

# FIZIKA

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 skálatartományát 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 jelenítik 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 jelenségekörének megismerése.

A gazdasági élet folyamatos fejlődése érdekében létfontosságú a fizika tantárgy korszerű és további érdeklődést kiváltó tanítása. A tantárgy tanításának elő kell segítenie a közvetített tudás társadalmi hasznosságának megértését és technikai alkalmazásának jelentőségét. Nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy a fizika eszközeinek elsajátítása nagy szellemi erőfeszítést, rendszeres munkát igénylő tanulási folyamat. A Nemzeti Alaptanterv természetismeret kompetenciában megfogalmazott fizikai ismereteket nem lehet egyenlő mélységben elsajátítani. Így a tanárnak dönteni kell, hogy mi az, amit csak megismerttet a fiatalokkal és mi az, amit mélyebben feldolgoz. Az „Alkalmazások” és a „Jelenségek” címszavak alatt felsorolt témák olyanok, amelyekről fontos, hogy halljanak a tanulók, de mindent egyenlő mélységben ebben az órakeretben nincs módunk tanítani.

Ahhoz, hogy a fizika tantárgy tananyaga személyesen megérintsen egy fiatalot, a tanárnak tanítási módszereit a tanulók, tanulócsoporthoz igényeihez, életkori sajátosságaihoz, képességeik kifejlődéséhez és gondolkodásuk sokféleségéhez kell igazítani. A jól megtervezett megismerési folyamat segíti a tanulói érdeklődés felkeltését, a tanulási célok elfogadását és a tanulók aktív szerepvállalását is. A fizika tantárgy tanításakor a tanulási környezetet úgy kell tehát tervezni, hogy az támogassa a különböző aktív tanulási formákat, technikákat a tanulócsoporthoz összetétele, mérete, az iskolákban rendelkezésre álló feltételek függvényében. Így lehet reményünk arra, hogy a megfelelő kompetenciák és készségek kialakulnak a fiatalokban. A kerettantervben több helyen teremtettünk lehetőséget, hogy a fizika tanítása során a diákok személyes aktivitására lehetőség nyíljon, ami feltétele a fejlesztésnek. A kerettanterv számos helyen tesz ajánlást fakultatív jellegű, kiscsoportos vagy önálló tanulói munkára, projektfeladatra, amelyek otthoni és könyvtári munkával dolgozhatók ki. A kötelező órakereten kívül szervezett szakköri foglalkozásokon segítheti a tanár a tanulók felkészülését. Ezek feldolgozásakor figyeljünk arra, hogy kapcsolódjanak az egyes tanulók személyes érdeklődéséhez, továbbtanulási irányához.

A tehetséges diákok egy részének nincs lehetősége, hogy hat vagy nyolc osztályos gimnáziumba járjon, bár egyértelműen felfedezhető a reál-műszaki érdeklődése. Az ilyen fiatalok számára kínál az érdeklődésüknek megfelelő optimális felkészülési és fejlődési programot az általános iskolában a jelen kerettanterv, amelynek szerves folytatása a négy évfolyamos tehetséggondozó gimnáziumok fizika tanterve. A négy évfolyamos tehetséggondozó gimnáziumok sajátos lehetősége, hogy a különböző iskolákból érkező tanulók tudását egységes szintre hozzák, ezt követően megfelelő fizikaképzésben részesüljenek, hogy felkészüljenek a továbbtanulásra.

## 7–8. évfolyam

Az általános iskolai természettudományos oktatás, ezen belül a 7–8. évfolyamon a fizika tantárgy célja a gyermekekben ösztönösen meglévő kíváncsiság, tudásvágy megerősítése, a korábbi évek környezetismeret és természetismeret tantárgyai során szerzett tudás továbbépítése, a természettudományos kompetencia fejlesztése a NAT Ember és Természet műveltségterülete előírásainak megfelelően.

A kerettanterv összeállításának fő szempontjai:

- az ismeretek megalapozása;
- a fogalmak elmélyítése kísérleti tapasztalatokkal;
- megfelelő időkeret biztosítása tanulói kísérletek, mérések elvégzésére;
- az általános iskolai alap-kerettantervhez képest néhány további fogalom bevezetése, amelyek a későbbi évfolyamok munkáját alapozzák meg;
- a témakörök nem teljes igényű feldolgozása, feltételezve, hogy a felsőbb (9–12.) évfolyamokon lehetőség lesz a magasabb szintű újratárgyalásra.

A célkitűzéseket akkor lehet ideálisan megvalósítani, ha a rendelkezésre álló óraszám a 7. évfolyamon heti 2 óra, 8. évfolyamon pedig heti 1,5 óra. Az alábbi tantervet ennek az ajánlott órakeretnek megfelelően készítettük el. A szabadon felhasználható órákat az ismeretek elmélyítését szolgáló, a tanulók életkorához illő, kreativitásuknak teret hagyó gyakorlásra, projektmunkára fordíthatja a tanár.

