

Általános iskolai program

TERMÉSZETTUDOMÁNYOK

Tanterv

6. osztály: 70 óra
7. osztály: 105 óra
ÖSSZESEN: 175 óra

Általános iskolai program
TERMÉSZETTUDOMÁNYOK
Tanterv

A tantárgyi bizottság tagjai, a korszerűsített tanterv szerzői:

mag. **Mariza Skvarč**, SzK Oktatási Intézete, elnök
izr. prof. dr. **Saša Aleksij Glažar**, Ljubljana Egyetem, Pedagógiai Kar
izr. prof. dr. **Marko Marhl**, Maribori Egyetem, Természettudományi és Matematika Kar, Pedagógiai Kar
doc. dr. **Darja Skribe Dimec**, Ljubljana Egyetem, Pedagógiai Kar
Anka Zupan, SzK Oktatási Intézete
mag. **Miroslav Cvahte**, SzK Oktatási Intézete
Karmen Gričnik, Rado Robič Általános Iskola, Limbuš
Danica Volčini, Rodicai Általános Iskola
Goran Sabolič, Poljčane Általános Iskola
dr. **Andrej Šorgo**, Maribori Egyetem, Természettudományi és Matematika Kar

Az Élő természet tartalmi egység szerzői a biológia tantárgy tantervének nyomon követéséért és korszerűsítéséért felelős tantárgyi bizottság tagjai:

doc. dr. **Barbara Vilhar**, Ljubljana Egyetem, Biotechnológiai Kar, Biológia Tanszék
doc. dr. **Gregor Zupančič**, Ljubljana Egyetem, Biotechnológiai Kar, Biológia Tanszék
Darinka Gilčvert Berdnik, Pod goro Általános Iskola
mag. **Minka Vičar**, SzK Oktatási Intézete

A tantervet szakmailag bírálták:

prof. dr. **Dušan Devetak**, Maribori Egyetem, Természettudományi és Matematika Kar
doc. dr. **Rok Kostanjšek**, Ljubljana Egyetem, Biotechnológiai Kar, Biológia Tanszék
izr. prof. dr. **Mojca Čepčič**, Jožef Stefan Intézet és Ljubljana Egyetem, Pedagógiai Kar
mag. **Barbara Šket**, Log – Dragomer Általános Iskola

Redakciós módosítások:

Bernarda Moravec, SzK Oktatási Intézete
mag. **Mariza Skvarč**, SzK Oktatási Intézete

Szerkesztette: **Alenka Štrukelj**

Lektorálta: **Nataša Purkat**, Lektor'ca

Magyar nyelvre fordította: **Peter Koša**

A magyar szöveg szaklektora: **Ingrid Laszlo**

A magyar szöveg nyelvi lektora: **dr. Gróf Annamária**

Kia Kiadta: Ministrstvo RS za vzgojo in izobraževanje/A Szlovén Köztársaság Nevelésügyi és Oktatási Minisztériuma, Zavod RS za šolstvo/a SzK Oktatási Intézete

A Minisztérium részéről: dr. **Darjo Felda**

Az Intézet részéről: dr. **Vinko Logaj**

1., kiegészített online kiadás

Ljubljana, 2023

URL hozzáférés: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/Narodno-mesano-obmocje-Prekmurja/naravoslovje_prevod.pdf

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID **166261251**

ISBN 978-961-03-0815-7 (PDF)

A természettudomány általános iskolai tantárgy tantervének korszerűsítését a tantárgy tantervének nyomon követéséért és korszerűsítéséért felelős tantárgyi bizottság végezte el. A tantárgy korszerűsítést a Szlovén Köztársaság Közoktatási Szaktanácsa 1998. évi 21. ülésén jóváhagyott tantervéből kiindulva végezte el. A korszerűsített tantervet a Szlovén Köztársaság Közoktatási Szaktanácsa a 2008. évi 114. ülésén hagyta jóvá, a tanterv tartalmi és redakciós módosításait pedig a 2011. február 22-i 139. ülésén vette tudomásul.

TARTALOMJEGYZÉK

1.	A TANTÁRGY MEGHATÁROZÁSA.....	5
2.	A TANTÁRGY ÁLTALÁNOS CÉLJAI	6
3.	FEJLESZTÉSI CÉLOK ÉS TARTALMAK	7
3.1.	Természettudományos eljárások és készségek	7
3.2.	Tartalmi egységek	9
4.	KÖVETELMÉNYEK	22
4.1.	Természettudományos eljárások és készségek	22
4.2.	Tartalmi egységek	22
5.	MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ	30
5.1.	A tantárgy céljainak a megvalósítása.....	30
5.2.	Differenciálás és egyénre szabott tanulás	33
5.3.	Tantárgyközi kapcsolatok.....	33
5.4.	A tudás ellenőrzése és értékelése.....	36

1. A TANTÁRGY MEGHATÁROZÁSA

A természettudományos órákon a tanulók különböző kognitív folyamatokat alkalmaznak a természettudományos fogalmak és törvényszerűségek megismerésére és megértésére, amelyek a természetben előforduló jelenségek, az élő és az élettelen természet közötti kapcsolatok, valamint a környezetben az élő és élettelen rendszerek szerkezete, tulajdonságai és működése közötti viszonyok megértésének az alapját képezik. A természettudományos órákon a tanulók megismerkednek a természettudományok jelentőségével az emberiség fejlődésében, ennek során kapcsolatot alakítanak ki önmagukkal, a környezettel, és a természettel, és formálják nézeteiket önmagukkal, a környezettel és a természettel szemben, valamint tudatosítják a felelős magatartás jelentőségét a saját maguk és mások biztonságáról és egészségéről való gondoskodásban.

A kísérleti és kutatási készségek fejlesztése és gyakorlása, valamint a kutatási módszertan megismerése révén elsajátítják a természettudományok gyakorlati ismereteit. A megszerzett ismereteket és készségeket a problémák azonosítására és megoldására alkalmazzák, így fejlesztve az összetett és kritikus gondolkodásukat, valamint az innovációkészségüket és a kreativitásukat.

2. A TANTÁRGY ÁLTALÁNOS CÉLJAI

A következő természettudományos képességek fejlesztésére irányuló célok vannak előtérben:

- a természettudományos alapkoncepciók ismerete és megértése, valamint azok alkalmazása a környezetben észlelhető természeti jelenségek, folyamatok megmagyarázására,
- alapvető szakterminológia használata a tárgyak, jelenségek, folyamatok és törvényszerűségek leírása során,
- különböző forrásokból származó adatok kinyerése, feldolgozása és értékelése:
 - mérlegelési képesség, mikor van szükség információra,
 - adatkeresési, -feldolgozási és -értékelési módok módszeres megismerése,
 - módszeres megfigyelés, jegyzetelés és a megfigyelések/mérések adatforrásként történő felhasználása,
 - információk és adatok értékelése és megértése, valamint összekapcsolása,
 - a szimbolikus/grafikai feljegyzések megértésének és alkalmazásának fejlesztése,
 - információs és kommunikációs technológia (IKT) alkalmazása az információk gyűjtésére, tárolására, keresésére és bemutatására,
- kísérleti készségek és kutatási módszerek fejlesztése:
 - a megfelelő és biztonságos felszerelés kiválasztásának megismerése és alkalmazása, valamint a terepen és a laboratóriumban szükséges munkakészségek elsajátítása,
 - az anyagok biztonságos kezelésére, a biztonságos kísérletezésre, valamint a biztonsági előírások betartására irányuló képzés,
 - a kísérletek tényezőinek a meghatározása; különbségtétel az állandók és a változók között,
 - a kapott eredmények pontosságának és megbízhatóságának megítélése,
 - a kísérleti eredmények értelmezése, azok összekapcsolása az elméleti ismeretekkel és érvekkel alátámasztott következtetések levonása,
- álláspontok és viszonyulások fejlesztése:
 - a természetes és az antropogén környezet értékeinek és érzékenységének a tudatosítása, pozitív és felelősségteljes viszony kialakítása a természettel szemben, valamint minden életforma tiszteltetésben tartása,
 - a természet- és a matematikai tudományoknak és technológiáknak a társadalom és környezet fejlődésére gyakorolt hatásainak a megértése,
 - a környezeti problémák felismerésének és megértésének a képessége, valamint aktív és felelősségteljes részvétel azok megoldásában és a fenntartható, illetve természetközeli fejlődésben,
 - veszélyek felismerése és megelőzése a saját és mások egészségéről való gondoskodásban.

3. FEJLESZTÉSI CÉLOK ÉS TARTALMAK

A természettudományok 6. és 7. osztályos tantervében a célokat és a tartalmakat a következő egységekben határozták meg:

1. Anyagok,
2. Energia,
3. Élő természet,
4. Az ember környezetre gyakorolt hatása.

A tanár önállóan dönthet a tartalmi egységekben tárgyalandó tartalmak és célok sorrendjéről, azonban a teljes órakeret kétharmadát az élő természetre vonatkozó célok megtárgyalására kell fordítania.

Álló betűk jelölik a kötelező ismeretekre vonatkozó célokat, amelyeket minden tanulóval át kell dolgozni. *Dőlt betűk* jelölik a választható ismeretekre vonatkozó célokat. Ezeket a tanár a tanulók képességeit és érdeklődését, valamint a feltételeket (iskolai környezet, segédeszközök stb.) figyelembe véve saját belátása szerint tárgyalja. Külön meghatároztuk a természettudományos eljárások és készségek fejlesztésének a területén elérendő célokat, amelyeket a 6. és a 7. osztályban minden tartalmi egység keretében el kell érni. E cél elérése érdekében a természettudományok oktatása során az órák legalább 40%-ának a tanulói tevékenységeken kell alapulniuk, például kutató és kísérleti munkán az osztályteremben és terepen.

3.1. Természettudományos eljárások és készségek

A természettudományok oktatása keretében a tanulók gyakorolják és megismerik a kognitív folyamatokat, készségeket és képességeket, valamint az álláspontok és az értékek kialakítását:

- különböző forrásokból származó információk keresése, feldolgozása, bemutatása és értékelése (IKT használata, szakszövegekkel történő munka stb.);
- anyagok, tárgyak és szervezetek szisztematikus megfigyelése, megnevezése és leírása;
- anyagok, tárgyak és szervezetek összevetése, valamint az azok csoportosításához szükséges kritériumok kialakítása;
- kísérletek megtervezése és kivitelezése, külön figyelmet fordítva a munkakörnyezet rendezettségére és a biztonságos munkavégzésre vonatkozó szabályok betartására;
- alapvető, kísérleti adatok szerzésére szolgáló kísérleti technikák kivitelezése, és az ehhez szükséges segédeszközök (laboratóriumi üvegeszközök, mérleg, égő, mikroszkóp, nagyító stb.)

megfelelő használata;

- szisztematikus megfigyelés, mérés, valamint a kísérleti megfigyelések és mérések szisztematikus lejegyzése;
- különbségtétel a tisztességes és tisztességtelen kísérletek között, valamint az állandók és a változók meghatározása a kísérletek során;
- kutatások megtervezése és kivitelezése;
- kísérletekkel ellenőrizhető problémákra összpontosító kérdések feltétele;
- a kísérleti eredmények előrevetítése;
- *hipotézisek felállítása és annak megállapítása, hogy a megfigyeléssel és kísérletekkel összegyűjtött bizonyítékok alátámasztják-e őket;*
- a kísérleti úton nyert adatok rendezése és feldolgozása (táblázatszerűen, grafikusán);
- minták, szabályszerűségek, ok-okozati összefüggések azonosítása a kísérleti úton nyert adatokból;
- következtetések levonása a kísérleti úton nyert adatok (mérés, megfigyelés) és az elméleti tudás összekapcsolásával;
- a kísérleti eredmények észszerűségének értékelése, valamint *a kísérlet módosítására vagy kijavítására irányuló tervek készítése;*
- a kísérletek vagy a kutatások lefolytatásának és eredményeinek bemutatása írott vagy szóbeli formában;
- az egészségmegőrzés iránti felelősség és a veszély felismerésére, valamint a munkakörnyezetben és a természetben bekövetkező balesetek (pl. égési sérülések; rovar- és pókcspések, kígyómarások, gomba- vagy más növényi mérgezések) során az intézkedésre irányuló képesség fejlesztése.

