

Biológia – egészségtan

7–8. évfolyam számára

A változat (1,5+1,5 óra)

A biológia tantárgy tanításának céljai és feladatai

Az ember és természet műveltségterület és ezen belül a biológia tantárgy középpontjában a természet és az azt megismerni igyekvő ember áll. A természettudományi műveltség a természettel való közvetlen, megérett és szeretetteljes kapcsolaton alapul. Olyan tudást kell építenünk, amely segíti természeti-technikai környezetünk megismerését, és olyan tevékenységre készítet, mely hozzájárul a környezettel való összhang megtalálásához és tartós fenntartásához. Ennek érdekében a tanulónak meg kell ismernie a világot leíró alapvető természettudományos modelleket és elméleteket, azok történeti fejlődését, érvényességi határait és a hozzájuk vezető megismerési módszereket. Mivel a paradigmák, kutatási programok ma is változnak, a természettudományok tanítása során azt is be kell mutatnunk, hogy azok századok kollektív munkájával születtek meg, folyamatosan alakulnak, és sok esetben nem kizárják, hanem kiegészítik egymást. A természettudományok fejlődésének jellemzőit és módszereit az iskolai oktatás és nevelés során is figyelembe kell venni. A tanulókat meg kell ismertetni a tervszerű megfigyeléssel és kísérletezéssel, az eredmények ábrázolásával, a sejtett összefüggések matematikai formába öntésével, ellenőrzésének és cáfolatának módjával, a modellalkotás lényegével. A természettudományi műveltség az egyén és a társadalom számára is meghatározó jelentőségű. Az egészség tudatos megőrzése, a természeti, a technikai és az épített környezet felelős és fenntartható alakítása a természettudományos kutatások és azok eredményeinek alkalmazása nélkül elképzelhetetlen. A globális problémák megoldásának fontos feltétele az állampolgárok természettudományos műveltségen alapuló, kritikus és konstruktív magatartása. A gazdaság, a versenyképesség számára létfontosságú a kellő számú és felkészültségű műszaki szakember. Az egyén tudása társadalmi szinten szorosan összefügg a gazdasági versenyképességgel és a szűkebb-tágabb autonóm közösségek fennmaradásával. A természettudományok tanítása során alapvető a tudományágak pontos és részben elkülönült fogalomhasználata. A természettudományi nevelésnek ugyanakkor elő kell segítenie a közvetített tudás társadalmi érvényesülését is. Ezért az sem a tartalmak, sem a módszerek tekintetében nem szorítható be kizárólag a szaktudományok szűken értelmezett kereteibe. Az iskolai oktatásnak és nevelésnek olyan, természettudományos módszerekkel vizsgálható kérdésekkel is foglalkoznia kell, amelyeket a társadalom és a gazdaság adott időben és helyen felvet, amelyek befolyásolják az egyén és a közösség jelenlegi életét, illetve kihatással vannak a jövő alakulására. Ilyenek az egészségmegőrzéssel, a természeti forrásokkal való fenntartható gazdálkodással összefüggő problémák.

Cél, hogy a tanulók cselekvő közreműködőivé váljanak a tanulási folyamatnak, egyben felkészüljenek az aktív állampolgári szerepvállalásra. A természettudomány nemcsak ismeretek rendszere, az emberiség közös kultúrkincse, hanem magasan szervezett kollektív

megismerési eszköz is. A közoktatásban folyó természettudományos nevelés a maga sajátos eszközeivel ehhez biztosít hozzáférést. Erre az alapra épül a természettudományos és műszaki életpályákra való felkészítés is. Ahhoz, hogy a tudás személyessé váljék, a diszciplínák tudásrendszereit a tanulók igényeihez, életkori sajátosságaihoz, képességeik és gondolkodásmódjuk sokféleségéhez kell igazítani. Így felkelthető a tanulók érdeklődése, megalapozható a nem természettudományos pályát választók kellő tájékozottságának kialakítása, és – megkülönböztetett figyelemmel a tehetségek gondozására – elérhető a fiatalok egy részének természettudományokhoz köthető pályákra irányítása is. A közoktatásban felépített természettudományi tudás érvényességének és működőképességének feltétele a rendszerszerűség. Az alapelvek, kulcsfogalmak és modellek tudásrendszerét közérthető, érdeklődést keltő és fenntartó, azt tovább bővíthető módon kell fejleszteni. Ennek eszköze a tanulók cselekvő részvételét biztosító tudásépítés. Az önmagában is összetett funkciójú természettudományi nevelés – a többi műveltségterülethez hasonlóan – beágyazódik az iskola komplex személyiségfejlesztési folyamatába. Ennek feltétele az iskolai és azon kívüli tanulási környezet változatossága, az információforrások és interakciós lehetőségek sokfélesége, az önálló, cselekvő tanulás lehetősége. A természettudományi nevelés a tanulókat aktív szerepvállalásra, a fenntarthatóságot támogató, önmagáért és a közösségért felelős életmód kialakítására készíti. A megalapozott természettudományos műveltség teszi lehetővé a félrevezetésen, manipuláción alapuló megnyilvánulások felismerését és hátrítását is.

A biológia tantárgy tartalma a természettudományos műveltség sajátos és egyben szerves része. Különös jelentőségét az adja, hogy az élő természettel foglalkozik, amelynek része a társadalomban élő, tanuló ember is. Az e kerettantervben szereplő biológia tantárgy témakörei, és azok feldolgozási módjai a NAT azon törekvésére építenek, amely szerint a természettudományokban való alapvető jártasság nemcsak az orvosok, mezőgazdászok, környezetvédők, biológusok és a szaktudósok, hanem minden ember számára fontos. A biológia tanulása által a diákok nemcsak az élő természet szépségét és változatosságát, de saját szervezetük működését is megismerik, miközben egyre jobban megértik a természeti törvényszerűségeket, a jelenségek háttérében zajló folyamatokat és a közöttük lévő összefüggéseket.

Az általános iskolai biológia az alsó tagozatos környezetismeret, illetve az 5–6. évfolyamon tanult természetismeret tantárgy folytatása, de azoktól eltérően már csak az élők világával foglalkozik. A tantárgy tanulásának fontos feladata a természetről és az emberről, a kettő kapcsolatáról való szemlélet formálása, a diákok egészséges életmódjának és környezettudatos magatartásának alakítása.

Annak érdekében, hogy diákjaink nyitottak legyenek a világra, tudjanak tapasztalati tényekből következtetéseket levonni, felismerjék a problémákat, keressék azok okait, és életkoruknak megfelelő válaszokat fogalmazzanak meg a felvetődött kérdésekre, a biológia tanulása során a mindennapi életben tapasztalható jelenségekből, problémákból kiindulva jutunk el a megoldáshoz szükséges ismeretekhez, és azok alkalmazásához.

A tartalmak egy része lehetőséget ad a társadalom és a gazdaság aktuális problémáinak felismerésére és értelmezésére, az aktív és felelős állampolgári magatartás gyakorlására.

A célok megvalósításához elengedhetetlen, hogy a tanulók aktívan részt vegyenek az ismeretszerzés folyamatában. Ehhez megfelelő motiváció, tanulási környezet és az (inter)aktív tanulási formákat támogató tanulás-szervezés szükséges, amelynek során folyamatosan fejlődik a természettudományos gondolkodáshoz nélkülözhetetlen megfigyelőképesség, a könyvtári és más információforrások használata, az információk rögzítésének és felidézésének képessége. Ennek során alakul a diákok egyéni tanulási stílusa és együttműködési képessége, megtanulnak másokkal együttműködni és csoportban tanulni.

A biológiai ismeretek elsajátítása során a tanítás-tanulás folyamatában kiemelt hangsúlyt kap a testi-lelki egészség, az énkép és önismeret, a hon- és népismeret, a környezeti nevelés, valamint az információs és kommunikációs kultúra fejlesztési feladatainak megvalósítása. A 7–8. évfolyamon a diákoknak az élővilág és az élőlények iránti szeretetére és kíváncsiságára építve – a fiatalabb korra jellemző – közvetlen megfigyelésen és tapasztalatszerzésen alapuló, többnyire leíró jellegű tudásépítés mellett egyre erőteljesebben jelenik meg az absztrakt gondolkodás fejlesztése. A természet szépségére, az élővilág „érdekes dolgaira” történő rácsodálkozás a kíváncsiság kielégítése és fenntartása mellett azokat a pozitív érzelmeket mozgósítja, melyek motiváló hatása a tanulás fáradtságosabb szakaszain is átsegíti a tanulót.

A tanítás-tanulás folyamatát a fejlesztő értékelés segíti, amely támogatja a tanulónak a tanulás folyamatában való aktív részvételét, segíti a reális önismeret alakulását és az önálló tanulási stratégiák kiépítését.

