

Helyi tanterv Fizika 7-8. évfolyam számára 'B'

Kerettantervi megfelelés

Jelen helyi tanterv-ajánlás az 51/2012. (XII.21.) EMMI rendelet:

2. melléklet 2.2.09.2 Fizika 7-8. alapján készült.

A fizika tantárgy tanításának és tanulásának legfőbb célja és feladata a tanulók tudásának megalapozása, személyiségük, képességeik kibontakoztatásával, készségeik, valamint gondolkodásuk fejlesztésével, amelynek birtokában 21. századi társadalom aktív tagjaként boldogulnak, és helytállnak majd a magánéletükben, és hivatásukban.

A **fizika tantárgy** speciális feladata a tanulók megismertetése a természet működésének a tudomány által feltárt legalapvetőbb törvényszerűségeivel, az alapvető fizikai jelenségekkel, és az azokat értelmező törvényekkel, modellekkel és elméletekkel, azok érvényességi határaival, a hozzájuk vezető megismerési módszerekkel, beleértve a tervszerű megfigyelést, a kísérletet, a megfigyelési és a kísérleti eredmények számszerű megjelenítését táblázattal, grafikus ábrázolással, a kvalitatív összefüggések matematikai alakú megfogalmazásával. A tanulók a jelenségekből és a köztük feltárt kapcsolatokból leszűrt törvényeket a természet újabb és újabb jelenségeire alkalmazva megtanulják igazolásuk vagy cáfolatuk módját. Megismerkednek a tudományos tényeken alapuló érveléssel. A természettudomány és a fizika ismerete segítséget nyújt az ember világban elfoglalt helyének megértésére, a világ jelenségeinek a természettudományos módszerrel történő rendszerbe foglalására. Mivel a paradigmák, kutatási programok ma is változnak, a természettudományok tanítása során azt is be kell mutatnunk, hogy azok századok kollektív munkájával születtek meg, folyamatosan alakulnak, és sok esetben nem kizárják, hanem kiegészítik egymást. Alkalmassá tesz a korszerű technika megértésére, felhasználására, továbbfejlesztésére, a természet, a társadalom, a gazdaság törvényszerűségeinek felismerésére és alkalmazására. Erre az alapra épül a felkészítés a természettudományos és műszaki életpályákra is. A fizika ilyen szempontból **alaptudomány**, mert saját, a többi természettudomány alapjául is szolgáló fogalomrendszere, leíró rendszere, modell alkotási eljárásai, valamint általánosan érvényes alapelvei és törvényei vannak. Ezért bizonyos előismereteket a többi tantárgy tanításához a fizikának kell biztosítania. A fizikának meghatározó szerepe és felelőssége van a természet megismerésében, és védelmében, a technika fejlesztésében és az ahhoz való alkalmazkodásban is.

Ennek érdekében a **NAT Ember és Természet műveltségterülete előírásainak megfelelően a legfőbb feladat a természettudományos, műszaki és más alapkompenciák fejlesztése**, a gyermekekben ösztönösen meglévő kíváncsiság és tudásvágy megerősítése, a sikerélmény biztosítása, a tantárgy megszerettetése, a fizika további tanulásának érzelmi és értelmi megalapozása. A fizika tantárgy A NAT-ban meghatározott **fejlesztési területek és kulcskompetenciák** közül különösen az alábbiak fejlesztéséhez járulhat hozzá:

Természettudományos kompetencia

A természettudományos kompetencia készséget és képességet jelent arra, hogy a megismerés, a természettudományos törvények és módszerek, valamint azok hatékonyságának ismerete segítségével magyarázatokat és előrejelzéseket tegyünk a természet, valamint az ember és a rajta kívüli természeti világ közt lezajló kölcsönhatás folyamatára, tudatosan irányítsuk cselekvéseinket.

Műszaki kompetencia:

A természettudományos ismereteknek, és a technika vívmányainak az emberi vágyak és szükségletek kielégítése érdekében való alkalmazása a műszaki kompetencia. A tantárgy feladata a korszerű természettudományos kompetencia alapjainak kialakítása a tudomány és technika összefüggéseinek vizsgálata, a legfontosabb műszaki, technikai vívmányok, technológiai rendszerek valamint ezek előnyeinek, korlátainak és társadalmi kockázatainak az életkornak megfelelő szinten való megismerése.

Szociális és állampolgári kompetencia:

A helyi és a tágabb közösséget érintő problémák megoldása iránti szolidaritás és érdeklődés, kompromisszumra való törekvés, a fenntartható fejlődés támogatása, a társadalmi-gazdasági fejlődés iránti érdeklődés.

Anyanyelvi kompetencia:

A tanulási sikerességben, a tudás megszerzésében, és alkalmazásában létfontosságú kompetencia.

Ide tartozik a hallott és olvasott szöveg értése, a tantárgy sajátos szókincsének alkalmazása az életkornak megfelelő szinten, szövegalkotás a témával kapcsolatban írásban (számonkérés, gyűjtőmunkák), és szóban (felelések, prezentációk).

Matematikai kompetencia:

Alapvető matematikai elvek alkalmazása az ismeretszerzésben, a mennyiségi fogalmak jellemzésében és a problémák megoldásában. A fizika tantárgy során elsősorban a négy alapl műveletre, az arányosságok felismerésére és a különböző táblázatok elkészítésére, grafikonok rajzolására, elemzésére van szükség.

Digitális kompetencia:

Információk gyűjtése, feldolgozása, rendszerezése, az elektronikus média és a kapott adatok kritikus alkalmazása, felhasználása, grafikonok készítése.

Hatékony, tanuláshoz való kompetencia:

A hatékony tanulás, ismeretszerzés módszereinek elsajátítása önállóan, vagy csoportban, másokkal együttműködve. A tudás megosztása; a korábban tanult ismeretek, a saját és mások élettapasztalatainak felhasználása.

Kezdeményezőképeség és vállalkozói kompetencia:

Az új iránti nyitottság, elemzési képesség, különböző szempontú megközelítési lehetőségek számbavétele, a stratégiai gondolkodás kialakításának igénye, célok kitűzése, és elérése, versenyhelyzetben is.

Esztétikai-művészeti tudatosság és kifejezőképesség:

Írásbeli munkák, saját prezentáció, gyűjtőmunka esztétikus kivitelezése, a közösség számára érthető tolmácsolása.

Fejlesztési feladatok

A fizika tanulása, tanítása nem lehet öncélú (csak a fizikai tartalomra figyelő), formális (csak a jelenségek, fogalmak, törvények stb. emlékezeti tudását segítő és elváró). Ez a műveltségi területet az egész természettudomány és az általános műveltség része, a feldolgozása ennek tudatosításával történik. Közös munkával, a többi tantárggyal koordinálva törekszünk rá, hogy **a tanulók döntő többsége elinduljon, és évről évre előrelépjen azon a fejlődési folyamaton, amelynek eredményeként a közoktatási ciklus végére képes lesz:**

- **biztonsággal tájékozódni** a természetben, a társadalomban, a rázúduló információhalmazban, felismerni abban a helyét és feladatait, és ezek ismeretében képes lesz rendszerben gondolkodni, és önállóan cselekedni, és önmaga és környezete életét felelősen alakító döntéseket hozni;
- megismerni az ehhez szükséges fizikai jelenségeket, fogalmakat, törvényszerűségeket életkorának megfelelő alkalmazási szinten és kialakítani önmagában az olyan logikus (a természettudományokra jellemző, de általánosan felhasználható) gondolkodásmódot, amely segíti **felismerni és megkülönböztetni a lényegest a lényegtelentől**, a tudományosan bizonyított ismereteket az áltudományostól, így döntéseit tudatosan formálja;
- **észrevenni a kapcsolatot a fizika fejlődése és a társadalom változása**, a történelmi folyamatok kialakulása között, megismerni, értékelni a legkiválóbb fizikusok munkásságát, tudományos eredményeit, ezek hatását az emberiség életére;
- életkorának megfelelő szinten **felismerni a tudomány és a technika összefüggéseit** (a tudományos eredmények alkalmazása, technológiai rendszerek és hatásaik, a társadalmi kontroll szükségessége és mechanizmusai)
- a fenti összefüggéseket felismerni, és **alkalmazni a különböző szinteken (dimenziókban)**:
 - *Egyén* (egyéni élethelyzet, személyes környezet; egyéni feladat és felelősség)
 - *Család* (az egyén legszűkebb társas környezete, a háztartás szintje; közös szabályok, szoros együttműködés és felelősség)
 - *Helyi közösség* (a lakókörnyezet, a település és régió környezete; együttműködés és kollektív felelősség)
 - *Társadalom* (az ország, a nemzet szintje; egységes szabályozás és felelősség)
 - *Globális* (a Föld globális rendszerei, a nemzetek közössége; nemzetközi együttműködések, egyezmények, világszervezetek)
- **eldönteni, hogy miben tehetséges**, és ez alapján meghatározni azt az életpályát, amire sikeresen felkészülhet.

Tanulói aktivitás területei

A fentiek elérése érdekében az iskola biztosítja a tanulóknak, hogy

- irányítással, vagy önállóan, egyedül, vagy csoportosan megtervezhessenek és végrehajthassanak megfigyeléseket, kísérleteket, ezek elemzését, közös értékelését és az eredményeket szakmailag és nyelvileg is helyesen fogalmazzák meg. Ismerjék és alkalmazzák a balesetvédelmi szabályokat.
- elsajátítsák a hagyományos mérőeszközök használatát (mérőszalag, óra, hőmérő, mérleg, rugós erőmérő, feszültség- és áramerősség-mérő stb.) és lehetőség szerint megismerjék ezek korszerű változatát.
- alkalmazzassák az ismeretszerzés minél többféle lehetőségét (könyvtár, számítógép, internet, multimédiás eszközök stb.)
- szóban és írásban számot adhassanak felkészültségüktől.

Számonkérés és értékelés szempontjai

- A tanuló hogyan alkalmazza az önálló tanulás és ismeretszerzés módszereit?
- Hogyan fejlődött az absztrakciós, modellalkotó, lényeglátó és problémamegoldó képessége?
- Rendelkezik-e az értő és kritikai olvasás megfelelő szintjével?
- Milyen színvonalon képes az információk kiválasztására, értelmezésére, felhasználására?
- Tudja-e ismereteit csoportosítani, rendszerezni?
- Milyen szinten képes ismereteinek alkalmazására, a gyakorlatban, a mindennapokban való hasznosítására?
- Mekkora aktivitással kapcsolódott be a megfigyelések, kísérletek végzésébe?
- Milyen színvonalon készíti el az írásbeli feladatait?
- Képes-e az eszközök célszerű és balesetmentes használatára?
- Milyen színvonalon képes társaival együttműködni a tanulásban?
- Életkorának megfelelő mértékben törekszik-e tőle a környezetének megismerésére, védelmére?

