

# EMBER A TERMÉSZETBEN MŰVELTSÉGTERÜLET

## Bevezetés

Az Ember a természetben műveltségi terület tantárgyainak tanítása során érvényre jutó nevelési- és oktatási folyamatok a tanulók öntevékenységre számítva formálják, fejlesztik a tanulók korszerű természettudományos műveltségét, világképét, gondolkodás- és szemléletmódját.

A tanulók megismerkednek az anyagok tulajdonságaival, a természeti környezet változásaival, a benne lejátszó kölcsönhatásokkal, a jelenségekkel és törvényszerűségekkel. E folyamatok összhangban vannak több más műveltségterület nevelési- és oktatási folyamataival, így együttműködve segítenek a tanulóknak abban, hogy egységes rendszerben tekintsék át az ember, a társadalom és a természet a kölcsönhatásait.

diákok gondolkodásmódját és a természettel kapcsolatos attitűdjeit. Ez hozzájárul a környezettudatos magatartás-, a természet tisztelete-, és a Földünk iránt érzett felelősség kialakításához.

E műveltségterület ráirányítja a tanulók figyelmét arra, hogy az ember a természettel egységet alkot. A természet részeként végzett egyéni és társadalmi cselekedetei a természet folyamataival összefonódnak, az ember a természet rendszereivel egységet alkot, azokra hatással van. Így a műveltségterület nevelési- és oktatási folyamatai, más műveltségterületekkel együtt, fejlesztik a tanulók egyéni felelősségét és megalapozzák a későbbi társadalmi felelősségvállalásukat.

A műveltségterület nevelési- és oktatási folyamatai formálják a tanulók kritikus gondolkodását, s olyan tudást formálnak, amely lehetővé teszi a természeti és technikai problémák elemzését, értelmezését, megoldások aktív és kreatív keresését, végső soron a sikeres problémamegoldást

A műveltségterület tantárgyainak tanítása keretében zajló nevelés és oktatás arra épül, hogy a diákok értsék meg a természet folyamatait, azok összefüggéseit, valamint az emberek kapcsolatát ezekkel. Nem holt ismeretanyag lélektelen elsajátítására van szükség, hanem megértett, hosszú távon érvényesülő, a hétköznapi életben és a munkában is jól használható, a belső világkép rendszeréhez jól lehorgonyozott tudásra. Ilyen tudást csak öntevékeny tanulási folyamatokban lehet szerezni. Olyan folyamatokban, amelyek biztosítják, hogy a tapasztalatok az előzetes tudás, a meglévő elképzelések szűrőjén keresztül érvényesüljenek. A tapasztalatok a tanulás folyamatában egyre inkább tudományos ismeretekre és szemléletre épülő értelmezés tárgyai, s ez az értelmezés vezet a természeti világról alkotott elképzelések gazdagodásához és/vagy jelentősebb átalakulásához.

A műveltségterületen belüli öntevékeny tanulással, aktív cselekvéssel létrejövő tudásrendszerek alkalmasak arra, hogy a diákokat képessé tegyék környezetünk jelenségeinek előrejelzésére, magyarázatára, a mindennapi tevékenységek irányítására.

A természettudományos nevelés eredményeként kialakul a gyerekekben az általános, az élet hétköznapi folyamataiban, az állampolgári léttel összefüggő döntésekben használható tudás.

A fizikai műveltségtartalmak feldolgozása keretében elsődlegesen azokkal a fizikai jelenségekkel és összefüggésekkel, törvényekkel ismerkednek meg a tanulók, amelyek

megalapozzák a korszerű fizikai világgépet, és segítik a többi természettudományos tantárgy tanítását, tanulását.

A kémiai műveltségterületek elsajátítása során a legtöbbet használt anyagok legfontosabb tulajdonságait, átalakulásait és felhasználásuk módját ismerik meg a tanulók. A megfelelően megválasztott kémiai műveltségterületek tanítása és tanulása hozzájárulhat a környezetünkkel kapcsolatos felelős magatartásuk kialakulásához.

A biológiai és egészségtani műveltségterületek tanulmányozásával a tanulók megismerik az élővilág és az egészséges életmód azon ismereteit, amelyek a természet szeretetére, a meggyőződésből fakadó, tudatos, aktív környezetvédelemre és az egészséges életmódra törekvésben segítenek.

A természettudományos nevelés során a tanulók elsajátítják a tudományos megismerés legáltalánosabb eljárásait, a megismerési folyamatokkal kapcsolatos általános tudásrendszereket és műveleteket, mint amilyen:

- az előzetes elképzelések formába öntése, a hipotézisalkotás, a megfigyelések és a kísérletek tervezése,
- a mindennapokból ismert mennyiségek elemi szintű értelmezése, tudatos használata, mérés,;
- a tapasztalatok szóban, írásban való nyelvileg helyes megfogalmazása, rajzban, grafikonon történő rögzítése, a problémamegoldás elemi műveletei,
- az ismeretszerzés, tájékozódás már kisiskoláskorban elérhető és gyakorolható módszerei.

# TERMÉSZETISMERET

## 1-4. évfolyam

### Bevezetés

Az általános iskola alsó tagozatán tanított természetismeret tantárgy megalapozza a későbbi, már diszciplináris természetmegismerést. Összeköti a családban, az óvodában zajló megismerési folyamatokat a tudományos megismeréssel. Az iskolai nevelés e szakaszának fő feladataihoz kapcsolódóan elsősorban az alapkészségek kialakításához, fejlesztéséhez járul hozzá.

### Alapelvek, célok

A tantárgy célja, hogy irányítsa a diákok természet iránti érdeklődését az élettelen- és élő világra. Ösztönözzön ennek a világnak a „felfedezésére”, vizsgálatára, megismerésére és értékeinek tisztelésére, védelmére. Őrizze a gyermeki kíváncsiságot és irányítsa azt a természeti és a lakóhelyi környezetre. Adjon támaszt, biztonságot a tájékozódásban a természeti és a társadalmi környezetünkben, és hívja fel a figyelmüket a veszélyhelyzetekre, az óvatosságra.

A természetismeret tantárgy tanulása során a tanulók ismerkedjenek meg a lakóhelyük közvetlen közelében levő természeti- és az ember által létrehozott környezetük jellemző anyagaival, jelenségeivel, élőlényeivel, illetve azok változásával, valamint az emberek és

környezetük kapcsolatával. Csodálkozzanak rá a természet sokszínűségére, szépségére és lássák a pótolhatatlan értékeit.

Tervezzük és szervezzük a tanulás folyamatát úgy, hogy a lakóhelyi környezettől haladjunk az egyre távolabbi környezet megismerése felé és jussunk el hazánk értékeinek megismeréséhez, megszerettetéséhez. Ezen értékeken keresztül erősítsük meg azon pozitív attitűdöket és hiányában alakítsuk azokat, amelyek a környezet tiszteletére, óvására, védelmére sarkallja a diákokat és erősíti a kötődést a lakóhelyhez.

Helyezzük előtérbe a tanulási folyamatokban az elemi természettudományos műveltség megalapozását az új ismeretek megszerzésével, azok rendszerezéséhez, rögzítéséhez úgy, hogy mindeközben fejlesszük az ismeretek mindennapi alkalmazásához szükséges képességeket. Készítsük elő a környezettel kapcsolatos fogalomalkotást a személyes és a csoportos öntevékeny tapasztalatszerzéssel és irányítsuk a tevékenységeket az egyszerű megismerési módszerek megtanításával, begyakorlásával, alkalmazásával. Mindeközben ébresszük fel az igényt a természeti jelenségek, folyamatok ésszerű és tudományos magyarázatára.

Tanítsuk meg a tanulókat egyre nagyobb önállósággal az udvarias, szabályos és balesetmentes közlekedésre, az egyre önállóbb és nagyobb térben történő tájékozódásra és az időben való eligazodásra. Közvetítsünk olyan magatartási formákat, amelyek megelőzik az életveszélyes helyzeteket, a környezetszennyezést és óvatosságot, biztonságra törekvést nyújtanak.

Adjon a tanulási folyamat olyan tevékenységeket, amelyekkel a környezet anyagi világát, jelenségeit és azok változását segíti észlelni, és elemi szinten értelmezni azok mennyiségi és minőségi változásait. Emellett fejlessze a tantárgy a tanulók helyes egészségszokásait, alapozza meg a harmonikus környezet iránti felelősségérzetet és annak fenntartásához szükséges életvitelt és magatartást.

## 1. évfolyam

**Időkeret: 37 óra/év; 1 óra/hét**

### **Alapelvek, célok**

Célunk a természetről és az emberről, a kettő kölcsönhatásáról kialakult gyermeki világbépe formálódásának, változásának elősegítése. Ennek egyik legfontosabb eszköze, hogy a tanulókkal fokozatosan megismertetjük a természettudományos megismerés módszereit, amiben fontos szerepet kap a természettudományos tartalmú ismerethordozók alkalmazása is.

Célunk, hogy a gyerekek megtanulják, hogy a természeti jelenségek, a természetes vagy mesterséges környezetük, vagy saját testük változásainak magyarázatában, leírásában, előrejelzésében, illetve természettudományos tudást igénylő problémák megoldásában tudatosan alkalmazzák meglévő ismereteiket, legyenek előrejelzéseik a folyamatokra vonatkozóan. A korábban megkonstruált tudásuk alapján kialakított előrejelzéseiket megtanulják ellenőrizni megfigyelésekkel, kísérletekkel, mérésekkel, és fokozatosan elsajátítják az így szerzett tapasztalatok korrekt rögzítésének technikáit is. A tapasztalatok elemzésére, és az előrejelzéseket igazoló vagy megcáfoló jellegük felismerésére, az előzetes elképzelések kritikus szemléletére tanítjuk őket.

Fontos, hogy már az 1. osztályban a gyerekek egyszerre, integrált módon foglalkozzanak az élő és az élettelen természettel. A gyerekek többsége ebben a korban a növényeket még nem tartja élőlényeknek, vagy olyan speciális élő fogalmat használ velük kapcsolatban, amely nem felel meg a tudományos elképzeléseknek. E tekintetben az alsó tagozaton fogalmi váltásra van szükség, s ez a folyamat már az első osztályban elkezdődik. Az élőlények

megismerésének különös fontosságú részterülete az emberi test, és különösen a saját test, a részeinek, működésének, illetve az egészségnek és a betegségnek a megismerése. 1. osztályban ezen belül is kiemelt szerepet kap az érzékszervek megismerése, elsősorban érzékelési játékokon keresztül.

Célunk az „én testemhez képest” jellegű tájolások fejlesztésére alapozva a közvetlen környezetben gyalogosan és kerékpárral való eligazodás magabiztossá tétele.

Célunk a gyermek pozitív attitűdjeinek kialakítása, fejlesztése a természethez, az emberi testhez, az iskolához, a lakóhelyhez.

*Témakörönként javasolt óraszámok*

<b>Megismerési módszerek megalapozása</b>	4 óra
<b>Alapismeretek az élettelen természetről</b>	6 óra
<b>Alapismeretek az élő természetről</b>	6 óra
<b>Alapismeretek az emberi testről</b>	7 óra
<b>Alapismeretek a tájékozódásról</b>	6 óra
<b>Alapismeretek a környezethez való viszonyról</b>	4 óra

A tanterv összesen 33 órára tervez konkrét tananyagot, ebben benne foglaltatik a témazárókra, javításokra felhasználható órák száma is. A megmaradt 4 órát a szaktanár osztja szét év eleji, év végi ismétlésre, illetve az évközi gyakorlások számára az osztály ismeretében.

<b>Témakörök</b>	<b>Tananyag</b>	<b>Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek</b>
<b>Megismerési módszerek alapozása</b>	A közvetlen környezet megismerési módszereinek megalapozása, az előzetes tudás megismerési folyamatokban betöltött szerepét hangsúlyozó ismeretszerzési folyamatok szervezése  A tapasztalatok, az ismeretek rögzítése.	Az osztályban, az iskola udvarában és az otthonban található játékokról, használati tárgyakról, anyagokról már korábban kialakult elképzelések feltárása beszélgetés, célzott feladatok keretében, az előzetes ismeretek ellenőrzése megfigyelésekkel, mérésekkel, összehasonlításokkal, csoportosításokkal.  A tapasztalatok rögzítése: rajzolással, színezéssel, adatlejegyzéssel, az adatok rendszerezésével.
<b>Alapismeretek az élettelen természetről</b>	A természeti változásokról alkotott gyermeki világbép megismerése, tudatosítása.  A természet ciklikus változásai, az évszakok, a jellemző időjárás, a változások.	Pedagógus által irányított csoportos beszélgetések a gyermekekben a természeti változásokkal kapcsolatban kialakított elképzelésekről.  A napszakok változásával, a napszakok jellemzőivel kapcsolatos gyermeki elképzelések megfogalmazása beszélgetések, irányított feladatmegoldás keretében, az elképzelések összekapcsolása megfigyelésekkel, mérésekkel, a

		<p>tapasztalatok rögzítése.</p> <p>Az időjárás elemeivel, a napsugárzással, hőmérséklettel, széllel, felhőzettel, csapadékkal kapcsolatos előzetes tudás felszínre hozása, ha szükséges, a fogalmak magyarázata, az időjárás elemeivel kapcsolatos jelenségek megfigyelése, mérése, a tapasztalatok rögzítése.</p> <p>Az évszakok váltakozásával kapcsolatos gyermeki tudás felszínre hozása beszélgetések, feladatvégzések keretei között, a jellemző időjárás, az évszakok sorrendjének megfigyelése, a tapasztalatok rögzítése.</p>
<p><b>Alapismeretek az élő természetről</b></p>	<p>A növényekről alkotott gyermeki tudás megismerése, tudatosítása.</p> <p>A közvetlen környezetben is előforduló növények megfigyelése és tartása.</p> <p>A közvetlen környezetben is előforduló állatok megfigyelése és kisállatok tartása.</p>	<p>Pedagógus által irányított csoportos beszélgetések a növényekről alkotott gyermeki elképzelésekről, ezek összevetése új tapasztalatokkal, annak érdekében, hogy minden gyermekben kialakuljon az elképzelés, hogy a növények is élőlények Ennek keretében a növények fejlődésének megfigyelése, növénytartás (bab, kukorica, muskátli, vízipálma): magvetés, ültetés, csíráztatás, dugványozás, öntözés, gondozás, szaporítás.</p> <p>A közvetlen környezetben is előforduló gyakori növények (akácfa, vadgesztenye, petúnia, muskátli) élőhelyének, méretének, alakjának, színének, illatának és részeinek megfigyelése, a tapasztalatok rögzítése.</p> <p>A közvetlen környezetben is előforduló állatok (házimacska, kutya, veréb, éti csiga, földigiliszta) élőhelyének, méretének, alakjának, színének, szagának, mozgásának és tevékenységének megfigyelése, a tapasztalatok rögzítése.</p>

		<p>Kisállatok tartása: díszhalak akváriumban, kisemlősök, terráriumban, énekes madarak kalitkában.</p>
<p><b>Alapismeretek az emberi testről</b></p>	<p>Az emberi testről alkotott gyermeki elképzelések megismerése és tudatosítása</p> <p>Testünk megfigyelése.</p> <p>Testünk életműködéseinek megfigyelése, mérése.</p> <p>Az érzékszerveink szerepének megfigyelése.</p> <p>Az egészség és a leggyakoribb gyermekbetegségek.</p>	<p>Pedagógus által irányított csoportos beszélgetések és feladatmegoldások az emberi testtel összefüggésben, ezzel a meglévő elképzelések feltárása és formálása.</p> <p>Testünk főbb részeinek: fej, törzs, végtagok megfigyelése, a tapasztalatok rögzítése.</p> <p>A testünk érzékelhető ritmusainak: szívdobogás, légzés, alvás és ébrenlét, mozgások megfigyelése, a tapasztalatok rögzítése.</p> <p>A szemünkkel, az orrunkkal, a nyelvünkkel, a fülünkkel, a bőrünkkel történő érzékelés megfigyelése, a tapasztalatok rögzítése, érzékelési játékok.</p> <p>Az öltözködés és a tisztálkodás fontosságának megvitatása. Beszélgetés, élménybeszámoló az influenzáról, a bányahimlőről, a gyermekbalesetekről, az orvosi rendelőről. A legfontosabb információk rögzítése.</p>
<p><b>Alapismeretek a tájékozódásról</b></p>	<p>A gyermekek tájékozódási módjának, sikerének megismerése, tudatosítása.</p> <p>A saját testhez viszonyított irányok.</p> <p>Tájékozódás az iskola épületében, a lakóhelyen.</p> <p>Közlekedés az iskolában, a járdán és a zebrán.</p>	<p>Pedagógus által irányított csoportos tájékozódási játékok.</p> <p>A saját testhez viszonyított irányok meghatározásának és követésének gyakorlása.</p> <p>Az iskolában való tájékozódás gyakorlása, a gyermekek számára fontos helyiségek (osztályterem, közterek, illemhelyek, ebédlő stb.) betájolása. A lakhely pontos címének, a fontos tájékozódási épületek, utcák nevének begyakorlása.</p> <p>A biztonságos közlekedés</p>

		begyakorlása a lépcsőn, a folyosón, a járdán, a zebrán, a tömegközlekedési eszközök megállóiban.
<b>Alapismeretek a környezethez való viszonyról</b>	Problémamegoldó drámajátékok, pozitív attitűdök a természethez, az emberi testhez, az iskolához, a lakóhelyhez.	Pedagógus által irányított problémamegoldó dramatikus játékok: pozitív és negatív attitűd a természethez, az emberi testhez, az iskolához, a lakóhelyhez. Problématípusok egy zsák szemét az erdőben a nem helyesen használt illemhely a társamat csúfolják az alakja miatt eltévedtem a lakóhelyemen  Értékköztetés a negatív és a pozitív viszonyok konfliktusaiban.

### *Követelmények*

#### *Megismerési módszerek alapozása*

A tanulóban alakuljon ki az igény, hogy a természeti tárgyakkal, folyamatokkal, élőlényekkel, az emberi testtel és a hétköznapi emberi tevékenységekkel kapcsolatos megismerő folyamatokban felszínre hozza, tudatosítsa már meglévő tudását, s igyekezzék azt szembesíteni a tapasztalataival. A tanuló legyen képes az iskola udvarában és az otthonában található játékok, használati tárgyak, anyagok jellemzőit megfigyelni, mérőeszközökkel megmérni, tulajdonságaikat összehasonlítani, és azok alapján csoportosítani. A tapasztalatait tudja rögzíteni: rajzolással, színezéssel, adatlejegyzéssel, az adatok rendszerezésével.

#### *Alapismeretek az élettelen természetről*

A tanuló fogalmazza meg elképzeléseit a természetben tapasztalható, az időszámítással összefüggő ciklusokról, azok hosszáról, a váltakozások okairól. A tanuló legyen képes a napszakok váltakozását, a napszakok jellemzőit szimbolikus jelekkel naptárban és naplóban vezetni. Tudja az időjárás elemeit: napsugárzás, hőmérséklet, szél, felhőzet, csapadék jeleit a heti időjárástáblán a napi valóságnak megfelelően elhelyezni. Tudja a megfelelő sorrendben felsorolni az évszakokat, és tudja röviden jellemezni jellemző időjárásukat.

#### *Alapismeretek az élő természetről*

A tanuló tartsa élőlényeknek a növényeket is. Legyen képes a közvetlen környezetben is előforduló gyakori növényeket (akácfa, vadgesztenye, petúnia, muskátli) élőhelye, mérete, alakja, színe, illata és részei alapján azonosítani. Legyen képes elvégezni a magok (bab és kukorica) csíráztatását, a növények (muskátli és vízipálma) ültetését, csíráztatását, dugványozását, öntözését, gondozását, szaporítását. Tudja jellemezni a házimacska, kutya, veréb, éti csiga, földigiliszta állatokat az élőhely, a mérete, az alakja, a színe, a szaga, a mozgása és tevékenysége alapján. Legyen képes tanári irányítással kisállatok tartására: díszhalak akváriumban, kismamák, terráriumban, énekes madarak kalitkában.

#### *Alapismeretek az emberi testről*

A tanuló legyen képes társának főbb testrészeit: fej, törzs, végtagok megmutatni és megnevezni. Tudja a társa és saját maga testének érzékelhető ritmusait: szívdobogását, pulzusát, légzésének szaporaságát nyugalmi és terhelt állapot után kitapintani, megszámolni.

Legyen képes az alvási és az ébrenléti állapot különbségeit megnevezni a társ testének mozgását megfigyelni, utánozni. Legyen képes érzékelő játékkal a különböző tárgyakat, érzékszerveivel felismerni. Legyen képes megvitatni az időjáráshoz alkalmas öltözék megválasztását és a tisztálkodás fontosságát. Tudjon beszélni, élménybeszámolót tartani az influenzáról, a bárányméhségről, a gyermekbalesetekről, az orvosi rendelőről.

#### *Alapismeretek a tájékozódásról*

A tanuló legyen képes a saját testhez viszonyított irányokat meghatározni és azokat követni. Tudjon tájékozódni az iskolában, találja meg a gyermekek számára fontos helyiségeket: osztályterem, közterek, illemhelyek, ebédlő stb. Tudja a lakhelyének pontos címét, a fontos tájékozódási épületek, utcák neveit. Legyen képes a biztonságos közlekedésre a lépcsőn, a folyosón, a járdán, a zebrán, a tömegközlekedési eszközök megállóiban.

#### *Alapismeretek a környezethez való viszonyról*

Váljék képessé arra, hogy a dramatikus játékokban tudjon azonosulni a pozitív attitűdökkel és tudja elutasítani a negatív attitűdöket a természethez, az emberi testhez, az iskolához, a lakóhelyhez.

## **2. évfolyam**

**Időkeret: 37 óra/ év; 1 óra/hét**

### **Alapelvek, célok**

A természet megismerésével kapcsolatos tantárgyi célok ugyanazok, mint amelyeket az 1. osztályra adtunk meg. Folytatódik az a folyamat, amelyben a tanulók megértik, tudatosítják és fokozatosan képessé is válnak annak az elvnek az alkalmazására, hogy a megismerési folyamatban középpontjában a természeti világról kialakított, és a külvilággal való kapcsolatban önmagát állandóan átalakító tudásrendszer, az előzetes tudás áll.

Célunk:

- a gyermek érzékelésének továbbfejlesztése az élettelen természeti-, és az ember által létrehozott anyagok fizikai tulajdonságainak játékos megfigyelésével, csoportosításával.
- a gyermek kötődésének növelése a természetes, és mesterséges élőhelyekhez, a vadon élő és háztáji állatokhoz, természet, a dísznövényekhez. Az élőlények iránt érzett felelősség kialakítása és fejlesztése növények tartásával osztályteremben. Folytatjuk az élet fogalmának az első osztályban elkezdett formálását.
- a gyermek figyelmének ráirányítása a saját testének alapvető működéseire, a betegségek és élősködők elleni védekezésre, az egészséget károsító szokásokra, azok megelőzésére és elkerülésére.
- a gyermek tájékozódásának további fejlesztése a közúti térképeken történő eligazodásának gyakorlásával, a jelzések biztonságos felismerésével és a biztonságos közlekedésének kialakításával.
- a gyermek tájékozódásának fejlesztése a közvetlen lakóhely felszíni formáinak felismerésével. Biztonságérzetük fejlesztése a családi és létformák megismerésével.
- a gyermek pozitív attitűdjeinek kialakítása, a településhez, a családhoz, a mássághoz és a fogyasztóssághoz.



*Témakörönként javasolt óraszámok:*

<b>Megismerési módszerek megalapozása</b>	4 óra
<b>Alapismeretek az élettelen természetről</b>	6 óra
<b>Alapismeretek az élő természetről</b>	6 óra
<b>Alapismeretek az emberi testről</b>	7 óra
<b>Alapismeretek a tájékozódásról</b>	6 óra
<b>Alapismeretek a környezethez való viszonyról</b>	4 óra

A tanterv összesen 33órára tervez konkrét tananyagot, ebben benne foglaltatik a témazárókra, javításokra felhasználható órák száma is. A megmaradt 4 órát a szaktanár osztja szét év eleji, év végi ismétlésre, illetve az évközi gyakorlások számára az osztály ismeretében.

<b>Témakörök</b>	<b>Tananyag</b>	<b>Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek</b>
<b>Megismerési módszerek alapozása</b>	<p>Jelenségek, folyamatok előrejelzése, magyarázata.</p> <p>A közvetlen környezet megismerési módszereinek megalapozása.</p> <p>A megfigyelési tapasztalatok, az ismeretek rögzítése.</p>	<p>Jelenségek, folyamatok elemzése során az előterjesztés tudás alkalmazása beszélgetésekben, feladatmegoldásban.</p> <p>Az osztályban, az iskola udvarában és otthon található használati tárgyak, anyagok mennyiségi jellemzőinek: becslése és mérése szabványegységekkel (m, dm, cm, kg, dkg, l, dl, óra, perc, nap, hét, hónap, év, C<sup>o</sup>)</p> <p>A mérések tapasztalatainak, ismereteinek rögzítése: rajzolással, színezéssel, adatlejegyzéssel, az adatok rendszerezésével.</p>
<b>Alapismeretek az élettelen természetről</b>	<p>A környezetben előforduló anyagok tulajdonságainak megfigyelése, érzékelése.</p> <p>A megismert anyagok csoportosítása.</p>	<p>A környezetben előforduló anyagok: föld, víz, levegő, fémek, fa, szaru, csont, kőzet, üveg, papír, kelme, cserép, műanyag színének, alakjának, hőmérsékletének, felületének, keménységének, rugalmasságának, ízének, szagának megfigyelése érzékszervekkel és mérése eszközökkel.</p> <p>Az anyagok csoportosítása, rendszerezése a gyerekek által kialakított rendszer szerint. A természetes anyagok: víz, levegő, fa, szaru, csont, kőzet és az ember által előállított anyagok: fém, üveg, papír, kelme, cserép, műanyag.</p>

<p><b>Alapismeretek az élő természetről</b></p>	<p>Termesztett és dísnövények megfigyelése és tartása.</p> <p>Vadon élő és házi állatok megfigyelése.</p> <p>Élősarok, mesterséges környezet kialakítása, megfigyelése és gondozása.</p> <p>A növények és állatok összehasonlítása, rendszerezése.</p>	<p>Termesztett növények: gabonafélék, zöldségfélék, gyümölcsfélék megismerése szövegfeldolgozással, mezőgazdasági terület látogatásával. Dísnövények muskátli, petúnia, vízipálma, filodendron, kaktusz, pletykafélék tartása, gondozása, szaporítása.</p> <p>Vadon élő állatok: házi veréb, fekete rigó, szécinege, szöcske, cserebogár, vízi csiga, molnárka megfigyelése a természetben.</p> <p>Háztáji: sertés, szarvasmarha, ló és házi kedvencek: macska, kutya megfigyelése a háztájiban és az otthonban.</p> <p>Élő sarok kialakítása az osztályteremben és otthon: dísnövények tartásával, akváriumtelepítéssel és gondozással, terráriumtelepítéssel és gondozással.</p> <p>A megfigyelt növények és állatok összehasonlítása, csoportosítása, rendszerezése a gyerekek által javasolt rendszerben, a különböző csoportosítási lehetőségek összehasonlítása, a hierarchikus osztályzást lehetővé tevők kiemelése.</p> <p>A természetes és a mesterséges élőhelyek megfigyelése és összehasonlítása.</p>
<p><b>Alapismeretek az emberi testről</b></p>	<p>Az emberi test egyes életműködéseinek megfigyelése.</p> <p>Az egészség és a betegség értelmezése.</p> <p>A környezeti ártalmak.</p>	<p>Az emberi test egyes életműködéseinek: mozgás, táplálkozás, légzés, fejlődés megfigyelése és mérése.</p> <p>Játékos feladatok, gyakorlatok a betegségekkel és megelőzésükkel kapcsolatban: fogápolás, fogorvosi ellátás, higiénia, hasmenés, szorulás és vérszívó élősködők (gyötrő szúnyog, fejtetű).</p> <p>A környezeti ártalmak, veszélyeztető tényezők közül néhányat</p>

		kapcsolatban feladatok végzése, beszélgetés: szennyezett víz és levegő; erős zaj a lakóhelyen és a természetben.
<b>Alapismeretek a tájékozódásról</b>	<p>A közúti térkép használata, út az otthontól az iskoláig. A közúti jelzések, a biztonságos és udvarias közlekedés.</p> <p>A lakhely és környékének felszíni formái és vizei.</p> <p>A lakóhely története és életformák a lakóhelyen.</p>	<p>Tájékozódás a közúti térképen, az otthontól az iskoláig tartó útvonal felismerése. A közúti jelzések, a biztonságos és udvarias közlekedés megismerése, gyakorlása és alkalmazása.</p> <p>A lakhely és környékének felszíni formáinak és vizeinek megfigyelése. Természetjárás és saját domborzati térkép készítése.</p> <p>A lakóhely történetének megismerése otthoni, családi beszélgetésekkel, feladatvégzéssel: a lakóhelyem 50-100 éve és ma. Életformák megismerése a lakóhelyemen nagyszülők és dédszülők elbeszélései alapján: a család 50-100 éve és ma. Csoportos beszélgetések a családok másságáról és a fogyatékoságról.</p>
<b>Alapismeretek a környezethez való viszonyról</b>	Pozitív attitűdök a betegséghez, a településhez, a családhoz, a mássághoz és a fogyatékosághoz.	<p>Dramatikus játékok: pozitív és negatív attitűd a betegséghez, a településhez, a családhoz, a mássághoz és a fogyatékosághoz.</p> <p>Problématípusok: fogszabályzót használok, veszélyes játék a játszótéren, az ápolatlan padtársam.</p> <p>Értéktökötetés a negatív és a pozitív viszonyok konfliktusaiban.</p>

### *Követelmények*

#### *Megismerési módszerek alapozása*

A tanulóban formálódjék tovább az az igény, hogy a természeti tárgyakkal, folyamatokkal, élőlényekkel, az emberi testtel és a hétköznapi emberi tevékenységekkel kapcsolatos megismerő folyamatokban felszínre hozza, tudatosítsa már meglévő tudását, s igyekezzék azt szembesíteni a tapasztalataival. Legyen természetes számára, hogy a természeti folyamatok, jelenségek és tárgyak megfigyelése, mérése, illetve a velük végzett kísérletezés előtt átgondolja a várható kimeneteleket.

A tanuló legyen képes az osztályban, az iskola udvarában és otthon található használati tárgyak, anyagok mennyiségi jellemzőinek becslésére és mérésére szabványegységekkel: m, dm, cm, kg, dkg, l, dl, óra, perc, nap, hét, hónap, év, C°. Tudja a mérések eredményeit rögzíteni: rajzolással, színezéssel, adatlejegyzéssel, az adatok rendszerezésével.

### *Alapismeretek az élettelen természetről*

A tanuló legyen képes a környezetben előforduló anyagokat: föld, víz, levegő, fémek, fa, szaru, csont, kőzet, üveg, papír, kelme, cserép, műanyag színének, alakjának, hőmérsékletének, felületének, keménységének, rugalmasságának, ízének, szagának segítségével azonosítani, megnevezni. Tudja a tanult anyagokat a természetes és az ember által előállított csoportokba sorolni.

### *Alapismeretek az élő természetről*

A tanuló legyen képes a természet és a dísznövényeket megkülönböztetni egymástól. Tudja jellemezni a természet és a dísznövényeket alakjuk, felépítésük, felhasználásuk alapján. Képes gondozni a dísznövényeket tanári útmutatások alapján. Legyen képes megkülönböztetni a vadon élő és a háztáji állatokat egymástól az élőhelyük, táplálkozásuk, testfelépítésük alapján. Legyen képes tanári irányítással élő sarkot kialakítani az osztályteremben és otthon: dísznövények tartásával, akváriumtelepítéssel és gondozással, terráriumtelepítéssel és gondozással. Tudja összehasonlítani, csoportosítani, rendszerezni a megfigyelt növényeket és állatokat. Legyen képes összehasonlítani a természetes és a mesterséges élőhelyeket egymással egy-egy vadon élő és házi állat esetében.

### *Alapismeretek az emberi testről*

A tanuló legyen képes a saját testének életműködéseit: mozgás, táplálkozás, légzés, fejlődés megfigyelni és mérni. Válgék képessé a betegségek megelőzésére: fogápolás, alapvető higiénia. Tudja felismerni a leggyakoribb betegségeket: hasmenés, szorulás és vérszívó élősködők (gyötrő szúnyog, fejtetű) hatásának tüneteit. Legyen képes egyes környezeti ártalmak (szennyezett víz és levegő; erős zaj) lakóhelyen és természetben való megfigyelésére, lerajzolására és a szennyezésre felhívó plakátok készítésére.

### *Alapismeretek a tájékozódásról*

A tanuló legyen képes tájékozódni a közúti térképen, az otthontól az iskoláig tartó útvonal felismerésével. Tudja a közúti jelzéseket, a biztonságos és udvarias közlekedés alapjait alkalmazni. Legyen képes a lakhely és környékének felszíni formáiról és vizeiről saját térképet készíteni a természetjárás alkalmával. Válgék képessé a lakhely történetének megismerése otthoni, családi beszélgetésekkel. Tudja a család életformáit bemutatni a nagyszülők és dédszülők elbeszélései alapján. Válgék képessé csoportos beszélgetésre a családok másságáról és a fogyatékosokról.

### *Alapismeretek a környezethez való viszonyról*

Válgék képessé arra, hogy a dramatikus játékokban tudjon azonosulni a pozitív attitűdökkel és tudja elutasítani a negatív attitűdöket a betegséghez, a településhez, a családhoz, a mássághoz és a fogyatékosághoz.

### 3. évfolyam

**Időkeret: 37 óra/ év; 1 óra/hét**

#### Alapelvek, célok

A természet megismerésével kapcsolatos célok részben változatlanok az előző évekhez képest. Folytatódik az előzetes tudás szerepének tudatosítása, a jelenségek magyarázatában, az előrejelzésekben történő tudatos alkalmazása. A tevékenységek közt gyakran előforduló kísérletek, mérések, megfigyelések esetében egyre következetesebben alkalmazzuk az előzetes megfontolásokat, a hipotézisek kialakítását, és a jelenség lezajlása, vagy a kísérlet, a mérés után ezeknek az elképzeléseknek az összevetését az eredményekkel. Ebben kisemelt szerepet kap a mérések eredményeinek becslése, a becsült adatoknak a mértekkel való összehasonlítása, és az eredményből a becslés valamint a mérés folyamataira vonatkozóan a következtetések levonása.

A gyerekek olvasási készségeinek fejlesztése érdekében is szükséges, hogy egyre jelentősebb szerepet kapjon a szövegfeldolgozás, amely során a szöveg megértése, a szövegben rejlő ismeretelemeknek a meglévő tudás elemeihez való kapcsolása a döntő kérdés. Ez a fejlesztés csoportos szövegfeldolgozási feladatokkal jól kivitelezhető.

Célunk:

- a gyermekek által ismert mérési módszerek fejlesztése, ami segít az élettelen természetet alkotó anyagok jellemzőinek alaposabb megismerésében, a háztartásban zajló anyagi változásokkal, valamint az időjárás jelenségeivel kapcsolatos tudás fejlesztésében.
- a gyermek élőlényekről alkotott képének fejlesztése azok életének, környezeti feltételeinek egymásra utaltságának megfigyelésével a közeli természetes élőhelyeken zajló természetjárás közben, és az élősarok gondozásával az osztályban.
- a gyermek saját testéről alkotott képének fejlesztése a környezet, az életritmus és a leggyakoribb betegségek természettudományos megfigyelési módszereinek alkalmazásával.
- a gyermek tájékozódásának továbbfejlesztése a valóság térképi ábrázolásával, a térképolvasással, az ország ismeretének fejlesztésével, természetjárás során a kerékpáros közlekedés gyakorlásával.
- a gyermek pozitív attitűdjeinek fejlesztése a megismerési módszerekhez, az emberi testhez és betegségekhez, a napi életrendhez és a lakhelyhez, a megyéjéhez és a Magyarországhoz.

*Témakörönként javasolt óraszámok*

<b>Megismerési módszerek megalapozása</b>	4 óra
<b>Alapismeretek az élettelen természetről</b>	6 óra
<b>Alapismeretek az élő természetről</b>	6 óra
<b>Alapismeretek az emberi testről</b>	7 óra
<b>Alapismeretek a tájékozódásról</b>	6 óra
<b>Alapismeretek a környezethez való viszonyról</b>	4 óra

A tanterv összesen 33órára tervez konkrét tananyagot, ebben benne foglaltatik a témazárókra, javításokra felhasználható órák száma is. A megmaradt 4 órát a szaktanár osztja szét év eleji, év végi ismétlésre, illetve az évközi gyakorlások számára az osztály ismeretében.

<b>Témakörök</b>	<b>Tananyag</b>	<b>Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek</b>
<b>Megismerési módszerek alapozása</b>	<p>Az előzetes tudás szerepe a természet megismerésében, hipotézisek (előrejelzések), ezek beválása.</p> <p>Testek mérhető tulajdonságai, mértékegységek, mérőeszközök.</p> <p>Háztartásban előforduló anyagok, és azok vizsgálata</p> <p>Gyermekeknek készült nyomtatott és digitális ismeretterjesztő kiadványok megismerése.</p> <p>A megfigyelési tapasztalatok jegyzetelése, rendszerezése.</p>	<p>Természeti jelenségekkel, folyamatokkal kapcsolatban hipotézisek formálása, a hipotézisek és a tapasztalatok összevetése, az eredményből következtetések levonása.</p> <p>Becslések és mérések az osztálytermében, az iskola épületében és az udvarán (m, dm, cm, mm; t, kg, dkg, g; l, dl, cl, ml, hl; óra, perc, másodperc; °C) méterrúddal, táramérleggel, mérőhengerrel, hőmérővel, órával.</p> <p>Anyagvizsgálatok (halmazállapot változás, oldódás, keverékek szétválasztása) a háztartásban előforduló anyagokkal (víz, jég, cukor, só, kén, műtrágya).</p> <p>Ismeretszerzés könyvtármunkával: gyermekfolyóiratok, gyermekenciklopédiák, gyermekeknek szóló ismeretterjesztő könyvek olvasásával, szövegek feldolgozásával.</p> <p>A megfigyelési tapasztalatok feldolgozása, rendszerezése, rögzítése, ok oksági kapcsolatok keresése, megfogalmazása.</p>
<b>Alapismeretek az élettelen természetről</b>	<p>A környezetben előforduló anyagok tulajdonságainak mérése.</p> <p>Az anyagi változások megfigyelése.</p>	<p>A környezetben előforduló anyagok tulajdonságainak mérése: hosszúság, szélesség, magasság, térfogat, tömeg, hőmérséklet, mágnesesség.</p> <p>Az anyagi változások: térfogatváltozás, hőmérsékletváltozás, halmazállapot változás megfigyelése a háztartásban előforduló anyagok vizsgálatával.</p>

	<p>Az időjárás jelenségei, változások a természetben:</p> <p>A természetben bekövetkező változásokból adódó veszélyek.</p> <p>Védekezés a természeti jelenségek okozta veszélyekkel ellen.</p>	<p>Az időjárás jelenségeinek megfigyelése, mérése és az anyagi tulajdonságok változásának megfigyelése a szabadban: fagyás, olvadás és áradás, párolgás, forrás, lecsapódás, oldódás, égés.</p> <p>A természetben bekövetkező változásokból adódó veszélyek megismerése megfigyelésekkel, szövegfeldolgozással: oldódással kapcsolatos veszélyek (pl. veszélyes anyagok bekerülése az ivóvízbe), az olvadás veszélyei (áradások, belvizek); égési és a fagyási sérülések, a veszélyre figyelmeztető jelek.</p> <p>A természeti jelenségek: tűzeset, fagyás, árvíz elleni védekezés módjainak megismerése szövegek feldolgozásával, a médiában hallható, látható hírek feldolgozásával.</p>
<p><b>Alapismeretek az élő természetről</b></p>	<p>A növények életének és környezeti feltételeinek megismerése.</p> <p>Az állatok életének és környezeti feltételeinek megismerése.</p> <p>A gombák felépítése, életműködése és környezeti feltételeinek megismerése.</p> <p>Az élőlények és az élettelen környezet egymásra utaltsága.</p>	<p>A növények (fonalas zöldmoszat, lombos moha, erdei pajzsika, hóvirág, gyermekláncfű, erdefenyő, platánfa) életének és környezeti feltételeinek megfigyelése természetes környezetében.</p> <p>Az állatok (orvosi pióca, szarvasbogár, fűreggyík) életének, táplálkozásának, környezetének megismerése részben megfigyeléssel, részben szövegfeldolgozással.</p> <p>A gombák (csiperke, vargánya, gyilkos galóca, penészgomba) felépítésének, környezetének megismerése szövegfeldolgozással, természetjárás során végzett megfigyeléssel.</p> <p>A növények, állatok és gombák egymásra utaltságának megismerése szövegfeldolgozással, természetjárás</p>

	Élősarok gondozása az osztályteremben és otthon.	<p>során végzett megfigyeléssel.</p> <p>Dísznövények, akváriumi halak szaporítása, gondozása.</p>
<b>Alapismeretek az emberi testről</b>	<p>A testünk mérhető tulajdonságainak megismerése.</p> <p>Az ember környezete.</p> <p>Napirend és életmód, tervezés</p> <p>Betegségek tünetei, emberi élősködők.</p> <p>Betegségmegelőzés és a gyermekbetegségek gyógyítása.</p>	<p>Testünk tulajdonságainak: magasság, kerület, testtömeg, állóképesség és testerő megfigyelése, mérése, feljegyzések készítése.</p> <p>Az ember környezetében lévő hatásoknak, jelenségeknek, helyeknek (fény, hőmérséklet, levegő, szeméttároló, étkező, tisztálkodó-, és illemhelyek) megfigyelése, feljegyzések készítése.</p> <p>A napirendünk és életmódunk (alvás és pihenés, étkezés és tisztálkodás, tanulás, játék és sport) megfigyelése, feljegyzések készítése és saját napi-, heti rend tervezése.</p> <p>Betegségek tüneteinek (rossz közérzet, láz és fájdalom, hányás, vérzés) megfigyelése; a fertőző betegségek: kanyaró, bárányhimlő, fültőmirigy gyulladás tapasztalatairól történő csoportos beszélgetés. Az emberi élősködők: cérnagiliszta, fejtetű, lábgomba megismerése szövegfeldolgozással.</p> <p>Beszélgetések és viták a betegségmegelőzésről és a gyógyításról: védőoltások, védőitalok és vitaminok, tisztálkodási szokások, orvosi ellátás, betegápolás.</p>
<b>Alapismeretek a tájékozódásról</b>	<p>Alaprajz, iránymeghatározás.</p> <p>A valóság térképi ábrázolása. Iránytű.</p>	<p>Az osztályban található tárgyak, berendezések kicsinyített alaprajzának elkészítése. Az egymáshoz viszonyított elhelyezkedésének megfogalmazása.</p> <p>Az iskolaudvar, az iskola betájolása iránytűvel és térképkészítés az iskola udvaráról és környékéről. Turista</p>



	<p>Biztonságos közlekedés kerékpárral.</p> <p>Országismeret, tájékozódás a közigazgatási térképen.</p>	<p>útvonal követése turistatérkép segítségével kiránduláson.</p> <p>A biztonságos kerékpározás elsajátítása térkép segítségével a természetjáráskor és a gyakorló kerékpárpályán.</p> <p>A tanuló lakhelyének megismerése: megyéje és megyeszékhelye (neve, helye a térképen, nevezetes épületei, múzeumi, közművelődési intézményei).</p> <p>Hazánk fővárosának megismerése: neve, helye a térképen, nevezetes épületei, múzeumi, közigazgatási és közművelődési intézményei.</p>
<p><b>Alapismeretek a környezethez való viszonyról</b></p>	<p>Pozitív attitűdök a megismerési módszerekhez, a megismert élőlényekhez, az emberi testhez, a betegségekhez, és a napi életrendhez, a lakóhelyhez tartozó megyéhez, és hazánkhoz.</p>	<p>Dramatikus játékok: pozitív és negatív attitűd a megismerési módszerekhez, a megismert élőlényekhez, az emberi testhez, a betegségekhez, és a napi életrendhez, a lakóhelyhez tartozó megyéhez, és hazánkhoz.</p> <p>Problématípusok: fertőző betegséget kapott az osztálytársam madárfészek rongálás a parkban étkezés koszos kézzel jobban szeretnék élni külföldön Értékköztetés a negatív és a pozitív viszonyok konfliktusaiban.</p>

### *Követelmények*

#### *Megismerési módszerek alapozása*

A tanulók természetes reakciója legyen (vagyis felszólítás nélkül, önállóan is tegyék meg), hogy a természeti jelenségek, folyamatok, tárgyak megismerési folyamataiban először az előzetes tudásukat mozgósítják (mit tudok már róla?), s ennek alapján hipotéziseket, előzetes elképzeléseket, becsléseket alakítanak ki. Segítséggel, közös tevékenység keretében legyenek képesek összevetni az előzetes elképzeléseket és a vizsgálódás eredményeit, és ebből legyenek képesek megbeszélés keretei között levonni következtetéseket az előrejelzésre és a vizsgálódás körülményeire vonatkozóan is.

A tanuló legyen képes a becslésre és mérésre az osztálytermében, az iskola épületében és az udvarán (m, dm, cm, mm; t, kg, dkg, g; l, dl, cl, ml, hl; óra, perc, másodperc; °C) méterrúddal, táramérleggel, mérőhengerrel, hőmérővel, órával. Tudjon előidézni halmazállapot változást, oldódást háztartási anyagokkal és tudjon elvégezni legalább egy tanult keverék szétválasztást (pl. képes el végezni egy egyszerű szűrést, vagy bepárlást). Találja meg a könyvtárban a gyermekfolyóiratokat, a gyermekenciklopédiákat, a gyermekeknek szóló ismeretterjesztő könyveket, ezekben csoportmunka keretében találja meg

azokat a részeket, amelyek konkrét feladatának elvégzéséhez szükségesek, társaival folytatott megbeszélés, feladatmegoldás keretében az elolvasás után tudja azok szövegeit feldolgozni, vagyis hozzákapcsolni a meglévő tudásának elemeihez, s erről szóban legyen képes beszámolni.

#### *Alapismeretek az élettelen természetről*

A tanuló legyen képes a környezetben előforduló testek tulajdonságait (hosszúság, szélesség, magasság, térfogat, tömeg, hőmérséklet) megmérni, és az adott környezeti feltételek közt kialakult anyagi tulajdonságokat (halmazállapot, keménység, mágnesesség) megállapítani. Ismerje fel, és röviden szóban tudja jellemezni, valamint kísérleti körülmények között tudja szemléltetni a fontosabb anyagi változásokat a háztartásban előforduló anyagok vizsgálatával: térfogatváltozás, hőmérsékletváltozás, halmazállapot-változás. Legyen képes az időjárás jelenségeiről (fagyás, olvadás és áradás, párolgás, forrás és lecsapódás, oldódás), valamint az égésről feljegyzéseket, rajzokat, leírásokat készíteni. Ismerje fel az anyagi változásokkal együtt járó veszélyeket. Legyen képes a veszélyes természeti jelenségekről (tűzeset, fagyás, árvíz) és az azok elleni védekezés módjairól szöveget alkotni.

#### *Alapismeretek az élő természetről*

A tanuló legyen képes a növények (fonalas zöldmoszat, lombos moha, erdei pajzsika, hóvirág, gyermekláncfű, erdeifenyő, platánfa) felépítését, életét és környezetét a természetbeni megfigyelései alapján bemutatni. A tanuló tudja az állatok (orvosi pióca, szarvasbogár, fűreggyík) felépítését, életét, táplálkozását, életterét jellemezni a szövegfeldolgozásai alapján.

A tanuló váljék képessé a gombák (csiperke, vargánya, gyilkos galóca) felépítésének megkülönböztetésére a szövegfeldolgozással megszerzett ismeretei és a természetjáráskor szerzett tapasztalatai alapján.

A tanuló vegye észre a növények, állatok és gombák egymásra utaltságának jeleit a természetben, az élősarkok gondozása során. A tanuló legyen képes a dísznövények, akváriumi halak szaporítására, gondozására.

#### *Alapismeretek az emberi testről*

A tanuló legyen képes a saját maga és társai magasságát havonként megmérni és az adatok változását nyomon követni, tudja jellemezni állóképességének és testi erejének változásait. Tudjon az ember környezetéről, az életét befolyásoló hatásokról, az életében fontossá váló helyekről (fényről, hőmérsékletről, levegőről, szeméttárolóról, étkezőről, tisztálkodó-, és illemhelyekről) szöveget alkotni, és az ezekről alkotott kijelentései mellett érvelni. Legyen képes a napirendjének és életmódjának (alvás és pihenés, étkezés és tisztálkodás, tanulás, játék és sport) feljegyzésére és napi-, heti rendjének megtervezésére. Legyen képes a betegségek bizonyos tüneteiről (rossz közérzet, láz és fájdalom, hányás, vérzés), a fertőző betegségekről (kanyaró, bárányhimlő, fültőmirigy gyulladás) csoportos beszélgetésben részt venni. Tudja az emberi élősködők (cérnagiliszta, fejtetű, lábgomba) létezését. Legyen képes részt venni vitákban a betegségmegelőzésről és a gyógyításról: védőoltások, védőitalok és vitaminok, tisztálkodási szokások, orvosi ellátás, betegápolás.

#### *Alapismeretek a tájékozódásról*

A tanuló legyen képes az osztályban található tárgyak, berendezések kicsinyített alaprajzának elkészítésére és az egymáshoz viszonyított elhelyezkedésük megfogalmazására. Tudja betájolni az iskolaudvart, az iskolát iránytűvel és tudjon térképet készíteni az iskola udvaráról és környékéről. Legyen képes a turista útvonal követésére turistatérkép segítségével a kiránduláson. Váljék képessé a biztonságos kerékpározásra térkép segítségével a

természetjáráskor és a gyakorló kerékpárpályán. Tudja a lakhelyének elhelyezkedését megyéjében. Ismerje a megyeszékhelyet (neve, helye a térképen, nevezetes épületei, múzeumai, közművelődési intézményei) és hazánk fővárosát (neve, helye a térképen, nevezetes épületei, múzeumai, közigazgatási és közművelődési intézményei).

*Alapismeretek a környezethez való viszonyról*

Váljék képessé a dramatikus játékok során a pozitív attitűdökkel történő azonosulásra, és tudja elutasítani a negatív attitűdöket a megismert élőlényekkel, az emberi testtel, a betegségekkel, és a napi életrendhez, a lakóhelyhez tartozó megyékkel, és hazánkkal kapcsolatban.

## 4. osztály

**Időkeret: 37 óra/ év; 1 óra/hét**

### Alapelvek, célok

Célunk:

- a gyermek természettudományos megismerési módszereinek bővítése a tanulói csoporton belüli munkavégzés önálló megszervezésével és irányításával, a mérés, vizsgálat megtervezésével és önálló kivitelezéssel, könyvtármunkával szerzett tapasztalatok, ismeretek rögzítésével, a vizsgálódások eredményeinek párban, csoportban történő kommunikációjával.
- a gyermek környezettudatos magatartásának formálása a tanulócsoportokon belüli tevékenységekkel: a környezet tisztántartásával, a szennyezés környezetre gyakorolt hatásának vizsgálatával, a környezetszennyezés kezelési lehetőségeinek megismerésével és alkalmazásával.
- a természetes és mesterségesen létrehozott, fenntartott élőhelyek és azok élőlényei természettudományos módszerekkel történő vizsgálata a gyermek csoporton belüli munkavégzésével: élősarok fenntartásával, természetes élőhelyek bejárásával, a természetes és a mesterséges élőhelyek összevetésével, az élőhelyek létrehozásával és a természetes élőhelyek használatával kapcsolatosan felelősség kérdésének megvitatásával.
- a gyermek figyelmének irányítása a saját fejlődésére: az emberi életszakaszok jellemzőinek, az egészséget károsító szokások hatásainak, a mértéktelen fogyasztói magatartásnak megismerésével, könyvtármunkával, természettudományos módszerek alkalmazásával, vitával a tanulói csoportban végzett munkával.
- a gyermek tájékozódásának fejlesztése térképhasználattal és saját térkép készítésével, a lakóhely felszíni formáinak bejárásával és lerajzolásával, az országismeret megalapozásával, a gyermek biztonságos közlekedésének fejlesztésével.
- a gyermek pozitív attitűdjeinek fejlesztése a környezetszennyezéshez, a természetes és mesterséges élőhelyekhez, hazánkhoz és a benne élő népcsoportokhoz az egészséget károsító szokásokhoz.

*Témakörönként javasolt óraszámok*

<b>Megismerési módszerek megalapozása</b>	4 óra
<b>Alapismeretek az élettelen természetről</b>	6 óra
<b>Alapismeretek az élő természetről</b>	6 óra
<b>Alapismeretek az emberi testről</b>	7 óra
<b>Alapismeretek a tájékozódásról</b>	6 óra
<b>Alapismeretek a környezethez való viszonyról</b>	4 óra

A tanterv összesen 33órára tervez konkrét tananyagot, ebben benne foglaltatik a témazárókra, javításokra felhasználható órák száma is. A megmaradt 4 órát a szaktanár osztja szét év eleji, év végi ismétlésre, illetve az évközi gyakorlások számára az osztály ismeretében.

<b>Témakörök</b>	<b>Tananyag</b>	<b>Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek</b>
<b>Megismerési módszerek alapozása</b>	<p>A megfigyelés, a mérés, a vizsgálat megtervezése, előkészítése és csoportban történő kivitelezése.</p> <p>A háztartás anyagai.</p> <p>Nyomtatott és multimédiás ismeretforrások használatának megismerése a könyvtárban.</p> <p>A megfigyelések-, a tapasztalatok- és az ismeretek rögzítése, rendszerezése.</p> <p>Kommunikáció a tapasztalatokról csoportosan, párban és egyénileg.</p>	<p>Megfigyelési, mérési és kísérleti jegyzőkönyv előkészítése egyénileg és csoportosan.</p> <p>A háztartási anyagok (élelmiszerek, papírok, fémek, műanyagok, tisztítószeres, építőanyagok) megismerése: a fizikai tulajdonságok és tulajdonságaik fizikai változásának vizsgálata.</p> <p>Ismeretforrások: enciklopédiák, folyóiratok, szakkönyvek, Internet, videó, DVD egyéni és csoportos használata a könyvtárban.</p> <p>A megfigyelések-, a tapasztalatok és az ismeretek rögzítése: megfigyelési-, mérési-, kísérleti napló vezetése: rajzkészítés és adatlejegyzés, vázlatkészítés, ok és okozat feltárása</p> <p>Kommunikáció a tapasztalatokról: ismeretterjesztő és magyarázó szöveg alkotása a tapasztalatokról, és az ismerethordozók ismereteiről, a felismert ok oksági kapcsolatokról csoportosan, párban és egyénileg.</p>

<p><b>Alapismeretek az élettelen természetről</b></p>	<p>Az embert körülvevő fizikai világ</p> <p>Az ember életét segítő technikai eszközök használata a fizikai világ megismeréséhez.</p> <p>A Nap, a Hold és a csillagok helyzetének megfigyelése, a Föld mozgásának értelmezése.</p> <p>Környezetünk tisztasága.</p>	<p>Az embert körülvevő fizikai világ megismerése fizikai jelenségek (fény, hő, mozgás, elektromosság, anyagi részecskék, bolygók és csillagok) megfigyelésével, vizsgálatával.</p> <p>Az ember életét segítő technikai eszközök használata a fizikai jelenségek vizsgálatához. A gyertya- és a lámpafény vizsgálata tükörrel, lencsével. Víz melegítése gyertyával, borszeszégővel és a víz hőmérsékletének mérése hőmérővel. A levegő hőmérsékletváltozásának mérése udvari hőmérővel. A „kiskocsi” mozgásának megfigyelése sík terepen, lejtőn és menetidejének mérése karórával, stopperrel. Dörzselektromosság létrehozása ebonit rúddal, műanyag vonalzóval, fémvázasszék dörzsölésével. Az elektrosztatikus vonzás és taszítás megfigyelése. Egyszerű áramkör létrehozása zsebleppel, zseblámpa izzóval és vezetékkel. A zseblámpa izzó fényváltozásának megfigyelése. Kálium-permanganát vízben oldódásának megfigyelése, a részecskék mozgásváltozásának megfigyelése a víz melegítésének hatására.</p> <p>A Nap, a Hold és a csillagok helyének megfigyelése az égbolton. Az évszakok, a hónapok, a nappalok és az éjszakák váltakozási ritmusának elemzése, értelmezése a Nap, a Hold és a csillagok helyének értelmezésével. Vita a Föld mozgásáról, a Föld mozgásának modellezése, értelmezése.</p> <p>Környezetünk: otthon és osztályterem, iskolánk és lakhelyünk tisztaságának megfigyelése,</p>
---	---	---

	<p>A szennyezés környezetre gyakorolt hatásainak vizsgálata.</p> <p>A szennyezés megszüntetésének és megelőzésének módjai és azok alkalmazása.</p>	<p>szennyezési napló vezetése.</p> <p>A szennyező anyagok (háztartási hulladékok: zsírok, olajok, műanyagok, mosószerek, spray dobozok, hűtőtartályok, akkumulátorok stb.) felkutatása (a lakásban, a szemetesek környékén, a természeti környezetben) és a környezetre gyakorolt hatásának megfigyelése. A szennyezés növényekre, a talajra és a talajlakó állatokra gyakorolt hatásának vizsgálata megfigyeléssel, méréssel.</p> <p>A szennyezés kezelési módjainak és megelőzésének megismerése: szeméthyűjtés, a szennyezett terület védelme, figyelemfelhívó és tiltótáblák elhelyezése, szóró anyagok készítése, kapcsolatfelvétel a hatóságokkal.</p>
<p><b>Alapismeretek az élő természetről</b></p>	<p>Az ember által létrehozott élőhelyek.</p> <p>A természetes élőhelyek élőlényei.</p> <p>A mesterséges és a természetes élőhelyek.</p> <p>Az ember felelőssége az élőhelyek</p>	<p>Ember által létrehozott élőhelyek: virágtartók, akvárium, terrárium, madárkalitka, udvar, útszélek, parkok élőlényei: növények, állatok megfigyelése. A megfigyelési tapasztalatok rögzítése rajzzal, fényképpel, feljegyzéssel, napló vezetésével.</p> <p>Természetes élőhelyek: erdők és cserjések, száraz és nedves rétek, vizek és vízpartok együtt élő élőlények (virágtalan növények, gombák, lágymű és fás szárú növények, gerinctelen és gerinces állatok) megfigyelése szabad szemmel, nagyítóval és a tapasztalatok rögzítése napló vezetésével.</p> <p>Az ember által létrehozott és a természetes élőhelyek megkülönböztetése a megfigyelési naplók összehasonlításával.</p> <p>A mesterséges élőhelyek gondozásának gyakorlása és</p>

	használatokor.	elsajátítása, A természetes élőhelyek védelme és tisztítása.
<b>Alapismeretek az emberi testről</b>	<p>Az emberi életkor szakaszai és a szakaszokra jellemző életműködések, tevékenységek.</p> <p>Az egészséget károsító szokások.</p>	<p>Az ember életkori szakaszainak: újszülöttkor, csecsemőkor, kisgyermekkor, kölyökkor és a korokra jellemző életműködések, tevékenységek megfigyelése a valóságban, és megismerése szövegfeldolgozással.</p> <p>Beszélgetés az egészséget károsító szokásokról: a dohányzásról, az alkoholfogyasztásról, a kábítószeresről.</p>
	<p>A mértéktelen fogyasztói magatartás.</p> <p>Az egészséget károsító szokások és a mértéktelen fogyasztás hatására kialakuló betegségek.</p>	<p>Beszélgetés és vita a mértéktelen fogyasztói magatartásról, a pazarló fogyasztásról és a reklámok hatásairól.</p> <p>Beszélgetés és vita az egészséget károsító szokásokról és a mértéktelen fogyasztás hatásairól és a kialakuló betegségekről: légúti betegségek, érrendszeri betegségek, máj és idegrendszeri betegségek. Az agresszió és félelem, túlsúly és elhízás megismerése szövegfeldolgozással, ismerethordozók információinak feldolgozásával.</p>

<p><b>Alapismeretek a tájékozódásról</b></p>	<p>Domborzat és vízrajz.</p> <p>Magyarország domborzata és vízrajza.</p> <p>A lakóhely felszíni formái és felszíni vizei.</p> <p>Biztonságos és udvarias közlekedés.</p>	<p>Domborzat és vízrajz: felszíni formák, felszíni vizek, térképjelek megismerése turista térképek használatával és a közvetlen lakhelyről készített térkép segítségével.</p> <p>Magyarország domborzatának és vízrajzának (nagy tájak, nagy folyók és tavak, domborzati térkép) megismerése videofilmek, DVD –k, Internet, térkép használatával.</p> <p>A lakóhely felszíni formáinak és felszíni vizeinek megismerése a megye domborzati és vízrajzi térképével, fényképek, rajzok, turista útvonalak tanulmányozásával, természetjárással.</p> <p>Biztonságos és udvarias közlekedés tanulása, elsajátítása közúti jelzések tanulásával, térképhasználattal gyakorló kerékpárpályán való közlekedéssel, kevésbé forgalmas úton való gyakorlással.</p>
--	--	--



	Országismeret: hazánk nevezetes értékei, Magyarország lakossága.	Hazánk nevezetes értékeinek (a fővárosnak és a tanulók megyeszékhelyének) és lakosságának (nemzetiségek, családi életformák, megélhetések, foglalkozások) megismerése beszélgetéssel, szövegfeldolgozással, múzeumok, kiállítótermek látogatásával.
<b>Alapismeretek a környezethez való viszonyról</b>	Pozitív attitűdök a környezet szennyezéséhez, a természetes és a mesterséges élőhelyekhez, hazánkhoz és a benne élő népcsoportokhoz, az egészséget károsító szokásokhoz.	Dramatikus játékok, pozitív és negatív attitűdök (a környezet szennyezéséhez, a természetes és a mesterséges élőhelyekhez, hazánkhoz és a benne élő népcsoportokhoz, az egészséget károsító szokásokhoz) ütköztetése a konfliktushelyzetekben. Problématípusok: a szennyvíz patakba engedése dohányzik az osztálytársam másként öltözködő diáktársam Negatív szerepminták elutasítása, pozitív szerepmintákkal azonosulás.