3.2. Tartalmi egységek

Tartalmi egység: ANYAGOK

Fejlesztési célok a 6. osztályban	Fejlesztési célok a 7. osztályban
<p>Az anyagok részecskékből épülnek fel A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • határozzák meg az anyag fogalmát, és ismerjék meg, hogy az anyagok részecskékből/építőelemekből épülnek fel, • ismerjék meg, hogy a szervezetek is anyagokból épülnek fel, • értsék meg a részecskék/építőelemek eloszlása közötti különbségeket az egyes halmazállapotokban, és az anyagok szubmikroszkopikus bemutatásából következtessenek a halmazállapotra. 	<p>Keverékek és tiszta anyagok A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tegyenek különbséget a tiszta anyagok és a keverékek között, • ismerjék meg, hogy a tiszta anyagok kémiai elemek és vegyületek, • ismerjék meg, hogy a kémiai elemek egyfajta atomokból épülnek fel, a vegyületekben pedig több elem atomjai kapcsolódnak egymáshoz, • ismerjék meg, hogy a kémiai elemeket periódusos rendszerbe soroljuk, és szimbólumok jelölik őket, • ismerjék meg a levegőt mint a gázok keverékét, és hasonlítsák össze a levegőben található gázok tulajdonságait.
<p>Az anyagok tulajdonságai és használata A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg az anyagok tulajdonságait (pl. elektromos vezetőképesség; hővezető képesség; mágneses tulajdonságok; sűrűség; mi történik az anyagokkal, amikor vízbe rakjuk őket), • értsék meg az anyagok tulajdonságai és használata közötti kapcsolatot, • ismerjék meg az anyagok és az üzemanyagok természetes forrásait (<i>víz, levegő, fosszilis üzemanyagok, kőzetek, talaj, biomassza</i>) és ezek felhasználhatóságát, • ismerjék meg a fosszilis üzemanyagok keletkezését, <i>a kőolaj a földgáz jelentőségét, amelyek számos termék (gyógyszerek, műanyagok stb.) fontos alapanyagai,</i> • ismerjék meg a veszélyes anyagok jelölésére szolgáló szimbólumokat, • határozzák meg a veszélyes anyagok elleni védelem és ezen anyagok kezelésének a megfelelő módját, valamint ismerkedjenek meg a balesetek és 	<p>Oldatok A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg az oldatokat mint a keverékek példáit, és tegyenek különbséget az oldószer és az oldott anyag között, • ismerjék meg az anyagok oldódására ható tényezőket, • <i>ismerjék meg az oldhatóság és az oldat telítettségének a fogalmát,</i> • különböztessék meg a természetben található víztípusokat vagy vízforrásokat aszerint, hogy mi oldódik bennük (esővíz, forrásvíz, talajvíz, tengervíz, ásványvíz), • értsék meg a vízkeménység fogalmát és a vízlágyítás jelentőségét, • <i>értsék meg a vízkeménység és a szappanos víz habzásának a kapcsolatát.</i>

<p>sérülések esetén fogantatosítandó intézkedésekkel.</p>	
<p>A kőzetek és a talaj</p> <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg a kőzetek és az ásványok közötti különbséget, • ismerjék meg a kőzetképző folyamatokat és magyarázzák meg a kőzetciklust, • ismerjék meg a különböző kőzettípusokat keletkezésük, tulajdonságaik és felhasználhatóságuk alapján, • ismerjék meg a talajképződés folyamatát (fizikai, kémiai és biológiai mállás), • ismerjék meg a talajok és a talaj összetevőinek a növények növekedése szempontjából kulcsfontosságú tulajdonságait. 	<p>A tiszta anyagok keverékből történő szétválasztásának a módszerei</p> <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg, hogy a tiszta anyagok és a keverékek megőrzik a tulajdonságaikat, • értsék meg, hogy az anyagok szétválasztása a keverékekből a keverékeket alkotó anyagok tulajdonságainak a különbségein alapul, • ismerjék meg a keverékekből való anyagkinyerés egyes módszereit (pl. szűrés, kristályosítás, elválasztótölcsér segítségével történő elválasztás, szublimáció, lepárlás, kromatográfia), • határozzák meg a keverékben lévő tiszta anyagok tulajdonságait, és ez alapján tervezzék meg a különválasztás megfelelő eljárását, • <i>ismerjék meg, hogyan nyerik ki a gázokat a levegőből.</i>
	<p>Az anyagok fizikai és kémiai változásai</p> <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tegyenek különbséget a fizikai és a kémiai változások között, és következtessenek arra, hogy az életből ismert folyamatok vagy változások közül melyek azok, amelyek megváltoztatják az anyagot, • a bináris vegyületek szintézisének egyszerű példáin ismerjék meg a kémiai reakció, a reagáló anyagok és a reakciótermék fogalmait, és szóban írják le őket, • ismerjék meg, hogy a kémiai reakciók során megváltozik az anyag és az energia, • alkalmazzanak szóbeli leírásokat az egyszerűbb kémiai reakciók körülírására, • határozzák meg az égést mint kémiai reakciót, és tegyenek különbséget a teljes és a nem teljes égés között.

Tartalmi egység: ENERGIA

<p align="center">Fejlesztési célok a 6. osztályban</p>	<p align="center">Fejlesztési célok a 7. osztályban</p>
<p>A Nap – az alapvető energiaforrás a Földön A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • értsék meg, hogy a napenergia a földi élet fenntartásához feltétlenül szükséges alapvető energiaforrás, • ismerjék meg, hogy a biomasszában és a fosszilis üzemanyagokban napenergia van felhalmazódva, amely a fotoszintézis során az anyaghoz kötődött, • ismerjék és értsék meg, hogy a vízerőműveket és a szélenergia-erőműveket közvetetten a napenergia hajtja meg, míg a geotermikus és az atomenergia független a napenergiától, • tegyenek különbséget a megújuló energiaforrások (pl. <i>napenergia, szélenergia, a víz potenciális energiája, geotermikus energia</i>) és a nem megújuló energiaforrások (<i>fosszilis üzemanyagok</i>) között, <i>amelyeket sokkal gyorsabban használunk fel, mint ahogy azok a természetben létrejönnek,</i> • <i>ismerjék meg a megújuló energiaforrások használatára irányuló törekvéseket és lehetőségeket.</i> 	<p>A fény és a színek A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg, hogy a fényenergia az anyag felmelegedését, a halmazállapot változását és az anyag változását okozhatja (pl. fotoszintézis, a régi újságpapír megsárgulása) és elektromos áramot generálhat (pl. napelemek a zsebszámolón), • ismerjék meg, hogy a fény közvetíti a környezet képét, és hogy a testek azért láthatóak, mert fényt adnak le vagy vernek vissza, • ismerjék meg, hogy a fényforrás minden irányba adhat le fényt, és határozzák meg a fényforrás, a megvilágított test, a fénysugár és az árnyék fogalmakat, • ismerjék meg, hogy a fehér szín a szivárvány színeiből tevődik össze, • értsék meg, miért látjuk fehérnek, feketének vagy színesnek a felületeket, • ismerjék meg, hogy a fény két anyag határán részben visszaverődik, részben pedig megtörik, • ismerjék meg, hogy az érdes fehér felületről visszaverődő fény szétszóródik, míg a sima felületről csak egy irányba verődik vissza, • <i>kísérletek segítségével ismerjék meg, hogy a tárgy gyűjtőlencsével kapott képe csak a lencsétől egy pontosan meghatározott távolságban éles,</i> • <i>készítsenek egyszerű szem- és fényképezőgép-modellt, és magyarázzák meg a működésüket,</i> • <i>ismerjék meg a látáskárosodás veszélyét erős fényforrások és párhuzamos fénycsót leadó fényforrások (például lézeres kijelző) megfigyelése közben.</i>
<p>Az elektromos energia előállítása A tanulók:</p>	<p>A hang A tanulók:</p>

<ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg az elektromos energia előállításának az alapvető elveit (vízerőművek, hőerőművek, atomerőművek, szélenerőművek stb.), • ismerjék meg az elektromos energia sokoldalú felhasználhatóságának a lehetőségeit (fűtő-, hűtő-, világítóeszközök, elektromos motorok, elektromos berendezések stb.), és következtessenek az elektromos energiával való takarékoskodás jelentőségére. 	<ul style="list-style-type: none"> • ismerjenek meg néhány hangleadót (pl. hangsálak, húrok, rádióhangszórók) és a hangvevőt (fül), • ismerjék meg, hogy a hang a test rezgésével (kilengésével) keletkezik, amely áterjed a környező levegőre vagy más anyagra, • ismerjék meg, hogy a hang a levegőben minden irányba terjed, és a hangforrástól távolodva halkabban halljuk, • ismerjék meg, hogy az emberek és az állatok adatcserére (kommunikációra) használják a hangokat, • tudatosítsák a zajszennyezés problémakörét és a tartós halláskárosodás veszélyeit, • értsék meg a környezet zajvédelmének a jelentőségét, és ismerjék meg a zajvédelem módjait (pl. hangszigetelés), valamint gondolkozzanak el azon, hogyan tudnának saját maguk hozzájárulni a közvetlen környezetük zajterhelésének a csökkentéséhez.
<p>Az áramlások és az energia</p> <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg és hasonlítsák össze az áramlások különböző fajtáit: anyagáramlás, hőáramlás, elektromos áramlás, • értsék meg a hőáramlás jelentőségét, és kapcsolják össze azt a természetből vett példákkal, • ismerjék meg a szervezeteket a hővesztéstől védő (hideg környezetekben) vagy a gyorsabb lehűlésüket segítő alkalmazkodását (meleg környezetekben), • különböztessék meg a hővezetőket és a hőszigetelőket, valamint mondjanak példát ezeknek a mindennapi életben történő alkalmazására (pl. házépítésnél). 	<p>A hullámok</p> <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg és hasonlítsák össze a kötél, a hosszú rugó és a vízfelszín hullámzását, • ismerjék meg, hogy a hullámok az akadályon visszaverődnek, • ismerjék meg, hogy a hang és a fény is hullámok, és állapítsák meg a vízfelszín hullámzásával való hasonlóságait, • ismerjék meg, hogy az információ hullámok által terjed, és a fényjel információjának a terjedése sokkal gyorsabb, mint a hangjelé, valamint <i>hasonlítsák össze a jelek által egy másodperc alatt megtett távolságot,</i> • ismerjék meg a hullámzás elektromos készülékek működésében betöltött használati értékét (pl. <i>jel a tévében, rádióban, mobiltelefonban, GPS navigációs rendszerben, optikai szálakon történő adatátvitel, lézerek, mikrohullámok</i>).

