# TERMÉSZETRAJZ

## 5. osztály

Tankönyv a magyar oktatási nyelvű  
általános közép fokú tanintézetek számára

*Ajánlotta Ukrajna Oktatási és Tudományos Minisztériuma*

*Második, átdolgozott kiadás*

Львів  
Видавництво „Світ”  
2018

УДК 57.081.1(075.3)

Я77

**Перекладено за виданням:**

**Ярошенко О. Г.** Природознавство. 5 кл. :  
підруч. для закладів загальної середньої освіти /  
О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко. – К. : Видавництво „Світоч”, 2018.

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
(наказ МОН України від 10.01.2018 № 22)*

**Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено**

**Ярошенко О. Г.**

Я77 Природознавство. 5 клас : підруч. для закл. заг. серед. освіти з навч.  
угорською мовою / О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко. – Вид. 2-ге, доопр. ;  
пер. С. А. Варга. – Львів : Світ, 2018. – 224 с. : іл.

ISBN 978-966-914-134-7

УДК 57.081.1(075.3)

ISBN 978-966-914-134-7 (угор)

ISBN 978-617-7099-20-7 (укр.)

© Ярошенко О. Г., Бойко В. М., 2013

© Видавництво „Світоч”, 2018

© Варга С. А., переклад угорською  
мовою, 2018

## Kedves ötödikesek!

A *Természetrájk* tankönyv segít nektek abban, hogy új ismereteket szerezzetek, tudományos megfigyeléseket, méréseket és kísérleteket végezzetek. Fontos lépcsőfokot jelent ahhoz, hogy sikeresen sajátítsátok el a biológiát, földrajzot, fizikát, kémiát a felső tagozatos osztályokban.

Figyeljétek meg, hogy minden paragrafus **A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...** rubrikával kezdődik. Ebből megtudjátok, hogy milyen tudásra és készségekre tehetek szert természetrájkból a paragrafus szövegének tanulmányozásával. A legfontosabb szövegrészek – a szabályok és meghatározások – színes háttérrel vannak kiemelve. A szöveget illusztrációk egészítik ki, amelyek a leírtak megértését segítik.

A **Legyetek természetbúvárok!** rubrika lehetővé teszi, hogy természetkutatóknak érezzétek magatokat. Ebben le van írva, hogyan kell kutatást végezni a tanórán vagy otthon.

Azt, hogy miként hasznosíthatjátok a természetrájkórakon szerzett ismereteiteket, a **Legyetek természetvédők!** rubrikából tudhatjátok meg. Reméljük, sok érdekességet tartalmaz számotokra a **Tudástár** rubrika.

Az egymással való információcserét, a véleményetek melletti kiállást a **Tanuljatok csoportban!** elnevezésű rubrikából tanuljátok meg. Ebben kisebb kutatói projektek és alkotói feladatok találhatók. A megvalósításuk és megoldásuk során alkalmazzátok a számítógépes ismereteiteket, olvasottságotokat, igyekezzetek érdekes beszámolókat és prezentációkat készíteni.

A paragrafusok végén ellenőriztétek magatokat, hogy mennyire sajátítottátok el a tanult ismereteket és készségeket. Ebből a célból a tankönyvben háromféle feladat van. A **Feleljetek a kérdésekre!** című rubrika csak szóbeli feleleteket követel meg. A táblázatok kitöltése, vázlatok, számítások készítése a **Végezzétek el a füzetetekben!** rubrikából tanulható meg. Az **Alkotói feladat** elvégzéséhez találékonyságra, művészi készségre, a saját munka eredményeinek bemutatási képességére lesz szükség.

*Azt kívánjuk, hogy sikerrel tanuljátok a természetrájkot!*

## Egyezményes jelek



Jegyzd meg!



Tanuljatok csoportban!



Legyetek természetbúvárok!



Feleljetek a kérdésekre!



Legyetek természetvédők!



Végezzétek el a füzetetekben!




Tudástár



Alkotói feladat

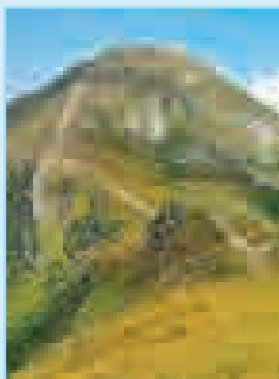
# BEVEZETÉS

- 
- **A természetet kutató tudományok és jelentőségük az emberiség számára**
  - **A természetről szóló ismeretek forrásai**
  - **A természet kutatásának módszerei**
  - **A természetkutatás eszközei**
  - **Kiemelkedő természettudósok**

# 1. §. A természetet kutató tudományok és jelentőségük az emberiség számára

## Idézzétek fel

az olvasásóráról azokat az elbeszéléseket, meséket, állatmeséket, verseket, amelyek a természetről szóltak! Írjátok a füzetetekbe természettel kapcsolatos szólásokat, közmondásokat!



Hegyek

## A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megismerjétek a természettudományokat és a természet kutatásában elért eredményeiket;
- megértsetek a természettudományok vívmányainak jelentőségét.

**A minket körülvevő természet.** Az ember a természetnek köszönheti az oxigént, amit belélegez, a vizet, amit megiszik, az élelmet, amit megeszik, az anyagokat, amelyekből a ruházata, a gépei, berendezései készülnek, a lakóháza épül. A természet szépsége mindenkit elbűvöl, az írókat, festőket művészeti alkotások készítésére ihleti. A természet testeiben öltöttek testet, közmondásokban örökítették meg őket.

Mindazt, ami az embert körülveszi és a beavatkozása nélkül jött létre, **természetnek** nevezzük.

A természetben lévő tárgyakat természeti testeknek, a velük kapcsolatos változásokat pedig jelenségeknek nevezzük.

**Természettudományok és jelentőségük az emberiség számára.** Az ember évezredek óta vizsgálja a természetet. A természettudományok nagyon fontosak az emberek számára. A természettudományok vívmányainak köszönhetően ellenőrizhetjük ma a levegő és a víz tisztaságát, juthatunk a ruházat, gépek és eszközök készítéséhez szükséges anyagokhoz, használhatunk háztartási gépeket, számítógépeket, mobiltelefonokat.

A természet nagyon változatos, ezért a titkait nem egy, hanem több tudomány kutatja. A tudomány az ember szellemi tevékenysége, melynek köszönhetően megismeri a világot és új ismeretekre tesz szert. A

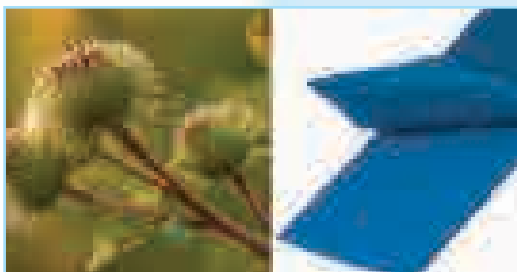
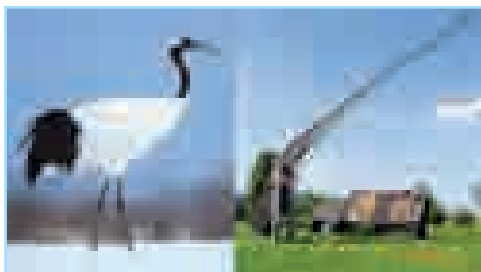
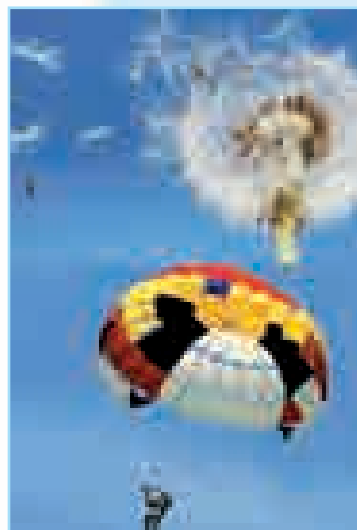
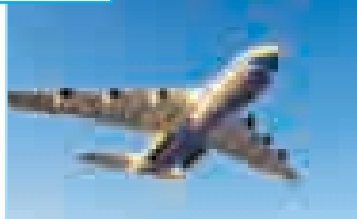
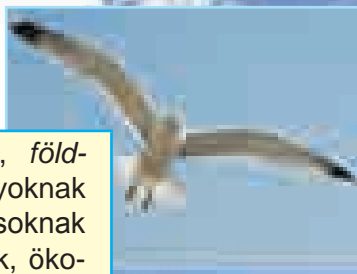


természetet vizsgáló tudományokat **természettudományoknak**, a természetről szóló ismeretek összességét **természetrajznak** nevezzük.

**Természettudomány** a fizika, biológia, kémia, földrajz, csillagászat, ökológia. Ezeknek a tudományoknak a művelőit fizikusoknak, biológusoknak, kémikusoknak (vegyészeknek), geográfusoknak, csillagászoknak, ökológusoknak nevezzük.

A **fizika** a testek szerkezetét és egymással történő kölcsönhatását, valamint a természet különféle jelenségeit kutatja, például a testek mozgását, a fény és a hang terjedését, a mágnes hatását. A fizika által megszerzett tudásnak köszönhetőek a háztartási gépek, a távközlési és kommunikációs eszközök, köztük a telefon és az internet. Az iparban nagyon sok eszközt alkalmaznak, folyamatosan fejlődik a gépgyártás, sok olyan új tárgy készül, amely az embereket szolgálja.

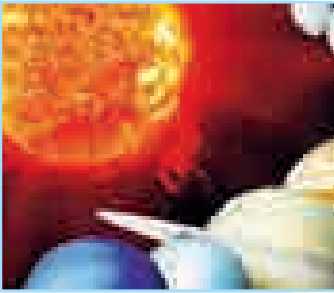
Az élő természeti testeket a **biológia** tanulmányozza. A biológia kutatásának tárgyai a növények, állatok, gombák, mikroorganizmusok, ezek felépítése és viselkedése. Az ember sok mindent elles az élő természettől, amit azután a maga számára hasznosít. Az építőiparban például paneleket alkalmaznak, amelyek a méhek által készített lépre emlékeztetnek, míg a korszerű épületfödémek szinte egy az egyben a lepkeszárnyak pikkelyborítását utánozzák. A hójárók moz-



1. ábra. Az ember a természettől tanul



Földrajz



Csillagászat



Ökológia



Fizika



Biológia

gása a pingvinek haladását utánozza. Az emberek évszázadon át álmódzott arról, hogy úgy repüljön a levegőben, mint a madarak. A természetről szerzett ismereteknek köszönhetően megvalósíthatta az álmát. Az ejtőernyő készítéséhez a mintát a gyermekláncfű szolgáltatta, míg a tépőzárhoz az ötletet a bogáncs adta. A gémeskút elnevezése sem véletlen (1. ábra).

A **kémia** az anyagokról és azok átalakulásairól szóló tudomány. A kémiai ismereteket a gyógyszergyártásban, kozmetikumok előállításában, a fémkohászatban, festékek és lakkok készítésében, valamint az élelmiszeriparban alkalmazzák

A **földrajz** a Földön, a kontinenseken, országokban és településeken előforduló természeti jelenségek sajátosságait kutatja és magyarázza. Az általa megszerzett ismeretek tették lehetővé a világ és a többi ország között Ukrajna földrajzi térképeinek az elkészítését, a hegyek, síkságok, vizek, növény- és állatvilág, városok és falvak térképi ábrázolását.

A **csillagászat** az égitesteket – csillagokat, bolygókat, üstökösöket – vizsgáló tudomány. A csillagászok az égitestek szerkezetét, mozgását és Földre kifejtett hatását kutatják. A korszerű készülékeknek és csillagvizsgálóknak (obszervatóriumoknak) köszönhetően idejében tudomást szerzünk arról, ha valamilyen kisebb égitest megközelíti a Földet.

2. ábra. Természettudományok

Az **ökológia** az élő szervezetek egymás közötti és a környezethez fűződő kapcsolatait vizsgálja. Az ember gazdasági tevékenysége következtében az élő természetet károsító anyagok jutnak a környezetbe. Az erdők irtásával az ember megfosztja azok lakóit természetes élőhelyüktől, s ezzel pusztulásra ítéli őket. Bolygónkon erősen csökken az állat- és növényfajok száma. Nagy károkat okoznak az erdőtüzek.



Kémia

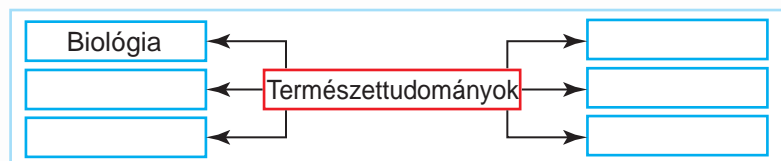
Az ökológusok tevékenysége azt szolgálja, hogy csökkenjen az ember gazdasági tevékenysége által az élő természetben okozott károk mértéke.

A 2. ábrán a természettudományok által vizsgált objektumok láthatók.

A természettudományok kölcsönös kapcsolatban vannak egymással. A biológusoknak például az élőlények vizsgálatához tudniuk kell, hogy azok hogyan lélegeznek és táplálkoznak. Ebben a fizika és a kémia siet a segítségükre. Azokat az ismereteket, amelyek az élőlények természeti környezetéről szólnak, a földrajz biztosítja. A Nap és a Hold élőlényekre gyakorolt hatásának megértését a fizika és a csillagászat teszi lehetővé.

## Tudásellenőrzés

1. Nevezétek meg az általatok ismert természettudományokat! Azok mit tanulmányoznak?
2. Értékeljétek, milyen a szerepe és jelentősége a természettudományoknak az emberek életében!
3. Mondjátok el, szerintetek miért kell vizsgálni a természetet!
4. Rajzoljátok át füzetetekbe a *Természettudományok és vizsgálatuk tárgyai* vázlatot, és töltsétek ki!



5. Gondolkodjatok el azon, miért nevezik a természetet zseniális építőnek és tervezőnek?



## 2. §. A természetről szóló ismeretek forrásai

*Idézzétek fel, milyen forrásokból szereztétek a természetről szóló ismereteiteket!*

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megismerkedjétek a természettudományokat népszerűsítő időszaki kiadványokkal;
- megtanuljátok, hol találhatjátok meg és hogyan alkalmazhatjátok az iskolai feladatok megoldásához szükséges információkat.

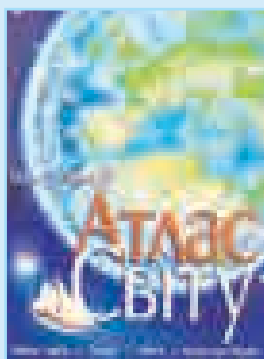
**Az információforrások változatossága.** A tudósok állhatatos munkája a természet titkainak feltárását illetően nagyon sikeresnek bizonyult. Kutatásaiban minden tudós elődeinek az eredményeire támaszkodik. Ezeket a különböző ismeretterjesztő kiadványokból – enciklopédiákból, szótárakból, növény- és állathatározókból, atlaszokból – ismerheti meg. Az élő és élettelen természeti testek igazi kincstárai a természettudományi múzeumok.

Manapság bárki, így te és az osztálytársaid is megismerhetik a tudomány vívmányait. Elegendő megkeresni a tudományos ismeretterjesztő kiadványokat. Ez segít nektek a különböző információforrások használatában.

**Az enciklopédiák, lexikonok és szótárak használata.** Mielőtt elkezdenétek a tanórán kapott feladat teljesítéséhez szükséges információ keresését, meg kell ismerkednetek az adott kiadvány tartalmával. Ki kell derítenetek, hogy milyen fejezeteket, témákat tartalmaz, milyen sorrendben tárgyalja a vizsgált anyagot, hol kell keresnetek a benneteket érdeklő információt.

A kutatómunka során jegyzeteket kell készítenetek a lényeges elemekről a füzetetekben vagy külön papírlapokon. Mindent le kell jegyeznetek, amiről beszélni fogtok, vagy amiről prezentációt tartotok. Az ismeretterjesztő nyomtatott kiadvány lapjai között könyvjelzőt hagyhattok, de szigorúan tilos bármilyen bejegyzést írnotok a lapjaira, ezt még ceruzával sem tehetitek.

Fordítsatok különleges figyelmet a tudományos szakkifejezésekre (tudományos fogalmakra, jelenségekre). Ebből a célból érdemes külön füzetet vagy jegyzetömböt bevezetnetek, ahová a magyarázatot írjátok.



Ismeretforrások

## Az internet mint a természettudományokról szóló ismeretek forrása.

A számítógép feltalálásával jelentős mértékben bővültek az információkeresés lehetőségei. Manapság a természettudományos ismeretek kimeríthetetlen tárháza a világháló. A segítségével percek alatt bármilyen információ – szöveg, videó, hang, térkép – megtalálható.

*Idézzétek fel az informatikaórákról a számítógép használatát!*

### Legyetek természetbúvárok!

#### GYAKORLATI FOGLALKOZÁS

**Ismerkedés a természettudományos ismeretterjesztő kiadványokkal: enciklopédiákkal, lexikonokkal, szótárakkal, mértékegységek kézikönyvével, földrajzi atlaszokkal, térképekkel, növény- és állathatározókkal, természettudományi szöveggyűjteményekkel, internetes forrásokkal**

**1. feladat.** Ismerkedjétek meg különböző tájékoztató kiadványokkal: enciklopédiákkal, lexikonokkal, kézikönyvekkel, atlaszokkal! Nézzétek meg, hogy kik a szerzőik. Keressétek meg a kiadvány tartalmának rövid ismertetését az első oldalakon!

**2. feladat.** Keressétek meg a kiadványokban a tanár által említett szakkifejezések magyarázatát, a tanult természeti test vagy jelenség leírását és a tulajdonságaikra vonatkozó információkat! Jegyezzétek be a talált információkat a füzetetekbe és vitassátok meg őket az osztálytársaitokkal!

**3. feladat.** Internetes források felhasználásával keressetek természeti testekkel, jelenségekkel vagy azok tulajdonságaival kapcsolatos információkat!



*Enciklopédia*

## Tudásellenőrzés

1. Milyen természettudományos ismeretterjesztő forrásokat ismertek?

2. Ismeretterjesztő irodalom, kézikönyvek és az internet felhasználásával keressetek információt arról, hogy miként vizsgálják a különböző természettudományok a vizet! Tartsatok erről prezentációt az osztályban!

## 3. §. A természet kutatásának módszerei

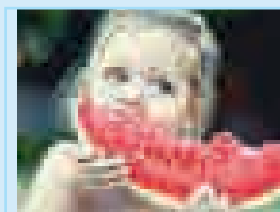
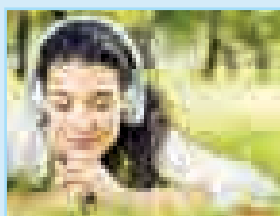
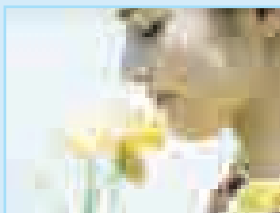
### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megismerjétek a természetkutatás tudományos módszereit és jellemezzétek őket;
- felidézétek a hossz, a tömeg, a térfogat és az idő mértékegységeit;
- megfigyelési, mérési, kísérleti feladatokat oldjatok meg.

Az ember a kezdetektől fogva törekedett a természet megismerésére, s e célból különböző módszereket alkalmazott.

*Idézzétek fel a hossz, a tömeg, a térfogat és az idő mérésére szolgáló eszközök nevét!*

**Idézzétek fel, milyen érzékszervekkel különböztetjük meg a tárgyak alakját, színét, méretét, a hangokat, kommunikálunk, tájékozódunk a térben.**



*Az érzékszervek segítik az embert a természet megismerésében*

**Módszer** – a természet megismerése céljából alkalmazott eljárás. A természetkutatás módszereihez tartozik a megfigyelés, mérés, kísérlet.

**Megfigyelés.** A természeti testek természetes körülmények közötti megfigyelésének legfőbb eszközei az érzékszervek: látás, hallás, tapintás, szaglás. A természet megismerésének ezt a módszerét **megfigyelésnek** nevezzük. Ez annak ellenére sem vesztette el a jelentőségét a mai természetkutatásban, hogy időközben különböző eszközöket és szerkezeteket találtak fel.

**Megfigyelés** – a természeti testek és jelenségek megismerése természetes feltételek mellett, az emberi érzékszervek segítségével.

Az alsó tagozatos osztályokban időjárási naplót vezettek, amelybe bejegyezték a csapadékot, a szélirányt, a felhőzet állapotát, a levegő hőmérsékletét. Az említett jelenségek hosszú távú nyomon követése és lejegyzése nem más, mint a megfigyelésnek mint módszernek az alkalmazása.

Vizsgáljunk meg példákat arra vonatkozóan, hogy milyen kísérleteket végezhetnek a tanulók. A földrajzi kutatásokat végző geográfusok nem csak az időjárás változásaival foglalkoznak, hanem a földfelszínen végbemenő változásokkal is. A csillagászok az égitesteket figyelik. A biológusok az élő természet testeit vizsgálják. A fizikusok a fény és a hang terjedését kutatják. A kémikusok az anyagok kölcsönhatását vizsgálják.

**Kísérlet.** Gyakran előfordul, hogy a természetet kutatók nem elégszenek meg a megfigyelések eredményeivel. Ilyenkor a természetkutatás más módszereihez, így a kísérletezéshez fordulnak.

**Kísérlet** – testek és jelenségek vizsgálata speciális körülmények között.



Nézzünk egy példát. Megfigyelhető, hány napig nőnek a zöldségek az iskolai kísérleti részlegen a számukra szokványos feltételek mellett, hány nap múlva bújnak ki, hogyan növekednek, mikor virágoznak és hozzák első termésüket. De kísérlet is végezhető, azaz a kutatók folytatják a megfigyelést, miközben megváltoztatják a feltételeket. Például az egyik részleget öntözik, a másikat nem. Vagy a magokat különbözőképpen megvilágított helyekre vetik.

A kutatók kísérlettel határozzák meg, milyen feltételek mellett érhető el legnagyobb termés.

Egyetlen kísérlet sem nélkülözheti a megfigyelést, ráadásul a kísérlet többször ismételhető.

**Mérés.** A természet vizsgálata méréssel pontosabbá tehető.

**Mérés** – az etalonnal történő egybevetés, összehasonlítás. **Etalon** – mérték, minta.

Az 1. táblázatban mértékegységek etalonjai és egyes testek jellemzői találhatóak.

1. táblázat

**Testek egyes jellemzőinek mértékegységei és etalonjai**

Jellemzők	Mérési etalon	Mértékegységek és jelölésük
Méret	Méter	Milliméter ( <b>mm</b> ), centiméter ( <b>cm</b> ), méter ( <b>m</b> ), kilométer ( <b>km</b> )
Tömeg	Kilogramm	Milligramm ( <b>mg</b> ), gramm ( <b>g</b> ), kilogramm ( <b>kg</b> ), mázsa ( <b>q</b> ), tonna ( <b>t</b> )
Térfogat	Köbméter	Milliliter ( <b>ml</b> ), köbcentiméter ( <b>cm<sup>3</sup></b> ), köbdeciméter ( <b>dm<sup>3</sup></b> ), vagy liter ( <b>l</b> ), köbméter ( <b>m<sup>3</sup></b> )
Idő	Másodperc	Másodperc ( <b>s</b> ), perc ( <b>min</b> ), óra ( <b>h</b> ),
Hőmérséklet	Hőfok	Hőfok ( <b>°C</b> )

A természetrajz tanulása során megfigyeléseket végeztek majd testekkel, anyagok kölcsönhatásával, kísérleteket és méréseket folytattok.

A megfigyelés során a következő szabályokat és sorrendet kell betartani:

1. Meghatározni a megfigyelés célját.
2. Megállapítani a megfigyelés feltételeit és tartamát.
3. Megválasztani a használt eszközöket.
4. Rögzíteni, sorba rendezni a megfigyelés eredményeit.
5. Következtetést levonni (arról, amit a megfigyelés során észleltetek).

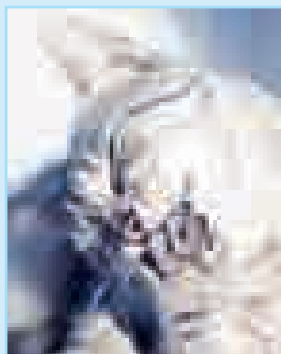


*Természetfotózás*

Az élő természet megfigyelésének legjobb és legbiztonságosabb módja a jelenségek fényképekkel, videofelvételekkel történő rögzítése. Valószínűleg már láttátok a tévében vagy a számítógép képernyőjén, hogyan bomlik ki a bimbóból pillanatok alatt a virág. A valóságban ez a folyamat meglehetősen hosszú ideig tart. Az ilyen képek a gyakran ismételt felvételeknek köszönhetőek.

A természetkutatók manapság sok tudományos módszert alkalmaznak megfigyelés céljából, ám az egyszerű megfigyelés, a kísérlet és a mérés pótolhatatlan.

### Legyetek természetbúvárok!



**1. feladat.** Figyeljétek meg természeti testeket vagy jelenségeket, például háziállatot! Figyeljétek meg, milyen – nappali vagy éjszakai – életmódot folytat, mivel és hogyan táplálkozik, mennyit alszik, miként viselkedik, amikor éhes vagy magára akarja vonni a gazdája figyelmét, hogyan reagál más emberek vagy állatok jelenlétére!

**2. feladat.** Végezzetek megfigyelést és egyszerű kísérletet élettelen természeti testtel kapcsolatban. Vegyetek fél pohárnyi szobahőmérsékletű vizet, s adagonként egy-egy teáskanál cukrot oldjatok fel benne! Minden egyes adag után kavargassátok az oldatot, hogy gyorsabb legyen az oldódás! Figyeljétek meg, melyik adagtól kezdve szűnik meg a cukor teljes oldódása a kavargatás ellenére! Ezután változtassátok meg a kísérlet feltételeit, melegítsétek fel a pohár tar-



talmát! Ez úgy is megoldható, hogy egy nagyobb, forró vízzel telt edénybe helyezitek a poharat, vagy egy lábosba öntitek át a folyadékot, s abban melegítitek. Figyeljétek meg, hogyan oldódik a cukor a megváltozott feltételek mellett! Vonjatok le következtetést azzal kapcsolatban, hogy miként oldódik a cukor a hőmérsékletváltozás hatására! Gondolkodjatok el azon, hogy hol lehet alkalmazni a kísérletben használt módszert!

A különböző természeti testeket és jelenségeket az ember tudományos, azaz természet-megismerési módszerekkel vizsgálja. Ilyen módszer a megfigyelés, a kísérlet, a mérés.



### Legyetek természetvédők!

A növény-, rovar- és egyéb gyűjtemények kiválthatók rajzokkal, fényképezéssel, videofelvételekkel. Ezzel a módszerrel nem károsodik a természet, tehát így is óvjátok az élő természetet.



## Tudásellenőrzés

1. Milyen kutatási módszereket ismertetek meg?
2. Milyen kutatási módszereket kell alkalmazni ahhoz, hogy:
  - a) megállapítsátok a fűzfalevél hosszát;
  - b) meghatározzátok az olaj vízben való oldhatóságát?
3. Miben különbözik a kísérlet a megfigyeléstől?
4. Mondjatok példákat arra, hogy a tudósok milyen módszereket alkalmaznak a természet kutatására!
5. Keressetek – különböző forrásokat felhasználva – megfelelést a hossz- és tömegmértékegységek között! Készítsetek táblázatot a füzetetekben, és töltsétek ki azt!



Mértékegységek	
hosszmérték	tömegmérték
1 m = 100 cm	1 kg = 1000 g
1 cm = ... mm	1 q = ... kg
1 km = ... m	1 t = ... kg

6. Készítsetek beszámolót arról, hogy milyen érdekes ismeretekre tettek szert a természettel kapcsolatban a nyári szünidő alatt! Ezt lehetőleg fényképekkel, rajzokkal illusztráljátok!



## 4. §. A természetkutatás eszközei

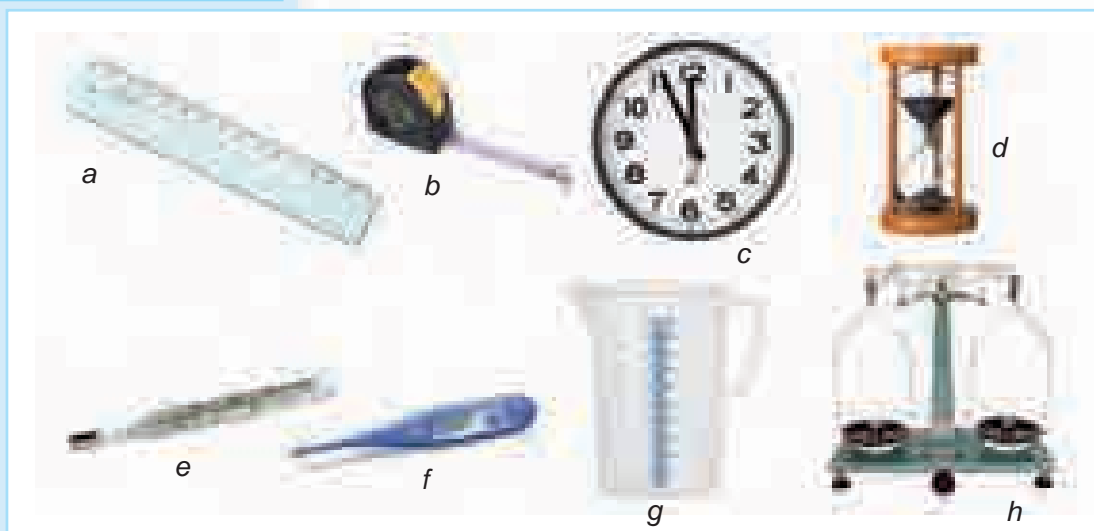
### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

**Nézzétek meg a 3. ábrát és *Idézzétek fel*, mit mérnek ezekkel az eszközökkel! Figyeljétek meg, hogy a legtöbbjükön skála található, amelyen a mértékegységnek megfelelő számokkal jelölt beosztások vannak! A vonalzón, mérőszalagon ezek a mértékegységek a centiméterek és milliméterek (cm, mm), a hőmérőn a hőfokok (°C), a mérlegen a grammok (g) vagy kilogrammok (kg).**

- megismerd a laboratóriumi, mérő- és nagyítóeszközöket;
- az egyes eszközök szerepét a természetkutatásban.

A megfigyelésekhez, mérésekhez és kísérletekhez a természetkutatók speciális **eszközöket** és szerkezeteket használnak. Háromféle eszközcsoportot különböztetnek meg: mérő-, nagyító- és laboratóriumi eszközöket.

**Mérőeszközök.** A természetkutatás során gyakran mérik a testek kiterjedtségét, a köztük lévő távolságot vagy a térfogatukat, hőmérsékletüket és az időt. Ehhez különféle mérőeszközöket használnak (3. ábra).

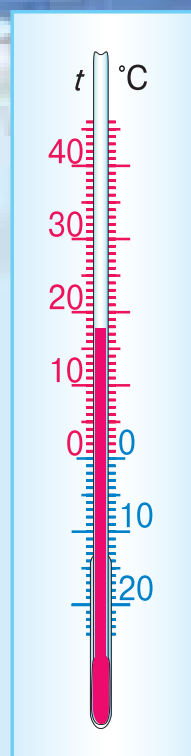


**3. ábra.** Mérőeszközök: a – vonalzó; b – mérőszalag; c – falióra; d – homokóra; e – higanyos lázmérő; f – digitális lázmérő; g – mérőpohár; h – mérleg

A testek méretei vagy a közöttük lévő távolságok vonalzóval, mérőléccel vagy mérőszalaggal határozhatók meg. A vonalzóval kisebb távolságok és közök, míg mérőszalaggal több méteres hosszak mérhetők. A méréshez fontos tudni, hogy milyen a mérőeszköz skálájának a beosztása. A méréshez ismerni kell a mérőeszköz skálabeosztásának értékét. A **beosztás értéke** a skála legkisebb beosztásának az értékét jelenti. Az általunk használt vonalzó skálabeosztásának értéke 1 mm.

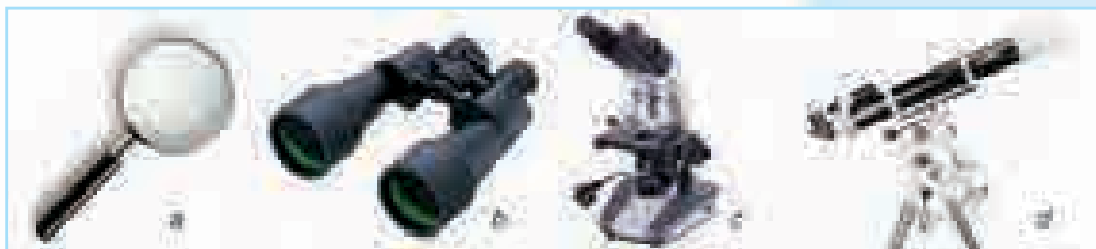
A hőmérsékletet hőmérővel, a testhőmérsékletet lázmérővel mérik. A hőmérő skáláján egy, a végén beforrasztott, részben festett folyadékot vagy, mint a lázmérő esetében, higanyt tartalmazó üvegcső található.

Minél magasabb a hőmérséklet, annál magasabbra emelkedik a hőmérő folyadék- vagy higanyoszlopa. Figyeljétek meg, hogy a kinti hőmérőn a nulla fok fölötti és alatti skála beosztásai azonosak. Ez lehetővé teszi, hogy a nulla fok alatti hőmérsékletet is mérni lehessen. Nézzétek meg az utcai hőmérő skálabeosztását a 4. ábrán. Milyen hőmérsékletet mutat?

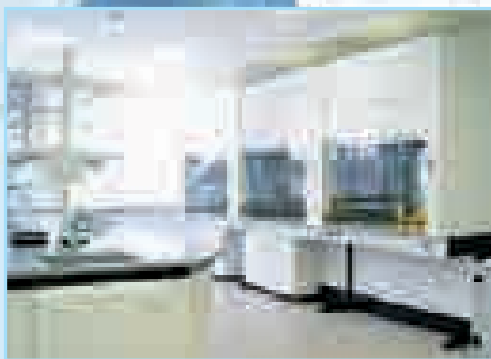


4. ábra. Utcai hőmérő

**Nagyítókészülékek.** A nagy távolságra lévő vagy kicsi természeti testek nagyító készülékek segítségével vizsgálhatók (5. ábra). A kézi nagyítók és mikroszkópok felnagyítják a kis tárgyak ábrázolását. A nagyobb távolságra lévő tárgyakat távcsővel, a nagyon messze lévő égitesteket pedig teleszkóppal vizsgálják.



5. ábra. Nagyítókészülékek:  
a – kézi nagyító; b – távcső; c – mikroszkóp; d – teleszkóp



a



b

**6. ábra.** Laboratóriumok:  
a – fizikai; b – kémiai

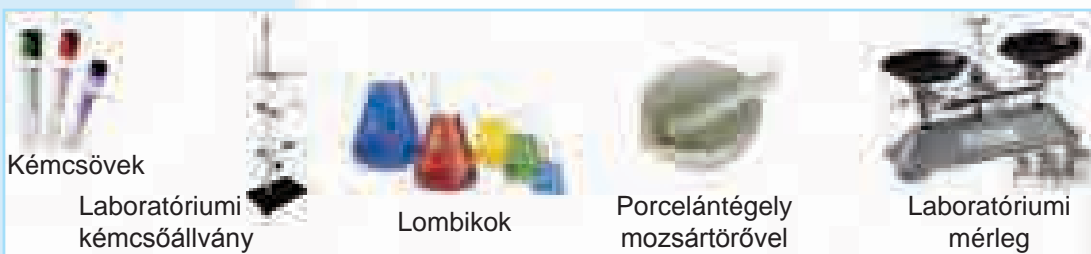
**Laboratóriumi berendezés.** A természettudományi kutatások jelentős részét speciálisan felszerelt laboratóriumokban végzik (6. ábra). Ezekben olyan berendezés és eszközök vannak, amelyekkel kísérletek végezhetők. Közöttük az iskolai fizikai, kémiai és biológiai laboratóriumban használt eszköz is található.

A laboratóriumi berendezéssel az iskolai kémia-szaktanteremben lehet megismerkedni. Nézzétek meg a 7. ábrát! Ezen a kémiai kísérletekhez használt eszközök láthatók.

A kémcsőállvány olyan kémcsövek és porcelántégelyek rögzítésére szolgál, amelyekben valamilyen anyagot hevítenek. A laboratóriumi mérlegen a kémiai kísérletek végzéséhez használt anyagokat mérik. A lombikokba folyadékokat töltenek. A porcelántégelyekben szilárd anyagokat aprítanak mozsártörővel. A kémcsöveket a különböző vegyületek, anyagok kölcsönhatásának vizsgálatára használják. A laboratóriumi berendezés segítségével különbözőféle kísérletek végezhetők.



A természet megismerésében az embernek a mérő- és nagyítóeszközök, valamint a laboratóriumok vannak segítségére.



Kémcsövek

Laboratóriumi  
kémcsőállvány

Lombikok

Porcelántégely  
mozsártörővel

Laboratóriumi  
mérleg

**7. ábra.** A kémia-szaktanterem laboratóriumi eszközei

## Legyetek természetbúvárok!

### GYAKORLATI FOGLALKOZÁS Ismerkedés a természetkutatáshoz és kísérletekhez használt egyszerű laboratóriumi eszközökkel

**1. feladat.** A tanár útmutatása alapján ismerkedjék meg a természetkutatáshoz és kísérletekhez használt egyszerű laboratóriumi eszközökkel: kézi nagyítóval, hőmérővel, vonalzóval, folyadékmérő hengerrel!

**2. feladat.** Jegyezzétek be a füzetetekbe, hogy milyen célból alkalmazzák a felsorolt laboratóriumi eszközöket!



Kémiai kísérlet

## Tudástár

A természet megismerésében az embernek nem csak a nagyító- és mérőeszközök, valamint laboratóriumi eszközök vannak a segítségére, hanem maga az élő természet is.

A hangyák például soha nem tévednek annak előrejelzésében, hogy milyen lesz a következő tél. A kemény tél előtt mindig mélyítik a hangyabolyt. De ha ezt nem teszik, enyhe tél várható.

Sokat hallani pusztító földrengésekről és viharokról. Az egek például már 15 nappal, a kigyók és halak 10 nappal, a kutyák és tyúkok 2-3 nappal, míg a macskák néhány órával előre megérik a földrengést.

Egyelőre rejtélynek számít, hogyan tudják előre érezni műszerek nélkül az állatok a természeti csapásokat. Ennek kiderítése céljából fizikusok és biológusok fogtak össze, közös erővel végeznek kísérleteket a titok megoldása érdekében. A tudósok fáradozásainak köszönhetően már sikerült viharjelző készüléket előállítani.



A medúzák majdnem egy nappal előre megérik a vihar közeledtét

## Tudásellenőrzés

1. Milyen eszközöket használnak a hossz, a távolság és a megtett út mérésére?
2. Milyen nagyítóeszközöket ismertek?
3. Milyen laboratóriumi eszközöket használnak az anyagok melegítésére, aprítására?
4. Csoportosítsátok az eszközöket! Töltsétek ki a 2. sz. táblázatot a következő eszközök listájának felhasználásával: *mérleg, lombik, teleszkóp, óra, üvegpálcika, vonalzó, hőmérő, mérőpohár, mikroszkóp!*



Eszközök	Készülékek	Alkalmazás
Nagyítókészülékek		
Mérőeszközök		
Laboratóriumi berendezés		



5. Tudjátok meg, milyen mérőeszközeitek vannak otthon! Készítsetek beszámolót arról, hogy milyen méréseket végeznek a segítségükkel családotok tagjai!

## 5. §. Kiemelkedő természettudósok

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

*Idézzétek fel, milyen az oxigén jelentősége!*

- természettudósokat ismerjétek meg;
- megtudjátok, mivel gazdagították az egyes természettudósok a természettudományok tárházát.



Joseph Priestley

**A természettudósokról.** Tudósoknak nevezzük azokat az embereket, akik céltudatosan kutatják a világban előforduló jelenségeket. A természet jelenségeit vizsgáló kutatókat **természetbúvároknak** nevezzük. A múltban a természetbúvárok főként a növényeket és állatokat vizsgálták, hogy megismerjék a felépítésüket, élettevékenységüket, eredetüket, változatosságukat, kölcsönös kapcsolataikat.

A természettudósok nem csupán megfigyeléssel foglalkoznak, hanem kísérleteket is folytatnak. Egy ilyen kísérletet végzett a XVIII. században **Joseph Priestley** angol természettudós. Ennek eredményeként kiderítette, hogy a növények oxigént választanak ki.

A természettudósok kutatásait segítették a nagy földrajzi utazások.

A természettudósok nem minden megállapítása bizonyult máig érvényesnek. Elméleteik egy része elavult. Ez azonban egyáltalán nem csökkenti a múlt természettudósainak a korszerű természettudományok létrehozásában szerzett érdemeit. Munkásságukkal lerakták az alapokat a természet élő és élettelen testeinek vizsgálatához, megteremtve ezzel a fizika, biológia, kémia, földrajz és csillagászat fejlődésének előfeltételeit.

A múlt természettudósai nagyon jelentős figyelmet szenteltek az emberi szervezet vizsgálatának. A híres középkori tudós, **Paracelsus** (1493–1541) is a természetet kutatta. Azt a nézetet vallotta, hogy az élő és élettelen természet ugyanazokból az anyagokból épül fel. Ennek köszönhetően sikeresen alkalmazott különböző anyagokat gyógyszerekként betegek kezelésére.

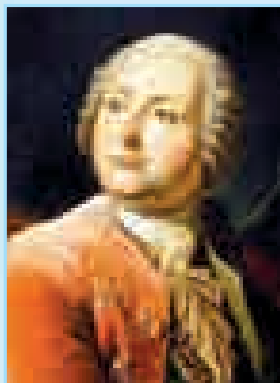
Paracelsus orvosi és természetbúvári tevékenysége jelentős távlatokat nyitott az orvostudomány fejlődése számára. Azóta nagyon sok idő eltelt. Manapság a gyógyszertárakban rengeteg olyan orvosság található, amelyeknek a létrehozása a természettudósok kutatásainak köszönhető.

A természetbúvárok megfigyeléssel és kísérleti módszerekkel kutadják a természetet, leírják amit látnak, tapasztalnak. A természettudósok tevékenységének köszönhetően jöttek létre az olyan természettudományok, mint a csillagászat, a biológia, a fizika, a földrajz, a kémia.

**Mihail Vasziljevics Lomonoszov** (1711–1765). Kiemelkedő orosz természetkutató, akinek sok felfedezés köszönhető. A többi között felismerte, hogy a Földön végbemenő változások idézik elő a növények és állatok változatosságát. Lomonoszov fedezte fel a tömegmegmaradás törvényét. A tudós egy ideig Ukrajnában is tanult, a Kijev-Mohila Akadémián. Innen több kiváló előmenetelű diákkal együtt külföldi tanulmányútra küldték.



Paracelsus

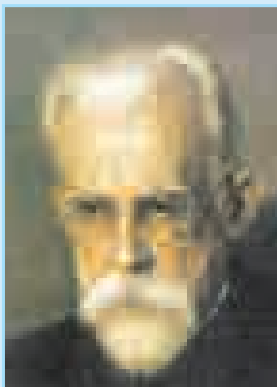


Mihail Lomonoszov



Charles Darwin

**Charles Darwin** (1809–1882). Az angol természettudós úgy vonult be a tudománytörténetbe, mint a Földön élő fajok eredetének kutatója. A vizsgálatait nagyban elősegítette az 1831–1836 között tett ötéves Föld körüli utazása. Ennek során nagyon sok tudományos anyagot – ásatag állatmaradványokat, növény- és állatmintákat – gyűjtött össze. Az általa összeszedett növény- és állatgyűjteménynek köszönhetően alkotta meg az élőlények Földön való elterjedésének elméletét. Darwin arra a következtetésre jutott, hogy a kihalt és a ma élő szervezetek közös őstől származnak, s az idők folyamán jelentős változásokon mentek át. Megfigyeléseit a *Fajok eredete* című könyvében foglalta össze. A kötetet egy nap alatt szétkapkodták, ami a tudós munkájának nagy jelentőségét bizonyítja.



Vlagyimir Vernadskij

**Vlagyimir Ivanovics Vernadskij** (1863–1945). Ukrajna büszke kiváló, világhírű tudósára. Vernadskij az Ukrán Tudományos Akadémia alapítója és első elnöke volt, több természettudományi kutatóintézetet hozott létre. Meg volt győződve arról, hogy a természetben az élőlények játsszák a főszerepet. Ennek megfelelően megalkotta a Föld bioszféra-elméletét, azaz a bolygónk élőlényekkel benépesített különleges burkáról szóló tanítást. Elméletét a *Bioszféra* (1926) című könyvében fejtette ki. A tudós zaporizzsjai kozákok leszármazottja és Ukrajna függetlenségének a híve volt.

## Tudástár

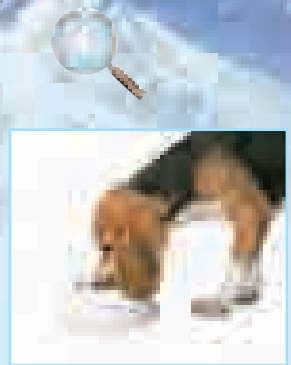


A **Föld** a mai tudásunk szerint a világmindenség egyetlen olyan bolygója, amelyen élet van. A Földnek azt a burkát, amelyben élőlények találhatóak, bioszférának nevezzük. Ez felöleli az atmoszféra (légkör) 20 kilométeres rétegét, a kemény burok, azaz a litoszféra 5 kilométeres mélységi rétegét és a teljes hidroszférát, vagyis bolygónk vízburkát.



## Legyetek természetbúvárok!

A fiatal természetbúvárok a tanáruk vezetésével vizsgálják a növények és állatok életét az iskola kísérleti részlegén. A természet vizsgálata céljából csatlakozhattok valamilyen szakcsohoz. Emellett megfigyelést végezhetnek otthon is, valamelyik háziállatotok táplálkozását, viselkedését nyomon követve. A megfigyeléseiteket lehetőleg fényképekkel dokumentáljátok. A megfigyelt állatról gyűjtsetek információkat különböző forrásokból. Derítsétek ki, hogy milyen állatmesék, irodalmi alkotások szereplője a megfigyelt állat.



## Tudásellenőrzés

1. Hogy nevezik a természetet kutató tudósokat?
2. Nevezetek meg állatok ismert természettudósokat és műveiket!
3. Milyen kutatási módszereket alkalmaznak a természettudósok?



### OKTATÁSI PROJEKT:

### **ÉLŐ ÉS ÉLETTELEN TERMÉSZET KÖRÜLÖTTÜNK**

**Cél:** élő és élettelen természeti testek felderítése közvetlen környezetünkben.

- 1. feladat.** Írjátok össze, milyen testek vannak a közvetlen környezetetekben!
- 2. feladat.** Osszátok a testeket két csoportra: az élő természet-hez tartozókra és az élettelen természethez tartozókra!
- 3. feladat.** Készítsetek táblázatot, és töltsétek ki a kapott adatokkal!
- 4. feladat.** Tervezzétek meg, hogyan lehetne a legérdekesebben prezentálni és illusztrálni a munkátok eredményét! Készítsétek el a projekt prezentációját! A prezentációtokban mutassatok rá, milyen ismérvek alapján csoportosítottátok a testeket, és mely testekből – az élő vagy élettelen természet-hez tartozókból – találtatok-e többet!

#### **A projekt elkészítésének menete**

1. Alkossatok 4–5 osztálytársatokból csoportot, és osszátok meg közöttük az 1–4. feladatokat!
2. Hajtsátok végre a feladatot!
3. Mutassátok be a csoportotok munkájának eredményeit a többi csoportnak!
4. Értékeljétek a csoportotok munkáját és saját teljesítménye-teket!

# I. RÉSZ

# TESTEK, ANYAGOK ÉS JELENSÉGEK KÖRÜLÖTTÜNK

- A testek jellemzése és mérése
- Anyagok. Az anyagok fizikai tulajdonságai
- Atomok és molekulák
- Az anyagok változatossága
- Tiszta anyagok és keverékek
- A keverékek szétválasztásának módszerei
- Természeti jelenségek
- A fizikai jelenségek változatossága
- Kémiai jelenségek és ismérveik
- Égés. A természeti jelenségek ismétlődése és kölcsönös kapcsolataik

## 6. §. A testek jellemzése és mérése

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- jellemezni tudjátok a testet;
- össze tudjátok hasonlítani a testeket tulajdonságaik alapján;
- alkalmazni tudjátok a tömeg és a hosszúság mérésére szolgáló eszközöket.

**Természeti és mesterségesen előállított testek.** Már tudjátok, létezik élő és élettelen természet. A 8. ábra alapján nevezzétek meg az élő és élettelen természet testeit.

A természeti testeken kívül léteznek **mesterséges testek**, azaz olyanok, amelyeket ember állított elő. Nappal a szobánkat természetes, a Nap által sugárzott fény világítja meg, míg este emberi kéz alkotta fényforrás – villanykörte – világít az otthonunkban. A tengerek és folyók természeti testek, ám a fürdőmedence és a halastó mesterséges testek.

**A testek jellemzése.** A testek **alakjukban, tömegükben és térfogatukban** különböznek egymástól. A testek jellemzői teszik lehetővé a megkülönböztetésüket. Például lehetetlen összehasonlítani az iskolai tankönyvet a tyúktojással, mert különböző az alakjuk. A tankönyv **szabályos alakú**. Ugyanis megmérhető a hossza, szélessége és magassága.

A hegy jellemzésekor megállapítjuk, hogy az élettelen természet testeinek nagyok a **méretei**, ami nem mondható el a búzakalászról.

Értelmetlen összehasonlítani a meggyet és a dinnyét ahhoz, hogy kijelenthessük, a dinnye sokkal nehezebb. A **tömeg** a testek fontos jellemzője.

A testeket **térfogatuk** alapján is jellemezhetjük. A vödör térfogata sokkal nagyobb, mint a csészéé. A paralelepipedon alakú testek térfogatát úgy határozzuk meg, hogy összeszorozzuk hosszának, szélességének és magasságának az értékeit. A szabálytalan alakú test térfogata úgy határozható meg, hogy vízbe süllyesztjük.



**8. ábra.**  
Élő és élettelen természet

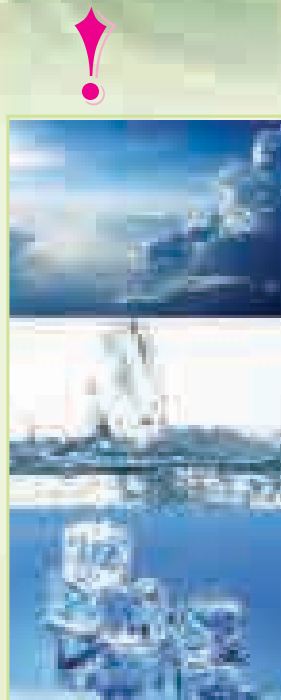
A térfogata az általa kiszorított víz térfogatával lesz egyenlő.

**A testek jellemzői** – ismérvek, amelyekkel egymástól különböznek. A testek jellemzői: az *alak*, *tömeg* és *térfogat*. A testek lineáris méreteit, tömegét és térfogatát speciális eszközökkel és műszerekkel mérik.

A testek jellemzése során külön figyelmet fordítanak a **halmazállapotukra**. Megkülönböztetünk *szilárd*, *cseppfolyós* és *gáznemű* testeket. A természeti tárgyak többsége szilárd halmazállapotú.

A testek alakját vizuálisan, azaz szemmel érzékeljük. A 9. ábra alapján hasonlítsátok össze a testeket alakjuk és méreteik alapján!

**A testek tervszerű leírása.** A testek a következő vázlat alapján jellemezhetők: 1) alak; 2) méret; 3) tömeg; 4) térfogat. Ezek alapján jellemezzük az előzőleg le- és megmért 12 cm hosszú és 100 g tömegű sárgarépat. Térfogatának megméréséhez vízzel telt mérőhengerbe kell helyezni (10. ábra, 28. old.). Előzőleg le kell jegyezni a víz térfogatmennyiségét a henger skálája alapján, majd megismételni a mérést a sárgarépa behelyezése után. A két adat közötti különbség lesz a sárgarépa térfogata. A mellékelt ábrán ez a térfogat 30 ml.



A víz gáznemű, cseppfolyós és szilárd, halmazállapotban



9. ábra. Különböző alakú és méretű testek



10. ábra. Szabálytalan alakú test méreteinek, tömegének és térfogatának meghatározása

Ezen ismérvek alapján önállóan összehasonlíthatóak a különböző természeti és mesterségesen előállított testeket.

Az elvégzett méréseknek köszönhetően a sárgarépa a következő módon jellemezhetjük: szabálytalan alakú, 12 cm hosszú, 100 g tömegű és 30 ml térfogatú test.

E jellemzők alapján hasonlíthatjuk össze a különböző természeti és ember alkotta testeket.



A hosszúság, tömeg és térfogat alapján a test nem csak jellemezhető, hanem más testekkel is összehasonlítható.

## Legyetek természetbúvárok!

### GYAKORLATI MUNKA

#### Különböző testek tömegének és méreteinek meghatározása

**A következőkre lesz szükségetek:** téglalap alakú új radírgumi, gyufásdoboz, két különböző méretű könyv, tömeg és hosszúság mérésére alkalmas eszközök.

A mérések végzése közben ne felejtsetek el meghatározni a mérőskála beosztásértékét.

**1. feladat.** Mérjétek meg a radírgumi és a gyufásdoboz tömegét! Hasonlítsátok össze a kapott eredményeket! Melyik testnek nagyobb a tömege?

**2. feladat.** Mérjétek meg a radírgumi és gyufásdoboz lineáris méreteit! Válasszátok ki önállóan a méréshez használt eszközt! A vizsgált testek közül melyiknek nagyobb a szélessége, s melyiknek a hossza?

A kapott eredményeket jegyezzétek be a füzetetekbe!



## Tudásellenőrzés

1. Mi a különbség a természeti és az ember alkotta testek közt? Mondjatok példákat természeti és mesterséges testekkel!
2. Nevezetek meg olyan testjellemzőket, amelyeket ismertek!
3. Milyen eszközökkel határozhatók meg a testek lineáris méretei és tömege?
4. Hasonlítsátok össze méreteik alapján: a) a fűzetet és az osztályterem ajtaját; b) az evő- és teáskanalat!
5. Vegyétek ki a fölösleges szót a felsorolásból: a) repülőgép, sas, méh; b) tévéképernyő, tankönyv, labda. Magyarazzátok meg a választásokat!
6. Gondolkozzatok el azon, hogy a testek milyen jellemzőiről van szó a közmondásokban:  
*A veréb kis madár, de nagy a szíve.*  
*Kanállal nem tudod kimerni a tengert.*



## 7. §. Anyagok. Az anyagok fizikai tulajdonságai

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- meg tudjátok nevezni a fizikai tulajdonságokat;
- megismerjétek a gázok, folyadékok és szilárd testek fizikai tulajdonságait;
- össze tudjátok hasonlítani az anyagokat fizikai tulajdonságaik alapján.

Az előző paragrafus tananyagából megismertétek a testek általános jellemzőit: az alakjukat, méreteiket, tömegüket, térfogatukat és halmazállapotukat. Elgondolkoztatok-e azon, hogy miből állnak a testek? Az ember évszázadokig kereste a választ erre a kérdésre.

**Anyagok.** Ismeretes, hogy a testek **anyagokból** állnak.

A 11. ábrán ezüstből, műanyagból és fémből készült kanalak láthatók. A méretük és alakjuk közel azonos, mindegyikkel majdnem azonos mennyiségű folyadék mérhető.



11. ábra. Ezüst-, műanyag- és fémkanál



12. ábra. Polietilénből készült tárgyak (zacskó, fedelek, cső, tartály)

**Nevezetek meg** néhány anyagot, amelyek nélkül nem létezhet a mai ember!

**Nevezetek meg** néhány testet, amelyek ugyanabból az anyagból készültek!

Az ezüstkanalat ezüstből, a műanyagkanalat polipropilénből, a vaskanalat vasból készítették.

Az ezüst, a polipropilén és vas – különböző anyagok. Mind otthon, mind az iskolában különböző anyagokkal van dolgotok. Az emberek élete elképzelhetetlen olyan anyagok nélkül, mint az oxigén, víz, cukor, konyhasó.

Nézzétek meg a 12. ábrát! Figyeljétek meg, hogy a rajta látható testek alakja, méretei és térfogatai különbözők, jóllehet mindegyik ugyanolyan anyagból – polietilénből – készült!

**Anyagtulajdonságok.** Minden anyagnak megvan a maga **tulajdonságai**.

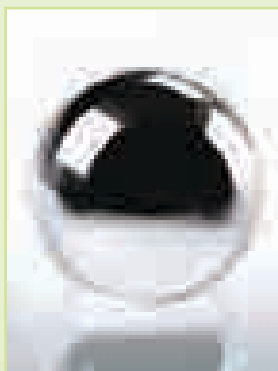


Az **anyagok tulajdonságai** – olyan ismérvek, amelyekkel az anyagok egymástól különböznek vagy egymásra hasonlítanak.

Megkülönböztetjük az anyagok **kémiai** és **fizikai** tulajdonságait. Fizikai tulajdonság a *szín*, a *fénylés*, a *szag*, az *átlátszóság*.

A cukorban és a konyhasóban az a közös, hogy mindkét anyag fehér színű szilárd anyag, amely jól oldódik vízben. A különbség leginkább az ízükben nyilvánul meg.

**Figyelem! Ismeretlen anyagot szigorúan tilos megízlelni!**



Fémgolyó

A *fénylés* szintén az anyagok fizikai tulajdonságaihoz tartozik. Ez a tulajdonság a fénynek az anyag felületéről történő visszaverődésével kapcsolatos. Az ezüst például fénylik, míg a polietilén nem.

Az anyagok egy másik tulajdonsága a *szag*. A parfümök illata nagy távolságból is megérezhető az erős szagnak köszönhetően. A víznek ugyanakkor nincs sem szaga, sem íze.



Az akváriumban a vízréteg alatt jól láthatók a kavicsok, növények és halak. Ez annak köszönhető, hogy a víz átlátszó. Az alumíniumon és a belőle készült legvékonyabb hártván át sem látható semmi, mivel az alumínium nem átlátszó anyag. Ezért nem látjuk az alumíniumfóliába csomagolt csokoládét. Az *átlátszóság* az anyagok és testek fizikai tulajdonsága.

A szín, a fénylés, a szag és az átlátszóság – az **anyagok fizikai tulajdonságai**.

Az anyagok a természetben háromféle – szilárd, cseppfolyós és gáznemű – halmazállapotban fordulnak elő. A vizet mint anyagot már mind a három halmazállapotban láttátok. Azt is tudjátok, hogy a víz halmazállapota a hőmérséklettől függ. Szobahőmérsékleten a víz cseppfolyós, az alumínium szilárd, az oxigén gáznemű halmazállapotú.

### **Az anyagok halmazállapotai közötti különbségek.**

Gáznemű halmazállapotban az anyag nem őrzi meg sem az alakját, sem a térfogatát. Ezért kitölti a rendelkezésre álló teljes térfogatot. Cseppfolyós halmazállapotban az anyag megőrzi a térfogatát, de könnyen változtatja az alakját. Például a pohárba öntött 100 ml folyadék a pohár alakját veszi fel (13. *a* ábra). Ha a poharat oldalra billentjük, a víz térfogata nem lesz se kevesebb, se több. Azonban az alakját könnyen megváltoztatja (15. *b* ábra). Ez azt jelenti, hogy a folyadék könnyen áttölthető egyik edényből a másikba vagy edény nélkül szétfolyik. A folyadékoknak ezt a tulajdonságát **folyékonyságnak** nevezzük.

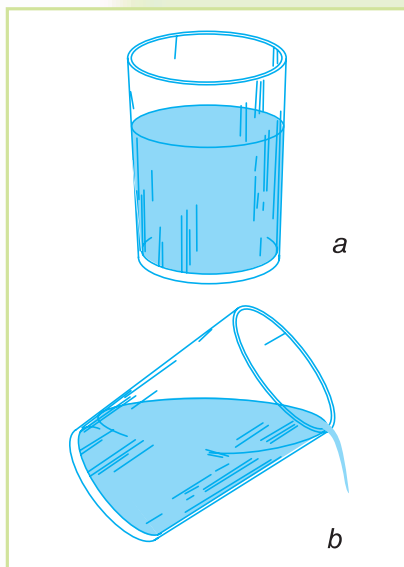
Az anyagok többsége szilárd halmazállapotú, ezért a belőlük készült testek is szilárd halmazállapotúak.

Az ilyen testek alakja ugyan megváltoztatható, de ennek érdekében jelentős erőt kell kifejteni. Például az alumíniumdrótot könnyen meg tudjuk hajlítani, s az megtartja az alakját.



Az átlátszóság – a víz egyik tulajdonsága

**Idézzétek fel, hogyan alakul át a víz jéggé és gőzzé!**



**13. ábra.** A folyékonyság a folyadékok tulajdonsága



14. *ábra.* A szilárd testek megőrzik alakjukat



A szilárd testek megtartják alakjukat és térfogatukat, amelyek külső hatásra változtathatók meg. A folyadékok megőrzik térfogatukat, de könnyen változtatják az alakjukat. A gáznemű anyagok nem őrzik meg sem az alakjukat, sem a térfogatukat.

Átalakíthatók-e az anyagok egyik halmazállapotból a másikba? Bizonyos feltételek mellett a legtöbb anyag mindhárom halmazállapotban előfordul, például melegítés vagy hűtés hatására.

