

# FIZIKA HELYI TANTERV

## 7. és 8. osztály

A természettudományos kompetencia középpontjában a természetet és a természet működését megismerni igyekvő ember áll. A fizika tantárgy a természet működésének a tudomány által feltárt legalapvetőbb törvényszerűségeit igyekszik megismertetni a diákokkal. A törvényszerűségek harmóniáját és alkalmazhatóságuk hihetetlen széles skálátartományát megcsodálva bemutatja, hogyan segíti a tudományos módszer a természet erőinek és javainak az ember szolgálatába állítását. Olyan ismeretek megszerzésére ösztönözzük a fiatalokat, amelyekkel egész életpályájukon hozzájárulnak majd a társadalom és a természeti környezet összhangjának fenntartásához, a tartós fejlődéshez és ahhoz, hogy a körülöttünk levő természetnek minél kevésbé okozzunk sérülést.

Nem kevésbé fontos, hogy elhelyezzük az embert kozmikus környezetünkben. A természettudomány és a fizika ismerete segítséget nyújt az ember világban elfoglalt helyének megértésére, a világ jelenségeinek a természettudományos módszerrel történő rendszerbe foglalására. A természet törvényeinek az embert szolgáló sikeres alkalmazása gazdasági előnyöket jelent, de ezen túl szellemi, esztétikai örömet és harmóniát is kínál.

A tantárgy tanulása során a tanulók megismerik az alapvető fizikai jelenségeket és az azokat értelmező modellek és elméletek történeti fejlődését, érvényességi határait, a hozzájuk vezető megismerési módszereket. A fizika tanítása során azt is be kell mutatnunk, hogy a felfedezések és az azok révén megfogalmazott fizikai törvények nemcsak egy-egy kiemelkedő szellemóriás munkáját, hanem sok tudós századokat átfogó munkájának koherens, egymásra épülő tudásszövetét jelentik meg. A törvények folyamatosan bővültek, és a modern tudományos módszer kialakulása óta nem kizárják, hanem kiegészítik egymást. Az egyre nagyobb teljesítőképességű modellekből számos alapvető, letisztult törvény nőtt ki, amelyet a tanulmányok egymást követő szakaszai a tanulók kognitív képességeinek megfelelő gondolati és formai szinten mutatnak be, azzal a célkitűzéssel, hogy a szakirányú felsőfokú képzés során eljussanak a választott terület tudományos kutatásának frontvonalába.

A tantárgy tanulása során a tanulók megismerkedhetnek a természet tervszerű megfigyelésével, a kísérletezéssel, a megfigyelési és a kísérleti eredmények számszerű megjelenítésével, grafikus ábrázolásával, a kvalitatív összefüggések matematikai alakú megfogalmazásával. Ez utóbbi nélkülözhetetlen vonása a fizika tanításának, hiszen a tudomány fél évezred óta tartó diadalmenetének ez a titka.

Fontos, hogy a tanulók a jelenségekből és a köztük feltárt kapcsolatokból leszűrt törvényeket a természetben újabb és újabb jelenségekre alkalmazva ellenőrizzék, megtanulják igazolásuk vagy cáfolatuk módját. A tanulók ismerkedjenek meg a tudományos tényeken alapuló érveléssel, amelynek része a megismert természeti törvények egy-egy tudománytörténeti fordulóponton feltárt érvényességi korlátainak megvilágítása. A fizikában használatos modellek alkotásában és fejlesztésében való részvételről kapjanak vonzó élményeket és ismerkedjenek meg a fizika módszerének a fizikán túlmutató jelentőségével is. A tanulóknak fel kell ismerniük, hogy a műszaki-természettudományi mellett az egészségügyi, az agrárgazdasági és a közgazdasági szakmai tudás szilárd megalapozásában sem nélkülözhető a fizika jelenségkörének megismerése.

## Célok és feladatok

Az általános iskolai természettudományos oktatás, ezen belül a 7– 8. évfolyamon a fizika tantárgy tanításának és tanulásának legfőbb célja és feladata a tanulók felvértezése mind a személyiségük, tudásuk, készségük és képességük, mind a gondolkodásuk fejlesztésével arra, hogy majd boldoguljanak, helytálljanak magánéletükben, élethivatásukban és a 21. századi társadalomban.

Ennek érdekében a **NAT Ember és Természet műveltségterülete előírásainak megfelelően a legfőbb feladat a természettudományos 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 alaptudomány**, mert saját, a többi természettudomány alapjául is szolgáló fogalomrendszere, alapelvei és törvényei vannak. Ezért bizonyos előismereteket a többi reál 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.

A tanítási-tanulási folyamatban központi szerepet kell biztosítani legfontosabb szereplőknek, a tanulóknak. Ezért

- figyelembe kell venni a tanulók többségére jellemző **életkori sajátosságokat**;
- minél **aktívabb szereplővé** kell tenni őket a tudás megszerzésében (tanulói kísérletek, a bemutatott kísérletek közös elemzése, önálló adatgyűjtés stb.);
- gondoskodni kell a többség **sikerélményéről**, mert ez a legfontosabb tényezője a tantárgy megszerettetésének, tehát érzelmileg és értelmileg is hozzá kell kötni a tanulókat a fizikához;
- mivel a tanulók azt az ismeretet, gondolatot fogadják be legkönnyebben, ami **jól kapcsolódik a már meglévő ismereteikhez**, tudásuk bővítésénél építeni kell a korábban megszerzett iskolai vagy iskolán kívüli konkrét tapasztalataikra, ismereteikre. Érdemes ezeket az egyes témák feldolgozása előtt céltudatosan feleleveníteni, bővíteni;
- figyelembe kell venni, hogy a tanulók ebben az életkorban egyre több területen képesek az elvontabb (absztrakt, formális) gondolkodásra. Ezt nagymértékben erősíti, fejleszti, ha azt **megfigyelések, kísérletek, mérések, ezek elemzése** előzi meg, és a későbbi gyakorlati alkalmazások igazolják helyességüket;
- a tanulók ismerjék meg és gyakorolják be a hagyományos és a **korszerű ismeretszerzési módszereket** és a korszerű eszközök alkalmazását, mert ezzel hatékonyabbá és könnyebbé tehetjük munkájukat;
- lehetőséget kell adni **csoportmunkára**, mert az jellemformáló, és felkészíti őket a felnőttkori feladatok elvégzésére.

## 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). Ezért ezt a műveltségi területet az egész természettudomány és az általános műveltség részeként kell feldolgozni úgy, hogy a fizika minél több szállal kapcsolódjon ezekhez. Közös munkával (a tanulókkal és a többi kollégával) el kell érni, hogy a tanulók döntő többsége elinduljon, és évről évre előrelépjen azon a fejlődési folyamaton, amelynek eredményeként 18 éves korára 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;
- 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 az áltudományos tanokat** a bizonyított ismeretektől, így tudatosan tudja, hogy döntéseiben mit vegyen figyelembe;
- észrevenni a kapcsolatot a fizika fejlődése és a társadalom változása, a történelmi folyamatok kialakulása között, megismerni, értékelní a legkiválóbb fizikusok munkásságát, tudományos eredményeit, ezek hatását az emberiség életére.
- **eldönteni, hogy miben tehetséges**, és ez alapján meghatározni azt az életpályát, amire sikeresen felkészülhet.

Biztosítani kell a tanulóknak, hogy:

- irányítással vagy önállóan, egyedül vagy csoportosan megtervezhessenek és végrehajthassanak megfigyeléseket, kísérleteket, ezek elemzését, közös értékelését és az eredményeket szakmailag és nyelviileg is helyesen fogalmazzák meg. Ismerjék és alkalmazzák a balesetvédelmi szabályokat.
- hagyományos mérőeszközök (mérőszalag, óra, hőmérő, mérleg, rugós erőmérő, feszültség- és áramerősség-mérő stb.) és ezek korszerű változatát alkalmazzassák; az ismeretszerzés minél többféle lehetőségét (könyvtár, számítógép, internet, multimédiás eszközök stb.) felhasználják;
- a fizikai ismeretek rendszerében felismerjék, hogy melyek azok az alapvető fogalmak, elvek, törvények, amelyekre a rendszer épül. Ezekkel kiemelt hangsúllyal kell foglalkozni, pl.: az anyag és ennek mindkét fajtája (a részecskeszerkezetű, ill. a mező), valamint legfontosabb tulajdonságaik (halmazállapot, tehetetlenség, gravitáló képesség, a kölcsönható képesség, mágneses és elektromos tulajdonság stb.); a megmaradási törvények; a tér, idő, tömeg elemi szintű értelmezése.
- észrevegyék és tudatosan használják az **a)** anyag, test, változási folyamatok, **b)** ezek tulajdonságai, **c)** az ezeket jellemző mennyiségek összetartozó, de alapvetően különböző jellegű fogalmát.
- értsék az energia és energiaváltozás (munka, hőmennyiség) mint **mennyiségi fogalmak** jelentőségét az állapot és az állapotváltozás általános jellemzésében, az energiával kapcsolatos köznapi szóhasználatok szakmailag helyes értelmezését és

annak elfogadását, hogy ezek célszerű, egyszerűsített kifejezések, pontatlanok ugyan, de használatuk mégis elfogadható, ha tudjuk, mit „rejtjelezünk” velük.