A tananyag a természet leíró megismeréséből kiindulva fokozatosan halad a jelenségek háttérben lévő általános természeti törvények felismerése, a természetben lévő kölcsönhatások megismerése és megértése felé. A Föld nagy tájai zonális életközösségeinek megismerése során, e biotopok jellegzetes élőlényeinek megismerése által világossá válnak a fajok elképesztő sokfélesége mögött rejlő alapvető törvényszerűségek: a testfelépítésnek és a működésnek, illetve az állati viselkedésnek a környezeti feltételekhez való alkalmazkodása. Példák sorozatán keresztül derül fény az életközösségek felépülésének törvényszerűségeire, és a fajok közötti kapcsolatok különböző típusainak megismerésére. Sor kerül a fajok sokféleségében való rendszerezés szükségszerűségének belátására és a tudományos rendszerezés alapjainak a megismerésére.

Az egyedekből álló szerveződés, valamint az egyedek jellemzésének és működési sajátosságainak a megismerését az egyed alatti szerveződési szintek megismerése követi: a struktúra és a funkció közötti kapcsolat megvalósulása a sejtekben és a szövetekben, a növényi és az emberi szervekben, szervrendszerekben.

A környezettudatosság és a fenntarthatóság tantárgyakon átívelő nevelési feladat, amely karakteresen kötődik a természettudományos tárgyakhoz és a biológiához. Megvalósítása leginkább az életközösséggel és az emberrel foglalkozó tematikus egységeknél valósítható meg.

A tudományos megismerés során nemcsak a „mi van a természetben?“, hanem „miért éppen úgy van?“ kérdésre is keressük a választ. Több témakör tartalma ad lehetőséget arra, hogy a tanulók tervezett megfigyeléseket, kísérleteket, méréseket végezzenek, és tapasztalataikról feljegyzéseket készítsenek. A balesetmentes kísérletezés fegyverre szoktat,

miközben fejleszti a megfigyelés és az elemzés képességét. Az önálló tanulás megvalósítását segítik a gyűjtőmunkára épülő, prezentációval is kísért kiselőadások és projektek, melyek információhordozók alkalmazására és természettudományi témájú ismeretterjesztő források keresésére, követésére, értelmezésére épülnek. A tudomány gyakorlati alkalmazásának felelősségét az egészség, a természeti erőforrások és a környezeti rendszerek állapotának kontextusában helyezük el.

Az ember megismerése és egészsége fejlesztési feladataihoz kapcsolódó tartalmaknak és tevékenységeknek meghatározó szerepük van a kamaszok reális önismeretének alakításában. Nevelési feladataink súlypontjai a testi-lelki egészségre, a családi életre nevelésre, az önismeret és a társas kultúra fejlesztésére és a fenntarthatóságra koncentrálnak. Szándékainknak azonban van erkölcsi-állampolgári vetülete is, azaz az önmaga cselekedeteiért és azok következményeiért viselt felelősség tudatával rendelkező személyiség alakítása.

Az interaktív táblára készült **mozaBook** digitális tankönyvekben számos interaktív extra tartalom, tematikus eszköz és játék teszi érdekesebbé, könnyebben befogadhatóvá a tananyagot. A pedagógusok munkáját animációs, prezentációs és illusztrációs lehetőségek segítik. A **mozaWeb-tankönyvek** érdekesebbé teszik az otthoni tanulást, könnyebben átláthatóvá, befogadhatóvá a tananyagot. A könyvek internetes használatra, főleg otthoni felhasználásra készültek, tartalmazzák a nyomtatott kiadványok szöveges és képi tartalmát, valamint tematikus eszközöket és játékokat is. Használatuk nem igényel külön programot, bármely böngészővel megnyithatók.

Fejlesztési követelmények

A tanuló legyen nyitott, tanúsítson érdeklődést környezete és szervezete iránt. Legyen érzékeny problémáira. Tanuljon meg **tapasztalatokat, tudományos ismereteket szerezni**. Legyen képes megszerzett tudását a mindennapi életben hasznosítani. Válgjon igényévé az önálló ismeretszerzés.

Ehhez az szükséges, hogy:

- legyen képes a természetben és a szervezetében játszódó jelenségek, folyamatok, változások, kölcsönhatások tudatos megfigyelésére;
- tudjon vizsgálatokat, kísérleteket önállóan végezni és rendelkezzen megfelelő gyakorlattal az anyagok eszközök ismeretében, balesetmentes használatában;
- ismerje fel a megfigyelések, vizsgálódások feladataiban rejlő problémát, legyen képes azok tapasztalatait értelmezni, magyarázni, belőle következtetéseket levonni és róluk írásos, rajzos feljegyzéseket készíteni;
- tudja a szöveges és a képi információhordozókat önállóan használni, diagramokat elemezni, ezekből következtetéseket levonni;
- legyen képes ismereteinél a lényeges és a lényegtelen elkülönítésére, a mennyiségi és minőségi jellemzők összehasonlítására, az ok-okozati összefüggések felismerésére és magyarázatára;
- tudja használni az ismeretek megszerzésénél és reprodukálásánál a megismerési algoritmusokat,

- vegye észre az egészséges test felépítésének és működésének csodáit;
- ismerje a környezetét és egészségét károsító tényezőket, használja fel ismereteit a veszély időbeni felismerésére és elhárítására;
- tekintse egészségének, környezetének védelmét elsőrendű feladatának és vegyen részt aktívan a megvalósításban.

Sajátítson el megfelelő mennyiségű és mélységű ismereteket az **élő és élettelen anyag** tulajdonságairól, szerkezetének és működésének összefüggéseiről.

Ennek érdekében:

- ismerje meg a legfontosabb szerves és szervetlen anyagok jellemző tulajdonságait;
 - tudja az élelmiszerek, ételek tápanyag-tartalmát és táplálkozását e szerint alakítsa;
 - értse, hogy az élő szervezetet felépítő anyagok mennyisége, aránya és szerkezete elválaszthatatlan a működéstől;
 - ismerje fel az élő anyag különböző megjelenési formáiban a hasonlóságokat és a különbségeket;
 - lássa az ökológiai rendszerekben az anyagok áramlását, körforgását;
 - értse a növényi, állati és emberi szervezet építő és lebontó anyagcsere-folyamatainak elválaszthatatlanságát;
- legyenek biztos ismeretei a szervezetet károsító anyagok (nikotin, alkohol és a drog) mérgező hatásáról kipróbálásuk és használatuk veszélyeiről;
- ismerje a leggyakoribb környezetszennyező anyagokat, törekedjen felhalmozódásuk megelőzésére és az esetlegesen kialakuló károk csökkentésére.

A környezetben való tájékozódás érdekében szükséges tudnia, hogy a természet élő és élettelen dolgai, jelenségei, kölcsönhatásai **időben és meghatározott térben** zajlanak.

Így fontos, hogy:

- tudja, a természetben minden állandó változásban, mozgásban van,
- tudja, a természeti jelenségek, folyamatok, kölcsönhatások időben és térben játszódnak,
- értse a folyamatok időbeliségét és visszafordíthatatlanságát,
- ismerje fel az élőlények egyedfejlődési szakaszait és időtartamát,
- tudatosuljon benne, hogy az élőlények elválaszthatatlanok környezetüktől, mert azzal állandó és folytonos anyagcserét folytatnak,
- rendelkezzen megfelelő szintű testtopográfiai ismerettel az élőlények és saját szerveztük felépítésénél,
- lássa a test külső és belső tereiben a rész és az egész viszonyát,
- ismerje a főbb biotopok, életközösségek földrajzi helyét.

Lássa a **természettudományok XX. században** bekövetkezett fejlődését és meghatározó szerepét a Föld és a földi élet jövőjében.

Ennek érdekében:

- ismerje a közvetlen tapasztalatszerzés módszereit, szerepét és jelentőségét a természettudományos megismerésben;
- tudja, hogy ezen tapasztalatait az információhordozók által bővítheti, fejlesztheti;
- fogadjon kritikával az információkat, mert téves nézetekkel is találkozhat;
- értékrendjében kapjon megfelelő helyet a tudomány és a tudás tisztelete;
- ismerje hazánk kiemelkedő eredményeket elért tudósait, kutatóit, orvosait;

- legyen büszke eredményeikre, nemzetközi elismertségükre;
- törekedjen munkásságuk széles körű ismertetésére és hírnevük öregbítésére.

Kompetenciák

A biológia tantárgy tanulása során az információk feldolgozása lehetőséget ad a tanulók *digitális kompetenciájának*, esztétikai-művészeti tudatosságának, kifejezőképességének, anyanyelvi és idegen nyelvi kommunikációkészségnek, kezdeményezőképességének, *szociális és állampolgári kompetenciájának* fejlesztéséhez is. A biológia tudomány történetének megismertetésével hozzájárul a tanulók *erkölcsi neveléséhez*, a magyar vonatkozások révén pedig a *nemzeti öntudat* erősítéséhez. Segíti az *állampolgárságra és demokráciára nevelést*, mivel hozzájárul ahhoz, hogy a fiatalok felnőtté válásuk után felelős döntéseket hozhassanak. A csoportmunkában végzett tevékenységek és feladatok lehetőséget teremtenek a demokratikus döntéshozatali folyamat gyakorlására. A kooperatív oktatási módszerek a kémiaórán is alkalmat adnak az *önismeret és a társas kapcsolati kultúra* fejlesztésére. A *testi és lelki egészségre*, valamint a *családi életre nevelés* érdekében a fiatalok megismerik a környezetük egészséget veszélyeztető leggyakoribb tényezőit. Ismereteket sajátítanak el a veszélyhelyzetek és a káros függőségek megelőzésével, a családtervezéssel, és a gyermekvállalással kapcsolatban. A kialakuló természettudományos műveltségre alapozva fejlődik a médiatudatosságuk. Elvárható a felelősségvállalás másokért, amennyiben a tanulóknak szerepet kell vállalniuk a természettudományok és a technológia pozitív társadalmi szerepének, gazdasági vonatkozásainak megismertetésében, és az áltudományos nézetek elleni harcban, továbbá a családok leleplezésében. A közoktatási biológiatanulmányok végére életvitelszerűvé kell válnia a *környezettudatosságnak* és a *fenntarthatóságra törekvésnek*.