### *Követelmények*

#### *Megismerési módszerek alapozása*

A tanuló váljon képessé a megfigyeléseit, méréseit és kísérleteit előkészíteni tanra segítségével. Tudja megvizsgálni a háztartási anyagok (élelmiszerek, papírok, fémek, műanyagok, tisztítószer, építőanyagok) fizikai tulajdonságait. Legyen képes ismeretforrásokat: enciklopédiákat, folyóiratokat, szakkönyveket, Internetet, videót, DVD –t használni a tanár irányításával egyéni és csoportos munkával. Tudja a megfigyelések tapasztalatait és a megszerzett ismereteket rögzíteni: megfigyelési-, mérési-, kísérleti napló vezetése: rajzkészítés és adatlejegyzés, vázlatkészítés, ok okozat feltárása. Legyen képes kommunikálni az ismereteiről, a tapasztalatairól: ismeretterjesztő és magyarázó szöveg alkotásával párban és egyénileg.

#### *Alapismeretek az élettelen természetről*

A tanuló legyen képes a környezetének: otthon és osztályterem, iskolánk és lakhelyünk tisztaságának megfigyelésére, szennyezési napló vezetésére. Legyen képes a szennyező anyagok, illegális szemételepek, lerakók (háztartási hulladékok: zsírok, olajok, műanyagok, mosószer, spray dobozok, hűtőtartályok, akkumulátorok stb.) felkutatására és a környezetre gyakorolt hatásának megfigyelésére. Tudja vizsgálni a növényekre, a talajra és a talajlakó állatokra gyakorolt hatását megfigyelni és megvizsgálni. Ismerje a szennyezés kezelési lehetőségeit: szemétyűjtés, a szennyezett terület védelme, figyelemfelhívó és tiltótáblák elhelyezése, szóró anyagok készítése, kapcsolatfelvétel a hatóságokkal és tanára segítségével tudja alkalmazni azokat.

### *Alapismeretek az élő természetről*

Legyen képes az ember által létrehozott mesterséges élőhelyek: virágtartók, akvárium, terrárium, madárkalitka, udvar, útszélek, parkok élőlények: növények, állatok megfigyelésére és megfigyelési napló vezetésére. Tudja a természetes élőhelyeken: erdőben és cserjésekben, száraz és nedves réteken, vizekben és vízpartokon együtt élő élőlényeket (virágtalan növények, gombák, lágyszárú és fás szárú növények, gerinctelen és gerinces állatok) megfigyelni és megfigyeléseiről naplót vezetni. Legyen képes a mesterséges és a természetes élőhelyek összehasonlítására a megfigyelési naplók összehasonlításával. Tudja gondozni a mesterséges élőhelyeket. Tudja tisztítani és védeni az iskola és környékének természetes élőhelyeit.

### *Alapismeretek az emberi testről*

Legyen képes az ember életkori szakaszainak: újszülöttkor, csecsemőkor, kisgyermekkor, kölyökkor és a korokra jellemző életműködéséről, tevékenységekről szöveget alkotni. Ismerje az egészséget károsító szokások: dohányzás, alkoholfogyasztás, kábítószerhasználat hatásait az emberi szervezetre. Legyen képes értelmezni a mértéktelen fogyasztói magatartás, pazarló fogyasztás és a reklámok hatásait az emberre. Tudjon szöveget alkotni az egészséget károsító szokások és a mértéktelen fogyasztás hatására kialakuló betegségekről: légúti betegségekről, érrendszeri betegségekről, máj és idegrendszeri betegségekről, agresszió és félelemről, túlsúlyról és elhízásról.

### *Alapismeretek a tájékozódásról*

Legyen képes felismerni a domborzat és vízrajz: felszíni formák, felszíni vizek, térképjeleit domborzati térképen. Tudjon domborzati térképet készíteni a közvetlen lakhelyéről. Ismerje Magyarország domborzatát és vízrajzát (nagy tájak, nagy folyók és tavak, domborzati térkép), tudja olvasni a térképet. Ismerje fel a lakóhely felszíni formáit és felszíni vizeit a megye domborzati és vízrajzi térképével és a turista útvonalak követése közben. Válgéssé képessé a biztonságos közlekedésre, ismerje fel magabiztosan a közúti jelzéseket, az útvonalat térképen. Tudjon gyakorló kerékpárpályán és kevésbé forgalmas úton biztonságosan közlekedni.

### *Alapismeretek a környezethez való viszonyról*

Válgéssé képessé arra, hogy a dramatikus játékokban tudjon azonosulni a pozitív attitűddel és tudja elutasítani a negatív attitűdöket a megismert környezeti szennyezéséhez, a természetes és a mesterséges élőhelyekhez, hazánkhoz és a benne élő népcsoportokhoz, az egészséget károsító szokásokhoz.

# TERMÉSZETISMERET 5-6. ÉVFOLYAM

## Bevezetés

A természetismeret tantárgy fejleszti a tanulók azon képességét, hogy a természetről önállóan tudjanak ismereteket szerezni, ezeket az ismereteket legyenek képesek feldolgozni és alkalmazni.. Bővíti az 1-4. osztályban a természettudományos megismeréssel kapcsolatban elsajátított módszerek körét. Fejleszti a tanulók tudását a kölcsönhatásokról, az energiaváltozásokról, a természetföldrajzi környezetünkről, a környezetünk élővilágáról és testünk életműködéseiről. A tantárgy célja, hogy fokozza a tanulók érdeklődését a lakóhelyük és hazájuk iránt, s hogy megismerjék a lakóhelyen kívüli tágabb környezetüket is.

## Alapelvek, célok

A természetismeret tantárgy az 1-4. évfolyam természetismeret tantárgy tartalmára épül. Célja az 1-4. évfolyamon megalapozottak továbbfejlesztése az elemi természettudományos megismerés módszereinek, az egészséges és a környezettel harmonikus szokások vonatkozásában.

Célja a tanulók öntevékenységén keresztül olyan tanulási folyamatok irányítása, amelyek segítségével elemi szinten képesek értelmezni a természet jelenségeit. Így a tevékenységek fókuszában az élő- és az élettelen természet konkrét valósága, a jelenségek, a táj és a környezet állnak.

Az 5-6. osztályban az elemi természettudományos nevelés kiemelt feladata a konkretizálásra és általánosításra építve az elvonatkoztatás képességének megalapozása. Ez segíti az egyszerű absztrakt fogalmak, ítéletek és megértések megtanítását. Ehhez elengedhetetlen a térbeli és az időbeli elvonatkoztatás képességének kialakítása, fejlesztése.

Kiemelt célunk, hogy a gyermek egyre biztosabban igazodjék el közvetlen, majd távolabbi környezetében, a közvetlenül, majd közvetetten megismerhető természeti folyamatok, történések körében. Mellőzzük az elvont tudományos fogalmak meghatározását, a definíciószerű megtanítását. Tovább fejlesszük a természettudományos gondolkodáshoz szükséges képességeket. Hangsúlyt fektetünk arra, hogy a diákok a természetismeret tantárgy tanulási folyamatában találkozzanak az értelmes, összefüggésekre épülő tanulás eljárásaival, gyakorolhassa azokat egyénileg és társaival együttműködve is.

Nagy figyelmet fordítunk a környezet állapota iránti érzékenység, az ökológiai szemlélet, valamint a helyes környezeti attitűdök, magatartás, értékrend alakítására is. Adjunk mintákat a tanulóknak a környezetük használatára vonatkozó helyes döntéseik meghozatalára, építsük a környezettudatos magatartásukat, felelősségérzetüket.

## 5. évfolyam

### Alapelvek, célok

A tantárgy célja, hogy a természettudományos megismerésen keresztül kialakítsa a természet egységének látását és formálja a tudományos világképet a tudományos ismeretek segítségével és a tudománytörténet amatőr és tudós képviselők munkásságának megismerésével.

Célja az élettelen természetben történő tájékozódás segítése a természettudományok megismerés módszereivel, az anyagok hétköznapi életben való alkalmazásának megismerésével, csoportosításával, és egyszerű kézműves felhasználásával. Az anyagok halmazállapotainak és halmazállapot változásainak valamint az anyagszerkezet részecskekép konstrukciójával, az elemek, vegyületek, keverékek, oldatok, elegyek vizsgálatával és előállításával, a környezetünk anyagainak csoportosításával. Emellett az energia kvalitatív fogalmának megismerésével, az energiaterjedés vizsgálatával, az energia megmaradás egyszerű kísérletekkel történő értelmezésével és az energiafelhasználás problémáiról való beszélgetéssel, vitával.

Célja a természetföldrajzi környezetszemlélet kialakítása: az időjárás és az éghajlat, a legfontosabb légköri jelenségek (csapadék, szél) és keletkezésük, a Föld éghajlat-alakító tényezők és a felszíni formák kialakulásának (kiemelkedés, lepusztulás, feltöltődés) megfigyelésével, mérésével és terepasztalon végzett modellezéssel, kísérletekkel. A levegő, a víz, a talaj és a felszín környezeti állapotának megismerése természetjárással, környezetvédelmi akciók szervezésével. Az állapotváltozás elemzésével és az idő megfigyelésével, mérésével, a természetföldrajzi térben való tájékozódással.

Célja a környezetünk élővilágának megismerése az ember által leggyakrabban termesztett növények és tenyésztett állatok testfelépítése, valamint a ház körül élő állatok életének és környezeti igényeinek feltárásán keresztül. E feltárást, a szövegfeldolgozás mellett, kiegészítjük a növénytermesztés és az állattenyésztés, valamint a termékek piacokon történő értékesítésének megismerésével a mezőgazdasági telepek, a háztáji, és a piacok látogatásával, a biológiai rendszerek és az élet megfigyelésével, értelmezésével.

Célja a tanulók tudatosabb figyelmének kialakítása a 10-14 éves gyermek életműködéseire, főbb jellemzőire, élettani igényeire és leggyakoribb betegségeire, a serdülés folyamataira és a személyi higiénia. Emellett hangsúlyt helyez annak kialakítására, hogy az aktív szabadidő eltöltésére a természetben váljék igénnyé. Ennek kialakítása megalapozza a tudatos életvitel kialakítását és az egészséges életmódot.

**Időkeret: 74 óra/ év; 2 óra/hét**

*Témakörönként javasolt óraszámok*

<b>Természettudományos megismerés</b>	6
<b>Tájékozódás az élettelen természetben</b>	15
<b>Természetföldrajzi környezetünk</b>	15
<b>Környezetünk élővilága</b>	15
<b>Testünk és életműködéseink</b>	15

A tanterv összesen 66 órára tervez konkrét tananyagot, ebben benne foglaltatik a témazárókra, javításokra felhasználható órák száma is. A megmaradt 8 órát a szaktanár osztja szét év eleji, év végi ismétlésre, illetve az évközi gyakorlások számára az osztály ismeretében.

Témakörök	Tananyag	Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek
<b>Természettudományos megismerés</b>	<p>Természet</p> <p>Tudomány, tudományos világkép</p> <p>Tudománytörténet</p>	<p>Beszélgetés az ember és a természet kapcsolatáról. Kirándulás a természetben: erdőfoltok, vízpartok, mezők, parkok, ligetek látogatása. Az élőhelyek és az ott élő élőlények megfigyelése. Vita a természet egységéről, fontosságáról és az ember természetbeni helyéről.</p> <p>A természet egységéről folytatott vita során felmerülő gyermeki elképzelések megközelítése a tudomány ismereteivel, a diákok valóságos tapasztalataival és a természetben megfigyelt jelenségekkel, folyamatokkal.</p> <p>Beszélgetés a természettudományos megismerés néhány amatőr (pl.: Gerald Durrel) és tudós (pl.: Jávorka Sándor, Rockenbauer Pál) alakjának munkásságáról.</p>
<b>Tájékozódás az élettelen természetben</b>	<p>A természettudományok megismerési módszerei.</p> <p>Az anyagok csoportosítása és legfontosabb tulajdonságainak: tehetetlenség, kölcsönható képesség, fizikai tulajdonságok (alak, szín, keménység, sűrűség) jellemzése, értelmezése.</p>	<p>A diákok természettudományos megismerési módszereinek bővítése: kérdésfelvetés, a kísérlet megtervezése tanári segítséggel, a kísérlet kivitelezése tanulópairban. Kapcsolatok feltárása a szövegfeldolgozással szerzett és a tapasztalati ismeretek között. Oksági kapcsolatok megfogalmazása, a jelenségek értelmezése.</p> <p>Az anyag legfontosabb tulajdonságainak (tehetetlenség, kölcsönható képesség) kvalitatív értelmezése, az ezeket jellemző mennyiségek bemutatása. Az anyagfogalom fokozatos kiterjesztése különféle anyagfajtákra, a levegőre, majd</p>

	<p>Anyagok a hétköznapi életben (háztartásban, az épített és a mesterséges környezetben) és egyszerű kézműves felhasználásuk.</p> <p>Halmazállapot.</p> <p>Halmazállapot változás.</p> <p>Anyagszerkezet.</p>	<p>általában a gázokra.</p> <p>Használati tárgyak anyagainak felismerése: fémből-, fából-, bőrből-, növényi rostokból, készült eszközök. Az épített környezet anyagainak: téglá, beton, műanyag, aszfalt, üveg megfigyelése, anyagainak azonosítása. Egyszerűbb anyagok (fa, bőr, lágy fémek, agyag, csuhé, kukoricaszár, fűzfavessző) technikai formálása, használati tárgyak (ékszer, agyagedény, kosárka) készítése saját felhasználásra.</p> <p>A levegő anyagtermészetének és tömegének kvalitatív kimutatása a felfújott labdával kétkarú mérleggel. A szilárd és folyadék halmazállapotú anyagok tömegének mérése kétkarú mérleggel és súlyuk mérése rugós erőmérővel. A tömeg és a súly fogalmainak értelmezése és elválasztása. A gázok, folyadékok és szilárd anyagok szilárdságának és keménységének vizsgálata és különbségük értelmezése.</p> <p>Halmazállapot-változások jelenség szintű megfigyelése. Oldódás (kálium-permanganát vízben oldása) és olvadás (a jég, a viasz olvasztása) megkülönböztetése és a folyamatok értelmezése. A halmazállapot-változásokról tanult összekapcsolása időjárási jelenségekkel (a vizek befagyása, a hóolvadás, az autók ablaküvegének jegesedése). Az időjárás és az éghajlat jelenségeinek értelmezése, elemzése.</p> <p>Az anyag folytonosságáról alkotott kép mellett – azzal</p>
--	---	---

	<p>Elemek, vegyületek, keverékek, oldatok, elegyek.</p> <p>Környezetünk anyagai, az anyagok osztályozása.</p> <p>Energia.</p> <p>Az energia terjedése.</p> <p>Energia megmaradás.</p>	<p>szembeállítható módon – a részecskekép konstrukciója (egyszerű golyómodell hatékonyságának tesztelése, magyarázatok alkotása, a modell határainak keresése).</p> <p>Ismerkedés a részecskékből való felépítettség konkrét példáival. Anyagok kristályosítása és a kristályok alakjának nagyítóval és mikroszkóppal történő vizsgálata. A levegő és a füst, a homok és a kálium-permanganát, a víz és citromlé összekeverése és a keveredések megfigyelése. Az összetett rendszerek összetevőinek megfigyelése, felismerése.</p> <p>Anyagok tulajdonságok (szín, halmazállapot, sűrűség, keménység, alakállandóság szerinti csoportosítása, az anyagcsoportok összehasonlítása.</p> <p>A kvalitatív energiafogalom értelmezése. Ismerkedés a az energiafajtákkal: hővel, fénnel, hanggal a hétköznapi folyamatokban (hősugárzó használata, a lámpaizzók fény kibocsátásának és a hangvilla működésének megfigyelése.</p> <p>A hang terjedésének vizsgálata cérnából, cipőpaszta dobozokból és szögekből készített cérnatelefonnal, a fény terjedésének vizsgálata üvegszál köteggel, a hő terjedésének vizsgálata forgókígyóval.</p> <p>A golyók ütközésének vizsgálata felfüggesztett golyókkal, a világító lámpaizzó hősugárzásának vizsgálata, a hangdoboz működésének megfigyelése.</p>
--	---	---

	<p>Az energiafelhasználás problémái.</p>	<p>Vita az energiaátalakulásokkal kapcsolatos társadalmi, technikai problémákhoz való viszonyról. Beszélgetés az energiahordozók jelentőségéről a hétköznapokban. Az energia iránti mindennapos igény felismerése és összekapcsolása az emberi tevékenység területeivel.</p> <p>Beszélgetés és vita az energiatakarékosság jelentőségéről és konkrét módozatairól, az energiatakarékos magatartás szükségességéről.</p>
<p><b>Természetföldrajzi környezetünk.</b></p>	<p>Az időjárás és az éghajlat. A levegő hőmérsékletének napi és évi változása. A legfontosabb légköri jelenségek (csapadék, szél) és keletkezésük. Földi éghajlat-alakító tényezők. A felszíni formák kialakulása (kiemelkedés, lepusztulás, feltöltődés).</p> <p>A levegő, a víz, a talaj és a felszín környezeti állapota.</p> <p>Állapotváltozás a természetföldrajzi környezetben.</p>	<p>Ismeretszerzés az időjárásról, az éghajlatról, az időjárást alakító tényezőkről, a felszíni formák alakulásáról egyéni és csoportos szövegfeldolgozással. Az időjárás, az éghajlat és a légköri jelenségek mindennapi megfigyelése közvetlen méréssel, a meteorológiai előrejelzés értelmezésével. Az időjárást alakító tényezők vizsgálata terepasztalon történő természetföldrajzi kísérletekkel: a szél és a víz felszínalakító munkája a homokon, erdei talajon, agyagon, sóderen.</p> <p>Ismeretszerzés a víz, a talaj és a felszín környezeti állapotáról egyéni és csoportos szövegfeldolgozással. A lakhely közvetlen környezeti állapotának megismerése: természetjárással, környezetvédelmi akcióval, fényképek, rajzok, leírások, riportok készítésével.</p> <p>Földön tapasztalható folyamatok, Naprendszer, éghajlati övezetek, éghajlati és időjárási jelenségek változásának értelmezése.</p>



	<p>Az idő megfigyelése, mérése.</p> <p>A természetföldrajzi térben való tájékozódás.</p>	<p>Az idő egységeinek megismerése év, évszakok, éghajlati és időjárási jelenségek időbeni változásainak megfigyelése.</p> <p>Az ismert tér fokozatos „kitágítása”, távolságra vonatkozó becslések. Tájékozódás a lakóhelyen és annak környékén. A tájékozódási feladatokban hely, irány és távolság meghatározása, a világtájakra, a földrajzi fókuszokra, valamint a térképekre vonatkozó ismeretek használata. Magyarország elhelyezése Európában és a Földön.</p>
<p><b>Környezetünk élővilága</b></p>	<p>Természettudományos vizsgálati módszerek alkalmazása a növények és az állatok leírására. Biológiai rendszerek.</p> <p>Az élet megfigyelése és értelmezése.</p> <p>A legfontosabb gyümölcsöket és zöldségféléinket adó növények (szilvafa, almafa, szőlő, paradicsom, sárgarépa, fejes káposzta, burgonya,</p>	<p>Növények és állatok felépítésének megfigyelése szabad szemmel, nagyítóval, mikroszkóppal.</p> <p>Ember által létrehozott életközösségek és természeti közösségek megismerése sétákkal, természetjárással, terepgyakorlatokkal.</p> <p>Az élőlények életjelenségeinek: mozgás, légzés, táplálkozás, növekedés, fejlődés, szaporodás). megfigyelése a természetes és a telepített környezetben.</p> <p>Az élőlények és az élettelen anyagok megkülönböztetése az életjelenségek alapján.</p> <p>Ismeretszerzés a legfontosabb gyümölcsöket és zöldségféléinket adó növényekről szövegfeldolgozással, DVD és</p>

	<p>vöröshagyma) testfelépítése, élete, környezeti igénye és termesztése.</p> <p>A gyümölcsök és zöldségek károsítóinak (cserebogár, káposztalepke, peronoszpóra) felépítése, élete.</p> <p>Leggyakoribb haszonállataink (sertés, szarvasmarha, házityúk) testfelépítése, élete, tenyésztése). Néhány ház körül élő állat (háziegér, fecske, földigiliszta) testfelépítése, élete.</p>	<p>videofilmek megtekintésével. Gyümölcsösök, zöldségekertek és fóliák, piacok látogatása, a növények és azok termesztésének megismerése a gyakorlatban: besegítés a növénytermesztésbe, interjú gyümölcsösök és zöldségekertek gazdáival.</p> <p>Ismeretszerzés a gyümölcsösök és zöldségek kártevőiről szövegfeldolgozással. A kártevők és az ellenük védekezés módjainak megfigyelése a növénytermesztő területeken.</p> <p>Ismeretszerzés a leggyakoribb haszonállatainkról és a ház körül élő állatokról szövegfeldolgozással, DVD és videofilmek megtekintésével. Állattenyésztő telepek, háztáji, piacok felkeresése, az ott tartott állatok megfigyelése és riportok készítése az állattenyésztőkkel.</p>
--	---	---

<p><b>Testünk és életműködéseink</b></p>	<p>A 10-14 éves gyermek életműködéseinek főbb jellemzői és élettani igényei, leggyakoribb betegségei.</p> <p>Személyi higiénia a kamaszkorban. Káros élvezeti szerek hatása a serdülő szervezetre.</p> <p>Elsősegélynyújtás és betegápolás a családban.</p>	<p>Ismeretszerzés a serdülő gyermek testének életműködéseiről, főbb jellemzőiről, élettani igényeiről és leggyakoribb betegségeiről egyéni és csoportos szövegfeldolgozással, DVD és videó filmek megtekintésével, a saját test életműködéseinek: mozgás, légzés, táplálkozás, kiválasztás, fejlődés és növekedés megfigyelésével. A saját test életműködéseiről összefüggések felismerése és értelmező szövegek alkotása.</p> <p>Ismeretszerzés a higiéniaról, a káros élvezeti szerek hatásáról, az elsősegélynyújtásról, a betegápolásról egyéni és csoportos szövegfeldolgozással DVD és videó filmek megtekintésével. Csoportos megbeszélés, vita a higiéniaról, annak biológiai és társadalmi fontosságáról. Csoportok közti vita a káros élvezeti szerek használatáról.</p>
--	---	--

<p><b>Aktív szabadidő a természetben</b></p>	<p>Természtjárás, mint szabadidős tevékenység.</p> <p>Tömegsport, mint egészségmegőrzés és prevenció.</p>	<p>Séta a természetben: gyönyörködés az érintetlen természetben, turista útvonalak követése, táj-, és természetvédelmi területek (élőhely és életközösségek) megtekintése.</p> <p>A tömegsport egészségmegőrző és prevenció szerepének megismerése aktív tömegsporttal a természetben: téli tömegsportok (szánkózás, sielés, korcsolyázás), nyári tömegsportok (terepfutás, tájékozódási futás, hegymászás, terepkerékpározás), vízi sportok (búvárkodás, vitorlázás, vadvízevezés).</p>
--	---	--

#### *Követelmények*

##### *Természtudományos megismerés*

A tanuló beszélgesen, vitatkozzon a természet egységéről, az ember és a természet kapcsolatáról. Az érvelésében jelenjenek meg a tudomány eredményei, a tudományos világmérete, az amatőr természetbúvárja jellemző elkötelezettség és tisztelet a természet értékei iránt.

##### *Tájékozódás az élettelen természetben*

A tanuló bővítsa a természettudományos megismerés módszereit és alkalmazza azokat az élettelen környezetben való tájékozódása során. Csoportosítsa az élettelen természet anyagait, ismerje fel a használati tárgyak anyagait, Jellemezze azok halmazállapotát, a halmazállapot változásukat az anyagszerkezetről alkotott részecskeképével. Ismerje fel az élettelen anyagok rendszereinek összetevőit és osztályozza a környezetünk anyagait. Értelmezze az energia fogalmát, az energia terjedését, az energia megmaradást. Legyen véleménye az energiaátalakulással kapcsolatos társadalmi és technikai problémákról.

##### *Természtudományi földrajzi környezetünk*

A tanuló mutassa be az időjárásról, az éghajlatról, az időjárást alakító tényezőkről, a felszíni formák alakulásáról egyéni és csoportos munkában megszerzett ismereteit. Figyelje meg az időjárás, az éghajlat és a légköri jelenségeket közvetlen méréssel, tudja megmagyarázni más szavakkal a meteorológiai előrejelzéseket. Tudja az időjárást alakító tényezőket vizsgálni a terepasztalon történő természetföldrajzi kísérletekkel: a szél és a víz felszínalakító munkája a homokon, erdei talajon, agyagon, sóderen.

Szerezzen ismereteket a víz, a talaj és a felszín környezeti állapotáról egyéni és csoportos szövegfeldolgozással. Ismerje meg a lakóhely közvetlen környezeti állapotát: természetjárással, környezetvédelmi akcióval, fényképek, rajzok, leírások, riportok készítésével. Mutassa be az állapotváltozásokat a természetföldrajzi környezetben az időben és a térben való tájékozottságával. Értelmezze és jellemezze a természetföldrajzi környezetét.

### *Környezetünk élővilága*

A tanuló alkalmazza a környezetünk világának megismerésekor a természettudományos vizsgálati módszereket. Jellemezze a megismert biológiai rendszereket és értelmezze a benne megfigyelt életet. Mutassa be a tanuló a legfontosabb gyümölcsöket és zöldségféléinket adó növényeket a gyümölcsösök, zöldségeskertek és fóliák, piacok látogatása során szerzett tapasztalatok felhasználásával. Segítsen be a növények és azok termesztésébe a gyakorlatban, készítsen interjút a gyümölcsösök és zöldségeskertek gazdáival. Tudja a kártevők és az ellenük védekezés módjait megfigyelni a növénytermesztő területeken.

Ismerje fel a leggyakoribb haszonállatainkat és a ház körül élő állatokat. Végezzen megfigyeléseket állattenyésztő telepeken, háztájikon, piacokon az ott tartott állatokról és készítsen riportokat az állattenyésztőkkel, piacozókkal. Ismerje fel a növények és az állatok felépítését szabad szemmel, nagyítóval, mikroszkóppal.

Értelmezze a környezetünk élővilágát és jellemezze a benne termesztett növényeket, állatokat.

### *Testünk és életműködéseink*

Figyelje meg a tanuló a serdülő gyermek testének életműködéseit, főbb jellemzőit, élettani igényeit és leggyakoribb betegségeit egyéni és csoportos munkában. Hasonlítsa össze megfigyeléseit a saját testének életműködéseivel: mozgás, légzés, táplálkozás, kiválasztás, fejlődés és növekedés. Ismerje fel a saját test életműködéseit és azok összefüggéseit. Ügyeljen a saját személyi higiéniájára és tartózkodjon a káros élvezeti szerek fogyasztásától.

### *Aktív szabadidő a természetben*

Járja a természetet, pihenjen aktívan, gyönyörködjön a természet szépségében és értékeiben. Vegyen részt tömegsport rendezvényeken a természetben, válják szükségletévé az egészségmegőrzés és a prevenció.

## **6. évfolyam**

### **Alapelvek, célok**

A tantárgy tanításának célja a tanulók természettudományos megismerési módszerei körének bővítése: megfigyelési jegyzőkönyv vezetése, kapcsolatok feltárása a szövegfeldolgozással szerzett és a tapasztalati ismeretek között, oksági kapcsolatok megfogalmazása. Emellett a természet megismeréséhez szükséges önálló tanulási technikákat tovább fejlessze a tanulóknál egyéni-, páros- és csoportos munkaformában. Bővíti a könyvtár lehetőségeinek felhasználását és a tanulók intenzíven foglalkoznak a megszerzett természettudományos ismeretek öntevékeny bemutatásával, a digitális ismeretek naplójának vezetésével, és „Természetismereti kisokos” kiadványt készítenek.

Célja a technikai környezetben való tájékozódás segítése a technikai környezetben használatos anyagok megfigyelésével, az információközlés játékos formában való megismerésével, a könyvtárban végzett ismeretszerzési technikák elmélyítésével, a technikai rendszerek és az ember kapcsolatáról való beszélgetésekkel, valamint a környezetszennyező anyagok és az ember kapcsolatáról történő viták segítségével.

Célja a természetföldrajzi ismeretek bővítése Magyarország nagy tájainak, Budapestnek és környékének, Európának, a szárazföldeknek és az óceánoknak, valamint a Föld alakja és az éghajlat összefüggéseinek megismertetése. Mindezt szöveg feldolgozási, térképolvasási, tájolósi tevékenységekkel.

Célja az élő természetben történő tájékozódás segítése az élővilág szerveződési szintjeinek tanulmányozásával, a hazai tájak életközösségeinek megfigyelésével és az itt élő jellemző

élőlények életjelenségeinek megfigyelésével, értelmezésével, az evolúciós szemlélet formálásával a megismert hazai élőlények állandóságának, sokszínűségének és lehetséges változásainak elemzésével, a környezetszennyezésnek az élővilágra gyakorolt hatásainak elemzésével.

Célja a testünk és életműködéseik megismerésének elmélyítése a serdülés folyamatának és megnyilvánulásai (a bőr változásai, mozgás, hangmagasság, másodlagos nemi jelleg, havi vérzés, magömlés), a személyi higiénia, a káros élvezeti szerek hatása és az elsősegélynyújtás, betegápolás feldolgozásával. E tevékenységeket csoporton belüli feladatmegoldás és a csoportok közötti viták jellemzik a különböző ismeretek, vélemények és elképzelések ütköztetésével.

**Időkeret: 74 óra/ év; 2 óra/hét**

*Témakörönként javasolt óraszámok*

<b>Tájékozódás a technikai környezetben</b>	6
<b>Természetföldrajzi környezetünk</b>	15
<b>Tájékozódás az élő környezetben</b>	15
<b>Testünk és életműködéseink</b>	15

A tanterv összesen 66 órára tervez konkrét tananyagot, ebben benne foglaltatik a témazárókra, javításokra felhasználható órák száma is. A megmaradt 8 órát a szaktanár osztja szét év eleji, év végi ismétlésre, illetve az évközi gyakorlások számára az osztály ismeretében.

<b>Témakörök</b>	<b>Tananyag</b>	<b>Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek</b>
<b>Tájékozódás a technikai környezetben</b>	<p>Anyagok a technikai környezetben.</p> <p>Információ.</p> <p>Ismeretszerzés a könyvtárban.</p>	<p>Építőanyagok, műanyagok, fémek, szerkezeti anyagok megfigyelése és az anyagi tulajdonságaik alapján történő csoportosítása a háztartásban, az iskolában, a közlekedési útvonalon, a használati tárgyakon, eszközökön, gépeken, berendezéseken.</p> <p>Információközléssel kapcsolatos játékok csoportos játszása: titkosírás, kézjelbeszéd, testbeszéd, kommunikáció zajokkal, zörejekkel (kódolás, dekódolás) a fogalmak használata nélkül, konkrét játékokban.</p> <p>Könyvtármunka elsajátítása: katalógushasználat, téma szerinti keresés, kézikönyvtár és folyóiratterem használata, kölcsönzés, Internet használata, fénymásoltatás.</p> <p>A digitális ismerethordozók</p>

	<p>Ismeretszerzés a digitális ismerethordozók segítségével.</p> <p>Technikai rendszerek.</p> <p>Környezetszennyező anyagok.</p>	<p>(DVD, videó, CD, digitális taneszköz) szelektív használatának elsajátítása és „digitális ismeretek naplójának” vezetése a megszerzett ismeretekről.</p> <p>Beszélgetés és vita az ember életét segítő informatikai eszközök (telefon, számítógépek, TV, rádió, Internet), munkagépek és közlekedési eszközök szükségességéről és energiaigényéről.</p> <p>A környezetszennyező anyagok típusainak csoportosítása (ipari szennyezés, háztartási hulladékszennyezés, tüzelési- és a kipufogógázok). A technikai rendszerek energiafelhasználásának és a környezetszennyezés kapcsolatának elemzése, értelmezése.</p>
<p><b>Természetföldrajzi környezetünk</b></p>	<p>Magyarország, a Föld és az univerzum.</p> <p>Magyarország nagytájai (Alföld, Kisalföld, Alpokalja, Dunántúli-dombság, Dunántúli-, Északi-középhegység) és Budapest jellegzetességei (felszín, éghajlat, környezeti állapot). Hazánk helye a Kárpát-medencében és Európában. Kontinensünk: Európa.</p>	<p>A Föld egészére vonatkozó alapvető ismeretek (a földtengely ferdeségének következményei, földrajzi övezetek, kontinensek, óceánok stb.) megszerzése és használata a természeti és társadalmi folyamatok magyarázatára, előrejelzésére. A felszínformák felismerése. A felszínváltozások főbb folyamatainak leírása, példák bemutatása, a változási folyamatok eredményeinek felismerése. Magyarország és egy kontinens földrajzi leírása.</p> <p>Ismeretszerzés Magyarország nagy tájairól, Budapest jellegzetességeiről, hazánk helyéről Európában, a Kárpát-medencéről és Európáról, egyéni és csoportos szövegfeldolgozással, DVD és videofilmek megtekintésével, internetes adatkereséssel, térképek</p>

	<p>Szárazföldek és óceánok a Földön. A Föld alakjának és éghajlatának összefüggése.</p>	<p>olvasásával. A leggyakoribb térképjelek megismerése, elemi térképhasználattal. Egyszerű térkép vázlat készítése iránytű felhasználásával. Hazánk jellegzetes tájainak és fontosabb vizeinek felismerése a térképen.</p> <p>Ismeretszerzés a szárazföldekről, az óceánokról, a Földről és annak alakjáról térképek, földgömbök olvasásával, használatával. A földrajzi fekvés meghatározása térképen és földgömbön. A föld alakjának és az éghajlat összefüggéseinek megismerése, értelmezése modellek, ábrák használatával.</p>
<p><b>Tájékozódás az élő természetben</b></p>	<p>Az élővilág szerveződési szintjei.</p> <p>Hazai tájainak életközösségei.</p>	<p>Az élővilág szerveződési szintjeinek (sejtalkotó, sejt, szövet, szerv, szervrendszer, szervezet) tanulmányozása mikroszkóppal, nagyítóval és szabad szemmel osztályteremben és természetes környezetben.</p> <p>A hazai erdők (tölgy-, bükk-, fenyőerdők) sajátosságainak megfigyelése, jellemzése, az életkörülmények (fényviszonyok, csapadék, hőmérséklet, előfordulás) és az életközösségek (termelők, elsődleges fogyasztók, másodlagos fogyasztók és csúcsragadozók) összehasonlítása. Beszélgetés az erdők jelentőségéről, pusztulásuk okairól és az ember felelősségéről.</p> <p>Hazai füves területek sajátosságainak megfigyelése, jellemzése, az életkörülmények elemzése és összehasonlítása az erdőkével. Jellemző táplálékláncok megismerése és a táplálékláncot alkotó élőlények jellemzése. Beszélgetés a füves területek jelentőségéről, a pusztulás okairól</p>



	<p>Életműködések és életjelenségek.</p> <p>Evolúciós szemlélet.</p> <p>A környezet szennyezése.</p>	<p>és az ember felelősségéről.</p> <p>Hazai vizek, vízpartok sajátosságainak megfigyelése, jellemzése, az életkörülmények elemzése és összehasonlítása a füves területekével. Jellemző táplálékláncok megismerése és a táplálékláncot alkotó élőlények jellemzése. Beszélgetés a vizek és vízpartok jelentőségéről, a vízszennyezés okairól és az ember felelősségéről.</p> <p>A hazai tájakon élő jellemző élőlények életműködéseinek megfigyelése, értelmezése. A növények és az állatok életjelenségeinek összehasonlítása, elemzése és az azonosságok, különbségek megfogalmazása, jellemzése.</p> <p>A hazai élővilág relatív állandóságának, sokszínűségének megfigyelése, összehasonlítása az érintetlen természetes élőhelyeken, természettudományi múzeumokban, kiállításokon. Beszélgetés és vita a hosszú időszak alatt lejzajló változások lehetséges kapcsolatáról az egyes szervrendszerek, szervek összehasonlításával. Ok oksági kapcsolat megvitatása a szervek hasonlósága és az öröklődés (szülő és utód hasonlósága, különbsége) diákok által felismert törvényszerűségei között.</p> <p>A környezetet (talajt, vizet, levegőt) leggyakrabban szennyező anyagoknak és forrásainak megfigyelése a lakóhely közvetlen környezetében. Vita a szennyezést kiváltó emberi tevékenységről és az egyes ember felelősségéről a természetes környezet épségével és esztétikumával kapcsolatosan.</p>
--	---	---

		A szennyező anyagokkal való bánásmód megismerése és annak alkalmazása a környezetvédő akciók szervezésekor, végrehajtásakor.
<b>Testünk és életműködéseink</b>	A serdülés folyamata és megnyilvánulásai (a bőr változásai, mozgás, hangmagasság, másodlagos nemi jelleg, havi vérzés, magömlés).	Ismeretszerzés a serdülés folyamatáról és megnyilvánulásairól egyéni és csoportos szövegfeldolgozással, DVD és videó filmek megtekintésével. Szexuális felvilágosító filmek megtekintése, előadások meghallgatása és a serdülőkori problémák megbeszélése csoportos munkafeladatokkal. Vita a problémák lehetséges biológiai, lelki, társadalmi okairól.

#### *Követelmények*

##### *Tájékozódás a technikai környezetben*

A tanuló tájékozódjon a technikai környezetben, figyelje meg az anyagokat az anyagi tulajdonságaik alapján. Áramoltasson információt játékos formában, kódolja és dekódolja azokat. Végezzen könyvtármunkát, szerezzen ismereteket a nyomtatott és a digitális ismerethordozók használatával. Beszélgessen és vitatkozzon a technikai rendszerek szükségességéről és energiaigényéről. Csoportosítsa a környezetet szennyező anyagokat és vitatkozzon az ember felelősségéről.

##### *Természetföldrajzi környezetünk*

A tanuló szerezzen önállóan ismereteket Magyarország nagy tájairól, Budapest jellegzetességeiről, hazánk helyéről Európában, Kárpát-medencéről és Európáról, egyéni és csoportos szövegfeldolgozással, DVD és videofilmek megtekintésével, Internetes adatkereséssel, térképek olvasásával. A tanuló ismerje fel és olvassa a leggyakoribb térképjeleket az elemi térképhasználattal. Készítsen egyszerű térkép vázlatot iránytű felhasználásával. Ismerje fel hazánk jellegzetes tájait és fontosabb vizeit a térképen.

A tanuló szerezzen önállóan ismereteket a szárazföldről, az óceánokról, a Földről és annak alakjáról térképek, földgömbök olvasásával, használatával. Tudja meghatározni a földrajzi fekvést térképen és földgömbön. Tudja a Föld alakjának és az éghajlat összefüggéseit értelmezni modellek, ábrák használatával. Tudja értelmezni és jellemezni a természetföldrajzi környezetet.

##### *Tájékozódás az élő természetben*

A tanuló mutassa be a szerveződés mikro és makro szintjeit. Jellemezze a hazai életközösségeket, az erdők-, a hazai füves területek- és a víz- vízpart életközösségeit és azok jellemző táplálékláncait és a lánc tagjait. A hazai tájak jellemző élőlényeinek életműködéseit és életjelenségeit jellemezze úgy, hogy mutatkozzék meg közben az evolúciós szemlélet. Vitatkozzék a hosszú idő alatt lejátszódó változások és az öröklődés lehetséges kapcsolatáról. Érveljen a környezetszennyezés ellen és annak megszüntetésében az aktív cselekvés szükségessége mellett.

*Testünk és életműködéseink*

A tanuló szerezzen önállóan ismereteket a serdülés folyamatáról és megnyilvánulásairól egyéni és csoportos szövegfeldolgozással, DVD és videó filmek megtekintésével, és a saját serdülés megfigyelésével. Tudjon szexuális felvilágosító filmek megtekinteni, előadásokat meghallgatni és a serdülőkori problémákat megbeszélni csoportos munkafeladatokkal. Tudjon vitatkozni szexuális témájú a problémák lehetséges biológiai, lelki, társadalmi okairól.

A tanuló szerezzen önálló ismereteket a higiénéről, a káros élvezeti szerek hatásáról, az elsősegélynyújtásról, a betegápolásról egyéni és csoportos szövegfeldolgozással DVD és videó filmek megtekintésével. Vitatkozzon a csoportos megbeszéléskor, a higiénéről, annak biológiai és társadalmi fontosságáról. Tudjon a csoportok közti vitában aktívan részt venni a káros élvezeti szerek használatáról. A tanuló tudja a testünk életműködéseit értelmezni és jellemezni.

# Fizika

## Bevezetés

A tanulók a természetismeret tantárgy tanulása során és eddigi élet tapasztalataik alapján kialakítottak magukban egy képet a világról az őket körülvevő társadalomról és természetről, és ezen belül a fizikáról. Ezen ismereteikre támaszkodva lehetőség nyílik arra, hogy megismerkedjenek a korszerű természettudományos műveltséggel, világképpel, s modern fizikai gondolkodás- és szemléletmódot formáljanak magukban. Megismerkedhetnek az anyagok tulajdonságaival, a természeti környezet változásaival, kölcsönhatásaival, a jelenségekkel, a törvényszerűségekkkel. Több más műveltségi területtel együttműködve tekinthetik át az embernek, az általa létrehozott társadalomnak, valamint az őt körülvevő természetnek a kölcsönhatásait. Miután ez a kerettanterv sportoló fiatalok számára készült, a tanulók érdeklődésének megfelelően a fizikai problémák megközelítésénél is törekedni kell a problémáknak a sport oldaláról történő felvetésére. Környezetével törődő, a természet kincseit védő, azokkal jól gazdálkodó, saját maga és társai iránt is felelősséget érző személyiség kialakulását kell elősegítenünk. A fizika tanítása során is arra hívjuk fel a tanulók figyelmét, hogy az ember része a természetnek, annak rendszereivel megbonthatatlan egységet alkot, társadalmi és egyéni cselekvései a természet folyamatainak részét képezik. Ebben kapjon kiemelkedő szerepet az olimpiai mozgalom, annak pozitív és negatív oldalai, illetve annak a tantárgyhoz való kapcsolódási pontjai. A sporton keresztül mutassunk rá, az emberiség és az egyének sajátos felelősségére is. A fizika tanítása során a természeti és technikai problémák társadalmi viszonyokat is figyelembe vevő megoldására nevelhetjük a tanulókat, aktív, változtatni képes, kritikus, kreatív emberekké formálva őket. Elsődleges feladatnak kell tekinteni a tantárgy megkedveltetését, és elsősorban a teljesíthetőségre, a nevelési szempontok érvényesítésére, a szemlélet- és gondolkodásmód kialakulására, a tanulási technikák elsajátítására fordítani a főhangsúlyt.

## Célok és feladatok

- A sport példákon keresztül felkelteni a tanulók érdeklődését a természeti-, ezen belül a fizikai jelenségek iránt.
- Megismertetni a tanulókat saját tapasztalataik és tudományos szempontok alapján a természetes és mesterséges környezetben előforduló anyagok tulajdonságaival, a természeti környezet változásaival, kölcsönhatásaival, ezek törvényszerűségeivel. Előkészíteni és megalapozni a többi természettudományi tantárgy tanítását.
- A mechanikai, hő-, elektromosság- és fénytani ismeretekkel, tapasztalatokkal megalapozni egy korszerű fizikai szemlélet- és gondolkodásmódot, ami hozzásegíti a tanulókat a környezetükben található technikai eszközök energiatakarékos, környezetkímélő és biztonságos működtetéséhez.
- Segíteni a tanulókat abban, hogy képesek legyenek a fizikai jelenségeket, folyamatokat megadott szempontok szerint alaposan megfigyelni, a látottakat értelmezni. Tudjanak különbséget tenni a lényeges és lényegtelen tényezők között. Képesé kell őket tennünk arra, hogy meglévő tudásuk segítségével hipotéziseket fogalmazzanak meg a természetben zajló fizikai folyamatokra, azok törvényszerűségeivel kapcsolatban, s e hipotézisek igazolása érdekében képesek legyenek megfigyeléseket, kísérleteket, méréseket tervezni. Tudjanak, önállóan is egyszerű kísérleteket, méréseket elvégezni, ezek eredményeit különböző formában (táblázat, grafikon, sematikus rajz, szöveg) rögzíteni, bemutatni. Tanulmányaik során sajátítsák el a megfigyelések, kísérletek,

mérések eredményeinek előzetes elképzelésekkel, hipotézisekkel való összehasonlításához szükséges képességeket, és váljanak képessé arra, hogy ezen összehasonlítás eredményeiből következtetéseket vonjanak le a hipotézisekre, az azokra vonatkozó elméletekre, vagy/és az empirikus adatgyűjtésre vonatkozóan. Tudják a kész grafikonok, táblázatok, sematikus rajzok adatait leolvasni, értelmezni, ezekből egyszerű következtetéseket levonni. Célunk a fizika szaknyelvének elsajátíttatása. A sport területén is szükséges mérések, értékelések jelentőségének hangsúlyozása.

- Szerezzenek ismereteket a tananyagban előforduló SI és a gyakorlatban használt SI mértékrendszeren kívüli mértékegységek használatában, a fontosabbak átváltásában (táblázat, számológép, internet).
- Legyenek képesek megadott szempontok szerint használni az életkoruknak megfelelő szintű szakkönyveket, példatárakat, lexikonokat, képlet- és táblázatgyűjteményeket és multimédiás oktatási anyagokat. Tudják, hogy az Interneten a fizika tanulását segítő adatok, információk is megtalálhatók. Arra neveljük a tanulóinkat, hogy az információk között tudatosan, a céljaiknak megfelelően tudjanak válogatni, s törekedjenek rá, hogy az információkat több helyről erősítsék meg.
- A tanulók ismerjék a tananyag természet- és környezetvédelmi, valamint sportszempontú vonatkozásait, és törekedjenek ezek alkalmazására. Értékeljék a természet szépségét és a természet megismerésének örömét.
- Ismerjék meg a sport és a fizika, valamint a fizika többi tudománnyal (biológia, kémia) való kapcsolatát.

## 7. évfolyam

**Időkeret: 55 tanóra/év (1, 5 tanóra/hét)**

Fejezetek	Új tananyag feldolgozása	Gyakorlás, kísérletezés, feladatmegoldás	Összefoglalás, ellenőrzés
<b>I. A testek haladó mozgása</b>	5	3	3
<b>II. A dinamika alapjai</b>	8	3	3
<b>III. A nyomás</b>	6	2	3
<b>IV. Energia, munka, hő</b>	9	3	3
<b>Év végi összefoglalás, tartalék óra</b>			3
<b>Az összes óra 54, ebből:</b>	28	11	15

## Célok és feladatok

### I. A testek haladó mozgása

- A kinematika keretében bővíteni, pontosabbá tenni a haladó mozgásra vonatkozó ismereteket, és kialakítani a pálya, az út, az elmozdulás és a sebesség fogalmát. El kell érni, hogy a tanulók a mozgáshoz ne rendeljenek hozzá mozgást fenntartó hatást, okot. Kiemeljük a mozgás szerepét a sportban (kerékpár, kalapácsvetés futás, sí, bob, autóverseny). A jelenségekkel való ismerkedés során a tanulók tudjanak különbséget tenni a jelenségek és az azok jellemzésére szolgáló mennyiségek között. Megtanítjuk, hogyan kell grafikonokat elkészíteni, alkalmazni az ismeretek közlése és elemzése során.
- A tanulók tapasztalataiból kiindulva kialakítani és egyszerű példákban alkalmazni a „viszonylagosság” fogalmát, kialakítani a newtoni mozgásszemléletet. A mozgást mint általános természeti jelenséget ismerjék meg a tanulók. Érdeklődjenek edzőiknél a sportmozgások elemzésének módszerei iránt (videoelemzés, számítógépes pontelemzés stb.). Ismerjék meg ezek felhasználásának lehetőségeit (mozgások optimalizációja, technikai hibák javítása, új technikai elemek megtervezése modellezés).
- A tanulók előzetes tudására, korábbi megfigyeléseikre és értelmezéseikre támaszkodva megbeszélni, majd kísérletekkel vizsgálni, és közösen elemezni a mozgásokat. Fontos résztema a tanterv jellege miatt a biomechanika a sportban. Fejleszteni a tantárgyi kapcsolatok felismerését (matematikai függvények, pl.  $s(t)$ ,  $v(t)$ ).
- Az életben és a sportban felmerülő kérdések fizikai szemléletű megközelítése. Egyszerű feladatok megoldásánál megmutatni a tervszerűség előnyeit.
- Elősegíteni a megismerés iránti tudatos igény kialakulását, érdeklődést kelteni a tudományág iránt a saját sportágaikhoz kapcsolódó feladatokkal, s így megelőzni a következő kérdés felvetődését: „Minek kell fizikát tanulni?”

### II. A dinamika alapjai

- A mozgásállapot-változással járó kölcsönhatásokról kialakított elképzelések összegyűjtése, az ezekről alkotott előzetes elképzelések feltárása, a jelenségek kísérleti vizsgálata. A megfigyelések, kísérletek, mérések szempontjainak rögzítése, önálló tervezés, kivitelezés, a megállapítások megfogalmazásában a fizikai szaknyelv használatának biztosabbá tétele.
- A mechanikai kölcsönhatások ismeretének mélyítése és mennyiségi jellemzése. A hatás ellenhatás törvényszerűségeinek vizsgálata a sportban (pl. súlylökés, kalapácsvetés), összehasonlító, megkülönböztető, felismerő, lényegkiemelő képesség fejlesztése.
- Megbeszélni a tanulókkal, hogy a már korábban kialakult fogalmaik, az egyszerű köznapi szóhasználatban is ismert fogalmak (pl. tehetetlenség, tömeg, erő, gyorsulás, lassulás, súrlódás, közegellenállás, egyensúly) mit jelentenek számukra, és megismertetni velük e fogalmak fizikatudományi jelentését.
- Egyensúly, súlypont, forgatónyomaték szerepe a sportokban, pl. judo, torna, bokszt, sí. Meg kell érteniük a tanulóknak, hogy állandó erő hatására a testek gyorsulnak.
- Az erőhatás mozgás- és forgásállapot-változtató képességének felismertetése és mennyiségi jellemzése. Az egyensúly fogalmának alkalmazása az emelőknél. A sport területéről gyűjtve információkat a fizika és a biológia közti kapcsolat tanulmányozása (pl. az emberi kar, mint emelő). Körmozgás dinamikai feltételének vizsgálata, alkalmazás néhány sporttal kapcsolatos jelenség magyarázatában (pl. kalapácsvetés).

- Megmutatni, hogy a nyugalom és az egyensúly nem szinonim fogalmak, szemléltetni a közöttük levő különbséget (a nyugalom, a mozgás inerciarendszer megválasztásától függő, sajátos esete, az egyensúly pedig olyan dinamikai állapot, ami akár nyugalomban akár egyenletes mozgás közben megvalósulhat).
- Fejleszteni a tanulók jártasságát a mérőkísérletek önálló elvégzésében.

### *III. A nyomás*

- Az eddig megismert erőfogalom bővítése, kiegészítő fogalmak és elnevezések bevezetése, használata (nyomóerő, nyomott felület, felhajtóerő).
- A kölcsönhatások, az ok-okozati kapcsolatok vizsgálata a nyomás fogalmának megalkotásában. Tapasztalatok és kísérletek elemzése. A megfigyelő és elemző képesség fejlesztése.
- A folyadékok és gázok nyomásával kapcsolatos jelenségek vizsgálata és azok értelmezése, magyarázata golyómodellel. Modellmódszer alkalmazása.
- Arkhimédész törvényének logikai úton történő felismertetése, megfogalmazása, majd, kísérletekkel történő alátámasztása és a felhajtóerő nagyságának különféle módokon történő kiszámítása. Annak tudatosítása, hogy ugyanazzal a jelenséggel kapcsolatos felismerést különféle utakon is elérhetjük. Úszással kapcsolatos sport segédeszközök megismerése.
- A testet érő erőhatások együttes következményéről tanultak alkalmazása. Annak felismertetése, hogy a testek úszása, lebegése, elmerülése a folyadékokban és gázokban, kapcsolatban van a sűrűségekkel.
- A megállapítások, törvények érvényességi határának felismertetése a megismert jelenségek alapján.
- Kapcsolatteremtés biológia, földrajz, sport, technika területekkel, a megismert fizikai törvényszerűségek alkalmazhatóságának megismerése e területeken.

### *IV. Energia, munka, hő*

- A tanulók által kialakított energia fogalom bővítése. Alkalmazni képes ismeretté formálni az energia és az energiaváltozás egyszerűsített fogalmát, megmutatni szerepét az állapotok és az állapotváltozások mennyiségi jellemzésében.
- Az energiaváltozással járó folyamatok kísérleti vizsgálata és közös elemzése. Tudatosítani, hogy az energiaváltozásnak két alapvető formája van: a munka és a hő. Sportszemponitú megközelítés használata, biológiával való kapcsolat felderítése.
- A munka, mint energiaváltozás értelmezése és kiszámítása a legegyszerűbb esetekben (síelő bukkanós terepen való mozgásának elemzése energetikai szempontból).
- Az energia és az energiaváltozás fogalmának kiterjesztése a hőjelenségekre is, a belső energia fogalmának bevezetése.
- Egyszerű példákön tanulmányozni az energia megmaradását, kiemelni a „megmaradó” mennyiségek jelentőségét és kapcsolatát a zárt rendszerrel, valamint az azokban létrejött kölcsönhatásokkal (pl. az egyszerű gépeknél). Forgó testek energiájának vizsgálata, sportpélda bemutatásával.
- Felhívni a figyelmet az energiatakarékosság környezetvédelmi szerepére, ezen keresztül kiemelni a környezetvédelem fontosságát és lehetőségeit.
- Bevezetni a teljesítmény és a hatásfok fogalmát, elsajátíttatni kiszámítási módját egyszerű feladatokban, kiemelni szerepüket az energiatakarékosságban.

- Megvizsgálni a hőjelenségeket és szerepüket a természetben, a technikában. Felhívni a figyelmet néhány hőtani folyamat környezetkárosító hatására (pl. égéstermékek hatása, üvegházhatás, savas eső). A tudatos és cselekvő környezetvédelem iránti igény, az egyéni, valamint a közös felelősség felismertetése.
- Az egyes természeti jelenségeknél lejátszódó hőtani folyamatok elemzése (pl. a szél keletkezése, hőtágulás, a víz rendellenes viselkedése, halmazállapot-változások). Kapcsolat a biológiában, a földrajzban, a kémiában, a sportban tanultakkal.