Tartalmi egység: ÉLŐ TERMÉSZET

Fejlesztési célok a 6. osztályban	Fejlesztési célok a 7. osztályban
<p>A sejt A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg, hogy nagyító és mikroszkóp használatával szabad szemmel láthatatlan dolgokat is láthatunk, • értsék meg, hogy a szervezetek sejtekből épülnek fel, és hogy a sejteknek belső felépítésük van, • ismerjék meg, hogy a sejtek nagyon kicsik, és hogy sok többsejtű szervezet (az ember is) sejtek sokezer milliárdjaiból épül fel, • ismerjék meg a (növényi, állati) sejt alapvető felépítését, • ismerjék meg, hogy a sejtek sok különböző anyagot tartalmaznak. 	<p>A sejt A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg a növényi, az állati, a gomba és a baktériumsejtek közötti hasonlóságokat és különbségeket (sejtmag, sejtfal, mitokondrium, zöld színtestek, sejtmembrán), és értsék meg, hogy a sejt egyes részei (sejtszervecskék) különböző feladatokat látnak el (feladatok felosztása a sejten belül), • ismerjék meg, hogy a növényi, az állati és a gombasejtekben (a mitokondriumokban) sejtlégzés zajlik; de csak a növényi sejtben (a színtestekben) zajlik fotoszintézis, • ismerjék meg, hogy a sejt fenti tulajdonságai a szervezet ökoszisztémájában termelőként (növények), illetve fogyasztóként és lebontóként (állatok, gombák) betöltött szerepével áll kapcsolatban, • ismerjék meg, hogy a sejtfelépítésük különbségei alapján a szervezeteket szélesebb csoportokba soroljuk (baktériumok, gombák, növények és állatok), • ismerjék meg, hogy a vírusok nem sejtek, ezért nem soroljuk őket a szervezetek közé.
<p>A fotoszintézis és a sejtlégzés A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg, hogy a növényi és az állati sejtekben a sejtlégzés folyamata során szabadul fel az életfolyamatok lebonyolításához szükséges energia, és tudják, hogy ennek folyamán mely anyagok használódnak fel és mely anyagok keletkeznek, • értsék meg, hogy a növényi és az állati sejt egyes részei (sejtszervecskék) különleges feladatokat látnak el (<i>mitokondrium – sejtlégzés; zöld színtestek – fotoszintézis</i>), 	<p>A baktériumok és a gombák felépítése és működése A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg a baktériumok fő jellemzőit (<i>elterjedtség, méret, nem rendelkeznek sejtmaggal</i>), • ismerjék meg, hogy a baktériumok fontos feladatokat látnak el az ökoszisztémában (termelők, fogyasztók és lebontók), és hogy csak ritka baktériumfajok okoznak megbetegedéseket vagy más módon ártalmasak az emberre, • ismerjék meg, hogy egyes baktériumoknak és gombáknak a tápanyagokból való

<ul style="list-style-type: none"> • értsék meg, hogy valamennyi növényi és állati sejtben folyamatosan zajlik a sejtlégzés, míg a szintestekkel rendelkező növényi sejtekben fotoszintézis is folyik, • ismerjék meg, hogy a fotoszintézis közben a fényenergia a klorofill segítségével szerves anyagokban megkötött energiává alakul át (cukor); a növények a szerves anyagokat energiaforrásként és a saját testük felépítésére szolgáló nyersanyagként használják fel (pl. cellulóz, keményítő), • ismerjék meg, hogy a fotoszintézis és a sejtlégzés bonyolult folyamatok, amelyek csak élő sejtben mehetnek végbe. 	<p>energiafelszabadításhoz nincs szükségük oxigénre (pl. élesztőgombák – alkoholos erjedés, egyes baktériumok – tejsavas erjedés),</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg a gombák fő jellegzetességeit és jelentőségét (egy- és többsejtű szervezetek, fogyasztók és lebontók), • ismerjék meg az egyes növények és gombák szimbiózisának a jelentőségét.
<p>A növények felépítése és működése A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg, hogy a sejtek szöveteket alkotnak; a szövetek különleges feladatokat ellátó szerveket alkotnak (levél, szár és gyökér); a szervek pedig egy egységes egészként működő szervezetet alkotnak, • ismerjék meg a növényi szervek (levél, szár és gyökér) alapvető felépítését, és kapcsolják össze az egyes szervek felépítését az általuk végzett feladatokkal; • <i>értsék meg a fotoszintézis, a sejtlégzés, a környezettel való anyagcsere, az anyagok szállításának és a vízvesztés megakadályozásának a jelentőségét az egyes sejtek és a növény mint egész életben maradása tekintetében,</i> • ismerjék meg, hogy a növénynek az egyes önazonos anyagai előállítására szolgáló alapanyagokként ásványi anyagokra van szüksége, amelyeket a környezetéből vesz fel, • ismerjék meg, miért rendelkeznek a növények két szállítórendszerrel; eggyel, amely a vizet és az ásványi anyagokat szállítja, és egy másikkal, amely a cukrot szállítja a fotoszintézist nem végző sejtekig, • értsék meg, hogy a növény rengeteg vizet veszít a szervezetéből, mivel a széndioxid felvételéhez ki kell nyitnia a 	<p>Az állatok felépítése és működése A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • különböztessék meg az egysejtű és a többsejtű szervezeteket, valamint ismerjék meg, hogy az egysejtűek esetében minden életfolyamat és a szervezet működése feletti ellenőrzés is egy sejt szintjén zajlik, a többsejtűeknél pedig sok, szövetekbe, szervekbe és szervrendszerekbe szerveződött specializálódott sejt összehangolt működése zajlik, • ismerjék meg, hogy az állatok fogyasztók; a környezetükből felvett táplálékot az életfolyamataikhoz szükséges energia felszabadítására és a saját testük építőelemeinek a forrásaként használják fel, míg a felvett anyagok egy részét táplálószövetekben raktározhatják el, • értsék meg, hogy az állatok fogyasztókként szerves táplálékot vesznek fel a környezetükből. Az egysejtűek közvetlenül a környezetükből veszik fel a táplálékot, míg a többsejtűek esetében a megemésztett táplálék szállítórendszeren keresztül jut el az emésztőszervekből az egyes sejtekig, • ismerjék meg az állatok különböző típusú testfelépítését: az egysejtűeket (pl. szemesostorosok, papucsállatkák stb.), a gerinctelen állatokat (pl. örvényférgék, csalánozók, csigák, kagylók, lábasfejűek,

gázcserenyílásokat,

- ismerjék meg, hogy a növény a fotoszintézis során előállított cukrok egy részét nem használja fel azonnal energiaszerzésre vagy a növekedéséhez szükséges anyagforrásként, hanem eltárolja azokat a táplálószövetekben, ahol tápanyagokká (keményítővé, olajokká) alakítja át őket,
- ismerjék meg, hogy a fotoszintézist nem végző növényi sejtek szintestei nem tartalmaznak klorofillt, hanem felhalmozzák a tápanyagokat (például a burgonya esetében keményítőszemcsék formájában),
- ismerjék meg a tápanyagok jelentőségét a növény túlélése tekintetében, és bizonyítsák a táplálószövetek tápanyagtartalmát.

földigiliszta-félék, piócák, rákok, százlábúak, pókszabásúak, rovarok, tengeri sünök vagy tengeri csillagok), a gerinces állatokat (halak, kétéltűek, hullók, madarak, emlősök),

- értsék meg az említett állatcsoportok testfelépítése és a mozgás miatti alkalmazkodása (végtagjaik alakja, testformájuk) közötti összefüggést; az állatok elsősorban a táplálékkeresés, a kellemetlen abiotikus körülmények előli eltávolodás, a ragadozóktól való menekülés és a szaporodás miatt mozognak,
- értsék meg az említett állatcsoportok testfelépítése és táplálkozás miatti alkalmazkodása közötti összefüggést (pl. a növényevők és a húsevők emésztőszervei, az emlősök fogzatának a formája, a táplálék megszűrése),
- ismerjék meg, hogy az ember mindenevőként állatokkal is táplálkozik, emellett pedig az állatok részeit különböző termékekhez használja fel,
- értsék meg, hogy az állatok többnyire sejtlégzéssel szabadítják fel az energiát a táplálékból, amihez a megemésztett táplálék és az oxigén minden sejthez történő eljuttatása, valamint az anyagcsere során keletkező szén-dioxid, a felesleges salakanyagok és a potenciálisan mérgező anyagok eltávolítása szükséges,
- értsék meg, hogy a sejtek a salakanyagokat a környezetükbe választják ki (az egysejtűek közvetlenül a környezetükbe, a többsejtűek pedig a szállítórendszereken át a kiválasztó-, a légző- és az emésztőszerveken keresztül), valamint hasonlítsák össze a szárazföldi és a vizes környezetekben élő szervezetek kiválasztószerveit,
- értsék meg, hogy az állatok esetében a gázcsere a légzőfelületeken keresztül zajlik, és ezt kapcsolják össze a különböző környezetekben élő állatok különböző légzőszervtípusainak a felépítésével és működésével (pl. kopoltyú, tüdő, trachea),

	<ul style="list-style-type: none"> • értsék meg, hogy a környezettel való anyagcsere az egysejtűek és a nagyon kicsi többsejtűek esetében a testfelületen keresztül zajlik, míg a nagyobb többsejtűeknél ezt a feladatot a szállítórendszerek töltik be, • ismerjék meg, hogy az állatok az egyes testrészek működésének szabályozására és összehangolására két szervrendszerrel rendelkeznek – a gyorsan működő idegrendszerrel és a lassan működő hormonrendszerrel, • ismerjék meg, hogy az állatok különböző érzékszervekkel érzékelik a környezetükben bekövetkezett változásokat, és hogy az állatok reakcióját ezekre a változásokra az idegrendszer hangolja össze, • értsék meg, hogy a váz az állatok támaszában, védelmében és a mozgásában vesz részt, és hogy az izmok összehúzódása mozgatja a váz részeit, így téve lehetővé a mozgást, • konkrét példákon ismerjék meg a fedőstruktúrákat és azok jelentőségét a szervezetek számára a különböző környezetekben (pl. külső váz, bőrképződmények).
<p>A növények szaporodása, növekedése és fejlődése</p> <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg, hogy a növények magból fejlődnek ki, • ismerjék meg, hogy a mag tartalmazza az embriót (a csírárt, fiatal növényt), és a mag sok tápanyaggal rendelkezik, ugyanis a növényben nem zajlik fotoszintézis, amíg nem fejlődnek ki a zöld levelek, • értsék meg, hogy a növények növekedése és fejlődése az új sejtek keletkezésével (sejtosztódás), azok növekedésével és differenciálódásával áll kapcsolatban, • állapítsák meg a különböző magok különböző körülmények közötti csíráképtességét, • ismerjék meg, hogy a növények egész 	<p>Az állatok szaporodása, növekedése és egyedfejlődése</p> <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • értsék meg az állatok ivaros és az ivartalan szaporodásának az alapvető jellemzőit, valamint az állatok ivaros szaporodásának az előnyeit, • konkrét példán ismerjék meg az egysejtűek ivartalan szaporodását, • a többsejtűek szélesebb csoportjain ismerjék meg az ivaros szaporodás példáit a szexuális viselkedés példáival egyetemben, • értsék meg, hogy az állatok ivaros szaporodása során az ivarsejtek különleges ivarszervekben képződnek, és hogy a női és a hímivarsejt egyesülése (megtermékenyítés) az új egyed (embrió)