Az értékelés leggyakoribb formái

- Az önálló és csoportos tanulói tevékenység: forráshasználat; megfigyelés; kísérletezés; applikációs tevékenység; programkészítés, szervezés.
- Szóbeli feleltetés.
- Írásbeli ellenőrzés: munkafüzet, munkalap, feladatlap, témazáró.
- Önálló – tanórán kívüli – forráshasználat (könyv, folyóirat, multimédiás eszközök), megfigyelés, adatgyűjtés, kiselőadás, programkészítés.

Értékelési szempontok:

- Milyen szinten sajátította el a tanuló a tananyaghoz kapcsolódó szaknyelvet és az élőlények testtopográfiai ismereteit?
- Hogyan használja a megismerési algoritmusokat?
- Felismeri-e az élőlényeket, tudja-e őket jellemezni?
- Képes-e a megismert tények, folyamatok, fogalmak elemzésére, törvényszerűségek bizonyítására?

- Érti-e az ökológiai rendszerek szabályozó folyamatait, tudja e példákkal illusztrálni a környezet –életmód- szervezet, valamint a szervek felépítése és működése közti oksági összefüggéseket?
- Képes-e a növényi és állati anyagcsere összehasonlítására, látja e az autotróf anyagcsere szerepét a bioszférában?
- Felismeri e a növény és állatvilág élőlényének testfelépítésében és életműködéseinek fejlődésében az evolúciós újításokat?
- Képes-e a megismert élőlények rendszerezésére?
- Ismeri-e az emberi szervezet felépítését, működését, szabályozó folyamatait?
- Látja-e szervezetében a rész és az egész viszonyát, az életfolyamatok irreverzibilitását?
- Elsajátította-e és alkalmazza-e a mindennapokban az egészséges életvitel szokásrendszerét?
- Tudja-e, mikor kell orvoshoz fordulni és hogyan kell ott viselkedni?
- Rendelkezik-e megfelelő önállósággal a megfigyelések, vizsgálódások, kísérletek végzésében, az eszközök balesetmentes használatában, az információhordozók kiválasztásában, hasznosításában?
- Elsajátította-e az értő, a válogató a kritikai olvasás megfelelő szintjét, és tudja-e hasznosítani az ismeretszerzés folyamatában?
- Miként tud önállóan vagy társaival együttműködve ismereteket szerezni, gyakorlatokat végezni, megszerzett ismereteit új szituációban alkalmazni?
- Milyen mértékben vált személyiségének jellemzőjévé a környezet- és egészségvédelem, valamint a permanens önművelődés igénye?

A tankönyvválasztás szempontjai

A tankönyvek, taneszközök kiválasztásánál a következő szempontokat vesszük figyelembe:

- a taneszköz feleljen meg az iskola helyi tantervének, lefedje a biológia tantárgy kerettantervi anyagát;
- a biológia tankönyv tartalma korrekt és igényes legyen szaktárgyi szempontból
- a taneszköz legyen jól tanítható a helyi tantervben meghatározott, a biológia tanítására rendelkezésre álló órakeretben;
- a taneszköz segítségével a biológia kerettantervben megadott fogalomrendszer jól megtanulható, elsajátítható legyen, nyelvezete alkalmazkodjon a tanulók életkori sajátosságaihoz;
- a taneszköz minősége, megjelenése legyen alkalmas a diákok esztétikai érzékének fejlesztésére, nevelje a diákokat igényességre, precíz munkavégzésre, a taneszköz állapotának megóvására;
- a taneszköz segítséget nyújtson a megfelelő biológiai, illetve természettudományos szemlélet kialakításához, ábraanyagával támogassa, segítse a tanári demonstrációs és a tanulói kísérletek megértését, rögzítését;

Előnyben kell részesíteni azokat a taneszközöket:

- amelyek több éven keresztül használhatók;
- amelyek egymásra épülő tantárgyi rendszerek, tankönyvcsaládok, sorozatok tagjai;

- amelyekhez megfelelő nyomtatott kiegészítő taneszközök állnak rendelkezésre (pl. munkafüzet, tudásszintmérő, feladatgyűjtemény, gyakorló);
- amelyekhez rendelkezésre áll olyan digitális tananyag, amely interaktív táblán segíti az órai munkát feladatokkal, videókkal és egyéb kiegészítő oktatási segédletekkel;
- amelyekhez biztosított a lehetőség olyan digitális hozzáférésre, amely segíti a diákok otthoni tanulását az interneten elérhető tartalmakkal;

Javasolt taneszközök

Természetről Tizenéveseknek tankönyvcsalád kötetei:

- Jámbor Gyuláné, Csókási Andrásné, Horváth Andrásné, Kissné Gera Ágnes: Biológia 7. tankönyv és digitális tankönyv (mozaBook és mozaWeb*)
- Jámbor Gyuláné, Csókási Andrásné, Horváth Andrásné, Kissné Gera Ágnes: Biológia 7. munkafüzet és digitális munkafüzet (mozaBook és mozaWeb*)
- Jámbor Gyuláné, Csókási Andrásné, Horváth Andrásné, Kissné Gera Ágnes: Tudásszintmérő feladatlapok Biológia 7.
- Jámbor Gyuláné, Csókási Andrásné, Horváth Andrásné, Kissné Gera Ágnes: Biológia 8. tankönyv és digitális tankönyv (mozaBook és mozaWeb*)
- Jámbor Gyuláné, Csókási Andrásné, Horváth Andrásné, Kissné Gera Ágnes: Biológia 8. munkafüzet és digitális munkafüzet (mozaBook és mozaWeb*)
- Jámbor Gyuláné, Csókási Andrásné, Horváth Andrásné, Kissné Gera Ágnes: Tudásszintmérő feladatlapok Biológia 8.

Heti és éves óraterv

	A tantárgy heti óraszám	A tantárgy éves óraszám
7. évfolyam	1,5 óra	54 óra
8. évfolyam	1,5 óra	54 óra

7. évfolyam

A tematikai egységek áttekintő táblázata

Tematikai egység címe	Órakeret
Az élőlények változatossága I. Csapadékhoz igazodó élet a forró éghajlati övben	9 óra
Az élőlények változatossága II. Az élővilág alkalmazkodása a négy évszakhhoz	12 óra
Az élőlények változatossága III. Az élővilág alkalmazkodás a hideghez, és a világtenger övezeteihez	9 óra
Rendszer az élővilág sokféleségében	10 óra
Részekből egész	10 óra
Összefoglalásra, gyakorlásra, ismétlésre szánt órakeret	4 óra
Az éves óraszám	54 óra

Tematikai egység: Az élőlények változatossága I.

Csapadékhoz igazodó élet a forró éghajlati övben (9 óra)

Előzetes tudás:

- Az éghajlat elemei, a talaj (humusz), az éghajlati övezetek jellemzői.
- A környezeti tényezők hatása az élőlényekre.
- Táplálkozási lánc.
- A víz körforgása a természetben.

Nevelési-fejlesztési célok:

- A rendszerszemlélet fejlesztése az élővilág és a környezet kapcsolatának, az életközösségek szerkezetének, időbeni változásának elemzése során.
- Az életközösségek belső kapcsolatainak megértése a fajok közötti kölcsönhatások típusain keresztül.
- Az életközösségek veszélyeztetettségének felismerése, a lokális környezetszennyezés globális következményeinek feltárása.