Az elsődleges cél azoknak a tevékenységeknek a gyakorlása, amelyek minden tanulót képessé tesznek a megismerési formák elsajátítására és növekvő önállóságú alkalmazására. Nagyon fontos, hogy a tanulók az életkori sajátosságaiknak megfelelő szinten, de lehetőleg minden életkorban játékosan és minél sokszínűbben (mozgásos, hangis, képi csatornákon, egyénileg és csoportosan, de mindenképpen aktívan közreműködve) szerezzenek élményeket és tapasztalatot a legalapvetőbb jelenségekről. Csak a megfelelő mennyiségű, *igazi tapasztaláson alapuló ismeret* összegyűjtése után alkossák meg az ezek mélyebb feldolgozásához szükséges fogalomrendszert. Konkrét megfigyelésekkel, kísérletekkel a maguk szellemi fejlődési szintjén önmaguk fedezzék fel, hogy a világnak alapvető törvényszerűségei és szabályai vannak. Az így megszerzett ismeretek nyújtanak kellő alapot ahhoz, hogy azokból általánosítható fogalmakat alkossanak, s azokon a későbbiekben magasabb szintű gondolati műveleteket végezzenek. A tudás megalapozásának az elsajátított ismeretek mennyisége mellett fontos kérdése a *fogalmi szintek* minősége. A fogalomalkotás, az elvonatkoztatás, az összefüggések felismerése és működtetése csak akkor lehet sikeres, ha *valódi tartalommal bíró fogalmakra épülnek*. Ennek érdekében a tanulóknak biztosítani kell a minél személyesebb tapasztalásra, a gyakorlatra, kísérletekre épülő közvetlen ismeretszerzést. Ennek a fogalmi tanuláshoz viszonyított aránya 12–14 éves korig nem csökkenhet 50% alá.

Amikor valóban új probléma megoldására kényszerül, a felnőttek többsége is azokhoz a mélyen gyökerező megismerési formákhoz nyúl, amelyeket már több-kevesebb sikerrel

gyermekkorukban is gyakoroltak, azokat a gondolkodási műveleteket próbálják végig, amelyeket az iskolában készségszinten elsajátítottak. A természetről szerzendő ismeretek megalapozásakor ezeket a megismerési lépcsőfokokat kell kiépíteni. Ezt pedig a mindennapokban előforduló szituációkhoz hasonló – ismeretlen – problémahelyzetekben, és elsősorban a természettudományos oktatás során lehet elérni. Természetesen vannak olyan alapvető ismeretek és tények, amelyeket mindenkinek tudnia kell. Fontos, hogy ezeket hatékonyan, és az eddigieknél nagyobb mélységben sajátítsák el a tanulók, vagyis az ismereteiket valóban „birtokolják”, a gyakorlatban is tudják használni. Az általános iskolai fizika olyan alapozó jellegű tantárgy, amely csak a legfontosabb tudományos fogalmakkal foglalkozik. Azok folyamatos fejlesztésével, „érlelésével”, de főként a megismerési tevékenység gyakorlatával készíti fel a tanulókat arra, hogy a középiskolában a természettudományos tárgyak magasabb szintű megismeréséhez hozzákezdjenek.

Egyforma hangsúlyt kell kapniuk a természettudomány alappilléreinek:

- az ismeretanyag (elvek, tények, törvények, elméletek);
- a tudományos megismerés folyamata (az a módszer, ahogyan feltárjuk a természet titkait);
- az ismeretek, a mindennapi élet és a társadalmi gyakorlat kapcsolata (az egészség- és környezetvédelem, a technika és a társadalom kapcsolatrendszere) és
- az a gondolkodási és viselkedési szokásrendszer, amely felelősségteljes, etikus magatartást, kreatív és kritikus gondolkodást biztosít.

A spirálisan felépülő tartalomnak minden szinten meg kell felelnie a korosztály érdeklődésének, személyes világának. A tananyag feldolgozása így a tanulók érdeklődésére épül, a témák kifejtése egyre átfogóbb és szélesebb világgépet nyújt.

Az ismeretek időben tartós, akár ismeretlen helyzetekben is bevilágító eredményre vezető előhívhatósága nagymértékben függ azok beágyazódásának minőségétől és kapcsolatrendszerének gazdagságától. Nem elég a tanulókkal a tananyag belső logikáját megismertetni, el is kell fogadtatni azt, amihez elengedhetetlen, hogy a felmerülő példák és problémák számukra érdekesek, az életükhöz kapcsolódók legyenek. A tanuló tehát nem csupán befogadó, hanem aktivitásával vissza is hat a tanulás folyamatára. Külön motivációs lehetőséget jelent, ha az adott tantárgy keretein belül – természetesen némi tanári irányítással – a tanulók maguk vethetnek fel és oldhatnak meg számukra fontos és izgalmas kérdéseket, problémákat. A legnagyobb öröm, ha a megszerzett ismeretek a tanulók számára is nyilvánvaló módon hatékonyan használhatóak. A feldolgozás akkor konzisztens, ha általa a jelenségek érthetővé, kiszámíthatóvá, és ezáltal – ami elsősorban a tizenévesek számára nagyon fontos lehet – irányíthatóvá, uralhatóvá is válnak.

A fogalmi háló kiépítésének alapja a tanuló saját fogalmi készlete, amelyet részben önállóan, az iskolától függetlenül, részben pedig az iskolában (esetleg más tantárgy tanulása során) szerzett. A további ismeretek beépülését ebbe a rendszerbe döntően befolyásolja, hogy ez a tudás működőképes és ellentmondásmentes-e, illetve, hogy a meglévő ismeretek milyen hányada alapul a tapasztalati és tanult ismeretek félreértelmezésén, röviden szólva, tévképzeten. A fizika tantárgy a köznapi jelentésű fogalmakra építve kezdi el azok közelítését a tudományos használathoz. A legfontosabb, hogy a köznapi tapasztalat számszerű

jellemzésében megragadjuk a mennyiségek (pl. sebesség, energiacsere) pillanatnyi értékeihez közelítő folyamatot, a lendület, az erő, a munka, az energia és a feszültség fogalmaiban az általánosítható vonásokat. A legnagyobb tanári és tanulói kihívás kategóriáját a „kölcönhatásmentes mozgás” fogalma és társai jelentik. Ezek megszilárdítása a felsőbb osztályokban, sőt sokszor a felsőfokú tanulmányokban következhet be.