### Tudástár



Rézből és alumíniumból készült vezetők

Folytatjuk az anyagok fizikai tulajdonságaival való ismerkedést. Az **elektromos vezetőképesség** az anyagnak az a tulajdonsága, hogy vezeti az elektromos áramot. Egyes anyagok – vas, alumínium, réz, ezüst – vezetik az elektromos áramot, míg más anyagok, például a gumi, üveg és porcelán nem vezeti az áramot. Az elektromos távvezetéseken ezért alumíniumdrótokat használnak és nem gumicsöveket. A villanyszerelők gumikesztyűben dolgoznak, hogy megóvják magukat az áramütéstől.

A **hővezetés** az anyagoknak az a tulajdonsága, hogy leadják a hőt a környezetüknek. Télen a szerszám fából készült nyele nem annyira hideg, mint a fémek. Ez a fának gyengébb a hővezető képessége, mint a fémeknek.

## Legyetek természetbúvárok!

A különböző anyagok eltérő hővezető képességéről egyszerű kísérlettel győződhetünk meg. Öntetek óvatosan forró vizet két egyforma pohárba! Az egyik pohárba tegyetek fém teáskanalat, a másikba pedig műanyagból készültet! Fogjátok meg a kanalak felső részét! Melyik kanál lesz melegebb? Mit gondoltok, miért melegebb az egyik, mint a másik?



## Tudásellenőrzés

1. Milyen halmazállapotban lehetnek az anyagok? Mondjatok példákat!
2. Nevezétek meg a gázok, folyadékok és szilárd testek állapotok ismert tulajdonságait!
3. Miért átlátszó az üveglak, s miért nem lehet átlátni a fából készült ajtón?
4. A konyhasó mely tulajdonságait ismeritek?
5. A 3. táblázatban az egyes anyagokhoz írjátok be a tulajdonságaikat!



3. táblázat



Anyagok	Tulajdonságok			
	Szín	Átlátszóság	Fénylés	Szag
Oxigén				
Víz				
Alumínium				

6. A tanuló kísérletet végzett: nem túl erősen felfújt egy léggömböt. Miután felfújta a lufit, cérnával bekötötte a nyílását. A kezei közé véve enyhén összenyomta a gömböt.

Megváltozott-e ettől a léggömb alakja? Miért? Megnőtt vagy csökkent a léggömb térfogata?

Jeleztétek előre, hogy megváltozik-e a léggömb alakja és térfogata, miután a tanuló elengedte! Megőrizte-e a léggömb a korábbi alakját és térfogatát, vagy visszanyerte eredeti alakját és térfogatát?

A feltételezések vagy állításotok helytállóságát ellenőrizték kísérlettel!



## 8. §. Atomok és molekulák

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

**Idézzétek fel** néhány kémiai elem elnevezését!

- megértsd, mik az atomok és a molekulák;
- meg tudd különböztetni az atomokat és molekulákat;
- megértsd az anyagok különböző halmazállapotainak okait;
- megtudod, mi a diffúzió és mi idézi elő.

Sikeresen túljutottatok a természet megismerésének két lépcsőfokán: a fizikai testek jellemzőinek és az anyagok fizikai tulajdonságainak megismerésén. Folytassátok az ismeretszerzést azzal, hogy megtudjátok, *miből* állnak az anyagok.

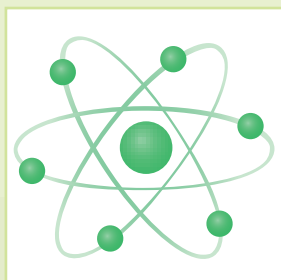


Hidrogénatom

**Atomok.** Az atomok létezésére vonatkozó feltételezéseket már több mint 2000 évvel ezelőtt felvetették az ókorban élt gondolkodók. A létezésüket azonban csak a XVIII. században bizonyították be a tudósok. Jelenleg 118 féle atom ismeretes. Az azonos fajtájú atomoknak egyforma a szerkezetük és a tulajdonságaik, függetlenül attól, hogy milyen anyag alkotórészei. Mindegyik fajta atomnak megvan a saját elnevezése. Ukránul ezt nagy, magyarul kis kezdőbetűvel írják. Az 5. osztályban oxigén, hidrogén és szén által alkotott anyagokkal ismerkedtek meg.

Az **atomok** – az anyag legkisebb részecskéi.

Mindegyik atomfajtának csak rá jellemző szerkezete és tulajdonságai vannak. A természetben létező összes atomfajta ismert. Azonban a tudósok a legkorszerűbb berendezésekkel olyan új atomfajtákat hoznak létre, amelyek a természetben nem léteznek.



Szénatom

**Az atomok mint a molekulák építőkövei.** Az azonos fajtájú atomok összekapcsolódhatnak egymással vagy más atomokkal, és ezáltal *molekulákat* alkotnak. Az oxigénmolekulák kizárólag oxigénatomokból állnak. A víz összetételét oxigén- és hidrogénatomok képezik. Minden szerves anyag szénatomokat tartalmaz. Vannak olyan atomfajták, amelyek anyagok millióinak a szerkezetében jelen vannak.

Amint látjátok, az oxigénatomok különböző kombinációkat képezve különféle anyagok molekuláit alkotják. A természetben olyan anyagokból van legtöbb, amelyeknek a molekuláit szén- és hidrogénatomok alkotják. Mind az élő, mind az élettelen természetben meglehetősen elterjedtek az oxigénatomok.

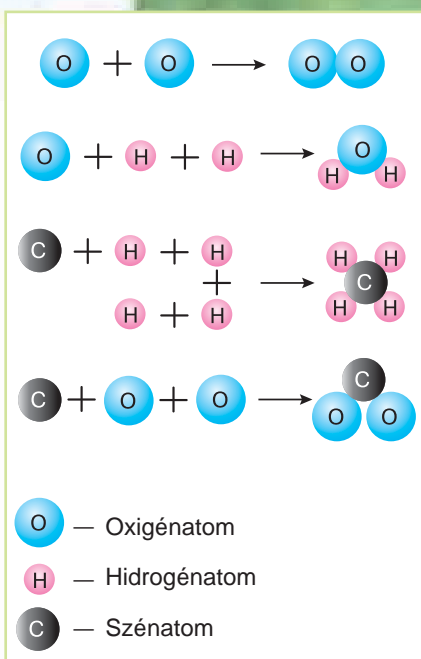
Az atomok mikroszkópban sem láthatók. A molekulák atomokból felépülő szerkezete jól ábrázolható különböző színű golyókkal.

**Molekulák.** A 15. ábrán az oxigén-, víz- és metánmolekulák (a földgáz alapját képező anyag) modelljei láthatók. Amint észrevettétek, az oxigénmolekulát két oxigénatom képezi. A vízmolekulák két hidrogénatomból és egy oxigénatomból állnak. A metánmolekulában egy szénatom és négy hidrogénatom található. A széndioxid molekuláját egy szénatom és két oxigénatom képezi.

Az átalatok jól ismert kristálycukor, mint test, szacharózból áll. A kristálycukor tovább aprítható porcukorrá, amely ugyancsak fehér színű, édes és jól oldódik a vízben. A porcukor is szacharózból áll, mint a kristálycukor.

Mi történik a cukorral, amikor a vízben oldódik? Első pillantásra úgy tűnik fel, hogy eltűnt. Ám ha megízleljük a képződött oldatot, azt észleljük, hogy az édes ízű a szacharóztól. Vagyis a szacharóz nem tűnt el. Csak az történt, hogy az oldással tovább aprózódott a szacharóz szabad szemmel láthatatlan részecskékre, de megőrizte a tulajdonságait, így az édes ízt. A tudósok ezeket a szabad szemmel láthatatlan, rendkívül piciny anyagrészecskéket molekuláknak nevezték el.

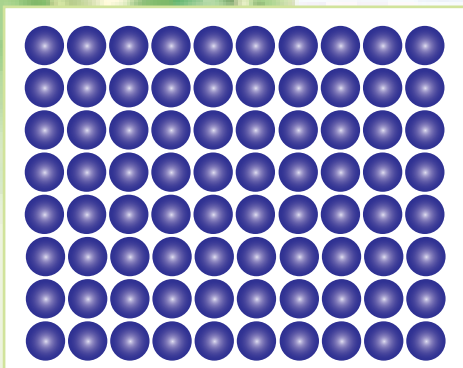
**Molekula** – az anyag legkisebb részecskéje, amely meghatározza annak tulajdonságait.



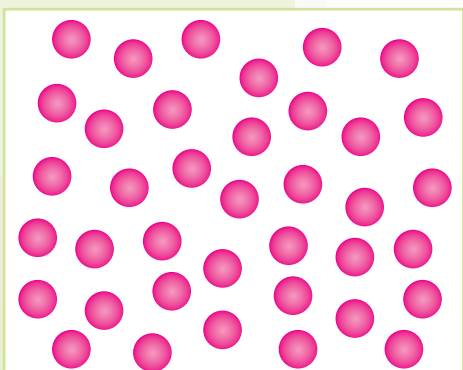
**15. ábra.**  
Molekulák modelljei

**Idézzétek fel,** milyen bizonyítékokat ismertek a molekulák létezésére!

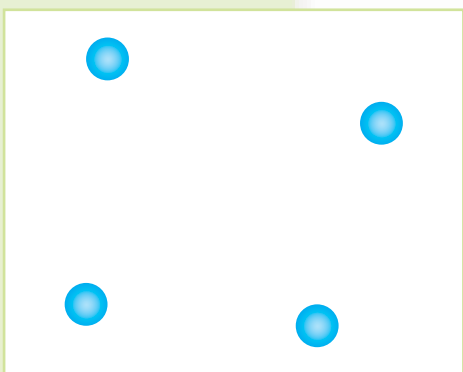




a



b



c

**16. ábra.** A molekulák közötti távolságok: a – szilárd anyagokban; b – cseppfolyós anyagokban; c – gáznemű anyagokban

A molekula méreteiről összehasonlítással nyerhetünk elképzelést: a molekula annyiszor kisebb az almánál, mint ahányszor a Föld bolygó nagyobb az almánál.

Sok anyag molekulákból áll. Ezek olyan ismert anyagok, mint a víz, oxigén, étolaj, citromsav, szén-dioxid.

Egyazon anyag molekulái azonos méretűek, összetételűek és ugyanolyanok a tulajdonságaik. Bármennyire közel vannak egymáshoz a molekulák, mindig vannak közöttük valamilyen közök.

### **Az anyagok halmazállapotai közötti különbségek okai.**

A molekulák állandó mozgásban vannak, hatnak egymásra, vonzzák és taszítják egymást. A szilárd anyagokban a molekulák mozgása jelentéktelen. Ennek oka az, hogy nagyon közel vannak egymáshoz és nagy a közöttük ható vonzóerő (16. a ábra).

A cseppfolyós anyagokban, azaz a folyadékokban a molekulák közötti távolságok több tucatszor nagyobbak, mint a szilárd anyagokban, s gyengébb a közöttük ható vonzóerő is (16. b ábra). Ez lehetővé teszi, hogy a molekulák egymáshoz viszonyítva szabadon mozogjanak. A folyadékok könnyen áttölthetők egyik edényből a másikba.

A gáznemű anyagokban a molekulák közötti távolságok több ezerszer nagyobbak, mint a folyadékokban (16. c ábra). Ilyen távolságok esetében a vonzóerő nagyon gyenge. A molekulák ezért minden akadály nélkül mozoghatnak, nagy távolságokra is könnyen elmozdulhatnak.

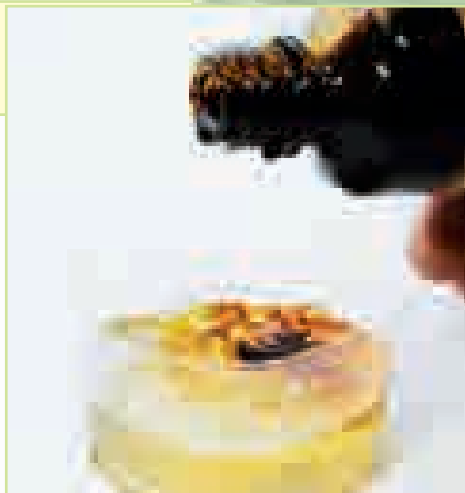
**Diffúzió.** A molekulák létezéséről és mozgásáról a diffúzió jelensége tanúskodik.

**Diffúzió** – az anyagok részecskéinek egymás részecskéi közé történő kölcsönös behatolása.

Végezzünk el egy kísérletet (17. ábra). Töltsünk meg egy laboratóriumi poharat félig vízzel, majd adjunk hozzá egy-két csepp jódoidot. (A barna színű jódoidot szilárd jódból készítik vízben és alkoholban történő oldással, és sebfertőtlenítésre használják.) Megfigyelhetjük, miként válik fokozatosan barnává a víz annak ellenére, hogy a pohár mozdulatlanul áll és a tartalmát sem kavargatjuk. Akkor mi az oka a víz barnára festődésének? Ez azzal magyarázható, hogy a jódmolekulák behatolnak a vízmolekulák közé.

A diffúzió jelensége a bizonyíték arra, hogy a molekulák mozognak. A diffúzió még ennél is gyorsabban megy végbe a gázokban. Ha a szoba egyik sarkában megnyomjuk a léghűtő flakon gombját, a léghűtő anyag illata pillanatok alatt érezhetővé válik a szoba minden pontjában. A diffúzió a szilárd anyagokban megy végbe leglassabban.

A diffúzióra hatással van a hőmérséklet. Minél magasabb a hőmérséklet, annál gyorsabban megy végbe a diffúzió.



17. ábra. A jódmolekulák diffúziója tiszta, átlátszó vízben



Léghűtő permetezése következtében létrejövő diffúzió

## Tudástár

A természetkutatás egyik legfontosabb módszere a **modellézés**. Ennek lényeg az, hogy modelleket készítenek, és azokkal kísérleteket végeznek.

A **modell** – valamely test vagy jelenség vizsgálata céljából készített mesterséges test. A földgömb például a Föld modellje. A modellek gyakran az élő és élettelen természet fizikai testeinek kicsinyített másolatai. Modell például a játékautó, -repülő, -rakéta és -baba.



A modellezés azért fontos, mert sok test és jelenség közvetlenül nem figyelhető meg. Ezeket modellekkel helyettesítik.

### Legyetek természetbúvárok!



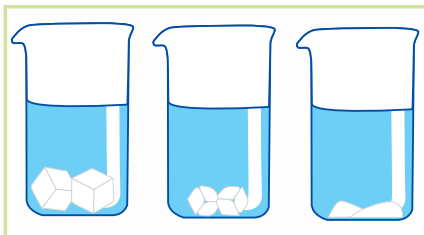
Az azonos színű anyagok kölcsönös diffúziója nem figyelhető meg, de modellezhető.

Vegyetek fél pohár fehér babot és fél pohár kristálycukrot! A babszemeket és cukorszemcséket feltételesen két anyag molekuláinak tekintjük. Annak ellenére, hogy fél pohár babot és fél pohár cukrot vettünk, a keverékük nem tölti meg teljesen a poharat. Ennek oka az, hogy a cukorszemcsék kitöltik a babszemek közötti hézagokat. A cukorszemcsék mindenütt megtalálhatók a babszemek között. Hasonlóképpen történik diffúzió esetén, amikor az egyik anyag részecskéi kitöltik a másik anyag részecskéi közötti hézagokat.

## Tudásellenőrzés



1. Miből állnak a molekulák!
2. Hogy nevezik az anyagnak azokat a legkisebb részecskéit, amelyek meghatározzák a tulajdonságait?
3. Mondjatok példákat olyan anyagokra, amelyek molekulákból állnak!
4. Mivel magyarázható az anyagok különböző halmazállapota?
5. Milyen jelenséget nevezünk diffúciónak? Mondjatok példákat!
6. Kis csoportokat alkotva beszéljétek meg, hogyan lehetséges az, hogy az atomfajták viszonylag kis száma ellenére több mint 10 millió anyag létezik!
7. Figyeljétek meg a tea és a tej keveredését! Magyarázzátok meg az észlelt változásokat! Írjátok le a végbemenő jelenséget!
8. Az ábrán három laboratóriumi pohár látható. Mindegyik pohárba azonos mennyiségű, de eltérő hőmérsékletű vizet öntöttek és 2–2 darab kockacukrot tettek. Melyik pohárban volt legmelegebb, és melyikben leghidegebb víz? Mondjátok el, hogy mi segített nektek az ábrán látható jelenség megértésében!





## 9. §. Az anyagok változatossága

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megértsetek, miért annyira változatosak az anyagok;
- meg tudjátok különböztetni az egyszerű anyagokat az összetettektől;
- megismerjétek a szervesetlen és a szerves anyagokat.

**Az anyagok nagy változatosságának okai.** Annak köszönhetően, hogy több mint 100 atomfajta létezik, s ezek különböző mennyiségi és sorrendi kombinációkban kapcsolódhatnak egymáshoz, több millió a különböző anyagok száma. Közöttük vannak természetes eredetűek, mint a víz, az olaj, a keményítő, szacharóz és sok más.

A kémia vívmányainak köszönhetően előre megtervezett tulajdonságokkal rendelkező új anyagok létrehozása vált lehetővé. Az ilyen anyagokat ti is jól ismeritek. Példaként a polietilén, a gyógyszerek többsége, a mesterséges kaucsuk – a járművek kerékköpenyeinek alapanyaga – említhető. Mivel nagyon sok anyag létezik, ezért felmerült az igény a csoportosításukra.

Az anyagokat két csoportra, **egyszerűekre** és **összetettekre** osztják.

**Egyszerű anyagok.** Léteznek olyan anyagok, amelyeknek az összetételében csak egyféle atomok, azaz egyféle kémiai elem atomjai vesznek részt. Nézzük meg a 15. ábrát (35. old.), és vizsgáljuk meg a példákat! Az ábrán feltüntetett alumínium kémiai elem atomjaiból áll az alumínium egyszerű anyag. Ennek az anyagnak az összetételében csak alumínium-atomok találhatóak. Ugyanez mondható el egy másik egyszerű anyagról, a vasról, amely csak egyféle kémiai elem, mégpedig a vas atomjaiból tevődik össze.

Egyszerű anyag az oxigén is. Ugyanakkor az alumínium és vas egyszerű anyagoktól eltérően az oxigénatomok molekulánként kettesével vannak összekapcsolódva.

Az egyféle kémiai elem atomjai által képzett anyagokat **egyszerű anyagoknak** nevezzük.

A Nap fő anyaga a hidrogén. Ennek az egyszerű anyagnak a molekulái két hidrogénatomból állnak.

*Idézzétek fel, milyen szervesetlen és szerves anyagokat ismertek!*



*A cukorrépból szacharózt, azaz cukrot állítanak elő*



*A vas és az alumínium – egyszerű anyagok*





Az egyszerű anyagok összetételét vagy atomok, vagy molekulák képezik. Az egyszerű anyagok molekulái egy-azon kémiai elem két vagy több atomjából állnak.



A víz és a glükóz – összetett anyagok

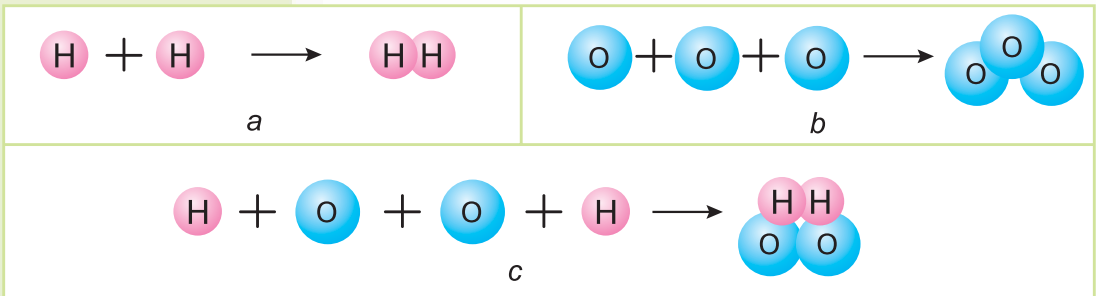
**Összetett anyagok.** Egyszerű anyagokból mindössze néhány száz létezik, míg összetettekből több millió. Ezek különböző kémiai elemek atomjaiból állnak. Például a víz, mint összetett anyag, molekulája hidrogénből és oxigénből, a metán pedig hidrogén és szén atomjaiból tevődik össze. A vízmolekulában egy oxigénatom, míg a metánmolekulában egy szénatom található.

Ennyire kicsi a különbség a molekulák összetételében és annyira nagy az eltérés a tulajdonságokban. A metán például nagyon gyúlékony és tűzveszélyes, míg a víz éghetetlen és tűzoltásra használható anyag.



**Összetett anyagoknak** a különböző kémiai elemek atomjai által képzett anyagokat nevezzük.

Nézzétek meg a 18. ábrát! Hol látható egyszerű, és hol összetett anyag képződése?



18. ábra. Egyszerű és összetett anyagok képződésének modellje:  
a – hidrogén; b – ózon; c – hidrogén-peroxid

Ugyancsak megkülönböztetünk **szerves** és **szerveetlen anyagokat**.

**Szerves anyagok.** Ennek az anyagcsoportnak a megnevezésében benne van a *szervezet* szó, ami azt jelzi, hogy ezeket az összetett anyagokat először szervezetekből nyerték ki. Jelenleg több mint 20 millió szerves anyag létezéséről tudunk, de nem

mindegyikük természetes eredetű. A szerves anyagok példaként szolgálhatnak a fehérjék, zsírok, szénhidrátok, amelyek jelentős tápértékkel rendelkeznek (19. ábra).

**Szerves anyagokban gazdag élelmiszerek.** Az ember teljes értékű táplálkozásának elengedhetetlen feltétele az élelmiszerek megfelelő mennyiségű szervesanyag-tartalma. Közülük létfontosságúak a fehérjék, zsírok, szénhidrátok csoportjaiba tartozó anyagok.



**19. ábra.** Szerves anyagokban gazdag élelmiszerek:  
a – fehérjék; b – zsírok; c – szénhidrátok

Tudni kell, hogy a fogyasztásuknak kiegyensúlyozottnak kell lennie. A túlzott vagy hiányos fogyasztásuk hátrányosan befolyásolja az ember egészségi állapotát. Ismerkedjete meg a 19. ábrán lévő, különböző szerves anyagokat tartalmazó élelmiszerekkel!

Az ember sok szerves anyagot állított elő laboratóriumban. De maga a megnevezés, hogy „szerves anyagok”, megmaradt. Ez az elnevezés minden olyan összetett anyagra kiterjed, amely szénatomokat tartalmaz.



Szerves anyagok – olyan összetett anyagok, amelyek molekulái szénatomokat tartalmaznak.

**Szervetlen anyagok.** A nem szerves anyagokhoz tartozó összetett anyagokat szervetlen anyagoknak nevezzük. Minden egyszerű anyag szervetlen. Szervetlen anyag a szén-dioxid, szódabikarbóna, konyhasó, víz.



a

b

c

d



e

f

g

h

**20. ábra.** Élettelen természeti és mesterségesen előállított testek:  
a – gránit emlékműtalapzat; b – márványváza; c – felhők; d – téglafal;  
e – vajcsomag; f – étolaj; g – gépkocsikerék-köpeny; h – tablettacsomag

Az élettelen természet testeiben a szervetlen, míg az élő természet testeiben a szerves anyagok dominálnak. A 20. ábrán az élettelen természet tárgyai és ember alkotta tárgyak találhatók. Ezek szervetlen (20. a–d ábra) vagy szerves (20. e–h ábra) anyagokból, vagy pedig természetes eredetű szerves anyagokból készült, vagy pedig emberi kéz által alkotott tárgyak.

### Legyetek természetvédők!

Szerves anyagokból (polietilénből, polipropilénből különféle göngyölegeket gyártanak, például ásványvizet palackokat, zacskókat, egyszer használatos edényeket. Ezek az anyagok erősek, könnyűek, de nem bomlanak el a természetben, ezért szennyeznek a környezetet. Különösen káros ezeknek a termékeknek az elégetése, mert az égésük során mérgező anyagok képződnek.

Óvjátok a természetet az ilyen jellegű szennyezéstől, ne égessétek el a műanyag hulladékot, gyűjtsétek az erre kijelölt hulladéktárolóban. Javasoljátok a családtagjainak és ismerőseiteknek, hogy használjanak biocsomagoló-anyagokat, bioedényeket, amelyek a természet károsítása nélkül elbomlanak.



*Műanyag hulladék tárolására szolgáló konténer*

## Tudásellenőrzés

1. Milyen anyagokat neveznek egyszerűeknek, és milyeneket összetetteknek? Mondjatok példákat ezekre az anyagokra!
2. Miben különbözik az egyszerű anyag oxigén molekulája a vízmolekulától?
3. Milyen anyagokat nevezünk szerveseknek? Milyen anyagokból, szervesekből vagy szervetlenekből van-e több a természetben?
4. Írjátok le a 20. ábrán látható testek neveit! Nevezetek meg általános ismert szerves és szervetlen anyagokat, amelyek e testek összetételét alkotják!



## 10. §. Tiszta anyagok és keverékek

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- különbséget tudjatok tenni a szerves és szervetlen anyagok között, példákat tudjatok mondani ezekre;
- meg tudjátok magyarázni a tiszta anyagok és keverékek közti különbséget.



Minden anyag a rá jellemző részecskékből áll. A víz például két hidrogén- és egy oxigénatomból tevődik össze. A vízmolekulák összetételükben, méreteikben, alakjukban és tulajdonságaikban különböznek más anyagok molekuláitól. Ha egy edényben csak víz található más anyagok nélkül, akkor az ilyen víz tiszta anyagnak minősül.

**Tiszta anyagok.** A tiszta anyagok stabil fizikai tulajdonságokkal rendelkeznek. Csak a tiszta víz forr 100 °C-on és fagy 0 °C-on. Ha a vízben oldott só van, akkor a forráspontja meghaladja a 100 °C-ot, a fagypontja pedig alacsonyabb lesz. Télen a járdákat sóval hintik fel, hogy csökkentsék a síkosságát, mert a víz nem fagy rá a sótól.

A tiszta anyag összetétele állandó, nem függ attól, hogy miként állítják elő és hol található a természetben.



**Tiszta anyagoknak** az olyan anyagokat nevezzük, amelyek ugyanazokból a részecskékből állnak és a tulajdonságaik stabilak.

Ismerkedjete meg a 21. ábrán látható tiszta anyagokkal!



a

b

c

**21. ábra.** Tiszta anyagok: a – termésarany;

b – gáznemű klór beforrasztott üvegampulában; c – víz leplombált üvegben

Amikor az üzletben sót, cukrot vagy keményítőt vásárolunk, akkor arra számítunk, hogy tiszta anyagokat kapunk. Azonban még ezekben az anyagokban is sok keverék található. Ez azt jelenti, hogy gyakorlatilag sem a természetben, sem máshol nem találhatóak teljesen tiszta anyagok.

**Keverékek.** A természetben, az iparban és a háztartásokban a – két vagy több anyagból álló – keverékek dominálnak. Természetes keverék a levegő, a földgáz, a kőolaj, a tej, a tengervíz, a gránit, a gyümölcslevek. A 23. ábra alapján tisztázzátok, hogy milyen halmazállapotban találhatóak a keverékek.

Az ismert, ember által használt legelterjedtebb keverékek: építőipari habarcsok, benzin, mosóporok, fogkrémek, paradicsomszósok, majonézok, ételfogások.

**Gondolkodjatok el** azon, hogy az édes tea lehet-e tiszta anyag!



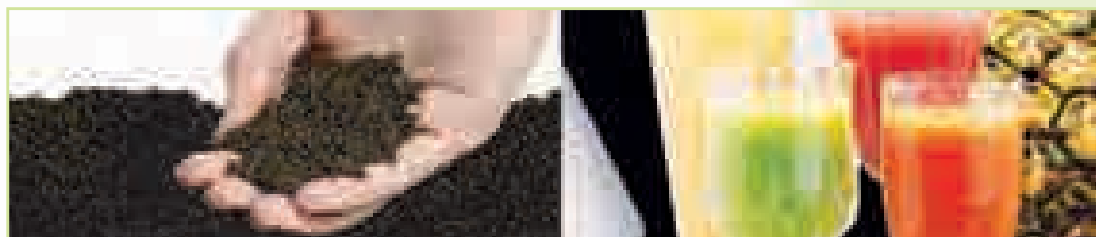
A joghurt mint az ember által készített keverék példája



a

b

c



d

e

**23. ábra.** Természetes keverékek:

a – kőolaj; b – tej; c – tengervíz; d – talaj; e – gyümölcslevek

A **keverék** – két vagy több anyag elegye. Léteznek szilárd, cseppfolyós és gáznemű keverékek.



**23. ábra.**  
Citromsav és víz  
keverékének készítése

A 23. ábrán látható, hogyan készül keverék citromsavból és vízből. Ezeknek az anyagoknak a molekulái egy edényben keverednek egymással.

Ti is tudtok különféle keverékeket készíteni, például teát, kompótot főzni, szappant oldani, lisztből, szódabikarbónából és vízből álló tésztát sütni vagy főzni.

A keverékek egyes alkotóelemeit **alkotórészeknek** vagy **komponenseknek** nevezzük. A gránit természetes keverék komponensei könnyen észlelhetők, míg a tej alkotórészei nem láthatók szabad szemmel, jóllehet sok alkotóelem – zsírok, fehérjék, víz – képezi. Ezek a komponensek mikroszkóppal figyelhetők meg.

Ugyanakkor az olyan természetes keverék, mint a tengervíz alkotóelemei mikroszkóppal sem különböztethetők meg.

A keverékek lehetnek természetesek és ember által létrehozott mesterségesek. A keverékek készítéséhez két vagy több anyag szükséges.



*Keverék alkotóelemeinek szétválasztása sajtkészítés során*

A víz és cukor keveréke hosszú ideig változatlan állapotban maradhat. A tej mint természetes keverék, ha bizonyos ideig meleg környezetben található, akkor elkezdi a komponenseire szétesni. Felső rétegében a zsír gyúlik össze, alatta fehérje- és vízmolekulák találhatóak. A tejfel, vaj és túró kinyerése érdekében a keveréket szét kell választani.

A keverék alkotóelemeinek szétválasztása komponenseinek az elkülönítését jelenti.

Az egyes kísérletek elvégzéséhez tiszta anyagokra van szükség. Ezért az anyagokat igyekeznek meg-



tisztítani, eltávolítva belőlük a más anyagrészeket. A keverékek alkotóelemeinek szétválasztási módszereiről a következő paragrafusban lesz szó.

## Tudástár

A keverékek komponenseinek mérete alapján a keverékeket homogénekre és inhomogénekre vagy nem homogénekre osztják. A homogén keverékek egyes alkotóelemei még mikroszkóppal sem láthatók. Inhomogéneknak azokat a keverékeket nevezzük, amelyeknek az alkotóelemei szabad szemmel is megkülönböztethetők.

A keverékek összetételét alkotó anyagok nem veszítik el tulajdonságaikat. A vízoldatban a cukor például megőrzi édes ízét. A homok sárga színe megmarad mind a szárazon, mind a vízben.



## Legyetek természetvédők!

A gépkocsik mosásához víz és speciális mosószerek keverékét használják. Előfordul, hogy a házi körülmények közötti autómosás során a gépkocsi gazdája nem figyel arra, hová folyik a mosáshoz használt, környezetkárosító vegyület. Az autósokat figyelmeztetni kell arra, hogy fáktól, bokroktól és más ültetvényektől távol mossa a járművét, s ne használjon koncentrált mosószert. A mosószert vízzel való kétszeres hígítása 6–8-szorosan csökkenti a szer káros hatását.



## Tudásellenőrzés

1. Tiszta anyagnak tekinthető-e a tej? Miért?
2. A levegő mely komponenseit ismeritek?
3. Miben különbözik a keverék a tiszta anyagtól?
4. Írjatok a füzetetekbe 2–3 példát szilárd, cseppfolyós és gáznemű keverékekre!
5. Keressétek meg a fölösleges szót a felsorolásban: a) víz, szacharóz, kompót; b) tej, szódavíz, oxigén! Magyarazzátok meg a döntéseketek!
6. Kis csoportokat alkotva készíttetek projektet *Anyagok és keverékek a mindennapi életben* címmel! Nevezzétek meg azokat az anyagokat és keverékeket, amelyeket naponta használtok a családban! Készíttetek beszámolót egy anyagról vagy keverékről! Igyekeztek érdekesen és színesen beszámolni a projektetek eredményeiről!



## 11. §. A keverékek szétválasztásának módszerei

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- meg tudjátok nevezni a keverékek szétválasztásának módszereit;
- szét tudjátok választani a keverékeket szűréssel.

A keverékek szétválasztására különböző módszerek léteznek, közülük a leggyakrabban alkalmazottak: ülepités, szűrés, lepárlás.

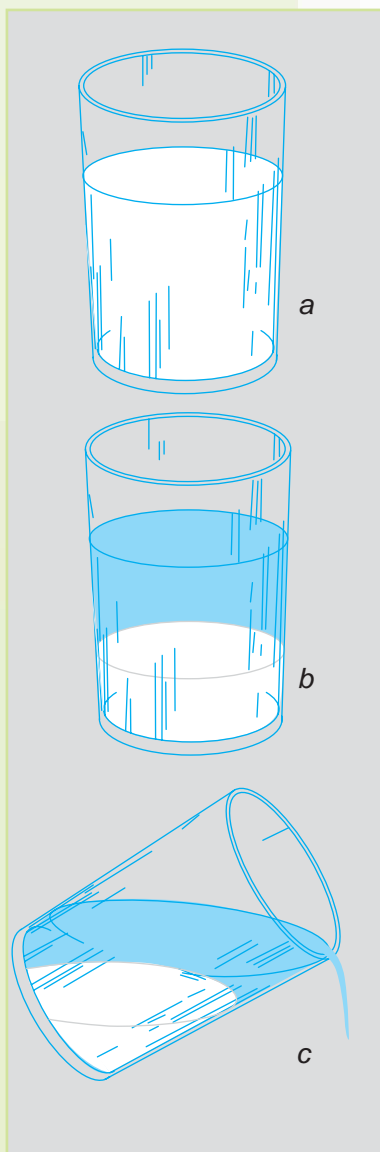
**Ülepítés.** Ülepítéssel olyan keverékek választhatók szét, amelyeknek a komponensei könnyen elkülönülnek egymástól, mint például a keményítő a víztől (24. a ábra).

Nem sokkal az oldat elkészítése után megfigyelhetjük, hogyan ülepedik le az edény fenekére a keményítő (24. b ábra), amely nehezebb a víznél és nem oldódik benne. A keményítő fölött vízréteg helyezkedik el. A 24. c ábrán látható, hogy a víz óvatos leöntésével hogyan választható külön az adott keverék.

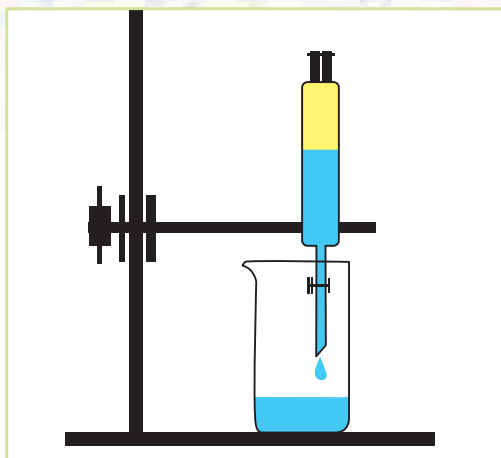
Meg kell azonban jegyezni, hogy ülepitéssel nem lehet teljesen különválasztani a keverékek komponenseit. A víz egy része a keményítővel marad, míg a víz leöntésekor keményítőrészecskék távoznak a vízzel.

Válasszuk külön az étolaj és a víz keverékét (25. ábra). A szétválasztás minél teljesebbé tétele érdekében laboratóriumi eszközt, választótölcsért használunk. Az előbbi esethez hasonlóan a komponensek nem oldódnak egymásban, de az olaj könnyebb a víznél.

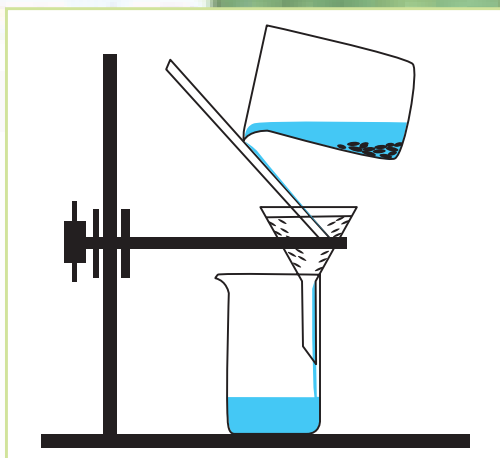
A keveréket a választótölcsérbe öntjük. Nem sokkal később az étolaj felúszik a víz felszínére. Világosan látni a két folyadékot elhatároló vonalat. A csap megnyitásával leengedjük a tölcserből a vizet. A víz távozása után elzárjuk a csapot, hogy a tölcserben csak az olaj maradjon. Az olajat a tölcser felső nyílásán át öntjük át másik edénybe.



24. ábra. Szilárd anyag és víz keverékének különválasztása ülepitéssel



**25. ábra.** Keverék különválasztása ülepítéssel



**26. ábra.** Keverék különválasztása szűréssel

Az **ülepítés** a keverékek komponenseinek szétválasztására szolgáló módszer. Az ülepítés következtében a keverék komponensei rétegeket alkotva elkülönülnek egymástól.



**Szűrés.** A folyadékból és benne oldhatatlan szilárd részecskékből álló keverék komponensei szűréssel hatékonyabban különíthetők el.

A szűréshez a következő eszközökre van szükség: tölcsér, szűrő, üvegpálcika. A **szűrők** rendszerint nem tömör, porózus anyagok, amelyeken átszivárog a víz, de fennakadnak a keverék szilárd komponenseinek részecskéi. Ilyen tulajdonságokkal rendelkezik a szűrőpapír, a szövetek, homokréteg, vatta.



Szűrőpapír

A **szűrés** a keverékek komponenseinek szétválasztására szolgáló módszer, alkalmazásakor a folyadékot átengedik a szűrőn, amely viszont felfogja a másik komponens szilárd részecskéit.



A 26. ábrán látható, hogyan választják szét a vasreszelék és víz keverékét szűréssel. A vasreszelékből és vízből álló keveréket óvatosan, a tölcsér falának támasztott üvegpálcika mentén öntik rá a szűrőre, ahogy az ábrán látható. A víz gyorsan átmegy a szűrőpapírban lévő pórusokon, és a gyűjtőedénybe folyik. Megfigyelhető, amint a gyűjtőedényben gyűlik az átlátszó, tiszta víz. A vasreszelék-részecskék



A keverékből kinyert  
vasreszelék

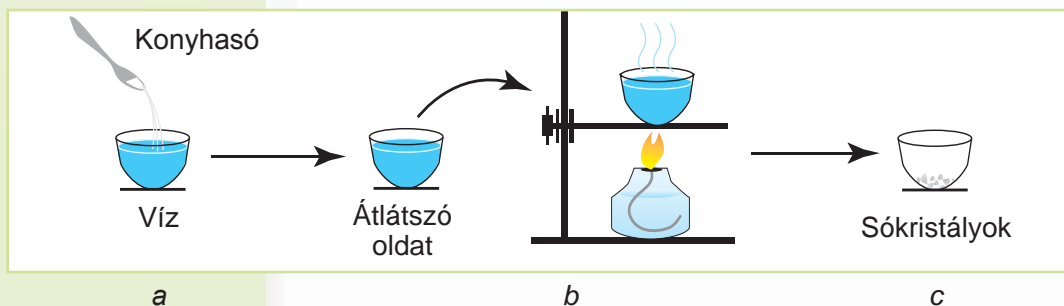
nagyobbak, mint a szűrőpapír pórusai, ezért fennakadnak azon.

Mint az előző két kísérletben is, ezúttal is annak köszönhetően sikerült szétválasztani a keveréket, hogy annak egyik komponense nem oldódott fel a másikban.

**Lepárlás.** A természetben és a háztartásokban sok olyan keverék létezik, amelyeknek anyagrészecskéik annyira aprók és annyira össze vannak keveredve, hogy sem ülepítéssel, sem szűréssel nem választhatók el egymástól. Például a só-víz keverék teljesen átmegy a szűrőpapíron, egyik komponense sem akad fenn a szűrőn. Milyen módon lehet különválasztani ezt a keveréket? Ilyen esetekben a lepárlás módszerét alkalmazzák.



A **lepárlás** a keverék cseppfolyós komponensének melegítéssel történő különválasztása.



27. ábra. Keverék komponenseinek különválasztása lepárlással

A 27. a ábrán konyhasó-víz keverék készítése, majd a komponensek ezt követő különválasztása látható lepárlás módszerével.

A lepárlás során a víz gőzzé változik, vagyis gáznemű halmazállapotba megy át (27. b ábra). Annak az edénynek az alján, amelyben a lepárlást végezték, szilárd anyag marad vissza (27. c ábra).

### Tudástár



A vizsgáltakon kívül még léteznek a keverékek szétválasztásának más módszerei is. Például felhasználható az anyagok mágneshez történő vonzódásának a tulajdonsága. A keverék-

keknek ezen alapuló szétválasztása akkor alkalmazható, ha az egyik komponens reagál a mágnes hatására.

A vas mágnesezhető, míg a kén nem. Az ilyen keverékekhez mágnes közelíthető (ez tehető vékony papíron át), és ettől a keverék komponenseire válik szét azáltal, hogy a vasreszelék a mágneshez vonzódik, s ezzel eltávolítható a keverékből.

A fémhulladékokat feldolgozó üzemekben hatalmas mágneseket alkalmaznak a hulladékvasnak a többi fémtől való elkülönítésére.



A mágnes vonzza a vasreszeléket

## Tudásellenőrzés

1. A keverékek különválasztásának milyen módszereit ismeritek?
2. Melyik keverék választható szét lepárlással:
  - a) homok-vasreszelék;
  - b) víz és éti szóda?
3. Melyik keverék komponensei különíthetők el ülepítéssel:
  - a) benzin-víz; b) cukor-víz?
4. Csoportokat alkotva beszéljétek meg, és dolgozzatok ki módszert a víz, homok és konyhasó keverékének szétválasztására! Gondoljátok át, hogy milyen eszközöket érdemes alkalmaznotok tervetek megvalósításához!



## Legyetek természetbúvárok!

### GYAKORLATI FOGLALKOZÁS

#### Keverékek szétválasztása szűréssel

**Szükséges eszközök és anyagok:** tölcsér, szűrőpapír, mérőedény, laboratóriumi poharak, kanál szilárd, laza anyag meréséhez, üveg kavarpálcika, víz, homok.

**A foglalkozás során megtanuljátok:** keverékek készítését és különválasztását szűréssel.

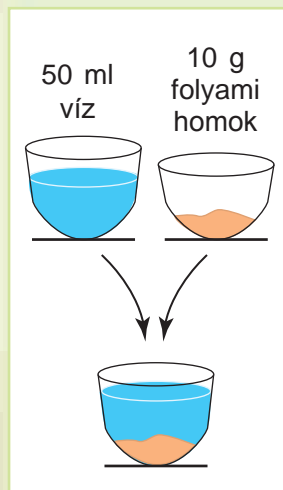
**1. feladat.** Készítsetek keveréket 50 ml vízből és 10 g folyami homokból!

**2. feladat.** Állítsátok össze a 26. ábrán (49. old.) látható készüléket, és győződjétek meg arról, hogy a szűrőpapír nem áll ki a tölcsér pereménél!

**3. feladat.** Gondoskodjatok arról, hogy a szűrőpapír szorosan illeszkedjen a tölcsér falához! Ehhez enyhén nedvesítsétek meg a szűrőpapír széleit!

**4. feladat.** Végezzétek el a szűrést úgy, ahogy a paragrafus szövegében olvasható!

A keverék komponenseinek mely tulajdonságai teszik lehetővé a szétválasztásukat szűréssel? Alkalmazható-e más módszer a komponensek szétválasztásához? Milyen gyakorlati készségekre tesztek szert?



## 12. §. Természeti jelenségek

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

**Idézzétek fel, mit nevezünk természettnek!**



Természeti jelenségek

- megismerjétek a természeti – biológiai, fizikai, kémiai – jelenségeket;
- megkülönböztethessétek a fizikai, kémiai, biológiai jelenségeket;
- jellemezni tudjátok a természeti jelenségeket adott vázlat alapján.

Mint már tudjátok, a **jelenségek** a természeti testekkel végbemenő változások. A természetben különböző változások történnek. Süt a nap, szitál a köd, fúj a szél, futnak a lovak, a magból fiatal növény sarjad. Ez csak néhány példa a sok közül. Minden ember élete nap mint nap tele van jelenségekkel, amelyek mesterséges testekkel mennek végbe: megy az autó, melegszik a vasaló, szól a zene. A környezetetekben körülnézve rengeteg más jelenséget észlelhettek.

A tudósok a természeti jelenségeket csoportokba sorolták. Megkülönböztetnek **biológiai, fizikai, kémiai** jelenségeket.

**Biológiai jelenségek.** Az élő természet testeivel, azaz a szervezetekkel végbemenő jelenségek összességét biológiai jelenségeknek nevezték el. Közéjük tartozik a magok csírázása, a növények virágzása, a termések képződése, a lombhullás, az állatok téli álma (28. ábra).



a

b

c

**28. ábra.** Biológiai jelenségek:

a – mag csírázása; b – madár repülése; c – lombhullás

**Fizikai jelenségek.** A fizikai jelenségek ismérve a testek alak-, méret-, hely- és halmazállapot-változása (29. ábra). Amikor a fazekas elkészíti a köcsögöt egy darab agyagból, akkor alakváltozás történik. A kőszénbányászat során a kőzet aprítása történik. A kerékpáros haladása során változik mind a kerékpár, mind a kerékpáros helyzete az út két oldalán található testekhez képest. A hóolvadás, a víz párolgása és fagyása az anyagnak egyik halmazállapotból a másikba történő átmenetével kapcsolatos. Zivatar idején villámlás látható és mennydörgés hallható. Ezek fizikai jelenségek.

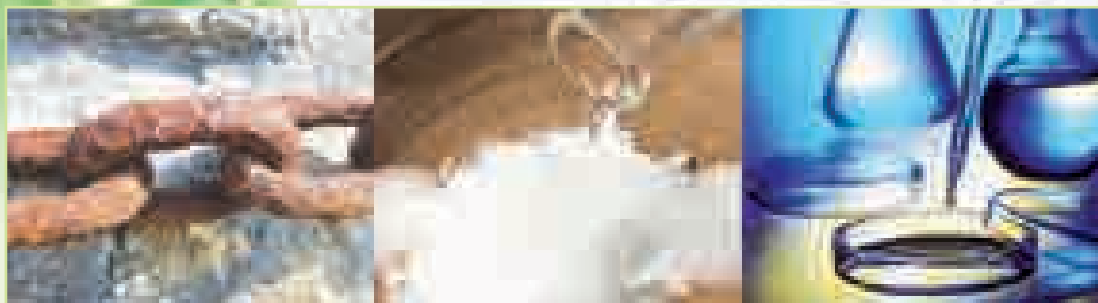
A fizikai jelenségeknek nagyon változatos példáival ismerkedhettünk meg. De a változatosságuk ellenére nem járnak új anyagok képződésével.

*Milyen változások történnek a gyurmával annak formázása, a krétával a táblára történő írás és a vízzel forrás közben?*

**Fizikai jelenségek** – olyan jelenségek, amelyek nem járnak új anyagok képződésével, hanem csak alak-, méret-, helyzet- és halmazállapot-változás történik a testekkel, anyagokkal.



29. ábra. Fizikai jelenségek



a

b

c

**30. ábra.** Kémiai jelenségek: a – vas rozsdásodása; b – szén-dioxid fejlődése ecet éti szódához adása során; c – víz vegyelemzése

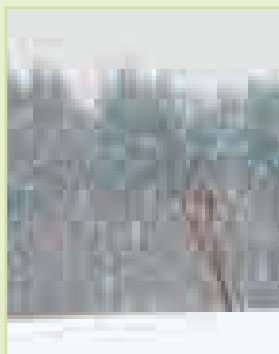
**Kémiai jelenségek.** Jól ismeritek az olyan jelenségeket, mint a gyufa vagy a gyertya égése, rozsdaképződés a vasláncon, a tej savanyodása (30. ábra). Ezek a kémiai jelenségek példái.



A **kémiai jelenségekhez** olyan jelenségek tartoznak, amelyeknek a végbemenetele során egyes anyagokból más anyagok képződnek.

A kémiai jelenségeket széles körben alkalmazzák. Segítségükkel az ember fémeket állít elő, személyes higiéniai eszközöket, anyagokat, gyógyszereket gyárt, különböző ételeket készít.

### Legyetek természetbúvárok!



Hóesés

A természeti jelenségek mindenütt megfigyelhetők: otthon, az iskolában vagy falun, városon. Azonban a megfigyelés tudományos módszerének előfeltétele a kapott eredmények meghatározott módon történő feldolgozása.

Figyeljete meg valamilyen természeti jelenséget, és írjátok le az alábbi vázlat alapján:

1. A jelenség végbemenetelének dátuma (nap, óra, év).
2. A jelenség lezajlásának helye.
3. A természeti testek, amelyekkel a jelenségek történtek.
4. Az alakkal, mérettel, színnel, hellyel kapcsolatos változások.
5. Anyagok átalakulása a jelenség során.

Vonjatok le következtetést, milyen csoporthoz tartozik a megfigyelt jelenség!

Készítsetek prezentációt megfigyeléseitek eredményeiről a fenti vázlat figyelembevételével! Vitassátok meg a családod tagjaival, hogyan készíthetitek el legjobban a bemutatót!



## Tudásellenőrzés

1. Milyen természeti jelenségeket ismertek?
2. Miben különböznek a fizikai jelenségek a kémiaiaktól?
3. Milyen jelenségekről van szó a közmondásokban és szólásokban:

*Lassú víz partot mos.*

*Nem zörög a haraszt, ha nem fújja a szél.*

*Nagyobb a füstje, mint a lángja.*

4. Töltsétek ki a táblázatot a felsorolt jelenségek példáival: *nő a hóvirág, megsötétedett az ezüst, összetört az ablaküveg, az ebihal békává alakult, a gépkocsi motorjában üzemanyag ég el, úszik a csónak.*



Biológiai	Fizikai	Kémiai

5. A tanulók az ünnepre léggömböket fújtak fel. A tanulók egyik csoportja erről azt állította, hogy kémiai jelenséget valósít meg, míg a másik azt, hogy fizikait. Melyik csoportnak volt igaza? Indokold meg a feleleted!



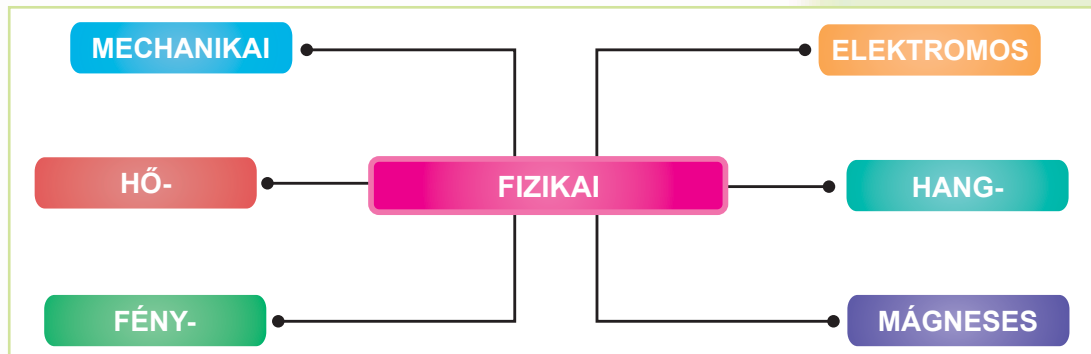
## 13. §. A fizikai jelenségek változatossága

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megismerjétek a különböző fizikai jelenségeket;
- tudjátok jellemezni a fizikai jelenségeket.

**A fizikai jelenségek változatossága.** A 31. ábra alapján állapítsátok meg, milyen csoportokba sorolják a fizikai jelenségeket!

*Idézzétek fel, milyen jelenségek mennek végbe a vízzel a különböző évszakokban!*



31. ábra. A fizikai jelenségek változatossága



32. ábra. Mechanikai jelenségek

**Gondolkodjatok** el azon, hogy a képeken látható állatok – ló, fecske, sikló – közül melyik mozog leggyorsabban!

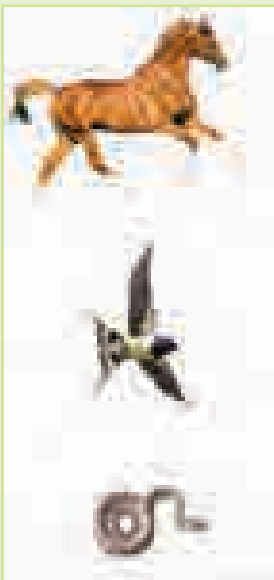
**Mechanikai jelenségek** (32. ábra) a testekkel akkor történnek, amikor azok mozognak. Mozgásnak nevezzük az egyik test másikkhoz viszonyított helyváltoztatását. Mozog az óra mutatója és lendkerekke, folyik a víz a folyóban, repül a repülőgép, lecsúszik a síelő a hegyről, a Föld a Nap körül kering. A felsoroltak mind mechanikai jelenségek. Ugyanakkor mindegyik említett test más-más sebességgel mozog: egyik gyorsabban, a másik lassabban, egyik hosszabb távú, a másik rövidebb távú mozgást végez. Változó mindegyik mozgásának az időtartama is.

A **mechanikai jelenségek** a testek mozgásával kapcsolatos jelenségek.

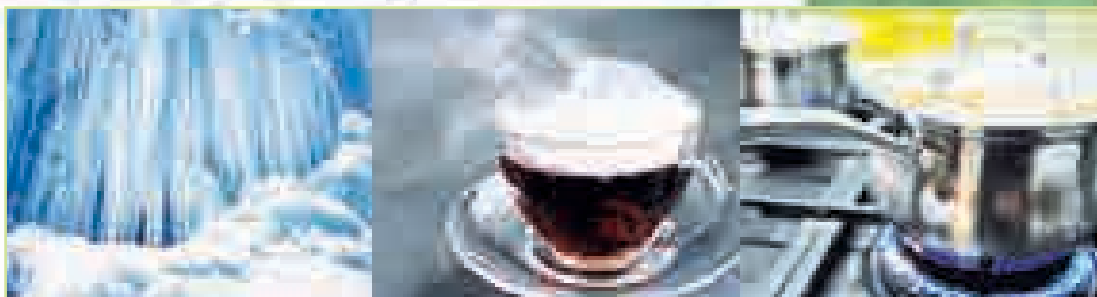
A mechanikai jelenségek egyik jellemzője a test mozgásának sebessége. A test mozgási sebességének kiszámításához a test által megtett távolságot el kell osztani a mozgás idejével. Hasonló feladatokat gyakran oldottatok meg az elemi iskolai matematikaórákon.

Mozdulatlan testek nincsenek. A házak, hegyek, sziklák együtt mozognak a Földdel annak Nap körüli keringésében és saját tengelye körüli napi forgásában.

**Hőjelenségeknek** nevezzük azokat a jelenségeket, amelyek a testek felmelegedését vagy lehűlését kísérik. A jég olvadása, a víz párolgása, a víz megfagyása, a tea főző felmelegedése a hőjelenségek példái (33. ábra). Melegedéskor a test hőmérséklete emelkedik, hűléskor pedig csökken.



Az állatok különböző sebességgel mozognak



### 33. ábra. Hőjelenségek

A hó mindig a melegebb testtől a hidegebbnek adódik át. Ha például hideg csészébe forró teát öntünk, akkor a csésze felmelegszik.

A levegő megbízható módon óvja a Földet attól, hogy a Nap túlságosan felmelegítse. A levegőnek köszönhető, hogy a Földön nincs nagy különbség a nappali és az éjszakai hőmérséklet között. Ez nem mondható el a Holdról, amelynek nincs levegőburka. Nappal a Hold felszínének hőmérséklete eléri a  $+130\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot, míg éjszaka  $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra hűl le.

*Hány fokra kell lehűteni a vizet, hogy jéggé alakuljon?*

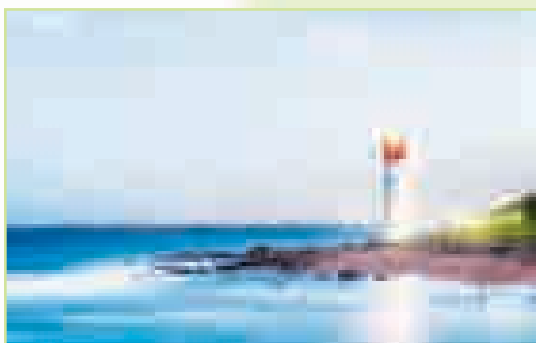
*Hány fokra kell felmelegíteni a vizet, hogy gőzzé alakuljon?*

**Fényjelenségek.** Világít a Nap, az elektromos lámpa, a gyertya, a világítótorony a tengerparton. A felsoroltak fényforrások, amelyekről fénysugarak terjednek. A fény egyenesvonalúan terjed, amiről az árnyékképződés tanúskodik.

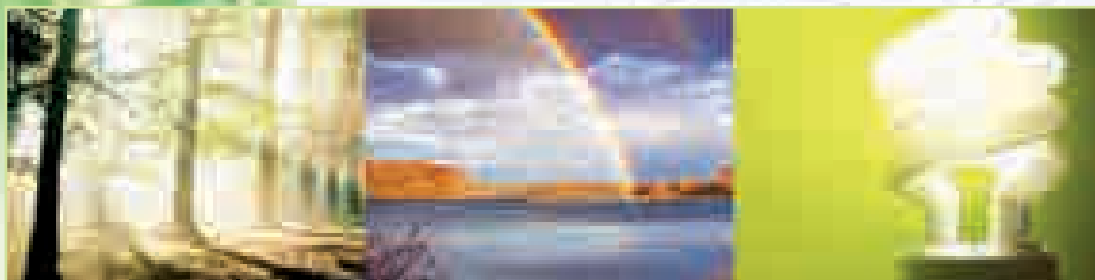
A **fényjelenségek** a fény terjedésével kapcsolatos jelenségek.



*Hajnal*



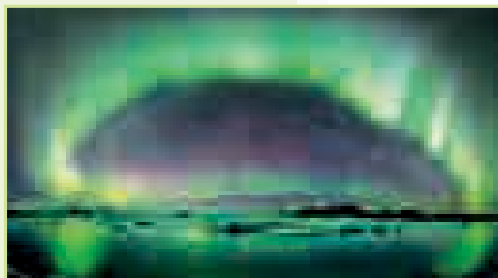
*Világítótorony a tengerparton*



a

b

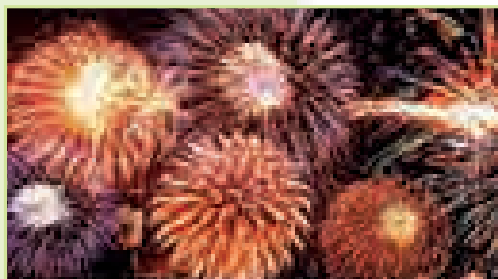
c



d



e



f

**34. ábra. Fényjelenségek:**  
*a – napfény az erdőben;*  
*b – szivárvány; c – lámpafény;*  
*d – sarki fény; e – világító medúzák;*  
*f – tűzijáték*

Természetes fényforrás a Nap, a csillagok, a villám, a sarki fény, míg mesterséges fényforrások az ember alkotta világítótestek. Léteznek világító állatok, például egyes medúzák, mélyvízi gombák, rovarok (szentjánosbogár), amelyek a sötétben fénylenek. Felejthetetlen fényjelenség az égbolton látható szivárvány. A Nap fénysugarainak terjedése legjobban sűrű erdőben vagy parkokban figyelhető meg (34. ábra).

A fényjelenségeknek fontos szerepük van az élő természetben. A testeket annak köszönhetően látjuk, hogy visszaverődnek a felületükről a fénysugarak, amelyeket a látásunkkal érzékelünk.

**Hangjelenségek.** Beszél a tanár, zúg az erdő, dörög az ég, kukorékol a kakas, szól a gitár. A felsoroltak hangjelenségek példái (35. ábra, 59. old.). A gitár akkor ad hangot, amikor megérintik a húrjait. A húr rezgő mozgást végeznek, s ezek a mozgások átadódnak a levegőnek, abban bizonyos távolságokra terjednek, s ezt a hallásunkkal érzékeljük.

Az állatok élete sem képzelhető el hangjelenségek nélkül. A hangjelenségek segítenek nekik abban, hogy idejében észleljék ellenségeik közeledtét, figyelmeztethessék a többi állat



35. *ábra.* Hangjelenségek

latot a veszélyre, felhívják magukra a figyelmet.

Az említett jelenségeken kívül léteznek még **elektromos** és **mágneses** jelenségek is. Ezeknek a jelenségeknek a magyarázatáról a fizikaórákon fogtok tanulni. Nézzük meg a 36. és 37. ábrát (60. old.), hogy hol fordulnak elő ezek a jelenségek a természetben, és hol alkalmazza őket az ember a mindennapi életben.

A villám elektromos természeti jelenség, amely zivatar idején jön létre a felhők között. Ennek a jelenségnek kellemesebb megjelenési formái is vannak, amikor például bekapcsoljuk a villanyt, a televíziót, hűtőszekrényt, vasalót.

Kikapcsolt kapcsoló mellett az elektromos lámpa nem ég. Nincs sem jelenség, sem következmény. A kapcsológombot megnyomva megnyitjuk az utat az elektromos áram előtt a lámpa felé, amitől az meggyullad.

A 37. ábrán (60. old.) látható mágneses jelenségeket korábban megfigyelhettétek. Bizonyára van közöttetek, aki mágneses tapadó képekkel díszítette otthon a hűtőszekrényt. A mágneses jelenségnek köszönhetően ezek a képek, figurák bármilyen hosszú ideig fennmaradnak a hűtőszekrény ajtaján vagy oldalán anélkül, hogy leesnének.



