

O. H. Jarosenko, V. M. Bojko

TERMÉSZETRAJZ



Tankönyv az általános oktatási rendszerű tanintézetek
5. osztálya számára

*Ajánlotta Ukrajna Oktatási, Tudományos,
Ifjúsági és Sportminisztériuma*

Львів
Видавництво „Світ”
2013

УДК 502.1(075.3)=511.141
ББК 20я721(=81.665.2)
Я77

Перекладено за виданням:

Ярошенко О. Г. Природознавство : підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закл. / О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко. – К. : Видавництво „Світоч”, 2013.

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України
(наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України
від 04.01.2013 № 10)*

ВИДАНО ЗА РАХУНОК ДЕРЖАВНИХ КОШТІВ. ПРОДАЖ ЗАБОРОНЕНО

Експертизу здійснював Національний науково-природничий музей НАН України
Рецензент – С. Г. Погребняк, кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник зоомузею

Експертизу здійснював Інститут педагогіки Національної академії
педагогічних наук України
Рецензент – Т. Г. Назаренко, кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник лабораторії географічної і економічної освіти
Інституту педагогіки НАПН України

Ярошенко О. Г.

Я77 Природознавство : підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закл. з навчанням угорською мовою / О. Г. Ярошенко, В. М. Бойко ; пер. А. А. Варга. – Львів : Світ, 2013. – 240 с. : іл.

ISBN 978-966-603-828-2

**УДК 502.1(075.3)=511.141
ББК 20я721(=81.665.2)**

ISBN 978-966-603-828-2 (угор)
ISBN 978-966-97266-5-0 (укр.)

© Ярошенко О. Г., Бойко В. М., 2013
© Видавництво „Світоч”, 2013
© Варга А. А., переклад угорською мовою, 2013

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, milyen tudásra és készségekre tehettek szert természetrájkból a paragrafus szövegének tanulmányozásával. A legfontosabb szövegrészek – a szabályok és meghatározások – színes háttérrel vannak kiemelve. A szöveget illusztrációk egészítik ki, melyek 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 **Feleljétek 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



Jegyezd meg!



Legyetek természetbúvárok!



Legyetek természetvédők!



Tudástár



Tanuljatok csoportban!



Feleljétek a kérdésekre!



Végezzétek el a füzetetekben!



Alkotói feladat

BEVEZETÉS



1. A természetet kutató tudományok
2. A természetről szóló tudás forrásai
3. A természet kutatásának módszerei
4. A természetkutatás eszközei
5. Kiemelkedő természettudósok



1. §. A természetet kutató tudományok

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

- megismerjék a természettudományokat és a természet kutatásában elért eredményeiket;
- megértsék a természettudományok vívmányainak jelentőségét.

Idézzétek fel az olvasás órákról azokat az elbeszéléseket, meséket, állatmeséket, verseket, melyek a természetről szóltak!

Írjatok a füzetetekbe természettel kapcsolatos szólásokat, közmondásokat!



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

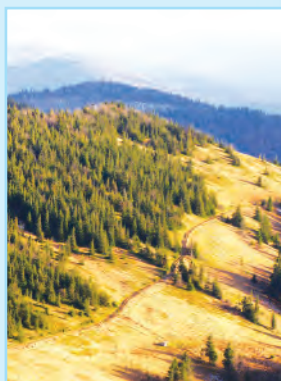
A természetben lévő tárgyakat természeti testeknek, a velük kapcsolatos változásokat pedig jelenségeknek nevezzük.

Természettudományok. Az ember évezredek óta vizsgálja a természetet. A természetről szóló ismeretek összességét **természetrajznak** nevezzük. 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** 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 való kölcsönhatását, valamint a természet különféle jelenségeit kutatja,

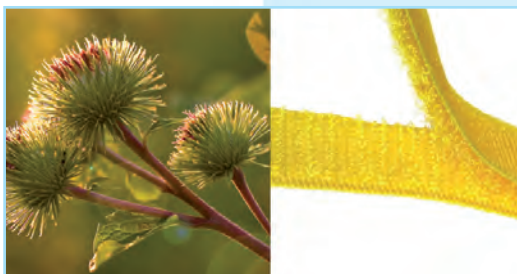


Kárpátok

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, melyek a méhek által készített lépre emlékeztetnek, míg a korszerű épületfödémek szinte egy az egyben a lepkeszárnyak pikkelyborítását utánozzák. A hójárók mozgása a pingvinek haladását utánozza. Az ember sok évszázadon át álmodozott 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).

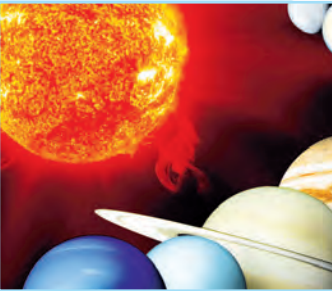
A **kémia** az anyagokról és azok átalakulásairól szóló tudomány. A kémiai ismereteket a gyógyszergyártásban, kozmetikumok előállításában, a fémkohászatban, festékek és lakkok készítésében, valamint az élelmiszeriparban alkalmazzák.



1. ábra. Az ember a természettől tanul



Földrajz



Csillagászat



Ökológia



Fizika



Biológia

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.

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.

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

A 2. ábrán a természettudományok által vizsgált objektumok láthatók.

2. ábra. Természettudományok

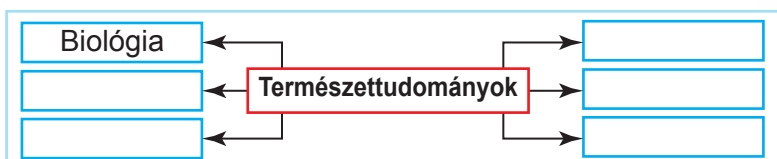
A természettudományok kölcsönös kapcsolatban vannak egymással. A biológusoknak például az élőlények vizsgálatához tudniuk kell, hogy azok hogyan lélegeznek és táplálkoznak. Ebben a fizika és a kémia siet a segítségükre. Azokat az ismereteket, amelyek az élőlények természeti környezetéről szólnak, a földrajz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



Kémia

Tudásellenőrzés

1. Mit tanulmányoz a biológia?
2. Miről szereztek ismereteket a fizika és a kémia tanulása közben?
3. Mit vizsgál a földrajz?
4. Mit kutatnak a csillagászok?
5. Milyen problémákat old meg az ökológia?
6. Rajzoljátok át a füzetetekbe a *Természettudományok és vizsgálatuk tárgyai* vázlatot, és töltsétek ki!



7. Gondolkodjatok el azon, miért nevezik a természetet zseniális építőnek és tervezőnek!

2. §. A természetről szóló ismeretek forrásai

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

- megismerkedjete 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

Idézzétek fel,
milyen forrásokból szerezte a természetről szóló ismereteiteket az alsó tagozatos osztályokban!



Ismeretforrások

Idézzétek fel
az informatikaórákról
a számítógép
használatát!

elődeinek az eredményeire támaszkodik. Ezeket a különböző ismeretterjesztő kiadványokból – enciklopédiákból, szótárakból, növény- és állathatározókból, atlaszokból – ismerheti meg. Az élő és élettelen természeti testek igazi kincstárjai a természettudományi múzeumok.

Manapság bárki, így te és az osztálytársaid is megismerhetik a tudomány vívmányait. Elegendő megkeresni a nyomtatott tudományos kiadványokat vagy felmenni az internetre.

Az 5. osztályban, a természetrajz tanulása során, mikor önálló természettudományi kutatásokat végeztek, meg kell tanulnotok a különböző információforrások használatát.

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, 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 jegyzettömböt bevezetni, ahová a magyarázatot íjátok.

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. Segítségével percek alatt bármilyen információ – szöveg, videó, hang, térkép – megtalálható.

GYAKORLATI MUNKA

Ismerkedés természettudományi ismeretterjesztő kiadványokkal

1. feladat. Ismerkedjete meg különböző tájékoztató kiadványokkal: enciklopédiákkal, lexikonokkal, kézikönyvekkel, atlaszokkal! Nézzétek meg, 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!



Enciklopédia

Tudásellenőrzés

1. Milyen természettudományi ismeretterjesztő forrásokat ismertek?

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



3. §. Természetkutatási módszerek

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

- megismerjétek a természetkutatás tudományos módszereit és jellemezzétek őket;
- felidézzétek 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.

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

Idézd fel a hossz, a tömeg és a térfogat mérésére szolgáló eszközök nevét!



Megfigyelés. A természeti testek természetes körülmények közötti megfigyelésének legfőbb eszközei az érzékszervek: látás, hallás, tapintás, szaglás. A természet megismerésének ezt a módszerét nevezzük **megfigyelésnek**. Ez annak

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

ellenére sem veszítette el a jelentőségét a mai természet-kutatásban, 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 vezettetek, amelybe bejegyeztétek 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 földrajz kutatásával foglalkozó geográfusok nemcsak 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.

Nézzünk egy példát. Megfigyelhetjük, hogy 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 kísérletet is végezhetünk. Azaz folytatjuk a megfigyelést, miközben változtatjuk a feltételeket. Például az egyik részleget öntözzük, a másikat nem. Vagy a magokat különbözőképpen megvilágított helyekre vetjük. Vetés előtt a magok egy részét csíráztatjuk, a másikat nem. Az egyik részlegen trágyázzuk a talajt, a másikon nem.

Kísérlet – a természeti testek és jelenségek tervezett vizsgálata speciális módon kialakított feltételek mellett.

Tehát tudjátok, hogy a kísérlet elengedhetetlen feltétele a megfigyelés, s a kísérlet többször ismételhető.

Mérés. A természet vizsgálata méréssel pontosabbá tehető.

Mérés – az etalonnal való egybevetés, összehasonlítás.

Etalon – mérték, minta.

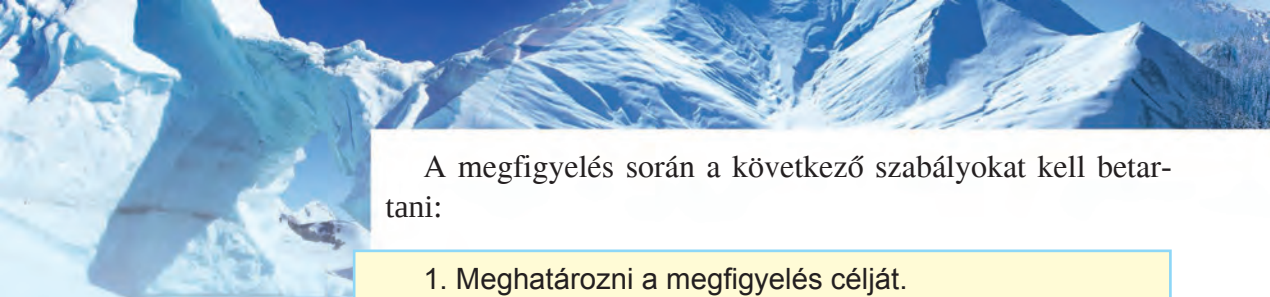
Az 1. táblázatban mértékegységek etalonjai és egyes testek jellemzői találhatók.

1. táblázat

Egyes mértékegységek etalonjai és jellemzői

Jellemzők	Mérési etalon	Mértékegységek és jelölésük
Mérték	Méter	Milliméter (mm), centiméter (cm), méter (m), kilométer (km)
Tömeg	Kilogramm	Milligramm (mg), gramm (g), kilogramm (kg), mázsa (q), tonna (t)
Térfogat	Köbméter	Milliliter (ml), köbcentiméter (m³), köbdeciméter (dm³), vagy liter (l), köbméter (m³)
Idő	Másodperc	Másodperc (s), perc (min), óra (h),
Hőmérséklet	Hőfok	Hőfok (°C)

A természetrajz tanulása során megfigyeléseket végeztek majd természeti testekkel, anyagok kölcsönhatásával kapcsolatban, kísérleteket folytattak.



A megfigyelés során a következő szabályokat 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 láttatok 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 köszönhetők.

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 életlen természeti testtel kapcsolatban!

Vegyetek fél pohár 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, hogy melyik adagtól kezdve szűnik meg a cukor teljes oldódása a kavargatás ellenére. Ezután változtassátok meg a kísérlet feltételeit, melegítsétek fel a pohár tartalmát. 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 természetmegismerési 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.



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 használva – 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 mázsa = ... 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. §. Természetkutatási eszközök

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 eszközt különböztetnek meg: mérő-, nagyító- és laboratóriumi eszközt.

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).

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,



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

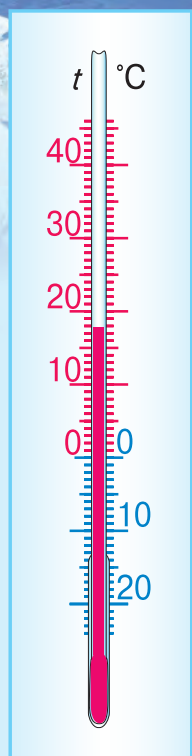
hogy milyen a mérőeszköz skálájának a beosztása. A méréshez ismerni kell a mérőeszköz skálabeosztásának értékét. A **beosztás értéke** a skála legkisebb beosztásának az értékét jelenti. Az általunk használt vonalzó skálabeosztásának értéke 1 mm.

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.

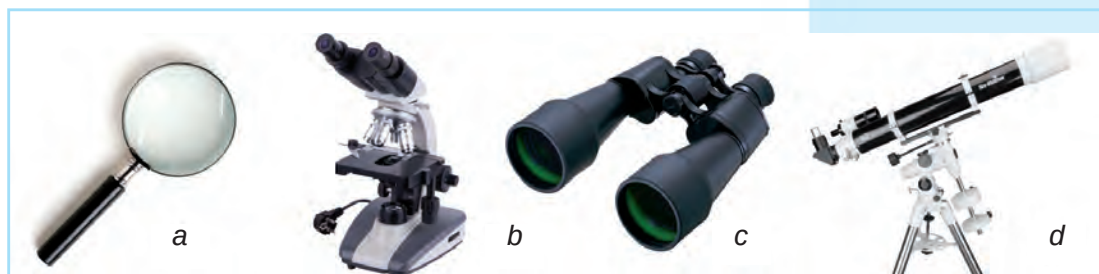
Minél magasabb a hőmérséklet, annál magasabbra emelkedik a hőmérő folyadék- vagy higanyoszlopa. Figyeljétek meg, hogy a kinti hőmérőn a nulla fok fölötti és alatti skála beosztásai azonosak. Ez lehetővé teszi, hogy a nulla fok alatti hőmérsékletet is mérni lehessen. Nézzétek meg az utcai hőmérő skálabeosztását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

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

Laboratóriumi berendezés. A természettudományi kutatások jelentős részét speciálisan felszerelt laboratóriumokban végzik (6., 7. ábra). Ezekben olyan berendezés és eszközök



4. ábra. Utcai hőmérő



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



6. ábra. Fizikai laboratórium



7. ábra. Kémiai laboratórium

vannak, amelyekkel kísérletek végezhetők. Közöttük az iskolai fizikai, kémiai és biológiai laboratóriumban is használt eszköz is található.

A laboratóriumi berendezéssel az iskolai kémia-szaktanteremben lehet megismerkedni. Nézzétek meg a 8. ábrát, ezen a kémiai kísérletekhez használt eszközök láthatók.

A kémcsőállvány olyan kémcsövek és porcelán tégelyek 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 különféle kísérletek végezhetők.



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



Kémcsövek



Laboratóriumi
kémcsőállvány



Lombikok



Porcelántégely
mozsártörővel



Laboratóriumi
mérleg

8. ábra. A kémia-szaktanterem laboratóriumi eszközei

GYAKORLATI MUNKA

Ismerkedés a természetkutatáshoz és kísérletekhez használt egyszerű laboratóriumi eszközökkel



Kémiai kísérlet

1. feladat. A tanár útmutatása alapján ismerkedj 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!

Tudástár

A természet megismerésében az embernek nemcsak 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. Ugyanakkor ezt nem teszik, ha enyhe tél várható.

Sokat hallani pusztító földrengésekről és viharokról. Az ege-
rek 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 megígítésére, aprítására?
4. Töltsétek ki a 2. sz. táblázatot a következő eszközök listájának felhasználásával: *mérleg, lombik, teleszkóp, óra, üvegpálca, vonalzó, hőmérő, mérőpohár, mikroszkóp.*



Eszközök	Készülékek	Alkalmazás
Nagyítókészülékek		
Mérőeszközök		
Laboratóriumi berendezés		



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

5. §. Kiemelkedő természettudósok

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

**Idézzétek fel,
mi az oxigén
jelentősége!**

- természettudósokat ismerjete 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 és objektumait vizsgáló kutatókat **természettudósoknak** nevezzük. A múltban a természettudósok 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 **John 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 kialakításában 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 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 kezeléséhez. Paracelsus orvosi és természetkutatói 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 természettudósok megfigyeléssel és kísérleti módszerekkel kutatják 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.



Paracelsus



Mihail Vasziljevics Lomonoszov (1711–1765).

Kiemelkedő orosz természettudós, akinek sok felfedezés köszönhető. A többi között felismerte, hogy a Földön végbeménő 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.



Mihail Lomonoszov



Charles Darwin

Charles Darwin (1809–1882). Az angol természettudós úgy vonult be a tudománytörténetbe, mint a Földön élő fajok eredetének kutatója. 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 ősektől 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.



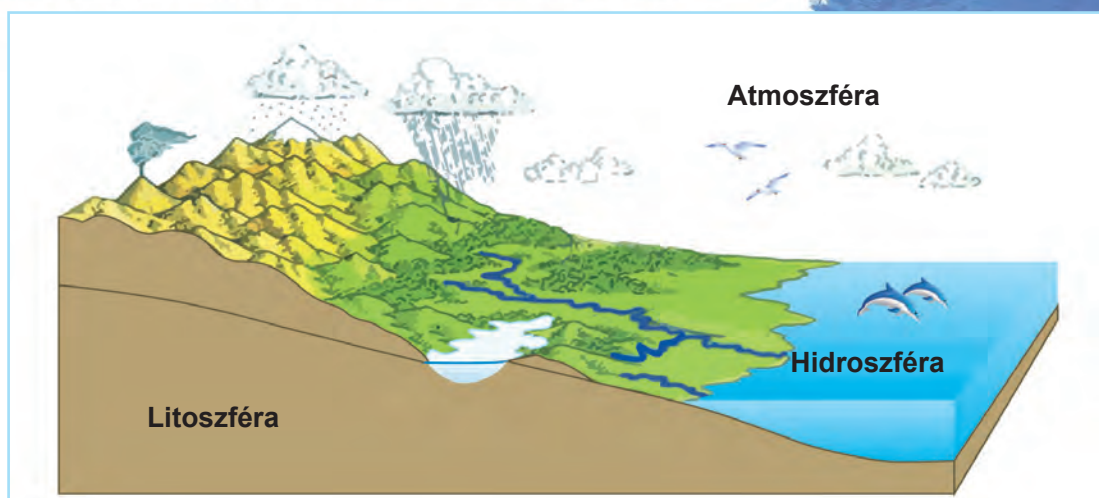
Vlagyimir Vernadskij

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 zaporizzjai kozákok leszármazottja, és Ukrajna függetlenségének a híve volt.

Tudástár



Mai tudásunk szerint a **Föld** a világmindenség egyetlen olyan bolygója, amelyen élet van. A Földnek azt a burkát, amelyben élőlények találhatók, bioszférának nevezzük (9. ábra). 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.



9. ábra. A bioszféra összetevői

Legyetek természetbúvárok!

A fiatal természetbúvárok tanáruk vezetésével vizsgálják a növények és állatok életét az iskola kísérleti részlegén. A természet vizsgálata céljából csatlakozhattok valamilyen szakkörhöz. Emellett megfigyelést végezhetnek otthon is, valamilyen 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?
4. Különböző információs források felhasználásával, csoportokat alkotva készítsetek beszámolót *Kiemelkedő természettudósok* címmel! Döntsétek el, milyen formában (prezentáció vagy diavetítés) ismertetitek a munkátokat! A projektet a következő vázlat alapján készítsétek: a tudós rövid életrajza, kutatási témájának ismertetése, annak tudományos és hétköznapi jelentősége.



I. RÉSZ

TESTEK, ANYAGOK ÉS JELENSÉGEK



6. A testek jellemzése
7. Anyagok. Az anyagok fizikai tulajdonságai
8. Molekulák. A molekulák mozgása
9. Atomok. Kémiai elemek
10. Az anyagok változatossága
11. Tiszta anyagok és keverékek
12. A keverékek szétválasztásának módszerei
13. Természeti jelenségek
14. A fizikai jelenségek változatossága
15. Kémiai jelenségek és ismérveik
16. Égés. A természeti jelenségek megismételhetősége és kölcsönös kapcsolataik



6. §. A test jellemzői

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.



10. ábra. Élő és élettelen természet

Természeti és mesterségesen előállított testek. Már tudjátok, létezik élő és élettelen természet. A 10. ábra alapján nevezzétek meg az élő és élettelen természet testeit.

A természeti testeken kívül léteznek **mesterséges testek**, azaz olyanok, amelyeket ember állított elő. Nap-pal 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. Ezek **alakjukban, tömegükben és térfogatukban** is különböznek egymástól.

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

Értelmetlen lenne összehasonlítás céljából megmérni a görögdinnyét és a meggyet, hiszen azonnal látható, hogy a görögdinnye sokkal nagyobb, mint a meggy. A **tömeg** a testek fontos jellemzője.

A testeket **térfogatuk** alapján is jellemezhetjük. A vödör térfogata sokkal nagyobb, mint a csészéé. A csészében lévő vizet az ember egyszerre megihatja, míg a vödör tartalmát csak sokszori ivással tudja kiüríteni.

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.

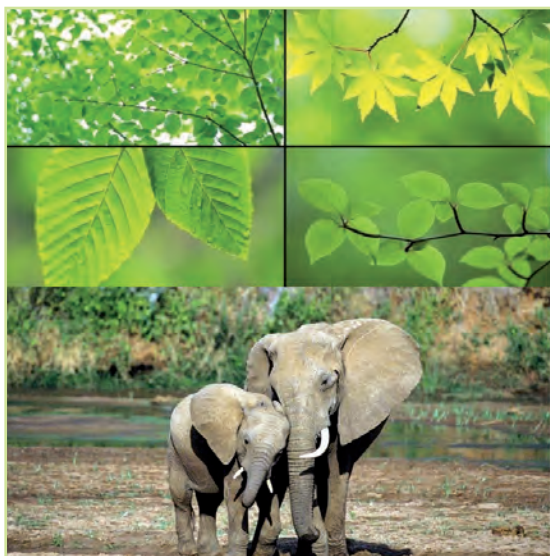
A testek jellemzése során külön figyelmet fordítanak a **halmazállapotukra**. Megkülönböztetünk *szilárd*, *cseppfolyós* és *gáznemű* testeket. A természeti tárgyak többsége szilárd halmazállapotú.

A testek alakját vizuálisan, azaz szemmel érzékeljük. A 11. 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. Ez alapján jellemezzük az előzőleg le- és megmért 12 cm hosszú és 100 g tömegű sárgarépat. Térfogatának megméréséhez vízzel telt mérőhengerbe kell helyezni (12. 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 szilárd, cseppfolyós és gáznemű halmazállapotban



11. ábra. Különböző alakú és méretű testek



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

Az elvégzett méréseknek köszönhetően a sárgarépát 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 testekre!
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 füzetet és az osztályterem ajtaját; b) az evő- és kávéskanalat!
5. Vegyétek ki a fölösleges szót a felsorolásból: a) repülőgép, sas, méh; b) tévéképernyő, tankönyv, labda. Magyarazzátok meg a választásotokat!



6. Gondolkodjatok 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:

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

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

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

A 13. ábrán ezüstből, műanyagból és vasból készült kanalak láthatók. A méretük és alakjuk közel azonos, mindegyikkel majdnem azonos mennyiségű folyadék mérhető.



13. ábra. Ezüst-, műanyag- és vaskanal



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

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

Nevezzetek meg néhány testet, amelyek ugyanabból az anyagból készültek!

Az ezüstkanalat ezüsből, 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 14. ábrát. Figyeljétek meg, hogy a rajta látható testek alakja, méretei és térfogatai különbözők, jóllehet mindegyik ugyanolyan anyagból, polietilénből készült.

Anyagtulajdonságok. Minden anyagnak megvannak 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*!

A *fénylés* szintén az anyagok fizikai tulajdonságaihoz tartozik. Ez a tulajdonság a fénynek az anyag felületéről való 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.



Fémgolyó

Az akváriumban a vízréteg alatt jól láthatók a kavicsok, növények és halak. Ez annak köszönhető, hogy a víz átlátszó. Az alumíniumon, még a belőle készült legvékonyabb hártján át semmi nem látható, mivel az alumínium nem átlátszó anyag. Ezért nem látható az alumíniumfóliába csomagolt csokoládé. 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 három – *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 (15. 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.

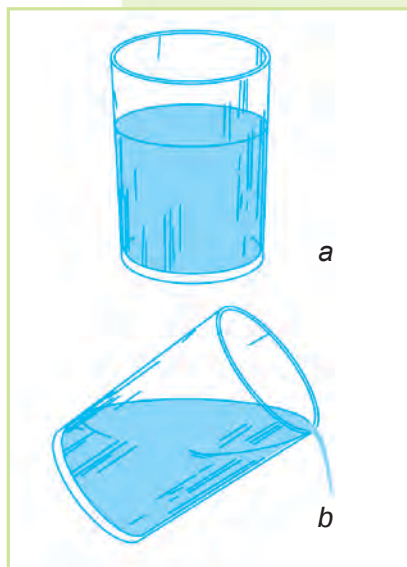
Az anyagok többsége szilárd halmazállapotú, ezért a belőlük készült testek is szilárd halmazállapotúak.

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



Az átlátszóság – a víz egyik tulajdonsága

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



15. ábra. A folyadék tulajdonságai



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 vezetnek. 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 valamilyen szerszám fából készült nyele nem annyira hideg, mint a fémek. Ez azzal magyarázható, hogy a fának gyengébb a hővezető képessége, mint a fémeknek.



Legyetek természetbúvárok!

A különböző anyagok eltérő hővezető képességéről egyszerű kísérlettel győződhetünk meg. Öntsetek 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. Nevezzétek meg a gázok, folyadékok és szilárd testek általuk ismert tulajdonságait!
- 3. Miért átlátszó az üveglablak, s miért nem lehet átlátni a fából készült ajtón?
- 4. A konyhasó mely tulajdonságait ismeritek?
- 5. A 3. táblázatban írájatok be az egyes anyagokhoz a tulajdonságait!

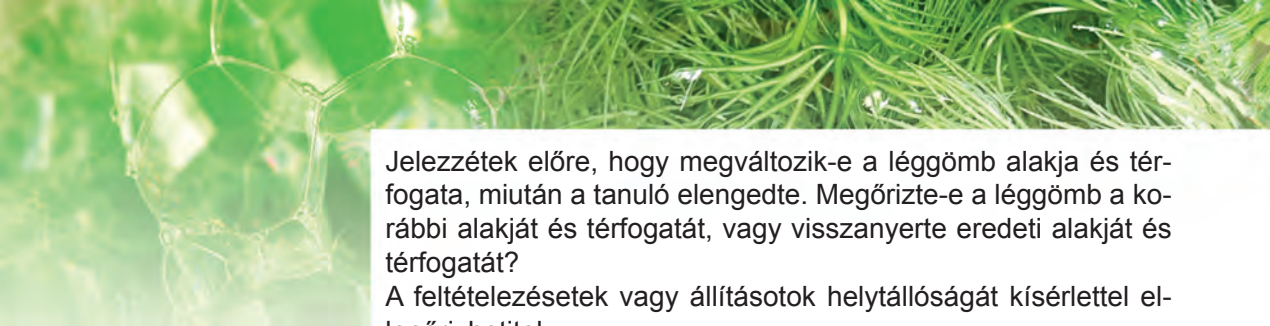


3. táblázat

Anyagok	Tulajdonságok			
	Szín	Átlátszóság	Fénylés	Szag
Oxigén				
Víz				
Alumínium				

6. A tanuló kísérletet végzett: nem túl erősen felfújta egy léggömböt. Miután felfújta a gumigömböt, cérnával bekötötte a nyílását. A kezei közé véve enyhén összenyomta a léggömböt. Megváltozott ettől a léggömb alakja? Miért? Megnőtt vagy csökkent ettől a léggömb térfogata?





Jelezzétek 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 állítások helytállóságát kísérlettel ellenőrizhetitek.

8. §. Molekulák. A molekulák mozgása

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

Idézzétek fel
a molekulák létezésének bizonyítékait!

- megértsd, mi a molekula;
- megértsd az anyagok különböző halmazállapotainak okait;
- megtudd, 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 miből állnak az anyagok.

Molekulák. Az állatok 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 anyagrészeket molekuláknak nevezték el.



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

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

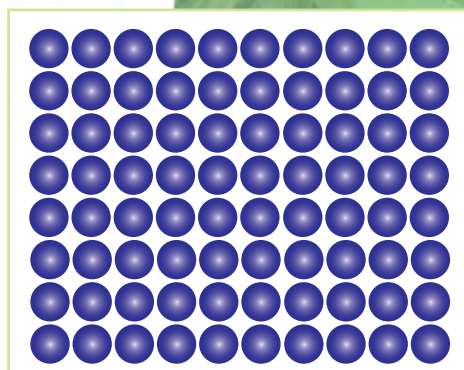
Sok anyag molekulákból áll. Ezek olyan ismert anyagok, mint a víz, oxigén, étolaj, citromsav, szén-dioxid.

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

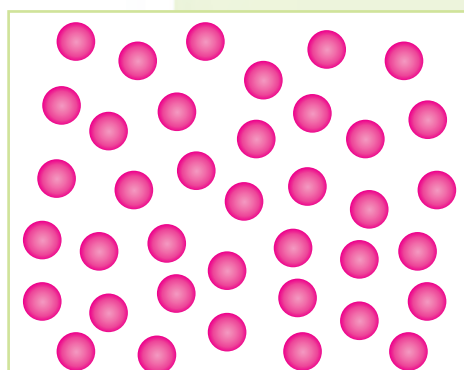
Az anyagok halmazállapotai közötti különbségek okai. A molekulák állandó mozgásban vannak, hatnak egymásra, vonzzák és taszítják egymást. A szilárd anyagokban a molekulák mozgása jelentéktelen. Ennek oka az, hogy nagyon közel vannak egymáshoz és nagy a közöttük ható vonzerő (16. a ábra).

A cseppfolyós anyagokban, azaz a folyadékokban a molekulák közötti távolságok több tízszer 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.

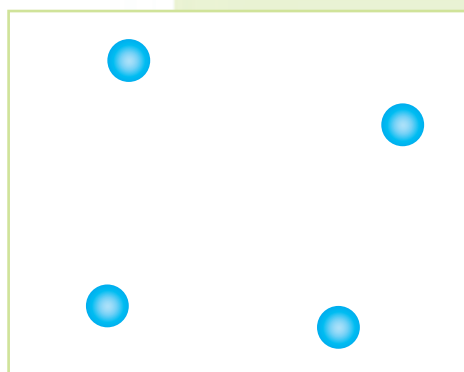
A gáznemű anyagokban a molekulák közötti távolságok több ezerszer nagyobbak, mint a folyadékokban (16. c ábra). Ilyen távolságok mellett a vonzóerő nagyon gyenge. A molekulák ezért minden akadály nélkül mozghatnak, nagy távolságokra is könnyen elmozdulhatnak.



a



b



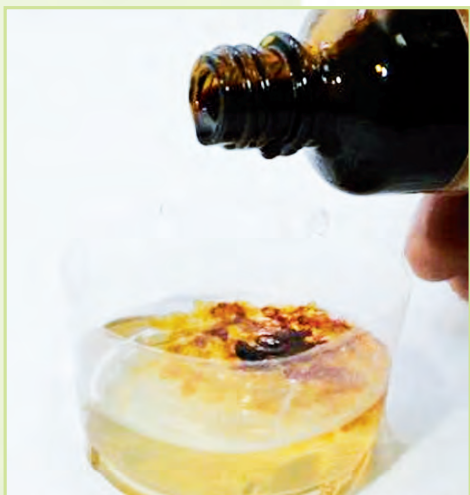
c

16. ábra. A molekulák közötti távolságok:

a – szilárd anyagokban;
b – cseppfolyós anyagokban;
c – gáznemű anyagokban

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

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



17. ábra.

A jódmolekulák diffúziója tiszta, átlátszó vízben



Végezzünk el egy kísérletet (17. ábra). Töltsünk meg egy laboratóriumi poharat félig vízzel, majd adjunk hozzá egy-két csepp jóddoldatot. (A barna színű jóddoldatot szilárd jódból készítik vízben és alkoholban való 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 való 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 légfrissítő flakon gombját, a légfrissítőanyag illata pillanatok alatt érezhetővé válik a szoba minden pontjában. A diffúzió a szilárd anyagokban megy végbe a leglassabban.

Tudástár



A természet kutatásának egyik legfontosabb módszere a modellezés. Ennek lényege 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.



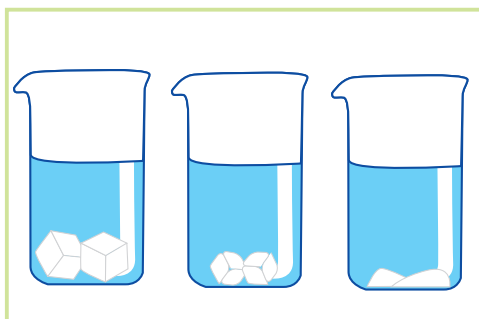
Tudásellenőrzés

1. Hogy nevezik az anyagnak azokat a legkisebb részecskéit, amelyek meghatározzák a tulajdonságait?
2. Mondjatok példákat olyan anyagokra, amelyek molekulákból állnak!
3. Mivel magyarázható az anyagok különböző halmazállapota?
4. Milyen jelenséget nevezünk diffúciónak? Mondjatok példákat!

5. Figyeljétek meg a tea és a tej keveredését! Magyarázzátok meg az észlelt változásokat! Írjátok le a végbemenő jelenséget!

6. Az ábrán három laboratóriumi pohár látható. Mindegyik pohárba azonos mennyiségű, de eltérő hőmérsékletű vizet öntöttek és 2–2 darab kockacukrot tettek.

Melyik pohárban volt a legmelegebb és melyikben a leghidegebb víz? Mondjátok el, mi segített nektek az ábrán látható jelenség megértésében?



9. §. Atomok. Kémiai elemek

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

Idézzétek fel
néhány kémiai elem
megnevezését
korábbi természet-
rajzóráról!

- megértsetek a molekula és az atom közötti különbséget;
- további fogalommal, a kémiai elem ismeretével gyarapodjon a természettudományos szókincsed;
- meg tudjátok nevezni a természet legelterjedtebb kémiai elemeit.