<p>életükben változtatják az alakjukat (új hajtások és gyökerek növekedése),</p> <ul style="list-style-type: none"> • értsék meg a szaporodás jelentőségét a fajfenntartás terén, • értsék meg a növények ivaros és az ivartalan szaporodása közötti alapvető különbségeket, valamint értsék meg mindkét szaporodási mód előnyeit és hátrányait, • ismerjék meg a növények ivartalan szaporodásának példáit a természetben, és azt, hogy az ember a növények ivartalan szaporodási képességét mesterséges szaporításra használja (pl. dugványokkal), • ismerjék meg a virág alapvető felépítését, és kapcsolják össze azt a beporzás módjaival, • ismerjék meg, hogy a termő tartalmazza a női ivarsejtet, a hímpor pedig a hímvarsejtet, valamint hogy a női és a hímvarsejt egyesülése (megtermékenyítés) az új egyed (embrió) fejlődésének a kezdete, • értsék meg a beporzás és a megtermékenyítés jelentőségét, • ismerjék még, hogy a mag a növények ivaros szaporodásával keletkezik, • értsék meg a mag és a termések felépítése, valamint a terjesztés módjai és jelentősége közötti kapcsolatot, • a hímpor átvitelének és a magok terjesztésének a problémáját kapcsolják össze a növények rögzített életmódjával. 	<p>fejlődésének a kezdete,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg, hogy a megtermékenyített tyúktojás embriót tartalmaz, • értsék meg, hogy az állatok növekedése és fejlődése az új sejtek keletkezésével (sejtosztódás), azok növekedésével és differenciálódásával áll kapcsolatban, • kiválasztott példák mentén ismerjék meg az állatok egyedfejlődését (embrionális és posztembrionális, közvetlen és közvetett fejlődés) és átalakulását (teljes átalakulás, kifejlés), • ismerjék meg az emberi élősködők (emberi giliszta, tetű, kullancs, szúnyog) fejlődési körét és ezen állatok élősködőként és betegség-hordozóként betöltött jelentőségét.
<p>A növények csoportosítása</p> <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg és alkalmazzák a növények csoportosítására szolgáló alapvető kritériumokat, • ismerjék meg, hogy a fajokat szélesebb csoportokba soroljuk be, • határozókulcsok segítségével sorolják be a közeli ökoszisztéma növényeit szélesebb rendszertani kategóriákba, • ismerjék meg az algák, a mohák, a harasztok és a virágos növények (nyitva- és zárvatermők – egy- és kétszikűek) közötti 	<p>Az állatok csoportosítása</p> <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg és alkalmazzák az állatok csoportosítására szolgáló alapvető kritériumokat, • ismerjék meg a szervezetek azon közös jellemzőit, amelyek alapján egy bizonyos csoportba soroljuk őket, és egyszerű példákon ismerjék meg, hogy a rokon fajokat nemekbe, a rokon nemeket családokba, a rokon családokat osztályokba, az osztályokat pedig törzsekbe soroljuk, • határozókulcsok segítségével sorolják be a

<p>hasonlóságokat és különbségeket.</p>	<p>közeli ökoszisztéma állatait szélesebb rendszertani kategóriákba.</p>
<p>A környezet élettelen tényezői A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg a környezet élettelen tényezőit: a Föld vonzását, a fényt, a hőmérsékletet, a légnyomást, a szelet, a levegő nedvességtartalmát, a csapadékot, az anyagsűrűséget, • ismerjék meg, hogy a környezet élettelen tényezői határozzák meg az élőlények életkörülményeit, és hatással vannak azok életmódjára (a nedves élőhelyeken például másfajta növények nőnek, mint a száraz élőhelyeken), • <i>ismerjék meg, hogyan változott a természet hosszú időszakokon keresztül az élettelen tényezők hatására (pl. a földfelszín kialakulása),</i> • <i>ismerjék meg, hogyan hatnak az élettelen tényezők az ember életmódjára (pl. lakhely, élelmiszertermesztés).</i> <p>A növények alkalmazkodása a környezethez A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • értsék meg a növények felépítésének a sokszínűségét a növények környezethez való alkalmazkodása tekintetében (pl. száraz, mérsékelten nedves és vízi környezetben), • ismerjék meg az egyéves és az évelő növények közötti különbséget, valamint a táplálószövet és a kedvezőtlen körülmények (teelés, szezonális aszály) átvészelésére kialakított szervek jelentőségét, • ismerjék meg a lágú és a fás szárú növények, a lombos és a tűlevelű fák túlélési stratégiái közötti különbségeket és hasonlóságokat, • ismerjék meg, hogyan védekeznek a növények a növényevők ellen, • értsék meg, hogy bizonyos növények esetében a beporzást, illetve a magok terjesztését állatok végzik, és ismerjék az állatok bevonásának a módszereit ehhez, • ismerjék meg, hogy a növényeket 	<p>Az ökoszisztémák felépítése és működése A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bővítsék ismereteiket az erdő mint ökoszisztéma felépítéséről és működéséről (például vegyes, lombos, tűlevelű erdők), • ismerjék meg az erdő jellegzetes állat- és növényfajai alkalmazkodását a környezet élő és élettelen tényezőihez (például zsákmány – ragadozó, a növények védekezése a növényevők ellen, fényviszonyok szezonális változásai – tavaszi aljnövényzet a lombos erdőben, alkalmazkodás a talajban való élethez) és az egyes fajok közötti viszonyokat, • ismerjék meg, hogy a termelők (<i>a növények és a fotoszintézist végző mikroorganizmusok mint a táplálékhálózatok alapja</i>) az ökoszisztémába napenergiaként beérkező energiát a fotoszintézis során kémiai kötött energiává változtatják, és hogy ez az energia ezután a táplálékhálózaton keresztül (fogyasztók – más szervezetekkel történő táplálkozás) szervezetről szervezetre terjed, • <i>ismerjék meg, hogy a táplálékhálózatot energiapiramisként ábrázolhatjuk, és hogy az energia egy része az energiapiramis minden hierarchikus szintjén az élettelen környezetbe történő átvitelrel elvész,</i> • ismerjék meg, hogy az anyagok a táplálékhálózatban szervezetről szervezetre, valamint a szervezetekről az élettelen környezetre terjednek; az anyagok folyamatos körforgásban vannak, • <i>ismerjék meg, hogy a szén egy része az organizmusok sejtlégzése során keletkező szén-dioxid formájában visszatér az élettelen környezetbe,</i> • ismerjék meg, hogy az ember által érintetlen erdőben (stabil ökoszisztéma) keletkező biomassza ugyanabban az erdőben bomlik le, és hogy az ilyen erdő körülbelül ugyanannyi oxigént fogyaszt el, mint

<p>betegségek fenyegetik (vírusos, bakteriális és gombabetegségek),</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg, hogy bizonyos növények gombákkal vagy baktériumokkal élnek szimbiózisban. 	<p>amennyit megtermel.</p>
<p>A növények jelentősége az ökoszisztémában és az ember számára</p> <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • értsék meg, hogy a napenergia az ökoszisztémák fő energiaforrása, • értsék meg a növények szerepét a tápanyagok és az oxigén termelőjeként; ezeket az anyagokat a Föld más szervezetei is felhasználhatják (fogyasztók), • értsék meg, hogy a növény az előállított tápanyagokat és oxigént maga is használja, és hogy a fogyasztóknak csak az anyag azon része áll a rendelkezésére, amelyet a növény a saját testének a felépítésére használ fel, • értsék meg, hogy a lebontók a fogyasztók különleges formájaként a szerves anyagok ásványi anyagokká történő visszaváltoztatásával lehetővé teszik az anyagok folyamatos körforgását a természetben, • ismerjék meg, hogy a populációt az egyes fajok adott időben és adott területen együtt élő valamennyi példánya alkotja, és hogy a populációk bizonyos szereppel rendelkeznek (termelők, fogyasztók, lebontók), • ismerjék meg, hogy az ökoszisztémát az összes együtt élő populáció és az életterükön szolgáló élettelen környezet tényezői alkotják, • tudják meghatározni az élettelen és az élő természet tényezőit, valamint ismerjék meg az élettelen és az élő természet egymástól való függését, • ismerjék meg, hogy a sejt, a szövet, a szerv és a szervezet mellett az ökoszisztéma is az élő rendszerek szerveződésének egy szintje, • az erdő példáján magyarázzák meg a 	<p>Különböző ökoszisztémák felépítésének és működésének összehasonlítása</p> <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • hasonlítsák össze egyes természetes ökoszisztémák (például erdő, természetes rét, tenger, szárazföldi vizek, vizes élőhelyek, barlangi ökoszisztéma) felépítését és működését, • ismerjék meg, hogy az ökoszisztémában élő szervezetek száma az évszakokkal változik, és értsék meg ennek okait (például nyár és tél összehasonlítása a mérsékelt éghajlatú területeken), • ismerjék meg, hogy az ökoszisztéma növényeinek a biológiai sokfélesége a környezet élettelen tényezőitől, például a fény mennyiségétől, a terület hőmérséklet-tartományától és a talaj összetételétől is függ, • értsék meg, hogy a növények mint termelők biológiai sokfélesége kihat az ökoszisztémában életképes szervezetek biológiai sokféleségére és számára; az ökoszisztéma növényevőinek a száma közvetlen kapcsolatban áll az ehető növények mennyiségével, a ragadozók száma pedig a számukra zsákmányt képező szervezetek számától függ.