36. *ábra.* Elektromos jelenségek



a

b

c

**37. ábra.** Mágneses jelenségek: a – vasreszelék vonzódása a mágneshez; b – iránytű; c – érintős mágneskulcsok



A **mágneses jelenségek** a testek mágneshez történő vonzódásának jelensége. A mágnesek képesek vastartalmú testeket magukhoz vonzani.

A mágneses jelenségeket az orvostudományban is alkalmazzák. A mágnesoterápia például fájdalommentes gyógy mód. A mágneses erővonalak hatására fokozódik a szervezet ellenállóképessége a betegségekkel szemben. Mágneseket alkalmaznak zárakban, ajtókulcsokban.

## Tudásellenőrzés



1. Milyen csoportokba sorolják a fizikai jelenségeket?
2. Milyen jelenség a jég képződése?
3. Mely érzékszervekkel tudjátok érzékelni a következő fizikai jelenségeket: a) hőjelenség (mérsékelt hevítés); b) fényjelenség; c) hangjelenség; d) mechanikai jelenség?



4. Jegyezzétek le, hogy a jelenségek mely csoportjába tartoznak a következő jelenségek: száguld a vonat, dörög az ég, tükörrel veri vissza a napfényt a tanuló, gurul a labda, világít a lámpa, párolog a sóoldat! Melyik általatok ismert jelenség hiányzik a felsoroltak közül? Mondjatok példákat fizikai jelenségekre!



5. A tanulók arról vitatkoznak, hogy milyen értékű kopijkát vonz a mágnes. A vélemények megoszlottak. Egyes tanulók úgy gondolták, az 1, 2 és 5 kopijkát, mások a 10, 25 és 50 értékű érméket vélték mágnesre érzékenynek, míg voltak, akik azt mondták, mindegyik pénzérme vonzódik a mágneshez, mert fémből készült. Ellenőriztétek ezt a jelenséget kísérletileg, és találgátok meg a helyes választ!

6. A hőjelenség attól függ, hogy milyen anyagból készült a test. Érdeklődjétek otthon, miből készült a háztartásokban használt teáskanna vagy lábos! Mit tesznek a felnőttek annak érdekében, hogy télen a lakásból a meleg ne adódjon át a kinti levegőnek?

## 14. §. Kémiai jelenségek és ismérveik

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megismerjétek a kémiai jelenségeket és azok ismérveit;
- megtanuljátok a kémiai és a fizikai jelenségek megkülönböztetését.

A keverékekkel és a fizikai jelenségekkel történő megismerkedésnek köszönhetően le tudjátok vonni a következtetést, amely szerint mind a keverékekben lévő, mind a fizikai jelenségekben részt vevő anyagok változatlanok maradnak, s a keverékek komponensei megőrzik tulajdonságaikat. Például a jég olvadása, a víz forrása és fagyása során a víz molekulái megmaradnak.

**Kémiai jelenségek.** A kémiai jelenségek gyökeresen különböznek a fizikai jelenségektől. A kémiai jelenség kezdete előtt egyféle anyagok léteznek, utána azonban más anyagokká alakulnak.

**A kémiai jelenségek** olyan változások, amelyek következtében egyes anyagok más anyagokká alakulnak át. Az ilyen jelenségeket kémiai reakcióknak is nevezzük.

Annak bizonyításához, hogy kémiai jelenség ment végbe, új anyagok keletkezését kell kideríteni. Legegyszerűbben ez úgy tehető meg, hogy a látásunkkal érzékeljük a kémiai jelenséget: gáz fejlődését, csapadék képződését, színváltozást, fény megjelenését, hő fejlődését. A 38. ábrán (62. old.) ábrázolt kémiai jelenségekben megtalálhatók ezek az ismérvek

A kémiai jelenségek ismérvei közé tartozik a szag megjelenése is. Nyáridőben elegendő például néhány napig, sőt alig néhány órán át a hűtőszekrényen kívül tartani a húst ahhoz, hogy megromoljon és fogyaszthatatlanná váljon. Arról, hogy kémiai jelenség ment végbe, a kellemetlen szag árulkodik.

**Mondjatok bizonyítékokat arra, hogy a keverékekben a komponensek megőrzik a tulajdonságaikat!**





a

b

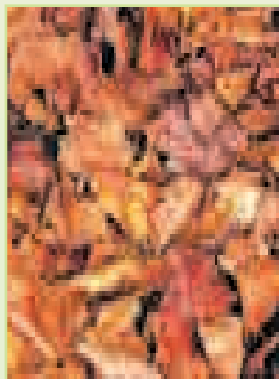
c

d

38. **ábra.** A kémiai jelenségek ismérvei: a – gázfejlődés; b – csapadékképződés; c – színváltozás; d – fény megjelenése és hő fejlődése



A kémiai jelenségek ismérve: gáz fejlődése, csapadék képződése, a szín megváltozása, szag keletkezése, fény megjelenése, hő képződése.



A lehullott lombzat rothadása révén tápanyagokkal gazdagítja a talajt

**A rothadás mint természeti kémiai jelenség.** Elgondolkodtatok-e már azon, hogy miért nem süllyedünk el a lehullott lombzatban, amikor sűrű erdőbe megyünk? Hová tűntette el a természet a fákról lehullott rengeteg levelet, gallyakat, ágakat, elszáradt aljnövényzetet? A természettől példát lehetne venni, hogy ne okozzon annyi problémát az embernek a sok hulladék és szemét.

A helyzet az, hogy kedvező feltételek mellett a növények és állatok elhalt maradványai elrothadnak. **Rothadásnak** nevezzük azt a természeti kémiai jelenséget, amely során a szerves anyagok, főként fehérjék más szerves és szervetlen, azaz ásványi anyagokká alakulnak. Ennek köszönhetően a talaj tápanyagokkal (*televénnnyel* vagy *humusszal*) dúsul. A rothadást elősegíti a nedvesség, baktériumok és a levegő korlátozott jelenléte. Ennek a természeti kémiai jelenségnek az ismérve a hőfejlődés.

A rothadás vagy bomlás révén egyszerűbb anyagok képződnek, amelyeket a talajba, vízbe, levegőbe kerülésük után a növények nyelnek el, s így új szerves anyagok képződésében vesznek részt.



A rothadásnak köszönhető, hogy a Földön nem halmozódnak fel a szervezetek elhalt maradványai, s a talaj humusszal dúsul.



Ez a természetben fontos szerepet játszó kémiai jelenség nem mindig kívánatos a hétköznapokban, mert a következtében az élelmiszerek fogyaszthatatlanokká válnak. Annak megakadályozása érdekében, hogy az élelmiszerek a bennük lévő szerves vegyületek rothadása következtében megromoljanak, konzerválással, főzéssel, sózással, fagyasztással tartósítják őket.

A természetben számos kémiai jelenség megy végbe. A növényekben szén-dioxidból és vízből szerves anyagok és az élet létezéséhez szükséges oxigén képződik. A kémiai jelenségeknek köszönhető, hogy az állati és az emberi szervezet minden szükséges anyagot megkap a növekedéshez és a fejlődéshez



*Konzerválás – a rothadást akadályozó tartósítási módszer*

## Tudástár

Az emberek megtanulták, hogyan kell megvalósítani a kémiai jelenségeket laboratóriumokban és üzemekben. Arról, hogy ez mennyire fontos, nap mint nap meggyőződhetek. Mindenekelőtt a fémkohászatot, a gumigyártást, a műanyagok, fűdémszerkezetek, padlóanyagok, cement, műtrágyák, állati takarmány-kiegészítők előállítását kell említeni. Ezeket a termelési módszereket az ember különböző időkben sajátította el. A történelemórákon megtudjátok, hogy az emberiség történetében volt bronzkor és vaskor. Ezek az elnevezések bizonyítják, hogy mennyire fontos a kémiai jelenségek ember általi megvalósítása. Ennek köszönhető, hogy az ember a kőbaltától és a faboronától eljutott a fémből készült gépekig.



## Legyetek természetbúvárok!

Szárítsatok ki két tojás héjat és dörzsöljétek porrá! A kapott port osszátok két részre, majd helyezétek az adagokat egy-egy átlátszó edénybe! Egyikbe öntsetek két evőkanálnyi vizet, a másikba ugyanannyi ecetet! Figyeljétek meg, milyen változások mennek végbe a két edényben! Melyikben ment végbe kémiai jelenség? Hogyan állapítottátok meg ezt?



## Tudásellenőrzés

1. Melyek a kémiai jelenségek? Mondjatok példákat kémiai jelenségekre!
2. Nevezzétek meg a kémiai jelenségek ismérveit!
3. Miért sorolják a tej savanyodását a kémiai, a jég olvadását pedig a fizikai jelenségekhez?
4. Jegyezzétek be a füzetetekbe olyan kémiai jelenségeket, amelyeket te vagy a családod tagjai valósítottak meg a háztartásban! Ismertessétek ezeknek a jelenségeknek az ismérveit!



## 15. §. Égés.

### A természeti jelenségek ismétlődése és kölcsönös kapcsolataik

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

**Idézzétek fel a levegő összetételét és tulajdonságait!**

- megismerd az égés feltételeit;
- jellemezni tudd az égést mint kémiai jelenséget, és megismerd annak jelentőségét;
- megismerd az ismétlődő jelenségeket és a köztük lévő kölcsönös kapcsolatokat.

**Égés.** Amint az előző paragrafusokból megtudtátok, a fény megjelenése és a hőfejlődés sok kémiai jelenség ismertetőjegye. Azokat a reakciókat, amelyeket ilyen jelenségek kísérnek, **égésnek** nevezzük. Az égés elterjedt kémiai jelenség, amelynek a maga számára történő hasznosítását az ember régóta megtanulta (39. ábra).



a

b

c

**39. ábra.** Az égés példái: a – paraffingyertyák égése; b – fa égése a kandallóban; c – földgáz égése a gázrezsón



Az **égés** olyan kémiai jelenség, amelyet fény megjelenése és hő fejlődése kísér.

**Az égés feltételei.** Az égés legtöbbször az anyagoknak a levegő oxigénjében történő égését jelenti. Minden anyagnak rá jellemző gyulladási hőmérséklete van. Így nevezzük azt a hőfokot, amelyen elkezdődik az égés. Elegendő egy szikra vagy a gyufa lángja, hogy meggyulladjon a gáztűzhelyen a háztartási földgáz. A kőszenet ugyanakkor sokáig kell hevíteni arra a hőmérsékletre, amelyen meggyullad.

Az égés létrejöttéhez két feltételnek kell megvalósulnia: olyan hőfoknak kell létrejönnie, amely magasabb az anyag gyulladási hőmérsékleténél, és levegőnek kell jelen lennie.

Végezzünk el egy kísérletet. Gyűjtsunk meg két viaszgyertyát (a viasz szerves anyag). Az egyiket fedjük le üvegburával vagy nagyméretű laboratóriumi pohárral. A másikat hagyjuk szabadon. A lefedett gyertya egy ideig ég, majd elalszik, míg a másik folytatja az égést.

Ezzel a kísérlettel az égés mindkét feltételét bizonyítottuk. A második gyertya esetében nem akadályoztuk a levegő oxigénjének az égő anyaghoz jutását, míg az első gyertyánál – annak lefedésével – elzártuk a levegő és a benne lévő oxigén útját az égés helyéhez.

Amíg a gyertya égett a bura alatt, tőle minden irányba fény sugárzott. A burát megérintve érezhettük, hogy az felmelegedett.

Miután megbizonyosodtunk arról, hogy milyen feltételekre van szükség az égéshez, megvizsgáljuk, *miként szüntethető meg az égés*. Kétségtelen, hogy figyelembe kell venni az égés feltételeit, ám az ellenkezőjét kell tenni annak, mint ahogy azokat létrehoztuk. Meg kell szüntetni a levegő hozzáférését az égés helyéhez, és a gyulladási hőfoknál alacsonyabb hőmérsékletet kell létrehozni az égés környezetében.

**Az égés az ember szolgálatában.** Az ember az égés jelenségével először a természetben találkozott. Azokban a régi időkben félt a tűztől, de várta is, hogy fellobbanjon. Félt, mert a villámlás tűzvészt okozott, és várta a tüzet, mert az világított, melegített, sütni és főzni lehetett rajta, elriasztotta a veszélyes ragadozó állatokat.

Sok idő elteltével az ember megtanulta, hogyan tarthatja fenn az égést, és miként gyújthat maga is tüzet. Vagyis elsajátította azokat a módszereket, amelyekkel függetlenné tehetette magát a természetől az égés elnevezésű kémiai jelenség saját kezű előidézésével.

Ez a jelenség nagy hasznára van az emberiségnek. Az égésnek köszönhetően a többi között villamos-energiát termelnek, ételeket készítenek, világítanak, fűtenek, járműveket működtetnek, fémeket állítanak elő, üveget gyártanak.



*Az égés feltételeit bizonyító kísérlet*

**Gondolkodjatok el** azon, hogy tűz oltásakor miként akadályozzák meg, hogy levegő jusson az égő anyagokhoz, és miért hűtik le a környezetet a gyulladási hőmérséklet alá!



*Hőerőmű*



40. ábra. Az évszakok váltakozása

**A jelenségek ismétlődése és kölcsönös kapcsolataik.** A jelenségekre jellemző az ismétlődés. A nappal például az éjszakával váltakozik. Évente szabályos rendben ismétlődnek az évszakok: a tél után a tavasz, s nem egy másik évszak következik. Nézzétek meg a 40. ábrát, amelyen az évszakok váltakozása látható.

A természetben a biológiai, fizikai és kémiai jelenségek szorosan kapcsolódnak egymáshoz. Tudjátok, hogy kémiai jelenségek nélkül nincsenek biológiai jelenségek. Azokból az anyagokból ugyanis, amelyekkel a növények és állatok táplálkoznak, ezek testében a szervezetükre jellemző új anyagok képződnek. A szerves anyagok képződése a növényekben szervesanyagokból egyesíti magában a kémiai (új anyag képződése), a biológiai (a növény növekszik) és a fizikai (fény) jelenségeket.

Nem tévedünk, ha kijelentjük, hogy a fizikai jelenségek kötődnek a kémiai jelenségekhez. Vagyis a fizikai és kémiai jelenségek kapcsolata kölcsönös.

**A fizikai és kémiai jelenségek közötti kapcsolatok példái**

- A molekulák állandó mozgásban vannak.
- Hogy végbemehessen a kémiai jelenség, az anyagokat gyakran melegítik, megvilágítják, aprítják, összenyomják, feloldják.
- Az anyagok robbanását hangjelenség, az égését fény- és hőjelenség kíséri.

## Tudástár

Létezik egy olyan foglalkozás, mint a tűzoltó. Ezt a hivatást általában testileg erős, határozott és ügyes emberek gyakorolják. Amikor az égő házban emberek vannak, azonnal helyes döntést kell hozni a megmentésük érdekében. Ezért ezt a foglalkozást a bátor, lelkiileg erős emberek választják.



## Legyetek természetvédők!

Könnyű a tábortüzet meggyújtani, de nehéz eloltani. S ez valóban így van. Mennyi erdőt, s benne állatot elpusztított már a tűz! A tűzben emberek is meghalnak.

A tüzek általában az emberi hanyagság miatt keletkeznek. Erről soha ne feledkezzetek meg, s legyetek mindig óvatosak, figyelmesek az olyan kémiai jelenség kapcsán, mint amilyen az égés! Jegyezzétek meg, és mindig tartsátok be a tűzzel való bánás szabályait!



## Tudásellenőrzés

1. Beszéljétek meg, hogy miként ábrázolják a művészek alkotásaikban a természet évszakai változásait!
2. Milyen kémiai jelenséget nevezünk égésnek?
3. Nevezzétek meg az égés feltételeit!
4. Hogyan szüntethető meg az égés?
5. Miért sorolják az anyagok égését a kémiai jelenségekhez?
6. Magyarázzátok meg az égés jelentőségét!
7. Mondjatok példákat:
  - a) jelenségekre, amelyek ismétlődnek a természetben;
  - b) a fizikai és kémiai jelenségek kapcsolataira!
8. Készítsetek beszámolót házi olvasmányok és az internet felhasználásával *Jelenségek ismétlődése a természetben* címmel!
9. Beszéljétek meg, hogyan alkalmazható biztonságosan a háztartásban az olyan kémiai jelenség, mint az égés!



## Tesztfeladatok az I. részhez

**1. Nevezzék meg azt a természettudományt, amely a szervezetek felépítését és kölcsönös kapcsolatait vizsgálja!**

- A földrajz                                B biológia  
C fizika                                        D kémia

**2. Milyen eszközt használnak az égitestek vizsgálatára?**

- A teleszkóp                                B mérőszalag  
C iránytű                                      D mikroszkóp

**3. Állapítsátok meg a megfelelést a természeti testek és a mérésükhöz használt eszközök között!**

- 1 tömeg                                        A távcső  
2 hosszúság                                B mérőszalag  
C mérleg

**4. A kísérletekhez tartozik:**

- A csillagos ég vizsgálata teleszkóppal  
B madarak megfigyelése a természetben  
C növények növekedésének megfigyelése speciálisan létrehozott feltételek között  
D tolltartó hosszának megmérése

**5. Milyen természetvizsgálati módszer segít a tanulóknak a fűzfalevelek hosszának megméréseiben?**

- A megfigyelés                                B kísérlet  
C mérés                                        D modellezés

**6. A tanulók meghatározták, hogy milyen – hideg vagy meleg – vízben oldódik jobban a cukor. Milyen természetvizsgálati módszert alkalmaztak a tanulók?**

- A megfigyelés                                B kísérlet  
C mérés                                        D modellezés

**7. Válasszátok ki az anyagot!**

- A levegő                                        B arany jegygyűrű  
C szék                                        D szén-dioxid

**8. Melyik sorban van több test, mint anyag?**

- A jegenye, cukor, víz  
B vas, üvegváza, ezüst  
C mágnes, oxigén, szikla  
D konyhasó, szén-dioxid, arany fülbevaló

**9. Az oxigén és a szén:**

- A molekulák                                B egyszerű anyagok  
B keverékek                                D kémiai elemek

**10. Válasszátok ki a keveréket!**

- A víz  
B tej  
C vas  
D szén-dioxid

**11. A víz:**

- A egyszerű anyag  
B összetett anyag  
C alaktartó anyag  
D keverék

**12. Milyen keverék (elegy) választható szét szűréssel?**

- A víz és cukor keveréke  
B homok és konyhasó keveréke  
C víz és homok keveréke  
D vasreszelék és cukor keveréke

**13. Nevezétek meg a kiemelkedő ukrán természettudóst!**

- A Paracelsus  
B Vernadszkij  
C Lomonoszov  
D Darwin

**14. Állapítsátok meg a megfelelést az anyagok és tulajdonságaik között!**

- 1 oxigén  
2 vas  
A alaktartó  
B nem alaktartó  
C kitölti a rendelkezésre álló teret  
D vonzza a mágnes

**15. Nevezétek meg, mi nem jellemző a tejre és a levegőre!**

- A alaktartó  
B különböző színű  
C egyforma színű  
D cseppfolyós

**16. Nevezétek meg a fizikai jelenséget!**

- A a fa égése  
B rozsdaképződés  
C jégolvadás  
D a tej savanyodása

**17. Nevezétek meg a kémiai jelenséget!**

- A madár repülése  
B gyertya égése  
C hullám képződése  
D víz melegedése

**18. Milyen természeti jelenség a csalogány éneke?**

- A mechanikus jelenség  
B hangjelenség  
C fényjelenség  
D mágneses jelenség

**19. Állapítsátok meg a természeti jelenségek és az eszközök közötti megfelelést!**

- 1 kémiai jelenség  
2 fizikai jelenség  
A guruló labda  
B növekedő gyermek  
C rozsdáló szög

## II. RÉSZ

# A VILÁGEGYETEM



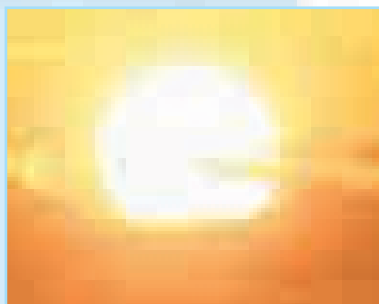
- **Égbolt. Éggömb**
- **Csillagok és csillagképek**
- **A Naprendszer általános szerkezete**
- **A Világegyetem és alkotóelemei**
- **A csillagászat mint a Világegyetemet kutató tudomány**

## 16. §. Égbolt. Éggömb

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

**Idézzétek fel a Naprendszer szerkezetét!**

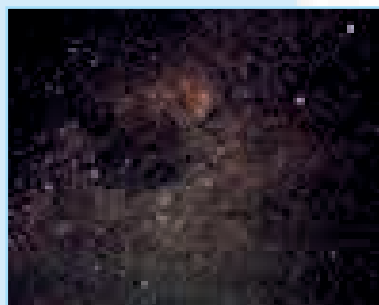
- meg tudjátok különböztetni az égitesteket;
- megtanuljátok megnevezni az éggömb pontjait és vonalait;
- meg tudjátok magyarázni az égitestek látható mozgását és a csillagos égbolt változásait az év folyamán.



a



b



c

**41. ábra. Égitestek:**  
a – Nap; b – Hold;  
c – csillagok

Az előző részből megtanultátok, hogyan különböztethetők meg és jellemezhetők a fizikai testek. Azok a testek, amelyeket megismertetek, földi testek voltak. A természetben azonban léteznek égitestek is (41. ábra). Hozzájuk tartozik a többi között a Nap, a Hold, a Föld, a csillagok.

**Az égbolt.** Nappal a Napot látjuk a fejünk fölött, míg éjjel tiszta időben a csillagok és a Hold látható az égen. Nagyítószer nélkül, szabad szemmel mintegy 3000 csillag látható. Ezek méreteikben és fényük erősségében különböznek egymástól.

Ismeretes, hogy a Föld gömb alakú. Megkülönböztetnek rajta északi és déli féltekét. A csillagos égbolt különbözik az északi és a déli féltekéről nézve. Mi, akik az északi féltekén élünk, másmilyenek látjuk a csillagos eget, mint azok, akik a déli féltekén laknak, ám onnan is közel 3000 csillag látható szabad szemmel. Tehát egy képzeletbeli Föld körüli utazáson mintegy 6000 csillagot lehetne megszámolni szabad szemmel, nagyítókészülék nélkül.

Az előző részből tudjátok, hogy az ember a természet kutatása céljából nagyítókészülékeket használ. Ezek egy részével a csillagos égboltot vizsgálják. Távcsővel figyelve az éjszakai égboltozatot több csillagot láthatunk, mint szabad szemmel. Teleszkóppal ugyanakkor csillagok milliói figyelhetők meg.

**Az éggömb.** A labda golyó alakú, a gumiból vagy bőrből készült burkát gömbnek nevezzük. Ennek a burknak van belső és külső felülete.

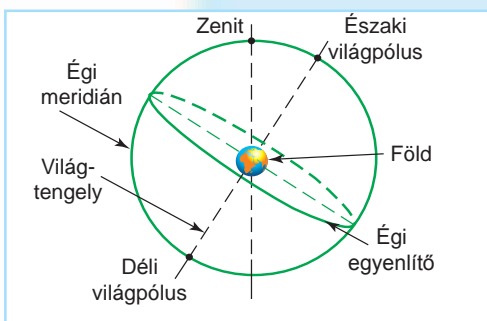
Az éggömbről alkotott elképzelés már a régmúltban kialakult. Az embereknek úgy tűnt, hogy a föld fölött kupolaszerű égbolt található, amelynek a belső felületén van a Nap, a Hold és a csillagok. Ez az elképzelés nem azonban nem fedi a valóságot. A kialakulását az alapozta meg, hogy az égitestek óriási távolságra vannak bolygónktól.

A Föld tanulmányozása közben az ember megalkotta modelljét, a földgömböt vagy glóbuszt. Bolygónk kicsinyített másán ábrázolva vannak a kontinensek, óceánok, tengerek, hegyek és síkságok. A földgömb lehetővé teszi a Földön való eligazodást, sajátosságainak a tanulmányozását (42. ábra).

Az ember a földgömbhöz hasonló modellt készített a csillagos égbolt tanulmányozása és a rajta történő eligazodás céljából. Ezt éggömbnek nevezték el (43. ábra). Ennek is van északi és déli féltékéje. Vannak sarkai, amelyeket északi és déli pólusnak neveznek. Az éggömböt északi és déli féltékére osztó vonalat **égi egyenlítőnek** nevezték el.



42. ábra. Földgömbök

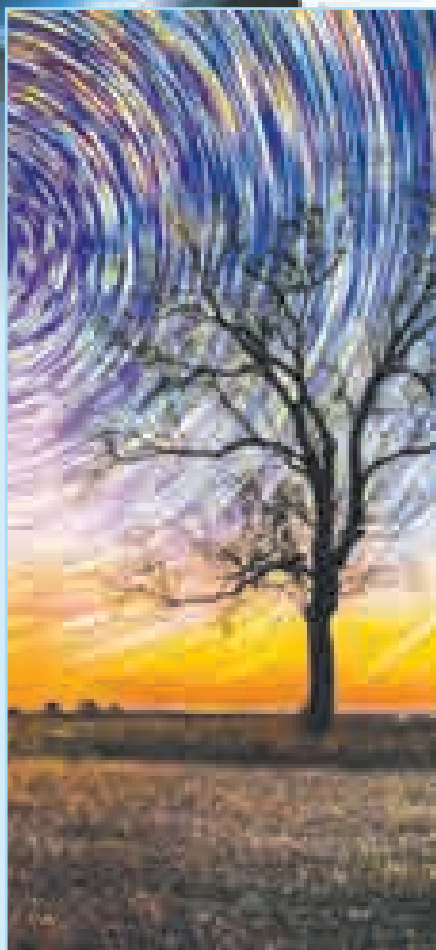


43. ábra. Az éggömb

Az **éggömb** – tetszőleges sugarú képzeletbeli gömb belső felülete, amelyen a megfigyelő által látható égitestek helyezkednek el.



Az éggömbnek a megfigyelő feje fölött található pontját **zenitnek** nevezzük. Ez az éggömb legmagasabb pontja. Az éggömb világpólusokon és zeniten áthaladó körvonalát **égi meridiánnak (délkörnek)** mondjuk.



**44. ábra.**  
Az éggömb napi forgása

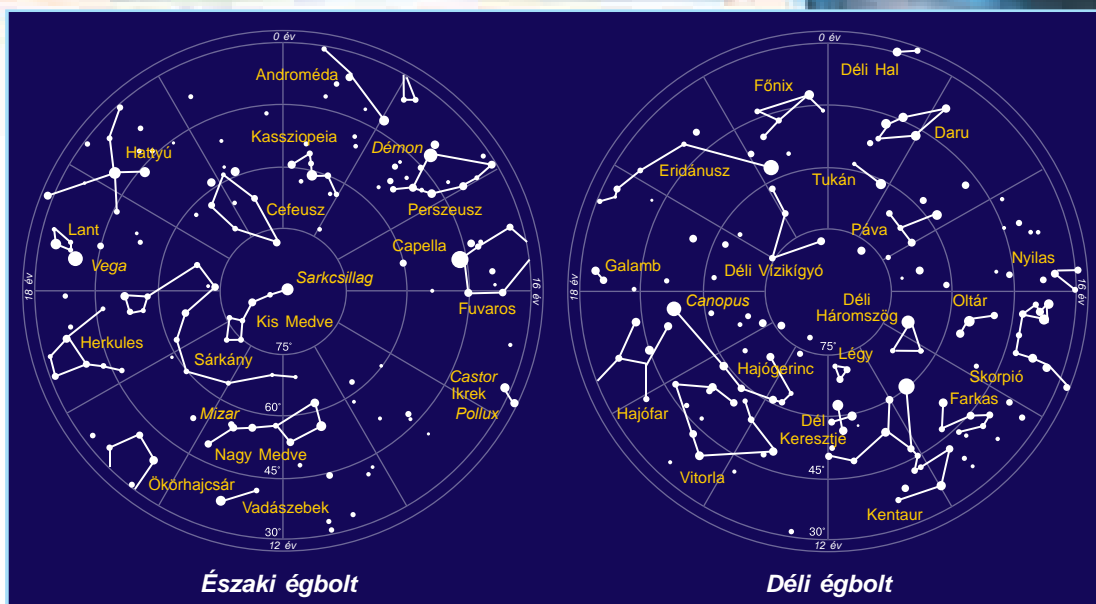
Ahogy a földgömbön megkereshetők különböző tárgyak és meghatározható a közöttük lévő távolság, az éggömb segítségével ugyanez megtehető az égitestekkel.

Az éggömb gyakorlati kérdések megoldásában is az ember segítségére van: meghatározható vele az égitestek elhelyezkedése a csillagos égbolton, megfigyelhető az égitestek mozgása és leírható kölcsönös elhelyezkedésük.

**A testek mozgása az égen.** Nem nehéz meggyőződnünk arról, hogy a csillagok és más égitestek változtatják a helyzetüket az égbolton. Ehhez választanunk kell egy helyet, ahonnan jól látható az égbolt, amely mellett mozdulatlan tárgyak (ház, fa) találhatóak. Innen elkezdhető a megfigyelés. Nappal láthatjuk a Nap balról jobbra történő mozgását az égen. Éjjel az égbolton megjelennek a csillagok. Kiválasztunk egy vagy két fényesen világító csillagot, megjegyezzük a helyzetét a Földön lévő mozdulatlan testekhez – házhoz, fához – viszonyítva. Ha két-három óra elteltével folytatjuk a kiválasztott csillagok megfigyelését, akkor arra a következtetésre jutunk, hogy ezek is balról jobbra mozdultak el az égbolton, mint nappal a Nap (44., 45. ábra).



**45. ábra.** A nap mozgása az égbolton



46. ábra. A csillagos égbolt térképe

A Föld forgástengelyével párhuzamos vonalat **világtengelynek** nevezzük. E körül forog a csillagos égbolt. A világtengelynek az éggömbbel alkotott metszéspontját **világpólusoknak** nevezzük.

**Csillagtérképek és csillagatlaszok.** Az éggömb egyes részeinek részletesebb tanulmányozása céljából az ember térképeket készített a csillagos égről (46. ábra). A csillagos égbolt mindkét féltékéről készültek csillagtérképek, a csillagtérképekből pedig csillagatlaszt készítettek. A csillagatlasz lehetővé teszi a csillagos égbolt különböző részeinek a Föld bármely pontjáról történő vizsgálatát.



### Tudástár

A csillagos égbolt tanulmányozása már a régi időkben lehetővé tette az akkori tudósok számára, hogy összefüggést állapítsanak meg az évszakok váltakozása és az olyan égi jelenségek között, mint a Nap magasságának változásai az égbolton, a Hold körvonalának változásai, egy csillagnak az égbolt különböző pontjain való megjelenése az év folyamán. Az is ismeretes volt, hogy az év körülbelül 365 nappól áll. Ily módon már régen megalkották annak a naptárnak az alapját, amelyben az időszámítás mértéke a nap (a nappal és az éjszaka), hónap (két telihold közötti napok száma) és év (a napok száma, amennyi alatt a Föld egy teljes fordulatot tesz a Nap körül) lett.



## Legyetek természetbúvárok!

Egy kartondoboz egyik oldalára rajzoljátok fel az egyik csillagkép csillagait! A csillagok helyét lyukasszátok át! A lyukakra ragasszátok fehér papírlapot! Helyezzétek a kartondobozt sötét szobába és világítsátok meg belülről: a doboz külső falán fénylő pontokat láthattok. Ezek „az éjszakai égbolt csillagai”. Azonban elegendő felkapcsolni a szobában a villanyt, hogy a mesterséges csillagok eltűnjenek, azaz a fény „kioltsa” őket.

## Tudásellenőrzés



1. Hány csillag látható az éjszakai égbolton nagyítókészülékek nélkül?
2. Mit nevezünk éggömbnek?
3. Az éggömb milyen pontjait és vonalait ismertétek meg?
4. Magyarázzátok meg az égitestek látható mozgásait és a csillagos égbolt képeinek változásait az év során!
5. Írd be a füzetedbe azokat az égitesteket, amelyeket ismersz!



## 17. §. Csillagok és csillagképek

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

**Idézzétek fel a csillagképek nevét!**

- megtanuld, mi a csillag, hogyan különböztetheted meg a csillagképeket;
- meg tud nevezni a csillagokat;
- megtanuld jellemezni a csillagközi teret;
- megismerd a csillagos égen látható csillagképeket.

**A csillagok fajtái.** A **csillag** – világító, forró gömb, amelyben óriási mennyiségű energia fejlődésével járó anyagátalakulás megy végbe. A csillagok nagyon változatosak. Egymástól hőmérsékletükben, méretükben, színükben, fényességükben és sok más jellemzőt tekintve különböznek. Vannak úgynevezett törpecsillagok. A mi Napunk is ilyen törpecsillag. A Napnál több tízszeresen nagyobb csillagokat óriáscsillagoknak nevezünk. Léteznek gigacsillagok, amelyek méretei több százszorosan meghaladják a Nap méreteit. A teljesen kis csillagokat **neutroncsillagoknak** nevezik.



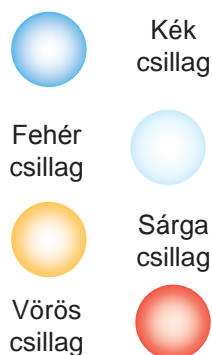
Neutroncsillag

Színük szerint a csillagokat kékekre, fehérekre, sárgákra és vörösekre osztják. A kék csillagok hőmérséklete a legmagasabb, a vörös csillagoké a legalacsonyabb. A Nap sárga csillag.

A tudósok kiderítették, hogy a csillagokat képező fő kémiai elemek a hidrogén és a hélium, a többi elem nagyon kis mennyiségben fordul elő bennük.

Mint a természetben minden test, a csillagok is állandóan változnak. A csillagok „születnek”, „élnek” és „meghalnak”.

Sok csillag, mint amilyen a Nap, nagyon régen világítanak, némelyik közel jutott a kialváshoz. Azonban léteznek fiatal csillagok is.



A csillagok szín szerinti osztályozása

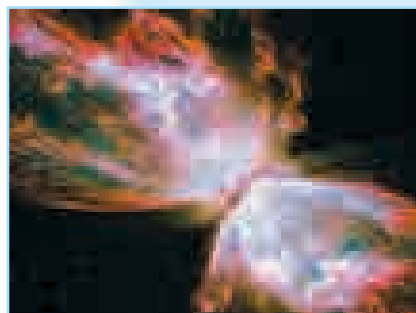
A **csillagok** – gömb alakú, fényt sugárzó, izzó égitestek.

A csillagok régen segítettek az embernek az időjárás előrejelzésében, tájékozódásban az utazások során, az idő mérésében.

**A csillagközi tér.** A csillagok nagy távolságokban található egymástól. A közöttük lévő teret ritka gázok, por, mágneses terek és kozmikus sugárzás tölti ki. A csillagközi gáz- és porfelhőket **ködnek** nevezik (47. ábra). A csillagközi ködnek több fajtája létezik. Ha ködben csillagok találhatóak, akkor az világít. Ha a gáz- és porfelhőben nincs csillag, akkor **sötét** ködről beszélünk. A gázköd hidrogénből, héliumból, nitrogénből, oxigénből állnak és különböző az alakjuk. Ezért a csillagközi ködöknek olyan neveket adtak, mint Pelikán, Észak-Amerika, Rózsa, Bagoly, Súlyzó. A ködök méretei óriásiak, a két végük közötti távot a fény több év alatt teszi meg. A kis méretű, gömb alakú ködöket bolygóködöknek nevezik, mivel teleszkópban vizsgálva őket olyanok, mint a bolygók korongjai. Jelenleg több mint 1000 bolygóköd ismert.

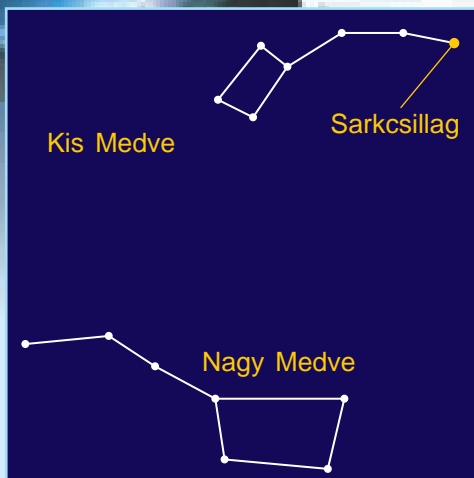


a

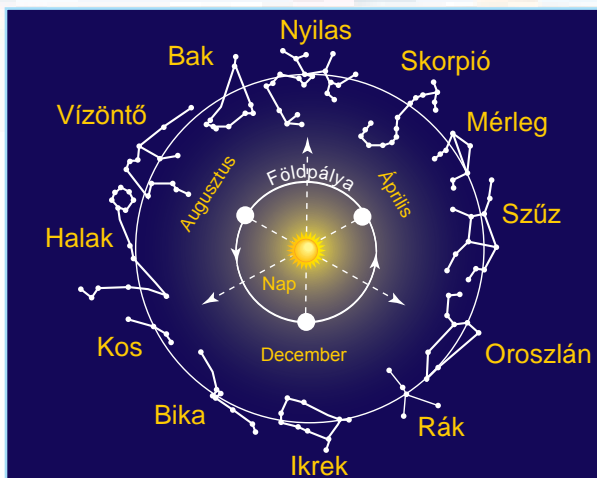


b

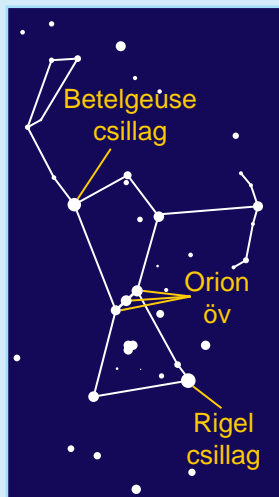
47. ábra. Ködök: a – Csiga-köd; b – Pillangó-köd



48. ábra. Kis Medve és Nagy Medve csillagképek



49. ábra. Állatövi csillagképek



Orion csillagkép

**Csillagképek.** Már megfigyelhettétek, hogy a csillagok az égbolton különféle csoportokat – **csillagképeket** – alkotnak. Az emberek ezeknek régen neveket adtak. A csillagászok az égboltot 88 csillagképre osztották. Sok csillagkép elnevezését az ókori görögöktől vették át, s ezek mitológiai hősökhöz kapcsolódnak. Az északi félteke legismertebb csillagképe a Nagy Medve. Ebben hét erősen fénylő csillag látható, amelyek együtt alkotják a Göncölszekeret. Ezért a Göncölszekér a Nagy Medve csillagkép másik elnevezése. Az égbolton a Nagy Medve közelében található a Kis Medve csillagkép (48. ábra). Ebben a csillagképben legfényesebb a Sarkcsillag. Ez található legközelebb az északi világpólushoz. A segítségével határozzák meg, merre van Észak.



A **csillagkép** – a csillagos égbolt feltételes módon, de pontosan behatárolt része.

### Tudástár

Az éggömb megismert vonalain kívül létezik még egy vonal, amely a Nap éves mozgása alatt leírt pályáját jelöli. Ennek a tudományos neve: **ekliptika** (43. ábra, 73. old.). Az éggömb e vonalának hosszában helyezkednek el az **állatövi csillag-**



**képek.** Az állatöv elnevezést is az ókori görögök „zodiákus” kifejezéséből vették át. Állatövinek 12 csillagképet tartanak: Bak, Vízöntő, Halak, Kos, Bika, Ikrek, Rák, Oroszlán, Szűz, Mérleg, Skorpió, Nyilas (49. ábra, 78. old.). Ismeretes, hogy az ekliptika nem 12, hanem 13 csillagképen halad át. A tizenharmadik csillagkép neve: Kígyótartó.

## Gyakorlati foglalkozás

### A legismertebb csillagképek meghatározása a csillagos ég térképén

**Szükséges eszköz:** a csillagos égbolt térképe.

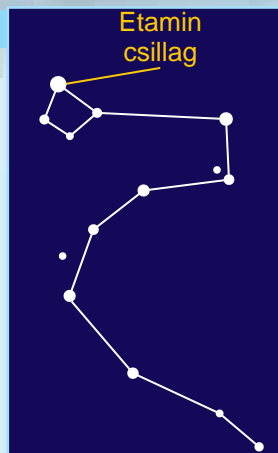
**A foglalkozás során megtanuljátok:** a legismertebb csillagképek megtalálását a csillagos égbolt térképén.

**1. feladat.** Keressétek meg a Nagy Medve csillagképet a térképén!

**2. feladat.** Keressétek meg a Kis Medve csillagképet a csillagos égbolt térképén!

**3. feladat.** Keressétek meg a csillagos égbolt térképén a Sárkány csillagképet!

Nézzétek meg, milyen a legfényesebb csillagok elhelyezkedése a megtalált csillagképekben! Gondolkodjatok el azon, hogy mire emlékeztetnek benneteket ezek a csillagegyüttesek! Írjátok le a füzetetekbe azoknak a csillagképeknek a neveit, amelyeket ismertek!



Sárkány csillagkép

## Legyetek természetbúvárok!

1. Ismerkedjétek meg a csillagos égbolt térképével! Keressétek meg a Nagy Medve és a Kis Medve csillagképeket!

2. Egy derűs estén menjétek ki szüleitekkkel a szabadba és próbáljátok megkeresni a csillagos égen az említett csillagképeket és a Sarkcsillagot!



## Tudásellenőrzés

1. Mit nevezünk csillagnak?
2. Milyen jellemzők alapján különböztetik meg a csillagokat?
3. Hogyan hasznosítja az ember a csillagokról szerzett ismereteit?
4. Mit nevezünk csillagközi ködnek, és milyen fajtái léteznek?
5. Mi a csillagkép?
6. Mit gondoltok, lehet-e víz a csillagok összetételében?



## 18. §. A Naprendszer általános szerkezete

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

*Idézzétek fel, milyen égitestek képezik a Naprendszer szerkezetét!*

- jellemezni tudjátok a hozzánk legközelebbi csillagot, a Napot;
- megértésétek, a Nap a Naprendszer középpontja;
- jellemezni a Naprendszer felépítését;
- meg tudjátok magyarázni, miért különböző az év tartama a különböző bolygókon.

**A Nap.** A Nap a Földhöz legközelebbi csillag, amely a Földet ellátja fénnel és meleggel. A Nap méretei a Földről nézve nem tűnnek jelentőseknek. Ugyanakkor a Nap 109-szer nagyobb bolygónknál. A Nap – izzó golyó, amelynek a hőmérséklete a felszínén 6 000 °C, míg a középpontjához közel eléri a 15 millió °C-ot. Mivel a Nap a Földtől 150 millió kilométer távolságra található, ezért hőjének és fényének mindössze kétmilliárdod része jut el bolygónkra, de ez elegendő az élet fenntartására. A Nap, akár csak a Föld, állandóan forog a saját tengelye körül.

**A Nap a Naprendszer középpontja.** A Nap körül nyolc nagy bolygó kering a holdjaival együtt, s rajtuk kívül rengeteg kis égitest (aszteroidák, üstökösök, meteoroidok). Ez azért van, mert a Nap tömege 750-szer nagyobb a körülötte keringő testek össztömegénél. Ezzel a hatalmas tömegével a Nap „gigantikus mágnesként” olyan vonzóerőt fejt ki, amellyel megtartja maga körül az égitesteket. A Naprendszer méreteit a Nap hatássférájával mérik, amelyen belül a vonzóereje nagyobb, mint a szomszédos csillagoké.

A Nap és a körülötte keringő égitestek összessége alkotja a **Naprendszert**.

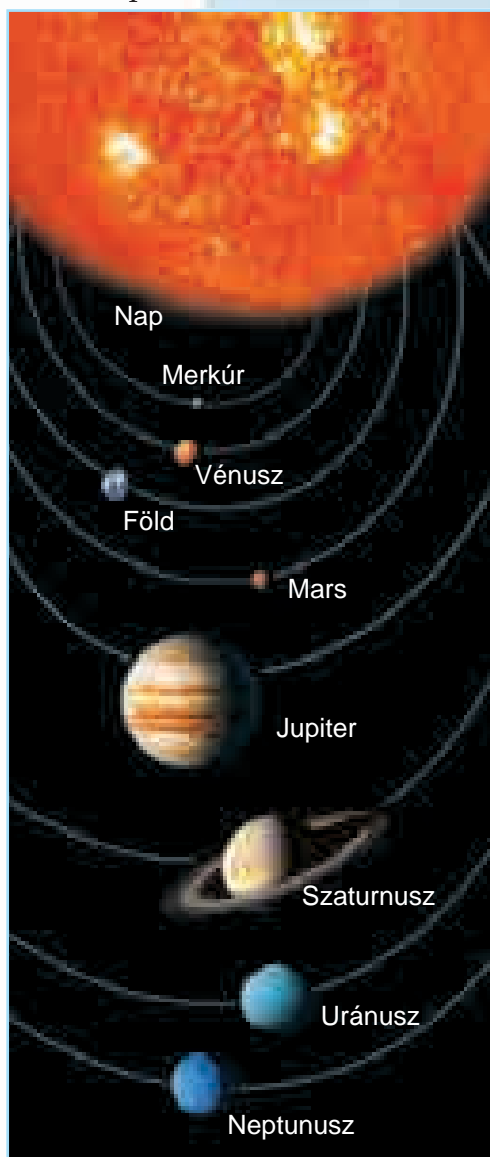
**A Naprendszer szerkezete.** A Naprendszert nyolc bolygó alkotja: 1 – Merkúr, 2 – Vénusz, 3 – Föld, 4 – Mars, 5 – Jupiter, 6 – Szaturnusz, 7 – Uránusz, 8 – Neptunusz és a holdjaik, valamint több száz ezer aszteroida, üstökösök, meteoroidok (50. ábra). A Föld-csoport bolygóihoz a Merkúr, a Vénusz, a Föld és a Mars tartozik. Az óriásbolygók csoportjába a Jupitert, a Szaturnuszt, az Uránuszt és a Neptunuszt sorolják. A **bolygók holdjai** a naprendszerhez tartozó természeti testek, amelyek úgy keringenek a bolygók körül, mint a bolygók a Nap körül. A Merkúrnak és a Vénusznak nincsenek holdjai, miközben a Szaturnusznak több tucat holdja van. A Föld körül egy ilyen égitest, a Hold kering. Erről részletesebben a következő részben tanultok majd.

A **bolygók** – golyó alakú, a Nap körül különböző távolságokra, meghatározott pályán keringő nagy égitestek.

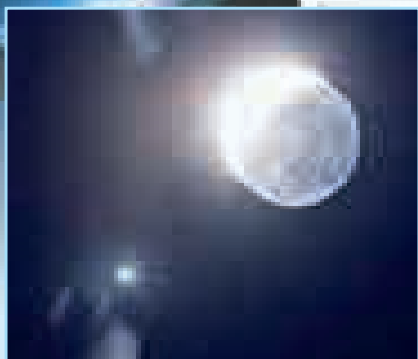
**A bolygók mozgása a naprendszerben.** Minden bolygó a Nap körül kering. Azt a vonalat, amelyen a bolygók haladnak, **keringési pályának** nevezzük (50. ábra). Valamennyi bolygó keringési pályája hasonló, megnyújtott kör alakú, de hosszúságuk eltérő.

Azt az időt, amely alatt a bolygó egy teljes fordulatot tesz a nap körül, **évnék** nevezzük. A bolygók a saját tengelyük körül forognak. Egy ilyen fordulat a nap. Mint már tudjátok, a Földön az év 365,25 napig tart.

Figyeljétek meg, hogy a földi év nem egész szám. Így négyévente egy teljes nap halmozódik fel. Ennek kö-



**50. ábra.**  
A Naprendszer modellje



*A Hold és a Vénusz  
a csillagos égbolton*

vetkeztében minden negyedik évben a február 29 napos. A 366 napig tartó minden negyedik évet **szökőévn**ek nevezzük.

Az év tartama a bolygókon a Naptól való távolságuktól függ. Annál hosszabb az év, minél messzebb van a bolygó a Naptól.

A Nap nemcsak melegíti, hanem meg is világítja a bolygókat. Már tudjátok, hogy a bolygók a felületükről visszaverődő napfénynek köszönhetően világítanak. Egyes bolygókat – a Marsot, Vénuszt, Jupitert – szabad szemmel is láthatjuk a csillagos égbolton.

### Legyetek természetbúvárok!



Figyeljétek meg a csillagos égbolton! A naplemente előtt keressétek meg a Vénuszt, az első égitestet, amely az esti égbolton megjelenik. Ezért Esthajnalcsillagnak is nevezik. Határozzátok meg a helyzetét mozdulatlan testekhez – épületekhez, parkoló gépkocsikhoz, fákhoz – viszonyítva.

Egy-két óra elteltével ismét keressétek meg a Vénuszt az égen! Figyeljétek meg, mennyire fényes ez a bolygó. Ezt követően vonjatok le következtetést, megváltozott-e a helyzete a mozdulatlan tárgyakhoz képest! Jegyezzétek be megfigyeléseiteket a füzetetekbe!

### Tudásellenőrzés



1. Milyen égitestekhez tartozik a Nap? Milyenek a méretei?
2. Jellemezzétek a Naprendszer szerkezetét!
3. Mitől függ az év hossza a Naprendszer különböző bolygói?
4. Mit tudtok a bolygók természetes holdjairól?



5. Készítsétek el a füzetetekben a Naprendszer szerkezetét vázlatosan! Jelöljétek meg az égitestek neveit! A bolygók és a Nap közötti távolságok (százmillió kilométerekre kerekítve) az 5. táblázatban vannak feltüntetve.

5. táblázat

A bolygó neve	Távolság a Naptól (millió km)
Merkúr	50
Vénusz	100
Föld	150
Mars	200
Jupiter	800
Szaturnusz	1400
Uránusz	2850
Neptunusz	4500

6. Kockás papírlapon ábrázoljátok a bolygók és a Nap közötti távolságokat kicsinyítve! Egy kocka legyen feltételeesen 50 millió km. A jelöléseket készítsétek a Nap feltételezett ábrázolásától egy irányban! Hogy minden bolygó Naptól való távolságát ábrázolni tudjátok, 2–3 lapot egymáshoz kell ragasztanod.



## 19. §. A Világegyetem és alkotóelemei

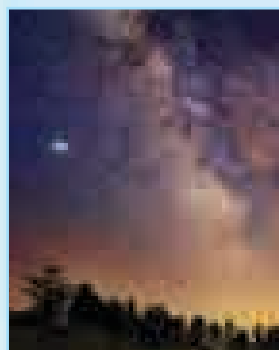
### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- meg tudjátok magyarázni, mi a Világegyetem;
- példákat tudjatok mondani a Világegyetemet alkotó égitestekre;
- elképzelést alkothassatok a Világegyetem méreteiről;
- jellemezni tudjátok az ember helyét a Világegyetemben, képesek legyetek értékelni a Világegyetem jelentőségét.

Világmindenségen vagy világegyetemen a határtalan térben mozgó és fejlődő végtelen számú égitestet és égitestrendszert értjük. Vagyis ez az a világ, amely körülvesz bennünket.

**Csillagrendszerek – galaxisok.** Az égitestek a világmindenségben a közöttük ható vonzóerő vagy gravitáció hatására rendszerekbe szerveződnek. Ilyen rendszer példája a mi Naprendszerünk. Ez egy nagyobb rendszer, a több mint 100 milliárd csillagból álló Tejút vagy – más néven – Galaktika része.

***Idézzétek fel, hogy a régi emberek hogyan képzeltek el a világmindenséget!***



*A Tejút részlete a Földről nézve*

A csillagászok megállapodtak abban, hogy a mi csillagrendszerünket, a Galaktikát nagy kezdőbetűvel írják.

**A Galaktika** – hatalmas csillagrendszer, amely kering.

A világmindenségben történő mozgása során a Galaktika két kisebb galaxissal találkozott, s ezeket magához vonzotta. Ezek neve: Magellán-felhők. Nyáron szabad szemmel is láthatók, de csak a déli féltekéről. Először a Ferdinand Magellan vezette világszerte expedíció során figyelték meg. Innen származik az elnevezés. A tudósok azt feltételezik, hogy egymilliárd év múlva ezeket a galaxisokat teljesen magába olvasztja a Tejút.

Az északi féltekéről megfigyelhetjük az Androméda-köd galaxist. Kétszer nagyobb a Galaktikánál és kétmillió fényévnnyire található tőlünk.



*Adroméda-köd*

**Fényév** – az a távolság, amelyet a fény egy év alatt tesz meg.

A galaxisok szélén kevesebb a csillag, mint a belsőjükben. A csillagok rendkívül változatosak. Előfordul, hogy kettőscsillagokká állnak össze, s egymás körül keringenek.

Nagyon sok különféle alakú és méretű galaxis létezik. Az ismert galaxisok harmadrésze spirál alakú, fényes központi résszel (51. ábra). A másik kétharmad résznek ellipszis alakja van (52. ábra). A többi ismert galaxisnak nincs konkrét formája, ezek csillagfelhők.



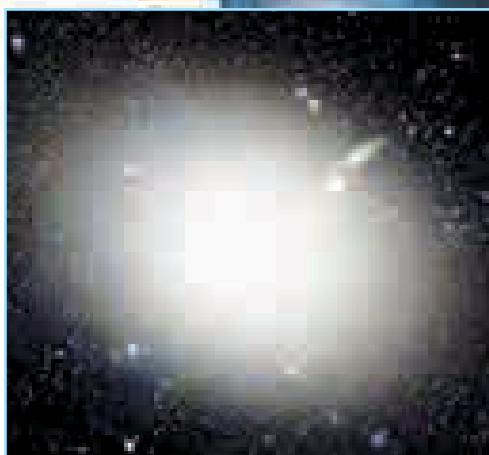
**51. ábra.** A spirál alakú Tejút

A galaxisok bonyolult rendszereket képeznek. A kis galaxisok sokszor a nagyobbak kísérői. A nagy galaxisok gyakran párosával vagy csoportosan találhatók.

**A világmindenség kutatása.** Amikor az ember a világmindenségről kezdett gondolkodni, akkor azonnal felvetődött benne, hogy miből áll, honnan ered.

A világmindenséget vizsgáló korszerű eszközök (52. ábra) segítségével sikerült megfigyelni és lefényképezni sok galaxist. A galaxisok megfigyelésével a tudósok kiderítették, hogy azok olyan messzire vannak tőlünk, hogy a fény a legközelebb lévőkről is több száz vagy több ezer év alatt jut el hozzánk. Az égitestek, a földi fizikai testekhez hasonlóan, létrejönnek (megjelennek) és eltűnnek a természeti fejlődés következtében.

Az űrkutatás fejlődésével lehetővé vált az égitestek földi légkörön kívülről történő vizsgálata űrhajók, műholdak, űrállomások segítségével. Ezeknek a kutatásoknak a lényege az, hogy a vizsgálati eszközöket a Föld légkörén túlra viszik (53. b ábra). Az atmoszféra így nem gátolja a kutatást, s könnyebbé válik a megfigyelés, pontosabbá a képalkotás.



52. ábra. Ellipszis alakú galaxis

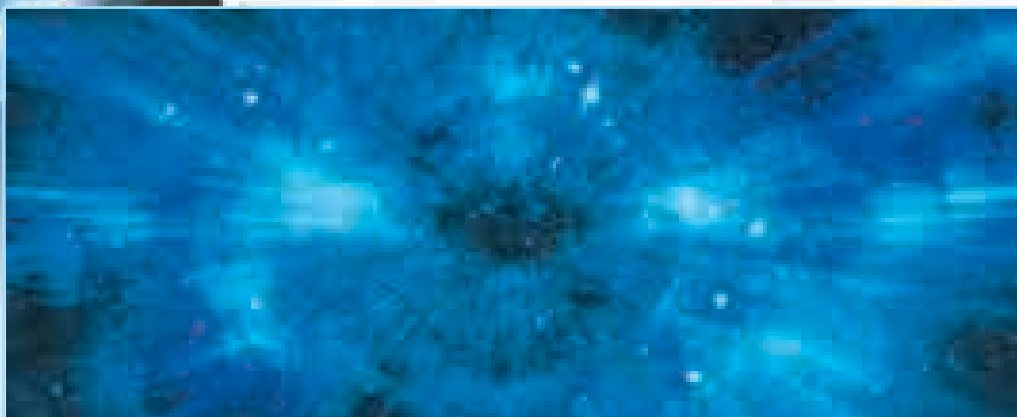


a



b

53. ábra.  
A világmindenség vizsgálati eszközei:  
a – rádióteleszkóp;  
b – Hubble-űrteleszkóp



### 54. ábra. Az ősrobbanásról alkotott elképzelés

Mint látjátok, a világmindenség változatos és érdekes, rengeteg titkot rejt magában. Ha úgy döntötök, hogy csillagászok lesztek, akkor bekapcsolódhattok ezeknek a rejtélyeknek a megoldásába, felfedezéseket tehetek, megismerhetitek a világmindenség szépségét, roppant nagyságát.

### Tudástár



**A világmindenség keletkezésének elmélete.** Hogyan jött létre a világmindenség? Ez a kérdés mindig is izgatta és mindig izgatni fogja az ember fantáziáját. Tudósok feltételezése szerint minden, ami a világon létezik, az úgynevezett ősrobbanás következtében keletkezett 15 milliárd évvel ezelőtt. Az ősrobbanás során először fényrészecskék jöttek létre, majd minden egyéb részecske (54. ábra). Ezekből az ősrészecskékből alakultak ki a csillagok, a bolygók, a galaxisok. Az ősrobbanás óta a világmindenség folyamatosan tágul.

### Tudásellenőrzés



1. Mit értünk világmindenségen vagy világegyetemen?
2. Hogyan, és mikor keletkezett a világmindenség?
3. Hogyan kutatja az ember a világegyetemet?
4. Van-e a világmindenségnek kezdete és lesz-e vége?
5. Készítsetek a füzetetekben beszámolót arról, hogy milyen sikereket ért el az ember a világmindenség kutatásában!
6. Készítsetek miniprojektet *Távoli és közeli világűr* címmel!



## 20. §. A csillagászat mint a Világegyetemet kutató tudomány

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megtudd, mit tanulmányoz a csillagászat, és mikor kezdődtek a csillagászati kutatások;
- megismerd a legkiválóbb csillagászokat és úrkutatókat;
- megismerd a csillagászati kutatások módszereit és eszközeit;
- megértsd, miért fontos az ember számára a világmindenség vizsgálata.

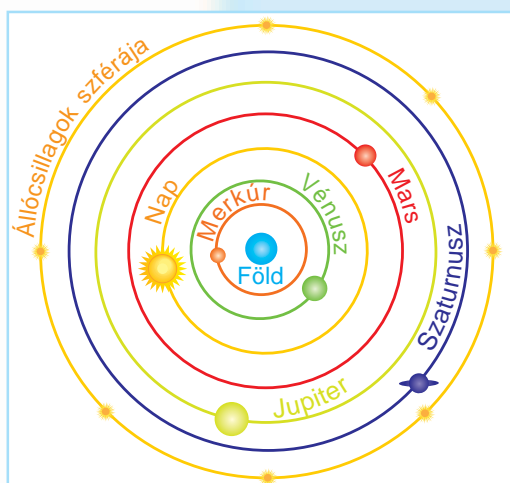
A **csillagászat** az egyik legrégebbi tudomány. Ógörög neve: asztronómia. Az égitestek és a világmindenség szerkezetének és fejlődésének a kutatását már az ókori görögök elkezdték. Erre gyakorlati megfontolásokból volt szükségük. A régi földművesek a csillagok állásából állapították meg az évszakok beköszöntét. A nomád törzsek és a tengerészek a csillagok és a Nap alapján tájékozódtak mozgásuk során. A Nap és a Hold látható mozgásai alapján készítették a naptárakat.

**A csillagászati kutatások fejlődése.** Az első csillagászati feljegyzéseket ókori egyiptomi sírokban találták meg. Ezek 4 ezer évvel ezelőtt készültek. Az óegyiptomi papok 5 ezer évvel ezelőtt a Szíriusz csillag égbolton való megjelenése alapján állapították meg a Nílus áradásának idejét. Az ókori Kínában a csillagászok 4 ezer évvel ezelőtt a Nap és a Hold mozgását tanulmányozva előre tudták jelezni a nap- és holdfogyatkozásokat. A csillagászati ismereteket nemzedékről nemzedékre adták tovább. Ezeket az ismereteket felhasználva készítette el **Klaudiosz Ptolemaiosz** ókori görög tudós a világmodelljét, amelynek középpontjában a mozdulatlan Föld volt (55. ábra). Ez a világkép közel 1500 évig volt elfogadott. Azonban a XVI. században

**Idézzétek fel, mi-ként ismeri meg az ember a világot!**



Klaudiosz Ptolemaiosz



55. ábra. A ptolemaioszi világkép



Nikolausz  
Kopernikusz

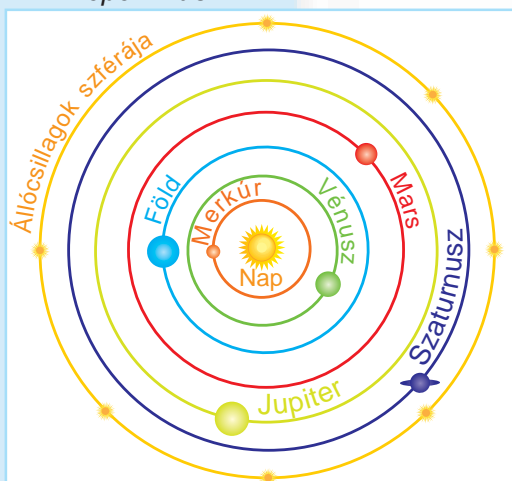
**Nikolaus Kopernikusz** lengyel csillagász egy új világmodellt alkotott, amelynek középpontjában a Nap található. Ez a mai napig érvényben van (56. ábra).