Az értékelés leggyakoribb formái

- Az önálló és csoportos tanulói tevékenység megfigyelés alapján történő értékelése.
- Szóbeli feleltetés.
- Írásbeli ellenőrzés: munkafüzet, feladatlap, témaközi, témazáró javítása, értékelése - időarányos, vagy tematikus mérések.
- Önálló (tanórán kívüli) tevékenységek, megfigyelések, adatgyűjtések, "kutatások" megbeszélése, minősítése.
- Önértékelés megadott szempontok alapján.
- Külső mérések.

Az iskola tankönyvválasztásának szempontjai

- a taneszköz feleljen meg az iskola helyi tantervének; legyen jól tanítható, jól tanulható;
- a taneszköz nyomdai kivitelezése legyen alkalmas a tantárgy óraszámának és igényeinek megfelelő használatra akár több tanéven keresztül is;

- a taneszköz minősége, megjelenése legyen alkalmas a diákok esztétikai érzékének fejlesztésére, nevelje a diákokat igényességre, precíz munkavégzésre, a taneszköz állapotának megóvására;

Előnyben részesített taneszközök

- amelyek egymásra épülő tantárgyi rendszerek, tankönyvcsaládok, sorozatok tagjai;
 - amelyekhez megfelelő nyomtatott kiegészítő taneszközök állnak rendelkezésre (pl. munkafüzet, tudásszintmérő, feladatgyűjtemény, gyakorló);
 - amelyekhez rendelkezésre állnak korszerű prezentációs és szemléltető anyagok (pl. digitális tananyag, audiovizuális tananyagok, IKT eszközök, és hozzá készült adaptációk, 3D modellek, grafikonrajzoló, statisztikai programok, interaktív feladatok, számonkérési lehetőségek, játékok stb.)
 - amelyekhez olyan hozzáférés biztosított, amely az iskolában használt digitális eszközöket és tartalmakat interneten keresztül a diákok otthoni tanulásához is nyújtani tudja.
1. Ez a helyi tanterv a kerettantervi rendeletben megjelent, az általános iskola 5-8. évfolyamai számára a **Magyar Tudományos Akadémia által összeállított Fizika 7-8. B tanterv alapján készült.**
 2. Helyi tantervünk felépítésének fontos szempontja a fizika belső logikájának megtartása, és az elmúlt évtizedekben bevált szemléletmód és módszerek mellett a korszerű módszerek és tartalmak integrálása. Ezek együttes alkalmazása lehetővé teszi, hogy a tanulók megértsék a tanultakat, rendszerben gondolkodjanak és széleskörűen tudják alkalmazni az ismereteiket. Ennek érdekében az egyes fejezetek sorrendje a kerettantervi sorrendtől alkalmanként eltérhet. Szorosan épül az ötödik osztályban a természetismeret tantárgy keretében tanult fizikai alapismeretekre.
 3. A felosztás lehetővé teszi az egyes tanulócsoportok sajátosságainak figyelembevétel kialakított fejlesztési célok megvalósítását: „üresen” hagyja az óraszám 10 %-át, ezeknek a csoportra, vagy személyre szabott célkitűzéseknek a realizálására. Ezen felül a tanulócsoport és a helyi körülmények függvényében tovább könnyíthető a tananyag, mert a jelenségek, fogalmak megismertetésének mélysége szintén egyedi mérlegelés szerint alakítható (pl. feladatoknál, a definíció helyett „körülírás” alkalmazva stb.) anélkül, hogy a továbbhaladásban ez törést okozna. Az éves tanmenet összeállításakor azonban fontos, hogy az egymásra épülő részeknél ezek felhasználása végig következetes és arányos mértékű legyen.

4.

| Kerettanterv | | helyi tanterv | | | | | |
|--|-----------------------|---------------|---------------------------|---------------|-----------|----------|--------------|
| Tematikai egység | Kerettantervi óraszám | Óraszám | | | | Évfolyam | összes /évf. |
| | | keret tant. | összefoglalás, ellenőrzés | korrekció 10% | összesen | | |
| 1.Természettudományos vizsgálati módszerek | 6 | 6 | 1 | 1 | 8 | 7 | |
| 2.Mozgások | 16 | 16 | 2 | 2 | 20 | 7 | |
| 3.Nyomás | 14 | 14 | 1 | 1 | 16 | 7 | |
| 4.Energia, energiaváltozás | 9 | 9 | 1 | 2 | 12 | 7 | |
| 5.Hőjelenségek | 14 | 14 | 1 | 1 | 16 | 7 | |
| összefoglalás, rendszerezés | | 59 | 6 | 7 | | | 72 |
| | | | | | 72 | | |
| 6.Elektromosságtan | 12 | 12 | 2 | 2 | 16 | 8 | |
| 7.Optika, csillagászat | 14 | 14 | 2 | 2 | 18 | 8 | |
| 8. Rendszerezés, összefoglalás | | | 2 | | 2 | 8 | |
| | 26 | 26 | 6 | 4 | | | 36 |
| Összes óra | 85 | | | | 36 | | 108 |

7. évfolyam

| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | Természettudományos vizsgálati módszerek kölcsönhatások | Órakeret: 8 óra |
|------------------------------------|---|-----------------|
| Előzetes tudás | A tulajdonság és mennyiség kapcsolata. A mérés elemi fogalma. Hosszúság-, idő-, hőmérséklet-, tömegmérés gyakorlati ismerete. A megfigyelés és a kísérlet megkülönböztetése. A tömeg és térfogat elemi fogalma. | |
| Tantárgyi fejlesztési célok | Együttműködési képesség fejlesztése. A tudományos megismerési módszerek bemutatása és gyakoroltatása. Képességek fejlesztése megfigyelésre, az előzetes tudás mozgósítására, hipotézisalkotásra, kérdésfeltevésre, vizsgálatra, mérés tervezésére, mérés végrehajtására, mérési eredmények kezelésére, következtetések levonására és azok kommunikálására. | |
| Kulcsfogalmak/ fogalmak | Test – tulajdonság – mennyiség. Megfigyelés, mérés, mértékegység, átlag, becslés. | |

| Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek | Fejlesztési követelmények | Kapcsolódási pontok |
|--|---|---|
| A természetismeretben tanultak felelevenítése. Milyen kísérleteket láttatok és végeztetek az 5. osztályban természetismeret-órán? <i>Ismeretek:</i> A tanulói kísérleti munka szabályai. Veszélyforrások (hő, vegyi, elektromos, fény, hang stb.) az iskolai és otthoni tevékenységek során. | Ismeretek felidézése, rendszerezése. Fényképek, ábrák, saját tapasztalatok alapján a veszélyek megfogalmazása, megbeszélése. Csoportmunkában veszélyre figyelmeztető, helyes magatartásra ösztönző poszterek, táblák készítése. | Természetismeret 5. évfolyam: <i>I. Az anyag és néhány fontos tulajdonsága; IV. Állandóság és változás környezetünkben, kölcsönhatások</i> c. fejezetek. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> baleset- és egészségvédelem. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> kommunikáció. |
| <i>Ismeretek:</i> Megfigyelés. Leírás, összehasonlítás, csoportosítás. Céltudatos megfigyelés. A természet megfigyelésének fontossága a tudósok természettörvényeket feltáró munkájában. | A megfigyelőképesség ellenőrzése egyszerű feladatokkal. Szempontok megfogalmazása jelenségek megfigyelésére, a megfigyelés végrehajtására és a megfigyelésről szóbeli beszámoló. Megfigyelések rögzítése, dokumentálása. | <i>Kémia:</i> a kísérletek célja, tervezése, rögzítése, tapasztalatok és következtetések. |

| | | |
|--|---|---|
| <p><i>Problémák, alkalmazások:</i> Hogyan kell használni a különböző mérőeszközöket? Mire kell figyelni a leolvasásnál? Hogyan tervezzük meg a mérési folyamatot? Hogyan lehet megjeleníteni a mérési eredményeket? Mire következtethetünk a mérési eredményekből? Mérőeszközök a mindennapi életben.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Mérőeszközök használata. A mért mennyiségek mértékegységei és átváltásai.</p> | <p>Hosszúság, terület, térfogat, tömeg, idő, hőmérséklet stb. mérése, meghatározása csoportmunkában, az eredmények egyéni feljegyzése.</p> <p>Mérési javaslat, tervezés és végrehajtása az iskolában és a tanuló otthoni környezetében. Hipotézisalkotás és értékelés a mérési eredmények rendszerbe szedett ábrázolásával. Előzetes elképzelések számbavétele, a mérési eredmények elemzése (táblázat, grafikon).</p> <p>Egyszerű időmérő eszköz csoportos készítése. A tömeg és a térfogat nagyságának elkülönítése. (Jellegzetes tévképzet: a két mennyiség arányos kezelése.) Önálló munkával különféle információhordozókról az élővilág, az épített környezet és az emberi tevékenység hosszúság- és időbeli méretadatainak összegyűjtése tanári és önálló feladatválasztással.</p> | <p><i>Földrajz:</i> időzónák a Földön.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az időszámítás kezdetei a különböző kultúrákban.</p> <p><i>Matematika:</i> mértékegységek; megoldási tervek készítése.</p> |
|--|---|---|

| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | Mozgások | Órakeret: 20 óra |
|------------------------------------|---|------------------|
| Előzetes tudás | A sebesség naiv fogalma (hétköznapi tapasztalatok alapján). A sebességváltozást eredményező kölcsönhatások és a különféle erőhatások felismerése. | |
| Tantárgyi fejlesztési célok | A hétköznapi sebességfogalom pontosítása, kiegészítése. Az egyenletes mozgás vizsgálata és jellemzése. Lépések az átlagsebességtől a pillanatnyi sebesség felé. A mozgásállapot és a lendületfogalom előkészítése. A közlekedési alkalmazások, balesetvédelmi szabályok tudatosítása, a felelős magatartás erősítése. | |
| Kulcsfogalmak/ fogalmak | Viszonyítási pont, a mozgás jellemzői (sebesség, átlagsebesség, gyorsulás (kvalitatív), periódusidő, fordulatszám). A tehetetlenség és a tömeg, tömegmérés, sűrűség. Erőhatás, erő, gravitációs erő, a súly, súrlódási erő, hatás-ellenhatás, Egyensúly. Forgatónyomaték. | |

| | | |
|--|----------------------------------|----------------------------|
| Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek | Fejlesztési követelmények | Kapcsolódási pontok |
|--|----------------------------------|----------------------------|