A fizika tantárgy a NAT-ban meghatározott **fejlesztési területek és kulcskompetenciák** közül különösen az alábbiak fejlesztéséhez járulhat hozzá:

*Természettudományos kompetencia:* A természettudományos törvények és módszerek hatékonyságának ismerete, az ember világbeli helye megtalálásának, a világban való tájékozódásának elősegítése. A tudományos elméletek társadalmi folyamatokban játszott szerepének ismerete, megértése; a fontosabb technikai vívmányok ismerete; ezek előnyeinek, korlátainak és társadalmi kockázatainak ismerete; az emberi tevékenység természetre gyakorolt hatásának ismerete.

*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 kommunikáció:* hallott és olvasott szöveg értése, szövegalkotás a témával kapcsolatban, mind írásban, a különböző gyűjtőmunkák esetében, mind pedig szóban, a felelések és prezentációk alkalmával.

*Matematikai kompetencia:* alapvető matematikai elvek alkalmazása az ismeretszerzésben, a mennyiségi fogalmak jellemzésében és a problémák megoldásában, ami a 7–8. osztályban csak a négy alapműveletre és a különböző táblázatok elkészítésére, grafikonok rajzolására és elemzésére korlátozódik.

*Digitális kompetencia:* információkeresés a témával kapcsolatban, adatok gyűjtése, feldolgozása, rendszerezése, a kapott adatok kritikus alkalmazása, felhasználása, grafikonok készítése.

*Hatékony, önálló tanulás:* új ismeretek felkutatása, értő elsajátítása, feldolgozása és beépítése; munkavégzés 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.

*Esztétikai-művészeti tudatosság és kifejezőképeség:* a saját prezentáció, gyűjtőmunka esztétikus kivitelezése, a közösség számára érthető tolmácsolása.

Mindezekre és sok más sikeres fejlesztésre és a sikerélmény széleskörű biztosítására **a legalkalmasabb módszer a** gyermekközpontú, az életkori sajátosságokat tiszteletben tartó, gyakorlati szemléletű, rendszerben gondolkodtató, **színvonalas fizikatanítás**.

### Taneszközök

A természetről tizenéveseknek Fizika 7. és Fizika 8. (tankönyv, munkafüzet, tudásszintmérő feladatlap, mozaBook, mozaWeb\*).

Iskolai tanulói kísérleti eszközök, tanári demonstrációs eszközök, interaktív tábla, számítógép, projektor stb.

## Óraszámok

| Évfolyam | A tantárgy heti óraszám | A tantárgy évi óraszám<br>(a felhasznált 10 %-kal) |
|----------|-------------------------|----------------------------------------------------|
| 7.       | 2                       | 72 (= 65 + 7)                                      |
| 8.       | 1                       | 36 (= 33 + 3)                                      |

## 7. tanév

| A tematikai egységek címe                                | B változat:       |
|----------------------------------------------------------|-------------------|
| Természettudományos vizsgálati módszerek, kölcsönhatások | 12 óra            |
| Mozgások                                                 | 18 óra            |
| Nyomás                                                   | 14 óra            |
| Energia, energiaváltozás                                 | 10 óra            |
| Hőjelenségek                                             | 11 óra            |
| Összefoglaló, gyakorló órák                              | 7 óra             |
| <b>Az óraszámok összege</b>                              | <b>65 + 7 óra</b> |

| Tematikai egység/<br>Fejlesztési cél | Természettudományos vizsgálati módszerek<br>kölcsönhatások                                                                                                                                                      | Órakeret:<br>12 |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Előzetes tudás</b>                | 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. |                 |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tantárgyi fejlesztési célok</b> | Együttműködési képesség fejlesztése. A tudományos megismerési módszerek bemutatása és gyakoroltatása.<br>Képességek fejlesztése megfigyelésre, az előzetes tudás mozgósítására, hipotézisalkotásra, kérdésfeltevésre, vizsgálatra, mérés tervezésére, mérés végrehajtására, mérési eredmények kezelésére, következtetések levonására és azok kommunikálására. |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| <b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Fejlesztési követelmények</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Kapcsolódási pontok</b>                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Ismeretek:</i><br><br>A tanulói kísérleti munka szabályai. Veszélyforrások (hő, vegyi, elektromos, fény, hang stb.) az iskolai és otthoni tevékenységek során.                                                                                                                                                            | Fényképek, ábrák, saját tapasztalatok alapján a veszélyek megfogalmazása, megbeszélése.<br><br>Csoportmunkában veszélyre figyelmeztető, helyes magatartásra ösztönző posztterek, táblák készítése.                                                                                                                                                                                                                    | <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> baleset- és egészségvédelem.<br><br><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> kommunikáció.                                                                    |
| <i>Ismeretek:</i><br>Megfigyelés. Leírás, összehasonlítás, csoportosítás. Céltudatos megfigyelés.<br>A természet megfigyelésének fontossága a tudósok természettörvényeket feltáró munkájában.                                                                                                                               | A megfigyelőképesség ellenőrzése egyszerű feladatokkal.<br>Szempontok megfogalmazása jelenségek megfigyelésére, a megfigyelés végrehajtására és a megfigyelésről szóbeli beszámoló.<br>Megfigyelések rögzítése, dokumentálása.                                                                                                                                                                                        | <i>Kémia:</i> a kísérletek célja, tervezése, rögzítése, tapasztalatok és következtetések.                                                                                                      |
| <i>Problémák, alkalmazások:</i><br><br>Hogyan kell használni a különböző mérőeszközöket?<br>Mire kell figyelni a leolvasásnál?<br>Hogyan tervezzük meg a mérési folyamatot?<br>Hogyan lehet megjeleníteni a mérési eredményeket?<br>Mire következtethetünk a mérési eredményekből?<br><br>Mérőeszközök a mindennapi életben. | Hosszúság, terület, térfogat, tömeg, idő, hőmérséklet stb. mérése, meghatározása csoportmunkában, az eredmények egyéni feljegyzése.<br><br>Mérési javaslat, tervezés és végrehajtása az iskolában és a tanuló otthoni környezetében.<br>Hipotézisalkotás és értékelés a mérési eredmények rendszerbe szedett ábrázolásával.<br>Előzetes elképzelések számbavétele, a mérési eredmények elemzése (táblázat, grafikon). | <i>Földrajz:</i> időzónák a Földön.<br><br><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az időszámítás kezdetei a különböző kultúrákban.<br><br><i>Matematika:</i> mértékegységek; |

|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <p><i>Ismeretek:</i><br/>Mérőeszközök használata.<br/>A mért mennyiségek mértékegységei és átváltásai.</p> | <p>Egyszerű időmérő eszköz csoportos készítése.<br/>A tömeg és a térfogat nagyságának elkülönítése. (Jellegzetes tévképzet: a két mennyiség arányos kezelése.)<br/>Önálló munkával különféle információhordozókról az élővilág, az épített környezet és az emberi tevékenység hosszúság- és időbeli méretadatainak összegyűjtése tanári és önálló feladatválasztással.</p> | <p>megoldási tervek készítése.</p> |
| <p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>                                                                      | <p>Test – tulajdonság – mennyiség. Megfigyelés, mérés, mértékegység, átlag, becslés.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |

| <p><b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b></p> | <p><b>Mozgások</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><b>Órakeret:</b><br/><b>19</b></p> |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <p><b>Előzetes tudás</b></p>                    | <p>A sebesség naiv fogalma (hétköznapi tapasztalatok alapján). A sebességváltozást eredményező kölcsönhatások és a különféle erőhatások felismerése.</p>                                                                                                                                             |                                       |
| <p><b>Tantárgyi fejlesztési célok</b></p>       | <p>A hétköznapi sebességfogalom pontosítása, kiegészítése. Az egyenletes mozgás vizsgálata és jellemzése. Lépések az átlagsebességtől a pillanatnyi sebesség felé. A mozgásállapot és a lendületfogalom előkészítése.<br/>Balesetvédelmi szabályok tudatosítása, a felelős magatartás erősítése.</p> |                                       |