**Galileo Galilei**, az ismert csillagász saját készítésű teleszkópjával sok csillagászati felfedezést tett. Ezek alátámasztották Kopernikusz világmésképe helytállóságát.

Ukrajnában is jelentős eredményeket ért el a csillagászat. Mikolajivban a fekete-tengeri flotta kiszolgálása céljából 1821-ben csillagászati obszervatóriumot és laboratóriumot létesítettek. Ebben csillagászati kutatások is folytak.

A XX. sz. elején **Albert Einstein** elméleti fizikus és az amerikai **Edwin Hubble** munkái véglegesen bizonyították, hogy Kopernikusz heliocentrikus, azaz Napközpontú világmésképe a valóságot tükrözi.

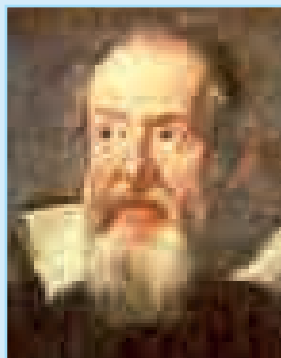
A régi csillagásztól eltérően mi már tudjuk, hogy a világmindenségben a csillagokon kívül sok különböző égitest és általuk alkotott rendszer létezik. Ezért a csillagászat mint tudomány napjainkra lényegesen átértékelődött.



56. ábra. Kopernikusz világmésképe



**A csillagászat** – az égitestek és általuk alkotott rendszerek mozgását, szerkezetét és fejlődését vizsgáló tudomány.

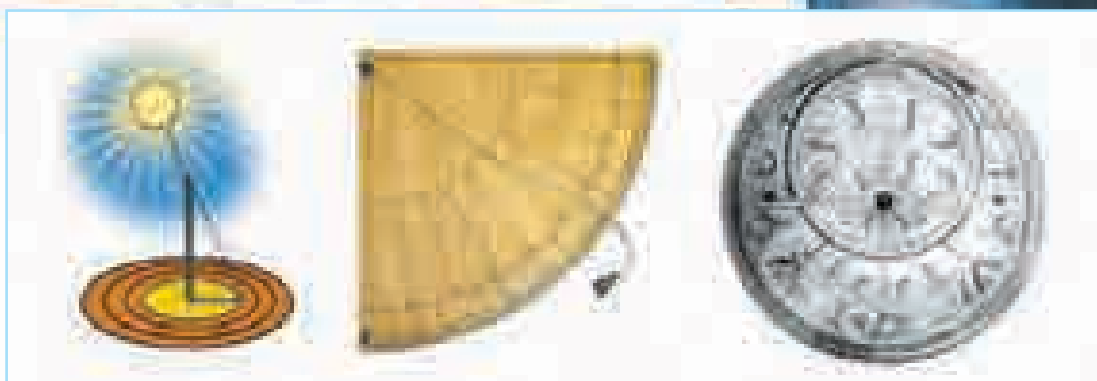


Galileo Galilei

### A világegyetem vizsgálatára szolgáló eszközök.

A csillagos ég egykori kutatói egyszerű műszereket – gnomont, kvadránst, asztrolábiumot – használtak megfigyeléseikhez (57. ábra, 89. old). Ezek az eszközök lehetővé tették az égitestek éggömbi helyzetének meghatározását.

Azóta, hogy 1609-ben Galileo Galilei elsőként tekintett az égboltra teleszkópjával (58. ábra, 89. old.), a csillagászat lehetőségei megsokszorozódtak. Az említett év új korszaknak, a teleszkópos kutatás korszakának kezdetét jelenti a csillagászatban.



a

b

c

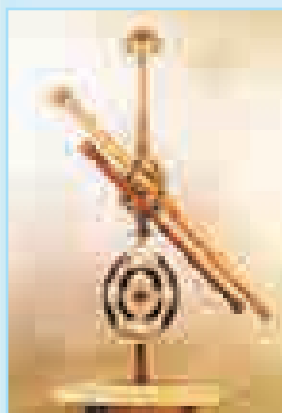
**57. ábra.** A világegyetem vizsgálatához használt egyszerű műszerek:  
a – gnomon; b – kvadráns; c – asztrólábium

Manapság nagy teljesítményű teleszkópokat készítenek (59. ábra). A modern teleszkópokat mind a Földön, mind a világűrben, az orbitális pályán keringő és bolygóközi űrállomásokon használják.

1957. október 4-én elkezdődött az űrhajózás korszaka, amely új szakaszt nyitott a világmindenség kutatásában. Ezen a napon juttatták a világűrbe az első műholdat, amelynek az elkészítésében szovjet ukrán tudósok, mérnökök és más szakemberek is segédkeztek. A világűri szerkezetek révén lehetőség nyílt arra, hogy az ember a földi légkörön túli térségekben vizsgálja a világegyetem szerkezetét.

A világűr meghódításának történetébe örökre beírták nevüket az olyan tudósok, mint az orosz Konsztantyin Ciolkovszkij, az ukrán Jurij Kondratyuk és Szergej Koroljov. Mindannyian jelentős erőfeszítéseket tettek annak érdekében, hogy megvalósulhasson az emberiség régi álma, az űrrepülés.

**Az űrhajózás korszaka.** 1961. április 12-én az egész világot meglepte az örömteli hír arról, hogy először jutott ki ember a világűrbe. Ezen a napon **Jurij Gagarin** 108 perc alatt 8 km/sec sebességgel (első kozmikus sebesség) körbepülte a Földet, majd az előre kijelölt helyen leszállt. Ez a nap az űrhajózás napjaként vonult be a történelembe.



**58. ábra.**  
Galilei teleszkópja



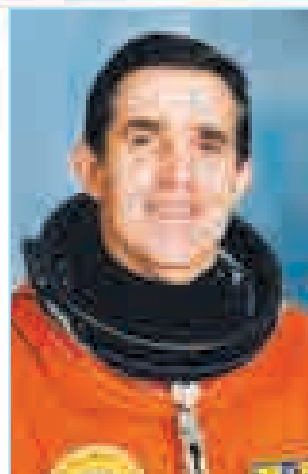
**59. ábra.**  
Korszerű teleszkóp



Jurij Gagarin



Neil Armstrong



Leonyid Kadenyuk

Sikereseknek bizonyultak a világűr meghódítására irányuló későbbi kísérletek is. 1962-ben az ukrán nemzetiségű **Pavlo Popovics** a világon elsőként hajtott végre csoportos űrrepülést – **Andrian Nyikolajevvel** közösen – a *Vosztok-4* űrhajó fedélzetén. 1965-ben az orosz **Alekszej Leonov** első emberként lépett ki a világűrbe, míg 1969-ben az amerikai **Neil Armstrong** a Hold felszínére lépett, és mintát vett a talajából. Ebből a Földön megállapították, hogy a Föld bolygóján hiányoznak az emberi létezéshez szükséges feltételek.

Most már lehetővé vált, hogy speciálisan kiképzett emberek huzamosabb ideig tartózkodjanak az űrben. (Az űrhajósokat oroszul kozmonautáknak, angolul asztronautáknak hívják.) Az űrhajósok hónapokon át képesek dolgozni és nagyon fontos kísérleteket végezni az orbitális pályán mozgó űrállomásokon. A független Ukrajna első űrhajója **Leonyid Kadenyuk** volt, aki 1997-ben 16 napot töltött egy űrállomáson amerikai kollégáival együtt.

A világűr megismerése jelentős mértékben gazdagítja a tudományt az égitestekről szóló új ismeretekkel.

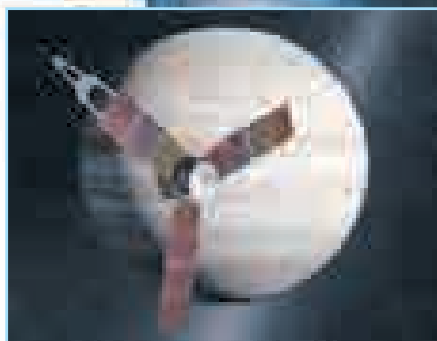
### Tudástár



2011. szeptember 5-én az *Atlas-5* hordozórakéta segítségével az amerikaiak sikeresen fellőtték a *Juno* űrszondát (60. ábra). Ez az űrszerkezet a naprendszer legnagyobb bolygójához, a Jupiterhez repült.

Az űrszonda energiaellátását napelemek biztosítják. A *Juno* űrszonda az első, napelemekkel felszerelt űrszerkezet, amely a Naptól jelentős távolságra található cél irányába repül.

A *Juno* útja a Jupiterhez mintegy 5 földi évig tartott. Az űrszonda 2016 nyarán érte el a Jupiter térségét és állt a bolygó körüli állandó keringési (orbitális) pályára. Legközelebbi távolsága a keringése során a Jupiter felszínétől 5 000 km.



60. ábra. A Juno űrszonda

## Tudásellenőrzés

1. Mit kutat a csillagászat?
2. Mikor keletkezett a csillagászat mint tudomány?
3. Milyenek képzelték az ókori csillagászok a világmindenséget?
4. Mikor kezdődött új korszak a csillagászatban?
5. Írjátok le a füzetetekben, hogy milyen égitestekből áll a világmindenség!
6. Tudományos ismeretterjesztő irodalom és az internet felhasználásával keressetek ukrán származású űrhajósokat! Ismerjétek meg a világmindenség vizsgálatában elért eredményeikkel! Kutatásotok eredményeit ismertessétek a tanórán!



### OKTATÁSI PROJEKT: OTTHONUNK – A NAPRENDSZER

**Cél:** a Naprendszer elképzelése és ábrázolása.

#### A munka menete:

1. Alkossatok 4–5 tanulókból álló csoportot!
2. Beszéljétek meg, milyen formában mutatjátok be a Naprendszert a csoport munkájának eredményeként (rajz nagy papírlapon; gyurmából készült modell; prezentáció; szerepjáték vagy egyéb)!
3. Határozzátok meg, milyen anyagokra és eszközökre van szükségetek, válogassátok össze őket (ceruzák, színes papír vagy karton, ragasz, olló, gyurma, számítógép, kamera)!
4. Osszátok meg a feladatokat a csoporttagok között, és kezdjétek el a projekt kidolgozását!
5. Mutassátok be csoportotok munkájának az eredményét (a többi csoportnak, más osztályoknak, szülőknek)!
6. Értékeljétek csoportotok munkáját és saját eredményeiteket!

## Tesztfeladatok a II. részhez

**1. Állapítsátok meg a megfelelést a földgömb vonalai és pontjai, valamint az éggömb között!**

- |            |                   |
|------------|-------------------|
| 1 földgömb | A zenit           |
| 2 éggömb   | B déli világpólus |
|            | C világtengely    |
|            | D meridián        |
|            | E egyenlítő       |

**2. Nevezétek meg a legmagasabb hőmérsékletű csillagcsoportot!**

- |         |         |
|---------|---------|
| A kék   | C vörös |
| B fehér | D sárga |

**3. Milyen csillagtípushoz tartozik a Nap?**

- |          |                  |
|----------|------------------|
| A törpe- | C mega-          |
| B óriás- | D neutroncsillag |

**4. A csillagközi tér gáz- és porfelhőit a következőképpen nevezik:**

- |             |          |
|-------------|----------|
| A üstökösök | C ködök  |
| B galaxisok | D felhők |

**5. A Sarkcsillag a következő irányt jelöli:**

- |         |          |
|---------|----------|
| A kelet | C nyugat |
| B észak | D dél    |

**6 Mutassátok meg, milyen hatást fejt ki a Nap a Földre!**

- A megvilágítja a Földet
- B saját keringési pályáján tartja a Földet
- C melegíti a Földet
- D minden felelet helyes

**7 Jelöljétek meg azt a felsorolást, amelyben csak óriásbolygók szerepelnek!**

- A Jupiter, Szaturnusz, Uránusz és Neptunusz
- B Vénusz, Neptunusz és Föld
- C Merkúr, Vénusz, Föld és Mars
- D Szaturnusz, Hold és Uránusz

**8 A következő égitestek: Merkúr, Vénusz, Föld, Mars, Jupiter, Szaturnusz, Uránusz, Neptunusz:**

- |             |                |
|-------------|----------------|
| A galaxisok | C ködök        |
| B bolygók   | D csillagképek |

**9 Az évszakok azért váltakoznak, mert:**

- A a Föld körül kering a Hold
- B a Föld 150 millió km-re van a Naptól
- C a Föld a Nap körül kering
- D a Föld a saját tengelye körül forog

**10 A nappalok és éjszakák azért váltakoznak, mert:**

- A a Föld távol van a Naptól
- B a Hold részben takarja a Napot
- C a Föld a saját tengelye körül forog
- D a Nap és a Föld között két bolygó található

**11. A Tejút:**

- A csillagkép
- B az égbolton látható összes csillag
- C nagy csillaghalmaz, amelybe a Nap is beletartozik
- D naprendszer

**12. Mi a mi galaxisunk neve?**

- A Nagy Medve
- B aszteroida-gyűrű
- C Tejút
- D Androméda-köd

**13. Helyezzétek el a Naptól való távolságuk sorrendjében a bolygókat!**

- A Jupiter
- B Föld
- C Vénusz
- D Mars

**14. Nevezzétek meg az égitesteket kutató tudományt!**

- A biológia
- B fizika
- C csillagászat
- D földrajz

**15. A független Ukrajna első űrhajója volt:**

- A Leonid Kadenyuk
- B Jurij Gagarin
- C Neil Armstrong
- D Alekszej Leonov



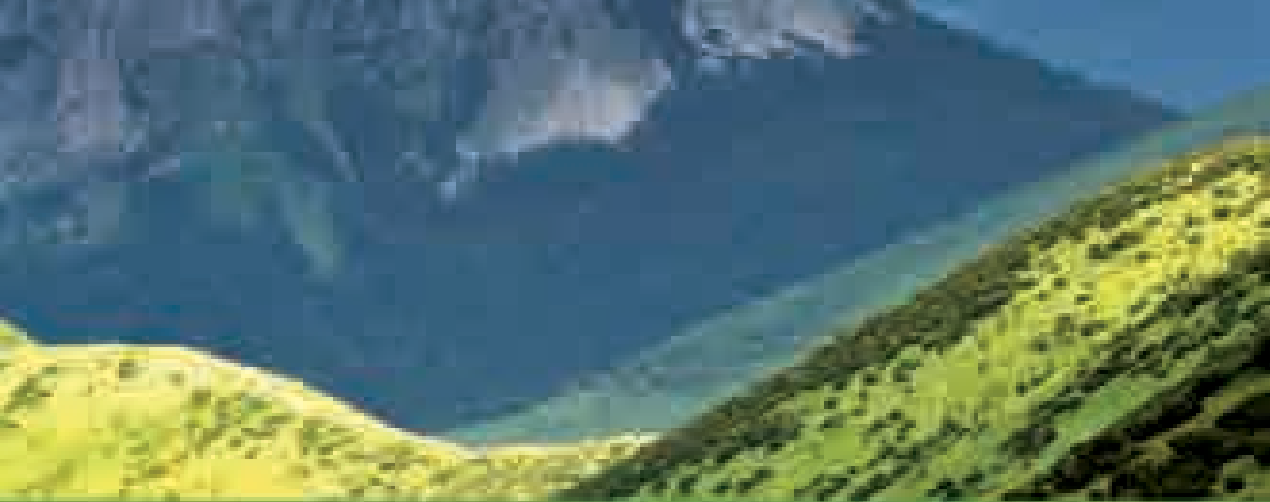
## III. RÉSZ

# A FÖLD – A NAPRENDSZER BOLYGÓJA

## 1. TÉMA

# A FÖLD MINT BOLYGÓ



- 
- **A Föld alakja**
  - **A Föld méretei**
  - **A Föld belső szerkezete**
  - **A Föld mozgásai a térben**
  - **A napfény és a naphő eloszlása a Föld felszínén**
  - **A Hold – a Föld kísérője**
  - **A Föld ábrázolásának módjai**
  - **Talaj**
  - **A levegő – gázok keveréke**
  - **A levegő tulajdonságai**
  - **Víz a Földön**
  - **A víz tulajdonságai**

## 21. §. A Föld alakja

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

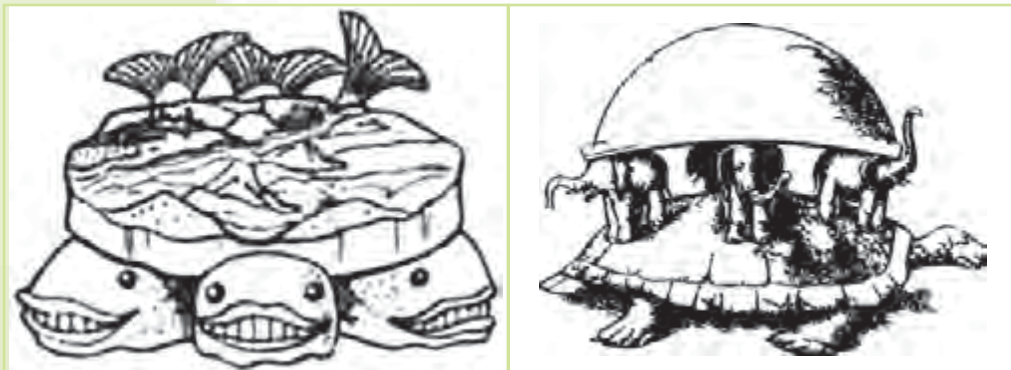
**Idézzétek fel,**  
milyen alakjuk van  
a Naprendszer  
bolygóinak!

- megtudd, milyen elképzelései voltak az embereknek a múltban a Föld alakjáról;
- megérts az ókori tudósok bizonyítékait arról, hogy a Föld gömb alakú.

**A Föld alakja.** Napjainkban már az első osztályosok is tudják, hogy a Föld gömb alakú. A régmúltban azonban ez nem volt bizonyos. Az ókori Indiában például a Földet lapos korongnak képzeltek, amelyet elefántok tartanak a hátukon (61. ábra). Amerika és Japán egyes népei arról voltak meggyőződve, hogy a Föld üres kocka. Legelterjedtebb azonban az elképzelés volt, hogy a Föld lapos.

Azonban a tudósokat még az időszámításunk előtti korokban sem elégítették ki a Föld alakjára vonatkozó, fantasztikusabbnál fantasztikusabb elképzelések. Az idő tájt fejlődéneki indult a tengeri hajózás. Az utazók és kereskedők új földek felfedezéséről hoztak híreket. A tudósoknak ezeket az információkat egységes rendszerbe kellett foglalniuk. Ehhez mindenekelőtt meg kellett határozniuk, hogy az új szárazföldeket milyen alakú – gömb, lapos vagy kocka – Földön kell elhelyezniük. Így rákényszerültek arra, hogy folyamatosan gondolkodjanak a Föld alakjáról.

**A Föld gömb alakjának bizonyítékai.** Az ókori tudósok sok „miért?” kérdésre keresték a választ. Ilyen kérdés volt például, hogy miért tűnik el fokozatosan



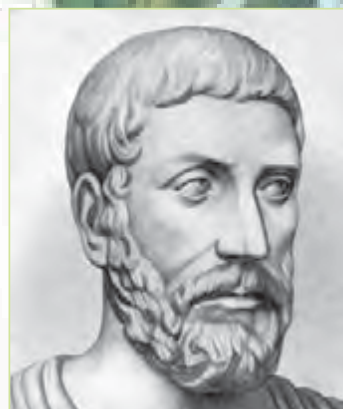
61. ábra. Az ókori Indiában ilyen alakúnak képzeltek a Földet

szem elől a parttól távolodó hajó? Vagy miért határolja a tekintetet a látóhatár, azaz a horizont? Továbbá, miért tágul a látóhatár magaslatról szemlélve? A Föld laposságának elmélete nem adott magyarázatot ezekre a kérdésekre. Ekkor merült fel, hogy a Földnek más alakja van.

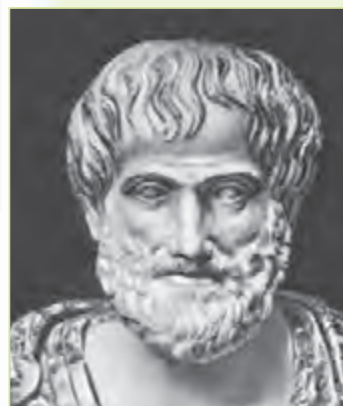
Először **Pitagorasz** ókori görög matematikus (63. ábra) még az időszámításunk előtt fogalmazta meg azt a feltételezést, hogy bolygónk gömb alakú. Úgy gondolta, a testek alapját számok és mértani alakzatok képezik. Valamennyi alakzat közül legtökéletesebb a gömb. „A Földnek tökéletes alakúnak kell lennie. Vagyis a Föld gömb alakú” – vélekedett Pitagorasz.

Azt, hogy a Föld gömb alakú, egy másik ókori görög tudós, **Arisztotelész** (64. ábra) bizonyította be tudományosan. A Föld gömb alakjának bizonyítékát abban a körvonalyszerű árnyékban látta, amelyet bolygónk a Hold felszínére telihold idején vet. Ez az árnyék holdfogyatkozások idején látható. Sem a henger, sem a kocka, sem más alakú test nem vetít kör alakú árnyékot.

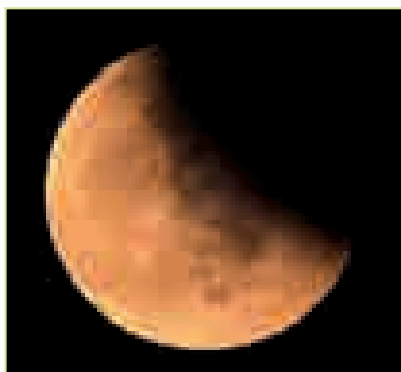
Mindez lehetővé tette az ókori görög tudósok számára már 2 500 évvel ezelőtt annak feltételezését, hogy a Föld gömb alakú. A Föld gömb alakúságának megdönthetetlen bizonyítékaival az űrrepülések szolgáltak (62. ábra).



63. ábra. Pitagorasz



64. ábra. Arisztotelész



Kör alakú árnyék, amit a Föld vet a Hold felszínére holdfogyatkozások idején



A Földről a világűrből űrhajóról készült felvétel

**Idézzétek fel, mikor repült ember a világűrbe!**

62. ábra. A Föld gömb alakúságának bizonyítékai

**Valóban gömb alakú a Föld?** Mint kiderült, a kérdésre a válasz a természettudományok mai fejlettségi szintje mellett nem is olyan egyszerű. Ugyanígy állítható az almáról is, hogy gömb alakja van, jóllehet soha nem teljesen gömbölyű. A korszerű vizsgálati módszerekkel szerzett adatok azt mutatják, hogy a Föld alakja nem annyira gömb, mint inkább ovális.

Ugyanakkor a földfelszínnek jelentős kitüremkedései és mélyedései vannak. Ezek a kontinensek és a vízzel telt óceánok. A Föld tömegeloszlásának egyenlőtlensége és anyagösszetételének inhomogenitása következtében az alakja eltér a szabályos oválistól. Ebből adódóan bolygónk alakja egyetlen mértani alakzathoz sem hasonlít.

### Tudástár



A Föld valódi alakját a tudósok *geoidnak* nevezték el, ami szó szerint földszerűt jelent.



A korszerű adatok szerint a Földnek a pólusoknál kissé lapított gömb alakja van.

### Tudásellenőrzés



1. Milyenek képzelték az emberek az ókorban bolygónk alakját?
2. Milyen bizonyítékokat találtak az ókori világ tudósai arra vonatkozóan, hogy a Föld gömbölyű?
3. Nevezzétek meg azokat a bizonyítékokat, amelyeket korunk tudósai szereztek a Föld gömb alakúságára!
4. Hogyan jellemeznék a tanulók bolygónk alakját?



5. Láttátok-e már, hogyan tűnik el fokozatosan a nyílt tengeren a távolodó hajó, és hogyan tűnik fel fokozatosan a horizont mögül, amikor közeledik? Ha tiszta időben távcsővel figyelnétek, akkor sem látnátok a hajót teljes egészében. Gondolkozzatok el, miért!

## 22. §. A Föld méretei

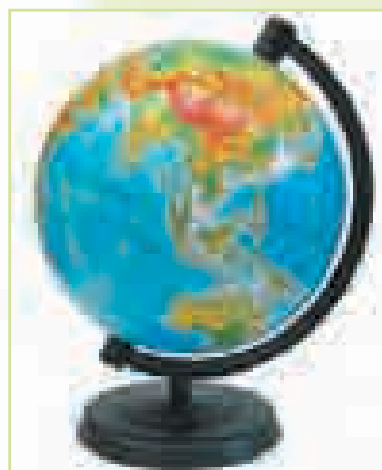
### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megismerd a földgömb (glóbusz) és földrajzi térkép feltevése vonalait, amelyek alapján meghatározták a Föld méreteit;
- meg tudd különböztetni az objektumokat a földgömbön és a földrajzi térképen;
- megismerd a Föld méreteit.

**Idézzétek fel,  
mi a földgömb!**

**A földgömb – a Föld kicsinyített modellje.** Azt követően, hogy az emberek megértették, hogy a Föld gömb alakú, elkezdtek különböző modelleket – **földgömböket** (glóbuszokat) (65. ábra) – készíteni. A *glóbusz* latin eredetű szó jelentése: *gömb*. Ezek a modellek a Föld sokszorosan kicsinyített másai voltak. A földgömb több milliószorosan csökkentve adja vissza bolygónk alakját.

A földgömb rúdja azt mutatja, hol halad a **Föld tengelye**, vagyis az a vonal, amely körül a bolygó forog. A valóságban a Földnek nincs olyan látható tengelye, mint a földgömbnek. Ezt csak matematikailag kiszámítani és elképzelni lehet. Azokat a pontokat, ahol a Föld tengelye metszi a felületet (a Föld felületét), **pólusoknak** (sarkoknak) nevezzük. A felső pont az *északi pólus*, az alsó a *déli pólus*. A pólusoktól egyenlő távolságra a földgömböt kék vonal, az **egyenlítő** osztja két részre. Az egyenlítő, mint a neve is mutatja, két egyenlő részre, s egyben két féltékére – az *északi féltékére* és a *déli féltékére* – osztja a glóbuszt. A valóságban a Föld felszínén sem a pólusok, sem az egyenlítő vonala nem látható. A Föld tengelyéhez hasonlóan ezek is képzeletbeli vonalak, amelyek képletesen léteznek, és csak a földgömbön és a térképeken vannak feltüntetve.



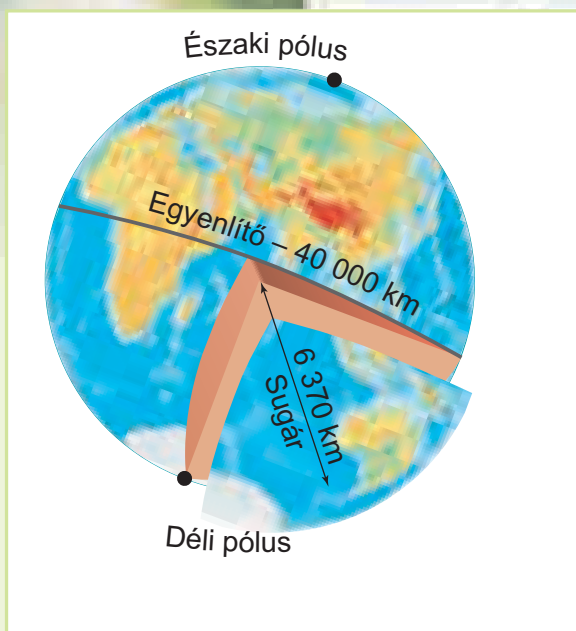
65. ábra. Földgömb

**Földgömb** – a Föld kicsinyített modellje.

**Pólusok** – a Föld-tengely és a földfelszín képzeletbeli metszéspontjai.

**Egyenlítő** – a pólusoktól egyenlő távolságban futó, a földgömböt északi és déli féltékére osztó vonal (körvonal).





66. ábra. A Föld méretei

Ha figyelmesen megnézik a földgömböt, akkor azon bizonyos rendben meghúzott vonalakat látnak. Ezek a szélességi körök és a délkörök (meridiánok). A **szélességi körök** az egyenlítővel párhuzamosan futó vonalak. A **délkörök** a pólusokat egymással összekötő legrövidebb vonalak. Ezek – a Föld tengelyéhez hasonlóan – ugyancsak képzeletbeli vonalak. Azért viszik fel őket a földgömbre és térképekre, hogy könnyebben meg lehessen találni a földrajzi objektumokat.

**A Föld méretei.** Számos speciális méréssel, amelyek nagyon pontosan mutatták a Föld méreteit, kiderítették, hogy bolygónk hatalmas. A tudósok megállapították, hogy a Föld középpontja és felszíne közötti távolság átlagosan 6 370 km. Az egyenlítő hossza 40 000 km. Érdekes, hogy először időszámításunk előtt az ókori görög tudósoknak sikerült kiszámítaniuk a Föld méreteit. Számításaik szerint a bolygónkat középen elválasztó körvonal (egyenlítő) hossza 39 500 km. Láthatjuk, hogy ez a legpontosabb műszerekkel meghatározott jelenlegi adatokhoz nagyon közeli érték (66. ábra).

### Gyakorlati foglalkozás (folytatás a 119. oldalon)

#### Az egyenlítő, pólusok és féltekék keresése a földgömbön

- 1. feladat.** Mutassátok meg a földgömbön az egyenlítő vonalát! Milyen féltekékre osztja az egyenlítő a Földet?
- 2. feladat.** Mutassátok meg a földgömbön, melyik kontinensen élünk! Hogy nevezik, és melyik féltekén található?
- 3. feladat.** Hogy nevezzük a Föld pólusait? Mutassátok meg ezeket a földgömbön!
- 4. feladat.** Melyik pólus található kontinensen? Nevezzétek meg ezt a kontinenst, és mutassátok meg, melyik féltekén található!
- 5. feladat.** Mutassátok meg a földgömbön a kontinenseket! Melyik a legkisebb területű, és melyik féltekén található?

## Tudásellenőrzés

1. Miért nevezik a földgömböt a Föld modelljének?
2. Nevezzétek meg a földgömb és a földrajzi térkép feltételes vonalait!
3. Mit nevezünk a Föld pólusainak? Melyik pólushoz van közelebb Ukrajna?
4. Gondolkozzatok el azon, mi ábrázolja a Föld alakját, a térkép vagy a földgömb!
5. Már tudjátok, hogy a Föld a pólusoknál kissé lapított. A Föld egyenlítői sugara 6 378 km. Gondolkozzatok el azon, honnan – az egyenlítőről vagy a pólusokról indulva – lehetne a legrövidebb úton eljutni a Föld középpontjába! Számítsátok ki, hány kilométerrel lenne rövidebb a megfelelő út!



## 23. §. A Föld belső szerkezete

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megismerjétek a Föld belső szerkezetét;
- példákat tudjatok mondani kőzetekre és ásványokra;
- fejlődjenek a természeti testek vizsgálatával kapcsolatos képességeitek.

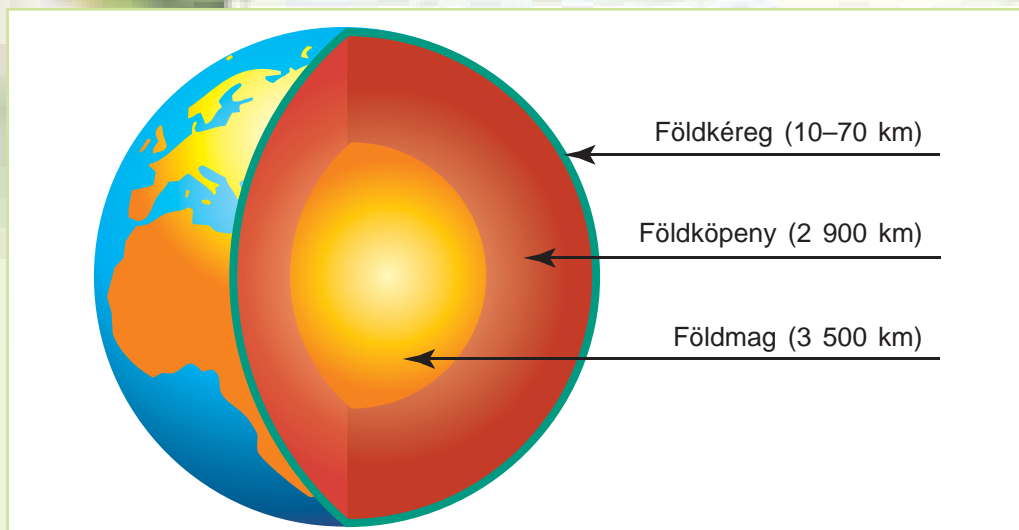
A csillagászok a világűrt kutatják, információkat gyűjtenek a bolygókról és csillagokról, függetlenül a hatalmas távolságoktól. Ugyanakkor a Földön sem kevesebb a titok, mint a Világegyetemben. Ugyanakkor a tudósok napjainkban sem tudják pontosan, mi van a bolygónk belsejében. A vulkáni lávaömlések (67. ábra) megfigyeléséből arra a következtetésre lehet jutni, hogy a Föld belseje meg van olvadva. Azonban ez nincs így.

**Földmag.** A földgolyó középső részét a tudósok **földmagnak** (68. ábra, 102. old.) nevezték el. Ennek sugara közel 3 500 km. A tudósok úgy vélik, hogy a Föld magjának külső része megolvadt, cseppfolyós állapotban van, míg belül szilárd. A földmag hőmérséklete 5 000 °C. A magtól a földfelszín felé haladva fokozatosan csökken a hőmérséklet és a nyomás.

*Idézzétek fel az elemi iskolából, milyen kőzeteket ismertek!*



**67. ábra.** Lávakitörés vulkáni kráterből



68. ábra. A Föld belső szerkezete



Gránit



Homok



Tőzeg

**Földköpeny.** A földmagot egy burok, a földköpeny borítja. Ennek vastagsága körülbelül 2 900 km. A földköpenyt, akár csak a földmagot, még soha senki nem látta. Azonban feltételezik, hogy minél közelebb van a Föld középpontjához, annál nagyobb a nyomása és a hőmérséklete, amely néhány száz Celsius-foktól 2 500 °C-ig terjed. A földköpenyről azt tartják, hogy szilárd, de forró.

**Földkéreg.** A földköpeny fölött bolygónkat földkéreg borítja. Ez a Föld felső, szilárd rétege. A földmaghoz és a földköpenyhez képest a földkéreg nagyon vékony. A vastagsága eléri a 10–70 km-t. Ez az a szilárd kéreg, amelyen járunk, amelyen a folyók folynak, amelyen városok, települések épülnek.

A földkéreg a kőzetek és ásványok összetételét képező különböző anyagokból áll. Közülük többet ismertek is. Ilyen a gránit, a homok, az agyag, a tőzeg. Az ásványok és a kőzetek színükben, szilárdságukban, szerkezetükben, olvadáspontjukban, vízben való oldhatóságukban és egyéb tulajdonságaikban különböznek egymástól. Közülük sokat az ember üzemanyagként, építőanyagként alkalmaz.

A földkéreg felső rétegei megfigyelhetőek a hegyek lejtőin, folyók meredek partjain, külszíni bányák falában (69. ábra). A földkéreg mélye a bányákban,





69. ábra. A felszín rétegződése hegyi lejtőn

furatokban figyelhető meg. Ezekből hasznos ásványokat – kőszenet, kőolajat és földgázt – termelnek.

A Föld belső szerkezetében megkülönböztetünk földmagot, földköpenyt, földkéregtet.



### Legyetek természetbúvárok!

**1. feladat.** Nézzétek meg a kőzet- és ásványmintákat! A vizsgálathoz válasszátok ki a megfelelőt:

- gránit;
- kősó;
- homok!

**2. feladat.** Jellemezzétek a vizsgált kőzeteket és ásványokat az alábbi vázlat szerint:

1. Szín.
2. Szilárdság (tömör, laza).
3. Oldhatóság vízben (oldódó, oldhatatlan)!

**3. feladat.** Mondjatok példákat arra, miként hasznosította az ember a vizsgált kőzeteket!



### Tudásellenőrzés

1. Milyen a Föld belső szerkezete?
2. Mit tudtok a Föld magjáról?
3. Jellemezzétek a földköpenyt!
4. Miből áll a földkéreg?



## 24. §. A Föld mozgásai a térben

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megtudjátok, milyen mozgásokat végez bolygónk a térben;
- megértsetek, miért váltakoznak a nappalok és az éjszák a Földön;
- megtudjátok, miért váltakoznak az évszakok.

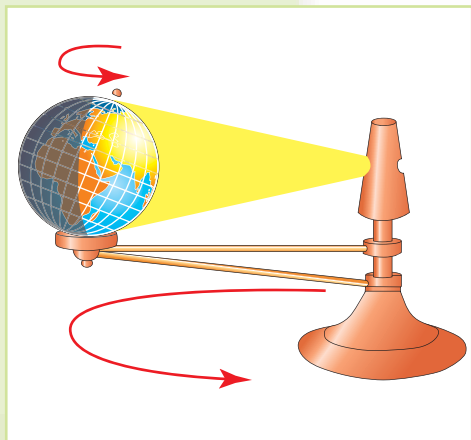
A Föld a térben ahhoz hasonlóan mozog, ahogy a bűgocsiga, amely magában is forog és egyidejűleg körmozgást végez. Bolygónk ehhez hasonlóan két fő mozgást végez: saját tengelye körül forog és a Nap körül kering.

**Idézzétek fel, melyek a Föld napi és éves mozgásai!**

**Idézzétek fel, mennyi idő alatt végez a Föld egy teljes fordulatot saját tengelye és a Nap körül!**

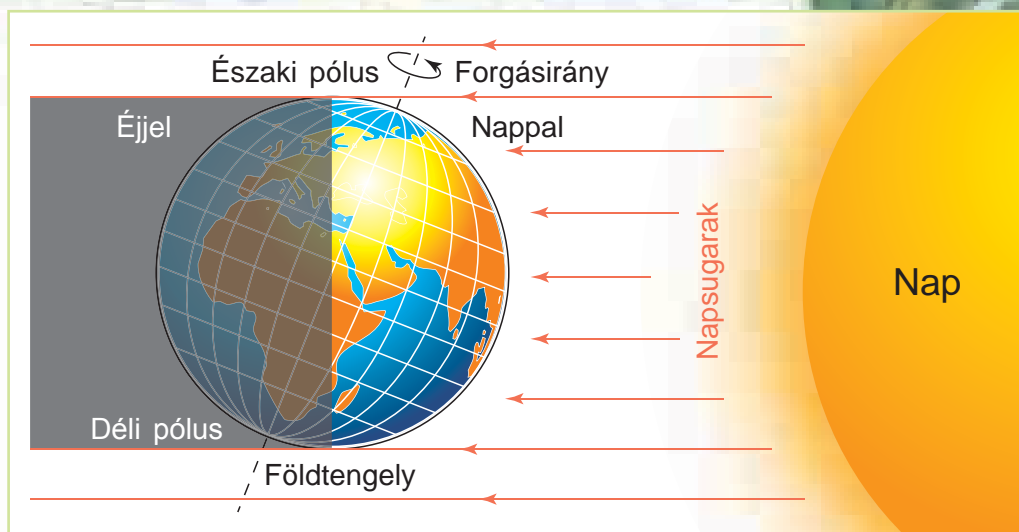
**A Föld saját tengely körüli forgása.** Már láttátok, ahogy a földgömb forog saját tengelye körül. Bolygónk állandóan ilyen mozgást végez. Ezt azonban nem érzékeljük, mert vele együtt forgunk. De nemcsak mi, hanem a hegyek, folyók, síkságok, tengerek, sőt a Földet burkoló levegőréteg is vele együtt forog. Számunkra úgy tűnik, hogy a Föld mozdulatlan, az égbolton viszont a Nap, a Hold és a csillagok mozognak. Azt mondjuk, hogy a Nap Keleten kel és Nyugaton nyugszik. A valóságban azonban a Föld mozog: nyugat-keleti – az óramutatóéval ellentétes – irányban.

### Legyetek természetbúvárok!



**70. ábra.** Tellúrium – eszköz a Föld saját tengelye körüli forgásának és Nap körüli keringésének illusztrálására

Hogy elképzelhessük a Föld térbeli mozgását, kísérletet végzünk tellúriummal. A **tellúrium** – speciális eszköz a Föld saját tengelye és a Nap körüli mozgásának illusztrálására (70. ábra). Ha nincs tellúrium, akkor asztali lámpa is használható. A lámpát az asztal közepére helyezzük, ez lesz a Nap. A Földet a földgömb jelképezi. A kísérlet során a földgömbnek olyan helyzetet kell elfoglalnia, hogy a lámpa felé lévő oldala meg legyen világítva, a másik pedig árnyékban maradjon. A földgömböt az óramutatóéval ellentétes irányban forgatva – a Föld forgása ilyen – meglátjuk, hogyan kerülnek ki az árnyékból a gömb egyes részei, s miként világítja meg őket a lámpa (Nap) fénye. Így jelenik meg a nappal. Azonban ezzel együtt a földgömbön ugyanakkora lesz az árnyékos felület aránya, mint a megvilágítotté. Így köszönt be az éjszaka.



71. ábra. A Föld saját tengelye körüli forgása

Saját tengelye körüli forgása során a Földet a Nap hol az egyik, hol a másik oldalán világítja meg (71. ábra). Ennek következtében váltakoznak a Földön a nappalok és az éjszakák. Egy teljes fordulatot saját tengelye körül a Föld 24 óra alatt tesz meg. Ezt az időt **teljes napnak** nevezzük. A Föld saját tengelye körüli mozgása egyenletes, és egy pillanatra sem szünetel.

A Föld saját tengelye körüli forgása következtében történik a nappalok és éjszakák váltakozása. Bolygónk egy teljes fordulatot saját tengelye körül egy nap, azaz 24 óra alatt tesz meg.



**A Föld Nap körüli mozgása.** Az előző részből megtudtátok, hogy a Föld a Nap körüli keringési pályán mozog. Egy fordulatot egy év – 365 nap – alatt tesz meg.

Figyeljétek meg alaposan a földgömböt! Észreveszitek, hogy a Föld tengelye nem függőleges, hanem hajlásszöget képez. Ennek nagy jelentősége van: a Föld tengelyének hajlásszöge a Föld Nap körüli keringése során az évszakok váltakozását idézi elő. Az év folyamán a napsugarak hol az északi féltekét világítják meg jobban (ott tovább tart a nappal), hol a délit.

### Legyetek természetbúvárok!

Folytatjuk a tellúriummal végzett kísérletünket. Az asztal felületén a földgömböt az óramutatóéval ellentétes irányban



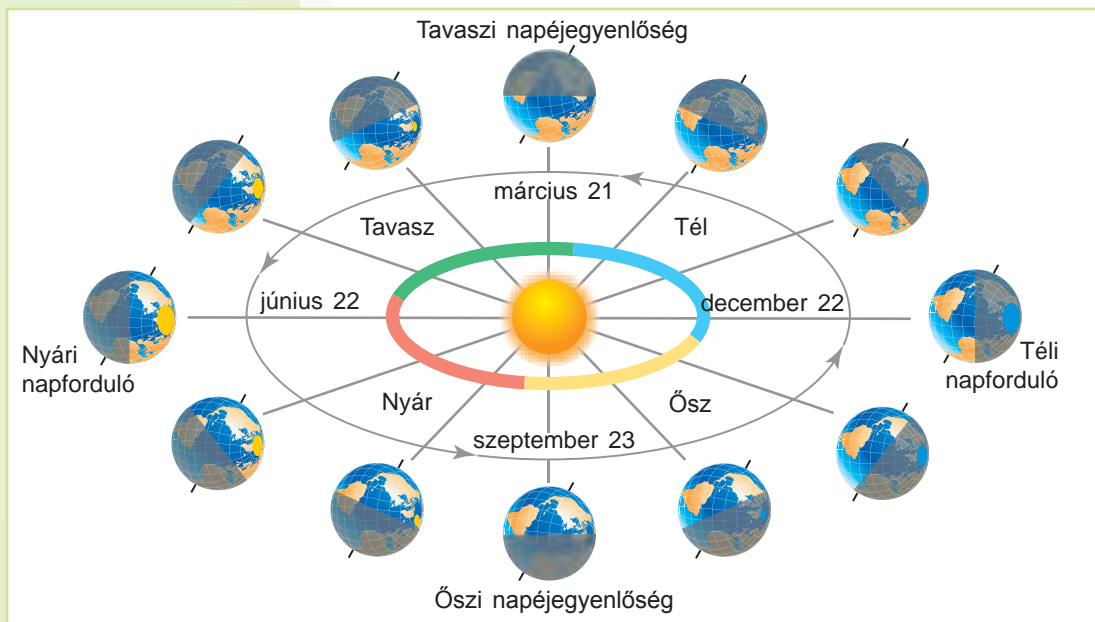
mozgatjuk, ahogy a Föld mozog a Naphoz viszonyítva. Először negyedkörnyire mozdítjuk el a lámpa körüli pályán (figyeljeteK arra, hogy a földgömb talpazata ne szakadjon el az asztalfelülettől, s a földtengely mindig északra nézzen). A földgömb megvilágítása jelentősen megváltozott. A megvilágított rész észak felé mozdult el, árnyékban hagyva az egész déli féltekét. Az északi, megvilágított féltekén ekkor nyár, a déli féltekén pedig tél lesz. Vagyis ha a nappalok és éjszakák váltakozása a Föld saját tengely körüli forgásának a következménye, akkor tartamuk a Föld Nap körüli keringésétől, vagyis az évszaktól függ.



A Föld tengelye által a Nap körüli keringés során bezárt hajlásszögnek köszönhető az évszakok váltakozása.

Az év folyamán vannak napok, amikor az egyik félteke, amelyik a Nap felé fordul, a legjobban van megvilágítva, míg a másik félteke a legrosszabbul. Ezek a **napfordulók**. A Föld Nap körüli keringésének egy fordulata során két napforduló – nyári és téli – figyelhető meg. Évente kétszer a féltekék azonos mértékben vannak megvilágítva (ekkor a nappal hossza mindkét féltekén egyforma). Ezek a napok a **napéjegyenlőség** időpontjai.

Nezzétek meg a 72. ábrát, és figyeljétek meg a Föld haladását a keringési pályáján. Amikor a Föld



72. ábra. A Föld éves keringése a Nap körül

az északi sarkával fordul a Nap felé, akkor a déli féltekéje kap több napfényt és meleget. Itt ekkor a napalok hosszabbak az éjszakáknál. Beköszönt a meleg évszak, a nyár. A *június 22*-i nappal a leghosszabb, az éjszaka pedig a legrövidebb az év folyamán. Ez a **nyári napforduló** napja. Ekkor a Nap kevésbé világítja meg és melegíti a déli féltekét. Ott tél van.

Három hónap múlva, *szeptember 23*-án a Föld olyan helyzetet foglal el a Naphoz viszonyítva, amikor a napsugarak egyformán világítják meg mind az északi, mind a déli féltekét. Az egész Földön – a pólusok kivételével – a nappal hossza egyenlő lesz az éjszakáéval (12 óra). Ez az **őszi napéjegylenlőség** napja. További három hónap múlva a déli félteke lesz a Nap felé fordulva. Itt nyár lesz. Ugyanekkor nálunk, az északi féltekén, beköszönt a tél. Az év folyamán a nappal *december 22*-én lesz a legrövidebb, s az éjszaka a leghosszabb. Ez a **téli napforduló** napja. Majd *március 21*-én mindkét félteke egyformán lesz megvilágítva, s a nappal hossza megegyezik az éjszaka hosszával. Ez a **tavaszi napéjegylenlőség** napja.

Az év folyamán (amikor a Föld egy teljes fordulatot tesz a Nap körül) a földfelszín megvilágítottsága szerint megkülönböztetünk: **napfordulókat** – december 22-én téli napfordulót, június 22-én nyári napfordulót; **napéjegylenlőségeket** – március 21-én tavaszi napéjegylenlőséget, szeptember 23-án őszi napéjegylenlőséget.

Vagyis az év folyamán a Föld féltekéi különböző mennyiségű napfényt és napmeleget kapnak. Ennek következtében váltakoznak az évszakok. Ezek a változások hatással vannak a Föld valamennyi élőlényére.

## Tudásellenőrzés

1. Milyen mozgásokat végez a térben bolygónk?
2. Milyen következményei vannak a Föld saját tengelye körüli forgásának?
3. Miért váltakoznak a Földön az évszakok?
4. Miben különbözik a napforduló a napéjegylenlőségtől?
5. Gondolkodjatok el azon, melyik féltekéjével fordul a Föld a Nap felé június 22-én, amikor Ukrajnában beáll az éj (24.00 óra)?



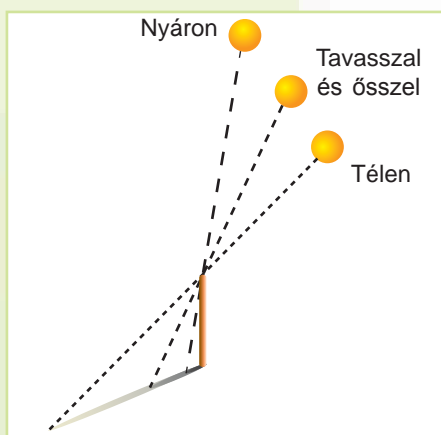
## 25. §. A napfény és naphő eloszlása a Föld felszínén

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megtudod, miként oszlik meg a Nap fénye és hője a Földön;
- megérts, miért változik a Nap látóhatár fölötti magassága az év folyamán;
- megértsd az összefüggést a Nap látóhatár fölötti magassága és a földfelszín melegedése között.

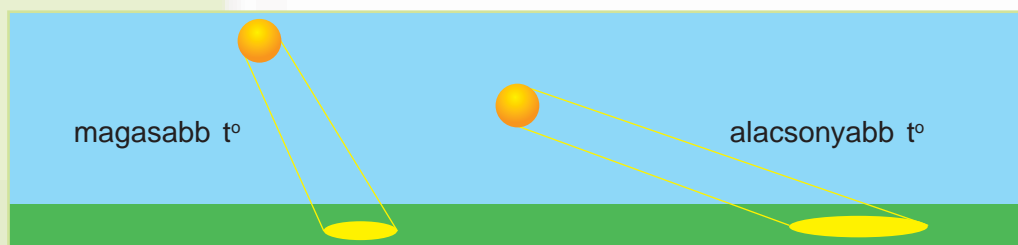
### A Nap látóhatár fölötti magasságának változásai az év folyamán.

A kérdés tisztázása végett idézzétek fel, milyen eredményre jutottatok a gnomon (1 m hosszú rúd) által vetett árnyék hosszának vizsgálata során. Szeptemberben az árnyék bizonyos hosszúságú volt, októberben hosszabb, novemberben még hosszabb lett, míg legnagyobb hosszúságát december 20-a után érte el. December végétől az árnyék rövidülni kezdett. A gnomon árnyék hosszának változásai arról tanúskodnak, hogy az év során a Nap különböző magasságokban áll délidőben a horizont fölött (73. ábra). Minél magasabb a Nap állása a horizont fölött, annál rövidebb az árnyék. Minél alacsonyabban van a Nap a látóhatár fölött, annál hosszabb az árnyék. Az északi féltekén a Nap június 22-én (a nyári napforduló napján) áll legmagasabban és december 22-én (a téli napforduló napján) a legalacsonyabban.

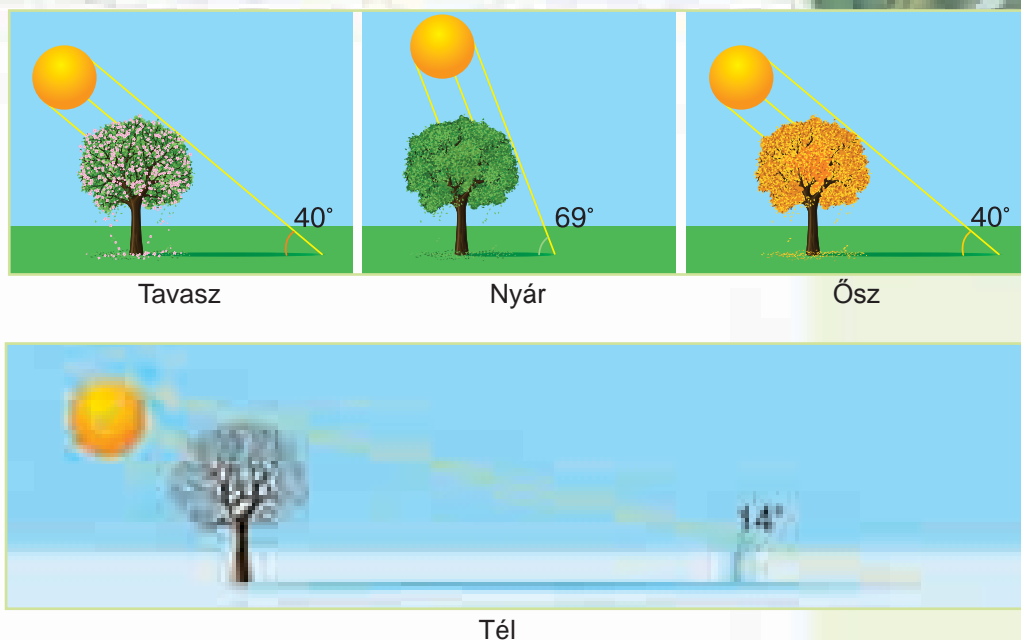


73. ábra. A Nap horizont fölötti magasságának és az árnyék hosszának változása az év folyamán

**Évszakok.** Nézzétek meg a 74. ábrát! Láthatjátok, hogy a Nap által sugárzott ugyanazon fény- és hő-



74. ábra. A felület megvilágításának és melegedésének függése a napsugarak beesési szögétől



**75. ábra.** A napsugarak földfelszínre történő beesési szögének évszakonkénti változása

mennyiség kisebb területre jut, amikor a Nap magasban áll a horizont fölött, s nagyobb területen oszlik el a Nap alacsony állása mellett. Melyik terület melegszik fel erősebben? Természetesen a kisebb terület, mivel ott nagyobb a napsugarak sűrűsége.

Vagyis minél magasabban van a Nap a látóhatár fölött, annál egyenesebben esnek a sugarai, s annál jobban melegszik a földfelszín és tőle a levegő. Ekkor beköszönt a nyár (75. ábra). Minél alacsonyabban áll a Nap a horizont fölött, annál kisebb sugarainak a beesési szöge, s annál gyengébben melegszik a földfelszín. Ekkor beköszönt a tél.

Minél nagyobb a napsugarak beesési szöge, annál erősebb a földfelszín megvilágítotttsága és melegedése.



**A napfény és a naphő egyenetlen eloszlása a Föld felszínén.** A Föld gömbölyű felületére különböző szögben esnek a napsugarak. Legnagyobb a napsugarak beesési szöge az egyenlítőn. A pólusok felé haladva csökken a beesési szög nagysága (76. ábra, 110. old.).

## Legyetek természetbúvárok!

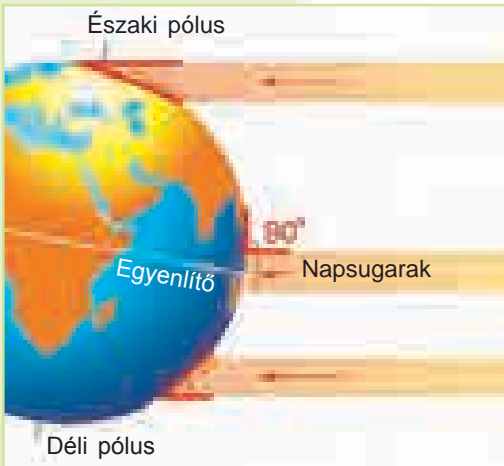


Folytassuk kísérletünket a tellúriummal. Helyezzétek el a földgömböt úgy, hogy a lámpa egyenletesen világítsa meg a féltekéket (a földtengelynek mindig észak felé kell irányulnia). Figyeljétek meg, hogy a megvilágítás az egyenlítőnél lesz a legintenzívebb. A pólusok felé haladva a fény szórttá válik, s azokat alig világítják meg a ferdén eső fénysugarak. Mozgassuk a földgömböt a lámpa körül az óramutatóval azonos irányban, ahogy a korábbi kísérletek során tettük. Először negyedkörnyi legyen az elmozdulás. Jól látható, hogy a megvilágított rész észak felé tolódott el. Jóllehet északon a fény gyenge és szórt, mindazonáltal nemcsak hogy eléri a pólust, hanem megvilágítja annak környezetét is. Megfigyelhető, hogy a legintenzívebben megvilágított részleg az egyenlítőtől északi irányba helyeződött át. A földgömb további mozgatása során, amikor túllépünk a fél körön, a megfigyelt jelenségek megismétlődnek a déli féltekén.

A napsugaraknak a beesési szöge az egyenlítőn a legnagyobb, majdnem merőleges. A földfelszín ott kapja a legtöbb hőt a Naptól, ezért az egyenlítő két oldalán egész évben meleg van és nincs évszakváltás.

Minél távolabbra megyünk az egyenlítőtől akár északi, akár déli irányban, annál kisebb lesz a napsugarak beesési szöge. Ennek következtében gyengébben melegszik fel a földfelszín és a levegő. Hűvösebb van, mint az egyenlítőn. Megjelennek az évszakok: a tél, a tavasz, a nyár és az ősz.

A pólusokra és a sarkvidékre télen egyáltalán nem jutnak el a napsugarak. A Nap hónapokig nem kel fel a horizont mögül, s nincsenek nappalok. Ezt a jelenséget *sarki éjszakának* nevezzük. A földfelszín és a levegő erősen lehűl, ezért a tél a sarkvidékeken nagyon kemény. Nyáron viszont a Nap hónapokig nem bukik a horizont alá, állandóan világít (nincsenek éjszakák). Ezt a jelenséget *sarki nappalnak* nevezzük. Azt gondolhatnánk, hogy amikor ilyen hosszú a nyár, akkor a földfelszínnek



**76. ábra.** A napsugarak beesési szögének változása az egyenlítőtől a pólusok felé

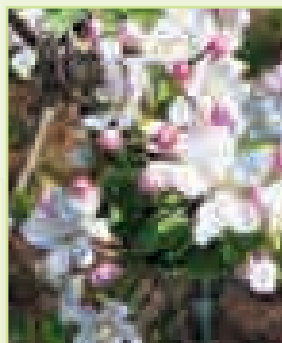


is fel kellene melegednie. Azonban a Nap ott nagyon alacsonyan van a horizont fölött, s a sugarai mintegy elsiklanak a földfelszín fölött, ezért csak gyengén melegítik fel. A nyár a pólusok környékén hideg.

A felszín megvilágítottsága és melegedése attól függ, hogy az adott terület hol található a Földön: minél közelebb van az egyenlítőhöz, annál nagyobb a napsugarak beesési szöge, s annál erősebben melegszik a felszín. Az egyenlítőtől a pólusok irányába történő távolodás során a napsugarak beesési szöge csökken, a felszín pedig gyengébben melegszik és hűvösebb az időjárás.

### **A fény és a meleg jelentősége az élő természet számára.**

Napfényre és melegre minden élőnek szüksége van. Tavasszal és nyáron, amikor sok a napfény és meleg van, a növények virágoznak és fejlődnek. Az ősz beköszöntével, amikor a Nap közel kerül a horizonthoz, csökken a földfelszínre érkező napfény és meleg mennyisége, a növények többsége lehullatja a lombzatát. Télen, amikor nagyon rövidek a napok, a természet nyugalomban van, egyes állatok (medvék, borzok) téli álomba merülnek. Tavasszal, amikor a Nap egyre magasabbra emelkedik a látóhatár fölé, a növények ismét burjánzó növekedésbe kezdenek, ébredezni kezd az állatvilág is. Mindez a Napnak köszönhető.



*Tavasszal a növények burjánzásnak indulnak*

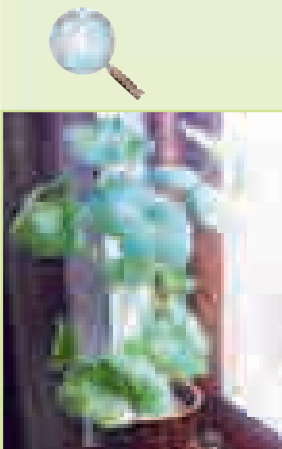
### **Legyetek természetbúvárok!**

Figyeljétek meg, hogyan reagálnak a szobanövények levelei a napfényre!

**1. feladat.** Tisztázzátok, milyen az ablakpárkányon található szobanövény leveleinek az állapota. Nem „féloldalú-e” a növény, hiszen minden levél a fény felé húzódik. Jegyezzétek be a füzetetekbe a megfigyeléseitek dátumát és eredményeit!

**2. feladat.** Fordítsátok a szobanövényt a másik oldalával az ablak felé!

**3. feladat.** Egy hét elteltével ismét nézzétek meg a levelek állapotát! Milyen változások történtek? Ennek a megfigyelésnek a dátumát és az eredményeit ismét jegyezzétek be a füzetetekbe! Magyarazzátok meg a bekövetkezett változások okait!



## Tudástár



Az olyan szobanövények, mint a filodendron, fikusz, aszparágusz egyenletesen növekednek minden irányban, ha fokozatosan a fény felé fordítják őket. Azonban vannak szobanövények, amelyek nehezen viselik az ilyen mozgatót. Az azálea, körömvirág, muskátli, csüngőke, begónia ilyenkor azonnal leveti bimbóit, leveleit. Tehát virágzaskor az érzékeny növényeket nem szabad áthelyezni.

## Tudásellenőrzés



1. Mitől függ, hogy mennyire melegíti fel a Nap a földfelszínt?
2. Miért változik a Nap látóhatár fölötti magassága az év folyamán?
3. Miért váltakoznak az évszakok a lakhelyünkön?
4. Miért van egyre hűvösebb az egyenlítőtől a pólusok felé haladva?
5. Magyarázzátok meg, miért nincsenek évszakok az egyenlítőn!