<p>növények szerepét az ökoszisztémában és az egyes fajok közötti viszonyokat (szimbiózis, élősködés),</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg a növényeknek a légkör összetételére és a Föld éghajlati viszonyaira gyakorolt hatását, • értsek meg a növények jelentőségét a talajképződésben és az erózió megelőzésében, • ismerjék meg a növények és a növényi termékek jelentőségét az emberek számára – táplálék-, nyersanyag- és technológiai energiaforrásként (üzemanyagok). 	
---	--

Tartalmi egység: AZ EMBER KÖRNYEZETRE GYAKOROLT HATÁSA

<p>Fejlesztési célok a 6. osztályban</p>	<p>Fejlesztési célok a 7. osztályban</p>
<p>A természetes nyersanyagok és az energia hatékony kihasználásának a jelentősége</p> <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg a természetes víz-, nyersanyag- és üzemanyagforrások korlátozottságának és túlhasználatának problémakörét, valamint tudatosítsák az ezen erőforrásokkal való hatékony gazdálkodás szükségességét, • értsek meg a hatékony energiagazdálkodás jelentőségét, alapozzák meg az energiafelhasználás csökkentésének igényét, és állapítsák meg az energiatakarékoskodás módjait, • ismerjék meg, hogy a hatékonyság és a természeti források kiaknázása következményeinek az értékelése során a gazdasági kritériumok mellett a környezeti kritériumokat is figyelembe kell vennünk (pl. légszennyezés, vizek hőszennyezése az atomerőművek miatt, duzzasztás következményei), • értsek meg, hogy a természetes energia- és egyéb erőforrások kiaknázása és feldolgozása kihat a környezetre (pl. bányák, kőfejtők), • ismerjék meg, hogyan tudnak megfelelő magatartással saját maguk hozzájárulni a 	<p>Az ember megváltoztatja az ökoszisztémákat</p> <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg a biológiai sokféleség jelentőségét az ökoszisztéma stabilitása szempontjából, • ismerjék meg az antropogén ökoszisztémák (pl. szántó, gyümölcsös, kaszálórétek) példáit, és tanulmányozzák a közeli természetes és antropogén ökoszisztémák biológiai sokféleségét, • a természetes és az antropogén ökoszisztémák működésének az összehasonlításából ismerjék meg, miért kell az embernek folyamatosan karbantartania az antropogén ökoszisztémákat (pl. trágyázás, gyomnövények és kártevők eltávolítása), • értsek meg, hogy a természetben nincsenek hasznos vagy káros fajok, hanem az antropogén ökoszisztémákban bizonyos fajok csak az ember szempontjából károsak (pl. mezei termények és gyümölcsfák kártevői, gyomnövények) vagy hasznosak (méhek, kártevők ragadozói), • ismerjék meg a mezőgazdaságban alkalmazott trágyázás és a növényvédőszerhasználat (pl. gyomirtók, rovarirtók) hatásait és következményeit a talajvízszennyezés tekintetében, • ismerjék meg a fák és az erdők eltávolításának a lehetséges következményeit (pl. a szelektív fakitermelés

<p>környezet védelméhez, tudatosítva minden egyes egyén jelentős hatását a környezetre.</p>	<p>és a tarvágás összehasonlítása),</p> <ul style="list-style-type: none"> • értsék meg, hogy a biológiai sokféleséget a teljes természet és maga a bioszféra közvetlen védelmével, a táj, különösen pedig a védett területek természetbarát használatával és fenntartható fejlesztésével őrizzük meg.
<p>Hulladékgazdálkodás</p> <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tegyenek különbséget a kommunális (háztartási) és az ipari hulladékok között, • ismerjék meg a hulladékgazdálkodás logisztikáját a hulladék begyűjtésétől a feldolgozásig, és a hulladékot mint lehetséges másodlagos nyersanyagként és üzemanyagként azonosítsák, • ismerjék meg a környezet és az egészség szempontjából káros háztartási hulladékokkal történő gazdálkodás módjait <i>(pl. a szelektív hulladékgyűjtés és a hulladék feldolgozásának a jelentősége)</i>. 	<p>Az ember szennyezi a levegőt, a vizet és a talajt</p> <p>A tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerjék meg, hogy a természetes okok (pl. árvizek, vulkánok) és az ember tevékenysége miatt a vízben, a levegőben és a talajban megnövekedhet a szervezetekre káros hatással lévő, és ezzel a természetes egyensúlyt megbontó anyagok (szennyezőanyagok) tartalma, • ismerjék meg a (felszíni vizek, talajvíz, levegő, talaj) szennyezésének a fő okait, a fő szennyezőket, ezek tevékenységének a szervezetekre és a környezetre gyakorolt hatását, valamint a környezetszennyezés csökkentésének és megelőzésének a módjait és intézkedéseit, • ismerjék meg a különböző közlekedési és kommunikációs módok környezetre (lég-, víz- és talajszennyezés) és szervezetekre gyakorolt hatását (pl. zaj), • ismerjék meg a gázkibocsátás (szén-dioxid, metán, nitrogén-oxidok) növekedésének és a légkör ezzel kapcsolatos túlzott felmelegedésének (nagyobb üvegházhatás) az éghajlat és a szárazföldi, valamint a vízi ökoszisztémák változásában megnyilvánuló okait.

4. KÖVETELMÉNYEK

A követelmények a tantárgy fejlesztési célkitűzéseiből és tartalmaiból erednek, és a természettudomány területéről származó, a tanulók által a 6. és a 7. osztály végén felmutatandó tudás, készségek és kompetenciák meghatározott aspektusainak a minőségét határozzák meg. A meghatározott követelmények alapján a tanár kialakítja a tudás ellenőrzésére és értékelésére szolgáló kritériumokat. A **kövértett betűkkel** szedett **minimális követelmények** a tanulmányok sikeres folytatásának, ezáltal pedig a magasabb osztályba lépésnek a feltételei.

4.1. Természettudományos eljárások és készségek

A tanuló:

- **tudja megfigyelni, leírni és összehasonlítani az élőlényeket, tárgyakat stb., felsorolni a hasonlóságokat és a különbségeket**, valamint felismerni a mintákat vagy a törvényszerűségeket,
- sorolja be saját és megadott kritériumok alapján az élőlényeket, jelenségeket, tárgyakat, adatokat stb.,
- használjon határozókulcsokat az élőlények felismerésére és rendszertani besorolására,
- **utasítások alapján végezzen kísérleteket, ennek során gondoskodjon a saját (pl. védőeszközök használata) és mások biztonságáról**,
- **a kísérleti munka során használja megfelelően a segédeszközöket, a felszereléseket és a technológiát (pl. nagyító, mikroszkóp, stopperóra, mérleg, égő, mérőhenger stb.)**,
- **tudjon megfigyelésével és mérések elvégzésével minőségi és mennyiségi adatokat gyűjteni, azokat megfelelően lejegyezni és megszerkeszteni (szövegben, táblázatokkal, grafikonokkal stb.)**,
- indokolja meg a mérések vagy megfigyelések többszöri megismétlésének a jelentőségét, és magyarázza meg, miért kell az ellenőrzött kísérletnek összehasonlítható eredményeket produkálnia az ismétlés során,
- magyarázza meg a két változó közötti kapcsolatot a kísérlet során (pl. mi történik az y-nal, ha növeljük/csökkentjük az x-et),
- ismerje fel és magyarázza meg, mikor tisztességes egy kísérlet, és a kísérlet során határozza meg a változó paramétert, valamint a változatlan paramétereket,
- használja a természettudományi tudását és felfogását a megfigyelések, mérések és következtetések megmagyarázására,
- ismerje fel a problematikus kérdéseket, és javasoljon azok megoldásához, illetve megválaszolásához vezető módokat (kísérlet, kutatás kivitelezése),
- **jósolja meg a kísérlet vagy a kutatás eredményét (mit gondol, mi fog történni), a jóslatát indokolja meg, valamint a kísérlet vagy a kutatás kivitelezése után állapítsa meg, hogy az eredmények megegyeznek-e a következtetéseivel**,

- értékelje saját és mások munkáját, és határozza meg az eredmények helyességére ható okokat és korlátozásokat a munka során,
- ismerje fel és elemezze az adott jelenség lehetséges magyarázatait, és az adott körülmények között lássa előre az intézkedések következményeit.

4.2. Tartalmi egységek

Tartalmi egység: ANYAGOK

Követelmények a 6. osztályban	Követelmények a 7. osztályban
<p>A tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> • értse meg, hogy az anyagok részecskékből/építőelemekből állnak össze, • írja le a részecskék/építőelemek elrendezésében tapasztalható különbségeket a különböző halmazállapotokban, • az anyag szubmikroszkópos megjelenítéséből ismerje fel az anyag halmazállapotát, • az anyag tulajdonságainak összevetésével tudja kiválasztani és megindokolni, melyik anyag a legmegfelelőbb alapanyag az adott termékre vagy használati célra, • következtessen a veszélyes anyagokat jelölő szimbólumokkal megjelölt, kiválasztott termék veszélyes tulajdonságaira, valamint javasoljon megfelelő védelmi intézkedéseket ezen anyagok használata során, • ismerje fel és nevezze meg Szlovénia leggyakoribb kőzeteit (mészkö, dolomit, márga, flis), • írja le a vulkáni, az üledékes és az átalakult kőzetek keletkezését, • magyarázza meg a talajképződést, • ismerje a talajoknak a növények növekedése és fejlődése szempontjából kulcsfontosságú tulajdonságait. 	<p>A tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> • értse meg az anyagok tiszta anyagokra és keverékekre történő felosztását tekintettel arra, hogy az anyag egy- vagy többfajta részecskékből/építőelemekből áll-e össze, • tudja, hogy a tiszta anyagokat kémiai elemekre és vegyületekre osztjuk, • ismerje fel a kémiai elemeket és a vegyületeket, • tudja, hogy az oldatok keverékek, és tegyen különbséget az oldat, az oldószer és az oldott anyag fogalma között, • a kiválasztott (az életből ismert) oldatok példáin határozza meg az oldószert és az oldott anyagot/anyagokat, • tudja, hogy mitől függ a víz keménysége, • hasonlítsa össze keménységük szerint a természetben fellelhető vizeket, • sorolja fel a kemény víz által a háztartásban okozott lehetséges kellemetlenségeket, és tudja, hogyan lehet elkerülni őket, • értse meg, hogy a tiszta anyagok keverékből történő elválasztására szolgáló eljárások a keverékben lévő egyes tiszta anyagok tulajdonságainak a különbségein alapulnak, • ismerjen az anyagok keverékből való kinyerésére szolgáló bizonyos módszereket (szűrés, kristályosítás, lepárlás, választótölcsérrel történő elválasztás, kromatográfia, szublimáció), és értse meg, hogy az anyagok melyik tulajdonságbéli különbségén alapulnak az

	<p>egyreszétválasztási módszerek,</p> <ul style="list-style-type: none"> • tervezze meg az egyes tiszta anyagok keverékből való kinyerésének az eljárásait, • tudja megmagyarázni a fizikai és a kémiai változások, illetve folyamatok közötti különbséget, • az életből vagy a kísérleti megfigyelésből ismert változások példái (pl. háztartásban használatos anyagminták keverése) kapcsán következtessen arra, hogy fizikai változás vagy kémiai reakció ment végbe, • ismerje a kémiai reakció, a reagáló anyagok és a reakciótermékek fogalmát, • a kísérleti munka során megismert, vagy az életből ismert kémiai reakciók példáin ismerje fel és írja le az anyag- és az energiaváltozásokat.
--	--

Tartalmi egység: ENERGIA

Követelmények a 6. osztályban	Követelmények a 7. osztályban
<p>A tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> • értse meg és magyarázza el, hogy a napenergia miért a földi élet alapvető energiaforrása, • sorolja fel a napenergia más energiaformákká történő átalakulásának a példáit (szél, folyók energiájává, növényekben raktározott energiává), • különböztesse meg a megújuló és a nem megújuló energiaforrásokat, • indokolja meg a megújuló energiaforrások minél nagyobb mértékű használatára irányuló törekvések jelentőségét, • ismerje az elektromos áram erőművekben történő előállításának különböző elveit, • sorolja fel az elektromos energia felhasználásának különböző módjait és az energiatakarékosság lehetőségeit, • ismerje az áramlások különböző fajtáit (anyag, hő, elektromos), és soroljon fel áramlási példákat a természetből és az 	<p>A tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerje és példákkal szemléltesse a fényenergia anyagra gyakorolt különböző hatásait, • tudja, hogy a fehér fény a szivárvány színeiből tevődik össze, amely a felületről visszaverődik, vagy amelyet a felület elnyel, • tudja, hogy a környezet képét a fény közvetíti, és hogy szemmel azokat a testeket érzékeljük, amelyek fényt adnak le, vagy amelyekről visszaverődik a fény, • a tárgy színe alapján következtessen arra, hogy a fény spektrum mely része verődik vissza a tárgyról és mely nyelődik el, • különböztesse meg a fény visszaverődését és törését, és értse meg, hogy két anyag határán a fény részben megtörik, részben pedig visszaverődik, • értse meg, hogy a hang a testek rezgésével (kilengésével) keletkezik, és a forrástól a környező levegőben vagy más anyagban