| <p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>                                                                                                                                                                     | <p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Milyen mozgásokat ismersz?<br/>Miben különböznek, és miben egyeznek meg ezek?<br/><i>Ismeretek:</i><br/>Hely- és helyzetváltozás.<br/>Mozgások a Naprendszerben (keringés, forgás, becsapódások).<br/>Körmozgás jellemzői (keringési</p> | <p>Mozgással kapcsolatos tapasztalatok, élmények felidézése, elmondása (közlekedés, játékszerek, sport).<br/>Mozgásformák eljátszása (pl. rendezetlen részecskemozgás, keringés a Nap körül, égitestek forgása, a Föld–Hold rendszer kötött keringése).</p> | <p><i>Testnevelés és sport:</i><br/>mozgások.<br/><br/><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Petőfi és a vasút; Arany: a levéltovábbítás sebessége Prága</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>idő, fordulatszám).</p> <p>A testek különböző alakú pályákon mozoghatnak (egyenes, kör, ellipszis= „elnyúlt kör” – a bolygók pályája).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>A mozgásokkal kapcsolatos megfigyelések, élmények szabatos elmondása.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>városába a 15. században.</p> <p><i>Matematika:</i> a kör és részei.</p>                                                                                                                                                                                                        |
| <p><i>Problémák:</i></p> <p>Hogyan lehet összehasonlítani a mozgásokat? Milyen adatokat kell megadni a pontos összehasonlításhoz?</p> <p>Hogyan lehet eldönteni, hogy ki vagy mi mozog?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A mozgás viszonylagossága.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>A viszonyítási pont megegyezéssel rögzítése, az irányok rögzítése.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> tájképek.</p> <p><i>Matematika:</i></p> <p>Descartes-féle koordináta-rendszer és elsőfokú függvények; vektorok.</p>                                                                                                                            |
| <p><i>Problémák:</i></p> <p>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 teniszlabdához képest?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A sebesség.</p> <p>Mozgás grafikus ábrázolása.</p> <p>A sebesség SI-mértékegysége.</p> <p>Az egyenes vonalú mozgás gyorsulása/lassulása (kvalitatív fogalomként).</p> <p>Átlagos sebességváltozás közlekedési eszköz egyenes vonalú mozgásának különböző szakaszain.</p> <p>A sebességváltozás természete egyenletes körmozgás során.</p> <p>Ha akár a sebesség nagysága, akár az iránya változik, változó</p> | <p>Az egyenletes mozgás sebességének meghatározása az út és idő hányadosaként, a fizikai meghatározás alkalmazása egyszerű esetekre.</p> <p>Egyszerű iskolai kísérletek, sportmozgások, közlekedési eszközök egyenes vonalú mozgásának megfigyelése, ábrázolása út-idő grafikonon, és a sebesség grafikus értelmezése.</p> <p>Az egyenes vonalú egyenletes mozgásra egyszerű számítások elvégzése (az út, az idő és a sebesség közti arányossági összefüggés alapján).</p> <p>Következtetések levonása a mozgásról.</p> <p>Az átlag- és a pillanatnyi sebesség fogalom értelmezése.</p> <p>Út-idő grafikonon a mozgás sebességének értelmezése, annak felismerése, hogy a sebességnek iránya van.</p> <p>A gyorsulás értelmezése kvalitatív szinten mint az aktuális (pillanatnyi) sebesség változása.</p> <p>Egymás utáni különböző</p> | <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i></p> <p>közlekedési ismeretek (fék-idő), sebességhatárok.</p> <p><i>Matematika:</i></p> <p>arányosság, fordított arányosság.</p> <p><i>Földrajz:</i> folyók sebessége, szélsősebesség.</p> <p><i>Kémia:</i></p> <p>reakciósebesség.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| mozgásról beszélünk.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>mozgásszakaszokból álló folyamat esetén a sebesség változásának értelmezése.</p> <p>A sebesség fogalmának alkalmazása különböző, nem mozgás jellegű folyamatokra is (pl. kémiai reakció, biológiai folyamatok).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><i>Jelenségek:</i></p> <p>Az egyik szabadon mozgó testnek könnyebb, a másiknak nehezebb megváltoztatni a sebességét.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A tömeg. A tehetetlenség, mint tulajdonság, a tömeg mint mennyiség fogalma. Mértékegység.</p> <p><i>Problémák, jelenségek:</i></p> <p>Minek nagyobb a tömege 1 liter víznek, vagy 1 dm<sup>3</sup> vasnak?<br/> Minek nagyobb a térfogata 1 kg víznek, vagy 1 kg vasnak?<br/> Azonos térfogatú, de különböző anyagból készült, illetve azonos anyagú, de különböző térfogatú tárgyak tömege.</p> <p><i>Ismeret:</i></p> <p>A sűrűség mint tulajdonság, és mint az anyagot jellemző mennyiség.</p> <p><i>Jelenség:</i></p> <p>Nem mindegy, hogy egy kerékpár, vagy egy teherautó ütközik nekem azonos sebességgel.</p> <p>A gyermeki tapasztalat a lendület fogalmáról. Felhasználása a test mozgásállapotának és mozgásállapot-változásának a jellemzésére: a nagy tömegű és/vagy sebességű testeket nehéz megállítani.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> | <p>A tulajdonság és - annak jellemzője- a mennyiség kapcsolatának és különbözőségének felismerése.</p> <p>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.</p> <p>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,</p> | <p><i>Testnevelés és sport:</i></p> <p>lendület a sportban.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i></p> <p>közlekedési szabályok, balesetvédelem.</p> <p><i>Matematika:</i> elsőfokú függvények, behelyettesítés, egyszerű egyenletek</p> <p><i>Kémia:</i> a sűrűség; részecskeszemlélet.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <p>A test lendülete a sebességtől és a tömegétől függ.</p> <p>A magára hagyott test fogalmához vezető tendencia.</p> <p>A tehetetlenség törvénye.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>amiből leszűrhető, hogy annak a testnek, amely semmilyen másik testtel nem áll kölcsönhatásban, nem változik a mozgásállapota: vagy egyenes vonalú egyenletes mozgást végez, vagy áll.</p>                                                                                    |                                             |
| <p><i>Jelenségek, kérdések:</i></p> <p>Milyen hatások következménye a mozgásállapot megváltozása.</p> <p>Az erő mérése rugó nyúlásával.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Az erőhatás, erő.</p> <p>Az erő mértékegysége: (1 N).</p> <p>Az erő mérése.</p> <p>A kifejtett erőhatás nagysága és az okozott változás mértéke között arányosság van.</p> <p>Az erőhatás, mint két test közötti kölcsönhatás, a testek mozgásállapotának változásában (és ezt követő alakváltozásában) nyilvánulhat meg.</p> | <p>Rugós erőmérő skálázása.</p> <p>Különböző testek súlyának mérése a saját skálázású erőmérővel.</p>                                                                                                                                                                            |                                             |
| <p><i>Problémák:</i></p> <p>Hogyan működik a rakéta? Miért törik össze a szabályosan haladó kamionba hátulról beleszaladó sportkocsi?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A hatás-ellenhatás törvénye.</p> <p>Minden mechanikai kölcsönhatásnál egyidejűleg két erőhatás lép fel ezek egyenlő nagyságúak, ellentétes irányúak, két különböző testre hatnak, az erő és ellenerő jellemzi ezeket.</p>                                                                                                       | <p>Demonstrációs kísérlet: két, gördeszkán 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></p> <p>Az erő mint vektormennyiség.</p> <p>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></p> <p>Miért nehéz elcsúsztatni egy ládát?<br/> Miért könnyebb elszállítani ezt a ládát kiskocsival?<br/> Mitől függ a súrlódási erő nagysága?<br/> Hasznos vagy káros a súrlódás?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A súrlódás.<br/> A súrlódási erő az érintkező felületek egymáshoz képesti elmozdulását akadályozza.<br/> A súrlódási erő a felületeket összenyomó erővel arányos, és függ a felületek minőségétől.<br/> Gördülési ellenállás.<br/> Közegellenállás jelenség szintű ismerete.</p> | <p>A súrlódási erő mérése rugós erőmérővel, tapasztalatok rögzítése, következtetések levonása.<br/> Hétköznapi példák gyűjtése a súrlódás hasznos és káros eseteire.<br/> Kiskocsi és megegyező tömegű hasáb húzása rugós erőmérővel, következtetések levonása.<br/> Érvelés: miért volt korszakalkotó találmány a kerék.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i></p> <p>közlekedési ismeretek (a súrlódás szerepe a mozgásban, a fékezésben).<br/> <i>Testnevelés és sport:</i><br/> a súrlódás szerepe egyes sportágakban; speciális cipők salakra, fűre, terembe stb.<br/> <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a kerék felfedezésének jelentősége.</p> |
| <p><i>Problémák:</i></p> <p>Miért esnek le a tárgyak a Földön? Miért kering a Hold a Föld körül?</p> <p><i>Ismeret:</i></p> <p>A gravitációs kölcsönhatás, gravitációs mező. Gravitációs erő.<br/> A súly fogalma és a súlytalanság.<br/> 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"> <li>– a testek a gravitációs mező hatására gyorsulva esnek;</li> <li>– a gravitációs erőhatás kiegyensúlyozásakor érezzük/mérjük a test súlyát, minthogy a súlyerővel a szabadesésében akadályozott test az alátámasztást nyomja, vagy a felfüggesztést húzza;</li> <li>– ha ilyen erőhatás nincs, súlytalanságról beszélünk.</li> </ul> <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.<br/> (Gyakori tévképzet: csak az űrben, az űrhajókban és az űrállomáson figyelhető meg súlytalanság, illetve súlytalanság</p> | <p><i>Matematika:</i></p> <p>vektorok.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | csak légüres térben lehet.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><i>Jelenségek:</i><br/>Asztalon, lejtőn álló test egyensúlya. <i>Ismeretek:</i><br/>A kiterjedt testek egyensúlyának feltétele, hogy a testet érő erőhatások „kioltásák” egymás hatását.</p> <p><i>Jelenségek:</i><br/>A csigán, pallóhintán levő testek egyensúlya.<br/><i>Ismeretek:</i><br/>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><br/><br/>Egyszerű gépek.<br/>Emelő, csiga, lejtő.<br/><br/><i>Ismeretek:</i><br/>Az egyszerű gépek alaptípusai és azok működési elve.<br/>Az egyszerű gépek esetén a szükséges erő nagysága csökkenthető, de akkor hosszabb úton kell azt kifejezni.</p>                                                                                                                | <p>Az egyszerű gépek működési elvének vizsgálata konkrét példákon.<br/>Példák gyűjtése az egyszerű gépek elvén működő eszközök használatára.<br/>Alkalmazás az emberi test (csontváz, izomzat) mozgásfolyamataira.</p> <p>Tanulói mérésként/kiselőadásként az alábbi feladatok egyikének elvégzése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– arkhimédészi csigasor összeállítása;</li> <li>– egyszerű gépek a háztartásban;</li> <li>– a kerékpár egyszerű gépként működő alkatrészei;</li> <li>– egyszerű gépek az építkezésen.</li> </ul> | <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> háztartási eszközök, szerszámok, mindennapos eszközök (csavar, ajtótamasztó ék, rámpa, kéziszerszámok, kerékpár).</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> arkhimédészi csigasor, vízikerek a középkorban.</p> |
| <b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Viszonyítási pont, a mozgás jellemzői (sebesség, átlagsebesség, gyorsulás, periódusidő, fordulatszám). A tehetetlenség és a tömeg, tömegmérés, sűrűség.<br/>Erőhatás, erő, gravitációs erő, a súly, súrlódási erő, hatás-ellenhatás, Egyensúly. Forgatónyomaték.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Tematikai egység/<br>Fejlesztési cél | Nyomás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Órakeret:<br>14 |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 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> |                 |

| Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Fejlesztési követelmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kapcsolódási pontok                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Miért lehet a rajzszeget beszúrni a fába?</p> <p>Mi a különbség a síléc, tűsarkú cipő, úthenger, és a kés élének hatása között?</p> <p>Hol előnyös, fontos, hogy a nyomás nagy legyen?</p> <p>Hol előnyös a nyomás csökkentése?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A nyomás fogalma, mértékegysége.</p> <p>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></p> <p>A folyadékoszlop nyomása.</p> <p>Közlekedőedények, folyadékok sűrűsége. Környezetvédelmi vonatkozások: kutak, vizek</p>                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Annak belátása, hogy, gravitációs mezőben levő folyadékoszlop nyomása – a rétegvastagságtól és a folyadék sűrűségétől függ.</p> <p>Közlekedőedények vizsgálata,</p>                                                                                                                                                                                                      | <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i></p> <p>ivóvízellátás, vízhálózat (víztornyok).</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>szennyezettsége.</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Nyomás a folyadékokban:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– nem csak a szilárd testek fejtenek ki súlyukból származó nyomást;</li> <li>– a folyadékok nyomása a folyadékoszlop magasságától és a folyadék sűrűségétől függ.</li> </ul> | <p>folyadékok sűrűségének meghatározása.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Vízszennyezés</p>                                                                                                                                                                     |
| <p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i><br/>hidraulikus emelő, hidraulikus fék.</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Dugattyúval nyomott folyadék nyomása.<br/>A nyomás terjedése folyadékban (vízibuzogány, dugattyú).<br/>Oldalnyomás.</p>                                                                  | <p>Pascal törvényének ismerete és demonstrálása.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i><br/>közlekedési eszközök.</p>                                                                                                                |
| <p><i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>autógumi, játékléggömb.</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Nyomás gázokban, légnyomás.<br/>Torricelli élete és munkássága.</p>                                                                                                                      | <p>A gáznyomás kimutatása nyomásmérő műszerrel.</p> <p>A légnyomás létezésének belátása. Annak megértése, hogy a légnyomás csökken a tengerszint feletti magasság növekedésével.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><i>Kémia:</i> a nyomás mint állapothatározó, gáztörvények.</p> <p><i>Földrajz:</i> a légnyomás és az időjárás kapcsolata.</p>                                                         |
| <p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Léghajó.</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>A folyadékban (gázban) a testekre felhajtóerő hat. Sztatikus felhajtóerő.</p> <p>Arkhimédész törvénye.</p>                                                                                                          | <p>Arkhimédész törvényének kísérleti igazolása.<br/>A sűrűség meghatározó szerepének megértése abban, hogy a vízbe helyezett test elmerül, úszik, vagy lebeg.</p> <p>Egyszerű számítások végzése Arkhimédész törvénye alapján.<br/>A következő kísérletek egyikének elvégzése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cartesius-bűvár készítése;</li> <li>– kődarab sűrűségének meghatározása Arkhimédész módszerével.</li> </ul> <p>Jellemző történetek megismerése (tanulói előadások) Cartesius (Descartes) és Arkhimédész</p> | <p><i>Biológia–egészségtan:</i> halak úszása.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> hajózás.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> úszás.</p> <p><i>Földrajz:</i> jéghegyek.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | tudományos munkásságáról.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Gyakorlati alkalmazások:</i><br>Nyomáskülönbségen alapuló eszközök.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Néhány, a nyomáskülönbség elvén működő eszköz megismerése, működésük bemutatása.<br>(Pipetta, kutak, vízlégszivattyú, injekciós fecskendő. A gyökér tápanyagfelvételének mechanizmusa.)                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>Biológia–egészségtan:</i><br>tápanyagfelvétel, ozmózis.<br><br><i>Kémia:</i> cseppentő, pipetta, ozmózis.                                                                                                                |
| A hanggal kapcsolatos problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:<br><br>Mi a hang?<br>Mitől kellemes és mitől kellemetlen a hang?<br>Hangrobbanás. Miért halljuk a robbanást?<br>Jerikó falainak leomlása.<br>Mi a zajszennyezés, és hogyan védhető ki?<br>Ultrahang (pl. denevérek, bálnák, vesekő-operáció).<br><br><i>Ismeret:</i><br>A hang keletkezése, terjedése, energiája.<br>A terjedési sebesség gázokban a legkisebb és szilárd anyagokban a legnagyobb.<br>Az emberi hallás első lépése: átalakulás a dobhártyán (<br><br>Zajszennyezés.<br>Hangszigetelés. | Hangforrások (madzagtelefon, üvegpohár-hangszer, zenei hangszerek) tulajdonságainak megállapítása eszközkészítéssel.<br><br>Annak megértése, hogy a hang a levegőben periodikus sűrűségváltozásként terjed a nyomás periodikus változtatására, és hogy a hang terjedése energiaváltozással jár együtt.<br><br>A zaj, zöreij, dőrej, másrésről a zenei hangskálák jellemzése.<br><br>A hangok emberi tevékenységre gyakorolt gátló és motiváló hatásának megértése. | <i>Ének-zene:</i><br>hangszerek, hangskálák.<br><br><i>Biológia–egészségtan:</i> hallás, ultrahangok az állatvilágban; ultrahang az orvosi diagnosztikában.<br><br><i>Matematika:</i> elsőfokú függvény és behelyettesítés. |
| <i>Ismeretek:</i><br>Rengés terjedése a földkéregben és a tengerekben: a földrengések kis rezgésszámú hangrezgések formájában történő terjedése, a cunami kialakulásának leegyszerűsített modellje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Szemléltetés (pl. animációk) alapján a Föld belső szerkezete és a földrengések kapcsolatának, a cunami kialakulásának megértése.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Földrajz:</i> a Föld kérge, köpenye és mozgásai.                                                                                                                                                                         |