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Hogyan határozzák meg az élettelen környezeti tényezők az élőket, az élők az élőket, az élettelen az élőket, az élettelen az élettelen?</i> A környezeti tényezők (fény, hőmérséklet, levegő, víz, talaj) hatása a növényzet kialakulására.</p> <p><i>Miért elképzelhetetlen az ÉLET víz nélkül?</i> A víz szerepe a földi élet szempontjából (testalkotó, élettér, oldószer).</p> <p><i>Szobanövényeink egy része trópusi eredetű. Milyen ápolási igényben nyilvánul ez meg (pl. orchideák, broméliák, kaktuszok, filodendron)?</i> Példák az élőlényeknek a magas hőmérsékletre való alkalmazkodásra.</p> <p>Az életközösségek vízszintes és függőleges rendeződése, mint a környezeti feltételek optimális kihasználásának eredménye.</p> <p>A forró éghajlati öv jellegzetes biomjainak jellemzése (területi elhelyezkedés, kialakulásuk okai, főbb növény- és állattani jellemzői).</p> <p>Fajok közötti jellegzetes kölcsönhatások (együttélés, versengés, élősködés, táplálkozási kapcsolat) a trópusi éghajlati öv életközösségeiben.</p>	<p>Példák a növények környezethez való alkalmazkodására (szárazságtűrő, fénykedvelő, árnyéktűrő).</p> <p>Példák a víz fontosságára.</p> <p>A magas hőmérséklet mellett a csapadék mennyiségéhez, illetve eloszlásához való alkalmazkodási stratégiák (testfelépítés, életmód, élőhely és viselkedés) bemutatása néhány jellegzetes forró éghajlati növény és állat példáján keresztül.</p> <p>Az élővilággal kapcsolatos térbeli és időbeli mintázatok magyarázata a forró éghajlati öv biomjaiban.</p> <p>A kedvezőtlen környezet és a túlélési stratégiákban megnyilvánuló alkalmazkodás felismerése.</p> <p>Táplálkozási lánc összeállítása a forró éghajlati öv biomjainak jellegzetes élőlényeiből.</p>	<p><i>Kémia:</i> a víz szerkezete és jellegzetes tulajdonságai.</p> <p><i>Földrajz:</i> A Föld gömb alakja és a földrajzi övezetesség, a forró éghajlati öv. Tájékozódás térképen.</p> <p><i>Matematika:</i> modellezés; összefüggések megjelenítése.</p>

<p>Milyen következményekkel jár az erdők kiirtása? Milyen forrásból tudjuk C-vitamin szükségletünket kielégíteni a téli hónapokban?</p> <p>A trópusi éghajlati öv fontosabb haszonnövényei, szerepük a táplálkozásban.</p> <p><i>Mi befolyásolja az élőlények ismétlődő, ritmikus aktivitását?</i></p> <p>A biológiai óra.</p> <p>Milyen következményekkel jár az erdők kiirtása?</p> <p>Az élőhelyek pusztulásának, azon belül az elsivatagosodásnak az okai és következményei.</p>	<p>A trópusokról származó gyümölcsökkel és fűszerekkel kapcsolatos fogyasztási szokások elemzése; kapcsolatuk a környezetszennyezéssel.</p> <p>Projektmunka lehetősége: a forró éghajlati övben megvalósuló emberi tevékenység (az ültetvényes gazdálkodás, a fakitermelés, a vándorló-égető földművelés, a vándorló állattenyésztés, túllegeltetés, az emlősállatok túlzott vadászata) és a gyors népességgyarapodás hatása a természeti folyamatokra; cselekvési lehetőségek felmérése. Az elsivatagosodás megakadályozásának lehetőségei.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> A tengeren túli kereskedelem jelentősége (Kolumbusz Kristóf)</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Környezeti tényező, életfeltétel, tűrőképesség, környezethez való alkalmazkodás; trópusi esőerdő, erdős és füves szavanna, trópusi sivatag, elsivatagosodás; versengés, együttélés, táplálkozási lánc; gerinces, hüllő, madár, emlős.</p>	

Tematikai egység: Az élőlények változatossága II.

Az élővilág alkalmazkodása a négy évszakhhoz (12 óra)

Előzetes tudás

- A környezeti tényezők hatása az élőlényekre.
- Az éghajlat elemei és módosító hatásai.
- Éghajlati övezetek.
- Táplálkozási lánc.

Nevelési-fejlesztési célok:

- Életközösségek felépítésének és belső kapcsolatrendszerének megismerése megfigyelések és más információforrások alapján.
- Az élőlények alkalmazkodásának bizonyítása a testfelépítés, életmód, élőhely és viselkedés kapcsolatának elemzésével.
- Az emberi szükségletek kielégítésének környezeti következményei, veszélyei feltárása során a globális problémákról való gondolkodás összekapcsolása a lokális, környezettudatos cselekvéssel.

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Mely környezeti tényezőknek van elsődleges szerepük a növényzeti övek kialakulásában a mérsékelt övezetben?</i></p> <p>A természetes növénytakaró változása a tengerszint feletti magasság, illetve az egyenlítőtől való távolság függvényében. A mérsékelt övezet és a magashegységek környezeti jellemzői.</p> <p><i>Hogyan változik egy rét, vagy a park füve a nyári szárazságban, illetve eső után?</i></p> <p>A mérsékelt éghajlati övezet biomjainak (keménylombú erdők, lombhullató erdőségek, füves puszták jellemzői) jellemzése (földrajzi helye, legjellemzőbb előfordulása, környezeti feltételei, térbeli szerkezete, jellegzetes növény- és állatfajok).</p> <p><i>Honnan „tudja” egy növény, hogy mikor kell virágoznia?</i></p> <p><i>Honnan „tudja” a rigó, hogy mikor van tavasz?</i></p> <p>A mérsékelt öv biomjainak</p>	<p>A környezeti tényezők és az élővilág kapcsolatának bemutatása a mérsékelt övi biomok néhány jellegzetes élőlényének példáján.</p> <p>A környezeti tényezők élővilágra tett hatásának értelmezése a mérsékelt övi (mediterrán, kontinentális, tajga, magashegységi övezetek, déli és északi lejtők) fás társulások összehasonlításával.</p> <p>A megismert állatok és növények jellemzése (testfelépítés, életmód, szaporodás) csoportosítása különböző szempontok szerint.</p>	<p><i>Földrajz:</i> Mérsékelt övezet, mediterrán éghajlat, óceáni éghajlat, kontinentális éghajlat, tajgaéghajlat, függőleges földrajzi övezetesség.</p> <p>Időjárási jelenségek, a földfelszín és az időjárás kapcsolata, légköri és tengeri áramlatok (Golf-áramlat, szélrendszerek). Csapadékfajták.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> formakarakterek, formaarányok.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Szövegértés</p>

<p>jellegzetes növényei és állatai.</p> <p>Fajok közötti kölcsönhatások néhány jellegzetes hazai társulásban (erdő, rét, víz-vízpart).</p> <p>Az ember természetátalakító munkájaként létrejött néhány tipikus mesterséges (mezőgazdasági terület, ipari terület, település) életközösség a Kárpát-medencében.</p> <p><i>Hogyan alakulnak ki a savas esők és hogyan hatnak a természetre?</i></p> <p>A környezetszennyezés jellemző esetei és következményei (levegő, víz, talajszennyezés).</p> <p><i>Melyek a parlagfű gyors elterjedésének okai és következményei?</i></p> <p>Invazív és allergén növények (parlagfű).</p>	<p>Példák az állatok közötti kölcsönhatásokra a jellegzetes hazai életközösségekben.</p> <p>A lakóhely közelében jellegzetes természetes és mesterséges életközösségek összehasonlítása.</p> <p>Az ember és a természet sokféle kapcsolatának elemzése csoportmunkában:</p> <ul style="list-style-type: none"> – A természetes élőhelyek pusztulásának okai (pl. savas eső, fakitermelés, az emlősállatok túlzott vadászata, felszántás, legeltetés, turizmus) és veszélyei; a fenntartás lehetőségei. – Aktuális környezetszennyezési probléma vizsgálata. – Az invazív növények és állatok betelepítésének következményei. – Gyógy- és allergén növények megismerése. Gyógy - növények felhasználásának, az allergén növények ellen való védekezés formáinak ismerete és jelentőségének felismerése. <p>A lakókörnyezet közelében lévő életközösség megfigyelése: a levegő-, a víz- és a talajszennyezés forrásainak, a szennyező anyagok típusainak és konkrét példáinak megismerése,</p>	<p>- a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; a szöveg elemei közötti ok-okozati, általános-egyes vagy kategória-elem viszony magyarázata. Petőfi: Az Alföld.</p> <p><i>Matematika:</i> Algoritmus követése, értelmezése, készítése. Változó helyzetek megfigyelése; a változás kiemelése (analízis). Adatok gyűjtése, rendezése, ábrázolása.</p>
---	--	--

	vizsgálata. Lehetséges projektmunka: helyi környezeti probléma felismerése, a védelemre vonatkozó javaslat kidolgozása.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Keménylombú erdő, lombhullató erdő, füves puszta, tajga, nyitvatermő, zárvatermő, gerinces, hüllő, madár, emlős; táplálkozási hálózat.	

Tematikai egység: Az élőlények változatossága III.

Az élővilág alkalmazkodása a hideghez, és a világtenger övezeteihez (9 óra)

Előzetes tudás:

- Éghajlati övezetek.
- Vizek– vízpartok élővilága.
- Környezeti tényezők, életfeltételek.
- A fajok közötti kölcsönhatások típusai.

Nevelési-fejlesztési célok:

- Az élővilág sokféleségének, mint értéknek felismerése.
- Az életközösség anyag- és energiaáramlása és az egyensúlyi állapot közötti összefüggés megértése.
- A Föld globális problémáinak összegzése, a fenntarthatóságot támogató életvitel, illetve az egyéni és közösségi cselekvés megalapozása.
- A tudomány és a technika a társadalomban és a gazdaság fejlődésében játszott szerepének bemutatása konkrét példák alapján.
- A kutató és mérnöki munka jelentőségét felismerő és értékelő attitűd megalapozása.