<p>életből,</p> <ul style="list-style-type: none"> • értse meg, és példákkal magyarázza meg, hogy minden áramláshoz (anyag- vagy energiaáramlás) vezetési különbségre és vezetőre van szükség, • különböztesse meg a hővezetőket és a hőszigetelőket, és példákkal szemléltesse a vezetők és a szigetelők alkalmazásának a jelentőségét az életben és a természetben. 	<p>minden irányba terjed,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ismerje a hang kommunikációban és adatszerében betöltött szerepét, • sorolja fel a zajszennyezés következményeit, és ismerje a zajvédelem módjait, • értse meg, hogy minden hullámváz során információ- azaz adat- és energiaátvitel zajlik, az átvitel sebessége azonban különböző, • sorolja fel a különböző hullámvázok (kötélen, vízfelszínen, hosszú rugón) közötti hasonlóságokat és különbségeket, • tudja, hogy a fény és a hang hullámvázok, • soroljon fel a mindennapi életből vett példákat a hullámváz felhasználására.
--	---

Tartalmi egység: ÉLŐ TERMÉSZET

Követelmények a 6. osztályban	Követelmények a 7. osztályban
<p>A sejt A tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tudja, hogy a sejtek minden élőlény alapvető építő- és funkcionális elemei, • értse meg, hogy a szervezet felépülhet egy sejtől is, de számos többsejtű szervezet sejtek ezermilliárdjaiból épül fel, • tudja, hogy a sejtekben életfontosságú folyamatok zajlanak, • írja le a sejt alapvető felépítését, és sorolja fel az egyes részei (sejtszervecskék) jelentőségét, • különböztesse meg a növényi és az állati sejtet (mikroszkópos tárgylemezen vagy képen), és tudja megmagyarázni a növényi és az állati sejt felépítése közötti különbségeket. <p>A fotoszintézis és a sejtlégzés A tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tudja, hogy a szervezet létéhez és működéséhez szükséges energia minden 	<p>A sejt A tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> • értse meg, hogy a szervezeteket a sejt felépítésében tapasztalható különbségek alapján soroljuk a baktériumok, a gombák, a növények és az állatok közé, • sorolja fel a baktérium-, a gomba-, a növényi és az állati sejt felépítése közötti hasonlóságokat és különbségeket, • tudja, hogy a sejtlégzés a mitokondriumban zajlik, míg a fotoszintézis a zöld színtestekben (csak a növényeknél), • tudja, hogy a vírusok nem sejtek, és nem soroljuk őket a szervezetek közé. <p>A baktériumok és a gombák felépítése és működése A tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tudja, hogy a baktériumok különböző

élő sejtben a sejtlégzésnek nevezett folyamat keretében szabadul fel,

- **tudja megmagyarázni a fotoszintézis jelentőségét a növények és az egyéb élőlények számára,**
- értse meg, hogy a fotoszintézis csak a zöld színtestekkel rendelkező növényi sejtekben tud zajlani,
- **sorolja fel a fotoszintézis során felhasznált és a fotoszintézis során keletkező anyagokat.**

A növények felépítése és működése

A tanuló:

- tudja, hogy a meghatározott feladatokat ellátó specializálódott sejtek szöveteket alkotnak; a szövetek szerveket alkotnak (levél, szár és gyökér); a szervek pedig egy egységes egésként működő szervezetet alkotnak,
- értse meg, hogy minden sejt-, szövet- és szervtípus a meghatározott feladat szervezetben történő elvégzését lehetővé tevő felépítéssel rendelkezik,
- **ismerje a növény szerveit (gyökér, levél, szár), és tudja, hogy ezek mely feladatokat látják el,**
- tudja leírni a növényi szervek alapvető felépítését, és összekapcsolni a növényi szervek felépítését az általuk végzett feladatokkal,
- **ismerje a növények mindkét szállítórendszerének a szerepét,**
- ismerje a gázcserenyílások jelentőségét a növények számára,
- tudja megmagyarázni, mik a tápanyagok, és mi a jelentőségük a növények számára,
- sorolja fel a táplálószövetek példáit, amelyekben a tápanyagok raktározódnak.

szerepeket töltenek be az ökoszisztémában,

- **értse meg, hogy csak ritka baktériumok károsak az emberre (kórokozók),** és ismerjen néhány példát a baktériumok használatára,
- ismerje a gombák fő jellegzeteségeit, és **ismerjen néhány jellegzetes gombát, valamint értse meg a gombák ökoszisztémában betöltött szerepét és jelentőségét (fogyasztók, lebontók),**
- magyarázza meg a gombák és az egyes növények közötti szimbiózis jelentőségét.

Az állatok felépítése és működése

A tanuló:

- **értse, hogy az állatok fogyasztóként a környezetükből kapják a táplálékukat, és azt (a sejtlégzés folyamata során) energiává, a testük építőelemeivé vagy táplálószövetekké alakítják át,**
- **értse meg a sejtlégzés jelentőségét,** és sorolja fel a folyamat során felhasznált és keletkező anyagokat,
- **értse meg, hogy az állatok az anyagok környezetből történő felvételére és megemésztésére, a légzésre, az anyagok szállítására, a salakanyagok kiválasztására, a mozgásra, az észlelésre, a szervezetük működése feletti ellenőrzésre és a szaporodásra különböző struktúrákat fejlesztettek ki,**
- az egysejtűek, a gerinctelen és a gerinces állatok kiválasztott példáin írja le és hasonlítsa össze az állatok fő testszerkezeti típusainak alapvető felépítését,
- **hasonlítsa össze az egysejtű és a többsejtű szervezetek működésében tapasztalható hasonlóságokat és különbségeket (anyagcsere az organizmus és a környezet között, a környezetben végbemenő változások érzékelése),**
- értse meg és példákkal szemléltesse, hogy az állatok esetében a mozgás, a

A növények szaporodása, növekedése és fejlődése

A tanuló:

- **írja le a mag felépítését, és magyarázza meg a magban lévő tápanyagok jelentőségét,**
- értse meg, hogy a növény a sejtek osztódásával, növekedésével és differenciálódásával növekszik és fejlődik,

táplálkozás, a szaporodás, az észlelés és a környezetben való tájékozódás stb. különböző módjai hogyan mutatkoznak meg az állatok testfelépítésében és alkalmazkodásában,

- **magyarázza meg, hogy az állati sejtekben termelődő salakanyagok hogyan választódnak ki a környezetbe,**
- **indokolja meg a nagyobb többsejtűek szállítórendszerének a jelentőségét,**
- **tudja, hogy a légzőfelületeken keresztül gázcsere zajlik,**
- hasonlítsa össze különböző állatok légzőszerveinek a felépítését és működését,
- **ismerje az ideg- és a hormonrendszernek az egyes testrészek szabályozásában és összehangolásában betöltött jelentőségét,**
- ismerje az ideg- és a hormonrendszer működésében tapasztalható különbségeket,
- **értse meg az érzékszervek és az idegrendszer jelentőségét a környezetben bekövetkezett változások érzékelésében és az arra adott válaszreakciókban,**
- konkrét példákon szemléltesse az állatok érzékszerveinek fejlettsége és az állatok életmódja közötti kapcsolatokat,
- **sorolja fel a váz által ellátott feladatokat,**
- hasonlítsa össze különböző állatcsoportok vázát,
- ismerje az egyes szervezetek különböző fedőstruktúráit és azok jelentőségét.

Az állatok szaporodása, növekedése és egyedfejlődése

A tanuló:

- **magyarázza meg az ivaros és az ivartalan szaporodás közötti különbséget, és értse meg az ivaros szaporodás előnyeit,**
- **tudja, hogy az ivarsejtek az ivarszervekben képződnek, és hogy a megtermékenyítés (a női és a hímivarsejt**

- **indokolja meg a szaporodás jelentőségét a fajfenntartás szempontjából,**
- különböztesse meg a növények ivartalan szaporodását, valamint sorolja fel mindkét fajta szaporodás előnyeit és hátrányait,
- ismerje a növények ivartalan szaporodásának példáit,
- **ismerje fel a virág egyes részeit, és ismerje azok jelentőségét,**
- értse meg a virág felépítése és a beporzás módja közötti kapcsolatot,
- **különböztesse meg a beporzást és a megtermékenyítést,**
- különböztesse meg a szélbeporzású és a rovarbeporzású növényeket,
- értse meg a magképződés folyamatát a beporzástól a megtermékenyítésig,
- kiválasztott példákön magyarázza meg a magok és a termés külső felépítése, valamint ezek terjesztési módja közötti kapcsolatot.

A növények csoportosítása

A tanuló:

- értse meg a növények rendszertani kategóriákba sorolásának a jelentőségét,
- tudja azonosítani a közeli ökoszisztémában (rét, erdő) leggyakrabban előforduló növényeket, és a határozókulcsok segítségével megfelelő szisztematikus csoportokba sorolni őket,
- **különböztesse meg az algákat, a mohákat, a harasztokat és a magvas növényeket,** valamint sorolja fel a köztük lévő hasonlóságokat és különbségeket,
- ismerje a magvas növények nyitva- és zárvatermőkre történő felosztásának a kritériumait, valamint a zárvatermők felosztását egyszikűekre és kétszikűekre.

A növények alkalmazkodása a környezethez

A tanuló:

- **tudja élő és élettelen tényezőkre osztani**

egyesülése) az új egyed fejlődésének a kezdete,

- **értse meg, hogy az állatok növekedése és fejlődése a sejtek osztódásával, növekedésével és differenciálódásával áll kapcsolatban,**
- ismerje az állatok ivartalan szaporodásának példáit,
- ismerje az embrionális fejlődés, a posztembrionális fejlődés, a teljes átalakulás és a kifejlés fogalmakat,
- **kiválasztott állategyedek példáján sorolja fel az állatok egyedfejlődésének a hasonlóságait és különbségeit,**
- ismerje az emberi élősködőket.

Az állatok csoportosítása

A tanuló:

- **értse meg, hogy a szervezeteket a közös jellemzőik alapján szélesebb csoportokba (rendszertani kategóriákba) soroljuk,**
- sorolja fel az alapvető rendszertani kategóriákat,
- tüntesse fel (konkrét példán) a szervezetek azon közös jellemzőit, amelyek alapján egy bizonyos szélesebb rendszertani kategóriába (osztály, törzs) soroljuk őket,
- határozókulcsok segítségével ismerje fel és sorolja be a közeli ökoszisztéma állatait szélesebb rendszertani kategóriákba.

Az ökoszisztéma felépítése és működése

A tanuló:

a környezeti tényezőket,

- (kiválasztott példákkal) tudja megmagyarázni, hogyan határozzák meg a környezet élettelen tényezői a szervezetek életkörülményeit,
- **hozzon fel példákat a növények környezeti viszonyokhoz való alkalmazkodására,**
- a növény szerkezetének leírásából vonjon le következtetéseket a környezet jellemzőire, amelyben a növény fejlődik, és fordítva,
- ismerje az egyéves és az évelő növények közötti különbségeket.