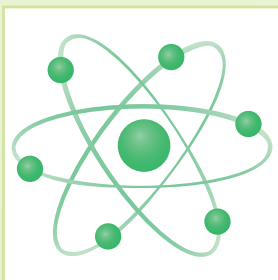


Hidrogénatom

Kis méreteik ellenére a molekulák még kisebb részecskékből, atomokból állnak.

Atomok. Az atomok létezését már az ókorban, mintegy két-ezer évvel ezelőtt élt gondolkodók is feltételezték. De csak a XVIII. században sikerült a tudósoknak bizonyítékot találni a létezésükre. Jelenleg 118 fajta atomot tartanak nyilván. Az azonos fajtájú atomok szerkezete egyforma attól függetlenül, hogy milyen anyagban vagy vegyület összetételében található. Vannak olyan atomfajták, amelyek milliónyi anyagban jelen vannak.

Az atomok – a molekulákat alkotó részecskék.



Szénatom

Kémiai elemek. Minden atomfajtának csak rá jellemző szerkezete és tulajdonságai vannak. Ezért az azonos atomfajták összességét kémiai elemnek nevezzük. Ahány atomfajta létezik, ugyanannyi a kémiai elemek száma. A természetben előforduló atomfajták mindegyike ismert. Ugyanakkor a tudósok a rendelkezésükre álló korszerű eszközökkel mind több olyan atomot állítanak elő, amelyek a természetben nem léteznek.

A kémiai elemek felfedezése után felvetődött a kérdés, hogy miként jelöljék őket. Minden kémiai elemnek van saját vegyjele és elnevezése.

A vegyjel – a kémiai elem írásos jelölése.

Ezzel kapcsolatban a 4. táblázat nyújt bővebb ismereteket, Onnan megtudhatjátok, hogyan jelölik és ejtik ki az élő és élettelen természet legelterjedtebb kémiai elemeinek nevét.

Kémiai elemek

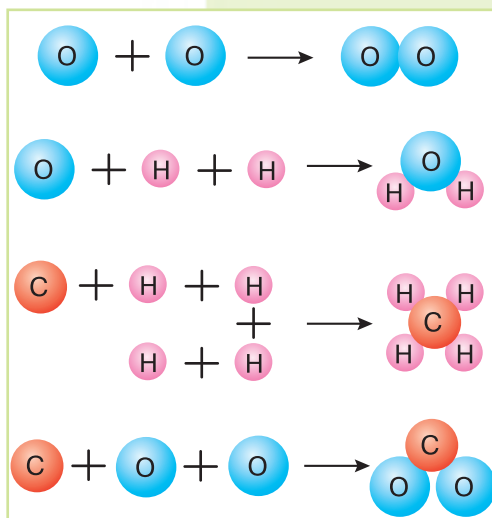
A kémiai elem elnevezése	A kémiai elem vegyjele	A kémiai elem nevének kiejtése
Alumínium	Al	alumínium
Hidrogén	H	há
Szén	C	cé
Nitrogén	N	en
Oxigén	O	ó
Szilícium	Si	szilícium
Vas	Fe	ferrum

Nem kell megjegyeznetek a táblázatban felsorolt kémiai elemeket és vegyjeleiket. Elegendő megneveznetek néhányat közülük.

Az atomok – a molekulák építőkövei. Az azonos fajtájú atomok egymással és más fajtájú atomokkal is kapcsolódhatnak, s alkothatnak molekulákat.

Ugyanazok az atomok különböző kapcsolódások révén különböző anyagmolekulákat képeznek. A természetben fellelhető legtöbb anyag tartalmaz szén- és hidrogénatomokat. Az élő természetben szintén elterjedt az oxigén és nitrogén kémiai elemek. Az élettelen természetben leginkább oxigén-, szilícium-, alumínium és vasatomok találhatók.

Az atomok mikroszkópban sem láthatók. A molekulák atomokból történő létrejötte különböző színű golyócskákkel modellezhető. A 18. ábrán az oxigén-, víz-, metán- (a földgáz fő alkotóeleme) és szén-dioxidmolekulák képződésének modellje látható. Az ábrából kitűnik, hogy az oxigénmolekula két oxigénatomból áll. A víz molekulája



18. ábra. Molekulamodellek

ugyanakkor két hidrogén- és egy oxigénatomból tevődik össze. A szén-dioxid molekulája egy szén- és két oxigénatomot tartalmaz.

A világ különböző helyein élő tudósok könnyen megértik egymást a vegyjelek és vegyületek általánosan elfogadott jelölésének köszönhetően. A 18. ábrán modellezett anyagmolekulák nevét a következőképpen jelöljük és ejtjük ki: oxigén – O_2 (ó-kettő), víz – H_2O (há-kettő-ó), metán – CH_4 (cé-há-négy), szén-dioxid – CO_2 (cé-ó-kettő). Ezekben a képletekben az egyes elemek atomjainak jelölése után álló számok azt jelzik, hogy az adott atomból hány található a jelölt molekulában.

Tudástár



Az egyes anyagok legkisebb részecskéi az atomok és nem a molekulák. Például a ceruzabélként használt grafit kizárólag szénatomokból áll.

Léteznek olyan anyagok, amelyeknek az összetételében nincsenek sem atomok, sem molekulák. Ezeknek az összetételéről a kémiaórákon fogtok tanulni. Most megelégszünk egy anyag, a konyhasó példájával. Ennek az anyagnak a legkisebb részecskéi az ionok.

Legyetek természetbúvárok!



Kézikönyvek és az internet segítségével tudjátok meg, milyen atomokból épül fel az ecetsav molekulája, és az egyes elemek hány atomja található az összetételében. Keressetek két további anyagot, amelyeknek a molekulái ugyanazokból, de eltérő számban jelen lévő atomokból állnak.

Tudásellenőrzés



1. Miből állnak a molekulák?
2. Hogy nevezik az azonos fajtájú atomok összességét?
3. Mondjatok példákat kémiai elemek elnevezésére és vegyjeleire!
4. Milyen új anyagokkal ismerkedtetek meg?

5. Az ábrán a kémiai elemek természetben való – tömeg alapján számított – elterjedtsége látható. Állapítsátok meg, melyik kémiai elem a legelterjedtebb. Írjátok le a kémiai elemek elnevezését és vegyjelét elterjedtségük csökkenő sorrendjében!



6. Kis csoportokat alkotva vitassátok meg, miként lehetséges, hogy viszonylag kis számú atom több mint 10 millió anyagot képez.



10. §. Az anyagok változatossága

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

- megértsétek, miért annyira változatosak az anyagok;
- meg tudjátok különböztetni az egyszerű anyagokat az összetettektől;
- ismerjétek a szervetlen és a szerves anyagokat.

Az anyagok nagy változatosságának okai. Annak köszönhetően, hogy több mint 100 atomfajta létezik, s ezek különböző mennyiségi és sorrendi kombinációkban tudnak kapcsolódni egymáshoz, több millió anyag van. 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.

Idézzétek fel,
milyen szervetlen
és szerves anyagokat
ismertek!



A cukorrépából szacharózt, azaz cukrot állítanak elő



A vas és az alumínium – egyszerű anyagok



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

Egyszerű anyag az oxigén is. Ugyanakkor az alumínium és vas egyszerű anyagoktól eltérően az oxigénatomok molekulánként kettesével vannak összekapcsolódva. A Nap fő anyaga a hidrogén. Ennek az egyszerű anyagnak a molekulái két hidrogénatomból állnak.



Az egyszerű anyagok összetételét vagy atomok, vagy molekulák képezik. Az egyszerű anyagok molekulái egyazon kémiai elem két vagy több atomjából áll.



A víz és a glükóz – összetett anyagok

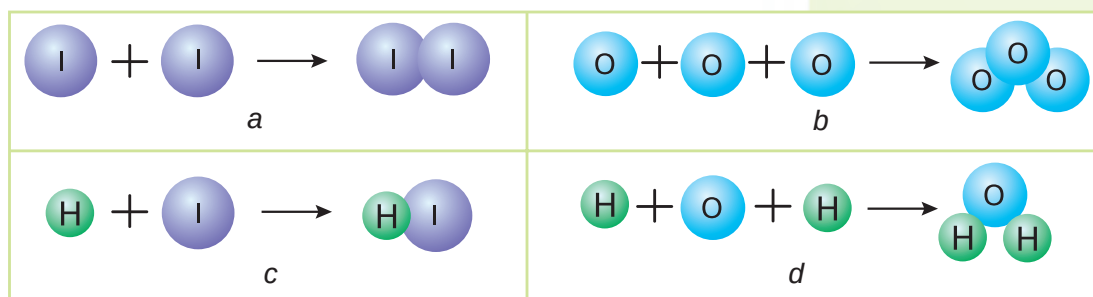
Összetett anyagok. Egyszerű anyagokból mindössze néhány száz létezik, míg összetettekből több millió. Ezek különböző kémiai elemek atomjaiból állnak. Például a víz mint összetett anyag molekulája hidrogénből és oxigénből, a metán pedig hidrogén és szén atomjaiból tevődik össze. A vízmolekulában egy oxigénatom,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

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

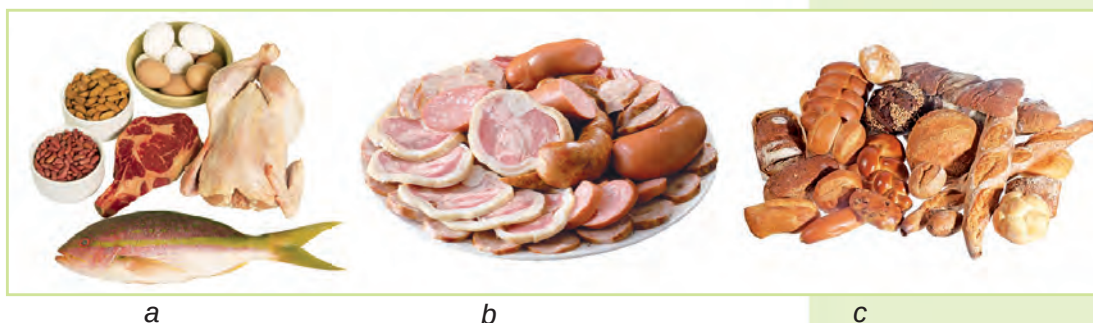
Nézzétek meg a 19. ábrát. Hol látható egyszerű és hol összetett anyag képződése?



19. ábra. Egyszerű és összetett anyagok képződésének modellje:
a – jód; b – ózon; c – hidrogén-jodid; d – víz

Az anyagok további besorolása **szervesekre** és **szervetlenekre** való beosztásuk.

Szerves anyagok. Ennek az anyagcsoportnak a megnevezésében benne van a *szervezet* szó, s azt jelzi, hogy ezeket az összetett anyagokat először szervezetekből nyerték ki. Jelenleg több mint 10 millió szerves anyag létezik, s közel nem mindegyikük természetes eredetű. A szerves anyagok példaként szolgálhatnak a fehérjék, zsírok, szénhidrátok, amelyek jelentős tápértékkel rendelkeznek (20. ábra).



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

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



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

Szervetlen anyagok. A nem szerves anyagokhoz tartozó összetett anyagokat szervetlen anyagoknak nevezik. Minden egyszerű anyag szervetlen. Szervetlen anyag a szén-dioxid, az éti szóda.

Az élettelen természet testeiben a szervetlen, míg az élő természet testeiben a szerves anyagok dominálnak. A 21. ábrán az élettelen természet tárgyai és ember alkotta tárgyak találhatók. Ezek szervetlen (21. a–d ábra) vagy szerves (21. e–h ábra) anyagokból, vagy pedig természetes eredetű



21. ábra. a – gránit emlékmű;
b – márvány váza; c – felhők; d – téglafal; e – vajcsomag;
f – étolaj; g – gépkocsikerék-köpeny;
h – tablettacsomag

szerves anyagokból készült, vagy pedig emberi kéz által alkotott tárgyak.

Tudástár

Egy molekula szacharóz 12 szénatomból, 22 hidrogénatomból és 11 oxigénatomból áll. Molekulája a következő képlettel írható le: $C_{12}H_{22}O_{11}$. Égéskor, azaz elszénesedéskor a szacharóz megfeketedik. Ez azért történik így, mert a szacharóz – fekete színű – szén egyszerű anyagra és víz összetett anyagra bomlik hevítés hatására.



Legyetek természetbúvárok!

Szerves anyagból (polietilénből) sok csomagoló anyagot – palackokat, dobozokat és egyszer használatos edényeket – állítanak elő. Ezek tartósak, könnyűek, de nem bomlanak el, ezért szennyezik a környezetet. Különösen veszélyes az ilyen tárgyak égetése, mivel ekkor mérgező anyagok jutnak a levegőbe.

Védjétek meg a természetet az ilyen jellegű szennyezéstől, ne égessetek műanyagtárgyakat, gyűjtsétek őket külön kijelölt helyre. Barátaitokat, ismerőseiteket igyekezzetek meggyőzni arról, hogy a természetben lebomló biodobozokat, bioedényeket vásároljanak és használjanak.



Műanyaghulladék
tárolására szolgáló
konténer

Tudásellenőrzés

1. Milyen anyagokat neveznek egyszerűeknek és melyeket 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 21. ábrán látható testek neveit! Nevezzetek meg általatok ismert szerves és szervetlen anyagokat, amelyek e testek összetételét alkotják!



11. §. 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 keveréke nélkül, akkor az ilyen víz tiszta anyagnak minősül.

Tiszta anyagok. A tiszta anyagok stabil fizikai tulajdonságokkal rendelkeznek. Csak a tiszta víz forr $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on és fagy $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on. Ha a vízben oldott só van, akkor a fagypontja alacsonyabb. 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 22. ábrán látható tiszta anyagokkal.



a

b

c

22. ábra. Tiszta anyagok: a – természetes arany; b – gáznemű klór beforrasztott üvegampulában; c – víz pohárban

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

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

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 találhatók a keverékek.

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



Joghurt



a

b

c



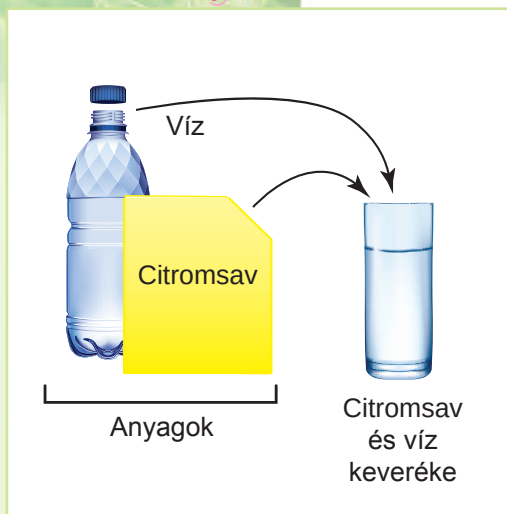
d

e

f

23. ábra. Természetes keverékek: a – kőolaj; b – tej; c – tengervíz; d – gránit; e – kőzetek; f – gyümölcslevek

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



24. ábra.
Citromsav
és víz keveréke

A 24. ábrán látható, amint a citromsavból és vízből keverék készül. Ezeknek az anyagoknak a molekulái egy edényben keverednek egymással.

Ti is tudtok különféle keverékeket készíteni, például teát, kompótot főzni, szappant oldani, lisztből, éti szódából 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 – víz, zsírok, fehérjék – 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 létrehozottak. 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 elkezd a komponenseire szétválasztani. Felső rétegében a zsír gyűlik össze, alatta fehérje- és vízmolekulák találhatók. A tejfel, vaj és túró ki-nyerése 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 megtisztítani, eltá-

volítva 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. Inhomogéneknek 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 természetbúvárok!

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 mossák a járművüket, s ne használjanak koncentrált mosószert. A mosószer 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 főlösleges szót a felsorolásban: a) víz – szacharóz – kompót; b) tej – szódavíz – oxigén. Magyarazzátok meg a döntéseiteket!
6. Kis csoportokat alkotva készíttetek projektet *Anyagok és keverékek a mindennapi életben* címmel! Nevezzétek meg azokat az anyagokat és keverékeket, amelyeket naponta használtak a családban! Készíttetek beszámolót egy anyagról vagy keverékről! Igyekeztek érdekesen és színesen beszámolni projekteitek eredményeiről!



12. §. A keverékek szétválasztásának módszerei

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

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

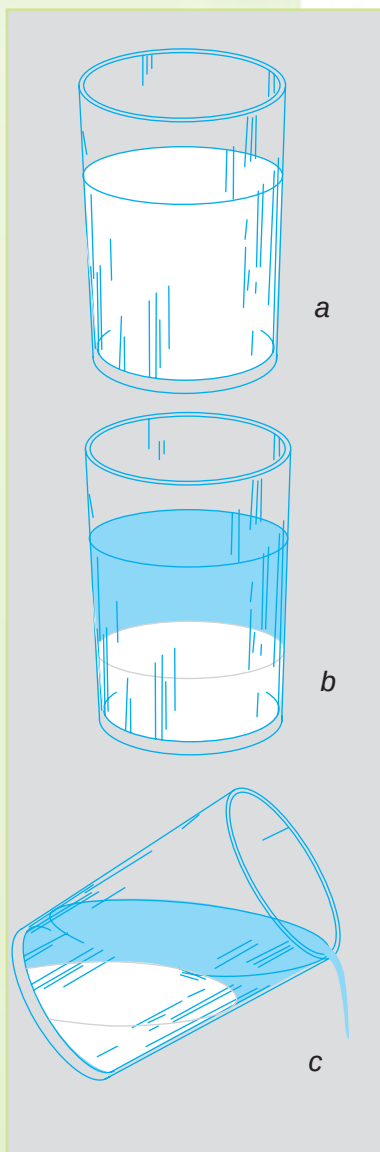
A keverékek szétválasztására különböző módszerek léteznek, köztük a leggyakrabban alkalmazottak: az ülepítés, szűrés, lepárlás.

Ülepítés. Ülepítéssel olyan keverékek választhatók szét, amelyeknek a komponensei könnyen elkülönülnek egymástól, mint például a keményítő a víztől (25. a ábra). Nem sokkal az oldat elkészítése után megfigyelhetjük, hogyan ülededik le az edény fenekére a keményítő (25. b ábra), amely nehezebb a víznél és nem oldódik benne. A keményítő fölött vízréteg helyezkedik el. A 25. c ábrán látható, hogy a víz óvatos leöntésével hogyan választható külön az adott keverék.

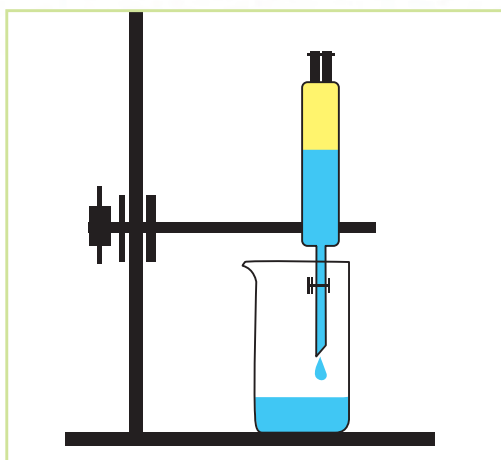
Meg kell azonban jegyezni, hogy ülepítéssel nem lehet teljesen különválasztani a keverékek komponenseit. A víz egy része a keményítővel marad, míg a víz leöntésekor keményítőrészecskék távoznak a vízzel.

Válasszuk külön az étolaj és a víz keverékét (26. 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.

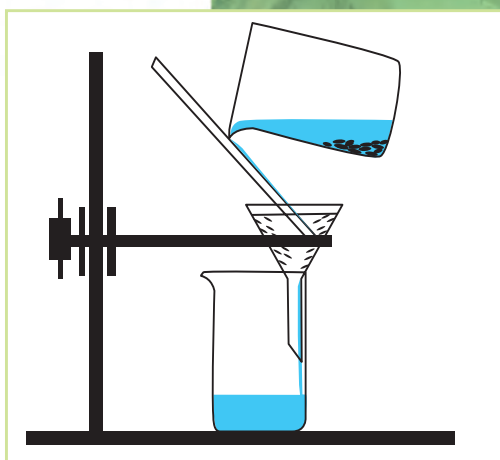
A keveréket a választótölcsérbe öntjük. Nem sokkal később az étolaj felúszik a víz felszínére. Világosan látni a két folyadékot elhatároló vonalat. A csap megnyitásával leengedjük a tölcsérből a vizet. A víz távozása után elzárjuk a csapot, hogy a tölcsérben csak az olaj maradjon. Az olajat a tölcsér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



25. ábra. Szilárd anyag és víz keverékének különválasztása ülepítéssel



26. ábra. Keverék különválasztása
ülepítéssel



27. 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 a benne oldhatatlan szilárd részecskékből álló keverék komponensei szűréssel hatékonyabban különíthetők el.

A szűréshez a következő eszközökre van szükség: tölcser, szűrő, üvegpálcika. A **szűrők** rendszerint nem tömör, porózus anyagok, amelyeken átszivárog a víz, de fennakadnak a keverék szilárd komponensének 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 27. ábrán látható, hogyan választják szét a vasreszelék és víz keverékét szűréssel. A vasreszelékből és vízből álló keveréket óvatosan, a tölcser falának támasztott üvegpálcika mentén öntik rá a szűrőre, ahogy az ábrán látható. A víz gyorsan átmegy a szűrőpapírban lévő pórusokon, és a gyűj-



A keverékből kinyert
vasreszelék

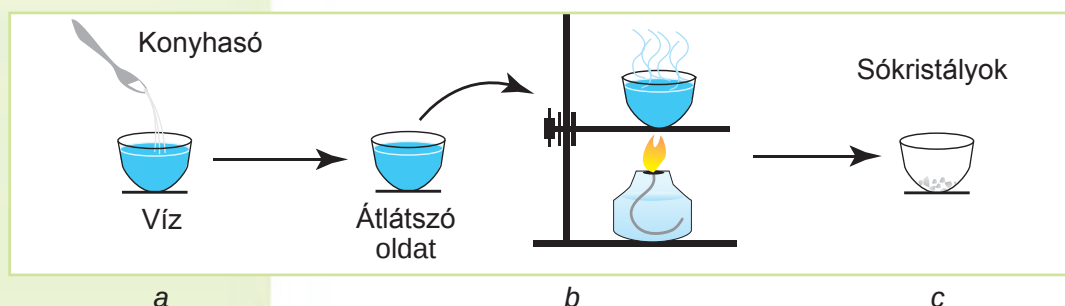
tőedénybe folyik. Megfigyelhető, amint a gyűjtőedényben gyűlik az átlátszó, tiszta víz. A vasreszelék-részecskék nagyobbak, mint a szűrőpapír pórusai, ezért fennakadnak azon.

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.



28. ábra. Keverék komponenseinek különválasztása lepárlással

A 28. 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 (28. b ábra). Annak az edénynek az alján, amelyben a lepárlást végezték, szilárd anyag marad vissza (28. c ábra).

Tudástár



A vizsgáltakon kívül még léteznek a keverékek szétválasztásának más módszerei is. Például felhasználható az anyagok mágneshez való vonzódásának a tulajdonsága. A keverékeknek

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, milyen eszközöket érdemes alkalmaznotok teretek megvalósításához!



Legyetek természetbúvárok!

GYAKORLATI MUNKA

Keverékek szétválasztása szűréssel

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

A munka során megtanuljátok: keverékek készítését és különválasztását szűréssel.

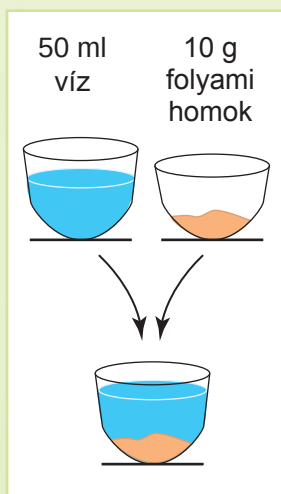
1. feladat. Készítsetek keveréket 50 ml vízből és 10 g folyami homokból.

2. feladat. Állítsátok össze a 27. ábrán 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 szűréssel való szétválasztásukat. Alkalmazható-e más módszer a komponensek szétválasztásához? Milyen gyakorlati készségekre tesztek szert?



13. §. Természeti jelenségek

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

**Idézzétek fel,
mit nevezünk
természetnek!**

- megismerjétek a – biológiai, fizikai, kémiai – jelenségeket;
- megkülönböztethessétek a fizikai, kémiai, biológiai jelenségeket;
- ellemezni 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 körül nézve 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, termések képződése, a lombhullás, az állatok téli álma (29. ábra).



*Természeti
jelenségek*



a



b



c

29. ábra. *Biológiai jelenségek: a – táplálkozás;
b – szaporodás és fejlődés; c – növekedés*

Fizikai jelenségek. A fizikai jelenségek ismerve a testek alakjának, méreteinek, helyének és halmazállapotának a változásai (30. 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.

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

A **fizikai jelenségek** olyan jelenségek, amelyek során nem képződnek új jelenségek, hanem csak alak-, méret- helyzet- és halmazállapot-változás történik a testekkel, anyagokkal.



30. ábra. Fizikai jelenségek



a

b

c

31. ábra. Kémiai jelenségek: a – fémrozsdásodás; b – szén-dioxid fejlődése ecetnek éti szódához való adása során; c – a víz kémiai elemzése



Kémiai jelenségek. Jól ismeritek az olyan jelenségeket, mint a gyufa vagy a gyertya égése, rozsdaképződés a vasláncon, a tej savanyodása (31. ábra). Ezek 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, városban. 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, méretekkel, 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 családtagjaitokkal, hogyan készíthetitek el a legjobban a bemutatótokat.

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 az alábbi 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

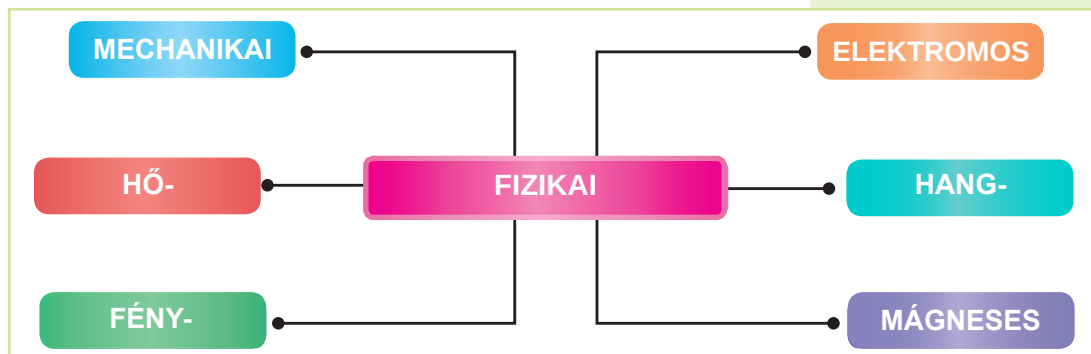
5. A tanulók az ünnepre léggömböket fújtak fel. Egyik csoportjuk erről azt állította, hogy kémiai jelenségeket valósít meg, míg a másik azt, hogy fizikaiakat. Melyik csoportnak volt igaza? Indokold meg a feleleted!

14. §. A fizikai jelenségek változatossága

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

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

A fizikai jelenségek változatossága. A 32. ábra alapján állapítsátok meg, milyen csoportokba sorolják a fizikai jelenségeket!



32. ábra. A fizikai jelenségek változatossága



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



33. ábra. Mechanikai jelenségek

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

Mechanikai jelenségek (33. ábra) a testekkel akkor történnek, amikor azok mozognak. *Mozgásnak* nevezzük az egyik test másikhoz viszonyított helyváltoztatását. Mozog az óra mutatója és lendkereke, 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: az egyik gyorsabban, a másik lassabban, az egyik hosszabb távú, a másik rövidebb távú mozgást végez. Változó mindegyik mozgásának az időtartama is.



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



Az állatok különböző sebességgel mozognak

A mechanikai jelenségek egyik jellemzője a test mozgásának sebessége. A test mozgási sebességének kiszámításához a test által megtett távolságot el kell osztani mozgásának 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, melyek a testek felmelegedését vagy lehűlését kísérik. A jég olvadása, a víz párolgása, a víz megfagyása, a tea főző felmelegedése a hőjelenségek példái (34. ábra). Melegedéskor a test hőmérséklete emelkedik, hűléskor pedig csökken.



34. ábra. Hőjelenségek

A hó mindig a melegebb testtől a hidegebbnek adódik át. Például ha 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 melegíteni 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

35. 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 (35. 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 (36. ábra). A gitár akkor ad hangot, amikor megérintik a húrjait. A húrok rezgő mozgást végeznek, s ezek a mozgások átadódnak a levegőnek, abban bizonyos távolságokra terjednek, s ezeket a hallásunkkal érzékeljük.

Az állatok élete sem képzelhető el hangjelenségek nélkül. A hangjelenségek segítenek nekik abban, hogy idejében észleljék az ellenségeik közeledtét, figyelmeztet-



36. ábra. Hangjelenségek

hessék a többi állatot a veszélyre, felhívják magukra a figyelmet.

Az említett jelenségeken kívül léteznek még *elektromos* és *mágneses* jelenségek is. Ezeknek a jelenségeknek a magyarázatáról a fizikaórákon fogunk tanulni. Nézzük meg a 37. és 38. ábrát, hogy hol fordulnak elő ezek a jelenségek a természetben és hol alkalmazza őket az ember a mindennapi életben.

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

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

A 38. ábrán látható mágneses jelenségeket korábban megfigyelhettétek. Bizonyára van közöttetek, aki mágnesből tapadó képekkel díszítette a háztartási hűtőszekrényét. A mágneses jelenségnek köszönhetően ezek a képek, figurák bármilyen hosszú ideig fennmaradnak a hűtőszekrény ajtaján vagy oldalán anélkül, hogy leesnének.



37. ábra. Elektromos jelenségek



a

b

c

38. ábra. Mágneses jelenségek: a – testek vonzódása a mágneshez; b – iránytű; c – a Föld egy hatalmas mágnes



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

Képzeltetek el egy repülőgépet, amely repülőtéren áll. Magától nem tud elszakadni a Föld felszínétől. Miért? A helyzet az, hogy bolygónk hatalmas mágnesre emlékeztet, amely magához vonzza az összes rajta lévő testet. A Földet óriásmágnesnek is nevezik.

Tudásellenőrzés



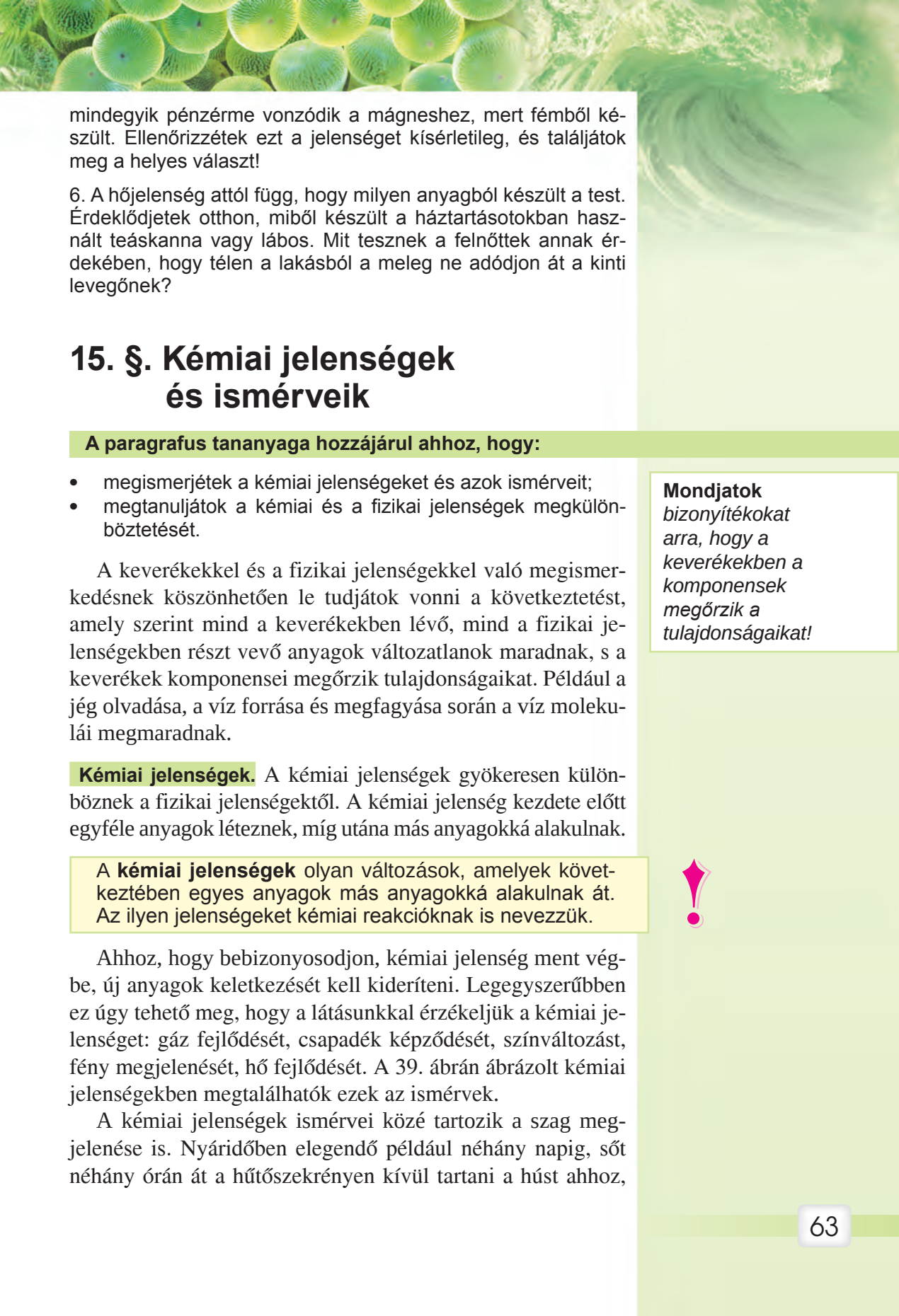
1. Milyen csoportokba sorolják a fizikai jelenségeket?
2. Milyen jelenség a jég képződése?
3. Mely érzékszervekkel tudjátok érzékelni a következő fizikai jelenségeket: a) hőjelenségek (mérsékelt hevítés); b) fényjelenségek; c) hangjelenségek; d) mechanikai jelenségek?



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 átlalatok 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, 20 és 50 értékű érméket vélték mágnesre érzékenyek, míg voltak, akik azt mondták,



mindegyik pénzérme vonzódik a mágneshez, mert fémből készült. Ellenőrizték ezt a jelenséget kísérletileg, és találjátok meg a helyes választ!

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

15. §. 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 való 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 megfagyása során a víz molekulái megmaradnak.

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

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

Ahhoz, hogy bebizonyosodjon, 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 39. ábrán ábrázolt kémiai jelenségekben megtalálhatók ezek az ismérvek.