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Miben hasonlít a sivatagi, illetve a hideg égővi állatok túlélési stratégiája?</i></p> <p>A hideg éghajlati övezet biomjainak jellemzése az extrém környezeti feltételekhez való alkalmazkodás szempontjából.</p> <p><i>Miben mások a szárazföldi és a vízi élőhelyek környezeti feltételei?</i></p>	<p>Az extrém környezeti feltételekhez (magas és alacsony hőmérséklet, szárazság) való alkalmazkodás eredményeként kialakuló testfelépítés és életmód összehasonlítása a hideg és a trópusi övben élő élőlények példáin.</p>	<p><i>Földrajz:</i> hideg övezet, sarkkörü öv, sarkvidéki öv.</p> <p><i>Matematika:</i> táblázatok, rajzos modellek, diagramok,</p>

<p>A világtenger, mint élőhely: környezeti feltételei, tagolódása. A világtengerek jellegzetes élőlényei, mint a vízi környezeti feltételekhez való alkalmazkodás példái.</p> <p><i>Mi kapcsolja össze a közös élőhelyen élő fajokat?</i></p> <p>Az életközösségek belső kapcsolatai, a fajok közötti kölcsönhatások konkrét típusai. Anyag- és energiaáramlás a tengeri életközösségekben.</p> <p>Az élőhelyek pusztulásának okai: a prémes állatok vadászata, a túlzott halászat, a bálnavadászat, a szennyvíz, a kőolaj, a radioaktív hulladék, a turizmus következményei.</p> <p><i>Milyen veszélyekkel jár a globális fölmelegedés a sarkvidékek és az egész Föld élővilágára?</i></p> <p>A Föld globális problémái: túlnépesedés - a világ élelmezése, fogyasztási szokások – anyag- és energiaválság, környezetszennyezés – a környezet leromlása.</p> <p>Konkrét példák a biológiának és az orvostudománynak a mezőgazdaságra, az élelmiszeriparra, a népesedésre gyakorolt hatására.</p> <p><i>Hogyan függ az egyén életvitelétől a fenntarthatóság?</i></p> <p>A fenntarthatóság fogalma, az egyéni és közösségi cselekvés</p>	<p>Önálló kutatómunka: a világtengerek szennyezésével kapcsolatos problémák. A megismert élőlények csoportosítása különböző szempontok szerint.</p> <p>Táplálkozási lánc és táplálékosztály piramis összeállítása a tengeri élőlényekből. Példák a fajok közötti kölcsönhatásokra a tengeri életközösségekben.</p> <p>Kutatómunka: nemzetközi törekvések a környezetszennyezés megakadályozására, illetve a környezeti terhelés csökkentésére. Az ember természeti folyamatokban játszott szerepének kritikus vizsgálata példák alapján.</p> <p>Az életközösségek, a bioszféra stabil állapotait megzavaró hatások és a lehetséges következmények azonosítása. A környezeti kár, az ipari és természeti, időjárási katasztrófák okainak elemzése, elkerülésük lehetőségeinek bemutatása.</p> <p><i>A tejtermékek, antibiotikumok előállítására és a mikrobák, továbbá a biológiai védekezés és a kártevő-irtás, valamint a védőoltások és a járványok</i></p>	<p>grafikonok leolvasása, megértése.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom: szövegértés</i> - a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; szövegben elszórt, explicite megfogalmazott információk azonosítása, összekapcsolása, rendezése.</p> <p><i>Fizika: Az energia-megmaradás elvének alkalmazása.</i> Az energiatermelés módjai, kockázatai. A Nap energiatermelése. Időjárási jelenségek, a földfelszín és az időjárás kapcsolata. Csapadékfajták. Természeti katasztrófák. Viharok, árvizek, földrengések, cunamik.</p>
--	---	---

<p>lehetőségei a fenntarthatóság érdekében. Az éghajlat hatása az épített környezetre (pl. hőszigetelés).</p>	<p>kapcsolatának feltárása.</p> <p>Az energia-átalakító folyamatok környezeti hatásának elemzése, alternatív energiaátalakítási módok összehasonlítása. Az energiatakarékos magatartás módszereinek és ezek fontosságának megismerése önálló forráskeresés és feldolgozás alapján. Az ismeretszerzés eredményeinek bemutatása, mások eredményeinek értelmezése, egyéni vélemények megfogalmazása.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Tundra, plankton, egyszettű, moszat, szivacs, csalánozó, gerinces, hal, madár, emlős; környezeti tényező, tűrőképesség, táplálkozási hálózat, táplálkozási piramis, fenntartható fejlődés, táplálkozási piramis.</p>	

Tematikai egység: Rendszer az élővilág sokféleségében (10 óra)

Előzetes tudás:

- A főbb növény- és állatcsoportok tulajdonságai.
- A környezethez való alkalmazkodás formái.
- A testfelépítés, életmód, élőhely és viselkedés kapcsolata.

Nevelési-fejlesztési célok:

- Az élővilág rendszerezésében érvényesülő szempontok értelmezése.
- A hierarchikus rendszerezés elvének alkalmazása.
- A tudományos modellek változásának felismerése.
- A tudományos módszerek és a nem tudományos elképzelések megkülönböztetése.

<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>
<p><i>Mire jó a dolgok (könyvek, zenék, ruhák, gyűjtemények) csoportosítása és rendszerezése a hétköznapi életben?</i> Az élőlények csoportosításának</p>	<p>A rendszerezés és a csoportosítás közti különbség megértése. Irányított adatgyűjtés, majd vita a darwinizmussal és az evolúcióval</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Egy hétköznapi kifejezés (rendszerezés) alkalmi</p>

<p>lehetőségei.</p> <p><i>Milyen szempontok szerint lehet csoportosítani az élőlényeket?</i></p> <p><i>Igaz-e, hogy az ember a majomtól származik?</i></p> <p>A tudományos rendszerezés alapelvei a leszármazás elve, és néhány jellegzetes bizonyítéka.</p> <p>Az élővilág törzsfajlásának időskálája.</p> <p>Baktériumok, egyszerű eukarióták, gombák, növények és állatok általános jellemzői.</p> <p>A növények és állatok országa jellegzetes törzseinek általános jellemzői.</p>	<p>kapcsolatos hitekről és tévhitekről.</p> <p>Rendszertani kategóriák (ország, törzs, osztály, faj) megnevezése, a közöttük lévő kapcsolat ábrázolása.</p> <p>A földtörténeti, az evolúciós és a történelmi idő viszonyának bemutatása, az egyes változások egymáshoz való viszonyának érzékelése.</p> <p>A hazai életközösségek jellegzetes fajainak rendszertani besorolása (ország, törzs).</p> <p>A főbb rendszertani csoportok jellemzőinek felismerése 1-1 tipikus képviselőjének példáján.</p> <p>Egy magyar múzeumban, nemzeti parkban, természettudományi gyűjteményben stb. tett látogatás során látott, korábban ismeretlen fajok elhelyezése – a testfelépítés jellegzetességei alapján – a fő rendszertani kategóriákban.</p>	<p>jelentésének felismerése; a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése. Kulturált könyvtárhasználat.</p> <p><i>Matematika:</i> Halmazok eszközjellegű használata. Fogalmak egymáshoz való viszonya: alá- és fölérendeltségi viszony; mellérendeltség. Rendszerezést segítő eszközök és algoritmusok.</p> <p><i>Földrajz:</i> a természetföldrajzi folyamatok és a történelmi események időnagyságrendi és időtartambeli különbségei. <i>Történelem,</i> <i>társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> tájékozódás a térben és időben.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Rendszerezés, rendszertani kategória; ország, törzs, osztály.</p>	

Tematikai egység: Részekből egész (10 óra)

Előzetes tudás:

- A növények és az állatok testfelépítése.
- Táplálkozási lánc.
- Szaporodási típusok a növény- és az állatvilágban.

Nevelési-fejlesztési célok:

- A rendszerszemlélet fejlesztése rendszer és környezete kapcsolatának elemzésén keresztül.
- A rész és egész viszonyának felismerése az élő egységes egész és a benne összehangoltan - működő szerveződési szintek összefüggésében.
- A növényi és az állati sejt hasonlóságainak megállapításával a természet egységére vonatkozó elképzelések formálása.
- Az ember természetben elfoglalt helye, a természetben megjelenő méretek és nagyságrendek érzékeltetésével.
- A sejtszintű és a szervezetszintű életfolyamatok összekapcsolása a növényi sejt és növényi szervek működésének példáján.