Az értő tanulás feltétele az is, hogy az ismeretek belső logikája és az egymáshoz kapcsolódó ismeretek közötti összefüggések előtűnjenek. A kép kiépítésekor a tanulóknak legalább nagy vonalakban ismerniük kell a kép lényegét, tartalmát, hogy az egyes tudáselemeket bele tudják illeszteni. Tudniuk kell, hogy az egyes mozaikdarabkák hogyan kapcsolódnak az egészhez, hogyan nyernek értelmet, és mire használhatók. A kép összeállításának hatékonyságát és gyorsaságát pedig jelentősen javítja, ha az összefüggések frissen élnek, vagyis az új ismeret megszerzése és alkalmazása révén a kapcsolatrendszer folytonos és ismételt megerősítést kap.

A kisgyermek természetes módon és nagy lelkesedéssel kezdi környezetének megismerését, amit az iskolai oktatásnak nem szabad elrontani. Az érdeklődés megőrzése érdekében a tantervben a korábbiaktól eltérően nem a témakörök sorrendjére helyezzük a hangsúlyt, hanem azoknak a tapasztalással összeköthető, érdeklődést felkeltő tevékenységeire, a kvalitatív kapcsolatoktól a számszerűsíthetőség felé vezető útnak a matematikai ismeretekkel való összhangjára.

Természetesen, a fizika jelenségkörének, a fizika módszereinek alkalmazási köre kijelöli a nagy témákat, amelyek számára a nagyon csekély órakeretbeli oktatás ökonómiája megszab egyfajta belső sorrendet. Mindazonáltal nagy figyelmet kell fordítani mindazokra a tapasztalati és fogalmi kezdeményekre, amelyekre a 9–12. évfolyamokon kiteljesedő fizikatanítás bemeneti kompetenciaként számít.

A fizika tantárgy a NAT-ban meghatározott fejlesztési területek és kulcskompetenciák közül különösen az alábbiak fejlesztéshez járul hozzá:

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

*Matematikai kompetencia:* alapvető matematikai elvek alkalmazása az ismeretszerzésben és a problémák megoldásában, ami a 7–8. osztályban csak a négy alampüveletre és a különböző 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.

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

*A sajátos nevelési igényű tanulók nevelés-oktatása során a NAT-ban meghatározott és a kerettantervben részletezett kiemelt fejlesztési feladatok megvalósítása javarészt lehetséges, de mindenkor figyelembe kell venni az Irányelv fogyatékosági kategóriákra vonatkozó ajánlásait. Ezért a fejlesztés a számukra megfelelő tartalmak közvetítése során valósul meg és segíti a minél teljesebb önállóság elérését. A fejlesztési követelmények igazodnak a fejlődés egyéni üteméhez. A tartalmak kijelölésekor lehetőség van egyes területek módosítására, elhagyására vagy egyszerűsítésére, illetve új területek bevonására.*

*A sajátos nevelési igényű tanulók együttnevelésében, oktatásában, fejlesztésében részt vevő pedagógus megközelítése az elfogadás, tolerancia, empátia, és az együttneveléshez szükséges kompetenciák megléte. A pedagógus a differenciálás során figyelembe veszi a tantárgyi tartalmak – egyes sajátos nevelési igényű tanulók csoportjaira jellemző – módosulásait. Szükség esetén egyéni fejlesztési tervet készít, ennek alapján egyéni haladási ütemet biztosít. A differenciált nevelés, oktatás céljából individuális módszereket, technikákat alkalmaz; egy-egy tanulási, nevelési helyzet, probléma megoldásához alternatívákat keres. Együttműködik különböző szakemberekkel, a gyógypedagógus iránymutatásait, javaslatait beépíti a pedagógiai folyamatokba. A sajátos nevelési igényű tanulók számára szükséges többlétszolgáltatásokhoz tartozik a speciális tankönyvekhez és tanulási segédletekhez, továbbá a speciális gyógyászati, valamint tanulást, életvitelt segítő eszközökhöz való hozzáférés.*

7. évfolyam

A tematikai egységek címe	Óraszámok: (Új anyag + gyakorlás + ismétlés + összefoglalás + ellenőrzés.)
1. Természettudományos vizsgálati módszerek	2
2. Hőtan	12
3. Mozgások	18
4. Energia	10
5. Nyomás	14
6. Optika	12
Témahét (az évi 10% szabad órakeretből)	1
Év végi összefoglalás, az elmaradt órák pótlása, plusz gyakorlás	3
<b>Az óraszámok összege</b>	<b>72</b>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	– Természettudományos vizsgálati módszerek	Órakeret 6 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Hosszúságmérés, tömegmérés.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p><i>Együttműködési képesség fejlesztése. A tudományos megismerési módszerek bemutatása és gyakoroltatása.</i></p> <p><i>Képességek fejlesztése megfigyelésre, az előzetes tudás mozgósítására, hipotézisalkotásra, kérdésfeltevésre, vizsgálatra, mérés tervezésére, mérés végrehajtására, mérési eredmények kezelésére, következtetések levonására és azok kommunikálására.</i></p>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>