A kémiai jelenségek ismérvei közé tartozik a szag megjelenése is. Nyáridőben elegendő például néhány napig, sőt néhány órán át a hűtőszekrényen kívül tartani a húst ahhoz,

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





a

b

c

d

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

hogy megromoljon és fogyaszthatatlanná váljon. Arról, hogy kémiai jelenség ment végbe, a kellemetlen szag árulkodik.



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



A lehullott lombozat rothadása révén tápanyagokkal gazdagítja a talajt

A rothadás mint természeti kémiai jelenség.

Elgondolkodtatok-e már azon, hogy miért nem süllyedünk el a lehullott lombozatban, amikor sűrű erdőben járunk? 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 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 meggyőződhetünk. Mindenekelőtt a fémkohászatot, a gumigyártást, a műanyagok, fűdésszerkezetek, padlóanyagok, cement, műtrágyák, állati takarmánykiegészítők 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!



16. §. Égés. A természeti jelenségek ismételhetősége és kölcsönhatása

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

Idézzétek fel az elemi iskolai természetrajz órákról 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 ismertetőjege. Azokat a reakciókat, amelyeket ilyen jelenségek kísérnek, **égésnek** nevezzük. Az égés elterjedt kémiai jelenség, amelynek a maga számára történő hasznosítását az ember régóta megtanulta (40. ábra).



40. ábra. Az égés példái: a – gyertyák égése; b – tűz 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 való 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 köszönet 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 való 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 sugárzott a fény. A burát megérintve érzékelhettük, hogy 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, s 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 természettől az égés elnevezésű kémiai jelenség önálló előidézését tekintve.

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



Az égés feltételeit bizonyító kísérlet

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



Hőerőmű



41. ábra. Az évszakok váltakozása

A jelenségek ismétlődése és kölcsönös kapcsolata.

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 41. 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 szövetlenekből 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 jelenségek ismétlődésének nagyon fontos szerepe van a természetben a növények és állatok létezése szempontjából. Ennek köszönhető, hogy bolygónkról nem tűnt el az élő természet.

A hőmérséklet csökkenése és a napsugárzás erejének csökkenése ősszel a hideg évszak közeledtét jelzi. Ez arra készíti

az élőlényeket, hogy felkészüljenek az élettelen természet szezonális, azaz évszakos változásaival kapcsolatos kedvezőtlen létfeltételekre. Egyes állatok tápanyagokat halmoznak fel a testükben, míg mások téli álomba merülnek. A költöző madarak melegebb vidékekre távoznak. Sok növény ősszel lehullatja a lombját, majd tavasszal ismét újranoveszti zöld levélzetét. Tavasszal az élő természet újjáéled, s megismétlődnek az élőlények növekedésével és fejlődésével kapcsolatos folyamatok.

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, hogy 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!

A tábortűzet könnyű 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 tartsátok be mindig a tűzzel való bánás szabályait!



Tudásellenőrzés

1. Beszéljétek meg, hogy miként ábrázolják a művészeti alkotások a természet évszakos 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. Készítsetek beszámolót házi olvasmányok és az internet felhasználásával *Jelenségek ismétlődése a természetben* címmel!



Tesztfeladatok az I. részhez

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

- | | |
|------------|----------|
| A földrajz | C fizika |
| B biológia | D kémia |

2. Milyen eszközt használnak az égitestek vizsgálatára?

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

5. Milyen természetvizsgálati módszer segít a tanulóknak a fűzfalevelek hosszának megmérésében?

- | | |
|---------------|--------------|
| A megfigyelés | C mérés |
| B kísérlet | D modellezés |

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

- | | |
|---------------|--------------|
| A megfigyelés | C mérés |
| B kísérlet | D modellezés |

7. Válasszátok ki az anyagot!

- | | |
|------------------|---------------|
| A levegő | C szék |
| B arany jeggyűrű | 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 | C keverékek |
| B egyszerű anyagok | D kémiai elemek |

10. Válasszátok ki a keveréket!

- | | |
|-------|---------------|
| A víz | C vas |
| B tej | 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. Nevezzétek meg a kiemelkedő ukrán természettudóst!

- | | |
|---------------|--------------|
| A Paracelsus | C Lomonoszov |
| B Vernadszkij | D Darwin |

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

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

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

- | | |
|-------------------|------------------|
| A alaktartó | C egyforma színű |
| B különböző színű | D cseppfolyós |

16. Nevezzétek meg a fizikai jelenséget!

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

17. Nevezzétek meg a kémiai jelenséget!

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

18. Milyen természeti jelenség a csalogány éneke?

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| A mechanikus jelenség | C fényjelenség |
| B hangjelenség | D mágneses jelenség |

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

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



II. RÉSZ

A VILÁG- EGYETEM

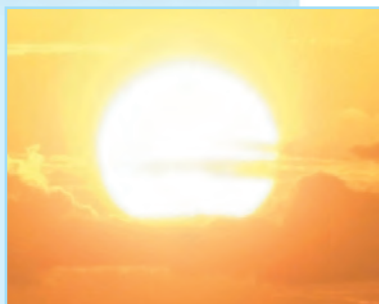
- 
17. Égbolt. Éggömb
 18. Csillagok és csillagképek
 19. Nap
 20. Bolygók
 21. Kis égitestek
 22. A Naprendszer általános szerkezete
 23. A világegyetem és alkotó elemei
 24. A csillagászat mint a világegyetemet kutató tudomány

17. §. Az égbolt. Az éggömb

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

*Idézzétek fel
a Naprendszer
szerkezetét!*

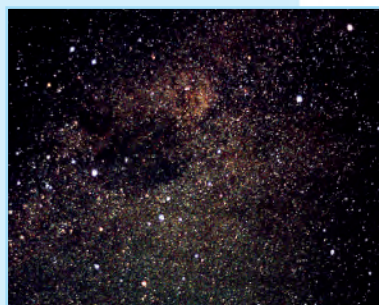
- meg tudjátok különböztetni az égitesteket;
- megtanuljátok megnevezni az éggömb pontjait és vonalait;
- meg tudjátok magyarázni az égitestek látható mozgását és a csillagos égbolt változásait az év folyamán.



a



b



c

42. 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 (42. 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. Nagyító eszköz 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, másmilyennek 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 nagyító készülékeket 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 buroknak 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 azonban nem fedi a valóságot. 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 tanulmányozását (43. ábra).

Az ember a földgömbhöz hasonló modellt készített a csillagos égbolt tanulmányozása és a rajta történő eligazodás céljából. Ezt éggömbnek nevezték el (44. 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.



43. ábra. Földgömbök



44. 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.



45. 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 helyzetüket az égbolton. Ehhez választanunk kell egy helyet, ahonnan jól látható az égbolt, amely mellett mozdulatlan tárgyak (ház, fa) találhatók. Innen elkezdhető a megfigyelés. Nappal láthatjuk a Nap balról jobbra történő mozgását az égen. Éjjel az égbolton megjelennek a csillagok. Kiválasztunk egy-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 (45., 46. ábra).



46. ábra. A nap mozgása az égbolton



47. 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 csillagatlazok. Az éggömb egyes részeinek részletesebb tanulmányozása céljából az ember térképeket készített a csillagos égről (47. ábra). A csillagos égbolt mindkét féltékéről készültek csillagtérképek, a csillagtérképekből pedig csillagatlazt készítettek. A csillagatlaz 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 napból 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 ragasszatok 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



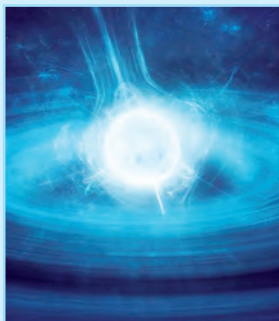
1. Hány csillag látható az éjszakai égbolton nagyítókészülékek nélkül?
2. Mit nevezünk éggömbnek?
3. Az éggömb milyen pontjait és vonalait ismertétek meg?
4. Magyarázzátok meg az égitestek látható mozgásait és a csillagos égbolt képének változásait az év során!
5. Írd be a füzetedbe azokat az égitesteket,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

18. §. Csillagok és csillagképek

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

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

Idézd fel
a csillagképek
nevét!



Neutroncsillag

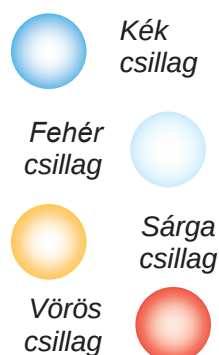
A csillagok fajtái. A **csillag** – világító, forró gömb, amelyben óriási mennyiségű energia fejlődésével járó anyagátalakulás megy végbe. A csillagok nagyon változatosak. Egymástól hőmérsékletükben, méretükben, színükben, fényességükben és sok más jellemzőt tekintve különböznek. Vannak úgynevezett törpecsillagok. 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.

Színük szerint a csillagokat kékekre, fehérre, 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 találhatók egymástól. A közöttük lévő teret ritka gázok, por, mágneses terek és kozmikus sugárzás tölti ki. A csillagközi gáz- és porfelhőket **ködnek** nevezik (48. ábra). A csillagközi ködnek több fajtája létezik. Ha ködben csillagok találhatók, akkor az világít. Ha a gáz- és porfelhőben nincs csillag, akkor **sötét ködről** beszélünk. A gázköd hidrogénből, héliumból, nitrogénből, oxigénből áll és különböző az alakja. 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 kisméretű, gömb alakú ködöket bolygó ködöknek nevezik, mivel teleszkópban vizsgálva őket olyanok, mint a bolygók korongjai. Jelenleg több mint 1000 bolygó köd ismert.



a

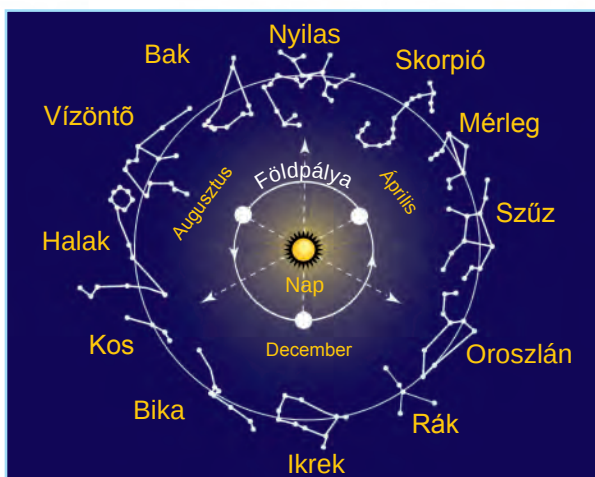


b

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



49. ábra. Kis- és Nagy Medve csillagképek



50. 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 (49. 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** (44. ábra, 75. old.). Az éggömb e vonalának hosszában helyezkednek el az **állatövi csillagképek**. Az állatöv elnevezést is az ókori görögök „zodiákus” kifejezéséből vették át. Állatövinek 12 csillagképet tartanak: Vízöntő,

Halak, Bak, Nyilas, Skorpion, Mérleg, Szűz, Oroszlán, Rák, Ikrek, Bika, Kos (50. ábra). Ismeretes, hogy az ekliptika nem 12, hanem 13 csillagképen halad át. A tizenharmadik csillagkép neve: Kígyótartó.

Gyakorlati munka

A legismertebb csillagképek meghatározása a csillagos ég térképén

Szükséges eszköz: a csillagos égbolt térképe.

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

1. feladat. Keressétek meg a Nagy Medve csillagképet a térképen!

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

3. feladat. Keressétek meg a csillagos égbolt térképén a Sárkány csillagképet! Számoljátok meg a csillagkép legfényesebb csillagjait!

Nézzétek meg, milyen a legfényesebb csillagok elhelyezkedése a megtalált csillagképekben! Gondolkodjatok el azon, 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 szüleitekkel 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?



19. §. A Nap

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

*Idézzétek fel
a Napnak mint
a világegyetem
egyik csillagának
a jellemzőit!*

- megismerjétek a Nap szerepét a természetben;
- jellemezni tudjátok a hozzánk legközelebbi csillagot, a Napot.

Gondolatok a Napról. Annyira megszoktuk, hogy a Nap minden reggel felkel, hogy gyakran nem értékeljük megfelelő módon a jelentőségét a Föld élővilága számára. Hogy ez a hozzáállásunk megváltozzon, képzeljük el, mi történne, ha Nap eltűnne. Az égbolt állandóan olyan lenne, mint éjszaka, és láthatatlanná válna a Hold és azok a bolygók, amelyek a Nap visszavert fényével világítanak. A növények, amelyek a Nap sugárzásának köszönhetően képezik a szerves anyagokat, elpusztulnának. A növényevő állatok élelem nélkül maradnának, ezért ők sem élhetnének tovább. Nélkülük nem léteznének ragadozók. Az embereknek sem lenne mit enniük.

Folytassuk fantáziába illő feltételezéseinket a Napról. Melege nélkül a Földön csökkenni kezdene a hőmérséklet, s idővel a földfelszín holt jégsivataggá változna. Szerencsénkre ilyen csak rémfilmekben fordul elő, hiszen a Nap állandóan sugározza bolygónkra melegítő fényét. A napsugárzás melegíti a levegőt, a földet, párologtatja a vizet, ami szél, felhők és csapadékok képződésével jár.

A Nap méretei. A Nap méretei a Földről nézve nem tűnnek jelentőseknek. Ugyanakkor a Nap 109-szer nagyobb bolygónknál (51. ábra). A Nap – izzó golyó, amelynek hőmérséklete a felszínén 6 000 °C, míg középpontjához közel eléri a 15 mil-



51. ábra. A Nap, Jupiter, Szaturnusz és Föld méreteinek összehasonlítása

lió °C-ot. Mivel a Nap a Földtől 150 millió kilométer távolságra található, ezért hőjének és fényének mindössze két-milliárdod része jut el bolygónkra, de ez elegendő az élet fenntartására. A Nap, akárcsak a Föld, állandóan forog a saját tengelye körül.

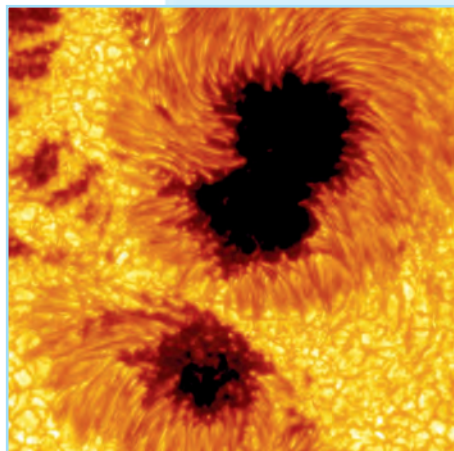
A **Nap** – a Földhöz legközelebbi, tőle 150 millió kilométer távolságra lévő csillag.



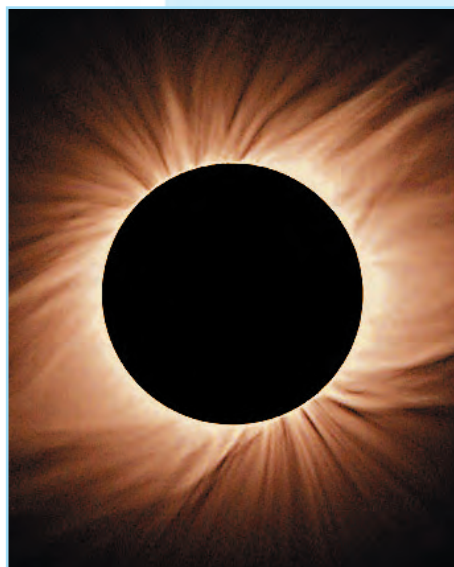
A napban végbemenő változások.

A Napban folyamatosan kémiai jelenségek mennek végbe, amelyeket gigantikus mennyiségű hő fejlődése és fény képződése kísér. A Nap legnagyobbbrészt két anyagból – hidrogénből és héliumból – áll. A Nap kora legalább 5 milliárd év. Tudósok állítása szerint kora ellenére a Nap alig változott, és még sok milliárd éven át fog világítani, amíg összes hidrogénje héliummá nem alakul.

A Napban végbemenő fizikai változások összességét naptevékenységnek nevezzük. Ez 11 éves ciklusonként változik. A ciklus alatt a Napon foltok jelennek meg és tűnnek el, robbanások, kitörések történnek (52. ábra). A legnagyobb aktivitás idején a Napon gyakoribbakká válnak a robbanások és a felszíni kitörések, amelyek óriási mértékben erősítik a napsugárzást. Ennek egy része elérheti a Földet és zavarokat okozhat a távközlésben, az iránytűk működésében, és kedvezőtlenül befolyásolhatja az emberek közérzetét. A naptevékenység fokozódása idején az orvosok azt tanácsolják az embereknek, hogy kevesebbet tartózkodjanak a napon, ne napozzanak, a szívbetegek pedig óvják magukat a közvetlen napsugárzástól. A naptevékenység változásainak okát egyelőre a tudósok sem ismerik.



52. ábra. Napfoltok



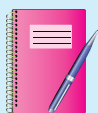
53. ábra.
Napkorona

Tudástár



A Nap felső rétegeit atmoszférának nevezik. A felszíntől távolodva ennek minden rétege ritkább az előzőnél. A Nap középpontjától legtávolabbi atmoszféraréteget napkoronának nevezik (53. ábra, 83. old.). Ez teljes napfogyatkozás idején figyelhető meg. Ilyen napfogyatkozás csak ritkán fordul elő és mindössze néhány percre tart. A napfogyatkozás okairól a 30. §-ban olvashatunk a 127. oldalon. A napkorona a Nap Hold által takart korongja körül látható. A napkorona alakja a Napban végbemenő kémiai jelenségektől függ. A Nap legnagyobb aktivitása idején legerősebb koronájának a fénye.

Tudásellenőrzés



1. Milyen égitestekhez sorolják a Napot? Milyenek a méretei?
2. Mekkora távolságra van a Nap a Földtől?
3. Magyarázzátok meg, miért nem létezhetne a Nap nélkül földi élet?
4. Miért tűnik számunkra a Nap a legnagyobb csillagnak?
5. Mondjatok példákat arra, hogyan hat a Nap a Földre!
6. Milyen állandó változások történnek a Napban?
7. Jellemezzétek a füzetetekbe leírva a napsugarak jelentőségét a földi élet szempontjából!
8. Készítsetek beszámolót arról, hogy milyen jelenségek mennek végbe a Földön a Napnak köszönhetően! Beszéljétek meg az ezzel kapcsolatban szerzett ismereteiteket kisebb csoportokban!

20. §. Bolygók

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

Idézzétek fel, milyen égitesteket nevezünk bolygóknak!

- megismerd a bolygókat, s jellemezni tudd őket;
- meg tudd határozni a bolygó és a csillag közötti különbségeket.

A bolygók. Már tudjátok, hogy a Nap körül különböző égitestek keringenek. Köztük találhatók a bolygók. A **bolygók** – golyó alakú, a Nap körül különböző távolságokra,

meghatározott pályán keringő nagy égitestek. A csillagos égbolton annak köszönhetően világítanak, hogy visszaverődik róluk a Nap fénye. A bolygón a hő és a fény mennyisége attól függ, hogy milyen távolságra található a Naptól. Minél messzebb van a bolygó a Naptól, annál alacsonyabb rajta a hőmérséklet.

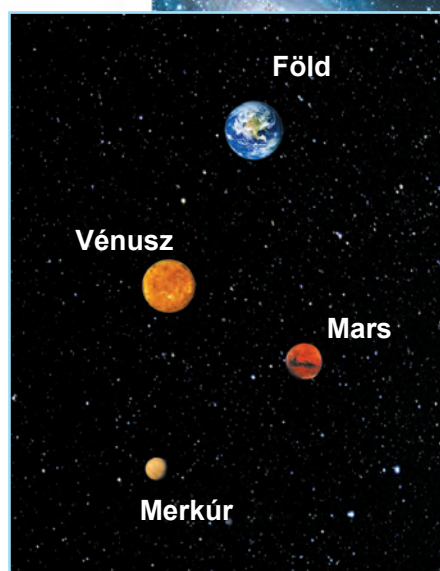
A naprendszer bolygócsoportjai. A Nap körül keringő bolygókat két csoportba sorolják: Föld-típusú kőbolygókra és Jupiter-típusú óriásbolygókra. Az első csoportba a Merkúr, a Vénusz, a Föld és a Mars tartozik (54. ábra). A második csoportba a Jupitert, a Szaturnuszt, az Uránuszt és a Neptunuszt sorolják (55. ábra).

A tudósok bebizonyították, hogy nemcsak a Napnak, hanem más csillagoknak is vannak bolygóik.

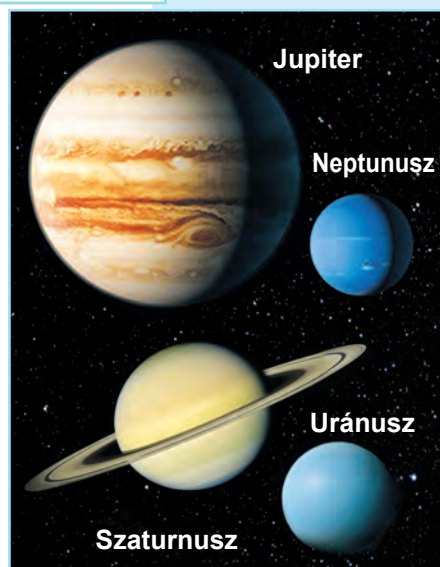
Bolygó – a csillag körül keringő, golyó alakú nagy égitest, amely a róla visszaverődő fénynek köszönhetően világít.

Azonkívül, hogy a naprendszer bolygói a Nap körül keringenek, saját tengelyük körül is forognak. A bolygó saját tengelye körül végzett egy teljes fordulatának időtartamát **napnak**, Nap körüli fordulatát **évnék** nevezzük.

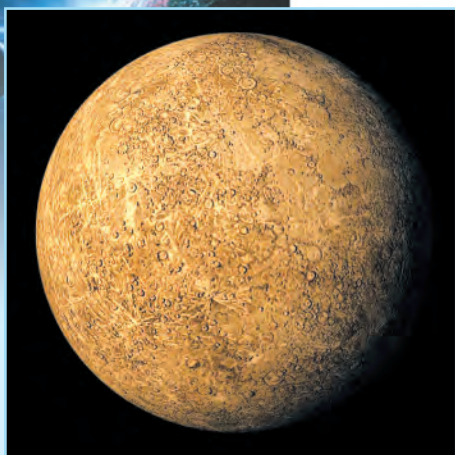
Merkúr. A Naphoz legközelebb keringő bolygó (56. ábra, 86. old.). Nevét a római mitológiából kapta, így hívták a kereskedelem istenét. Méreteit és tömegét tekintve a Merkúr a Holdra emlékeztet. Külalakra is hasonlít a Holdra. A felületén ugyanis hegyek és kráterek találhatók. A kráterei kör alakúak 100–200 km átmérővel és néhány kilométeres mélységgel. Annak kö-



54. ábra.
A naprendszer Föld-típusú
kőbolygói



55. ábra. A naprendszer
Jupiter-típusú óriásbolygói



56. ábra. Merkúr



57. ábra. Vénusz



58. ábra. Föld

vetkeztében, hogy a Merkúr a Naphoz legközelebbi, 58 millió km-re eső bolygó, a felülete 400 °C-ra is felmelegszik. Saját tengelye körül nagyon lassan forog, egy napja 176 földi napnak felel meg, miközben az év mindössze 88 napos.

Vénusz. A bolygót a római mitológia szerelem istennőjéről nevezték el (57. ábra). Az égbolton a csillagoknál fényesebben világít. Jól látható szabad szemmel. Méreteit tekintve valamivel kisebb a Földnél. Sűrű légköre felhős és nagyjából szén-dioxidból áll. Ez lehetővé teszi a hő megtartását, így a Vénuszon még a Merkúrnál is magasabb a hőmérséklet. A Vénusz felszíne nagyrészt kisebb dombokkal tagolt síkság, de vannak rajta hegyvidékek, sőt egy 12 km magas nagy vulkán is. A Vénuszon az év 224,7 földi nappal áll, miközben a nap közel 117-szer hosszabb a földi nappal.

Föld. A Föld-típusú bolygók között a legnagyobb és az egyetlen olyan, amelynek levegőburka van (58. ábra). Bolygónk levegőburkát **léggörnek (atmoszférának)** nevezzük. Ez főként nitrogénből, oxigénből és szén-dioxidból áll. A Föld felszínének 70%-át víz borítja. A légkör, a víz és a mérsékelt hőmérséklet kedvező feltételeket teremtenek az élet létezéséhez a Földön. Más bolygókon ilyen körülmények nincsenek.

A Föld 365,3 nap alatt kerüli meg teljesen a Napot, a nap tartama pedig 24 óra.

Mars. A naprendszer negyedik bolygója (59. ábra). Mars a római mitológiában a háború istene volt. A bolygó vörös színű, mivel talajának magas a vastartalma. A Mars, méreteit tekintve fele akkorra, mint a Föld. Légköre főként szén-dioxidból áll. A Mars felszínének átlaghőmérséklete $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$, s csak az egyenlítő közelében emelkedik $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ fölé. A bolygó felszíne sivatagokból, kráterekből és hegyekből áll. Egyes hegyek meglehetősen magasak. Például az Olympus nevű, kialudt vulkánja 27 km magas. A marsi év 1,9 földi évnek felel meg, a nap a Marson 24 óra 39 percig tart.

A Jupiter-típusú óriásbolygók méreteikben lényegesen különböznek a Föld-típusú bolygóktól.

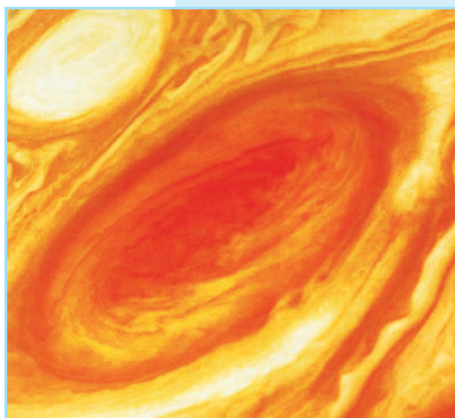
Jupiter. Az adott csoport hozzánk legközelebbi bolygója (60. ábra). Ez a naprendszer legnagyobb bolygója. Méretei mintegy 11-szeresen haladják meg a Föld méreteit. Elnevezését ugyancsak a római mitológia nyomán kapta. Az ókori Rómában Jupitert főistenként, az istenek királyaként tisztelték. A bolygó teleszkópban vizsgálva csíkos-sávos képet mutat. Mivel a Naptól távoli helyzetet foglal el, a hőmérséklet nem emelkedik $-130\text{ }^{\circ}\text{C}$ fölé a felszínén. A Jupiterhez küldött űrszondák útja két évig tart. Az emberek már három évszázada nagy vörös foltot látnak a Jupiter felszínén (61. ábra). Ennek változnak a méretei és színárnyalata. A tudósok szerint ez egy gigantikus atmoszféra-örvénylés, azaz



59. ábra. Mars



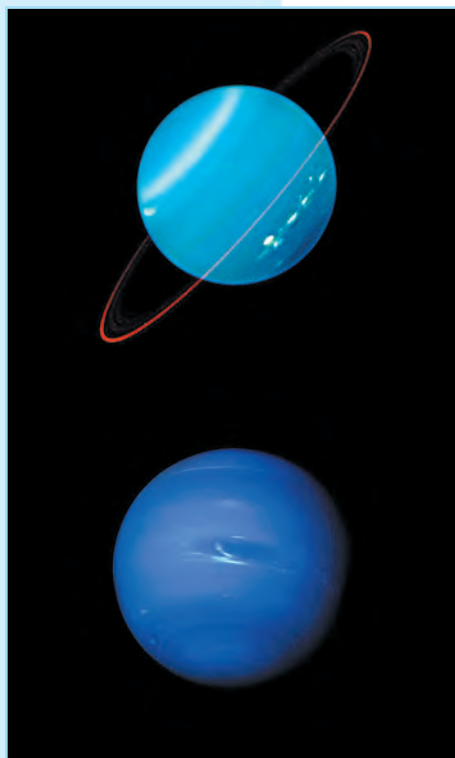
60. ábra. Jupiter



61. ábra. A Jupiter felszínének vörös foltja



62. ábra. Szaturnusz



63. ábra. Uránusz és Neptunusz

hatalmas vihar. Egy teljes fordulatot a Nap körül a Jupiter 12 földi év alatt tesz meg. Sajat tengelye körül mindössze 10 óra alatt végez egy fordulatot.

Szaturnusz. A bolygót az ókori rómaiak egyik legősibb istenéről, a vetés és a vetőmag istenéről nevezték el. Közel 10-szer nagyobb a Földnél. Alakját tekintve a Szaturnusz különleges bolygó, mert fényes gyűrűk veszik körül. Ezek hóval és jéggel borított szilárd törmelékekből állnak. A gyűrűk szélessége eléri a több tízezer kilométert, a vastagságuk nem több egy kilométernél. A hőmérséklet a bolygón -190°C és -150°C között ingadozik. A Szaturnuszon az év 29,5 földi évig tart, míg a nap hossza 10 óra (62. ábra).

Uránusz és Neptunusz. Ez a két bolygó közel azonos méretű és fele akkora, mint a Szaturnusz. Uránusz az ókori görögöknél az ég istene volt. Neptunuszt az ókori Rómában a tenger isteneként tisztelték. Az Uránusz volt az első bolygó, amelyet teleszkóppal fedeztek fel 1871-ben. Nemrég gyűrűket fedeztek fel körülöttük. Az Uránusz 84 év alatt, a Neptunusz 165 év alatt tesz meg egy fordulatot a Nap körül. Azonban a nap mindkét bolygón rövidebb a földinél (63. ábra).

Tudástár



A naprendszer létezése cáfolhatatlan tény. Azonban a tudósokat mindig érdekelte, hogy más csillagok körül is keringenek-e bolygók. Egy tudóscsoport csak 1995 októberében je-

lentette be – az 1980-as évek végén és az 1990-es évek elején végzett űrrepülések során folytatott megfigyelések alapján –, hogy mintegy 200 olyan bolygót fedeztek fel, amelyek csillagok körül keringenek.

Tudásellenőrzés

1. Milyen égitestet nevezünk bolygónak?
2. Nevezzétek meg azokat a bolygókat, amelyeket ismertek!
3. Hogyan osztályozzák a naprendszer bolygóit? Nevezzétek meg mindegyik csoport bolygóit!
4. Milyen színű a Föld a világűrben szemlélve, és miért?
5. Miben különböznek a bolygók a csillagoktól?
6. Készítsetek a füzetetekbe két listát a bolygókról! Az egyikben a Naptól mért távolságot, a másikban a méreteik csökkenését vegyétek alapul.
7. Hasonlítsátok össze a különböző bolygók év- és naphosszát!
8. A Föld sugara 6 378 km, a Holdé 1 738 km. A közöttük lévő távolság 384 000 km. Készítsétek el a Hold és a Föld méretarányos ábrázolását (1 cm – 5 000 km) nagy papírlapon!



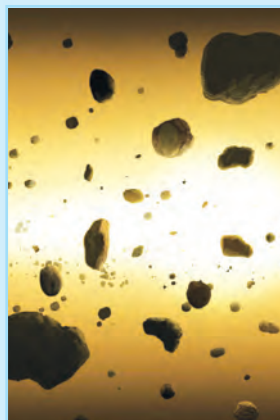
21. §. Kis égitestek

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

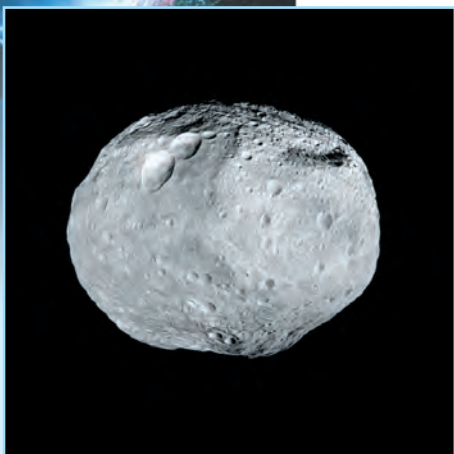
- meg tudjátok különböztetni a kis égitesteket;
- jellemezni tudjátok ezeket az égitesteket példákkal illusztrálva.

Kisbolygók. A kisbolygók (aszteroidák), a bolygókhoz hasonlóan, saját pályájukon keringenek a Nap körül (64. ábra, 90. old.).

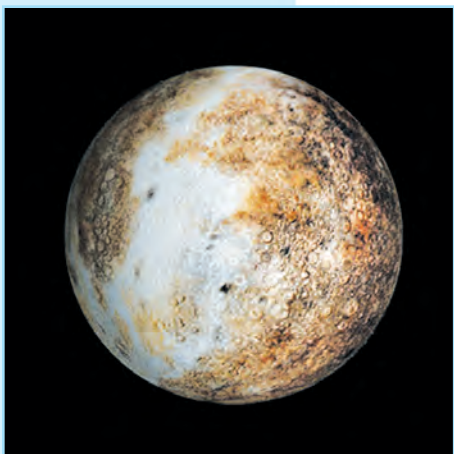
Jelenleg több százezer kisbolygó ismeretes. Ezeket sorszámokkal látták el, és írókról, művészekről, színészekről, ismert közéleti személyiségekről nevezték el. A kisbolygók zöme a Nap körül, a Mars és a Jupiter pályái között



Kisbolygók



64. ábra. Vesta kisbolygó



65. ábra. Plútó



66. ábra. Üstökös

található. Ezt az övet aszteroida-gyűrűnek is nevezik. Nem kizárt, hogy a kisbolygók valamikor egy bolygót képeztek, vagy naprendszerünk „építőanyagának” a maradványai.

A kisbolygók, a bolygókhoz hasonlóan, nem sugároznak fényt és hőt.

Naprendszerünkhöz 2006-ig kilenc bolygót soroltak. Kilencedik a naprendszer legkisebb bolygója, a Plútó volt (65. ábra). Ez 4-szer kisebb a Földnél. A tudósok azonban újabban a kisbolygókhoz sorolják. A Plútó után nagyszámú égitestet fedeztek fel, amelyek, mint a Plútó, inkább kisbolygókra hasonlítanak.

Üstökösök. Az üstökösök a Nap körül igen elnyújtott pályán keringő égitestek, amelyek hol közelednek, hol távolodnak tőle (66. ábra). Főként jégdarabokból, fagyott gázokból és apró törmelékből állnak. A Naphoz közelítve az üstökösök elkezdenek olvadni, s a párolgásból úgynevezett csóva képződik. Az üstökösök csóvája mindig ellenkező irányba hajlik a Naphoz viszonyítva. A Naptól távolodva egyre kisebb lesz az üstök. Legátfogóbban a Halley-üstökösöt sikerült megvizsgálni. Ez azon kevés üstökösök egyike, melyek szabad szemmel is láthatók.