Témakörök	Tananyag	Fejlesztési területek/Ajánlott tanulói tevékenységek
<b>Kinematika</b>	<p>- A mozgás viszonylagossága. Anyagi pont fogalma. Pálya, út, elmozdulás.</p> <p>- Az egyenes vonalú egyenletes mozgás kísérleti vizsgálata. A sebesség fogalma.</p> <p>- A sebesség, az út és az idő kiszámítása. Az egyenletes mozgás grafikonjai.</p> <p>- Az egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás kísérleti vizsgálata. Az átlag- és pillanatnyi sebesség fogalma. A gyorsulás.</p> <p>- A szabadon eső test mozgásának kísérleti vizsgálata és jellemzése.</p>	<p>Megfigyelés, kísérlet, adagyűjtés, szaknyelv használata.</p> <p>Mérési eszközök megismerése, mérési technikák elsajátítása (kerékpár sebességmérés, kajak tempószámlálás élettani kapcsolatok).</p> <p>Adatgyűjtés mozgásokhoz a sportból.</p> <p>Csoportmunkában sportáganként a tipikus mozgások, ezekkel kapcsolatos jelenségek, érdekességek vizsgálata (pl. célfotó az atlétikában), prezentációk készítése.</p> <p>Gyakorlati problémák felvetése, ezek vizsgálatára kísérletek tervezése és kivitelezése. Táblázatok grafikonok készítése.</p> <p>A feladatmegoldás felépítésének kialakítása.</p> <p>Megállapítások érvényességi határának tudatosítása. Ismeretek alkalmazása új területen.</p>
<b>Dinamika</b>	<p>- A tehetetlenség törvénye és az inerciarendszer. A tömeg fogalma és mérése.</p> <p>- A sűrűség mennyiségi fogalma.</p> <p>- Az erő fogalma.</p> <p>- A legismertebb erőfajták felismerése és megnevezése.</p> <p>A súly fogalma.</p> <p>- Az erőmérés.</p>	<p>A tehetetlenség törvényének megbeszélése sokféle megközelítésben, az arisztotelészi fizika állításaival történő szembeállításban.</p> <p>Tanulói mérések (<math>m</math> és <math>V</math>) mozaik módszerrel.</p> <p>Különböző erő elnevezések (izomerő, gravitációs erő, nyomóerő, kényszererő rugóerő stb.) megismerése, ezek előfordulására példakeresés a gyakorlatból.</p> <p>Végezzen arra vonatkozóan kísérletet, hogy ha egy tárgyat rugós erőmérőre akasztva felfelé vagy lefelé gyorsít, hogyan változik a test súlya. (Fürdőszoba mérlegben leguggol, feláll. Kb 50 dkg tömegű tárgyat fonálon felemel, vagy megránt?) Magyarozza a tanultak alapján a tapasztalatait</p>



	<p>- Erő-ellenerő.</p> <p>Az egyensúly. A testre ható erők vizsgálata</p> <p>- A súrlódási és a közegellenállási erő.</p> <p>- A forgatónyomaték. A forgási egyensúly fogalma.</p>	<p>A mérés gyakorlása. (Kísérlet egymással szembenálló korcsolyázó egyik húzza a másikat ). A kölcsönhatás felismerése és abból következtetés a két jellemző erőre. Csoportmunkában példák keresése a megismert törvények alkalmazhatóságára. Súlytalanság állapotának elemzése, a képzelőerő (fantázia) és a logikus gondolkodás összekapcsolása, „vitái”. Gyakorlati technikai felhasználhatóság kutatása, kiemelve a sport területét. Sportmozgások erőhatás szempontú elemzése kutatómunka. (Statika: Judo, torna; Dinamika: lesiklás, síugrás (közegellenállás szerepe). Kísérletek kitalálása elemzése, logikus, gondos előkészítés. A köznapi tapasztalatok és a tanulói kísérletek közös elemzése. Fizika történeti prezentáció készítése (Newton).</p>
<p><b>A nyomás</b></p> <p><b>Hidrosztatika</b></p>	<p>- A nyomás fogalma és kiszámítása.</p> <p>- A folyadékok nyomásának kísérleti vizsgálata. A hidrosztatikai nyomást meghatározó paraméterek. Pascal törvénye.</p> <p>- A gázok nyomása: a légnyomás és a gáznyomás zárt térben. A nyomáskülönbségen alapuló eszközök.</p> <p>- Közlekedőedények és hajszálcsövek.</p> <p>- A felhajtóerő kísérleti vizsgálata. Arkhimédész törvény kvalitatív megfogalmazása</p> <p>- Az úszás, lebegés, elmerülés feltételei.</p>	<p>Fogalmak megismerése, feladatmegoldás gyakorlása megoldási terv készítése. Kísérletelemzés, lényegfelismerés és megfogalmazás, általános alkalmazhatósági területek, technikai eszközök vizsgálata. Az elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazásának bemutatása, kiselőadás, prezentáció.</p> <p>A kétféle nyomás (levegő súlyából származó, illetve a zárt térben lévő gáz nyomásának) megkülönböztetése, modell alkotási szemlélet kialakulása</p> <p>Feladatok megoldása.</p> <p>A közlekedőedényekre, és hajszálcsöveség jelenségére vonatkozó gyakorlatban és természetben előforduló jelenség felismerése.</p> <p>A felhajtóerő magyarázata több erőhatás (hidrosztatikai nyomáskülönbségből származó) együttes következménye alapján. A hidrosztatikai nyomást kimutató kísérletek és számítógépes szimulációk. Gyakorlati alkalmazások keresése.</p> <p>A úszó sport és a felhajtó erő (adat és információ gyűjt könyvtár internet). Felhajtó erő és technikai alkalmazásainak ismertetése (adat és információ gyűjt</p>

		könyvtár internet).
<b>Munka, energia</b>	- Az energia fogalma.  - A munka és kiszámítása.	A gyermekek által már részben ismert energiafogalom bővítése. Az energia és az energiaváltozások mértékegységének megállapítása. (villany- és gázzámlák elemzése). Megállapítások kritikája (örökmozgók).
<b>Hőtan</b>	- Az egyszerű gépek és az energia-megmaradás.  - A testek belső energiája. A hő és a fajhő fogalma.  - Az égés.  - A hőterjedés.  - A hőtágulás.  - Halmazállapot-változások.  - Teljesítmény, hatásfok és kiszámításuk.	Feladatok megoldása önállóan és csoportban. Együttműködés értékelése Meglevő ismeret alkalmazása új jelenségekre, és ezekből következtetés. Az elmélet és a gyakorlat kapcsolatának bemutatása, összekapcsolása kritikai elemzése. Részecskeszemlélet alkalmazása, a jelenségek elemzése. A fogalmak kvalitatív megfogalmazása és alkalmazása. Közismert jelenség értelmezése. Kísérleti tapasztalatok elemzése és értelmezése. A jelenségek felismerése a természetben és a gyakorlatban. Kísérletek közös elemzése. Az alkotó képzelőerő fejlesztése. A víz rendellenességének és következményeinek felismerése a természetben. A jelenségek okainak vizsgálata (víz szerepe kémiai, biológiai, fizikai, sport folyamatokban, házi dolgozat készítése, internet, könyvtár használata). Ismert jelenségek energetikai vizsgálata. A jelenségek és fogalmak rendszerbe foglalása. Összehasonlításuk más, már ismert hőjelenségekkel.

### *Követelmények*

#### *Mechanika*

- A tanulók ismerjék és tudják alkalmazni a hely és mozgások vizsgálatánál a „viszonylagosság” fogalmát.
- Megfigyeléseket és kísérleteket végezve ismerjék fel a változásokat, tudják jellemezni az egyenletes és a változó (haladó) mozgásokat kvalitatív módon, legegyszerűbb esetekben mennyiségekkel is.
- Ismerjék és tudják alkalmazni az egyenletes mozgás sebességének, valamint az átlag-, a pillanatnyi sebességnek és a gyorsulásnak a fogalmát. Ne keverjék az átlagsebesség és a sebességek átlaga fogalmakat.
- Egyenletes és gyorsuló mozgásokra is ismerjenek példákat a sportból is.

- Tudjanak példát mondani körmozgás, rezgőmozgás, hullámmozgás megvalósulására a hétköznapi életből és a sportból is. Használják a centripetális erő fogalmát, a Naprendszer mechanikai viszonyainak elemzésénél.
- Ismerjék a gravitációs erő fogalmát, a gravitációs gyorsulást.
- Statikai és dinamikai tanult fogalmakat (forgató nyomaték, hatás-ellenhatás, közegellenállás stb.) tudják a megfelelő sportokhoz kötni. Egyszerű példákban tudják értelmezni a súly fogalmát, ne keverjék a tömeggel illetve a testre ható gravitációs erővel. Asztalra helyezett illetve felfüggesztett testekre ható összes erőt tudják felrajzolni és értelmezni.
- Ismerjék a témakörhöz kapcsolódó energiafajtákat, problémamegoldásban, jelenségek magyarázatában megfelelően tudják alkalmazni e fogalmakat.
- Tudjanak felismeréseik, méréseik alapján grafikonokat készíteni és elemezni, tudásukról szóban, írásban beszámolni, tény- és gondolkodtató kérdésekre felelni, egyszerű feladatokat megoldani. Tudják összekapcsolni a matematikai arányossági fogalmakat, a fizikai összefüggésekkel.
- Ismerjék fel a jelenségek szempontjából meghatározó, illetve elhanyagolható hatásokat, tudjanak ezek alapján kísérletet, mérést tervezni. Tudják a megismert kísérleti eszközöket biztonságosan kezelni.
- Ismerjék fel a mozgásállapot-változással járó kölcsönhatásokat, azokban az ok-okozati kapcsolatokat. Használják megfelelően a magára hagyott test, vonatkoztatási rendszer, tehetetlenség, inerciarendszer fogalmakat.
- Feladatmegoldások során tudjanak sűrűség mértékegységeket átváltani értelmezni.
- Egyszerű esetekben ismerjék fel az erőhatás- mozgás- és forgásállapot-változtató képességét, tudják azt mennyiségileg jellemezni.
- Tudjanak különbséget tenni a nyugalom és az egyensúly között.
- A megemlített fizikusokról tudjanak pár életrajzi adatot vagy érdekességet.

#### *Nyomás*

- Ismerjék a nyomás fogalmát, függését a nyomóerőtől és a nyomott felülettől, kiszámításának módját, mértékegységét, és tudják egyszerű esetekre alkalmazni, vele kapcsolatos feladatokat megoldani.
- Tudják Pascal törvényét, és értsék annak gyakorlati vonatkozásait.
- Ismerjék a hidrosztatikai nyomás fogalmát, és hogy mitől függ. Egyszerű számításokban tudják alkalmazni.
- Értsék a felhajtóerő létrejöttének okait, hidrosztatikai nyomással való kapcsolatát és a nagyságát befolyásoló tényezők szerepét.
- Kísérletek alapján ismerjék fel és fogalmazzák meg Arkhimédész törvényét; az úszás, lebegés, elmerülés feltételeit, és legyenek képesek mindezeket egyszerű feladatok megoldásánál alkalmazni. A sportból és az élet más területeiről is tudjanak gyakorlati példákat sorolni.
- Tudják, hogy a levegő is anyag, van tömege és van súlya, ami oka a légnyomásnak.
- Legyenek képesek értelmezni a gázok nyomását zárt térben a gázcseppkék mozgása, ütközése alapján.
- Ismerjék fel a legfontosabb nyomáskülönbségen alapuló eszközök működési elvét, mechanizmusát és gyakorlati alkalmazását.

- Lássák be a különbséget a közlekedőedények szokásos és a hajszálcsoves változata között, ismerjék ezek környezetvédelmi vonatkozásait.
- A megemlített fizikusokról tudjanak néhány életrajzi adatot vagy érdekességet.

### *Munka-energia*

- Tudják a testek állapotát és állapotváltozását energiával, illetve energiaváltozással jellemezni, tudjanak különbséget tenni az energiával rendelkezés és az energia átadása között.
- Ismerjék az energia, munka, hő, teljesítmény és hatásfok fogalmát, jelét, kiszámítási módját és mértékegységét. Mechanikában a munka képletéből tudjanak elmozdulást és erőt is számítani.
- A tanult energia fajtákra tudjanak példákat mondani a gyakorlati életből és a sportból.
- Termikus kölcsönhatások szemléltetésére tudjanak kísérletet végezni, az adatokat táblázatba foglalni, grafikont készíteni.
- Ismerjék az égéshő, fajhő, olvadáshő fogalmát, táblázatból tudják kikeresni az adatokat.
- Olvadáspont, forráspont fogalmainak ismerete, magyarázatokban történő alkalmazása, táblázatokból való meghatározása, a nagyságok külső tényezőktől való függésének jellemezni tudása.
- Legyen gyakorlatuk az energia-megmaradás törvényének alkalmazásában mind az egyszerű mechanikai és hőtani jelenségek vizsgálatánál, mind az ilyen témájú feladatok megoldásánál.
- Ismerjék a természetben lejátszódó fontosabb hőtani folyamatokat, és tudatosan alkalmazzák az erre vonatkozó ismereteiket környezetvédelmi problémák vizsgálata során.
- Megfelelően használják és ismerjék az SI előtét szavakat: kilo, mega, giga mikro, nano. Ismerjék a hosszúság (út) mértékegységeit(fényév, km, m, cm dm, mm,  $\mu\text{m}$ , nm)Az idő(óra, perc, s, ms) A gyorsulás( $\frac{m}{s^2}$ )A tömeg(t, kg, g, mg)A sűrűség( $\frac{kg}{m^3}$ ,  $\frac{kg}{dm^3}$ ,  $\frac{g}{cm^3}$ ) mértékegységeit.
- Röviden tudják jellemezni Joule és Watt munkásságát.

## **8. évfolyam**

### **Célok és feladatok**

- Felhasználva a gyermekek elektromosságtani ismereteit, tapasztalatait, tudományosan megalapozott a gyakorlati élethez alkalmazkodó ismeretrendszer alakítsunk ki.
- A szemmel láthatatlan elektromos és mágneses tér tulajdonságainak életkoruknak megfelelő tudományosan megfelelő megismerése, gyakorlati problémákon keresztül történő megközelítése.
- Tanulói jártasság kialakítása egyszerű és nem veszélyes elektromos kísérletek, mérések elvégzésében, a feszültség és áramerősség mérő műszerek használatában. A tudáson alapuló biztonság és veszélyérzet kialakítása. A lakásban található pl. villanykapcsoló lámpa biztonságos bekötésének elméleti alapjaival.(gyakorlat technika oktatás)
- Erősíteni a mennyiségi fogalmak szükségességét azáltal, hogy a gyakorlati életből kiindulva felismerjük használhatóságukat fontos jelenségek jellemzésénél.PI

nagyteljesítményű fogyasztók villanytűzhely és a fogyasztásmérő terhelhetőségének kapcsolata Egyszerű feladatok megoldása.

- Váltakozó áram létrehozásának módjának megismerése, technika és energetikai jelentőségének tanulmányozása, áramforrások fajtáinak áttekintése.
- Olyan elektromosságtani ismeretrendszer kialakulását kell segítenünk, amely lehetővé teszi a gyermekek számára az elektromos és elektromágneses berendezések működésének elvi alapjait, megszünteti a tőlük való idegenkedést.
- Annak felismerése, hogy az elektromos berendezések közvetlenül nem szennyeznek ugyan a környezetet, de az elektromos áram előállítása legtöbbször környezetkárosító hatásokkal jár. Ezért az elektromos energiával is takarékoskodni kell.
- A tanulók optikai eszközökre vonatkozó ismereteire támaszkodva megismerkedni, a geometria, optika alapjaival és ezen eszközök alkalmazhatóságának jelentőségével a tudomány és társadalom fejlődésében, a világegyetem megismerésében.
- Megismerkedni a sporthoz kapcsolódó elektromos és mágneses elven működő berendezésekkel, vizsgálati eszközökkel.

**Időkeret: 54 tanóra/év (1, 5 tanóra/hét)**

Fejezetek	Új tananyag feldolgozása	Gyakorlás, kísérletezés, feladatmegoldás	Összefoglalás, ellenőrzés
<b>I. Elektromos alapjelenségek. Áramerősség, feszültség Az elektromos ellenállás. Az egyenáram hatásai</b>	13	8	6
<b>II. Az elektromágneses indukció. A váltakozó áram</b>	7	4	3
<b>III. Fénytan</b>	7	3	3
<b>Összesen:</b>	27	15	12

### Célok és feladatok

*I. Elektromos alapjelenségek, áramerősség és a feszültség, elektromos ellenállás, az egyenáram hatásai*

- Gyakorlati tapasztalatokból kiindulva megismerkedni, az elektromos részecskék tulajdonságaival, az elektromos vonzás és taszítás jelenségével, az elektromos mező létezésével az elektromosan töltött részecskére ható erővel. Kapcsolatteremtés a kémiában tanultakkal.
- Vezető és szigetelő anyagok megismerése, gyakorlati felhasználása.
- Megkülönböztetni az elektromos tulajdonságú részecskék rendezetlen mozgását („hőmozgását”) és az elektromos mező által létrehozott rendezett mozgást. Erősíteni ezzel a kölcsönhatás fogalmát, megismerni a vezetők ellenállásának függését geometriai adataiktól és a hőmérséklettől (kvalitatív módon kisebb-nagyobb). Az anyagok tulajdonságainak és a folyamatok jellemzőinek mennyiségi meghatározásával (pl. az elektromos állapot és elektromos töltés, az elektromos áram, a feszültség) egyszerűbbé, pontosabbá és használhatóbbá tenni gondolataink közlését.

- Kémiai elven működő áramforrások megismerése, esetleg készítése.
- Jártasság kialakulása: elektromos kapcsolások megvalósításában, (soros-párhuzamos kapcsolások, gyakorlati példák kiindulva, pl. karácsonyfa világításkapcsolási rajz, majd tényleges áramkör kialakítása). Az áramkör elmeinek megismerése. Az elektromos munka és teljesítmény fogalmainak kialakítása, annak megértése, mit mér a villanyóra? Fogyasztók teljesítményadatai jelentőségének felismerése, e tudás gyakorlati alkalmazása.
- Diagrammok, grafikonok, szakmai ábrák készítése. Az üzletben vásárolt elektromos berendezésekhez adott bekötési rajzok elemzése.
- Az elektromos áram és mágneses mező kapcsolatának felismerése gyakorlatból kiindulva, majd kísérlettel való reprodukálása, elektromágnes, egyenes vezető mágneses terének vizsgálata.
- A fizikatörténeti vonatkozások megismertetésével (Galvani, Volta, Ampère, Faraday, Maxwell, Ohm munkássága) a kutatás, kísérletezés, mérés fontosságának hangsúlyozása.

## *II. Az elektromágneses indukció, a váltakozó áram*

- Feloldani a tanulóknak a nehezebben érthető anyagrészek tanulásával kapcsolatos ellenérzéseket. Felismertetni velük, hogy a bonyolultabb fogalmak megértése is megközelíthető egyszerűbb összefüggések megismerésével, és hogy minden ember számára fontos ezen ismertek birtoklása. (Hogyan lesz a konnektorban áram?) Az energia-megmaradás törvénye hatókörének bővítése az elektromágneses indukció vizsgálata által.
- Megismerni az egyenáram és a váltakozó áram közötti különbséget és hasonlóságot a tulajdonságaik, az előállításuk és hatásaik vizsgálata által.
- Az elmélet és a gyakorlat kapcsolatának kutatása Faraday, valamint Bláthy, Déri, Zipernowsky munkássága alapján.
- Kiemelni a fejezethez kapcsolódó fizikai felfedezések jelentőségét az egyén, a társadalom és a gazdaság szempontjából.
- Az elektromos áramforrások összehasonlító vizsgálata a környezetvédelem, a teljesítmény és a gazdaságosság szempontjából.

## *III. Fénytan*

A gyermekeknek a gyakorlati életből rengeteg tapasztalata van az optikához kapcsolódó eszközökről: mikroszkóp, távcső, vetítő, szemüveg. Tapasztalataik vannak, pl. a vidámparkból (optikai csalódás) fotocellás kapukról, hallottak már űrteleszkópról stb. Ezen ismereteket jól felhasználhatjuk ahhoz, hogy felismerhessék, rengeteg olyan eszközt használunk életünkben, amelynek működését a nem szakember nem is ismeri, s hogy mennyire fontos számunkra ezen eszközök működésének megismerése. Próbáljuk a tanulóinkat vitára készíteni az eddig fizikából „tanultakkal.”



<p><b>Ohm törvény</b></p>	<p>Az elektromos ellenállás. Ohm törvénye. Az elektromos ellenállás anyagszerkezeti magyarázatának keresése.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vezetők elektromos ellenállásának függése geometriai adatoktól.(csak kvalitatív módon).</li> <li>- Több fogyasztó az áramkörben, soros és párhuzamos kapcsolás.</li> </ul>	<p>Saját elképzelések az ellenállás magyarázatára, játékos formában. Forrásgyűjtemény készítése. Az anyag eddig megismert tulajdonságainak összegyűjtésére.</p> <p>Tapasztalatok rendszerezése, elemzése, általánosítása. Gyakorlat és elmélet összekapcsolása, technikai eszközök működésének fizikai elemzése.</p>
<p><b>Elektromos áram hatásai</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Az egyenáram hatásai ezek gyakorlati alkalmazásai.</li> </ul>	
<p><b>Elektromágneses indukció, váltakozó áram.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Az elektromágneses indukció.</li> <li>- A váltakozó áram előállítás.</li> <li>- A váltakozó áram hatásai.</li> <li>- A transzformátor és az elektromos távvezeték-rendszer.</li> <li>- A váltakozó áram mágneses hatásának gyakorlati alkalmazása.</li> </ul> <p>Elektromos energetikai rendszerek környezetvédelmi és biztonsági kérdései.</p>	<p>Kísérletek közös elemzése, indukció kísérleti kimutatása. Fogalombővítés változó mágneses tér és elektromos áram kapcsolata. Probléma felvetése elektromos áram előállítására. Hogyan kerül elektromosság lakásunkba, kutatási feladat. Csoportmunkában erőművek mint komplexrendszerek ábrázolása elemzése. Könyvtári adatgyűjtés feldolgozás. Csoportonként prezentáció készítése a működéséről. Energia szállítás problémáinak megbeszélése, gyakorlati megvalósítás folyamatának elemzése.</p> <p>Balesetvédelemi előírások elsajátítása, egyéni felelősség szerepének megértése, mentési szabályok megismerése baleset esetén.</p>



<b>Optika</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A fény tulajdonságai.</li> <li>- A fény visszaverődése síktükörről.</li> <li>- A fény visszaverődése gömbtükörről.</li> <li>- A fénytörés.</li> <li>- Fénytani lencsék.</li> <li>- Optikai eszközök.</li> <li>- A színek.</li> </ul>	<p>Kutatás a fényvel kapcsolatos jelenségek összegyűjtésére (elhajlás, törés, visszaverődés, színek optikai csalódás stb.). Gyakorlatban ismert eszközök működésének elemzése (nagyító mikroszkóp, távcső, tükrök alkalmazása.). Prezentációk készítése: internetről optikai eszközök gyűjtése. Kísérletek ezen eszközök működésének vizsgálatára, elemzésére.</p>
---------------	---	--

### *Követelmények*

- A tanuló tudjon példákat töltéssel rendelkező részecskékre, jelenségeket, ahol ezeknek szerepük van. Használja helyesen a töltés fogalmát, mértékegységeit.
- Tudja alkalmazni azt a tudását, hogy az elektromos mezőt töltések alakítják ki.
- Ismerje az elektromosság, a mágnesesség jelenségeit kutató fontosabb fizikusok nevét, tevékenységüket, tudja időben elhelyezni munkásságukat.
- Megfelelően alkalmazza a feszültség, áramerősség, ellenállás fogalmát, Ohm törvényét. Tudja alkalmazni az összefüggéseket egyszerű feladatokban. Ezek mérését ellenőrzött körülmények között tudja elvégezni és legyen tisztában a balesetvédelmi szabályokkal. Ismerje a vezető ellenállásának függését különböző paraméteritől, ezeket tudja kísérletileg igazolni.
- Legyen elképzelése az elektromos ellenállás anyagszerkezeti magyarázatáról, ismerje fel a gyakorlatban, technikai eszközökben.
- Tudjon magyarázatot adni az elektromos jelenségeknél munkáról, teljesítményről. Az energetikai folyamatokról legyen képes elemzést adni.
- Tudja felsorolni az egyen-, illetve váltakozó áram hatásait, ezeket tudja gyakorlati alkalmazásokhoz kötni.
- Ismerje az áramkör elmeinek elnevezését, tudjon egyszerű kapcsolási rajzot készíteni, illetve elemezni, gyakorlati problémához kötve.
- Tudja egyszerű eszközökkel kimutatni az indukció jelenségét, a váltakozó áram létrehozásának módját, tudja, hogy a háztartásban 50Hz-es, 220 V-os váltakozó áram van. Ismerje a transzformátor rajzát, működési elvét, tudja alkalmazni a transzformátorra vonatkozó összefüggéseket. Ismerjen néhány gyakorlati alkalmazást, az energiaszállításban való szerepét.
- Tudja, hogy gazdaságosabb az energiaszállítás nagyfeszültségen, ennek okát tudja magyarázni.
- Ismerje az elektromossággal kapcsolatban legalább, hat fizikus vagy mérnök nevét, találmányát vagy elméleti munkásságát, tudja félszázados pontossággal tevékenységét időben is elhelyezni.
- Ismerje a gyakorlatban alkalmazott optikai eszközök működési elvét, tudjon ezekről vázlatrajzot készíteni. Tudjon érvelni ezen eszközöknek a megismerési folyamatokban való alkalmazásuk mellett, a társadalomra gyakorolt hatásukat figyelembe véve is.

- Rendelkezzen, a könyvtárban és elektronikus adathordozókban való tájékozódás gyakorlatával.
- Ismerje az alapvető optikai eszközöket, (síktükör, gömbtükör, lencsék, prizma) ismerje az optikai főtengely, optikai középpont, gömbi középpont, fókuszpont fogalmát.
- Ismerje legalább két speciális fénysugár visszaverődését tükrök, és törését lencsék esetében. Ezek alapján tudjon képet szerkeszteni és azt jellemezni, méret állás és valódi, vagy látszólagossági szempontból.
- Ismerjen legalább három az optikához kapcsolódó gyakorlatban alkalmazott eszközt, és annak működését tudja magyarázni a tanultak alapján.

## FIZIKA 9-11. ÉVFOLYAM

### A tantárgy tanításának céljai:

- Tudatosítani, hogy az ember a természet része, cselekedetei hatással vannak környezetére, ezért felelőssége nem megkerülhető környezetének, társadalmának alakításában. Ehhez szüksége van alapvető fizikai ismeretek megszerzésére, hogy felelősségteljes döntéseket tudjon hozni.
- A sport és a fizika kapcsolatának megismertetése. A biomechanika alapjainak, fogalmainak megismertetése.
- Tudomány és társadalom kapcsolatának elemzése. Tudományos és nem tudományos elméletekkel kapcsolatos elképzelések formálása. A tudományos eredmények technikai alkalmazásával összefüggő problémák értékelése, egyéni álláspontok formálása, a technikai, technológiai folyamatok fontosságának, környezetünkre gyakorolt hatásának megismerése. Tudatos és felelős állásfoglalás kialakítása.
- Az önálló ismeretszerzés és az egyéni tanulási módszerek kialakulásának elősegítése. A természeti és technikai tárgyakkal, jelenségekkel kapcsolatos saját elképzelések és a tanult tudományos elméletek megfogalmazása, magyarázatokban, elemzésekben és gyakorlati alkalmazásokban való használata. Az ismeretszerzés folyamata eredményének kritikus értékelése, önértékelés.
- Új kísérleti eszközök megismerése, kreatív használata. A vizsgálatok, kísérletek eredményeinek elemzése, értelmezése a tanult összefüggések, elméletek ismeretében. Annak megállapítása, hogy a feltételezett oksági kapcsolatokat alátámasztják-e a kísérletek. Mérésekkel kapcsolatos szabályok és balesetvédelmi előírások megismerése.
- Természettudományi ismeretterjesztő szövegek önálló kutatása, feldolgozása, értelmezése.
- Problémák kritikus felvetése, ha a megfigyelések, kísérletek eredménye és az előzetes elképzelések (hipotézisek) eltérőek..
- Természeti és társadalmi jelenségek magyarázata az anyagi világra kialakított modellek, elképzelések alapján.
- Megismerkedni a fizika korábban nem ismert területeivel, atomfizika, magfizika csillagászat, valamint a korábban megismert fizikai területeken szerzett tudás elmélyítése, alkalmazása a gyakorlatban, és összekapcsolása más tudományterületekhez tartozó ismeretekkel. A sporttal való kapcsolatok kutatása, megismerése.
- A fizikai, kémiai, biológiai folyamatok magyarázata energiaváltozásokra vonatkozó megfontolások segítségével, eközben a tanult fogalmak használata. Természettudományos és hétköznapi problémák megoldása az energia fogalmának használatával.
- Az energia terjedésével magyarázható jelenségek anyagszerkezeti ismereteket használó elemzése. Az elektromos, mágneses és elektromágneses jelenségek gyakorlati vonatkozásainak, energetikai viszonyaiknak, az energia terjedésében, tárolásában játszott szerepüknek a felismerése, értelmezése. Az energia terjedésével kapcsolatos néhány technikai, gazdasági folyamat (pl. *energiatakarékosság kérdései*) elemzése.

- Az energia-megmaradás törvényének alkalmazása globális, hosszú idejű folyamatok elemzése során. A termodinamika I. és II. főtételének felhasználása az élet kialakulásával, fennmaradásával és az evolúcióval összefüggő folyamatok magyarázata során. A tömeg – energia ekvivalencia megértése, néhány ezzel magyarázható folyamat megismerése.
- Az energiaátalakítással kapcsolatos folyamatok kérdései (atomenergia felhasználása, fosszilis energiahordozók felhasználásának környezeti hatásai, az energiatermelésnek a szegénység felszámolásában játszott szerepe stb.) kapcsán álláspontok, érdekek, értékrendszerek megismerése, megvitatása, saját álláspont formálása.
- A térbeli, időbeli tájékozódás kialakulása a fizikai viszonyok elemzése során.
- Méretek és nagyságrendek meghatározása, becslése és számítása az atomok méreteitől az ismert világ méreteiig.
- Az idő, a természeti folyamatok iránya, valamint a termodinamika II. főtétele közötti kapcsolatok kiépítése.
- A jelenségek időbeli lefolyásának függvényekkel való leírása.
- A fizikai folyamatok időbeli viszonyainak általános fogalmakkal (*sebesség, gyorsulás, erők, energia*) történő leírása. A mozgás kinematikai és dinamikai leírása, a newtoni képnek, mint a tudományos elemzés eszközének elfogadása.
- Az égitestek kapcsolatainak elemzése. A súlytalanság helyes értelmezése, az ezzel kapcsolatos, gazdasági jelentőséggel is bíró űrkutatás eredményeinek figyelemmel kísérése. Az Univerzumra vonatkozó modellek megismerése. A rendszerelemzés módszereinek alkalmazása a felmerülő problémák megoldása során.
- A természetben végbemenő változások jellegével kapcsolatos ismeretek alkalmazása, gyakorlati problémafelvetésből kiindulva.
- Környezettudatos magatartás kialakítása a hétköznapi élet minden területén. A sport szerepének elemzése ezekben a folyamatokban.

## 9. évfolyam

**Időkeret: 55 óra/év (1,5 óra/hét)**

Fejezetek	Az új tananyag feldolgozása	Kísérletek, feladatok, gyakorlás	Összefoglalás, ellenőrzés, hiánypótlás
<b>I. A testek mozgása</b>	8	3	2
<b>II. A tömeg és az erő</b>	12	3	2
<b>III. Energia, munka</b>	6	2	2
<b>IV. Mechanikai rezgések és hullámok</b>	8	2	2
<b>Tanév végi összefoglalás</b>	-	-	2
<b>Az évi 74 óra felhasználása</b>	34	11	10

### *I. A testek mozgása*

#### **Célok és feladatok**

- Felidézni a mozgások vizsgálatához nélkülözhetetlen fogalmakat (mozgás, viszonylagosság, vonatkoztatási rendszer, koordináta-rendszer, anyagi pont, merev test, pálya, út, elmozdulás, sebesség).
- Kiemelni a mozgások szerepét a sportban. Sportágakra szabott feladatok megoldása, prezentációk készítése. A sportbeli mérési eljárások, mérési hibák elemzése. Ütem tempó ritmus fogalmainak használata. Emberi test modellezése.
- Feleleveníteni és tovább formálni a viszonylagosság fogalmát, tudatosítani a vonatkoztatási rendszer megválasztásának szabadságát, megállapításaink érvényességi határát.
- Kialakítani az igényt az ismeretek rendszerezésére, tanulásmódszertani kérdések megbeszélése.
- Kísérletekkel, mérésekkel vizsgálni, kvalitatív és kvantitatív módon jellemezni a haladó, illetve a körmozgást. Gyakorlati, hétköznapi helyzetekre vonatkozó kérdésekből kiindulva kísérletek tervezése, kivitelezése, mérőeszközök megismerése, gyakorlati használata, kiemelve a sportban jellemző mozgások vizsgálatának kérdéseit.
- Felkelteni az érdeklődést a fizika tanulása iránt a gyakorlatból kiindulva, megkeresni a választ a magának és tanárainak sokszor feltett kérdésre: minek tanuljon fizikát, hol hasznosítja ezt az életben?

### *II. A tömeg és az erő*

#### **Célok és feladatok**

- Az eddig megismert dinamikai fogalmak, törvények felelevenítése, bővítve az eddig tanultakat a második törvény megismerésével.
- Értelmezzük a tehetetlenség fogalmát, a tehetetlenség törvényét és ennek kapcsolatát az inerciarendszer meghatározásával. Tömeg dinamikai mérésének lehetősége.
- A mozgásállapot-változással járó kölcsönhatások kísérleti vizsgálata, elemzése.

- A mozgásállapotnak és megváltozásának jellemzése lendülettel és lendületváltozással. A zárt rendszer szerepének kiemelése a lendület-megmaradás törvényének érvényesülésében.
- Fejleszteni a kölcsönhatások, az ok-okozati, valamint a függvénykapcsolatok felismerésének képességét, grafikon, diagramm, táblázat készítése, elemzése.
- Az eddig - elsősorban statikai jelleggel - bevezetett tömeg és erő fogalom dinamikai értelmezése, és a két bevezetési mód összehangolása. A speciális és az általános érvényű megfogalmazások megkülönböztetése. A Newton-törvények megfogalmazása, és alkalmazásuk feladatmegoldásban.
- A sportban a dinamika szerepének áttekintése, a szegmentációs módszer megismerése a biomechanikában. Izmok és az emelők kapcsolatának megismerése, információgyűjtés, könyvtárhasználat, kutatás. Sportmozgások elemzése dinamikai szempontból (pl leguggolás, felállás, levegőben tartózkodás, talajfogás, térdelő rajt stb.).
- Lehetőséget biztosítani az egyszerű, hétköznapi jelenségek (pl. gyorsulás, lassulás, súrlódás, közegellenállás, egyensúly stb.) dinamikai értelmezésére. E problémákat sportoldalról közelítve gyakorlati problémák keresése.
- Megmutatni, hogy a nyugalom és az egyensúly két különböző fogalom, a nyugalom a mozgás (vonatkoztatási rendszer megválasztásától függő) kivételes esete, az egyensúly pedig speciális dinamikai feltételek között akár nyugalom, akár mozgás közben megvalósuló állapot. Fejállás, kézállás, sí, súlylökés vizsgálata fizikai szempontokból.
- Fejleszteni a tanulók jártasságát a kísérletek és mérések elvégzésében, önállóságukat a következtetésekben, a problémafelvetésben.

### *III. Energia, munka*

#### **Célok és feladatok**

- Az energiáról és a munkáról eddig megtanult ismeretek felelevenítése, rendszerezése és egységes, alkalmazható, gyakorlati problémamegoldó tudássá fejlesztése. Sporthoz való kapcsolódása (pl. síelő mozgásának energetikai elemzése).
- Az energia és a munka fogalmának bővítése, annak felismerése, hogy a munka az energiaváltozás szorosan összefügg.
- Alkalmazni képes tudássá alakítani az energia és az energiaváltozás fogalmát; bemutatni szerepét az állapot, illetve az állapotváltozás mennyiségi jellemzésében; összehasonlító elemzés feladatmegoldások során, dinamikai, és energetikai megoldások keresése ugyanazon problémákra.

### *IV. Mechanikai rezgések és hullámok*

#### **Célok és feladatok**

- Harmonikus rezgések és hullámok gyakorlati tapasztalatokból kiinduló kísérleti vizsgálata, leírása jellemző mennyiségekkel.
- Összehasonlítani az egyenletes körmozgást és a harmonikus rezgőmozgást végző agyagi pont vetületének mozgását. Következtetéseket levonni a megfigyelésekből és a körmozgásra vonatkozó eddigi ismeretekből. Eljutni a rezgésidő kiszámításához.
- Kísérletek alapján megvizsgálni a rezgést befolyásoló külső hatásokat és azok következményeit.

- Megmutatni a rezgések (lengések) és hullámok sokféleségét, fontosságát az élet minden területén. Fejlesztani az összehasonlítás, a csoportosítás, rendszerezés, rendszerbe foglalás képességeit (pl. a hullámfajták ismertető jegyeinek vizsgálatánál). Modell elemzések számítógépes programok segítségével.
- Megmutatni , hogy léteznek olyan periodikus ( Trigonometrikus) függvények, amelyek a rezgőmozgás matematikai leírását szolgálják.
- Előkészíteni az elektromágneses rezgések és hullámok tárgyalását.
- Bemutatni és kapcsolatot teremteni egy jelenség különféle szemlélése között, megmutatni a fizika és a hang, valamint a zene kapcsolatát. Felhívni a figyelmet a hangártalom következményeire és az ellene történő védekezés lehetőségeire. Speciális hangtani jelenség Doppler effektus ismerete, gyakorlati jelentősége.

<b>Témakörök</b>	<b>Tananyag</b>	<b>Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek</b>
<b>I. A testek mozgása (kinematika)</b>	<p>- Alapfogalmak a mozgások vizsgálatához, jellemzésükhöz és leírásukhoz.</p> <p>- Egyenes vonalú egyenletes mozgás kísérleti vizsgálata. A sebesség fogalma.</p> <p>- A változó mozgás kísérleti vizsgálata és jellemzői.</p> <p>- A szabadon eső test mozgása. A függőleges és vízszintes hajítás.</p> <p>- Az egyenletes körmozgás vizsgálata, egyenletes körmozgás gyorsulása.</p> <p>- Az egyenletes körmozgás és forgómozgás leírása szögjellemzőkkel. Kapcsolat a körmozgás kétféle leírása között.</p>	<p>Szakkifejezések helyes használata, gyakorlati problémák megoldása a mozgásokkal kapcsolatban a sport területéről, a mozgások vizsgálatára alkalmas eszközök megismerése, kiemelve a sport területét (a mozgás optimalizáció, technikai hibák javítása, modellezés).</p> <p>Filmezés (kvantitatív, kvalitatív, kinematikai elemzés), gyorsuló mozgások elemzése mérések, vagy számítógépes animációk segítségével.</p> <p>Változó mozgások összegyűjtése, rendszerezése gyakorlati példákból kiindulva, a tapasztaltak megfogalmazása, az eredmények összehasonlítása az egyenletes mozgásnál tapasztaltakkal. Új mennyiségi fogalmak bevezetése, ezek beillesztése az eddig tanultak közé. Táblázatok grafikonok készítése elemzése. Megfigyelés, összehasonlítás, megkülönböztetés.</p> <p>A már tanultak felismerése és alkalmazása új jelenségek magyarázatára. Az összetett jelenségek gondolati felbontása a már ismert egyszerűekre. Példakeresés csoportmunkában. A már ismert fogalmak új körülmények közötti alkalmazása.</p> <p>Megkülönböztetés és összehasonlítás (pl. körmozgás, forgómozgás; haladó mozgás). A jellemző mennyiségek alkalmazhatósága érvényességi határának értelmezése.</p> <p>Kiselőadások a saját sportág mozgáselemeiről, önértékelés, érvelés indoklás, forrásfeldolgozás, összetettség felismerése.</p>

<p><b>II. A tömeg és az erő (dinamika, statika).</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A tehetetlenség fogalma. Newton I. törvénye és az inerciarendszer.</li> <li>- A tömeg fogalma és mérése.</li> <li>- A sűrűség.</li> <li>- Lendület, lendület-megmaradás, zárt rendszer.</li> <li>- Erőhatás, erő. Newton II. és III. törvénye.</li> <li>- Több erőhatás együttes eredménye.</li> <li>- A vizsgált mozgások dinamikai feltétele.</li> <li>- Különböző erőhatások és következményeik. Az erőtvények.</li> <li>- A gravitációs mező és jellemzése. A bolygók mozgása. Kepler törvények. Mesterséges égitestek.</li> <li>- A forgatónyomaték. Erőpár.</li> <li>- Merev testek egyensúlya.</li> <li>- Tömegközéppont, súlypont.</li> <li>- Egyszerű gépek.</li> </ul>	<p>A köznapi és kísérleti tapasztalat általános megfogalmazása. A tehetetlenség fogalmának alkalmazása a sportban, pl. a megállás (sí, torna, agrázkódás, bokszt). Számítási feladatok végzés irányítottan majd önállóan, lényegkiemelés, rendszerezés, adatgyűjtés.</p> <p>A tömeg és a sebesség együttes szerepének vizsgálata testek kölcsönhatása közben. (Sportpélda: elemzés a helyből súlylökéssel kapcsolatban, speciális mérőeszközök kutatás, prezentáció alkalmazása a sportban.) (Mérés erőplatóval). Ábraelemzés, témakifejtés, tanulmány készítése. Kollaboratív kutatás E-mailen, csoportmunkában. Általánosítás, feladatmegoldásokban A kölcsönhatások, a feltételek, a különbözőségek felismerése. Az ismeretek rendszerbe foglalása. Az erőhatás többféle következményének felismertetése. (Magasugró mozgásának elemzése az erőkomponensek vizsgálata mozgás pályát és a testhelyzetet befolyásoló erők). Egy meglevő ismeretkör bővítése. A feltételek szerepe a jelenségeknél (az emberi test egyensúlyi helyzeteinek vizsgálata, az emberi test súlypontjának meghatározási módszere, egyéni kutatómunka, prezentáció). (Emelők az emberi testben, izomerő biológiai kapcsolat rendszerben, gondolkodás szükségességének felismerése). Összehasonlítás, megkülönböztetés. Ismereteink gyakorlati alkalmazása és elhelyezése a történelmi korokban. Számításos és teszt feladatok megoldása.</p>
<p><b>III. Energia, munka</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energia, energiaváltozás. A munka és kiszámítása.</li> <li>- Az emelési, súrlódási, feszítési és gyorsítási munka.</li> <li>- Mozgási energia, munkatétel.</li> </ul>	<p>A munkavégzés és az energia változás, valamint az energiával való gazdálkodás kapcsolatainknak keresése a mindennapi gyakorlatban és a sportban. (súrlódás szerepe, a szívés biomechanikája, adatgyűjtés csoportmunkában, könyvtárhasználat). Az ismeretek, gondolatok matematikai formába öntése</p>



	<p>- Mechanikai energia és megmaradásának tétele.</p> <p>- Teljesítmény, hatásfok.</p>	<p>folyamatok mennyiségi jellemzésében. Feladatmegoldások. Helyzeti és mozgási energia kapcsolatának elemzése a sízó mozgásának elemzése során, ábrakészítés. Kiselőadás, önértékelés. Az állapot és állapotváltozás jellemzése energiával, illetve energiaváltozással. „Energiatakarékosság” környezetvédelmi jelentőségének kiemelése.</p>
<p><b>IV. Mechanikai rezgések és hullámok</b></p>	<p>- A mechanikai rezgések kísérleti vizsgálata és jellemzői.</p> <p>- A harmonikus rezgés dinamikai feltétele. A rezgő rendszer energiája.</p> <p>- A fonálinga lengésidejének meghatározása g mérés</p> <p>- A rezgést befolyásoló hatások és következményeik.</p> <p>- Mechanikai hullámok kísérleti vizsgálata és jellemzői.</p> <p>- Hullámok viselkedése új közeg határán.</p> <p>- Hullámok találkozása. Interferencia. Állóhullámok.</p> <p>- A hanghullámok és jellemzőik.</p>	<p>Példák gyűjtése rezgésekre a hétköznapi életből. Azonosság és különbözőség felismerése. Egy tulajdonság többféle jellemzése (T; f).</p> <p>Mérési eljárások elsajátítása Tömegmérés rugóra akasztott test rezgésidejéből, a rugóállandó ismeretében.</p> <p>Gyakorlatban alkalmazott eszközök működésének elemzése pl. tachográf és a működési elv kísérleti igazolása, a kísérleti tapasztalat általánosítása. Ismeret új körülmények közötti alkalmazása. A hasonlóság felismerése. Modellalkotás.</p> <p>Hullámok viselkedésének tanulmányozása számítógépes modell segítségével.</p> <p>Természeti jelenségek földrengés, szökőár tanulmányozása, prezentáció készítése, csoportmunka, előadás értékelése.</p> <p>A kölcsönhatások és a változások kapcsolatának bemutatása. Elmélet szerepe a gyakorlatban.</p> <p>A változás térbeli és időbeli terjedésének szemléltetése. A tulajdonság és a mennyiség megkülönböztetése és összekapcsolása.</p> <p>Az anyagok és kölcsönhatások sokféleségének tudatosítása.</p> <p>A jelenségek egyedi tulajdonságainak kiemelése.(Doppler effektus elemzése).</p>

### *Követelmények*

#### *Kinematika*

A tanulók

- Értsék és tudják alkalmazni a helymeghatározásnál, valamint a mozgások vizsgálatánál a viszonylagosság fogalmát, a mozgások függetlenségének elvét.
- Legyenek képesek gyakorlati példákból kiindulva, kísérletre és megfigyelésre alapozva felismerni, jellemezni az egyenletes, az egyenletesen változó haladó mozgásokat kvalitatív, majd kvantitatív módon. Tudjanak grafikonokat készíteni valós problémák elemzése céljából.

- Ismerjék fel az egyenletes és az egyenletesen változó mozgásokat, tudják ezeket kvalitatívan és mennyiségileg is jellemezni. Ismerjenek sporthoz kapcsolódó vizsgálati módszereket. A tanult törvényszerűségek alapján tudjanak számításos és teszt feladatokat megoldani.
- Tudják alkalmazni az egyenletes mozgás sebességének, az átlag-, a pillanatnyi sebességnek, a sebességvektornak, az egyenletesen változó mozgás gyorsulásának fogalmát, valamint ezek meghatározási módját konkrét feladatokban. Legyen gyakorlatuk konkrét mozgások út-idő, sebesség-idő grafikonjának elkészítésében és elemzésében. Ismerjenek ezek meghatározásához kísérleti módszereket, eszközöket, mérési eljárásokat, mérési hibákkal kapcsolatos megfontolásokat a megemlítés szintjén.
- Ismerjék a nehézségi gyorsulást, és tudják azzal leírni a szabadesést, mint egyenletesen változó mozgást; ismerjék fel kapcsolatát a függőleges és vízszintes hajítással, a mozgások szuperpozícióját. Tudjanak megemlíteni sporthoz való kapcsolatokat. Ismerjék a témakörhöz kapcsolódó fizikatörténeti vonatkozásokat.
- Értsék és tudják alkalmazni a körmozgásnál a haladó mozgás kapcsán megismert mennyiségeket, valamint a körmozgás és a forgómozgás szögjellemzőit, tudjanak velük egyszerű feladatokat megoldani. Ismerjék fel és tudják jellemezni a periodikus mozgásokat.
- Ismerjék fel a különbséget és a hasonlóságot az egyenes és a körpályán haladó anyagi pont mozgása, a haladó és a forgómozgás között; a körmozgásnál biztonsággal tudják alkalmazni a jellemző mennyiséget, értsék ezek kapcsolatát, tudják felhasználni az analógiát. Tudjanak példákat ezekre a gyakorlati életből és a sportból is.
- Szerezzenek jártasságot az egyszerűbb, majd az összetettebb ismeretet igénylő feladatok megoldásában.
- tudjanak mozgásokat, jellemző grafikonokat készíteni, valamint ilyen grafikonokat elemezni; Sportpéldákból vett gyakorlati grafikonok elemzését is tudják elvégezni.

#### *Dinamika-Statika*

##### A tanulók

- Ismerjék fel és jellemezzék a mechanikai kölcsönhatásokat. Ismerjék a mozgásállapot-változások létrejöttének feltételeit, tudjanak példákat említeni különböző típusaikra. Ismerjék fel és jellemezzék az egy kölcsönhatásban fellépő erőket, fogalmazzák meg, értelmezzék Newton törvényeit, tudják dinamikailag értelmezni és a gyakorlatban alkalmazni a tömeg, lendület, erő fogalmát, valamint mértékegységét. Ismerjék a gyakorlati jelentőségüket, tudjanak sportból vett példákat említeni.
- Ismerjék a dinamikai tömegmérés módszerét. Legyen képes tömeg mérésére szolgáló kísérleti módszert ismertetni, súlytalanság állapotában.
- Tudják meghatározni a tanult mozgások dinamikai feltételét. Sportból vett példákon keresztül tudják ezeket szemléletesé tenni.
- Legyenek jártasak az erővektorok ábrázolásában, összegzésében, értsék, hogy az erő miért vektormennyiség, tudják az erővektorokat irányított szakaszként megadni és az egy síkban levő erővektorok eredőjét szerkesztéssel, egyszerűbb esetekben számítással meghatározni. Ismerjék a vektorokhoz kapcsolódó szakkifejezéseket és ezeket megfelelő módon, tudják alkalmazni. Tudjanak konkrét gyakorlati problémához kötni a vektorok szerepét építészetben, sportban. legyen képes a tanult fizikai mennyiségeket vektor és skalár szempontok szerint csoportosítani.

- Tudják, mit értünk egy test lendületén, lendület-változásán. Konkrét, mindennapi példákban ismerjék fel a lendület megmaradás törvényének érvényesülését, egy egyenesbe eső változások esetén tudjanak egyszerű feladatokat megoldani. Ismerjenek gyakorlati példákat ehhez kapcsolódóan a sportból (térdelőrajt, súlylökés).
- Konkrét esetekben ismerjék fel a kényszererőket. Tudják konkrét példában bemutatni a kényszererő szerepét. Legyenek képesek egy sporttal kapcsolatos mozgást erőhatások szempontjából elemezni.
- Legyenek jártasak az egy testre ható erők és az egy kölcsönhatásban fellépő erők felismerésében, ábrázolásában.
- Értsék a különbséget az egy kölcsönhatásban fellépő két erő és az egymás hatását kiegyenlítő két erő között. Feladatmegoldás közben tudják felrajzolni a testet érő erőket, és ezek eredőjét. Tegyenek különbséget ezek és a test által más testre kifejtett erők között. legyenek képesek a súrlódás és közegellenállás szerepét bemutatni a sportban.
- Tudjanak különbséget tenni a gravitációs erő, és a súly között. Ezt rajzban is tudják realizálni.
- Ismerjék a forgatónyomaték fogalmát, kiszámítási módját, mértékegységét és ezek szükségességét az erőhatás forgásállapot-változtató képességének jellemzésében. Tudják alkalmazni konkrét feladatmegoldásban az egyensúly feltételét, pl. az emelő típusú egyszerű gépeknél. Ismerjék az emberi testben ezek gyakorlati jelentőségét, legalább példák szintjén.
- Ismerjék a súlypont fogalmát, gyakorlati szerepét. Ismerjenek eljárást az emberi test súlypontjának meghatározására.
- Tudják szemléletesen leírni, néhány adattal jellemezni a Naprendszer és Kepler törvényeivel a bolygók mozgását; tudjanak magyarázatot adni arra, hogy a bolygók tehetetlenségük ellenére miért maradnak a Nap körül; rendelkezzenek néhány alapvető ismerettel a mesterséges égitestekről.
- Ismerkedjenek meg néhány fizikatörténeti érdekességgel, a fizikusok személyiségének és munkásságának bemutatásán keresztül.

### *III. Energia, munka*

#### A tanulók

- Definiálják a munkát és a teljesítményt, tudják kiszámítani állandó erőhatás esetén. Tudjanak példát mondani azokra s speciális esetekre, amikor az erő és az elmozdulás azonos, ellentétes, vagy merőleges egymásra
- Ismerjék a munka ábrázolását F-s diagramon.
- Tudják megkülönböztetni a különféle mechanikai energiafajtákat, tudjanak azokkal folyamatokat leírni, jellemezni. Tudjanak legalább egy sportágból vett mozgást mechanikai energiaváltozás szempontjából elemezni (pl. síelő mozgása lesiklás közben).
- Tudják alkalmazni a mechanikai energiamegmaradás törvényét egyszerű feladatokban. Ismerjék az energiagazdálkodás környezetvédelmi vonatkozásait.
- Ismerjék és alkalmazzák egyszerű feladatokban a teljesítmény és a hatásfok fogalmát.
- Tudjanak gyakorlati életből és sportból vett jelenségeket energetikai szempontból elemezni.

### *IV Rezgések hullámok*

#### A tanulók

- Ismerjék a rezgőmozgás fogalmát.
- Ismerjék a harmonikus rezgőmozgás kinematikai jellemzőit, kapcsolatát az egyenletes körmozgással kísérleti tapasztalat alapján.
- Ismerjék, milyen energiaátalakulások mennek végbe a rezgő rendszerben. Legyenek képesek a tanult összefüggéseket feladatmegoldásban alkalmazni.
- Ismerjék a szabadrezgés, a kényszerrezgés jelenségét.
- Ismerjék a rezonancia jelenségét, tudják mindennapi példákon keresztül megmagyarázni káros, illetve hasznos voltát.
- Legyenek képesek periódusidőt mérni. Ismerjék a mérés metodikáját.
- Ismerjék a mechanikai hullám fogalmát, fajtáit, tudjanak példákat mondani a mindennapi életből.
- Ismerjék a hullámmozgást leíró fizikai mennyiségeket.
- Tudjanak leírni a hullámjelenségeket, tudjanak példákat mondani a mindennapi életből.
- A hangtani alapfogalmakat tudják összekapcsolni a hullámmozgást leíró fizikai mennyiségekkel.

## 10. évfolyam

**Időkeret: 74 óra/év, 2 óra/hét**

*Elektromosságtan, optika*

### **Célok, feladatok**

- A korábban szerzett elektromosságtani és optikai ismeretek, felelevenítése, elmélyítése, kiegészítése és rendszerezése.
- Anyagszerkezeti ismeretek elmélyítése a nyugvó vagy áramló elektromos töltésekkel kapcsolatban.
- Ismerkedés az anyag egyik megjelenési formájának, az elektromágneses mezőnek a jellemzésével, kölcsönhatásaival.
- Viták, beszélgetések kezdeményezése arról, mi lenne az emberiséggel az elektromosság, mágnesesség hiányában. Az elektromosság mágnesesség forrásainak rendszerezése. Előállítási formáinak fejlődésének áttekintése a galvánelemtől a fűtőanyagelemig, ismerkedés modern technológiákkal, s ezek kapcsán a természetvédelem kérdéseivel.
- Optikai jelenségek megismerése, gyakorlati példákból kiindulva, a fény, mint elektromágneses hullám modell fejlesztése, a hullámokról tanultak felelevenítése. A fényvel kapcsolatos tudás általános megismerési folyamatokban játszott történeti szerepével összefüggő néhány fontosabb kérdés elemzése (távcső, mikroszkóp stb.).
- Jártasság kialakítása az elektromosságtani és optikai, kísérletek elvégzésében, a tapasztalatok feldolgozásában, értelmezésében.
- Az elektromosságtani és az optikai ismeretek gyakorlati életben való jelentőségének, széles körű felhasználhatóságának bemutatása.
- Sport területéhez kapcsolódó elektromosságon, vagy optikán alapuló eszközök megismerése, használatuk áttekintése.

Fejezetek	Az új tananyag feldolgozása	Kísérletek, feladatok, gyakorlás	Összefoglalás, ellenőrzés, hiánypótlás
<b>I. Testek elektromos állapota, az elektromos mező</b>	7	2	3
<b>II. Az elektromos áram. Vezetési jelenségek</b>	13	4	3
<b>III. A mágneses mező. Az elektromágneses indukció</b>	17	4	3
<b>IV. Elektromágneses hullámok. Optika</b>	8	3	3
<b>Tartalék óra, év végi összefoglalás</b>		-	4
<b>Az évi 74 óra felhasználása</b>	45	13	16

*I. A testek elektromos állapota, az elektromos mező*

**Célok és feladatok**

- A testek különféle elektromos állapotának (negatív vagy pozitív többlettöltés, megosztás, polarizáció) értelmezése a tanulók korábban tanult fizikai és kémiai előismereteinek felhasználásával.
- Annak felismerése, hogy az elektromos tér anyagfajta, amelynek alapvető szerepe van az elektromos jelenségekben, kölcsönhatásokban. Az elektromos mezőt jellemző fizikai mennyiségek megismerése.
- A már ismert elektromos mennyiségekről tanultak felelevenítése, pontosítása, bővítése, Az elektromos tér konzervatív voltának megismerése összehasonlítása a gravitációs mezővel analógiák különbségek felismerése.
- Új fizikai mennyiségek értelmezése a meglévő ismeretekre alapozó deduktív módszerek alkalmazásával. Csoportmunkában feldolgozni és bemutatni az elektromos mező néhány speciális típusát (centrális, homogén). Gyakorlatban használt eszközök (pl. kondenzátor) megismerése, technikai alkalmazásokkal kapcsolatos információk keresése interneten, könyvtárban (földelés, árnyékolás, villám, villámhárító, kondenzátorok, gyorsítók, balesetvédelem stb.).
- Csoportmunkában történő tananyag feldolgozás, csoporton belüli és csoportok közötti tevékenység értékelése, önértékelés.
- Egyszerű számításokkal gyakoroltatni, elmélyíteni az elektromos töltésre és mezőre vonatkozó ismereteket, Fizikai mennyiségek vektoriális jellegének megértése (erő, térerősség). Megfelelő matematikai ismertek összegyűjtése, feladatmegoldásban való alkalmazása.
- Elektrosztatikai alapkísérletek bemutatása, prezentáció, készítése.

## II. Az elektromos áram, vezetési jelenségek

### Célok és feladatok

- Korábban tanult ismeretek információk összegyűjtése rendszerezése. A modellek kialakításával és működtetésével operáló gondolkodás erősítése a különböző vezetési típusok és a vezetők ellenállásának értelmezése kapcsán.
- Vezető és szigetelő anyagok összegyűjtése, gyakorlati alkalmazásuknak az ismertetése, kutatási feladat (pl.: a kerámia szigetelő, vagy vezető?, szupravezetés).
- Az áram forrásainak keresése kapcsolódás a kémiához gyakorlati példákból kiindulva, egyszerű áramkörök összeállítása, áramerősség- és feszültségmérő eszközök helyes használatának elsajátítása.(baleset és mérőeszköz védelem).
- Grafikonok táblázatok készítése, adatok értékelése, elemzése, méréstechnikák elsajátítása, elmélet és gyakorlat kapcsolódásának áttekintése.
- Annak tudatosulása, hogy az áramköri folyamatoknál is teljesül a töltés- és az energia-megmaradás törvénye. Különböző egyszerű kapcsolások esetén számítási és mérési feladatok összekapcsolása, eredmények elemzése, eltérések vizsgálata. A jelenségek értelmezésével, azoknak érzékszerveinkkel közvetlenül fel nem ismerhető okokkal történő magyarázatával fejleszteni a modellben való gondolkodást.
- A tanult ismeretek széles körű gyakorlati szerepének és használhatóságának bemutatásával tudatosítani a fizika és általában a tudomány jelentőségét a társadalom életében, a gazdaság-, a környezetvédelem területén, és az egyén életében.
- Történelmi korokhoz és társadalmi, gazdasági igényekhez kapcsolva bemutatni az elektromosságtani ismeretek fejlődését.