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



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

<p><b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b></p>	<p><b>2. Hőtán</b></p>		<p><b>Órakeret 14 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Hőmérsékletfogalom, csapadékfajták.</p>		
<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A hőmérséklet változásához kapcsolódó jelenségek rendszerezése. Az egyensúly fogalmának alapozása (hőmérsékleti egyensúlyi állapotra törekvés, termikus egyensúly). A részecskeszemlélet megalapozása, 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>A hőmérséklet és mérése.</i></p> <p><i>Problémák, jelenségek:</i></p> <p>Milyen hőmérsékletek 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>Hőmérsékletviszonyok a konyhában.</p> <p>A hűtőkeverék.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Nevezetes hőmérsékleti értékek.</i></p> <p><i>A Celsius-féle hőmérsékleti skála és egysége.</i></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><i>A Celsius-skála jellemzői, a viszonyítási hőmérsékletek ismerete, tanulói kísérlet alapján a hőmérő kalibrálása módjának megismerése.</i></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 állapotváltozó), 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><i>hőmérőtípusok.</i></p>	<p><i>A legfontosabb hőmérőtípusok (folyadékos hőmérő, digitális hőmérő, színváltós hőmérő stb.) megismerése és használata egyszerű helyzetekben.</i></p> <p>Hőmérséklet-idő adatok felvétele, táblázatkészítés, majd abból grafikon készítése és elemzése.</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>

	<p>A javasolt hőmérsékletmérési 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 só-koncentrációtól.</li> </ul> <p><i>A melegítés okozta változások megfigyelése, a hőmérséklet mérése, az adatok táblázatba rendezése, majd a hőmérséklet időbeli alakulásának ábrázolása, következtetések megfogalmazása.</i></p>	
<p><i>Hőcsere.</i></p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>A hőmérséklet-kiegyenlítődés.</i></p> <p><i>A hőmennyiség (energia) kvalitatív fogalma, mint a melegítő hatás mértéke.</i></p> <p>Egysége (1 J) és értelmezése: 1g vízmennyiség hőmérsékletének 1 °C-kal történő felmelegítéséhez 4,2 J energiára (hőmennyiségre) van szükség.</p>	<p>Hőmérséklet-kiegyenlítődési folyamatok vizsgálata egyszerű eszközökkel (pl. hideg vizes zacskó merítése meleg vízbe).</p> <p>Hőmérséklet-kiegyenlítéssel járó folyamatokra konkrét példák gyűjtése; annak felismerése, hogy hőmennyiség (energia) cseréjével járnak.</p> <p>Annak felismerése, hogy a közös hőmérséklet a testek kezdeti hőmérsékletétől, tömegüktől és anyagi minőségüktől függ.</p>	<p><i>Földrajz:</i> energiahordozók, a jéghegyek olvadása.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> az emberi testhőmérséklet.</p> <p><i>Kémia:</i> hőtermelő és hőelnyelő folyamatok (exoterm és endoterm változások).</p>
<p><i>Halmozállapotok és halmozállapot-változások.</i></p> <p><i>Problémák, jelenségek,</i></p>		<p><i>Földrajz:</i> a kövek mállása a megfagyó víz hatására.</p>

<p><i>alkalmazások:</i></p> <p>A víz sűrűségének változása fagyás során. Jelentősége a vízi életre, úszó jéghegyek, a Titanic katasztrófája.</p> <p>Miért vonják be hőszigetelő anyaggal a szabadban lévő vízvezeték? Miért csomagolják be a szabadban lévő kőszobrokat?</p> <p>A halmazállapot-változásokkal kapcsolatos köznapi tapasztalatok (pl. ruhaszárítás, csapadékformák, forrasztás, az utak téli sózása, halmazállapot-változások a konyhában stb.).</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Halmazállapotok és halmazállapot-változások.</i></p> <p><i>Melegítéssel (hűtéssel) az anyag halmazállapota megváltoztatható.</i></p> <p><i>A halmazállapot-változás hőmérséklete anyagra jellemző állandó érték.</i></p> <p><i>Olvadáspont, forráspont, olvadáshő, forráshő fogalma.</i></p> <p><i>Annak tudása, hogy mely átalakításoknál van szükség energiaközlésre (melegítésre), melyek esetén energia elvonására (hűtésre).</i></p> <p>Csapadékformák és kialakulásuk</p>	<p><i>A különböző halmazállapotok és azok legfontosabb jellemzőinek megismerése.</i></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><i>A mindennapi életben gyakori halmazállapot-változásokhoz kapcsolódó tapasztalatok, jelenségek értelmezése.</i></p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a víz fagyásakor bekövetkező térfogatnövekedés hatása a befagyás rétegeségében és a halak áttelelésében.</p> <p><i>Kémia:</i> halmazállapot-változások, fagyáspont, forráspont (a víz szerkezete és tulajdonságai).</p> <p>Keverékek szétválasztása, desztillálás, kőolajfinomítás.</p>
--	---	---

fizikai értelmezése.		
<p><i>Halmazállapotok jellemzése az anyag mikroszerkezeti modellezésével.</i></p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>A halmazállapotok és változások értelmezése anyagszerkezeti modellel.</i></p> <p>Az anyag részecskékből való felépítettsége, az anyagok különböző halmazállapotbeli szerkezete.</p> <p>A kristályos anyagok, a folyadékok és a gázok egyszerű golyómodellje. A halmazállapot-változások szemléltetése golyómodellel.</p> <p><i>A belső energia.</i> Belső energia szemléletesen, mint golyók mozgásának élénksége (mint a mozgó golyók energiájának összessége).</p> <p>Melegítés hatására a test belső energiája változik.</p> <p>A belsőenergia-változás mértéke megegyezik a melegítés során átadott hőmennyiséggel.</p>	<p><i>Az anyag golyómodelljének megismerése és alkalmazása az egyes halmazállapotok leírására és a halmazállapot-változások értelmezésére.</i></p> <p>Annak felismerése, hogy melegítés hatására a test belső energiája megváltozik, amit jelez a hőmérséklet és/vagy a halmazállapot megváltozása.</p>	<p><i>Kémia:</i> halmazállapotok és halmazállapot-változások. Értelmezésük a részecskeszemlélet alapján.</p>
<p><i>Hőhatások.</i></p> <p><i>Problémák, alkalmazások:</i></p> <p>Élelmiszerek energiatartalma. Az élő szervezet mint energiafogyasztó rendszer.</p> <p>Milyen anyag alkalmas hőmérő</p>	<p>Egy szem mogyoró elégetésével adott mennyiségű víz felmelegítése az energiatartalom jellemzésére.</p>	<p><i>Kémia:</i> égés, lassú oxidáció, energiaátalakulások, tápanyag, energiatartalom.</p> <p><i>Matematika:</i> egyszerű</p>