| | | |
|---|--|--|
| <p>Milyen mozgásokat ismersz? Miben különböznek és miben egyeznek meg ezek? <i>Ismeretek:</i> Hely- és helyzetváltozás. Mozgások a Naprendszerben (keringés, forgás, becsapódások). Körmozgás jellemzői (keringési idő, fordulatszám). A testek különböző alakú pályákon mozoghatnak (egyenes, kör, ellipszis= „elnyúlt kör” – a bolygók pályája).</p> | <p>Mozgással kapcsolatos tapasztalatok, élmények felidézése, elmondása (közlekedés, játékszerek, sport). Mozgásformák eljátszása (pl. rendezetlen részecskemozgás, keringés a Nap körül, égitestek forgása, a Föld–Hold rendszer kötött keringése). A mozgásokkal kapcsolatos megfigyelések, élmények szabatos elmondása.</p> | <p><i>Testnevelés és sport:</i> mozgások. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Petőfi és a vasút; Arany: a levéltovábbítás sebessége Prága városába a 15. században. <i>Matematika:</i> a kör és részei.</p> |
| <p><i>Problémák:</i> Hogyan lehet összehasonlítani a mozgásokat? Milyen adatokat kell megadni a pontos összehasonlításhoz? Hogyan lehet eldönteni, hogy ki vagy mi mozog?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A mozgás viszonylagossága.</p> | <p>A viszonyítási pont megegyezéssel rögzítése, az irányok rögzítése.</p> | <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> tájképek. <i>Matematika:</i> Descartes-féle koordináta-rendszer és elsőfokú függvények; vektorok.</p> |
| <p><i>Problémák:</i> Milyen sebességgel mozoghatnak a környezetünkben található élőlények, közlekedési eszközök? Mit mutat az autó, busz sebességmérőjének pillanatnyi állása? Hogyan változik egy jármű sebességmérője a mozgása során? Hogyan változik egy futball-labda sebessége a mérkőzés során (iránya, sebessége)? Miben más ez a teniszlabdáéhoz képest?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A sebesség. Mozgás grafikus ábrázolása. A sebesség SI-mértékegysége. Az egyenes vonalú mozgás gyorsulása/lassulása (kvalitatív fogalomként). Átlagos sebességváltozás közlekedési eszköz egyenes vonalú mozgásának különböző szakaszain. A sebességváltozás természete egyenes körmozgás során. Ha akár a sebesség nagysága, akár az iránya változik, változó mozgásról beszélünk.</p> | <p>Az egyenes mozgás (átlag)sebességének meghatározása az út és idő hányadosaként, a fizikai meghatározás alkalmazása egyszerű esetekre. Egyszerű iskolai kísérletek, sportmozgások, közlekedési eszközök egyenes vonalú mozgásának megfigyelése, ábrázolása út-idő grafikonon, és a sebesség grafikus értelmezése. Az egyenes vonalú egyenes mozgásra egyszerű számítások elvégzése (az út, az idő és a sebesség közti arányossági összefüggés alapján). Következtetések levonása a mozgásról. Az átlag- és a pillanatnyi sebesség fogalom értelmezése. Út-idő grafikonon a mozgás sebességének értelmezése, annak felismerése, hogy a sebességnek iránya van. A gyorsulás értelmezése kvalitatív szinten mint az aktuális (pillanatnyi) sebesség változása. Egymás utáni különböző mozgásszakaszokból álló folyamat esetén a sebesség változásának értelmezése.</p> <p>A sebesség fogalmának alkalmazása különböző, nem mozgás jellegű folyamatokra is</p> | <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési ismeretek (fékítő), sebességhatárok. <i>Matematika:</i> arányosság, fordított arányosság. <i>Földrajz:</i> folyók sebessége, szélesebbesség. <i>Kémia:</i> reakciósebesség.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | (pl. kémiai reakció, biológiai folyamatok). | |
| <p><i>Jelenségek:</i> Az egyik szabadon mozgó testnek könnyebb, a másíknak nehezebb megváltoztatni a sebességét.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A tömeg. A tehetetlenség, mint tulajdonság, a tömeg mint mennyiség fogalma. Mértékegység.</p> <p><i>Problémák, jelenségek:</i> Minek nagyobb a tömege 1 liter víznek, vagy 1 dm³ vasnak? Minek nagyobb a térfogata 1 kg víznek, vagy 1 kg vasnak? Azonos térfogatú, de különböző anyagból készült, illetve azonos anyagú, de különböző térfogatú tárgyak tömege. Ismeret: A sűrűség mint tulajdonság és mint az anyagot jellemző mennyiség. Jelenség: Nem mindegy, hogy egy kerékpár, vagy egy teherautó ütközik nekem azonos sebességgel. A gyermeki tapasztalat a lendület fogalmáról. Felhasználása a test mozgásállapotának és mozgásállapot-változásának a jellemzésére: a nagy tömegű és/vagy sebességű testeket nehéz megállítani. <i>Ismeretek:</i> A test lendülete a sebességtől és a tömegtől függ. szorzata. A magára hagyott test fogalmához vezető tendencia. A tehetetlenség törvénye.</p> | <p>A tulajdonság és - annak jellemzője- a mennyiség kapcsolatának és különbözőségének felismerése. Az alap és a származtatott mennyiség megkülönböztetése.</p> <p>A testek tömegének összekapcsolása a részecskemoddellal (a tömeget a testeket felépítő részecskék tömegének összege adja).</p> <p>Egyes anyagok sűrűségének kikeresése táblázatból, és a sűrűség értelmezése.</p> <p>Annak felismerése, hogy a test mozgásállapotának megváltoztatása szempontjából a test tömege és sebessége egyaránt fontos. A mozgás és a mozgásállapot megkülönböztetése. Konkrét példákön annak bemutatása, hogy egy test lendületének megváltozása mindig más testekkel való kölcsönhatás következménye.</p> <p>Annak a kísérletsornak a gondolati elemzése és a gondolatmenet bemutatása, amiből leszűrhető, hogy annak a testnek, amely semmilyen másíknal nem áll kölcsönhatásban, nem változik a mozgásállapota: vagy egyenes vonalú egyenletes mozgást végez, vagy áll.</p> | <p><i>Testnevelés és sport:</i> lendület a sportban.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési szabályok, balesetvédelem.</p> <p><i>Matematika:</i> elsőfokú függvények, behelyettesítés, egyszerű egyenletek <i>Kémia:</i> a sűrűség; részecskeszemlélet.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| <p><i>Jelenségek, kérdések:</i> Milyen hatások következménye a mozgásállapot megváltozása. Az erő mérése rugó nyúlásával.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az erőhatás, erő. Az erő mértékegysége: (1 N). Az erő mérése. A kifejtett erőhatás nagysága és az okozott változás mértéke között arányosság van. Az erőhatás, mint két test közötti kölcsönhatás, a testek mozgásállapotának változásában (és ezt követő alakváltozásában) nyilvánulhat meg.</p> | <p>Rugós erőmérő skálázása. Különböző testek súlyának mérése a saját skálázású erőmérővel.</p> | |
| <p><i>Problémák:</i> Hogyan működik a rakéta? Miért törik össze a szabályosan haladó kamionba hátulról beleszaladó sportkocsi?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A hatás-ellenhatás törvénye. Minden mechanikai kölcsönhatásnál egyidejűleg két erőhatás lép fel ezek egyenlő nagyságúak, ellentétes irányúak, két különböző tárgyra testre hatnak, az erő és ellenerő jellemzi ezeket.</p> | <p>Demonstrációs kísérlet: két, gördeszlán álló gyerek erőmérők közbeiktatásával, kötéllel húzza egymást – a kísérlet ismertetése, értelmezése.</p> <p>Kapcsolódó köznapi jelenségek magyarázata, pl. rakétaelven működő játékszerek mozgása (elengedett lufi, vízi rakéta).</p> | |
| <p><i>Ismeretek:</i> Az erő mint vektormennyiség. Az erő vektormennyiség, nagysága és iránya jellemzi.</p> | <p>Annak tudása, hogy valamely test mozgásállapot-változásának iránya (ha egy erőhatás éri) megegyezik a testet érő erőhatás irányával (rugós erőmérővel mérve a rugó megnyúlásának irányával).</p> | <p><i>Matematika:</i> a vektor fogalma.</p> |
| <p><i>Problémák:</i> Miért nehéz elcsúsztatni egy ládát? Miért könnyebb elszállítani ezt a ládát kiskocsival? Mitől függ a súrlódási erő nagysága? Hasznos vagy káros a súrlódás?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A súrlódás. A súrlódási erő az érintkező felületek egymáshoz képesti elmozdulását akadályozza. A súrlódási erő a felületeket összenyomó erővel</p> | <p>A súrlódási erő mérése rugós erőmérővel, tapasztalatok rögzítése, következtetések levonása. Hétköznapi példák gyűjtése a súrlódás hasznos és káros eseteire. Kiskocsi és megegyező tömegű hasáb húzása rugós erőmérővel, következtetések levonása. Érvelés: miért volt korszakalkotó találmány a kerék.</p> | <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési ismeretek (a súrlódás szerepe a mozgásban, a fékezésben). <i>Testnevelés és sport:</i> a súrlódás szerepe egyes sportágakban; speciális cipők salakra, fűre, terembe stb. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a kerék felfedezésének jelentősége.</p> |

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| <p>arányos, és függ a felületek minőségétől. Gördülési ellenállás. Közegellenállás jelenség szintű ismerete.</p> | | |
| <p><i>Problémák:</i> Miért esnek le a tárgyak a Földön? Miért kering a Hold a Föld körül?</p> <p><i>Ismeret:</i> A gravitációs kölcsönhatás, gravitációs mező. Gravitációs erő. A súly fogalma és a súlytalanság. 1 kg tömegű nyugvó test súlya a Földön kb. 10 N.</p> | <p>Egyszerű kísérletek végzése, következtetések levonása:</p> <ul style="list-style-type: none"> – a testek a gravitációs mező erő hatására gyorsulva esnek; – a gravitációs erőhatás kiegyensúlyozásakor érezzük/mérjük a test súlyát, minthogy a súlyerővel a szabadesésében akadályozott test az alátámasztást nyomja, vagy a felfüggesztést húzza; – ha ilyen erőhatás nincs, súlytalanságról beszélünk. <p>Kísérleti igazolás: rugós erőmérőre függesztett test leejtése erőmérővel együtt, és a súlyerő leolvasása – csak a gravitációs hatásra mozgó test (szabadon eső test, az űrhajóban a Föld körül keringő test) van a súlytalanság állapotában. (Gyakori tévképzet: csak az űrben, az űrhajókban és az űrállomáson figyelhető meg súlytalanság, illetve súlytalanság csak légtüres térben lehet.)</p> | <p><i>Matematika:</i> vektorok.</p> |
| <p><i>Jelenségek:</i> Asztalon, lejtőn álló test egyensúlya. <i>Ismeretek:</i> A kiterjedt testek egyensúlyának feltétele, hogy a testet érő erőhatások „kioltásák” egymás hatását.</p> <p><i>Jelenségek:</i> A csigán, pallóhintás levő testek egyensúlya. <i>Ismeretek:</i> Az erőhatás forgásállapotot változtató képessége. A forgatónyomaték elemi szintű fogalma.</p> | <p>Testek egyensúlyának vizsgálata. Az egyensúlyi feltétel egyszerű esetekkel történő illusztrálása.</p> <p>Példák keresése az erőhatások forgásállapot-változtató képességének szemléltetésére.</p> | |