|                                    |                                                                                                  |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kulcsfogalmak/<br/>fogalmak</b> | Nyomás, légnyomás. Sűrűség. Úszás, lebegés, merülés.<br>Hullámterjedés. Hang, hallás. Ultrahang. |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Tematikai egység/<br/>Fejlesztési cél</b> | <b>Energia, energiaváltozás</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Órakeret:<br/>10</b> |
| <b>Előzetes tudás</b>                        | A különféle kölcsönhatások, állapotváltozások felismerése. Erő, elmozdulás mennyiségi fogalma. A mennyiség mint a tulajdonság jellemzője.                                                                                                                                                                                           |                         |
| <b>Tantárgyi<br/>fejlesztési célok</b>       | 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. |                         |

| <b>Problémák, jelenségek,<br/>gyakorlati alkalmazások,<br/>ismeretek</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Fejlesztési követelmények</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Kapcsolódási pontok</b>                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Problémák, gondolatok az általános szemléletmód erősítésére:</i><br/>Keressünk különféle módokat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- egy test felmelegítésére!</li> <li>- egy vasgolyó felgyorsítására!</li> <li>- mi a közös ezekben a változásokban, és mi a különböző?</li> </ul> <p>Van-e valami közös a különféle változásokban, ami alapján mennyiségileg össze lehet hasonlítani azokat?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Az energia elemi, leíró jellegű fogalma. Az energia és megváltozásai.<br/>Az energia megmaradásának felismerése és értelmezése.<br/>Munkavégzés és a munka fogalma. A fizikai munkavégzés</p> | <p>Jelenségek vizsgálata, megfigyelése során energiafajták megkülönböztetése (pl. a sűrűlő 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.).<br/>Annak megértése, hogy minden olyan hatás, ami állapotváltozással jár, legáltalánosabban energiaváltozással jellemezhető.</p> <p>Eseti különbségtétel a munka fizikai fogalma és köznap fogalma között.<br/>A hétköznapi munkafogalomból indulva az erő és a munka, illetve az elmozdulás és a munka</p> | <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az ősember tűzgyújtási eljárása (fadarab gyors odavissza forgatása durva falú vályúban).</p> <p><i>Földrajz:</i> energiahordozók, erőművek.</p> <p><i>Kémia:</i> kötési energia.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>az erő és az irányába eső elmozdulás szorzataként határozható meg.<br/>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><br/>Különbő munkavégzések vizsgálata, elemzése. Olyan esetek felismerése, amelyeknél az erőhatások ellenére nincs munkavégzés.</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Az energia különféle fajtái: belső energia, „helyzeti” energia, mozgási energia, rugóenergia, kémiai energia, a „táplálék” energiája.<br/>A mozgó testnek, a megfeszített rugónak, a gravitációs mezőnek energiája van.</p> | <p>kapcsolatának belátása konkrét esetekben (pl. emelési munka). A munka fizikai fogalmának definíciója arányosságok felismerésével: az erő és az irányába eső elmozdulás szorzata.<br/>(<math>1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}</math>)</p>                    |                                                                                                                                                                  |
| <p><i>Jelenségek, ismeretek:</i></p> <p>Energiaátalakulások, energiatípusok:<br/>vízenergia, szélenergia, geotermikus energia, nukleáris energia, napenergia, fosszilis energiahordozók.<br/>Napenergia megjelenése a földi energiahordozókban.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Konkrét energiatípusok 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:<br/>Energia és társadalom.<br/><b>Az energiával kapcsolatos köznap szöhasználatok értelmezése!</b><br/>Miért van szükségünk energiaváltozással járó folyamatok létrehozására?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Saját tevékenységekben végbemenő energiaváltozással járó folyamatok elemzése.<br/>A köznap nyelvben használt energiával kapcsolatos kifejezések értelmezése (pl. energiaszállítás, energiaforrás, energiatakarékosság, energiahordozó.) és annak belátása, hogy ez</p> |                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Milyen tevékenységhez, milyen energiaváltozással járó folyamat szükséges?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Energiamérleg a családi háztól a Földre.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>egyszerűsíti ugyan a szóhasználatot, de mindig tudni kell, hogy mit fejez ki valójában.</p> <p>Az energiatakarékosság szükségszerűségének megértése, az alapvető energiaforrások megismerése.<br/>Gyűjtőmunka: James Joule élete és jelentősége a tudomány történetében.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Egyszerű gépek működésének vizsgálata energiaváltozások szempontjából</p> <p><i>Jelenségek, problémák:</i><br/><br/>A társadalom és a gazdaság fejlődése egyre kevesebb izomerőt igényel!<br/>A gépek működtetéséhez üzemanyag kell. Mi ennek a feltétele és mi a következménye?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/><br/>Energiaforrások:<br/><br/>Fosszilis energiahordozók és kitermelésük végessége.<br/>A vízenergia, szélenergia, megjelenése a földi energiahordozókban.<br/><br/>A geotermikus energia, a nukleáris energia, haszna, kára és veszélye.<br/>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"> <li>– Erőműmodell építése, erőmű-szimulátorok működtetése.</li> <li>– Különböző országok energia-előállítási módjai, azok részaránya.</li> <li>– Az energiahordozók beszerzésének módjai (vasúti szénszállítás, kőolajvezeték és tankerek, elektromos hálózatok).</li> </ul> | <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:</p> <p>Van, aki ugyanannyi idő alatt több munkát végez, mint mások. Hogyan jellemzik az ilyen szorgalmas és ügyes ember tevékenységét?</p> <p>Ismeret:</p> <p>A teljesítmény és a hatásfok fogalma.</p> | <p>Az energiaváltozással járó folyamatok jellemzése gyorsaság és hasznosság szempontjából.</p>                                                                                                                                                                   |  |
| <p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>                                                                                                                                                                                             | <p>Energia, energiaváltozás, energiamegmaradás. Munkavégzés, munka. Energiafajták: mozgási, belső-, rugalmas „helyzeti” energia. A megújuló energia: vízi, szél-, geotermikus, napenergia. A nem megújuló energia: fosszilis.</p> <p>Teljesítmény, hatásfok.</p> |  |

| <p><b>Tematikai egység/<br/>Fejlesztési cél</b></p> | <p><b>Hőjelenségek</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>Órakeret:<br/>11</b></p> |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <p><b>Előzetes tudás</b></p>                        | <p>Hőmérséklet-fogalom, csapadékfajták. Halmazállapotok és változásaik. Az energia fogalma és mértékegysége. Az energiaváltozások jellemzése. Az energia fajták sokfélesége. Az anyag egyik fajtájának részecskeszerkezete.</p>                                                                                                                                                                                                           |                                |
| <p><b>Tantárgyi fejlesztési célok</b></p>           | <p>Az egyensúly (sok területre érvényes) fogalmának alapozása, mélyítése (egyensúlyi állapotra törekvés, termikus egyensúly). A részecskeszemlélet és az energiaváltozás kapcsolata. Az anyagfogalom mélyítése.</p> <p>Az energiatakarékosság szükségességének beláttatása, az egyéni lehetőségek felismertetése.</p> <p>A táplálkozás alapvető energetikai vonatkozásai kapcsán az egészséges táplálkozás fontosságának beláttatása.</p> |                                |