A növények jelentősége az ökoszisztémában és az ember számára

A tanuló:

- tudja meghatározni, mi a populáció,
- **értse meg, hogy az ökoszisztéma a környezet élettelen tényezőiből, és a környezetben együtt élő összes populációból tevődik össze,**
- **értse meg, hogy az ökoszisztémában a növények a termelők, amelyek az élettelen anyagokból és a fényből biomasszát építenek fel,**
- **különböztessék meg a termelőket, a fogyasztókat és a lebontókat, és magyarázzák meg a szerepüket az anyagok és az energia ökoszisztémában történő körforgásában,**
- **ismerje az ember szerepét a táplálékhálózatokban,**
- **tudja táplálékláncokba és -hálózatokba kapcsolni a kiválasztott ökoszisztéma növényi és állati szervezeteit,**
- értse és példákkal magyarázza meg az élő és az élettelen természet kölcsönös összefüggését,

- **az erdő példáján magyarázza meg, hogyan alakul át és áramlik az energia, és hogyan zajlik az anyagok körforgása a táplálékhálózatokon keresztül,**
- **értse és magyarázza meg, hogy a környezet élettelen tényezői kihatnak a növények (a termelők) biológiai sokféleségére, ami az ökoszisztéma többi faja biológiai sokféleségének és létszámának a feltétele,**
- **hozzon fel példákat az erdei organizmusoknak alkalmazkodására a környezet élő és élettelen tényezőihez,**
- ismerje a szervezetek fajok közötti viszonyainak a példáit,
- értse meg, hogy az erdő csak akkor stabil ökoszisztéma, ha nem éri emberi beavatkozás, és magyarázza meg, mi számít stabil ökoszisztémának.

Különböző ökoszisztémák felépítésének és működésének az összehasonlítása

A tanuló:

- tudja összehasonlítani a kiválasztott természetes ökoszisztémák kulcsfontosságú élettelen tényezőit, valamint megmagyarázni, ezek hogyan befolyásolják az ökoszisztémákban élő szervezetek számát és biológiai sokféleségét (a jellemző növények és állatok alkalmazkodása, az élő és az élettelen természet összefüggése stb.),
- magyarázza meg, a változó körülmények miatt hogyan változik az ökoszisztéma biológiai sokfélesége az évszakok folyamán.

<ul style="list-style-type: none"> • nevezzen meg és írjon le néhány példát a fajok közötti viszonyokra, • magyarázza meg a növények jelentőségét a talajképződésben és az erózió megakadályozásában, • ismerje a növények jelentőségét és különböző hasznosítási szempontjait az emberek szempontjából. 	
---	--

Tartalmi egység: AZ EMBER KÖRNYEZETRE GYAKOROLT HATÁSA

Követelmények a 6. osztályban	Követelmények a 7. osztályban
<p>A tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> • példákkal magyarázza meg a természeti források (víz, nyersanyagok és fosszilis üzemanyagok) túlhasználatának, valamint a nagy mennyiségben keletkező hulladékoknak a káros hatásait és következményeit, • javasoljon intézkedéseket és cselekvéseket a takarékos víz-, energia- és nyersanyagforrás-használatra, valamint a hulladékmennyiség csökkentésére. 	<p>A tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> • különböztesse meg a természetes és az antropogén ökoszisztémákat, • tudja megmagyarázni az antropogén ökoszisztéma kisebb biológiai sokféleségét és kisebb ellenállóképességét a természetes ökoszisztémákhoz viszonyítva, • értse meg, hogy a természetben nincsenek káros és hasznos élőlények, • hozzon fel példákat a lég-, a víz- és a talajszennyezéshez hozzájáruló emberi tevékenységekre, • indokolja meg, a (víz-, a lég- és a talaj-) szennyezés hogyan hat a természet biológiai sokféleségére és egyensúlyára, • javasoljon olyan intézkedéseket és cselekvéseket, amelyek hozzájárulnak az ember környezeti beavatkozásai következményeinek a csökkentéséhez.

5. MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ

5.1. A tantárgy céljainak a megvalósítása

A tudomány, a technika és az információs technológia gyors fejlődése az utóbbi évtizedekben a természettudományos tudás exponenciális felgyülemelésében, a tudás egyre gyorsabb elavulásában és az összes változás követésének a képtelenségében manifesztálódik. Ez a tudás, az oktatás és a tanulás másfajta felfogását, ennek következtében pedig a tanár és a tanuló oktatási folyamatban betöltött szerepének a megváltozását diktálja. A természettudomány tantárgy keretében a lehető legtöbb fogalom és tartalom memorizálásánál fontosabb, hogy a tanulók fejlesszék az összetett és kritikus gondolkodásukat, a kreativitásukat, megtanuljanak adatokat kezelni, megtanulják hatékonyan kifejezni és megindokolni az elképzeléseiket, megtanuljanak önállóan és magabiztosan közelíteni olyan problémákhoz, amelyekre nincsenek egyszerű és leegyszerűsített megoldások, hozzászokjanak a csapatmunkához és a másokkal való együttműködéshez.

A konstruktivista tanítási móddal összhangban a tanulási folyamat során a tanulók a tudásukat nemcsak kiegészítik és továbbfejlesztik, hanem azt konceptuálisan is meg tudják változtatni, ami azt jelenti, hogy a tanulók számára lehetővé kell tenni, hogy a meglévő tévképzeteiket vagy téves elképzeléseiket elveszék, és azokat újakkal, a tudományos igazságokhoz közelebb állóakkal helyettesítsék.

A tanár szerepe ebben elsősorban az, hogy olyan támogató tanulási környezetet és helyzeteket teremtsen, amelyek lehetővé teszik a tanulók számára, hogy kognitív folyamatok – megfigyelés, leírás, összehasonlítás, osztályozás, csoportosítás, előrevetítés, induktív és deduktív következtetés, bizonyítás, kísérletezés, problémamegoldás stb. – révén fedezzék fel, hozzák létre és alakítsák ki a felismeréseiket/ismereteiket. Az aktív tapasztalati megközelítéssel megszerzett tudás tartósabb, és hatékonyabban alkalmazható új helyzetekben (az önállóan felfedezett tudást a tanulók jobban elsajátítják). A tanulókat nem lehet megtanítani érvelni és értelmezni azzal, hogy releváns érveket és értelmezéseket adunk nekik, hanem maguknak kell megbirkózniuk az érvek és értelmezések megfogalmazásával. Ha azt akarjuk, hogy a tanulók fejlesszék a kísérletezési és kutatási készségeiket, nem elég, ha a tanárok kísérleteinek bemutatásait figyelik, hanem saját maguknak kell kísérletezniük és kutatniuk.

A természettudomány oktatásának érdekesnek kell lennie a tanulók számára, és kíváncsiságra, kutatásra kell ösztönöznie őket. Az érdeklődés a tartalom minél aktuálisabbá tételével és a módszerek, valamint a munkaformák változatosságával érhető el. A természettudományos tartalmakat a tanulók

a közvetlen környezetükből és a mindennapi élettapasztalataikból vett valós példákon tárják fel. A tanulókat akkor lehet a legjobban motiválni a természettudományos ismeretek elsajátítására, ha a hozzájuk közel álló témákból indulunk ki, és ha arra törekszünk, hogy a tanulás releváns legyen számukra.

Oktatási módszerek és formák

A természettudományok oktatása a természeti jelenségek és minták felfedezésén vagy vizsgálatán alapuljon. A frontális órákat kiscsoportos, páros és önálló munkával kombináljuk. A magyarázat módszerét olyan módszerekkel és munkaformákkal kell felváltani és kiegészíteni, hogy a tanulók saját tevékenységeiken, felfedezéseiken és kutatásaikon keresztül szerezzenek ismereteket. A természettudományok tanításának elsősorban közvetlen megfigyelésen, kísérletezésen és terepmunkán kell alapulnia, amelyet az osztálytermen kívül, elsősorban az iskola környezetében végezzünk. Más munkamódszereket is be kell vonni: adatkeresés az információs technológia (IT) segítségével, szöveges munka, szerepjátékok, projektmunka, kooperatív tanulás stb. A különböző munkaformák és -módszerek kombinálásával lehetővé tesszük a tanulók számára, hogy különböző kognitív képességeket és észlelési csatornákat használjanak, különböző típusú intelligenciát és kognitív stílusokat alkalmazzanak, és különböző módon fejezzék ki magukat és bizonyítsanak.

A természettudományok oktatására szánt órák legalább 40%-nak aktív módszereken kell alapulnia, külön hangsúlyt fektetve az osztályteremben és a terepen végzett kísérleti és kutatómunkára. A kísérleti munkát úgy kell megtervezni, hogy az írásos utasítások szerinti szokásos kísérletezés mellett a tanulóknak lehetővé tegyünk, hogy gyakorolják a kutatási kérdések feltevését, a hipotézisek előrevetítését/felállítását, a kísérletek megtervezését (a megfelelő kísérleti eljárások és segédeszközök kiválasztását) és munkájuk megfelelő értékelését. A kísérleti munka során hangsúlyozni kell a kémiai biztonságot, és ezáltal ösztönözni kell a tanulókat a kísérletezésre és az anyagok helyes kezelésére. A természettudomány oktatása keretében, amikor a tanulók egyedül vagy csoportosan kísérleti feladatokat végeznek az osztályteremben vagy a terepen, legyen jelen egy laboráns is.

Utasítások a tanulók tevékenységeinek a megtervezéséhez és kivitelezéséhez

A megfontolt óratervezés és a tanulóknak megfelelő tevékenységek kiválasztása révén a tanulók egyidejűleg szerezznek konceptuális ismereteket, és gyakorolják a természettudományos eljárásokat és készségeket. A megfelelő taxonómiák (Bloom-, Marzano-féle taxonómiák) segítségével a tanár olyan tevékenységeket tervezzen, hogy a tanulók mélyebben elsajátítsák az ismereteket, képesek legyenek azokat új helyzetekben alkalmazni, összekapcsolni és elemzéseket végezni, képesek legyenek érveket

megfogalmazni és kritikus álláspontot képviselni. A tanulók egyúttal a kutatási, együttműködési és kommunikációs készségeiket, a forrásokkal és technológiákkal való munkakészségeiket, valamint a megállapításaik és ötleteik legkülönbözőbb módon történő bemutatásához szükséges készségeiket is fejlesztik. Ezek olyan készségek, kompetenciák és álláspontok, amelyeket a tanulók csak akkor sajátítanak el, ha a tanulási folyamat keretében a különböző tartalmi területekkel való foglalkozás során szisztematikusan fejlesztik őket. Ennek keretében kulcsfontosságú, hogy minden egyes tanulói tevékenység előtt és után elegendő idő álljon rendelkezésre a tanár és a tanulók, valamint a tanulók egymás közötti megbeszéléseire. A tevékenység kivitelezése előtt a tanulónak el kell magyarázni a célokat, ellenőrizni kell a szükséges háttérismereteket, és azt, hogy a tanulók megértették-e az utasításokat. A tevékenységet követő megbeszélésnek az eredmények elemzésére és értékelésére, a megállapításoknak a tárgyalt fogalmakkal vagy az elméleti háttérrel történő összekapcsolására, a valós életből vett példákkal vagy helyzetekkel való kapcsolat keresésére (alkalmazott tudás, az ismeretek értelmezése), a megértés megállapítására, a lehetséges tévképzetek vagy félreértések feltárására kell irányulnia. Ebből a szempontból jobb, ha kevesebb tevékenységet választunk, de minden egyes tevékenységet megfelelően kihasználunk a különböző célok elérésére.