## 26. §. A Hold – a Föld kísérője

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

**Idézzétek fel, a naprendszer mely bolygónak vannak holdjai!**

**Milyen égitestek világitanak maguktól?**

**Az atlasz képei alapján hasonlítsátok össze a Nap, a Föld és a Hold méreteit!**

- megismerd a Föld természetes kísérőjének sajátosságait;
- megtanuld a Hold fázisainak megkülönböztetését;
- megtudd, miért vannak hold- és napfogyatkozások.

**A Földhöz legközelebbi égitest.** A Hold a Nap után következő legfényesebb égitest, amelyet az égen látunk. A Hold bolygónk egyetlen természetes kísérője. Számunkra úgy tűnik, hogy méretei akkorák, mint a Napé. A valóságban a Hold sokkal kisebb. A magyarázat egyszerű: 400-szor közelebb van a Földhöz, mint a Nap. A Hold nem a saját fényét sugározza. Azért világít, mert – mint a tükör – visszaveri a napsugarakat. Valamennyi égitest közül a Holdat vizsgálták legalaposabban.

**A Hold – a Föld természetes kísérője, a Nap sugarainak köszönhetően világít.**



A Földhöz hasonlóan a Hold is gömb alakú. Ugyancsak forog a saját tengelye körül, csak sokkal lassabban, mint a Föld. Ezért a Holdon egy nap 710 óráig (közel 30 földi napig) tart. Bolygónk kísérője a Föld körül is kering. Egy fordulatot 27 nap és 8 óra alatt tesz meg.

Érdekes, hogy a Hold mindig ugyanazzal az oldalával fordul a Föld felé (77. ábra). Másik oldala a Földről soha nem látható. A Hold láthatatlan vagy sötét oldalát az ember csak 1959-ben láthatta meg fényképfelvételekről. Ezeket a képeket a Holdra küldött űrszonda készítette.



77. ábra. A Hold Földről látszó oldala

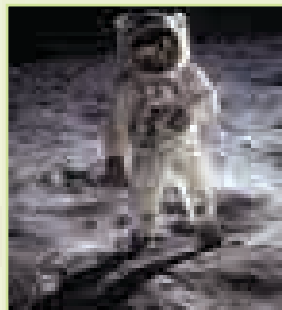
**A Hold felszínének vizsgálata.** Bolygónk kísérőjének a felszíne teleszkóppal is vizsgálható. A holdfelszín kősvatagra emlékeztet. A Holdon vannak hegycsúcsok és kráterek, azaz kehekszerű bemélyedések. De nincs rajta levegő, ezért élet sem létezik.

A Hold egyelőre az egyetlen Földön kívüli égitest, amelynek a felszínére ember lépett. Különböző napokon a Hold alakja a Földről nézve eltérő: a keskeny sarlótól a teljes korongig változik. Előfordul, hogy egyáltalán nem látható. Ez a Hold Nap általi megvilágításának a változásaival függ össze. A Hold Földről megfigyelhető alakzatait **fázisoknak** nevezzük (78. ábra, 114. old.).

**Holdfázisok.** Maga a Hold nem sugároz fényt. A Földről mi csak azt a részét látjuk, amelyet megvilágít a Nap. Különböző napokon a Hold a Földről nézve különböző alakú: keskeny sarlótól a teljes korongig változik a formája. Előfordul, hogy egyáltalán nem látni. Ez a Hold Naphoz és Földhöz viszonyított helyzetétől függ. A Hold Földről látható formáit **fázisoknak** nevezzük (78. ábra, 114. old.).

Az *újhold* fázis idején a Hold láthatatlan. Növekedése idején a Hold jobb oldalán egy vékony, világító sáv kezd megjelenni. A Hold korongjának felét az *első* és *utolsó negyed* fázisaiban látjuk. Ne feledjétek, hogy itt a Hold különböző részeiről van szó. Amikor a Hold a Naphoz képest ellenkező oldalán van, akkor teljesen meg van világítva a felszíne. Ilyenkor korong alakú. Ez a *telihold* fázis.

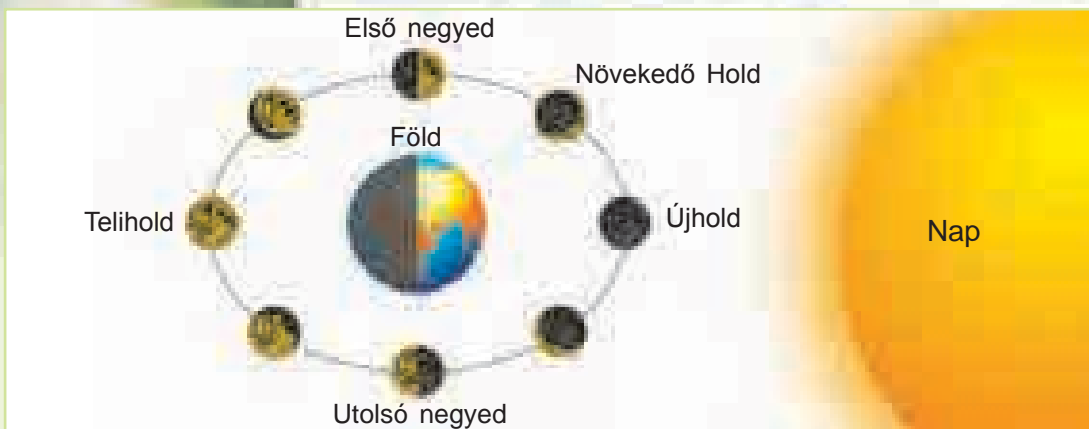
**Idézzétek fel, milyen a hőmérséklet a Holdon nappal és éjjel!**



Ember a Holdon



Növekedő Hold



78. ábra. Holdfázisok

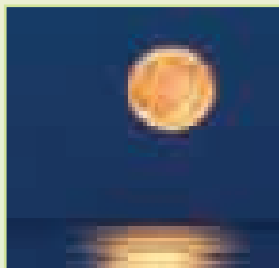
### Legyetek természetbúvárok!



Figyeljétek meg a Holdat!

**1. feladat.** Derítsétek ki, hogy a lakóhelyeteken mikor van újhold és telihold! Ennek érdekében naponta meg kell figyelnetek a Hold korongjának méreteit, és le kell jegyeznetek a látottakat!

**2. feladat.** Amikor a Hold telihold fázisba kerül, figyeljétek meg alaposan (ezt a vizsgálatot érdemes nagyító készülékkel végezni)! Figyeljétek meg a Hold felszínének világos és sötét foltjait! Mik ezek valójában?

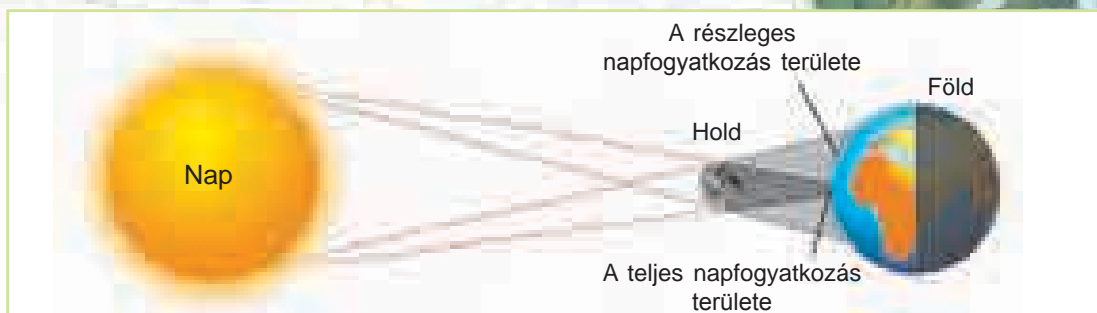


Telihold

**Hold- és napfogyatkozások.** Előfordul, hogy a Föld és a Hold a keringési pályájukon történő mozgásuk során egy vonalba kerülnek a Nappal ilyen sorrendben: Nap – Föld – Hold (79. ábra). A megvilágított Föld árnyékot vet, amelybe néhány percre belekerül a Hold. Ezt a jelenséget **holdfogyatkozásnak** nevezük. Az év folyamán két-három holdfogyatkozás is előfordul.



79. ábra. Holdfogyatkozás vázlatosan



**80. ábra.** A napfogyatkozás kialakulása vázlatosan

Meghatározott időben a Hold a Föld és a Nap között helyezkedik el (Nap – Hold – Föld). Ekkor a Nap korongja néhány percre részben vagy egészben láthatatlanná válik a Föld bizonyos helyeiről (80. ábra). Így jön létre a **napfogyatkozás**. Az év folyamán két vagy több napfogyatkozás is előfordul. A Földről a napfogyatkozás kormozott vagy sötétített üvegen át figyelhető meg.

Az emberek hosszú ideig nem találták a magyarázatot a hold- és napfogyatkozásokra, ezért félték tőlük. Manapság a hold- és napfogyatkozások idejét a tudósok előre közlik a csillagászati naptárakban. Az interneten ti is megkereshetitek, hogy mikor lesz a legközelebbi hold- és napfogyatkozás.



A napfogyatkozás megfigyelésére szolgáló eszköz

### Tudástár

Megfigyelték, hogy a Hold az emberre is hat. Az újhhold és telihold fázisok közötti időben az emberek aktívabbak, energikusabbak. A telihold és az utolsó holdfázis között csökken az emberek aktivitása, fáradtság jelentkezik. Telihold időszakban egyes emberek idegességé, ingerültté válnak.



### Tudásellenőrzés

1. A Föld és a Nap közötti távolság 150 000 000 km, míg a Föld és a Hold 384 000 km-re található egymástól. Számítsátok ki, hogy a Hold hány kilométerrel és hányszor van közelebb a Napnál bolygónkhoz!
2. Miért világít a Hold gyengébben, mint a Nap?
3. Miért nem lehet úrruha (szkafander) nélkül sétálni a Holdon?
4. Hogyan megy végbe a hold- és napfogyatkozás?
5. Miben hasonlít a Hold a Földre? Mi a különbség köztük?



## 27. §. A Föld ábrázolásának módjai

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

**Idézzétek fel, mi a földgömb!**

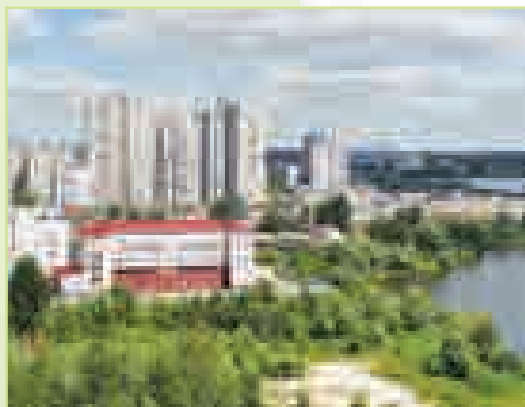
- megtud, miként ábrázolják a Földet síkfelületen;
- meg tud különböztetni a földrajzi objektumok földrajzi térképeken történő ábrázolásának módjait;
- fejleszteni tud a földrajzi térképek használatával kapcsolatos készségedet.

Az emberek számára nagyon fontos, hogy rendelkezésükre álljanak a Föld egész felszínének és egyes részeinek ábrázolásai. Ez a természetkutatás és gazdálkodás érdekében szükséges. Milyen módokon ábrázolható a Föld? Azt már tudjátok, hogy a Föld földgömbbel, azaz glóbuszal modellezhető.

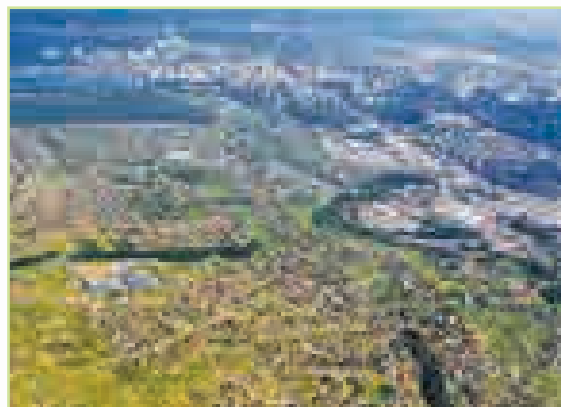
**A Föld ábrázolása síkfelületen.** A földfelszín egyes részei különféle módszerekkel ábrázolhatók síkfelületen: fényképpel, légi felvétellel, tereprajzzal, térképpel.

Fényképen a fölfelszínnek csak kis kiterjedésű része ábrázolható (81. ábra). A fotó elképzelést nyújt a hely jellegéről, de rajta a közeli tárgyak eltakarják a távolabbi objektumokat. Az sem látható, hogy milyenek az adott területrész méretei, általános alakja.

A felszíni tárgyak (rétek, erdők, folyók, települések, utak) jobban láthatók felülről, például repülőgépről készült fényképeken. A hely ilyen ábrázo-



81. ábra. Fényképfelvétel



82. ábra. Légi felvétel

lását **légi felvételn**ek nevezük (82. ábra). Rajta a tárgyak a valósághoz közeli, láthatók a méreteik és egymáshoz viszonyított elhelyezkedésük.

A felszint felülről mutató kép a **tereprajz**. Már tudjátok, hogy a tereprajz a földfelszín egy részét kicsinyítve papíron ábrázoló műszaki rajz (83. ábra). A tereprajzon minden objektumot egyezményes jelekkel tüntetnek fel. Így olyan tárgyak is ábrázolhatók, amelyek a légi felvételen nem láthatók. A tereprajzon feltüntetik a városok, falvak, vasútállomások, folyók neveit.

A szokványos fényképfelvétel, a légi felvétel, a tereprajz a földfelszín részének síkfelületen történő kicsinyített ábrázolása.

Mit nevezünk tereprajznak?  
Hogyan ábrázolják a tereprajzon a tárgyakat?



**Térképi ábrázolás.** Térképen kicsinyített formában vagy a Föld egész felszínét (világtérképen vagy félteké térképén), vagy egyes részeit (például kontinenseket, óceánokat, országokat) ábrázolják.

A **földrajzi térkép** – a földfelszín egyezményes jelek alkalmazásával készülő, síkfelületen való kicsinyített ábrázolása.



Már tudjátok, hogy a földgömbön és térképen ábrázolt szárazföldeknek és vizeknek feltüntetik a neveit. A szárazföld része a kontinens vagy földrész. A Földön öt kontinens van, a legnagyobb *Eurázsia*



83. ábra. Tereprajz



84. ábra. Eurázsia – a legnagyobb földrész



**85. ábra.** A világ hegy- és vízrajzi térképe



Iskolai atlasz

(84. ábra), a legkisebb *Ausztrália*, a legmelegebb *Afrika*, a leghidegebb *Antarktisz*, alakra két kontinens – *Észak-Amerika* és *Dél-Amerika* – hasonló.

A szárazföldet hat részre osztják: *Ázsiára*, *Európára*, *Afrikára*, *Amerikára*, *Ausztráliára* *Óceániával* együtt, és *Antarktiszra*. A világrészekre történő felosztás történelmileg alakult ki annak függvényében, ahogy az ember megismerte a Földet.

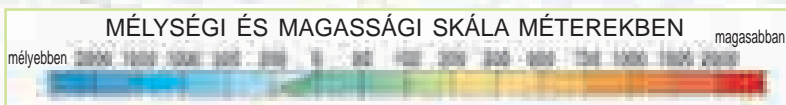
Az óceánoknak is megvan a saját elnevezésük: *Atlanti-óceán*, *Indiai-óceán*, *Északi-Jeges-óceán*. Így néz ki a Föld felszíne.

Az iskolai térképeket papírra nyomják, s ezeket atlaszokba gyűjtik. Az interneten sok digitális térkép található.

**A térkép olvasása.** A térképen az információ különböző alakú, méretű és színű jelekkel van feltüntetve. Ezeket **egyezményes jeleknek** nevezzük. A segítségükkel „olvasható le”, hogy milyen a földfelszín alakja, hol milyen ásványi kincsek találhatóak, milyen állatok fordulnak elő, milyen mezőgazdasági növényeket termesztenek. Egyezményes jelek mutat-

**Idézzétek fel, mik az egyezményes jelek!**





**86. ábra.** Mélységi és magassági skála

ják például az ásványi kincsek lelőhelyeit a Földön. Vonalak ábrázolják a folyókat, utakat, államhatárokat, nyilak a tengeráramlatokat.

A színek a térképeken ugyancsak egyezményes jelek. A szárazföld alacsonyabb fekvésű részeit (alföldek) zöld színárnyalatokkal, a magasföldeket sárga, a hegyeket barna színnel jelölik (85. ábra). Égszínkékkel ábrázolják az óceánokat, tengereket, tavakat.

A színek jelentései a mélységi és magassági skálán vannak feltüntetve oly módon, hogy minél mélyebb és magasabb az adott hely, annál sötétebb árnyalatú a szín. A méteres beosztású mélységi és magassági skálákat a térképek szélein helyezik el (86. ábra).

Térképet olvasni minden művelt embernek tudnia kell, hogy képes legyen használni, amikor szüksége van rá.

A földfelszín általános módon földgömbön és térképen, egyes részei fényképen, légi felvételen, tereprajzon, térképen ábrázolhatók.

■ Kőszén

▲ Kőolaj

▲ Vasérc

□ Konyhasó

*Ásványkincsek  
térképi egyezményes  
jelei*

→ Hideg

→ Meleg

*Tengeri áramlatok*



## Gyakorlati foglalkozás

### Az egyenlítő, pólusok, féltekék és kontinensek keresése a térképen

**Szükséges eszközök:** a világ vagy a féltekék hegy- és vízrajzi térképe.

**1. feladat.** Mutassátok meg a féltekék térképén a Föld pólusait és az egyenlítőt! Milyen ez a vonal? Melyik féltekén található Ukrajna?

**2. feladat.** Nevezétek meg, és mutassátok meg a térképen a kontinenseket! Melyik kontinensnek legnagyobb, és melyiknek legkisebb a területe? Ezek mely féltekéken találhatók?

**3. feladat.** Nevezétek meg, és mutassátok meg a térképen a világrészeket! Hasonlítsátok össze az elnevezésüket, és elnevezéseiket a kontinensekkel! Mi a különbség közöttük?

**4. feladat.** Nevezzétek meg, és mutassátok meg a térképen a Föld óceánjait! Nevezzétek meg olyan tengereket, amelyek az északi féltekén találhatóak! Nevezzétek meg a déli féltekén elterülő szigeteket!

**5. feladat.** Melyik világrészen található a világ legmagasabb hegyei? Nevezzétek meg, és mutassátok meg őket a térképen!

## Tudásellenőrzés



1. Hogyan ábrázolják síkfelületen a Föld egyes részeit?
2. Milyen módon ábrázolható egyszerre a Föld teljes felszíne?
3. Mit kell tudni a térkép olvasásához?

4. Milyen módon ábrázolják a térképeken a különböző objektumokat és jelenségeket? Nézzétek meg a táblázatot, és töltsétek ki a füzetetekben!

6. táblázat

### A hegy- és vízrajzi térkép egyezményes jelei

Ábrázolásmód	Mit jelöl
Jelek ■ , ▲	?
?	Folyók
Kék nyilak	?
?	Meleg áramlatok
Élénkzöld színezés	?
?	3000 métert meghaladó magasságú hegyek



5. Ukrajna hegy- és vízrajzi térképének és a rajta lévő mélységi és magassági skálának a felhasználásával állapítsátok meg az alábbi földrajzi objektumok magasságát:

- Polisszja-alföld;
- Fekete-tenger-melléki alföld;
- Podóliai-hátság.

A felsorolt földrajzi objektumok melyikének legmagasabb, és melyikének legkisebb a magassága?



6. Keressétek meg Ukrajna térképén a Fekete- és az Azovi-tengert! A térkép alapján határozzátok meg, melyik tenger mélyebb!

## 28. §. Talaj

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

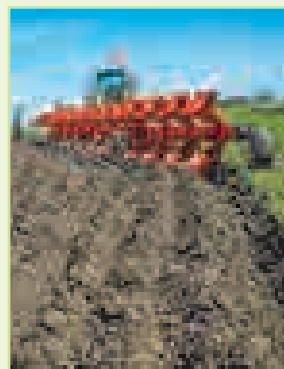
- megismerjétek a talaj összetételét;
- megtudjátok, hogyan alakult ki a talaj;
- bővíthessétek ismereteiteket a talaj tulajdonságairól;
- fejleszthessétek a talajműveléssel kapcsolatos készségeiteket.

**A talaj – természeti képződmény.** Ismeretes, hogy a talaj a földfelszín borító felső, laza réteg. Mindenki tudja, hogy a talajon nő a fű, a fák, a bokrok. De kőzetnek tekinthető-e a talaj? Köztudomású, hogy kőzeteken, azaz homokon, agyagon, grániton nem nőnek növények.

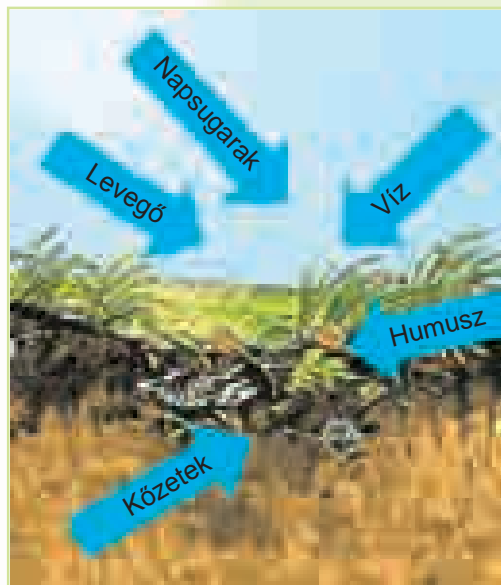
A talajnak van egy különleges tulajdonsága, amit termékenységnek neveznek. Ebben különbözik a kőzetektől. A **termékenység** – a talajnak az a képessége, hogy a növényeket ellátja tápanyagokkal. A talajt ezért különleges természeti képződménynek nevezik.

A **talaj** – a földkéreg felső, laza, termékenységgel rendelkező rétege.

**Talajképződés.** A talaj hosszú ideig alakul ki a kőzeteknek a napmeleggel, nedvességgel, növényekkel és állatokkal történő kölcsönhatása eredményeként. A kőzetek jelentik a talajképződés alapját és határozzák meg az összetételét. Az időjárás-tól függ a talaj nedvességtartalma. A talajban élő sok állat – giliszták, hangyák, bogarak, vakondok – porhanyóssá teszik a talajt, lehetővé téve a levegő könnyebb behatolását a talajrészecskék közé. A mikroorganizmusok lebontják a humusz (televény) képződéséhez szükséges növénymaradványokat (87. ábra).



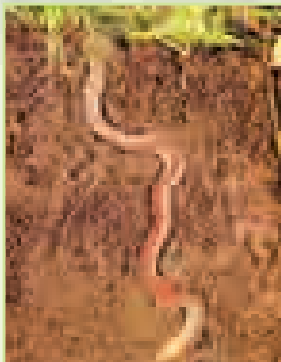
Felszántott talaj



87. ábra. Talajképződés

A talajképződés szemléletesebbé tételéhez az alábbi bejegyzés használható:

$(\text{kőzetek} + \text{víz} + \text{levegő} + \text{hő} + \text{humusz}) \times \text{idő} = \text{talaj}$



Földigilisztá

A földfelszín talajrétege nem nagy, vastagsága néhány centiméter és néhány méter között ingadozik. A képződése azonban évszázadokig tart. Vastag növénytakaró és kedvező feltételek megléte esetén 1–2 cm talaj képződéséhez közel 500 évre van szükség.

**A talaj összetétele.** A talajt szerves és szervetlen anyagok alkotják. A szervetlen anyagok a szilárd kőzetek mállástermékei: homok, agyag.

Elvégzünk egy kísérletet annak tisztázására, hogy miből áll a talaj.

**1. kísérlet.** Pohárba tegyünk egy darab talajt. Figyeljük meg, hogy belőle a felszínre légbuborékok emelkednek. A víz kiszorította a talajban lévő levegőt.

**2. kísérlet.** Tegyünk egy darab talajt papírlapra. Nyomjuk szét a talajdarabot üres üvegpalackkal vagy pohárral, mint ahogy a tésztát nyújtják. Megfigyelhetjük, hogy a papírlapon nedves folt marad vissza. A kísérlet bizonyítja, hogy a talaj vizet tartalmaz. A talaj víztartalma úgy is bizonyítható, hogy egy edényben talajt melegítünk, s fölé hideg tárgyat tartunk.

A szerves anyagok, a humusz (televény) szervezetek maradványaiból jönnek létre. A humuszban vannak azok az anyagok, amelyek a növények táplálkozásához szükségesek. A humusz mennyiségétől függ a talaj termékenysége: minél nagyobb a talaj humusztartalma, annál jobb a termékenysége, s annál nagyobb a mezőgazdasági kultúrák hozama.

A talaj termékenységes a benne lévő szerves anyagok mennyiségétől (humusztól) függ.

**A talaj jelentősége.** Mindannyian tudjátok, hogy az ember felhasználja a talajon növő vadon élő növé-

nyeket és mezőgazdasági kultúrákat, így biztosítva a maga számára mindenekelőtt az élelmiszereket.

Ebből fakadóan tudnotok kell, milyen jelentősége van a talajnak bolygónk számára. A talaj az ember és minden élő szervezet táplálékának forrása, egyben sokuk élőhelye. A talaj termékenységétől vagy soványságától függ a különböző élő szervezetek elterjedtsége a Földön. Ezért a talajnak ugyanolyan jelentősége van bolygónk számára, mint a levegőnek vagy víznek.

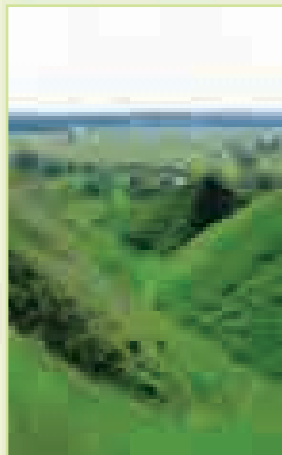
A szárazföld felszínét szinte mindenütt talajréteg borítja. A talajnak sok típusa van, mert különböző természeti feltételek mellett képződik. Ukrajnában elterjedtek a **csernozjomok** (magyarul: feketeföldek), amelyek a világ legtermékenyebb talajai. Ezek a sztyeppék gazdag összetételű növénytakarója alatt alakultak ki. A csernozjom vastagsága meghaladhatja az 1 métert. A csernozjomok hatalmas kincs, amelyet óvni kell.

**Talajművelés.** A talaj nagyon lassan képződik. Ugyanakkor nagyon gyorsan tönkre lehet tenni. A talaj romlásához és elszegényedéséhez vezethet a rossz művelés. Ennek következtében a szél elsodorhatja, a víz elmoshatja a talaj felső, termékeny rétegeit. Nagy veszélyt jelentenek a talajokra a vízmosások, amelyek nagy földfelületeket rongálnak.

A talaj megóvása érdekében helyesen kell azt megművelni. A lejtőket ezért vízszintesen kell szántani, hogy a víz ne moshassa le a talaj termékeny rétegét a barázdák hosszában. A műtrágyák és a vegyszerek túlzott mértékű alkalmazása szennyezheti a talajt. Ezért ezeket megfelelő mennyiségben kell használni. A vízmosások lejtőit növekedésük megakadályozása és a talaj megkötése érdekében bokrokkal és fákkal ültetik be.

Az embernek gondoskodnia kell a talaj megfelelő állapotban való megőrzéséről, óvni kell a szennyezéstől és a kimerítéstől.

***Idézzétek fel, milyen jelentősége van a talajnak az ember számára!***



Vízmosás

### Legyetek természetvédők!

Évente a Földön a szél és az esővíz közel 26 milliárd tonna talajt fúj el és mos ki. Milyen intézkedéseket tudtok javasolni a talaj megóvása érdekében a lakóhelyeteken?



## Tudástár



Charles Darwin, az ismert tudós a következő módon fogalmazott a földigilisztáról: „Talán nincs más állat a világon, amely olyan nagy szerepet játszott volna a természetben, mint a földigiliszta.” Ezeknek a földalatti furatokat készítő állatoknak a száma hektáronként eléri a 130 ezer egyedet és a 400 kg tömeget. Évente ezek több mint 30 tonna földet mozgatnak meg.

## Tudásellenőrzés



1. Mi a talaj? Hogyan képződik?
2. Hány évre van szüksége a természetnek ahhoz, hogy 1 cm termékeny talajréteg képződjön?
3. Mi tartozik a talajösszetételbe?
4. Milyen talajok találhatóak lakóhelyetek környékén? Termékenyek-e?
5. Különböző információforrásokat felhasználva jegyezzétek be a füzetetekbe a környezeteken előforduló talajok tulajdonságait!

A talaj neve	Színe	Humusztartalma (magas, alacsony)	Termékenysége (magas, alacsony)

## 29. §. A levegő – gázok keveréke

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

**Idézzétek fel, milyen gázok képezik a levegő összetételét!**

- elmélyítsétek tudásotokat a levegő összetételéről;
- megismerjétek a levegő egyes tulajdonságait;
- megtudjátok, miként alkalmazza az ember a levegő tulajdonságait.

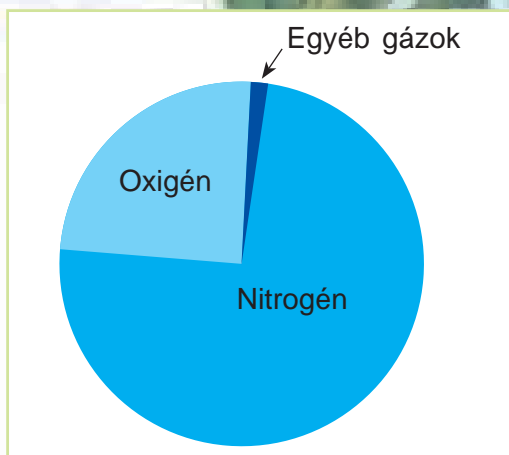


A Föld levegőburka

**A levegő összetétele.** Már tudjátok, hogy a levegő mindent betölt körülöttünk, jóllehet nem látható. Minden helyet, üreget betölt a földfelszínen és alatta. A levegő a vízben is megtalálható oldott állapotban. Ennek köszönhetően élnek például a halak és a többi vízi szervezet, amelyek levegővel lélegeznek. A levegő egész bolygónkat beburkolja. A levegő nem szóródik szét a világűrben, vagyis a kozmikus térben, mert megtartja a Föld tömegvonzó ereje. A levegő a Földdel egységes egészet képezve forog.

Már tudjuk, hogy a levegő gázok elegye, azaz keveréke. Az összetételében legtöbb nitrogénből (3/4) van, és valamivel kevesebb az oxigén (1/4). Más gázokból nagyon kevés található a levegőben (88. ábra).

A gázok mindegyikének fontos szerepe van a földi élet szempontjából. Oxigénre minden élőlénynek szüksége van a lézéshez. A levegőben kis mértékben meglévő szén-dioxidból és vízből a zöld növények napfény hatására szerves anyagokat képeznek és oxigént termelnek. A szén-dioxidot hőszigetelőnek is nevezik, mivel olyan tulajdonsággal rendelkezik, hogy átengedi a Föld felszínére a napsugarakat, miközben a meleget visszatartja. A levegő vízgőzt is tartalmaz. De vannak benne szilárd anyagok is: por, erdőtüzek és vulkánkitörések során képződő hamu, jégkristályok, tengeri sókristályok, korom. Például a sivatagok fölött sok por, a tengerek, óceánok fölött sókristályok, a nagyvárosok fölött pedig korom van a levegőben.



88. ábra. A levegő összetétele

**Idézzétek fel a levegő számotokra ismert tulajdonságait!**

**A levegő** – gázok elegye, amelynek az alapját a nitrogén és oxigén képezi. A levegőben kis mennyiségben szén-dioxid, vízgőz, szilárd részecskék (por, hamu, korom) található.



**A levegő tulajdonságai.** Már tudjátok, hogy a levegő színtelen és átlátszó. Megvizsgáljuk a levegő tulajdonságait.

**1. kísérlet.** Vegyünk egy üres műanyag vizes palackot! Csavarjuk rá szorosán a kupakját, majd nyomjuk meg az oldalát! Láthatjuk, hogy nem sikerül úgy megnyomnunk, hogy maradandó deformációt okozzunk. Ennek oka az, hogy a palack nem üres, ahogy hihetnénk, hanem levegővel van telítve. A kupak miatt a levegő nem tud a palackból távozni, amikor összenyomjuk a falát. Csavarjuk le a kupakját, és nyomjuk ismét össze oldalról! Most ezt könnyen, különösebb erőfeszítés nélkül megtehetjük.

**2. kísérlet.** Irányítsuk a gyertya lángjára az üres műanyag vizes palack száját, majd nyomjuk meg az oldalát! Láthatjuk, hogy a láng mozogni kezd annak ellenére, hogy nem értünk a gyertyához. A palackból kinyomott levegő hatott rá. Ezzel bebizonyítottuk, hogy a levegő, mint minden gáznemű anyag, kitölti a palack belsejét, és könnyen távozik belőle nyomás hatására.

**3. kísérlet.** Vegyünk egy vízzel telt és egy üres műanyag palackot! Csavarjuk mindkettőre szorosan a kupakot! Helyezzük a két palackot vízzel telt fazékba! Azt tapasztaljuk, hogy a vízzel telt palack lesüllyed a fazék aljára, míg az üres palack a víz felszínén marad. Ez azt bizonyítja, hogy a levegő könnyű.

Tudjátok, hogy a levegő összenyomható, azaz rugalmas (a levegővel telt gumilabda visszapattan a földről, ha elengedjük). Ugyancsak tudjátok, hogy a levegő jó hőszigetelő. Ennek köszönhető, hogy a Föld nem hevül túl a napsugárzástól, és nem hűl le erősen.

### Legyetek természetbúvárok!



Mi a különbség a téli és a tavaszi vagy őszi dzseki között? A téli dzsekiben toll vagy porózus szintetikus anyag van. Az ilyen anyagokban a tollak között és a pórusokban levegő található, amely jól szigetel. Vagyis télen azért nem fázunk, mert levegő van a tolldzsekiben vagy a prémben.

A levegő színtelen, átlátszó, könnyű és rugalmas. Kitölti az egész teret és rosszul vezeti a hőt.

### Tudásellenőrzés

1. Milyen gáznemű anyagokból áll a levegő?
2. Milyen jelentősége van az oxigénnek és a szén-dioxidnak a földi élet szempontjából?
3. Bizonyítsátok be, hogy a levegő mindenütt jelen van!
4. Milyen tulajdonságai vannak a levegőnek? Hogyan bizonyítható, hogy a levegő könnyű?
5. Hol, és hogyan alkalmazza az ember a levegő rugalmasságát?
6. Gondolkozzatok el azon, hogy az ablakokban miért használnak kettős üvegtáblát, amelyek közt levegő van!





## 30. §. A levegő tulajdonságai

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megtudjátok, miért csökken a hőmérséklet a földfelszíntől történő távolodás során;
- megfigyeljétek a levegő melegedésének folyamatát;
- elmélyítsétek tudásotokat a levegő mozgásának sajátosságairól.

**A levegő melegedése és mozgása.** Az átlátszó levegőn a napsugarak akadálytalanul haladnak át anélkül, hogy jelentősen felmelegítenék.

***Idézzétek fel, mi történik a levegővel a melegedése és hűlése során!***

### Gyakorlati foglalkozás

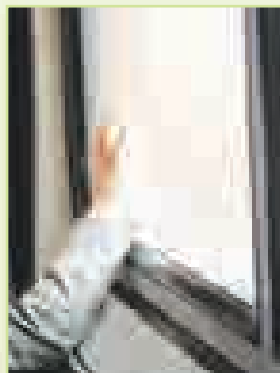
#### **Annak vizsgálata, hogyan melegítik a napsugarak a különböző színű és átlátszóságú testeket**

**1. feladat.** Napsütésben érintsetek meg az átlátszó ablaküveget! Azt érzékelitek, hogy az hűvös.

**2. feladat.** Tegyétek a kezeteiket a napsütötte ablakpárkányra! Észreveszitek, hogy a nem átlátszó ablakpárkány felmelegedett.

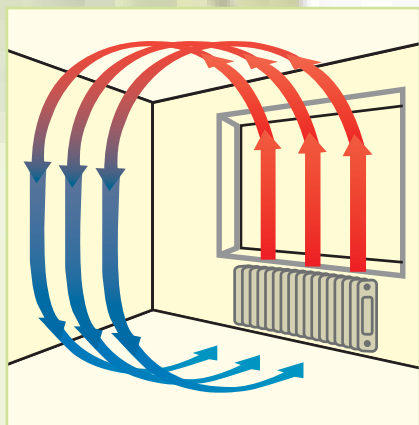
**3. feladat.** Vonjatok le következtetéseket arra vonatkozóan, hogyan melegítik a napsugarak a különböző színű és átlátszóságú testeket!

A napsugarak az ablaküveghez hasonlóan haladnak át a levegőn is anélkül, hogy felmelegítenék. Az átlátszatlan földfelszín elnyeli a napsugarakat és felmelegszi. A földfelszíntől felmelegszi a fölette lévő levegő. Minél magasabbra emelkedünk a hegyen, annál hűvösebb a levegő. Ennek oka az, hogy a hegyi levegő távol van a földfelszíntől. A magas hegyek csúcsait egész évben hó borítja (89. ábra).



**89. ábra.** Hósapka az afrikai Kilimandzsáró csúcsán

! Az átlátszó levegő nem a napsugaraktól melegszik, hanem a földfelszíntől.



90. ábra. A meleg és hideg levegő mozgása

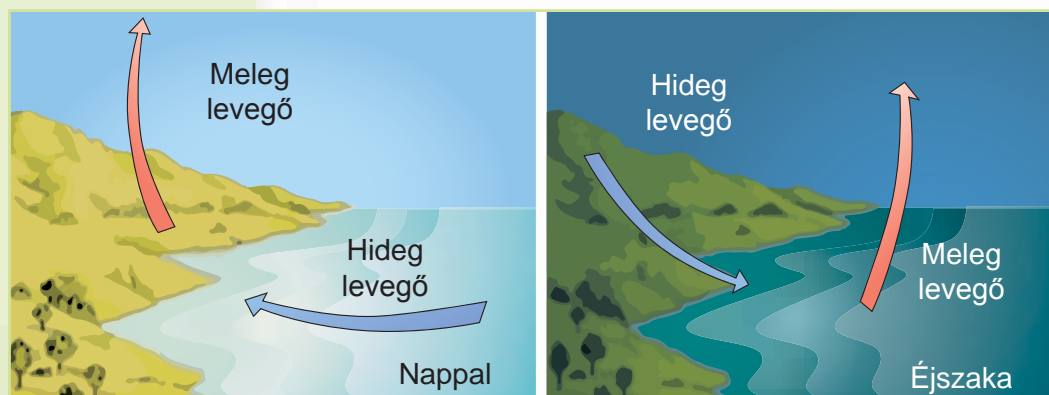
Már tudjátok, hogy a levegő – a szilárd és cseppfolyós testekhez hasonlóan – melegítés hatására tágul. Csökken a sűrűsége, ezért könnyebbé válik. A könnyű, meleg levegő felfelé emelkedik, azaz **felszálló mozgást** végez (90. ábra). A hideg levegő lefelé száll, azaz **leszálló mozgást** végez.

Ilyen légmozgások mennek végbe a természetben. Az egyenlítő környékén a levegő melegszik és felfelé száll. A pólusokon, ahol egész évben alacsony a hőmérséklet, a levegő lehűl, sűrűbbé és nehezebbé válik, ezért lefelé száll.

! A melegedő levegő tágul, könnyebbé válik és felfelé száll (felszálló mozgás). A hideg levegő sűrűbb és nehezebb, ezért lefelé száll (leszálló mozgás).

### A levegő melegedése és hűlése a szárazföld és a vízfelület fölött.

Már tudjátok, hogy a földfelszín különböző részei, a szárazföld és a víz eltérő mértékben melegszik. Nappal a szárazföld gyorsabban és erősebben melegszik, mint a víz a folyókban vagy tengerekben. Ezért a levegő is gyorsabban melegszik



91. ábra. A levegő melegedése és mozgása a szárazföld és a vízfelület fölött

a szárazföld fölött. A meleg levegő felfelé emelkedik. A víz fölött ugyanakkor a levegő hidegebb. A hidegebb levegő a tenger felől a meleg levegő helyére áramlik. Éjjel az ellenkező folyamat megy végbe: a szárazföld gyorsabban hűl le, mint a víz, amely tovább tartja a meleget. A hidegebb levegő a szárazföldről a tenger fölé áramlik (91. ábra, 128. old.). Így jön létre a **szél**, azaz a levegő vízszintes áramlása.

A **szél** – a levegő vízszintes mozgása.

**A levegő jelentősége.** Mint tudjátok, levegő nélkül nem létezhetne élet bolygónkon. A benne lévő oxigénnel lélegzik szinte minden élőlény a Földön.

A levegőburok óvja meg a Földet nappal a túlzott felhevüléstől és éjszaka a túlzott lehűléstől. Ezért a Föld légburkát láthatatlan takaróhoz hasonlítják, amely őrzi a Föld melegét.

***Idézzétek fel, milyen következményei vannak a Holdon a levegő hiányának?***

## Tudástár

Naponta egy ember 11 000 liter (egy vasúti ciszterna úrtartalma) levegőt használ el. Élelem nélkül az ember 5 hétig, víz nélkül 5 napig, levegő nélkül 5 percig bírja.



## Tudásellenőrzés

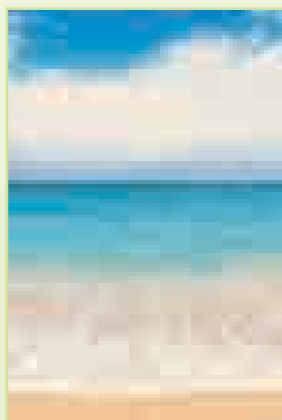
1. Hogyan melegszik a levegő?
2. Magyarazzátok meg, miért nem olvad el a hó még nyáron sem a magas hegycsúcsokon!
3. Mi jellemző a szárazföld és a vízfelület fölötti levegő melegedésére?
4. Mi a jelentősége a levegőnek a földi élet szempontjából?
5. Gondolkodjatok el azon, miért fontos az időjárás előrejelzése szempontjából a szél irányának ismerete!



## 31. §. Víz a Földön

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

**Idézzétek fel, milyen halmazállapotokban fordulhat elő a víz! Milyen óceánok vannak bolygónkon? Nevezzétek meg, és mutassátok meg őket a térképen!**



Óceán

**Idézzétek fel, mi a párolgás! Milyen feltételek szükségesek ehhez a folyamathoz?**

- elmélyíthessétek az ismereteiteket arról, hogy milyen a víz eloszlása a Földön;
- megtudjátok, hogyan megy át a víz egyik halmazállapotból a másikba;
- megismerjétek a víz körforgását a természetben.

**A víz előfordulása a Földön.** A féltékék térképét vizsgálva és a hatalmas vízfelületet látva arra a következtetésre juthatunk, hogy tévedtek azok, akik Földnek nevezték el bolygónkat. Jobban illene rá ugyanis a Víz elnevezés, mivel a földgolyó felületének legnagyobb részét víz borítja.

A víz mindenütt előfordul: tengereket, óceánokat alkot, a szárazföldön pedig folyókat, tavakat, mocsarakat képez. Sok víz található a gleccserekben. Hatalmas mennyiségű vizet tárol az Északi- és Déli-sark jégpáncélja. Víz előfordul a talajban és mélyen a felszín alatt. A levegőben a víz felhőket képez.

Sőt mi magunk és a többi élőlény szervezete több mint felerészben vízből áll. Vagyis láthatjuk, hogy a Földet vízburok veszi körül.

**A víz három halmazállapota.** A víz a legcsodálatosabb ásvány a Földön. Csak a víz fordul elő három – cseppfolyós, szilárd (hó és jég), valamint gáznemű (gőz) – halmazállapotban. A víz könnyen megy át egyik halmazállapotból a másikba, különböző folyamatokat idézve elő a Földön.

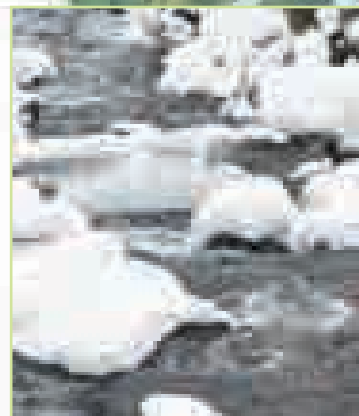
Már tudjátok, hogy a víz **párologhat**, azaz cseppfolyós halmazállapotból gázneműbe mehet át. Ez a folyamat 0 °C-on kezdődik. Minél magasabb a hőmérséklet, annál erősebb a víz párolgása. Legintenzívebben a víz 100 °C-on (a forrásponton) párolog. A természetben a víz a szárazföld, a folyók, tavak, tengerek és óceánok felületéről párolog. Ennek következtében a levegőben felhők képződnek.



**92. ábra.**  
Felhők



**93. ábra.**  
Harmat



**94. ábra.**  
A víz fagyása

Ha a vízgőz lehűl, akkor a fordított folyamat megy végbe: a víz gáznemű halmazállapotból cseppfolyósba megy át. **Kondenzáció** megy végbe. A természetben a levegőben lévő vízgőzből nagy magasságban cseppek, felhők alakulnak ki (92. ábra), a hideg földfelszínen pedig harmat csapódik ki (93. ábra).

Amikor a víz **megfagy**, akkor cseppfolyósból szilárd halmazállapotba megy át, hó és jég képződik belőle. A víz 0 °C alatt fagy meg. Ha magasabb a hőmérséklet, akkor a hó és a jég **olvad** (94. ábra).

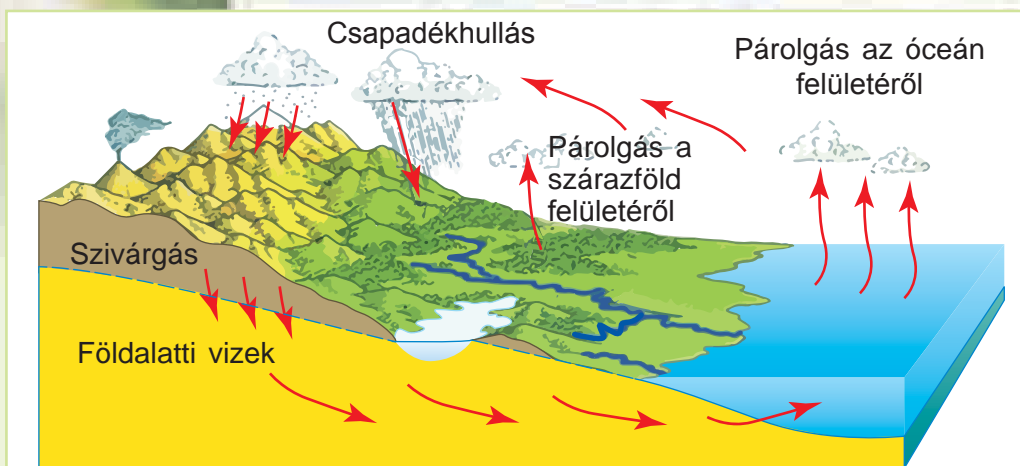
A víz könnyen megy át egyik halmazállapotból a másikba. Folyadék állapotból melegítés hatására gőzzé (párolgás), hűtéssel jéggé (fagyás), gáznemű halmazállapotból cseppfolyóssá (kondenzáció) alakul.

**A víz körforgása.** Figyelmesen nézzétek meg a 95. ábrát a 132. oldalon! Kövessétek figyelemmel, milyen utat jár be a vízcsepp! Az esővel a földfelszínre hulló vízcsepp vagy beszivárog a kőzeteken át a mélybe, vagy lefolyik a lejtés irányában a patakba. A vízcsepp a patakából a folyóba, a folyóból a tengerbe és az óceánba folyik ezer kilométereket megtéve. A tengerek és óceánok felszínéről párolgó vízből felhők képződnek. A felhőket a szél nagy távolságokra sodorja, s a víz a felhőkből más helyeken ismét kicsapódik eső alakjában. Ezután beszivárog a talajba,

**Idézzétek fel, mi a kondenzáció! Milyen feltételek mellett zajlik le ez a folyamat?**



**Idézzétek fel, hogyan megy végbe a víz körforgása a természetben?**



**95. ábra.** A víz körforgása

s a földalatti hajlatokon ismét az óceánba jut. Így meg végbe a víz körforgása a természetben.

### Tudástár



Ha a Földön lévő vizet egyetlen osztanánk el a Föld felszínén, akkor 4 km-es vízréteg borítaná bolygónkat.

### Tudásellenőrzés



1. Hol összpontosul a legtöbb víz a természetben? Mutassátok meg ezeket a helyeket a féltekék térképén!
2. Milyen feltételek mellett megy át a víz cseppfolyós halmazállapotból szilárdba? Milyen évszakban figyelhető meg ez a jelenség a lakóhelyeteken?
3. Láttatok-e havat és jeget hűtőszekrényetek mélyhűtő kamrájában? Ha a hó és a jég megolvad, akkor belőlük akár egy liter víz is képződik. Honnan kerül a mélyhűtőbe a hó és jég, amikor nincs benne víz? Mi okozza ezeket a változásokat?
4. Átmehet-e szilárd halmazállapotból a víz cseppfolyósba? Milyen feltételek mellett megy végbe ez a folyamat? Mitől jönnek ezek a feltételek létre?



5. Gondolkozzatok el azon, hogy a Dnyeperben miért folyik állandóan a víz, és miért nem ér soha véget a folyás, a Fekete-tenger pedig nem párolog el teljesen! A felelet megfogalmazásához idézzétek fel a vándorló vízcseppről szóló rajzfilmet, és nézzétek meg a 95. ábrát!

## 32. §. A víz tulajdonságai

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

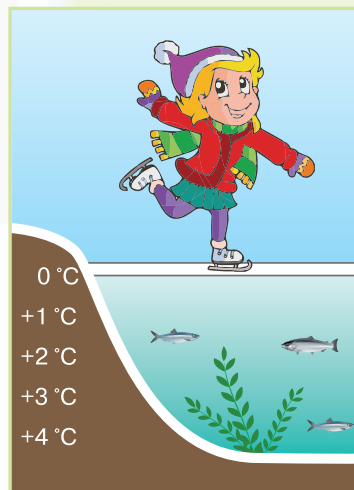
- megismerjétek az oldódó és oldhatatlan anyagokat, az oldatok szerepét a természetben, a víz ember általi hasznosítását;
- megismerjétek a víz tulajdonságait;
- megértsétek a víz jelentőségét a Földön.

*Idézzétek fel, milyen tulajdonságai vannak a víznek!*

**A víz tulajdonságai.** A víz különleges anyag. Már tudjátok, hogy a víz színtelen, szagtalan és íztelen. Cseppfolyós, alaktalan anyag.

Mint minden anyag, melegítés hatására a víz is tágul, hűtéskor összenyomódik. Érdekes, hogy fagyása során a víz, s ez csak rá jellemző, ismét csak tágul. Ennek következtében repednek meg hideg teleken lefagyáskor a fémből készült vízvezetékek. A víz jéggé alakulva tágul és szétfeszíti a csövek falát. Ezért a vízvezetékét a fagyhatár alá fektetik a földben.

A víz rossz hővezető, lassan melegszik fel és lassan hűl le. Ennek köszönhetően a vizek lakóit nyáron nem fenyegeti a túlzott felmelegedés és télen a túlzott lehűlés. Télen a vízfelületen képződő jégréteg megóvjá az alatta lévő vizet a fagyástól. A jég alatti víznek állandó hőmérséklete van: +4 °C.



*A víznek a jég alatt pozitív a hőmérséklete*

A víz átlátszó, színtelen, szagtalan és íztelen folyadék. Melegítéskor tágul, hűtéskor összehúzódik. A víz rossz hővezető.



**A víz – oldószer.** Már tudjátok, hogy léteznek oldódó és oldhatatlan anyagok. Folytatjuk ezek vizsgálatát.

*Idézzétek fel, melyek az oldódó és oldhatatlan anyagok!*

## Gyakorlati foglalkozás

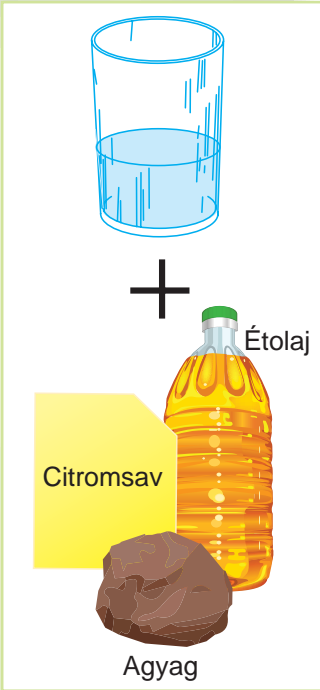
### Anyagok oldhatóságának vizsgálata

**1. feladat.** Vízrel telt pohárba tegyetek egyharmad teáskanálnyi citromsavat és kavarájátok el benne! Figyeljétek meg, mi történik a sav részecskéivel! Egyre kisebbek lesznek, majd teljesen eltűnnek. De tényleg eltűnt a citromsav? Nem tűnt el, hanem feloldódott a vízben. Citromsav és víz keverékét vagy **oldatát** kaptuk. A víz az **oldószer**, a citromsav az **oldott anyag**. Engedjétek át az oldatot papírszűrőn. A szűrőn semmi nem marad vissza. Az oldat akadálytalanul haladt át a szűrőn.

**2. feladat.** Vegyetek egyharmadnyi pohár vizet! Öntsetek bele egy kanál étolajat! Figyeljétek meg, mi történik az olajjal! Oldódik-e az olaj a vízben?

**3. feladat.** Végezzetek el ugyanilyen kísérletet agyaggal! Az agyagrészecskék úszkálnak a vízben, amely ettől zavarossá válik. Ha a vizet állni hagyjátok, az agyagrészecskék leülepednek a pohár fenekére. Ha felrázzátok, a víz ismét zavaros lesz. Papírszűrőn átengedve az agyagos vizet, tiszta vizet kapunk, mert az agyagrészecskék fennmaradnak a szűrőn. Tehát levonhatjuk a következtést, hogy az agyag nem oldódik a vízben.

**4. feladat.** (Ezt végezzétek ketten!) Vegyetek két üvegpalackot! Az egyikbe öntsetek hideg, a másikba forró vizet! Mindkét palack tartalmához adjatok egy-egy kanál cukrot, és keverjétek el! Figyeljétek meg, melyik edényben oldódik gyorsabban a cukor! Vonjátok le következtetést arról, hogyan hat a víz a benne lévő anyagok oldódására!



Anyagok oldhatóságának vizsgálata



Ha az anyagrészecskék a vízben láthatatlanokká válnak, és vele együtt mennek át a szűrőn, akkor az adott anyag oldható. Ha az anyagrészecskék úszkálnak a vízben, leülepednek a fenékre vagy fennmaradnak a szűrőn, akkor az adott anyag oldhatatlan.

**Mondjatok példákat olyan anyagokra, amelyek könnyen oldódnak a vízben!**

Oldható vagy oldódó anyagok példái a só, cukor, citromsav. Oldhatatlan anyagok a keményítő, étolaj, homok. A természetben előforduló egyes kőzetfajták (sók, gipszek, mészkövek) víz és a levegőben lévő szén-dioxid hatására oldódnak. Az oldódásuknak és kimosódásuknak kö-





96. ábra. Barlang – a víz oldó hatásának következménye

szönhetően a föld alatt üregek – **barlangok** – képződnek (96. ábra).

A természetben nem létezik olyan teljesen tiszta víz, amelyben ne lenne oldott anyag. Az esőcsepp, amely a tiszta víz mintájául szolgál, több tucatnyi szervesetlen anyagot tartalmaz.

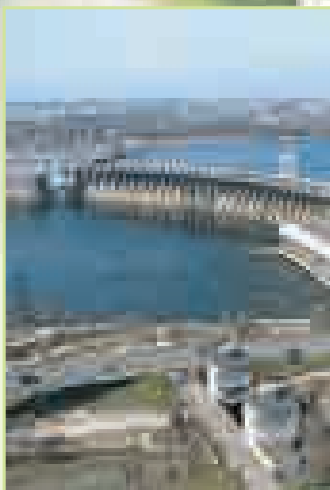
A tengerek és óceánok vizében sok különböző anyag található feloldva. A tengervízben legnagyobb mennyiségben az átlalatok is jól ismert konyhasó van feloldva. Ettől a víz sós ízű. Vagyis a tengervíz oldat. A benne lévő nagy mennyiségű oldott anyag miatt ihatatlan. A hosszú hajóútra induló tengerészek ezért ivóvizet visznek magukkal.

**A víz jelentősége a természetben.** A világmindenségben nem létezik más olyan anyag, amely felválthatná a vizet. A Föld – sajátos bolygó a víz eloszlását tekintve. Vízre minden élőlénynek szüksége van. Tudjátok, hogy víz nélkül nem nőhetnek a növények. A víz oldja a talajban lévő tápanyagokat, s szállítja azokat a



Esőcsepp

**Idézzétek fel, hogyan hasznosítja az ember a vizet!**



Vízérőmű

növények száraiba, leveleibe, terméseibe. A csapadékok, párolgás, fagyás, olvadás és kondenzáció a víz örök körforgásának – a felhőkből a földre hullásának, az óceánba jutásának, onnan a felhőkbe párolgásának – a különböző szakaszai. Tulajdonságaival a víz alakítja és változtatja az időjárást a Földön. Körforgása egységes ciklusba foglalja a levegőt, szárazföldet és óceánokat, valamint biztosítja az energiacserét közöttük.

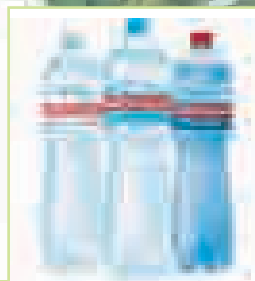
Az ember vizet iszik. Az emberi vér részeként a víz szállítja a tápanyagokat az egész testben. Azzal, hogy párolog a bőr felszínéről, a víz megakadályozza a test túlhevülését. Ugyanilyen fontos a víz az állatok számára. Egyes állatok számára a víz az élet egyetlen közegét jelenti.

A folyók vizét vízérőművekben elektromos áram termelésére hasznosítják. A víz szállítja a hőt a fűtési rendszerekben, s fűti lakásainkat. Az ember a vizet közlekedési utakként is használja, csónakokkal, hajókkal közlekedve rajta. Víz nélkül egyetlen iparágazat sem működhetne. Festékek oldásához, papírgyártáshoz, kenyérsütéshez használják. Vízrel öntözik a mezőket az aszályos területeken.



97. ábra. A víz egyben esztétikai élvezet forrása

A víz önmagában is szépségforrás. A tengerek, tavak felszínét vagy a vízesések zuhatagát nézve az ember esztétikai élvezetet szerez. Ez művészeket, költőket, írókat, festőket ihlet új alkotások készítésére (97. ábra).



### Tudástár

A nagy mennyiségű oldott só és gázokat tartalmazó vizeket ásványvizeknek nevezzük. Ezeket gyógyításra is alkalmazzák. Az ásványvizek forrásai mellett szanatóriumokat építenek. Sok ilyen forrás található Ukrajnában. Ezek környékén épültek ki a gyógyüdülők Morsinban, Truszkavecben, Mirhorodban és Kárpátalja több körzetében.



Ásványvizek

### Tudásellenőrzés

1. Jellemezzétek a víz tulajdonságait!
2. Létezik-e élet a víztárolók fenekén télen? Ez a víz és jég mely tulajdonságainak köszönhető?
3. Bizonyítsátok be, hogy a víz oldószer!
4. Milyen jelentősége van a víznek a természetben és az ember életében?

5. A felnőtt ember naponta a táplálékkal együtt, annak összetevőjeként 2 l vizet fogyaszt és iszik meg külön. Háztartási és egyéb célokra további 100 litert használ el. Számítsátok ki, mennyi vizet fogyaszt Kijev lakossága egyetlen nap alatt, ha tudjuk, hogy a városban mintegy 3 millió fő él!



## Tesztfeladatok a III. rész 1. témájához

### 1. Mutassátok meg, mi ábrázolja a Föld alakját!

- A térkép
- B helyrajz
- C földgömb
- D légi felvétel

### 2. Nevezzétek meg azt az egyezményes vonalat, amely a földgolyót északi és déli féltekére osztja!

- A pólus
- B délkör
- C egyenlítő
- D földtengely

### 3. Állapítsátok meg a megfelelést a földrajzi objektumok és azon kontinensek között, amelyen elhelyezkednek!

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1 Déli-sark     | A Afrika      |
| 2 Kijev         | B Antarktisz  |
| 3 Kilimandzsáró | C Eurázsia    |
|                 | D Dél-Amerika |

### 4. Nevezzétek meg a Föld forgásának következményeit!

- A napfogyatkozás
- B évszakok váltakozása
- C apály és dagály
- D nappalok és éjszakák váltakozása

### 5. Nevezzétek meg, milyen irányban csökken a napsugarak beesési szöge a Föld felszínén!

- A az egyenlítőől a pólusok felé
- B nyugat-keleti irányban
- C a Déli-sarktól az egyenlítő felé
- D az Északi-sarktól az egyenlítő felé

### 6. Mondjátok el, mi az oka annak, hogy a Hold felszíne nappal erősen felmelegszik (+130 °C-ig), éjszaka pedig erősen lehűl (-170 °C-ig)!