## III. A mágneses mező, az elektromágneses indukció

### Célok és feladatok

- A mágnesesség forrásának megkeresése, mágnesességen alapuló jelenségekről hallottak összegyűjtése, rendszerezése. A Föld mágneses terével kapcsolatos ismeretek feldolgozása, a térben való tájékozódás régen és ma kérdésének vizsgálata (iránytű, GPS).
- A mágneses mező szerkezete vizsgálati lehetőségeinek megkeresése, tapasztalatok összegyűjtése, korábbi tanulmányok felidézése.
- Az elektromos és mágneses mező jellemzési módjainak összehasonlítása, az analógia lehetőségeinek kihasználása, az eltérések indoklása révén az összehasonlító, megkülönböztető, rendszerező képességek fejlesztése.
- Az energia fogalom és az energia-megmaradás kiterjesztése (a mágneses mező energiája, Lenz törvénye).
- Az energiatakarékosság jelentőségének megértése gazdasági és környezetvédelmi szempontból.
- Az elektromágnesesség sokrétű gyakorlati alkalmazásának bemutatása és értelmezése, a modellmódszer alkalmazása, a kísérletek, szemléltető képek, számítógépes modell kísérletek elemzése.
- A fizikai felfedezések egyének életére és a társadalom fejlődésére gyakorolt hatásának kiselőadás formájában történő bemutatása. Térbeli időbeli tájékozódás fejlesztése,

tudomány és társadalom kapcsolatának, egymásra gyakorolt hatásuknak az elemzése. Az előadások közös értékelése kritikája.

- A kiemelkedő fizikusok, mérnökök (köztük a magyarok) munkásságának ismertetése csoportmunkában, könyvtárhasználati gyakorlat fejlesztése.
- Változó elektromos és változó mágneses tér kapcsolatán alapuló eszközök kutatása, működésük modellezése. Az elektromos rezgőkör felépítésének megismerése, mechanikai analógiák keresése. Külön kiemelni a rezgés során történő energiaátalakulásokat.

#### IV. Elektromágneses hullámok. Optika

##### Célok és feladatok

- Megismerni elektromágneses hullámok keletkezésének fizikai alapjait: megismerni a változó elektromos, és mágneses mezők szoros kapcsolatát.
- Gyakorlatból ismert jelenségekből pl. Navigáció (rádiós(ILS)műholdas(GPS) mikrohullámú(MLS) A mechanikai analógiát felhasználva csoport munkában felkutatni a tanulókkal az elektromágneses hullámok mennyiségi jellemzőit (hullámhossz, frekvencia, terjedési sebesség) és terjedési tulajdonságait. Táblázatok használatának gyakorlása. Külön hangsúlyozni, hogy a terjedési sebesség megegyezik a fénysebességgel, amely egyben a fizikai hatások terjedésének határsebessége is.
- Antennák szerepének vizsgálata, az antenna, mint nyílt rezgőkör az elektromágneses hullámok forrása. Adatgyűjtés az elektromágneses rezgések emberi szervezetre gyakorolt hatásáról.
- Kísérleti, gyakorlati tapasztalatok gyűjtése és megbeszélése az elektromágneses hullámok visszaverődésére, törésére, interferenciájára, elhajlására, transzverzális jellegére vonatkozóan.
- Az elektromágneses hullámok teljes spektrumának áttekintése, kiemelve azok természetben való előfordulását, gyakorlati alkalmazásait.
- A spektrum vizsgálatánál rámutatni, hogy a növekvő frekvenciájú hullámoknak az anyaggal való - maradandó változást létrehozó - kölcsönhatása egyre erősebbé válik.

Témakörök	Tananyag	Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek
<b>I.A testek elektromos állapota, az elektromos mező</b>	-A testek elektromos állapota, az elektromos töltés és a töltéshordozók. Vezetők és szigetelők. Megosztás a vezetőkön, a szigetelők polarizációja. - Coulomb törvénye. Az elemi töltés és a töltésmegmaradás törvénye. - Az elektromos mező jellemzése erőhatás alapján, az elektromos térerősség. A szuperpozíció elve. - Az elektromos mező szemléltetése és jellemzése	Az elektrosztatikáról korábban tanultak felidézése Az elektromos és gravitációs mezők jellemzőinek összehasonlítása. Modellalkotás. Elektrosztatikai jelenségek keresése a mindennapi életben. Prezentáció készítése. Az elmélet alkalmazása a korszerű technikában, környezet- és balesetvédelemben (fénymásolók működése, villám, villámhárító). Kísérletek árnyékolásra, ebben a mobiltelefon használata.

	<p>erővonalakkal. A ponttöltés mezője, a homogén elektrosztatikus mező. Az elektromos fluxus.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Az elektromos mező jellemzése munkavégzés alapján, az elektromos feszültség és potenciál.</li> <li>- Vezető az elektromos mezőben, árnyékolás, csúcshatás.</li> <li>- A kondenzátor.</li> <li>- Az elektromos mező energiája.</li> </ul>	<p>Csúcshatás bemutatása kísérleti úton. Van de Graaf generátor biztonságos használatának elsajátítása. Kondenzátorok technikai alkalmazásának lehetőségei(kutatási feladat).</p>
<p><b>II. Az elektromos áram, vezetési jelenségek</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektromos áram, áramirány, áramerősség és mérése.</li> <li>- Az áramkör részei, az áramforrás és a fogyasztó szerepe. A töltés- és az energia-megmaradás az áramkörben. Az ellenállás, mint a vezetők az elektromos tulajdonságú részecskék áramlását akadályozó tulajdonsága.</li> <li>- Ohm törvénye vezetőszakaszra. Az ellenállás, mint a vezető egy tulajdonságát jellemző fizikai mennyiség értelmezése.</li> <li>- Vezetők ellenállását befolyásoló tényezők, a fajlagos ellenállás.</li> <li>- Az elektromos munka, teljesítmény és a hőhatás.</li> <li>- A fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolása.</li> <li>- Az elektromosság atomos szerkezete. Elektromos vezetési jelenségek folyadékokban, az elektrolízis. Az elemi töltés (Millikan kísérlete).</li> <li>- Elektromos vezetés gázokban és vákuumban. Gyakorlati alkalmazások.</li> <li>- Elektromos vezetési mechanizmusok fémekben és félvezetőkben. A termisztor és a fotóellenállás.</li> <li>- A dióda és alkalmazásai. A</li> </ul>	<p>Elektromos mérőműszerek használata, a mérési eredmények kiértékeléséhez táblázatok, grafikonok készítése. A tanult ismeretek egyszerű alkalmazása gyakorlatias problémák számításos megoldásában. A fizikai és kémiai ismeretek összehangolása. Elemek, tartós elemek, akkumulátorok, működési elvének, technikai részleteinek ismertetése, prezentációs egyénre szabott feladat formájában.</p> <p>Az áramvezetés modellezése a különböző anyagokban.</p> <p>Elektromos fogyasztók teljesítmény adatainak összegyűjtése a lakásban. A következő kérdések elemzése, vizsgálatok végzése: a villanyóra „terhelhetősége”, családunk energia fogyasztása, milyen problémák merülnek fel, és ezek hogyan oldhatóak meg. Kötetlen beszélgetés, tapasztalatok, problémák csoportosítása, megoldások rögzítése.</p> <p>Számításos és teszt feladatok megoldása az Ohm törvényhez kapcsolódóan.</p> <p>Bekötési rajzok összegyűjtése, és elemzése soros és párhuzamosági szempontból.</p>



	tranzisztor és alkalmazásai	
<b>III. A mágneses mező, az elektromágneses indukció</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Az elektromos és mágneses alapjelenségek összehasonlítása, a mágneses mező.</li> <li>- A mágneses mező forgató hatása, mágneses indukcióvektor.</li> <li>- Mágneses indukcióvonalak és mágneses fluxus.</li> <li>- Egyenes vezető és tekercs mágneses mezője.</li> <li>- Földmágnesség.</li> <li>- Mágneses mező hatása áramvezetőre. Az elektromotor elve. Párhuzamos áramvezetők kölcsönhatása.</li> <li>- Mágneses mező hatása mozgó töltésre. A Lorentz-erő.</li> <li>- Katódsugárcső, az elektron fajlagos töltésének fogalma és meghatározása.</li> <li>- Mozgási indukció. Indukált feszültség és áram. Lenz törvénye.</li> <li>- A váltakozó feszültségű elektromos mező előállítás és jellemzői.</li> <li>- Elektromos generátorok működésének elve, a hálózati feszültség és áram.</li> <li>- Nyugalmi indukció, önindukció.</li> <li>- A mágneses mező energiája.</li> <li>- A transzformátor és jellemzői.</li> <li>- Elektromos energiaszállítás és balesetvédelem.</li> <li>- Elektromos „energiatermelés” és környezetvédelem.</li> <li>- Elektromos rezgőkör kísérleti bemutatása, az elektromágneses rezgés kvantitatív tárgyalása mechanikai analógia alapján. Thomson-formula. Csillapítatlan rezgések előállítása.</li> </ul>	<p>Hasonlóságok és különbségek keresése vizsgálata az elektromos és mágneses kölcsönhatások, az időben állandó elektromos és mágneses mező között.</p> <p>Gyakorlatban használt technikai eszközök felkutatása (galvanométer, elktrodinamométerek, elktromágnes, mikrofon, hangfal), működésének bemutatása, prezentáció.</p> <p>A tanultak mindennapi környezetben való megnyilvánulásainak felismerése.</p> <p>A mágneses és elektromos mező kölcsönhatásának megismerése kísérletek elvégzése illetve megfigyelése. A vezetőt körülvevő mágneses tér jellemzése, szemléltetés rajzzal, valamint számítógépen bemutatott animációk alapján a Lorentz erőre tanult jobb kéz szabály alkalmazása, speciális vektor jelölések (lap síkjába befelé illetve kifelé mutató vektorok jeleinek ) megismerése. Térbeli tájékozódás fejlesztése. Viták kötetlen megbeszélések: hogyan keletkezik és jut el a konnektorig az áram? Tanulmány készítése az erőművek működéséről. Alternatív energia, pl. napenergia. Mágneses térben ható erők és a részecske gyorsító berendezések kapcsolatának elemzése (kiselőadás). CERN bemutatása. Lenz törvény felismerése felfüggesztett gyűrűben mozgatott mágnes, illetve vezetősínen mozgatott vezeték esetén. Indukált áram irányának, a fellépő Lorentz erőnek, és az energia megmaradás törvényének szintetizálása.</p> <p>Magyar tudósok hozzájárulása az egyetemes tudomány és technika fejlődéséhez. Kiselőadás elkészítése.</p> <p>A társadalom és az egyén</p>

	<p>- Rezgőkörök közötti csatolás.</p>	<p>felelősségének megvitatása, a tudomány és technika eredményeinek felhasználása az energiagazdálkodásban, a környezetvédelemben.</p> <p>Az energia-megmaradás nyomon követése és elemzése. Számítógépes szimuláció rezgőkör vizsgálatára. Mechanikai analógia (az ingamozgás energetikai vizsgálatának) felhasználása a rezgőkör működésének megértésében.</p>
<p><b>IV. Elektromágneses hullámok. Optika</b></p>	<p>- Emlékeztető: a mechanikai hullámok fajtái, terjedési tulajdonságaik. - Az elektromágneses hullámok előállítása nyitott rezgőkörrel. Az elektromágneses hullámok terjedésének mechanizmusa. - Az elektromágneses hullámok kísérleti vizsgálata, legfontosabb tulajdonságaik. - Az elektromágneses hullámok hullámhossz szerinti csoportosítása, teljes elektromágneses spektrum. - Az elektromágneses hullámok gyakorlati alkalmazásai (rádióhullámok, mikrohullámok, infrasugárzás, látható fény, UV-tartomány, röntgensugárzás, gamma-sugárzás). Hullámhossz és frekvencia közötti kvantitatív kapcsolat. - A látható fény, mint a teljes elektromágneses spektrum meghatározott frekvenciatartománya. - A fény tulajdonságainak vizsgálata a hullámokról tanultak alapján. - A fény terjedési sebessége. - A visszaverődés és a törés törvényei. Snellius-Descartes törvény, a törésmutató. - A törési törvény alkalmazása prizma és planparalel lemezre.</p>	<p>A rezgések, hullámok felismerése a természetben. Rezgések és hullámok fizikai tulajdonságainak igazolása kísérletekben mechanikai és elektromágneses hullámok összehasonlítása, a analógiák és különbségek keresése.</p> <p>Gyakorlati alkalmazásokból kiindulva a teljes elektromágneses spektrum áttekintése, az elektromágneses spektrum hullámhossz és frekvencia adatainak táblázatból való keresése. A teljes elektromágneses spektrum feltérképezése gyakorlati alkalmazásainak összegyűjtése. Korábbi fogalmak alkalmazása új körülmények között. A hullámok töréséről tanultak matematikai elmélyítése: A törési törvény alkalmazása a fény törésére és teljes visszaverődésére egyszerű számításos feladatoknál.</p> <p>A fényhullámok mennyiségi vizsgálatára vonatkozó olyan eljárás megismerése (optikai rács, színeképelemzés), amely az anyagkutatót segíti.</p> <p>Lézerek, hologrammok. Gábor Dénes munkássága: kielőadások, prezentációk.</p>

	<p>- A teljes visszaverődés és gyakorlati alkalmazásai.</p> <p>-</p> <p>Fényelhajlás, interferencia, optikai rés és rács.</p> <p>- Fényhullámhossz-mérés optikai rács segítségével. A lézerefény és a fehér fény közötti eltérés.</p> <p>- A fény polarizációja.</p> <p>- A fehér fény felbontása prizmával, ráccsal. Gyakorlati alkalmazások (spektroszkópia). A színkeverés lehetőségei, kiegészítő színek.</p> <p>-</p> <p>Emlékeztető az egyszerű optikai eszközök (tükrök, lencsék) képalkotásáról és a képszerkesztésekről nevezetes sugármenetek alapján.</p> <p>- A leképezési törvény levezetése és a törvény alkalmazása.</p> <p>- Optikai eszközök alkalmazása a gyakorlatban (egyszerű nagyító, tükrös és lencsés távcső, mikroszkóp).</p>	<p>Optikai eszközök összegyűjtése, mire használjuk, hogyan működik? Korábbi tapasztalatok felidézése.</p> <p>Mozgásfolyamat elemző optikai berendezések szerepe a sportban:</p> <p>Kutatómunka az évben tanult elméletek sportszemponitú alkalmazási lehetőségeire vonatkozóan, esszé dolgozat készítése.</p> <p>A geometriai optika modelljének alkalmazása az optikai eszközök képalkotásánál. Példákkal (színhibák, felbontóképesség) a modell alkalmazhatóságának korlátjaira is utalunk.</p> <p>Optikai rács rácsállandójának meghatározása lézerefény segítségével. Spektroszkópia szerepe távoli csillagok megismerésében, izzó gázok elemzésében betöltött szerepének bemutatása kiselőadás formájában.</p> <p>Optikai eszközökre vonatkozó tapasztalatok összegyűjtése Pl.(nagyító esetleg távcső, prizma, vetítő).</p> <p>Optikai eszközökre megismert nevezetes sugármenetek igazolására, a tanulók által megtervezett összeállított kísérletek bemutatása. elemzése. A leképezési törvény alkalmazása feladatmegoldásban. Igazolása kísérleti úton. optikai pad használatának elsajátítása.</p>
--	--	---

### *Követelmények*

#### *I. A testek elektromos állapota, az elektromos mező*

A tanuló

- Értse az elektrosztatikai alapjelenségeket, és tudja ezeket elemezni és bemutatni egyszerű elektrosztatikai kísérletek, hétköznapi jelenségek alapján.. Tudjon legalább egy kísérletet bemutatni, ismerje az elektroszkópot, és értse működésének elvét. Legyen képes a térerősség és a Coulomb törvényhez kapcsolódó feladatok megoldására. Ismerje fel a gravitációs és a Coulomb törvény szerkezeti egyformaságát.
- Alkalmazza az elektromos mező jellemzésére használt fogalmakat. Ismerje a pontszerű elektromos töltés által létrehozott elektromos mező szerkezetét és tudja jellemezni az erővonalak segítségével. Tudja alkalmazni az összefüggéseket homogén elektromos mező esetén egyszerű feladatokban. ismerjék fel és tudják értelmezni az elektrosztatika fontosabb természeti (villám) és technikai (fénymásoló) előfordulásait.
- Tudja, hogy az elektromos mező által végzett munka független az úttól. Tudja a különbséget a centrális és homogén elektromos mező között. Ismerje az elektromos fluxus fogalmát.
- Ismerje a töltés- és térerősség viszonyokat a vezetőkön, legyen tisztában ezek következményeivel a mindennapi életben, tudjon példákat mondani gyakorlati alkalmazásukra. Pl. árnyékolás, földelés. Ismerje a fémhálók szerepét a gyakorlatban pl. mikrofonok, antennakábelek, gázpalack tárolók, esetén.
- Ismerje a kondenzátor és a kapacitás fogalmát. Tudjon példát mondani a kondenzátor gyakorlati alkalmazására. Ismerjen fel egy áramkörben egy valódi kondenzátort,
- Ismerje a kondenzátor energiáját. Az erre vonatkozó összefüggést tudja alkalmazni számításos, és elméleti tesztfeladatok megoldása során.
- Tudja, hogy az elemi töltés „hordozója” az elektron és a proton; ezek az elemi részecskék határozzák meg a testek elektromos állapotát és az azt jellemző töltésmennyiséget. Ismerje az ide vonatkozó elemi töltést meghatározó Milliken kísérlet lényegét.
- Ismerje a témakör legfontosabb fizikatörténeti vonatkozásait (Coulomb, Faraday).

#### *II. Az elektromos áram, vezetési jelenségek*

A tanuló

- Értse az elektromos áram létrejöttének feltételeit, ismerje az áramkör részeit, tudjon egyszerű áramkört összeállítani. Értse az elektromos töltés és az elektromos mező kapcsolatát, szerepét az elektromos jelenségekben, kölcsönhatásokban, a töltés és az energia-megmaradás megnyilvánulását az áramkörökben. Tudjon méréseket végezni, feszültség áramerősség meghatározására, ismerje a műszerek helyes kapcsolásának (soros, párhuzamos) módját, tudja mérőműszerek méréshatárára vonatkozó beállítási szabályokat, a mérés eredményeit tudja értékelni, elemezni, ha szükséges tudjon grafikonokat készíteni.
- Ismerje az áramerősség- és feszültségmérő eszközök használatát. Ismerje az áramkört jellemző alapvető fizikai mennyiségek (feszültség, áramerősség, ellenállás) Ismerje fel feladatmegoldás közben a megadott fogalmakat, értelmezését és mértékegységét; tudjon kapcsolási rajz alapján áramköröket összeállítani, ezekben készségi szinten áramerősséget és feszültséget mérni.

- Tudja a vezető ellenállásának geometriai adataitól való függését, tudja a képletben szereplő arányosságokat helyesen alkalmazni számításos, illetve teszt feladatok megoldása során. Tudja kísérletileg igazolni a törvényt. Tudjon példát mondani a változtatható ellenállás gyakorlati szerepére
- Ismerje a soros és a párhuzamos kapcsolásra vonatkozó összefüggéseket, és alkalmazza ezeket egyszerű áramkörökre. Tudjon példát mondani a gyakorlati életből soros és párhuzamos kapcsolásra és tudja megmagyarázni annak szerepét (pl. karácsonyfa világítás, otthonában miért vannak párhuzamos kapcsolással bekötve a fogyasztók).
- Ismerje a félvezető fogalmát, tulajdonságait. Tudjon megnevezni félvezető kristályokat. Tudja megfogalmazni a félvezetők alkalmazásának jelentőségét a technika fejlődésében, tudjon példákat mondani a félvezetők gyakorlati alkalmazására (pl. dióda, tranzisztor, memóriachip).
- Ismerje az elektromos áram hatásait (hő, fény, kémiai, mágneses, élettani). Tudjon ezen hatások gyakorlati alkalmazásaira vagy szerepére példákat ismertetni..
- Alkalmazza egyszerű feladatok megoldására az elektromos eszközök teljesítményével és energiafogyasztásával kapcsolatos ismereteit. Tudja ezeket az ismereteit gyakorlatban is hasznosítani. Például, tudja megmondani, hogy ha villanytűzhelyet vásárol, a teljesítményadatok alapján, a villanyóra alkalmas erre a terhelésre.
- Ismerje a galvánelem és az akkumulátor fogalmát, és ezek környezetkárosító hatását.
- Tudja modellszerűen jellemezni a különféle vezetési típusokat; tudja, ismerje a fogyasztók soros és párhuzamos kapcsolását, azok törvényszerűségeit, tudjon ezek alkalmazására egyszerű feladatokat megoldani.
- Ismerje a tanultakhoz kapcsolódó jelentősebb fizikusok nevét és szerepét (Volta, Ohm).

### III. A mágneses mező, az elektromágneses indukció

A tanuló

- Ismerje és tudja alkalmazni a mágneses mező jellemzési módjait (a mágneses indukcióvektor és a mágneses indukcióvonalak segítségével). Ismerjen eszközöket a mágneses tér kimutatására. Ismerje a különféle képszabályokat .Tudja ezen szabályokat alkalmazni pl. egyenes vezető körül ,és tekercs belsejében kialakuló mágneses tér leírásánál.
- Tudja jellemezni az egyenes áramvezető és a tekercs mágneses mezőjét.
- Ismerje a mágneses mező mozgó töltésre gyakorolt erőhatását (Lorentz-erő) és ennek gyakorlati jelentőségét (elektromotor, TV képcső, mozgó elektromos részecskék mágneses tárolása). Szerepét részecske gyorsítóknban.
- Tudja a mozgási indukciót a Lorentz-erő következményeként értelmezni.
- Értse az elektromos energiamozgási indukcióval történő ipari méretű „előállítását”.
- Ismerje és értse a váltakozó feszültség és áram legfontosabb jellemzőit, valamint kapcsolatát.
- Értse, hogy a nyugalmi indukció (és ennek speciális esete az önindukció) a mágneses és elektromos mező kölcsönhatása; vegye ebben is észre az energia-megmaradás megnyilvánulását (Lenz-törvény).
- Ismerje a transzformátor működési elvét, legfontosabb törvényszerűségeit, gazdasági jelentőségét.

- Ismerje az elektromágneses jelenségekkel kapcsolatos fizikai mennyiségeket, azok mértékegységeit, és tudjon ezek felhasználásával, függvénytáblázat igénybevételével logikailag egyszerűbb feladatokat megoldani.
- Tudja, miként lehet elektromágneses rezgéseket létrehozni.
- Lássza az analógiát a mechanikai rezgések és az elektromágneses rezgések között.
- Ismerje a Thomson-képletet, és tudjon egyszerű számításokat végezni alkalmazására.
- Ismerje a rezgőkörök csatolásának jelenségét. Tudjon mechanikai analógiát, az csatolt rezgésre
- Ismerje a tanultakhoz kapcsolódó nevesebb külföldi és hazai fizikusok, mérnökök nevét és szerepét (Ampere, Faraday, Jedlik Ányos, Déri, Bláthy, Zipernowsky).

#### IV. Elektromágneses hullámok. Optika

A tanuló

- Ismerje a mechanikai és az elektromágneses hullámok azonos és eltérő viselkedését. Tudja hogy a mechanikai hullám csak rugalmas közegben terjed Lássza a mechanikai hullámokkal való analógiát, ugyanakkor lássa a legfontosabb különbséget (nincs szükség hordozó közegre).
- Ismerje az elektromágneses spektrumot, tudja az elektromágneses hullámok terjedési tulajdonságait kvalitatív módon leírni.
- Tudja, miből áll egy rezgőkör, és milyen energiaátalakulás megy végbe benne. Tudjon mechanikai analógiát az energia viszonyok leírásához.
- Tudja, hogy a fény elektromágneses hullám, ismerje ennek következményeit. Ismerje a fény terjedési tulajdonságait, tudja azok érvényesülését tapasztalati és kísérleti bizonyítékokkal alátámasztani. Tudja, hogy a fénysebesség határsebesség. Ismerje az elektromágneses hullámok legfontosabb tulajdonságait, tudjon frekvenciából hullámhosszat (és fordítva) számítani; értse, hogyan lehet az optikai rácson történő fényelhajlás alapján fényhullámhosszat mérni.
- Tudja alkalmazni a hullámtani törvényeket egyszerűbb feladatokban. Ismerje fel a jelenségeket, legyen tisztában létrejöttük feltételeivel, és értse az ezzel kapcsolatos természeti jelenségeket és technikai eszközöket. Tudja egyszerű kísérletekkel szemléltetni a jelenségeket.
- Ismerje a színszóródás jelenségét prizmán.
- Legyen ismerete a homogén és összetett színekről. Tudjon példát hozni a gyakorlati életből
- Ismerje az interferenciát és a polarizációt, és ismerje fel ezeket egyszerű jelenségekben. Értse a fény transzverzális jellegét. Tudja definiálni a polarizációt.
- Ismerje a képalkotás fogalmát sík- és gömbtükrök, valamint lencsék esetén. Alkalmazza egyszerű feladatok megoldására a leképezési törvényt, tudjon képszerkesztést végezni tükrökre, lencsékre a nevezetes sugármenetek segítségével. Ismerje, hogy a lencse gyűjtő és szóró mivolta adott közegben a lencse alakjától függ.
- Tudjon egyszerűbb méréseket elvégezni a leképezési törvénnyel kapcsolatban. (Pl. tükrök, illetve lencse fókusz távolságának meghatározása.)
- Ismerje a tükrök, lencsék, optikai eszközök gyakorlati alkalmazását, az egyszerűbb eszközök működési elvét.

- Ismerje a szem fizikai működésével és védelmével kapcsolatos tudnivalókat, a rövidlátás és a távollátás lényegét, a szemüveg használatát, a dioptria fogalmát.
- Ismerje a tanultakhoz kapcsolódó jelentősebb fizikusok nevét és tudománytörténeti szerepét (Maxwell, Hertz, Huygens).

## 11. évfolyam

*Hőtan, modern fizika: atom- és magfizika, csillagászat*

**Időkeret: 74 óra/év (2 óra/hét)**

### Célok és feladatok

- Szilárd anyagokra, folyadékokra, gázokra alkalmazott korpuszkuláris (a kinetikus gázelméletre, az atommodellekre és magmodellekre alapozott) anyagszemlélet megerősítése.
- Válaszokat keresni a természeti jelenségekre hőtani szempontból, eljutni a fizikai értelemben vett atomi részhez az oszthatatlan elemi egységekhez a tudomány mai álláspontja szerinti elemi alkotóelemekhez, a kvarkokhoz. Megismerni a világegyetem keletkezésére vonatkozó ősrobbanás elméletet.
- A modern fizika, a mikrofizika és a kozmikus fizika törvényszerűségeinek tárgyalásával megmutatni a fizika megmaradási tételeinek univerzális jellegét. Az anyagközpontú világszemlélet számára kiemelni az univerzum anyagi egységét.
- Bemutatni az emberiség világméretű problémáinak, a fizika területéhez kapcsolódó vonatkozásait. A nukleáris energiatermelés és az egyéb energiatermelő lehetőségek összehasonlításával rámutatni, hogy az adott kérdéskörben az emberi tudás, felelősségudat és az adekvát döntéshozatal mennyire fontos.
- A csillagászat és az űrkitűzés jelentőségének kiemelése a természet egészének megismerésében.

Fejezetek	Az új tananyag feldolgozása	Kísérletek, feladatok, gyakorlás	Összefoglalás, ellenőrzés,
<b>I. Hőtan</b>	18	4	4
<b>II. Modern fizika</b>	10	4	4
<b>III. Magfizika. Csillagászat</b>	14	4	4
<b>IV. űrkitűzés</b>			2
<b>Tanév végi összefoglalás</b>			6
<b>Az éves 74 óra felhasználása</b>	42	12	20

## *I. Hőtan*

### **Célok és feladatok**

- Felidézni a korábban tanult hőtani ismereteket. Különböző hőtágulás fajták (felületi, térfogati) egzakt, kvantitatív leírása, egyszerű feladatok megoldása. Témához kapcsolódó gyakorlati felhasználások jelenségek felkutatása, ezek kísérleti demonstrálása, reprodukciója.
- A gázok állapotváltozásának részletes, tárgyalásán keresztül, a molekuláris értelmezéssel kiemelni a gázok korpuszkuláris felépítettségét. Rögzíteni az ideális gázmodell tárgyalásával a modellalkotás folyamatára vonatkozó ismereteket. Az ideális és reális gázok összehasonlításával megadni a modell és valóság viszonyának helyes értelmezését.
- A hőtan I. főtételének kvantitatív megfogalmazásával kiterjeszteni az energia-megmaradás elvét a mechanikai és a termikus kölcsönhatásokra is. Az általánosított energia-megmaradás elvét alkalmazni a légnemű anyagokra, a folyadékokra és a szilárd testekre, valamint ezek fázisátalakulásaira az energetikai tárgyalás során.
- Bemutatni az irreverzibilis hőtani folyamatok törvényszerűségeit, és azok molekuláris értelmezését.
- A hőtan környezetvédelmi vonatkozásainak felkutatása. Bemutatni a globális felmelegedés hatását a közeli időjárási eseményekre és a távolabbi klímaváltozásokra. Ezzel kapcsolatos megoldási lehetőségek megvitatása. Kiemelni az energiahordozók helyes megválasztása és az energiatakarékosság fontos szerepét.

## *II. Modern fizika*

### **Célok és feladatok**

- A modern fizika kialakulásának bemutatása: a kvantumfizika születésének és a relativitáselmélet létrejöttének rövid áttekintése. Planck-féle kvantumhipotézis megismerése. Ehhez kapcsolódó felfedezések, a csillagok hőmérséklete meghatározási módjának megismerése.
- A fény kettős természetéből eredő szemléleti probléma bemutatása (részecske-hullám természet megismerése).
- Az elektron hullámtulajdonságainak tárgyalásával rámutatni a mikrorészecskék kettős természetére, mint általános sajátosságra.
- Megmutatni, hogy a klasszikus fizika (a makrovilág) számára újszerű, a mikrovilágban mindenütt jelen lévő, kettős természet a mikrorészecskék mozgásának leírására új fizikai leírásmódot igényel, amely a kvantummechanika alapfeltevéseiben ölt formát.
- A modellalkotás újabb bemutatása a klasszikus atommodellek és a Bohr-féle modell tárgyalásával. Atommodellek kialakulásának történeti áttekintése.
- A Bohr-modell eredményeinek és hiányosságainak feltárása, a kvantummechanikai atommodell lényegének szemléletes tárgyalása. Az atomi kvantumszámok tartalmi és szemléletes fizikai jelentése. Az új modell teljesítőképességének érzékeltetése.



### *III. Magfizika. Csillagászat*

#### **Célok és feladatok**

- Az atommag legfontosabb fizikai tulajdonságainak megismerése. Kísérleti módszerek tárgyalása. Az atommag belső szerkezetének feltárása.
- A nukleonok közötti kölcsönhatás és e kölcsönhatás legfontosabb tulajdonságainak megismerése. Magmodellek megemlézése.
- Megismerni a magenergia felszabadításának lehetőségeit, és sorba venni azoknak a természetben előforduló megvalósulásait, mesterséges előállításait.
- A radioaktív sugárzások mibenlétének, tulajdonságainak megismerése. A legfontosabb fogalmak és törvényszerűségek tárgyalása.
- A sugárzás biológiai hatásának bemutatása, a sugárdózisok megismerése, a sugárzással szembeni félelmek eloszlítása, a nukleáris események, döntések objektív megítélését elősegítő tudás kialakítása.
- A nukleáris energiatermelés sajátosságainak bemutatása. A nukleáris biztonság feltételeinek taglalása. Alternatív energiahordozók és az atomenergia összehasonlítása, előnyök és hátrányok ütköztetése.
- A nukleáris technika széles körű alkalmazásának bemutatásával igazolni, hogy megfelelő technikával, felelősségteljes emberi tevékenységgel ma már biztonsággal alkalmazható az atomenergia. Megismerni a keletkező hulladékok biztonságos tárolásának módját, az erre vonatkozó uniós és nemzetközi szabályokat, az erőművek ellenőrzését végző nemzetközi szervezeteket.
- Megismerkedni Naprendszerünk keletkezésének elméletével.
- A csillagok keletkezésének és fejlődésének tárgyalásával rámutatni a belátható anyagi világ egységére, mely szerint ugyanolyan fizikai törvények irányítják a kozmikus jelenségeket is, mint amilyeneket a fizika tudományának fejlődése során megismertünk.
- A kozmikus világmodellek bemutatásával itt is megmutatni a modellalkotás folyamatát és jelentőségét.

### *IV. űrkutatás*

#### **Célok és feladatok**

- Megismerkedni az űrkutatás eredményeivel, az alkalmazott eszközökkel, technológiákkal.
- Annak megvitatása milyen szerepe van az űrkutatásnak, az emberiség jövője szempontjából.

Témakörök	Tananyag	Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek
<b>I. Hőtán</b>	<p>- Hőtani alapjenségek: Szilárd, cseppfolyós testek és gázok hőtágulása, azok kvantitatív összefüggései, hőmérsékleti skálák.</p> <p>- Gázok állapotváltozásai: Állapot-határozók (<math>p</math>, <math>V</math>, <math>T</math>). Speciális és általános állapotváltozások kísérleti tárgyalása. Gáztörvények, állapot-egyenlet. Állapot-változások ábrázolása a <math>p - V</math> állapotsíkon.</p> <p>- Molekuláris hőelmélet: Az ideális gáz részecskemodellje. Gáztörvények értelmezése a részecskemodell alapján. Az ideális gázok belső energiája, mint a rendezetlen mozgást végző részecskék mozgási energiájának összege.</p> <p>- A hőtán főtételei: az I. főtétel, mint az energia-megmaradási elv általánosított formája. A főtétel kvalitatív értelmezése szilárd és cseppfolyós halmazállapotú anyagokra. Az ideális gázokra vonatkozó I. főtétel matematikai alakja: a térfogati munkavégzés és a hőközlés képlete. A gázok állapotváltozásainak energetikai vizsgálata. Az ideális gázok kétféle fajhője.</p> <p>- A hőtán II. főtétele, mint a természetben lejátszódó termikus folyamatok irányát meghatározó törvény. Reverzibilis és irreverzibilis folyamatok. A II. főtétel fenomenológiai megfogalmazása és molekuláris értelmezése.</p>	<p>Hőtágulással kapcsolatos, életből vett jelenségek összegyűjtése. A természetben, műszaki gyakorlatban lejátszódó hőtágulási jelenségek megfigyelése és előre megadott szempontok szerinti, szakszerű elemzése. Hasznos és káros hőtágulások feldolgozása prezentációs formában. Egyszerű kísérletek elvégzése a különféle hőtágulási formák bemutatására. Szilárd, folyékony és gáz halmazállapotú testekre modell kialakítása, csoportmunkában: hogyan magyarázza a modell az adott anyag tulajdonságait (érvelés). Az alkotott modellek összehasonlítása, a modellfejlesztés szerepének megvitatása. A speciális gáz-állapotváltozások felismerése a természetben és a mindennapi életben.</p> <p>Zárt térben lévő gáz nyomásnövekedése szerepének vizsgálata a gyakorlati életben, biztonsági és balesetvédelmi előírások összegyűjtése. Az I. főtétel alkalmazása a molekuláris hőelmélet következményeinek kifejtésében. Magyarázat keresése a belsőenergia változás, a gázon vagy a gáz által végzett munka. és a belsőenergia változás között.</p> <p>A hőtán I. főtétele alapján elemezni izobár, izochor, izoterm, adiabatikus) folyamatokat. Grafikonok készítése és elemzése. A tanultak alkalmazása számításos, és teszt feladatok megoldása során. A hőtán II. főtételének megismerése, reverzibilis és</p>

	<p>Halmazállapot-változások: a szilárd, folyékony, légnemű fázisok átalakulásának molekuláris értelmezése. Olvadáshő-fagyáshő, párolgáshő (forráshő)- lecsapódási hő, ezek molekuláris jelentése. A fázisátalakulások energetikai tárgyalása az I. főtétel felhasználásával.</p>	<p>irreverzibilis folyamatok keresése. A halmazállapot-változások kvalitatív értelmezése molekuláris alapon. A gyakorlati vonatkozások kiemelése elemzése. Kutatási feladat: az emberi hőháztartás szerepe a sportban.</p>
<p><b>II. Modern fizika</b></p>	<p>- A modern fizika születése. A klasszikus fizika megoldatlan problémáinak tárgyalása: az éterhipotézis problémája, az abszolút fekete test hőmérsékleti sugárzása elméleti leírásainak ellentmondásai. A relativitáselmélet keletkezése, a kvantumfizika születése, a Planck-féle hipotézis. - A fény fotonelmélete. A fényelektromos jelenség értelmezésének problémája. Einstein fotonhipotézise. A fotoeffektus gyakorlati alkalmazásai: fotocellák, fényelemek. A fotonelmélet további bizonyítékai: foton-elektron kölcsönhatás, a foton, mint reális anyagi részecske. A fény kettős természete. - A mikrorészecskék kettős természete. De Broglie anyaghullám hipotézise. Az anyaghullámok kísérleti kimutatása: elektron-diffrakció. Gyakorlati alkalmazások: anyagvizsgálat, elektronmikroszkóp. - Atomhipotézis, atommodellek. Az atom-hipotézis kísérleti alapjai (súlyviszonyok törvénye, molekuláris hőelmélet, elektrolízis törvényei). Avogadro-szám. Az atomi méretek becslése, az atomok tömege. Az atomok belső</p>	<p>A szóba került tudománytörténeti események feldolgozása. A tudománytörténeti folyamatok felderítése során megérteni, hogy az új elméletrendszerek, modellek, az új elképzelések az egymással szemben álló elméleti nézetek ütköztetése során alakulnak ki. Felismerni, hogy az elméletek kísérleti alátámasztásának ugyanolyan fontos szerepe van, mint maguknak az elméleteknek. Tudománytörténeti szempontból fontos kísérletek összegyűjtése, prezentáció készítése. A mikrovilág jelenségei gyakran ellentmondanak, a mindennapi tapasztalatnak és a klasszikus, fizika fogalmainak, kötetlen beszélgetés, mit gondolnak erről tanulóink, fontosak-e ezek a dolgok számukra. Tudomány-technika-társadalom kölcsönhatásaira vonatkozóan példák keresése. Példa: Az elektron hullámtermészetének kísérleti kimutatása → technikai eszköz, az elektron-mikroszkóp. Anyagszerkezeti ismeretek fejlődése → mikroelektronika, számítástechnika, hírközlés, anyagtudomány, a molekuláris biológia (géntechnika). Egyszerű számítástechnikai feladatok elvégzése fényelektromos egyenlet felhasználásával, foton,</p>

	<p>szerkezete: klasszikus atommodellek és fejlődésük. A Bohr-féle atommodell: a modell alapfeltevései az atomok vonalas színképének értelmezésére. A Bohr-modell hiányosságai. Az atomok hullámmmodellje. A periódusos rendszer felépítésének értelmezése az atomi elektronállapotok betöltődésével. Pauli-féle kizárási elv.</p>	<p>elektron energiájára, De Broglie hullámhosszra.</p>
<p><b>III. Magfizika. Csillagászat</b></p>	<p>- Az atommagok fizikai paramétereinek kísérleti meghatározása. Az atommag elektromos töltése. Az atommagok tömege és mérete. - Az atommag belső szerkezete. Az atommagok protonokból és neutronokból tevődnek össze (<math>A = N + Z</math>). Izotópok fogalma. Az izotópok szétválasztása. Az atommagok kötési energiája. Kötési energia meghatározása tömegdefektus alapján. Fajlagos kötési energia tömegszám függése. Az atommag cseppmodellje és dobozmodellje. Magenergia felszabadulásának lehetőségei. - Radioaktív sugárzások, az atommagok radioaktív bomlása. A természetes radioaktív sugárzás fajtái és jellemzői. A radioaktív sugárzások eredete: az atommagok alfa-, béta-bomlása. Bomlási törvények, bomlási sorok. Föld belsejének melege és a radioaktivitás kapcsolata. Radioaktív sugárzások és az anyag kölcsönhatása. A sugárzások biológiai hatásai. Sugárdózisok és dóziskorlátok A lakosságot érő sugárterhelés komponensei. A sugárvédelem alapjai. - Az atomenergia felszabadítása</p>	<p>Korábbi kémiai ismertek felidézése. Az atommag méretének az atommagot összetartó mag erő megismerése. A magenergia felszabadulási módjainak megértése az egy nukleonra jutó kötési energia függvény alapján. Kötési energia kiszámítása feladatokban. A radioaktív sugárzások mibenlétének, legfontosabb sajátosságainak megismerése, a sugárvédelem alapjainak tárgyalása a sugárzásoknál. A radioaktív sugárzások gyakorlati alkalmazásainak összegyűjtése.(egyénekre szabott, kutatási feladatok elvégzése és azok prezentációja). Az emberi szervezetre vonatkozó kockázatok megismerése. A nukleáris energia felszabadításával kapcsolatos fizikatörténeti vonatkozások összegyűjtése. Feladat megoldás radioaktív bomlásra, kormeghatározásra. Láncreakció felfedezésének és létrehozásának fizika- és kultúrtörténeti jelentőségét bemutatni, magyar vonatkozásokat kiemelni (Szilárd Leó, Teller Ede Wigner Jenő). A tudomány és az egyén felelősségének megvitatása az atombomba felhasználása</p>

	<p>maghasadásos láncreakció útján. Az energianyereséggel járó maghasadás feltételei. Hasadásos láncreakció megvalósítása az atombombában és az atomreaktorban. Az atomerőművek felépítése és működése. Nukleáris energiatermelés biztonsága, előnyei és hátrányai. Az atomerőművek környezeti hatásai. Az emberi tevékenységek és természeti katasztrófák kockázata.</p> <p>- Atomenergia felszabadulása magfúzióval. Az energianyereséges magfúzió feltételei. A Nap és a csillagok fúziós energiatermelése. Mesterséges magfúzió előállításának lehetőségei. Szabályozott magfúzió megvalósításának módja és nehézségei. (TOKAMAK). A tervezés alatt álló energiatermelő fúziós reaktorok</p> <p>Nukleáris mérőműszerek felépítése, működésük fizikai alapjai. A radioaktív izotópok alkalmazása a gyógyászatban, iparban, tudományos kutatásban.</p> <p>- Csillagászat: A Naprendszer kialakulása és felépítése. A naprendszer bolygóinak megismerése A csillagok keletkezése, fejlődése. Csillagcsoportosulások: galaktikák, galaxisok, csillaghalmazok. Helyünk a világűrben. A belátható világegyetem fontosabb paraméterei. A táguló világegyetem modell. Az univerzum keletkezése, fejlődése és lehetséges jövője.</p>	<p>társadalmi hatásainak, környezeti utóhatásainak megismerése, vita kezdeményezése. Két csoportban (támogató, ellenző csoportok) az érvelés gyakorlása.</p> <p>Atomreaktor működésének megismerése. A reaktorbalesetek okainak és megelőzéseinek vizsgálata.(Paksi erőmű megismerése Internet használat segítségével). A globális problémák megbeszélése (cselekvési terv kidolgozása ezek megelőzésére, kisebb csoportokban). A nukleáris energiatermelés összehasonlítása más alternatívákkal. Önálló, véleményalkotás, döntéshozatal. A fúziós energiatermelés megvalósítása lehetőségének megismerése. Létezik e kockázat nélküli energiatermelés kérdésének megvitatása. Prezentáció készítése.</p> <p>A gyakorlatban használt eszközök működési elvének leírása, bemutatása egyénre szabott feladatok elvégzése. Csillagászati megfigyelési eszközök fejlődésének történeti áttekintése.</p> <p>A Hubble űrteleszkóp megismerése.</p> <p>HR diagramm elemzése értelmezése.</p> <p>Csillagfejlődés lépéseinek megismerése.</p> <p>Adatgyűjtés naprendszerükről. Naptevékenységek hatásai az emberre és a technikai berendezésekre (prezentáció készítése). Képek ábrák gyűjtése Internet használatával.</p> <p>Fenyegetheti-e a Földet meteorit becsapódás, és ez milyen veszélyekkel járhat - kötetlen beszélgetés.</p>
--	--	--

<b>IV. Űrkutatás</b>	Az űrkutatás története, fontosabb feladatai.	Az űrkutatás történeti áttekintése az első Szputnyiktól napjainkig: adatgyűjtés, társadalmi, technikai kihatások vizsgálata. Űrrepülőgépekről, űrhajósok felszereléséről, űrállomásokról, űrkorszaki anyagokról, űrszondákról. leszálló egységekről elérhető információk összegyűjtése, könyvtár és internet használat.
----------------------	--	--

*Követelmények*

*I. Hőtan*

A tanuló

- Ismerje, mit értünk állapotjelzőn, nevezze meg őket. Legyen tájékozott arról, milyen módszerekkel történik a hőmérséklet mérése. Ismerjen különböző hőmérőfajtákat (mérési tartomány, pontosság). Ismerje a Celsius- és Kelvin-skálákat, és feladatokban tudja használni.
- Értelmezze, hogy mikor van egy test környezetével termikus egyensúlyban.
- Ismerje a hőmérséklet-változás hatására végbemenő alakváltozásokat, tudja indokolni csoportosításukat.
- Legyen tájékozott gyakorlati szerepükről, tudja konkrét példákkal alátámasztani. Tudjon az egyes anyagok különböző hőtágulásának jelentőségéről, a jelenség szerepéről a természeti és technikai folyamatokban, tudja azokat konkrét példákkal alátámasztani. Mutassa be a hőtágulást egyszerű kísérletekkel.
- Ismerje és alkalmazza egyszerű feladatokban a gáztörvényeket, tudja összekapcsolni a megfelelő állapotváltozással. Ismerje az állapotegyenletet. Tudjon értelmezni p-V diagramokat. Tudja a gyakorlathoz kapcsolni az izobár, izochor állapotváltozás során bekövetkező nyomásnövekedés (pl izzó napon gázpalack).
- Ismerje, mit jelent a gáznyomás, a hőmérséklet a kinetikus gázelmélet alapján. Ismerjen a hőmozgást bizonyító jelenségeket (pl. Brown-mozgás, diffúzió). A gázokról tapasztalati úton szerzett ismereteket (rendelkezésükre álló teret kitöltik, keverednek más gázokkal nyomást gyakorolnak az edény falára) tudja a modell alapján értelmezni.
- Tudja kvalitatív módon értelmezni a gázok részecskemodellje alapján a speciális állapotváltozásokat.
- Értelmezze a térfogati munkavégzés-, a hő-, valamint a belsőenergia fogalmait. Ismerje a térfogati munkavégzés grafikus megjelenítését p-V diagramon.
- Értelmezze az I. főtételt, alkalmazza speciális – izoterm, izochor, izobár, adiabatikus – állapotváltozásokra.
- Ismerje a hőkapacitás, fajhő fogalmát, tudja kvalitatív módon megmagyarázni a kétféle fajhő különbözőségét gázoknál.
- Legyen képes egyszerű keverési feladatok megoldására.

- Ismerje a különböző halmazállapotok tulajdonságait. Tudjon a természetben előforduló jelenséget elemezni, (miért nem fagy be télen fenékg a tó?)
- Tudja, milyen energiaváltozással járnak a halmazállapot-változások, legyen képes egyszerű számításos feladatok elvégzésére. Tudja a folyamatot grafikusan ábrázolni.
- Tudja, mely tényezők befolyásolják a párolgás sebességét. Ismerje a forrás jelenségét, a forráspontot befolyásoló tényezőket. Tudjon gyakorlati hasznosításra példát mondani, ahol a forráspont magasabb (pl. kuktafazék) vagy alacsonyabb (miért nem tudunk magas hegyen nyílt edényben főzni?)
- Értse a víz különleges tulajdonságainak jelentőségét, tudjon példákat mondani ezek következményeire (pl. az élet kialakulásában, fennmaradásában betöltött szerepe).
- Értse, milyen változásokat okoz a felmelegedés, az üvegházhatás, a savas eső stb. a Földön.
- Tudjon értelmezni mindennapi jelenségeket a II. főtétel alapján.
- Legyen tisztában a hőerőgépek hatásfokának fogalmával és korlátaival.

## II. Modern fizika

### A tanuló

- Tudja meghatározni az atom, molekula, ion és elem fogalmát. Tudjon példákat mondani az ezek létezését bizonyító fizikai, kémiai jelenségekre.
- Ismerje az Avogadro-számot, a relatív atomtömeg és az atomi tömegegység fogalmát, ezek kapcsolatát.
- Ismerje az elektron tömegének és töltésének meghatározására vonatkozó kísérletek alapelvét.
- Tudja értelmezni az elektromosság atomos természetét az elektrolízis törvényei alapján.
- Tudja ismertetni Rutherford atommodelljét, szórás kísérletének eredményeit.
- Ismerje az atommag és az elektronburok térfogati arányának nagyságrendjét.
- Ismerje Planck alapvetően új gondolatát az energia kvantáltságáról. Ismerje a Planck-formulát.
- Tudja megfogalmazni az einsteini felismerést a fénysugárzás energiájának kvantumosságáról. Ismerje a foton jellemzőit.
- Tudja értelmezni a fotoeffektus jelenségét. Tudja ismertetni a fotocella működési elvét, tudjon példát mondani gyakorlati alkalmazására.
- Ismerje a vonalas színeképzés keletkezését, tudja indokolni alkalmazhatóságát az anyagi minőség meghatározására.
- Tudja megmagyarázni a Bohr-modell újszerűségét Rutherford modelljéhez képest. Ismerje az alap- és a gerjesztett állapot, valamint az ionizációs energia fogalmát.
- Tudja megfogalmazni a fény kettős természetének jelentését. Tudjon mindkét természet igazolását bemutató kísérletet említeni
- Ismerje a tömeg-energia ekvivalenciáját kifejező einsteini egyenletet.
- Ismerje az elektron hullámtermészetét. Tudjon fizika történeti kísérletet mondani ennek igazolására.
- Ismerje a fő- és mellékkvantumszám fogalmát, tudja, hogy az elektron állapotának teljes jellemzéséhez további adatok szükségesek. Tudja meghatározni az elektronhéj fogalmát. Tudja megfogalmazni a Pauli-féle kizárási elvet.

### III. Magfizika. Csillagászat

- Tudja felsorolni az atommagot alkotó részecskéket. Ismerje a proton és a neutron tömegének az elektron tömegéhez viszonyított nagyságrendjét. Tudja a proton és a neutron legfontosabb jellemzőit. Tudja megfogalmazni a neutron felfedezésének jelentőségét az atommag felépítésének megismerésében. Ismerje a nukleon, a rendszám és a tömegszám fogalmának meghatározását, tudja a közöttük fennálló összefüggéseket.
- Tudja meghatározni az izotóp fogalmát, tudjon példát mondani a természetben található stabil és instabil izotópokra.
- Ismerje az erős (nukleáris) kölcsönhatás fogalmát, jellemzőit. Tudja megmagyarázni a magerő fogalmát, természetét. Tudja értelmezni a tömegdefektus keletkezését. Tudja értelmezni az atommag kötési energiáját a tömegdefektus alapján, ismerje nagyságrendjét.
- Tudja meghatározni a radioaktív bomlás fogalmát. Tudja jellemezni az  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -sugárzást. Tudja értelmezni a bomlás során átalakuló atommagok rendszám- és tömegszámváltozását.
- Ismerje a magreakció, a felezési idő fogalmát, a bomlási törvényt. Tudja feladatokban alkalmazni. Ismerje a radioaktív kormeghatározás módszerét.
- Ismerje az aktivitás, a bomlási sor fogalmát, ábra alapján tudjon magadott bomlási sort ismertetni.
- Ismerje a mesterséges radioaktivitás fogalmát.
- Tudjon példákat mondani a radioaktív izotópok ipari, orvosi és tudományos alkalmazására.
- Ismerje a maghasadás folyamatát, jellemzőit. Tudjon párhuzamot vonni a radioaktív bomlás és a maghasadás között. Ismerje a hasadási termék fogalmát.
- Tudja ismertetni a láncreakció folyamatát, megvalósításának feltételeit.
- Ismerje a maghasadás során felszabaduló energia nagyságát és keletkezésének módját.
- Tudja elmagyarázni a szabályozott láncreakció folyamatát, megvalósítását az atomreaktorban. Ismerje az atomerőmű és a hagyományos erőmű közötti különbség lényegét. Tudja megfogalmazni az atomenergia jelentőségét az energiatermelésben. Ismerje az atomerőművek előnyeit, tudjon reális értékelést adni a veszélyességükről.
- Ismerje a szabályozatlan láncreakció folyamatát, az atombomba működési elvét. Tudja fizikátörténeti szempontból a létrejöttét ismertetni. Ismerje a programban résztvevő magyar fizikusokat. Ismerje az atombomba birtoklásának veszélyeit és társadalmi kihatásait. Tudja mit jelent a dúsított urán fogalma. Ismerje a radioaktív hulladék tárolásának szabályait és környezeti kihatásait.
- Tudja elmagyarázni a magfúzió folyamatát
- Ismerje a Napban lejátszódó energiatermelő folyamatot.
- Ismerje a H-bomba működési elvét.
- Ismerje a radioaktív sugárzás környezeti és biológiai hatásait. Ismerje a sugárterhelés fogalmát. Tudja megfogalmazni a háttérsugárzás eredetét.
- Tudja ismertetni a sugárzások elleni védelem szükségességét és módszereit. Ismerje az embert érő átlagos sugárterhelés összetételét. Ismerje az elnyelt sugárdózis fogalmát, mértékegységét, valamint a dózisegyenérték fogalmát, mértékegységét.
- Ismerje a fényév távolságfogalmát.



- Legyen ismerete az űrkutatás alapvető vizsgálati módszereiről és eszközeiről.
- Legyen fogalma a Naprendszer méretéről, ismerje a bolygókat, a fő típusok jellegzetességeit, mozgásukat
- Ismerje a Nap szerkezetének főbb részeit, anyagi összetételét, legfontosabb adatait.
- Tudja jellemezni a Hold felszínét, anyagát, ismerje legfontosabb adatait. Ismerje a holdfázisokat, a nap- és holdfogyatkozásokat.
- Határozza meg a csillag fogalmát, tudjon megnevezni néhány csillagot. Jellemezze a csillagok Naphoz viszonyított méretét, tömegét.
- Ismerje a Tejútrendszer szerkezetét, méreteit, tudja, hogy a Tejútrendszer is egy galaxis. Ismerje a Tejútrendszeren belül a Naprendszer elhelyezkedését. Legyen tájékozott a galaxisok hozzávetőleges számát és távolságát illetően, legyen ismerete az Univerzum méreteiről.
- Legyenek információi a csillagászatban használt távcsövekről ezek fizikatörténeti vonatkozásairól. Tudjon megnevezni legalább három fizikust, akik csillagászattal is foglalkoztak, Tudja, hol van Magyarországon a legnagyobb csillagvizsgáló.

#### *IV. űrkutatás*

- Ismerje a világűrkutatás eddigi eredményeit, jelenlegi célkitűzéseit, űrkutatás eszközeit és az emberiség fejlődésében betöltött szerepét.

# KÉMIA

## Kémia 7. évfolyam

### Alapelvek, célok

A kémia tanulásának első éve meghatározza azt, hogy a tanulónak milyen lesz az attitűdje a kémia tantárgyhoz, és a későbbiekben hogyan teljesíti a vele szemben támasztott követelményeket.

Célunk a tanulók meglévő kíváncsiságának megőrzése a számukra ismert és ismeretlen anyag szerkezete, összetétele iránt. E cél eléréséhez számtalan tanulói tevékenység szervezhető. Ilyen a tanulót körülvevő hétköznapi anyagokkal végzett vizsgálat, mérés, kísérletezés. Ilyen az anyagok szerkezetének (atomok, elemmolekulák, vegyületmolekulák, ionvegyületek) modellezése síkbeli és térbeli modellekkel (diagram-, pálcika-, kalotta modell, elektronképlet), a periódusos rendszer használatával. Ilyen a terepeken (érintetlen természeti helyek, épített környezetek, környezetszennyezett területek) levő anyagok megfigyelése, vizsgálata, mérése és a terepen végzett kísérletezés. De számtalan más tevékenység típus is jól alkalmazható a kémia tanítása során.

Célunk, hogy:

megváltoztassuk a tanulók téves szemléletét az anyagok szerkezetéről, az energia és a tömeg elveszéséről és a természetben végbemenő folyamatok egyirányúságáról.

az elemi anyagszerkezeti törvényszerűségek révén segítsük elő az adatszerű ismeretek rendszerezését, könnyebb megértését és ezen keresztül tartós befogadását.

a tanulók értsék a tömeg- és az energia megmaradás elvét és tudják alkalmazni azt a kémiai folyamatok vizsgálatakor. Tudják, hogy az anyag és az energia nem tűnik el, nem vész el, csak átalakul és áramlik.

a tanulók legyenek képesek megkülönböztetni a fizikai és a kémiai változásokat egymástól. Tudják jellemezni a lineáris, az egyensúlyi és a körfolyamatokat egy-egy konkrét példával. Értsék a kémiai folyamat időbeli változásait a kiindulási és a keletkezett anyagok jelenléte és mennyisége állapota függvényében.

a kémia szaknyelvének, fogalmainak megtanítása, amelyek birtokában önálló ismeretszerzésre válik képessé a tanuló. E képességet a tanulók önálló és csoportos tevékenységével a szövegek feldolgoztatásával fejlesztjük. A szövegfeldolgozáskor a tanuló olvas, jegyzetet, vázlatot, fogalomábrát készít, mindezekhez intenzíven használja korábban megkonstruált ismereteit, ha szükséges azokat át is alakítja, és így fokozatosan megismeri a kémia fogalmait, a kémiai összefüggéseket, törvényszerűségeket, és a szaknyelvet. Ezek birtokában válik képessé szakszöveget alkotni, a kémia tudásáról kommunikálni.

– a kémia szaknyelvének és a tapasztalati megismerésnek birtokában – a tanuló váljék képessé a kémiai változások felismerésére, a kémiai folyamatok, egyenletek specifikus kémiai jelekkel való felírására. E képesség kialakításához a periódusos rendszert és az anyagszerkezeti modelleket kell használnunk.

a tanulók képesek legyenek megoldani a tanult alapvető mennyiségi ismeretek felhasználásával a kémiai számítási feladatokat, így cél a tömegszázalék, a relatív móltömeg és a kémiai részecskék mennyiségének kiszámítása.

az önálló ismeretszerzés igényének kialakítása a taneszközökkel, az iskolai könyvtárban található lexikonokkal, enciklopédiákkal, szakkönyvekkel, folyóiratokkal, internettel, DVD – kel, CD –kel.