Didaktikai útmutató az egyes tartalmi egységek céljainak az eléréséhez

A természettudomány tanára az egyes tartalmi egységek célkitűzéseinek a 10%-át önállóan alakíthatja ki, de nem hagyhat ki egyetlen egységet sem, és a tanulónak átfogó áttekintést kell nyújtania a tartalmakról.

Az állatok felépítése és működése, Az állatok szaporodása, növekedése és egyedfejlődése, valamint Az állatok csoportosítása című tartalmi egységeket a lehető legösszefüggőbben kell megtárgyalni. A tanulók ezen tartalmi egységek céljait egyes szélesebb csoportok képviselőinek a példáján sajátítják el:

- egysejtűek (például szemesostorosok, papucsállatkák stb.),
- gerinctelen állatok (például örvényférgék, csalanózók, csigák, kagylók, lábasfejűek, földigiliszta-félék, piócák, rákok, százlábúak, pókfélék, rovarok, tengeri sünök),
- gerinces állatok (halak, kétélűek, hüllők, madarak, emlősök).

Az ökoszisztémák felépítésének és működésének megtárgyalása során a tanár mutassa be egy teljes életközösség példáját, így kapcsolva össze a baktériumokra, a gombákra, a növényekre és az állatokra vonatkozó ismereteket. A tanulók különböző források felhasználásával vizsgálják meg, hogy a kiválasztott ökoszisztémákban mely élőlények alkotják a táplálékhálózatokat, grafikusán ábrázolják a fajok ökológiai szerepét és egymáshoz való viszonyát a kiválasztott ökoszisztémában (táplálékhálózat,

energiapiramis formájában).

A természettudományok óráin a tanulókat a makroszkopikus megfigyelések szubmikroszkopikus (részecske) szinten zajló eseményekkel történő összekapcsolására és értelmezésére szoktatjuk. Az anyag részecskéinek ábrákkal, modellekkel és animációkkal való szemléltetésével elősegítjük az anyag tulajdonságai és szerkezete közötti összefüggések megértését.

5.2. Egyénre szabás és differenciálás

A tantárgy keretében a tanulók képességeit, készségeit figyelembe véve a tervezés, a szervezés és kivitelezés, valamint az ellenőrzés és értékelés terén érvényesítjük a differenciálást. Külön odafigyelünk a specifikus csoportokra és egyénekre; a nevelő-oktató munka alapját a Szlovén Köztársaság Köznevelési Szaktanácsa által elfogadott következő koncepciók, irányelvek és utasítások jelentik:

- A tehetséges tanulók felfedezése és a velük való munka,¹
- Tanulási nehézségek az általános iskolában: munka koncepciója,²
- Az egyes tanulási területeken hátrányos helyzetű gyerekek: utasítás az általános iskolai program módosított kivitelezésére további szakértői támogatással,³
- Irányelvek a külföldi gyerekek oktatásához az óvodákban és iskolákban.⁴

5.3. Tantárgyközi kapcsolatok

A természettudományos órák során a tanulók elmélyítik és továbbfejlesztik az első oktatási-nevelési időszakban a környezetismeret, valamint a 4. és az 5. osztályban a természettudomány és technika tantárgyak keretében szerzett ismereteiket. A természettudományok tantárgy tanterve az általános iskola 8. és 9. évfolyama egyes természettudományos tantárgyainak (biológia, kémia, fizika) a tanterveihez igazodik. Ezzel biztosított a természettudományos ismeretek vertikális kiterjesztése és elmélyítése.

A matematikával való tantárgyközi kapcsolat minden tartalmi egységnél ajánlott, különösen az adatok

¹ Elfogadva az SZK Köznevelési Tanácsa 1999. február 11-i 25. ülésén.

² Elfogadva az SZK Köznevelési Tanácsa 2007. október 11-i 106. ülésén.

³ Elfogadva az SZK Köznevelési Tanácsa 2003. április 17-i 57. ülésén.

⁴ Elfogadva az SZK Köznevelési Tanácsa 2009. június 18-i 123. ülésén.

gyűjtése, rendszerezése és bemutatása terén. A tartalomtól függetlenül a természettudományokat oktató és a szlovéntanárok számára is ajánlott a tantárgyközi kapcsolatok kialakítása az olvasásértés és a szövegértés fejlesztése terén (nem szépirodalmi szövegekkel való munka; szóbeli és írásbeli kifejezés és prezentáció).

A természettudomány órái és a természettudomány más tantárgyakkal való összekapcsolása során a tanulók fejlesztik a természettudományos gondolkodásmódot és a komplex gondolkodás, a kutatási módszerek alkalmazása, a kritikai reflexió, az önálló és a csoportmunka, a kommunikáció, a modern technológiák (IT) használata, valamint a felelősség és az értékek fejlesztése szempontjából fontos készségeiket. A kutatási készségek fejlesztése során javasoljuk a természettudományokat oktató és a földrajztanárok tantárgyközi együttműködését (horizontális kapcsolat). Ők hatékonyan össze tudnak kapcsolódni és ki tudják egészíteni egymást a terepmunka megszervezésében és lebonyolításában is.

A természettudományt oktató tanárok az élethosszig tartó tanulás mind a nyolc kulcskompetenciájának az általános iskolai oktatás során (az egyes osztályokban és egyes tantárgyak keretében) történő fejlesztésének közös megtervezésében működjenek közre és hangolják össze a tevékenységüket más tantárgyak tanáraival (az Európai Parlament és Tanács 2006. december 18-i ajánlása), mégpedig elsősorban az alábbi területeken:

- anyanyelvi kommunikáció (fogalmak, tények, gondolatok, érzelmek és vélemények írott és szóbeli formában történő kifejezésének és megértésének a készsége; érvek szóbeli és írásos formában, meggyőző módon történő és a körülményeknek megfelelő kialakítása);
- a tanulás tanulása (saját tevékenységek megtervezése, felelősségvállalás a saját tudásért, önálló tanulás, metakognitív ismeretek fejlesztése, munkaszokások fejlesztése);
- szociális és állampolgári kompetenciák (konstruktív kommunikáció a csoportban való közreműködés során, felelősségteljes viszonyulás a közös feladatokhoz);
- kezdeményező- és vállalkozói készség (kreativitás, kezdeményezés, tervezés, szervezés, vezetés, kockázatértékelés, döntéshozatal);
- digitális műveltség;
- technológiai műveltség.

Az alábbi táblázatban rámutattunk az egyes tartalmi egységek más tantárgyakkal való tartalmi összekapcsolásának a néhány lehetőségére.

Tartalmi egység	Tantárgyközi kapcsolat
ANYAGOK	<ul style="list-style-type: none"> • Képzőművészeti nevelés: a művészetben használatos anyagok ismerete (fa, kő, agyag, fémek) • Technika és technológia (6. osztály): papíryananyagok – a papír nyersanyagai, összetevői és előállítása, valamint környezeti hatása (a régi papír gyűjtésének a jelentősége); a fa mint megújuló természetes építőanyag; a fa fajtái és tulajdonságai, a fa használatának az előnyei és hátrányai • Technika és technológia (7. osztály): Műanyagok a mindennapi életben – a műanyagok alapanyagai • Földrajz: a tengervíz tulajdonságai (7. osztály); az anyag melegedése és lehűlése (szárazföld/tenger összehasonlítása) • Földrajz (9. osztály): Szlovénia mai felszínének a kialakulására ható tényezők; kőzetek tulajdonságainak a megállapítása; a felszín és a kőzetösszetétel jelentősége az ember számára
ENERGIA	<ul style="list-style-type: none"> • Technika és technológia (7. osztály): az elektromos energia felhasználhatósága; vezetők és szigetelők; az elektromos energia-termelés és -felhasználás környezeti hatásai; alternatív elektromos energiaforrások; elektromos felhasználók • Földrajz (7. osztály): a kőolaj jelentősége és a kőolajellátás nehézségei; alternatív erőforrások • Képzőművészet: a fény, a fény visszaverődése, a színek keletkezése, színek és festékek • Zenei nevelés: hullámvás, hang, hangforrások, a hang gyorsasága, hangerő
ÉLŐ TERMÉSZET A környezet élettelen tényezői	<ul style="list-style-type: none"> • Technika és technológia: az erdő környezetre gyakorolt hatása; a fához fűződő viszony • Földrajz (6. és 7. osztály): a tenger (és más ökoszisztémák) növény- és állatvilága; Európa és Ázsia hőmérsékleti és növényi övezetei, valamint a növények és az állatok képviselői; a mezőgazdaság természetes feltételeinek a javítására szolgáló emberi módszerek • Földrajz (6. osztály): a Föld mozgása (nappal/éjjel, évszakok); a Föld éghajlati jellegzetességei, az éghajlati övek létrejöttének az okai; az egyes éghajlati övek hőmérsékleti és csapadékmennyiségi jellegzetességei és azok növényzetre és állatvilágra gyakorolt hatásai, az emberi élet feltételei az egyes éghajlati övekben; a Föld keletkezése és felépítése • Földrajz (7. osztály): a gleccserek felszínre gyakorolt hatása; az éghajlat és a növényzet változása a tengerszint feletti magassággal; a levegő mozgása, nedvességtartalom

AZ EMBER KÖRNYEZETRE GYAKOROLT HATÁSA	<ul style="list-style-type: none"> • Háztartástan (6. osztály): az ökológiailag felvilágosult fogyasztó – energiatakarékosság • Technika és technológia (7. osztály): a termelés és a fogyasztás környezetre gyakorolt hatása, újrahasznosítás • Földrajz (7. osztály): a tengerek és a szárazföldi vizek szennyezésének okai és következményei; a gazdasági ágazatok környezetre gyakorolt hatása (a természetes egyensúly megbontása stb.) • Földrajz (8. osztály): egyetemes földrajz • Földrajz (9. osztály): a talajvizek mezőgazdasági szennyezésének a problémaköre • Állampolgári ismeretek és etika: értékek – a természetes környezet (élőlények és anyagok) tiszteletben tartása
--	---

5.4. A tudás ellenőrzése és értékelése

A természettudományt oktató tanár folyamatosan ellenőrizzé a tanulók fejlődését a tartalmi tudás, a természettudományos eljárások és készségek, valamint az álláspontok és viszonyulások területén, illetve a tanulóknak adjon visszajelzést a tudásukról és fejlődésükről, és buzdítsa őket további tanulásra.

A tudás ellenőrzésének és értékelésének összhangban kell lennie a tudás általános iskolai értékelésére vonatkozó hatályos szabállyal. Az értékelés előtt a tanár mutassa be a tanulóknak, hogyan fog zajlani az értékelés, és mely ismereteket értékeli. A tanulókat tájékoztassa a követelményekről, és magyarázza meg nekik az értékelés kritériumait.

A természettudomány oktatása keretében különféle ismereteket és készségeket tanítunk és értékelünk:

- fogalmak, definíciók és törvényszerűségek ismerete és megértése,
- kísérleti és kutatási készségek és képességek birtoklása,
- adatok gyűjtése, feldolgozása és értékelése.

E célból az iskolaév során különböző értékelési módszereket kombinálunk:

- szóbeli értékelés,
- írásbeli értékelés,
- a kísérleti munka és a tanuló termékeinek az értékelése (például a kísérleti munkáról szóló jelentés, a kísérleti munka, a terepmunka során bizonyított készségek és képességek stb.).