- A a Hold saját tengely körüli forgása
- B a Hold Föld körüli keringése
- C a Hold különböző fázisai
- D a levegőburok hiánya

**7. Állapítsátok meg a megfelelést a szárazföldek és jellemzőik között!**

- |              |               |
|--------------|---------------|
| 1 Eurázsia   | A leghidegebb |
| 2 Ausztrália | B legkisebb   |
| 3 Antarktisz | C legnagyobb  |
|              | D legforróbb  |

**8. Állapítsátok meg a megfelelést az objektumok (jelenségek) és térképi ábrázolásuk módjai között!**

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1 tengeráramlatok | A sárga színezés |
| 2 folyók          | B jelek          |
| 3 ásványkincsek   | C vonalak        |
|                   | D nyilak         |

**9. Mutassátok meg, mi a különbség a talaj és a kőzetek között!**

- A szín
- B szilárdság
- C termékenység
- D plasztikusság

**10. Nevezzétek meg azt a gázt, amelyből legtöbb van a levegőben!**

- A nitrogén
- B oxigén
- C szén-dioxid
- D argon

**11. Nevezzétek meg azt a tulajdonságot, amely nem jellemző a levegőre!**

- A könnyű
- B rugalmas
- C jó hővezető
- D melegítés hatására tágul

**12. Nevezzétek meg a folyamatot, amelynek következménye a harmatképződés!**

- A olvadás
- B kondenzáció
- C fagyás
- D párolgás

**13. Nevezzétek meg azt a tulajdonságot, amely nem jellemző a vízre!**

- A hűtés hatására összehúzódik
- B fagyáskor tágul
- C melegítés hatására tágul
- D magas a hővezető képessége

# III. RÉSZ

## A FÖLD – A NAPRENDSZER BOLYGÓJA

### 2. TÉMA

## A FÖLD BOLYGÓ MINT AZ ÉLŐ SZERVEZETEK ÉLETTERE

- A szervezet és tulajdonságai.  
A szervezetek sejtes felépítése
- Növények és állatok
- Gombák és baktériumok
- Mérgező növények, állatok,  
gombák
- A szervezetek meghatározása  
határozók segítségével
- Az élettér tényezői a Földön
- A szervezetek alkalmazkodása a  
környezet periodikus változásaihoz
- A szervezetek szárazföldi és légi  
élettére
- A szervezetek vízi élettére
- A szervezetek talaj élettére
- A szervezetek közötti kölcsönös  
kapcsolatok a természetben.  
A szervezetek együttélése és  
társulásai
- Ökoszisztémák

### 33. §. A szervezet és tulajdonságai. A szervezetek sejtes felépítése

**A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...**

**Idézzétek fel, miben különböznek az élettelen természet teste az élő természet testeitől!**

- meg tudd nevezni a szervezetek tulajdonságait;
- meg tudd magyarázni a szervezetek és az élettelen természet teste közötti különbségeket.

**A szervezetek fogalma és tulajdonságai.** A bálna, a kárász, a tölgy és a kamilla, a vargánya és a fecske az élő természet egymástól annyira különböző teste, mégis mindegyiket szervezetnek (élőlénynek) nevezik. A szervezetekhez tartozik a bolygónkon élő összes növény, állat, gomba, baktérium.

**Szervezetek** – az élő természet táplálkozó, lélegző, növekedő, szaporodó, külső ingerekre reagáló teste.

A felsorolt tulajdonságok nem külön, hanem mind együtt vannak jelen. Ez teszi lehetővé a szervezetek megkülönböztetését az élettelen természet testeitől.

Bolygónkon nagyon sokféle szervezet él. A vizsgálatuk megkönnyítése végett a tudósok bizonyos tulajdonságok, jegyek alapján csoportosítják a szervezeteket. Az egyik ilyen csoport a szervezetek vagy élőlények besorolására szolgáló **faj**. Ugyanabba a fajba az azonos belső felépítéssel és külalakkal rendelkező szervezeteket sorolják. A 98. ábrán három fecskefaj látható. Ezek eléggé elterjedtek Ukrajnában. Az egyedszámuk eléri a több tízezret. A tudomány számára ezek a szervezetek három fajt jelentik.

**Szaporodás.** A tehén és a borjú, a ló és a csikó, a tölgy és a tölgycesmete, a tyúk és a csirke – csak né-



a

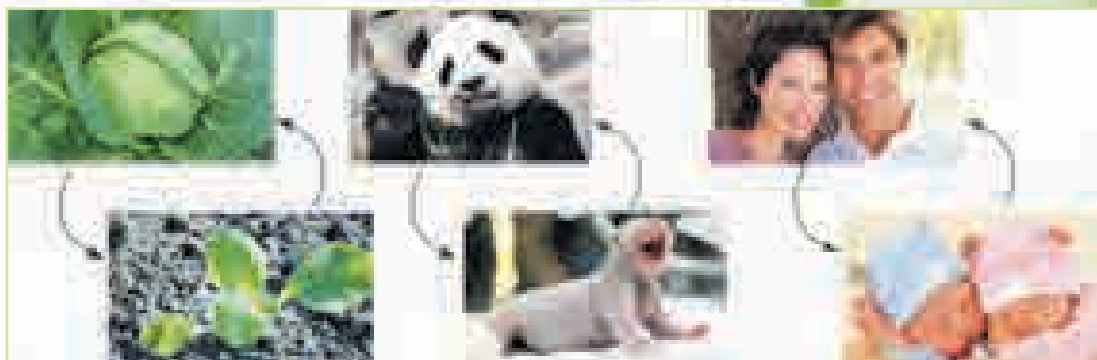
b

c

**98. ábra.** Fecskefajok:

a – molnárfecske; b – füstifecske; c – parti fecske





99. ábra. Kifejlett, felnőtt szervezetek és utódaik

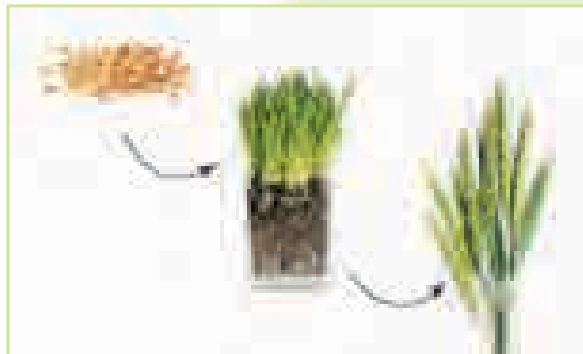
hány példája a kifejlett szervezeteknek és utódaiknak. Figyeljétek meg, milyen pontossággal utánozzák a szülői szervezeteket felépítésben és viselkedésben az utódok szervezetei. A szervezeteknek azt a tulajdonságát, hogy a szülők tulajdonságaival rendelkező utódokat tudnak létrehozni, **szaporodásnak** nevezük (99. ábra). A szervezeteknek ez a tulajdonsága biztosítja az élet folytonosságát a Földön.

A szervezeteknek azt a képességét, hogy magukhoz hasonló szervezeteket tudnak létrehozni, **szaporodásnak** nevezük.

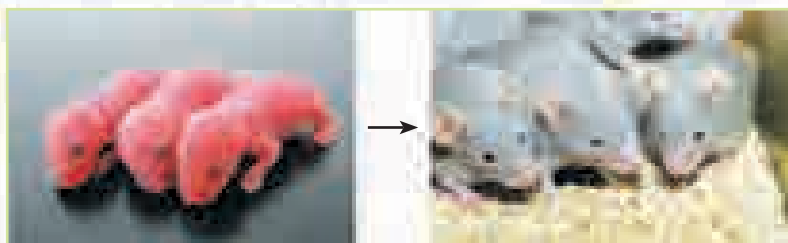


**Növekedés és fejlődés.** A talajba tavasszal elvetett búzaszemből csíranövény fejlődik. Fokozatosan levelek jelennek meg rajta, megvastagodik a szára, néhány hónap alatt kifejlett, kalászos növény alakul ki belőle.

Az egerek meztelenül, vakon és fogatlanul jelennek meg a világon, de két hónap alatt kifejlett eggedké válnak. Mindkét esetben látható, hogy megnőtt a szervezetek mérete, azaz **növekedés** ment végbe. A csíranövény és az egérkölykök növekedése során nem csak a tömegük és méreteik változtak meg, hanem új képződmények alakultak ki rajtuk. A búzánál levelek (100. ábra), az egereknél szőrzet és fogak (101. ábra) jelentek meg.



100. ábra. A búza fejlődése



101. ábra. A fiatal egerek fejlődése

A szervezeteknek ezeket a fokozatosan bekövetkező változásait **fejlődésnek** nevezzük.



**Növekedés** – a szervezet méreteinek és tömegének fokozatos nagyobbodása.

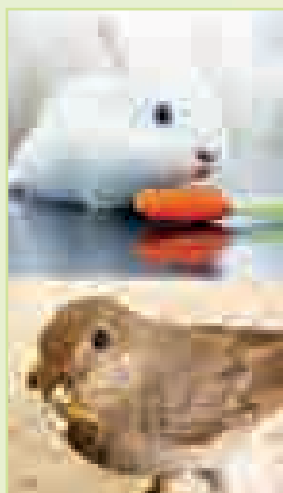
**Fejlődés** – a szervezet és részei felépítésének változásai.

**Táplálkozás és légzés.** A szervezetekre jellemző a táplálkozás.

Táplálkozásuk során a szervezetek a növekedésüket és fejlődésüket, valamint egyéb életfolyamatok lefolyását biztosító különböző szerves és szervetlen anyagokat vesznek fel.



**Táplálkozás** – tápanyagok felvétele és hasznosítása a szervezet által.



Az állatok a környezetből veszik fel a számukra szükséges szerves anyagokat

A létfontosságú anyagokat a szervezetek a külső környezetből veszik fel. A szervezet a számára fölösleges anyagokat, köztük a szén-dioxidot és a megemésztetlen táplálékmaradványokat a környezetbe üríti.

A szervezetekre jellemző a **légzés**. A szervezetek többsége a levegő részét képező oxigénnel lélegzik. A sejtekben az oxigén és a szerves anyagok között folyamatosan sok kémiai jelenség (reakció) megy végbe. Ezek során a szervezet növekedését, fejlődését és mozgását biztosító energia fejlődik.

**Ingerelhetőség.** A szervezetek képesek reagálni a külső környezet hatásaira. Ezt a jelenséget ingerelhetőségnek nevezzük. Például erős fény hatására hunyorgunk vagy tenyerünkkel eltakarjuk a szemünket. A sүн összegömbölyödik, ha hozzáérünk. A nyúl elfut, amikor ragadozó közeledtét érzékeli.

**Ingerelhetőség** – a szervezetnek az a képessége, hogy reagálni tud a környezet változásaira.

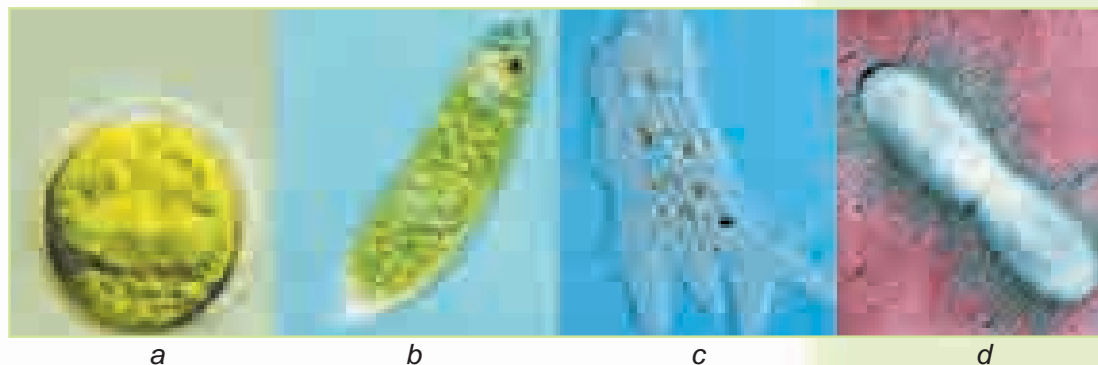
**A szervezetek sejtjes felépítése.** Minden szervezet sejtekből áll. Ez a különbség az élő szervezetek és az élettelen természet teste között. Valamennyi szervezet sejtjeinek hasonló a felépítése. A sejtek fő részei: a membrán, a citoplazma és a mag.

A sejtmembrán védi a sejtet a környezet káros hatásaitól. A citoplazmában különböző kémiai jelenségek mennek végbe. A sejt belsejében található az életfolyamatokat irányító és az örökletes információt tároló mag.

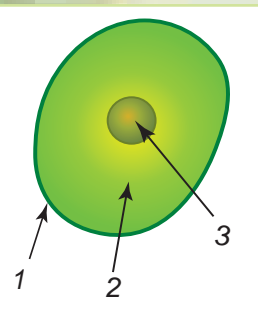
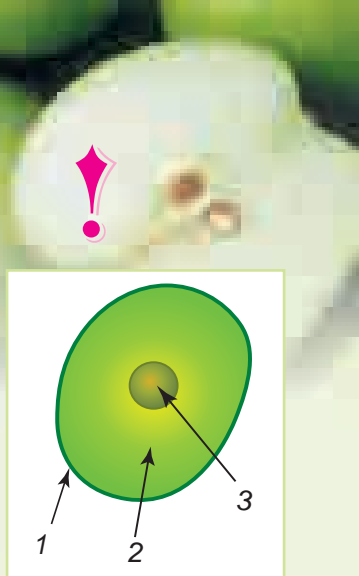
**Egysejtű szervezetek.** Így nevezik azokat a szervezeteket, amelyek mindössze egyetlen sejtből állnak (102. ábra). Ilyen a baktériumok többsége. Egysejtű szervezetek előfordulnak a növények, állatok és gombák között. Az egysejtűek méretei ugyanolyan kicsik, mint a sejtek méretei. Az ilyen szervezeteket **mikroorganizmusoknak** is nevezik.

Az egysejtű szervezet egy, önálló létezésre képes sejtől áll.

**Többsejtű szervezetek.** A többsejtű szervezetek nagyon sok különféle sejtől állnak. Az egysejtű szervezetektől eltérően a többsejtű szervezetek sejtje nem tud önállóan, a többi sejtrel fenntartott kapcsolat nélkül létezni.



**102. ábra.** Az egysejtű szervezetek változatossága:  
a – *chlamydomonas*; b – zöld eugléna; c – amőba; d – baktérium



A sejt fő részei:  
1 – sejtmembrán;  
2 – citoplazma;  
3 – sejtmag

A többsejtű szervezetek többségének a teste szervekből áll. A növénynek például gyökere, szára, levelei vannak, az ember vagy az állat teste a többi között tüdőből, szívből, gyomorból áll. Minden szervnek megvan a maga rendeltetése.

### Tudástár



A szervezetek sejtjes felépítésének felfedezése jelentős esemény volt. Ez 1665-ben történt és Robert Hook angol kutató nevéhez kötődik. Hook nagyon szeretett nagyítókészülékeket szerkeszteni. A maga készítette mikroszkóppal éveken át tanulmányozta a természet testeit és azok részeit. Parafametszetet vizsgálva észrevette, hogy abban sok olyan apró kamra található, mint amilyen a méhek által készített lép. Hook ezeket sejteknek nevezte el. A biológiában az angol tudóst tekintik a sejt felfedezőjének.

### Legyetek természetbúvárok!



Figyeljétek meg a háziállatokat, hogy megismerjétek szervezetük sajátosságait!

**1. feladat.** Figyeljétek meg az állat táplálkozását, mozgását, reakcióját a külső ingerekre!

**2. feladat.** Jegyezzétek le a szervezetek megfigyelt tulajdonságait!

### Tudásellenőrzés



1. A szervezetek milyen tulajdonságait ismeritek?
2. Milyen anyagok szükségesek az ember légzéséhez? Honnan kapja ezeket?
3. Milyen anyagokkal táplálkozik az ember? Honnan kapja ezeket?
4. Hogyan különböztethető meg az élő szervezet az élettelenről?  
Milyen eszköz segítségével vizsgálható a szervezetek sejtjes felépítése?



5. A természet mely testeinek sejtjes a felépítése: kő, üstökös, kecskegida, hópehely, éti csiga, margaréta, harmat, jégcsap, tuskógomba?



6. Tekinthető-e szervezetnek az eresz alól „kinőtt” jégcsap? Indokoljátok meg a véleményeteket!

## 34. §. Növények és állatok

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

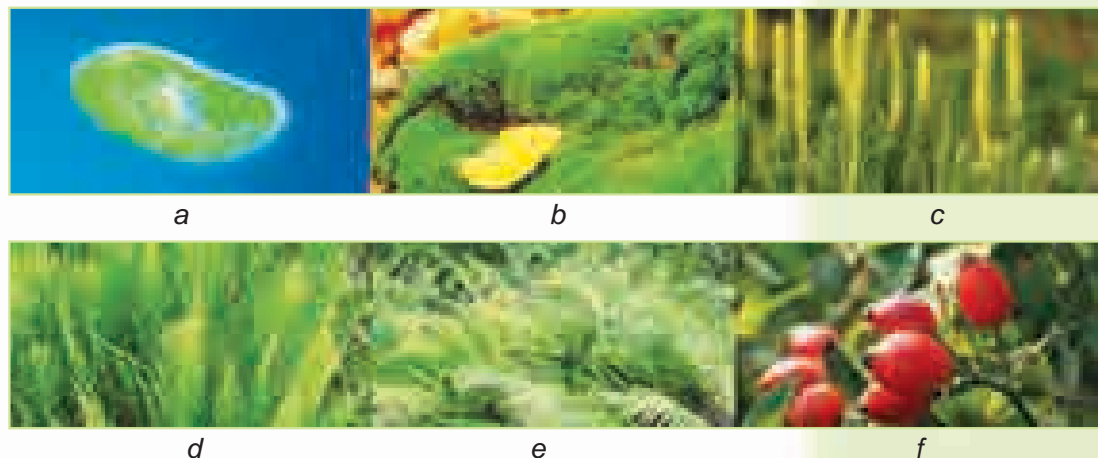
- megismerd a növények sajátosságait és az állatok tulajdonságait;
- megismerkedj a növények és állatok változatosságával.

A Föld élő természete rendkívül változatos. A benne történő eligazodás céljából a tudósok négy nagy csoportba sorolták be az élőlényeket: növények, állatok, gombák, baktériumok.

**A növények változatossága.** A növények mindenütt elterjedtek a Földön. Különböző az alakjuk, méretük, élettartamuk. Ez lehetővé teszi különböző csoportokba történő beosztásukat. A 103. ábrán különböző csoportokba tartozó növények láthatók.

A szervezetben lévő sejtek mennyiségétől függően a növényeket *egysejtűekre* és *többsejtűekre* osztják. A száraik változatossága szerint a növényeket *fákra*, *cserjékre* (*bokrokra*) és *lágyszárúakra* osztják. Élettartamuk alapján a növények lehetnek *egynyáriak*, *kétnyáriak* és *évelők*. Az őszirózsa és a paradicsom egynyári, a sárgarépa, káposzta kétnyári, a rózsa és a tölgy évelő növény.

Sok növénynek vannak gyógyító tulajdonságai. Ilyen a zsálya, a kamilla, az útifű. Ezeket gyógynövényeknek nevezzük.



103. ábra. A növények változatossága: a – egysejtű moszat; b – moha; c – korpafű; d – zsurló; e – páfrány; f – csipkebogyó

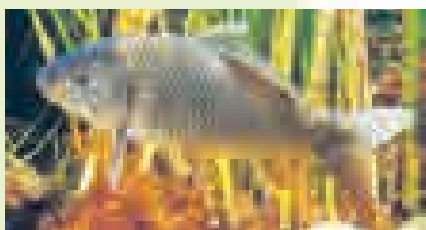
**Idézzétek fel, milyen szerveik vannak a virágos növényeknek!**



104. **ábra.** Az állatok változatossága



a



b

105. **ábra.** Hidegvérű állatok:  
a – gyík; b – ponty

**Az állatok változatossága.** A növényekhez hasonlóan az állatok is mindenütt megtalálhatók a Földön. Az állatok képezik a szervezetek legnépesebb csoportját. A férgek, pókok, puhatestűek, rovarok, halak, békák, rákok, kígyók, madarak, vadállatok (104. ábra) az állatokhoz tartoznak.

Az állatok testét felépítő sejtek mennyiségét tekintve megkülönböztetünk *egysejtű* és *többsejtű* állatokat.

Testhőmérsékletük szerint az állatokat *melegvérűekre* és *hidegvérűekre* osztják. A madarak és a vadállatok melegvérűek. Ezek testhőmérséklete állandó. A gyíkok, halak (105. ábra) hidegvérűek. Testhőmérsékletük a környezet hőmérsékletétől függ.

**A növények és állatok közötti különbségek.** Bolygónk növényeinek többsége zöld színű. Ez a bennük lévő klorofillnak köszönhető. Táplálkozásukhoz a növények szerves anyagokat használnak fel, amelyeket maguk állítanak elő a környezetből felvett szén-dioxidból és vízből. Ez a folyamat fényen megy végbe a klorofill közreműködésével. A szén-dioxidot a növények levelei a levegőből nyelik el, míg a vizet a gyökerek szívják fel a talajból (106. ábra).

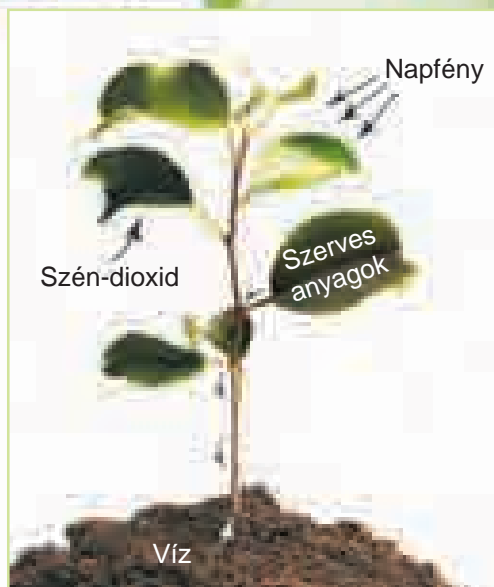
A növények a maguk által előállított szerves anyagokkal táplálkoznak.

A növények oxigént termelnek, amivel az élő szervezetek többsége lélegzik.

Az állatokból hiányzik a klorofill. Ezért az állatok kész szerves anyagokkal – növényekkel vagy más állatokkal – táplálkoznak.

Az állatokat a növényektől megkülönböztető fő tulajdonság a kész szerves anyagokkal történő táplálkozás.

Az állatokra jellemző megkülönböztető tulajdonság, hogy egész testükkel vagy egyes testrészeikkel aktív mozgást végeznek. Az állatoknak ezért mozgásszerveik – uszonyaik, úszólábaik, lábaik, szárnyaik – vannak. Igaz, az állatok között is vannak



**106. ábra.**

A növények táplálkozása vázlatosan



a

b

c

**107. ábra.** Helyhez kötött életmódú állatok:  
a – korallpolip; b – szivacs; c – tengeri rózsza



a

b

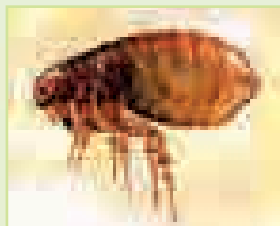
c

108. ábra. Az állatok érzékszervei: a – orr; b – szem; c – fül

helyhez kötött életmódot folytatók. Ennek köszönhetően úgy tűnhet fel, hogy ők az élettelen természet tárgyai vagy növények (107. ábra, 149. old.).

Az állatok többségétől eltérően a növények helyhez kötött életmódot folytatnak. A növényeknek csak egyes részei képesek mozgások végzésére, például kinyílnak vagy összezáródnak a virágaik, a fény felé fordulnak a leveleik.

Már tudjátok, hogy az állatok lehetnek növényevők, ragadozók és mindenevők. Mivel különböző táplálékot fogyasztanak, ezért ehhez bizonyos alkalmazkodásaik vannak. Például a pillangók szívó szája a folyékony virágnektár felszívásához alkalmazkodott. A farkasnak éles fogai vannak, amelyekkel feldarabolja a zsákmányt. A táplálék keresése során az állatok aktívan mozognak. Vannak állatok, amelyek más szervezetek testén telepsznek meg és azokból nyerik a táplálékul szolgáló anyagokat. Például a bolhák és tetvek, amelyek más állatok és az ember bőrén élnek.



Bolha

**Mondjatok példákat növények és állatok szerveire!**

Különböznek a növények és állatok szervei is.

Az állatoknak vannak érzékszerveik: látás-, halló-, szagló, tapintó és ízlelő szerveik (108. ábra). Ezek segítenek a térben történő tájékozódásban, a szagok és a hangok, a hideg és a meleg megkülönböztetésében, a táplálék keresésében, az ellenség felismerésében, az utódokról való gondoskodásban. A növényeknél hiányoznak az érzékszervek.

Tehát a növényeknek és állatoknak vannak közös tulajdonságaik (táplálkozás, légzés, növekedés, fejlődés, szaporodás, ingerlékenység), de különböznek a vizsgált jegyek alapján.



## Legyetek természetbúvárok!

### A hőmérséklet, fény és nedvesség hatásának vizsgálata a mag csírázására

**Szükséges eszközök:** babszemek, 4 pohár, víz.

**A foglalkozás során** megtanuljátok, hogyan kell meghatározni a mag csírázásához szükséges feltételeket.

**1. feladat.** Mindegyik pohárba helyeztetek 10-10 babszemet úgy, hogy egy réteget képezzenek!

**2. feladat.** Az első poharat a száraz babszemekkel tegyék meleg helyre!

**3. feladat.** A második pohárba tegyék jól átnedvesített szövetdarabot, tegyék rá babszemeket, és helyezték meleg helyre!

**4. feladat.** A harmadik pohárba öntsetek annyi vizet, hogy ellepje a babszemeket, és félig megtöltse a poharat! Hagyjátok a poharat szobahőmérsékleten!

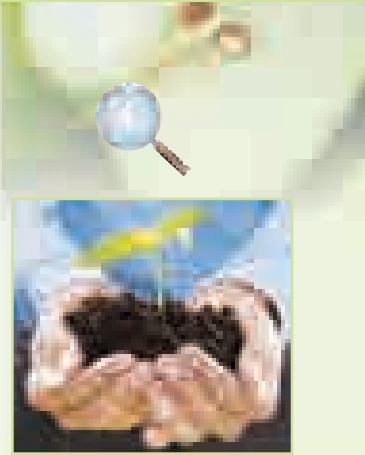
**5. feladat.** A negyedik pohárba öntsetek kevés vizet, majd helyezték hideg helyre!

**6. feladat.** Figyeljétek meg, mi történik a babszemekkel a poharakban! Melyik pohárban csírázott ki a bab?

Mit állapítottatok meg kísérletileg, milyen feltételek szükségesek a magok csírázásához?

**7. feladat.** Megfigyeléseiteik eredményeit írjátok a füzetetekbe berajzolt alábbi táblázatba!

A pohár száma	Feltételek	A magok csírázása



## Tudásellenőrzés

1. Nevezétek meg a növények sajátosságait!
2. Milyen tulajdonságok jellemzőek az állatokra?
3. Miben különböznek a növények az állatoktól? Mi a közös bennük?
4. Miért kell az akváriumokba élő – és nem műanyag – növényeket helyezni?

5. Készítsetek miniprojektet *A múlt állatai* címmel! Használjatok tudományos népszerűsítő irodalmat és az internetet! A projektet az alábbi vázlat szerint készítsétek:

- Mikor, és milyen feltételek mellett élt az állat bolygónkon?
- Méretei, alakja, testtakarója.
- Mozgásának módja és mozgásszervei.
- Táplálkozása.
- Hogyan magyarázzák a tudósok az állat eltűnését a Földről?



## 35. §. Gombák és baktériumok

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

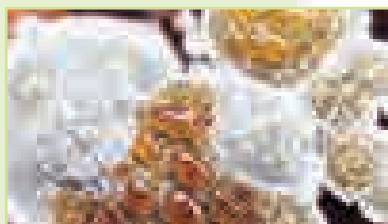
- meg tudjátok nevezni, milyen különbségek vannak a baktériumok, gombák és a többi szervezet között;
- példákat tudjatok mondani a gombákra;
- megismerjétek a baktériumok jelentőségét a természetben és az emberek életében.



a



b



c



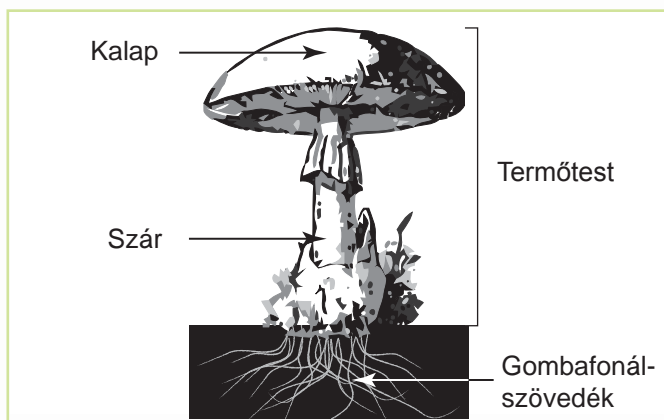
d

109. ábra. A gombák csoportjai: a – kalapos gombák; b – parazita gombák; c – penészgombák; d – élesztőgombák

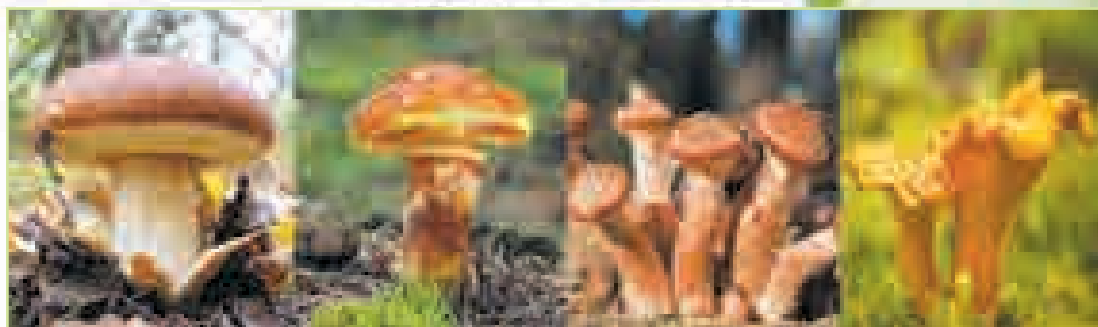
**A gombák sajátosságai.** A gombák mind növényi, mind állati tulajdonságokkal rendelkeznek. A növényekhez hasonlóan nem mozognak, és állandóan nőnek. Azonban a gombáknak nincs klorofilljuk, és más szervezeteknek vagy azok elhalt részeinek kész szerves anyagaival táplálkoznak. Ebben a tekintetben a gombák az állatokhoz hasonlítanak. A gombák többsége hosszú fonalak által képzett gombafonál-szövedékre emlékeztet. A szerves anyagokat a gombák egész felületükkel veszik fel.

**A gombák változatossága.** A természetben legerjedtebbek a kalapos gombák, a parazita gombák, a penészgombák és az élesztőgombák (109. ábra).

A kalapos gombák **gombafonál-szövedéke** a talajban található. A szaporodáshoz **termőtesteket** képeznek. Ez kalapból és szárból áll (110. ábra). Tehát a kalapos gombáknak termőteste és gombafonál-szöve-



110. ábra. A kalapos gomba felépítése



a b c d

111. ábra. Ehető gombák:

a – vargánya; b – vajgomba; c – tuskógomba; d – rókagomba

déke van. A termőtestekkel az erdő lakói, köztük rovarok, mókusok, vaddisznók táplálkoznak. A gombákat az ember is élelmiszerként használja. Ezeket ehető gombáknak nevezzük (111. ábra).

Sok gomba más szervezetekből táplálkozik. Ezeket **parazita (élősködő) gombáknak** nevezzük (112. ábra). A búzán, rozson, ribizlin rozsdagombák élősködnek. Az általuk károsított növények felületén rozsdá színű foltok jelennek meg (113. ábra). Innen van az elnevezésük. Annak következtében, hogy élősködnek a növényeken, csökkentik a termés hozamukat. Parazita gombák a taplógombák is. Ezeket már láthattátok a fák törzsein. A parazita gombák élősködhetnek emberben és állatban, különféle betegségeket idézve náluk elő. Az emberek esetében elterjedt gombabetegségek a bőr, haj, körmök gombás fertőzései.



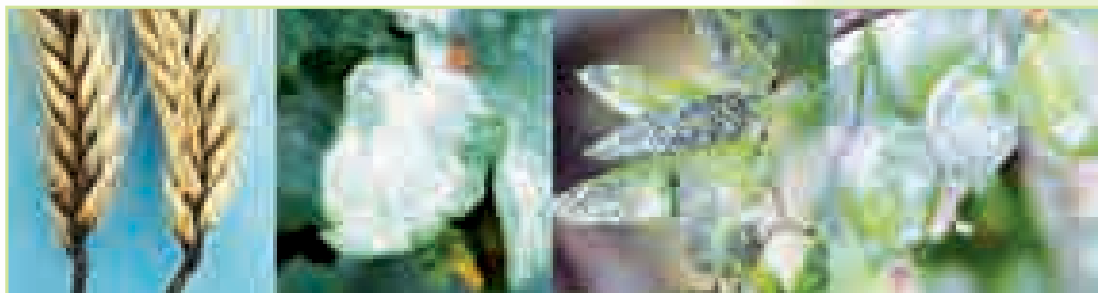
a



b

112. ábra. Parazita gombák:

a – rozsdagomba;  
b – taplógomba



113. ábra. A gombák növénybetegségeket idéznek elő



114. ábra. Penészgombák



115. ábra. Élesztőgomba

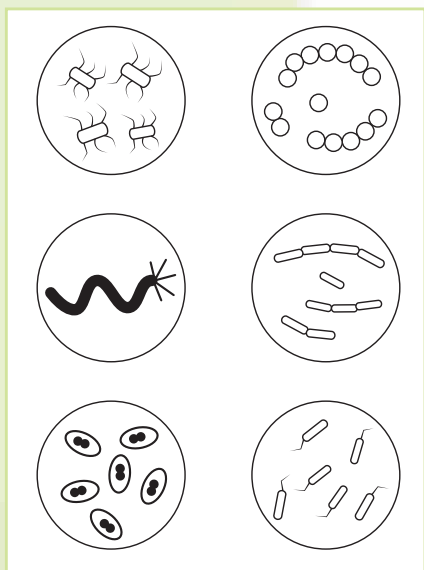
A **penészgombák** mindenütt előfordulnak. A kenyert egy idő után penész vonja be (114. ábra). A penészes kenyér nem fogyasztható. A zöldségek és gyümölcsök rothadását is penészgombák okozzák. A penészgombák között azonban vannak nagyon hasznosak is. Ezekből gyógyszereket – antibiotikumokat – állítanak elő, és keménysajtfélék előállításához használják őket.

Az **élesztőgombákat** minden gazdasszony ismeri, mert nélkülük nem süthetők finom kelt tészták (115. ábra). Cukor melegvizes oldatába kerülve az élesztőgombák gyorsan növekedésnek indulnak és szaporodnak. Az élesztőgombák cukorral táplálkoznak, s eközben a tésztát kelesztő szén-dioxidot fejlesztenek.

**A baktériumok sajtoságai.** A baktériumok rendkívül elterjedtek a Földön. Előfordulnak az atmoszférában, a talajban, a vulkáni kráterekben, víztárolók fenekén, szervezetekben. Baktériumokat kimutattak a Föld fölötti 11 km-es magasságban is. A madarak alig néhány kilométer magasra tudnak emelkedni. Baktériumok élnek gleccserekben és forró vízű, 90 °C-os hőmérsékletű forrásokban is.

A baktériumok teste egy mikroszkopikus méretű sejtből áll. Ugyanakkor, más szervezetektől eltérően, a baktériumsejteknek nincs magjuk. A baktériumok különböző alakúak (116. ábra).

Egyes baktériumok kész szerves anyagokkal táplálkoznak. Ezeket a környeze-



116. ábra. A baktériumok alakjai

tükből veszik fel sejtfelületükön át. Más baktériumok, akárcsak a növények, maguk is képesek szerves anyagok előállítására szervesanyagokból. Vannak olyan baktériumcsoportok, amelyek képesek oxigén nélkül élni.

**A baktériumok** – egysejtű, mikroszkopikus méretű szervezetek. A baktériumsejteknek nincs magjuk.

**A baktériumok jelentősége.** Annak ellenére, hogy a baktériumok mikroszkopikus méretűek, hatalmas a jelentőségük a természetben. Vannak közöttük hasznosak és károsak. Hasznosak a rothasztó baktériumok, amelyek az elhalt szervezetek maradványainak szerves anyagait szervesanyagokká bontják le. A képződő szervesanyagokat a növények nyelik el a talajból és hasznosítják életműködésük során. A rothasztó baktériumoknak köszönhetően nem halmozódnak fel bolygónkon a növényi és állati maradványok, s a talaj tápanyagokkal dúsul.

Hasznos baktériumok nélkül nem léteznének olyan tejtermékek, mint a sajt, tejfel, kefir, joghurtok (117. ábra), általánosságban nem lennének savanyíthatók a zöldségek és gyümölcsök.

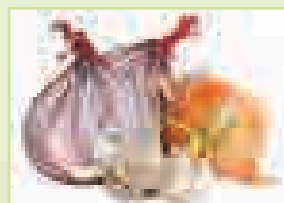
A mandulagyulladás és a tuberkulózist kórokozó baktériumok idézik elő.



**117. ábra.** A baktériumok hasznossága: tejtermékek előállítása

## Tudástár

A baktériumok által okozott betegségeket különböző gyógyszerekkel kezelik. De még mielőtt feltalálták volna ezeket a készítményeket, az ember megfigyelte, hogy az olyan növények, mint a fokhagyma, hagyma, orbáncfű, zsálya, körömvirág és más növények elpusztítják a kórokozó baktériumokat. Házi körülmények között ezeknek a növényeknek a hatását máig alkalmazzák. Például meghűlés esetén a fokhagyma és hagyma levének vizes oldatát az orrba csepegtetik, meghámozott darabjaikat pedig szétrakják a szobában. Belőlük a kórokozó baktériumokat megölő anyagok szabadulnak fel. Hasonló anyagokat választanak el a tülevelű növények, mint például az erdeifenyő és a lucfenyő. Ezért nagyon hasznosak a fenyőerdőben tett séták.



## Legyetek természetbúvárok!



Öntetek egy átlátszó üvegedénybe 100 ml meleg vizet, adjatok hozzá 10 g cukrot, és tegyetek hozzá fél teáskanálnyi élesztőt! Fedjétek le törülközővel, és hagyjátok így 25–30 perc-re! Ezután nézzétek meg, milyen változások történtek az edény tartalmával!

## Tudásellenőrzés



1. Milyen jellemző tulajdonságaik vannak a gombáknak?
2. Milyen csoportokra osztják a gombákat? Ezeknek milyen sajátosságai vannak!
3. Mit tudtok a baktériumok felépítéséről?
4. Milyen jelentőségük van a baktériumoknak a természetben és az ember életében?
5. Miként hasznosítja az ember a baktériumokat?
6. Hasonlítsátok össze a gombákat a növényekkel és az állatokkal, valamint töltsétek ki az alábbi táblázatot a füzetetekben!



Szervezetek csoportjai	Van-e bennük klorofill?	Mivel táplálkoznak?	Hol élnek?
Gombák			
Növények			
Állatok			



7. A tanuló mandulagyulladásban betegedett meg. Mit kell tennie, hogy ne fertőzze meg osztálytársait, családtagjait, és hogy gyorsabban meggyógyuljon?

8. A kórokozó baktériumok általi fertőzés megelőzése érdekében be kell tartani a higiéniai szabályokat! **Idézzétek fel** ezeket a szabályokat az elemi iskolai osztályokból! Kérjétek ki családtagjaitok tanácsát az adott kérdésben, és javasoljatok szabályokat a kórokozó baktériumok által okozott betegségekkel szembeni védelmet illetően!

## 36. §. Mérgező növények, állatok, gombák

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megismerjétek a mérgező növényeket, állatokat és gombákat;
- megértsétek, miért veszélyesek az emberre nézve a mérgező növények, állatok és gombák.

Léteznek olyan növények, állatok és gombák, amelyek más szervezetekre nézve veszélyes anyagokat tartalmaznak. Az ember vagy állat szervezetébe jutva mérgezést idéznek elő.



a

b

c

d

**118. ábra. Mérgező növények:**

a – csomorika; b – maszlag; c – medvetalp; d – farkasszőlő bogyója

Mérgezőeknek nevezzük az emberre és az állatokra nézve veszélyes anyagokat tartalmazó növényeket.

A mérgező növényekkel, állatokkal és gombákkal különösen óvatosan kell bánni.

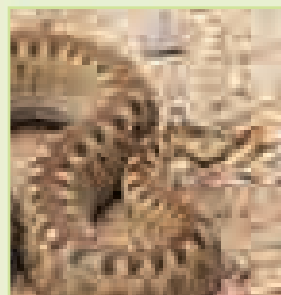
**Mérgező növények.** A mérgező növényeknél a mérget tartalmazhatja a szár, a levelek, bogyók, gyöke-  
rek. A mérgező növények példája lehet a csomorika, maszlag, medvetalp, farkasszőlő, lonc, kapotnyak (118. ábra).

A mérgező anyagok a mérgező növények fogyasztása során kerülhetnek az ember szervezetébe. A mérgezés elkerülése érdekében soha ne kóstoljátok meg a vadon élő növények bogyóit, termését, gyöke-  
kerét.

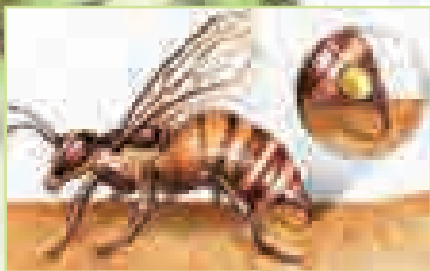
Egyes mérgező növények, például a medvetalp (118. c ábra), amikor érintkezésbe kerül az ember bőrével, súlyos égési sérüléseket okozhat. Ezért soha ne fogjatok meg ismeretlen növényeket.

**Mérgező állatok.** Mérgezőek lehetnek rovarok, pókok, skorpiók, kígyók. Ezek rendszerint önvédelemből támadnak, amikor az ember megzavarja nyugalmukat. A mérgük rendszerint a csípésükkel, marásukkal jut a szervezetbe. Soha ne ingereljétek, és ne próbáljátok megfogni ezeket az állatokat!

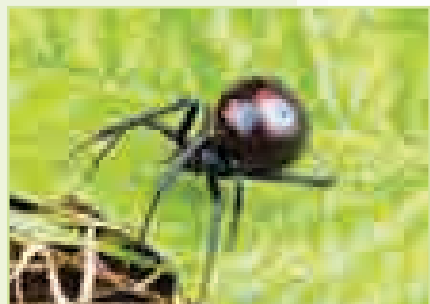
A mérges kígyók első két fogában csatornák vannak, amelyekben a marás során a mérgező anyag az áldozatba lövell. A mérges kígyókhoz tartozik a keresztes vipera, amely Ukrajna egész területén elterjedt.



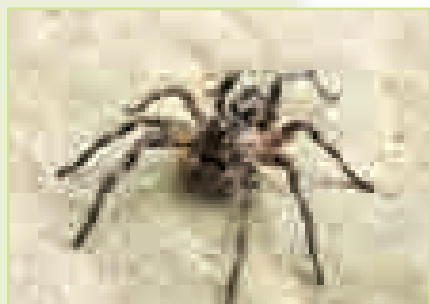
*Keresztes vipera*



119. *ábra.* Méhcsípés



a



b

120. *ábra.* Mérges pókok: a – karakurt; b – tarantula

A méhek és darazsak fullánkjukkal juttatják mérgeüket a másik élőlény szervezetébe (119. ábra). A bőrfelület a fullánk behatolásának helyén megvörösödik, megduzzad, sajgó fájás keletkezik. Különösen veszélyes a helyzet, amikor méhraj támad.

Ukrajna déli vidékein előfordulnak mérges pókok, a karakurt és a tarantula fajok (120. ábra). A karakurt veszélyesebb, mert a mérgetől meghalhat az ember. A karakurt pókok száraz fűben élnek, de előfordulhatnak lakóépületben, sőt az egymásra rakott ruha között is.

A tarantula Ukrajna legnagyobb méretű pókja. Testének hossza elérheti a 4 cm-t. A mérge elegendő arra, hogy elejtsen egy kisebb méretű állatot. Csípése veszélyes ugyan az emberre, de nem halálos.

A természetben tartózkodva óvatosaknak kell lennetek, hogy elkerüljétek a mérgező állatok csípését, marását.

**Mérges gombák.** A gombák között szintén vannak olyanok, amelyek mérgezők. Az Ukrajna területén növény gombák közül különösen veszélyes a gyilkos galóca, sátángomba, légyölő galóca, sárga kénvirággomba (121. gomba). Az ehető gombák



a

b

c

d

121. *ábra.* Mérges gombák: a – gyilkos galóca; b – sátángomba; c – légyölő galóca; d – sárga kénvirággomba



szedésekor veszélyt jelent, hogy vannak hozzájuk hasonló mérges gombák. Például a gyilkos galóca külsőre olyan, mint a galambgomba, a sárga kénvirággomba pedig könnyen összetéveszthető az ehető tuskógombával. Gombázáskor nagyon óvatosaknak kell lennetek, hogy a kosaratokba ne kerüljön mérges gomba.

A gombamérgezés elkerülése érdekében meg kell tanulni az ehető és a mérges gombák megkülönböztetését.



## Legyetek természetbúvárok!

### GYAKORLATI FOGLALKOZÁS

**Ismerkedés a környezeteken leggyakrabban előforduló mérgező növényekkel, állatokkal és gombákkal**



**Szükséges eszközök:** herbáriumai növények példányai, a leggyakoribb mérgező, növények, állatok, gombák ábrázolásai (fényképek, rajzok).

**1. feladat.** Vizsgáljátok meg a környezeteken előforduló mérgező növények herbáriumai lenyomatait, állatok és gombák rajzait! Figyeljétek meg a külalakjukat, színüket, egyes részeik alakját és méreteit! Jegyezzétek meg, hogy néznek ki a régiótokban legelterjedtebb mérgező növények, állatok és gombák! Ennek köszönhetően felismerhetitek őket a természetben.

**2. feladat.** A füzetetekbe jegyezzétek be a vidéketeken leggyakoribb, a foglalkozáson megismert mérgező növények, állatok és gombák elnevezéseit!

## Tudásellenőrzés

1. Milyen szervezeteket nevezünk mérgezőknek?
2. Mondjatok példákat mérgező növényekre!
3. Miért veszélyesek a mérgező állatok?
4. Láttatok-e már mérgező állatokat a természetben, állatkertben, múzeumban? Osszátok meg az élményeiteket osztálytársaitokkal!
5. Melyek a mérgező gombák? Milyen mérgező gombákat láttatok a természetben?



## 37. §. A szervezetek meghatározása határozók segítségével

**A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...**

**Idézzétek fel, hogyan kell megtalálni a szükséges információkat a kézikönyvekben, lexikonokban!**

- meg tudjátok határozni a növények, állatok és gombák neveit határozók segítségével.

Sok növény, állat és gomba nevét ismeritek? Mi a teendő azokkal a szervezetekkel, amelyeknek nem tudjátok az elnevezését, de meg szeretnétek ismerni? Ennek a kérdésnek a megoldásában segítenek a növény-, állat- és gombahatározók (122. ábra). Ezeket könyvek vagy atlaszok formájában készítik.

A szervezetek a határozó könyvekben vagy atlaszokban leírt jegyek, ismérvek alapján határozhatók meg.



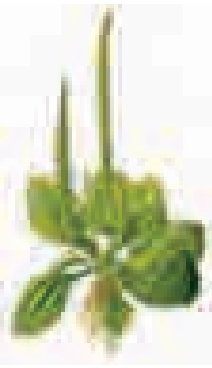

A sárga liliom herbárium példánya

**A határozó atlasz felépítése.** A határozókban az élőlények nevei két nyelven vannak feltüntetve: annak az országnak a nyelvén, ahol megjelent és latinul. A határozóban fel vannak tüntetve a szervezet jegyei, mint például a virágos növény esetében a szár felépítése, a levelek formája, a virágok, termések, gyökerek alakja, száma és felépítése, vagyis jellemezve vannak a növény összes szervei.

Külön határozók léteznek a rovarok, madarak, vadon élő állatok és más élőlények számára. A határozókban gyakran található képek vagy fényképek a leírt élőlényekről (123. ábra).



122. ábra. Különböző határozók borítói

Külsőalak	Fajnév	Sajátosságok
	Nagy útifű	A szár 10–60 cm magas, a levelek ép szélűek, tojásdad alakúak vagy oválisak, rozettába vannak szedve (lásd a rajzot), párhuzamosan íves erezettel, aminek köszönhetően nem törékenyek, erősek, ellenállók a taposással szemben. A virágzat kalászra emlékeztet.
 <p>Hím</p> <p>Nőstény</p>	Fehérművércse	<p>A hímek feje szürke, rőt hátuk foltok nélküli, fedőtollaik rozsdarőt színűek, farkuk fekete, haránt irányú sávval, fekete horogban végződő csőrük kékesszürke. Láruk sárga, karmaik fehérek</p> <p>A nőstény felül rozsdaszínű, sötétbarna foltokkal, farka felül rőt, sötét foltokkal.</p>

**123. ábra.** Növény- és állathatározó atlaszokban található információ példái

Egyes esetekben az élőlények meghatározásakor szükség van nagyítókészülékekre, például kézi nagyítóra. Nagyítóval könnyebben vizsgálhatók a szervezetek apró szervei, részei.

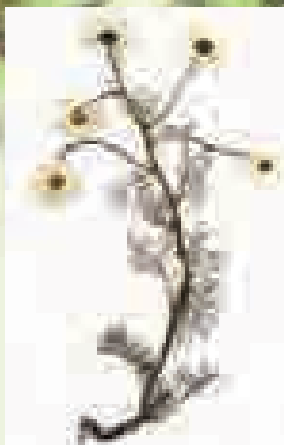
### Legyetek természetbúvárok!

#### GYAKORLATI FOGLALKOZÁS

**Az Ukrajnában leggyakrabban előforduló növények, állatok és gombák elnevezéseinek meghatározása határozó atlaszok segítségével**

**Szükséges eszközök:** növények herbáriumi példányai, Ukrajnában gyakori növények, állatok és gombák ábrázolásai (rajzok, fényképek), határozó atlaszok, kézi nagyító.





*Kamilla herbáriumi példánya*



**A gyakorlati foglalkozáson megtanuljátok:** a határozó atlaszok használatát, az Ukrajnában legelterjedtebb növények, állatok és gombák neveinek meghatározását.

**Figyeljétek meg!** A virágos növények meghatározásához látni kell a növény valamennyi szervét: gyökér, szár, levelek, virág, termés.

**1. feladat.** Ismerkedjétek meg a *Növényhatározó atlasz*szal! Figyeljétek meg a szerkezetét, olvassátok el az atlasz használati utasítását!

**2. feladat.** Vizsgáljátok meg a tanár által kiosztott herbáriumi növénylenyomatot, a növény rajzát, fényképét! Határozzátok meg, melyik ez a növény! Ehhez használjátok növényhatározó atlaszt, fényképeket vagy táblázatokat.

**3. feladat.** Az állathatározó atlasz alapján állapítsátok meg annak az állatnak a nevét, amelynek a képét a tanár felmutatja!

**4. feladat.** Gombahatározó atlasz segítségével állapítsátok meg a tanár által mutatott gomba nevét!

**5. feladat.** Jegyezzétek le a meghatározott növények, állatok, gombák neveit, és jegyezzétek meg őket!

Keressetek érdekes adatokat a gyakorlati munka során meghatározott növényekről, állatokról és gombákról, növekedésük és fejlődésük környezeti feltételeiről!

## 38. §. Az élettér tényezői a Földön

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megtudjátok, mit nevezünk élettérnek vagy életközegnek;
- megismerjétek az élettér tényezőit;
- jellemezni tudjátok az élettelen természet tényezőinek hatását a szervezetekre.

**Idézzétek fel, milyen jelentősége van a levegőnek, víznek, talajnak a szervezet létezése szempontjából!**



**Az élettér fogalma.** A Naprendszer bolygói közül csak a Földön létezik élet. Csak ezen a bolygón van meg az élet létezéséhez szükséges minden feltétel: levegő, víz, elegendő fény és hő. Egyes szervezetek a vízben, mások a szárazföldön vagy a talajban élnek.

A természetnek az a része, amelyben az élőlények élnek és ahol a létezésükhöz szükséges összes feltétel adott, **élettérnek** nevezzük.

A szárazföld viszonylag nem nagy területein, az egyenlítő két oldalán sokkal több szervezet él, mint

az egész Antarktiszon. Mi ennek a magyarázata? Az egyenlítő közelében elegendő a fény, meleg, nedvesség és soha nincs tél. Az Antarktiszon ugyanakkor nagyon kevés a fény és a meleg. A nyár rövid és hideg. Vagyis az élettér tényezői az egyenlítő térségében sokkal kedvezőbbek az élőlények számára.

Minden, ami hat a szervezetekre és a hatása segíti vagy akadályozza a létüket, elterjedésüket, az **élettér tényezőinek** nevezzük.

A 124. ábrán az élettelen természet tényezői láthatók. A hely megvilágítottsága, a hőmérséklet, a levegő, a nedvesség (sok szervezet esetében az ivóvíz megléte).

Az élettelen természet tényezőit leszámítva a szervezetekre más szervezetek is hatással vannak. Aki burgonyát termeszt, az tudja, hogyan károsítja ezt a növényt a burgonyabogár (kolorádóbogár). A fák koronái akadályozzák a napfényt, hogy az teljes mértékben eljusson az alattuk lévő lágyszárú növényekhez. Ezek példák az élet tényezőinek negatív hatásaira. Az élő természetben vannak pozitív hatások is. Például egyes állatok széthordják a növények magvait, és ezzel elősegítik a növények elterjedését. A rovarokkal táplálkozó madarak óvják a kerteket, gyümölcsösöket a kártevőktől (125. ábra). A felsorolt példák mutatják, milyen hatással vannak az élő természet tényezői a szervezetekre.

Az ember közvetlen hatása a szervezetekre ugyancsak az élő természet tényezője. Az ember védett



124. ábra. Az élettelen természet tényezői



125. ábra. Az élő természet tényezői



126. ábra. Bölények

területeket hozott létre az élőlények megóvása és szaporítása céljából. Ha például nem alakítottak volna ki kedvező feltételeket a bölények számára, ezek az állatok mostanra eltűntek volna a természetből (126. ábra).

A korlátlan vadászattal és halászáttal az ember az élet negatív tényezőként hat a szervezetek életére.

Egyre érzékenyebb az ember gazdasági tevékenységének hatása. Az utak építése, az erdők nagymértékű irtása, duzzasztógátak emelése a folyókon negatív hatással van az ott élő szervezetek életére.



Az élettér szervezetekre ható tényezői három csoportba sorolhatók, mint az **élettelen természet tényezői**, az **élő természet tényezői**, az **ember gazdasági tevékenysége**.

**Mondjatok példákat** olyan állatokra, amelyek nappali vagy éjszakai életmódot folytatnak!



Seregély

**A megvilágítottság mint az élettelen természet tényezője.** Az élettelen természetnek ez a tényezője meghatározza az állatok többségének napi, havi és évszakos viselkedését, valamint térbeli tájékozódását. A jól fejlett látószervekkel rendelkező állatok nappal szerzik meg a táplálékukat. Például a fecskék nappal aktívak, és éjszaka, amikor kevés a fény, pihennek. A denevérek épp fordítva, alkonyatkor repülnek ki rejtekhelyükről. Az ember és sok állat számára fény szükséges ahhoz, hogy lássák a körülöttük lévő tárgyakat.

Mint tudjátok, fény hatására a növények szervetlen anyagokból szerveseket képeznek. Eközben az ember és az állatok létéhez szükséges oxigént termelnek.

A fény hatással van a növények növekedésére, virágzására és termés hozamára.

A napfényes területeken fénykedvelő növények (erdeifenyő, nyírfa, búzavirág) nőnek, míg az árnyék- kedvelő páfrány az árnyékos helyeket kedveli.

**Hőmérséklet.** Az élettérben különleges szerepe van a hőmérsékletnek. Hatással van a szervezetekben zajló kémiai jelenségek lefolyásának sebességére. A Föld különböző helyein az állatoknak és növényeknek különböző a fényigénye.

Sok élőlény (fecske, seregély, nyírfa, tölgy, orgo- na) mérsékelt hőmérsékleten érzi legjobban magát. A legmagasabb hőmérséklet, amelyen egyes bakté- riumok léteznek, közel +100 °C. A pingvinek olyan helyeken élnek, ahol előfordulnak -50 °C-nál alacso- nyabb hőmérsékletek. Egyes gyíkok közel +50 °C-os hőmérsékletet is kibírnak. Azonban a legtöbb állatfaj számára kedvezőtlen a környezet +40 °C-os vagy ma- gasabb hőmérséklete.

Különösen nagy befolyással van a hőmérséklet azoknak az állatoknak a viselkedésére, amelyek testhőmérséklete a környezet hőmérsékletétől függ. Ezek a hidegvérű állatok (siklók, viperák, békák), amelyek csak a meleg évszakokban aktívak.

**Nedvesség.** A szervezetek testének jelentős részét víz teszi ki. A növényeknek a szervesanyagok talajból történő felvételéhez vízre van szükségük. A növényekben szintén a víz szállítja az anyagokat va- lamennyi szervhez. A víz részt vesz a növényekben és állatokban végbemenő emésztési folyamatokban. Ebből is látható, miért fontos tényezője az élettérnek a levegő és a talaj nedvességtartalma.

A békák, földigiliszták és egyes puhatestűek csak nedves közegben képesek élni. Sok szervezet, pél- dául a halak, medúzák, vízi növények számára a víz az élet közege. Az ember és az állatok víz nélkül nem tudnák megemészteni a táplálékot. Az ember és az állatok a számukra szükséges vizet a táplálékkal vagy ivással veszik fel.



*A búzavirág fénykedvelő növény*



*Az éticsiga nedves helyeken él*

**Levegő.** A szervezetek többsége a levegőben lévő oxigénnel lélegzik. Az élet elengedhetetlen feltétele a megfelelő mennyiségű levegő megléte. A levegő összetételében ugyancsak jelen lévő szén-dioxidra a növények táplálkozásához van szükség. Ugyanakkor mennyiségének növekedése fékezi a légzési folyamatokat, negatívan hat a szervezetek életére.

A szervezetek számára nagy jelentősége van a levegő nedvességtartalmának és a hőmérsékletnek. Ezeket a tényezőket nem véletlenül nevezik meg az időjárás-jelentésekben.



A megvilágítás, hőmérséklet, nedvesség, levegő, talaj megléte meghatározó tényezők az élettelen természetnek, amelyek az egyes szervezetekre hatnak.

### Legyetek természetbúvárok!



Vizsgáljátok meg a megvilágítás, hőmérséklet, nedvesség hatását a növényre! Ennek érdekében válasszatok a megfigyelésekhez a lakóhelyetek környékén honos növényt, és figyeljétek legalább egy hónapig! Rögzítsétek azokat a változásokat, amelyek a növényvel kapcsolatban mennek végbe a környezeti tényezők hatására, lejegyezve eközben a tényezők változásait is! Megfigyeléseitek alapján készíthettek beszámolót arról, hogy milyen hatással vannak a környezeti tényezők a vizsgált növényre!

## Tudásellenőrzés



1. Mit nevezünk a szervezetek életterének vagy életközegének?
2. Az élettelen természet milyen tényezőit ismeritek?
3. Milyen jelentősége van a fénynek a szervezetek számára?
4. Hogyan hat a szervezetre a levegő nedvességtartalma és hőmérséklete?
5. Képzeljétek el, hogy az erdei szervezetek életteréből eltűnt a szén-dioxid! Mely szervezetek számára jelenti ez a legnagyobb veszélyt: éticsiga, vajgomba, kőrísa, gyöngyvirág, tölgy, amőba, vakond, mogyoró? Miért?
6. Az oxigén a természetben nagy mennyiségben használódik el légzésre, égésre, oxidálásra, anyagok gyártására. Azonban mostanáig alig változott a tartalma a levegőben. Mit gondoltok, miért?





## 39. §. A szervezetek alkalmazkodása a környezet periodikus változásaihoz

**A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...**

- elképzeléseket legyen a környezeti feltételek periodikus változásairól;
- megtudjátok, miként alkalmazkodnak a szervezetek a környezeti feltételek periodikus változásaihoz.

**A környezeti feltételek periodikus változásai.** A környezetben naponta, évente bizonyos időközönként ismétlődő változásokat periodikus változásoknak nevezünk. Országunk területén, éves időszakot véve alapul, változik a napfény és a földfelszínre jutó hő mennyisége, a levegő hőmérséklete és a csapadék mennyisége. Váltakoznak az évszakok: a tavasz, a nyár, az ősz, a tél. Az ilyen változásokat **évszakos** változásoknak nevezünk.

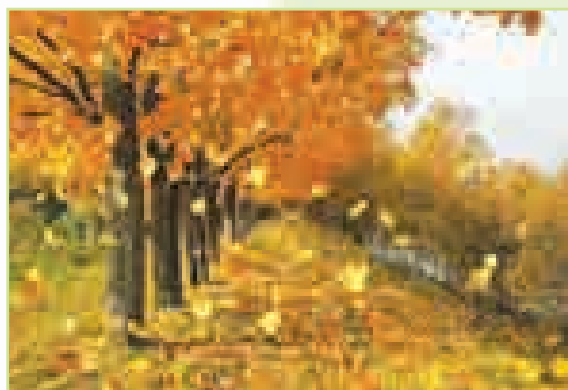
Naponta váltakozik a nappal az éjszakával. Ezeket **napi** változásoknak nevezünk.

Mint tudjátok, az évszakos változásokat a Föld Nap körüli keringése okozza, míg a napi változásokat a Föld saját tengelye körüli forgása.

A környezet feltételeinek periodikus változásait a Föld Nap körüli keringése és saját tengelye körüli forgása okozza.