Egy fordulatot a Nap körül 76 év alatt tesz meg. Ennek köszönhetően 76 évente egyszer az emberiség a Halley-üstökös feltűnésével ritka jelenségnek lehet a megfigyelője. Legutóbb 1986-ban volt látható, s legközelebb csak 2062-ben jelenik meg ismét.

Meteoroidok. Az egy kilométernél kisebb méretű égitesteket a tudósok meteoritoknak nevezték el. Ha az ilyen égitest bolygó közelébe jut, akkor vonzóerejének hatása alá kerül, s krátert képezve a felszínébe csapódik. Az atmoszférában nem teljesen eléggő, a Föld felszínére hulló világűri vagy kozmikus testeket **meteoritoknak** nevezték el.

A legnagyobb meteorit, a Hoba tömege 66 tonna. A vastartalmú meteoritot Afrikában, Namíbia területén, egy Hoba nevű farm közelében találták meg. Körülbelül 80 ezer évvel ezelőtt csapódott a földre és véletlenül fedezték fel, mert nem maradt körülötte sem kráter, sem egyéb becsapódási nyom.

Évente a Földre átlagosan kétezer meteorit hullik. Azonban nagyméretű meteorit csak ritkán csapódik be. Ezeket a testeket alaposan vizsgálják, mert a róluk szerzett ismeretek lehetővé teszik az égitestek összetételére és a Földön kívüli tér-ségben végbemenő folyamatokra vonatkozó következtetések levonását.

A meteoroidok jelentős része még azelőtt elég a légkörben, hogy elérné a Föld felszínét. Az égésüket fényjelenség kíséri. Az égbolton látható, rövid ideig tartó felvillanásokat a csillagászok **meteoroknak** nevezik. Ezek a földfelszín fölötti 80–100 km magasságban történnek. A népnyelvben a meteorokat csillaghullásként emlegetik (67. ábra).



67. ábra. Meteoriteső

Tudástár

1801-ben Giuseppe Piazzi itáliai teológus, csillagász az égbolton egy csillaghoz hasonló égitestet fedezett fel. Aszteroidának nevezték el, ami azt jelenti, hogy „csillaghoz hasonló”. Pályája a Mars és a Jupiter pályája között volt. Piazzi a kisbolygónak a Ceresz nevet adta. Ceresz a termékenység és földművelés istennője, Szicília patrónája volt.

Tudásellenőrzés



1. Milyen égitestet nevezünk aszteroidának?
2. Miért van az üstökösöknek „farkuk”?
3. Mi a különbség a meteorok és meteoritok között?
4. Melyek azok az égitestek, amelyek csak akkor figyelhetők meg, amikor áthaladnak a Föld légkörén?
5. Írjatok a füzetetekbe kiségitest neveket!
6. Csoportokat alkotva készítsetek beszámolót a világűrbeli érkező jövevényekről, az üstökösökről!

22. §. A naprendszer általános szerkezete

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

Idézzétek fel,
milyen testek
alkotják a
naprendszert!

- megértsetek: a Nap a naprendszer középpontja;
- jellemezni tudjátok a naprendszer szerkezetét;
- meg tudjátok magyarázni, miért eltérő az év hossza a különböző bolygókon.

Az előző paragrafusokból megtanultátok, hogy 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 mint egy „gigantikus mágnes” 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.

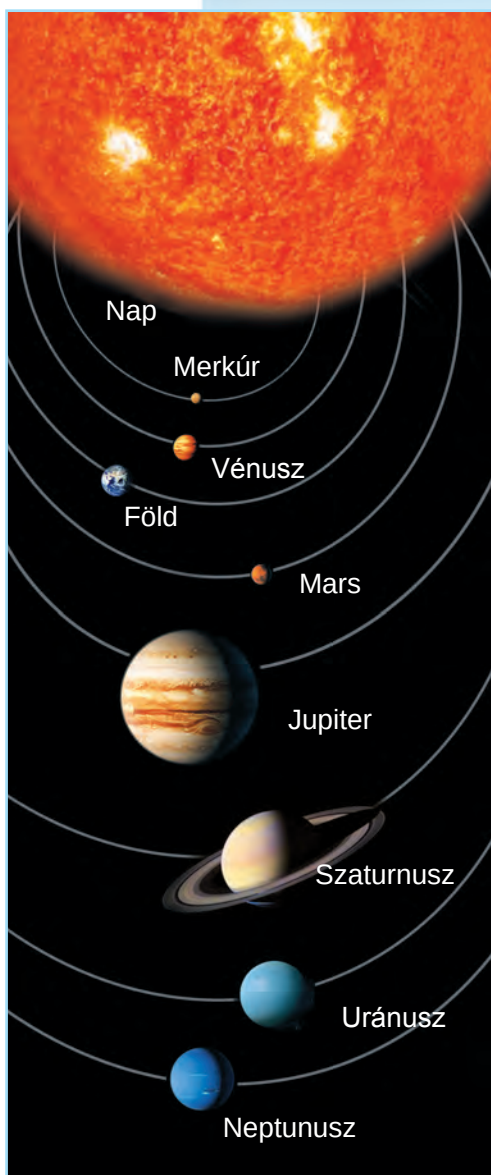
A Nap és a körülötte keringő égitestek összessége alkotja a **naprendszert**.

A naprendszer szerkezete. A naprendszert nyolc bolygó alkotja: Merkúr, Vénusz, Föld, Mars, Jupiter, Szaturnusz, Uránusz, Neptunusz és a holdjaik, valamint több százezer aszteroida, üstökösök, meteoroidok (68. ábra). 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 mozgása a naprendszerben. Minden bolygó a Nap körül kering. Azt a vonalat, amelyen a bolygók haladnak, **keringési pályának** nevezzük (68. ábra). Valamennyi bolygó keringési pályája hasonló, megnyújtott kör alakú. A hosszúságuk eltérő.

Azt az időt, amely alatt a bolygó egy teljes fordulatot tesz a nap körül, **évnek** nevezzük. 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 következtében minden negyedik évben a február 29 napos. A



68. ábra. A naprendszer modellje



*A Hold és a Vénusz
a csillagos égbolton*

366 napig tartó minden negyedik évet **szökőévek** 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 égboltot! 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. Jellemezzétek a naprendszer szerkezetét!
2. Mitől függ az év hossza a naprendszer különböző bolygóin?
3. Mitől függ a nap hossza a naprendszer bolygóin?
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. számú táblázatban vannak feltüntetve.

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 5 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.



23. §. A világmindenség és alkotóelemei

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

- meg tudjátok magyarázni, mi a világmindenség vagy világegyetem;
- példákat tudjatok mondani a világmindenséget alkotó égitestekre;
- elképzelést alkothassatok a világmindenség méreteiről;
- miként jellemezhetitek az ember helyét a világmindenségben, hogyan értékelhetitek a világmindenség jelentőségét.

Világmindenségen vagy világegyetemen a határtalan térben mozgó és fejlődő végtelen számú égitestet és égitestrendszert értjük.

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

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



A Tejút részlete a Földről nézve

100 milliárd csillagból álló Tejút vagy – más néven – Galaktika része.

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

A Tejút – hatalmas csillagrendszer, amely kering.

A világmindenségben történő mozgása során a Tejút két kisebb galaxissal találkozott, s ezeket magához vonzotta. Ezek neve: Magellán-felhők. Nyáron ezek szabad szemmel is láthatók, de csak a déli féltekéről. Először a Ferdinand Magellan vezette világkörüli 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 mi Tejútunknál és kétmillió fényévnire található tőlünk.



Androméda-köd

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



69. ábra. A spirál alakú Tejút

A galaxisok szélén kevesebb a csillag, mint a belsejükben. 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 (69. ábra). A másik kétharmad résznek ellipszis alakja van (70. ábra). A többi ismert galaxisnak nincs konkrét formája, ezek csillagfelhők.

A galaxisok bonyolult rendszereket képeznek. A kis galaxisok sokszor a nagyobbak kí-

sérői. A nagy galaxisok gyakran kettesével 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 (71. ábra) segítségével sikerült megfigyelni és lefényképezni sok galaxist. A galaxisok megfigyelésével a tudósok kiderítették, 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 (71. b ábra). Az atmoszféra így nem gátolja a kutatást, könnyebbé válik a megfigyelés, pontosabbá a képalkotás.

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



70. ábra. Ellipszis alakú galaxis



a



b

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



72. ábra. Az ősrobbanásról alkotott elképzelés

felfedezéseket tehettek, 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 (72. 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. Írjatok a füzetetekbe beszámolót arról, milyen sikereket ért el az ember a világmindenség kutatásában!
6. Készítsetek miniprojektet *Távoli és közeli világűr* címmel!

24. §. Csillagászat – a világmindenséget vizsgáló tudomány

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

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

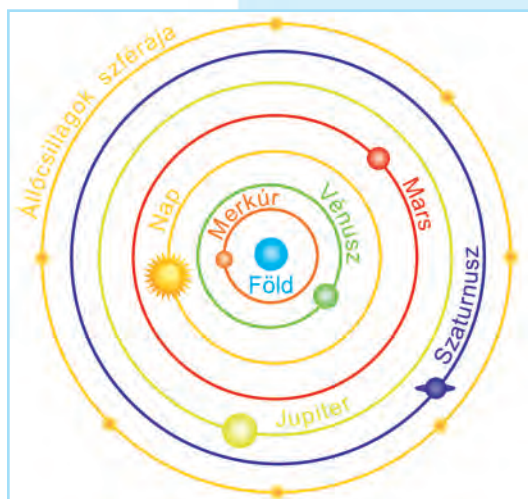
A **csillagászat** az egyik legrégebbi tudomány. Ógörög neve: asztronómia. Az égitestek és a világmindenség szerkezetének és fejlődésének a kutatását már az ókori görögök elkezdték. Erre gyakorlati megfontolásokból volt szükségük. A régi földművesek a csillagok állásából állapították meg az évszakok 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. A 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 világ modelljét, melynek középpontjában a

Idézzétek fel, miként ismeri meg az ember a világot!



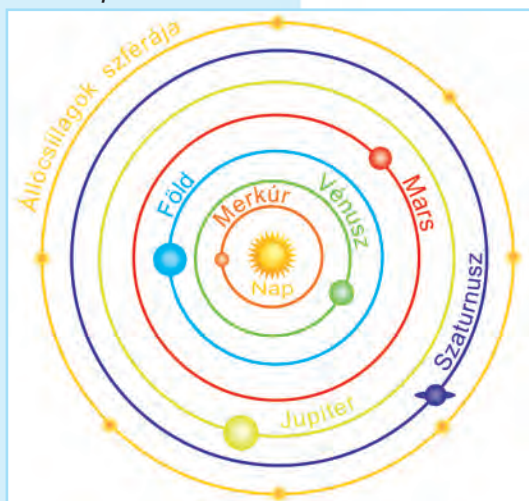
Klaudiosz
Ptolemaiosz



73. ábra. A ptolemaioszi világkép



Nikolausz
Kopernikusz



74. ábra. Kopernikusz világmodellje



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



Galileo Galilei

mozdulatlan Föld volt (73. ábra). Ez a világgép közel 1500 évig volt elfogadott. Azonban a XVI. században **Nikolausz Kopernikusz** lengyel csillagász egy új világmodellt alkotott, amelynek középpontjában a Nap található. Ez a mai napig érvényben van (74. ábra).

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

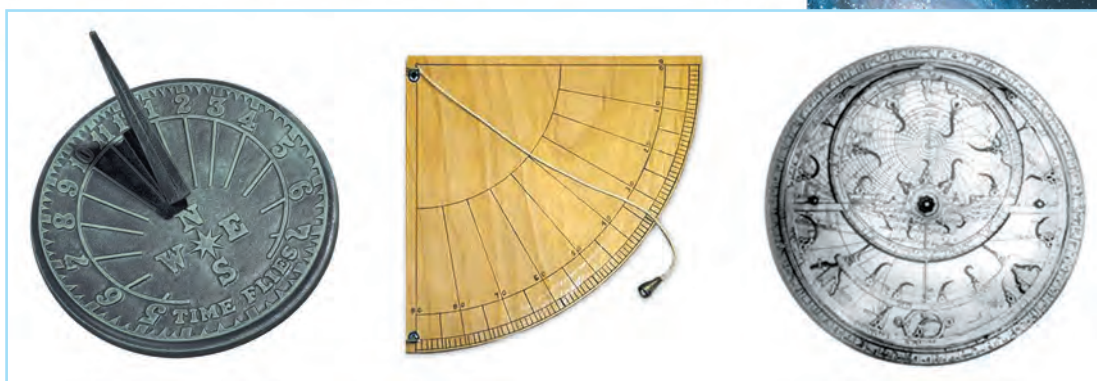
Ukrajnában is jelentős mértékben fejlődött a csillagászat. Mikolajivban a fekete-tengeri flotta kiszolgálása céljából 1821-ben csillagászati obszervatóriumot és laboratóriumot létesítettek. Ebben csillagászati kutatások is folytak.

A XX. sz. elején **Albert Einstein** elméleti fizikus és az amerikai **Edwin Hubble** munkái véglegesen bebizonyították, hogy Kopernikusz heliocentrikus, azaz Nap központú világgépe 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.

A világegyetem vizsgálatára szolgáló eszközök. A csillagos ég egykori kutatói egyszerű műszereket – gnomont, kvadránst, asztrolábiumot – használtak megfigyeléseikhez (75. ábra). Ezek az eszközök lehetővé tették az égitestek égbolmi helyzetének meghatározását.

Azóta, hogy 1609-ben Galileo Galilei elsőként tekintett az égboltra teleszkópjával, a csillagászok lehetőségei megsokszorozódtak. Az említett év új korszaknak, a teleszkópos kutatás korszakának kezdetét jelenti a csillagászatban.



a

b

c

75. ábra. A világegyetem vizsgálatához használt egyszerű műszerek:
a – gnomon; b – kvadráns; c – asztrolábium

Manapság nagy teljesítményű teleszkópokat készítenek (77. ábra). A modern teleszkópokat mind a Földön, mind a világűrben, az orbitális pályán keringő és bolygóközi űrállomásokon használják.

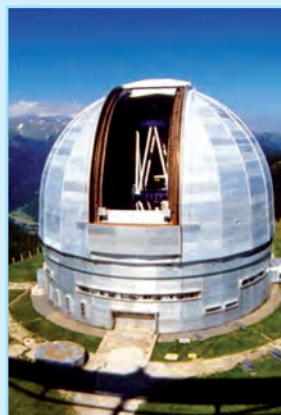
1957. október 4-én elkezdődött az űrhajózás korszaka, amely új szakaszt nyitott a világmindenség kutatásában. Ezen a napon juttatták a világűrbe az első műholdat, amelynek elkészítésében ukrán tudósok, mérnökök és más szakemberek is segítettek. A világűri szerkezetek révén lehetőség nyílt arra, hogy 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 kora. 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) körbepályázta a Földet, majd az előre kijelölt helyen leszállt. Ez a nap az űrhajózás napjaként vonult be a történelembe.



76. ábra. Galilei teleszkópja



77. ábra. Korszerű teleszkóp



Jurij Gagarin



Neil Armstrong



Leonyid Kadenyuk



*A Vosztok-1 űrhajó felbocsátása
a világűrbe az első emberrel
a fedélzetén*



*A Shuttle űrsikló
indítása*

Sikereseknek bizonyultak a világűr meghódítására irányuló későbbi kísérletek is. 1962-ben az ukrán nemzetiségű **Pavel 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 léthez 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.

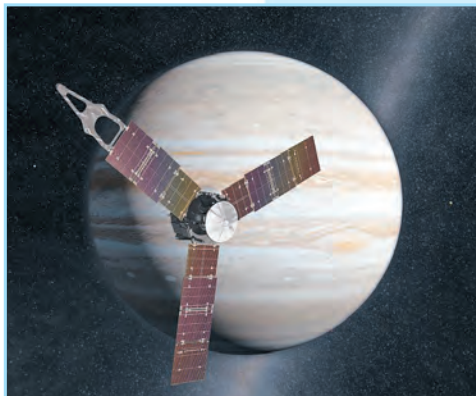
Tudástár

2011. szeptember 5-én az Atlas-5 hordozórakéta segítségével az amerikaiak sikeresen fellőtték a Juno űrszondát (78. ábra). Ez az űrszerkezet a naprendszer legnagyobb bolygójához, a Jupiterhez repül.



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

A Juno útja a Jupiterhez mintegy 5 földi évig tart. A tervek szerint az űrszonda 2016 nyarán éri el a Jupiter térségét és áll a bolygó körüli állandó keringési (orbitális) pályára. Legközelebbi távolsága a Jupiter felszínétől 5 000 km lesz a keringése során.



78. ábra. A Juno űrszonda

Tudásellenőrzés

1. Mit kutat a csillagászat?
2. Mikor keletkezett a csillagászat, mint tudomány?
3. Milyennek képzeltek 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 vívmányaikat! Kutatómunkátok eredményeit ismertessétek a tanórán!



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. Nevezzétek 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. Nevezzétek meg azt a kémiai elemet, amelyből legtöbb van a Nap összetételében!

- | | |
|------------|--------|
| A hidrogén | B szén |
| B oxigén | D vas |

7. 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

8. 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

9. Mely bolygók közt található aszteroida-gyűrű?

- | | |
|---------------------|--------------------|
| A Merkúr és Mars | C Mars és Jupiter |
| B Jupiter és Vénusz | D Merkúr és Vénusz |

10. A Föld felszínét elért égitestek neve a következő:

- A aszteroidok
- B meteorok
- C meteoritok
- D üstökösök

11. A következő égitestek: Merkúr, Vénusz, Föld, Mars, Jupiter, Szaturnusz, Uránusz, Neptunusz:

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

12. 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

13. 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

14. A Tejút:

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

15. Mi a galaxisunk neve?

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

16. Állapítsátok meg a világmindenség létrejöttének sorrendjét!

- A a világegyetem tágulása
- B fényrészecskék létrejötte
- C ősrobbanás
- D égitestek kialakulása

17. Nevezzétek meg az égitesteket kutató tudományt!

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

18. A független Ukrajna első űrhajója volt:

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



III. RÉSZ

A FÖLD – A NAPRENDSZER BOLYGÓJA

1. TÉMA

A Föld mint bolygó

- 
25. A Föld keletkezéséről szóló hipotézisek és mai elképzelések
 26. A Föld alakja és méretei
 27. A Föld belső szerkezete
 28. A Föld mozgásai a térben
 29. A napfény és -hő eloszlása a Föld felszínén
 30. A Hold – a Föld kísérője
 31. A Föld ábrázolásának módszerei
 32. Lépték, méretarány
 33. Talaj
 34. A levegő összetétele és tulajdonságai
 35. A levegő melegedése és mozgása
 36. Víz a Földön
 37. A víz tulajdonságai



25. §. A Föld keletkezéséről szóló hipotézisek és mai elképzelések

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

Idézzétek fel, milyen testek alkotják a naprendszert!

Milyen kutatási módszereket alkalmaznak a mai tudósai?

- megismerd az elmúlt századok tudósainak bolygónk keletkezéséről alkotott hipotéziseit és a Föld létrejöttével kapcsolatos korszerű elképzeléseket;
- megismerd a Föld burkait.

Bolygónk keletkezésének körülményei. Mikor és hogyan jött létre a Föld? Erre a kérdésre ősidők óta keresi a választ az ember. A tudósok különféle hipotéziseket alkottak azzal kapcsolatban, hogy megválaszolják ezt a kérdést. A tudományban **hipotézisnek** nevezik a nem bizonyított feltételezéseket, találgatásokat.

Georges Buffon francia tudós még a XVIII. században felállította a maga hipotézisét, amely szerint a Föld a Nap kiszakadt darabja. Szerinte a Nap egy része üstökös becsapódása következtében válhatott le. A tudós úgy vélte, hogy bolygónk, mint a Nap része, fokozatosan hűl.

Valamivel később **Immanuel Kant** német tudós azzal a feltételezéssel állt elő, hogy a Nap és a bolygók ritka, hideg gázfelhőből képződtek. Az anyagrészecskék egymással ütközve összetömörültek és rendezett forgó mozgásra tettek szert. A hipotézis szerint a felhő a besűrűsödött mag körül keringett, amelyből a Nap keletkezett. Később a Nap körül keringő anyag különálló, összetömörült gázból álló részekre esett szét. Lehűlésük és a gravitációs erő hatására bekövetkezett besűrűsödésük nyomán bolygók képződtek belőlük. Kant hipotézise nagy befolyást gyakorolt a természettudomány későbbi fejlődésére.

A múlt század elején **James Jeans** angol csillagász hipotézise vált népszerűvé a Föld keletkezéséről. A tudós elvetette Kant feltételezését. Ő maga ugyanakkor azt a hipotézist állította fel, hogy a Nap közelében elhaladó valamilyen csillag hatalmas gázfelhőt szakított ki belőle. Úgy vélte, hogy az égi katasztrófa következtében elkülönült anyagból képződhettek a bolygók.



Georges Buffon
(1707–1788)



Immanuel Kant
(1724–1804)

Jeans-szel közel egy időben **Otto Schmidt** új elmélettel rukkolt elő a Föld létrejöttét illetően. E szerint a Föld és a többi bolygó gáz és por állapotú csillagközi anyagból képződtek oly módon, hogy a Nap vonzásába kerültek annak a világmindenségben való mozgása során. A Nap hatására a felhő keringeni kezdett körülötte, majd rendeződtek a részecskéi. A részecskék kölcsönös vonzása következtében koncentrációk, sűrű göcök keletkeztek, s ezekből jöttek létre később a bolygók. A bolygók méreteinek további növekedése világűri részecskékkel való ütközéseik folytán ment végbe.

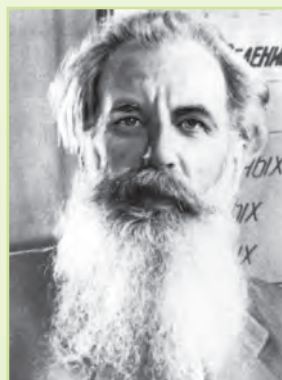


James Jeans
(1887–1946))

A Föld keletkezéséről alkotott korszerű elképzelés.

Napjaink hipotézisei a Föld keletkezéséről általában véve Kant és más természetkutatók elméleteire támaszkodnak. A ma tudósai szerint a Föld közel 5 milliárd évvel ezelőtt jött létre a világmindenségben szétszóródott gázokból és porból.

Manapság a tudósok a legújabb kutatási eredményekre támaszkodva tisztább képet alkothatnak a csillagközi térben végbemenő részecskeütközésekről. Úgy vélik, hogy bolygónk gravitációs erejének hatására, amikor belseje izzásban volt, a Föld anyagai valamilyen módon elkezdtek egymástól elkülönülni. Ennek eredményeként jöttek létre a Föld különböző halmazállapotú, kémiai összetételű és fizikai tulajdonságú burkai: a **litoszféra**, az **atmoszféra**, a **hidroszféra**, a **bioszféra**.



Otto Schmidt
(1891–1956)

A Föld burkai: **litoszféra** – szilárd kőzetburok, **atmoszféra** – gáznemű levegőburok vagy légkörkör, **hidroszféra** – cseppfolyós és szilárd vízburok, **bioszféra** – az a burk, amelyben elterjedtek az élőlények.



Tudástár

Hogyan állapították meg a Föld korát?

A Föld korát a legősibb kőzetek kora alapján határozták meg. Ilyen, több mint 4 milliárd éves kőzetfajtákat találtak Sziberióban (Oroszország), Afrika déli részén, Ausztráliában. Ukrajna területén a legősibb kőzetek a 2,6 milliárd éves gránitok és kvarcitok.



Tudásellenőrzés



1. Milyen hipotézist állított fel a Föld keletkezésével kapcsolatban Georges Buffon?
2. Mi a különbség Kant és Buffon bolygók kialakulásáról alkotott elméletei között?
3. Hogyan képzelik el a mai tudósok a Föld keletkezését?
4. Hány éves bolygónk?
5. A Föld milyen burkait ismeritek?

6. Kiegészítő olvasmányok és az internetről szerzett ismeretek alapján mondjátok meg, mit jelentenek a Föld burkainak ógörög elnevezései magyarul:

- litoszféra;
- hidroszféra;
- atmoszféra;
- bioszféra!

7. Gondolkozzatok el azon, hogy a múlt századok tudósai által a Föld keletkezéséről felállított hipotézisek közül melyeket igazoltak a kutatók napjainkban! Kik voltak azok a tudósok, akik a Föld keletkezésének leginkább valósághű elméleteit megalkották?

26. §. A Föld alakja és méretei

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

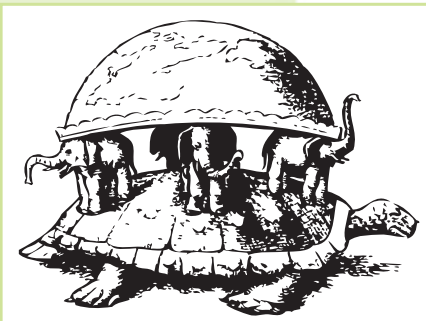
*Idézzétek fel,
milyen alakjuk van
a naprendszer
bolygóinak!*

- megtud, milyen elképzelései voltak az embereknek a múltban a Föld alakjáról;
- bizonyítani tud bolygók gömbölyű alakját;
- megismerd a Föld méreteit.

A Föld alakja. Napjainkban már az első osztályosok is tudják, hogy a Föld golyó alakú. A régmúltban azonban ez nem

volt bizonyos. Az ókori Indiában például a Földet lapos korongnak képzelték, amelyet elefántok tartanak a hátukon (79. ábra). Amerika és Japán egyes népei arról voltak meggyőződve, hogy a Föld üres kocka. Legelterjedtebb azonban az 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.



79. ábra. Az ókori Indiában ilyen alakúnak képzelték a Földet



80. ábra. A Föld gömbölyű alakjának bizonyítékai

A Föld gömbölyű alakjának bizonyítékai. Az ókori tudósok sok „miért?” kérdésre keresték a választ. Ilyen kérdés volt például, hogy miért tűnik el fokozatosan szem elől a parttól távolodó hajó? Vagy miért határolja a tekintetet a látóhatár, azaz a horizont? Továbbá miért tágul a látókör magaslatról szemlélve?

A 80. ábrán látható, miként tűnik el fokozatosan a távolodó hajó, és hogyan tűnik fel fokozatosan a horizont mögül, amikor közeledik. Ha a Föld lapos volna, akkor tiszta időben távcsővel a hajó teljes egészében látható lenne a horizonton. Ugyanakkor a Föld felszínének emberi szem számára észlelhetetlen hajlata következtében a felszíni tárgyak a szárazföldön és a hajók a tengeren előbb-utóbb eltűnnek a szem elől.

A Föld gömbölyű alakjának bizonyítéka a körvonal szerű árnyék, amelyet a Hold felszínére vet. Ez az árnyék holdfogyatkozások idején látható (80. ábra). Sem a henger, sem a kocka, sem más alakú test nem vetít kör alakú árnyékot. Ez tette lehetővé az ókori görög tudósok számára már 2 500 évvel ezelőtt annak bizonyítását, hogy a Föld golyó alakú. A Föld gömbölyűségének megdönthetetlen bizonyítékaival az űrrepülések szolgáltak (81. ábra).



81. ábra. A Föld látképe a világűrből

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





Földgömb



Szélességi körök



Délkörök

A földgömb – a Föld kicsinyített modellje. Azután, hogy az emberek megértették: a Föld golyó alakú, elkezdtek különböző modelleket – **földgömböket (glóbuszokat)** – készíteni. A *glóbusz* latin eredetű szó fordítása: *golyó*. 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, azaz a vonal, amely körül forog. A valóságban a Földnek nincs olyan látható tengelye, mint a földgömbnek. Ezt csak 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 féltekére: *északi féltekére* és *déli féltekére* osztja a glóbuszt. A valóságban a Föld felszínén sem a pólusok (sarkok), sem az egyenlítő vonala nem látható. A Föld tengelyéhez hasonlóan ez is képzeletbeli vonal, amely képletesen létezik, és csak a földgömbön és a térképeken van feltüntetve.

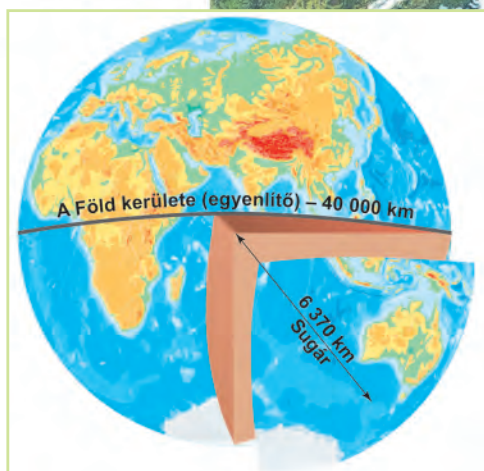
Ha figyelmesen megnézik a földgömböt, akkor azon bizonyos rendben meghúzott vonalakat látnak. Ezek a szélességi körök és a délkörök (meridiánok). A **szélességi körök** az egyenlítővel párhuzamosan futó vonalak. A **délkörök** a pólusokat egymással összekötő legrövidebb vonalak. Ezek – a Föld tengelyéhez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

A **pólusok** – a Föld-tengely és a földfelszín képzeletbeli metszéspontjai.

Az **egyenlítő** – a pólusoktól egyenlő távolságban futó, a földgömböt északi és déli féltekére osztó vonal (körvonal).



A Föld méretei. 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 (82. ábra).



82. ábra. A Föld méretei

Tudástár

Valóban gömb alakú-e a Föld?

Mint kiderül, a kérdésre a válasz a természettudományok mai fejlettségi szintje mellett nem is olyan egyszerű. Ugyanígy állítható az almáról is, hogy golyó 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. Egyenlítői sugara ugyanis 6 378 km, míg sarki sugara 6 356 km.



Gyakorlati munka

Földrajzi objektumok keresése a földgömbön

1. feladat. Mutassátok meg a földgömbön az egyenlítő vonalát! Milyen féltékekre osztja az egyenlítő a Földet? Melyik féltéken található Ukrajna?

2. feladat. Hogy nevezzük a Föld pólusait? Mutassátok meg ezeket a földgömbön!

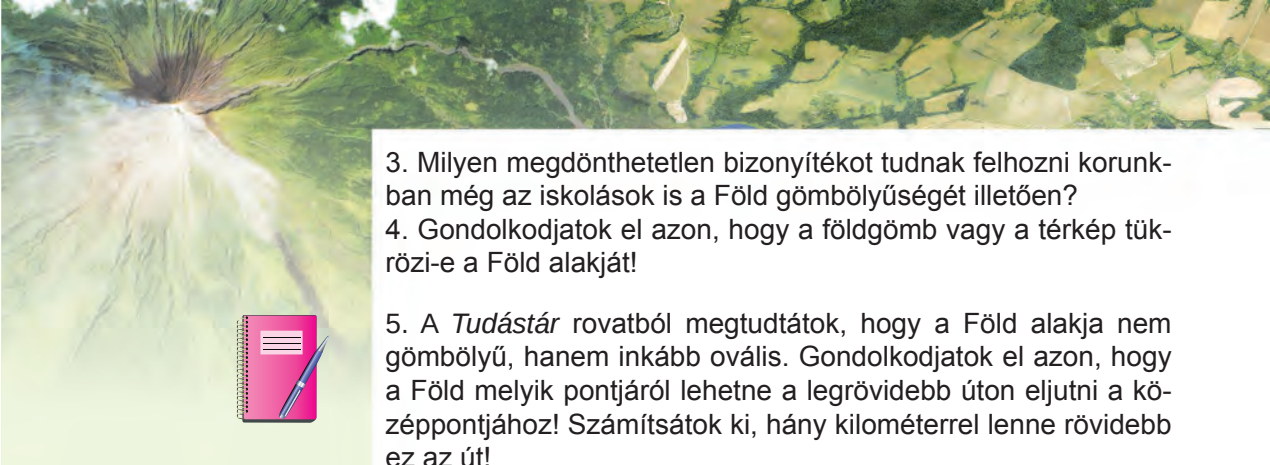
3. feladat. Nevezzétek meg, és mutassátok meg a földgömbön a kontinenseket! Melyik kontinens területe a legkisebb? Melyik féltéken található?

4. feladat. Mutassátok meg a földgömbön a szélességi köröket és a délköröket! Mik ezek a vonalak? Miért húzzák meg őket?

Tudásellenőrzés

1. Milyennek képzelték az emberek az ókorban bolygónk alakját?
2. Milyen bizonyítékokat találtak az ókori világ tudósai arra vonatkozóan, hogy a Föld gömbölyű?





3. Milyen megdönthetetlen bizonyítékot tudnak felhozni korunkban még az iskolások is a Föld gömbölyűségét illetően?

4. Gondolkozzatok el azon, hogy a földgömb vagy a tékép tükörzi-e a Föld alakját!

5. A *Tudástár* rovatból megtudtátok, hogy a Föld alakja nem gömbölyű, hanem inkább ovális. Gondolkozzatok el azon, hogy a Föld melyik pontjáról lehetne a legrövidebb úton eljutni a középpontjához! Számítsátok ki, hány kilométerrel lenne rövidebb ez az út!

6. Láttatok-e már napfelkeltét? Ha igen, akkor bizonyára észrevettétek, hogy a sugarai először a felhőket és a magasabb tárgyakat világítják meg. Ugyanez történik naplementekor: amikor a Nap a látóhatár mögé kerül, sugarai egy ideig még megvilágítják a hegycsúcsokat, az épületek tornyait. Gondolkozzatok el azon, hogy miről tanúskodik ez a jelenség!

27. §. A Föld belső szerkezete

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

Idézzétek fel, milyen kémiai elemek a leggyakoribbak a Földön!

Milyen kőzeteket ismertek?

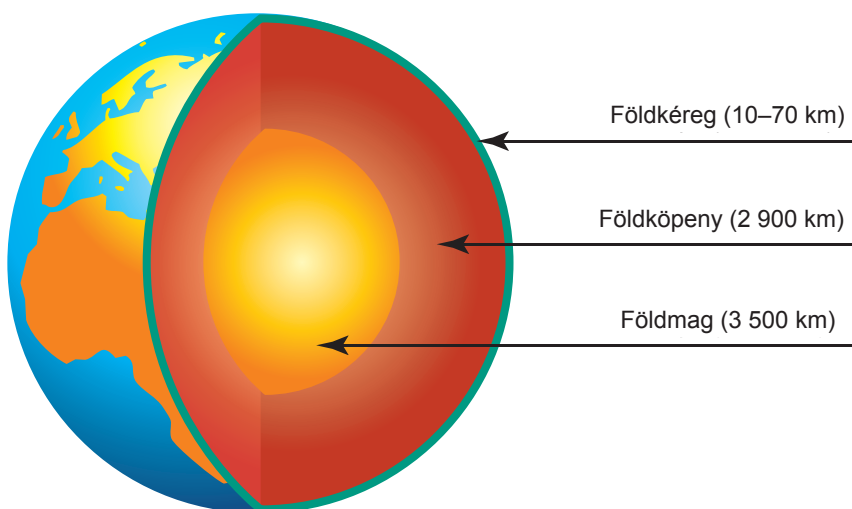
- megismerjétek a Föld belső szerkezetét;
- példákat tudjatok mondani kőzetekre és ásványokra;
- fejlődjön a természeti testek vizsgálatával kapcsolatos képességeitek.