|                                                                         |                                         |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| <p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p> | <p><b>Fejlesztési követelmények</b></p> | <p><b>Kapcsolódási pontok</b></p> |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Problémák, jelenségek:</i></p> <p>Milyen hőmérsékletű anyagok léteznek a világban?</p> <p>Mit jelent a napi átlaghőmérséklet? Mit értünk a „klíma” fogalmán?</p> <p>A víz fagyás- és forráspontja; a Föld legmelegebb és leghidegebb pontja. A Nap felszíni hőmérséklete. A robbanómotor üzemi hőmérséklete.</p> <p>Hőmérséklet-viszonyok a konyhában.</p> <p>A hűtőkeverék.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>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.</p> <p>A víz-só hűtőkeverék közös hőmérséklete alakulásának vizsgálata az összetétel változtatásával.</p> <p>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.</p> <p><i>Földrajz:</i> hőmérsékleti viszonyok a Földön, a Naprendszerben.</p> <p><i>Matematika:</i> mértékegységek ismerete.</p> <p><i>Kémia:</i> a hőmérséklet (mint állapothatározó), Celsius-féle hőmérsékleti skála (Kelvin-féle abszolút hőmérséklet).</p> |
| <p><i>Alkalmazások:</i></p> <p>Otthoni környezetben előforduló hőmérőtípusok és hőmérséklet-mérési helyzetek.</p> <p><i>Ismeret:</i></p> <p>Hőmérőtípusok.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>A legfontosabb hőmérőtípusok (folyadékos hőmérő, digitális hőmérő, színváltós hőmérő stb.) megismerése és használata egyszerű helyzetekben.</p> <p>Hőmérséklet-idő adatok felvétele, táblázatkészítés, majd abból grafikon készítése és elemzése.</p> <p>A javasolt hőmérséklet-mérési gyakorlatok egyikének elvégzése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pohárba kiöntött meleg víz lehülési folyamatának vizsgálata.</li> <li>– Elektromos vízmelegítővel melegített víz hőmérséklet-idő függvényének mérése (melegedési görbe felvétele, különböző mennyiségű vízre, különböző ideig melegítve is).</li> <li>– Só-jég hűtőkeverék hőmérsékletének függése a sókoncentrációtól.</li> </ul> <p>A melegítés okozta változások megfigyelése, a hőmérséklet mérése, az adatok táblázatba</p> | <p><i>Matematika:</i> grafikonok értelmezése, készítése.</p> <p><i>Informatika:</i> mérési adatok kezelése, feldolgozása.</p> <p><i>Kémia:</i> tömegszázalék, (anyagmennyiség-koncentráció).</p>                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | rendezése, majd a hőmérséklet időbeli alakulásának ábrázolása, következtetések megfogalmazása.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><i>Ismeretek:</i><br/>A hőmérséklet-kiegyenlítődé.<br/>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. Annak felismerése, hogy a közös hőmérséklet a testek kezdeti hőmérsékletétől, tömegüktől és anyagi minőségüktől függ.</p>                                                                        | <p><i>Földrajz:</i><br/>energiahordozók, a jéghegyek olvadása.</p> <p><i>Biológia–egészségtan:</i><br/>az emberi testhőmérséklet.</p> <p><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.<br/>Miért vonják be hőszigetelő anyaggal a szabadban lévő vízvezeték? Miért csomagolják be a szabadban lévő kőszobrokat?<br/>A halmazállapot-változásokkal kapcsolatos köznapitapasztalatok (pl. ruhaszárítás, csapadékformák, forrasztás, az utak téli sózása, halmazállapot-változások a konyhában stb.)</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Halmazállapotok és halmazállapot-változások. Melegítéssel (hűtéssel) az anyag halmazállapota megváltoztatható. A halmazállapot-változás hőmérséklete anyagra jellemző állandó érték.<br/>Olvadáspont, forráspont, olvadáshő, forráshő fogalma.<br/>Csapadékformák és kialakulásuk fizikai értelmezése.</p> <p><i>Problémák, alkalmazások</i><br/>A tüzelőanyagok égése és annak</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>Az égés és a környezetszennyezés kapcsolata.</p> | <p><i>Földrajz:</i> a kővek mállása a megfagyó víz hatására.</p> <p><i>Biológia–egészségtan:</i><br/>a víz fagyásakor bekövetkező térfogat-növekedés hatása a befagyás rétegeességében és a halak áttelelésében.</p> <p><i>Kémia:</i><br/>halmazállapot-változások, fagyáspont, forráspont (a víz szerkezete és tulajdonságai).</p> <p>Keverékek szétválasztása, desztillálás, kőolaj-finomítás</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>következménye.<br/>Az égés jelensége, fogalma és a vele kapcsolatos energiaváltozás jellemzése.<br/>A gyors és a lassú égés.<br/>Élelmiszerek szerepe az élő szervezetekben. Az élő szervezet mint „energiafogyasztó” rendszer.<br/><br/>Annak tudása, hogy mely átalakulásoknál nő energia, illetve melyeknél csökken.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><i>Kémia:</i> égés, lassú oxidáció, energiaátalakulások, tápanyag, energiatartalom.<br/><br/><i>Biológia–egészségtan:</i> egészséges táplálkozás, az egészséges énkép kialakítása.</p> |
| <p><i>Ismeretek:</i><br/><br/>A halmazállapotok és változások értelmezése anyagszerkezeti modellel.<br/>Az anyag részecskékből való felépítettsége, az anyagok különböző halmazállapotbeli szerkezete.<br/>A kristályos anyagok, a folyadékok és a gázok egyszerű golyómodellje. A halmazállapot-változások szemléltetése golyómodellel.<br/>A belső energia. Belső energia szemléletesen, mint golyók mozgásának élénksége (mint a mozgó golyók energiájának összessége).<br/>Melegítés hatására a test belső energiája változik.<br/>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.<br/><br/>Annak felismerése, hogy melegítés hatására a test belső energiája megváltozik, amit jelez a hőmérséklet és/vagy a halmazállapot megváltozása.<br/><br/>Egy szem mogyoró elégetésével adott mennyiségű víz felmelegítése az energiatartalom jellemzésére.<br/><br/>Tanári útmutatás alapján az élelmiszerek csomagolásáról az élelmiszerek energiatartalmának leolvasása.<br/><br/>Az élelmiszereken a kereskedelembe feltűntetik az energiatartalmat.</p> | <p><i>Kémia:</i> halmazállapotok és halmazállapot-változások. Értelmezésük a részecskeszemlélet alapján.</p>                                                                              |
| <p>Milyen anyag alkalmas hőmérő készítésére?<br/><br/><i>Ismeretek:</i><br/>Hőtágulás és gyakorlati szerepe. Hőtan és táplálkozás: az életműködéshez szükséges energiát a táplálék biztosítja.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Egyszerű kísérletek bemutatása a különböző halmazállapotú anyagok hőtágulására.<br/><br/>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></p> <p>Elraktározhatjuk-e a meleget? Mely anyagok a jó hővezetők, melyek a hőszigetelők? A Nap hősugárzása, üvegházhatás. A légkör melegedése. A hőáramlás szerepe a fűtéstechnikában. Hősugárzás, a hőkameraképek és értelmezésük. Az energiatudatosság és a hőszigetelés.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>„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.</p> <p>A hőszigetelés és az ezzel kapcsolatban lévő energiatakarékosság jelentőségének felismerése.</p> | <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i></p> <p>energiatakarékossági lehetőségek a háztartásban (fűtés, hőszigetelés).</p> <p><i>Földrajz:</i> a Nap sugárzásának hatása, jelentősége; légköri folyamatok; hideg és meleg tengeri áramlatok.</p> <p><i>Kémia:</i> üvegházhatás (a fémek hővezetése).</p> |
| <p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Hőmérséklet, halmazállapot, halmazállapot-változás, olvadáspont, forráspont, termikus egyensúly. Égés, égéshő. Hőtágulás. Hőterjedés.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 8. tanév

| Tematikai egységek címe     | B                 |
|-----------------------------|-------------------|
| Elektromosságtan            | 19 óra            |
| Optika, csillagászat        | 14 óra            |
| Összefoglaló, gyakorló órák | 3 óra             |
| <b>Az óraszámok összege</b> | <b>33 + 3 óra</b> |

| Tematikai egység/<br>Fejlesztési cél | Elektromosság, mágnesség                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Órakeret:<br>19 |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Előzetes tudás</b>                | Mágneses és elektrosztatikus alapjelenségek, földmágnesség.                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |
| <b>Tantárgyi fejlesztési célok</b>   | Az elektromos alapjelenségek értelmezése és gyakorlati alkalmazása; Az egyen- és a váltóáram megkülönböztetése. Összetett technikai rendszerek működési alapelveinek, jelentőségének bemutatása. Az elektromosság, a mágnesség élővilágra gyakorolt hatásának megismertetése. Érintésvédelmi ismeretek elsajátíttatása. |                 |

| Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek                                                                                                                                                                                                                          | Fejlesztési követelmények                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kapcsolódási pontok                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Hogyan lehet könnyen összeszedni az elszórt gombostűket, apró szögeket?</p> <p>Mit tapasztalsz két egymáshoz közel levő mágnesrúd különböző helyzeteiben?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Mágnesek, mágneses kölcsönhatás.<br/>Ampère modellje a mágneses anyag szerkezetéről.</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"> <li>– az északi és déli pólus kimutatása;</li> <li>– bizonyos anyagokat (pl. vas) mágnesessé lehet tenni;</li> </ul> | <p><i>Földrajz:</i> tájékozódás, a Föld mágneses tere.</p> <p><i>Kémia:</i> vas elkülönítése szilárd keverékből mágnessel (ferromágnesesség).</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Földmágnesség és iránytű.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | – a mágneses pólusokat nem lehet szétválasztani.<br>Differenciálás/otthoni feladat: Az iránytű orientációjának értelmezése, egyszerű iránytű készítése.                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Elektrosztatikus jelenségek a hétköznapiakban (műszálas pulóver feltöltődése, átütési szikrák, villámok, villámhárító).</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>Az anyag elektromos tulajdonságú részecskéinek (elektron, proton és ion) létezése. Az atomok felépítettsége. Az elektromos (elektrosztatikus kölcsönhatásra képes) állapot. Az elektromos töltés mint mennyiség értelmezése. 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>Tanári bemutató kísérlet alapján a kétféle elektromos állapot kialakulásának megismerése dörzs-elektromos kísérletekben, a vonzó-taszító kölcsönhatás kvalitatív jellemzése. Tanári irányítással/otthoni feladat egyszerű elektroszkóp készítése, működésének értelmezése.</p> <p>Az elektromos tulajdonság és az elektromos állapot megkülönböztetése.</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 olvadékokban).</p> |
| <p><i>Jelenségek:</i><br/>Elektrosztatikus energia bizonyítéka a hőhatás alapján: az átütési szikrák kikegítik a papírt. A töltött fémgömb körül a próbatöltés-inga megemelkedik.</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/>A feszültség fogalma és mértékegysége. A töltések szétválasztása során munkát végzünk.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>A feszültség fogalmának hozzákapcsolása az elektromos töltések szétválasztására fordított munka végzéséhez. 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><br/>Az elektromos áramkör és részei</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Egyszerű áramkörök összeállítása csoportmunkában, különböző</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><i>Kémia:</i> a vezetés anyagszerkezeti</p>                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(telep, vezetékek, ellenállás vagy fogyasztó).</p> <p>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>áramforrásokkal, fogyasztókkal.</p> <p>A feszültség mérése elektromos áramkörben mérőműszerrel.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>magyarázata.</p> <p>Galvánelem.</p>                                                                                            |
| <p><i>Ismeret:</i></p> <p>Az elektromos egyenáram.</p> <p>Az elektromos egyenáram mint töltéskiegyenlítési folyamat.</p> <p>Az áram erőssége és mértékegysége (1 A).</p> <p>Adott vezetéken átfolyó áram a vezető két vége között mérhető feszültséggel arányos.</p> <p>A vezetőket jellemző ellenállás fogalma, mérése és kiszámítása.</p> <p>E</p> <p>Ellenállás mértékegysége (1 <math>\Omega</math>).</p> <p>Ohm törvénye.</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><i>Gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Az elektromágnes és alkalmazásai.</p> <p>Elektromotorok.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Az áram mágneses hatása: az elektromos áram mágneses mezőt gerjeszt.</p> <p>Az áramjárta vezetők között mágneses kölcsönhatás lép fel, és ezen alapul az elektromotorok működése.</p>                                                                                                           | <p>Oersted kísérletének kvalitatív értelmezése.</p> <p>Tekercs mágneses terének vizsgálata vasreszelékkel, hasonlóság kimutatása a rúd-mágnessel.</p> <p>Az elektromotor modelljének bemutatása.</p> <p>Csoportmunkában az alábbi gyakorlatok egyikének elvégzése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– elektromágnes készítése zsebtelep, vasszög és szigetelt huzal felhasználásával, a pólusok és az erősség vizsgálata;</li> <li>– egyszerű elektromotor készítése gemkapocs, mágnes és vezeték felhasználásával.</li> </ul> <p>Egyéni gyűjtőmunka az elektromágnesek köznap/gyakorlati felhasználásáról.</p> |                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i><br/>Milyen változás észlelhető az elektromos fogyasztók alkalmazásánál?<br/>Mi a hasznos célú, és milyen az egyéb formájú, felesleges energiaváltozás különböző elektromos eszközöknél (pl. vízmelegítő, motor)?<br/>Mit mutat a havi villanyszámla, hogyan becsülhető meg realitása?</p>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> elektromos eszközök biztonságos használata, villanyszámla értelmezése, elektromos eszközök energiafelhasználása, energiatakarékosság.</p> |
| <p><i>Ismeret:</i><br/>Az áram hőhatását meghatározó arányosságok, az azt kifejező matematikai összefüggés (<math>E=UIt</math>), energiakicsatolás, fogyasztók.</p>                                                                                                                                                                               | <p>Az Ohm-törvény felhasználása egyszerű esetekben.</p> <p>A rendszerben gondolkodás erősítése.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><i>Matematika:</i> egyszerű számítási és behelyettesítési feladatok.</p>                                                                                                           |
| <p>Problémák, jelenségek:<br/>Miben különbözik az otthon használt elektromos áram a „zsebelepek” által létrehozott áramtól?<br/>Az elektromos árammal mágneses mezőt hoztunk létre. Lehet-e mágneses mezővel elektromos mezőt létrehozni?<br/>Ismeretek:<br/>Az elektromágneses indukció jelensége. Váltakozó áram és gyakorlati alkalmazása.</p> | <p>Egyéni gyűjtőmunka az alábbi témák egyikében:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hol használnak elektromos áramot?</li> <li>– Milyen elektromossággal működő eszközök találhatók otthon a lakásban?</li> </ul> <p>Milyen adatok találhatók egy fogyasztón (teljesítmény, feszültség, frekvencia)?<br/>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.<br/>Ellenállásdrót melegedése soros és párhuzamos kapcsolású fogyasztókban az áramerősség növelésével<br/>A balesetvédelem fontosságának felismerése.</p> |                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Annak megítélése, hogy a háztartásokban előforduló elektromos hibák közül mit lehet házilag kijavítani és mi az, amit szakemberre kell bízni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                     |
| <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Miért elektromos energiát használunk nagy részben a mindennapi életünkben?</p> <p>Melyek az ország energiafogyasztásának legfontosabb tényezői? Honnan származik az országban felhasznált elektromos energia?</p> <p>Az elektromos energia „előállítása”, szállítása.</p> | <p>Az erőművek és a nagyfeszültségű hálózatok alapvető vázszerkezetének (generátor, távvezeték, transzformálás, fogyasztók) bemutatása.</p> <p>Annak belátása, hogy az elektromos energia bármilyen módon történő előállítása hatással van a környezetre.</p> <p>Csoportos gyűjtőmunka a hazai erőműhálózatról és jellemzőiről. (Milyen energiaforrással működnek, mikor épültek, mekkora a teljesítményük stb?)</p> <p>Magyarország elektromosenergia-fogyasztása főbb komponenseinek megismerése, az elektromos energia megtakarításának lehetőségei.</p> | <p><i>Földrajz:</i> az energiaforrások földrajzi megoszlása és az energia kereskedelme.</p> <p><i>Kémia:</i> energiaforrások és használatuk környezeti hatásai.</p> |
| <b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Mágneses hatások, pólusok, mágneses mező. Elektromos tulajdonság, elektromos állapot, töltés, elektromos mező.</p> <p>Áramerősség, feszültség, ellenállás, áramkör, elektromágnes.</p> <p>Elektromágneses indukció, váltakozó áram, generátorok és motorok.</p> <p>Erőmű, transzformátor, távvezeték.</p>                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                     |