<p>készítésére?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Hőtan és táplálkozás: az életműködéshez szükséges energiát a táplálék biztosítja.</i></p> <p><i>Hőtágulás és gyakorlati szerepe.</i></p>	<p>Tanári útmutatás alapján az élelmiszerek csomagolásáról az élelmiszerek energiatartalmának leolvasása.</p> <p>Az élelmiszereken a kereskedelemben feltüntetik az energiatartalmat.</p> <p>Egyszerű kísérletek bemutatása a különböző halmazállapotú anyagok hőtágulására.</p> <p>Gyűjtőmunka alapján beszámoló tartása a hőtágulás jelentőségéről a technikában és a természetben.</p>	<p>számolások.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> egészséges táplálkozás, az egészséges énkép kialakítása.</p>
<p><i>Hőátadási módozatok.</i></p> <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Elraktározhatjuk-e a meleget?</p> <p>Mely anyagok a jó hővezetők, melyek a hőszigetelők?</p> <p>A Nap hősugárzása, üvegházhatás. A légkör melegedése.</p> <p>Hőáramlás szerepe a fűtéstechnikában. Hősugárzás, a hőkamera-képek és értelmezésük.</p> <p>Az energiatudatosság és a hőszigetelés.</p>	<p>Gyűjtőmunka és gyakorlati esetek alapján annak bemutatása internetes képekkel, videofelvételekkel, hogy mikor van szükség jó hővezetésre, mikor szigetelésre.</p> <p>Egyszerű demonstrációs kísérletek alapján a hőátadás különböző módjainak, alapvető</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> energiatakarékosági 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><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Hőátadás, hővezetés, hőáramlás, hőszugárzás.</i></p>	<p>jelenségfajtáinak megismerése. Jó és rossz hővezető anyagok megkülönböztetése.</p> <p><i>A hőszigetelés és az ezzel kapcsolatban lévő energiatakarékosság jelentőségének felismerése.</i></p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Hőmérséklet, halmazállapot, halmazállapot-változás, olvadáspont, forráspont, termikus egyensúly.</p>	

<p><b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b></p>	<p><b>3. Mozgások</b></p>		<p><b>Órakeret</b></p> <p><b>21 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>A sebesség naiv fogalma (hétköznapi tapasztalatok alapján).</p>		
<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A hétköznapi sebességfogalom pontosítása, kiegészítése. Lépések az átlagsebességtől a pillanatnyi sebesség felé. <i>A lendület</i>-fogalom előkészítése. A lendület megváltozása és az erőhatás összekapcsolása speciális kölcsönhatások (tömegvonzás, súrlódási erő) esetében. A mozgásból származó hőhatás és a mechanikai munkavégzés összekapcsolása.</p> <p>A közlekedési alkalmazások, 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><i>Hely- és helyzetváltozás</i></p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Hely- és helyzetváltozás.</i></p> <p><i>Mozgások a Naprendszerben</i> (keringés, forgás, becsapódások).</p> <p><i>Körmozgás jellemzői (keringési</i></p>	<p>Mozgással kapcsolatos tapasztalatok, élmények felidézése, elmondása (közlekedés, játékszerek, sport).</p> <p>Mozgásformák eljátszása (pl. rendezetlen részecskemozgás,</p>	<p><i>Testnevelés és sport:</i> mozgások.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Petőfi és a vasút; Arany: levéltovábbítás</p>	

<p><i>idő, fordulatszám).</i></p> <p><i>A testek különböző alakú pályákon mozoghatnak (egyenes, kör, ellipszis= „elnyúlt kör” – a bolygók pályája).</i></p>	<p>keringés a Nap körül, égitestek forgása, a Föld–Hold rendszer kötött keringése).</p> <p><i>A mozgásokkal kapcsolatos megfigyelések, élmények szabatos elmondása.</i></p>	<p>sebessége Prága városába a XV. században.</p> <p><i>Matematika: a kör és részei.</i></p>
<p><i>Problémák:</i></p> <p>Hogyan lehet összehasonlítani a mozgásokat? Milyen adatokat kell megadni a pontos összehasonlításhoz?</p> <p>Honnan lehet eldönteni, hogy ki vagy mi mozog?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>A mozgás viszonylagossága.</i></p>	<p>A viszonyítási pont megegyezéssel rögzítése, az irányok rögzítése.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom: Radnóti: Tájéképek.</i></p> <p><i>Matematika: Descartes-féle koordináta-rendszer és elsőfokú függvények; vektorok.</i></p>
<p><i>A sebesség.</i></p> <p><i>Problémák:</i></p> <p>Milyen sebességgel mozoghatnak a környezetünkben található élőlények, közlekedési eszközök?</p> <p>Mit mutat az autó, busz sebességmutatójának pillanatnyi állása?</p> <p>Hogyan változik egy jármű sebességmutatója a mozgása során?</p> <p>Hogyan változik egy futball-labda sebessége a mérkőzés során (iránya, sebessége)? Miben más a teniszlabdához képest?</p>	<p>Az (átlag)sebesség meghatározása az út és idő hányadosaként, a fizikai meghatározás alkalmazása</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat: közlekedési ismeretek (fékidő), sebességhatárok.</i></p> <p><i>Matematika: arányosság, fordított arányosság.</i></p> <p><i>Földrajz: folyók sebessége, szélsősebesség.</i></p> <p><i>Kémia: reakciósebesség.</i></p>