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. Azonban a tudósok napjainkban sem tudják pontosan, mi van bolygónk belsejében. A vulkáni lávaömlések megfigyeléséből arra a következtetésre lehet jutni, hogy a Föld belseje meg van olvadva. Azonban ez nincs így.



Lávakitörés vulkáni kráterből

Földmag. A földgolyó középső részét a tudósok **földmagnak** (83. ábra) 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 csökken a hőmérséklet és a nyomás.

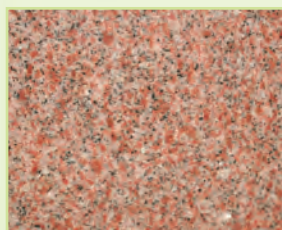


83. ábra.
A Föld belső szerkezete

Földköpeny. A földmagot egy burok, a földköpeny borítja. Ennek vastagsága körülbelül 2 900 km. A földköpenyt, akárcsak 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. Vastagsága eléri a 10–70 km-t. Ez az a szilárd kéreg, amelyen járunk, amelyen a folyók folynak, amelyen városok, települések épülnek.

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



Gránit



Homok



Tőzeg



84. ábra. Kőzetek

A földkéreg felső rétegei megfigyelhetőek a hegyek lejtőin, folyók meredek partjain, külszíni bányák falában (84. ábra). A földkéreg mélye a bányákban, furatokban figyelhető meg. Ezekből hasznos ásványokat – kőszén, kőolajat és földgázt – termelnek.



A Föld belső szerkezetében megkülönböztetünk földmagot, földköpenyt, földkérget.

Legyetek természetbúvárok!



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

- gránit;
- konyhasó;
- 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 vonatkozóan, 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?

28. §. A Föld mozgásai a térben

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

- megismerjétek, milyen mozgásokat végez bolygónk a térben;
- megértsétek, miért váltakoznak a nappalok és az éjszakák a Földön;
- megtudjátok, miért váltakoznak az évszakok.

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

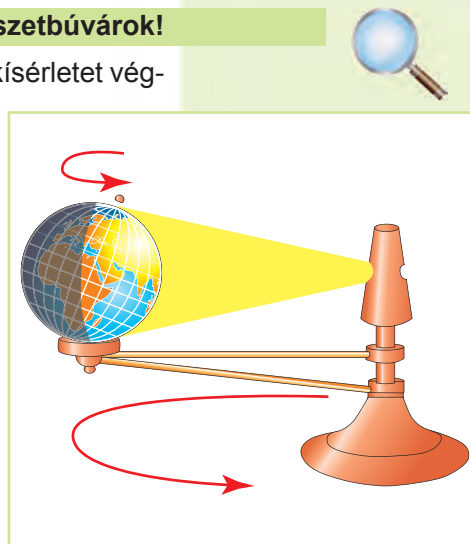
A Föld saját tengely körüli forgása. Már láttátok, ahogy a földgömb forog saját tengelye körül. Bolygónk állandóan ilyen mozgást végez. Ezt azonban nem érzékeljük, mert vele együtt forgunk. De nemcsak mi, hanem a hegyek, folyók, síkságok, tengerek, sőt a Földet burkoló levegőréteg is vele együtt forog. 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: nyugati irányból a kele-tibe (az óramutatóval ellentétesen).

Legyetek természetbúvárok!

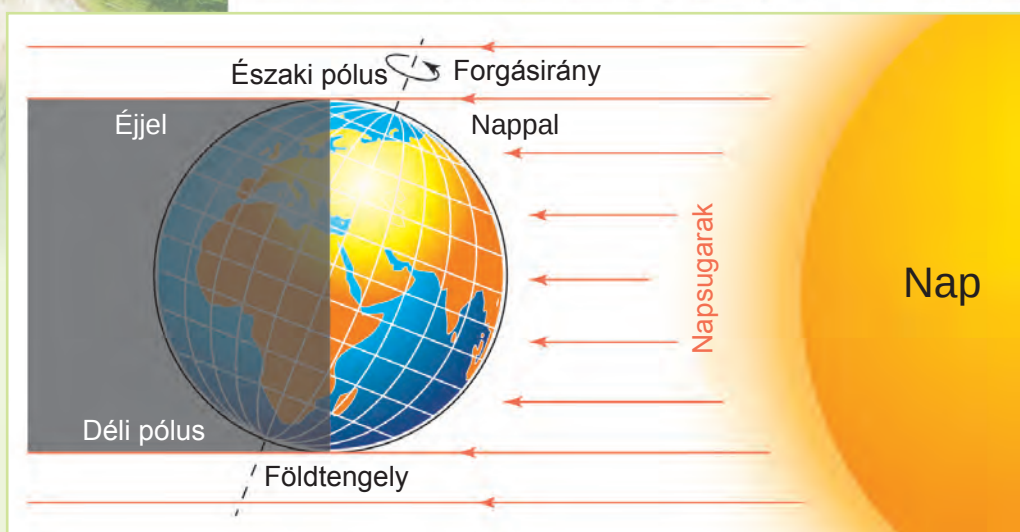
Hogy elképzelhessük a Föld térbeli mozgását, kísérletet vég-zünk tellúriummal. A tellúrium – speciális eszköz a Föld saját tengelye és a Nap körüli mozgásá-nak illusztrálására (85. ábra). Ha nincs tellúrium, akkor asztali lámpa is használható. A lámpát az asztal közepére helyezzük, ez lesz a Nap. A Föl-det a földgömb jelképezi. A kísérlet során a föld-gömbnek 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 ke-rülnek 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 fe-lület aránya, mint a megvilágítotté. Így köszönt be az éjszaka.

Idézzétek fel,
melyek a Föld napi
és éves mozgásai!

*Mennyi idő alatt
végez a Föld egy
teljes fordulatot saját
tengelye és a Nap
körül?*



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



86. ábra. A Föld saját tengely körüli forgása

Saját tengelye körüli forgása során a Földet a Nap hol az egyik, hol a másik oldalán világítja meg (86. 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 nappalnak** nevezzük. A Föld saját tengely körüli mozgása mérsékelt és egy pillanatra sem szünetel.



A Föld saját tengely 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 mozgása a Nap körül. 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, hol a déli féltekét világítják meg jobban (az utóbbin tovább tart a nappal).

Legyetek természetbúvárok!



Folytatjuk a tellúriummal végzett kísérletünket. Az asztal felületén a földgömböt az óramutató mozgásával ellenkező irányban mozgatjuk, ahogy a Föld mozog a Naphoz viszonyítva. Elő-

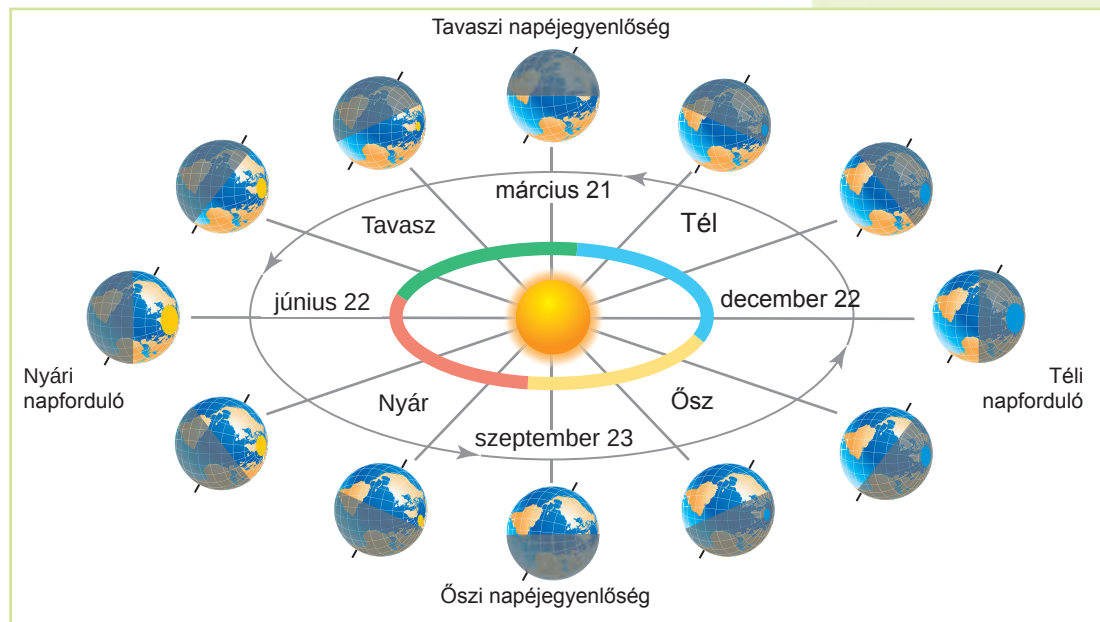
szőr negyedkörnyire mozdítjuk el a lámpa körüli pályán (figyeljete arra, hogy a földgömb talpazata ne szakadjon el az asztalfelülettől, s a földtengely mindig északra nézzen). A földgömb megvilágítása jelentősen megváltozott. A megvilágított rész észak felé mozdult el, árnyékban hagyva az egész déli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

A Föld tengelyének a Nap körüli keringése során bezárt szögnek köszönhetően történik az évszakok váltakozása.

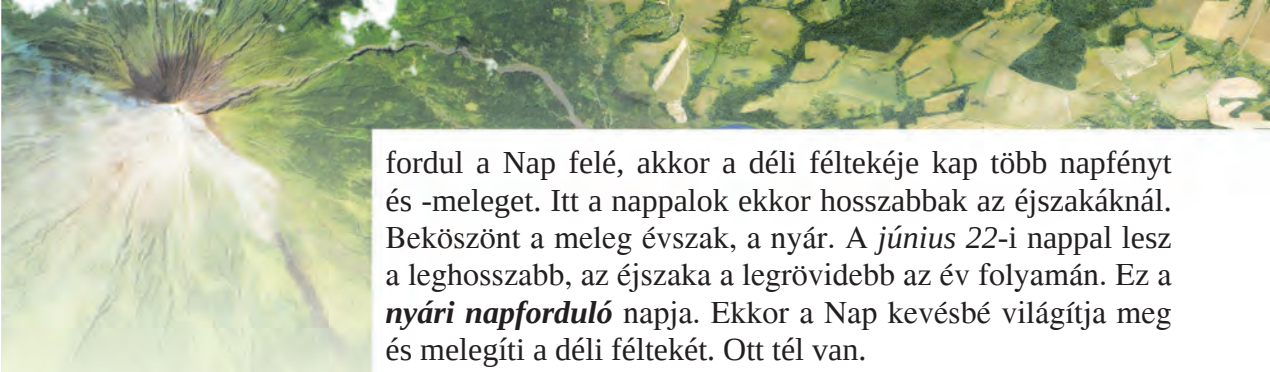


Az év folyamán vannak napok, amikor az egyik félteke, amelyik a Nap felé fordul, a legjobban meg van világítva, a másik félteke pedig a legrosszabbul. Ezek a **napfordulók**. A Föld Nap körüli keringésének egy fordulata során két napforduló – nyári és téli – figyelhető meg. Évente kétszer azonos módon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

Nézzétek meg a 87. ábrát, és figyeljétek meg a Föld keringési pályán való haladását. Amikor a Föld az északi sarkával



87. ábra. A Föld éves keringése a Nap körül



fordul a Nap felé, akkor a déli féltekéje kap több napfényt és -meleget. Itt a nappalok ekkor hosszabbak az éjszakáknál. Beköszönt a meleg évszak, a nyár. A **június 22-i** nappal lesz a leghosszabb, az éjszaka 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 egyenlő lesz az éjszakával (12 óra). Ez az **ősi napéjegylenlőség** napja. További három hónap múlva a déli félteke lesz a Nap felé fordulva. Itt nyár lesz. Ugyanakkor nálunk, az északi féltekén, beköszönt a tél. Az év folyamán a nappal **december 22-én** lesz a legrövidebb, 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 **szint** 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 befolyásolják a Föld valamennyi élőlényét.

Tudásellenőrzés



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

29. §. A napfény és -hő eloszlása a Föld felszínén

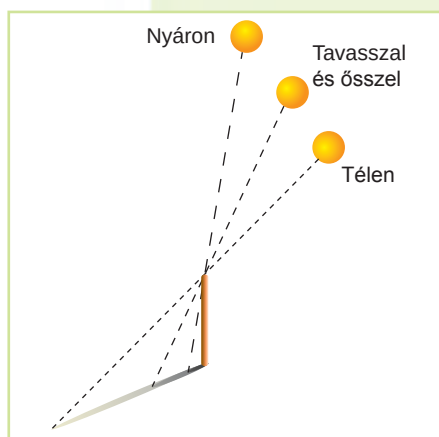
A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

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

Idézzétek fel, milyen megfigyelést végeztetek az árnyék hosszúsága kapcsán!

A Nap látóhatár fölötti magasságának változásai az év folyamán.

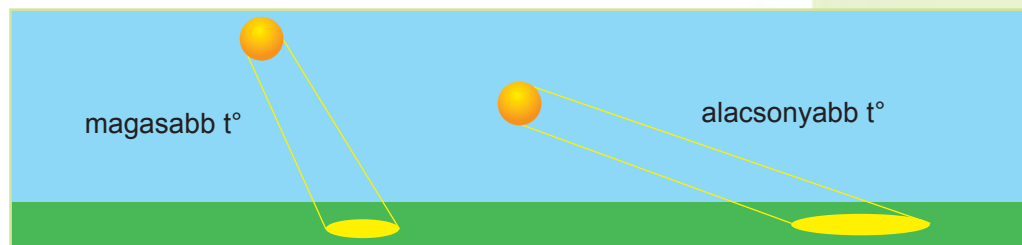
A kérdés tisztázása végett idézzétek fel, milyen eredményre jutottatok a gnomon (1 m hosszú rúd) által vetett árnyék hosszának vizsgálata során. Szeptemberben az árnyék meghatározott hosszúságú volt, októberben hosszabb, novemberben még hosszabb lett, míg legnagyobb hosszúságát december 20-a után érte 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 (88. 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.



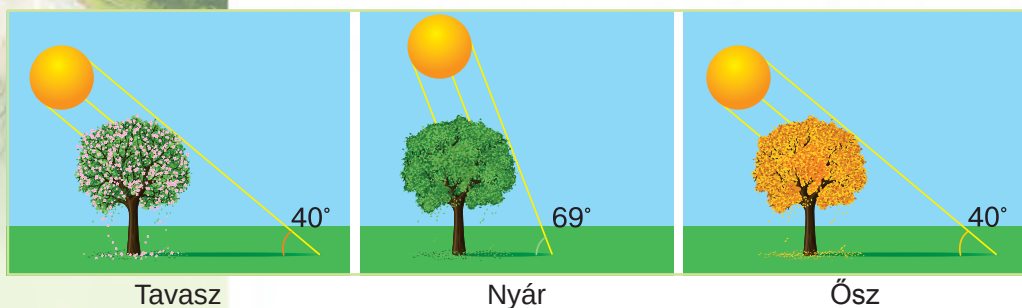
88. ábra. A Nap horizont fölötti magassága és az árnyék hossza az év folyamán

A földfelszín melegedésének függése a

Nap állásának magasságától. Nézzétek meg a 89. ábrát! Láthatjátok, hogy a Nap által sugárzott ugyanazon fény- és



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



90. ábra. A napsugarak beesési

hőmennyiség 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 (90. 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 megvilágítottsága és melege-dése.

A földfelszín melege-dése. 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 (91. ábra).

Legyetek természetbúvárok!



Folytassuk kísérletünket a tellúriummal. Helyezzétek el a földgömböt úgy, hogy a lámpa egyenesen 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



Tél

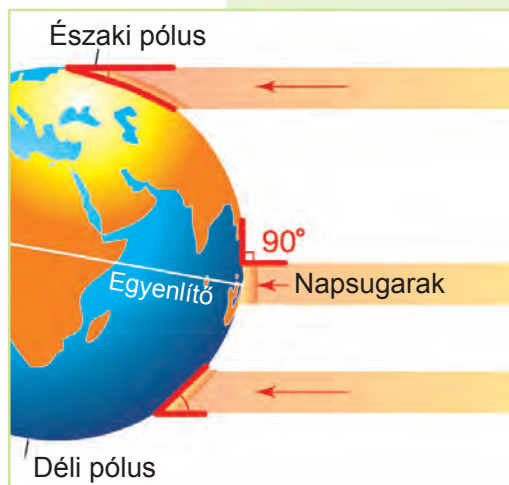
szögének évszakonkénti változása

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 mozgása során, amikor túllépünk a fél körön, a megfigyelt jelenségek megismétlődnek a déli féltekén.

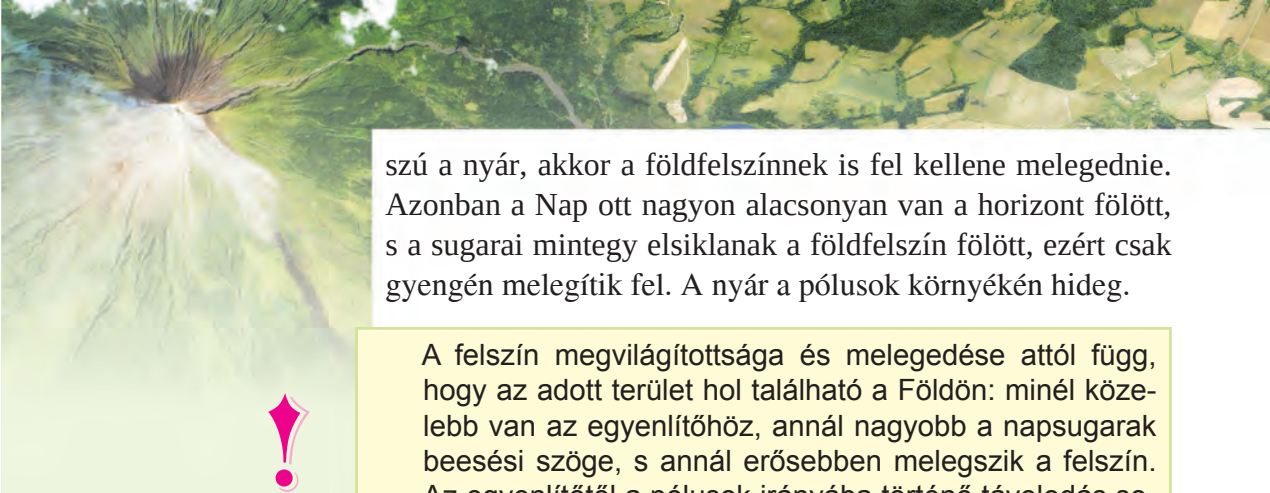
A napsugaraknak a beesési szöge az egyenlítőn a legnagyobb, majdnem merőleges. A földfelszín ott kapja a legtöbb hőt a Naptól, ezért az egyenlítő két oldalán egész évben meleg van és nincs évszakváltás.

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 hosz-



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



szú a nyár, akkor a földfelszínnek 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.



*Tavasszal a növények
burjánzásnak
indulnak*

A fény és a meleg jelentősége az élő természet számára. Napfényre és megre 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 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.

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 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 eredményeit ismét jegyezzétek be a füzetetekbe! Magyarázzátok meg a bekövetkezett változások okait!

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 virágzáskor 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 van egyre hűvösebb az egyenlítőtől a pólusok felé haladva?
4. Magyarázzátok meg, miért nincsenek évszakok az egyenlítőn?



30. §. A Hold – a Föld kísérője

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

- megismerd a Föld természetes kísérőjének sajátosságait;
- megtanuld a Hold fázisainak megkülönböztetését;
- megtud, 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.

Idézzétek fel, a naprendszer mely bolygóinak vannak holdjai!

Milyen égitestek világítanak maguktól?

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





92. ábra. A Hold Földről látszó oldala

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



Ember a Holdon



Növekvő Hold

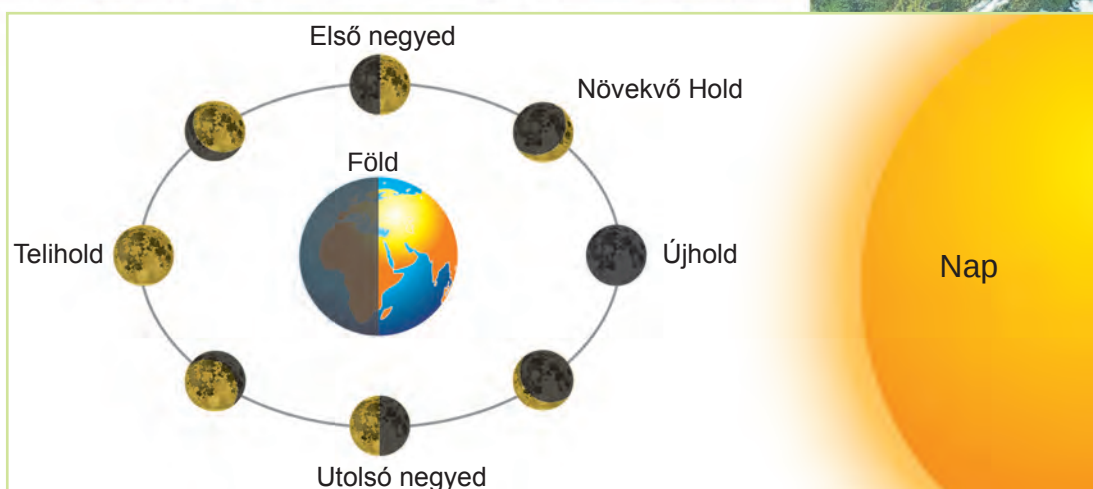
A Földhöz hasonlóan a Hold is golyó alakú. Ugyancsak forog a saját tengelye körül, de sokkal lassabban, mint a Föld. Ezért a Holdon egy nap 710 óráig (közel 30 földi napig) tart. Bolygónk kísérője a Föld körül is kering. Egy fordulatot 27 nap és 8 óra alatt tesz meg.

Érdekes, hogy a Hold mindig ugyanazzal az oldalával fordul a Föld felé (92. ábra). Másik oldala a Földről soha nem látható. A Hold láthatatlan oldalát az ember csak 1959-ben láthatta meg fényképfelvételekről. Ezeket a képeket a Hold elnevezésű űrszonda készítette.

A Hold felszínének vizsgálata. Bolygónk kísérőjének a felszíne teleszkóppal is vizsgálható. A holdfelszín kőszivárga emlékeztet. A Holdon vannak hegyek és kráterek, azaz kehelyszerű 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 (93. ábra).

Az újhhold 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



93. ábra. Holdfázisok

ellenkező oldalán van, akkor teljesen meg van világítva a felszíne. Ilyenkor korong alakú. Ez a *telihold* fázis.

Legyetek természetbúvárok!

Figyeljétek meg a Holdat!

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

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?

Hold- és napfogyatkozások. Előfordul, hogy a Föld és a Hold keringési pályájukon való mozgásuk során egy vonalba kerül a Nappal ilyen sorrendben: Nap – Föld – Hold (94. ábra). A megvilágított Föld árnyékot vet, amelybe néhány percre belekerül a Hold. Ezt a jelenséget **holdfogyatkozásnak** nevezzük. Az év folyamán két-három holdfogyatkozás is előfordul.



Telihold



94. ábra. Holdfogyatkozás vázlatosan



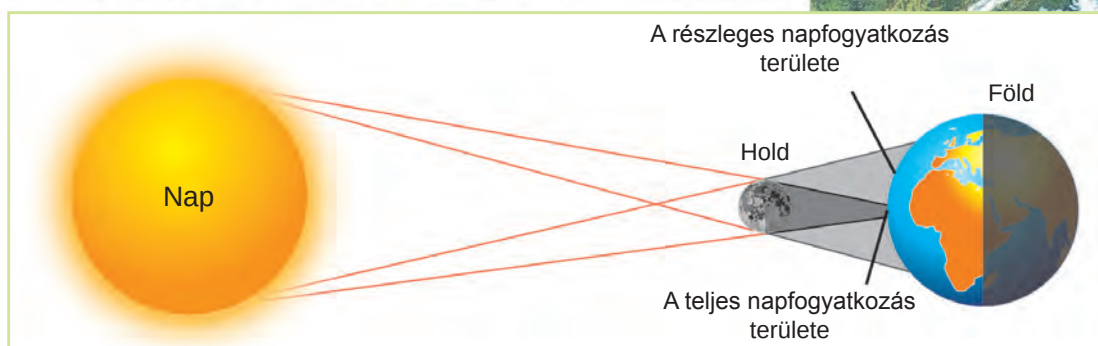
A napfogyatkozás megfigyelésére szolgáló eszköz

Meghatározott időben a Hold a Föld és a Nap között helyezkedik el (Nap – Hold – Föld). Ekkor a Nap korongja néhány percre részben vagy egészében láthatatlanná válik a Föld bizonyos helyeiről (96. ábra). Így jön létre a **napfogyatkozás**. Az év folyamán két vagy több napfogyatkozás is előfordul. A Földről a napfogyatkozást kormozott vagy sötétített üvegen át lehet megfigyelni.

A Hold hatása a Földre. A Hold és kisebb részben a Nap vonzóereje, azaz tömegvonzása a vízszint emelkedését vagy süllyedését idézi elő a tengerekben és óceánokban. Ezt a jelenséget **dagálynak** és **apálynak** nevezzük. A víz ilyenkor megemelkedik és elönti a partokat, majd visszavonul, üresen hagyva a vízfeneket (95. ábra). Az apály és dagály, akárcsak a nappal és az éjszaka, menetrendszerűen váltakozik naponta kétszer (6 óránként).



95. ábra. Dagály és apály



96. ábra. A napfogyatkozás kialakulása vázlatosan

A Hold dagályt (vízszintemelkedést) és apályt (vízszint-csökkenést) idéz elő a tengerekben és óceánokban.



Megfigyelték, hogy a Hold az emberre is hat. Az újhold 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 idegessé, ingerültté válnak.

Tudástár

Az emberek hosszú ideig nem találták a magyarázatot a hold- és napfogyatkozásokra, ezért félttek 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.



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 hányszorosan van közelebb a Napnál bolygónkhoz!
2. Miért világít a Hold gyengébben, mint a Nap?
3. Miért nem lehet úrruha nélkül sétálni a Holdon?
4. Hogyan megy végbe a hold- és napfogyatkozás?
5. Miben hasonlít a Hold a Földre? Mi a különbség köztük?



6. Különböző információforrások felhasználásával készítsetek miniprojektet *Miért látjuk a Holdnak csak az egyik oldalát?*





31. §. A Föld ábrázolásának módjai

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

**Idézzétek fel,
mi a földgömb!**

- megtudjátok, miként ábrázolják a Földet síkfelületen;
- meg tudjátok különböztetni a földrajzi objektumok földrajzi térképeken való ábrázolásának módjait;
- fejlesszétek a földrajzi térképek használatával kapcsolatos készségeket.

Az emberek számára nagyon fontos, hogy rendelkezzenek a Föld egész felszínének és egyes részeinek ábrázolásaival. 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 fényképpel, tereprajzzal, térképpel.

Fényképen a földfelszínnek csak kis kiterjedésű része ábrázolható (97. ábra). A fotó elképzelést nyújt a hely jellegéről, de rajta a közeli tárgyak eltakarják a távolabbi objektumokat. Az sem látható rajta, milyenek az adott területrész méretei, formája.

A felszíni tárgyak (rétek, erdők, folyók, települések, utak) jobban láthatók felülről, például repülőgépről készült fény-



97. ábra. Fényképfelvétel



98. ábra. Légi felvétel

képeken. A hely ilyen ábrázolását **légi felvételnak** nevezzük (98. ábra). Rajta a tárgyak a valósághoz közeliek, láthatók a méreteik és egymáshoz viszonyított elhelyezkedésük.

A felszínt felülről mutató kép a tereprajz. Már tudjátok, hogy a **tereprajz** a földfelszín egy részét kicsinyítve papíron ábrázoló műszaki rajz (99. 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.

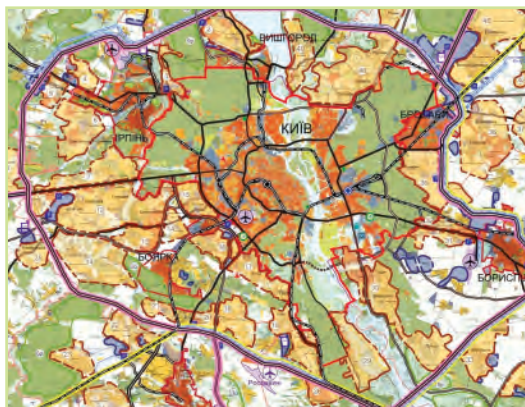
Mit nevezünk tereprajznak?
Hogyan ábrázolják a tereprajzon a tárgyakat?

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



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

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



99. ábra. Tereprajz



100. ábra. Eurázsia a legnagyobb földrész



101. ábra. A világ hegy- és vízrajzi térképe



Iskolai atlasz

A szárazföldet hat részre osztják: Ázsiára, Európára, Afrikára, Amerikára, Ausztráliára Óceániával együtt és Antarktiszra. A világrészekre való 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. Ilyen a Föld felcíme.

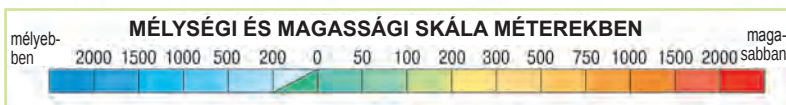
Az iskolai térképeket papírra nyomják, s ezeket atlaszokba gyűjtik. Az interneten sok digitális térkép található.



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

Idézzétek fel, mik az egyezményes jelek!

A térkép olvasása. A térképen az információ különböző alakú, méretű és színű jelekkel van feltüntetve. Ezeket **egyezményes jeleknek** nevezzük. Átalluk „olvasható le”, milyen a földfelszín alakja, hol milyen ásványi kincsek találhatók, milyen állatok fordulnak elő, milyen



102. ábra. Mélységi és magassági skála

mezőgazdasági növényeket termesztenek. Egyezményes jelek mutatják például az ásványi kincsek helyét a Földön. Vonalak ábrázolják a folyókat, utakat, államhatárokat, nyílak 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 (101. ábra). Égszínkéssel 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 beosztás mélységi és magassági skálákat a térképek szélein helyezik el (102. ábra).

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

A földfelszín általános módon földgömbön és térképen, egyes részei fényképfelvételen, légi felvételen, terep-rajzon, térképen ábrázolhatók.

■ Kőszén

▲ Kőolaj

▲ Vasérc

□ Konyhasó

Ásványkincsek
egyezményes
jelei

→ Hideg
áramlat

→ Meleg
áramlat

Tengeri áramlatok



Gyakorlati munka

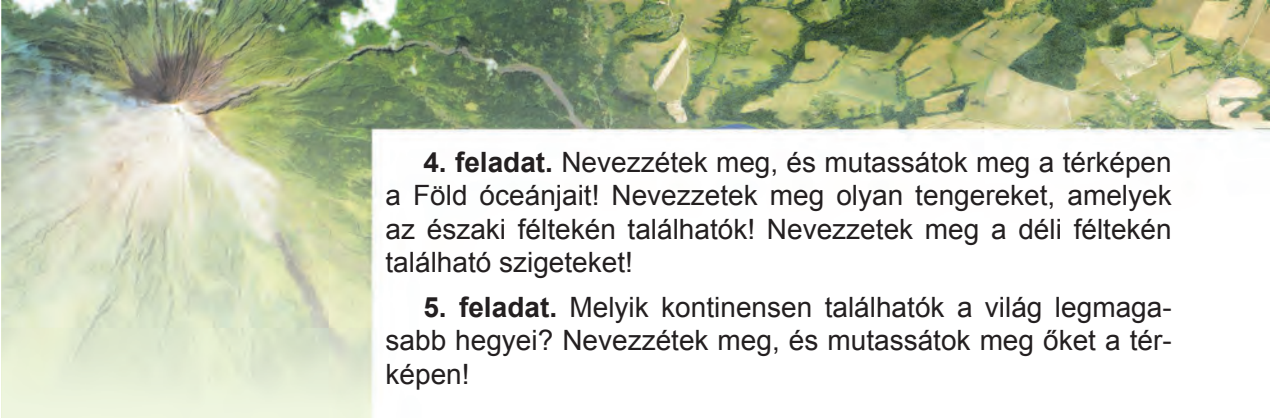
Földrajzi objektumok keresése térképen

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

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

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

3. feladat. Nevezzétek meg, és mutassátok meg a térképen a világrészeket! Hasonlítsátok össze az elnevezésüket a kontinensekkel! Mi a különbség köztük?



4. feladat. Nevezzétek meg, és mutassátok meg a térképen a Föld óceánjait! Nevezzetek meg olyan tengereket, amelyek az északi féltekén találhatók! Nevezzetek meg a déli féltekén található szigeteket!

5. feladat. Melyik kontinensen találhatók 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	?
?	3 000 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

Pogyillja-magasföld?

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!

32. §. Méretarány

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

- megtudjátok, miként ábrázolható a hely egy papírlapon, mi a méretarány;
- megtanuljátok, hogyan határozható meg a földrajzi távolság méretarány segítségével;
- gyakoroljátok a térképészeti információforrások használatát.

Ahhoz, hogy valamilyen hely vagy tereprész ábrázolható legyen papírlapon, jelentősen kicsinyített formában kell megjeleníteni.

A méretarány. A terepen a távolságot méterekben vagy kilométerekben mérik. Például a Kijev és Harkiv közötti távolság 480 km. Ekkora távolság nem tüntethető fel közvetlen módon papíron. Ezért a helyrajzokon és térképeken a távolságokat kicsinyítve, centiméterekben vagy milliméterekben adják meg. A terepen mért nagy távolságoknak térképen való kicsinyített jelölésére **méretarányt** alkalmaznak.

Kiderítjük, milyen jelentősége van a méretaránynak a fali térképek készítésében. Ehhez a Kijev és Harkiv közötti távolságot vesszük alapul. A térképen ezt a távolságot 1 000 000-szor kisebbnek fogjuk ábrázolni, mint a valóságban. Ebben az esetben 1 cm a térképen annyi lesz, mint 1 000 000 cm a terepen. Vagyis a méretarányunk 1 : 1 000 000 lesz (egy a millióhoz méretarány vagy lépték). A méretarány azt mutatja, hogy a terepen, azaz a valóságban mért távolság hányszor kisebb a térképen. Vagyis a Kijev és Harkiv közötti, terepen mért 480 km távolság a térképen ebben a méretarányban a következő lesz:

480 km-t átszámítunk centiméterekbe: 48 000 000 cm;

48 000 000 cm : 1 000 000 cm (méretarány) = 48 cm.