Célunk, hogy megalapozzuk a korszerű, környezetbarát szemléletet és hozzájáruljunk a környezetünkkel szembeni felelős magatartás kialakulását.

**Időkeret:55,5 óra/ év;1,5 óra/hét**

*Témakörönként javasolt óraszámok*

<b>Az anyagok csoportjai az anyagok összetétele szerint:</b>	8 óra
<b>Kémiai részecskék: atomok, ionok, molekulák:</b>	16 óra
<b>Kémiai változás</b>	16 óra
<b>Mennyiségi ismeretek</b>	7,5 óra

A tanterv összesen 47,5 órára tervez konkrét tananyagot, ebben benne foglaltatik a témazárókra, javításokra felhasználható órák száma is. A megmaradt 8 órát a szaktanár osztja szét év eleji, év végi ismétlésre, illetve az évközi gyakorlások számára az osztály ismeretében.

## 7. évfolyam

<b>Témakörök</b>	<b>Tananyag</b>	<b>Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek.</b>
<b>Az anyagok csoportjai az anyag összetétele szerint</b>	<p>Egyszerű és összetett anyag: elem fém: Cu, Fe, Al, Mg, Ca, Na, K nemfém: C, S, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, I<sub>2</sub></p> <p>vegyületek: sav: szénsav, citromlé, háztartási ecet, háztartási-sósav, akkusav bázis: ultrás víz, mosószappanos víz, mosogatószer, oltott mész só: konyhasó, mészke</p>	<p>Az anyagösszetétel megismerése egyéni és csoportos szövegfeldolgozással. Az elem-, a vegyület-, a keverék-, az oldat fogalom értelmezése.</p> <p>A <i>fémek és a nemfémek</i> fizikai és kémiai vizsgálata. A nemfémek fizikai és kémiai vizsgálata, előállítása csoportmunkában. A fizikai és kémiai vizsgálatokról kísérleti jegyzőkönyv készítése egyénileg és annak csoportos bemutatása: házi dolgozat, előadás, dekoráció, kiállítás. Az elemek kémiai jelölése vegyjellel és elemmolekula képlettel. A fémek és a nemfémek megismert tulajdonságainak rendszerezése, a tulajdonságaik közti különbségek értelmezése.</p> <p>A <i>savak és bázisok</i> kémhatásának kimutatása saját készítésű háztartási indikátorokkal.</p> <p>A háztartásban előforduló oldatok kémhatásának vizsgálata csoportmunkával, és a megismert anyagok kémhatás szerinti csoportosítása.</p>

	<p>fém-oxid: égetett mész, magnézium-oxid nemfém-oxid: szén-dioxid, kén-dioxid</p> <p>keverék: só és homok; étolaj és víz, levegő oldat: cukros víz, jódtinktúra.</p> <p>Az anyagok csoportjairól szerzett ismeretek rendszerezése és kommunikáció az ismeretekről.</p>	<p>Kísérletek végzése otthon és laboratóriumban, a háztartási savak semlegesítésének lehetőségeiről a lúgos kémhatású háztartási anyagokkal. Kísérleti jegyzőkönyv készítése egyénileg és annak csoportos bemutatása: házi dolgozat, előadás, dekoráció, kiállítás formájában.</p> <p><i>A fénoxid és a nemfém-oxid</i> előállítása. Fémek és nemfémek égetése levegőn. Az oxidok kémiai jelölése képlettel. A keletkezett oxidok fizikai és kémiai tulajdonságainak (vízben oldódás, kémhatás) vizsgálata csoportos munkában.</p> <p><i>Keverékek és oldatok</i> előállítása háztartási anyagokból otthon és a laboratóriumban. Keverékek készítése háztartási recept, oldatkészítés használati utasítás alapján egyénileg. Keverékek szétválasztása szűréssel, desztillálással, oldatkészítés táramérleggel és az oldat tömegszázalékos összetételének kiszámítása csoportos munkában.</p> <p>Az anyagok csoportosítása, rendszerezése a szövegfeldolgozással megismert és a vizsgálatokkal, kísérletekkel megállapított tulajdonságok alapján. A produktumok csoportos bemutatása: házi dolgozat, előadás, dekoráció, kiállítás formájában.</p>
--	---	--

<p><b>Kémiai részecskék: atomok, ionok, molekulák</b></p>	<p>Az atom; az atom összetétele; atommodellek. Az atomot felépítő elemi részecskék (<math>p^+</math>, <math>n^0</math>, <math>e^-</math>) tömege, töltése. A vegyjel.</p> <p>A periódusos rendszer. Az egyszerű ionok keletkezése atomokból, az ionok összetétele, töltése, jelölése, neve.</p> <p>A molekula. Az azonos és különböző atomokból felépülő elem- és vegyületmolekulák, molekulamodellek. A képlet.</p> <p>A kémiai részecskékről szerzett ismeretek rendszerezése és kommunikáció az ismeretekről.</p>	<p>A kémiai részecskékről alkotott diákelképzelések és tudományos elméletek, modellek megismerése egyéni és csoportos szövegfeldolgozással, modellezéssel (Dalton, Mengyelejev, Curie-házaspár, Bohr, Rutherford), egyéni és csoportos könyvtármunkával. A produktum bemutatása: házi dolgozat, előadás, dekoráció, kiállítás formájában. A modell és a valóság kapcsolatának megvitatása páros munkában, annak helyes értelmezése vita formájában. A viták során kiemelt szempont az atomszerkezet tudományos fejlődése és az elméletek modellezése.</p> <p>A periódusos rendszer használata egyéni és páros munkában: atomok összetételének megállapítása, az atomok stabilizálódási problémáinak megoldása modellezéssel a, nemesgázszerkezet kialakításával: elemmolekulák-, vegyületmolekulák-, ionvegyületek formájában.</p> <p>Elemmolekulák, vegyületmolekulák, ionvegyületek modellezése egyéni és páros munkában: diagram-, elektronképlet-, pálcika modell-, kalotta modell-, vegyjel-, összegképlet felhasználásával.</p> <p>A kémiai részecskékről szerzett ismeretek bemutatása egyéni, páros, csoport munkával: házi dolgozat, előadás, dekoráció, kiállítás formájában.</p>
<p><b>Kémiai változás</b></p>	<p>Az anyagi változások fajtái. A fizikai- és a kémiai változások, kémiai reakció.</p>	<p>A fizikai változások (a jég olvadása – a víz fagyása – a réz-szulfát kristályosodása, a víz párolgása – lecsapódása, a jód szublimációja) vizsgálata kísérletekkel és azok elemzése, értelmezése. A fizikai változásokot kísérő energiaváltozások vizsgálata, mérése, értelmezése.</p>

	<p>Reakciótípusok: egyesülés, bomlás redoxi reakció, oxidálószer, redukálószer sav-bázis reakció, közömbösítés, kémhatás, indikátorok exoterm és endoterm folyamat</p> <p>A kémiai reakciófolyamat és a reakcióegyenlet.</p>	<p>A kémiai változások, a reakciótípusok, a kémiai jelek fogalmainak és azok használatának megismerése egyéni és csoportos szövegfeldolgozással. A kémiai változások megkülönböztetése a többi anyagi változástól.</p> <p>A reakciótípusok vizsgálata, elemzése, értelmezése, ismertetőjegyeinek megállapítása, a tanult reakciók besorolása. A kémiai jelek használata a reakciók anyagainak jelölésére. A részecskeátmenet (proton és elektron) értelmezése, modellezése és jelölése a kémiai folyamatokban, reakciókban. A kémhatás változásainak kimutatása indikátorokkal, az indikátor fogalmának, alkalmazási jelentőségének értelmezése. Az exoterm folyamat vizsgálata NaOH vízben oldásával, a hőmérsékletváltozás és a belső energia kapcsolatának értelmezése, ábrázolása. Az endoterm folyamat vizsgálata pétisó vízben oldásával, a hőmérsékletváltozás és a belső energia kapcsolatának értelmezése. Az energia terjedésének vizsgálata egyszerű kémiai reakciókkal (nátrium- és magnézium égetése; kálium-permanganát- és ammónium-hidroxid hőbontása) és az energiaterjedés értelmezése.</p> <p>A reakcióegyenlet-írás elemi lépéseinek megértése és alkalmazása. Az ismeretek rendszerezése és annak egyéni és csoportos bemutatása: előadás, dekoráció, kiállítás formájában. Reakciótípusok megismerése páros és csoportos kémiai kísérletekkel, méréssel, modellezéssel. A háztartásban lezajló kémiai folyamatok egyéni és csoportos megfigyelése: sütéskor, főzéskor,</p>
--	--	--

	<p>A körfolyamatok, egyensúlyi folyamatok és a lineáris folyamatok kémiai értelmezése és a folyamat időbeliségének jellemzése.</p> <p>A kémiai változásról szerzett ismeretek rendszerezése és kommunikáció az ismeretekről.</p>	<p>befőzéskor, mosogatáskor, építkezéskor, festéskor, meszeléskor, borkészítéskor.</p> <p>A szén-, a nitrogén természetbeni körfolyamatának elemzése értelmezése ábrák, kísérletek (a széndioxid, nitrogén alapú műtrágyák, a szerves trágyák hatása a kísérleti növények növekedésére) segítségével. Az egyensúlyi reakció (ammónium-hidroxid hőbontása és az ammónia elnyelése vízben) vizsgálata, elemzése és értelmezése. A lineáris kémiai folyamatok (magnézium-, nátrium-, kén égetése) vizsgálata, elemzése és értelmezése. Az időbeliség elemzése a kémiai reakció folyamatában a kiindulási és a keletkezett anyagok jelenlétének és mennyiségének függvényében.</p> <p>A háztartásban megfigyelt kémiai reakciók típusainak azonosítása, rendszerezése, bemutatása: házi dolgozat, előadás, dekoráció, kiállítás formájában.</p>
<p><b>Mennyiségi ismeretek</b></p>	<p>Az anyagmennyiség és mértékegysége a mól. A kémiai jelek mennyiségi értelmezése.</p> <p>Az anyagmennyiség, a tömeg és a részecskeszám összefüggése.</p> <p>A tömeg- és az energia megmaradás törvénye.</p>	<p>Mennyiségi ismeretek fogalmainak és azok használatának megismerése egyéni és csoportos szövegfeldolgozással, számolási feladatok megoldásával, méréssel.</p> <p>Az atomi méretek és a részecskeszám sokaságának megértése (és elképzelései) csoportok közti vitával. Adott mennyiségű anyag tömegének, illetve adott tömegű anyagban lévő részecskék számának kiszámítása.</p> <p>A tömeg- és az energia megmaradás problémájának elemzése, értelmezése. A tömeg- és az energia megmaradás törvényének egyéni és páros vizsgálata (magnézium égetésével, hidrogén-peroxid hőbontásával) méréssel, illetve kémiai egyenleteken alapuló számítással. Vita a tömegmaradásról és az energia megmaradásról, a tömeg</p>

	<p>Az oldatok összetétele, telített, telítetlen oldat, oldhatóság, tömeg %-os összetétel.</p> <p>A kémhatás számszerű jellemzője: a pH. A pH-skála köznapi használata és értelmezése.</p> <p>A mennyiségi ismeretek rendszerezése és kommunikáció az ismeretekről.</p>	<p>és az energia eltűnéséről.</p> <p>Oldatok hígításával, töményítésével, keverésével kapcsolatos számítási feladatok megoldása.</p> <p>Adott összetételű oldat egyéni és csoportos készítése, mérőeszközök (mérleg, areométer, hőmérő, mérőhenger) használata.</p> <p>Az oldatok kémhatásának és pH értékének megállapítása (univerzál-indikátorral).</p> <p>A mennyiségi ismeretekről tanultak egyéni és páros bemutatása: előadással, mintafeladatok készítésével és megoldásának bemutatásával.</p>
--	--	---

### *Követelmények*

#### *Az anyagok csoportjai, az anyagok összetétele*

A tanuló legyen képes értelmezni az elem-, a vegyület-, a keverék-, az oldat fogalmakat. Legyen képes a fémek és a nemfémek fizikai és kémiai vizsgálatára csoportmunkában. Tudjon a fizikai és kémiai vizsgálatokról kísérleti jegyzőkönyvet készíteni egyénileg és azt csoportos munkában bemutatni: házi dolgozattal, előadással, dekorációval, kiállítással. Ismerje az elemek kémiai jelölésének módjait vegyjellel és elemmolekula képlettel és tudja ezeket alkalmazni. Legyen képes a fémek és a nemfémek megismert tulajdonságait rendszerezni, a tulajdonságaik közti különbségek értelmezni.

A tanuló legyen képes a savak és bázisok kémhatását kimutatni saját készítésű háztartási indikátorokkal. Tudja a háztartásban előforduló oldatokat csoportosítani a kémhatásuk szerint.

Legyen képes kísérleteket elvégezni otthon és laboratóriumban, a háztartási savakkal és a lúgos kémhatású háztartási anyagokkal. Tudjon kísérleti jegyzőkönyvet készíteni egyénileg és azt csoportosan bemutatni: házi dolgozat, előadás, dekoráció, kiállítás formájában.

A tanuló legyen képes fénoxidokat és a nemfém-oxidokat előállítani fémek és nemfémek égetésével. Tudja az oxidok kémiai jelölését képlettel felírni. Legyen képes a keletkezett oxidok fizikai és kémiai tulajdonságainak (vízben oldódás, kémhatás) vizsgálatát csoportos munkában elvégezni.

A tanuló legyen képes keverékeket és oldatokat előállítani háztartási anyagokból otthon és a laboratóriumban. Tudjon keverékeket készíteni háztartási recept, oldatkészítés használati utasítás alapján. Tudja, hogy melyik keveréket lehet szétválasztani szűrővel, desztillálással. Tudjon oldatot készíteni táramérleggel az oldat tömegszázalékos összetételének kiszámítása után csoportos munkában.

A tanuló legyen képes az anyagok csoportosítására, rendszerezésére a szövegfeldolgozással megismert és a vizsgálatokkal, kísérletekkel megállapított tulajdonságok alapján. Tudja bemutatni a létrejött produktumokat egyénileg és csoportosan házi dolgozat, előadás, dekoráció, kiállítás formájában.

*Kémiai részecskék: atomok, ionok, molekulák*



A tanuló legyen képes a kémiai részecskékről alkotott elméleteket, modelleket bemutatni. Ismerje Dalton, Mengyelejev, Curie-házaspár, Bohr, Rutherford munkásságát. Legyen képes kommunikálni a megismert elméletekről, tudjon készíteni házi dolgozatot a könyvtári munkája alapján és legyen képes előadást tartani, dekorációt, kiállítást készíteni az ismereteiről. Legyen képes megvitatni a modell és a valóság kapcsolatát páros munkában és ismerje a helyes értelmezést.

Legyen képes a periódusos rendszert használni az atomok összetételének megállapítására, továbbá az atomok stabilizálódásának, a nemesgázszerkezet kialakításának, az elemmolekulák-, vegyületmolekulák-, ionvegyületek kialakításának magyarázatára.

Legyen képes modellezni az elemmolekulákat, vegyületmolekulákat, ionvegyületeket: diagram-, elektronképlet-, pálcika modell-, kalotta modell-, vegyjel-, összegképlet felhasználásával.

Legyen képes a kémiai részecskéről szerzett ismeretek bemutatására egyéni, páros, csoport munkával: házi dolgozat, előadás, dekoráció, kiállítás formájában.

### *Kémiai változás*

A tanuló legyen képes értelmezni a kémiai változások, a reakciótípusok, a kémiai jelek fogalmait és azokat tudja alkalmazni. Tudja megkülönböztetni a kémiai változásokat a többi anyagi változástól.

Legyen képes a reakciótípusok ismertetőjegyeit megállapítani, a tanult reakciókat besorolni és legyen képes a kémiai jelek használatára a reakciók anyagainak jelölésére. Tudja értelmezni az energia- és a tömegmegmaradás törvényét a kémiai folyamatok segítségével és értse a kémiai folyamatok időbeliségét a kiindulási- és a keletkezett anyagok jelenlétének és mennyiségi változásának bemutatásával.

Értse a reakcióegyenlet-írás elemi lépéseit és tudja azokat alkalmazni, legyen képes a reakció típusok megismerésére kémiai kísérletekkel, méréssel, modellezéssel.

Figyelje meg a háztartásban lezajló kémiai folyamatokat: sütéskor, főzéskor, befőzéskor, mosogatáskor, építkezéskor, festéskor, meszeléskor, borkészítéskor.

Legyen képes a háztartásban megfigyelt kémiai reakciók típusainak azonosítására, rendszerezésére, bemutatására: házi dolgozat, előadás, dekoráció, kiállítás formájában.

### *Mennyiségi ismeretek*

A tanuló legyen képes az anyagmennyiséggel kapcsolatos fogalmakat értelmezni és azokat alkalmazni a számolási feladatok megoldásakor és méréskor. Tudja hasonlatokkal érzékeltetni az atomi méreteket és a hétköznapi anyagmennyiségekben lévő részecskék számát, és legyen képes az adott mennyiségű anyag tömegét, illetve adott tömegű anyagban lévő részecskék számát kiszámítani. Értse és alkalmazza a tömegmegmaradás törvényét a kémiai változások magyarázata, valamint az egyenleteken alapuló számítások során.

Legyen képes az oldatok hígításával, töményítésével, keverésével kapcsolatos számítási feladatok megoldására. Tudjon adott összetételű oldatot készíteni táramérleg segítségével. Tudja megállapítani az oldatok kémhatását és pH értékét univerzál-indikátorral.

Legyen képes a mennyiségi ismeretekről tanultakat alkalmazni, mintafeladatokat készíteni és azok megoldását bemutatni.

## 8. évfolyam

### Alapelvek, célok

Célunk:

a kémiai anyagok és változások vizsgálata mellett a balesetvédelmi szabályok elsajátíttatása és a balesetmentes kísérletezés képességének kialakítása. Ehhez a diákokkal vizsgálattatjuk és előállítatjuk laboratóriumban a periódusos rendszer főcsoportjainak jellegzetes elemeit és azok fontosabb vegyületeit. Kitétetett szerepet kell, hogy kapjon a savak és a lúgok tulajdonságainak, a savak és lúgok egymásra hatásainak vizsgálata.

a gyakorlati (köznapi szempontból fontos) kémiai anyagok, alkalmazások és eljárások, a fémek és a korrózió elleni védekezés megismertetése. A mindennapi levegő-, talaj- és vízszennyezés következményeinek értelmezése, a környezetvédelem és a környezettudatos magatartás képességének fejlesztése.

a nyersanyagok, energiaforrások takarékos felhasználási szemléletének és gyakorlatának megalapozása. A háztartási vegyszerek gondos, szakszerű és takarékos felhasználási igényének kialakítása.

a tápanyagok egészségmegőrzés és fizikai terhelés szempontjából optimális fogyasztásával kapcsolatos szokások tudatosítása, a saját, egészséges étrend kialakítása képességének fejlesztése.

hazánk néhány vegyipari üzemének és az azokban alkalmazott kémiai eljárásoknak, valamint az ipari szennyezés mindennapos problémáinak a megismertetése, a vegyipari termékek gazdaságos és környezetkímélő felhasználása iránti igénynek a kialakítása.

hogy a tanulók váljanak képessé a kémiai megismerés során nyert adatokat különféle diagramokon, grafikonokon ábrázolni, azok adatait leolvasni és értelmezni. Szerezzenek gyakorlatot az anyaggal kapcsolatos egyszerűbb vázlatrajzok, sematikus ábrák, kapcsolási rajzok készítésében és a kész ábrák, rajzok értelmezésében.

hogy a tanulók törekedjenek a kémiai anyagokkal kapcsolatos környezet- és természetvédelmi problémák enyhítésére, és ehhez legyen képes alkalmazni a kémiai ismereteket.

**Időkeret: 55,5 óra/ év; 1,5 óra/hét**

*Témakörönként javasolt óraszámok*

<b>Kémiai anyagok és változások</b>	23,5 óra
<b>Gyakorlati alkalmazások</b>	24 óra

A tanterv összesen 47,5 órára tervezi konkrét tananyagot, ebben benne foglaltatik a témazárókra, javításokra felhasználható órák száma is. A megmaradt 8 órát a szaktanár osztja szét év eleji, év végi ismétlésre, illetve az évközi gyakorlások számára az osztály ismeretében.

Témakörök	Tananyag	Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek
<p><b>Kémiai anyagok és változások</b></p>	<p>Kémiai anyagok balesetmentes használata.</p> <p>Nemfémes elemek és vegyületeik: hidrogén és a víz klór és a sósav oxigén és az ózon kén és a kéndioxid kénessav és a kénsav nitrogén és az ammónia nitrogéndioxid és a salétromsav szén és a szénmonoxid szén-dioxid és a szénsav.</p> <p>Fémes elemek és vegyületeik: nátrium és nátrium-oxid kalcium és kalciumoxid nátrium-hidroxid és a kalcium-hidroxid alumínium és az alumíniumoxid vas és a vasoxid kalcium-szulfát és a kalcium-karbonát.</p> <p>Kémiai reakciók: redoxi reakciók sav-bázis reakciók.</p> <p>A kémiai anyagok tulajdonságai.</p> <p>A kémiai anyagok élettani hatásai.</p> <p>A mindennapi életben használt kémiai anyagok.</p>	<p>A kémiai anyagok balesetmentes használatának, a kísérletezésnek, a mérgező anyagok körültekintő felhasználásának megismerése egyéni és csoportos szövegfeldolgozással, a figyelmeztető jelek megtanulásával, óvatos, biztonságos kísérletezéssel:</p> <p>Hidrogén égetése klórban, hidrogén-klorid szökőkút kísérlet, kénlap égetése, kén-dioxid elnyeletése vízben, kénsav és kristálycukor kölcsönhatása, szökőkútkísérlet ammóniával, Xantoprotein próba, szén-dioxid felszabadítása mészkőből, szénsav előállítása. A savak kémiai tulajdonságainak vizsgálata.</p> <p>Fémek oldása vízben és savakban, nátrium és kalcium égetése levegőn, nátrium-hidroxid pasztilla oldása vízben, égetett mész oldása vízben, széndioxid elnyeletése kalcium-hidroxidban. A lúgok kémiai tulajdonságainak vizsgálata.</p> <p>Fémek reagáltatása nemfémekkel, savak közömbösítése bázisokkal.</p> <p>Az anyagok tulajdonságainak és változásainak egyéni és csoportos megfigyelése, megállapítása: érzékszervekkel, fizikai és kémiai táblázatok használatával, tanulói és tanári demonstrációs kísérletekkel.</p> <p>Az anyagok tulajdonságai és élettani, illetve környezeti hatása közötti összefüggés megvitatása, felismerése.</p> <p>A mindennapi életben használt kémiai anyagokhoz mellékelt használati utasítások egyéni és</p>

	<p>A kémiai anyagok használatának veszélyei.</p> <p>Információgyűjtés, könyvtári munka a kémiai anyagokról.</p> <p>A kémiai anyagok és változásaik rendszerezése, valamint kommunikáció az ismertekről.</p>	<p>csoportos értelmezése kémiai szempontból.</p> <p>A mérgejel megismerése, a mérgező anyagok körültekintő használata. A kémiai anyagokkal történő gondatlan bánásmódról vita csoportokban, az előírások megszegése következményeinek felismerése, környezettudatos magatartásmód elsajátítása.</p> <p>Információk egyéni és csoportos gyűjtése az anyagok felhasználásáról, könyvtári munka, Internet használat. Az egyes anyagokhoz kapcsolódó kémiatörténeti vonatkozások megismerése (Iryni, Görgey, Than Károly, Szent-Györgyi, Hevesy munkássága) egyéni és csoportos könyvtári munkával.</p> <p>Az anyagok és az anyagi változásokról tanultak egyéni és csoportos bemutatása: házi dolgozat, előadás, dekoráció, kiállítás formájában.</p>
--	---	--

<p><b>Gyakorlati alkalmazások</b></p>	<p>A levegő és a természetes vizek összetétele, leggyakoribb szennyeződések. A levegő, a talaj és a víz tisztaságának védelme. Ivóvíz-, és szennyvíztisztítás.</p> <p>Környezetvédelem és környezettudatos magatartás.</p> <p>Nyersanyagok, energiaforrások felhasználása: ércek, ásványi szenek, kőolaj, földgáz. Háztartási vegyszerek kezelése, tárolása, szakszerű felhasználása: konyhasó, ecet, citromsav, szalmiákszesz, sósav, hypo.</p> <p>A tápanyagok mint nyersanyagok és energiaforrások: zsírok, szénhidrátok, fehérjék.</p>	<p>A kémiai anyagok gyakorlati felhasználásának és a gondatlan felhasználás veszélyeinek megismerése (a talajra, vízre, levegőre) egyéni és csoportos szövegfeldolgozással, terepgyakorlattal, ipari üzemek és környékük látogatásával.</p> <p>A gyakorlati alkalmazásokról szerzett ismeretek bemutatása házi dolgozat, előadás, dekoráció, kiállítás formájában.</p> <p>A kémia jelentőségének felismerése a környezet védelmében, illetve a környezeti károk helyreállításában. Adatok, információk gyűjtése az ipari, illetve kommunális levegő, és vízszennyezésről, Internetről és a lakóhely közvetlen környezetéről. A személyes felelősség kialakítása, a cselekvési lehetőségek megismerése és a közvetlen lakóhely védelme. A lakóhely védelmének érdekében plakátok, kiállítások, szóróanyagok készítése, környezetvédelmi akciók szervezése az iskola környékén és egy-egy választott természetes élőhelyen, parkban, ligetben, vízparton, erdőfoltban stb. A környezetvédelemmel kapcsolatos információk gyűjtése egyéni és csoportmunkában a nyomtatott és a digitális információhordozókról.</p> <p>Vita a nyersanyagok és az energiaforrások takarékos felhasználási szükségességéről, a háztartási vegyszerek szakszerű és takarékos felhasználásáról, a használati utasítások betartása, fontosságának megértéséről és alkalmazásáról.</p> <p>A tápanyagok energiatartalmának megismerése egyéni és csoportos munkában szövegfeldolgozással, kalóriatáblázatok értelmezésével. A táplálkozás, heti étrend összeállítási</p>
---------------------------------------	--	--

	<p>A fémek mint szerkezeti anyagok: Ötvözetek, korrózió és korrózió elleni védelem.</p> <p>Néhány szerves vegyipari eljárás: kohászat, kénsavgyártás, üvegyártás.</p> <p>A gyakorlati alkalmazások ismereteinek rendszerezése és kommunikáció az ismeretekről.</p>	<p>szempontjainak megismerése a fizikai terhelés függvényében. Heti étrend összeállítása.</p> <p>A fémek szerkezetének és szerkezeti anyagként történő felhasználásának, ötvöző anyagokkal javításának, korróziójának egyéni és csoportos megismerése szövegfeldolgozással, hidak, köztéri szobrok, építkezési szerelvények megtekintésével.</p> <p>A hazai vegyipari üzemek és ipartelemek látogatása, termékeinek megismerése.</p> <p>A gyakorlati alkalmazásokkal kapcsolatos ismeretek bemutatása: házi dolgozat, eladás, dekoráció, kiállítás formájában.</p>
--	--	--

### *Követelmények*

#### *Kémiai anyagok és változások*

A tanuló legyen képes az iskolában kísérletezésre használt-, valamint a háztartásban előforduló kémiai anyagok balesetmentes használatára. Ismerje a kísérletezéskor használt, mérgező anyagok körültekintő felhasználásának módjait, ismerje a figyelmeztető jeleket, és legyen képes az óvatos, biztonságos kísérletezésre. Legyen képes a következő kísérleteket a tanár jelenlétében és az utasításainak megfelelően elvégezni:

- hidrogén égetése klórban,
- hidrogén-klorid szökőkút kísérlet,
- kénlap égetése,
- kén-dioxid oldása vízben,
- kénsav nedvszívó képességének demonstrálása,
- szökőkút kísérlet ammóniával,
- szén-dioxid felszabadítása mészkőből,
- szénsav előállítása,
- fémek oldása vízben és savakban,
- nátrium és kalcium égetése levegőn,
- nátrium-hidroxid pasztilla oldása vízben,
- égetett mész oldása vízben,
- széndioxid elnyelése kalcium-hidroxidban,
- savak és lúgok kémiai tulajdonságainak vizsgálata,
- redoxi-, és sav-bázis reakciók.

A tanuló legyen képes az anyagok tulajdonságait és változásait megfigyelni és a fizikai és kémiai táblázatok használatával megfigyeléseit kiegészíteni, magyarázni és rendszerezni. .

Legyen képes az anyagok tulajdonságai és élettani, illetve környezeti hatása közötti összefüggéseket felismerni és megvitatni.

Legyen képes a mindennapi életben használt kémiai anyagokhoz mellékelt használati utasításokat értelmezni a kémiai ismereteinek felhasználásával.

Ismerje a mérgeleket és a mérgező anyagok körültekintő használatát. Legyen képes megvitatni a kémiai anyagokkal történő gondatlan bánásmódnak és az előírások megszegésének következményeit, és tanúsítson környezettudatos magatartást a kémiai anyagok kezelésével kapcsolatban.

Legyen képes információkat egyénileg és csoportosan gyűjteni az anyagok felhasználásáról könyvtári munkával és internet használatával. Ismerje az egyes anyagokhoz kapcsolódó kémiatörténeti vonatkozásokat: Irinyi, Görgey, Than Károly, Szent-Györgyi, Hevesy munkásságát.

Legyen képes az anyagokról és az anyagi változásokról tanultak bemutatására házi dolgozat, előadás, dekoráció, kiállítás formájában.

#### *Gyakorlati alkalmazások*

A tanuló ismerje a kémiai anyagok gyakorlati felhasználásának módjait, és a gondatlan felhasználás veszélyeit. Legyen képes felismerni a veszélyeket a háztartásban, és az ipari üzemek környékén, a közutak mentén. Értse meg az ember felelősségét a környezet védelmében, illetve a környezeti károk helyreállításában.

Legyen képes adatok, információk gyűjtésére az ipari-, illetve a kommunális levegő-, és vízszennyezésről, felhasználva az Internetet és a lakóhely közvetlen környezetének megfigyeléséből gyűjtött adatokat.

A tanuló váljék elkötelezetté a közvetlen lakóhelyi környezetének védelmében, tudjon a lakóhelyének védelmének érdekében plakátot, kiállítást, szóróanyagot készíteni, környezetvédelmi akciót szervezni az iskola környékén és egy-egy választott természetes élőhelyen, parkban, ligetben, vízparton, erdőfoltban stb.

Legyen képes a környezetvédelemmel kapcsolatos információk gyűjtésére egyéni és csoportmunkában a nyomtatott és a digitális információhordozók segítségével.

Tudjon vitatkozni, érvelni a nyersanyagok és az energiaforrások takarékos felhasználási szükségességéről, a háztartási vegyszerek szakszerű és takarékos felhasználásáról, a használati utasítások betartásáról és alkalmazásáról,

Tudja elvégezni a tápanyagok energiatartalmának kiszámítását a kalóriatáblázatok segítségével. Váljon képessé a heti étrendjének összeállítására a fizikai terhelés függvényében.

Ismerje a fémek szerkezetét, az ötvözetek fontosságát és a szerkezeti anyagként történő felhasználásuk jelentőségét. Legyen képes felismerni és értelmezni a fémek korrózióját a hidak, köztéri szobrok, építkezési szerelvények láttán. Tudjon felsorolni hazai vegyipari üzemeket és legyen képes megnevezni az ott gyártott kémiai anyagokat és azok felhasználását, és értse a termék előállításának lényegét.

Legyen képes a gyakorlati alkalmazásokkal kapcsolatos ismeretek bemutatására: házi dolgozat, eladás, dekoráció, kiállítás formájában.

# KÉMIA

## 9 -10 évfolyam

### Bevezetés

A tantervben a középiskolai kémiatanítás tananyagát a korábbi természetismeret és kémia tantárgy keretében elsajátított tudásrendszerekre építve, azokat továbbfejlesztve írjuk le. A kerettanterv speciális jellegéből kiindulva – sportoló gyerekeknek készül – elsődleges célunk, hogy a tanulók korszerű természettudományos műveltséget, gondolkodás- és szemléletmódot építsenek fel magukban. Valljuk, hogy a természettudományos nevelésnek társadalom orientáltnak kell lennie, ezért az ismereteket az alkalmazás szempontjából tanítjuk. Fontosnak tartjuk, hogy a közvetített kémiai tudásanyag minél több ponton kapcsolódjon a sportolói létformához, ezért főleg a szerves kémia keretében kiemelten foglalkozunk a táplálék anyagaival, a táplálék és az energia kapcsolatával, a sportteljesítményt befolyásoló kémiai anyagokkal (dopping). Nem mondunk le az érettségizni szándékozóról, a kémiát továbbtanulási szándékkal tanulókról, részükre a kerettanterv óratervében előkészítő órakeretet biztosítunk. Az előkészítő tanterve nem része ennek a kerettantervnek. Előkészítőre jelentkező tanulók felkészítése az érettségi vizsgakövetelményekre építve valósulhat meg.

A sportiskolai kerettanterv kémia tanterve spirális felépítésű, azaz több témakört, elsősorban az általános kémia körében, középiskolában újra feldolgozunk. Ezt indokolja az a fogalmi váltás, amely az anyagszerkezeti ismeretek feldolgozásakor 9. osztályban bekövetkezik (egy a Bohr-féle atommodellnek megfelelő felfogástól egy lényegében a kvantummechanikai atommodellhez való áttérés). Az általános iskolai kémiatanítás során megismert anyagokra, különösen a szerves anyagokra vonatkozó tudás bővítése érdekében a 9. osztályban az általános kémia témaköreiben kialakítandó, illetve magasabb szinten elsajátítandó tudáselemeket a szerves anyagokon keresztül sajátíthatják el a tanulók. Tesszük ezt annak érdekében, hogy tanulóink a megszerzett tudás birtokában a szerves kémia témaköreiben is rendelkezzenek az életkori sajátosságuknak megfelelő, korszerű műveltségképpel.

Az általunk leírt tanterv feltételezi azt a tanulási környezetet, amelyben a tanulók rendelkezésére állnak a különböző információforrások (internet, iskolai könyvtár, multimédiás anyagok), a gyakorlati tapasztalatszerzéshez (egyszerű kísérletek elvégzéséhez) szükséges anyagok és eszközök, lehetőség a természet és technológia helyszíni tanulmányozására (terepgyakorlat, üzem, gyár, erőmű látogatása).

A tanterv céljainak megvalósítása (a sportoló gyerekek nevelése-oktatása) a tanulás-szervezési módok közül a következők prioritását igényli: differenciált tanulás-szervezés, kooperatív tanulás-szervezés (problémaalapú tanulás, vita, dráma módszerek, projekt).



## 9. évfolyam

### Alapelvek, célok

A középiskolai kémia tanítás célja 9. évfolyamon az, hogy az általános iskolában megszerzett széleskörű anyagismeret birtokában a tanulók mélyebb anyagszerkezeti ismeretekre támaszkodva megértsék a kémiai anyagok tulajdonságait, a kémiai változásokat és jelenségeket. A problémaalapú kémiaoktatás segítse őket annak megértésében, hogy az ember, az általa létrehozott társadalom és az őt körülvevő természet kölcsönhatásban vannak. Az elsajátított tudás birtokában a tanulók tudjanak érvelni olyan társadalmi kérdésekben, mint az energiatermelés és –felhasználás, a vegyipar fontossága és felelőssége, a globális környezetvédelmi problémák kezelése és megelőzése.

A tudománytörténeti folyamatok tanulmányozása során ismerjék meg a tudományág legfontosabb felfedezéseit, köztük a magyar tudósok munkásságát.

Kiemelt feladatunknak tekintjük a tanulók megismerési képességének fejlesztését. Ennek érdekében előtérbe helyezzük azokat a tanulói tevékenységeket, amelyek révén képesek a jelenségek önálló megfigyelésére, leírására; tudnak kísérletet tervezni, végrehajtani, az eredményeket elemezni, értékelni. A kémiai biztonsággal kapcsolatos szabályokat mindig az adott kísérlettel kapcsolatban rögzítjük.

**Időkeret: 74 óra/ év; 2 óra/hét'**

<b>Témakör</b>	<b>óraszám</b>
<b>Atomszerkezet</b>	12
<b>Kémiai kötések</b>	14
<b>Anyagi halmazok</b>	10
<b>Kémiai átalakulások</b>	22
<b>Elektrokémia</b>	10

A tantervben összesen 68 órára terveztük a konkrét tananyagot, ebben benne foglaltatik a témazárókra, javításokra felhasználható órák száma is. A megmaradt 6 órát a szaktanár osztja szét év eleji, év végi ismétlésre, illetve az évközi gyakorlások számára az osztály ismeretében.

<b>Témakörök</b>	<b>Tananyag</b>	<b>Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek</b>
<b>Atomszerkezet</b>		
<b>Atommodellek</b>	Rutherford-, Bohr-, Schrödinger-atommodellje.	Az atom szerkezetére vonatkozó tudománytörténeti folyamatok értelmezése.
<b>Az atom felépítése</b>	Az atom alkotórészei (proton, elektron, neutron). Rendszám, tömegszám, izotóp atomok. A hidrogén izotópjai. Anyagmennyiség, moláris tömeg.	A periódusos rendszer segítségével az elemi részecskék száma, a rendszám és a tömegszám közti kapcsolat számítási feladatokkal történő gyakoroltatása. Egyszerű számítási feladatok az anyagmennyiség, a részecske szám és a tömeg közti kapcsolat alkalmazásával.
<b>A radioaktivitás - felhasználása</b>	A radioaktivitás alkalmazása és veszélyei. Curie házaspár, Hevesy György.	Különböző információforrásokból gyűjtött példákon keresztül elemezni, megvitatni a radioaktivitás szerepét (előnyeit és veszélyeit) a gyógyászatban, a műszaki és mezőgazdasági életben, a kormeghatározásban, a természetben. Könyvtári gyűjtőmunka, kiselőadás, prezentáció a Curie házaspár és Hevesy György munkásságáról.
<b>Magreakciók – atomenergia</b>	Magfúzió, maghasadás. Hőerőművek működése.	A nukleáris energia hasznosítása, a hozzá fűződő társadalmi kérdések megvitatása. A természetben lejátszódó magfúzió (Nap) ismeretében problémaelemzés: miért nincs még működő fúziós reaktor. Az atomerőművek működésének megismerése. Látogatás Paksra (vagy video bemutatás). Vita az alternatív energiatermelés lehetőségeiről Magyarországon-
<b>Elektronszerkezet</b>	Alapállapot, gerjesztett állapot. Atompálya, alhéj, héj. Pauli elv, Hund szabály, energiaminimum elve. Telített és telítetlen héj, alhéj. Párosított és párosítatlan elektron. Vegyértékhéj, vegyértékelektron, atomtörzs. Nemesgáz-héjszerkezet.	A periódusos rendszer és a négyjegyű függvénytáblázat használatával az s-, p-mező elemei atomszerkezetének felírása, leolvasása, a tartalomban felsorolt fogalmak beazonosítása, felismerése.

<b>Periódusos rendszer</b>	Felépítése mezők alapján.	A periódusos rendszer felépítése és az atomok elektronszerkezete közötti kapcsolat felismerése, a főcsoportba tartozó elemek hasonló tulajdonságainak értelmezése. Különböző fémek vízzel való reakciójának összehasonlítása tanulói kísérletezéssel, az eredmények elemzése.
<b>Kémiai kötések</b>		
<b>Elsőrendű kötések</b>	Az elsőrendű kötések kialakulásának lehetőségei. Az elektronegativitás.	A nemesgáz héjszerkezet kialakítására való „törekvés”, mint metaforikus kép felhasználása az elsőrendű kötések kialakulásának magyarázatában. Modellképzés. Az elsőrendű kötés kialakítására való hajlam és az atom periódusos rendszerbeli helyének kapcsolatára vonatkozó ismeretek tudatos alkalmazása magyarázatokban, elemzésekben, leírásokban.
<b>Ionos kötés</b>	Ionok képződése atomokból (kation, anion, ionizációs energia). Ionos kötés.	Kation és anion képződési egyenletének felírása. Az ionok képződési feltételeinek vizsgálata a periódusos rendszer egyes főcsoportjaiban lévő elemek atomjainak példáin. Lángfestési kísérlet elemzése és kapcsolata a tűzijátékokkal. Ionvegyületek képletének szerkesztése.
<b>Fémes kötés</b>	A fémes kötés lényege, kialakulásának folyamata.	A delokalizált elektronok fémek tulajdonságainak kialakításában játszott szerepének bemutatása.
<b>Kovalens kötés</b>	Fajtái: egyszeres és többszörös, $\sigma$ - és $\pi$ -kötések, delokalizált $\pi$ -kötés, datív kötés. Jellemzői: kötéstávolság, kötési energia, kötés polaritása. Kovalens vegyérték.	Megadott atomok esetében a kovalens kötés kialakulásának szerkesztése, jelölése. Az atomméret, a kötéstávolság és a kötési energia közötti kapcsolat bemutatása, magyarázata konkrét példákon keresztül. A szükséges adatok kikeresése a függvénytáblázatból.

<b>Molekulák</b>	<p>Molekula, fogalma, jelölése. Kötő- és nemkötő elektronpárok. Molekulák téralkatát meghatározó főbb tényezők: központi atom, ligandum, kötésszög, <math>\sigma</math>-váz.</p> <p>A molekulák polaritása.</p>	<p>Egyszerű molekulák szerkezeti képletének szerkesztése, téralkatának értelmezése függvénytáblázat segítségével. Különböző típusú modellek alkalmazása, a modellek közötti különbségek értelmezése. A számítógépes modellezés jellemzői és jelentősége pl a gyógyszerkutatóban. Tanult két és többatomos molekulák polaritásának megállapítása.</p>
<b>Összetett ionok</b>	<p>Összetett ion fogalma és képződésük lehetőségei az alábbi példákon keresztül: Az <math>\text{NH}_4^+</math> és a <math>\text{H}_3\text{O}^+</math> szerkezete, téralkata; az oxosavakból levezethető összetett ionok (karbonát, hidrogén-karbonát, nitrát, foszfát, szulfát) származtatása és összegképlete.</p>	<p>A tartalomban rögzített összetett ionok származtatása, összegképlete és téralkatuk értelmezése a szakirodalom alapján függvénytáblázat segítségével.</p>
<b>Másodrendű kémiai kötések</b>	<p>Diszperziós kölcsönhatás, dipólus kölcsönhatás, hidrogénkötés.</p>	<p>Az eddig tanult molekulák besorolása a köztük kialakulható másodrendű kötések alapján. A másodrendű kötések erősségének összehasonlítása egyszerű kísérlet elvégzésével.</p>
<b>Anyagi halmazok</b>		
<b>Halmazállapotok</b>	<p>Gázhalmazállapot, állapotjelzők, Avogadro törvénye, moláris térfogat. Folyadék és szilárd halmazállapot, amorf és kristályos szilárd anyagok. Halmazállapot-változások.</p>	<p>A három halmazállapot jellemzőinek összehasonlítása a részecskék között ható erők nagyságának ismeretében. Halmazállapot-változások vizsgálata (kísérlet), értelmezése. A halmazállapot-változások technológiai folyamatokban játszott szerepe, jelentőségük. A plazma állapot megismerése szövegfeldolgozással.</p>

<p><b>Egykomponensű rendszerek: Kristályrácsok</b></p>	<p>Ionrácsos kristályok. Atomrácsos kristályok. Fémrácsos kristályok. Molekularácsos kristályok. Grafit szerkezete.</p>	<p>A tanult kémiai anyagok besorolása kristályrács típusok szerint. A kristályos anyagok fizikai tulajdonságainak vizsgálata és értelmezése a rácsponatokban található anyagi részecskék és a közöttük működő erők alapján. A grafit rétegrácsos szerkezetének megismerése, fizikai tulajdonságainak értelmezése.</p>
<p><b>Többkomponensű rendszerek: Oldatok</b></p>	<p>Elegy, oldat. Oldószer és oldott anyag. Oldhatóság, az oldhatóság hőmérsékletfüggése, telített oldat. Ionvegyületek oldódásának mechanizmusa. Endoterm és exoterm oldódás. Tömeg-, térfogat-, mólszázalék, anyagmennyiség-koncentráció.</p>	<p>Különbféle koncentrációjú oldatok készítése. Az oldódás feltételeinek vizsgálata kísérleti úton (hipotézis, tervezés, megvalósítás, elemzés). Számítási feladatok megoldása.</p>
<p><b>Többkomponensű rendszerek: kolloid rendszerek</b></p>	<p>Vizes alapú kolloidok fajtái, csoportosítása. Zsigmondy Richárd.</p>	<p>A hétköznapi életből példák gyűjtése, keresése szövegfeldolgozással, multimédia információs bázis alkalmazásával. Adatok gyűjtése Zsigmondy Richárd életéről és munkásságáról.</p>
<p><b>Többkomponensű rendszerek: diszperz rendszerek</b></p>	<p>A diszperz rendszerek fajtái a komponensek halmazállapota szerint.</p>	<p>Egyszerű diszperz rendszerek létrehozása kísérlet elvégzésével. A diszperz rendszerek szerepének bemutatása a természeti jelenségek és az élelmiszerek esetében.</p>
<p><b>Kémiai átalakulások</b></p>		
<p><b>Kémiai reakciók</b></p>	<p>A kémiai reakció fogalma, jelölése. A reakcióegyenlet minőségi és mennyiségi jelentése.  Egyéb vizes oldatban végbemenő kémiai reakciók.</p>	<p>Az előző időszakban tanult kémiai reakciók sztöchiometriai egyenletének felírása. Egyszerű sztöchiometriai feladatok megoldása. Csapadékképződési és gázfejlődéssel járó reakciók egyenleteinek felírása, egyszerű kísérletek elvégzése.</p>

<b>Termokémia</b>	A folyamatok energiaviszonyai, energiadiagram. Reakcióhő, képződéshő, Hess tétele.  Termokémiai reakcióegyenlet.	Az eddig megismert kémiai és fizikai folyamatok besorolása a folyamatot kísérő energiaváltozás alapján. Energiadiagramok készítése, elemzése a rendszer és a környezet szempontjából. Termokémiai egyenletek szerkesztése, reakciókő számítás a képződéshők ismeretében.
<b>Reakciókinetika</b>	A kémiai reakciók feltételei: ütközés, hatásos ütközés, aktiválási energia. Reakciósebesség és annak befolyásolása. Katalizátor és hatása.	A reakciósebességet befolyásoló tényezők vizsgálata kísérleti úton.
<b>Kémiai egyensúly</b>	Megfordítható folyamatok. Dinamikus egyensúly. Tömeghatás törvénye. A legkisebb kényszer elve. Az egyensúly megzavarása. A katalizátor szerepe az egyensúlyi folyamatoknál.	A dinamikus egyensúly és megzavarásának értelmezése egy ipari folyamaton keresztül.
<b>Sav-bázis reakciók</b>	Sav és bázis fogalma Brønsted szerint, amfotéria, sav- és báziserősség.	Sav-bázis reakciók felírása, elemzése, sav-bázis párok felismerése.
<b>A vizes oldatok kémhatása</b>	A víz öndisszociációja, pH, vízionszorzat és értéke.	Különböző oldatok kémhatásának megállapítása indikátorokkal. Számítási feladatok erős savaknál és lúgoknál egész számú pH esetén. A pH jelentősége az élő szervezetben: könyvtári munka, szövegelemzés, egyéb információ források segítségével.
<b>Közömbösítés, hidrolízis</b>	A sók képződése és hidrolízise.	A sók képződésének értelmezése ionegyenlettel. Közömbösítés az élő szervezetben: gyomorsav-túltengés, szappan és testápolók használata. A sók hidrolízisének értelmezése az $\text{NH}_4\text{Cl}$ és a $\text{Na}_2\text{CO}_3$ példáján.
<b>Elektronátmenettel járó reakciók</b>	Oxidáció, redukció, oxidálószer, redukálószer, oxidációs szám.	Egyszerű redoxi reakciók elvégzése, értelmezése. Reakcióegyenletek felírása, az oxidációs számok és a változások alapján az oxidációs és redukciós

		folyamat megállapítása.
<b>Elektrokémia</b>		
<b>Galvánelem</b>	Galvácella fogalma és felépítése. Elektród: anód és katód. Elektromotoros erő, standard elektródpotenciál, Daniell elem.	Különböző elektródokból összeállított galvánelemek elektromotoros erejének mérése és számítása a standardpotenciál táblázat segítségével. A galvánelemek gyakorlati jelentőségének és a környezetre kifejtett hatásainak megismerése (könyvtár, multimédia, üzemplátogatás). Redoxi reakciók végbemenetelének megállapítása a standardpotenciál táblázat segítségével.
<b>Elektrolízis</b>	Az elektrolízis fogalma, az elektrolizáló cella felépítése, az elektródfolyamatok.  Faraday I. és II. törvénye.	Néhány egyszerűbb vizes oldat (pl. HCl, CuI <sub>2</sub> ) elektrolízisének értelmezése, az elektródfolyamatok felírása. Az akkumulátor szerkezetének lényege és veszélyjelzései. Számítási feladatok Faraday törvényeinek felhasználásával. Az elektrolízis jelentősége a nagyiparban (könyvtár, multimédia, üzemplátogatás).

### *Követelmények*

#### *Atomszerkezet*

Az atommodellek fejlődését végig kísérve a tanuló ismerje és tudja értelmezni a tudománytörténeti folyamatokat, vagyis magyarázatokban, tudománytörténeti folyamatok jellemzése során legyen képes bemutatni az atommodellek kialakulásakor bekövetkezett forradalmi folyamatokat, a tudományos fogalomrendszer átalakulását. Ezzel összefüggésben a tanuló a tudomány fejlődését tekintse a nagy elméletrendszerek által meghatározottnak. A tanuló értse az atom semlegességét, s ezt a tudást alkalmazza jelenségek magyarázatában, előrejelzésében, problémák megoldásában. Tudja alkalmazni az elemi részecskék száma, a rendszám és a tömegszám közti kapcsolatra vonatkozó ismereteit az atomok felépítésének magyarázatában. Értse az egy főcsoportba tartozó elemek hasonlóságának elektronszerkezeti okát, s ezt az ismeretet alkalmazza a periódusos rendszer, valamint az egyes elemek tulajdonságainak magyarázatában. Tudja értelmezni és összehasonlítani az atomméret, az elektronegativitás változását a periódusos rendszer egy főcsoportján belül. A tanuló legyen képes tudatos és felelős állásfoglalásra a radioaktivitás gyakorlati alkalmazásával összefüggő problémák értékelésekor. Tudjon véleményt alkotni a különböző energiaforrások felhasználásáról, értse azok környezetre gyakorolt hatását. Legyen képes az atomenergiával kapcsolatban a tudomány, a technika és a társadalom komplex összefüggésrendszerének kritikus elemzésére.

A tanuló tudjon egyszerű számítási feladatokat végezni a tömeg, az anyagmennyiség, a részecskeszám adatok felhasználásával.

### *Kémiai kötések*

A tanuló ismerje az elsőrendű és másodrendű kémiai kötések, legyen képes elmagyarázni azok lényegét, keletkezési folyamataikat, néhány példán tudja szemléltetni mindezt. Tudja alkalmazni az elektronegativitásra vonatkozó ismereteit a kötéstípusok eldöntésében. Értse a kémiai kötések kialakulásának feltételeit, s e tudása segítségével legyen képes előre jelezni kémiai folyamatokat a tanult esetekben. Legyen képes ionvegyületek képletének szerkesztésére. Tudja ábrázolni a kötő és nem kötő elektronpárokat a molekulákban, megállapítani a vegyértéket, valamint a kötés polaritását az EN értékek alapján. Tudja értelmezni az egyszerűbb molekulák téralkatát. Tudja megállapítani a kötésszöveget a szabályos molekulákban. Legyen képes a molekulák polaritásának meghatározására. Értse az összetett ionok képződésének lehetőségeit (datív kötés, delokalizált  $\pi$ -kötés), ezeket tudja szemléltetni néhány példán. Legyen képes a molekula polaritásának ismeretében a molekulák között kialakuló másodrendű kötések megállapítására.

### *Anyagi halmazok*

A tanuló tudja besorolni az anyagi rendszereket, csoportosítani azokat a komponensek száma, illetve a komponensek anyagi minősége szerint, értse a többkomponensű rendszerek jellemzőit, s ez alapján legyen képes jellemezni ilyen egyszerűbb, tanult rendszereket. Értse a halmazállapotok általános jellemzőit és tudja azokat értelmezni, leírni, megmagyarázni az anyag részecske-modelljével. Tudja az elemeket és vegyületeket a megfelelő ráctípusba besorolni. Legyen képes adatok elemzésével a különböző ráctípusú anyagok fizikai tulajdonságainak értelmezésére. Értse a grafit szerkezetét és értelmezze fizikai tulajdonságait, e tudása alapján tudja megmagyarázni a grafittal kapcsolatos jelenségeket. Legyen képes hipotézis felállítására, egyszerű kísérletek tervezésére, elvégzésére, a kísérletek eredményeinek összevetésére az előzetes elképzelésekkel.

A tanuló ismerje és tudja besorolni a hétköznapi diszperz rendszereket. Tudjon példákat mondani a kolloid rendszerekre a hétköznapi életből. Végezzen kutatómunkát Zsigmondy Richárd munkásságáról, mutassa be prezentáció formában társainak. Tudjon készíteni különböző koncentrációjú oldatokat, ismerje a hígítás és töményítés módjait. Legyen képes számítási feladatok elvégzésére a tömeg-, a térfogat-, a mólszázalék és az anyagmennyiség-koncentráció alkalmazásával. Tudja értelmezni az oldhatóság kapcsolatát az anyagi minőséggel, az ionkristályok oldódásának mechanizmusát, az endoterm és az exoterm oldódás tapasztalatait, mindezekre legyen képes gyakorlati példákat mondani. Tudja alkalmazni a „hasonló hasonlót old” elvet, jelölni az ionvegyületek oldódását egyenlettel, elemezni az oldhatósági grafikonokat, használni az oldhatósági táblázatot.

### *Kémiai átalakulások*

A tanuló, a reakcióegyenletek felírásakor értse és tudja alkalmazni a tömegmegmaradás törvényét, ionegyenletek felírásakor a töltésmegmaradás elvét. Tudjon egyszerű sztöchiometriai feladatokat megoldani. Értse a fizikai és kémia folyamatokat kísérő energiaváltozásokat, tudja ábrázolni energiadiagramon a folyamatok energiaviszonyait. Értse és tudja alkalmazni a reakcióhő kiszámításának módját a képződéshő adatok alapján. Tudja ábrázolni a reakcióhőt energiadiagramon. Értse a kémiai reakciók létrejöttének feltételeit, e tudása birtokában legyen képes kémiai folyamatokat elemezni, jelenségeket előre jelezni e szempontból, tudja jelölni az aktiválási energiát az energiadiagramon. Értelmezze a katalizátor hatását, ismerjen néhány konkrét példát ezzel kapcsolatban. Tudja ábrázolni a reakció energiaviszonyait katalizátor nélkül és katalizátor alkalmazásával. Értse a megfordítható folyamat lényegét, magyarázataiban, kémiai folyamatok elemzése során alkalmazza tudatosan ezt az ismeretet. Értelmezze a dinamikus egyensúly kialakulását, az egyensúly megzavarásának lehetőségét, a legkisebb kényszer elvét egy ipari folyamaton



keresztül. Tudja felírni a tömeghatás törvényét az egyensúlyi folyamatra megadott reakcióegyenlet alapján. Legyen képes értelmezni a Brönsted-féle sav-bázis párokat, a víz amfotériáját, kvalitatíve a sav- és báziserősséget. Tudja felismerni a sav-bázis párokat. Tudja megállapítani az oldat kémhatását egyszerű kémcső kísérlet elvégzésekor. Értse a közömbösítés lényegét, tudja felírni ioneqyenlettel. Értelmezze a sók hidrolízisét az ammónium-klorid és a nátrium- karbonát példáján, legyen képes kémiai jelölésekkel leírni a folyamatokat. Értelmezze az oxidációt és a redukciót, kémiai folyamatok magyarázatában, felírásában alkalmazza ezt az ismeretet. Értse az oxidációs szám kiszámításának szabályait. Tudjon elemezni egyszerű kísérleteket a redoxireakciókkal kapcsolatban. Tudja a megismert szervesetlen anyagok elnevezésének szabályait.

### *Elektrokémia*

Tudjon összeállítani galvánelemet. Értse az elektromotoros erő és a standardpotenciálok kapcsolatát. Tudja megbecsülni a redoxireakciók irányát a standardpotenciálok összehasonlítása alapján. Tudjon véleményt alkotni a galvánelemek felhasználásáról, a környezetre gyakorolt hatásáról. Értse az elektrolizálócella felépítését, az anód- és katód folyamatot az elektrolizáló cellában, az indifferens elektródok között végbemenő elektrolízis folyamatait a sósav elektrolízise esetében. Tudja jelölni egyenlettel az elektrolízis anód- és katód folyamatát magadott végtermékek esetében. Értelmezze az elektrolízis mennyiségi törvényeit. Tudjon egyszerű számítási feladatokat elvégezni a Faraday I. és II. törvényének alkalmazásával.

## KÉMIA

### 10. évfolyam

#### Alapelvek, célok

A szerves kémia eredményes oktatásának alapfeladata, hogy a tanuló megértse a szénvegyületek rendszerét, tudjon tájékozódni a különböző vegyülettípusok között. Tudja alkalmazni az általános kémiában megismert fogalmakat, törvényszerűségeket a szerves vegyületek tulajdonságainak, biológiai szerepének értelmezésekor. Legyen képes a vizsgált halmaz legegyszerűbb vegyületének és tulajdonságainak megismerése után eljutni a vegyülettípusra jellemző általánosításig. A szerves kémia tanulása során alakuljon át a tanulónak a molekulák szerkezetével kapcsolatos elképzelése. Jusson el a konstitúciótól a tényszerű szerkezetének megértéséig. Értse meg a szerkezet és tulajdonság, a szerkezet és biológiai funkció kapcsolatát. Ismerjék meg a tanulók bizonyos szerves anyagok felfedezésének folyamatát. A tudománytörténeti folyamatok értelmezése révén ismerjék meg a tudományos kutatómunka folyamatát, nehézségeit, a felfedezések hatását az emberiség fejlődésére.

Az alkalmazott tanulói tevékenységek révén arra törekszünk, hogy a tanulóknál folyamatosan fejlődjön az önálló ismeretszerzés igénye, az egyénre szabott tanulási módszerek, eljárások kiépítése. Kritikus gondolkodásukat kívánjuk továbbfejleszteni azokkal a feladatokkal, melyek az önálló véleményalkotást várják el a megszerzett tudás birtokában, adott társadalmi kérdésekről alkotott vélemények, viták, állásfoglalások kialakítása során. A kerettanterv specialitása miatt kiemelt feladatunk a szerves kémia tanítása - tanulása során a

sportoló fiatalok életvitele és a szerves kémia által közvetítendő tudáselemek kapcsolatának feltárása.