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Hogyan tudunk különbséget tenni élő és élettelen, növény és állat között?</i> Az élő szervezet, mint nyitott rendszer. A rendszer és a környezet fogalma, kapcsolata, biológiai értelmezése.</p> <p><i>Miért nem képes a szövetes élőlények egy-egy sejtje az összes életműködés lebonyolítására, míg az egysejtűek egyetlen sejtje igen?</i> A biológiai szerveződés egyeden belüli szintjei, a szintek közötti kapcsolatok. Testszerveződés a növény- és állatvilágban.</p> <p>Az eukarióta sejt fénymikroszkópos szerkezete, a fő sejtalkotók (sejthártya, sejtplazma, sejtmag) szerepe a sejt életfolyamataiban.</p> <p><i>Minek a megfigyelésére használunk távcsövet, tükröt,</i></p>	<p>Az élővilág méretskálája: a szerveződési szintek nagyságrendjének összehasonlítása. A rendszer és a környezet fogalmának értelmezése az egyed, és az egyed alatti szerveződési szinteken.</p> <p>A rendszerek egymásba ágyazottságának értelmezése az egyeden belüli biológiai szerveződési szintek példáján.</p> <p>Növényi és állati sejt megfigyelése, összehasonlításuk. A felépítés és a működés összefüggései a növényi és az állati sejt példáján.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szövegértés - a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; a szövegben megfogalmazott feltételeket teljesítő példák azonosítása.</p> <p><i>Fizika:</i> lencsék, tükrök, mikroszkóp.</p> <p><i>Matematika:</i> Fogalmak egymáshoz való viszonya: alá- és fölrendeltségi viszony; mellérendeltség</p>

<p><i>nagyítót, mikroszkópot?</i> A fény-, illetve az elektronmikroszkóp felfedezése, jelentősége a természettudományos megismerésben.</p> <p><i>Miért keletkezik két egyforma sejt egy egysejtű élőlény kettéosztódásakor?</i> A sejtosztódás fő típusai, és szerepük az egyed, illetve a faj fennmaradása szempontjából.</p> <p>A növényi és az állati szövetek fő típusai, jellemzésük.</p> <p><i>Mi a magyarázata annak, hogy a táplálkozási láncok általában zöld növényekkel kezdődnek?</i> A növények táplálkozásának és légzésének kapcsolata; jelentősége a földi élet szempontjából.</p> <p><i>Mire lehet következtetni abból, hogy a sejteket felépítő anyagok az élettelen természetben is megtalálhatók?</i> Az élőlényeket/sejteket felépítő anyagok (víz, ásványi anyagok, szénhidrátok, zsírok és olajok, fehérjék, vitaminok) és szerepük az életműködések megvalósulásában.</p> <p><i>Miben egyezik, és miben különbözik a madarak tojása, a halak ikrája és a mohák spórája?</i> A szaporodás mint a faj fennmaradását biztosító életjelenség. Fő típusai.</p>	<p>Kutatómunka a mikroszkópok felfedezésével és működésével kapcsolatban. Növényi és állati sejtek megfigyelése fénymikroszkópban.</p> <p>A sejtosztódási típusok összehasonlítása az információátadás szempontjából.</p> <p>Néhány jellegzetes növényi és állati szövettípus vizsgálata; a struktúra és a funkció közötti kapcsolat jellemzése a megfigyelt szerkezet alapján. A struktúra-funkció kapcsolatának elemzése zöld levél szöveti szerkezetének vizsgálata alapján. Néhány jellegzetes állati és növényi szövet megfigyelése fénymikroszkópban. Vázlatrajz készítése.</p> <p>A sejt anyagainak vizsgálata. A balesetmentes kísérletezés szabályainak betartása.</p> <p>Az ivaros és ivartalan szaporodási módok összehasonlítása konkrét példák alapján.</p>	<p>értelmezése. Tárgyak, jelenségek, összességek összehasonlítása mennyiségi tulajdonságaik (méret) szerint; becslés, nagyságrendek.</p> <p><i>Informatika:</i> adatok gyűjtése az internetről.</p> <p><i>Kémia:</i> a víz szerkezete és tulajdonságai, oldatok, szerves anyagok.</p>
---	--	---

**Kulcsfogalmak/
fogalmak**

Szerveződési szint, sejt, szövet; sejtalkotó, táplálkozás, anyagszállítás, légzés, ivaros és ivartalan szaporodás.

A fejlesztés várt eredményei a 7. évfolyam végén

- A tanuló értse az éghajlati övezetek kialakulásának okait és a biotopok összetételének összefüggéseit az adott térségre jellemző környezeti tényezőkkel.
- Ismerje a globális környezetkárosítás veszélyeit, értse, hogy a változatosság és a biológiai sokféleség érték.
- Ismerje és megfelelő algoritmus alapján tudja jellemezni a jellegzetes életközösségeket alkotó legfontosabb fajokat, tudjon belőlük táplálékláncot összeállítani.
- Példákkal tudja illusztrálni az élőlények közötti kölcsönhatások leggyakoribb formáit.
- Tudja bemutatni az egyes életközösségek szerkezetét, térbeli elrendeződésük hasonlóságait és különbségeit.
- Ismerje az életközösségek változatosságának és változásának okait.
- Tudjon különbséget tenni csoportosítás és rendszerezés között.
- Legyen tisztába a fejlődéstörténeti rendszer alapjaival.
- Ismerje az élővilág országait, törzseit és jellegzetes osztályait.
- Tudja elhelyezni morfológiai jellegzetességeik alapján, az ismert élőlényeket a fejlődéstörténeti rendszerben (maximum osztály szintig).
- Lássa a sejtek, szövetek, és szervek felépítése és működése közötti összefüggést.
- Értse a sejt szintű és a szervezetszintű életfolyamatok közötti kapcsolatot.
- Ismerje az ivaros és az ivartalan szaporodás előnyeit és hátrányait, szerepüket a fajok fennmaradásában, a földi élet változatosságának fenntartásában.
- Legyen tisztába a bőr és a mozgásrendszer felépítésével és alapvető működési sajátosságaival.
- Tudjon önállóan és társaival együttműködve megfigyeléseket, vizsgálódásokat, kísérleteket végezni, tapasztalatairól feljegyzéseket készíteni.
- Rendelkezzen jártassággal a mikroszkóp használatában.

8. évfolyam

Tematikai egységek áttekintő táblázata

Tematikai egység címe	Órakeret
Szépség, erő, egészség	10 óra
A szervezet anyag- és energiaforgalma	15 óra
A belső környezet állandóságának biztosítása	12 óra
A fogamzástól az elmúlásig	12 óra
Összefoglalásra, gyakorlásra, ismétlésre szánt órakeret	5 óra
Az éves óraszám	54 óra

Tematikai egység: Szépség, erő, egészség (10 óra)

Előzetes tudás:

- A kültakaró és a mozgás szerveinek legfontosabb jellemzői.
- A hám-, a kötő- és támasztó-, valamint az izomszövetek szerkezete.

Nevelési-fejlesztési célok:

- Az egészséges életvitel szokásrendszerének kialakítása érdekében a rendszeres testmozgás és a bőrápolás iránti igény felkeltése.
- Az egészséget veszélyeztető tényezők azonosítása, az ismeretek és tapasztalatok felhasználása a veszély időbeni érzékelése és elhárítása érdekében.
- A fogyatékkal élő emberekkel tanúsított elfogadó, segítő, megértő magatartás erősítése.
- A reális énkép és az önismeret fejlesztése.

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
Az emberi test síkjai, szimmetriája, formavilága, esztétikuma.	A kétoldali szimmetria felismerése, példák szimmetrikusan és aszimmetrikusan elhelyezkedő szervekre.	<i>Informatika:</i> adatok gyűjtése az internetről. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> a szöveg

<p><i>Milyen szerepe van a bőrnek és függelékeinek (haj, köröm) a vonzó megjelenésben? Mikor és miért izzadunk? A bőr felépítése és funkciói. A bőr szerepe a külső testkép kialakításában: a bőr kamaszkori változásainak okai, következményei.</i></p> <p><i>Házi kozmetikumok használata, illetve hogyan válasszunk kozmetikai szereket? A bőr- és szépségápolás. A bőr védelme; bőrsérülések és ellátásuk. Bőrbetegségek (bőrallergia, fejtetvesség, rühátka, gombásodás).</i></p> <p><i>Milyen kapcsolat van az ember mozgása és fizikai munkavégzése között? A mozgásszervrendszer aktív és passzív szervei. Az ember mozgásának fizikai jellemzése (erő, munkavégzés).</i></p> <p><i>Hogyan alkotnak a csontok egységes belső vázát? A csontok kapcsolódása. Az ízület szerkezete. A porcok szerepe a mozgásban.</i></p> <p><i>Miként befolyásolja az életmód a mozgásszervrendszer állapotát? Mozgássérülések (ficam, rándulás, törés) ellátása, mozgásszervi betegségek (csípőficam, gerincferdülés, lúdtalp) és megelőzésük.</i></p> <p><i>A mozgás, az életmód és az energia-szükséglet</i></p>	<p>A bőr szöveti szerkezetének és működésének összefüggése. Példák a szerkezeti változás – működésváltozás összefüggésére.</p> <p>A pattanás, a zsíros és a száraz bőr, a töredezett haj és köröm összefüggése a bőr működésével.</p> <p>Környezetkímélő tisztálkodási és tisztítószerek megismerése, kipróbálása. Öngyógyítás és az orvosi ellátás szükségessége. Elsősegélynyújtás bőrsérülések esetén.</p> <p>Az emberi csontváz fő részei, a legfontosabb csontok felismerése. A szervezet mozgása és a szervek, szövetek működésének kapcsolata.</p> <p>Példák a jellegzetes csontkapcsolatokra.</p> <p>Elsősegélynyújtás mozgássérülések esetén. A mozgássérült és mozgáskorlátozott emberek segítése.</p>	<p>elemei közötti ok-okozati, általános-egyes vagy kategória-elem viszony felismerése.</p> <p><i>Matematika:</i> Modellezés; összefüggések megjelenítése. Szimmetria, tükrözés.</p> <p><i>Kémia:</i> az oldatok kémhatása.</p> <p><i>Fizika:</i> erő, forgatónyomaték; mechanikai egyensúly.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> a bemelegítés szerepe a balesetek megelőzésében.</p>
--	---	---

összefüggései.	Sportoló és nem sportoló osztálytársak napi-és hetirendjének összehasonlítása, elemzése a mozgás (edzés), pihenés, tanulás egyensúlya a test napi energiaigénye szempontjából. Önálló kutatómunka: sportolók, edzők, gyógytornászok, ortopéd orvosok stb. élményei, tapasztalatai a mozgás és a testi-lelki egészség kapcsolatáról.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Kültakaró, mozgás-szervrendszer, ízület.	