<p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>A sebesség.</i></p> <p><i>Mozgás grafikus ábrázolása.</i></p> <p><i>A sebesség SI-mértékegysége.</i></p>          <p><i>Az egyenes vonalú mozgás gyorsulása/lassulása (kvalitatív fogalomként).</i></p> <p><i>Átlagos sebességváltozás közlekedési eszköz egyenes</i></p>	<p>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><i>Az egyenes vonalú mozgásra egyszerű számítások elvégzése (az út, az idő és a sebesség közti arányossági összefüggés alapján).</i></p> <p><i>Következtetések levonása a mozgásról. Út- idő grafikonon a mozgás sebességének értelmezése, annak felismerése, hogy a sebességnek iránya van.</i></p> <p>A gyorsulás értelmezése kvalitatív szinten, mint az aktuális (pillanatnyi) sebesség változása.</p> <p><i>Egymás utáni különböző mozgásszakaszokból álló folyamat esetén a sebesség változásának értelmezése.</i></p> <p><i>A sebesség fogalmának alkalmazása különböző, nem mozgásjellegű folyamatokra is (pl. kémiai reakció, biológiai</i></p>	
--	--	--

<p>vonaltú mozgásának különböző szakaszain.</p> <p><i>A sebességváltozás természete egyenletes körmozgás során.</i></p> <p><i>Ha akár a sebesség nagysága, akár iránya változik, változó mozgásról beszélünk.</i></p>	<p>folyamatok).</p>	
<p><i>A mozgásállapot változása.</i></p> <p><i>Jelenségek:</i></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><i>A test lendülete a sebesség és a tömeg szorzata.</i></p> <p><i>A magára hagyott test fogalmához vezető tendencia.</i></p> <p><i>A tehetetlenség törvénye.</i></p>	<p><i>Annak felismerése, hogy a test mozgásállapotának megváltoztatása szempontjából a test tömege és sebessége egyaránt fontos.</i></p> <p><i>Konkrét példák annak bemutatása, hogy egy test lendületének megváltozása mindig más testekkel való kölcsönhatás következménye.</i></p> <p>Annak a kísérletsornak a gondolati elemzése és a gondolatmenet bemutatása, 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>Testnevelés és sport:</i> lendület a sportban.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési szabályok, balesetvédelem.</p> <p><i>Matematika:</i> elsőfokú függvények, behelyettesítés, egyszerű egyenletek.</p>
<p><i>A tömeg, a sűrűség.</i></p> <p><i>Jelenségek:</i></p> <p>Azonos térfogatú, de különböző anyagból készült, illetve azonos anyagú, de különböző térfogatú</p>	<p>Egyes anyagok sűrűségének kikeresése táblázatból és a sűrűség értelmezése.</p>	<p><i>Kémia:</i> a sűrűség; részecskeszemlélet.</p>

<p>tárgyak tömege.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>A tömeg, a sűrűség.</i></p> <p>A tömeg a test teljes anyagát, illetve a kölcsönhatásokkal szembeni tehetetlenségét jellemzi.</p> <p><i>A testek tömege függ a térfogatuktól és az anyaguktól.</i></p> <p><i>Az anyagi minőség jellemzője a sűrűség.</i></p>	<p>A testek tömegének összekapcsolása a részecskemoddellal (a tömeget a testeket felépítő részecskék összessége adja).</p>	
<p><i>Az erő.</i></p> <p><i>Jelenségek:</i></p> <p>Az erő mérése rugó nyúlásával.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Az erő.</i></p> <p>Az erő mértékegysége: (1 N).</p> <p>Az erő mérése.</p> <p>A kifejtett erő nagysága és az okozott változás mértéke között arányosság van.</p> <p><i>Az erő mint két test közötti kölcsönhatás, a testek alakváltozásában és/vagy mozgásállapotuk változásában nyilvánul meg.</i></p>	<p>Rugós erőmérő skálázása.</p> <p>Különböző testek súlyának mérése a saját skálázású erőmérővel.</p>	
<p><i>Erő-ellenerő.</i></p> <p><i>Problémák:</i></p> <p>Hogyan működik a rakéta? Miért török össze a szabályosan haladó</p>		

<p>kamionba hátulról beleszaladó sportkocsi?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>A hatás-ellenhatás törvénye.</i></p> <p><i>Minden mechanikai kölcsönhatásnál egyidejűleg fellép erő és ellenerő, és ezek két különböző tárgyra hatnak.</i></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, vízirakéta).</p>	
<p><i>Az erő mint vektormennyiség.</i></p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Az erő mint vektormennyiség.</i></p> <p><i>Az erő vektormennyiség, nagysága és iránya jellemzi.</i></p>	<p><i>Annak tudása, hogy valamely testre ható erő iránya megegyezik a test mozgásállapot-változásának irányával (rugós erőmérővel mérve a rugó megnyúlásának irányával).</i></p>	<p><i>Matematika: vektor fogalma.</i></p>
<p><i>A súrlódási erő.</i></p> <p><i>Problémák:</i></p> <p><i>Mitől függ a súrlódási erő nagysága?</i></p> <p><i>Hasznos-e vagy káros a súrlódás?</i></p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>A súrlódás.</i></p> <p><i>A súrlódási erő az érintkező felületek egymáshoz képesti elmozdulását akadályozza.</i></p> <p><i>A súrlódási erő a felületeket összenyomó erővel arányos és</i></p>	<p>A súrlódási erő mérése rugós erőmérővel, tapasztalatok rögzítése, következtetések levonása.</p> <p><i>Hétköznapi példák gyűjtése a súrlódás hasznos és káros eseteire.</i></p> <p>Kiskocsi és megegyező tömegű hasáb húzása rugós erőmérővel, következtetések levonása.</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat: közlekedési ismeretek (a súrlódás szerepe a mozgásban, a fékezésben).</i></p> <p><i>Testnevelés és sport: a súrlódás szerepe egyes sportágakban; speciális cipők salakra, fűre, terembe stb.</i></p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: a kerék felfedezésének</i></p>