**A növények alkalmazkodása a környezet periodikusan változó feltételeihez.** Amikor a nappalok váltakoznak az éjszakákkal, akkor ennek megfelelően változnak a fényviszonyok, a levegő hőmérséklete és nedvességtartalma.

Azt már jól tudjátok, miként alkalmazkodnak a növények az évszakos változásokhoz. Télen a növények nyugalmi állapotban vannak, a gyökereik nem vesznek fel vizet a talajból, a szárukban nincs nedvmozgás. Tavasszal, amikor a Föld felülete elkezd több fényt és meleget kap-



**127. ábra.** Lombhullás

***Idézzétek fel, a Föld mennyi idő alatt tesz meg egy teljes fordulatot saját tengelye körül, és mennyi idő alatt kering meg a Napot!***

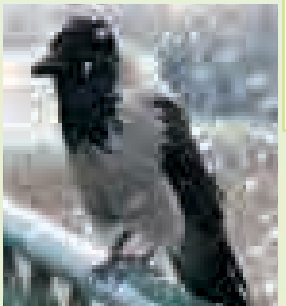




Nagy szemek – az éjjeli madarak alkalmazkodása



Denevér



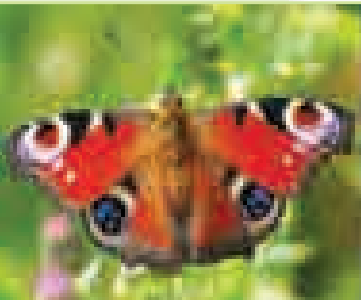
Szürke varjú a városban

ni a Naptól, megváltoznak a környezeti feltételek: a talajban lévő nedvesség elérhetővé válik a növények gyökerei számára. A növények gyors növekedésnek és fejlődésnek indulnak. Nyáron elegendő a nedvesség, a fény és a meleg ahhoz, hogy a növények folytassák a növekedést és fejlődést. Ősszel a nappalok rövidülnek, az éjszakák hosszabbodnak, a levegő hőmérséklete csökken. A víz nem tud felszívódni a gyökerekbe. Ilyen feltételek mellett lelassul a növények növekedése és fejlődése. Sok növény lehullatja a leveleit. Ezt a biológiai jelenséget **lombhullásnak** nevezzük (127. ábra, 167. old.).

A lombhullás a növények nagyon fontos alkalmazkodása a tél feltételeihez. Ha a növények nem hullatnák le télen a lombzatukat, akkor elpusztulnának, mert leveleik folytatnák a párologtatást, miközben szünetelne a nedvesség utánpótlása a fagyott talajból. A lucfenyő és az erdeifenyő könnyen átvészeli télen az ideiglenes vízhiányt. A tűlevél ugyanis sokkal kevesebb vizet párologtat, mint a lomblevél.

A növények alkalmazkodnak a nappal hosszának növekedéséhez és csökkenéséhez, a levegő és a talaj hőmérsékletének, nedvességtartalmának csökkenéséhez és növekedéséhez.

**Az állatok alkalmazkodása a környezet periodikus változásaihoz.** Az élettelen természet tényezőinek hatására periodikus változások történnek az állatok életében is. Egyes állatok a nappali aktív életmódhoz alkalmazkodtak, mások az éjjel folytatott aktív életmódhoz. A verebek, fecskék nappali madarak, míg a baglyok, fülesbaglyok éjjeliek.



a



b



c

128. ábra. Pillangók:

a – pávaszem; b – káposztalepke; c – nyírfaszender

A baglyok éjjel vadásznak, ezért nagyon éles a látásuk és kitűnő a hallásuk. Nagy, domború szemükkel a leggyengébb fényt is érzékelik. Ennek köszönhetően nem csak alkonyatkor, hanem éjszaka is jól látnak.

A denevérek ugyancsak éjjeli állatok. Azonban a baglyoktól eltérően ultrahangokkal tájékozódnak éjjel a térben. Ez a denevérek alkalmazkodása az éjszakai életmódhoz.

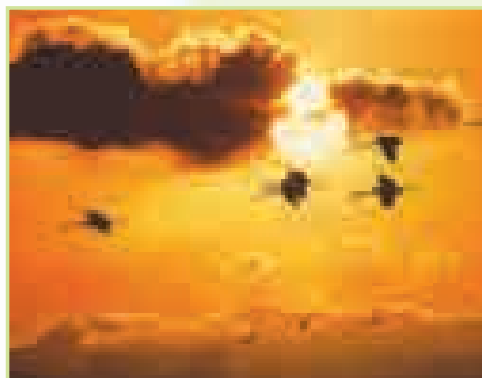
Az állatok különböző aktivitással alkalmazkodnak a környezeti feltételek olyan változásaihoz, mint a nappalok és éjszakák váltakozása.



A pávaszem és a káposztalepke nappali pillangók, míg a nyírfaszender éjjel aktív (128. ábra, 168. old.). A nappali pillangóknak élénk a színük és jól fejlett a látásuk, míg az éjjeli lepkéknek a szaglásuk fejlett.

A fecskék, gólyák, csalogányok melegebb vidékekre repülnek telelni, de tavasszal visszatérnek. Ezeket **vándor-madaraknak** nevezzük (129. a ábra). Ilyen módon alkalmazkodnak az évszakok váltakozásához. A tél beálltával ugyanis csökken a táplálkozásukhoz nélkülözhetetlen rovarok, magvak, apróbb állatok mennyisége. A teletésre helyben maradó madarakat **megtelepedetteknek** nevezzük. Azonban ezek is alkalmazkodnak az évszakai változásokhoz. A bőrük alatt zsírréteget halmoznak fel, amely védi őket a téli hidegtől és a tápanyagtartalékul szolgál. A varjak, csókák, szarkák, vetési varjak télire közelebb költöznek a településekhez.

A madarakon kívül a vadon élő állatok is szenvednek a táplálékhiánytól a hideg évszakban. Ennek az időszaknak a túléléséhez az állatok különbözőképpen alkalmazkodnak. A sün, a



a



b

**129. ábra.**

Az állatok téli alkalmazkodása:  
a – darvak vándorlása;  
b – a borz téli álomba merülése

borz ősztől tavaszig az előre elkészített üregében (129. b ábra), míg a barnamedve barlangjában vésze-  
li át a telet. Ebben az időszakban nem táplálkoznak,  
nem mozognak, a légzésük lelassul. Ezt az állapo-  
tot **téli álomnak** nevezzük. Az őszi felhalmozott  
zsírtartalékaik lehetővé teszik ezen állatok számára,  
hogy átvészelhessék a néhány téli hónapot.

A gyíkok és békák télre dermedt állapotba kerül-  
nek. Hasonló állapot jellemző a rovarokra is. Va-  
lószerűleg már láttatok mozdulatlan sárga dermedt  
legyeket és szúnyogokat régebbi ablakkeretek üveg-  
táblái között. Tavaszig ebben az állapotban marad-  
nak, s csak akkor „ébrednek fel” és kezdenek mozog-  
ni, táplálékot keresni, amikor melegedni kezd az idő.

Télire sűrűbbé válik a róka bundája,  
a nyári prémhez pehelyszőrzet társul.  
A madarak tollazata is hasonló módon  
válí sűrűbbé pihetollak növesztésé-  
nek köszönhetően. A pehelyszőrök és  
a pihetollak között megreked a levegő,  
s ez megvédi a testet a kihűléstől.

A nyulak esetében nem csak a prém  
válí sűrűbbé, hanem a színe is meg-  
változik. Télen a mezei nyúl fehérré  
válí, csak füleinek a csúcsa marad  
sötét (130. ábra). A fehér prém észre-  
vehetetlenné teszi a ragadozók számá-  
ra a nyulat a havon.



a

b

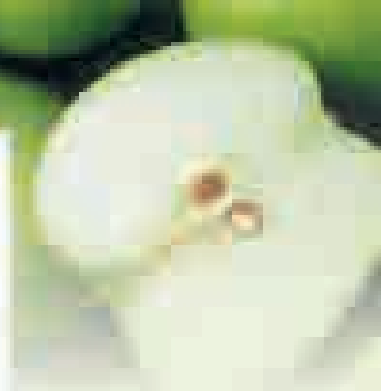
130. ábra. Mezei nyúl:  
a – nyáron; b – télen



Az állatok alkalmazkodása a környezet feltételeinek év-  
szakos változásaihoz: a téli álom, a madarak költözése,  
zsír tárolása a bőr alatt, piheszőrzet és pihetollazat  
megjelenése, a testtakaró színének megváltozása.

### Tudástár

Az ember megtanulta, hogyan befolyásolhatja a szerve-  
zetek természetes alkalmazkodását a környezet évszakos  
változásaihoz. A mesterséges megvilágításnak, a megfelelő  
időben történő trágyázásnak-táplálásnak, öntözésnek, fűtésnek  
köszönhetően a melegházakban a növények egész évben te-  
remnek.



a

b

**131. ábra.** Madáretetők:  
a – polietilén palack; b – furnér

A házi tyúkok télen egy ideig nem tojnak. Ez a természet évszakos változásaihoz történő alkalmazkodás miatt van. De a baromfi-tenyésztéseken télen mesterséges világítással hosszabbítják meg a nappal tartamát, így a tyúkok egész évben tojnak.

### Legyetek természetvédők!

Télen a madarak nem csak a hidegtől, hanem az éhezéstől is elpusztulhatnak. Hogy éhen ne pusztuljanak, a madarakat etetni kell. Idejében készítsetek madáretetőket pillepalackokból, tejes és kefíres dobozokból vagy furnérból (131. ábra)! Függesztétek ki őket az iskolátok mellett vagy otthonotok közelében! Ne feledjétek este vagy reggel feltölteni az etetőket, hogy a madarak odaszokjanak! A madarakat legjobb napraforgómaggal (egy részét szét kell lapítani), kölessel, lenmaggal és fehér kenyérrel etetni. A cinkék és harkályok kedvelik a füstötlen szalonnát is.



## Tudásellenőrzés

1. Miért vannak a természetben évszakos és napi változások?
2. Hogyan alkalmazkodnak az állatok a környezet napi változásaihoz?
3. Hogyan alkalmazkodnak a növények a hideg évszakhoz?
4. Hogyan alkalmazkodnak az állatok a hideg évszakhoz?
5. Kiegészítő forrásokból tudjátok meg, milyen más módokon alkalmazkodnak a szervezetek a környezet periodikus változásaihoz!





6. Írjátok be a füzetetekbe, milyen változások történnek a növényekkel és állatokkal lakóhelyeteken a különböző évszakokban!

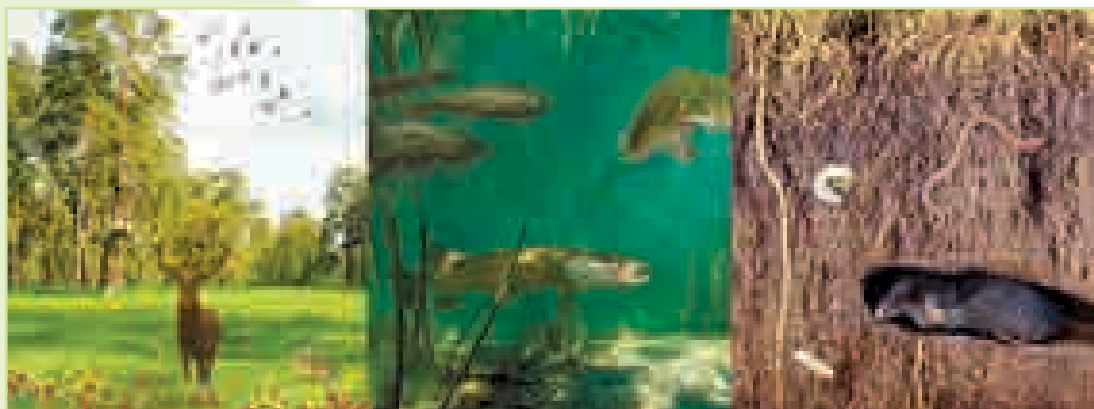
Évszakok	Változások	
	a növényeknél	az állatoknál
Tavas		
Nyár		
Ősz		
Tél		

## 40. §. A szervezetek szárazföldi és légi élettére

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- meg tudjátok nevezni a szervezetek élettérét;
- példákkal tudjátok illusztrálni, milyen szervezetek élnek a szárazföldi és légi élettérben;
- példákkal tudjátok illusztrálni a szervezetek alkalmazkodását a szárazföldi és légi élettérhez.

**Az életterek változatossága.** A szervezetek különböző közegekben élnek: **szárazföldön, levegőben, vízben és talajban** (132. ábra). Minden élettérnek megvannak a létfeltételei: megvilágítottság, hőmérséklet, nedvesség, levegő.



a

b

c

**132. ábra.** A szervezetek életterei:  
a – szárazföld és levegő; b – víz; c – talaj

A szervezetek létezése a szárazföldi és légi élet-  
térben a földfelszínhez és a levegőhöz kapcsolódik.

Az élőlények nem tartózkodhatnak állandóan a  
levegőben. A rovarok és madarak egy ideig kihasz-  
nálják a légáramlást a helyváltoztatáshoz, de utána  
a földfelszínen keresnek maguknak menedéket.

A szervezetek élete a vízben azt jelenti, hogy kü-  
lönböző vízi közegben léteznek a legkisebb patakok-  
tól az óceánokig. A talaj mint élettér a földfelszín  
felső, termékeny rétege.

Megkülönböztetünk szárazföldi, légi, vízi és talaj élette-  
ret.



**A szárazföldi és légi élettér sajátosságai.** A száraz-  
földi és légi élettérben elegendő fény és levegő van.  
Ugyanakkor a nedvességtartalom és a hőmérséklet  
nagyon különböző. A mocsaras területeken elegendő  
mennyiségű nedvesség található, míg a sztyeppéken  
jelentősen kevesebb. Ugyancsak jelentősek a hőmér-  
séklet napi és évszakos ingadozásai.

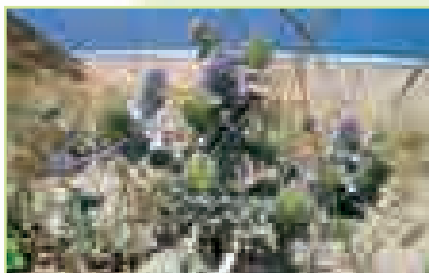
**A szervezetek alkalmazkodása a külön-  
böző hőmérsékleti feltételekhez és ned-  
vességtartalomhoz.** A szárazföldi és légi  
élettérhez kötődő szervezetek legtöbb al-  
kalmazkodása a levegő hőmérsékletével  
és nedvességtartalmával kapcsolatos. A  
sztyepei vagy pusztai állatok (skorpiók,  
karakurt és tarantula pókok, hörcsögök,  
mezei egerek) az üregekben keresnek me-  
nedéket a hőség elől. Az égető napsuga-  
raktól a növényeket leveleik párologtatása  
védi meg. Az állatoknál ezt a verejtékezés  
jelenti.

A vándormadarak a hideg beállta előtt  
melegebb vidékekre repülnek, hogy ta-  
vasszal visszatérjenek arra a helyre, ahol  
kikeltek a tojásból, és ahol maguk is köl-  
teni fognak. A szárazföldi és légi élet-  
tér sajátossága Ukrajna déli részén és a  
Krímben a nedvességihiány.

Nézzétek meg a 133. ábrát, amelyiken  
a száraz éghajlathoz alkalmazkodott nö-  
vények láthatók.



a



b

**133. ábra.** Aszályos  
környezethez alkalmazkodott  
növények: a – kaktusz;  
b – tengerparti iringó



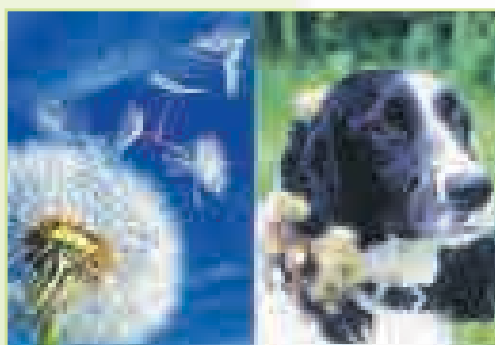
134. ábra. A szárazföldi és légi élettér állatai

**A szervezetek alkalmazkodása a szárazföldi és légi élettérben történő helyváltoztatáshoz.**

A szárazföldi és légi élettér állatai számára nagyon fontos a földfelszínen és a levegőben való mozgás. Ehhez különböző alkalmazkodások alakultak ki náluk, ami végtagjaik változatos felépítésében mutatkozik meg. Egyes állatok végtagjai a futáshoz (farkas, ló), másokéi az ugráláshoz (kenguru, ugróegér, szöcske), megint másokéi a repüléshez (madarak, denevérek, rovarok) alkalmazkodtak (134. ábra).

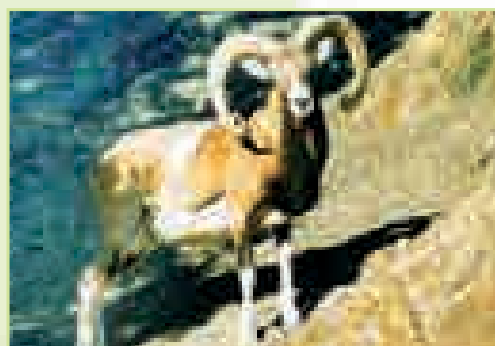
A siklóknak, viperáknak egyáltalán nincsenek végtagjaik, ezért testük hajlítgatásával mozognak.

Egyes növények magvai és termései jelentős távolságokra terjednek a széllel vagy az állatok segítségével (135. ábra).



135. ábra. A magok alkalmazkodása a jelentős távolságokra történő terjedéshez

A magashegyi létezéshez sokkal kevesebb szervezet alkalmazkodott, mivel a növények számára ott kevés a talaj, nedvesség és levegő, az állatok helyzetét pedig még tovább súlyosbítja a helyváltoztatás nehézsége. Azonban vannak olyan állatok, mint a hegylakó muflon (136. ábra), amely képes arra, hogy szinte függőlegesen felfelé és lefelé mozogjon az olyan helyeken, ahol kis felszíni egyenetlenségek találhatóak. Ennek köszönhetően tudnak ezek az állatok a magas hegyekben élni.



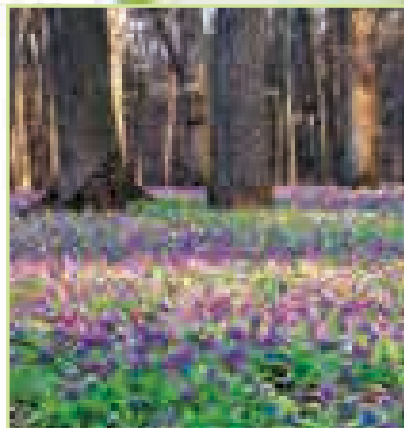
136. ábra. A hegyekben honos muflon



## A szervezetek alkalmazkodása a különböző megvilágítottsághoz.

A növények egyik alkalmazkodása a különböző fokú megvilágítottsághoz leveleik fény felé fordulása. Árnyékban a levelek vízszintesen helyezkednek el, mivel így több fényhez jutnak. A fénykedvelő hóvirág és a keltike kora tavasszal fejlődnek és virágoznak. Ekkor van számukra elegendő fény, mert az erdőben a fák még nem bontották ki leveleiket.

A szárazföldi és légi élettérben élő állatok ehhez a tényezőhöz a szem szerkezetével és méreteivel alkalmazkodtak. Ennek a közegnek az állatai jól fejlett látószervvel rendelkeznek. A héja a magasból jól látja a mezőn futó egeret.



A keltike virágzása a tavaszi erdőben

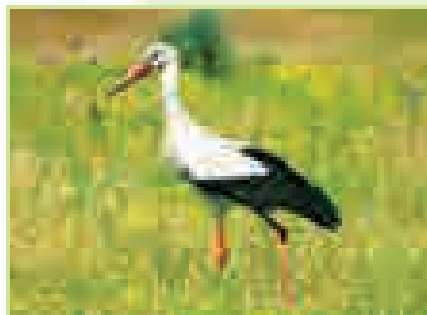
A szárazföldi és légi élettér lakói hosszú idő alatt alkalmazkodtak a környezet feltételeihez.



## Legyetek természetbúvárok!

Figyeljétek meg az Ukrajnában is honos gólyákat, amelyek csodálatos madarak! Észreveszitek, hogy milyen szépen, méltóságteljesen mozog ez az állat, milyen nagyok a szárnyai. Figyeljétek meg a hosszú lábait! Próbáljatok választ találni arra a kérdésre, hogy milyen létfeltételekhez alkalmazkodott a gólya a hosszú lábaival!

Figyeljétek meg a szárazföldi és légi élettérben honos néhány növényt, valamint kizárólag szárazföldi életmódot folytató állatot! Az élettérhez való milyen alkalmazkodásokat sikerült észrevennetek azokon kívül, amelyeket a paragrafusból megismertetek?



Gólya

## Legyetek természetvédők!

Szinte minden élőlénynek oxigénre van szüksége. Ezt a zöld növények termelik. Javasoljatok olyan intézkedéseket, amelyekkel megóvható a levegő tisztasága lakóhelyetek körzetében, és biztosítható a megfelelő oxigéntartalma!



## Tudásellenőrzés



1. Milyen sajátosságai vannak a szervezetek szárazföldi és légi életterének?
2. Miként hatnak az élettelen természet tényezői a szárazföldi és légi életterben honos szervezetekre?
3. A lakóhelyetek környékén honos néhány növény- és állatfaj példáján mutassátok be, hogyan alkalmazkodtak a létezéshez a szárazföldi és légi életterben!
4. Jegyezzétek le a *Legyetek természetbúvárok* rubrika útmutatásai szerint végzett megfigyeléseitek eredményeit!
5. Beszéljétek meg egymással, milyen pozitív és negatív hatást gyakorol az ember a szárazföldi és légi életterben honos szervezetekre!



## 41. §. A szervezetek vízi élettere

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

**Idézzétek fel, mit nevezünk oldatnak, oldószernek és oldott anyagnak, és milyen tulajdonságai vannak a víznek!**

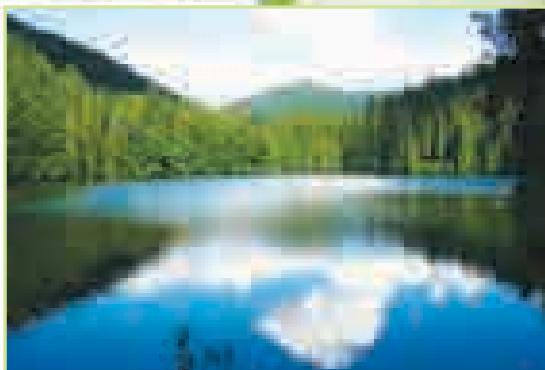
- jellemezni tudjátok a szervezetek vízi életterét;
- példákat tudjatok mondani a vízi életter lakóira;
- példával tudjátok illusztrálni a szervezetek vízi életterhez való alkalmazkodását.

**A vízi életter tulajdonságai.** Vizes közegben a napi és éves hőmérséklet-ingadozás kisebb, mint a szárazföldi és légi életterben. Ennek oka az, hogy a víz – a levegőtől eltérően – lassabban melegszik fel és lassabban hűl le.

A vizes közeg felső rétegeiben több fény van, mint lejjebb. Ezért itt elterjedtek a zöld növények. A mélyvízi állatok, egyes halak és férgek több kilométeres mélységben élnek. Ez a teljes sötétség birodalma (lásd a *Tudástárat* a 180. oldalon).

A vízi élettér lakói vízben oldott oxigénnel lélegeznek. Azonban a vizes közegben sokkal kevesebb oxigén van, mint a szárazföldi és légi élettérben.

A magas sótartalom miatt a tengerek és óceánok vize sós (tengervíz). A folyók, tavak, víztározók vízében sokkal kisebb az oldott anyagok mennyisége. Az ilyen vizeket édesvizeknek nevezzük.



Szinevéri-tó

A vizes közegre az élettelen természet olyan különleges tényezőinek az érvényesülése jellemző, mint a megvilágítottság, hőmérséklet, oxigéntartalom.

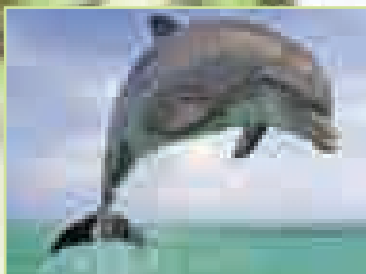


**A víz mint a szervezetek élettere.** A vizes közeg lakói közül elsőként a halak jutnak eszünkbe. Ez nem véletlen, hiszen a halak egész életüket a vízben töltik. Nagy távolságokat tudnak gyorsan megtenni ebben a közegben. A vízi élettér olyan lakói, mint a rákok, tarisznyarákok, tengeri csillagok (137. ábra) nemcsak a vízben, hanem a fenéken is mozogni tudnak. A vízi élettér lakói között vannak olyan szervezetek, a korallok, amelyek inkább növényekre emlékeztetnek, noha állatok (107. ábra, 149. old.). Ezek a vizek fenekéhez rögzülnek, helyhez kötött életmódot folytatnak.

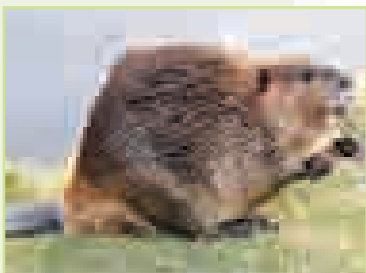
Vízi élettérben melegvérű állatok is élnek (138. ábra, 178. old.).



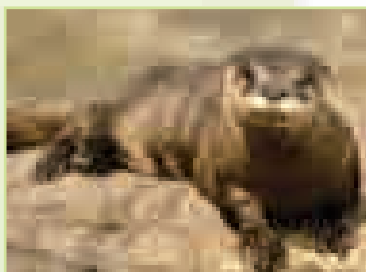
137. ábra. A vízi élettér lakói



a



b



c

### 138. ábra.

A vízi életér melegvérű állatai: a – delfin; b – hód; c – vidra

Léteznek szervezetek, amelyek mind vízben, mind szárazföldi és légi életterben honosak (139. ábra). Ugyanakkor vizes közegben baktériumokból és egysejtű moszatokból van legtöbb.

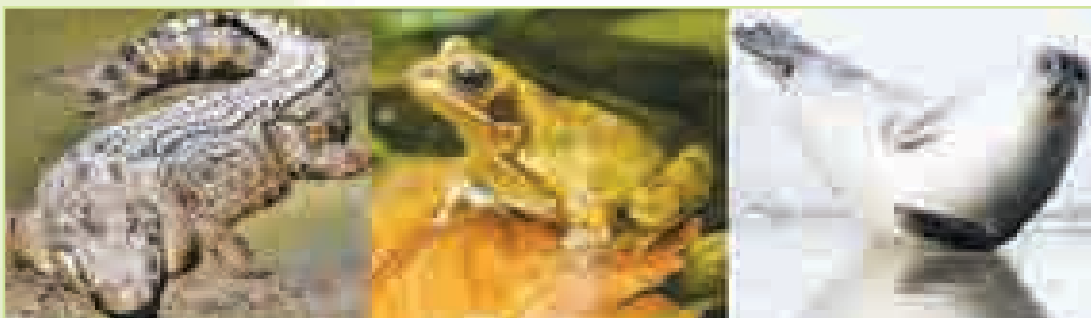
### A szervezetek alkalmazkodása a vízi életmódhoz és mozgáshoz.

Megvizsgáljuk, hogy miként alkalmazkodtak a vízlakók a légzéshez. A halak és rákok kopolyúik segítségével lélegzik be a vízben oldott oxigént. A bálnák és delfinek állandóan a vízben élnek, de légköri levegővel lélegeznek (140. ábra, 179. old.). Ezek az állatok időről időre kiemelkednek a vízből, hogy levegőt lélegezzenek be. A békák a szárazföldön tüdejükkel, a vízben bőrükkel lélegeznek. A fókák és rozmárok nagy lélegzetet vesznek, így töltik meg tüdejüket levegővel, mielőtt a víz alá merülnének.

Ukrajna édes vizeiben honosak a hódok (138. b ábra). Sűrű prémjük olyan anyaggal van átítatva, amely vízhatlanná teszi.

A vízi madarak tollazata szintén víztaszító anyaggal van bevonva.

A vízi életmód hatott a mozgásszervek alakjának fejlődésére (141. ábra, 179. old.). A halak uszonyaik, a vízi madarak, békák és hódok a lábujjaik között lévő úszóhártya segítségével mozognak a vízben. A fókáknak és rozmároknak úszólábaik vannak. A jégen esetlenül mozognak, de vízben ügyesen és gyorsan úsznak. A csikbogár lábai evezőre emlékeztetnek.



### 139. ábra. Vízi, szárazföldi és légi életterben élő állatok:

a – krokodil; b – béka; c – fóka



**140. ábra.** A bálna kiemelkedik a vízből, hogy levegőt vegyen

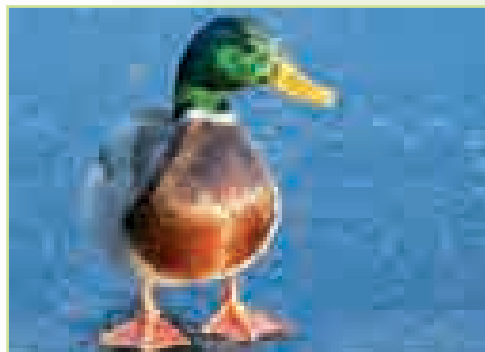
A vízinövények (142. ábra) a vízből veszik fel a számukra szükséges anyagokat.

A nád víz által terjesztett magvait vízhatlan burok és levegővel telt üregek veszik körül. Ennek köszönhetően néhány napig a víz felszínén tartózkodik, majd elsüllyed.

Sok olyan víztároló van, a többi között Ukrajnában is, amelyik nyáron kiszárad. Ezek lakóinak az a sajátosságuk, hogy rövid idő alatt érkeznek sok utódot létrehozni és huzamos ideig víz nélküli közegben kivárni, amíg ismét megjelenik a víz.



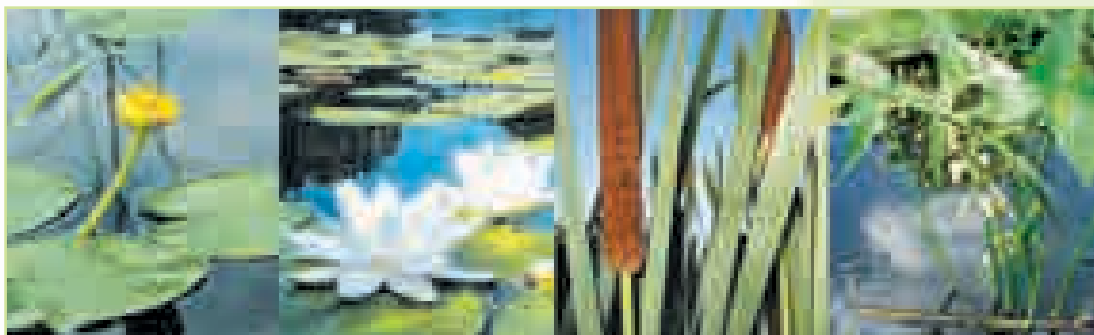
a



b

**141. ábra.** Az állatok alkalmazkodása az úszáshoz: a – akváriumi kakashal; b – kacs

Hosszú ideig tartott, amíg a szervezetek alkalmazkodtak a vízi élettér különleges tényezőihez.



a

b

c

d

**142. ábra.** Vízinövények: a – vízitök; b – fehér tavirózsa; c – nád; d – nyílű

## Legyetek természetbúvárok!

Figyeljete meg számotokra elérhető vízi élőlényeket! Jellemezzétek a viselkedésüket és alkalmazkodásukat az élettelen természet tényezőihez! Van-e befolyása az embernek az életükre? Milyen ez a hatás?



## Tudástár



Tengeri ördög

Az óceánokban egy kilométernél nagyobb mélységben átláthatatlan sötétség uralkodik. Itt csak olyan szervezetek élnek, amelyek alkalmazkodtak ehhez a helyzethez. Közülük egyeseknek világító szerveik vannak, amelyek kék, zöld vagy sárgás fényel világítanak. Ezek fényszórákként működnek, elvakítják az áldozataikat, megkönnyítve ezzel a zsákmányszerzést.

Az óceánokban, 1,5–3 km mélységben él egy különleges szervezet, a tengeri ördög. A teste tüskékkel és lemezekkel fedett, a szája nagy és széles. A tengeri ördög hátszonyából nő ki és a ragadozó szájníjlása fölé hajlik a horgászbotra emlékeztető túske, amelynek a végén világító szerv van. A tengeri ördög ezt csaliként használja. A mozgékony, világító nyúlvány felkelti az arra úszó többi szervezet érdeklődését. A tengeri ördög a végét óvatosan a szájníjlásához közelíti és az alkalmas pillanatban nagyon gyors mozdulattal bekapja a zsákmányt. Vannak halak, amelyeknek a szájában van a világító csali. Ezek nyitott szájjal úsznak a vízben.

## Tudásellenőrzés



1. Nevezzétek meg a vízi élettér sajátosságait!
2. Mondjatok példákat a vízi élettérben honos szervezetekre!
3. Mondjatok általános ismert példákat a növények alkalmazkodására a vízi élettérhez!
4. Hogyan alkalmazkodtak az állatok a vízi élettérhez?



5. Vidéketek néhány növényének és állatának példáján vizsgáljátok meg és jegyezzétek be a füzetetekbe, hogy ezek hogyan alkalmazkodtak a vízi élettérben való létezéshez! Ezt a feladatot akváriumi állatok megfigyelésével is elvégezhetitek
6. Készüljetek fel, és beszéljétek meg, hogyan teljesíthető a *Legyetek természetbúvárok!* témával kapcsolatos feladat!

## 42. §. A szervezetek talaj élettére

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megismerjétek a talaj mint élettér tulajdonságait;
- példákkal tudjátok illusztrálni, milyen lakói vannak a talaj élettérnek;
- megtudjátok, miként alkalmazkodtak a szervezetek a létezéshez a talajban.

**Idézzétek fel, mit nevezünk talajnak, és miből áll! Milyen kísérletekkel mutatatható ki a víz és levegő jelenléte a talajban?**

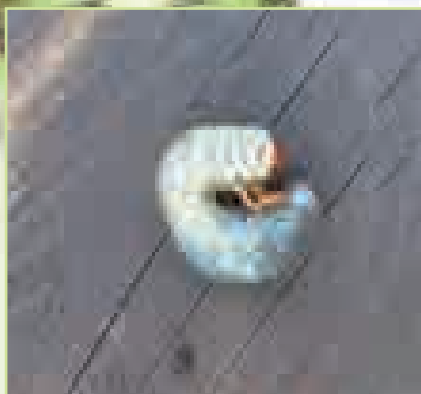
**A talaj élettér sajátosságai.** Annak ellenére, hogy a talaj a földfelszín laza szerkezetű felső rétege, sokkal tömörebb, mint a szárazföldi és légi, valamint vízi élettér. A talajban nem lehet futni, repülni, úszni. Nem hatol bele a napfény, és sokkal kevesebb benne az oxigén, mint a szárazföldi és légi élettérben.

Az alapvető tényezők, amelyek lehetővé teszik, hogy a talaj sok szervezet élettére lehessen: a nedvesség, hőmérséklet, a talaj részecskéi közötti üregeket kitöltő levegő, szerves és szervetlen anyagok megléte.

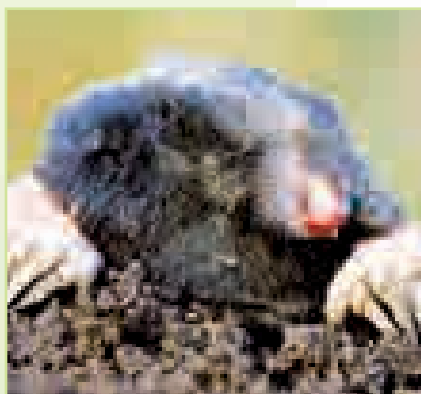


A szervezetek alkalmazkodtak a talajban való élethez és mozgáshoz.

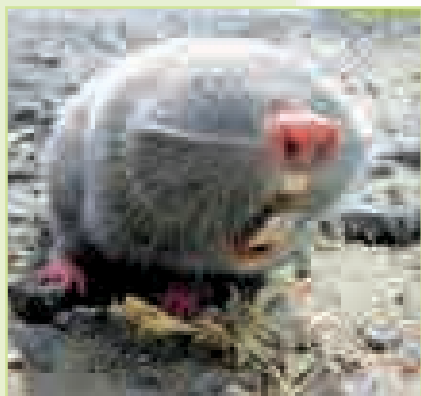
**A talaj lakói.** Csak első pillantásra tűnik úgy, hogy a talajban kevés szervezet él. Valójában nincs kevesebb belőlük, mint a többi élettérben. A talajban hatalmas mennyiségű baktérium (nekik köszönhető a rothadási folyamatok), egysejtű szervezet, giliszta, rovar és rovarlárva él. Ukrajna területén a legnagyobb testű talajlakó állat a vakond és a keleti földikutya. A keleti földikutya fűevő állat, testhossza elérheti a 20–35 cm-t. A vakond ragadozó, leginkább rovarlárvákkal és földgilisztával táplálkozik. Fele akkora, mint a keleti földikutya.



a



b



c

**143. ábra. Talajlakó állatok:**  
a – cserebogár lárvája;  
b – vakond; c – keleti földikutya

A talajlakók lazítják, porhanyóssá teszik a talaj szerkezetét, ezáltal könnyebben hatol bele a levegő és a nedvesség. Ebben legfontosabb szerepük, mint már tudjátok, a földigilisztáknak van. Lazítják és trágyázzák a talajt, könnyebbé teszik a levegő és nedvesség mozgását benne.

A talajban találhatóak a növények gyökerei és gombák gombafonál-szövedéke. A baktériumok humusszá alakítják a szervezetek elhalt maradványait. Ezzel növelik a talaj termékenységet.

### **A szervezetek alkalmazkodása a létezéshez a talajban.**

A baktériumok és egysejtű szervezetek annyira kicsik, hogy a talajrészecskék közötti üregek, rések teljes mértékben elegendők a mozgásukhoz. A földigiliszta vagy a cserebogárlárva hosszú, rugalmas teste (143. a ábra) lehetővé teszi a talajrészecskék közötti mozgást. A giliszták és cserebogárlárvák mozgását a testükön lévő szőrök, karmok, tüskék segítik. A vakond és a földikutya (143. b, c ábra) járatot váj a talajban, amikor helyet akar változtatni. A vakond mellső végtagjai laposak, erős karmai kifelé állnak, mint két lapát. A segítségükkel a vakond könnyen tudja két oldalra hányni a földet, és naponta akár 30 métert is tud haladni a föld alatt. A teste ovális, a prémje és nyaka rövid, feje kúp alakú, fülei szinte észrevehetetlenek, szemei aprók, ezért gyenge a látása. A földikutya első, széles kapafogaival vájja a föld alatti járatot. Ez a tevékenység a markológép munkájára emlékeztet.

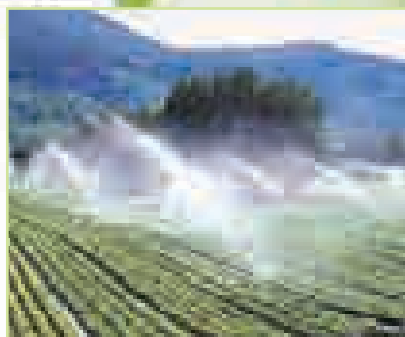


A vakond példáján láthattatok, hogy a talaj élettér lakóinak látása rossz, sok állat esetében hiányzik a szem, mint például a földikutyanál vagy a földigilisztánál. A tájékozódásukat a szaglás és tapintás szervei biztosítják.

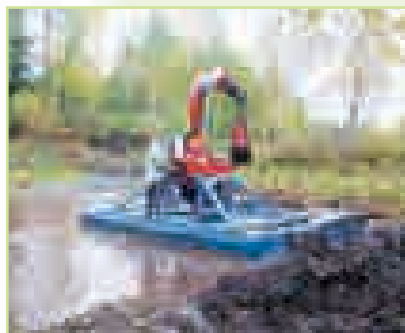
A talajlakóknak szükségük van mind nedvességre, mind levegőre. A talaj élet térben honos szervezetek alkalmazkodtak a nedvesség és hőmérséklet szintjének a változásaihoz. Például amikor nyári forróság van, a földigiliszták 1–1,5 m mélyre ássák be magukat, ahol alacsonyabb a hőmérséklet és több a nedvesség.

A talaj túlnedvesedése és túlszáradása egyaránt káros mind a növények, mind az állatok számára. Ugyanakkor az ember pozitív módon is képes befolyásolni a talaj állapotát a vetések, gyümölcsösök trágyázásával, öntözésével, gyomirtózásával, kártevőirtásával, a túl nedves talajok lecsapolásával (144. ábra).

A talaj szerkezetének és tulajdonságainak vizsgálatával kapcsolatban megállapítottunk egy olyan fontos tulajdonságot, mint a termékenység. Ez a szervezetek elhalt részeit elbontó földigiliszták és baktériumok tevékenységének köszönhető.



a



b

**144. ábra.** Az ember hatása a talajra mint élettérre:  
a – öntözés;  
b – mocsár lecsapolása

### Legyetek természetbúvárok!

Figyeljétek meg, ahogy a földigiliszták előbújnak a talajból eső után. Meleg éjszakai eső után vizsgáljatok meg egy nyitott földrézleget! Lyukakat és kis földhalmokat – a földigiliszták élettevékenységének eredményét – fogtok látni. A tudósok nem tudtak egyetértésre jutni abban, mi az oka annak, hogy meleg, tavaszi vagy nyári eső idején a földigiliszták miért mennek viszonylag gyorsan a földfelszínre. Ti mit gondoltok ezzel kapcsolatban?

Számoljátok meg, hány földigiliszta-üreg van egy négyzetméternyi területen!



## Tudástár



A talajt mint a szervezetek életterét régóta vizsgálják a tudósok. Ukrajnában ebből a célból létrehozták a Talajtani és Agrokémiiai Kutatóintézetet, amelyet Olekszij Nikanorovics Szokolovszkijról (1884–1959) neveztek el. A tudós a mai Ukrajna területén született és szerzett felsőfokú végzettséget. Tudományos tevékenységének több mint 10 éve Ukrajnához kapcsolódik. Tudományosan kutatta a talajokat, talajtani laboratóriumokat irányított, annak az intézetnek a vezetője volt, amely ma a nevét viseli.

## Tudásellenőrzés



1. Milyen életteret nevezünk talajnak, és melyek a sajátosságai?
2. Nevezetek meg talajlakó szervezeteket!
3. A talajban folytatott életmódhoz való alkalmazkodás milyen formái fedezhetők fel a vakondokoknál, földgilisztáknál, cse-rebogárlárváknál?
4. Mi a szerepe az embernek mint az élő természet tényezőjének a talajlakó szervezetekre?
5. Tavasszal a talajban több nedvesség van, mint ősszel. Ennek ellenére a növények kevesebbet vesznek fel belőle, mint tavasszal. Miért?
6. Jellemezzétek a *Legyetek természetbúvárok!* rubrikában közölt feladatok elvégzésének eredményeit!



## 43. §. A szervezetek közötti kölcsönös kapcsolatok a természetben. A szervezetek együttélése és társulásai

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- példákkal illusztrálhassátok a szervezetek közötti kölcsönös kapcsolatokat;
- miként magyarázható az élő természet tényezőinek hatása a szervezetekre.

**A szervezetek kölcsönös kapcsolata.** A természetben a szervezetek nem egymástól elkülönülten, hanem más szervezetek közegében élnek. Még a sziklaormon növő szálfenyő sincs egyedül. A kérgében számtalan rovar él, madár ülhet az ágára, a gyökeireit pedig talajlakó állatok veszik körül a földben.

Az egyazon területen élő szervezetek összességét **társulásnak** nevezzük.

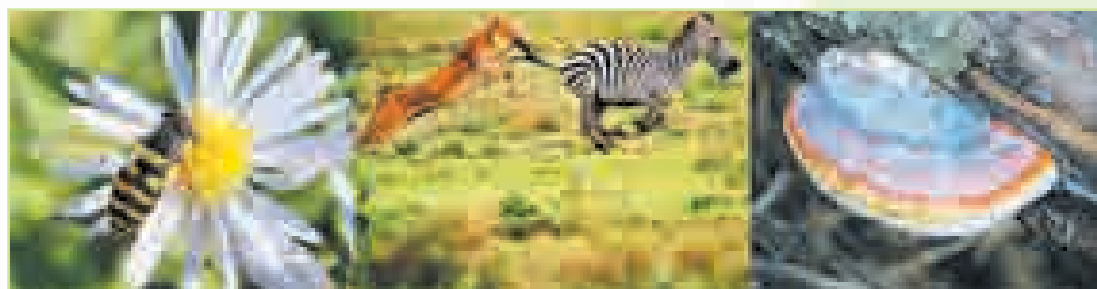
A szervezetek és társulásaik között különféle kapcsolatok jönnek létre (145. ábra). A társulásokon belüli szervezetek között leggyakrabban **táplálkozási kapcsolatok** alakulnak ki. Ezeket a kapcsolatokat **táplálkozási láncnak** is nevezik. Például a fa zöld lombzatát a hernyók eszik. A hernyókkal a verebek táplálkoznak. A verebeket a héják ejtik zsákmányul. Írjuk le ezt a táplálkozási láncot az egyes szervezetek más szervezetek általi bekebelezésének sorrendjében:

zöld levél → hernyó → veréb → héja.

Mint látjuk, az állatok nem létezhetnek növények nélkül.

A fatörzseken megtelepedve a taplógombák a fa anyagát tartózkodási helyként és tápanyagforrásként használják. A gomba károsítja a fa anyagát azáltal, hogy kimeríti az erőforrásait, s ezzel gyorsítja a pusztulását. Vagyis a taplógombák valódi paraziták, élősködők.

**Nézzétek meg a 145. ábrát! Magyarázzátok meg, milyen kölcsönös kapcsolatok állnak fenn az a, b, c, d, e, f ábrán látható szervezetek között!**



a

b

c

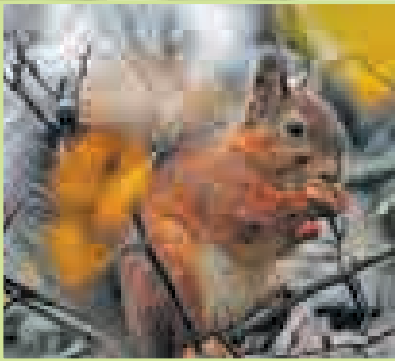


d

e

f

**145. ábra.** A szervezetek közötti kapcsolatok: a) méh – virág; b) oroszlán – zebra; c) taplógomba – fa; d) hernyó – növény; e) madár – fiókák; f) nyírfa – érdesnyelű tinóru



Mókus



Jávorszarvas

De milyen kapcsolatok léteznek az erdőben a mókus és a jávorszarvas között? A mókus túlnyomórészt fákon él és csak ritkán ereszkedik le a földre, míg a jávorszarvas soha nem mászik fára. Mindkét állat növényevő, ezért elegendő táplálék áll rendelkezésükre az erdőben. Ebben az esetben a szervezetek egymás mellett élnek, nem okoznak kárt, és nem hoznak hasznot egymásnak.

A fűevő állatok gyomrában baktériumok élnek, amelyek segítenek a kemény növény szárak emésztésében. A baktériumok segítik az emésztést, miközben oltalmat és táplálékot kapnak. Vagyis a fűevő állatok és a gyomrukban honos baktériumok együttélése kölcsönösen előnyös.

A kakukk, amely néhány hónapra érkezik hozzánk melegebb vidékekről, az erdő egyik leghasznosabb madara. Sok kártevőt pusztít el. Egy kakukk naponta mintegy 100 hernyót eszik meg, köztük olyanokat, amelyeket más madarak nem fogyasztanak. Ebből adódóan az erdő számára nagyon hasznos ez a madár. Azonban a kakukk kistestű rovarévó madarak fészkébe rakja a tojásait. A tojásból kikelő kakukkfiókák kidobálják új szüleik fiókáit a fészekből. Ebből látható, hogy a növények és a kakukk kapcsolata kölcsönösen előnyös, miközben a fészekből kidobált madárfiókák számára káros.



Az egymás mellett élés során a szervezetek kölcsönös kapcsolatba lépnek egymással, ami lehet hasznos, káros vagy békés.

**A szervezetek alkalmazkodása az együttéléshez más szervezetekkel.** Annak érdekében, hogy egy bizonyos területen békés lehessen az együttélés, a szervezeteknél különféle alkalmazkodások alakultak ki. Például az erdei növények lépcsőzetesen, szintek szerint nőnek. A legfelsőbb szintet fák, a középsőt cserjék, az alsót lágyszárú növények képezik. Az ilyen elhelyezkedés lehetővé teszi mindegyik szint növényei számára, hogy megfelelő mennyiségű napfényhez jusson (146. ábra, 187. old.).



Az erdei növények lépcsőzetessége a szervezetek együttélésének példája.

Az egyazon területen növő növények különböző időben virágoznak és hoznak termést. Ez elősegíti terméseik és magvaik terjedését.

Egyes növényeknek olyan alkalmazkodásaik vannak, amelyek védelmet jelentenek attól, hogy az állatok lelegeljék őket. A galagonya és a csipkerózsa tövisei, a csalán csípős mirigyszőrei, a lestyán rovarriasztó illatanyaga megóvják ezeket a növényeket az állatoktól.

Az állatok ugyancsak különböző módszerekkel alkalmazkodnak az együttéléshez. Például az olyan ragadozó madarak, mint a bagoly és a héja apró állatokra vadásznak, de a bagoly ezt éjjel, a héja pedig nappal teszi. Vagyis a két ragadozó madár nem zavarja egymást a zsákmányszerzésben.

Egyes kalapos gombák bizonyos fák közelében nőnek: a vörös érdesnyelű tinóru a rezgő nyárfa, az érdesnyelű tinóru a nyírfa mellett található. Ez nem véletlen, mivel ezeknek a gombáknak a gombafonál-szövedéke körbefonja a fák gyökereit. A gombák így jutnak szerves anyagokhoz, miközben a fákat vízzel és szerves anyagokkal látják el. Az ilyen együttélés hasznos mind a gombáknak, mind a fának.

Léteznek olyan gümőbaktériumok, amelyek növények gyökerein telepednek meg és egy létfontosságú kémiai elemmel, nitrogénnel látják el azokat (147. ábra).



**146. ábra.** Az erdei növények lépcsőzetes elhelyezkedése



**147. ábra.** A szójabab gyökereinek baktériumokat tartalmazó gümőkkel

### Legyetek természetbúvárok!

Kiránduljatok az iskolátokhoz közeli területre!

1. Figyeljétek meg az iskolátok közelében növő növényeket!
2. Milyen növénytársulások találhatók iskolátok közelében!
3. Jellemző-e a látott növénytársulásokra a lépcsőzetesség?
4. Hogyan alkalmazkodnak a növények a társulásokban való együttéléshez?

5. Készítsetek beszámolót a kirándulásról, és mutassátok be annak eredményeit az osztályban!



## Tudásellenőrzés



1. Mit nevezünk társulásnak?
2. Hogyan élnek együtt növények a társulásokban?
3. Hogyan alkalmazkodnak az állatok a társulásokban való együttéléshez?
4. Milyen példákat ismertek a szervezetek együttélésére?
5. Jellemezzétek az egyes szervezetek között lehetséges kölcsönös kapcsolatokat a felsorolt változatok alapján: szöcske, tölgy, lóhere, cinke, csóka, búza, hernyó, bagoly, egér!
6. Hogyan értelmezték a mondást: *A természetben nincs fölösleges szervezet, a természetnek minden élőlényre szüksége van?*

## 44. §. Ökoszisztémák

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

**Idézzétek fel, és nevezzétek meg erdei, vízi, mezei, kerti élőlényeket!**

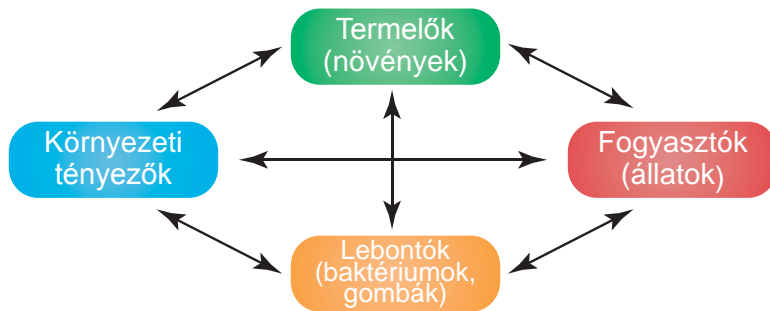
- megismerjétek az ökoszisztémák összetételét;
- meg tudjátok különböztetni a természetes és mesterséges ökoszisztémákat;
- megismerjétek a növények, állatok, gombák és baktériumok szerepét az ökoszisztémákban.

**Az ökoszisztéma fogalma.** A szervezetek meghatározott területen élnek, hatnak rájuk a környezet tényezői, kölcsönhatásban állnak egymással és hatnak környezetükre. Így jönnek létre az ökoszisztémák (148. ábra, 189. old.).



Az **ökoszisztémát** az egymással és a környezettel kölcsönható szervezetek alkotják.

Az ökoszisztémák szervezeteit három csoportra osztják. Az első csoportot a növények képezik. Ezek hozzák létre a szerves anyagokat és látják el velük magukon kívül a többi szervezetet. Ezért a növényeket a szerves anyagok **termelőinek (producerneinek)** nevezik. A második csoportot az állatok képezik. Ők a kész, növények és más állatok által biztosított szerves anyagok **fogyasztói**. Sok baktérium- és gombafaj azáltal jut a létfenntartásához szükséges anyagokhoz és energiához, hogy elbontja az elhalt szervezetek maradványait. Ezek a szervezetek a **lebontók**.



148. ábra. Az ökoszisztéma szerkezete

Az ökoszisztéma növényei, állatai, gombái és baktériumai kölcsönösen kapcsolódnak egymáshoz.



Természetes ökoszisztémák: az erdő, a folyó, a tó, a mocsár, a sztyeppe. Ezek természetes úton jöttek létre. Vannak azonban mesterséges ökoszisztémák is. Ezeket az ember hozta létre. Ilyen a park, a virágágyás, a mező, a kert, a víztározó.

**Természetes ökoszisztémák.** **Erdőnek** nevezzük azt a nagy kiterjedésű területet, amelyen egymáshoz közeli távolságban fák és más növények, valamint gombák nőnek (149. ábra). Az erdőben különböző állatok élnek (150. ábra, 190. old.).

Figyeljétek meg a 150. ábra erdei állatait! Vizsgáljátok meg testtakarójuk színét! Észreveszitek, hogy az az erdei fák leveleire, törzseire emlékeztet. Ez teszi lehetővé az erdei állatok számára, hogy álcázzák magukat, és észrevétlenek maradjanak ellenségeik számára. Az erdei madarak szárnyai rövidek, a farkuk viszont hosszú. Ennek köszönhetően könnyen tudnak repülni a fák között. Sok erdei állatnak vannak hegyes karmaik, amelyekkel könnyen tudnak fára mászni.

A 149. ábra alapján ismerkedjétek meg a különböző erdőszinteken élő növényekkel, mondjatok saját tapasztalatból megismert példákat!

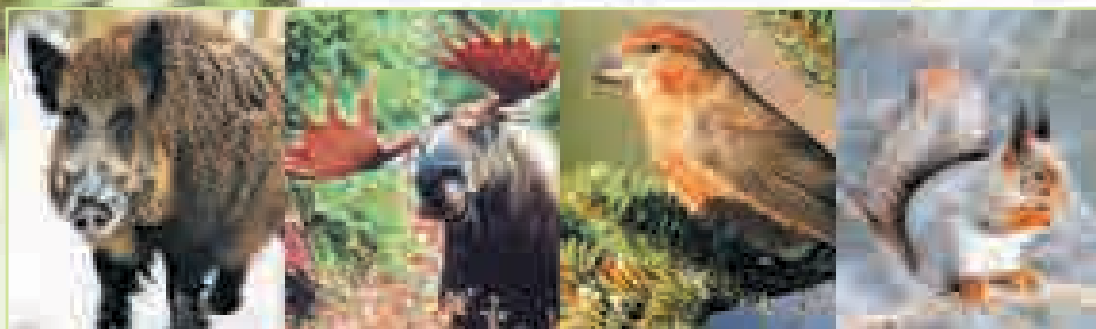


a

b

c

149. ábra. Az erdő növényei: a – tölgy; b – mogyoró; c – gyöngyvirág



a

b

c

d

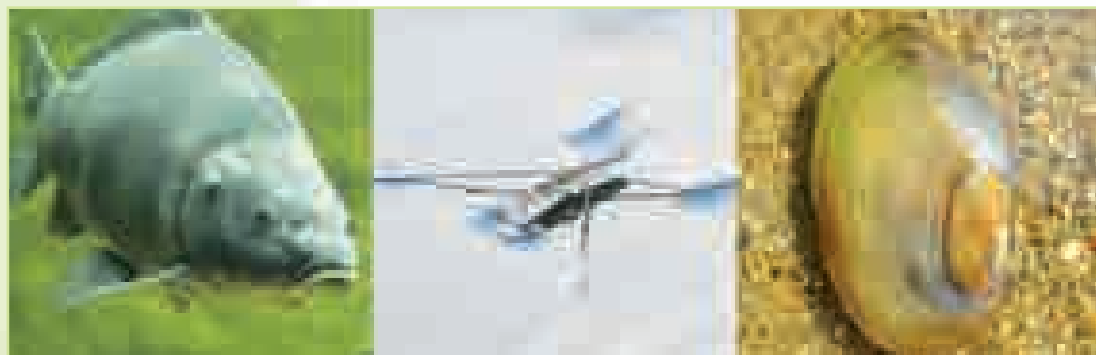
**150. ábra.** Az erdő lakói:

a – vaddisznó; b – jávorszarvas; c – nagy keresztcsőrű; d – mókus

A tó szintén természetes ökoszisztéma. A napfény mennyisége itt szintén csökken a mélységgel.

A tónak is megvan a maga lépcsőzetessége. Például megkülönböztetnek benne part közeli öveget, vízközeget és feneket. Minden övezetnek megvannak a saját szervezetei. A tó part menti övezete leginkább növényekkel benépesedett. Leggyakoribb növény a kálmos és mocsári gólyahír. Jól fejlett gyökereiknek köszönhetően erősen megkapaszkodnak a part menti nedves talajban. A vízínövények között menedéket találnak gerinctelen állatok (rovarok, puhatestűek) lárvái és sok halfaj porontyai.

A tó vízközegét nagyon sok egysejtű növény és állat, valamint többsejtű szervezet, főként hal lakja.



a

b

c

**151. ábra.** A tó állatai: a – ponty; b – molnárpóloska; c – tavi kagyló





a



b

152. *ábra.* Tavi növények: a – kálmos; b – vízitők

A vizek fenekén található kététknőjű kagylók, amelyek elhalt szervezetek maradványaival táplálkoznak, s ezzel tisztítják a vizet. Ők maguk viszont halak és madarak táplálékául szolgálnak. Ilyen a tó vízében élő szervezetek együttélése (151., 152. ábra).

**Mesterséges ökoszisztémák.** A természetes ökoszisztémákkal ellentétben a mesterséges ökoszisztémákat az ember hozta létre és gondozza.

A mesterséges ökoszisztémák példái a mező és a kert. A mező nagy területű megmunkált föld, amelyen **kultúrnövényeket** termesztnek. A búza, burgonya, rozs, hajdina, répa, napraforgó kultúrnövények. Ezeket az emberek és állatok fogyasztják.

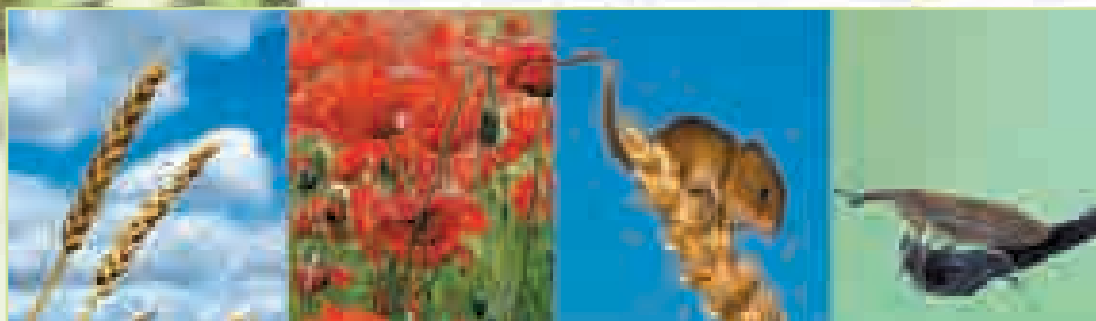
A **kultúrnövények** olyan növények, amelyeket az ember azért termeszt, hogy bizonyos termékeket állítson elő belőle.

Milyen szervezetek vannak még a mező ökoszisztémájában? A kultúrnövényeken kívül a mezőn gyomnövények is nőnek. De élnek a mezőn állatok is: rovarok, egerek, hörcsögök, talajlakók (153. c ábra, 192. old.). Ezek példák arra, hogyan élnek együtt a mező lakói.