| | | |
|---|--|---|
| <p><i>Alkalmazások:</i></p> <p>Egyszerű gépek. Emelő, csiga, lejtő.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Az egyszerű gépek alaptípusai és azok működési elve.</p> <p>Az egyszerű gépek esetén a szükséges erő nagysága csökkenthető, de akkor hosszabb úton kell azt kifejtetni.</p> | <p>Az egyszerű gépek működési elvének vizsgálata konkrét példákon.</p> <p>Példák gyűjtése az egyszerű gépek elvén működő eszközök használatára.</p> <p>Alkalmazás az emberi test (csontváz, izomzat) mozgásfolyamataira.</p> <p>Tanulói mérésként/kiselőadásként az alábbi feladatok egyikének elvégzése:</p> <ul style="list-style-type: none"> – arkhimédési csigasor összeállítása; – egyszerű gépek a háztartásban; – a kerékpár egyszerű gépként működő alkatrészei; – egyszerű gépek az építkezésen. | <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i></p> <p>háztartási eszközök, szerszámok, mindennapos eszközök (csavar, ajtótamasztó ék, rámpa, kéziszerszámok, kerékpár).</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> arkhimédési csigasor, vízikerék a középkorban.</p> |
|---|--|---|

| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | Nyomás | Órakeret: 16 óra |
|--|--|-------------------------|
| Előzetes tudás | Matematikai alpműveletek, az erő fogalma és mérése, terület. | |
| Tantárgyi fejlesztési célok | <p>Helyi jelenségek és nagyobb léptékű folyamatok összekapcsolása (földfelszín és éghajlat, lég- és a tengeráramlások fizikai jellemzői, a mozgató fizikai hatások; a globális klímaváltozás jelensége, lehetséges fizikai okai).</p> <p>A testek súlya és a természetben előforduló, nyomással kapcsolatos jelenségek vizsgálata (víznyomás, légnyomás, a szilárd testek nyomása).</p> <p>A víz és a levegő mint fontos környezeti tényező bemutatása, a velük kapcsolatos takarékos és felelős magatartás erősítése.</p> <p>A hallással kapcsolatos egészségvédelem fontosságának megértetése.</p> <p>A matematikai kompetencia fejlesztése.</p> | |
| Kulcsfogalmak/ fogalmak | Nyomás, légnyomás. Sűrűség. Úszás, lebegés, merülés. Hullámterjedés. Hang, hallás. Ultrahang. | |

| Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek | Fejlesztési követelmények | Kapcsolódási pontok |
|---|---|---|
| <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért lehet a rajzszeget beszúrni a fába? Mi a különbség a siléc, túsarkú cipő, úthenger, és a kés élének hatása között? guillotine. Hol előnyös, fontos, hogy a nyomás nagy legyen? Hol előnyös a nyomás csökkentése?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A nyomás fogalma definíciója, mértékegysége. Szilárd testek, folyadékok és gázok által kifejtett nyomás.</p> | <p>Különböző súlyú és felületű testek benyomódásának vizsgálata homokba, lisztbe. A benyomódás és a nyomás kapcsolatának felismerése, következtetések levonása.</p> <p>A nyomás fogalmának értelmezése és kiszámítása egyszerű esetekben az erő és a felület hányadosaként.</p> <p>Szilárd testekkel kifejtett nyomáson alapuló jelenségek és alkalmazások ismertetése.</p> | |
| <p><i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A folyadékoszlop nyomása. Közlekedőedények, folyadékok sűrűsége. Környezetvédelmi vonatkozások: kutak, vizek szennyezettsége.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Nyomás a folyadékokban:</p> <ul style="list-style-type: none"> – nem csak a szilárd testek fejtenek ki súlyukból származó nyomást; – a folyadékok nyomása a folyadékoszlop magasságától és a folyadék sűrűségétől függ. | <p>Nehézségi erőterbe annak belátása, hogy gravitációs mezőben levő helyezett folyadékoszlop nyomása – a rétegvastagságtól és a folyadék sűrűségétől függ. magasságfüggés belátása.</p> <p>Közlekedőedények vizsgálata, folyadékok sűrűségének meghatározása.</p> | <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> ivóvízellátás, vízhálózat (víztornyok). Vízzennyezés</p> |
| <p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i> hidraulikus emelő, hidraulikus fék.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Dugattyúval nyomott folyadék nyomása. A nyomás terjedése folyadékban (vízbuzogány, dugattyú). Oldalnyomás.</p> | <p>Pascal törvényének ismerete és demonstrálása.</p> | <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési eszközök.</p> |
| <p><i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> autógumi, játékléggömb.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Nyomás gázokban, légnyomás. Torricelli élete és munkássága.</p> | <p>A gáznyomás kimutatása nyomásmérő műszerrel. A légnyomás létezésének belátása. Annak megértése, hogy a légnyomás csökken a tengerszint feletti magasság növekedésével.</p> | <p><i>Kémia:</i> a nyomás mint állapotjelző, gáztörvények. <i>Földrajz:</i> a légnyomás és az időjárás kapcsolata.</p> |

| | | |
|--|--|---|
| <p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i> Léghajó.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A folyadékban (gázban) a testekre felhajtóerő hat. Sztatikus felhajtóerő. Arkhimédész törvénye.</p> | <p>Arkhimédész törvényének kísérleti igazolása. A sűrűség meghatározó szerepének megértése abban, hogy a vízbe helyezett test elmerül, úszik, vagy lebeg. Egyszerű számítások végzése Arkhimédész törvénye alapján. A következő kísérletek egyikének elvégzése: A víz-bűvár készítése; A víz sűrűségének meghatározása Arkhimédész törvényével. Jellemző történetek megismerése Cartesius (Descartes) és Arkhimédész tudományos munkásságáról.</p> | <p><i>Biológia–egészségtan:</i> halak úszása. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> hajózás. <i>Testnevelés és sport:</i> úszás. <i>Földrajz:</i> jéghegyek.</p> |
| <p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i> Nyomáskülönbségen alapuló eszközök.</p> | <p>Néhány, a nyomáskülönbség elvén működő eszköz megismerése, működésük bemutatása. (Pipetta, kutak, vízlégszivattyú, injekciós fecskendő. A gyökér tápanyagfelvételének mechanizmusa.)</p> | <p><i>Biológia–egészségtan:</i> tápanyagfelvétel, ozmózis. <i>Kémia:</i> cseppentő, pipetta, ozmózis.</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p>A hanggal kapcsolatos <i>problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mi a hang? Mitől kellemes és mitől kellemetlen a hang? Hangrobbanás. Miért halljuk a robbanást? Jerikó falainak leomlása. Mi a zajszennyezés, és hogyan védhető ki? Ultrahang (pl. denevérek, bálnák, vesekő-operáció). <i>Ismeret:</i> A hang keletkezése, terjedése, energiája. A terjedési sebesség gázokban a legkisebb és szilárd anyagokban a legnagyobb. Az emberi hallás első lépése: átalakulás a dobhártyán (mechanikai energiaátalakulás). Az érzékelt hangerősség és a hangenergia. Zajszennyezés. Hangszigetelés.</p> | <p>Hangforrások (madzagtelefon, üveg pohár-hangszer, zenei hangszerek) tulajdonságainak megállapítása eszközkészítéssel.</p> <p>Annak megértése, hogy a hang a levegőben periodikus sűrűségváltozásként terjed a nyomás periodikus változtatására, és hogy a hang terjedése energiaváltozással jár együtt.</p> <p>A zaj, zörej, dőrej, másrésről a zenei hangskálák jellemzése.</p> <p>A hangok emberi tevékenységre gyakorolt gátló és motiváló hatásának megértése.</p> | <p><i>Ének-zene:</i> hangszerek, hangskálák.</p> <p><i>Biológia–egészségtan:</i> hallás, ultrahangok az állatvilágban; ultrahang az orvosi diagnosztikában.</p> <p><i>Matematika:</i> elsőfokú függvény és behelyettesítés.</p> |
| <p><i>Ismeretek:</i> Rengési energia terjedése a földkéregben és a tengerekben: a földrengések energiájának kis rezgésszámú hangrezgések formájában történő terjedése, a cunami kialakulásának leegyszerűsített modellje.</p> | <p>Szemléltetés (pl. animációk) alapján a Föld belső szerkezete és a földrengések kapcsolatának, a cunami kialakulásának megértése.</p> | <p><i>Földrajz:</i> a Föld kérgé, köpenye és mozgásai.</p> |

| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | Energia, energiaváltozás | Órakeret: 12 óra |
|------------------------------------|---|------------------|
| Előzetes tudás | A különféle kölcsönhatások, állapotváltozások felismerése. Erő, elmozdulás mennyiségi fogalma. A mennyiség mint a tulajdonság jellemzője. | |
| Tantárgyi fejlesztési célok | Az energia fogalmának mélyítése. Az energiaváltozással járó folyamatok, termelési módok, kockázatainak bemutatásával az energiatakarékos szemlélet erősítése. Energiatakarékos eljárások. A természetkárosítás fajtái fizikai hátterének megértése során a környezetvédelem iránti elkötelezettség, a felelős magatartás erősítése. | |
| Kulcsfogalmak/ fogalmak | Energia, energiaváltozás, energia megmaradás. Munkavégzés, munka. Energiafajták: mozgási, belső-, rugalmas „helyzeti” energia. A megújuló energia: vízi, szél-, geotermikus, napenergia; A nem megújuló energia: fosszilis; Teljesítmény, hatásfok. | |

| Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek | Fejlesztési követelmények | Kapcsolódási pontok |
|--|---|---|
| <p>Problémák, gondolatok az általános szemléletmód erősítésére:</p> <p>Keressünk különféle módokat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - egy test felmelegítésére! - egy vasgolyó felgyorsítására! - mi a közös ezekben a változásokban, és mi a különböző? <p>Van-e valami közös a különféle változásokban, ami alapján mennyiségileg össze lehet hasonlítani azokat?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Az energia elemi, leíró jellegű fogalma. Az energia és megváltozásai.</p> <p>Az energia megmaradásának felismerése és értelmezése.</p> <p>Munkavégzés és a munka fogalma. A fizikai munkavégzés az erő és az irányába eső elmozdulás szorzataként határozható meg.</p> <p>A munka mint az energiaváltozás egyik fajtája. A munka és az energia mértékegysége.</p> <p>A testen végzett munka eredményeként változik a test energiája, az energia és a munka mértékegysége megegyezik: neve joule (ejtsd: dzsúl). A joule jele: J.</p> <p><i>Jelenségek:</i></p> <p>Különféle munkavégzések vizsgálata, elemzése. Olyan esetek felismerése, amelyeknél az erőhatások</p> | <p>Jelenségek vizsgálata, megfigyelése során energiafajták megkülönböztetése (pl. a súrlódva mozgó test felmelegedésének megtapasztalása, a megfeszített rugó mozgásba hoz testeket, a rugónak energiája van; a magasról eső test felgyorsul, a testnek magasabb helyzetében a gravitációs mezőnek nagyobb energiája van stb.).</p> <p>Annak megértése, hogy minden olyan hatás, ami állapotváltozással jár, legáltalánosabban energiaváltozással jellemezhető.</p> <p>Eseti különbségtétel a munka fizikai fogalma és köznapi fogalma között.</p> <p>A hétköznapi munkafogalomból indulva az erő és a munka, illetve az elmozdulás és a munka kapcsolatának belátása konkrét esetekben (pl. emelési munka).</p> <p>A munka fizikai fogalmának definíciója arányosságok felismerésével: az erő és az irányába eső elmozdulás szorzata. ($1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}$)</p> | <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az ősember tűzgyújtási eljárása (fadarab gyors oda-vissza forgatása durva falú vályúban).</p> <p><i>Földrajz:</i> energiahordozók, erőművek.</p> <p><i>Kémia:</i> kötési energia.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p>ellenére nincs munkavégzés.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az energia különféle fajtái formái: belső energia, „helyzeti” energia, mozgási energia, rugóenergia, kémiai energia, a „táplálék” energiája. A mozgó testnek, a megfeszített rugónak, a gravitációs mezőnek energiája van.</p> | | |
| <p><i>Jelenségek, ismeretek:</i></p> <p>Energiaátalakulások, energiafajták: vízenergia, szélenergia, geotermikus energia, nukleáris energia, napenergia, fosszilis energiahordozók. Napenergia megjelenése a földi energiahordozókban.</p> | <p>Konkrét energiafajták felsorolása (napenergia, szélenergia, vízenergia, kémiai energia /égés/), és példák ismertetése egymásba alakulásukra.</p> | <p><i>Kémia:</i> hőtermelő és hőelnyelő kémiai reakciók, fosszilis, nukleáris és megújuló energiaforrások (exoterm és endoterm reakciók, reakcióhő, égéshő).</p> |
| <p>Problémák, gyakorlati alkalmazások: Energia és társadalom. Az energiával kapcsolatos köznapi szóhasználatok értelmezése! Miért van szükségünk energiaváltozással járó folyamatok létrehozására? Milyen tevékenységhez, milyen energiaváltozással járó folyamat szükséges? <i>Ismeretek:</i> Energiamérleg a családi háztól a Földig. James Joule élete és jelentősége a tudomány történetében.</p> | <p>Saját tevékenységekben végbemenő energiaváltozással járó folyamatok elemzése. A köznapi nyelvben használt energiával kapcsolatos kifejezések értelmezése (pl. energiaszállítás, energiaforrás, energiatakarékosság, energiahordozó, energiaforrások stb.) és annak belátása, hogy ez egyszerűsíti ugyan a szóhasználatot, de mindig tudni kell, hogy mit fejez ki valójában.</p> <p>Az energiatakarékosság szükségszerűségének megértése, az alapvető energiaforrások megismerése.</p> | |

| | | |
|---|--|--|
| <p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i> Egyszerű gépek működésének vizsgálata energiaváltozások szempontjából</p> <p><i>Jelenségek, problémák:</i></p> <p>A társadalom és a gazdaság fejlődése egyre kevesebb izomerőt igényel! A gépek működtetéséhez üzemanyag kell. Mi ennek a feltétele és mi a következménye?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Energiaforrások:</p> <p>Fosszilis energiahordozók és kitermelésük végessége. A vízenergia, szélenergia, megjelenése a földi energiahordozókban.</p> <p>A geotermikus energia, a nukleáris energia, haszna, kára és veszélye. A Föld alapvető energiaforrása a Nap. Az egyes energiahordozók felhasználásának módja, környezetterhelő hatásai.</p> | <p>Annak felismerése, hogy egy jelenség több féle szempontból is vizsgálható, és – ha helyes a következtetés – ugyanazt az eredményt kapjuk.</p> <p>Annak elmagyarázása, hogy miként vezethető vissza a fosszilis energiahordozók (szén, olaj, gáz) és a megújuló energiaforrások (víz, szél, biomassza) léte a Nap sugárzására.</p> <p>Részvétel az egyes energiaváltozással járó folyamatok, lehetőségek előnyeinek, hátrányainak és alkalmazásuk kockázatainak megvitatásában, a tények és adatok összegyűjtése. A vita során elhangzó érvek és az ellenérvek csoportosítása, kiállítások, bemutatók készítése.</p> <p>Projektlehetőségek a földrajz és a kémia tantárgyakkal együttműködve:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erőműmodell építése, erőmű-szimulátorok működtetése. – Különböző országok energia-előállítási módjai, azok részaránya. – Az energiahordozók beszerzésének módjai (vasúti szénzállítás, kőolajvezeték és tankerek, elektromos hálózatok). | <p><i>Kémia:</i> kémia az iparban, erőművek, energiaforrások felosztása és jellemzése, környezeti hatások, (energiakészletek).</p> <p><i>Földrajz:</i> az energiaforrások megoszlása a Földön, hazai energiaforrások. Energetikai önellátás és nemzetközi együttműködés.</p> |
| <p>Jelenségek, problémák: Van, aki ugyanannyi idő alatt több munkát végez, mint mások. Hogyan jellemzik az ilyen szorgalmas és ügyes ember tevékenységét? Ismeret: A teljesítmény és a hatásfok fogalma.</p> | <p>Az energiaváltozással járó folyamatok jellemzése gyorsaság és hasznosság szempontjából.</p> | |

| | | |
|-----------------------------------|--------------|------------------|
| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | Hőjelenségek | Órakeret: 16 óra |
|-----------------------------------|--------------|------------------|

| | | |
|------------------------------------|--|--|
| | | |
| Előzetes tudás | Hőmérséklet-fogalom, csapadékfajták. Halmazállapotok és változásai. Az energia fogalma és mértékegysége. Az energiaváltozások jellemzése. Az energia fajták sokfélesége. Az anyag egyik fajtájának részecskeszerkezete. | |
| Tantárgyi fejlesztési célok | Az egyensúly (sok területre érvényes) fogalmának alapozása, mélyítése (egyensúlyi állapotra törekvés, termikus egyensúly). A részecskeszemlélet és az energiaváltozás kapcsolata. Az anyagfogalom mélyítése. Az energiatakarékosság szükségességének beláttatása, az egyéni lehetőségek felismertetése. A táplálkozás alapvető energetikai vonatkozásai kapcsán az egészséges táplálkozás fontosságának beláttatása. | |
| Kulcsfogalmak/ fogalmak | Hőmérséklet, halmazállapot, halmazállapot-változás, olvadáspont, forráspont, termikus egyensúly. Égés, égéshő. Hőtágulás. Hőterjedés. | |

| Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek | Fejlesztési követelmények | Kapcsolódási pontok |
|---|--|--|
| <p><i>Problémák, jelenségek:</i> Milyen hőmérsékletű anyagok léteznek a világban? Mit jelent a napi átlaghőmérséklet? Mit értünk a „klíma” fogalmán? A víz fagyás- és forráspontja; a Föld legmelegebb és leghidegebb pontja. A Nap felszíni hőmérséklete. A robbanómotor üzemi hőmérséklete. Hőmérséklet-viszonyok a konyhában. A hűtőkeverék. <i>Ismeretek:</i> Nevezetes hőmérsékleti értékek. A Celsius-féle hőmérsékleti skála és egysége.</p> | <p>A környezet, a Föld, a Naprendszer jellegzetes hőmérsékleti értékeinek számszerű ismerete és összehasonlítása. A víz-só hűtőkeverék közös hőmérséklete alakulásának vizsgálata az összetétel változtatásával. A Celsius-skála jellemzői, a viszonyítási hőmérsékletek ismerete, tanulói kísérlet alapján a hőmérő kalibrálási módjának megismerése.</p> | <p><i>Biológia–egészségtan:</i> az élet létrejöttének lehetőségei. <i>Földrajz:</i> hőmérsékleti viszonyok a Földön, a Naprendszerben. <i>Matematika:</i> mértékegységek ismerete. <i>Kémia:</i> a hőmérséklet (mint állapothatározó), Celsius-féle hőmérsékleti skála (Kelvin-féle abszolút hőmérséklet).</p> |
| <p><i>Alkalmazások:</i> Otthoni környezetben előforduló hőmérőtípusok és hőmérséklet-mérési helyzetek. <i>Ismeret:</i> hőmérőtípusok.</p> | <p>A legfontosabb hőmérőtípusok (folyadékos hőmérő, digitális hőmérő, színváltós hőmérő stb.) megismerése és használata egyszerű helyzetekben. Hőmérséklet-idő adatok felvétele, táblázatkészítés, majd abból grafikon készítése és elemzése. A javasolt hőmérséklet-mérési gyakorlatok egyikének elvégzése: – Pohárba kiöntött meleg víz lehülési folyamatának vizsgálata. – Elektromos vízmelegítővel melegített víz hőmérséklet-idő függvényének mérése</p> | <p><i>Matematika:</i> grafikonok értelmezése, készítése. <i>Informatika:</i> mérési adatok kezelése, feldolgozása. <i>Kémia:</i> tömegszázalék, (anyagmennyiség-</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>(melegedési görbe felvétele, különböző mennyiségű vízre, különböző ideig melegítve is).</p> <p>– Só-jég hűtőkeverék hőmérsékletének függése a só koncentrációtól.</p> <p>A melegítés okozta változások megfigyelése, a hőmérséklet mérése, az adatok táblázatba rendezése, majd a hőmérséklet időbeli alakulásának ábrázolása, következtetések megfogalmazása.</p> | koncentráció). |
| <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A hőmérséklet-kiegyenlítődés. A hőmennyiség (energia) kvalitatív fogalma mint a melegítő hatás mértéke. Egysége (1 J).</p> | <p>Hőmérséklet-kiegyenlítődési folyamatok vizsgálata egyszerű eszközökkel (pl. hideg vizes zacskó merítése meleg vízbe). Hőmérséklet-kiegyenlítéssel járó folyamatokra konkrét példák gyűjtése; annak felismerése, hogy hőmennyiség (energia) cseréjével járnak.</p> <p>Annak felismerése, hogy a közös hőmérséklet a testek kezdeti hőmérsékletétől, tömegüktől és anyagi minőségüktől függ.</p> | <p><i>Földrajz:</i> energiahordozók, a jéghegyek olvadása. <i>Biológia–egészségtan:</i> az emberi testhőmérséklet. <i>Kémia:</i> „hőtermelő és hőelnyelő” folyamatok (exoterm és endoterm változások).</p> |
| <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>A víz sűrűségének változása fagyás során. Jelentősége a vízi életre, úszó jéghegyek, a Titanic katasztrófája. Miért vonják be hőszigetelő anyaggal a szabadban lévő vízvezetékét? Miért csomagolják be a szabadban lévő kőszobrokat? A halmazállapot-változásokkal kapcsolatos köznapi tapasztalatok (pl. ruhaszárítás, csapadékformák, forrasztás, az utak téli sózása, halmazállapot-változások a konyhában stb.)</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Halmazállapotok és halmazállapot-változások. Melegítéssel (hűtéssel) az anyag halmazállapota megváltoztatható. A halmazállapot-változás hőmérséklete anyagra jellemző állandó érték. Olvadáspont, forráspont, olvadáshő, forráshő fogalma. Csapadékformák és kialakulásuk fizikai értelmezése.</p> <p><i>Problémák, alkalmazások</i></p> <p>A tüzelőanyagok égése és annak következménye. Az égés jelensége, fogalma és a vele kapcsolatos energiaváltozás jellemzése.</p> | <p>A különböző halmazállapotok és azok legfontosabb jellemzőinek megismerése.</p> <p>Tanári mérést követő csoportmunka alapján a jég-víz keverék állandó intenzitású melegítésekor fellépő jelenségek bemutatása a részleges elforrálásig, a melegedési görbe felvétele és értelmezése.</p> <p>A mindennapi életben gyakori halmazállapot-változásokhoz kapcsolódó tapasztalatok, jelenségek értelmezése.</p> | <p><i>Földrajz:</i> a kövek mállása a megfagyó víz hatására. <i>Biológia–egészségtan:</i> a víz fagyásakor bekövetkező térfogat-növekedés hatása a befagyás rétegeiségében és a halak áttelelésében.</p> <p><i>Kémia:</i> halmazállapot-változások, fagyáspont, forráspont (a víz szerkezete és tulajdonságai). Keverékek szétválasztása, desztillálás, kőolaj-finomítás</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p>A gyors és a lassú égés. Élelmiszerek szerepe az élő szervezetekben. Az élő szervezet mint „energiafogyasztó” rendszer.</p> <p>Annak tudása, hogy mely átalakulásoknál nő energia, illetve melyeknél csökken.</p> | <p>Az égés és a környezetszennyezés kapcsolata.</p> | <p><i>Kémia:</i> égés, lassú oxidáció, energiaátalakulások, tápanyag, energiatartalom. <i>Biológia–egészségtan:</i> egészséges táplálkozás, az egészséges énkép kialakítása.</p> |
| <p><i>Ismeretek:</i> A halmazállapotok és változások értelmezése anyagszerkezeti modellel. Az anyag részecskékből való felépítettsége, az anyagok különböző halmazállapotbeli szerkezete. A kristályos anyagok, a folyadékok és a gázok egyszerű golyómodellje. A halmazállapot-változások szemléltetése golyómodellel. A belső energia. Belső energia szemléletesen, mint golyók mozgásának élénksége (mint a mozgó golyók energiájának összessége). Melegítés hatására a test belső energiája változik. A belsőenergia-változás mértéke megegyezik a melegítés során átadott hőmennyiséggel.</p> | <p>Az anyag golyómodelljével kapcsolatos ismeretek felfrissítése és alkalmazása az egyes halmazállapotok leírására és a halmazállapot-változások értelmezésére.</p> <p>Annak felismerése, hogy melegítés hatására a test belső energiája megváltozik, amit jelez a hőmérséklet és/vagy a halmazállapot megváltozása.</p> <p>Egy szem mogyoró elégetésével adott mennyiségű víz felmelegítése az energiatartalom jellemzésére.</p> <p>Tanári útmutatás alapján az élelmiszerek csomagolásáról az élelmiszerek energiatartalmának leolvasása.</p> <p>Az élelmiszereken a kereskedelemben feltüntetik az energiatartalmat.</p> | <p><i>Kémia:</i> halmazállapotok és halmazállapot-változások. Értelmezésük a részecskeszemlélet alapján.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p>Milyen anyag alkalmas hőmérő készítésére? <i>Ismeretek:</i> Hőtágulás és gyakorlati szerepe. Hőtan és táplálkozás: az életműködéshez szükséges energiát a táplálék biztosítja.</p> | <p>Egyszerű kísérletek bemutatása a különböző halmazállapotú anyagok hőtágulására. Gyűjtőmunka alapján beszámoló tartása a hőtágulás jelentőségéről a technikában és a természetben.</p> | <p><i>Matematika:</i> egyszerű számolások.</p> |
| <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i> Elraktározhatjuk-e a meleget? Mely anyagok a jó hővezetők, melyek a hőszigetelők? A Nap hősugárzása, üvegházhatás. A légkör melege. A hőáramlás szerepe a fűtéstechnikában. Hősugárzás, a hőkameraképek és értelmezésük. Az energiatudatosság és a hőszigetelés. <i>Ismeretek:</i> „Hőátadás”, hővezetés, hőáramlás, hősugárzás.</p> | <p>Egyszerű demonstrációs kísérletek alapján a hőátadás különböző módjainak, alapvető jelenségfajtáinak megismerése. Jó és rossz hővezető anyagok megkülönböztetése. Gyűjtőmunka alapján gyakorlati esetek alapján annak bemutatása internetes képekkel, videofelvételekkel, hogy mikor van szükség jó hővezetésre, mikor szigetelésre. A hőszigetelés és az ezzel kapcsolatban lévő energiatakarékosság jelentőségének felismerése.</p> | <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> energiatakarékossági lehetőségek a háztartásban (fűtés, hőszigetelés). <i>Földrajz:</i> a Nap sugárzásának hatása, jelentősége; légköri folyamatok; hideg és meleg tengeri áramlatok. <i>Kémia:</i> üvegházhatás (a fémek hővezetése).</p> |

A továbbhaladás feltételei:

- A tanuló legyen képes egyszerű jelenségek, kísérletek irányított megfigyelésére, a látottak elmondására, egyszerű tapasztalatok életkorának megfelelő értelmezésére.
- Tudja értelmezni és használni a tanult fizikai mennyiségeknek (út, sebesség, tömeg, erő, hőmérséklet, energia, teljesítmény) a mindennapi életben is használt mértékegységeit.
- Ismerje fel a gravitáció, a tömeg és a súly fogalmát, és a köztük lévő összefüggéseket.
- Ismerje fel a tanult halmazállapot-változásokat a mindennapi környezetben (pl. hó olvadása, vizes ruha száradása, stb.)
- Legyen tisztában az energia-megmaradás törvényének alapvető jelentőségével.
- Értse, hogy egyszerű gépekkel csak erőt takaríthatunk meg, munkát nem.
- Legyen képes kisebb csoportban, társaival együttműködve egyszerű kísérletek, mérések elvégzésére, azok értelmezésére.

8. évfolyam

| | | |
|--|---|-----------------------------------|
| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | Elektromosság, mágnesség | Órakeret: 16 óra |
| Előzetes tudás | Mágneses és elektrosztatikus alapjelenségek töltés fogalma, földmágnesség. | |
| Tantárgyi fejlesztési célok | Az elektromos alapjelenségek értelmezése és gyakorlati alkalmazása; Az egyen- és a váltóáram megkülönböztetése. Összetett technikai rendszerek működési alapelveinek, jelentőségének bemutatása (a villamos energia előállítása hálózatok; elektromos hálózatok felépítése). Az elektromosság, a mágnesség élővilágra gyakorolt hatásának megismertetése. Érintésvédelmi ismeretek elsajátíttatása. | |
| Kulcsfogalmak/ fogalmak | Mágneses dipólus hatások, pólusok, mágneses mező. Elektromos tulajdonság, elektromos állapot, töltés, elektromos mező. Áramerősség, feszültség, ellenállás, áramkör, elektromágnes. Elektromágneses indukció, váltakozó áram, generátorok és motorok. Erőmű, transzformátor, távvezeték. | |

| Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek | Fejlesztési követelmények | Kapcsolódási pontok |
|--|--|---|
| <p>Hogyan lehet könnyen összeszedni az elszórt gombostűket, apró szögeket? Mit tapasztalsz két egymáshoz közel levő mágnesrúd különböző helyzeteiben? <i>Ismeretek:</i> Mágnesek, mágneses kölcsönhatás. Ampère modellje a mágneses anyag szerkezetéről. Földmágnesség és iránytű.</p> | <p>Kis csoportos kísérletek végzése permanens mágnesekkel az erőhatások vizsgálatára (mágnesrudak vonzásának és taszításának függése a relatív irányításuktól), felmágnesezett gemkapocs darabolása során pedig a pólusok vizsgálatára; tapasztalatok megfogalmazása, következtetések levonása:</p> <ul style="list-style-type: none"> – az északi és déli pólus kimutatása; – bizonyos anyagokat (pl. vas) mágnessé lehet tenni; – a mágneses pólusokat nem lehet szétválasztani. <p>Az iránytű orientációjának értelmezése, egyszerű iránytű készítése.</p> | <p><i>Földrajz:</i> tájékozódás, a Föld mágneses tere.</p> <p><i>Kémia:</i> vas elkülönítése szilárd keverékből mágnessel (ferromágnesség).</p> |
| <p><i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Elektrosztatikus jelenségek a hétköznapokban (műszálas pulóver feltöltődése, átütési szikrák, villámok, villámhárító). <i>Ismeretek:</i> Az anyag elektromos tulajdonságú</p> | <p>Tanári bemutató kísérlet alapján a kétféle elektromos állapot kialakulásának megismerése dörzs-elektromos kísérletekben, a vonzó-taszító kölcsönhatás kvalitatív jellemzése. Tanári irányítással egyszerű elektroszkóp készítése, működésének értelmezése.</p> | <p><i>Kémia:</i> elektromos töltés, elektron, elektrosztatikus vonzás és taszítás, a fémek elektromos vezetésének anyagszerkezeti magyarázata (ionos kötés, ionrács, ionvegyületek elektromos vezetése oldatban és olvadékban).</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>részecskéinek (elektron, proton és ion) létezése. Az atomok felépítettsége.</p> <p>Az elektromos (elektrosztatikus kölcsönhatásra képes) állapot. Az elektromos töltés mint mennyiség, értelmezése.</p> <p>Bizonyos testek többféle módon elektromos állapotba hozhatók. Az elektromos állapotú testek erőhatást gyakorolnak egymásra. Kétféle (negatív és pozitív) elektromos állapot létezik, a kétféle „töltés” közömbösíti egymás hatását. Az elektromos tulajdonságú részecskék átvihetők az egyik testről a másikra.</p> | <p>Az elektromos tulajdonság és az elektromos állapot megkülönböztetése.</p> | |
| <p><i>Jelenségek:</i> Elektrosztatikus energia létének bizonyítéka a hőhatás alapján: az átütési szikrák kiégetik a papírt. A töltött fémgömb körül a próbatöltés-inga megemelkedik.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A feszültség fogalma és mértékegysége. A töltések szétválasztása során munkát végzünk.</p> | <p>A feszültség fogalmának hozzákapcsolása az elektromos töltések szétválasztására fordított munka végzéséhez.</p> <p>Az elektromos mező energiájának egyszerű tapasztalatokkal történő illusztrálása.</p> | <p><i>Kémia:</i> az elektron, a töltés és a feszültség.</p> |
| <p><i>Ismeret:</i> Az elektromos áramkör és részei (telep, vezetékek, ellenállás vagy fogyasztó). A telepben zajló belső folyamatok: a különböző elektromos tulajdonságú részecskék szétválasztása a két pólusra. A két pólus közt feszültség mérhető, ami az áramforrás elektromos mezejének mennyiségi jellemzője.</p> | <p>Egyszerű áramkörök összeállítása csoportmunkában, különböző áramforrásokkal, fogyasztókkal.</p> <p>A feszültség mérése elektromos áramkörben mérőműszerrel.</p> | <p><i>Kémia:</i> a vezetés anyagszerkezeti magyarázata. Galvánelem.</p> |
| <p><i>Ismeret:</i> Az elektromos egyenáram. Az elektromos egyenáram mint töltéskiegyenlítési folyamat. Az áram erőssége, az áramerősség mértékegysége (1 A). Adott vezetéken átfolyó áram a vezető két vége között mérhető feszültséggel arányos. A vezetőket jellemző ellenállás fogalma, mérése és kiszámítása. és /vagy vezetőképesség fogalma mint a feszültség és az áramerősség</p> | <p>Áramerősség mérése (műszer kapcsolása, leolvasása, méréshatárának beállítása).</p> <p>Ellenállás meghatározása Ohm törvénye alapján (feszültség- és árammérésre visszavezetve).</p> <p>Mérések és számítások végzése egyszerű áramkörök esetén.</p> | <p><i>Kémia:</i> az elektromos áram (áramerősség, galvánelem, az elektromos áram kémiai hatásai, Faraday I. és II. törvénye).</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p>hányadosa. Az ellenállás mértékegysége (1 Ω). Ohm törvénye.</p> | | |
| <p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i> Az elektromágnes és alkalmazásai. Elektromotorok.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az áram mágneses hatása: az elektromos áram mágneses mezőt gerjeszt. Az áramjárta vezetők között mágneses kölcsönhatás lép fel, és ezen alapul az elektromotorok működése.</p> | <p>Oersted kísérletének kvalitatív értelmezése. Tekercs mágneses terének vizsgálata vasreszeléssel, hasonlóság kimutatása a rúd-mágnessel. Az elektromotor modelljének bemutatása. Csoportmunkában az alábbi gyakorlatok egyikének elvégzése:</p> <ul style="list-style-type: none"> – elektromágnes készítése zsebletepl, vasszög és szigetelt huzal felhasználásával, a pólusok és az erősség vizsgálata; – egyszerű elektromotor készítése gemkapocs, mágnes és vezeték felhasználásával. <p>Egyéni gyűjtőmunka az elektromágnesek köznap/gyakorlati felhasználásáról.</p> | |
| <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i> Milyen változás észlelhető a fogyasztott elektromos energiák alkalmazásánál? Elektromosenergia-fogyasztás. Mi a hasznos célú és milyen az egyéb formájú, felesleges energiaváltozás fogyasztás különböző elektromos eszközöknél (pl. vízmelegítő, motor)? Mit mutat a havi villanyszámla, hogyan becsülhető meg a realitása?</p> | | <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> elektromos eszközök biztonságos használata, villanyszámla értelmezése, elektromos eszközök energiafelhasználása, energiatakarékosság.</p> |
| <p><i>Ismeret:</i> Az áram hőhatását meghatározó arányosságok és az azt kifejező matematikai összefüggés ($E=UI$), energiakicsatolás, fogyasztók.</p> | <p>Az Ohm-törvény felhasználása egyszerű esetekben. A rendszerben gondolkodás erősítése.</p> | <p><i>Matematika:</i> egyszerű számítási és behelyettesítési feladatok.</p> |
| <p>Problémák, jelenségek: Miben különbözik az otthon használt elektromos áram a „zsebletepek” által létrehozott áramtól?</p> | <p>Egyéni gyűjtőmunka az alábbi témák egyikében:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hol használnak elektromos áramot? – Milyen elektromossággal működő | |