<p><i>függ a felületek minőségétől.</i></p> <p><i>Gördülési ellenállás.</i></p>	<p>Érvelés: miért volt korszakalkotó találmány a kerék.</p>	<p>jelentősége.</p>
<p><i>A tömegvonzás.</i></p> <p><i>Problémák:</i></p> <p>Miért esnek le a Földön a tárgyak? Miért kering a Hold a Föld körül?</p> <p><i>Ismeret:</i></p> <p><i>A gravitációs erő.</i></p> <p><i>A súly és a súlytalanság.</i></p> <p>1 kg tömegű nyugvó test súlya a Földön kb. 10 N.</p>	<p><i>Egyszerű kísérletek végzése, következtetések levonása:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>a testek a gravitációs erő hatására gyorsulva esnek;</i></li> <li>– <i>a gravitációs erő kiegyensúlyozásakor érezzük/mérjük a test súlyát, minthogy a súlyerővel a szabadesésében akadályozott test az alátámasztást nyomja, vagy a felfüggesztést húzza;</i></li> <li>– <i>ha ilyen erő nincs, súlytalanságról beszélünk.</i></li> </ul> <p>Kísérleti igazolás: rugós erőmérőre függesztett test leejtése erőmérővel együtt, és a súlyerő leolvasása – csak a gravitációs erő hatására mozgó test (szabadon eső test, az űrhajóban a Föld körül keringő test) a súlytalanság állapotában van.</p> <p>(Gyakori tévképzet: csak az űrben, az űrhajókban és az űrállomáson figyelhető meg súlytalanság, illetve súlytalanság csak légüres térben lehet.)</p>	<p><i>Matematika: vektorok.</i></p>

<p><i>A munka fizikai fogalma.</i></p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Munka, a munka mértékegysége.</i></p> <p><i>A fizikai munkavégzés az erő és az irányába eső elmozdulás szorzataként határozható meg.</i></p>	<p>Eseti különbségtétel a munka fizikai fogalma és köznapi fogalma között.</p> <p>A hétköznapi munkafogalomból indulva az erő és a munka, illetve az elmozdulás és a munka kapcsolatának belátása konkrét esetekben (pl. emelési munka).</p> <p>A munka fizikai fogalmának definíciója arányosságok felismerésével: <i>az erő és az irányába eső elmozdulás szorzata.</i></p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ipari forradalom.</p> <p><i>Matematika:</i> behelyettesítés.</p>
<p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Munka és energia-változás.</i></p> <p><i>A testen végzett munka eredményeként változik a test energiája, az energia és a munka mértékegysége megegyezik.</i></p>	<p>A történelmi Joule-kísérlet egyszerűsített formája és értelmezése a <i>munka</i> és a hőtani fejezetben a hőmennyiséghez kapcsoltan bevezetett <i>energia</i> fogalmi összekapcsolására.</p> <p>(A kísérlettel utólagos magyarázatot kap a hőmennyiség korábban önkényesnek tűnő mértékegysége, a Joule, J.)</p>	
<p><i>Erőegyensúly.</i></p> <p><i>Jelenségek:</i></p> <p><i>Lejtőn álló test egyensúlya.</i></p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Testek egyensúlyi állapota.</i></p> <p><i>A kiterjedt testek translációs egyensúlyának feltétele, hogy a testre ható erők kioltják egymás hatását.</i></p>	<p><i>Testek egyensúlyának vizsgálata.</i></p> <p><i>Az egyensúlyi feltétel egyszerű esetekkel történő illusztrálása.</i></p>	

<p><i>Alkalmazások:</i></p> <p><i>Egyszerű gépek.</i></p> <p>Emelő, csiga, lejtő.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Az egyszerű gépek alaptípusai és azok működési elve.</i></p> <p><i>Az egyszerű gépekkel történő munkavégzés esetén a szükséges erő nagysága csökkenthető, de a munka nem.</i></p>	<p><i>Az egyszerű gépek működési elvének vizsgálata konkrét példákon.</i></p> <p>Példák gyűjtése az egyszerű gépek elvén működő eszközök használatára.</p> <p>Alkalmazás az emberi test (csontváz, izomzat) mozgásfolyamataira.</p> <p>Tanulói mérésként/kiselőadásként az alábbi feladatok egyikének elvégzése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Viszonyítási pont, mozgásjellemező (sebesség, átlagsebesség, periódusidő, fordulatszám).</p> <p>Erő, gravitációs erő, súrlódási erő, hatás-ellenhatás. Munka, teljesítmény, forgatónyomaték.</p> <p>Egyszerű egyensúly. Tömegmérés.</p>	

<p><b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>4. Energia</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Órakeret 12 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Hőmennyiség, hőátadás (3. fejezet), mechanikai munka, energia (4. fejezet).</p>	
<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési</b></p>	<p>Az energia fogalmának mélyítése, a különböző energiatípusok egymásba alakulási folyamatainak felismerése. Energiatakarékos eljárások, az energiatermelés módjainak, kockázatainak bemutatásával az</p>	