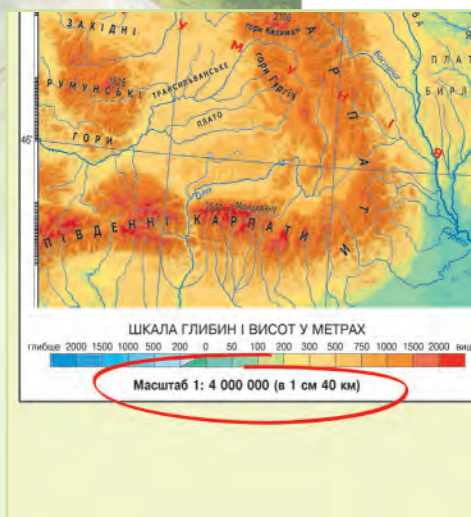
Így a Kijev és Harkiv közötti távolság a térképen 48 cm lesz.

A méretarány (lépték) – a térképen, helyrajzon, földgömbön feltüntetett távolságoknak a tényleges földi távolságokhoz viszonyított kicsinyítésének mértéke.

Idézzétek fel, mi a méretarány!

Miért használnak méretarányt a helyrajzokon és térképeken?





103. ábra. A méretarány feltüntetése a térképen

1 : 10 000 000
1 cm 100 km

A méretarány jelölése

A méretarány jelölése. Térképen a méretarányt nem egész számként tüntetik fel, például 1 : 100 000 (egy a százezerhez) (103. ábra). Az 1 a térképen jelölt távolság (vagyis 1 cm a térképen 100 000 cm a terepen). Jegyezzétek meg, hogy a méretarányban mindkét szám mindig centiméterekben van feltüntetve. A méretarányhoz gyakran írnak magyarázatot. Például: 1 cm 1 km (vagyis 100 000 cm-t egy kilométerben adnak meg). Ez azt jelenti, hogy 1 cm a térképen 1 km-nek felel meg a terepen.

A földgömböknek, a térképekhez hasonlóan, megvannak a méretarányaik. Ez azt mutatja, hogy a földgömb méretei hányszor kisebbek a Földgolyó valós méreteinél. A térképektől eltérően a földgömbökön igen nagy a földfelszín kicsinyítése. Például az 1 : 30 000 000 méretarányú földgömbön 1 cm-ben a földfelszínen mért 30 millió cm (azaz 300 km) van. Vagyis az ilyen földgömbön minden földi objektum – folyók, kontinensek, a városok közötti távolságok – méretei 30 milliószorosan vannak kicsinyítve.

Minél nagyobb a méret csökkentése a földgömbön és a térképen, a földfelszín annál nagyobb kiterjedésű területe ábrázolható. Minél erősebb a kicsinyítés, annál apróbbak és kevésbé kifejezők rajtuk az objektumok.

Távolságok és hosszúságok mérése térképen és földgömbön. A térképen két objektum közötti távolságot közönséges vonalzóval mérik. Előfordul, hogy nem egyenes, hanem görbe vonalú távolságot kell mérni (például kanyargó folyó hosszúságát). Ebben az esetben fonál vagy cérnaszál is használható a méréshez. A fonalat a folyó vonalának görbületeihez igazítva helyezik a térképre. Ezután a fonalat kiegyenesítve vonalzóval mérik meg a hosszát (104. ábra).



a b
104. ábra. Távmérs: a – térképen; b – földgömbön

A távmérs a földgömbön hajlékony vonalzóval, papírcsíkkal vagy fonállal lehet mégrni. Ezt követően a tereptávmérsát a méretarány alapján számíttják ki.

Tudásellenörzés

1. Mire jó a méretarány?
2. Milyen lesz a 45 m-es távmérs 1 cm 10 méter méretarányban?
3. Hogyan mérhető meg a térképen a kanyargó folyó hossza?
4. Határozzátok meg a kicsinyítés mértékét a következő méretarányú térképeken:
 - 1 : 50 000;
 - 1 : 100 000;
 - 1 : 1 000 000!

Melyik esetben lesz az objektumok kicsinyítése legnagyobb a térképen?

5. Ábrázoljátok füzetetekben a 300 m távmérsát a következő méretarány szerint számolva: 1 cm 100 m és 1 cm 30 m. Melyik méretarány szerint legkisebb a kicsinyítés mértéke? Hányszorosan?

6. Fonal segítségével mértétek meg a Teteriv folyó hosszát Ukrajna hegy- és vízrajzi térképén! A térkép méretaránya alapján számíttátok ki, milyen a folyó hossza a terepen!



33. §. Talaj

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

**Idézzétek fel,
mit tudtok
a talajról!**



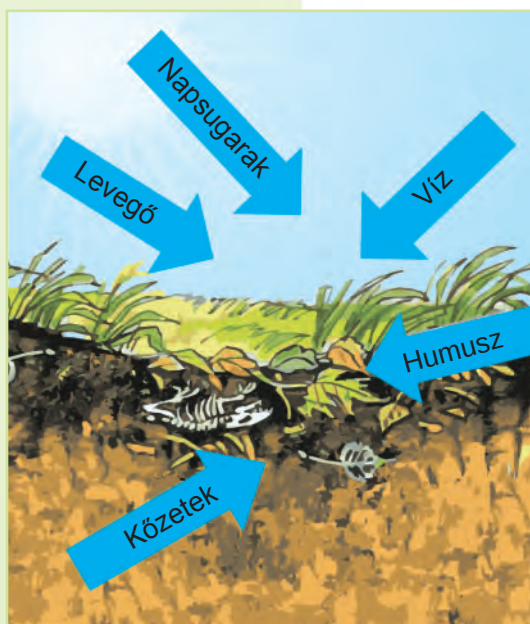
Felszántott talaj

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

A talaj – természeti képződmény. Ismeretes, hogy a talaj a földfelszínt 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 különleges tulajdonsága van, amit termékenységnek neveznek. Ebben különbözik a kőzettől. 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.



105. ábra. Talajképződés

Talajképződés. A talaj hosszú ideig alakul ki a kőzeteknek és a napmeleggel, nedvességgel, növényekkel és állatokkal való kölcsönhatása eredményeként. A kőzetek jelentik a talajképződés alapját és határozzák meg az összetételét. Az időjárástól függ a talaj nedvességtartalma. A talajban élő sok állat – giliszták, hangyák, bogarak, vakondok – porhanyóssá teszik a talajt, lehetővé téve a levegő könnyebb behatolását a talajrézecsék közé. A mikroorganizmusok lebontják a humusz (televény) képződéséhez szükséges növénymaradványokat (105. ábra).

A talajképződés szemléletesebbé tételéhez az alábbi bejegyzés használható:

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

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.

Elvégezzünk 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 üvegpalackkal vagy pohárral, mint amikor 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 vagy televény szervezetek maradványaiból jön 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 termése.

A talaj termékenysége a benne lévő szerves anyagok mennyiségétől (humusztól vagy televénytől) függ.

A szárazföld felszínét szinte mindenütt talajréteg borítja. A talajnak sok fajtája van, mert különböző természeti feltéte-



Földigiliszta



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



Vízmosás

lek 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 elérheti az egy métert. A csernozjomok hatalmas gazdagságot jelentenek, amelyet óvni kell.

Az emberi tevékenység hatása a talajra. A talaj nagyon lassan képződik. Ugyanakkor nagyon gyorsan tönk्रे 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.

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 földigiliszták.” Ezeknek a föld alatti 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 találhatók lakóhelyetek környékén? Termékek-e?
5. Különböző információforrásokat felhasználva jegyezzétek be a füzetetekbe a környéketeken előforduló talajok tulajdonságait!



A talaj neve	Színe	Humusztartalma (sok, kevés)	Termékenysége (jelentős, jelentéktelen)

6. A földigiliszta „foglalkozása”

Gondolkozzatok el azon, min alapszik Charles Darwin megállapítása a földigiliszták rendkívül fontos szerepéről a természetben! Különböző információforrások felhasználásával készítsétek miniprojektet ezeknek a rejtőzködő életmódot folytató állatoknak a szerepéről!



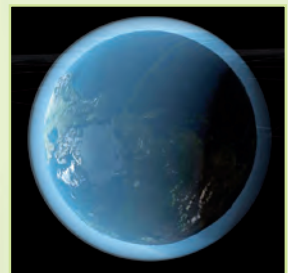
34. §. A levegő összetétele és tulajdonságai

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

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

Idézzétek fel, milyen gázok vannak a levegő összetételében!

A levegő összetétele. Már tudjátok, hogy a levegő mindenütt betölt körülöttünk, jóllehet ez 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 szervezetek. A levegő egész bolygónkat beburkolja. A Föld légburkát **légkörnek, atmoszférának** nevezzük. A levegő nem szóródik szét a világűrben, vagyis a kozmikus térben, mert megtartja a Föld tömegvonzása. Tehát a légkör a Földdel egységes egészként együtt forog és kering.



Atmoszféra



106. ábra. A levegő összetétele

Már tudjuk, hogy a levegő gázok elegye, azaz keveréke. Összetételében legtöbb a nitrogén ($3/4$) és valamivel kevesebb az oxigén ($1/4$). Más gázokból nagyon kevés van (106. ábra).

A gázok mindegyikének fontos szerepe van a földi élet szempontjából. Oxigénre minden élőlénynek szüksége van a légzéshez. 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, az 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.

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 szorosan a kupakját, majd nyomjuk meg az oldalát. Láthatjuk, hogy nem sikerül úgy megnyomnunk, hogy maradandó deformációt okozzunk. Ennek az az oka, hogy a palack nem üres, ahogy hihetnénk, hanem levegővel van teleítve. 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, 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. He-lyezzük 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 leve-
gő könnyű.

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

Legyetek természetbúvárok!

Mi a különbség a téli és 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 toldzsekiben 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 bizonyít-ható, hogy a levegő könnyű?
5. Hol és hogyan alkalmazza az ember a levegő rugalmassá-gát?
6. Gondolkodjatok el azon, hogy az ablakokban miért használ-nak kettős üvegtáblát, amelyek közt levegő van!





35. §. A levegő melegedése és mozgása

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

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

- megtudjátok, miért csökken a hőmérséklet a földfelszíntől való 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.

Legyetek természetbúvárok!



Napsütésben érintsetek meg az átlátszó ablaküveget. Azt érzékelitek, hogy az hűvös. Majd tegyétek a kezeteiket a napsütötte ablakpárkányra. Észreveszitek, hogy a nem átlátszó ablakpárkány meleg.



A napsugarak az ablaküveghez hasonlóan haladnak át a levegőn is anélkül, hogy felmelegítenék. Az átlátszatlan földfelszín elnyeli a napsugarakat és felmelegszik. A földfelszíntől felmelegszik a fölötte lévő levegő. Minél magasabbra emelkedünk a hegyen, annál hűvösebb a levegő. Ennek az az oka, hogy a hegyi levegő távol van a földfelszíntől. A magas hegyek csúcsait egész évben hó borítja (107. ábra).

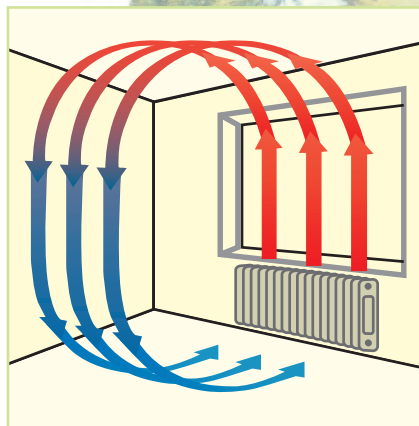


107. ábra. Hósapka az afrikai Kilimandzsaro csúcsán

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

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 (108. 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, lefelé száll.

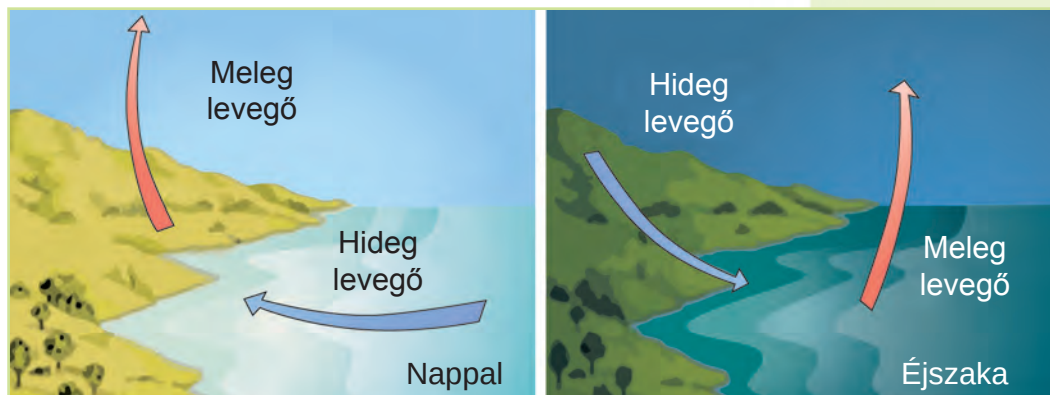


108. ábra. A meleg és hideg levegő mozgása

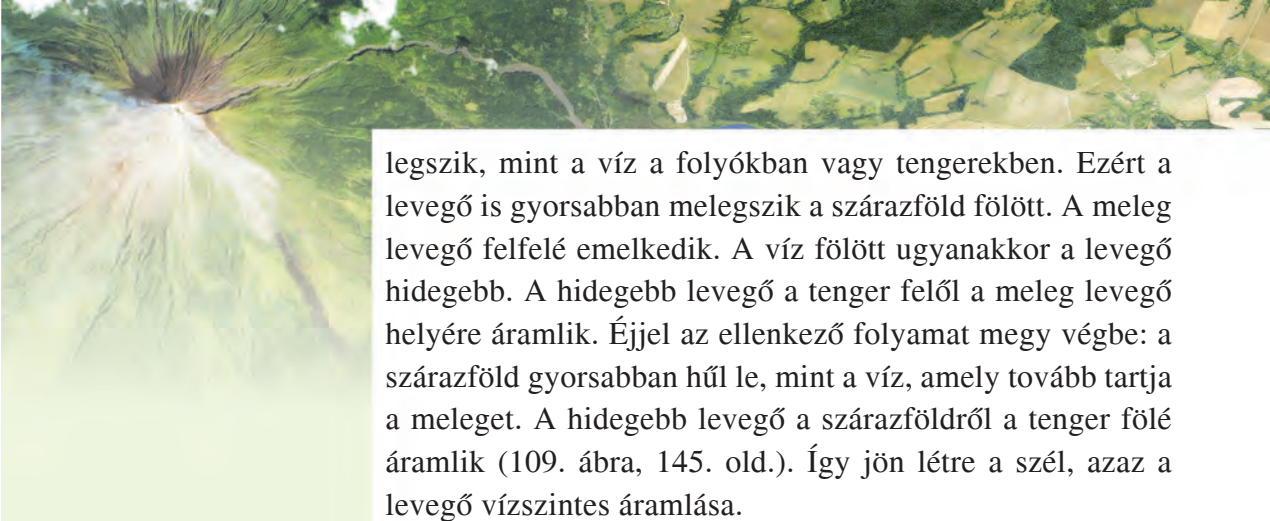
A melegedő levegő tágul, könnyebbé válik és felfelé száll (felszálló mozgás). A hideg levegő sűrűbb és nehezebb, ezért lefelé száll (leszálló mozgás).

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 me-



109. ábra. A levegő melegedése és mozgása a szárazföld és a víz fölött



legszik, mint a víz a folyókban vagy tengerekben. Ezért a levegő is gyorsabban melegszik 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 (109. ábra, 145. old.). Így jön létre a szél, azaz a levegő vízszintes áramlása.



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

A szél – a levegő vízszintes mozgása.

A levegő jelentősége. Mint tudjátok, levegő nélkül nem létezhetne élet a 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.

Tudástár



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

Tudásellenőrzés



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

36. §. Víz a Földön

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

- elmélyíthessétek a víz Földön való előfordulásáról szóló ismereteiteket;
- megtudjátok, hogyan megy át a víz egyik halmazállapotból a másikba;
- megismerjétek a víz körforgását a természetben.

A víz előfordulása a Földön. A féltekék térképét vizsgálva – 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) és gáznemű (gőz) – halmazállapotban. A víz könnyen megy át egyik halmazállapotból a másikba, különböző folyamatokat idézve elő a Földön.

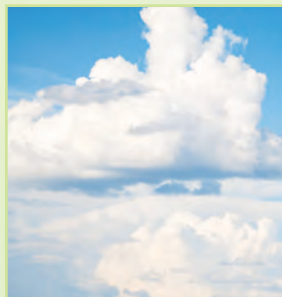
Már tudjátok, hogy a víz **párolghat**, azaz cseppfolyós halmazállapotból gázneműbe megy át. Ez a folyamat $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on megy végbe. Minél magasabb a hőmérséklet, annál erősebb a víz párolgása. Legintenzívebben a víz $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on (a forrásponton) párolog. A természetben a víz a szárazföld, a folyók, tavak, tengerek és óceánok felületéről párolog. Ennek következtében a levegőben felhők képződnek.

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?



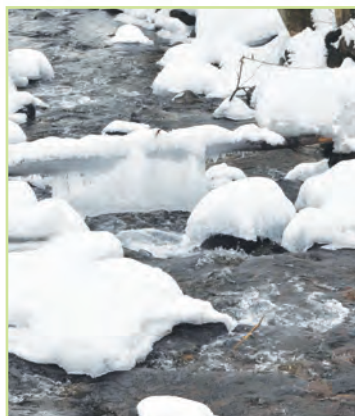
Felhők



110. ábra.
Felhők



111. ábra.
Harmat



112. ábra.
A víz olvadása

Idézzétek fel,
mi a kondenzáció!
Milyen feltételek
mellett zajlik le
ez a folyamat?

Ha a vízgőz lehűl, akkor 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 (110. ábra), a hideg földfelszínen pedig harmat csapódik ki (111. ábra).

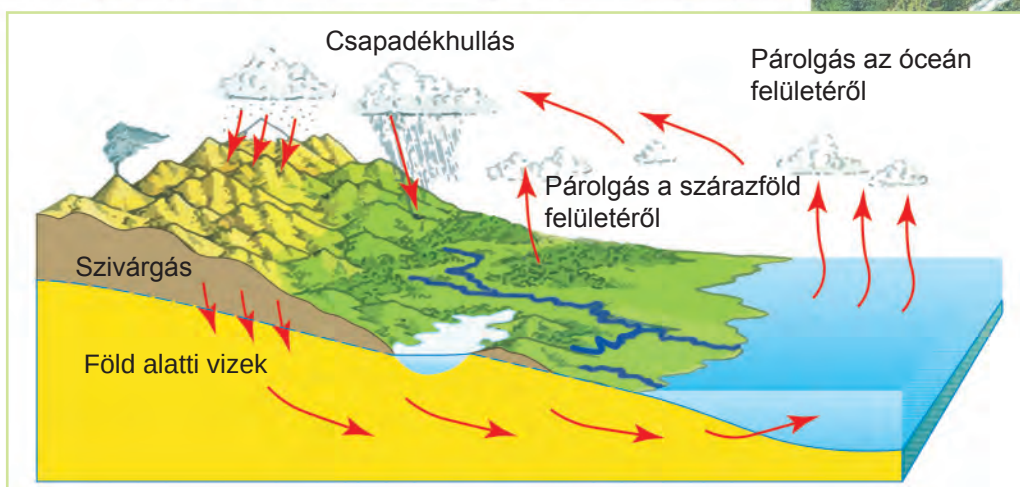
Amikor a víz **megfagy**, cseppfolyós állapotból szilárd halmazállapotba megy át, hó és jég képződik belőle. A víz $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatt fagy meg. Ha magasabb a hőmérséklet, akkor a hó és a jég **olvad** (112. ábra).



A víz könnyen megy át egyik halmazállapotból a másikba. Folyadék állapotból melegítés hatására gőzzé (párolgás), hűtéssel jéggé (fagyás), gáznemű halmazállapotból cseppfolyóssá (kondenzáció) alakul.

Idézzétek fel,
hogyan megy végbe
a víz körforgása a
természetben!

A víz körforgása. Figyelmesen nézzétek meg a 113. ábrát! Kövessétek figyelemmel, milyen utat jár be a vízcsepp! Az esővel a földfelszínre hulló vízcsepp vagy beszívárog a kőzeteken át a mélybe, vagy lefolyik a lejtés irányában a patakba. A vízcsepp a patakból 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



113. ábra. A víz körforgása

más helyeken ismét kicsapódik eső alakjában. Ezután beszivárog a talajba, s a föld alatti hajlatokon ismét az óceánba jut. Így meg végbe a víz körforgása a természetben.

Tudástár

Ha a Földön lévő vizet egyenletesen 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 lakóhelyeden?
3. Láttatok-e havat és jeget hűtőszekrényetek mélyhűtő kamrájában? Ha a hó és a jég megolvad, akkor egy liter víz képződik. Honnan kerül a mélyhűtőbe a hó és jég, amikor nincs benne víz? Mi okozza ezeket a változásokat?
4. Átalakulhat-e szilárd halmazállapotból a víz cseppfolyósba? Milyen feltételek mellett megy végbe ez a folyamat? Mi okozza ezeket?
5. Gondolkodjatok el azon, hogy a Dnyeperben miért folyik állandóan a víz, és miért nem ér soha véget, a Fekete-tenger pedig nem párolog el teljesen. A felelet megfogalmazásához idézzétek fel a vándorló vízcsepről szóló rajzfilmet és nézzétek meg a 113. ábrát!



37. §. A víz tulajdonságai

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

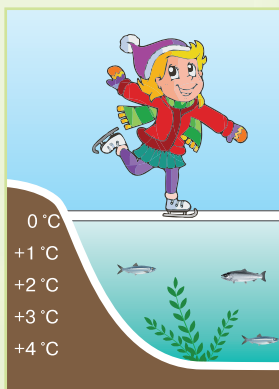
Idézzétek fel,
milyen tulajdonságai
vannak a víznek!

- megismerjétek az oldódó és oldhatatlan anyagokat, az oldatok szerepét a természetben, a víz ember általi hasznosítását;
- megismerjétek a víz tulajdonságait;
- megértsetek a víz jelentőségét a Földön.

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, hűtés hatására pedig összehúzódik. Érdekes, hogy fagyása során a víz, s ez csak rá jellemző, ismét csak tágul. Ennek következtében repednek meg hideg teleken 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.



Jégréteg a tavon



A víz átlátszó, színtelen, szagtalan és íztelen folyadék. Melegítéskor tágul, hűtéskor összehúzódik. A víz rossz hővezető.

Idézzétek fel,
melyek az oldódó és
oldhatatlan anyagok!

A víz mint oldószer. Már tudjátok, hogy léteznek oldódó és oldhatatlan anyagok. Folytatjuk ezek vizsgálatát.

Legyetek természetvédők!



1. feladat. Vízzel 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 ol-

datát kaptuk. A víz az **oldószer**, a citromsav **oldott anyag**. Engedjétek át az oldatot papírszűrőn. A szűrőn semmi nem marad fenn. Az oldat akadálytalanul halad 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 következtetést, hogy az agyag nem oldódik a vízben.

4. feladat. Ezt otthon végezzétek. 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. Vonjatok le következtetést arról, hogyan hat a víz a benne lévő anyagok oldódására.

Ha az anyagrészecskék a vízben láthatatlannak válnak és vele együtt mennek át a szűrőn, akkor az adott anyag oldható. Ha az anyagrészecskék úszkálnak a vízben, leülepednek a fenekére vagy fennmaradnak a szűrőn, akkor az adott anyag oldhatatlan.

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 kimosódásunknak köszönhetően a föld alatt üregek – **barlangok** – képződnek (114. ábra, 152. old.).

A természetben nem létezik olyan teljesen tiszta víz, amelyben ne lenne oldott anyag. Az esőcsepp, amely a tiszta víz mintájául szolgál, több tucatnyi számú szervesetlen anyagot tartalmaz.

A tengerek és óceánok vizében sok különböző anyag található feloldva. A tengervízben legnagyobb mennyiségben az



Mondjatok példákat olyan anyagokra, amelyek könnyen oldódnak a vízben!

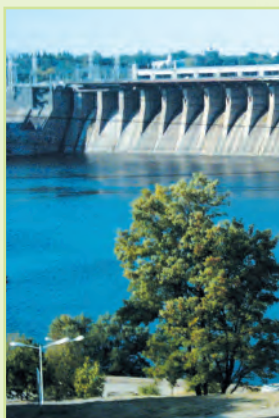




114. ábra. Barlang

általatok 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 tengerrészek ezért ivóvizet visznek magukkal.

**Idézzétek fel,
hogyan használja
az ember
a vizet!**



Vízérőmű

A víz jelentősége a természetben. A világmindenségben nem létezik más olyan anyag, amely felválthatná a vizet. Tudjátok, hogy víz nélkül nem nőhetnek a növények. A víz oldja a talajban lévő tápanyagokat, s szállítja azokat a növények száraiba, leveleibe, terméseibe.

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 is. Egyes állatok számára a víz az élet egyetlen közeget jelenti.

A folyók vizét vízerőművekben elektromos áram termelésére használják. 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.



115. 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 (115. ábra).

Tudástár

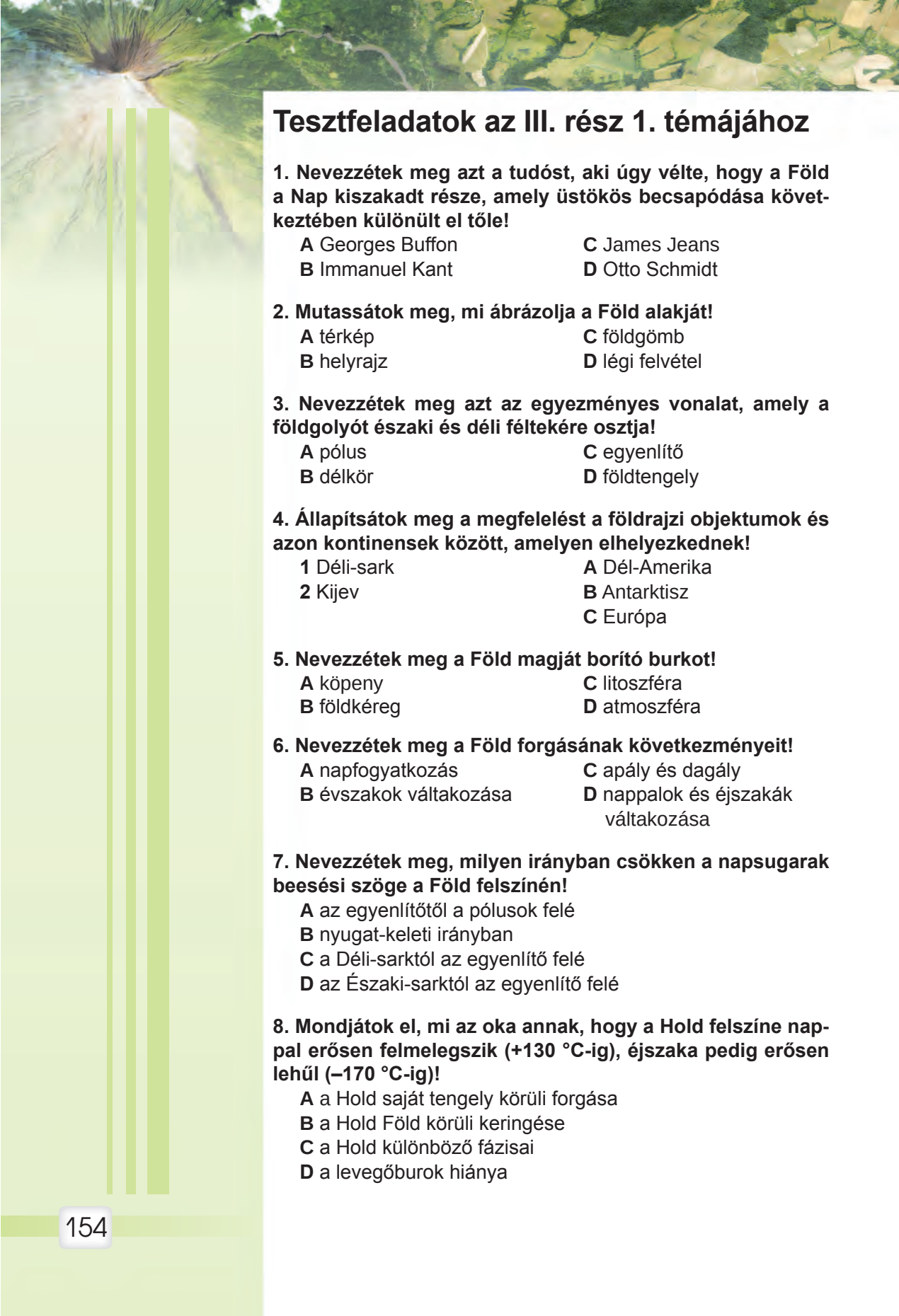
A nagy mennyiségű oldott só és gázokat tartalmazó vizeket ásványvizeknek nevezzük. Ezeket gyógyításra is alkalmazzák. Az ásványvizek forrásai mellett szanatóriumokat építenek. Sok ilyen forrás található Ukrajnában. Ezek környékén épültek ki a gyógyüdülők Morsinban, Truszkavecban, Mirhorodban és Kárpátalja több körzetében.



Tudásellenőrzés

1. Létezik-e élet a víztárolók fenekén télen? A víz és jég mely tulajdonságainak köszönhető ez?
2. Bizonyítsátok be, hogy a víz oldószer!
3. Milyen jelentősége van a víznek a természetben és az ember életében?
4. 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.
5. Különböző információforrások felhasználásával készítsetek miniprojektet (például prezentációt) *Mire használjuk a vizet?* címmel!





Tesztfeladatok az III. rész 1. témájához

1. Nevezzétek meg azt a tudóst, aki úgy vélte, hogy a Föld a Nap kiszakadt része, amely üstökös becsapódása következtében különült el tőle!

- | | |
|------------------|----------------|
| A Georges Buffon | C James Jeans |
| B Immanuel Kant | D Otto Schmidt |

2. Mutassátok meg, mi ábrázolja a Föld alakját!

- | | |
|------------|-----------------|
| A térkép | C földgömb |
| B helyrajz | D légi felvétel |

3. Nevezzétek meg azt az egyezményes vonalat, amely a földgolyót északi és déli féltekére osztja!

- | | |
|----------|---------------|
| A pólus | C egyenlítő |
| B délkör | D földtengely |

4. Állapítsátok meg a megfelelést a földrajzi objektumok és azon kontinensek között, amelyen elhelyezkednek!

- | | |
|-------------|---------------|
| 1 Déli-sark | A Dél-Amerika |
| 2 Kijev | B Antarktisz |
| | C Európa |

5. Nevezzétek meg a Föld magját borító burkot!

- | | |
|-------------|--------------|
| A köpeny | C litoszféra |
| B földkéreg | D atmoszféra |

6. Nevezzétek meg a Föld forgásának következményeit!

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| A napfogyatkozás | C apály és dagály |
| B évszakok váltakozása | D nappalok és éjszakák váltakozása |

7. Nevezzétek meg, milyen irányban csökken a napsugarak beesési szöge a Föld felszínén!

- A az egyenlítőtől a pólusok felé
- B nyugat-keleti irányban
- C a Déli-sarktól az egyenlítő felé
- D az Északi-sarktól az egyenlítő felé

8. 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

9. Állapítsátok meg a megfelelést a szárazföldek és jellemzőik között!

- | | |
|--------------|---------------|
| 1 Eurázsia | A leghidegebb |
| 2 Ausztrália | B legkisebb |
| 3 Antarktisz | C legnagyobb |
| | D legforróbb |

10. 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 |

11. Állapítsátok meg a megfelelést a méretarányok lejegyzései között!

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1 1 : 1 000 | A 1 cm 100 km |
| 2 1 : 10 000 | B 1 cm 1 km |
| 3 1 : 1 000 000 | C 1 cm 10 m |
| | D 1 cm 100 m |

12. Mutassátok meg, milyen lesz az 55 méteres távolság a helyrajzon 1 cm egyenlő 10 m méretarányban!

- | | |
|---------|----------|
| A 550 m | C 55 cm |
| B 550 m | D 5,5 cm |

13. Mutassátok meg, mi a különbség a talaj és a kőzetek között!

- | | |
|--------------|-----------------|
| A szín | C termékenység |
| B szilárdság | D plasztikusság |

14. Nevezzétek meg azt a gázt, amelyből legtöbb van a levegőben!

- | | |
|------------|---------------|
| A nitrogén | C szén-dioxid |
| B oxigén | D argon |

15. Nevezzétek meg azt a tulajdonságot, mely nem jellemző a levegőre!

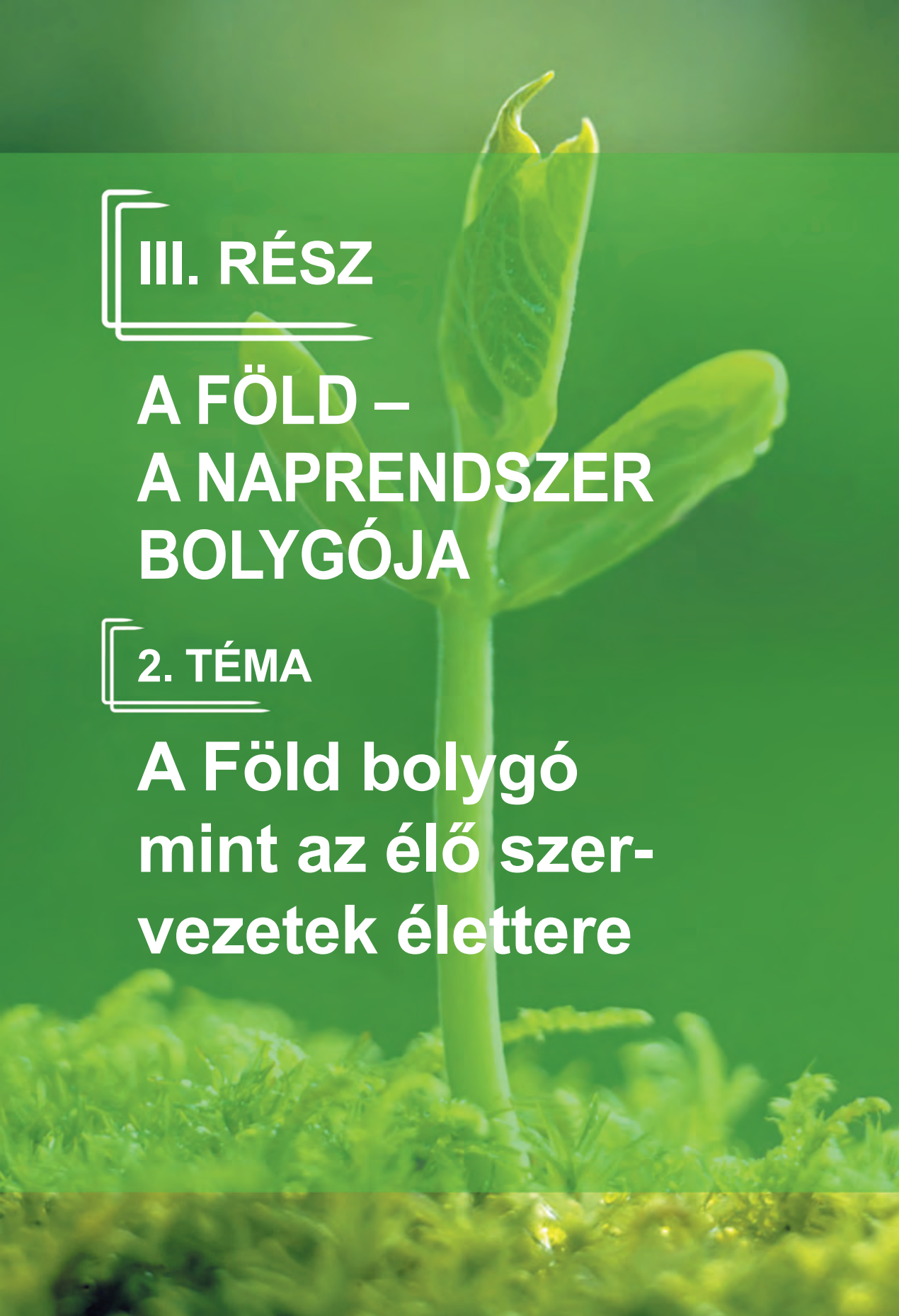
- A könnyű
- B rugalmas
- C jó hővezető
- D melegítés hatására tágul

16. Nevezzétek meg a folyamatot, melynek következménye a harmatképződés!

- | | |
|----------------|------------|
| A olvadás | C fagyás |
| B kondenzációs | D párolgás |

17. Nevezzétek meg azt a tulajdonságot, mely 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 szer- vezetek élettere

38. A szervezet. A szervezetek tulajdonságai
39. Növények és állatok
40. Gombák és baktériumok
41. Mérgező növények, állatok, gombák
42. Az élettér tényezői a Föld bolygón
43. A szervezetek alkalmazkodása a környezet periodikus változásaihoz
44. Az élőlények meghatározása határozók segítségével
45. Az élőlények szárazföldi és légi élettere
46. Az élő szervezetek vízi élettere
47. Az élőlények talaj élettere
48. A szervezetek közötti kölcsönös kapcsolatok a természetben
49. Ökoszisztémák



38. §. A szervezet. A szervezetek tulajdonságai

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

Idézzétek fel, miben különböznek az élettelen természet testeit az élő természet testeitől!