Tematikai egység: A szervezet anyag- és energiaforgalma (15 óra)

Előzetes tudás:

- A sejt felépítése, sejtszintű életfolyamatok.
- A tápcsatorna szakaszai és fő működéseik, a táplálékok tápanyagtartalma.
- A légző szervrendszer részei és működéseik.
- A keringés szervei és szerepük a szervezet működésében.

Nevelési-fejlesztési célok:

- A sejtszintű és a szervezetszintű életfolyamatok összekapcsolásával a rendszerfogalom mélyítése.
- A saját és mások egészségének megőrzése iránti felelős magatartás erősítése.
- Az egészséges táplálkozás jellegzetességeire építve a tudatos fogyasztói szokások megalapozása, erősítése.
- Az orvoshoz fordulás céljának, helyes időzítésének tudatosítása, illetve baleset esetén a tudatosan cselekvő magatartás megalapozása.

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Miért van szüksége szervezetünknek különböző tápanyagokra (fehérjékre, szénhidrátokra és zsírokra)?</i> Az élőlényeket felépítő szervetlen és szerves anyagok (víz, ásványi anyagok,	A táplálékok csoportosítása jellegzetes tápanyagtartalmuk	<i>Kémia:</i> a legfontosabb tápanyagok (zsírok, fehérjék, szénhidrátok) kémiai felépítése

<p>szénhidrátok, zsírok és olajok, fehérjék, vitaminok) szerepe.</p> <p><i>Miért nincs önmérsztés a tápcsatornában?</i></p> <p>A tápcsatorna részei és szerepük a tápanyagok emésztésében és felszívódásában.</p> <p><i>Melyek az alultápláltság, a túlsúly, az elhízás okai és következményei?</i></p> <p>Az egészséges táplálkozás jellemzői (minőségi és mennyiségi éhezés, alapanyagcsere, testtömeg-index, normál testsúly).</p> <p><i>Hogyan jutnak tápanyaghoz és oxigénhez a szervezetünk belsejében található sejtek?</i></p> <p>A vér és alkotóinak szerepe az anyagszállításban és a véralvadásban.</p> <p><i>Miben különbözik a be- és a kilélegzett levegő összetétele, és mi a különbség magyarázata?</i></p> <p>A légzési szervrendszer részei és működésük. Hangképzés és hangadás.</p> <p><i>Milyen történések játszódnak le a szív működésekor?</i></p> <p>A keringési rendszer felépítése és működése.</p> <p>A táplálkozás és a légzés szerepe szervezet energiaellátásában.</p> <p>A vér szerepe a szervezet védelmében és belső</p>	<p>alapján.</p> <p>A fő tápanyagtípusok útjának bemutatása az étkezéstől a sejtekig.</p> <p>Számítások végzése a témakörben (pl.: testtömeg-index, kalóriaszükséglet)</p> <p>Lehetséges projekt munka:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Felvilágosító kampány összeállítása az egészséges táplálkozás megvalósítására; a testsúllyal kapcsolatos problémák veszélyeinek megismerésére. – Az egészséges étkezési szokások népszerűsítése. – A táplálkozásnak és a mozgásnak a keringésre gyakorolt hatása, az elhízás következményei. <p>A szív működést kísérő elektromos változások (EKG) gyógyászati jelentősége; a szív megállás, szívinfarktus tüneteinek felismerése.</p> <p>A pulzusszám, a vércukorszint, a testhőmérséklet és a vérnyomás fizikai terhelés hatására történő változásának megfigyelése és</p>	<p><i>Matematika:</i> Adatok, rendezése, ábrázolása. Matematikai modellek (pl. függvények, táblázatok, rajzos modellek, diagramok, grafikonok) értelmezése, használata.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; a szövegben alkalmazott speciális jelrendszerek működésének magyarázata (táblázat).</p>
--	---	--

<p>állandóságának fenntartásában. Immunitás, vércsoportok. A védőoltások jelentősége.</p> <p><i>Mitől függ, hogy mennyi folyadékot kell elfogyasztanunk egy nap?</i></p> <p>A kiválasztásban résztvevő szervek felépítése és működése. A vízháztartás és a belső környezet állandósága. A só- és vízháztartás összefüggése.</p> <p>Hogyan függ össze a szívinfarktus a kockázati tényezőkkel?</p> <p>Vérzéstípusok - vérzéscsillapítások.</p> <p>Légzőszervi elváltozások, betegségek megelőzése.</p> <p>A szív és az érrendszeri betegségek tünetei és következményei.</p> <p>Az alapvető életfolyamatok (légzés, pulzusszám, vérnyomás, testhőmérséklet és vércukorszint) szabályozásának fontossága a belső környezet állandóságának fenntartásában.</p> <p>A rendszeres szűrővizsgálat, önvizsgálat szerepe a betegségek megelőzésében.</p> <p>Melyek az egészségügyi ellátáshoz való jog főbb ismérvei?</p>	<p>magyarázata.</p> <p>A vér- és vizeletvizsgálat jelentősége, a laborvizsgálat legfontosabb adatainak értelmezése.</p> <p>Vénás és artériás vérzés felismerése, fedő- és nyomókötés készítése.</p> <p>Önálló kutatómunka: milyen feltételekkel köthet életbiztosítást egy egészséges ember, illetve aki dohányzik, túlsúlyos, magas a vérnyomása, alkoholisták vagy drogfüggők?</p> <p>Adatgyűjtés arról, hogy milyen hatással van a dohányzás a keringési és a légzési szervrendszerre, illetve a magzat fejlődésére.</p> <p>Az interneten található betegségi tünetek értelmezése és értékelése.</p> <p>Vita a rendszeres egészségügyi és szűrővizsgálatok, az önvizsgálat, a védőoltások, valamint az egészséges életmód betegség-megelőző jelentőségéről.</p> <p>Az eredményes gyógyulás és az időben történő orvoshoz fordulás</p>	<p><i>Informatika: adatok gyűjtése az internetről, prezentáció készítése.</i></p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat: betegjogok.</i></p>
--	--	---

Betegjogok: az orvosi ellátáshoz való jog; háziorvosi és szakorvosi ellátás.	ok-okozati összefüggésének összekapcsolása.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Tápanyag, anyagcsere, alpanyagcsere, emésztés, vér, vércsoport, véralvadás, immunitás, szűrlet, vizelet, só- és vízháztartás.	

Tematikai egység: A belső környezet állandóságának biztosítása (12 óra)

Előzetes tudás:

- A sejt felépítése.
- Külső- és belső környezet, egyensúlyi állapot.
- Környezethez való alkalmazkodás, az érzékszervek specializálódása adott inger felfogására.

Nevelési-fejlesztési célok:

- A szervezet és a környezet kölcsönös egymásra hatásának megértése.
- A környezeti jelzések kódolásának és dekódolásának értelmezése az érzékelés folyamatában.
- Az alkohol és a kábítószeres káros élettani hatásának ismeretében tudatos, elutasító attitűd alakítása.

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p>A környezeti jelzések érzékelésének biológiai jelentősége.</p> <p><i>Mi történik, ha valamelyik érzékszervünk nem, vagy nem megfelelően működik? Mit jelent a szemüveg dioptriája?</i></p> <p>A hallás és egyensúlyozás, a látás, a tapintás, az ízlelés és a szaglás érzékszervei.</p> <p><i>Miben hasonlít, és miben különbözik az EKG és az EEG?</i></p> <p>Az idegrendszer felépítése; a központi és a környéki</p>	<p>Az érzékeléssel kapcsolatos megfigyelések, vizsgálódások végzése, a tapasztalatok rögzítése, következtetések levonása.</p> <p>Az érzékszervi fogyatékkal élő emberek elfogadása, segítségük kulturált módja.</p> <p>Adatgyűjtés a leggyakoribb szembetegségekről és korrekciós lehetőségeikről.</p> <p>Annak megértése, hogy az érzékelés az érzékszervek és az idegrendszer együttműködéseként jön létre.</p> <p>Az EEG működésének alapja és elemi szintű értelmezése.</p>	<p><i>Fizika:</i> A hang keletkezése, hangforrások, a hallás fizikai alapjai. Hangerősség, decibel. Zajszenyezés. A fény. A szem és a látás fizikai alapjai. Látáshibák és javításuk.</p> <p><i>Matematika:</i> Változó helyzetek megfigyelése; a változás kiemelése</p>