A napraforgóval bevetett mező – mesterséges ökoszisztéma





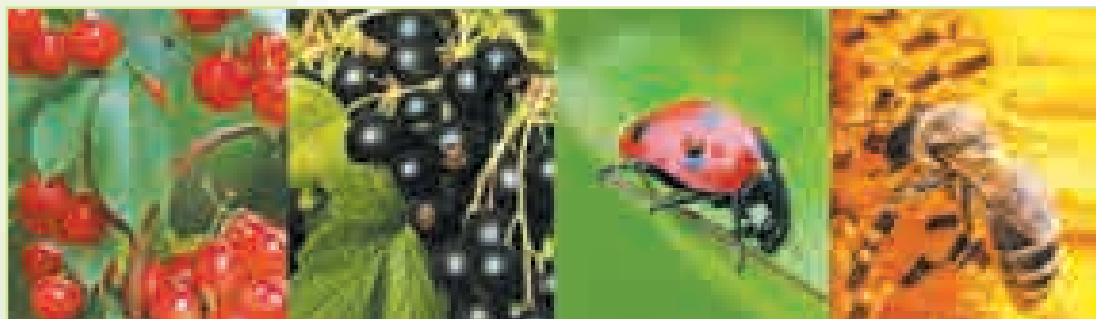
a

b

c

d

153. ábra. A mező lakói: a – búza; b – pipacs; c – pirókegér; d – lisztes répabarkó



a

b

c

d

154. ábra. A kert lakói: a – cseresznye; b – fekete ribizli; c – katicabogár; d – méh



Meggyeskert

A **kert** ökoszisztémájában az ember által ültetett, ízletes és hasznos gyümölcsöket termő fák és bokrok dominálnak (154. a, b ábra). Az alma, meggy, cseresznye, szilva – a kertek tipikus növényei. A málna, szőlő, ribizli, köszméte – kerti bokrok. A mezőhöz hasonlóan a kertben is nőnek gyomok. Az állatok közül a kertben legtöbb a madár és a rovar, de más állatok is előfordulnak (154. c, d ábra).

A kert hasznos állatai a katicabogarak és a méhek. A mezei növényeket burgonyabogár, ormányos bogár, káposztalepke, cserebogárlárva és más rovarok károsítják. A kert fáit levéltetvek, levélbogarak, cserebogarak, almamolyok lárvái károsítják.

### Tudástár



Az óceánok növényvilágában a **moszatok (algák)** dominálnak. A laminária nevű barnamoszatot táplálékként fogyasztják. Azért hasznos, mert jódtartalmú anyag található benne. A jó létfontosságú az ember számára. A jódtartalmat tekintve a lamináriának nincs párja.

## Tudásellenőrzés

1. Milyen az ökoszisztéma összetétele?
2. Milyen csoportokba sorolják az ökoszisztémákat?
3. Milyen kapcsolatok vannak az erdő és a tó ökoszisztémáinak lakói között?
4. Hová tűnik az ökoszisztémában a tavalyi fű, a lehullott lomb, az elpusztult állatok tetemei?
5. Mondjatok példákat mesterséges ökoszisztémákra!
6. Mi a természetes és a mesterséges ökoszisztémák jelentősége?
7. A paragrafus anyaga és más források alapján mondjatok példákat arra, hogy milyen szervezetek népesítik be az erdő egyes szintjeit!



### OKTATÁSI PROJEKT: LEGMAGASABB PILLANGÓSVIRÁGÚ NÖVÉNY NEVELÉSE

**Cél:** annak kiderítése, hogy milyen feltételekre van szükség az osztályteremben a legmagasabb pillangósvirágú növény (például borsó, szója, bab) neveléséhez.

**Szükséges eszközök:** pillangósvirágú növények csíráztatott magvai (a tanár osztja ki), különböző típusú talajok, dobozok vagy tégelyek a növények neveléséhez.

A projekt időtartama – néhány hét. A projektet csoportosan készítsétek!

Kísérlettel ellenőrizzétek, milyen hatása van a melegnek, fénynek, víznek, talajtermékenységnek a legmagasabb pillangósvirágú növény neveléséhez. Ennek érdekében a növényeket neveljétek különböző talajokon, eltérő megvilágítás, öntözés mellett! Figyeljétek meg a növények példányainak növekedését! Végezzetek méréseket, azok és a kísérlet eredményeit, a növények nevelésének feltételeit rögzítsétek a füzetetekben!

#### A munka menete

1. Alkossatok 4–5 fős csoportokat az osztályban!
2. Beszéljétek meg a csoportokban, hogy a pillangósvirágú növények nevelésének milyen feltételeit fogjátok vizsgálni, hogyan fogjátok rögzíteni megfigyeléseitek eredményeit és a növények magasságának mérésekor kapott adatokat (használatok táblázatokat, fényképeket)!
3. Osszátok meg a feladatokat a csoporttagok között, és teljesítsétek a projektet!
4. A kapott eredményeket beszéljétek meg a csoportokban!
5. Készítsetek számítógépes prezentációt az elkészült projektről és a kapott eredményekről!
6. Értékeljétek csoportotok munkáját és saját teljesítményeteket a feladatok teljesítésében!

## Tesztfeladatok a III. rész 2. témájához

### 1. Melyik sor áll csak szervezetek neveiből?

- A kakas, szikla, nád
- B gyöngyvirág, darázs, kárász
- C szöcske, Nap, gólya
- D kakukk, látcső, homok

### 2. Mutassátok meg azt a sort, amelyikben szervezetek tulajdonságai vannak felsorolva!

- A hang, fénylés, táplálkozás
- B térfogat, látcső, homok
- C légy, Hold, hattyú
- D növekedés, ingerlékenység, mozgás

### 3. Nevezzétek meg a növény legkisebb összetevőjét!

- A szerv
- B szövet
- C sejt
- D levél

### 4. Mutassatok rá a harkály, őz, galambgomba és lucfenyő közös tulajdonságaira!

- A növényekkel táplálkoznak
- B aktívan mozognak
- C erdőben élnek
- D szerves anyagokat állítanak elő szervesetlenekből

### 5. Milyen anyagra van szükségük a növényeknek a légzéshez?

- A víz
- B oxigén
- C klorofill
- D szén-dioxid

### 6. Miben különböznek a növények az állatoktól?

- A utódokat hoznak
- B reagálnak az ingerekre
- C kész szerves anyagokkal táplálkoznak
- D szerves anyagokat képeznek szervesetlenekből

### 7. Állapítsátok meg a megfelelést a gombák és a csoportok között, amelyekhez tartoznak!

- | Gomba            | Gombacsoport |
|------------------|--------------|
| 1 vajgomba       | A parazita   |
| 2 üszöggomba     | B mérgező    |
| 3 légyölő galóca | C ehető      |
|                  | D egysejtű   |

### 8. Milyen szervezetek biztosítják bolygónk szervezeteinek oxigénellátását?

- A gombák
- B ragadozók
- C zöld növények
- D növényevő állatok

**9. A fény – fontos környezeti tényező. Milyen biológia folyamat az, amely csak fényen megy végbe?**

- A mozgás
- B légzés
- C szerves anyagok képződése szervesanyagokból
- D párolgatás

**10. Állapítsátok meg a megfelelést a szervezet és a hideghez történő alkalmazkodás között!**

Szervezet	Alkalmazkodás
1 sün	A lombhullató
2 gólya	B téli álomba merül
3 fűz	C meleg vidékre költözik
	D megváltoztatja prémjének a színét

**11. Nevezétek meg a mesterséges ökoszisztémát!**

- A mocsár
- B sztyeppe
- C kert
- D erdő

**12. Az ökoszisztémában a szervezetek egy csoportja a producens elnevezést kapta. Melyik?**

- A baktériumok
- B gombák
- C állatok
- D növények

**13. Mutassatok rá, milyen jelentősége van a gombáknak az ökoszisztémában!**

- A mállasztják a kőzeteket
- B lebontják a szervezetek elhalt maradványait
- C vadállatok táplálékát képezik
- D oxigént termelnek

**14. Milyen tulajdonságoknak köszönhető, hogy az állatok felismerhetetlenek maradnak az ellenségek számára?**

- A álcázó színük van
- B hangos hangot hallatnak
- C kellemetlen szagú anyagokat bocsátanak ki
- D védekező testtartást vesznek fel

**15. Mutassátok meg azt a sort, amelyben csak tavi élőlények vannak!**

- A rák, delfin, galambgomba
- B csuka, szöcske, békalencse
- C nád, tavi kagyló, dévérkeszeg
- D gyöngyvirág, bálna, molnárpóloska

**16. Állapítsátok meg a megfelelést a kert lakói és a szervezetek azon csoportjai között, amelyekhez tartoznak!**

Kertlakók	Szervezetek csoportja
1 meggy, almafa	A hasznos rovarok
2 méh, katicabogár	B gyomnövény
3 laboda, tarackbúza	C gyümölcsfák
4 almamoly, cserebogár	D káros rovarok
	E hasznos madarak



## III. RÉSZ

# A FÖLD – A NAPRENDSZER BOLYGÓJA

## 3. TÉMA

# AZ EMBER A FÖLD BOLYGÓN



- **Az ember – a természet része**
- **Az ökológiai problémák és megoldásuk**
- **Természetvédelem. Vörös Könyv**
- **Természetvédelmi területek, időleges természetvédelmi területek, nemzeti parkok**

## 45. §. Az ember – a természet része

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- példákat tudjatok mondani arra, miként hat az ember a természetre és a természet az emberre;
- meg tudjátok magyarázni az ember kapcsolatát a természettel.



**155. ábra.** Az ember által kitermesztett almafajták

### Az ember kapcsolata a természettel.

Az ember, más élőlényekhez hasonlóan, lélegzik, táplálkozik, szaporodik és meghal. Az élete, mint a többi szervezeté, a természeti feltételektől – megfelelő mennyiségű tápláléktól, levegőtől, víztől, melegtől és fénytől – függ.

Azonban az ember tud beszélni, gondolkodik és tudatosan dolgozik. A természeti testek között él és kölcsönhatásban van velük.

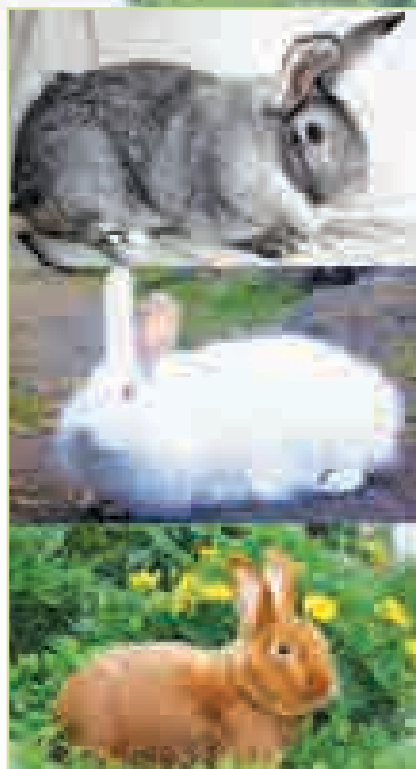
A természet kihatással van az emberek megtelepedésére a földgolyón. A pólusok körzetében, ahol alacsony a hőmérséklet és jégtakaró van, nincsenek megfelelő viszonyok a növények, állatok és emberek életéhez. Az egyenlítő közelében, a legtöbb napfény és meleg jut a földfelszínre, soha nincs tél és burjánzó a növényzet. Azonban ezek a feltételek sem megfelelőek az emberi lét számára. A népsűrűség a mérsékelt éghajlatú és csapadékviszonyokkal rendelkező síkvidékeken a legnagyobb, vagyis itt a legjobb a létfeltételek.

Régen az ember teljesen a természettől függött. A természetben talált magának ételmet, azaz növényeket, a húst vadászattal, halászattal szerezte meg. Később kultúrnövényeket termesztett ki speciálisan megmunkált helyeken (155. ábra). Manapság az ember különböző állatokat tenyészt, ezért állandóan rendelkezésre áll hús, tej, tojás (156. ábra, 199. old.).



A természet vízzel látja el az embert. És jóllehet a Földön sok víz van, ivásra és gazdasági célokra nagyon kevés áll rendelkezésre belőle. Ugyanakkor rohamosan nő a víz felhasználása. Kiszámították, hogy az utóbbi 40 évben megháromszorozódott. Legtöbb édesvíz öntözésre és ipari célokra fogy. Saját fogyasztásra az ember keveset használ (157. ábra). Ha tovább fog nőni a vízfogyasztás, akkor sok országban hiány lép fel belőle

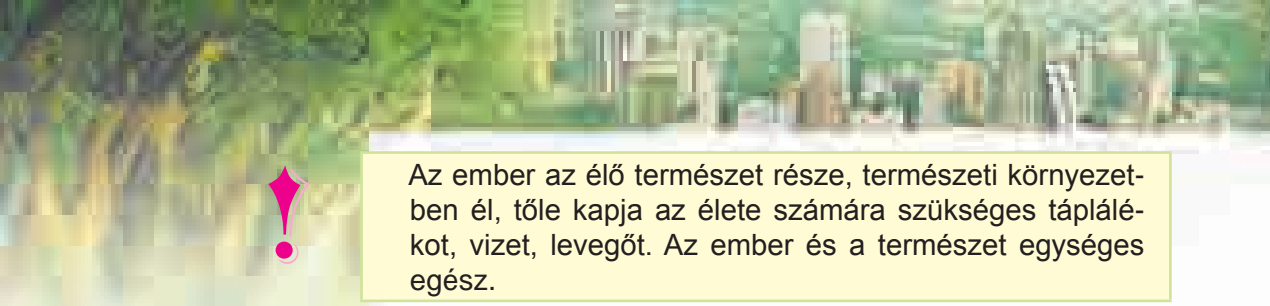
Már tudjátok, hogy az ember egy pillanatra sem hagyhatja abba a légzést, mert levegőre, pontosabban a benne lévő oxigénre van szüksége. A természetben a zöld növények termelik az oxigént. Levegő nélkül az ember néhány percig bírja ki. Az ember a természet része, a léte a természeti tényezőktől függ. Mint minden élőlény, az ember megszületik, növekszik és fejlődik, utódokat hagy maga után. Ebből is látható, hogy az ember a természet része, a természet törvényei szerint él és létezik.



156. ábra. Nyúlfajták



157. ábra. Az ember általi vízhasználat



Az ember az élő természet része, természeti környezetben él, tőle kapja az élete számára szükséges táplálékot, vizet, levegőt. Az ember és a természet egységes egész.



158. ábra. Területek elsivatagosodása

**Az emberi tevékenység által okozott változások a természetben.**

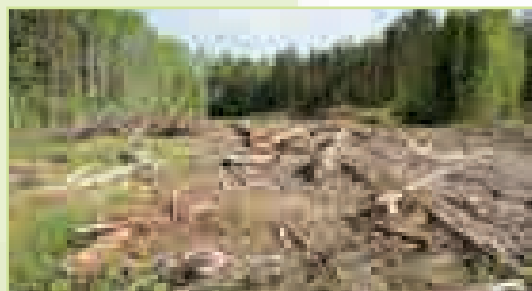
Amikor az ember teljes egészében a természettől függött, csak annyit vett el tőle, amennyire szüksége volt a megélhetéséhez. A gazdaság fejlődésével azonban sok olyan változás történt, ami befolyással volt a természeti környezetre. Nagy kiterjedésű területen kiirtották az erdőket, lecsapolták a mocsarakat, ezért elszivatagosodtak a földek (158. ábra). Nagy területeket foglalnak el a városok, iparvállalatok, sok aszfalt- és betonút épült, nagy gépek károsítják a földfelszínt az ásványkincsek kitermelése során. Az ember saját céljaira fémeket olvaszt, különböző háztartási eszközöket, műanyagokat, építőanyagokat, szöveteket, élelmiszereket gyárt.

Ez a tevékenység megváltoztatja az ökoszisztémákat, hatalmas mennyiségű természetes nyersanyag, víz, levegő felhasználásával jár. A környezetbe ugyanakkor hatalmas mennyiségű, az élő és élettelen természetet károsító szennyező anyag kerül.



Annak érdekében, hogy javítsa életkörülményeit, az ember akaratlanul szennyezi a vizet, levegőt, pusztítja a növényeket, állatokat.

Az ember tevékenysége rontja a levegő összetételét. Eközben csökken a növények mennyisége, s ezáltal kevesebb oxigén termelődik. Hatezer évvel



a



b

159. ábra. Az emberi tevékenység károsító hatása a természetre:  
a – erdőirtás; b – halpusztulás

ezelőtt a Föld nagy részét erdőségek borították. Azóta nagymértékben csökkentek az erdőterületek. Nézzétek meg a 159. ábrán (200. old.), milyen pusztító hatással van az emberi tevékenység a természetre! Mondjatok saját példákat!

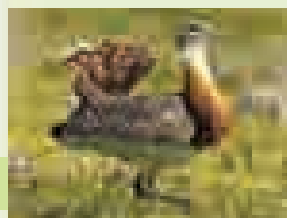
Az emberi tevékenység következtében nő a széndioxid, vízgőz és más anyagok mennyisége a levegőben. Ezek visszatartják a földfelszínen a napsugárzás hőjét. Ennek következtében melegszik a Föld. Az utóbbi 100 évben fél fokkal emelkedett az éves átlaghőmérséklet bolygónkon. Ez a hőmérsékletemelkedés az egyes városokban és falvakban nem érzékelhető. A Föld egészére nézve azonban a felmelegedés következményei jelentősek: olvadni kezdtek a hegyek gleccserei és a sarkok jégtakarója. Emiatt emelkedik a tengerek és óceánok vízszintje. A víz sok helyen előtérrel fenyegeti a szárazföld alacsonyabban fekvő részeit.

Az embernek felelősséggel kell viszonyulnia természeti életterének átalakításához. A természetre gyakorolt felelőtlen beavatkozás senkinek nem használ.



## Tudástár

Az ember gazdasági tevékenysége károsan hat a szervezetek egyes fajaira. Ez a káros befolyás Ukrajna legnagyobb testű madarának, a tűzoknak az állapotán követhető nyomon. A tűzok 10–15 kilósra is megnövő sztyeppe-i madár. 1975-ig a tűzok az ország 18 megyéjének területén fészkeltek, 1985-ben már csak hétben. Jelenleg Ukrajnában mindössze 1000 példány található. Harkiv megyében 2001-ben tűzoktenyésztő telepet hoztak létre. Az ember így próbálja növelni ennek a madárnak az állományát.



## Tudásellenőrzés

1. Az ember természetre gyakorolt hatásának milyen példáit ismeritek?
2. Hogyan hatott az ember a természetre különböző korokban?
3. Hogyan értékelitek az ember jelenlegi hatását a természetre?
4. A 157. ábra alapján készítesetek beszámolót az ember vízfelhasználásáról!
5. Bizonyítsátok be, hogy az ember kölcsönös kapcsolatban áll a természettel!



## 46. §. Az ökológiai problémák és megoldásuk

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megnevezhessétek és elemezhesétek az ember és a környezet kölcsönhatásának következményeit;
- meg tudjátok magyarázni, miért fontos a természet védelme.

**Ökológiai problémák.** Az ember gazdasági tevékenységének és a természeti csapásoknak (árvizek, földrengések) a negatív hatása a természetre nem marad következmények nélkül. A negatív változások, amelyeket ezek okoznak a természetben, mind az élő, mind az élettelen természetet károsítják, ami érinti az embert mint a természet részét.



A természeti környezetben a különböző tényezők hatására bekövetkező negatív változásokat **ökológiai problémáknak** nevezzük.

**Környezetszennyező források.** A 160. ábrán a környezetet szennyező források láthatók. A hatal-



160. ábra. A környezetet szennyező források

mas mennyiségű kőolajtermék, földgáz és kőszén égetése káros anyagokkal és korommal szennyezik a környezetet. A kohászati üzemek és a különböző anyagokat, termékeket előállító gyárak a természetre nézve veszélyes anyagokkal szennyezik a levegőt és a vizeket. A járművek kipufogógázaival több mint 200 különböző káros anyag kerül a környezetbe. Az üzemanyagok égetésére rengetek oxigén használódik el. A gépkocsi ezer kilométer megtétele során egy felnőtt ember éves oxigénmennyiségét fogyasztja el. A vízi és légi járművek is szennyezik a környezetet. Különösen veszélyesek a tőzegláp-, erdő- és sztyeppei tüzek. A tűz mindent megsemmisít az útjában, s eközben hatalmas mennyiségű hamu, korom és káros gáz kerül a környezetbe (161. ábra).



**161. ábra.** Sztyeppei tűz

Veszélyes a környezetre az üzem- és kenőanyagok helytelen tárolása. Ha kikerülnek a környezetbe, veszélyeztetik a felszíni és föld alatti vizeket. A talaj a mezőgazdaságban használatos műtrágyák, rovar- és gyomirtó szerek nem megfelelő tárolása és túlzott mértékű felhasználása következtében károsodik. A környezetet szennyező források az ipari és háztartási hulladékok. A nagyvárosokban ezekből évente nagyon sok keletkezik.

Legveszélyesebbek az atomerőmű-balesetek. Az 1986-ban történt csernobili atomerőmű-baleset következtében Ukrajnában és más országokban hatalmas területen minden élő sugárfertőzést szenvedett.

A szakszolgálatoknak a környezetszennyezés alakulását nyomon követő megfigyeléseiből kiderül, hogy a helyzet nem megnyugtató. Magas fokú a légköri levegő, a talaj és a vizek szennyezése káros anyagokkal.

A környezetbe kerülve a szennyező anyagok jelentős távolságokra juthatnak. Ennek következtében még az Antarktison is kimutattak mérgező anyagokat.



Az ipari üzemek, járművek szennyezik a vizeket, levegőt, talajt. Az utóbbi évtizedekben jelentős mértékben növekedett a környezetbe kerülő káros anyagok mennyisége.

**A környezetszennyezés következményei.** Bolygónkon egyre kevesebb a tiszta víz és levegő, szennyezett talajokon egészségveszélyeztető anyagokat tartalmazó növények nőnek. Mindez károsítja az ember egészségét és minden élő. Gyors mértékben csökken

a szervezetek fajainak száma. Előfordulhat, hogy az ember környezetre kifejtett negatív hatása idővel visszafordíthatatlan károkat okoz a természetben és magának az embernek is.



a



b

**162. ábra.**

*Villamos áram környezetileg tiszta előállítása:*

*a – szélerőművek;*

*b – napelemek*

**Az ökológiai problémák leküzdése.** Az ökológiai problémáknak foglalkoztatniuk kell az embereket. A tudósok és a tudatos polgárok manapság arra törekednek, hogy az ökológiai problémák ne kerekedjenek felül a józan észnek és az emberek biztonságán. Mivel a szennyező források különbözők, a szennyezés leküzdésének módszerei is sokfélék.

A tudósok manapság kidolgozták az elektromos áram termelésének veszélytelen módszereit: szélerőműveket és napelemes erőműveket építenek (162. ábra).

A környezetszennyező erőműveket lég- és víztisztító berendezésekkel szerelik fel és más módon is szűrik a szennyező anyagokat. A gépkocsik motorjait speciális eszközökkel

szerelek fel, amelyek megakadályozzák a szennyező anyagok környezetbe jutását. Ma már sok olyan gépkocsi van, amely cseppfolyós üzemanyag helyett földgázzal vagy hidrogénnel működik.

A háztartási hulladékok feldolgozását olyan üzemekben végzik, ahonnan nem tudnak kikerülni a környezetbe. A hulladékokból építő- és csomagolóanyagokat állítanak elő.

Annak megakadályozása érdekében, hogy a szennyvizek ne juthassanak a környezetbe, zárt ciklusban ismételtelen felhasználják azokat.

Országunkban gondoskodnak a környezetvédelemről. A környezethez történő felelőtlen hozzáállás megakadályozása érdekében elfogadták a természeti környezet védelméről és a légköri levegő védelméről szóló törvényeket. Speciális hatóságokat hoztak létre, amelyeknek a munkatársai felügyelnek a környezet állapotára.

Országunk minden tudatos polgára törődik az ökológiai problémák megoldásával, erejüknek megfelelő módon részt vállalnak a környezeti gondok orvoslásában, ökológiailag tudatosan viselkednek a természetben és otthon.

### Legyetek természetvédők!

Módotokban áll, hogy növeljétek a zöld ültetvények területét, ápoljátok a növényeket, óvjátok az állatokat, gondoskodjatok róluuk télen, ne szemeteljétek az utcán. Legyetek óvatosak, amikor tüzet raktok kirándulásra a természetben. Ne romboljátok a madárfészkeket, készítsétek madáretetőket.

A hasznos dolgokat jó a barátokkal együtt végezni. Alakítsatok természetvédő csoportot, készítsétek hozzá jelvényt, találjátok jelmondatot, tervezetek és folytassatok természetvédő tevékenységet. Településetek környezeti állapotáról új-



**163. ábra.** Gyűjtsd a papírhulladékot – ments meg egy fát! című környezetvédelmi plakát



ság, plakát készítésével tájékoztathatjátok az ottani lakosságot (163. ábra, 205. old).

Kapcsolódjatok be magatok is az ökológiai problémák megoldásába. Gondolkodjatok el azon, mit tudtok tenni lakóhelyetek természetének megóvása érdekében.

## Tudásellenőrzés



1. Milyen környezetet szennyező forrásokat ismertek?
2. Milyen következményei vannak a környezetszennyezésnek?
3. Nevezetek meg olyan ökológiai problémákat, amelyek bolygónk egész lakosságát érintik!
4. Miért kell óvni a természetet?

5. Végezzetek vizsgálatot a lakóhelyeteken, és írjátok össze a talált ökológiai problémák (szemétlerakók, erdőirtások) listáját! A feladat végrehajtása érdekében vizsgáljátok meg lakóhelyetek környékének állapotát, például az iskolátok vagy a lakóházatok körüli területet! Kérdezzétek meg a felnőtteket, mi a véleményük az általatok feltárt ökológiai problémákról! Javasoljátok módszereket ezek leküzdésére!

## 47. §. Természetvédelem. Vörös Könyv

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

*Milyen természetvédelmi akciókban vettek részt?*

- megismerjétek lakóhelyetek Vörös Könyvbe bejegyzett növényeinek és állatainak nevét;
- megismerjétek a Vörös Könyv rendeltetését.

Az előző paragrafusok anyagából megtudtátok, milyen nagy kárt okoz a természetnek és az embernek a természethez való fogyasztásközpontú hozzáállás. Hogy megőrizzük a természetet a jövő nemzedékek számára, akik utánunk fognak élni a Földön, mindenkinek felelősségteljesen kell a megóvásához viszonyulnia.

**Természetvédelem.** Az államhatárokat az ellenségektől védik, a házakat, lakásokat a betörőktől.



De mitől kell védeni a természetet? A természetet az embernek saját magától kell megvédenie, vagy pontosabban – az emberi tevékenység természetére gyakorolt káros hatásaitól.

A természetet különböző módokon védik. Az állam törvényeket hoz, amelyek tiltják a természetkárosító tevékenységeket. A tudósok és orvosok normákat dolgoznak ki a káros anyagok vízben, levegőben és élelmiszerekben megengedett legnagyobb értékéről. A közegészségi és járványügyi állomások ellenőrzik a megállapított normák betartását, mérik a káros anyagok mennyiségét a vízben, levegőben.

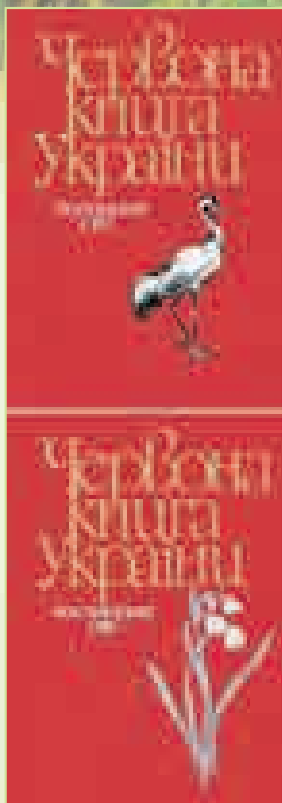
Azok az emberek, akik nem közömbösek a természetvédelem ügye iránt, hétvégi akciókat szerveznek a természet megóvásával kapcsolatos önkéntes tevékenység végzésére. Szemetet gyűjtenek, fát ültetnek, takarmányt készleteznek télire a vadállatok és madarak számára. A természet védelme érdekében védett területeket, nemzeti parkokat, időlegesen védett területeket hoznak létre.

**Ukrajna Vörös Könyve.** Megvizsgáltatok különböző ökoszisztémákat, s megértettétek, hogy az élőlények szorosan kapcsolódnak egymáshoz. Még azoknak a rovaroknak is joguk van az élethez, amelyeket nem kedvelünk és kártevőknek nevezünk. Ha ezek nem lennének, akkor a rovarevő madaraknak nem lenne mit enniük. Minden növény- és állatfajnak meg kell maradnia a Földön.

Egy-egy fajnak több millió egyede lehet. Ezek nincsenek veszélyben, nem fenyegeti őket a kipusztulás veszélye. Azonban sok fajt ténylegesen fenyeget az eltűnés. Ezért összeállították Ukrajna Vörös Könyvét *Állatvilág* és *Növényvilág* címekekkel (164. ábra, 208 old.)



*Az emberek gondoskodása a természetről*



164. ábra. Ukrajna Vörös Könyve



A Vörös Könyvbe felvett állatok és növények ábrázolása postai bélyegeken

Ukrajna Vörös Könyvének 2009-ben megjelent legutolsó kiadásába 542 állatfajt és 826 növény-, valamint gombafajt jegyeztek be.

A könyvek borítója a veszélyt jelzi. Arra figyelmezteti az embereket, hogy a növények, állatok és gombák védelemre szorulnak.

**A Vörös Könyv létrehozásának célja** a ritka és a kihalás szélére került állatok, növények és gombák védelmének hatékonyabbá tétele.

Ukrajna Vörös Könyvébe a többi között a füles sünt, a havasi nyulat, a szürke hörcsögöt, a barna medvét, a halálfejes lepkét, a fecskefarkú lepkét (165. ábra, 209. old.) jegyezték be.

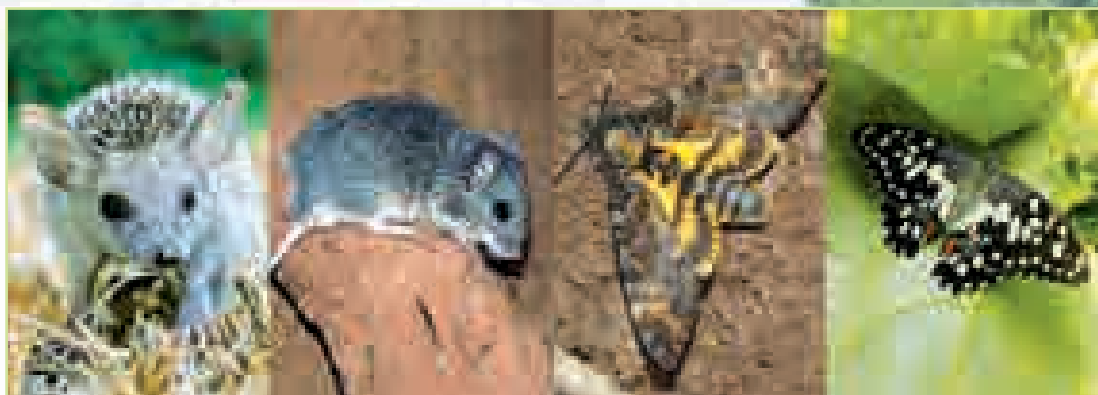
A növények közül a Vörös Könyvbe a redőslevelű hóvirágot, leánykökörösint, a magyar bogáncsot, az ukrán árvalányhaját, a közönséges tiszafát (166. ábra, 209. old.) vették fel.

A Vörös Könyvbe a következő gombák kerültek be: pusztai kucsmagomba, bronzos vargánya, jodiformszagú galambgomba (167. ábra, 209. old.).

Ukrajna Vörös Könyvében a bejegyzett állat-, növény- és gombafajokról a következő információk találhatóak:

- az elnevezés ukránul és latinul;
- a sérülékenység foka (eltűntek, eltűnőben lévők, sérülékenyek, ritkák, meghatározhatatlanok, nem elég ismertek, visszaállítottak);
- védelmi intézkedések, szaporodás biztosítása és speciálisan létrehozott feltételek közötti tenyésztés, termesztés;
- fénykép vagy rajz, elterjedtség térképe;
- tudományos jelentőség;
- elterjedtség Ukrajnában;
- egyedszám a természetben, az állomány számváltozásának okai;
- életfeltételek (állatok) és élőhely (növények);
- a faj leírása;
- mesterséges körülmények közötti szaporítás, tenyésztés, termesztés.

Ukrajna Vörös Könyve a fő dokumentuma a ritka és eltűnőben lévő állat-, növény- és gombafajok jelen állapotának.



*a* *b* *c* *d*  
**165. ábra.** Ukrajna Vörös Könyvébe bejegyzett állatok: *a* – füles sün;  
*b* – szürke hörcsög; *c* – halálfejes lepke; *d* – fecskefarkú lepke



*a* *b* *c* *d*  
**166. ábra.** Ukrajna Vörös Könyvébe bejegyzett növények: *a* – redőslevelű hóvirág;  
*b* – leánykőkörcsin; *c* – magyar bogáncs; *d* – közönséges tiszafa



*a* *b* *c* *d*  
**167. ábra.** Ukrajna Vörös Könyvébe bejegyzett gombák: *a* – pusztai kucsmagomba;  
*b* – jodoformszagú galambgomba; *c* – bronzos vargánya;  
*d* – jodoformszagú galambgomba

## Tudástár



1948-ban alakult a Nemzetközi Természetvédelmi Szövetség. A célja az, hogy vizsgálja az eltűnőben lévő állat- és növényfajokat, intézkedéseket fogantossítson a megóvásuk érdekében. Az összegyűjtött információkat a *Tények Vörös Könyve* című kötetben adták közre. Ez volt a világ első Vörös Könyve.

1966-ban adták ki a Nemzetközi Vörös Könyvet színes nyomasban. Ezt követően sok államban kezdték el kiadni saját nemzeti Vörös Könyveiket.

## Legyetek természetbúvárok!



### GYAKORLATI MUNKA

#### Lakóhelyetek Vörös Könyvének összeállítása

**Cél:** annak kiderítése, milyen állatok, növények gombák vannak bejegyezve Ukrajna Vörös Könyvébe.

Ismerkedjétek meg a Vörös Könyv szerkezetével, vizsgáljátok meg a szervezetek fényképeit, rajzait! Válasszátok ki közülük azokat az állat-, növény- és gombafajokat, amelyek lakóhelyeteken honosak! Írjátok le a róluk szóló információkat a füzetetekbe az alábbi vázlat szerint:

1. Elnevezés.
2. A sérülékenység foka (eltűntek, eltűnőben lévők, sérülékenyek, ritkák, meghatározhatatlanok, nem elég ismertek, visszaállítottak).
3. Tudományos jelentőség.
4. Életfeltételek (állatok) és élőhely (növények).

## Legyetek természetvédők!



Jegyezzétek meg, milyen élőlények vannak a lakóhelyetekről benevezve a Vörös Könyvbe és óvjátok őket! A kapott információt terjesszétek a hozzátartozóitok és ismerőseitek között! Igyekeztek meggyőzni őket arról, mennyire fontos ezeknek az állatoknak, növényeknek és gombáknak védelme!

## Tudásellenőrzés



1. Mi Ukrajna Vörös Könyvének a rendeltetése?
2. A szervezetek mely csoportjai vannak bejegyezve Ukrajna Vörös Könyvébe?
3. Mely állatot jegyeztétek meg a Vörös Könyvből?
4. Ukrajna Vörös Könyvének mely növényeit és gombáit tudjátok megnevezni?
5. Írjátok be a füzetetekbe lakóhelyeteknek azokat az állatait, növényeit, gombáit, amelyeket bejegyeztek Ukrajna Vörös Könyvébe! Közülük melyeket láttátok?
6. Magyarázzátok meg a Vörös Könyv rendeltetését!



## 48. §. Természetvédelmi területek, időleges természetvédelmi területek, nemzeti parkok

### A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy...

- megértsétek a természetvédelmi területek rendeltetését;
- megismerjétek Ukrajna legnevezetesebb természetvédelmi területeit, időleges természetvédelmi területeit, nemzeti parkjait

Az állam védi a szárazföldnek és a vizeknek azokat a részeit, amelyek különleges természetvédelmi, tudományos, esztétikai vagy egyéb értékekkel rendelkeznek. Ezek képezik az állam természeti-rezervációs alapját. Ezt törvényekkel védik. Az alapba természetvédelmi területek, bioszféra védett területek, időleges természetvédelmi területek, nemzeti parkok tartoznak. Ezeket természetvédelmi, tudományos kutatási, egészségvédelmi, oktatási-nevelési célokra használják.

Ukrajnában 20 természetvédelmi terület, 303 időleges természetvédelmi terület és 17 nemzeti park található.

Ismerjük meg ezeket részletesebben.

**Ukrajna természetvédelmi területei.** Ezeket azért hozzák létre, hogy természetes állapotban legyenek megőrizhetőek a szervezetek bizonyos fajai és tudományos kutatások végzése céljából.

A természetvédelmi területek fő feladata az ott élő tipikus vagy egyedi élőlények, az élettelen természet objektumainak megóvása, tudományos kísérletek végzése, a természeti környezet állapotának megfigyelése, az ökológiai ismeretek terjesztése, népszerűsítése.

Ukrajna 20 természetvédelmi területei közül a legnagyobb kiterjedésűek és legszélesebb körű tudományos kutatások helyszínei a következők: Aszkanyija-Nova Természetvédelmi Terület, Fekete-tengeri Természetvédelmi Terület, Dunai Természetvédelmi Terület, Kárpáti Természetvédelmi Terület, Krími Természetvédelmi Terület.

**A természetvédelmi területeket** élőlényfajok megőrzése és tudományos kutatások folytatása céljából hozzák létre.

***Idézzétek fel,** miért hoznak létre természetvédelmi területeket és botanikus kerteket!*



***Tudjátok meg,** milyen természetvédelmi területek vannak megyétek területén!*

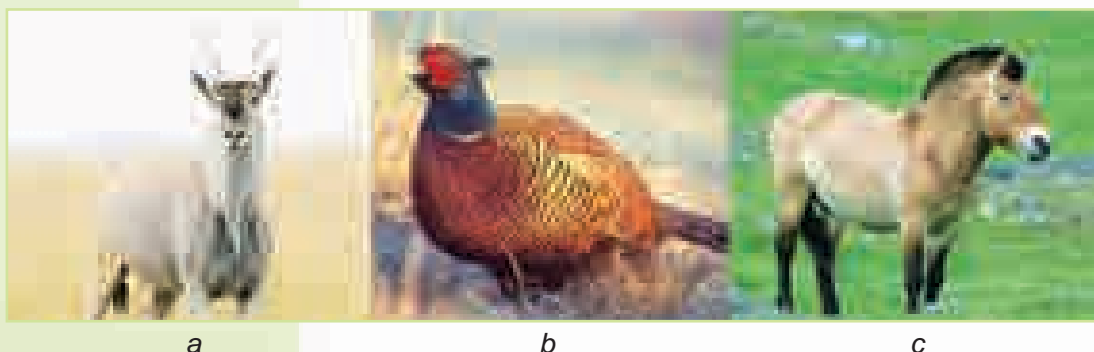


**Aszkanyija-Nova Természetvédelmi Terület.** Egyedülálló terület Herszon megyében, valóságos szabadtéri múzeum, amelyben megmaradt a feltöretlen sztyeppe, az ősi kurgánok és a terület lakói által készített kőszobrok. Ez Ukrajna első természetvédelmi területe, amelyet száz évvel ezelőtt hoztak létre. A védett területen található a sztyepei állatvilág vizsgálatát végző, M. F. Ivanov nevét viselő Aszkanyija-Nova Ukrán Tudományos Kutatóintézet.

Alapítása óta napjainkig működik a területén az Aszkanyija-Nova állatkert, amely az egyik legjobb a világon. Évente mintegy 70 ezer látogatója van. Az állatkertben 114 állatfaj található, köztük olyanok, amelyeket a kihalás veszélye fenyeget (168. ábra).

Aszkanyija-Novában szaporítják és kutatják a sztyeppék, szavannák, sivatagok és hegyvidékek patás állatait, a vízimadarakat és a ritka sztyepei madarakat.

A természetvédelmi terület kiterjedése majdnem negyvenszer akkora, mint Kijevé. A területén közel 1300 állatfaj és 480 fa-, cserje és fűfaj található. A Vörös Könyvbe bejegyzett növények közül itt nő az *ukrán árvalányhaj*, a *nagy császárkorona*, *Schrenk-féle tulipán*, *szkíta tulipán*, amely Aszkanyija-Nován kívül sehol másutt nem nő.



**168. ábra.** Aszkanyija-Nova állatai:  
a – jávorantilop; b – fácán; c – Przsevalszki-vadló

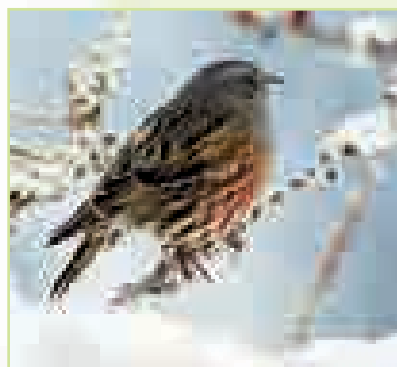


169. *ábra.* Dunai Természetvédelmi Terület

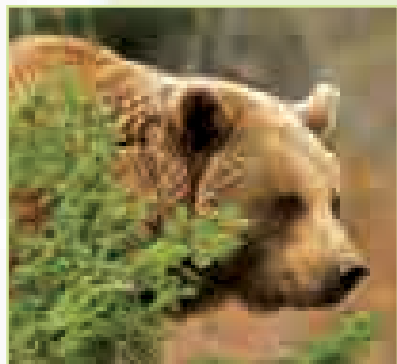
A **Dunai Természetvédelmi Területet** a vízi-mocsári ökoszisztémák céljából hozták létre. Egyedülálló a természet, különböző madárcsapatokkal a sekély vízben, hatalmas kiterjedésű nádassal, vízililiomokkal és sulyommal (169. ábra).

Kiterjedését tekintve legnagyobb a **Fekete-tengeri Természetvédelmi Terület**, amelyet fészeklakó költöző madarak és a Fekete-tenger-melléki sztyeppék és szoloncsákok megőrzése céljából alapították.

A **Kárpáti Természetvédelmi Területen** megmaradtak azok az ökoszisztémák, amelyekben barnamedve, hiúz, foltos gőte és ritka denevérfajok honosak (170. old.). A növények közül a Vörös Könyvbe bejegyzett ritka növényfajok nőnek itt: *erdei liliom*, *fehér kökörcsin*, *keskenylevelű nárcisz* (171. ábra, 214. old.). Ugyancsak itt található a nárciszok völgye. Ezeket a védelem alatt álló növényeket sikerült nagy mennyiségben megőrizni. A területen működik a Hegyi Ökológia és a Kárpátok Természethasználatának Múzeuma, Ukrajna egyetlen ilyen intézménye.

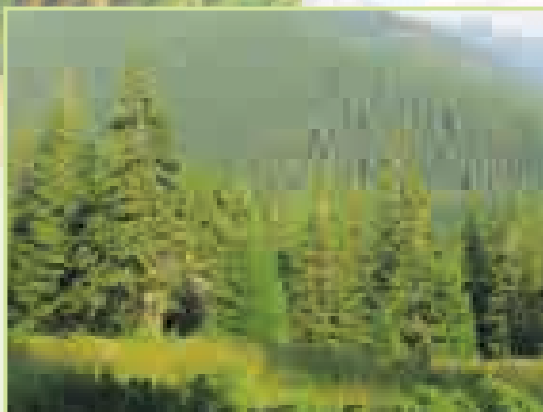


a



b

170. *ábra.* A Kárpáti Természetvédelmi Terület állatai:  
a – havasi szürkebegy;  
b – barnamedve

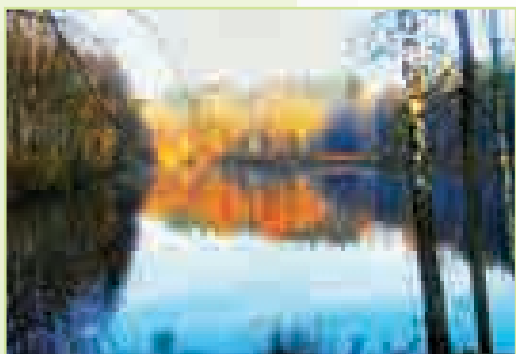


a

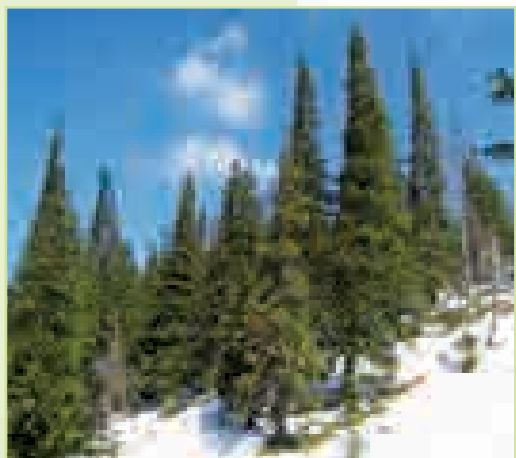


b

**171. ábra.** A Kárpáti Természetvédelmi Terület növényei:  
a – fenyvesek; b – keskenylevelű nárcisz



**172. ábra.** Bricse Időleges Természetvédelmi Terület



**173. ábra.** Gorgánok Időleges Természetvédelmi Terület

**Időleges természetvédelmi területek.** Az időleges természetvédelmi területeket bizonyos ökoszisztémák védelmére hozzák létre, ahol ritka növények vagy valamilyen állatfaj él. Ukrajna minden megyéjében található időleges természetvédelmi területek.

A **Bricse Időleges Természetvédelmi Területet** (172. ábra) Rivne megye Bereznivkai járásában alapították 1964-ben a hódok védelme és egyedszámuk növelése céljából.

Az országos jelentőségű időleges természetvédelmi terület példája az – Ukrajna Vörös Könyvébe bejegyzett – európai cédrusfenő megóvására 1974-ben létrehozott **Gorgánok Időleges Természetvédelmi Terület** (173. ábra). Ez Kárpátalja Técsői járásában található. A fák itt 180 évesek, egyesek kora eléri a 280–300 évet.



**Nemzeti parkok.** Ezek festői szépségű részei a természetnek, azt a célt szolgálják, hogy megismertessék az embereket a kiemelkedően szép természeti örökséggel. Az ilyen parkokban jobb feltételek vannak a növények, állatok, gombák megóvására. A nemzeti parkokba turistaútvonalakat építenek, kirándulásokat szerveznek. Országszerte ismert a Kárpáti Nemzeti Park, Sacki Nemzeti Park, Szinevéri Nemzeti Park, Pogyiljai Tovtrak Nemzeti Park, Javorivi Nemzeti Park, Szkolei Beszkidek Nemzeti Park. Nemrég Kijevben létesítették a **Makszim Rilszkij Holoszijivkai Nemzeti Parkot** (174. ábra). Itt nagy területet foglalnak el a mesterséges faültetvények, halastavak, égerfaerdő.



**174. ábra.** Makszim Rilszkij Holoszijivkai Nemzeti Park

## Tudásellenőrzés

1. Milyen ukrán természetvédelmi területeket, időleges természetvédelmi területeket, nemzeti parkokat ismertek?
2. Milyen jelentősége van a Föld természetvilágának megőrzése céljából a természetvédelmi területek létrehozásának?
3. Milyen természetvédelmi objektumok találhatóak a lakóhelyeteken?
4. Kiegészítő olvasmányok felhasználásával írjatok beszámólót Ukrajna egyik természetvédelmi területéről!
5. Kövessétek figyelemmel, milyen természetvédelmi tevékenységet folytatnak településeitek lakói!



## Legyetek természetbúvárok!



### GYAKORLATI FOGLALKOZÁS

#### Lakóhelyünk ökológiai problémáinak vizsgálata

- 1. feladat.** A nyári szünidő alatt családtagjaitokkal közösen tájázatok fel lakóhelyetek ökológiai problémáit!
- 2. feladat.** Tegyetek javaslatokat a feltárt problémák megoldására!

### OKTATÁSI PROJEKT: SZEMETELNI NEM SZABAD ÁTALAKÍTANI

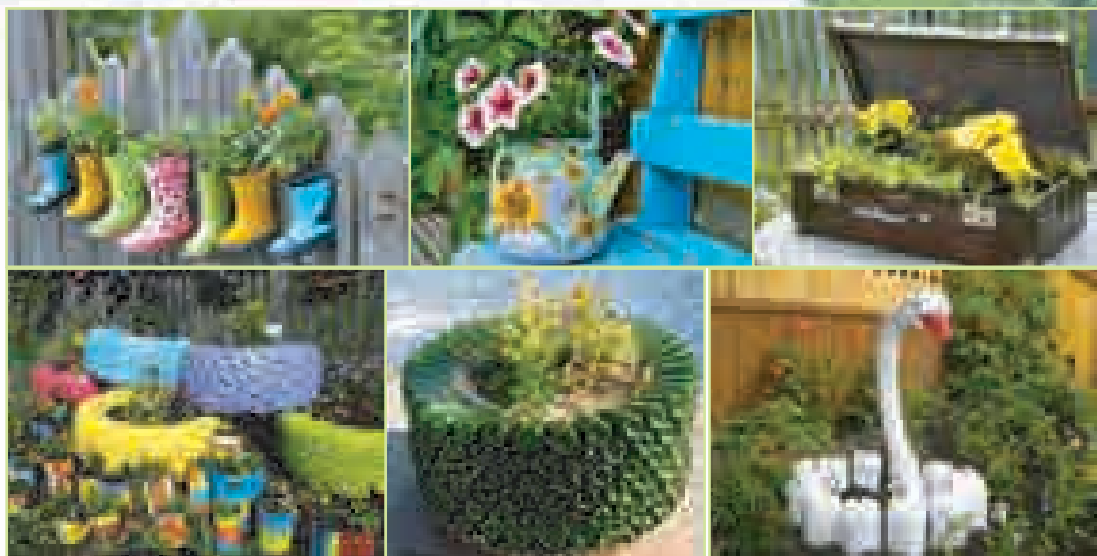
**Cél:** annak megtanulása, hogyan alakíthatók át a használt tárgyak, miként takarékoskodhatunk, hogyan óvhatjuk a természeti kincseket és előzhetjük meg a környezet szennyezését.

#### A munka menete

- 1. feladat.** Alkossatok 3–5 fős csoportokat az osztályban! Figyeljétek meg a 175., 176. ábrákat, amelyek azt mutatják, hogyan hasznosíthatók a használt tárgyak! Tegyetek javaslatokat, miként „kelthetők életre” a használt tárgyak!
- 2. feladat.** Osszátok ki a szerepeket a projekt megvalósításához! Ezeknek megfelelően készítsétek elő a szükséges anyagokat a használt tárgyak újrahasznosításával kapcsolatos elképzeléseitek megvalósításához!



175. ábra. A használt tárgyak „életre keltése”



176. ábra. Elképzelések az udvar díszítéséhez

**3. feladat.** Készítsetek új tárgyat! Mutassátok meg, hogyan lehet azt használni! Fényképezzétek le a munkafolyamatot és a munkátok eredményét beszámoló készítéséhez!

**4. feladat.** Próbáljátok megbecsülni, körülbelül milyen lehet az ára az új tárgyaknak! Vessétek össze az árát az elkészítéséhez felhasznált anyagoknak az árával!

**5. feladat.** Elemezzétek munkátok eredményét és a projekt megvalósítása során felmerült hiányosságokat, és tegyétek ki a megfelelő helyre a vesszőt a mondatban: *szemetelni nem szabad átalakítani!*

**6. feladat.** Készítsetek beszámolót a projekt megvalósításáról! A beszámoló lehet szóbeli, reklámplakát formájú vagy multimédiás prezentáció. Mutassátok be a projektet az osztálytársaitoknak (szüleiteknek, alsó tagozatos iskolatársaitoknak vagy a párhuzamos osztályoknak)!

**7. feladat.** Értékeljétek, mivel járult hozzá a projekt megvalósításához a csoportotok mindegyik tagja, milyen készségeket mutatott a munka során, hogyan hozta a döntéseket, fogalmazta meg a következtetéseket, rögzítette az eredményeket, készítette a beszámolót! Az értékelés a csoporton belül végezhető egyénileg vagy kölcsönösen.

# TÁRGYMUTATÓ

## A

- Alföld 119  
Anyag 29
- szerves 42
  - oldhatatlan 133
  - szerves 40
  - egyszerű 39
  - oldható 133
  - összetett 40
  - tiszta 44
- Anyagok fizikai tulajdonságai 30  
Anyagtulajdonság 30  
Aszteroid 81  
Atlasz
- határozóatlasz 160
  - csillagos ég 75
  - tudományos atlasz 118
- Atom 34

## B

- Baktérium 152, 154  
Barlang 134  
Biológia 7  
Bioszféra 22  
Bolygó 72

## Cs

- Csillag 76  
Csillagászat 8, 87, 88  
Csillagkép 78
- állatövi csillagkép 79
  - Nagy Medve csillagkép 78
  - Kis Medve csillagkép 78

## D

- Diffúzió 37

## E

- Egyezményes jelek 120  
Ekliptika 79  
Erdő 116

## É

- Égés 54, 203  
Éggömb 73  
Égi egyenlítő 73  
Égi meridián 73  
Élettér 162  
Év 105

## F

- Fagy 58  
Fénykép 116  
Föld alakja 102  
Föld 22
- méret 100
  - mozgás 104
  - alak 96
- Földi egyenlítő 99  
Földkéreg 106  
Földmag 102  
Földrajz 8  
Földrajzi térkép 118

## G

- Galaktika 84  
Glóbusz 99  
Gomba 152  
Gombafonál-szövedék 152

## Gy

- Gyomok 183  
Halmazállapot 29, 30, 31
- gáznemű 31
  - cseppfolyós 31
  - szilárd 31

## H

- Helyrajz 117  
Hipotézis 86  
Hold 112  
Holdfázisok 112  
Holdfogyatkozás 114

Hőmérséklet 17  
Humusz 62, 121, 122  
Humusz, televény 121  
Időleges természetvédelmi terület 214

## I

Iránytű 60

## J

Jelenség 56

## K

Kémia 8  
Kémiai reakció 55  
Keringési pálya 81  
Készülékek 16

- mérő 16
- nagyító 17

Keverékek szétválasztása 48  
Keverékek 45  
Kísérlet 12  
Kontinens 117  
Köd 77  
Köpeny 102

## L

Laboratóriumi eszközök 18  
Lecsapódás 131  
Légifelvétel 130  
Léggör 85  
Légzés 144  
Levegőburok 129  
Levegőmozgás

- felszálló 128
- leszálló 128

Levegő-összetétel 125  
Levél 146  
Litoszféra 22

## M

Magaslat 120  
Mágnés 50, 60

Mérés 13, 27  
Meteoroid 80  
Molekulák 35  
Mozzatok (algák) 192

## N

Nap 26  
Nap

- tavaszi napéjegyenlőség 107
- téli napforduló 107
- nyári napforduló 107
- őszi napéjegyenlőség 107

Napéjegyenlőség 106

- tavaszi 107
- őszi 107

Napfogyatkozás 115  
Napforduló 106

- téli 107
- nyári 107

Naprendszer 83  
Nemzeti park 213  
Növények 147

## O

Oldat 133  
Oldószer 133  
Oldott anyag 134  
Olvadás 56

## Ó

Óceán 73

## Ö

Ökológia 8  
Ökoszisztéma 188

- természetes 189
- mesterséges 191

## P

Párolgás 56, 131  
Pólusok

- földi 90
- égi szféra 90

## R

Rothadás 181

## S

Sarki éjjel 110

Sebesség 56

Sejt 145

• sejtburók 145

• citoplazma 145

• sejtmag 145

Skálabeosztás 17

## Sz

Szervezet 142

• többsejtű 145

• egysejtű 145

• alkalmazkodás 167

Szervezettársulás 185

Szél 129

Szűrés 49

## T

Talaj 121

• termékenység 122

• összetétel 121

• csernozjom 123

Táplálkozás 144

Teleszkóp 17

Teljes nappal 81

Tengely

• föld 99

• világ 75

Térfogat 26

Termékenység 121

Természetrajz 7

Természetvédelmi terület 221

Test 26

Testjellemzők 26

• tömeg 26

• térfogat 26

• méret 26

• alak 26

Tó 190

Tömeg 26

Trágya 123, 203

## Ú

Út 56

## Ü

Ülepítés 48

Üstökös 80

## V

Világmindenség 83

Világrész 118

Vízkörforgalom 132

Vörös Könyv 207

## Z

Zenit 73

# TARTALOM

Kedves ötödikesek! . . . . .3

## BEVEZETÉS

1. §. A természetet kutató tudományok és jelentőségük az emberiség számára . . . . .	6
2. §. A természetről szóló ismeretek forrásai . . . . .	10
3. §. A természet kutatásának módszerei . . . . .	11
4. §. A természetkutatás eszközei . . . . .	16
5. §. Kiemelkedő természettudósok . . . . .	20
Oktatási projekt: <i>Élő és élettelen természet körülöttünk.</i> . . . . .	23

## I. RÉSZ

### TESTEK, ANYAGOK ÉS JELENSÉGEK KÖRÜLÖTTÜNK

6. §. A testek jellemzése és mérése . . . . .	26
7. §. Anyagok. Az anyagok fizikai tulajdonságai . . . . .	29
8. §. Atomok és molekulák . . . . .	34
9. §. Az anyagok változatossága . . . . .	39
10. §. Tiszta anyagok és keverékek . . . . .	44
11. §. A keverékek szétválasztásának módszerei . . . . .	48
12. §. Természeti jelenségek . . . . .	52
13. §. A fizikai jelenségek változatossága . . . . .	55
14. §. Kémiai jelenségek és ismérveik . . . . .	61
15. §. Égés. A természeti jelenségek ismétlődése és kölcsönös kapcsolataik . . . . .	64
<i>Tesztfeladatok az I. részhez.</i> . . . . .	68

## II. RÉSZ

### A világegyetem

16. §. Égbolt. Éggömb . . . . .	72
17. §. Csillagok és csillagképek . . . . .	76
18. §. A Naprendszer általános szerkezete . . . . .	80
19. §. A Világegyetem és alkotóelemei . . . . .	83
20. §. A csillagászat mint a Világegyetemet kutató tudomány . . . . .	87
Oktatási projekt: <i>Otthonunk – a Naprendszer</i> . . . . .	91
<i>Tesztfeladatok a II. részhez</i> . . . . .	92

## III. RÉSZ. A Föld – a naprendszer bolygója

### 1. téma. A Föld mint bolygó

21. §. A Föld alakja . . . . .	96
22. §. A Föld méretei . . . . .	99
23. §. A Föld belső szerkezete . . . . .	101
24. §. A Föld mozgásai a térben . . . . .	104
25. §. A napfény és naphő eloszlása a Föld felszínén . . . . .	108
26. §. A Hold – a Föld kísérője . . . . .	112
27. §. A Föld ábrázolásának módjai . . . . .	116
28. §. Talaj . . . . .	121
29. §. A levegő – gázok keveréke . . . . .	124
30. §. A levegő tulajdonságai . . . . .	127
31. §. Víz a Földön . . . . .	130
32. §. A víz tulajdonságai . . . . .	133
<i>Tesztfeladatok a III. rész 1. témájához.</i> . . . . .	138



## 2. téma. A Föld bolygó mint az élő szervezetek élettere

33. §. A szervezet és tulajdonságai. A szervezetek sejtes felépítése . . . . .	142
34. §. Növények és állatok . . . . .	147
35. §. Gombák és baktériumok . . . . .	152
36. §. Mérgező növények, állatok, gombák . . . . .	156
37. §. A szervezetek meghatározása határozók segítségével . . . . .	160
38. §. Az élettér tényezői a Földön . . . . .	162
39. §. A szervezetek alkalmazkodása a környezet periodikus változásaihoz . . . . .	167
40. §. A szervezetek szárazföldi és légi élettere . . . . .	172
41. §. A szervezetek vízi élettere . . . . .	176
42. §. A szervezetek talaj élettere . . . . .	181
43. §. A szervezetek közötti kölcsönös kapcsolatok a természetben. A szervezetek együttélése és társulásai . . . . .	184
44. §. Ökoszisztémák . . . . .	188
Oktatási projekt: <i>Legmagasabb pillangósvirágú növény nevelése</i> . . . . .	193
<i>Tesztfeladatok a III. rész 2. témájához</i> . . . . .	194

## 3. téma. Az ember a Föld bolygón

45. §. Az ember – a természet része . . . . .	198
46. §. Az ökológiai problémák és megoldásuk . . . . .	202
47. §. Természetvédelem. Vörös Könyv . . . . .	206
48. §. Természetvédelmi területek, időleges természetvédelmi területek, nemzeti parkok . . . . .	211
Oktatási projekt: <i>Szemetelni nem szabad átalakítani</i> . . . . .	216
Tárgymutató . . . . .	218

*Навчальне видання*

ЯРОШЕНКО Ольга Григорівна  
БОЙКО Валентина Михайлівна

**ПРИРОДОЗНАВСТВО**  
**5 клас**

Підручник для закладів загальної середньої освіти  
з навчанням угорською мовою

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України*

Видання друге, доопрацьоване

**Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено**

Переклад з української мови

Перекладач *Саболч Адальбертович Варга*

Угорською мовою

Зав. редакцією *А. Варга*

Редактор *Б. Ковач*

Коректор *Г. Турканич*

Формат 70×100 1/16. Ум. друк. арк. 18,144.  
Обл.-вид. арк. 17,7. Тираж 2318 пр. Зам. № 51П.

Державне підприємство  
„Всеукраїнське спеціалізоване видавництво „Світ”  
79008 м. Львів, вул. Галицька, 21  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4826 від 31.12.2014  
[www.svit.gov.ua](http://www.svit.gov.ua)  
e-mail: [office@svit.gov.ua](mailto:office@svit.gov.ua)

Віддруковано у ТДВ «Патент»  
88006 м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 4078 від 31.05.2011 р.

# A FÖLD FÉLTEKÉINEK HEGY- ÉS VÍZRAJZI TÉRKÉPE

Méretarány 1 : 110 000 000  
(1 centiméter – 1100 kilométer)