| | | |
|--|--|--|
| <p>Az elektromos árammal mágneses mezőt hoztunk létre. Lehet-e mágneses mezővel elektromos mezőt létrehozni? Ismeretek: Az elektromágneses indukció jelensége. Váltakozó áram és gyakorlati alkalmazása.</p> | <p>eszközök találhatók otthon a lakásban? Milyen adatok találhatók egy fogyasztón (teljesítmény, feszültség, frekvencia)? Az elektromosság gyakorlati jelentőségének felismerése. A hőhatás jelenségét bemutató egyszerű kísérletek ismertetése (pl. az elektromos vízmelegítés mértéke arányos az áramerősséggel, a feszültséggel és az idővel. A fogyasztó fényerejének változása folytonosan változtatható kapcsolóval. Ellenállásdrót melegedése soros és párhuzamos kapcsolású fogyasztókban az áramerősség növelésével.) Annak megértése, hogy az elektromos fogyasztó energiaváltozással, használ fel, átalakítással („fogyaszt”) jár. Tanári vezetéssel egy családi ház elektromos világításának megtervezése, modellen való bemutatása. A balesetvédelem fontosságának felismerése. Annak megítélése, hogy a háztartásokban előforduló elektromos hibák közül mit lehet házilag kijavítani és mi az, amit szakemberre kell bízni.</p> | |
| <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért elektromos energiát használunk nagy részben a mindennapi életünkben? Melyek az ország energiafogyasztásának legfontosabb tényezői? Honnan származik az országban felhasznált elektromos energia? Az elektromos energia „előállítása”, szállítása.</p> | <p>Az erőművek és a nagyfeszültségű hálózatok alapvető vázszerkezetének (generátor, távvezeték, transzformálás, fogyasztók) bemutatása. Annak belátása, hogy az elektromos energia bármilyen módon történő előállítása hatással van a környezetre. Csoportos gyűjtőmunka a hazai erőműhálózatról és jellemzőiről (milyen energiaforrással működnek, mikor épültek, mekkora a teljesítményük, stb.). Magyarország elektromosenergia-fogyasztása főbb komponenseinek megismerése, az elektromos energia megtakarításának lehetőségei.</p> | <p><i>Földrajz:</i> az energiaforrások földrajzi megoszlása és az energia kereskedelme. <i>Kémia:</i> energiaforrások és használatuk környezeti hatásai.</p> |

| | | |
|--|---|-------------------------|
| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | Optika, csillagászat | Órakeret: 18 óra |
| Előzetes tudás | Hosszúságmérés, éjszakák és nappalok váltakozása, a Hold, látszólagos periodikus változása. Sebesség, egyenletes mozgás. Energia, energiaváltozás. Hősugárzás. Frekvencia. | |
| Tantárgyi fejlesztési célok | Az anyag és a kölcsönhatás fogalmának bővítése. A fény tulajdonságainak megismerése. A fény szerepe az élő természetben. A beszélgetések és a gyűjtőmunkák során az együttműködés és a kommunikáció fejlesztése. A tudomány és a technika társadalmi szerepének bemutatása. A földközéppontú és a napközéppontú világgép jellemzőinek összehasonlítása során a modellhasználat fejlesztése. | |
| Kulcsfogalmak/ fogalmak | Egyenes vonalú terjedés, tükör, lencse, fénytörés, visszaverődés. A fény hatása az élő természetre. Fényszennyezés. Nap, Naprendszer. Földközéppontú világgép, napközéppontú világgép. | |

| Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek | Fejlesztési követelmények | Kapcsolódási pontok |
|---|---|---|
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Árnyékjelenségek. Fényáteresztés. Visszaverődés, törés jelensége. Hétköznapi optikai eszközök (síktükör, borotválkozó tükör, közlekedési gömbtükör, egyszerű nagyító, távcső, mikroszkóp, vetítő, fényképezőgép). Szóloptika alkalmazása a jelátvitelben és a gyógyászatban. Távcsövek, űrtávcsövek, látáshibák javítása, fényszennyezés.</p> <p><i>Ismeretek:</i> <i>A fény egyenes vonalú terjedése.</i> <i>A fényvisszaverődés és a fénytörés:</i> a fény az új közeg határán visszaverődik és/vagy megtörik; a leírásuknál használt fizikai mennyiségek (beesési szög, visszaverődési szög, törési szög rajzolása). Teljes visszaverődés. Hétköznapi optikai eszközök képzése. Valódi és látszólagos kép. Síktükör, homorú és domború tükör, szóró- és gyűjtőlencse. Fókusz. A szem képzése. Rövidlátás, távollátás, szintévesztés.</p> | <p>Az árnyékjelenségek magyarázata a fény egyenes vonalú terjedésével. Fény áthatolásának megfigyelése különböző anyagokon és az anyagok tanulmányozása átlátszóságuk szempontjából. Jelenségek a visszaverődés és a fénytörés jelenségének vizsgálatára. A sugármenet szerkesztése tükrös visszaverődés esetén. Periszkóp, kaleidoszkóp készítése és modellezése. A sugármenet kvalitatív megrajzolása fénytörés esetén (plánparalel lemez, prizma, vizes kád). Kvalitatív kapcsolat felismerése a közeg sűrűsége és a törési szögnek a beesési szöghöz viszonyított változása között. A teljes visszaverődés jelenségének bemutatása alapján (pl. az akvárium víztükrével) a jelenség kvalitatív értelmezése. Az optikai szál modelljének megfigyelése egy műanyag palack oldalán kifolyó vízsugár hátulról történő megvilágításával. Kép- és tárgytávolság mérése gyűjtőlencsével, fókusz távolságának meghatározása napfényben.</p> | <p><i>Biológia–egészségtan:</i> a szem, a látás, a szemüveg; nagyító, mikroszkóp és egyéb optikai eszközök (biológiai minták mikroszkópos vizsgálata).</p> <p><i>Matematika:</i> geometriai szerkesztések, tükrözés.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> a szintévesztés és a színvakság társadalmi vonatkozásai.</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>Sugármenet rajzok bemutatása digitális táblán.</p> <p>A tanuló környezetében található tükrök és lencsék képképzésének kísérleti bemutatása.</p> <p>Tükrök esetén a kép keletkezésének értelmezése egyszerű sugármeneti rajzzal.</p> <p>Gyakorlati különbségtétel a valódi és a látszólagos kép között.</p> <p>A fókusz kísérleti meghatározása homorú tükör és gyűjtőlencse esetén.</p> <p>Az emberi szem mint optikai lencse működésének megértése, a jellegzetes látáshibák (távollátás, rövidlátás) és a korrekció módja (szemüveg, kontaktlencse).</p> | |
| <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A fehér fény színeire bontása. Színkeverés, kiegészítő színek.</p> <p><i>A tárgyak színe:</i> a természetes fény különböző színkomponenseit a tárgyak különböző mértékben nyelik el és verik vissza, ebből adódik a tárgy színe.</p> | <p>A fehér fény felbontása színekre prizma segítségével; a fehér fény összetettségének felismerése.</p> <p>Tanulói kísérlettel a színkeverés bemutatása forgó színkoronggal.</p> <p>A tárgyak színének egyszerű magyarázata.</p> | <p><i>Biológia–egészségtan:</i> a színek szerepe az állat- és növényvilágban (klorofill, rejtőzködés).</p> |
| <p><i>Problémák:</i></p> <p>Milyen folyamatokban keletkezik fény? Mi történhet a Napban, és mi a Holdon? Minek a fényét látják a „kék bolygót” megfigyelő űrhajósok?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Elsődleges és másodlagos fényforrások.</p> <p>Fénykibocsátó folyamatok a természetben.</p> | <p>Az elsődleges és másodlagos fényforrások megkülönböztetése, gyakorlati felismerésük.</p> <p>Fénykibocsátást eredményező fizikai (villámlás, fémek izzása), kémiai és biokémiai (égés, szentjánosbogár, korhadó fa stb.) jelenségek gyűjtése.</p> | <p><i>Kémia:</i> égés, lángfestés.</p> <p><i>Biológia–egészségtan:</i> lumineszcencia.</p> <p><i>Földrajz:</i> természeti jelenségek, villámlás.</p> |
| <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Milyen az ember és a fény viszonya?</p> <p>Hogyan hasznosíthatjuk a fénnel kapcsolatos tapasztalatainkat a környezetünk megóvásában?</p> <p>Milyen fényforrásokat használunk?</p> <p>Milyen fényforrásokat érdemes használni a lakásban, az iskolában, a településeken, színpadon, filmen, közlekedésben stb. (színérzet, hőérzet, élettartam)?</p> <p>Mit nevezünk fényszennyezésnek?</p> <p>Milyen Magyarország fényszennyezettsége?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Mesterséges fényforrások.</p> | <p>Hagyományos és új mesterséges fényforrások sajátosságainak összegyűjtése, a fényforrások és az energiatakarékosság kapcsolatának vizsgálata (izzólámpa, fénycső, kompaktlámpa, LED-lámpa).</p> <p>Az új és elhasznált izzólámpa összehasonlítása.</p> <p>Összehasonlító leírás a mesterséges fényforrások fajtáiról, színéről és az okozott hőérzet összehasonlítása.</p> <p>A fényforrások használata egészségügyi vonatkozásainak megismerése.</p> | <p><i>Biológia–egészségtan:</i> a fényszennyezés biológiai hatásai, a fényszennyezés mint a környezetszennyezés egyik formája.</p> <p><i>Kémia:</i> nemesgázok, volfrám, izzók, fénycsövek.</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Fényszennyezés.</p> | <p>A fényforrások használata környezeti hatásainak megismerése. A fényszennyezés fogalmának megismerése.</p> | |
| <p><i>Problémák, jelenségek:</i> A csillagos égbolt: Hold, csillagok, bolygók, galaxisok, gázködök. A Hold és a Vénusz fázisai, a hold- és napfogyatkozások. Milyen történelmi elképzelések voltak a Napról, a csillagokról és a bolygókról? <i>Ismeretek:</i> Az égbolt természetes fényforrásai: a Nap, Hold, bolygók, csillagok, csillaghalmazok, ködök stb. A Naprendszer szerkezete. A Nap, a Naprendszer bolygóinak és azok holdjainak jellegzetességei. Megismerésük módszerei. Geocentrikus és heliocentrikus világkép. A tudományos kutatás modelleken át a természettörvényekhez vezető útja mint folyamat.</p> | <p>A csillagos égbolt megfigyelése szabad szemmel (távcsővel) és számítógépes planetáriumprogramok futtatásával. Az objektumok csoportosítása aszerint, hogy elsődleges (a csillagok, köztük a Nap) vagy másodlagos fényforrások (a bolygók és a holdak csak visszaverik a Nap fényét). A csillagok és a bolygók megkülönböztetése képüknek kis távcsöbeli viselkedése alapján.</p> <p>A fázisok és fogyatkozások értelmezése modellkísérletekkel. A Naprendszer szerkezetének megismerése; a Nap egy a sok csillag közül. A csillagos égbolt mozgásainak geocentrikus és heliocentrikus értelmezése. Ismeretek szerzése arról, hogy a Naprendszerrel, a bolygókról és holdjaikról, valamint az (álló-) csillagokról alkotott kép miként alakult az emberiség történetében. Differenciált csoportmunka alapján Ptolemaiosz, Kopernikusz, Galilei, Kepler munkásságának megismerése.</p> | <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az emberiség világgképének változása. Csillagképek a különböző kultúrákban.</p> <p><i>Kémia:</i> hidrogén (hélium, magfúzió).</p> <p><i>Matematika:</i> a kör és a gömb részei. <i>Földrajz:</i> a Naprendszer. A világűr megismerésének, kutatásának módszerei.</p> |
| <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i> A Nap és más fényforrások felbontott fénye (pl. gyertya lángja megszóva). Infralámpa, röntgenkép létrejötte (árnyékhatás), mikrohullámú sütő. A röntgen ernyőszűrés az emberi szervezet és ipari anyagminták belső szerkezetének vizsgálatában, az UV sugárzás veszélyei. A hőtanhoz továbbvezető problémák: Mit hoz a villám, amivel felgyújtja a fát, amibe belecsap? Mit sugároznak ki a fénnel együtt az izzított fémek? Mit ad a fény a kémiai reakcióhoz? <i>Ismeretek:</i> A napfény és más fényforrások</p> | <p>A különböző sugárzások hatásairól a köznapra és a médiából származó ismeretek összegyűjtésével a látható fénytartomány kibővítése elektromágneses spektrummá, kiegészítése a szintén közismert rádió- és mikrohullámokkal, majd a röntgensugárzással. Annak felismerése, hogy a fény hatására zajlanak le a növények életműködéséhez nélkülözhetetlen kémiai reakciók.</p> | <p><i>Biológia-egészségtan:</i> növényi fotoszintézis, emberi élettani hatások (napozás); diagnosztikai módszerek.</p> <p><i>Kémia:</i> fotoszintézis, (UV fény hatására lejátszódó reakciók, kemilumineszcencia).</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>(elektromágneses) spektruma: rádióhullámok, mikrohullámok, infravörös sugárzás, látható fény, UV sugárzás, röntgensugárzás. A Nap fénye és hőszugárzása biztosítja a Földön az élet feltételeit. A napozás szabályai. Példák az infravörös és az UV sugárzás, a röntgensugárzás élettani hatásaira, veszélyeire, gyakorlati alkalmazásaira a technikában és a gyógyászatban.</p> | <p>Az infravörös és az UV sugárzás, a röntgensugárzás élettani hatásainak, veszélyeinek, gyakorlati alkalmazásainak megismerése a technikában és a gyógyászatban.</p> | |
|---|---|--|

| | | |
|--|---|------------------------|
| Tematikai egység/ Fejlesztési cél | Tanév végi rendszerezés, összefoglalás | Órakeret: 2 óra |
|--|---|------------------------|

A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén

A tanuló használja a számítógépet adatrögzítésre, információgyűjtésre.
Eredményeiről tartson pontosabb, a szakszerű fogalmak tudatos alkalmazására törekvő, ábrákkal, irodalmi hivatkozásokkal stb. alátámasztott prezentációt.
Ismerje fel, hogy a természettudományos tények megismételhető megfigyelésekből, célszerűen tervezett kísérletekből nyert bizonyítékokon alapulnak.
Váljon igényévé az önálló ismeretszerzés.
Legalább egy tudományos elmélet esetén kövesse végig, hogy a társadalmi és történelmi háttér hogyan befolyásolta annak kialakulását és fejlődését.
Használja fel ismereteit saját egészségének védelmére.
Legyen képes a mások által kifejtett véleményeket megérteni, értékelni, azokkal szemben kulturáltan vitatkozni.
A kísérletek elemzése során alakuljon ki kritikus szemléletmódja, egészséges szkepticizmusa. Tudja, hogy ismeretei és használati készségei meglévő szintjén további tanulással túl tud lépni.
Ítélje meg, hogy különböző esetekben milyen módon alkalmazható a tudomány és a technika, értékelje azok előnyeit és hátrányait az egyén, a közösség és a környezet szempontjából. Törekedjék a természet- és környezetvédelmi problémák enyhítésére.
Legyen képes egyszerű megfigyelési, mérési folyamatok megtervezésére, tudományos ismeretek megszerzéséhez célzott kísérletek elvégzésére.
Legyen képes ábrák, adatsorok elemzéséből tanári irányítás alapján egyszerűbb összefüggések felismerésére. Megfigyelései során használjon modelleket.
Legyen képes egyszerű arányossági kapcsolatokat matematikai és grafikus formában is lejegyezni. Az eredmények elemzése után vonjon le konklúziókat.
Ismerje fel a fény szerepének elsőrendű fontosságát az emberi tudás gyarapításában, ismerje a fényjelenségeken alapuló kutatóeszközöket, a fény alapvető tulajdonságait.
Képes legyen a sebességfogalmat különböző kontextusokban is alkalmazni.
Tudja, hogy a testek közötti kölcsönhatás során a sebességük és a tömegük egyaránt fontos, és ezt konkrét példákon el tudja mondani.
Értse meg, hogy egy adott testet érő gravitációs vonzást a Föld (vagy más égitest) gravitációs mezője okozza.
A tanuló tudja, hogy az energiával kapcsolatos köznapi szóhasználat egy rövidített kifejezési forma, amelynek megvan a szakmailag pontosabb változata is.

Magyarázataiban legyen képes az energiaátalakulások elemzésére, a hőmennyiséghez való kapcsolódásuk megvilágítására. Tudja használni az energiatípusok elnevezését. Ismerje fel a hőmennyiség cseréjének és a hőmérséklet kiegyenlítésének kapcsolatát.

Fel tudjon sorolni többféle energiaforrást, ismerje alkalmazásuk környezeti hatásait. Tanúsítson környezettudatos magatartást, takarékoskodjon az energiával.

A tanuló minél több energiaátalakítási lehetőséget ismerjen meg, és képes legyen azokat azonosítani. Tudja értelmezni a megújuló és a nem megújuló energiatípusok közötti különbséget.

A tanuló képes legyen arra, hogy az egyes energiaátalakítási lehetőségek előnyeit, hátrányait és alkalmazásuk kockázatait elemezze, tényeket és adatokat gyűjtsön, vita során az érveket és az ellenérveket csoportosítsa, és azokat a vita során felhasználja.

Képes legyen a sebesség, gyorsulás, tömeg, sűrűség, az erő, a nyomás fogalmának értelmezésére és kiszámítására egyszerű esetekben.

Tudja, hogy nem csak a szilárd testek fejtenek ki nyomást.

Tudja magyarázni a gázok nyomását a részecskével.

Tudja, hogy az áramlások oka a nyomáskülönbség.

Tudja, hogy a hang miként keletkezik, és hogy a részecskék sűrűségének változásával terjed a közegben.

Tudja, hogy a hang terjedési sebessége gázokban a legkisebb, és szilárd anyagokban a legnagyobb.

Ismerje az elektromossággal kapcsolatos biztonsági szabályokat, az elektromos áramkör részeit, képes legyen egyszerű egyenáramú áramkörök összeállítására, és azokban az áramerősség mérésére.

Tudja, hogy az áramforrások mezőjének kvantitatív jellemzője a feszültség.

Tudja, hogy az elektromos fogyasztón energiaváltozás és átalakulás jön létre.

A tanuló képes legyen az erőművek alapvető szerkezetét bemutatni.

Tudja, hogy az elektromos mező bármilyen módon történő előállítása terheli a környezetet.