<p>idegrendszer főbb részei, az egyes részek Az idegsejt felépítése és működése.</p> <p>A feltétlen és a feltételes reflex. A feltételes reflex, mint a tanulás alapja.</p> <p><i>Meddig tudjuk visszatartani a lélegzetünket, tudjuk-e szabályozni a szívverésünket?</i> Az alapvető életfolyamatok (légzés, pulzusszám, vérnyomás, testhőmérséklet és vércukorszint) szabályozásának működési alapelve.</p> <p>Mely tényezők veszélyeztetik az idegrendszer egészségét? Az alkohol egészségkárosító hatásai. A lágy és kemény drogok legismertebb fajtái, hatásuk az ember idegrendszerére, szervezetére, személyiségére. A megelőzés módjai.</p>	<p>Az idegsejt különleges felépítése és működése közötti összefüggés megértése.</p> <p>Példák arra, hogy a tanulás lényegében a környezethez való alkalmazkodásként.</p> <p>Az egyensúlyi állapot és a rendszerek stabilitása közötti összefüggés felismerése, alkalmazása konkrét példákon.</p> <p>A személyes felelősség tudatosulása, a szülő, a család, a környezet szerepének bemutatása a függőségek megelőzésében. A kockázatos, veszélyes élethelyzetek megoldási lehetőségeinek bemutatása.</p>	<p>(analízis). Modellek megértése, használata.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Szövegértés - a szöveg elemei közötti ok-okozati, általános-egyes vagy kategória-elem viszony magyarázata; egy hétköznapi probléma megoldása a szöveg tartalmi elemeinek felhasználásával.</p> <p><i>Informatika:</i> szövegszerkesztés.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Receptor, érzékszerv, reflex, reflexkör, feltétlen és feltételes reflex, központi és környéki idegrendszer.</p>	

Tematikai egység: A fogamzástól az elmúlásig (12 óra)

Előzetes tudás:

- Sejtosztódás.
- Szaporodási típusok a növény-és állatvilágban.
- A nemi érés jelei.

Nevelési-fejlesztési célok:

- Felkészítés a felelősségteljes párkapcsolatra alapozott örömteli nemi életre és a tudatos családtervezésre.

- Az életszakaszok főbb testi, lelki és magatartásbeli jellemzőinek megismerésével azoknak a viselkedési formáknak az erősítése, melyek biztosítják a korosztályok közötti harmonikus együttélést.
- Az önismeret fejlesztésével hozzájárulás önmaguk kibontakoztatásához, mások megértéséhez, elfogadásához, a boldogságra való képesség kialakításához.

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Mi a szexualitás szerepe az ember életében?</i> A férfi és a nő szaporodási szervrendszerének felépítése és működése.</p> <p>Milyen változások zajlanak le a szervezetben a női nemi ciklus alatt? Elsődleges és másodlagos nemi jellegek. A nemi hormonok és a pubertás. Az ivarsejtek termelődése, felépítése és biológiai funkciója. A menstruációs ciklus. Az önkielégítés.</p> <p>Melyek a különböző fogamzásgátlási módok előnyei és hátrányai? A fogamzásgátlás módjai, következményei. Az abortusz egészségi, erkölcsi és társadalmi kérdései. A nemi úton terjedő betegségek kórokozói, tünetei, következményei és megelőzésük.</p> <p><i>Mely környezeti és életmódbeli hatások okozhatnak meddőséget?</i></p>	<p>Az örökítő anyagot megváltoztató környezeti hatások megismerése, azok lehetséges következményeinek megértése, felkészülés a veszélyforrások elkerülésére.</p> <p>Másodlagos nemi jellegek gyűjtése, magyarázat keresése a különbségek okaira. A biológiai nem és a nemi identitás megkülönböztetése. A petesejt és a hím ivarsejt termelődésének összehasonlítása. A nemek pszichológiai jellemzőinek értelmezése.</p> <p>A biológiai és társadalmi érettség különbözőségeinek megértése. Érvelés a tudatos családtervezés, az egymás iránti felelősségvállalásra épülő örömteli szexuális élet mellett. Hiedelmek, téves ismeretek tisztázására alapozva a megelőzés lehetséges módjainak tudatosítása.</p> <p>Mikortól tekinthető a magzat embernek/élőlénynek? – Érvelés</p>	<p><i>Informatika:</i> szaktárgyi oktatóprogram használata.</p> <p><i>Fizika:</i> ultrahangos vizsgálatok az orvosi diagnosztikában.</p> <p><i>Matematika:</i> ciklusonként átélt idő és lineáris időfogalom; időtartam, időpont.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> szövegértés - a szöveg egységei közötti tartalmi megfelelés felismerése; a szöveg elemei közötti ok-okozati, általános-egyes vagy kategória-elem viszony felismerése; a bibliográfiai rendszer mibenléte és alkalmazása; a szövegben megfogalmazott feltételeket teljesítő példák azonosítása.</p>

<p>A fogamzás feltételei, a méhen belüli élet mennyiségi és minőségi változásai, a szülés/születés főbb mozzanatai.</p> <p>Hogyan változik az építő- és lebontó anyagcsere aránya az egyes életszakaszokban?</p> <p>A méhen kívüli élet főbb szakaszainak időtartama, az egyed testi és szellemi fejlődésének jellemzői.</p> <p>Mikor alakul ki és meddig változik a személyiség?</p> <p>A serdülőkor érzelmi, szociális és pszichológiai jellemzői. A személyiség összetevői, értelmi képességek, érzelmi adottságok Az önismeret és az önfejlesztés fontossága.</p> <p>Melyek a jó emberi kapcsolatok jellemzői?</p> <p>Leány és női, fiú és férfi szerepek a családban, a társadalomban. A családi és az egyéni (rokoni, iskolatársi, baráti, szerelmi) kapcsolatok jelentősége, szerepük a személyiség fejlődésében. A viselkedési normák és szabályok szerepe a társadalmi együttélésben.</p>	<p>a tudatos gyermekvárás mellett.</p> <p>A születés utáni egyedfejlődési szakaszok legjellemzőbb testi és pszichológiai megnyilvánulásainak összehasonlítása, különös tekintettel az ember életkora és viselkedése összefüggésre.</p> <p>Az adott életkor pszichológiai jellemzőinek értelmezése kortárs-segítők és szakemberek segítségével. Példák a családi és iskolai agresszió okaira, lehetséges kezelésére, megoldására. Szerepjáték (önzetlenség, alkalmazkodás, áldozatvállalás, konfliktuskezelés, probléma-feloldás).</p> <p>Szerepjáték, illetve kortárs irodalmi alkotások bemutatása a szerelemnek az egymás iránti szeretet, tisztelet és felelősségvállalás kiteljesedéseként történő értelmezéséről.</p>	
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Ivarsejt, nemi hormon, elsődleges, másodlagos nemi jelleg, nemi szerv, szexualitás, abortusz, fogamzásgátlás, tudatos családtervezés.</p>	

A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén

- A tanuló értse az éghajlati övezetek kialakulásának okait és a biotopok összetételének összefüggéseit az adott térségre jellemző környezeti tényezőkkel.
- Ismerje a globális környezetkárosítás veszélyeit, értse, hogy a változatosság és a biológiai sokféleség érték.

- Ismerje és megfelelő algoritmus alapján tudja jellemezni a jellegzetes életközösségeket alkotó legfontosabb fajokat, tudjon belőlük táplálékláncot összeállítani.
- Példákkal tudja illusztrálni az élőlények közötti kölcsönhatások leggyakoribb formáit.
- Tudja bemutatni az egyes életközösségek szerkezetét, térbeli elrendeződésük hasonlóságait és különbségeit.
- Ismerje az életközösségek változatosságának és változásának okait.
- Tudjon különbséget tenni csoportosítás és rendszerezés között.
- Legyen tisztába a fejlődéstörténeti rendszer alapjaival.
- Ismerje az élővilág országait, törzseit és jellegzetes osztályait.
- Tudja elhelyezni morfológiai jellegzetességeik alapján, az ismert élőlényeket a fejlődéstörténeti rendszerben (maximum osztály szintig).
- Lássza a sejtek, szövetek, és szervek felépítése és működése közötti összefüggést.
- Értse a sejt szintű és a szervezetszintű életfolyamatok közötti kapcsolatot.
- Ismerje az ivaros és az ivartalan szaporodás előnyeit és hátrányait, szerepüket a fajok fennmaradásában, a földi élet változatosságának fenntartásában.
- Legyen tisztába saját teste felépítésével és alapvető működési sajátosságaival.
- Legyen tisztába a férfi és a nő közötti különbséggel és a kamaszkor biológiai-pszichológiai problémáival.
- Ismerje a betegségek kialakulásának okait, megelőzésük és felismerésük módjait, az egészséges életmód és az elsősegélynyújtás legfontosabb szabályait.
- Értse a szűrővizsgálatok jelentőségét a betegségek sikeres gyógyításában.
- Tudjon önállóan és társaival együttműködve megfigyeléseket, vizsgálódásokat, kísérleteket végezni, tapasztalatairól feljegyzéseket készíteni.
- Rendelkezzen jártassággal a mikroszkóp használatában.