|                                              |                                                                                                                                                                                           |                         |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Tematikai egység/<br/>Fejlesztési cél</b> | <b>Optika, csillagászat</b>                                                                                                                                                               | <b>Órakeret:<br/>14</b> |
| <b>Előzetes tudás</b>                        | <p>Hosszúságmérés, éjszakák és nappalok váltakozása, a Hold, látszólagos periodikus változása. Sebesség, egyenletes mozgás.</p> <p>Energia, energiaváltozás. Hőszugárzás. Frekvencia.</p> |                         |
| <b>Tantárgyi</b>                             | <p>Az anyag és a kölcsönhatás fogalmának bővítése. A fény tulajdonságainak megismerése. A fény szerepe az élő természetben. A</p>                                                         |                         |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>fejlesztési célok</b> | 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. |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| <b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Fejlesztési követelmények</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Kapcsolódási pontok</b>                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Árnyékjelenségek.<br/>Fényátersztés. Visszaverődés, törés jelensége.<br/>Hétköznapi optikai eszközök (síktükör, borotválkozó tükör, közlekedési gömbtükör, egyszerű nagyító, távcső, mikroszkóp, vetítő, fényképezőgép).<br/>Száloptika alkalmazása a jelátvitelben és a gyógyászatban.<br/>Távcsövek, űrtávcsövek, látáshibák javítása, fényszennyezés.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>A fény egyenes vonalú terjedése. 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).</p> <p>Teljes visszaverődés.</p> <p>Hétköznapi optikai eszközök képalakítása. Valódi és látszólagos kép.</p> <p>Síktükör, homorú és domború tükör, szóró- és gyűjtőlencse. Fókusz.</p> | <p>Az árnyékjelenségek magyarázata a fény egyenes vonalú terjedésével.</p> <p>Fény áthatolásának megfigyelése különböző anyagokon és az anyagok tanulmányozása átlátszóságuk szempontjából.</p> <p>Jelenségek a visszaverődés és a fénytörés jelenségének vizsgálatára.</p> <p>Tanári irányítással/otthoni feladat periszkóp, kaleidoszkóp készítése és modellezése.</p> <p>A sugármenet kvalitatív megrajzolása fénytörés esetén (plánparalel lemez, prizma, vizeskád).</p> <p>Kvalitatív kapcsolat felismerése a közeg sűrűsége és a törési szögnek a beesési szöghöz viszonyított változása között.</p> <p>A teljes visszaverődés jelenségének bemutatása alapján (pl. az akvárium víztükrével) a jelenség kvalitatív értelmezése.</p> <p>Kép- és tárgytávolság mérése gyűjtőlencsével, fókusz távolságának meghatározása napfényben.</p> <p>Sugármenetrajzok bemutatása</p> | <p><i>Matematika:</i><br/>geometria<br/>szerkesztések, tükrözés.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> a szintévesztés és a színvakság társadalmi vonatkozásai.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>A szem képalkotása.</p> <p>Rövidlátás, távollátás, szintévesztés.</p>                                                                                                                                                                                                          | <p>digitális táblán.</p> <p>A tanuló környezetében található tükrök és lencsék képalkotásának 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>Az emberi szem mint optikai lencse működésének megértése, a jellegzetes látáshibák (távollátás, rövidlátás) és a korrekció módja (szemüveg, kontaktlencse).</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>Ismeretek:</i></p> <p>A fehér fény színeire bontása. Színkeverés, kiegészítő színek.</p> <p><i>A tárgyak színe:</i> a természetes fény különböző színt komponenseit 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. Tanulói kísérlettel a színkeverés bemutatása forgó színgöröggel.</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</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</p>                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| természetben.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | jelenségek, villámlás.                                                                                                                                                                                                          |
| <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Milyen az ember és a fény viszonya?<br/> Hogyan hasznosíthatjuk a fénnel kapcsolatos tapasztalatainkat a környezetünk megóvásában?<br/> Milyen fényforrásokat használunk?<br/> Milyen fényforrásokat érdemes használni a lakásban, az iskolában, a településeken, színpadon, filmen, közlekedésben stb. (színérzet, hőérzet, élettartam)?<br/> Mit nevezünk fényszennyezésnek?<br/> Milyen Magyarország fényszennyezettsége?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/> Mesterséges fényforrások.<br/> Fényszennyezés.</p> | <p>Differenciálás/csoportmunka:<br/> Hagyományos és új mesterséges fényforrások sajátosságainak összegyűjtése, a fényforrások és az energiatakarékosság kapcsolatának vizsgálata (izzólámpa, fénycső, kompaktlámpa, LED-lámpa).<br/> Az új és elhasznált izzólámpa összehasonlítása.</p> <p>A fényforrások használata egészségügyi és környezeti vonatkozásainak megismerése.<br/> A fényszennyezés fogalmának megismerése.</p> | <p><i>Biológia–egészségtan:</i><br/> a fényszennyezés biológiai hatásai, a fényszennyezés mint a környezetszennyezés egyik formája.</p> <p><i>Kémia:</i> nemesgázok, volfrám, izzók, fénycsővek.</p>                            |
| <p><i>Problémák, jelenségek:</i></p> <p>A csillagos égbolt: Hold, csillagok, bolygók, galaxisok, gázködök. A Hold és a Vénusz fázisai, a hold- és napfogyatkozások.</p> <p>Milyen történelmi elképzelések voltak a Napról, a csillagokról és a bolygókról?</p> <p><i>Ismeretek:</i><br/> Az égbolt természetes fényforrásai: a Nap, Hold, bolygók, csillagok, csillaghalmazok, ködök stb.<br/> A Naprendszer szerkezete.<br/> A Nap, a Naprendszer bolygóinak</p>                                                                                                   | <p>A csillagos égbolt megfigyelése számítógépes planetáriumprogramok futtatásával.</p> <p>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.</p> <p>A fázisok és fogyatkozások értelmezése modellkísérletekkel.</p> <p>A Naprendszer szerkezetének</p>          | <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az emberiség világképének változása. Csillagképek a különböző kultúrákban.</p> <p><i>Kémia:</i> hidrogén (hélium, magfúzió).</p> <p><i>Matematika:</i> a kör és</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>és azok holdjainak jellegzetességei. Megismerésük módszerei.</p> <p>Geocentrikus és heliocentrikus világkép.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>megismerése; a Nap egy a sok csillag közül.</p> <p>A csillagos égbolt mozgásainak geocentrikus és heliocentrikus értelmezése.</p> <p>Differenciált csoportmunka/tanulói beszámolók: Ptolemaiosz, Kopernikusz, Galilei, Kepler munkásságának megismerése.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>a gömb részei.</p> <p><i>Földrajz:</i> a Naprendszer. A világűr megismerésének, kutatásának módszerei.</p>                                                                                                          |
| <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>A Nap és más fényforrások felbontott fénye (pl. gyertya lángja megszóva).</p> <p>Infralámpa, röntgenkép létrejötte (árnyékhatás), mikrohullámú sütő. A röntgen ernyőszűrés az emberi szervezet és ipari anyagminták belső szerkezetének vizsgálatában, az UV sugárzás veszélyei.</p> <p>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?</p> <p>Ismeretek:</p> <p>A napfény és más fényforrások (elektromágneses) spektruma: rádióhullámok, mikrohullámok, infravörös sugárzás, látható fény, UV sugárzás, röntgensugárzás.</p> <p>A Nap fénye és hősugárzása biztosítja a Földön az élet feltételeit.</p> <p>A napozás szabályai.</p> <p>Példák az infravörös és az UV sugárzás, a röntgensugárzás élettani hatásaira, veszélyeire, gyakorlati alkalmazásaira a</p> | <p>A különböző sugárzások hatásairól a köznap és a médiából származó ismeretek összegyűjtésével a látható fénytartomány kibővítése elektromágneses spektrummá, kiegészítése a szintén közismert rádió- és mikrohullámokkal, majd a röntgensugárzással.</p> <p>Annak felismerése, hogy a fény hatására zajlanak le a növények életműködéséhez nélkülözhetetlen kémiai reakciók.</p> <p>Az infravörös és az UV sugárzás, a röntgensugárzás élettani hatásainak, veszélyeinek, gyakorlati alkalmazásainak megismerése a technikában és a gyógyászatban.</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> |

|                                    |                                                                                                                                                                                           |  |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| technikában és a gyógyászatban.    |                                                                                                                                                                                           |  |
| <b>Kulcsfogalmak/<br/>fogalmak</b> | Egyenes vonalú terjedés, tükör, lencse, fénytörés, visszaverődés. A fény hatása az élő természetre. Fényszennyezés.<br>Nap, Naprendszer. Földközéppontú világkép, napközéppontú világkép. |  |

### **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.

Ítéltse 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 részecskéikkel.

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.