- meg tud nevezni a szervezetek tulajdonságait;
- meg tud magyarázni a szervezetek és az élettelen természet testeit közötti különbségeket.

A szervezetek és tulajdonságaik. A bálna, a kárász, a tölgy és a kamilla, a vargánya és a fecske az élő természet egymástól annyira különböző testeit, mégis mindegyiket **szervezetnek** nevezik. A szervezetekhez tartozik a bolygónkon élő összes növény, állat, gomba, baktérium.



Szervezetek – az élő szervezet táplálkozó, lélegző, növekedő, szaporodó, a külső ingerekre reagáló testeit.

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, jelek alapján csoportosítják a szervezeteket. Az egyik ilyen csoport a szervezetek vagy élőlények besorolására szolgáló **faj**. Ugyanabba a fajba az azonos belső felépítéssel és külalakokkal rendelkező szervezeteket sorolják. A 116. ábrán három fecskefaj látható. Ezek eléggé elterjedtek Ukrajnában. Az egyedszámuk eléri a több tízezret. A tudomány számára ezek a szervezetek vagy élőlények három fajtát jelentik.



a



b



c

116. ábra. Fecskefajok: a – molnárfecske;
b – füstifecske; c – partifecske



117. ábra. Kifejlett és felnőtt szervezetek és utódaik

Szaporodás. A tehén és a borjú, a ló és a csikó, a tölgy és a tölgyecsemete, a tyúk és a csirke – csak néhány 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** nevezzük (117. ábra). A szervezeteknek ez a tulajdonsága biztosítja az élet folytonosságát a Földön.

A szervezeteknek azt a képességét, hogy magukhoz hasonló szervezeteket tudnak létrehozni, **szaporodásnak** nevezzük.

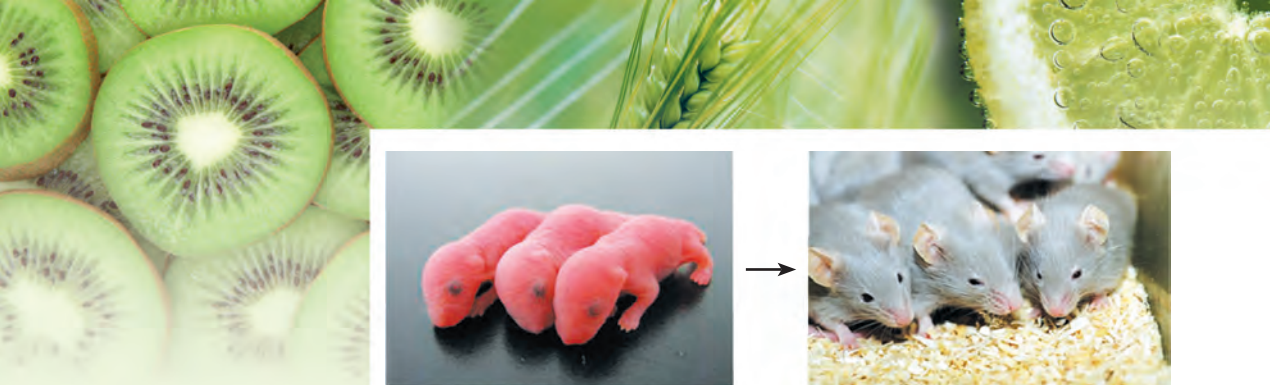


Növekedés és fejlődés. A talajba tavasszal elvetet búzaszemből csíranövény fejlődik. Fokozatosan levelek jelennek meg rajta, megvastagodik a szára, néhány hónap alatt kifejlett, kalászos növény fejlődik ki belőle.

Az egerek meztelenül, vakon és fogatlanul jelennek meg a világon, de két hónap alatt kifejlett egyedekké 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 (118. ábra), az egereknél szőrzet és fogak (119. ábra)



118. ábra. A búza fejlődése



119. ábra. A fiatal egerek fejlődése

jelentek meg. A szervezeteknek ezt a fokozatos változásait **fejlődésnek** nevezzük.



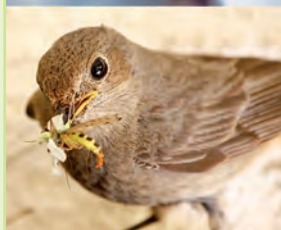
Növekedés – a szervezet méreteinek és tömegének fokozatos növekedése.

Fejlődés – a szervezet és részei felépítésének változásai.



Táplálkozás és légzés. A szervezetekre jellemző a táplálkozás.

Táplálkozás – tápanyagok felvétele és hasznosítása a szervezet által.



Az állatok a környezetből veszik fel a számukra szükséges szerves anyagokat

Táplálkozásuk során a szervezetek a növekedésüket és fejlődésüket, valamint egyéb folyamatok lefolyását biztosító különböző szerves és szervetlen anyagokat vesznek fel.

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.

Ingerlékenység. A szervezetek képesek reagálni a külső környezet hatásaira. Ezt a jelenséget ingerlékenységnek nevezzük. Például erős fény hatására hunyorgunk vagy tenyerünkkel takarjuk el a szemünket. A sün összegömbölyödik, ha hozzáérünk. A nyúl elfut, amikor ragadozó közeledtét érzékeli.

Ingerlékenység – a szervezetnek az a képessége, hogy reagálni tud a környezet változásaira.

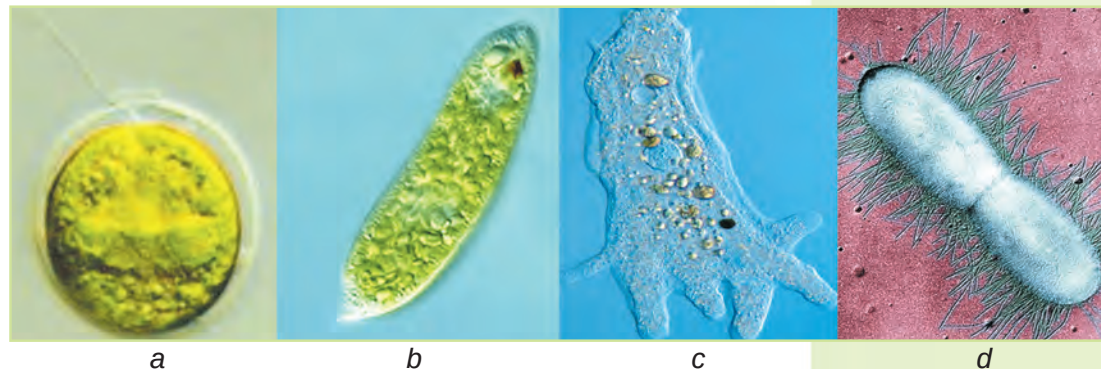
A szervezetek sejtes felépítése. Minden szervezet sejtéből áll. Ez a különbség az élő szervezetek és az élettelen természet testeitől. Valamennyi szervezet sejtjeinek hasonló a felépítése. A sejtek fő részei: a membrán, a citoplazma és a mag.

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 (120. ábra). Ilyen a baktériumok többsége. Előfordulnak egysejtű szervezetek 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 sejtből áll.

Többsejtű szervezetek. A többsejtű szervezetek nagyon sok különféle sejtéből állnak. Az egysejtű szervezetektől eltérően a többsejtű szervezetek sejtje nem tud önállóan és a többi sejtrel való kapcsolat nélkül létezni.



a

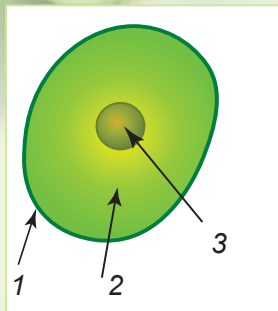
b

c

d

120. ábra. Az egysejtű szervezetek változatossága:

a – *chlamidomonasz*; b – zöld eugléná; c – amőba; d – baktérium

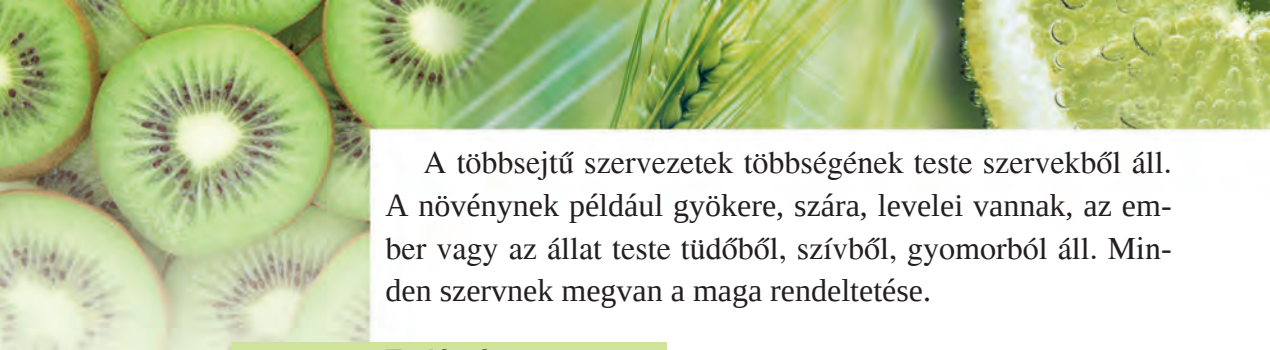


A sejt fő részei:

1 – sejtmembrán;

2 – citoplazma;

3 – sejtmag



A többsejtű szervezetek többségének teste szervekből áll. A növénynek például gyökere, szára, levelei vannak, az ember vagy az állat teste 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 nagyító készülékeket 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 általatok megfigyelt tulajdonságait!

Tudásellenőrzés



1. A szervezetek milyen tulajdonságai ismertek számotokra?
2. Milyen anyagok szükségesek az ember légzéséhez és táplálkozásához? Honnan kapja ezeket?
3. Milyen eszköz segítségével vizsgálható a szervezetek sejtjes felépítése?



4. Milyen természeti testek állnak sejtekből: kő, üstökös, kecskegida, hópehely, éti csiga, margaréta, harmat, jégcsap, tuskógomba?



5. Tekinthető-e szervezetnek az eresz alól „kinőtt” jégcsap? Indokoljátok meg véleményeteket!

39. §. Növények és állatok

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

- megismerd a növények sajátosságait és az állatok tulajdonságait;
- megismerkedj a növények és állatok változatosságával.

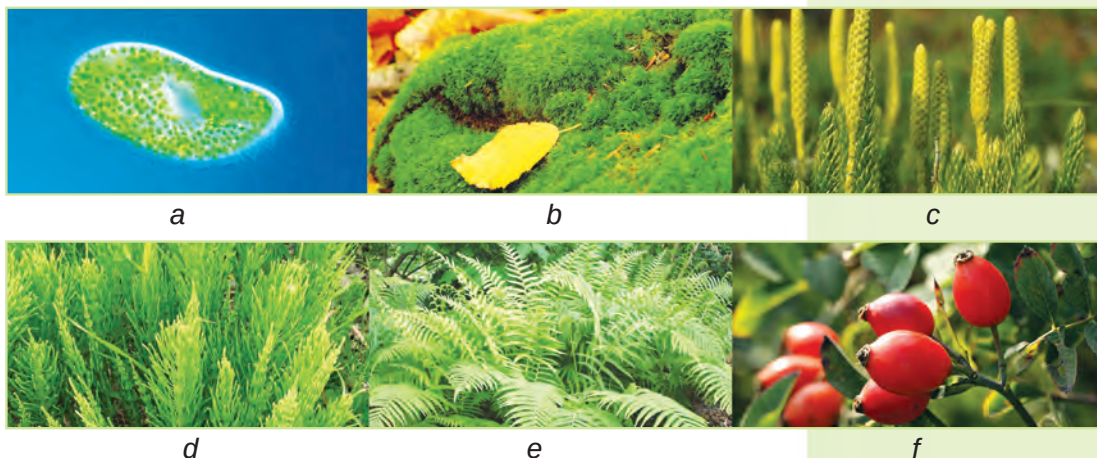
A Föld élő természete rendkívül változatos. A benne való eligazodás céljából a tudósok négy nagy csoportba sorolták be az élőlényeket: növények, állatok, gombák, baktériumok.

A növények változatossága. A növények mindenütt elterjedtek a Földön. Különböző az alakjuk, méretük, élettartamuk. Ez lehetővé teszi a különböző csoportokra való beosztásukat. A 121. ábrán különböző növénycsoportok láthatók.

A szervezetben lévő sejtek mennyiségétől függően a növényeket *egysejtűekre* és *többsejtűekre* osztják. A szárak 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 rózsza és a tölgy évelő növény.

Sok növénynek vannak gyógyító tulajdonságai. Ilyen a zsálya, a kamilla, az útifű. Ezeket gyógynövényeknek nevezzük.

Idézzétek fel,
*milyen szerveik
vannak a virágos
növényeknek!*



121. ábra. A növények változatossága: a – egysejtű moszat; b – moha; c – korpafű; d – zsurló; e – páfrány; f – csipkebogyó



122. ábra. Az állatok változatossága



a



b

123. 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 (122. ábra) az állatokhoz tartoznak.

Az állatok testét felépítő sejtek mennyiségét tekintve megkülönböztetünk *egysejtű* és *többsejtű* állatokat.

Testhőmérsékletük szerint az állatok *melegvérűekre* és *hidegvérűekre* oszlanak. A madarak és a vadállatok melegvérűek. Ezek testhőmérséklete állandó. A gyíkok, halak (123. ábra) hidegvérűek. Testhőmérsékletük a környezet hőmérsékletétől függ.

A növények és állatok közötti különbségek.

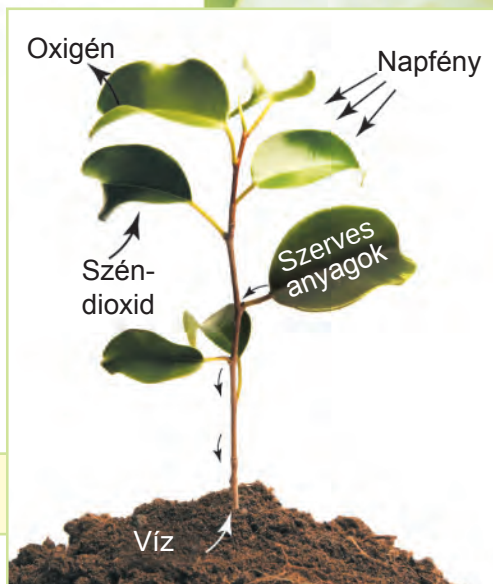
Bolygónk növényeinek többsége zöld színű. Ez a bennük lévő klorofillnak köszönhető. Táplálkozásukhoz a növények szerves anyagokat használnak fel, melyeket maguk állítanak elő a környezetből felvett szén-dioxidból és vízből. Ez a folyamat fényen megy végbe a klorofill közreműködésével. A szén-dioxidot a növények levelei a levegőből nyelik el, míg a vizet a gyökerek szívják fel a talajból (124. ábra).

A növények a maguk által előállított szerves anyagokkal táplálkoznak.

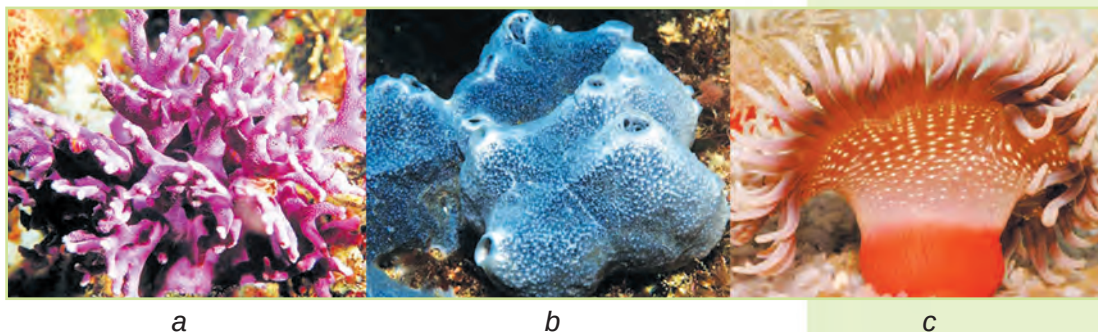
Az állatokból hiányzik a klorofill. Ezért az állatok kész szerves anyagokkal – növényekkel vagy más állatokkal – táplálkoznak.

Az állatokra jellemző megkülönböztető tulajdonsága, hogy egész testükkel vagy egyes testrészeikkel aktív mozgást végeznek. Az állatoknak ezért mozgásszerveik – uszonyaik, úszólábaik, lábaik, szárnyaik – vannak. Igaz, az állatok között is vannak helyhez kötött életformájúak. Ennek köszönhetően úgy tűnhet fel, hogy az élettelen természet tárgyai vagy növények (125. ábra).

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.



124. ábra. A növények táplálkozása vázlatosan



a

b

c

125. ábra. Helyhez kötött életmódú állatok:
a – korallpolip; b – szivacs; c – tengeri rózsza



a



b



c

126. ábra. Az állatok érzékszervei: a – orr; b – szem; c – fül



Az állatokat a növényektől megkülönböztető fő tulajdonság a kész szerves anyagokkal való táplálkozás.



Bolha

Mondjatok példákat növények és állatok szerveire!

Már tudjátok, hogy az állatok lehetnek növényevők, ragadozók és mindenevők. Mivel különböző táplálékot fogyasztanak, ezért ehhez bizonyos alkalmazkodásaik vannak. Például a pillangók szívója 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, azaz élősködnek.

Különböznek a növények és állatok szervei is.

Az állatoknak vannak érzékszerveik: látás-, halló-, szagló, tapintó és ízlelő szerveik (126. ábra). Ezek segítenek a térben való 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 munka 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 tegyétok meleg helyre!

3. feladat. A második pohárba tegyétok jól átnedvesített szövetdarabot, rakjátok rá babszemeket, és helyeztetek 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 helyeztetek 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. Megfigyeléseitek eredményeit írájátok a füzetetekbe berajzolt alábbi táblázatba!

A pohár száma	Feltételek	A magok csírázása



Tudásellenőrzés

1. Nevezzétek 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 elhelyezni?

5. Készítsetek miniprojektet *A múlt állatai* címmel! Használjátok 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 állatok eltűnését a Földről?



40. §. Gombák és baktériumok

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

- megtudjátok, milyen különbségek vannak a baktériumok és gombák, valamint a többi szervezet között;
- megismerjétek a gombákat;
- megismerjétek a baktériumok jelentőségét a természetben és az emberek életében.



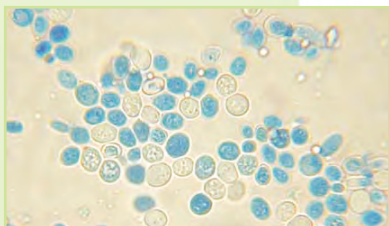
a



b



c



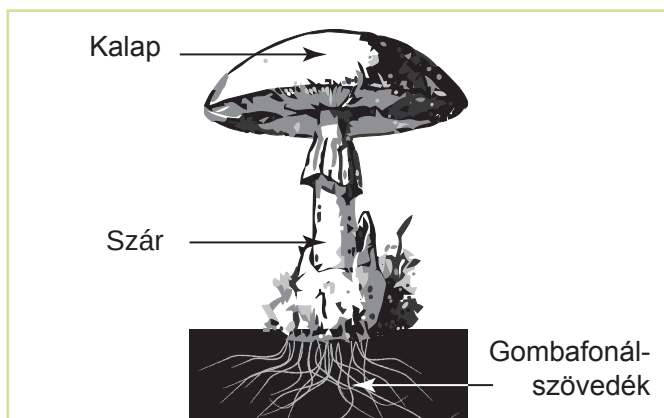
d

127. 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 szervezetek 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 legelterjedtebbek a **kalapos gombák**, a **parazita gombák**, a **penészgombák** és az **élesztőgombák** (127. ábra).

A kalapos gombák gombafonál-szövedéke a talajban található. A szaporodáshoz termőtesteket képeznek. Ez kalapból és szárból áll (128. ábra).



128. ábra. A kalapos gombák felépítése



129. ábra. Ehető gombák: a – vargánya; b – vajgomba; c – tuskógomba; d – rókagomba

A kalapos gombákkal az erdő lakói táplálkoznak, például a különféle rovarok, mókuskok, vaddisznók. Az ilyen gombákat ehető gombáknak nevezzük.

Sok gomba más szervezetekből táplálkozik. Ezeket **parazita (élősködő) gombáknak** nevezzük (130. ábra). A búzán, rozson, ribizlin rozsdagombák élősködnek. Az általuk károsított növények felületén rozsdá színű foltok jelennek meg (131. ábra). Innen van az elnevezésük. Annak következtében, hogy élősködnek a növényeken, csökkentik a termés hozamukat. Parazita gombák a taplógombák is. Ezeket már láthatóan a fák törzsein. A parazita gombák élősködhetnek emberben és állatban, különféle betegségeket idézve elő. Az emberek esetében elterjedt gombabetegségek a bőr, haj, körmök gombás fertőzései.



a



b

130. ábra. Parazita gombák: a – rozsdagomba; b – taplógomba



131. ábra. A gombák növénybetegségeket idéznek elő



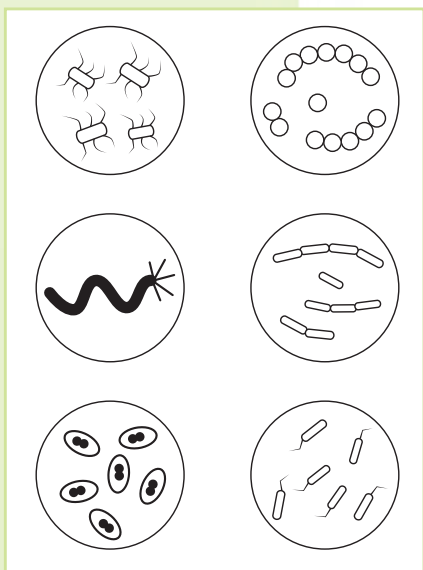
132. ábra. Penészgomba



133. ábra. Élesztőgomba

A **penészgombák** mindenütt előfordulnak. A kenyeret egy idő után penész vonja be (132. 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 is használják őket.

Az **élesztőgombákat** minden gazdaasszony ismeri, mert nélkülük nem süthetők finom kelt tészták (133. ábra). Csak melegvizetes oldatába kerülve az élesztőgombák gyorsan növekedésnek indulnak és szaporodnak. Az élesztőgombák cukorral táplálkoznak, s eközben a tésztát kelesztő szén-dioxidot fejlesztenek.



134. ábra. A baktériumok alakjai

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 (134. ábra).

Egyes baktériumok kész szerves anyagokkal táplálkoznak. Ezeket a környezetükből veszik fel sejtfelületükön át. Más baktériumok, akár csak 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 életműködésükben. 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 (135. ábra), általánosságban nem lennének savanyíthatók a zöldségek és gyümölcsök.

A mandulagyulladás és a tuberkulózist kórokozó baktériumok idézik elő. Ugyanakkor a baktériumok között is vannak hasznosak és károsak.



135. 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 alkalmazták. Például meghűlés esetén a fokhagyma és hagyma levének vizes oldatát az orrba csepegtetik, meghámozott darabjait pedig szétrakják a szobában. Belőlük a kórokozó baktériumokat megölő anyagok szabadulnak fel. Hasonló anyagokat választanak el a túlevelű növények, mint például az erdei fenyő és a lucfenyő. Ezért nagyon hasznosak a fenyőerdőben tett séták.





Legyetek természetbúvárok!

Öntetek egy palackba 100 ml vizet, adjatok hozzá 10 g cukrot, és tegyetek hozzá fél teáskanálnyi élesztőt! Burkoljátok be a palackot törülközővel, és egy napra helyezzétek meleg helyre! Ezután nézzétek meg, milyen változások történtek a palack tartalmával!

Tudásellenőrzés



1. Milyen jellemző tulajdonságai 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, töltsétek ki az alábbi táblázatot a füzetetekben!

	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?

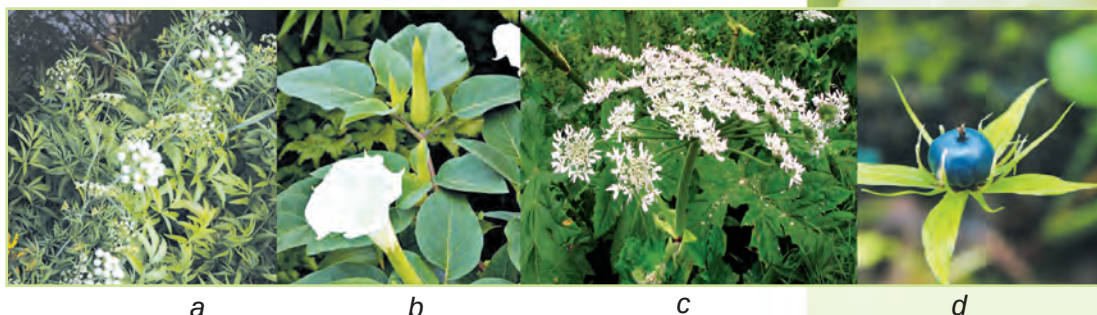
8. A kórokozó baktériumok általi fertőzés megelőzése érdekében be kell tartani a higiéniai szabályokat. Idézzétek fel ezeket a szabályokat az elemi iskolai osztályokból! Kérjétek ki családotok tanácsát az adott kérdésben és javasoljatok szabályokat a kórokozó baktériumok által okozott betegségekkel szembeni védelmet illetően!

41. §. 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.



136. ábra. Mérgező növények:
a – csomorika; b – maszlag; c – zászpa; d – farkasszőlő bogyója

Mérgezőknek 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, gyökerek. A mérgező növények példája lehet a csomorika, maszlag, zászpa, farkasszőlő, lonc, kapotnyak (136. 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, gyökerét.

Egyes mérgező növények, például a zászpa (136. c ábra), amikor érintkezésbe kerül az ember bőrével, súlyos égési sérüléseket okozhat. Ezért soha ne fogjatok meg ismeretlen növényeket.

Mérgező állatok. Mérgezők lehetnek rovarok, pókok, skorpiók, kígyók. Ezek rendszerint önvédelemből támadnak, amikor az ember megzavarja nyugalmaikat. 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, melyeken a marás során a méreg az áldozatba lövell. A mérges kígyókhoz tartozik a keresztes vipera, amely egész Ukrajnában elterjedt.



Keresztes vipera



137. ábra. Méhcsípés



a



b

138. ábra. Mérges pókok:
a – karakurt; b – tarantula

A méhek és darazsak fullánkjukkal juttatják mérgüket a másik élőlény szervezetébe (137. 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 (138. ábra). A karakurt veszélyesebb, mert a mérgétől 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 ehető gombák szedésekor veszélyt jelent, hogy vannak hozzájuk hasonló mérges gombák. Például a gyilkos galóca külsőre olyan, mint a galambgomba, a sárga kénvirággomba pedig könnyen össze-



a

b

c

d

139. ábra. Mérges gombák: a – gyilkos galóca; b – sátángomba;
c – légyölő galóca; d – sárga kénvirággomba

téveszthető az ehető tuskógombával. Gombázáskor nagyon óvatosnak 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 környéketeken leggyakrabban előforduló mérgező növényekkel, állatokkal és gombákkal

Szükséges eszközök: növények herbáriumai példányai, lakóhelyetek leggyakoribb mérgező növényeinek, állatainak, gombáinak fényképes, rajzos ábrázolásai.

1. feladat. Vizsgáljátok meg a környéketeken 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. Láttatok-e már mérgező állatokat? Ezek miért veszélyesek?
4. Melyek a mérgező gombák?





42. §. Az élettér tényezői a Föld bolygón

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 szervezetek létezése szempontjából!

Az élettér fogalma. A naprendszer bolygói közül csak a Földön létezik élet. Ugyanis csak ezen a bolygón van meg az élet létezéséhez szükséges minden feltétel: a levegő, víz, elegendő fény és meleg. 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 140. 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



140. ábra. Az élettelen természet tényezői



141. ábra. Az élő természet tényezői

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 (141. ábra).

Az ember közvetlen hatása a szervezetekre ugyancsak az élő természet tényezője. Az ember védett területeket hozott létre az élőlények megóvása és szaporítása céljából. Ha például nem alakítottak volna ki kedvező feltételeket a bölgények számára, ezek az állatok mostanra eltűntek volna a természetből (142. ábra). A korlátozatlan vadászattal és halászattal ugyanakkor az ember az élet negatív tényezőjeként szerepel a szervezetek számára.



142. ábra. Bölgények

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!



Búzavirág



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, az alkonyat beálltakor repülnek ki rejtékhelyükről. 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 hozására.

A napfényes területeken fénykedvelő növények (erdeifejnyő, nyírfa, búzavirág) nőnek, míg az árnyékkedvelő 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, orgona) mérsekelt hőmérsékleten érzi legjobban magát. A legmagasabb hőmérséklet, amelyen egyes baktériumok léteznek, közel +100 °C. A pingvinek olyan helyeken élnek, ahol előfordulnak -50 °C-nál alacsonyabb hőmérsékletek. Egyes gyíkok közel +50 °C-os hőmérsékletet is kibírnak. Azonban a legtöbb állatfaj számára kedvezőtlen a környezet +40 °C-os és ennél magasabb hőmérséklete.

Különösen nagy befolyással van a hőmérséklet azoknak az állatoknak a viselkedésére, amelyek testhőmérséklete a környezet hőmérsékletétől függ. Ezek a hidegvérű állatok (sík-lók, viperák, békák).

Nedvesség. A szervezetek testének jelentős részét a nedvesség teszi ki. A sejtek zömének összetételében vízből van legtöbb. A növényeknek a szerves anyagok talajból történő felvételéhez van a vízre szükségük. A növényekben szintén a víz szállítja az anyagokat valamennyi szervhez. A víz részt vesz a növényekben és állatokban végbemenő emésztési folyamatokban. Ebből is látható, miért fontos tényezője az élettérnek a levegő és talaj nedvességtartalma. Az állatok a számukra szükséges vizet a táplálékkal vagy ivással veszik fel.

A békák, földigiliszták és egyes puhatestűek csak nedves közegben képesek élni. Sok szervezet, például a halak, medúzák, vízi növények számára a víz az élet közege.

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 táplálkozáshoz 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.



Az éti csiga nedves helyeken él



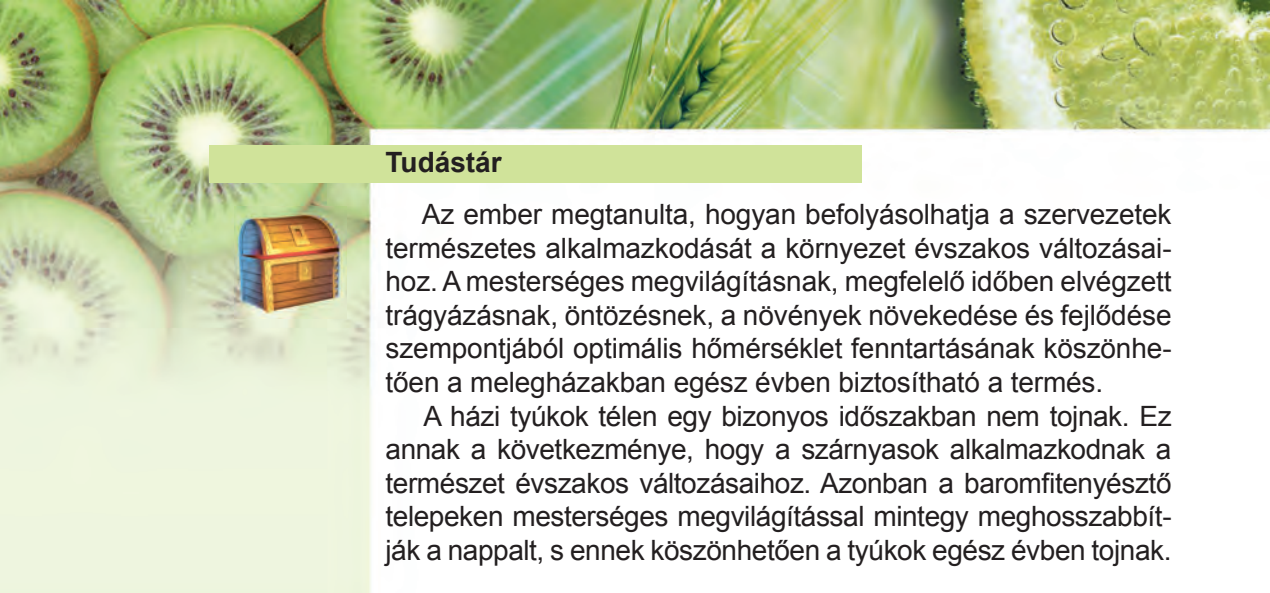
Legyetek természetbúvárok!