A szerve kémia feldolgozása során hangsúlyozottan foglalkozunk a kémia társadalmi alkalmazásainak kérdéseivel, a környezetvédelemmel, a hétköznapi alkalmazásokkal és az egészségvédelemmel.

**Időkeret: 74 óra/ év; 2 óra/hét'**

*Témakörönként javasolt óraszámok*

<b>Témakör</b>	<b>óraszám</b>
<b>Bevezetés</b>	3
<b>Szénhidrogének</b>	16
<b>Halogéntartalmú szénvegyületek</b>	3
<b>Oxigéntartalmú szénvegyületek</b>	16
<b>Nitrogéntartalmú szénvegyületek</b>	9
<b>Több funkciós csoportot tartalmazó szénvegyületek</b>	16
<b>Műanyagok</b>	5

A tantervben összesen 68 órára terveztük a konkrét tananyagot, ebben benne foglaltatik a témazárókra, javításokra felhasználható órák száma is. A megmaradt 6 órát a szaktanár osztja szét év eleji, év végi ismétlésre, illetve az évközi gyakorlások számára az osztály ismeretében

<b>Témakörök</b>	<b>Tananyag</b>	<b>Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek</b>
<b>Bevezetés a szerves kémiába</b>	A szerves vegyületek külön tárgyalásának oka (vis vitális elmélet, Wöhler). A szénatom molekulaképző sajátosságai. A szénvegyületek csoportosítása, funkciós csoport. A szénvegyületek kémiai analízise.	Tudománytörténeti folyamatok értelmezése (könyvtári munka). Az organogén elemek kimutatása szénvegyületekből: kémiai kísérletek megtervezése, elvégzése, értelmezése.
<b>Szénhidrogének</b>		
<b>Alkánok, cikloalkánok</b>	Szénhidrogének csoportosítása, homológ sor, izoméria, konstitúciós izoméria, a szénatom rendősége, alkilcsoportok. Alkánok, ezen belül a metán molekulaszervezete, halmazszerkezete, fizikai és kémiai tulajdonsága (szubsztitúció).	A szénhidrogének elnevezési szabálya alapjainak begyakorlása, konstitúciós képlet szerkesztése. Pálcika és kalott modell segítségével a konstitúció, a konstitúciós izoméria, a konformáció jelenségének vizsgálata. Az olvadáspont, a forráspont és a halmazállapot-változás értelmezése a szénatom szám függvényében (táblázatok, grafikonok, függvénytáblázat használata). Kooperatív csoportmunkával

	Földgáz és kőolaj	(könyvtári gyűjtőfeladat, az előzetesen tanultak mozgósítása, prezentáció készítése) feldolgozni és előadni a földgáz és kőolaj témakört (keletkezése, előfordulása, feldolgozása, felhasználása).
<b>Alkének</b>	Alkének, ezen belül az etén molekulaszervezete, halmazszerkezete, fizikai és kémiai tulajdonsága (addíció, polimerizáció). Geometriai izoméria.	Az elnevezés szabályainak bővítése a kettős kötés megjelenésével, gyakorlás. Modell használata során megismerni a kettős kötés merevségét, a geometriai izoméria kialakulásának okát. A telítetlen kötés kimutatása brómmal (a telítetlen kötés kimutatására alkalmas reakció).
<b>Több kettős kötést tartalmazó szénhidrogének</b>	Buta-1,3-dién, izoprén fizikai és kémiai tulajdonsága, jelentőségük. Konjugált kettős kötés. Karotinoidok. Kaucsuk, gumi.	A több kettős kötést tartalmazó vegyületek szerkezete és színe közötti kapcsolat megismerése. A gumi előállításának szerepe a technika fejlődésében. A hulladékok újrahasznosításának környezetvédelmi és társadalmi jelentősége. Gumiból és a kaucsukból készült sporteszközök (gyűjtőmunka).
<b>Alkin</b>	Az etin molekulaszervezete, halmazszerkezete, fizikai és kémiai tulajdonsága, előállítása, jelentősége.	A háromszoros kovalens kötés szerepe a molekula polaritása, az acetilén összenyomhatósága szempontjából. Az etin szerepe a műanyagiparban (addíciós és polimerizációs reakciók).
<b>Aromás szénhidrogének</b>	A benzol molekulaszervezete, halmazszerkezete, fizikai és kémiai tulajdonságai, élettani hatása. Egyéb aromás vegyületek képlete, felhasználása.	A vélt szerkezet és a tapasztalt kémiai viselkedés közötti ellentmondás felismerése a benzol szerkezetének felfedezésén keresztül. A benzol rákkeltő hatása.
<b>Halogéntartalmú szénvegyületek</b>		
	Halogéntartalmú szénvegyületek molekulaszervezete, halmazszerkezete, fizikai és kémiai tulajdonsága. Gyakorlati szempontból fontos halogéntartalmú vegyületek: kloroform, széntetraklorid, etil-	A szénhidrogének jellemző reakciói során előállított halogéntartalmú szénvegyületek beazonosítása. Az ózonlyuk kialakulásának okai, következményei. A környezetkárosító folyamat

	klorid, freon 12, teflon, PVC.	csökkentése érdekében tett nemzetközi lépések (újságcikkek elemzése, vita, állásfoglalás a tények birtokában). Mit tesz az edző, ha mérkőzés közben kisebb mértékben sérül a sportoló, de tovább szeretne játszani?
<b>Oxigéntartalmú szénvegyületek</b>		
<b>Hidroxi vegyületek</b>	Alkoholok elnevezése, értékűsége, rendűsége, konstitúció felírása. Alkoholok fizikai és kémiai tulajdonsága. Metanol, etanol, glikol, glicerin jelentősége. Az etanol előállítása biológiai és ipari úton. Fenolok fogalma, a fenol molekulaszervezete, halmazszerkezete, fizikai és kémiai tulajdonsága.	Az alkoholok és fenolok felismerése, megkülönböztetése konstitúciós képlet alapján a természetben megtalálható, biológiailag és iparilag fontos hidroxil vegyületeken keresztül. (a tananyagban felsoroltakon túl mentol, A-vitamin, koleszterin, ösztadiol stb.) Az alkoholok összetétele és tulajdonságai közötti összefüggések tanulmányozása (édes íz, halmazállapot, sűrűség, oldhatóság) kísérletezéssel, szakirodalom felhasználásával, a tapasztalt anyagszerkezeti magyarázatával. Az alkoholok és a fenolok eltérő sav-bázis tulajdonságának vizsgálata, magyarázata. Az alkoholfogyasztás hatása az egészségre, társadalmi veszélyei.
<b>Éterek</b>	Éterek elnevezése Diethyl-éter fizikai tulajdonságai, előállítása, felhasználása. Gyűrűs éterek a természetben.	A diethyl-éter tűz- és robbanásveszélyességének anyagszerkezeti magyarázata. A hasis (marihuana) kémiai szerkezete, a szervezetre gyakorolt hatása.
<b>Oxovegyületek</b>	Aldehidek elnevezése, a funkciós csoport szerkezete; az aldehidek halmazszerkezete, fizikai és kémiai tulajdonsága. Ketonok elnevezése, a funkciós csoport szerkezete; a ketonok halmazszerkezete, fizikai és kémiai tulajdonsága. Formaldehid, acetaldehid, acetone előállítása, felhasználása, élettani hatása.	Az acetaldehid és az acetone tulajdonságainak vizsgálata tanulói kísérlettel. A tapasztalt tulajdonságok magyarázata anyagszerkezeti ismeretekre támaszkodva. A természetben megtalálható illetve a mesterséges oxovegyületek biológiai jelentősége, ipari felhasználása (önálló gyűjtőmunka könyvtárban,

		interneten). Nandrolon a „sportoló molekula” – anabolikus szteroidok hatása, veszélyei, társadalmi megítélése (vita, érvelés).
<b>Karbonsavak</b>	<p>Karbonsavak csoportosítása, az elnevezés szabályai, triviális nevek, funkciós csoport.</p> <p>Karbonsavak fizikai és kémiai tulajdonságai, előállításuk, felhasználásuk.</p> <p>Hangyasav, ecetsav, vajsav, palmitinsav, sztearinsav.</p> <p>Élettani szempontból fontosabb karbonsavszármazékok: tejsav, borkósav, szalicilsav, citromsav, piroszlósav.</p> <p>Szent-Györgyi Albert munkássága</p> <p>Karbonsavak sói, a szappanok.</p>	<p>A triviális nevek eredete (önálló gyűjtőmunka).</p> <p>A szerkezet és tulajdonság közötti összefüggések felfedezése és értelmezése (önálló illetve csoportmunkában, kísérletezéssel, grafikonok, táblázatok elemzésével).</p> <p>A karbonsavak és származékaik jelentősége és szerepe az élő sejt működésében. Szent-Györgyi Albert munkássága (gyűjtőmunka különböző információforrások segítségével, prezentáció).</p> <p>Az izomláz kialakulásának és megszüntetésének kémiai folyamata.</p> <p>A mosás kémiája (animációk alkalmazása, tanulói kísérlet).</p>
<b>Észterek</b>	<p>Az észterek csoportosítása.</p> <p>Karbonsav-észterek elnevezése, fizikai és kémiai tulajdonságai, előállításuk és felhasználásuk.</p> <p>Gliceridek.</p> <p>Szervetlensav-észterek: nitroglicerín, foszfátészterek, szulfátészterek.</p> <p>Alfred Nobel munkássága.</p>	<p>A karbonsav-észterek fizikai tulajdonságainak értelmezése táblázatok, grafikonok segítségével.</p> <p>Az észterképződés dinamikus egyensúlyának vizsgálata.</p> <p>A különböző észterek felhasználásának, biológiai szerepének, Nobel felfedezésének, a Nobel-díj alapítás történetének megismerése természettudományos szövegek feldolgozásával, értelmezésével (kooperatív csoportmunka).</p> <p>A mosószerek reklámok valóságtartalma, a reklám hatása a vásárlási szokásokra (vita, érvelés).</p>
<b>Nitrogéntartalmú szénvegyületek</b>		
<b>Aminok</b>	<p>Az aminok csoportosítása, funkciós csoportja, elnevezése.</p> <p>Az aminok tulajdonságai, biológiai jelentősége.</p>	<p>A különböző rendű aminok szerkezete és tulajdonságaik közötti összefüggés vizsgálata, értelmezése.</p> <p>Érdekes természetes aminok szerkezetének és jelentőségüknek megismerése különböző</p>

		információforrások segítségével (alkaloidok: nikotin, morfin, kinin). A gyógyszerek kábítószerként történő fogyasztása, a dohányzás egészségkárosító hatásainak megítélése. A sportolói lét és az egészségkárosító szerek használata (vita, érvelés, állásfoglalás).
<b>Amidok</b>	Az amidok funkciós csoportja, elnevezése. Az amidok tulajdonsága, jelentősége.	Az amidok szerkezete és tulajdonságaik közötti összefüggés felismerése. Az amidkötések által kialakított hidrogénkötések jelentőségének tanulmányozása az élő természetben (fehérjék, nukleinsavak), a műszálak tulajdonságaiban. Érdekes amidok szerkezetének felfedezése, biológiai jelentősége: koffein, sevenal, penicillin, B12-vitamin, LSD (információgyűjtés, prezentáció készítés). A szintetikus kábítószerrel előfordulása, veszélyessége az egészségre (adatgyűjtés, vita, érvelés, állásfoglalás).
<b>Nitrogéntartalmú aromás heterociklusos vegyületek</b>	Piridin, pirimidin, pirrol, imidazol, purin konstitúciója, sav-bázis sajátsága, biológiai jelentősége.	Az aromás jelleg és a sav-bázis sajátosság bemutatása a molekulák szerkezetének elemzésekor. A porfin molekula biológiai jelentősége: klorofill, hemoglobin. A tanult információk alapján keressük a választ arra, hogy miért helyezik az edzőtáborokat nagy versenyek előtt hegyekbe (magaslati edzés).
<b>Több funkciós csoportot tartalmazó szénvegyületek</b>		
<b>Szénhidrátok</b>	A szénhidrátok csoportosítása. A monoszacharidok csoportosítása, funkciós csoportjai, nyílt láncú és gyűrűs konstitúciója. A térizoméria. A monoszacharidok fizikai és kémiai tulajdonságai, biológiai jelentősége. Glükóz, fruktóz, ribóz, 2-dezoxi-ribóz.	A szénhidrátok tulajdonságainak vizsgálata kísérleti úton (halmazállapot, oldhatóság, íz, szín, redukáló, vagy nem redukáló sajátság, a keményítő kimutatása jóddal), a tapasztalatok értelmezése anyagszerkezeti alapokon. Hány különböző molekulát jelölünk $C_6H_{12}O_6$ összegképlettel? A szőlőcukor és a gyümölcs-cukor

	<p>Diszacharidok származtatása, tulajdonságaik, jelentőségük. Maltóz, cellobióz, szacharóz. Poliszacharidok származtatása, tulajdonságaik, jelentőségük. Cellulóz és keményítő</p>	<p>eltérő konstitúciójú és térszerkezetű, azaz konfigurációjú és konformációjú modelljeinek összerakása. A térizomerek azonosítása, a természet térizomereket érintő „kitüntető” szerepének megismerése természettudományos szakirodalom és az internet segítségével. Miért javasolják az edzők versenyek előtt a szőlőcukor fogyasztását? A szénhidrátok szerepe a sportteljesítmény növelésében. A cellulóz és a keményítő eltérő tulajdonságainak magyarázata a szerkezetből kiindulva (kísérlet, modellezés, biológiai szerep értelmezése).</p>
<b>Aminosavak</b>	<p>Az <math>\alpha</math>-aminosavak csoportosítása, szerkezetük, tulajdonságaik, jelentőségük.</p>	<p>Az aminosavak ikerionos szerkezetének igazolása oldhatóságuk vizsgálatával, valamint a savakkal és lúgokkal való reakciójukon keresztül. Az <math>\alpha</math>-aminosavak konfigurációjának elemzése szakirodalom tanulmányozása útján.</p>
<b>Fehérjék</b>	<p>Peptid kötés, aminosav-szekvencia. A fehérjék térszerkezete. A fehérjék kimutatása. A fehérjék jelentősége.</p>	<p>A fehérjék szerkezetének megismerésében kiemelt szerepet játszó Emil Fischer és Sanger munkásságának megismerése (könyvtári kutatómunka, prezentáció készítés). A fehérjék térszerkezete és biológiai aktivitása közötti összefüggések feltárása. A fehérjék kimutatására szolgáló (Biuret-reakció, Xantoprotein-próba), valamint a fehérjék kicsapását (reverzibilis, irreverzibilis) bemutató tanulói kísérletek elvégzése, a tapasztalatok elemzése, értelmezése. A fehérjék szerepe a sportolók táplálkozásában. Van-e sportág specifikus táplálkozás?</p>

<b>Nukleinsavak</b>	A nukleinsavak felépítése. Az RNS, a DNS szerkezete, biológiai szerepe.	A nukleinsavak felépítésének gyakorlása applikációs készlet segítségével. A géntechnológia fejlődése. Érvek és ellenérvek a génkezelt élelmiszerekről, az őssejtek reprodukáló hatásáról, a klónozásról (különböző információforrásokban talált elméletek ütköztetése: szakirodalom, hírek, bulvársajtó)
<b>Műanyagok</b>	<b>Műanyagok</b>	
<b>Műanyagok</b>	A műanyagok csoportosítása. Természetes alapú műanyagok: gumi, ebonit. Szintetikus előállított műanyagok: Polimerizációs műanyagok: polietilén, polipropilén, teflon, PVC, polisztirol, mógumi Polikondenzációs műanyagok: szilikonok, fenoplasztok A műanyagok használatának környezetvédelmi szempontjai.	Projekt munka: A diákok sportágaikhoz kapcsolódó műanyagok összegyűjtése (eszköz, ruházat, pálya). Ezek rendszerbe foglalása a műanyagok csoportosítása szerint. Monomer és polimer képlete, jelölése, hatása a környezetre. A projekt végén prezentációkészítés, kiállítás, iskolaújságban történő közlés, stb.

### *Követelmények*

#### *Szénhidrogének*

A tanuló legyen képes az egyes szénhidrogének besorolására a tanult csoportosítási szempontok alapján. Tudja a szénhidrogének elnevezési szabályait és e tudás birtokában legyen képes elnevezni az első tíz normális láncú, illetve a legfeljebb tíz szénatomot tartalmazó elágazó láncú telített és telítetlen szénhidrogént. Értse az izoméria fogalmát, ismerje fel a konstitúciós és a geometriai izomereket, legyen képes a pálcika molekulamodell használatával ezeket bemutatni. Legyen képes a szénhidrogének olvadás- és forráspontjának változását értelmezni táblázatok adatai és grafikonok elemzése során. Értse a különböző szénhidrogének reakciókészsége közötti különbséget és ezt a tudást tudja alkalmazni a konkrét reakciók elemzésénél. Tudja felírni a szénhidrogének égésének reakcióegyenletét. Ismerje az egyes szénhidrogénekre jellemző reakciótípusokat és tudja felírni a halogénnel történő reakciók egyenletét. Tudjon felírni polimerizációs reakciókat és tudja felismerni a monomert és a polimert. Tudjon elvégezni egyszerű kémcső reakciót a telítetlen kötés kimutatására. A tanuló legyen képes a többiekkel együtt dolgozva (kooperáció), más tantárgy keretében megszerzett tudását és az önálló ismeretszerzés technikáit alkalmazva, prezentációt készíteni (kőolaj és földgáz témakör). Ismerje fel a konjugált kettős kötést tartalmazó vegyületeket és ismerje az izoprén természetben betöltött szerepét. Megszerzett tudása birtokában legyen képes véleményt nyilvánítani a hulladékok kezeléséről, újrahasznosításáról. Értse az aromás jelleget és ismerje fel képletük alapján az aromás vegyületeket. Ismerje a környezetében lévő szénhidrogének használatának baleset- és tűzvédelmi szabályait.

#### *Halogéntartalmú szénvegyületek*



A tanuló értse a funkciós csoport meghatározó szerepét a molekula polaritása szempontjából.

A tanuló legyen képes a szénhidrogének jellemző reakciói során tanult alkalmazására a halogéntartalmú szénvegyületek előállítására reakcióegyenleteinek felírása kapcsán. Ismerje a vegyületek gyakorlati felhasználását. Értse meg a halogéntartalmú szénvegyületek szerepét az ózonlyuk és a savas esők kialakulásában. Legyen tájékozott a környezetkárosító folyamatok csökkentése érdekében tett nemzetközi lépésekről, és az információk birtokában tudjon megalapozott véleményt nyilvánítani a vegyületek használatával kapcsolatban.

#### *Oxigéntartalmú szénvegyületek*

A tanuló legyen képes felismerni a funkciós csoportokat a konstitúciós képletben és tudja besorolni a vegyületeket a tanult csoportosítási szempontok alapján. Értse az elnevezés szabályait és tudja a tanult vegyületek esetében a név alapján a konstitúciós képletet felírni. Ismerje a tanult vegyületek triviális nevét. Értse a funkciós csoport és a szénlánc szerepét az olvadáspont, a forráspont és az oldhatóság meghatározásában és ezt a tudást tudja alkalmazni a tanult vegyületek esetében. Legyen képes összehasonlítani az oxigéntartalmú szénvegyületek fizikai tulajdonságait a megfelelő moláris tömegű alkánokkal és tudja értelmezni a különbséget anyagszerkezeti alapon. Értse a vegyületek sav-bázis viselkedésének és redoxi sajátosságainak molekulaszervezeti okait és tudja felírni a reakcióegyenleteket. El tudja végezni és tudja értelmezni a vegyületek kémiai tulajdonságaival kapcsolatos egyszerű kémcsökísérleteket. Tudja értelmezni a tanult vegyületek előfordulásával, előállításukkal, felhasználásukkal, biológiai szerepükkel és tudománytörténeti vonatkozásaikkal (Nobel Alfréd, Szent-Györgyi Albert) kapcsolatos információkat. Értse az izomláz kialakulásának biokémiai folyamatát. Ismerje az alkoholfogyasztás, a „füves cigaretta” szívása és az anabolikus szteroidok szedésének káros hatásait és tudása birtokában legyen képes véleményt nyilvánítani a szerek fogyasztásának társadalmi következményeiről. Ismeretei birtokában legyen képes kritikusan fogadni a média által továbbított információkat, reklámokat és így váljon a társadalom tudatos fogyasztójává.

#### *Nitrogéntartalmú szénvegyületek*

A tanuló ismerje fel és tudja megnevezni a különböző aminokban és amidokban a funkciós csoportot. Ismerje és alkalmazza az elnevezés szabályait az egy, kettő és három szénatomos aminok és amidok esetében. Tudja felírni a metil-amin reakcióját vízzel és hidrogén-kloriddal. Értse az amidkötések által kialakított hidrogénkötések jelentőségét a fehérjékben és a nukleinsavakban, valamint a műszalakban és e tudás birtokában tudja értelmezni a makromolekulák tulajdonságait. Tudja felírni a piridin, a pirimidin, a pirrol, az imidazol és a purin konstitúciós képletét. A molekulaszervezet ismeretében tudja értelmezni a molekula sav-bázis sajátosságát. A tanuló ismerje a nitrogéntartalmú szénvegyületek szerepét az élő természetben. Tudja használni a nitrogéntartalmú szénvegyületekről tanultakat a szenvedélybetegségek értelmezésében. Értse a hemoglobin oxigén megkötő folyamatát, ezáltal a magaslati edzés jelentőségét a sportteljesítmény növelésében.

#### *Több funkciós csoportot tartalmazó szénvegyületek*

*Szénhidrátok:* A tanuló legyen képes képlet alapján a monoszacharidok felismerésére és besorolására a tanult csoportosítási szempontok alapján. Tudja felírni a tanult monoszacharidok nyílt láncú és gyűrűs konstitúciós képletét. Legyen képes a monoszacharidok tulajdonságának vizsgálatára egyszerű kísérleteket tervezni, kivitelezni és a kísérleti eredményeket értelmezni. Értse a diszacharidok képződését és ennek segítségével tudjon magyarázatot adni a redukáló és nem redukáló sajátosságra. Ismerje a szénhidrátok szerepét az élőlények energiaháztartásában. Értse a cellulóz és keményítő eltérő

molekulaszerkezetét és e tudás birtokában, tudja értelmezni az oldhatóság és a biológiai funkcióban mutatkozó különbségeket. Ismerje a keményítő kimutatását jóddal.

*Aminosavak, fehérjék:* A tanuló tudja felírni a fehérje eredetű aminosavak általános képletét. Ismerje az oldallánc szerinti csoportosítás fajtáit és tudja ez alapján besorolni az aminosavakat. A tanuló értse az aminosavak ikerionos szerkezetét és e tudás birtokában, tudja értelmezni az aminosavak fizikai tulajdonságát. Tudja értelmezni a glicin reakcióját sósavval és nátrium-hidroxiddal.

A tanuló ismerje a fehérjéket felépítő aminosavak peptidképző sajátosságát, fel tudja írni általános egyenletben egy tripeptid képződését. Ismerje a fehérjék térszerkezetének felépítését, tudjon példákat mondani globuláris és fibrilláris fehérjékre. Legyen képes a fehérjék kimutatására és kicsapására vonatkozó kémcső kísérletek elvégzésére, a kísérlet tapasztalatainak értelmezésére. Legyen képes az önálló ismeretszerzés technikáit alkalmazva prezentációt készítve Emil Fischer és Sanger munkásságának bemutatására. Ismerje az egészséges táplálkozás kritériumait, és ezt tudja alkalmazni a sportága elvárásainak megfelelően.

*Nukleinsavak:* A tanuló ismerje a nukleinsavak hidrolízisének termékeit. Értse az alkotórészek kapcsolódását egy nukleotidon belül. Ismerje a DNS és az RNS molekula alakját. Tudja alkalmazni a nukleinsavakról tanultakat a mindennapi jelenségek, a tudomány új felfedezéseinek értelmezésében.

*Műanyagok:* A tanuló legyen képes a műanyagokról tanultak alapján az őt körülvevő műanyag tárgyak beazonosítására, rendszerbe foglalására. Ismerje a használati eszközökön feltüntetett jelöléseket, a műanyag tárgyak tulajdonságait és hulladékként való kezelésük legfontosabb ismérveit.

*Értékelési javaslatok a 9-10. évfolyamra:*

Az írásbeli és szóbeli számonkérés hagyományos formái mellett a kémiaórákon előforduló egyéb tevékenységek értékelése is fontos feladat. Ennek célja a tanuló teljesítményének értékelésén túl az, hogy a tanulók egymás példájából tanulva megértsék, hogy mitől jó egy előadás, egy prezentáció, egy kísérletelemzés stb.

A tantervben megjelenített tevékenységek, amelyeket értékelhetünk: modell használata megadott szempontok alapján, eredményesség a kooperatív csoportmunkában, prezentációkészítés, kiselőadás tartása, házi dolgozat készítése adott témában, kísérlet tervezése, bemutatása, elemzése, gyűjtőmunka eredményessége, vitakészség (felkészültség, érvek felsorakoztatása, kommunikációs készség). Az értékelés érdemjeggyé történő alakításakor figyelembe kell venni a befektetett munka mennyiségét, a kreativitást, írásbeli munkáknál a formai elemeket (szövegszerkesztő használata, irodalmi hivatkozások megjelenítése).

*A kémia tanulását, tanítását segítő eszközök*

A kémia 9-10. évfolyamának tanterve a tananyag felépítésében követi az OM kerettantervének felépítését, melyre több kémia könyv is íródott. Szándékunkban áll a sportiskolai kerettantervet választók számára tanári kézikönyvet készíteni, melyben a sportvonatkozású fejezeteket kívánjuk kiegészíteni szöveggyűjteménnyel, a szöveg feldolgozását segítő feladatlapokkal. A középiskolai kémia tanítás bevezetőjében már kitértünk a kémia tanításához szükséges tanulási környezet tárgyi feltételeire, melynek megteremtése feltétlenül szükséges a tantárgy céljainak megvalósításához.

# BIOLÓGIA ÉS EGÉSZSÉGTAN 7-8. ÉVFOLYAM

## Bevezetés

A diákok a biológia és egészségtan tanulásával megismerik a természet szoros kapcsolatait az élettelen anyagok, élőhelyek és az élőlények között. Megfigyelik az élővilág egységét és fejlődését, az élőlények állandóságát és változékonyságát valamint az élőlények testfelépítése és életmódja közötti összefüggéseket. A tananyag feldolgozása kialakítja a természetre való rácsodálkozást, annak tiszteletét és a természetvédelem iránti igényt és a védelem közbeni felelősséget, tudatosságot. Tovább bővíti a diákok ismeretét az ember és a természet szoros kapcsolatáról valamint azt, hogy melyek az emberi tevékenységből adódó káros és hasznos hatások. Az emberi szervezet, szervrendszerek, szervek felépítésének, működésének tanulmányozása segít, hogy felelősségteljesen viszonyuljanak az egészséges életmóddal kapcsolatos szabályokhoz saját és az embertársaik egészsége érdekében. A sportélet és sportteljesítmény biológiai vonatkozásainak megismerése segíti a sportolókat a saját testük és annak terhelhetősége megfigyelésében, a sportélet tudatossá tételében.

## 7. évfolyam

### Alapelvek, célok

A biológia tanulása a 7. osztályban elmélyíti a természetismeret tantárgy által megalapozott attitűdöt az élőlények és életközösségeik iránt, valamint tovább fejleszti a környezettudatos magatartást.

Célunk, hogy a tanulók tájékozottak legyenek a földi élővilág sokféleségéről, valamint az emberek és biológiai környezetük közötti kapcsolatrendszeréről. Ezek tudatosítása növeli az élővilágban meglévő változatosság fennmaradásának és az emberek egészséges életének esélyeit.

Célunk:

- hogy a tanulóiban kialakuljon az önálló ismeretszerzés képessége és igénye a nyomtatott valamint a digitális információhordozók alkalmazásával, könyvtár és internet használatával.
- olyan természetszemlélet és biológiai tudat kialakítása, melyben a biológiai sokféleség alapvető fontosságú. Mutassunk rá az élőlények és az életközösségek változatosságára, az ökológiai rendszerek dinamikus jellegére. Rendszerezessük a hazai és a távoli tájak megismert élőlényeit a tudományos rendszer főbb kategóriáiba.
- hogy a tanulók értsék meg az emberek és környezetük közötti együttélési szabályokat. Tudatosítsuk, hogy Földünk globális problémáinak megoldása, a biológiai ismeretek segítségével, minden ember közös feladata.
- a tanulói megfigyelések, vizsgálatok és tanulókísérletek, természetjárások szervezésével, vizsgálati eljárások gyakoroltatásával, az önálló empirikus ismeretszerzés igényének kialakítása.
- a tanulóiban tudatosítani azt, hogy a tananyag feldolgozása során a mindennapi élethez, a gyakorlathoz kapcsolódva váljon nyilvánvalóvá, hogy az elsajátítandó tudás nem

elsősorban önmagáért szükséges, hanem azért, hogy megértsék, és ennek alapján befolyásolni tudják a környező világ jelenségeit.

- hogy elősegítsük a csoportos tevékenységekkel az együttműködési készségek kialakulását, és az iskola működésének egészébe integrálódva könnyítse meg a szocializációt, a társadalmi környezetbe történő beilleszkedést.

**Időkeret: 37 óra/ év; 1 óra/hét'**

*Témakörönként javasolt óraszámok*

<b>Témakör</b>	<b>óraszám</b>
<b>Az élő egyed</b>	2 óra
<b>Az élőlények rendszerezése</b>	2 óra
<b>Tájak és életközösségek</b>	27 óra
<b>A tananyag kiegészítése önálló tanulási technikákkal, könyvtármunkával</b>	2 óra

A tanterv összesen 33 órára tervez konkrét tananyagot, ebben benne foglaltatik a témazárókra, javításokra felhasználható órák száma is. A megmaradt 4 órát a szaktanár osztja szét év eleji, év végi ismétlésre, illetve az évközi gyakorlások számára az osztály ismeretében.

<b>Témakörök</b>	<b>Tananyag</b>	<b>Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek.</b>
<b>Az élő egyed</b>	Szerveződési szintek (egysejtűek, telepések és álszövetesek, szövetesek) az élőlények kültakarója és az életjelenségek (mozgás, légzés, táplálkozás, anyagszállítás, kiválasztás, ingerlékenység, egyedfejlődés és szaporodás).	A szerveződési szintek megismerése (papucsállatka, zöld szemes ostoros, fonalas zöldmoszat, kenyérpenész vizsgálata) mikroszkóp és nagyító alkalmazásával. A sejtek általános felépítésének ábrázolása, modellezése, a növényi és az állati sejtek különbségeinek elemzése. A szövetes szerveződés (sejt, szövet, szerv, szervrendszer, szervezet) tanulmányozása mikroszkóppal, modellekkel és ábrázolása. Az életjelenségek lényegének értelmezése a dísznövények és díszállatok, háziállatok életének megfigyelésével, biológiai kísérletekkel, laboratóriumi gyakorlatokkal.
<b>Az élőlények rendszerezése</b>	A rendszertani kategóriák megismerése. Az élőlények rendszerezése: növények (moszatok, mohák, harasztok, nyitvatermők, zárvatermők); gombák; állatok (egysejtűek, szivacsok, csalánozók, gyűrűs férgek, ízeltlábúak, gerincesek).	A rendszertani kategóriák (ország, törzs, osztály, rend, család, nemzetség, faj) megismerése a Kis növényhatározó és Állathatározó segítségével. Az élőlények rendszerezésének megismerése rendszerező elméletek, modellek tanulmányozásával.

		Ismeretek gyűjtése könyvtári munkával, növénytani és állattani kiállítások megtekintésével, preparátumok megfigyelésével, típusnövények és típusállatok ismertetőjegyeinek megfigyelése.
<b>Tájak és életközösségek</b>	<p>A folyók, tavak, a tengerek (Duna, Balaton, Atlanti-óceán) legjellemzőbb, táplálékláncot alkotó élőlényei (plankton – keszeg – harcsa, plankton – medúza – kékbálna) testfelépítése, élete. A vizek öntisztulása. A szennyezés hatása a vízi élőlényekre. A vízparti élőhelyek környezeti adottságai. Élőlények a vizek partján. A vízi és a vízparti élőlények kapcsolata.</p> <p>A különféle erdők (hazai lombos erdő, dél-amerikai esőerdő, afrikai lombhullatóerdő, ázsiai tajga) kialakulásának környezeti feltételei. Az egyes erdők legjellemzőbb, táplálékláncot alkotó élőlényei (tölgy – erdei egér – róka, ananász – bögőmajom – jaguár, lucfenyő – siketfajd – hiúz) testfelépítése, élete. Az erdők jelentősége a bioszférában, pusztulásuk okai.</p> <p>A különféle füves területek (hazai rét, afrikai szavanna, észak-amerikai préri) kialakulásának környezeti feltételei. Az egyes területek legjellemzőbb, táplálékláncot alkotó élőlényei (perje – sáska – gyík, fű – zebra – oroszlán) testfelépítése, élete. A füves területek jelentősége a bioszférában, pusztulásuk okai.</p> <p>A szélsőséges éghajlatú területek (sivatagok, sarkvidékek, magas hegyek) jellegzetes, táplálékláncot alkotó élőlényei (zuzmó – rénszarvas – jegesmedve) testfelépítése, élete.</p> <p>Kultúrnövények (búza, kukorica, citromfa, banán, datolyapálma, kávé) testfelépítése, termesztésük,</p>	<p>A különböző tájakon élő élőlények (növények és állatok) megismerése: szövegfeldolgozással, könyvtári munkával, digitális ismerethordozók segítségével egyéni és csoportos munkával. Az élőlények összehasonlítása lényeges ismertetőjegyeik alapján. Az élőlények több-kevesebb hasonló tulajdonság alapján történő besorolása a rendszertani kategóriák alapján. Az élőhelyek környezeti tényezőinek összehasonlítása, és a táplálékláncokat alkotó élőlények egymásra utaltságának elemzése.</p> <p>Csoportban történő beszélgetések a természetes életközösségeket szennyező anyagok és emberi tevékenységek összefüggéseiről és a természetvédelem szükségességéről.</p> <p>Vita az élőhelyek és a bennük található élőlények fontosságáról és szerepéről az ember életében.</p> <p>Az élőhelyek szennyezésének megismerése természetjárással, terepgyakorlatokkal. Az élőhely pusztulásuk okainak feltárása és a pusztulás várható következményeinek modellezése.</p> <p>Környezetvédelmi akciók, figyelemfelhívó tevékenységek végzése az iskola környéki élőhelyeken.</p> <p>A kultúrnövények megismerése: szövegfeldolgozással, könyvtári munkával, digitális ismerethordozók</p>

	környezeti feltételeik.	segítségével egyéni és csoportos munkával. A kultúrnövények testfelépítésének, termesztésének, környezeti feltételeinek megismerése: mezőgazdasági területek, háztáji, piacok látogatásával. Interjú készítése a növénytermesztőkkel és a kereskedőkkel a termesztés, az értékesítés és felhasználás körülményeiről, módjairól.
<b>Önálló tanulási technikák elmélyítése, gyakorlása</b>	<p>A kiegészítő, ismeretterjesztő szövegek feldolgozási technikái.</p> <p>A tananyag kiegészítése, ismeretszerzés a könyvtárban.</p> <p>A tananyag kiegészítése, ismeretszerzés a digitális ismerethordozók segítségével.</p> <p>A megszerzett ismeretek bemutatása.</p>	<p>A kiegészítő, ismeretterjesztő szövegek feldolgozási technikáinak (lényegkiemelés, cédulázás készítésének) elsajátítása, gyakorlása egyéni és páros munkában.</p> <p>A tananyag kiegészítése könyvtármunka elsajátításával: katalógushasználat, téma és szerző szerinti keresés, diákkönyvtár használata, kölcsönzés, internet használata.</p> <p>A tananyag kiegészítése a digitális ismerethordozók (DVD, videó, CD, digitális taneszköz) szelektív használatának elsajátítása és „digitális ismeretek naplójának” vezetésével a megszerzett ismeretekről.</p> <p>A szövegfeldolgozáskor, a természetjárás tapasztalatainak feldolgozásakor, a digitális ismeretek értelmezésekor, a viták alakalmával keletkezett produktumok bemutatása: dekoráció, kiállítás, előadás formájában.</p>

*Követelmények*

*Az élő egyed*

A tanuló értelmezze és jellemezze az élő egyed fogalmát. Alkalmazza a szerveződési szintek megismerésekor a mikroszkópot és a nagyítót. Értelmezze az életjelenségek lényegét a dísnövények és díszállatok, háziállatok életének megfigyelésével, biológiai kísérletekkel, laboratóriumi gyakorlatokkal.

### *Az élőlények rendszerezése*

A tanuló ismerje fel a megismert típus élőlényeket és rendszerezze azokat a Kis növényhatározó és az Állathatározó segítségével, sorolja be azokat a rendszertani kategóriákba (ország, törzs és osztály). Végezzen meghatározásokat terepgyakorlaton és növénytani, állattani kiállítások megtekintése után. Jellemezze a típusnövényeket és típusállatokat a preparátumok ismertetőjegyeinek megfigyelése után.

### *Tájak és életközösségek*

Egészítse ki ismereteit a különböző tájakon élő élőlényekről (növények és állatok) szövegfeldolgozással, könyvtári munkával, digitális ismerethordozók segítségével egyéni és csoportos munkával. Hasonlítsa össze az élőlényeket a lényeges ismertetőjegyeik alapján. Sorolja be az élőlényeket több-kevesebb hasonló tulajdonságaik alapján a megfelelő rendszertani kategóriákba. Hasonlítsa össze és elemezze az élőhelyek környezeti tényezőit, a táplálékláncokat alkotó élőlények egymásra utaltságát. Beszélgessen csoportban a természetes életközösségeket szennyező anyagokról és az emberi tevékenységek összefüggéseiről. Érveljen a természetvédelem szükségességéről. Vitatkozzon az élőhelyek és a benne levő élőlények fontosságáról és szerepéről az ember életében. Figyelje meg az élőhelyek szennyezését természetjárással, terepgyakorlatokkal. Tárja fel az élőhelyek pusztulásának okait és modellezze a pusztulás várható következményeit. Indítson környezetvédelmi akciókat, végezzen figyelemfelhívó tevékenységeket az iskola környéki élőhelyeken.

Jellemezze és értelmezze a kultúrnövények testfelépítését, termesztését, környezeti feltételeit: mezőgazdasági területek, háztáji, piacok látogatásával. Készítsen interjút a növénytermesztőkkel és a kereskedőkkel a termesztés, az értékesítés és felhasználás körülményeiről, módjairól. Egészítse ki ismereteit a kultúrnövényekről ismeretterjesztő szövegek feldolgozásával, könyvtármunkával, digitális ismerethordozók segítségével egyéni és csoportos munkával.

### *A tananyag kiegészítése önálló tanulási technikákkal, könyvtármunkával*

A tanuló egészítse ki ismereteit ismeretterjesztő szövegek feldolgozásával, internet használatával. Szelektíven használja a digitális ismerethordozókat (DVD, videó, CD, digitális taneszköz) és vezessen „digitális ismeretek naplót” a megszerzett kiegészítő ismeretekről. Értelmezze a szövegfeldolgozás, a természetjárás tapasztalatait, a digitális ismereteket és mutassa be, ismertesse produktumait.

## **8. évfolyam**

### **Alapelvek, célok**

A biológia tanulása a 8. osztályban elmélyíti a tanulók saját testének felépítéséről és működéséről szerzett ismereteit és a testhez való pozitív attitűdjeit.

Célunk:

- hogy az emberek egészséges életének esélyeit növeljük. A diákok ismerjék saját testük felépítésének és működésének részleteit, az egészséges életmód szabályait, és képesek legyenek az egészséges életvezetésre.
- hogy tovább fejlesszük az önálló ismeretszerzés képességét a nyomtatott és digitális ismerethordozók alkalmazásával, a könyvtármunka és internet használatával.
- hogy bemutassuk az emberi szervezet felépítésének és működésének lényeges sajátosságait, biztosítsuk az életmóddal kapcsolatos helyes alternatívák kiválasztásához

szükséges tájékozottságot, és segítsük elő az emberek közötti, valamint emberek és környezetük közötti együttélési szabályok megértését.

- hogy megismertessük a diákokkal az emberi szervrendszerek jellemző betegségeit és azok megelőzését.
- hogy kialakítsuk az egészséges életmód iránti igényt, és elérjük, hogy a tanulók nemet mondjanak az élvezeti cikkek kipróbálására, használatára.
- hogy tanulói megfigyelések, vizsgálatok és tanulókísérletek szervezésével, vizsgálati eljárások gyakoroltatásával mélyítsük el az önálló empirikus ismeretszerzés képességét és igényét.

Célunk, hogy elősegítsük csoportos tevékenységekkel az együttműködési készségek kialakulását, és az iskola működésének egészébe integrálódva könnyítse meg a szocializációt, a társadalmi környezetbe történő beilleszkedést.

**Időkeret: 55,5 óra/ év; 1,5 óra/hét'**

*Témakörönként javasolt óraszámok*

<b>Témakör</b>	<b>óraszám</b>
<b>Az ember szervezete és egészsége</b>	37 óra
<b>A tananyag kiegészítése önálló tanulási technikákkal, könyvtármunkával</b>	8 óra

A tanterv összesen 45 órára tervez konkrét tananyagot, ebben benne foglaltatik a témazárókra, javításokra felhasználható órák száma is. A megmaradt 10,5 órát a szaktanár osztja szét év eleji, év végi ismétlésre, illetve az évközi gyakorlások számára az osztály ismeretében.

<b>Az ember szervezete és egészsége</b>	Az ember szervezete.	Az ember szervezetének megismerése szövegfeldolgozással, DVD és videofilmek megtekintésével, modellek tanulmányozásával, könyvtárhasználattal.
	Az ember testrészei, szervei, szövetei. Az emberi testben lévő sejtek közös jellemzői.	Az ember testrészeinek megismerése szövegfeldolgozással, emberi torzó és csontváz tanulmányozásával. Az emberi szövetek és alkotó sejtjeinek megismerése, mikroszkóppal tanulmányozott emberi szövettípusok összehasonlításával.
	A bőr részei és azok működése. A bőr ápolása és elváltozásainak, betegségeinek (pattanás, gombásodás, bőrkeményedés) megelőzése.	A bőr részeinek, működésének, betegségeinek megismerése szövegfeldolgozással, modellek tanulmányozásával. Kozmetikumok, tisztálkodó és fertőtlenítőszeres használati utasításainak



	<p>A mozgás szervrendszerének aktív és passzív részei (izmok, ízületek, csontok) azok felépítése (szövetek) és működése (energiaátalakítás, hajlítás, feszítés). A szervrendszer betegségeinek, sérüléseinek (hanyagtartás, lúdtalp, gerincferdülés, izom-, és ínszakadás, csonttörés) megelőzése és elsősegélynyújtás.</p> <p>A táplálkozás szervrendszerének részei és azok működése. A szervrendszer betegségeinek (fogszuvasodás, gyomorrontás, bélfertőzés, bélférgesség) megelőzése.</p> <p>A légzés szervrendszerének részei és azok működése. A szervrendszer edzése és betegségeinek (meghűlés, nátha, tüdőgyulladás, tüdőrák,) megelőzése.</p> <p>A keringési szervrendszer részei és azok működése. A vér összetétele és a részek funkciója (gáz-, tápanyag-, bomlástermék-, hormonszállítás, belső védekezés, véralvadás). A szervrendszer edzése és betegségeinek (infarktus, érelmeszesedés, visszértágulás) megelőzése.</p> <p>A kiválasztó szervrendszer részei és azok működése (kiválasztás, tárolás). A szervrendszer betegségeinek (hólyaghurut, vesegyulladás) megelőzése.</p>	<p>szövegfeldolgozása, a bőrt ápoló higiéniai szokások értelmezése.</p> <p>A mozgási szervrendszer felépítésének, működésének és betegségeinek megismerése: szövegfeldolgozással, csontváz és anatómiai atlasz, elsősegélynyújtó kézikönyv tanulmányozásával.</p> <p>A táplálkozási szervrendszer felépítésének, működésének és betegségeinek megismerése: szövegfeldolgozással, emberi torzó és anatómiai atlasz tanulmányozásával, fogorvosi szaktanácsadással, az egészséges táplálkozás ismereteinek tanulmányozásával. Vita az alkoholfogyasztás szokásáról, az alkoholizmusról.</p> <p>A légző szervrendszer felépítésének, működésének és betegségeinek megismerése: szövegfeldolgozással, emberi torzó és anatómiai atlasz tanulmányozásával. Vita a dohányzási szokásokról, a passzív és az aktív dohányzás hatásairól.</p> <p>A keringési rendszer felépítésének, működésének és betegségeinek megismerése: szövegfeldolgozással, emberi torzó és anatómiai atlasz tanulmányozásával. Vita az érrendszeri betegségek és a káros szenvedélyek összefüggéseiről.</p> <p>A kiválasztó szervrendszer felépítésének, működésének és betegségeinek megismerése: szövegfeldolgozással, emberi torzó és anatómiai atlasz</p>
--	---	--

	<p>A férfi és a női szaporító szervrendszer részei (külső-, és belső nemi szervek) és azok működése. A reproduktív szervek higiénéje és betegségeinek (herpesz, AIDS, trichomonas) megelőzése. A nemi élet és a születésszabályozás.</p> <p>Az ember növekedésének és egyedfejlődésének szakaszai, a szakaszok jellemzői és leggyakoribb egészségügyi problémái.</p> <p>A szabályozó szervrendszer részei. A szervrendszer betegségeinek (érzékszervi károsodások, ideggyulladás, kimerülés, neurózis) megelőzése, illetve a működést befolyásoló élvezeti-, és kábítószeres (kávé, alkohol, heroin, LSD) hatása.</p>	<p>tanulmányozásával. Vita a felfázás és a kiválasztó szervrendszer betegségeinek összefüggéseiről.</p> <p>A szaporító szervrendszer felépítésének, működésének és betegségeinek megismerése: szövegfeldolgozással, az ember szexuális életét bemutató filmek megtekintésével. Vita a szexuális szabadosságról, a születésszabályozásról, a nemi élet felelősségéről.</p> <p>Az ember növekedésének, egyedfejlődésének és szakaszainak, megismerése: szövegfeldolgozással, saját testi fejlődés megfigyelésével. Vita a növekedés és fejlődés leggyakoribb egészségügyi problémáiról.</p> <p>A szabályozó szervrendszer felépítésének, működésének és betegségeinek megismerése: szövegfeldolgozással, emberi torzó, érzékszervek modelljeinek és anatómiai atlasz tanulmányozásával. Vita a szabályozó szervrendszer károsodásairól és azok okairól. Vita az élvezeti-, és kábítószeres hatásairól annak kipróbálásáról.</p>
--	---	---

### *Követelmények*

#### *Az ember szervezete és egészsége*

A tanuló jellemezze az ember szervezetének felépítését, működését és azok kapcsolatát. Mutassa be az ember testrészeit az emberi torzó és csontváz segítségével. Tanulmányozza és hasonlítsa össze az emberi szöveteket és alkotó sejtjeit, a mikroszkópos metszetek alapján. Mutassa be és jellemezze a bőr részeit, felépítését és működését, betegségeit. Értelmezze a kozmetikumok, tisztálkodó és fertőtlenítőszeres használati utasításait és a bőrt ápoló higiéniai szokásokat. Mutassa be és jellemezze a mozgás szervrendszer felépítését, működését és betegségeit a csontváz, az anatómiai atlasz segítségével. Nyújtson egyszerűbb elsősegélyt az elsősegélynyújtó kézikönyv alkalmazásával. Az emberi torzó és az anatómiai atlasz segítségével mutassa be a táplálkozási szervrendszer felépítését, működését és betegségeit. Ápolja fogát a fogorvosi szaktanácsadásnak megfelelően és táplálkozzon az egészséges táplálkozás ismeretei szerint. Vitázzon csoportban az alkoholfogyasztás szokásáról, az alkoholizmusról és érveljen az alkoholfogyasztás ellen. Mutassa be a légző szervrendszer felépítését, működését és betegségeit az emberi torzó és anatómiai atlasz használatával. Vitatkozzon csoportban a dohányzási szokásokról, a passzív és az aktív dohányzás hatásairól

és érveljen a dohányzás ellen. Jellemezze a keringési rendszer felépítését, működését és betegségeit és mutassa be ismereteit az emberi torzó és anatómiai atlasz segítségével. Vitatkozzon csoportban az érrendszeri betegségekről és a káros szenvedélyekről. Érveljen a káros szenvedélyek ellen. Ismertesse a kiválasztó szervrendszer felépítését, működését és betegségeit, az emberi torzó és anatómiai atlasz használatával. Vitatkozzon a felfázás és a kiválasztó szervrendszer betegségeinek összefüggéseiről. Érveljen a felelőtlen öltözködés ellen. Jellemezze a szaporító szervrendszer felépítését, működését és betegségeit. Nézzon az ember szexuális életét bemutató, taneszköz listán levő filmeket. Vitatkozzon a szexuális szabadosságról, a születésszabályozásról, a nemi élet felelősségéről. Érveljen a szexuális szabadosság ellen és a felelősségteljes szexuális élet mellett. Tanulmányozza az ember növekedését, egyedfejlődését és annak szakaszait. Figyelje meg a saját testi fejlődését és mutassa be ismereteit, személyes tapasztalatait. Vitatkozzon csoportban a növekedés és fejlődés leggyakoribb egészségügyi problémáiról. Érveljen az egészséges életmód és a prevenció szükségessége mellett. Mutassa be a szabályozó szervrendszer felépítését, működését és betegségeit az emberi torzóval, érzékszervek modelljeivel és anatómiai atlással. Vitatkozzon a szabályozó szervrendszer károsodásairól, azok okairól és az élvezeti-, és kábítószeres hatásairól annak kipróbálásáról. Érveljen az élvezetei és a kábítószeres használata ellen.

*A tananyag kiegészítése önálló tanulási technikákkal, könyvtármunkával*

A tanuló mutassa be a könyvtármunkával megszerzett ismereteit, érveljen és vitatkozzon arról, hogy szorosan kapcsolódnak-e az önállóan megszerzett ismeretek a tananyaghoz. Mutasson rá a kapcsolódási pontokra és értelmezze azokat.

# BIOLÓGIA 10-12. ÉVFOLYAM

## Alapelvek, célok

A gimnáziumi biológiatanítás célja, hogy az általános iskolában megszerzett ismeretekre, készségekre és képességekre építve a diákokkal megismertesse a természet egységét és az ember helyét a természetben. Célja továbbá, hogy elmélyítse a tudásukat az élőlények kölcsönös függőségéről és egymásra utaltságáról, kialakítsa a természet érintetlenségének csodálatát, és az épségét őrző magatartás iránti igényét, felelősségét, valamint az emberi egészség és környezet elválaszthatatlan kapcsolatát. Emelje magasabb szintre az új természettudományi ismeretek önálló megszerzésének igényét.

A fenti célokból a következő feladatai adódnak a biológiát tanító pedagógusnak:

A diákok öntevékenységet előtérbe helyezve mutassa be, a különböző szerveződésű élőlények és az egyes életműködések kapcsolatát, megvalósulásának sokféleségét. Alakítsa ki azt a természetszemléletet és biológiai műveltséget, amelynek egyik alapja az élőlények és az életközösségek változatossága, a biológiai sokféleség jelentősége. Irányítsa a diákok figyelmét arra, hogy az életközösségek szerveződésében felismerhetők a lényeges összefüggései, mint az élő és élettelen környezet dinamikusan változó ökológiai rendszerei. Közvetítsen szükséges információkat az öröklődés biokémiai hátteréről és mechanizmusáról és értesse meg, hogy a tulajdonságok kialakulásának, állandóságának és változékonyságának anyagi alapjai vannak. Nyújtson segítséget abban, hogy a diákok tudjanak érvelni - a természettudományos bizonyítékok segítségével - az élővilág egysége és a földi élővilág evolúciója mellett.

A diákokat segítse abban, hogy megismerjék az emberi szervezet önfenntartó és szabályozó folyamatait, amelyek lehetővé teszik a változó környezetben a test belső egyensúlyának fenntartását. Adjon megfelelő tájékozottságot ahhoz, hogy a diákok meg tudják vitatni az egészséges életmóddal kapcsolatos helyes alternatívákat és az emberek egymás közti, valamint az emberek és környezetük közötti együttélési szabályokat. Irányítsa a diákok figyelmét Földünk globális problémáira és tegye nyilvánvalóvá, hogy azok megoldásában a biológia tudományának kiemelkedő jelentősége van. A globális problémák értelmezésében és megvitatásában tudatosítsa a diákok és minden ember felelősségét és az aktív, felelősségteljes, hozzáértő tevékenységének szükségességét.

Alakítsa ki, fejlessze a tanulók képességeit úgy, hogy az önálló tanulási technikák birtokában váljanak képessé az ismeretek elsajátítása folyamán logikus összefüggésekben, rendszerekben gondolkodni és tudják használni a biológiai objektumokkal kapcsolatosan a természettudományos megismerési módszereket.

Biztosítsa a természettudományos megismerés, problémamegoldás és kutatás feltételeit a tanulói vizsgálatok és természettudományos kísérletek szervezésével. Alakítsa ki az önálló ismeretszerzés igényét ismeretterjesztő művek és szakirodalmak feldolgozásával digitális ismerethordozók használatával. Láttassa be, hogy a változó világunkban a biológiai ismeretek is állandóan bővülnek, ezek öntevékeny nyomon követése szükséges ahhoz, hogy a világ jelenségeit megértse. Így alakul ki a diákoknak az a képességük, hogy a természeti és társadalmi folyamatokat a harmonikus fejlődés irányában tudják befolyásolni.

Indukáljon biológia etikai és társadalmi problémákkal kapcsolatos vitákat, tartsa a viták menetét az érvek és ellenérvek medrében.

Működjön együtt a többi pedagógussal és készítse fel diákjait az áltudományos gondolkodás felismerésére, kritikus fogadására és cáfolására.

Csoportos tevékenységekkel fejlessze a diákok szocializációs képességeit, a sikeres együttműködésre törekvésüket, a másság elfogadását és az emberi teljesítmény tiszteletét.

## 10. évfolyam

### Alapelvek, célok

A biológia tanításának alapvető céljai a 10. évfolyamban, hogy a tanuló sajátítsa el az önálló ismeretszerzés technikáit és bővítse a természettudományos megismerés módszereit könyvtári munkával, terepgyakorlattal, laboratóriumi vizsgálatokkal, digitális ismerethordozók segítségével.

A biológia tudomány szakterminusaival jellemezze a legjellegzetesebb élőlénycsoportokat, az élőlények testfelépítését, életműködéseiket, az életfolyamatok lényegét a felépítés és az életműködések kapcsolatát ábrák, makettek, folyamatábrák, modellek, segítségével.

Hasonlítsa össze a különféle élőlények testének szerveződését, életműködéseit, rendszerezze a növények, a gombák és az állatok élőlényeit, különítse el az önfenntartó és a fajfenntartó működéseket, az autotróf és a heterotróf anyagcseréjű élőlényeket, azonosítsa az élőlények felépítésnek és működésének hasonlóságait.

Használjon fénymikroszkópot, végezzen egyszerű kísérleteket önállóan és alkalmazza a többi természettudományos tantárgyban tanult ismereteket.

Tartson kiselőadást önálló témakutatással az élőlények szervezeti felépítésének és működésének összefüggéseiről.

**Időkeret: 37 óra/ év; 1 óra/hét**

*Témakörönként javasolt óraszámok*

<b>Önálló tanulási technikák, könyvtármunka</b>	4 óra
<b>Laboratóriumi vizsgálatok</b>	5 óra
<b>Terepgyakorlatok</b>	4 óra
<b>Az élőlények testfelépítésének és életműködéseinek változatossága</b>	10 óra
<b>Szövetek, szervek, szervrendszerek, testtájak</b>	10 óra

A tanterv összesen 33 órára tervez konkrét tananyagot, ebben benne foglaltatik a témazárókra, javításokra felhasználható órák száma is. A megmaradt 4 órát a szaktanár osztja szét év eleji, év végi ismétlésre, illetve az évközi gyakorlások számára az osztály ismeretében.

Témakörök	Tananyag	Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek
<p><b>Önálló tanulási technikák, könyvtármunka</b></p>	<p>Ismeretterjesztő szövegek feldolgozási technikái.</p> <p>Ismeretszerzés a könyvtárban.</p> <p>Ismeretszerzés a digitális ismerethordozók segítségével.</p> <p>A megszerzett ismeretek bemutatása.</p>	<p>Ismeretterjesztő szövegek feldolgozási technikáinak: lényegkiemelés, cédulázás, vázlatok, ábrák, könyvbemutatók készítésének elsajátítása, gyakorlása egyéni és páros munkában.</p> <p>Könyvtármunka elsajátítása: katalógushasználat, téma és szerzők szerinti keresés, kölcsönzés (könyvtári és könyvtárközi), internet használata, fénymásoltatás.</p> <p>A digitális ismerethordozók (DVD, videó, CD, digitális taneszköz) szelektív használatának elsajátítása és „digitális ismeretek naplójának” vezetése a megszerzett ismeretekről.</p> <p>A szövegfeldolgozásakor, a laborgyakorlatok, a természetjárás, tapasztalatainak feldolgozásakor, a digitális ismeretek értelmezésekor, a viták alakalmával keletkezett produktumok bemutatása: dekoráció, kiállítás, digitális dokumentum, nyomtatott és digitális kiadvány, előadás formájában.</p>
<p><b>Laboratóriumi vizsgálatok</b></p>	<p>Mikroszkópos vizsgálatok: sejtalkotók, szövetek.</p> <p>Biokémiai vizsgálatok: biogén elemek, kolloid állapot, lipidek, szénhidrátok, fehérjék, lebontó folyamatok.</p> <p>A szervezet felépítésének és működésének vizsgálata</p>	<p>Kaparék, nyúzat és metszet készítése, mikroszkópos vizsgálata.</p> <p>Biogén elemek kimutatása elhalt növényi és állati anyagokból. Plazmolízis, ozmózis, enzimhatás, kapillaritás, felületi megkötődés jelenségeinek vizsgálata, megfigyelése, értelmezése.</p> <p>Az élőlények felépítésének és működésének megfigyelése szabad szemmel, nagyítással, mikroszkóppal laboratóriumban.</p>

<b>Terepgyakorlatok</b>	Természetjárás parkokban, ligetekben, erdőfoltokban, erdőkben, vízpartokon.	A természetjáráskor szabad szemmel, távcsővel, nagyítóval, hordozható „laboratóriummal” történő megfigyelése és vizsgálata az élőhelyeken fellelhető élettelen anyagoknak, szerves hulladékoknak, növényi és állati maradványoknak, valamint az ott élő növényeknek és az állatoknak.
<b>Az élőlények testfelépítésének és életműködéseinek változatossága</b>		
<b>Nem sejtes rendszerek</b>		
<b>A vírusok, a prokarióták és az eukarióta egysejtűek</b>	<p>A vírusok életciklusa és egészségügyi jelentősége. A prokarióta sejtek felépítése. Autotróf és heterotróf baktériumok, a kékbaktériumok, a baktériumok és a kékbaktériumok egészségügyi jelentősége és szerepe a bioszférában.</p> <p>Az eukarióta egysejtűek: állásbas, ostoros és csillós egysejtűek jellemzői, anyagforgalma, az eukarióta egysejtűek jelentősége.</p>	<p>A vírusok, baktériumok felépítésének és működésének tanulmányozása szövegfeldolgozással, mikroszkópos felvételekkel, ábrákkal, modellekkel, DVD-, és digitális taneszközök képi anyagaival.</p> <p>Az eukarióta egysejtűek tanulmányozása szövegfeldolgozással a terepgyakorlaton gyűjtött minták mikroszkópos vizsgálatával, és biokémiai folyamatok megfigyelésével, mérésével. A tapasztalatok elemzése, értelmezése a szövegfeldolgozás során megszerzett ismeretekkel.</p>
<b>Többsejtűség</b>	<p>A gombák, növények, állatok elkülönülése.</p> <p>Sejtfonalak, teleptest és álszövet.</p>	<p>Az élőlények csoportosítása a szerveződés és az anyagcsere alapján. Érvelés és vita a működésbeli különbségekről, differenciálódásról.</p> <p>Penészgomba és a fonalas zöldmoszat vizsgálata mikroszkóppal a kenyérpenész és a tavak, pocsolyák vízének felhasználásával. Terepgyakorlati megfigyelése és begyűjtése a peronoszpórának, a moháknak, a zuzmóknak és a kalapos-, és farontó gombáknak. A fonalas-, és a teleptestes szerveződés laboratóriumi vizsgálata</p>

<p><b>A gombák teste és életműködései</b></p>	<p>A gombák jellemzői. A gombák testfelépítésének sajátosságai. A gombák életmódja, gyakorlati és egészségügyi jelentősége, kölcsönhatásaik növényekkel és állatokkal. A legfontosabb ehető és mérgező gombák, emberi betegséget okozó és gyógyító gombák felismerése. A zuzmók felépítése és jelentősége, a levegőszennyezés indikátorai.</p>	<p>tenyésztéssel, mikroszkóppal.</p> <p>A gombák felépítésének, életműködéseinek, a bioszférában betöltött szerepüknek megismerése (szövegfeldolgozással, terepgyakorlattal, laboratóriumi vizsgálatokkal, DVD-, és digitális taneszközök képi anyagaival) és jellemzése a megismeréskor, az egyéni és csoportos tanulási formákkal keletkezett vázlatok, ábrák, modellek, naplók ismereteinek alkalmazásával.</p>
<p><b>Szövetek, szervek, szervrendszerek, testtájak</b></p>		
<p><b>A növények teste és életműködései</b></p>	<p>A növényi test szerveződésének és anyagcseréjének általános jellemzői a szervi differenciálódás, a szárazföldi élethez való alkalmazkodás, a versengés és az evolúciós újítások szempontjából. A növények szerveződési típusai. A növényi és állati sejt felépítésének összehasonlítása. Az autotróf anyagcsere lényege, a növények szerepe a bioszférában. Az autotróf és heterotróf anyagcsere összehasonlítása.</p> <p>A legfontosabb növényi törzsek testfelépítési sajátosságai, életműködései. Telepes növények: a mohák teste és anyagforgalma. A szövetes növények testfelépítése, anyagforgalma. A növényi szövetek típusai, jellemzői, funkciói. A gyökér és a hajtás részvétele a növények anyagfelvételében és leadásában. Gázcsere és párologtatás. A szállítónyalábok felépítése és működése. A raktározásra módosult szervek különféle formái. A tápanyag-raktározás és a környezet kapcsolata. A növényi kiválasztás formái. A szövetes növények mozgásai, a</p>	<p>A növények felépítésének, életműködéseinek, a bioszférában betöltött szerepüknek, az autotróf táplálkozás lényegének megismerése a szervi differenciálódás, a szárazföldi élethez való alkalmazkodás, a versengés és az evolúciós újítások szempontjából: szövegfeldolgozással, terepgyakorlattal, növénytartással, kertészet és arborétumok látogatásával, laboratóriumi vizsgálatokkal, DVD-, és digitális taneszközök képi anyagaival.</p> <p>A legfontosabb növényi törzsek és legfontosabb képviselőinek megismerése, jellemzése, az életmód (autotróf táplálkozás, anyagforgalom, anyagfelvétel és leadás, gázcsere és párologtatás, szállítás és raktározás, kiválasztás, mozgás, szaporodás, egyedfejlődés) és a környezettel levő kapcsolataik alapján (szövegfeldolgozáskor, terepgyakorlatkor, laboratóriumi vizsgálatokkor, DVD-, és digitális taneszközök képi anyagainak megtekintésekor szerzett ismeretek felhasználásával) az egyéni és csoportos tanulási formákkal keletkezett vázlatok, ábrák, modellek, naplók ismereteinek alkalmazásával.</p>



	<p>növényi hormonok. A növényi mozgások típusai és jellemzői. A növények mozgása és a környezet kapcsolata. A szövetes növények szaporodása. Az ivaros és ivartalan szaporodási módok, ezek jellemzői. A zárvatermők szaporítószervének felépítése. A zárvatermők egyedfejlődése. A szaporodás, az egyedfejlődés és a környezet kapcsolata.</p>	
<p><b>Az állatok teste és életműködései</b></p>	<p>Az állatok testszerveződésének és életműködéseinek általános jellemzői szervi differenciálódás, a szárazföldi élethez való alkalmazkodás, a versengés és az evolúciós újítások szempontjából. Az állatok szerveződési szintjei. Az állati sejt és a főbb szövettípusok jellemzői. Az állatok, mint heterotróf élőlények, szerepük a bioszférában. Az önfenntartó életműködések összefüggése.</p> <p>A legfontosabb állattörzsek képviselőinek testfelépítési sajátosságai, életműködései szervi differenciálódás, a szárazföldi élethez való alkalmazkodás, a versengés és az evolúciós újítások szempontjából. Az önfenntartó életműködések, valamint a környezet, az életmód és a testszerveződés kapcsolatának összehasonlítása az alábbi állatcsoportoknál: Gerinctelen állatok: a szivacsok és a csalánozók, a férgek törzsei, a puhatestűek törzsén belül a csigák, a kagylók és a fejlábúak, az ízeltlábúak törzsén belül a rovarok, a rákok és a pókszabásúak. A gerincesek törzsén belül a porcos és a csontos halak, a kétéltűek, a hüllők, a madarak és az emlősök.</p> <p>Az állatok viselkedése. Az állatok öröklött és tanult magatartása. Az</p>	<p>Az állatok felépítésének, életműködéseinek, a bioszférában betöltött szerepüknek, a heterotróf táplálkozás lényegének megismerése a szervi differenciálódás, a szárazföldi élethez való alkalmazkodás, a versengés és az evolúciós újítások szempontjából. szövegfeldolgozással, terepgyakorlattal, laboratóriumi vizsgálatokkal, DVD-, és digitális taneszközök képi anyagaival.</p> <p>Az állattörzsek és legfontosabb képviselőinek megismerése, értelmezése, jellemzése az életmód (kültakaró, mozgás, táplálkozás, légzés, szaporodás, érzékelés) és a környezettel levő kapcsolataik alapján a szövegfeldolgozáskor, terepgyakorlatkor, laboratóriumi vizsgálatokkor, DVD-, és digitális taneszközök képi anyagainak megtekintésekor szerzett ismeretek felhasználásával, alkalmazásával (egyéni és csoportos tanulási formákkal).</p> <p>Az állatok viselkedésének tanulmányozása:</p>

	<p>állatok társas viselkedése, kommunikációja. Az állatok szexuális viselkedése, az ivadékgondozás különböző formái.</p>	<p>szövegfeldolgozással, terepgyakorlattal, laboratóriumi vizsgálatokkal, DVD-, és digitális taneszközök képi anyagaival, állatkertek látogatásával, kisállatok tartásával. Az állatok viselkedésének elemzése, értelmezése és jellemzése a tanulmányozáskor keletkezett vázlatok, ábrák, modellek, naplók ismereteinek alkalmazásával.</p>
--	--	---

### *Követelmények*

A tanuló ismerje az élőlények legfontosabb csoportjaira jellemző testszerveződési formákat. Legyen képes a különféle élőlények életműködéseinek lényegét kiemelni és röviden megfogalmazni. Ismerje fel, hogy ugyanazt az életműködést többféle testfelépítés is eredményezheti. Tudja az élőlényeket testszerveződésük és életműködéseik alapján összehasonlítani, csoportosítani.

### *Nem sejtes rendszerek*

A tanuló legyen képes jellemezni a nem sejtes élőlényeket.

*Vírusok:* Tudja ismertetni a vírusok biológiai, egészségügyi jelentőségét, a vírusok felépítését és a vírusfertőzés folyamatát. Hozzon példát vírus által okozott emberi megbetegedésekre. Legyen tisztában alapvető járványtani fogalmakkal (fertőzés, járvány, higiénia).

### *Önálló sejtek*

*Baktériumok:* A tanuló legyen képes összehasonlítani a baktérium és az eukarióta sejt szerveződését. Tudja ismertetni a baktériumok környezeti, evolúciós, ipari, mezőgazdasági és egészségügyi jelentőségét; lássa ezek kapcsolatát változatos anyagcseréjükkel. Magyarázza, hogy a felelőtlen antibiotikum-szedés miért vezet a kórokozók ellenálló formáinak elterjedéséhez. Hozzon példát baktérium által okozott emberi megbetegedésekre. Ismertesse ezek megelőzését és a védekezés lehetőségét. Ismertessen fertőtlenítési, sterilizálási eljárásokat.

*Egysejtű eukarióták:* A tanuló legyen képes az alábbi fajokon mutatni az egysejtű élőlények változatos testszerveződését és felépítő anyagcseréjét: amőba, a papucsállatka, a zöld szemes ostoros és élesztőgomba faj. Ismerje fel ezeket az élőlényeket fénymikroszkóppal, és figyelje meg mozgásukat.

### *Többsejtűség*

*Gombák, növények, állatok elkülönülése:* A tanuló legyen képes megmagyarázni a gombák, növények, állatok elkülönülését, hogy a testszerveződés és az anyagcsere-folyamatok alapján miért alkotnak külön országot az élőlények természetes rendszerében a növények, a gombák és az állatok.

Indokolja, hogy a sejtek működésbeli különbsége miért jár differenciálódással.

A zöldmoszatok példáján mutassa be az egysejtű szerveződés és a többsejtű szerveződés típusait (sejttársulás, sejtfonal, teleptest).

*Sejtfonal:* Ismertesse a gombák fonalas testfelépítését, spórás szaporodását. Vizsgáljon fénymikroszkóppal penészgombát és fonalas zöldmoszatokat, rajzolja és jellemezze a mikroszkópban látottakat.

*Teleptest és álszövet:* A tanuló tudja, hogy ez a szerveződés jellemző a vörös- és barnamoszatok többségére, a zöldmoszatok egy részére (pl. csillárkamoszat), a kalapos gombákra és a mohákra.

Ismertesse a szivacsok testfelépítésének főbb jellemzőit.

Különböztesse meg a legismertebb ehető, és mérgező kalapos gombákat. Ismertesse a gombafogyasztás szabályait, tudja, hogy a gyilkos galóca halálosan mérgező.

Ismertesse a peronoszpóra, a fejespenész, az ecsetpenész, a farontó gombák, az emberi megbetegedéseket okozó gombák és a sütőélesztő gyakorlati jelentőségét.

Tudja, hogy a zuzmók a levegőszennyezés indikátorai.

Vizsgáljon kézi nagyítóval és mikroszkóppal lombosmohákat, zuzmókat, ismertesse a megfigyeltek alapján testfelépítésüket.

*Szövetek, szervek, szervrendszerek, testtájak*

*A növényvilág főbb csoportjai a szervi differenciálódás szempontjából:* A tanuló legyen képes jellemezni a növényvilág főbb csoportjait a szervi differenciálódás szempontjából. Tudja, hogy a növényvilág fejlődését befolyásolta a fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyeken való szaporodás lehetősége. Hozza ezeket összefüggésbe a szervek megjelenésével, felépítésével. Mutassa be a harasztoknál megjelenő evolúciós „újításokat” (szövetek, szervek), hozza ezeket összefüggésbe a szárazföldi élethez való hatékony alkalmazkodással. Jellemezze a nyitvatermőknél megjelenő evolúciós „újításokat” (virág, mag, víztől független szaporodás), hozza ezeket összefüggésbe a szárazföldi élethez való hatékonyabb alkalmazkodással. Ismertesse a zárvatermőknél megjelenő evolúciós „újításokat” (takarólevelek, bibe, zárt magház, termés, szállítócsövek, gyökérszőrök) hozza ezeket összefüggésbe a szárazföldi élethez való hatékonyabb alkalmazkodással. Jellemezze a termés biológiai szerepét és a magterjesztés stratégiáit.

Tudja használni a növényismeret könyvet a környezetében élő növények megismeréséhez, és élőhelyének, ökológiai igényeinek jellemzéséhez.

*Az állatvilág főbb csoportjai a szervi differenciálódás szempontjából:* A tanuló legyen képes jellemezni az állatvilág főbb csoportjait a szervi differenciálódás szempontjából. Tudja bemutatni, jellemezni a testfelépítés, az életmód (kültakaró, mozgás, táplálkozás, légzés, szaporodás, érzékelés) és a környezet kapcsolatát az alábbi állatcsoportok példáján: szivacsok – laposférgek gyűrűs férgek rovarok fejlábúak (lábasfejűek).

*A növények szövetei, szervei:* Ismertesse, hogy milyen működésekre specializálódtak a következő szövetek: osztódó szövet és állandósult szövetek: bőrszövet, táplálékkészítő alapszövet és szállítószövet.

Vizsgáljon fénymikroszkóppal növényi szövet preparátumot, készítsen bőrszövet nyúzatot (pl. hagyma allelével). Vizsgáljon sejttöreget és kristályzárványt. Értelmezze a látottakat.

Mutassa be a gyökér, a szár és a levél alapfunkcióit. Ismerje fel egyszerű, sematikus rajzon a gyökér hossz- és keresztmetszetét, a kétszikű és egyszikű légyszár keresztmetszetét, a fás szár keresztmetszetét, a kétszikű levél keresztmetszetét, tudja magyarázni a látottakat. Magyarázza a fás szár kialakulását, az évgyűrűk keletkezését.

Vizsgáljon mikroszkópban gázcserenyílást és értelmezze a látottakat. Figyelje meg a víz útját színes tintába mártott fehér virágú növényen.

Ismertesse a virág biológiai szerepét és részeit. Ismertesse az egyivarú és a kétivarú virág, az egylaki és a kétlaki növény fogalmát. Ismertesse a virágos növények fajfenntartó működéseit (mag-, illetve termésképzés, vegetatív szervekkel történő szaporodás). Ismertesse az ivaros és az ivartalan szaporítás előnyeit és hátrányait. Ismertesse a növények főbb ivartalan szaporítási módjait (tőosztás, dugványozás, oltás, szemzés, klónozás).

Ismertesse a csírázás külső és belső feltételeit egy csírázási kísérlet kapcsán. Ismertessen hormonális hatásra bekövetkező növényi életműködéseket (gyümölcsérés).

*Az állatok szövetei, szaporodása, viselkedése:* Magyarázza, hogy milyen működésekre specializálódtak a következő szövetek: hámszövet (működés és felépítés szerint is), izomszövet, kötőszövet és idegszövet, és ez hogyan tükröződik a felépítésükben.

Ismerje fel fénymikroszkópos készítményen a következő szöveteket: többrétegű elszarusodott laphám, vázizom, csontszövet, idegszövet, emberi vér.

Mutassa be a petesejt, a hímivarsejt, a zigóta, a hímnősség és a váltivarúság, az ivari kétalakúság, az embrionális és posztembrionális fejlődés fogalmát. Vonjon párhuzamot példák alapján az életkörülmények és a szaporodási mód között (ivaros, ivartalan, külső és belső megtermékenyítés, szaporodási rendszerek, az ivadék gondozás és az utódszám összefüggése). Tudjon példát az ivartalan szaporodásra és a regenerációra.

Példák alapján ismertesse az öfenntartással kapcsolatos viselkedéseket (tájékozódás, komfortmozgás, táplálkozási magatartás, menekülés). Példák alapján ismertesse a fajfenntartással kapcsolatos viselkedéseket (a partner felkeresése, udvarlás-nász, párzás, ivadék gondozás, önzetlenség, agresszió). Jellemezze az alábbi magatartásformákat: reflex, irányított mozgás, mozgásmintázat, társítások, belátásos tanulás. Tudjon ezekre példát hozni, illetve példákból ismerje fel ezeket.

## 11. évfolyam

### Alapelvek, célok

A biológia tanulásának célja a 11. osztályban, hogy a tanuló mélyítse el az önálló tanulási technikákat, a könyvtári munkát, a laboratóriumi vizsgálatokat, a digitális ismeretterjesztő eszközök használatát.

Alkalmazza a biológia tudomány szakterminusait a megszerzett ismeretek: sejtalkotók és felépítésük-működésük, az ember öfenntartó és szaporító életjelenségeinek, egészséges életmódjának bemutatásakor.

Alakuljon ki benne az egészséges életmód iránti igény és a megfelelő szabályok betartásának képessége. Utasítsa el az egészségkárosító szerek kipróbálását és használatát, fogadja el a betegségmegelőzés szükségességét. Alakuljon ki igénye a mindennapi élet kritikus szemléletére.

Tartózkodjon a szexuális szabadosságtól, a meggondolatlan és felelősség nélküli nemi élettől. Alakuljon ki az igénye a harmonikus, felelősségteljes partnerkapcsolat iránt.

**Időkeret: 74 óra/ év; 2 óra/hét**

*Témakörönként javasolt óraszámok*

<b>Önálló tanulási technikák, könyvtármunka</b>	6 óra
<b>Laboratóriumi vizsgálatok</b>	10 óra
<b>A saját test megfigyelése, vizsgálata</b>	4 óra
<b>A sejtek felépítése és anyagcseréje</b>	10 óra
<b>Az ember öfenntartó életműködései és ezek szabályozása</b>	20 óra
<b>Az ember szaporodása és egyedfejlődése</b>	6 óra
<b>Általános egészségtan</b>	10 óra

A tanterv összesen 66 órára tervez konkrét tananyagot, ebben benne foglaltatik a témazárókra, javításokra felhasználható órák száma is. A megmaradt 8 órát a szaktanár osztja szét év eleji, év végi ismétlésre, illetve az évközi gyakorlások számára az osztály ismeretében.

Témakörök	Tananyag	Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek
<b>Önálló tanulási technikák, könyvtármunka</b>	<p>Ismeretterjesztő szövegek feldolgozási technikái.</p> <p>Ismeretszerzés a könyvtárban.</p> <p>Ismeretszerzés a digitális ismerethordozók segítségével.</p> <p>A megszerzett ismeretek bemutatása.</p>	<p>Ismeretterjesztő szövegek feldolgozási technikáinak (lényegkiemelés, cédulázás, vázlatok, ábrák, könyvbemutatók készítése) elmélyítése, fejlesztése, gyakorlása egyéni és páros munkában.</p> <p>Könyvtári munka fejlesztése, kutatómunka megismerése: katalógushasználat, téma és szerzők szerinti keresés, kölcsönzés (könyvtári és könyvtárközi), internet használata, fénymásoltatás.</p> <p>A digitális ismerethordozók (DVD, videó, CD, digitális taneszköz) szelektív használatának fejlesztése a „digitális ismeretek naplójának” vezetése, a megszerzett ismeretek feldolgozása, rendszerezése.</p> <p>A szövegfeldolgozáskor, a laborgyakorlatok, a természetjárás, tapasztalatainak feldolgozásakor, a digitális ismeretek értelmezésekor, a viták alakalmával keletkezett produktumok bemutatása: kutatási napló, kiadvány, előadás formájában.</p>
<b>Laboratóriumi vizsgálatok</b>	<p>Biokémiai vizsgálatok: a sejtek felépítése, és anyagcsere folyamatai.</p>	<p>A biogén elemek (C, O, H, N, S) kvalitatív kimutatása.</p> <p>A fotoszintézis és az erjedés anyagcsere folyamatok kvalitatív vizsgálata.</p>
<b>A saját test megfigyelése, vizsgálata</b>	<p>Természetjárás parkokban, ligetekben, erdőfoltokban, erdőkben, vízpartokon.</p>	<p>A természetjáráskor szabad szemmel, távcsővel, nagyítóval, hordozható „laboratóriummal” történő megfigyelése és vizsgálata az élőhelyeken fellelhető élettelen anyagoknak, szerves hulladékoknak, növényi és állati maradványoknak, valamint az ott élő növényeknek és az állatoknak.</p>

<b>A sejtek felépítése és anyagcseréje</b>		
<b>A sejtek felépítése</b>	<p>A sejtek szervetlen és szerves alkotóinak megismerése.</p> <p>A biogén (C, H, O, N, S, P) elemek jelentősége az élő szervezetben. Szervetlen molekulák (a víz, a széndioxid és az ammónia) biológiai szempontból fontos tulajdonságai.</p> <p>A szénhidrátok (szőlőcukor, keményítő, glikogén, cellulóz, glükóz, ribóz, dezoxiribóz), lipidek, foszfatidok (polaritás, membrán és hártya) epe, neutrális zsírok (glicerin, palmitinsav, sztearinsav, olajsav), szerkezete, biológiai szerepe (energiaraktározás, hőszigetelés, mechanikai védelem).</p> <p>A fehérjék (aminosavak, peptidok, polipeptidok) és biológiai szerepük (enzimek, összhuzékony fehérjék, vázanyagok, receptorok, szállítófehérjék, tartalék tápanyagok, antitestek, jelölő fehérjék, véralvadás, szabályozó fehérjék)</p> <p>A nukleinsavak, nukleotidok legfontosabb tulajdonságai.</p> <p>A membránok, a színtestek, a mitokondrium és a sejtmag funkciója. A pro- és eukarióta sejtek összehasonlítása.</p>	<p>A sejtek felépítésének megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, modellezéssel, digitális ismerethordozók használatával, laboratóriumi vizsgálatokkal, kísérletekkel, egyéni és csoportos munkával.</p> <p>A biogén elemek kvalitatív kimutatása elhalt növényi és állati részekből. A víz, a széndioxid és az ammónia kvalitatív kimutatása.</p> <p>A keményítő vizsgálata mikroszkóppal, kimutatása jóddal. Keményítő bontása a kenyérhéj hosszan tartó rágásával. A zsírok szétoszlata epével. A glicerin, a palmitinsav és a sztearinsav tulajdonságainak vizsgálata és kimutatása, azonosítása.</p> <p>Fehérjék kicsapása hőkezeléssel, nehézfémekkel, mechanikai hatással. A vér alvadásának vizsgálata.</p> <p>A nukleinsavak szerkezetének modellezése, elektronmikroszkópos felvételének tanulmányozása. Kromoszómatérkép elemzése.</p> <p>A prokarióta és az eukarióta sejtek tanulmányozása mikroszkóppal, elektronmikroszkópos felvételek tanulmányozásával.</p>

<p><b>A sejtek anyagcsere-folyamatai</b></p>	<p>A sejtek anyagcsere folyamatainak megismerése.</p> <p>A sejtek anyagfelvétele és leadása, a passzív és aktív transzport jellemzői. Az enzimek, az enzimkatalízis.</p> <p>A felépítő és lebontó anyagcsere-folyamatok szerepe, összefüggése. Az élőlények energiaforrás (fototrófok, kemotrófok) és C-forrás (autotrófok, kemototrófok) szerinti csoportosítása.</p> <p>Felépítő folyamatok. A fotoszintézis alapvető szükségessége a földi életben, a fotoszintézis fény-, (a víz bomlása, a molekuláris oxigén keletkezése, a H szállítómolekulára kerülése, ATP keletkezése) és sötétszakasz (a CO<sub>2</sub> redukálódása a H és az ATP segítségével, glükóz és más molekulák keletkezése) történései.</p> <p>Lebontó folyamatok. A végső oxidáció (a szállítómolekulához kötött H a molekuláris oxigénnel egyesül, víz és ATP keletkezik). A biológiai oxidáció lényege és bruttó egyenlete. A szerves molekulák szénvázának átalakulása CO<sub>2</sub>-dá, és a H szállítómolekulára kerülése.</p>	<p>A sejtek anyagcsere folyamatainak megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, modellezéssel, digitális ismerethordozók használatával, laboratóriumi vizsgálatokkal, kísérletekkel, egyéni és csoportos munkával.</p> <p>Az anyagáramlás vizsgálata: diffúzió zselatinnal, az ozmózis béldarabokkal.</p> <p>A felépítő és lebontó folyamatok összefüggéseinek vizsgálata ábraelemzéssel.</p> <p>A felépítő folyamatok elemzése, értelmezése folyamatábrákkal. A fotoszintézis laboratóriumi vizsgálata: a klorofill kromatográfiás szétválasztása, a klorofill-oldat fényelnyelése, a fényerősség és a fotoszintézis intenzitása, a fotoszintézis CO<sub>2</sub> szükséglete és a keletkező O<sub>2</sub> kimutatása.</p> <p>A lebontó folyamatok elemzése és értelmezése folyamatábrákkal. A lebontó folyamatok laboratóriumi vizsgálata: a felszabaduló CO<sub>2</sub> kimutatása, mérése; a felhasznált O<sub>2</sub> kimutatása, mérése; a felszabaduló hő kimutatása; az erjedés vizsgálata.</p>
--	---	---

<p><b>Sejtalkotók az eukarióta sejtekben</b></p>	<p>A sejtalkotók megismerése.</p> <p>Sejtalkotók szerkezete, működése és jelentősége a sejt életében: sejtthártya, citoplazma, sejtközpont, ostor, csilló, endoplazmatikus hálózat, riboszóma, sejtmag, mitokondrium, sejtfal, zöld színtest, zárvány.</p> <p>A biológiai hárták (membránok) szerepe (anyagforgalom, határolás, összekötés, jelölés, jelfelfogás) felépítésének általános elve. Aktív és passzív szállítás lényege (iránya, energiaigénye)</p> <p>A sejtek mozgása: állásas, ostoros, csillós.</p> <p>A sejtek anyagcseréje és a belső hártarendszer kapcsolata, a mitokondrium szerepe (biológiai oxidáció, fotoszintézis).</p> <p>A sejtek osztódási típusai (mitózis, meiózis) és szakaszai. A kromoszóma szerkezete és a kromoszómaállomány.</p> <p>A sejt működés vezérlése, a sejt válasza a külső és a belső ingerekre.</p>	<p>A sejtalkotók megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, mikroszkópos vizsgálattal, modellezéssel, digitális ismerethordozók használatával, laboratóriumi vizsgálatokkal, kísérletekkel, egyéni és csoportos munkával.</p> <p>Vöröshagyma és bőrszövet, egy Begonia-faj levélkeresztmetszetének, felületi metszetének vizsgálata fénymikroszkóppal.</p> <p>A plazmolízis és a hemolízis vizsgálata vöröshagymával, ujjhegyről vett vérről.</p> <p>A papucsállatka és a zöld szemes ostoros mozgásának tanulmányozása fénymikroszkóppal.</p> <p>A fényerősség és a fotoszintézis intenzitása, a fotoszintézis CO<sub>2</sub> szükséglete és a keletkező O<sub>2</sub> kimutatása.</p> <p>A hagyma belső levelének mikroszkópos vizsgálata Juel - féle rögzítő segítségével. Hajtatott vöröshagyma gyökérsejtjeinek mikroszkópos vizsgálata. Muslinca tenyészet lárváinak vizsgálata Ringer-oldattal.</p> <p>A papucsállatka mozgásának mikroszkópos vizsgálata NaCl és CH<sub>3</sub>COOH hatására.</p>
--	--	--



<b>Az ember önfenntartó életműködései és ezek szabályozása</b>		
<p><b>A szaporodás és öröklődés sejttani alapjai</b></p>	<p>A szaporodás és az öröklődés sejttani alapjainak megismerése.</p> <p>Az információ kódja és átírása, a nukleinsavak és a fehérjék szintézise. A gén és allél fogalma.</p> <p>Az öröklődő információ megjelenésének kémiai alapjai: DNS → RNS → fehérje → tulajdonság. A kromoszómák, a kromoszómaszám, haploid és diploid sejtek. A mitózis és meiózis folyamata és biológiai jelentősége.</p> <p>A genetikai információ variálódása a meiózis és a megtermékenyítés során. A mutációk típusai és következményei. Az embert érő mutagén hatások és ezek következményei.</p>	<p>A sejtalkotók szaporodás és az öröklődés sejttani alapjainak megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, mikroszkópos vizsgálattal, modellezéssel, digitális ismerethordozók használatával, laboratóriumi vizsgálatokkal, kísérletekkel, egyéni és csoportos munkával.</p> <p>Laboratóriumi vizsgálatok: a sejtmag és a magvacska a hagyma belső levelében, kromoszóma a vörös hagyma gyökér végében, a muslinca lárvában, mitózis a csíráztatott hagymamagban, meiózis a virágtalan növények spóráiban.</p> <p>Az öröklődő információ kémiai alapjainak elemzése, értelmezése folyamatábra, elektronmikroszkópos fényképsorozatok segítségével.</p> <p>A genetikai információ variálódásának, a mutációk és következményeinek modellezése, valószínűségének elemzése folyamatábrák és Pönett-tábla segítségével.</p>
<p><b>Az ember önfenntartó működések áttekintése</b></p>	<p>A szervezet belső környezete. Az egyes életműködések funkciója a belső környezet állandóságának fenntartásában.</p>	<p>A homeosztázis és a környezet kapcsolatának megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával.</p>

<p><b>A bőr és a mozgás</b></p>	<p>A bőr és a mozgás szervrendszer felépítésének, működésének megismerése.</p> <p>A bőr felépítése, az egészséges bőr. A bőr részvétele a szervezet hőháztartásában.</p> <p>A csontok szerkezete, felépítése és kapcsolódása. A csontváz fontosabb részei (gerincoszlop, arc és agykoponya, mellkas, medence, végtagok), felépítése, alakja. A csontok összeköttetése (varratos, porcos, ízületi). A csigolyák a függesztő övek felépítése, funkciója. Az izmok (gyűrű alakú záróizmok, mimikai izmok, bordaközi izmok, mellizom, hasizom, gátizmok, rekeszizom, végtagok hajlító-, és feszítő izmai, fejbiccentő izom) típusai, helyei felépítése, funkciója és kapcsolódása a vázrendszerhez. Az izmok felépítése: izomsejt, izomrost, izompólya, inak. Izomsérülések: húzódás, szakadás. Izomláz. A versenysportágak specifikus sérülései.</p> <p>A mozgási szervrendszer működésének akaratlagos és akaratunktól független szabályozásának lényege.</p> <p>Mozgásszervi betegségekkel és sérülésekkel (törés, gerincsérülés, ficam, rándulás, ízületi gyulladás, húzódás, lúdtalp, bokasüllyedés, gerincferdülés, csípőficam) kapcsolatos egészségügyi</p>	<p>A bőr és a mozgás szervrendszer felépítésének és működésének megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, anatómiai atlasz, emberi torzó és csontváz tanulmányozásával, mikroszkópos vizsgálattal, modellezéssel, digitális ismerethordozók használatával, laboratóriumi vizsgálatokkal, egyéni és csoportos munkával.</p> <p>A bőr szerkezetének, felépítésének mikroszkópos vizsgálata.</p> <p>A csontvázrendszer tanulmányozása anatómiai atlaszsal, emberi torzóval, emberi csontvázzal, ízületi modellekkel. A csontváz és az izomzat vizsgálata: az izomfáradás mérése egyszerű eszközzel, ízületpreparátumok tanulmányozása.</p> <p>Az izmok és inak felépítésének mikroszkópos tanulmányozása, az izomsérülések elemzése modellek, ábrák segítségével.</p> <p>Az akaratlagos mozgás mechanikájának elemzése, értelmezése emberi torzó, csontváz és egyszerű mérések segítségével.</p> <p>A mozgásszervi sérülések tanulmányozása preparátumok és modellek segítségével. Az elsősegélynyújtás tanulmányozása elsősegélynyújtó kézikönyv feldolgozásával, modellek</p>
---------------------------------	--	--

	<p>ismeretek, a mindennapos testmozgás jelentősége.</p> <p>A testépítés során alkalmazott káros táplálék kiegészítők hatásai. A testedzés jelentősége, típusai (erőnléti, ügyességi, állóképességet fokozó). A mozgás szerepe a testsúly szabályozásában.</p> <p>Szabadidős sportágak (teke, aerobic, ugrókötel, falmászás, tenisz, testépítés, szept aerobic, zenés sportok, küzdősportok, görkorcsolya-gördeszka). hatása a test állapotára, fittségére.</p>	<p>felhasználásával.</p> <p>Vita a káros táplálék kiegészítők hatásairól, a testedzés jelentőségéről. A káros táplálék kiegészítők hatásairól készült tanulmányok és konkrét esetek elemzése, értelmezése.</p> <p>Beszélgetés a szabadidős sportágak művelésének tapasztalatairól, a személyes élményekről.</p>
<b>A táplálkozás</b>	<p>A táplálkozás megismerése.</p> <p>Az emésztés lényege, a nyál, a gyomornedv, a hasnyál, az epe és a bélnedv funkciója az emésztésben. Az előbél szakaszai és ezek funkciói. A középbél funkciója, a szerves és szervetlen anyagok felszívódása. Az utóbél funkciói. A táplálkozási folyamatok szabályozásának lényege.</p> <p>A táplálkozással kapcsolatos egészségügyi ismeretek.</p>	<p>A táplálkozás és a táplálkozási szervrendszer felépítésének és működésének megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, anatómiai atlasz, mikroszkóp, emberi torzó tanulmányozásával, modellezéssel, digitális ismerethordozók használatával, laboratóriumi vizsgálatokkal egyéni és csoportos munkával.</p> <p>A tápanyagcsatorna szöveti vizsgálata mikroszkóppal. Laboratóriumi vizsgálatok: a nyál enzimhatása, a gyomornedv enzimhatása, a hasnyál zsírbontó, szénhidrátbontó, fehérjebontó hatása, a vékonybél fehérjebontó hatása.</p> <p>A vitaminok laboratóriumi vizsgálata: a C-vitamin-tartalom, a vitaminok hatása.</p>

<p><b>A légzés</b></p>	<p>A légzés folyamatának és szervrendszerének megismerése.</p> <p>A légutak szakaszai (légcső, hörgők, hörgőcskék, léghólyagocskák) és funkciói, a hangképzés. A tüdő felépítése, a gázcsere (légcserre, gázcsere, sejtlégzés) folyamata. A légző mozgások (mellhártya, rekeszizom, bordaközi izmok szerepe). A légzési folyamatok szabályozásának lényege (a vér CO<sub>2</sub> tartalmának hatása a légző központra). Az orron-, és a szájon át légzés előnyei és hátrányai. A hangképzés szerve (gége, pajzsporc, kannaporc, gégefedő, hangszalagok) és a hangképzés.</p> <p>A légzőszervekkel kapcsolatos egészségügyi ismeretek: légúti és rákos megbetegedések, asztma, a dohányzás hatása a légúti szervekre.</p> <p>A tüdőszűrés jelentősége.</p> <p>A sportolók vitálkapacitása és táblázatba foglalt értékei.</p>	<p>A légzés folyamatának és szervrendszerének megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, anatómiai atlasz, mikroszkóp, emberi torzó tanulmányozásával, modellezéssel, digitális ismerethordozók használatával, laboratóriumi vizsgálatokkal egyéni és csoportos munkával.</p> <p>A légzőszervrendszer szöveteinek mikroszkópos vizsgálata. Laboratóriumi vizsgálatok: a kifújt levegő CO<sub>2</sub> tartalma, a kifújt levegő térfogata. A légzésszám változása: nyugalmi, terheléses és terhelés utáni légzésszám.</p> <p>Laboratóriumi vizsgálatok: a nikotin hatása a növények fejlődésére, az állatok aktivitására, az emberi tüdő vitálkapacitására.</p> <p>A tüdőszűrés röntgenfelvételeinek tanulmányozása.</p> <p>A vitálkapacitás változását bemutató táblázatok tanulmányozása, a nők és a férfiak vitálkapacitási különbségének értelmezése.</p>
------------------------	---	---

<p><b>A keringési rendszer</b></p>	<p>A keringési szervrendszer felépítésének, működésének megismerése.</p> <p>A vér, a szövetnedv, a nyirok összetétele, mennyisége, alkotói, keletkezése és kapcsolatuk. A vörösvérsejtek, a fehérvérsejtek és a vérlemezkék keletkezése funkciója, a véralvadás. A lép helye és szerepe. Az értípusok (artéria, véna, hajszálerek, nyirokér) összehasonlítása, a hajszálerek működése. A szív szerkezete és működése, a nagy és a kis vérkör funkciója. A vérkeringés és a nyirokkeringés szabályozásának lényege. A vérnyomás és az erek rugalmasságának kapcsolata, az érlemezés és érelzáródás. A falósejtek és a nyiroksejtek működése, a sejtes és az antitestes immunitás, védőoltások. A vércsoportok.</p> <p>A szív- és érrendszeri betegségek veszélyeztető tényezői és ezek megelőzése: érlemezés, visszértágulat, trombózis, vérnyomás ingadozása, szívritmuszavar, infarktus. A testedzés, a helyes táplálkozás hatása a keringési rendszer egészségére.</p> <p>Elsősegélynyújtás a keringési rendszer sérülésekor.</p>	<p>A keringési szervrendszer felépítésének és működésének megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, anatómiai atlasz, mikroszkóp, emberi torzó tanulmányozásával, modellezéssel, digitális ismerethordozók használatával, laboratóriumi vizsgálatokkal, egyéni és csoportos munkával.</p> <p>A vér mikroszkópos vizsgálata. Laboratóriumi vizsgálatok: a vér sejtjei, vérkenet, a vörösvérsejtek száma, a fehérvérsejtek száma, a véralvadás, a hemoglobin tulajdonságai, a vérszérum szerves alkotórészei, a vércsoport.</p> <p>A szív-, és érrendszeri betegségeinek tanulmányozása EKG mérés szalagjával, vérnyomásméréssel, statisztikákkal.</p> <p>Tanulmányok elemzése a testedzésről és a helyes táplálkozásról.</p> <p>Elsősegélynyújtó kézikönyv tanulmányozása a keringési rendszer sérülésének kezeléséről, az elsősegély adásának gyakorlása.</p>
------------------------------------	---	---

<p><b>A kiválasztás</b></p>	<p>A kiválasztás folyamatának és a kiválasztó szervrendszere felépítésének, működésének megismerése.</p> <p>A vese felépítése és működése (a víz, a glükóz, a sók és a karbamid visszaszívása, gyógyszerek, ionok kiválasztása). A húgyutak és a vizelet összetétele. A kiválasztó működés szabályozásának lényege.</p> <p>A kiválasztó szervekkel kapcsolatos egészségügyi ismeretek: vesekő képződés, vesemedence gyulladása, művese kezelés.</p>	<p>A kiválasztó szervrendszer felépítésének és működésének megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, anatómiai atlasz, mikroszkóp, emberi torzó tanulmányozásával, modellezéssel, digitális ismerethordozók használatával, laboratóriumi vizsgálatokkal egyéni és csoportos munkával.</p> <p>Laboratóriumi vizsgálatok: a vizelet kémhatása és húgysavtartalma, a vizelet néhány kationjának és anionjának kimutatása, a vizelet cukortartalma, fehérjetartalma.</p> <p>A kiválasztó szervrendszer betegségek tüneteinek megismerése az „Orvos a családban” című könyv tanulmányozásával.</p>
<p><b>Az idegi és hormonális szabályozás</b></p>	<p>Az idegi és a hormonális szabályozás megismerése.</p> <p>A szabályozás, a vezérlés és a visszacsatolás fogalma. Az idegsejtek és típusaik, az idegszövet felépítése, működése (az ingerület keletkezése, membránpotenciál vezetése, más sejtekre átadása) az idegszövet. A nyugalmi és akciós potenciál kialakulása, funkciója. A szinapszis, az ingerküszöb, a csúcspotenciál. A reflexív elve, feltétlen (vázizom reflex, adekvát inger) és feltételes reflex (tanulás, inadekvát inger).</p> <p>A külső és a belső környezet változásainak érzékelése. Az</p>	<p>Az idegi és a hormonális szabályozás megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, anatómiai atlasz, mikroszkóp, emberi torzó tanulmányozásával, modellezéssel, digitális ismerethordozók használatával, laboratóriumi vizsgálatokkal egyéni és csoportos munkával.</p> <p>Az idegsejt és az idegszövet mikroszkopikus vizsgálata. Laboratóriumi vizsgálatok: az emberi kemo-, hő-, és mechanoreceptorok.</p> <p>Az érzékelés laboratóriumi vizsgálata: a hang- (a hangirány</p>

	<p>érzékszervek működésének elvei, az érzéki csalódás.</p> <p>A szem felépítése és működése (a látás folyamata, a szem hibái és korrekciói).</p> <p>A hallószerv felépítése és működése (a hallás és az egyensúlyozás folyamata) az egyensúly érzékelése.</p> <p>Az íz- és szagérzékelés (az ízlelés és a szaglás folyamata).</p> <p>A bőr érző működése (a hő, a tapintás, a fájdalom érzékelésének folyamata).</p> <p>Az érzékszervek védelme és betegségei.</p> <p>Az idegrendszer tagolódása: a környéki és a központi idegrendszer. A központi idegrendszer felépítése, az agyvelő részei. Az idegrendszer szomatikus és vegetatív működése.</p> <p>A hormonális szabályozás alapelvei. A hipotalamusz–agyalapi mirigy rendszer. A pajzsmirigy, a mellékvese, a hasnyálmirigy legfontosabb hormonjai és ezek hatása.</p> <p>Az idegrendszer és a hormonrendszer működésével kapcsolatos egészségügyi ismeretek, az idegrendszer terheltsége, az idegrendszert stimuláló szerek hatása és következményei.</p> <p>Az idegrendszer állapotának hatása a sportolók teljesítményére.</p>	<p>megállapítása), egyensúly- (egyensúlyozási próbák, gyakorlatok), látás (vakfolt, színtévesztés, látásélesség, térbeli tájékozódás, pupillareflex). Az érzékszervek modelljeinek tanulmányozása.</p> <p>Az idegrendszer felépítésének tanulmányozása modelleken.</p> <p>A belső elválasztású mirigyek modelljeinek tanulmányozása.</p> <p>Az idegrendszer és a hormonrendszer betegségeinek tanulmányozása az „Orvos a családban” című könyvvel.</p> <p>Beszélgetés, vita arról, hogy az idegrendszer állapota mennyire befolyásolja a sportolók teljesítményét?</p>
--	--	--

<p><b>Az ember magatartása</b></p>	<p>Az öröklött és tanult magatartásformák.</p> <p>Öröklött magatartásformák háttere a feltétlen reflexek (szopóreflex, érzelmet kifejező mimika, agresszió). A tanult magatartásformák. A tanulás fogalma, a feltételes reflexek kapcsolata a fájdalmas ingerekkel.</p> <p>A tanulás és az érzelmek kapcsolata (megközelítés-elkerülés, játék, kíváncsiság és unalom). A tanulás kritikus szakaszai az egyedfejlődés során (bevésődés, járás, beszéd), a megerősítés rászoktató vagy leszoktató hatása.</p> <p>A társas kapcsolatokban megnyilvánuló vonzódás és taszítás (pl. ivadék gondozás, rangsor, behódolás, fenyegetés). A csoportok közötti taszítás (agresszió), altruizmus megnyilvánulásai.</p> <p>Az érzelmi fejlődés hatása az értelmi fejlődésre, a család szocializációs funkció. A fizikai, mentális és szociális jólét fogalma. Az életmód szerepe az idegrendszeri betegségek kialakulásában megelőzésében, a stressz betegségek kialakulásának feltételei.</p> <p>A fájdalomcsillapítás módjai, ezek esetleges veszélyei. A pszichoaktív szerek főbb csoportjai, a kémiai és a viselkedési függőségek közös jellegzetességei, a szülő, a család, a környezet felelőssége és lehetőségei a drogfogyasztás megelőzésében.</p>	<p>Az öröklött és tanult magatartási formák megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával egyéni és csoportos munkával.</p> <p>Beszélgetés az öröklött és tanult magatartási formákról a saját megfigyelési tapasztalatok alapján.</p> <p>Vita a tanulás és az érzelmek kapcsolatáról.</p> <p>Etikai témájú beszélgetés a társas kapcsolatok megnyilvánulásairól.</p> <p>Beszélgetés a család szocializációs funkcióiról a személyes életút alapján.</p> <p>Beszélgetés, vita a pszichoaktív szerek kipróbálásának és használatának veszélyeiről.</p>
------------------------------------	---	---



	<p>A hormonok hathatása a viselkedésre. A belső elválasztású mirigyek elhelyezkedése és termelődési helyei, hatásai: inzulin, adrenalin, tiroxin, tesztoszteron, oxitocin. A női nemi ciklus során végbemenő változások. A hormonális fogamzásgátlás biológiai alapjai.</p> <p>A belső környezet állandóságának a biztosítása az inzulin, tiroxin és az adrenalin termelésén keresztül. Az antitest, antigén, immunitás fogalma. Az immunrendszer jellemző sejtjei (falósejtek, nyiroksejtek), a memóriasejtek szerepe a másodlagos immunválasz kialakításában. A gyulladás tüneteit, kialakulásuk okai, a falósejtek szerepe és a genny eredete. Az immunizálás különböző típusai (aktív, passzív, természetes, mesterséges).</p> <p>Védőoltások, a vírus és baktérium által okozott betegségek eltérő kezelése. Pasteur és Semmelweis tudománytörténeti jelentősége. Az ABO és Rh - vércsoport rendszer, az anyai Rh-összeférhetetlenség, a vérátömlesztés és a véradás jelentősége. A szervátültetésekkel kapcsolatos gyakorlati és etikai problémák. A láznak a védekezésben betöltött szerepe és a lázcsillapítás módjai. Az allergia (pl. asztma) kialakulása, allergén anyagok és a környezetszennyezés közti kapcsolat.</p> <p>A család, az iskola, a hírközlés, reklám stb. szerepe a szokások kialakításában.</p>	<p>Beszélgetés, vita a hormonok hatásairól az emberi viselkedésre.</p> <p>Beszélgetés az immunrendszer reakcióiról, a személyes betegségek élményei alapján.</p> <p>Vita a védőoltások szükségességéről, a szervátültetés etikai kérdéseiről.</p> <p>Vita a reklámok hatásairól és a reklámetikáról.</p>
--	---	--

<b>Az ember szaporodása és egyedfejlődése</b>		
<b>Az ember szaporodása és egyedfejlődése</b>	<p>Az ember szaporodásának megismerése.</p> <p>Az ember neme (kromoszomális, ivarmirigy általi, másodlagos és pszichés). Az ivarsejtek részei és működései. A hím ivarszervek: a here felépítése és működése, a járulékos ivarmirigyek funkciója, az ivarutak. A hím ivari működések hormonális szabályozása. A női ivarszervek: a petefészek és az ivarutak felépítése és működése, a ciklus. A ciklus hormonális szabályozása.</p> <p>Az emberi szexualitás. A megtermékenyítés és az embrionális fejlődés (magzati fejlődés, a terhesség, szülés, a szoptatás biológiai folyamatai, a méhlepény és a magzatvíz szerepe).</p> <p>A posztembrionális fejlődés (tömeg- és hosszgyarapodás, fogak megjelenése, járás, beszéd, jellemző tevékenység, nemi érés, a gondolkodásmód változása). Az akceleráció, az öregedés során bekövetkező biológiai változások a szervezet, szervek szintjén. A klinikai és a biológiai halál, az eutanázia biológiai és etikai vonatkozásai és etikai problémái. A családtervezés, fogamzásgátlás különböző módjai, terhességi tesztek lényege, a terhesség megszakítás lehetséges következményei. A meddőség gyakoribb okai és az ezeket korrigáló orvosi beavatkozások, valamint az ehhez kapcsolódó etikai problémák</p>	<p>Az ember szaporodásának megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával egyéni és csoportos munkával.</p> <p>Beszélgetés és vita az ember nemének jellemzőiről, a nőies és a férfias tulajdonságokról, az ivari hormonok hatásáról a viselkedésre.</p> <p>Beszélgetés és vita az ember szexuális életéről, a felelősségről, a gyermekvállalásról és azok etikai kérdéseiről.</p> <p>Beszélgetés a posztembrionális fejlődésről, az akcelerációról, az öregedésről, a halálról, a családtervezésről, a meddőség kezeléséről és a klónozásról. Etikai vita a témákhoz kapcsolódó problémák kapcsán.</p>

	<p>(mesterséges ondóbevitel, lombikbébi, béranyaság, klónozás).</p> <p>A várandóság jelei, a terhesgondozás jelentősége, a terhesség és szoptatás alatt követendő életmód, a szoptatás előnyei a csecsemőre és az anyára nézve.</p> <p>A nemi úton terjedő betegségek (szifilisz, AIDS, gombás betegségek) megelőzése és a rendszeres nőgyógyászati szűrővizsgálat.</p>	<p>Beszélgetés és vita a várandóságról, a nemi úton terjedő betegségekről, a nőgyógyászati kezeléssel az ahhoz való viszonyról.</p>
<b>Általános egészségtan</b>		
<b>Egészségügyi ismeretek</b>	<p>Az egészségügyi ismeretek elsajátítása.</p> <p>A mindennapok egészségügyi ismeretei, elsősegélynyújtás, az orvosi ellátás igénybevétele.</p> <p>Rizikófaktorok, civilizációs ártalmak. Szenvedélybetegségek.</p> <p>Az utódvállalás, családtervezés, genetikai tanácsadás és terhesgondozás.</p> <p>Környezet-egészségtan, környezeti higiéné.</p> <p>A lelki egészség.</p>	<p>Az egészségügyi ismeretek elsajátítása szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával egyéni és csoportos munkával.</p> <p>Az elsősegélynyújtás gyakorlása egészségügyi babán.</p> <p>Vita a rizikófaktorokról, a civilizációs ártalmakról és a szenvedélybetegségekről.</p> <p>Beszélgetés és vita az utódvállalás, a családtervezés, a genetikai tanácsadás és a terhesgondozás szükségességéről.</p> <p>Vita a környezet problémákról, az ember felelősségéről az egészség és a környezeti higiéné vonatkozásában.</p> <p>Beszélgetés és vita a lelki egészségről, a depresszióról, a pszichoszomatikus betegségekről, az öngyilkossági hajlandóságról.</p>

### *Követelmények*

#### *Szervetlen és szerves alkotóelemek*

*Elemek, ionok:* A tanuló ismertesse a C, H, O, N, S, P szerepét az élő szervezetben. Tudja a  $H^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Fe^{2+3+}$ ,  $HCO_3^-$ , a  $CO_3^{2-}$  - ionok természetes előfordulásait és miért jódozzák a sót, miért tesznek a fogkrémekbe fluort.

*Szervetlen molekulák:* A tanuló értelmezze a víz, a szén-dioxid és az ammónia jelentőségét az élővilágban. Mutasson ki szén-dioxidot meszes vízzel.

A tanuló mutassa be a lipidek oldódási tulajdonságait, hozzon rá köznapi példákat, értelmezze, hogy a zsírban oldódó vitaminokat miért nem kell mindennap fogyasztani. Tudja és ismerje fel a zsírok szerkezetét (glicerín + zsírsavak), a zsírok és olajok biológiai szerepét (energiaraktározás, hőszigetelés, mechanikai védelem), és hozza ezt összefüggésbe a zsírszövet szerkezetén belüli előfordulásával. Magyarozza a foszfatidok polaritási tulajdonságai alapján, miért alkalmasak a biológiai membránok kialakítására (hártyaképzés). Mutassa be, az epesav polaritása alapján, az epe zsírokat szétoszlató szerepét.

Végezzen kísérletet az epe zsírokat szétoszlató szerepének bemutatására.

*Szénhidrátok:* A tanuló jellemezze a szénhidrátok tulajdonságait (íz, oldhatóság, emészthetőség) az alábbi példákön: szőlőcukor, keményítő, glikogén, cellulóz. Ismertesse természetes előfordulásukat és az élő szervezetben betöltött szerepüket, ismerje fel a glükóz, ribóz, dezoxiribóz molekulájának vázát. Mutassa be a glükóz összegképletét és a poliszaharidok általános képletét.

Végezze el a keményítő kimutatását jóddal, vizsgálatát mikroszkóppal. Magyarozza, miért édes a sokáig rágott kenyérhéj.

*Fehérjék:* A tanuló jellemezze és ismerje fel a fehérjék általános szerkezetét (peptidlánc). Mutassa be a fehérjék alapegységeit az aminosavakat, s hogy a fehérje térszerkezete függ az aminosav sorrendtől. Jellemezze a fehérjék biológiai szerepét (enzimek, összhúzóanyagok, receptorok, szállítófehérjék, tartalék tápanyagok, antitestek, jelölő fehérjék, véralvadás, szabályozó fehérjék). Mondjon példát ezek előfordulására a mindennapi életből a fehérjék szerkezetének megváltozására (tojás- és hússütés). Magyarozza, miért elengedhetetlen alkotói étrendünknek az eszenciális aminosavak.

Végezzen el fehérjék kicsapódását bemutató kísérleteket (hő, nehézfémek, mechanikai hatás).

*Nukleinsavak, nukleotidok:* A tanuló magyarozza meg, hogyan rejlik a DNS szerkezetében az információhordozó, örökítő (önmegkettőződő) szerep.

#### *Az anyagcsere folyamatai*

*Felépítés és lebontás kapcsolata:* A tanuló hasonlítsa össze az élőlények felépítő és lebontó folyamatait, hasonlítsa össze az élőlényeket energiaforrás szempontjából (fototrófok, kemotrófok) és C-forrás szempontjából (autotrófok és heterotrófok). Tudja, hogy minden átépítés energiavesztéssel jár. Magyarozza az endo- és exocitózis folyamatát.

*Felépítő folyamatok:* A tanuló mutassa be a felépítő folyamatok lényegét és helyét. Magyarozza a növények, a fotoszintézis alapvető szükségességét a földi életben. Értelmezze a fotoszintézis fény- és sötét szakaszának fő történéseit: a víz fényenergia segítségével bomlik, molekuláris oxigén keletkezik, a H szállítómolekulára kerül, ATP keletkezik (fény szakasz); a szén-dioxid redukálódik a H és az ATP segítségével, glükóz, majd más vegyületek keletkeznek (sötét szakasz).

*Lebontó folyamatok:* A tanuló mutassa be, hogy a végső oxidáció során a szállítómolekulához kötött H molekuláris oxigénnel egyesül, víz és ATP keletkezik, ismertesse a folyamat helyét a sejtben. Mutassa be a biológiai oxidáció lényegét, bruttó

egyenletét. Tudja, hogy a szerves molekulák szénvázából szén-dioxid keletkezik, a hidrogén szállítómolekulára kerül.

#### *Sejtalkotók (az eukarióta sejtben)*

A tanuló ismerje fel rajzolt ábrán a sejthártyát, citoplazmát, sejtközponot, ostort, csillót, endoplazmatikus hálózatot, riboszómát, sejtmagot, mitokondriumot; sejtfalet, zöld színtestet, zárványt. Ismertesse e sejtalkotók szerepét a sejt életében.

Vizsgálja és ismerje föl mikroszkópban a sejtfalet, színtestet, sejtmagot, zárványt.

A tanuló mutassa be a biológiai hárták (membránok) szerepét (anyagforgalom, határolás, összekötés, jelölés, jelfogás) és felépítésének általános elvét. Hasonlítsa össze a passzív és az aktív szállítás lényegét (iránya, energiaigénye).

A tanuló legyen képes példákat hozni az állásas, ostoros, csillós mozgásokra az emberi szervezetben.

A tanuló ismertesse az anyagcsere lényegét. Magyarázza a sejt belső hártarendszerének funkcióját. Tudja a mitokondrium és a színtest szerepét (biológiai oxidáció, fotoszintézis).

A tanuló mutassa be a sejtek osztódási ciklusát (nyugalmi szakasz, DNS-megkettőződés, nyugalmi szakasz, osztódás). Tudja a kromoszóma fogalmát, az ember testi sejtjeinek és ivarsejtjeinek kromoszómaszámát, hasonlítsa össze a mitózist és a meiózist. Tudja, hogy a meiózis folyamata miért eredményez genetikai változatosságot.

A tanuló ismertesse a sejtműködések vezérlését, magyarázza, hogy a sejt hogyan válaszolhat külső és belső ingerekre (valamilyen belső anyag koncentrációváltozása, működésének megváltozása: alakváltozás, elválasztás vagy elektromos változás).

#### *Az emberi szervezet*

*Homeosztázis:* A tanuló mutassa be a homeosztázis fogalmát, tudja magyarázni annak jelentőségét.

*Kültakaró:* A tanuló ismertesse a bőr funkcióit (védelem, hőszabályozás érzékelés: fájdalom, tapintás, nyomás, hő ingerek). Tudja a bőr szöveti szerkezetét, mirigyeit és azok funkcióit, és ábrán azonosítsa a bőr részeit. Magyarázza a hám megújulását. Mutassa be a bőr hajszálereinek szerepét a testhőmérséklet szabályozásában és az anyagforgalomban, a bőr festéksejtjeinek működését, a napsugárzás hatását a bőrre, a napozás egészségügyi vonatkozásait, a védekezést. Tudja, mit jelent a bőr tisztán tartása, kozmetikázása, a bőrápolás, hajápolás Tudja, mi az anyajegy, a szemölcs, hogyan alakul ki a mitesszer, a pattanás, vízhólyag, vérhólyag és mi a teendő velük. Tudja, hogy miért veszélyes az égési sérülés és lássa el az égési sérülést.

*A mozgás :* A tanuló ismertesse a csontváz biológiai funkcióit. Ismerje fel csontvázon és rajzolt ábrán a gerincoszlop tájékait, a mellkas, az agykoponya és az arckoponya csontjait (orrcontot, járomcsontot, felső és alsó állcsontot), tudjon az arcüreg szerepéről. Magyarázza a gerincoszlop kettős S alakját, a csont kémiai összetételét (szerves és szervetlen alkotók), ezek szerepét, hozza összefüggésbe arányuk változását az életkorral, a fiatalkori és időskori csontsérülésekkel. Tudja bemutatni egy lapos, egy hosszú csöves csont és egy csigolya szerkezetét a megfelelő funkciókhoz kötve.