Válasszatok a megfigyeléseitekhez a lakóhelyetek környékén honos néhány növényt és állatot!

Megfigyeléseitek alapján készítsetek beszámolót a vizsgált növények és állatok élettérének tényezőiről!

Emeljete ki néhány érdekes adatot az egyik megfigyelt szervezet felépítése és viselkedése kapcsán!





Tudástár

Az ember megtanulta, hogyan befolyásolhatja a szervezetek természetes alkalmazkodását a környezet évszakos változásaihoz. A mesterséges megvilágításnak, megfelelő időben elvégzett trágyázásnak, öntözésnek, a növények növekedése és fejlődése szempontjából optimális hőmérséklet fenntartásának köszönhetően a melegházakban egész évben biztosítható a termés.

A házi tyúkok télen egy bizonyos időszakban nem tojnak. Ez annak a következménye, hogy a szárnyasok alkalmazkodnak a természet évszakos változásaihoz. Azonban a baromfitenyésztő telepeken mesterséges megvilágítással mintegy meghosszabbítják a nappalt, s ennek köszönhetően a tyúkok egész évben tojnak.

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: éti csiga, vajgomba, kőrisfa, gyöngyvirág, tölgy, amőba, vakond, mogyoró? Miért?
6. Az oxigén a természetben nagy mennyiségben használdik el légzésre, égésre, oxidálásra. Azonban mostanáig alig változott a tartalma a levegőben. Mit gondoltok, miért?

43. §. A szervezetek alkalmazkodása a környezet periodikus változásaihoz

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

- elképzeléseket legyen a környezet periodikus változásairól;
- megtudjátok, miként alkalmazkodnak a szervezetek a környezet periodikus változásaihoz.

Idézzétek fel,
a Föld mennyi idő alatt tesz meg egy teljes fordulatot saját tengelye körül és kerüli meg a Napot!

A környezet feltételeinek periodikus változásai.

A környezetben naponta, évente meghatározott időközönként ismétlődő változásokat periodikus változásoknak nevezzük. 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, nyár, ősz, tél. Az ilyen változásokat **évszakos** változásoknak nevezzük.

Naponta váltakozik a nappal az éjszakával. Ezeket **napi** változásoknak nevezzük.

Mint tudjátok, az évszakos változásokat a Föld Nap körüli keringése okozza, míg a napi változásokat a Föld saját tengely körüli forgása.

A környezet feltételeinek periodikus változásait a Föld Nap körüli keringése és saját tengelye körüli forgása okozza.



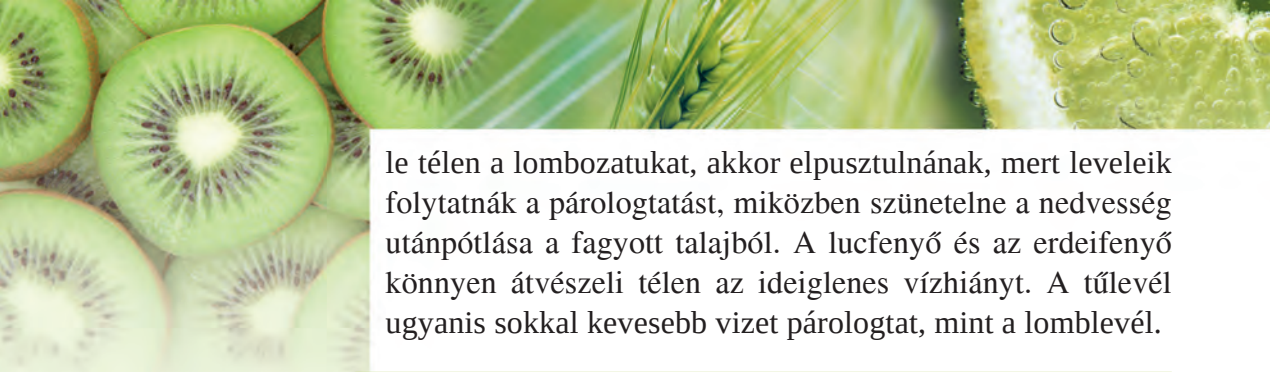
A növények alkalmazkodása a környezet periodikusan változó feltételeihez. Amikor a nappalok váltakoznak az éjszakákkal, akkor ennek megfelelően változnak a fényviszonyok, a levegő hőmérséklete és nedvessége.

Azt már jól tudjátok, miként alkalmazkodnak a növények az évszakos változásokhoz. Télen a növények nyugalmi állapotban vannak, gyökereik nem vesznek fel vizet a talajból, a szárukban nincs nedvmozgás. Tavasszal, amikor a Föld felülete elkezd több fényt és meleget kapni a Naptól, megváltoznak a környezeti feltételek: a talajban lévő nedvesség elérhetővé válik a növények gyökerei számára. A növények gyorsan növekedni és fejlődni kezdenek. 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 (143. ábra).

A lombhullás a növények nagyon fontos alkalmazkodása a tél feltételeihez. Ha a növények nem hullatnák



143. ábra. Lombhullás



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.



Nagy szemek – az éjjeli madarak alkalmazkodása

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 baglyok éjjel vadásznak, ezért nagyon éles a látásuk és kitűnő a hallásuk. Nagy, domború szemüikkel a leggyengébb fényt is érzékelik. Ennek köszönhetően nemcsak alkonyatkor, hanem éjszaka is jól látnak.



144. ábra. Denevér

A denevérek (144. ábra) ugyancsak éjjeli állatok. Azonban a baglyoktól eltérően ultrahangokkal tájékozódnak éjjel a térben. Ez a denevérek alkalmazkodása az éjszakai életmódhoz. A pávaszem és a káposztalepke nappali pillangók, míg a nyírfaszender éjjel aktív (145. ábra). A nappali pillangóknak élénk a színük és jól fejlett a látásuk, míg az éjjeli lepkéknek a szaglásuk fejlett.



a

b

c

145. ábra. Pillangók: a – pávaszem; b – káposztalepke; c – nyírfaszender

Az állatok különböző aktivitással alkalmazkodnak a környezet feltételeinek olyan változásaihoz, mint a nappalok és éjszakák váltakozása.

A fecskék, gólyák, csalogányok melegebb vidékekre repülnek telelni, de tavasszal visszatérnek. Ezeket **költöző madaraknak** nevezzük (146. a ábra). Ilyen módon alkalmazkodnak az évszakok váltakozásához. A tél beálltával ugyanis csökken a táplálkozásukhoz nélkülözhetetlen rovarok, magvak, apróbb állatok mennyisége. A telelésre helyben maradó madarakat **nem költözőknek** nevezzük. Azonban ezek is alkalmazkodnak az évszakai változásokhoz. A bőrük alatt zsírréteget halmoznak fel, amely védi őket a téli hidegtől és tápanyagtartálékul 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 borz ősztől tavaszig az előre elkészített üregében (146. b ábra), míg a barnamedve barlangjában vészeli át a telet. Ebben az időszakban nem táplálkoznak, nem mozognak, a légzésük lelassul. Ezt az állapotot **téli álomnak** nevezzük. Az őszi felhalmozott zsírtartalékaik lehetővé teszik ezen állatok számára, hogy átvészelhessék a téli hónapokat.

A gyíkok és békák télre dermedt állapotba kerülnek. Hasonló állapot jellemző a rovarokra is. Valószínűleg már láttatok mozdulatlanságba dermedt legyeket és szúnyogokat régebbi ablakkeretek üvegtáblái között. Tavaszig ebben az állapotban maradnak, s csak akkor „ébrednek fel” és kezdenek mozogni, táplálékot keresni, amikor melegedni kezd az idő.

Télire sűrűbbé válik a róka bundája, a nyári prémhez pehelyszőrzet társul. A mada-



Szürke varjú
a városban



a



b

146. ábra. Az állatok téli alkalmazkodása:

a – darvak költözése;

b – a borz téli álomba merülése



a *b*
147. ábra. Mezei nyúl:
a – nyáron; *b* – télen



Az állatok alkalmazkodása a környezet feltételeinek évszakai változásaihoz: a téli álm, a madarak költözése, zsír tárolása a bőr alatt, pihezőrzet és pihetollazat megjelenése, a testtakaró színének megváltozása.

Legyetek természetvédők!



Télen a madarak nemcsak a hidegtől, hanem az éhezéstől is elpusztulhatnak. Az éhen pusztulástól való megmentés érdekében a madarakat etetni kell. Idejében készíthetünk madáretetőket pillepalackokból, tejes és kefires dobozokból vagy furnérből (148. ábra). Függesszék ki őket az iskolák 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.



a *b*
148. ábra. Madáretetők:
a – polietilén palack; *b* – furnér



Tudásellenőrzés

1. Miért vannak a természetben évszakai és napi változások?
2. Hogyan alkalmazkodnak az állatok a környezet napi változásaihoz?
3. Hogyan alkalmazkodnak az állatok a hideg évszakhoz?
5. Írjátok be a füzetetekbe, milyen változások történnek a növényekkel és állatokkal lakóhelyeteken a különböző évszakokban!

Évszakok	Változások	
	a növényeknél	az állatoknál
Tavaszi		
Nyári		
Őszi		
Téli		

44. §. Az élőlények meghatározása határozók segítségével

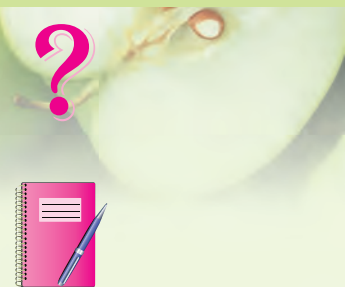
A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

- meg tudjátok határozni a növények, állatok és gombák neveit határozók segítségével.

Sok növény, állat és gomba nevét ismeritek-e? 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 (149. ábra, 186. old.). Ezeket könyvek vagy atlaszok formájában készítik.

A szervezetek a határozó könyvekben vagy atlaszokban leírt jegyek, ismérvek alapján határozhatók meg.

A határozó atlasz felépítése. A határozókban az élőlények nevei két nyelven vannak feltüntetve: annak az országnak a nyelvén, ahol megjelent és latinul.



Idézzétek fel,
hogyan kell megtalálni a szükséges információkat a kézikönyvekben, lexikonokban!





149. ábra. Különböző határozók borítói

A határozóban fel vannak tüntetve a szervezet jegyei, mint például a virágos növény esetében a szár felépítése, a levelek alakja, 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 találhatók képek vagy fényképek a leírt élőlényekről (150. ábra).

Egyes esetekben az élőlények meghatározásakor szükség van nagyító készülékekre, például kézi nagyítóra. Nagyítóval könnyebben vizsgálhatók a szervezetek apró szervei, részei.

A természetkutatók aprólékos munkát végeztek, amikor összeállították a különféle határozó könyveket és atlaszokat. Ma ezek készen állnak, s ti önállóan használhatjátok őket a növények, állatok és gombák meghatározására. Ez nem könnyű feladat, de kellő odafigyeléssel, megfigyelőkészséggel, figyelemösszpontosítással és kitartással megoldható.

A határozók használatának gyorsabb és pontosabb elsajátítása érdekében először célszerűbb csoportokban végezni az élőlények meghatározását.



A sárga liliom herbáriumi példánya

Legyetek természetbúvárok!



GYAKORLATI MUNKA

Az Ukrajnában leggyakoribb növények, állatok és gombák elnevezéseinek meghatározása határozó atlaszok segítségével

Szükséges eszközök: növények herbáriumi példányai, Ukrajnában gyakori növények, állatok és gombák képei (rajzok, fényképek), határozó atlaszok, kézi nagyító.

Боривітер степовий *Falco naumanni* – Степная пустельга, Lesser Kestrel. – МТ: 150–210 г. ДТ: 29–32 см. РК: 58–72 см.



О: у ♂ ad голова сіра; спинна, плечі, попереk і частина покришних пер верху крил руді, інші покришні пера і надхвістя сірі; низ рудуватий, з бурими рисками і плямами; зверху першорядні махові і їх покришні пера чорно-бурі; сім'я крил сірувато-білий, на покришних крильця, восковця і ноги жовті; кігті світло-вохристі або білі. ♀ ad зверху іржаста, з темно-бурими плямами; низ вохристий, з бурими плямами; хвіст іржастий зверху і сіруватий знизу, з темними смугами, передвершківка – найширша, *juv* подібний до ♀ ad. **С:** гніздовий, перелітний. **Р:** поширений в степовій смузі, де гніздиться лише подекуди. **Б:** долина річок, листяї пагорбів, скелі, зрідка населені пункти. **П:** політ маневровий; «зависає» у повітрі рідко, гніздиться окремими парами або колоніями. **В:** ♂ ad від ♂ ad звичайного боривітра відрізняється сірим кольором деякої частини верхніх покришних пер друкорядних махових, а також відсутністю будь-яких «вусиків» і темних плям на спині і зверху на крилах; ♀ ad та *juv* від ♀ ad та *juv* звичайного боривітра – лише світлим кольором кігтів. **З:** у гніздовий період подає дзвінке «клі-і-і», стривожений птах – довге і приглушене «гріп-гріп».

Боривітер звичайний *Falco tinnunculus* – Обыкновенная пустельга, Kestrel. – МТ: 160–230 г. ДТ: 33–39 см. РК: 65–80 см.



О: у ♂ ad голова сіра, з нечіткими темними «вусами»; горло вохристе; спинна, плечі, попереk і верхні покришні пера крил іржасто-руді, пошатковані темно-бурими плямами; надхвістя сіре; низ вохристий, з бурими плямами; більша частина махових пер зверху темно-бурі, зі смужкою на кінці; дзьоб білосіро-сірий, з чорним гачком; навколочіне крильце, восковця і ноги жовті; кігті чорні. ♀ ad зверху іржаста, з темно-бурими плямами; низ вохристий, з бурими плямами; хвіст іржастий зверху і сіруватий знизу, з темними смугами, передвершківка – найширша, *juv* подібний до ♀ ad. **С:** гніздовий, перелітний, зимуючий. **Р:** в гніздовий та міграційні періоди трапляється на всій території; зимує на півдні, зрідка спостерігається взимку в інших районах країни. **Б:** узлісся, лісові діли, іноді населені пункти. **П:** часто «зависає» у повітрі, повільно від надхити мисливцями. **В:** ♂ ad від ♂ ad степового боривітра відрізняється «вусами», а також темно-бурими плямами на спині і покришних перах верху крил; ♀ ad і *juv* від ♀ ad і *juv* степового боривітра – лише чорними кігтями, що можна розгледіти тільки з близької відстані, який сидить. **З:** дзвінке «клі-клі-клі» або довге «впріп-впріп».



Боривітер степовий



Боривітер звичайний

150. ábra. Ukrán nyelvű madárhatározó

A gyakorlati munka során megtanuljátok: a határozó atlaszok használatát, az Ukrainában 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 atlással!* Figyeljétek meg a szerkezetét, olvassátok el az atlasz használati utasítását!

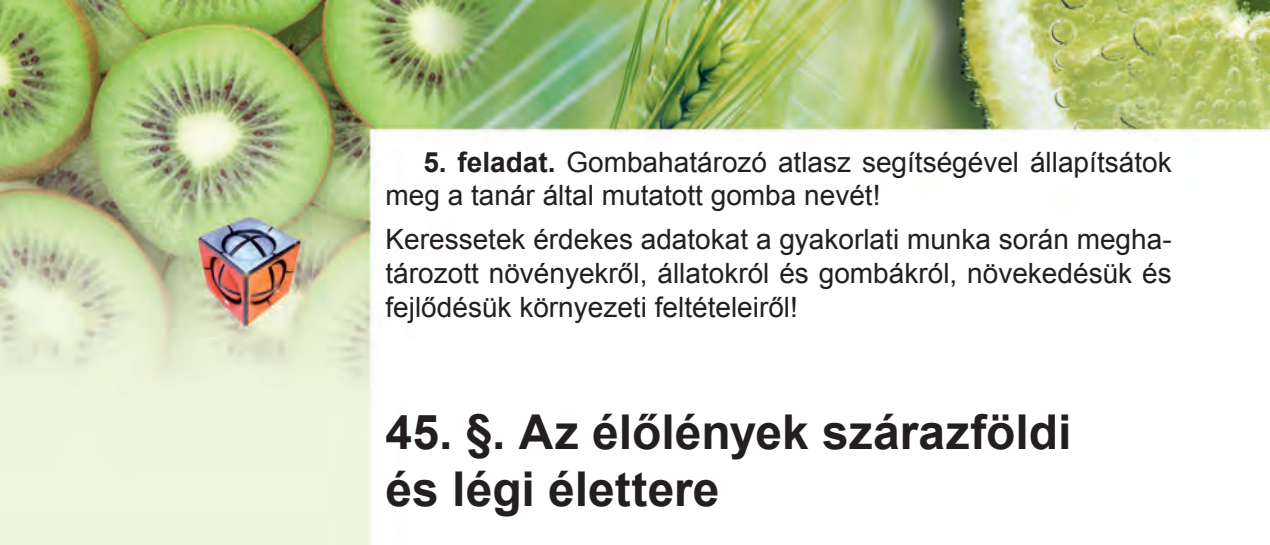
2. feladat. Vizsgáljátok meg a tanár által kiosztott herbáriumi növénylenyomatot, a növény rajzát, fényképét! Az adott növény mely sajátosságaira figyeltetek fel?

3. feladat. Kutassátok fel a határozó atlasz alapján vizsgált növény nevének eredetét!

4. feladat. A madárhatározó atlasz alapján állapítsátok meg annak a madárnak a nevét, melynek a képét a tanár felmutatja!



Kamilla herbáriumi példánya



5. feladat. Gombahatározó atlasz segítségével állapítsátok meg a tanár által mutatott gomba nevét!

Keressetek érdekes adatokat a gyakorlati munka során meghatározott növényekről, állatokról és gombákról, növekedésük és fejlődésük környezeti feltételeiről!

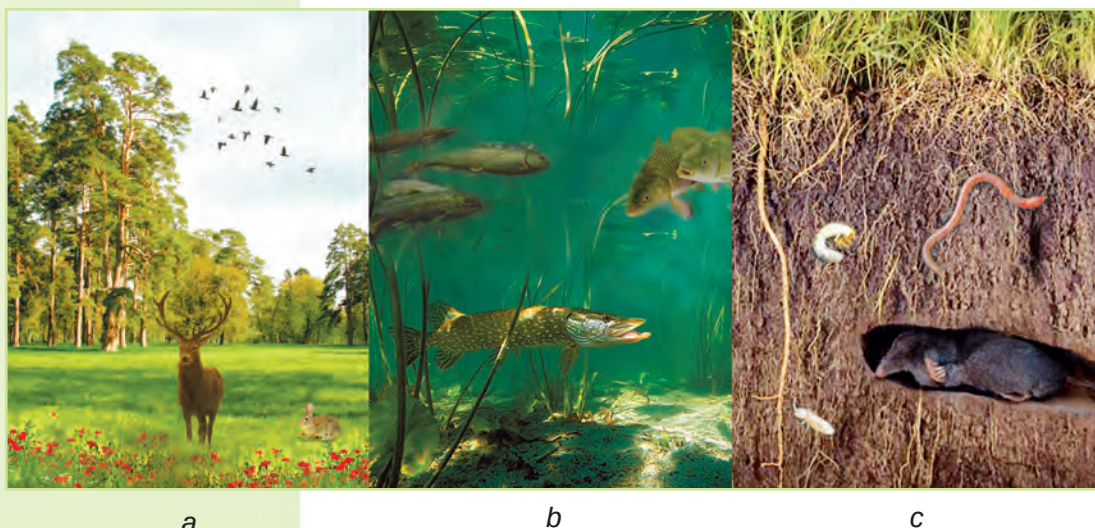
45. §. Az élőlények szárazföldi és légi élettere

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

- megtudjátok mi a szervezetek élettérének az elnevezése;
- 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: **szárazföldi** és **légi**, **vízi** és **talaj** élettérben (151. ábra). Minden élettérnek megvannak a létfeltételei: megvilágítottság, hőmérséklet, nedvesség, levegő megléte.

A szervezetek létezése a szárazföldi és légi élettérben a földfelszínhez és a levegőhöz kapcsolódik.



151. ábra. A szervezetek életterei:
a – szárazföldi és légi; b – vízi; c – talaj

Az élőlények nem tartózkodhatnak állandóan a levegőben. A rovarok és madarak egy ideig kihasználják a légáramlást a helyváltoztatáshoz, de utána a földfelszínen keresnek maguknak menedéket.

A szervezetek élete a vízben azt jelenti, hogy különböző vízi közegben léteznek a legkisebb patakoktól az óceánokig. A talaj élettér a földfelszín felső, termékeny rétege.

Megkülönböztetünk szárazföldi, légi, vízi és talaj élettér-
ret.

A szárazföldi és légi élettér sajátosságai. A szárazföldi 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 hőmérséklet napi és évszakos ingadozásai.

A szervezetek alkalmazkodása a különböző hőmérsékleti feltételekhez és nedvességtartalomhoz.

A szárazföldi és légi élettérhez kötődő szervezetek legtöbb alkalmazkodása a levegő hőmérsékletével és nedvességtartalmával kapcsolatos. A sztyepei vagy pusztai állatok (skorpiók, karakurt és tarantula pókok, hörcsögök, mezei egerek) az üregekben keresnek menedéket a hőség elől. A költöző madarak a hideg beállta előtt melegebb vidékekre repülnek, hogy tavasszal visszatérjenek arra a helyre, ahol kikeltek a tojásból és ahol maguk is költeni fognak. Az égető napsugaraktól a növényeket leveleik párologtatása védi meg. Az állatoknál ezt a verejtékezés jelenti.

A szárazföldi és légi élettér sajátossága Ukrajna déli részén és a Krímben a nedvesség-hiány. Nézzétek meg a 152. ábrát, amelyen a száraz éghajlathoz alkalmazkodott növények láthatók.



a



b

152. ábra. Az aszályos helyeken való léthez alkalmazkodott növények:
a – kaktusz;
b – tengerparti iringó



153. ábra. A szárazföldi és légi élettér állatai

A szervezetek alkalmazkodása a szárazföldi és légi élettérben való 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 különböző felépítésében mutatkozik meg. Egyes állatok végtagjai a futáshoz (farkas, ló), mások az ugráláshoz (kenguru, ugrógér, szöcske), megint mások a repüléshez (madarak, denevérek, rovarok) alkalmazkodtak (153. ábra). A siklóknak, viperáknak egyáltalán nincsenek végtagjaik, ezért testük hajlításával mozognak.



154. ábra. A magok alkalmazkodása a jelentős távolságokra való terjedéshez

Egyes növények magvai és termései jelentős távolságokra terjednek a széllel vagy az állatok segítségével (154. ábra).



155. ábra. A hegyekben honos muflon

A magas hegyekben történő létezéshez sokkal kevesebb szervezet alkalmazkodott, mivel a növények számára ott kevés a talaj, nedvesség és levegő, az állatok helyzetét még tovább súlyosbítja a helyváltoztatás nehézsége. Azonban vannak olyan állatok, mint a hegylakó muflon (155. ábra), amely képes arra, hogy szinte függőlegesen felfelé és lefelé mozogjon az olyan helyeken, ahol kis felszíni egyenetlenségek találhatók. Ennek köszönhetően tudnak ezek az állatok a magas hegyekben élni.

A szervezetek alkalmazkodása a különböző megvilágítottsághoz.

A növények egyik alkalmazkodása a különböző fokú megvilágítottsághoz leveleik fény felé való 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. E 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. Próbáljátok választ találni arra a kérdésre, 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 ismertek meg?



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 szervezetre?
3. A lakóhelyetek környékén honos néhány növény- és állatfaj példáján mutassátok be, hogyan alkalmazkodtak a szárazföldi és légi életterben való létezéshez!
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 szervezetre! Törekedjete arra, hogy a ti befolyásotok ebben a vonatkozásban csak pozitív legyen!

46. §. A szervezetek vízi élettere

A paragrafus tananyaga hozzájárul ahhoz, hogy:

- jellemezni tudjátok a szervezetek vízi életterét;
- példákkal tudjátok illusztrálni, melyek a vízi életter lakói;
- példákkal tudjátok illusztrálni a szervezetek vízi életterhez való alkalmazkodását.

Idézzétek fel,
mit nevezünk
oldatnak, oldószer-
nek és oldott
anyagoknak, milyen
tulajdonságai vannak
a víznek!

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.

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.



A 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 lakói, a rákok, tarisznyarákok, tengeri csillagok (156. ábra) nemcsak a vízben, hanem a fenéken is mozogni tudnak. A vízi élettér lakói között vannak olyan szervezetek, amelyek inkább növényekre emlékeztetnek, noha állatok (125. ábra, 165. old.). Ezek a vizek fenekéhez rögzült, azaz helyhez kötött korallok.

Vízi élettérben melegvérű állatok is élnek (157. ábra, 194. old.).



156. ábra. A vízi élettér lakói



a



b



c

157. ábra. A vízi
élettér állatai:
a – delfin; b – hód;
c – vidra

Léteznek szervezetek, melyek mind vízben, mind szárazföldi és légi élettérben honosak (158. ábra). Ugyanakkor vizes közegben baktériumokból és egysejtű moszatokból van legtöbb.

A szervezetek alkalmazkodása a vízben való élethez és mozgáshoz.

Megvizsgáljuk, miként alkalmazkodtak a vízlakók a légzéshez. A halak és rákok kopoltyúik segítségével lélegzik be a vízben oldott oxigént. A bálnák és delfinek állandóan a vízben élnek, de légköri levegővel lélegeznek (159. ábra). Ezek az állatok időről időre kiemelkednek a vízből, hogy levegőt lélegezzenek be. A békák a szárazföldön tüdejükkal, a vízben bőrukkal lélegeznek. A fókák és rozmárok nagy lélegzetet vesznek, így töltve meg tüdejüket levegővel, mielőtt a víz alá merülnének.

Ukrajna édesvizeiben honosak a hódok (157. b ábra). Sűrű prémjük olyan anyaggal van átitatva, amely vízhatlanná teszi azt.

A vízi madarak tollazata szintén **víztaaszító** anyaggal van bevonva.

A vizes közegben való életmód hatott a mozgásszervek alakjának fejlődésére (160. ábra). 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 csíkbogár lábai evezőre emlékeztetnek.



158. ábra. Vízi, szárazföldi és légi élettérben élő állatok:
a – sirály; b – béka; c – fóka



159. ábra. A bálna kiemelkedik a vízből, hogy levegőt vegyen

A vízínövények (161. 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.

Hosszú ideig tartott, amíg a szervezetek alkalmazkodtak a vízi élettér különleges tényezőihez.



a



b

160. ábra. Az állatok alkalmazkodása az úszáshoz:

a – kakashal;

b – gácsér



a



b

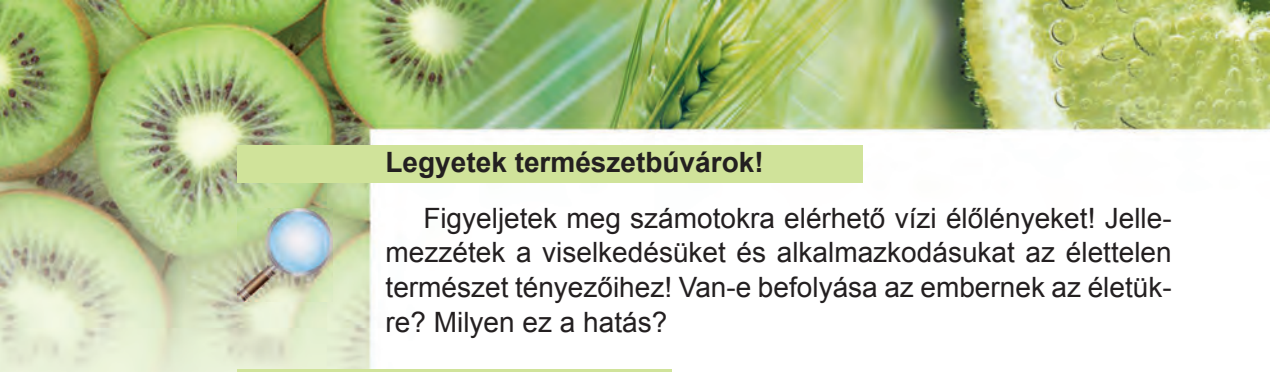


c



d

161. ábra. Vízínövények: a – vízitök; b – fehér tavirózsa; c – nád; d – nyílfü



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 fénnel világítanak. Ezek fényoszórókként 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 hátuszonyából nő ki és a ragadozó szájníjlása fölé hajlik a horgászbokra emlékeztető tüske, 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 átlalatok ismert példákat a növények vízi élettérhez való alkalmazkodására!
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.



47. §. Az élőlények talaj élettere

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 talajban való létezéshez.

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 sem, és sokkal kevesebb benne az oxigén, mint a szárazföldi és légi élettérben.

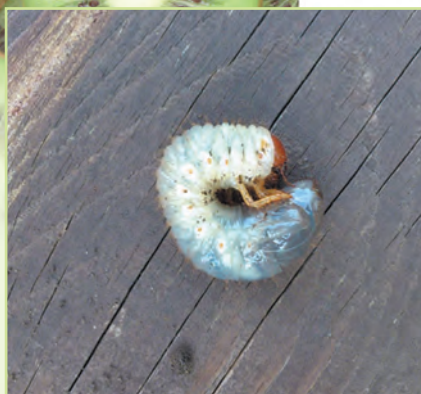
Az alapvető tényezők, amelyek lehetővé teszik, hogy a talaj sok szervezet élettere lehessen, a nedvesség, hőmérséklet, a talaj részecskéi közötti üregeket kitöltő levegő, szerves és szervetlen anyagok megléte.

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 köszönhetők 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 földigilisztával táplálkozik. Feleakkora, mint a keleti földikutya.

Idézzétek fel,
mit nevezünk
talajnak, az miből áll!
Milyen kísérletekkel
mutatható ki a
víz jelenléte a
levegőben?





a



b



c

162. ábra. Talajlakó állatok:
a – cseribogár lárvája;
b – vakond; c – keleti földikutya

A talajlakók lazítják, porhanyóssá teszik a talaj szerkezetét, s 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 található a növények gyökerei és a gombák gombafonál-szövedéke. A baktériumok humusszá alakítják a szervezetek elhalt maradványait. Ezáltal növelik a talaj termékenységet.

A szervezetek alkalmazkodása a talajban való létezéshez.

A baktériumok és egysejtű szervezetek annyira kicsik, hogy a talajrészecskék közötti üregek, rések teljes mértékben elegendők a mozgásukhoz. A földigilisztá vagy a cserebogárlárva hosszú, rugalmas teste (162. 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 (162. b, c ábra) járatot váj a talajban, amikor helyet akar változtatni. A vakond mellső végtagjai laposak, erős karmai kifelé állnak, mint két lapát. Segítségükkel a vakond könnyen tudja két oldalra hányni a földet, és naponta akár 30 métert is tud haladni a föld alatt. Teste ovális, 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 láthattátok, hogy a talaj élettér lakóinak látása rossz, sok állat esetében hiányzik a szem, mint például a földikutyánál vagy a földigilisztánál. Tájékozódásukat a szaglás és tapintás szervei biztosítják.

A talajlakóknak szükségük van mind nedvességre, mind levegőre. A talaj élettérben honos szervezetek alkalmazkodtak a nedvesség és a hőmérséklet szintjének 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 (163. 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

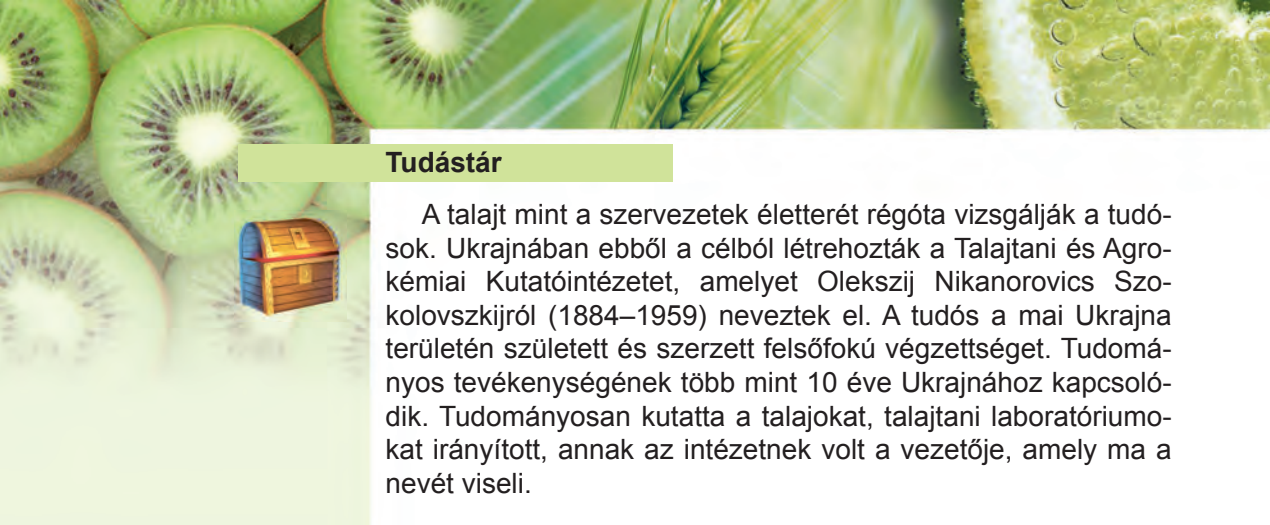
163. ábra. Az ember hatása a talajra mint élettérre:
a – öntözés; b – mocsár lecsapolása

Legyetek természetbúvárok!

Figyeljétek meg, hogy a földigiliszták a talajból bújnak elő eső után. A tudósok nem tudtak megállapodni abban, mi az oka annak, hogy meleg, tavaszi vagy nyári eső idején a földigiliszták miért jönnek 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 Agrokémiai 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 volt a vezetője, 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 vakondoknál, földigilisztáknál, cserebogárlárváknál?
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 közzölt feladatok elvégzésének eredményeit!

48. §. A szervezetek közötti kölcsönös kapcsolatok a természetben

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 növvő szálfenyő sincs egyedül. A kérgében számtalan rovar él, madár ülhet az egyik ágára, a gyökereit pedig talajlakó állatok veszik körül a földben.