Tudjon példát mondani a csontok összenövésére, varratos, porcos és ízületes kapcsolódására, magyarázza, hogy ezek milyen mozgást tesznek lehetővé az adott helyeken. Ismerje fel rajzon az ízület részeit. Tudja, hogy a csigolyák milyen funkciókat töltenek be. Ismertesse a függesztő övek funkcióját, csontjait, a gerincesek ötújjú végtagtípusának csontjait. Hasonlítsa össze a férfi és a női csontvázat, magyarázza a különbséget. Tudja a helyét és funkcióit a következő izmoknak: gyűrű alakú záróizmok, mimikai izmok, bordaközi izmok, mellizom, hasizmok, gátizmok, rekeszizom, végtagok hajlító- és feszítő izmai, fejbiccentő izom. Ismertesse a vázizom felépítését: izomsejt, izomrost, izompólya, inak.

Ismertesse miért fontos a bemelegítés, hogyan szüntethető meg az izomláz. Tudja, hogy a vázizmok akaratlagos mozgásai agykérgi funkciókhoz kötöttek. Tudja a mozgási szervrendszer gyakoribb betegségeit és ellátásuk módját (elemi elsősegélynyújtás): törés, gerinc sérülés, ficam, rándulás, ízületi gyulladás, húzódás, lúdtalp, bokasüllyedés, gerincferdülések, illetve ezek megelőzésének lehetőségei. Ismertesse a csípőficam szűrésének fontosságát és korrigálásának lehetőségeit. Mutassa be az életmód szerepét a betegségek és a sérülések megelőzésében. Ismertesse a testépítés során alkalmazott táplálék kiegészítők káros hatásait. Ismertesse a testedzés jelentőségét, típusait (erőnléti, ügyességi, állóképességet fokozó). Ismertesse a mozgás szerepét a testsúly szabályozásában.

*A táplálkozás:* A tanuló ismertesse a táplálkozás jelentőségét, és értse folyamatait. Tudja, hogy mi a különbség a táplálék és tápanyag között. Ismerje fel ábrán, emberi torzión az emésztőrendszer részeit, tudja biológiai funkcióit. Mutassa be a máj szerepét az emésztőnedvtermelésben, a fehérje-, glükóz- és glikogénszintézisben, a raktározásban és a méregtelenítésben. Ismerje fel a fog részeit, a fogképletet. Ismertesse a szájápolás higiéniáját, a fogszúvasodás megelőzését, kezelését. Érveljen a rendszeres fogorvosi szűrővizsgálat jelentősége mellett. Mutassa be az emésztőnedveket, termelődsi helyüket és szerepüket a fehérje, a szénhidrát, a zsír és a nukleinsav emésztésének folyamatában.

Értelmezzen a hasnyál vagy a gyomornedv hatását bemutató kísérletet.

Mutassa be az ábrán bélbolyhok helyét, és tudja működésük lényegét, a bél perisztaltika fogalmát. Tudja, hogy mi válthatja ki az éhség-, szomjúságérzetet és a tápcsatorna reflexes folyamatait (nyál- és gyomornedvtermelés, hányás, nyelés). Magyarozza a minőségi és mennyiségi éhezés fogalmát. Mutassa be a fehérjék, szénhidrátok, zsírok, növényi rostok, ásványi anyagok (nyomelemek), vitaminok természetes forrásait, tudja, hogy hiányuk vagy túlzott fogyasztásuk káros következményekkel jár.

Figyelje meg az élelmiszerek csomagolásán feltüntetett összetevőket és magyarozza a lehetséges kockázati tényezőket, táblázat segítségével. Megfelelő táblázat segítségével állítsa össze egy könnyű fizikai munkát végző fogyókúrázó napi étrendjét.

Elemozze a tápcsatorna megbetegedéseiben kockázati tényezőit (helytelen életmód, helytelen fogápolás, kóros stressz, túlzott alkohol- és gyógyszerfogyasztás, nem az életmódnak-szükségleteknek megfelelő étkezés, túltápláltság és a környezet mikroorganizmusai, vegyszerei, valamint veleszületett hajlam, és a környezet káros hatása). Magyarozza, hogyan változnak az étrendi elvárások tevékenységtől, kortól, nemtől és állapottól (terhesség, szoptatás) függően. Ismertesse az élelmiszer- és ételtartósítás alapvető szabályait.

*A légzés:* A tanuló mutassa be a légző rendszer funkcióit. Tudja bemutatni ábra és emberi torzó segítségével a légző rendszer szerveit, beleértve a légcsövet, hörgőket, hörgőcskéket és a léghólyagocskákat. Magyarozza a légcsere, a gázcsere és a sejtlégzés összefüggéseit, a belégzés és kilégzés folyamatát a mellhártya, rekeszizom, bordaközi izmok szerepének feltüntetésével. Tudja a vitálkapacitás fogalmát, hasonlítsa össze aktív sportoló és nem sportoló fiúk és lányok vitálkapacitását bemutató táblázat értékeit, adjon magyarozatot az eltérésekre.

Határozza meg a légzésszámot nyugalomban és munkavégzés után, magyarozza az eltérést.

Ismerje fel ábrán a gége alábbi részeit: pajzsporc, gégefedő, hangszalagok. Ismertesse a hangszalagok szerepét a hangképzésben. Magyarozza, hogy a légzés szabályozásában milyen szerepet játszik a vér szén-dioxid koncentrációja. Mutassa be az orron át történő belégzés előnyeit a szájon át történő belégzéssel szemben. Tudja a légző rendszert károsító tényezőket és a légző rendszer gyakori betegségeit (légúti és rákos megbetegedések, asztma). Indokolja a tüdőszűrés jelentőségét. Magyarozza, miért jár gyakran együtt a torokgyulladás középfülgyulladással.

Magyarázzon kísérletet a cigarettázás során keletkező anyagok kimutatására.

Az *anyagszállítás*: A tanuló ismertesse a vér, szövetnedv, nyirok összetételét, keletkezésüket, kapcsolatukat, a teljes vértérfogat mennyiségét, a sejtés elemek és a vérplazma arányát, a vérplazma fő alkotórészeit és jelentőségüket. Tudja a vörösvérsejtek, a fehérvérsejtek és a vérlemezkék szerepét, keletkezésük helyét, a normál értéktartománytól az eltérés okait, és következményeit, a vérzéscsillapítás módjait. Mutassa be a vérszegénység lehetséges okait. Ismertesse a vér, a szöveti folyadék és a nyirok kapcsolatát; a szöveti folyadék szerepét, mint a sejtek közötti anyagcsere helyét. Magyarázza a hajszálerek keringési jellemzőit, funkcióját az anyagcsereben. Értse a nyirokkeringés lényegét, a nyirokcsomók jelentőségét. Ismertesse a szív felépítését és működését. Tudja, hogy mi a koszorúerek feladata, hogy miért életveszélyes ezek elzáródása. Tudja a vérnyomás fogalmát és normál értékét.

Tudjon pulzust és vérnyomást mérni.

Mutassa be a lép helyét és szerepét ábra és az emberi torzó segítségével. Tudja, hogy élettanilag milyen hatások emelik, vagy csökkentik a pulzusszámot és vérnyomást. Magyarázza a véreloszlás megváltozásának élettani funkcióját. Tudja a helytelen életmód hatását az érlemeszesedés, visszértágulat, a trombózis, a vérnyomás-ingadozás, szívritmuszavar és az infarktus kialakulására, ismertesse ezek fogalmát. Értse a testedzésnek és a helyes táplálkozásnak a keringési rendszer egészségére gyakorolt hatását. Mutassa be az alapvető sebellenlátsási módokat, tudja ellátni a kisebb vérzéssel járó sérüléseket.

A *kiválasztás*: A tanuló hasonlítsa össze a kiválasztás és az elválasztás funkcióját. Sorolja fel, és ábrán ismerje fel a vizeletkiválasztó rendszer főbb részeit. Tudja, hogy a vesében víz, glükóz, sók, karbamid visszaszívása; gyógyszerek, ionok (pl. hidrogénion) kiválasztása történik. Mutassa be a vizelet főbb összetevőit: víz, karbamid,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  ionok, gyógyszerek, hormonok. Tudja, hogy mi és hogyan befolyásolja a vizelet összetételét és mennyiségét. Magyarázza, hogy egészséges emberben miért nem lehet fehérje, glükóz és vér a vizeletben. Indokolja a folyadékbevitel jelentőségét a vesekőképződés megelőzésében. Ismertesse a művese kezelés jelentőségét.

A *szabályozás*: A tanuló mutassa be és hasonlítsa össze az irányítás két alapformáját, a szabályozást és a vezérlést. Értse a visszacsatolások szerepét a szabályozásban. Mutassa be ábra segítségével idegsejt felépítését, változatosságát és funkcióját (az ingerület keletkezését, vezetését, valamint más sejtekre való továbbadását). Ismerje, hogy az élő sejtek membránjának két oldalán az ionok koncentrációja nem azonos, és ez potenciálkülönbséget alakít ki. Tudja, hogy az idegsejt membránpotenciáljának változásai az axoneredésnél tovaterjedő csúcspotenciált válthatnak ki. Mutassa be az inger, az ingerküszöb fogalmát, példával igazolja, hogyan változhat ez meg a külső és belső környezeti hatásokra. Ismertesse a receptor, a receptornak megfelelő (adekvát) inger fogalmát, típusait (mechanikai, kémiai, fény, hő). Tudja a szinapszis fogalmát, magyarázza a serkentő vagy gátló hatást az átvivő anyag (vagy más molekulák) és a receptor kölcsönhatásával. Ismertesse az idegrendszer működésének fő folyamatait, és az ezt megvalósító sejt típusokat (receptorsejt, érzőidegsejt, asszociációs sejtek, mozgatóidegsejt). Hasonlítsa össze a reflexív és a reflexkör fogalmát.

Készítsen rajzot a gerincvelő keresztmetszetéről és ábrázolja a gerincvelői idegek eredését. Ismerje fel ábrán és tudja magyarázni a bőr- és izomeredetű gerincvelői reflexek reflexkörét, funkcióját. Váltson ki térdreflexet, és magyarázza funkcióját.

A mozgatóműködések példáján mutassa be az idegrendszer hierarchikus felépítését. Tudja, hogy az idegrendszer központi része csontos tokban, agy-gerincvelői folyadékkal és agyhártyákkal védetten helyezkedik el. Mutassa be a gerincvelő főbb funkcióit (izomtónus kialakítása, védekező mechanizmusok, a bőr reflexes érzékkülete, ill. nemi szervek vérbősége). Ismerje fel (rajzolt ábrán) az agy nyílirányú metszetén az agy részeit (agytrözs/nyúlóvelő, híd, középagy/, köztiagy /talamusz, hipotalamusz/, kisagy, nagyagy).

Tudja, hogy az elsődleges érzőkéreg sérülése a tudatosuló érzékelés kiesését jelenti. Ismertesse a bőr (mechanikai, fájdalom, hő, kemoreceptorok) és a belső szervek receptorait. *Értelmezz*en kétpontküszöb térképet. Értse az érzékszervek működésének általános elveit: (adekvát) inger, ingerület, érzet. Ismertesse az érzékcsalódás (illúzió, hallucináció) fogalmát, és hogy kiváltásokban pszichés tényezők és drogok is szerepet játszhatnak. Mutassa be ábrán és modellen a szem alapvető részeit, magyarázza ezek működését, a szemüveggel korrigálható fénytörési hibákat, a szürke- és a zöld hályog lényegét.

Mutasson be egyszerű kísérleteket a vakfolt, a színtévesztés, a látásélesség és a térbeli tájékozódás vizsgálatára. Próbálja ki és magyarázza a pupillareflexet.

Értse a pupilla akkomodációs és szemhéjzáró reflex funkcióit. Ismertesse a távolságészlelés módjait, támpontjait. Ismerje föl rajzon a külső-, a közép- és a belső fül részeit. Értelmezze a dobhártya és a hallócsontocskák működését, a szabályozás lehetőségét.

*Értelmezz*en kísérletet a hangirány érzékelésének bemutatására.

Mutassa be a zajszennyeződés forrásait, halláskárosító-pszichés hatását. Tudja a tömlőcske és zsákocská, a három félkörös ívjárat szerepét. Ismertesse a nyúltvelői kemoreceptorok szén-dioxid-érzékenységet, hatásukat a légzésre. Ismertesse a szaglóhám, az ízlelőbimbók szerepét az érzékelésben. Magyarázza, hogy alapvetően motivációs állapotok irányítják és aktiválják magatartásunkat. Mutassa be az akaratlagos mozgások szerveződésében az agykéreg és a kéreg alatti magvak szerepét. Magyarázza a mozgatópályák kereszteződéseinek funkcionális következményeit. Ismertesse a kisagy fő funkcióját (mozgáskoordináció). Tudja, hogy alkohol hatására ez az egyik leghamarabb kieső funkció. *Értelmezz*e milyen folyamatok szabályozását jelenti a vegetatív működés, hogyan valósul ez meg. Ismertesse a szembogár (pupilla), a vázizom, a bél, a szív és a vérerek szimpatikus és paraszimpatikus befolyásolásának következményeit.

*A magatartás:* A tanuló mutassa be és hasonlítsa össze az öröklött és tanult magatartásformákat. Tudja, hogy az öröklött magatartási elemek háttérben feltétlen reflexek is állnak. Hozzon példákat az emberi magatartás öröklött elemeire (szopóreflex, érzelmet kifejező mimika, agresszió). *Értelmezz*e a tanulás fogalmát a viselkedés megváltozása alapján. Feltételes reflexeket hozza összefüggésbe a fájdalmas ingerekre fellépő vérnyomás-növekedéssel, szívfrekvencia-fokozódással, félelemmel, drogtoleranciával. Világítsa meg a tanulás és az érzelmek kapcsolatát (megközelítés-elkerülés, játék, kíváncsiság és unalom). Példákon mutassa be a tanulás kritikus szakaszait az egyedfejlődés során (bevésődés, járás, beszéd). Példákon mutassa be a megerősítés rászoktató vagy leszoktató hatását, a szokás, a rászokás és a függőség kialakulását.

Lássa a család, az iskola, a hírközlés, reklám stb. szerepét a szokások kialakításában. Foglалjon állást a fentiekkel kapcsolatban.

Hozzon példákat a társas kapcsolatokban megnyilvánuló vonzódásra és taszításra (pl. ivadék gondozás, rangsor), ezek formáira (pl. verbális) megnyilvánulására (pl. behódolás, fenyegetés). Hasonlítsa össze a csoportok közötti taszítás (agresszió), alturizmus megnyilvánulásait emberek és állatok esetében. Ismertesse az érzelmi fejlődés hatását az értelmi fejlődésre, hozza összefüggésbe a család szocializációs funkcióival. *Értelmezz*e a fizikai, mentális és szociális jólét fogalmát. Mutassa be az életmód szerepét az idegrendszeri betegségek kialakulásának megelőzésében, a stressz betegségek kialakulásának feltételeit. Tudja a fájdalomcsillapítás néhány módját, ezek esetleges veszélyeit. Ismertesse az idegrendszer néhány betegségét: agyrázkódás, migrén, epilepszia, szélütés, agyvérzés. Ismertesse a pszichoaktív szerek főbb csoportjait, a kémiai és a viselkedési függőségek közös jellegzetességeit, a szülő, a család, a környezet felelősségét és lehetőségét a drogfogyasztás megelőzésében. Tudja a hormonrendszer működésének a lényegét, a hormontermelést és szabályozását. Hasonlítsa össze a hormonrendszer és az idegrendszer működését, tudja, hogy a hormonok hathatnak a viselkedésre is. Ismertesse az ember belső elválasztású mirigyének



elhelyezkedését, az alábbi hormonok termelődési helyét és hatását: inzulin, adrenalin, tiroxin, tesztoszteron, oxitocin. Ábra alapján értelmezze a női nemi ciklus során végbemenő hormonális, valamint a méhnyálkahártyában, petefészekben és testhőmérsékletben végbemenő változásokat. Értse a hormonális fogamzásgátlás biológiai alapjait. Magyarozza a belső környezet állandóságának a biztosítását az inzulin, tiroxin és az adrenalin termelésén keresztül. Ábra alapján - a pajzsmirigy példáján - elemezze a hormontermelés szabályozásának alapelveit. Tudja a cukorbetegség lényegét, tüneteit és kezelési módjait. Értelmezze az antitest, antigén, immunitás fogalmát. Sorolja fel az immunrendszer jellemző sejtjeit (falósejtek, nyiroksejtek). Tudja a memóriasejtek szerepét a másodlagos immunválasz kialakításában. Magyarozza meg a gyulladás tüneteit, kialakulásuk okát. Ismertesse a falósejtek szerepét és a genny eredetét. Ismertesse az immunizálás különböző típusait (aktív, passzív, természetes, mesterséges), minden típusra mondjon példát. Hozzon példát a Magyarországon kötelező védőoltásokra. Magyarozza a vírus és baktérium által okozott betegségek eltérő kezelésének az okát. Ismertesse Pasteur és Semmelweis tudománytörténeti jelentőségét. Tudja az ABO és Rh - vércsoport rendszert, az anyai Rh-összeférhetetlenség jelenségét. Ismertesse a vérátömlesztés és a véradás jelentőségét.

Ismeresse a szervátültetésekkel kapcsolatos gyakorlati és etikai problémákat

Tudja a láz védekezésben betöltött szerepét és a lázcsillapítás módjait. Magyarozza az allergia (pl. asztma) kialakulását, tudjon felsorolni allergén anyagokat, értse az allergiák és a környezetszennyezés közti kapcsolatot.

*Szaporodás és egyedfejlődés:* A tanuló ismeresse a férfi és női nemi szervek felépítését, működését, valamint a megtermékenyítés folyamatát. Tudja a nem meghatározottságát (kromoszomális, ivarmirigy általi, másodlagos, pszichés). Ismerjen fel ábráról petesejtet és hímivarsejtet és ezek részeit. Mutassa be az ember magzati fejlődésének és születésének fő szakaszait, a terhesség, szülés, a szoptatás biológiai folyamatait, a méhlepény és a magzatvíz szerepét. Tudja az ember posztembrionális fejlődésének szakaszait, ezek időtartamát és legjellemzőbb változásait (tömeg- és hosszgyarapodás, fogak megjelenése, járás, beszéd, jellemző tevékenység, nemi érés, a gondolkodásmód változása). Ismertesse az akceleráció fogalmát, az öregedés során bekövetkező biológiai változásokat a szervezet, szervek szintjén. Tudjon különbséget tenni a klinikai és a biológiai halál fogalma között. Tudja az eutanázia biológiai és etikai vonatkozásait és soroljon fel etikai problémákat. Mutassa be a családtervezés különböző módjait, terhességi tesztek lényegét, a terhesség megszakítás lehetséges következményeit. Soroljon példákat a meddőség gyakoribb okaira és az ezeket korrigáló orvosi beavatkozásokra, valamint a kapcsolódó etikai problémákra (mesterséges ondóbevitel, lombikbébi, béranyaság, klónozás). Ismertesse a várandóság jeleit, a terhesség gondozás jelentőségét, a terhesség és szoptatás alatt követendő életmódot, a szoptatás előnyeit a csecsemőre és az anyára nézve. Tudja, hogyan előzhető meg a nemi úton terjedő betegségek (szifilisz, AIDS, gombás betegségek) és érveljen a rendszeres nőgyógyászati szűrővizsgálat mellett.

*Egészségügyi ismeretek:* A tanuló sajátítsa el az egészségügyi ismereteket, az elsősegélynyújtást egészségügyi babán. Tudjon a rizikófaktorokról, a civilizációs ártalmakról és a szenvedélybetegségekről. Érveljen az utódvállalás, a családtervezés, a genetikai tanácsadás és a terhesség gondozás szükségességéről. Vitatkozzon a környezet problémákról, az ember felelősségéről az egészség és a környezeti higiéné vonatkozásában. Tudjon beszélgetni és vitatkozni a lelki egészségről, a depresszióról, a pszichoszomatikus betegségekről, az öngyilkossági hajlandóságról. Foglaljon állást az életigenlő magatartás mellett.

## 12. évfolyam

### Alapelvek, célok

A biológia tanulásának célja a 12. osztályban, hogy a tanuló birtokolja az önálló tanulási technikákat, a könyvtármunkát, a laboratóriumi vizsgálatokat, a digitális ismeretterjesztő eszközök használatát.

Alkalmazza a biológia tudomány szakterminusait a megszerzett ismeretek: öröklődés, populációk és életközösségek, az élővilág evolúciója és a jelenkori bioszféra jellemzésekor és bemutatásakor.

Érveljen a természetvédelmi területek fontossága mellett és a környezetszennyező, környezetpusztító magatartás ellen és ábrázolja a táplálkozási hálózatokat, életközösségeket

Igényelje, hogy biológiai környezetét minél több oldalról, és minél részletesebben megismerje, használjon ehhez ismeretterjesztő folyóiratokat, könyveket, határozókat és egyéb információhordozókat.

Alakuljon ki benne az egészséges életmód, a tudatos táplálkozás igénye és lássa be az egészségkárosító szokások egyéni és társadalmi hátrányait.

Váljon igényévé, az egészséget erősítő értékek felismerése és az egészséget elősegítő magatartás elsajátítása.

Lássa világosan, hogy az örökítő anyag változatosságának csökkenése a földi élet számára veszélyes, ez legyen természetvédő tevékenységének egyik mozgatója és lássa be, hogy egyes emberi tevékenységek a földi környezetet szélsőséges mértékben változtatják, illetve a változásokat olyan mértékben felgyorsítják, amit az evolúció nem képes követni.

**Időkeret: 74 óra/ év; 2 óra/hét**

*Témakörönként javasolt óraszámok*

<b>Önálló tanulási technikák, könyvtármunka</b>	8 óra
<b>Öröklődés</b>	15 óra
<b>Populációk és az életközösségek</b>	14 óra
<b>Egyed feletti szerveződési szintek</b>	14 óra
<b>Az élővilág evolúciója és a jelenkori bioszféra</b>	15 óra

A tanterv összesen 66 órára tervez konkrét tananyagot, ebben benne foglaltatik a témazárókra, javításokra felhasználható órák száma is. A megmaradt 8 órát a szaktanár osztja szét év eleji, év végi ismétlésre, illetve az évközi gyakorlások számára az osztály ismeretében.

<b>Témakörök</b>	<b>Tananyag</b>	<b>Fejlesztési feladatok/Ajánlott tanulói tevékenységek</b>
<b>Önálló tanulási technikák, könyvtármunka</b>	<p>Információkeresés és feldolgozás.</p> <p>Egy-egy téma iránti kutató tevékenység a diákokot foglalkoztató probléma mentén.</p> <p>Beszámolók, kiselőadások,</p>	<p>Információk keresése és feldolgozása könyvtármunkával és iskolán kívüli kulturaközvetítő létesítményekben.</p> <p>Kutatómunka a nyomtatott és a digitális ismerethordozók felhasználásával, múzeumok, kutatóhelyek stb. látogatásával.</p> <p>Beszámolók, kiselőadások,</p>

	ismertető készítése.  Vita a tanuló, a tanulócsoportok, az emberiség, a lakóhely, az ország, Európa és a világ globális problémáiról.	ismertető készítése egyéni és csoportos munkában.  Vita (érvek és ellenérvek ütköztetése) az egyéni és a globális problémákról egyéni és csoportos munkaformában.
<b>Az öröklődés</b>		
<b>Egy gén által meghatározott tulajdonság öröklődése</b>	<p>Az egy gén által meghatározott tulajdonság öröklődésének megismerése.</p> <p>A gén és allél, a genetikai kód, a kromoszóma, a rekombináció, a kromatinfonál és homológ kromoszóma alapfogalmak. Általános összefüggés a DNS bázissorrendje, a fehérje aminosav sorrendje, térszerkezete és biológiai funkciója, valamint a tapasztalható jelleg között.</p> <p>A DNS megkettőződés folyamata és a DNS → m RNS átírás (transzkripció) és a fehérje leolvasás (transzláció) főbb lépései.</p> <p>A genetikai kód általános érvényű jelentősége.</p> <p>A fehérjeszintézis fázisainak és az eukarióta sejt alkotórészeinek kapcsolata.</p> <p>A mutáció és ivaros szaporodás összehasonlítása, mint a genetikai változékonyság forrásai. A mutáció fogalma, evolúciós szerepe és lehetséges hatásai (hátrányos, közömbös, előnyös). Példák az emberi népességben többféle génváltozat tartós jelenlétére.</p> <p>A mutagén hatások (kémiai és sugárzó), hatásuk felismerésének problémája, csökkentésük vagy kivédésük lehetőségei.</p> <p>A mutagén és a rákkeltő</p>	<p>Az egy gén által meghatározott tulajdonság öröklődésének megismerése, szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával egyéni és csoportos munkával.</p> <p>Az örökítő anyag szerkezetének és funkciójának, a transzkripció és transzláció, a fehérjeszintézis folyamatának ábrázolása, modellezése.</p> <p>A mutáció és evolúciós szerepének ábrázolása, modellezése, a mutagén hatások problémáinak és a Down – szindróma megvitatása.</p>

	<p>(karcinogén) hatás együttes gyakorisága, a Down - szindróma a kromoszómák számbeli rendellenessége, kialakulásuk kockázati tényezői.</p> <p>A génműködés szabályozása, a különböző felépítésű- és működésű testi sejtjeink azonos genetikai információi.</p> <p>A gének aktivitása, megnyilvánulása a hormonális állapot befolyása. A jó és rosszindulatú daganat, az áttétel fogalma, néhány daganattípusra utaló jelek (bőr-, emlő-, hereprosztata-, méhnyak rák), korai felismerésének jelentősége.</p>	<p>A génműködés szabályozásának, a gének aktivitásának modellezése, a daganatos betegségek korai felismerésének megvitatása, érvelés a szükségessége mellett.</p>
<p><b>Több tulajdonság egyidejű öröklődése</b></p>	<p>A több tulajdonság egyidejű öröklődésének megismerése.</p> <p>A Mendeli genetika, minőségi jellegek. A haploid, diploid, homozigóta és heterozigóta, genotípus és fenotípus fogalmak. Az öröklésmenetek alaptípusai (domináns-recesszív, intermedier és kodomináns). A tesztelő keresztezésből levonható következtetések, példák az ember esetében dominánsan, illetve recesszíven öröklődő jellegekre.</p> <p>A dominanciaviszonyok ismeretében az egy egygénés enzimbetegség, az Rh- és AB0-vércsoportok öröklődése. A családfaelemzés, mint a humángenetikai egyik sajátos módszere. Az ivarsejtek szerepe az ivar meghatározásában.</p> <p>A génkölcsonhatás fogalma, a génkapcsoltság ténye és magyarázata.</p>	<p>A több tulajdonság egyidejű öröklődésének megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával egyéni és csoportos munkával.</p> <p>A Mendeli genetika minőségi jellegének ábrázolása, a domináns-recesszív, az intermedier, a kodomináns öröklésmenetek folyamatának modellezése. A dominanciaviszonyok alkalmazása a minőségi jelleg elemzésekor, értelmezésekor, modellezésekor.</p>

<p><b>Gének kölcsönhatása a tulajdonság kialakításában</b></p>	<p>A gének kölcsönhatásának megismerése a tulajdonság kialakításában.</p> <p>Mennyiségi jellegek. Az öröklődő mennyiségi tulajdonságok és hajlamok az élővilágban és az emberi öröklésben. A mennyiségi jellegeket és a minőségi jellegeket kialakító gének hatásai (sok gén, jelentős környezeti hatás). A mennyiségi öröklődés kapcsolata a házasítással, a hibridvetőmagok elterjedése.</p>	<p>A gének kölcsönhatásának megismerése a tulajdonság kialakításában: szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával egyéni és csoportos munkával</p> <p>Az öröklődés mennyiségi jellegének elemzése, értelmezése, folyamatának ábrázolása, modellezése. A mennyiségi jelleg törvényszerűségeinek és azok alkalmazásainak elemzése, értelmezése, gyakorlati példák bemutatása.</p>
<p><b>A genetikai ismeretek gyakorlati vonatkozásai</b></p>	<p>A genetikai ismeretek gyakorlati vonatkozásainak megismerése.</p> <p>A genetikai kutatások jelentősége a mezőgazdaságban és a gyógyításban. Génerózió a növénytermesztésben és az állattenyésztésben. A genetikai eredmények és kutatások etikai kérdései. A klón fogalma, a genetikai technológia alkalmazása inzulintermeltetés, génátvitel haszonnövénybe, klónozott fajták a mezőgazdaságban. Érvek és ellenérvek a géntechnológia mellett és ellen.</p>	<p>A genetikai ismeretek gyakorlati vonatkozásainak megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával egyéni és csoportos munkával</p> <p>A genetikai kutatások jelentőségének megvitatása, az eredmények alkalmazási problémáinak tükrében. Érvek ütköztetése a géntechnológia mellett és ellen.</p>

<b>A populációk és az életközösségek</b>		
<b>A populációk tulajdonságai és változásai</b>	<p>A populációk tulajdonságainak és változásainak megismerése.</p> <p>Ideális és reguláris populáció. A populációk genetikai szempontú (allél- és genotípus gyakoriságok) jellemezése.</p> <p>A mutációk jelentik a populációk genetikai változatosságának forrását. Az irányító, a stabilizáló és a szétválasztó szelekció fogalmai és ezeket kapcsolata a fajkeletkezés elméletével. A populáció nagyságának természetvédelmi jelentősége.</p> <p>Az egyedszám, egyedsűrűség és ezek változása, koreloszlás, és túlélési stratégiák.</p>	<p>A populációk tulajdonságainak és változásainak megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával egyéni és csoportos munkával</p> <p>Az ideális és a reguláris populációk és a genetikai változásuk elemzése, értelmezése és modellezése. Vita a populáció természetvédelmének szükségességéről és a populációk túlélési stratégiáiról.</p>
<b>Az élettelen környezeti tényezők és ezek változásai</b>	<p>Az élettelen környezeti tényezők és ezek változásainak megismerése.</p> <p>A legfontosabb élettelen környezeti tényezők jellemzői, a víz, a levegő és a talaj védelme. Az élettelen környezeti tényezőknek az élővilágra gyakorolt hatása, az élőlények tűrőképessége, szűk és tág tűrés.</p>	<p>Az élettelen környezeti tényezők és ezek változásainak megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával egyéni és csoportos munkával.</p> <p>A legfontosabb élettelen környezeti tényezők hatásának elemzése, értelmezése és modellezése az élővilágra gyakorolt hatásuk vonatkozásában. Vita az ezt érintő ember szerepéről, felelősségéről.</p>
<b>Ökológiai rendszerek</b>	<p>Az ökológiai rendszerek megismerése.</p> <p>Populáción belüli és populációk közötti kölcsönhatások. Táplálkozási kapcsolatok,</p>	<p>Az ökológiai rendszerek megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával, terepgyakorlattal, egyéni és csoportos munkával.</p> <p>A populáción belüli és a populációk közötti kölcsönhatások elemzése, értelmezése, modellezése</p>

	táplálkozási hálózatok. Termelők, fogyasztók, lebontók. A különböző létfontosságú anyagok körforgása a természetben. Az emberi tevékenység következményei az anyagforgalomban. Az életközösségek anyag- és energiaforgalmának összefüggése, mennyiségi viszonyai.	és a természeti környezetben történő megfigyelése, vizsgálata.
<b>Természetes és mesterséges életközösségek</b>	A természetes és a mesterséges életközösségek megismerése.  Az életközösségek fogalma és jellemzői. A természetes életközösségek, mint önszabályozó rendszerek. Az élővilág sokféleségének fontossága. A monokultúrák előnyei és hátrányai.	A természetes és a mesterséges életközösségek megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával, terepgyakorlással, egyéni és csoportos munkával.  A természetes és a mesterséges életközösségek összehasonlítása, elemzése és modellezése. Vita a mesterséges életközösségek fontosságáról, az ember felelősségéről.
<b>Az élővilág evolúciója és a jelenkori bioszféra</b>		
<b>Az evolúció alapjai és bizonyítékai</b>	Az evolúció alapjainak és bizonyítékainak megismerése.  Az evolúció lényege és a legfontosabb evolúciós tényezők. Adaptív és nem adaptív evolúciós folyamatok. A természetes szelekció darwini modellje. Adaptív és nem adaptív jellegű evolúciós folyamatok. A homológ és analóg szerv fogalma, a konvergens és divergens fejlődés. Az evolúció közvetlen bizonyítékaira (zárvány, kőületek, lenyomat, lerakódás).	Az evolúció alapjainak és bizonyítékainak megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával, terepgyakorlással, kőületek és leletek megtekintésével, múzeumok látogatásával egyéni és csoportos munkával.  Az evolúció lényegének, tényezőinek és folyamatának, bizonyítékainak elemzése, értelmezése és modellezése. Vita az evolúciós bizonyítékok jelentőségéről.

<p><b>Az evolúció folyamata</b></p>	<p>Az evolúció folyamatának megismerése.</p> <p>Kormeghatározási módszerek. Az élet keletkezésére vonatkozó elképzelések, a prebiológiai evolúció. A földi környezet lényeges változásainak összefüggése az élővilág evolúciójával. A prokarióta és eukarióta sejtek kialakulása. A többsejtű növények és állatok kialakulása. A szövetes állatok kialakulása és evolúciója a tengerekben. A szárazföldi telepes és szövetes növények kialakulása. A virágos növények törzseinek kialakulása. Az állatok alkalmazkodása a szárazföldre. A levegő meghódítása. A jelenkori élővilág kialakulása.</p>	<p>Az evolúció folyamatának megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával, növény és állatrendszertani gyűjtemények látogatásával egyéni és csoportos munkával.</p> <p>Az evolúció folyamatát modellező elméletek elemzése, értelmezése. Vita az evolúció folyamatáról, a növények, az állatok fejlődési kapcsolatairól, a törzsek kialakulásáról, alkalmazkodási képességeikről.</p>
<p><b>Az ember evolúciója</b></p>	<p>Az ember evolúciójának megismerése.</p> <p>Az emberszabású majmok és az ember vonásainak összehasonlítása. Egy töredékes koponyából következtetések levonása az adott emberelőd tulajdonságairól. Az ember evolúciója során kialakult nagyasszok értékükben nem különböznek; a biológiai és kulturális örökség az emberiség közös kincse. A korai emberfélék evolúciója. A homo nemzetség evolúciója. A nagyasszok kialakulása és a kulturális evolúció.</p>	<p>Az ember evolúciójának megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával, antropológiai múzeumok, tárlatok, ásatások látogatásával egyéni és csoportos munkával.</p> <p>Az ember evolúciójának elemzése, értelmezése és modellezése a leletek és a közvetett bizonyítékok alapján. Vita az ember evolúciójáról a nagyasszok kulturális örökségéről és evolúciójáról.</p>



<p><b>A bioszféra jelene és jövője</b></p>	<p>A bioszféra jelenének és jövőjének megismerése.</p> <p>A főtermék-központú, rövidtávra tekintő gazdálkodás. A talajt, a vizeket és a légkört károsító hatások és ezek következményei. A Föld globális folyamatai és az emberiség globális problémái. A humánökológia, civilizációs hatások és ártalmak. A genetikai változatosság jelentősége. Az ember tevékenységének hatása a saját és a többi élőlény evolúciójára. Az ember tevékenységének hatása saját és környezete egészségére. A fejlődés alternatív lehetőségei. A bioszféra jövője.</p>	<p>A bioszféra jelenének és jövőjének megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával, terepmunkával egyéni és csoportos munkával.</p> <p>A főtermék-központú, rövidtávra tekintő gazdálkodás és hatásainak elemzése, értelmezése, modellezése. Vita a globális problémákról, az emberiség tevékenységeiről és felelősségéről a globális problémákkal kapcsolatosan. Vita, érvek és ellenérvek a bioszféra jövőjéről és a fejlődés alternatív lehetőségeiről.</p>
<p><b>Egyed feletti szerveződési szintek</b></p>		
<p><b>A populáció</b></p>	<p>A populációk megismerése.</p> <p>A populáció ökológiai és genetikai értelmezése, a populáció egyedszáma korlátlan és korlátozott növekedési modelljei, a környezet eltartó képessége. Példák a hirtelen elszaporodó (gradáció) majd összeomló létszámú populációra, ezek mezőgazdasági szerepe (pl. sáskajárás), a védekezés módjai, a biológiai védekezés előnyei. Az emberi korfák.</p>	<p>A populációk megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával, terepmunkával egyéni és csoportos munkával.</p> <p>A populáció ökológiai és genetikai elemzése, változási lehetőségeinek értelmezése és modellezése. Vita a környezet eltartó képességéről, a mezőgazdasági tevékenység szerepéről, felelősségéről.</p>
<p><b>Környezeti kölcsönhatások</b></p>	<p>A környezeti kölcsönhatások megismerése.</p> <p>Az élettelen és az élő környezet, a</p>	<p>A környezeti kölcsönhatások megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával, terepmunkával egyéni és csoportos munkával.</p> <p>Az élettelen és az élő környezet</p>

	<p>környezet időbeli (periodikus és előrehaladó) és térbeli (horizontális, vertikális) változásai.</p> <p>A tűrőképességi görbék: minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrés és az indikátor szervezetekkel való összefüggésük.</p> <p>Az élettelen környezet legfontosabb tényezői - a fény, a hő, a víz, a levegő és a talaj - hogyan szabják meg az élőlények elterjedését, a talaj kialakulásának feltételei. A trágyázás jelentősége, a szakszerűtlen műtrágyázás lehetséges következményei. A faj elterjedését befolyásoló több környezeti tényező. A peszticidek, mérgek felhalmozódása a táplálékláncban.</p>	<p>elemzése, értelmezése, a tűrőképesség modellezése, a legfontosabb élettelen környezeti tényezők vizsgálata a természeti környezetben és az emberi tevékenységek következményeinek megfigyelése terepgyakorlatokon.</p> <p>Vita az ember felelőségéről az élettelen környezet szennyezésével, mérgezésével kapcsolatban.</p>
<b>Viselkedési kölcsönhatások</b>	<p>A viselkedési kölcsönhatások megismerése.</p> <p>Viselkedési kölcsönhatások: a territórium, a rangsor, az önzetlen és az agresszív magatartás, a rituális harc, a behódolás, a társas kapcsolatok, párosodási rendszerek (csoportszerveződés) szaporodási viselkedés típusai.</p>	<p>A viselkedési kölcsönhatások megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával, etológiai laboratóriumok, állatkert látogatásával egyéni és csoportos munkával.</p> <p>A viselkedési kölcsönhatások elemzése, értelmezése, modellezése. Vita a viselkedési kölcsönhatások szerepéről, a túlélési stratégiák kapcsán.</p>
<b>Ökológiai kölcsönhatások</b>	<p>Az ökológiai kölcsönhatások megismerése.</p> <p>Ökológiai kölcsönhatások: a szimbiózis, a versengés, az asztalközösség (kommenzalizmus) az antibiózis, az élősködés és a táplálkozási kölcsönhatás (predáció), állati és növényi példái.</p>	<p>Az ökológiai kölcsönhatások megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával, terepgyakorlattal egyéni és csoportos munkával.</p> <p>Az ökológiai kölcsönhatások elemzése, értelmezése, modellezése. Vita az ökológiai kölcsönhatásokról a túlélési stratégiák tükrében.</p>

<p><b>Életközösségek jellemzői</b></p>	<p>Az életközösségek jellemzőinek megismerése.</p> <p>A szintezettség kialakulásának okai, az életközösségek időbeni változásai. A változások természetes és ember által befolyásolt folyamatai, a szennyezés csökkentésének lehetőségei.</p>	<p>Az életközösségek jellemzőinek megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával, terepgyakorlással egyéni és csoportos munkával.</p> <p>Az életközösségek szintezettségének elemzése, értelmezése és modellezése. Vita az emberi szennyezésről és a szennyezés csökkentési lehetőségeiről.</p>
<p><b>Hazai életközösségek</b></p>	<p>A hazai életközösségek megismerése.</p> <p>Az iskolához vagy lakóhelyéhez közeli terület élővilága (élőhelytípusok, környezeti tényezők, talaj, uralkodó állat- és növényfajok, szintezettség, időbeni változások). A fajok és az életközösségek jellemzése a növényismeret- és állat ismeret könyvekkel. Egy tó feltöltődése az életközösségek előrehaladó változásaival.</p>	<p>A hazai életközösségek megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával, természetjárással, terepgyakorlással egyéni és csoportos munkával.</p> <p>Az iskolához közeli területek élővilágának és változásának elemzése, modellezése, jellemzése. Vita a megismert élőhely fennmaradási lehetőségeiről, jövőjéről, az ember felelősségéről.</p>
<p><b>Bioszféra, globális folyamatok</b></p>	<p>A bioszféra globális folyamatainak megismerése.</p> <p>A bioszféra, mint ökoszisztéma (Gaia). Civilizációs ártalmak (helytelen életmód, kábítószer-fogyasztás, túlzott gyógyszerfogyasztás, vegyszerek károsító hatásai.) a bioszférában. A természetes növény- és állatvilágot pusztító és védő emberi beavatkozások (pl. az esőerdők</p>	<p>A bioszféra globális folyamatainak megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával, egyéni és csoportos munkával.</p> <p>A bioszféra és a civilizációs ártalmak, a globális problémák elemzése, értelmezése, modellezése. Vita a globális problémákról, az ökológiai válság társadalmi és gazdasági kérdéseiről, azok megoldási lehetőségeiről. Érvek és ellenérvek a fenntartható fejlődésről.</p>

	<p>irtása, a monokultúrák hatása, kőolajszennyezés, nemzeti parkok, nemzetközi egyezmények). Hazai lehetőségeink és felelősségünk (pl. vásárlási szokások) a bioszféra szennyezésében.</p> <p>A globális problémák: népességrobbanás, globális felmelegedés, hulladékprobléma, a savasodás, a tengerek-óceánok, édesvizek problémái, az ózonpajzs csökkenése. Az ökológiai válság társadalmi és gazdasági kérdései.</p>	
<p><b>Ökoszisztéma</b></p>	<p>Az ökoszisztémák megismerése.</p> <p>Az anyagforgalom. Az életközösség értelmezése ökoszisztémaként, a termelők, a lebontók és a fogyasztók szerepe az életközösségek anyagforgalmában és energiaáramlásában. A táplálkozási lánc és hálózat különbsége.</p> <p>A szén és az oxigén körforgásának útja: az autotróf és heterotróf lények szerepe, a humuszképződés lényege, a szénhidrogén- és kőszénképződés oka, a karbonát-közetek keletkezése és az élőlények szerepe e folyamatokban.</p> <p>Környezet és természetvédelem, a mellette szóló etikai, egészségügyi, kulturális és gazdasági érvek. A biológiai sokféleség megőrzésének etikai, jogi és gyakorlati szükségessége, a természetvédelem lehetőségei. A védett területek csoportosítása (természetvédelmi terület, tájvédelmi körzet, nemzeti park). Hazánk nemzeti parkjai, a lakóhelyhez legközelebb fekvő nemzeti park, és annak fontosabb értékei. Környezetvédelem fogalma, a kibocsátás és ülepedés, és a</p>	<p>Az ökoszisztémák megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával, terepgyakorlattal, egyéni és csoportos munkával.</p> <p>Az anyagforgalom elemzése, értelmezése, jellemzése és modellezése.</p> <p>A szén és az oxigén körforgásának elemzése, értelmezése, jellemzése és modellezése</p> <p>A környezet és a természetvédelem szükségességének, etikai és jogi problémák megvitatása. A hazai természetvédelem szükségességének megvitatása, érvek és ellenérvek ütköztetése.</p>

	határérték.	
<b>A levegő, a víz, az energia és sugárzás, a talaj és a hulladék</b>	<p>A levegő, a víz, az energia és sugárzás, a talaj és a hulladék megismerése.</p> <p>A fontosabb légszennyező anyagok, ezek eredete és károsító hatásai (CO, CO<sub>2</sub>, nitrogén-oxidok, ólom és ólomvegyületek, korom, por, halogénezett szénhidrogének). A savas esők oka és következményei, az üvegházhatás, a hó szennyezés és a lehetséges következményei. Teendők szmogriadó esetén.</p> <p>A vizek öntisztuló képessége, és korlátai. A fontosabb vízszennyező anyagok. Az ivóvíz nyeresének módjai, a forrásokat fenyegető veszélyek. A „közműöllő” fogalma, a mechanikai és biológiai víztisztítás lényege, lehetőségei.</p> <p>A hagyományos és az „alternatív” energiaforrások, a megújuló és a nem megújuló energia különbsége. Az atomenergia felhasználásának lehetősége és veszélyei. A hazai energiatakarékosság lehetőségei.</p> <p>A talajerózió okai, csökkentésének lehetőségei. A talaj romlásának, illetve javításának folyamata.</p> <p>A hulladék típusai, kezelésük lehetséges módjai, a szelektív gyűjtés előnyei.</p>	<p>A levegő, a víz, az energia és sugárzás, a talaj és a hulladék megismerése szövegfeldolgozással, ábraelemzéssel, digitális ismerethordozók használatával, terepgyakorlattal, egyéni és csoportos munkával.</p> <p>A fontosabb légszennyező anyagok és azok hatásainak elemzése, értelmezése, jellemzése és modellezése. Vita a légszennyezés kialakulásának emberi felelősségéről.</p> <p>A fontosabb vízszennyező anyagok és azok hatásainak elemzése, értelmezése, jellemzése és modellezése. Vita a vízszennyezés kialakulásának emberi felelősségéről.</p> <p>A fontosabb hagyományos és alternatív energiaforrások elemzése, értelmezése, jellemzése és modellezése. Vita az atomenergia felhasználásának veszélyeiről, az emberi felelősségéről.</p> <p>A talajerózió okainak elemzése, értelmezése, jellemzése és modellezése. Vita a talajerózió veszélyeiről, az emberi felelősségéről.</p> <p>A hulladékok kezelési lehetőségeinek elemzése, értelmezése, jellemzése és modellezése. Vita a hulladék veszélyeiről, az emberi felelősségéről.</p>

### *Követelmények*

#### *Öröklődés, változékonyság, evolúció*

*Alapfogalmak:* Ismertesse a gén és allél, a genetikai kód, a kromoszóma, a rekombináció, a kromatinfonál és homológ kromoszóma fogalmakat. Fogalmazza meg az általános összefüggést a DNS bázisrendje, a fehérje aminosavsorrendje, térszerkezete és biológiai funkciója, valamint a tapasztalható jelleg között. Ábra alapján ismertesse a DNS megkettőződés folyamatát és a DNS → m RNS átírás (transzkripció) és a fehérje leolvasás (transzláció) főbb lépéseit. Ismerje annak jelentőségét, hogy a genetikai kód általános érvényű. Kösse a fehérjeszintézis fázisait az eukarióta sejt alkotórészeihez.

*Mutáció:* Hasonlítsa össze a mutációt és ivaros szaporodást, mint a genetikai változékonyság forrásait. Ismertesse a mutáció fogalmát, evolúciós szerepét és lehetséges hatásait (hátrányos, közömbös, előnyös). Hozzon példát ezekre. Ismertessen példát az emberi népességben többféle génváltozat tartós jelenlétére. Hasonlítsa össze a mutagén hatásokat (kémiai és sugárzó), hatásuk felismerésének problémáját, csökkentésük vagy kivédésük lehetőségeit

Tudja, hogy a mutagén és a rákkeltő (karcinogén) hatás gyakran jár együtt. Tudja, hogy a Down-szindróma a kromoszómák számbeli rendellenessége. Ismertesse kialakulásának kockázati tényezőit.

*A génműködés szabályozása:* Indokolja, hogy különböző felépítésű- és működésű testi sejtjeink miért hordoznak azonos genetikai információt. Magyarázza, hogy miért nem mindig aktív minden gén. Értelmezze, hogy a gének megnyilvánulását a hormonális állapot is befolyásolja. Ismertesse a jó és rosszindulatú daganat, az áttétel fogalmát, néhány daganattípusra utaló jeleket (bőr-, emlő-, hereprosztata-, méhnyakrák), korai felismerésének jelentőségét.

*Mendeli genetika:* Mutassa be a haploid, diploid, homozigóta és heterozigóta, genotípus és fenotípus fogalmakat. Ismertesse az öröklésmentek alaptípusait (domináns, recesszív, intermedier és kodomináns). Mutassa be a tesztelő keresztezésből levonható következtetéseket. Soroljon fel ember esetében dominánsan, illetve recesszíven öröklődő jellegeket. Tudja levezetni a dominanciaviszonyok ismeretében egy egygénes enzimbetegség, az Rh- és AB0-vércsoportok öröklődését. Ismertesse a humángenetikai sajátos módszereit (családfaelemzés). Magyarázza az ivarsejtek szerepét az ivar meghatározásában. Ismertesse a génkölsönhatás fogalmát, és azt, hogy a legtöbb tulajdonság csak így magyarázható. Ismertesse a géncapcsoltság tényét, magyarázatát (azonos kromoszóma). Ismertessen öröklődő mennyiségi tulajdonságokat és hajlamokat az élővilágban és az emberi öröklésben. Hasonlítsa össze a mennyiségi jellegeket és a minőségi jellegeket kialakító gének hatásait (sok gén, jelentős környezeti hatás). Hozza kapcsolatba a mennyiségi öröklődést a házasítással és a hibridvetőmagok elterjedésével.

#### *Populációgenetika és evolúciós folyamatok*

*Ideális és reguláris populáció:* Tudja, hogy a populációk genetikai szempontból allél- és genotípus gyakoriságokkal jellemezhetők. Értelmezze, hogy a mutációk jelentik a populációk genetikai változatosságának forrását. Mutassa be az irányító, a stabilizáló és a szétválasztó szelekció fogalmát, kapcsolja össze ezeket a fajkeletkezés elméletével. Értse a populáció nagyságának természetvédelmi jelentőségét.

*Adaptív és nem adaptív evolúciós folyamatok:* Ismertesse a természetes szelekció darwini modelljét. Ismertessen adaptív és nem adaptív jellegű evolúciós folyamatokat, illetve egy példa alapján ítélje meg, hogy a folyamat milyen típusba sorolható. Ismertesse a homológ és analóg szerv fogalmát, a konvergens és divergens fejlődést, tudjon példaként ilyen fejlődésű szerveket, élőlényeket bemutatni.

Tudjon példákat említeni az evolúció közvetlen bizonyítékaira (zárvány, kövületek, lenyomat, lerakódás).

*Biotechnológia:* Ismertesse a klón fogalmát. Ismertessen néhány példát a genetikai technológia alkalmazására inzulintermeltetés, génátvitel haszonnövénybe, klónozott fajták a mezőgazdaságban). Ismertessen néhány, a géntechnológia mellett és ellen felsorakoztatható érvet, álláspontot.

*Bioetika:* Lássa a genetikai tanácsadás lehetőségeit, alkosson véleményt szerepéről. Ismertesse a humán genetikai sajátos vizsgálati módszereit, a módszer korlátait (családfaelemzés, magzati diagnosztika), etikai megfontolásait. Ismertesse a humán genetikai sajátos vizsgálati módszereit, a módszer korlátait (családfaelemzés, magzati diagnosztika), etikai megfontolásait. Lássa a biológiai alkalmasság (fittnes) és az emberi élet értéke közti különbséget. Ismerje a Human Genom Program célját.

#### *A bioszféra evolúciója*

*Prebiológiai evolúció:* Tudja, hogy a biológiai evolúciót fizikai és kémiai evolúció előzte meg. Ismertesse az élőlények anyagának kialakulására vonatkozó elméleteket.

*Az ember evolúciója:* Hasonlítsa össze az emberszabású majmok és az ember vonásait. Ismertesse, hogy egy töredékes koponyából következtetéseket lehet levonni az adott emberelőd tulajdonságairól.

Értse, hogy az ember evolúciója során kialakult nagyraszok értékükben nem különböznek; a biológiai és kulturális örökség az emberiség közös kincse.

#### *Az egyed feletti szerveződési szintek*

*Populáció:* Ismertesse a populáció ökológiai és genetikai értelmezését. Mutassa be a populáció egyedszámának korlátlan és korlátozott növekedési modelljeit, értelmezze a környezet eltartó képességének fogalmát. Ismertesse a populáció egyedszámának korlátlan és korlátozott növekedési modelljeit, értelmezze a környezet eltartó képességének fogalmát.

Mondjon példát hirtelen elszaporodó (gradáció) majd összeomló létszámú populációra. Ismertesse ezek mezőgazdasági szerepét (pl. sáskajárás), a védekezés módjait, a biológiai védekezés előnyeit. Értelmezzon emberi korfákat, vonjon le belőlük következtetéseket.

*Környezeti kölcsönhatások:* mutassa be a környezet fogalmát (élettelen és élő), a környezet időbeli (periodikus és előrehaladó) és térbeli (horizontális, vertikális) változását. Értelmezzon tűrőképességi görbéket: minimum, maximum, optimum, szűk és tág tűrés. Hozza összefüggésbe az indikátor szervezetekkel.

Esettanulmány alapján ismerjen fel összefüggéseket a környezet és az élőlény tűrőképessége között.

Példákkal igazolja, hogy az élettelen környezet legfontosabb tényezői - a fény, a hő, a víz, a levegő és a talaj - hogyan szabják meg az élőlények elterjedését. Ismertesse a talaj kialakulásának feltételeit. Ismertesse a trágyázás jelentőségét, a szakszerűtlen műtrágyázás lehetséges következményeit. Mutassa be példán, hogy egy faj elterjedését több környezeti tényező is befolyásolja. Magyarázza a peszticidek, mérgek felhalmozódását a táplálékláncban.

*Viselkedési kölcsönhatások.*

Mutassa be a territórium, a rangsor, az önzetlen és az agresszív magatartás, a rituális harc, a behódolás fogalmát, a társas kapcsolatok, párosodási rendszerek (csoportszerveződés) szaporodási viselkedés típusait. Tudjon ezekre példát hozni, illetve példákból ismerje fel ezeket.

*Ökológiai kölcsönhatások:* Ismertesse a szimbiózis, a versengés, az asztalközösség (kommenzalizmus,) az antibiózis, az élősködés és a táplálkozási kölcsönhatás (predáció) fogalmát, állati és növényi példákkal.

*Életközösségek jellemzői:* Értelmezze a szintezettség kialakulásának okát. Magyarázza az életközösségek időbeni változásait. Értelmezze a változások természetes és ember által befolyásolt folyamatát, ismertesse a szennyezés csökkentésének lehetőségeit.

Hazai életközösségek.

Jellemezzen egy iskolájához vagy lakóhelyéhez közeli terület élővilágát (élőhelytípusok, környezeti tényezők, talaj, uralkodó állat- és növényfajok, szintezettség, időbeni változások).

A fajok és életközösségek jellemzésére használja a növényismeret- és állatismeret könyveket. Egy tó feltöltődésének folyamatán keresztül mutassa be az életközösségek előrehaladó változásait. Ismertesse a gyomnövény fogalmát, hozzon rá példát.

Bioszféra, globális folyamatok.

Értelmezze a bioszférát ökoszisztémaként (Gaia). Soroljon fel és magyarázzon civilizációs ártalmakat (helytelen életmód, kábítószer-fogyasztás, túlzott gyógyszerfogyasztás, vegyszerek károsító hatásai.) Tudjon példát mondani a természetes növény- és állatvilágot pusztító és védő emberi beavatkozásokra (pl. az esőerdők irtása, a monokultúrák hatása, kőolajszennyezés, nemzeti parkok, nemzetközi egyezmények). Hozzon példát hazai lehetőségeinkre és felelősségünkre (pl. vásárlási szokások). Tudja, hogy a globális problémák között tartjuk számon a népességnövekedést, globális felmelegedést, hulladékproblémát, a savasodást, a tengerek-óceánok, édesvizek problémáit, az ózonpajzs csökkenését. Ismertesse, miért lehetnek ezek ökológiai válság tényezői. Magyarázza, hogyan függ össze az ökológiai válság társadalmi és gazdasági kérdésekkel.

Anyagforgalom

Mutassa be az ökoszisztéma fogalmát, értelmezze az életközösséget ökoszisztémaként. Értelmezze, és példák segítségével mutassa be a termelők, a lebontók és a fogyasztók szerepét az életközösségek anyagforgalmában és energiaáramlásában. Fogalmazza meg a táplálkozási lánc és hálózat különbségét. Értelmezze a szén és az oxigén körforgásának útját: az autotróf és heterotróf lények szerepét, a humuszképződés lényegét, a szénhidrogén- és kőszenképződés okát, a karbonát-közetek keletkezését. Értelmezze az élőlények szerepét e folyamatokban.

*Környezet és természetvédelem:* Mutassa be a természetvédelem fogalmát, a mellette szóló etikai, egészségügyi, kulturális és gazdasági érveket.

Ismertesse a biológiai sokféleség megőrzésének etikai, jogi és gyakorlati szükségességét, a természetvédelem lehetőségeit. Tudja, hogyan csoportosítjuk a védett területeket példákkal (természetvédelmi terület, tájvédelmi körzet, nemzeti park)

Térképen ismerje fel hazánk nemzeti parkjait. Ismertesse a lakóhelyéhez legközelebb fekvő nemzeti parkot, ennek fontosabb értékeit.

Mutassa be a környezetvédelem fogalmát, a kibocsátás és ülepedés, a határérték fogalmát.

*Levegő:* Tudja a fontosabb légszennyező anyagokat, ezek eredetét és károsító hatását (CO, CO<sub>2</sub>, nitrogén-oxidok, ólom és ólomvegyületek, korom, por, halogénezett szénhidrogének). Ismertesse a savas esők okát és következményeit.

Mutassa be az üvegházhatást, a hőszennyezést, a lehetséges következményeket.

Foglaljon állást a teendőkről. Tudjon a teendőkről szmogriadó esetén.

*Víz:* Értelmezze a vizek öntisztuló képességének magyarázatát, korlátait. Ismertesse a fontosabb vízszennyező anyagokat. Ismertesse az ivóvíz nyelésének módjait, az ezeket a forrásokat fenyegető veszélyeket. Értelmezze a „közmuólló” fogalmát, a mechanikai és biológiai víztisztítás lényegét, lehetőségeit. *Fogalmazza meg álláspontját a legfontosabb teendőkről.*

*Energia, sugárzás:* Mutassa be a hagyományos és az „alternatív” energiaforrásokat, a megújuló és a nem megújuló energia különbségét. Értelmezze az atomenergia felhasználásának lehetőségét és veszélyeit. Tudjon az energiatakarékosság lehetőségeiről.

Fejtse ki álláspontját a hazai energiagazdálkodás lehetőségeiről.



*Talaj:* Magyarazza meg a talajerózió okait, csökkentésének lehetőségeit. Értelmezze a talaj romlásának, illetve javításának folyamatát.

*Hulladék:* Ismertesse a hulladék típusait, kezelésük lehetséges módját. Ismerje a szelektív gyűjtés előnyeit, összefüggéseit a feldolgozás, újrahasznosítás során.