<b>céljai</b>	energiatakarékos szemlélet erősítése. A természetkárosítás fajtái fizikai háttérének megértése során a környezetvédelem iránti elkötelezettség, a felelős magatartás erősítése.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Energiafajták és egymásba alakulásuk..</i></p> <p><i>Jelenségek:</i></p> <p>A mozgás melegítő hatása. A súrlódva mozgó test felmelegedése.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Az energia formái:</i></p> <p>belső energia, helyzeti energia, mozgási energia, rugóenergia, kémiai energia, a táplálék energiája.</p> <p><i>A mozgó testnek, a megfeszített rugónak és a magasba emelt testnek energiája van.</i></p> <p>Az energiafogalom kibővítése: energiaváltozás minden olyan hatás, ami közvetlenül vagy</p>	<p>Jelenségek vizsgálata, megfigyelése során energiafajták megkülönböztetése (pl. a súrlódva mozgó test felmelegedésének megtapasztalása, a megfeszített rugó mozgásba hoz testeket, a rugónak energiája van; a magasról eső test felgyorsul, a testnek a magasabb helyzetben energiája van stb.).</p> <p>Annak megértése, hogy energiaváltozás minden olyan hatás, ami közvetlenül vagy közvetve a hőmérséklet változtatására képes, így a mechanikai mozgásra is kiterjeszhető az energiának a hőhöz kapcsolt tulajdonsága.</p> <p>Annak tudatosítása, hogy a tapasztalat szerint az energiafajták egymásba alakulnak, amelyek során az energia megjelenési formája változik.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ősember tűzgyújtási eljárása (fadarab gyors oda-vissza forgatása durvafalú vályúban).</p> <p><i>Földrajz:</i> energiahordozók, erőművek.</p> <p><i>Kémia:</i> kötési energia.</p>



<p>közvetve a hőmérséklet növelésére képes.</p>		
<p><i>Jelenségek, ismeretek:</i>  <i>Energiaátalakulások, energiatípusok:</i>  <i>vízenergia, szélenergia, geotermikus energia, nukleáris energia, napenergia, fosszilis energiahordozók.</i></p> <p><i>Napenergia megjelenése a földi energiahordozókban.</i></p>	<p><i>Konkrét energiatípusok felsorolása (napenergia, szélenergia, vízenergia, kémiai energia /égés/) és példák ismertetése egymásba alakulásukra.</i></p>	<p><i>Kémia: hőtermelő és hőelnyelő kémiai reakciók, fosszilis, nukleáris és megújuló energiahordozók (exoterm és endoterm reakciók, reakcióhő, égéshő).</i></p>
<p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i>  <i>Energia és társadalom.</i>  Miért van szükségünk energiára?  Milyen tevékenységhez, milyen energiát használunk?</p> <p><i>Ismeretek:</i>  Energiamérleg a családi háztól a Földig.</p> <p>James Joule élete és jelentősége a tudomány történetében.</p>	<p><i>Annak megértése és illusztrálása példákon, hogy minden tevékenységünkhöz energia szükséges.</i></p> <p><i>Saját tevékenységekben végbemenő energiaátalakulási folyamatok elemzése.</i></p>	
<p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i>  Az energiatermelés.</p>	<p><i>Az energiatakarékosság szükségességének megértése, az alapvető energiahordozók megismerése.</i></p> <p><i>Annak elmagyarázása, hogy miként vezethető vissza a fosszilis</i></p>	<p><i>Kémia: kémia az iparban, erőművek, energiahordozók felosztása és jellemzése, környezeti hatások, (energiakészletek).</i></p> <p><i>Földrajz: az</i></p>

<p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Energiaforrások és végeességük:</i></p> <p><i>vízenergia, szélenergia,</i></p> <p><i>geotermikus energia,</i></p> <p><i>nukleáris energia, napenergia.</i></p> <p><i>Fosszilis energiahordozók,</i></p> <p><i>napenergia megjelenése a földi energiahordozókban; a Föld alapvető energiaforrása a Nap.</i></p> <p>Az egyes energiahordozók felhasználásának módja, az energia-előállítás környezetterhelő hatásai.</p>	<p><i>energiahordozók (szén, olaj, gáz) és a megújuló energiaforrások (víz, szél, biomassza) léte a Nap sugárzására.</i></p> <p><i>Részvétel az egyes energiaátalakítási lehetőségek előnyeinek, hátrányainak és alkalmazásuk kockázatainak megvitatásában, a tények és adatok összegyűjtése. A vita során elhangzó érvek és az ellenérvek csoportosítása, kiállítások, bemutatók készítése.</i></p> <p><i>Projekt-lehetőségek a földrajz és a kémia tantárgyakkal együttműködve:</i></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>energiaforrások megoszlása a Földön, hazai energiaforrások. Energetikai önellátás és nemzetközi együttműködés.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Energiatermelési eljárás. Hatásfok. Vízi-, szél-, napenergia; nem megújuló energia; atomenergia.</p>	

<p><b>Tematikai egység/</b></p>	<p><b>5. Nyomás</b></p>	<p><b>Órakeret</b></p>
---------------------------------	-------------------------	------------------------

<b>Fejlesztési cél</b>		<b>14 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Matematikai alpműveletek, az erő fogalma és mérése, terület.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A nyomás fizikai fogalmához kapcsolódó hétköznapi és természeti jelenségek rendszerezése (különböző halmazállapotú anyagok nyomása). Helyi jelenségek és nagyobb léptékű folyamatok összekapcsolása (földfelszín és éghajlat, légkörczések és a tengeráramlások fizikai jellemzői, a mozgató fizikai hatások; a globális klímaváltozás jelensége, lehetséges fizikai okai).</p> <p>A hang létrejöttének értelmezése és a hallással kapcsolatos egészségvédelem fontosságának megértetése.</p> <p>A víz mint fontos környezeti tényező bemutatása, a takarékos és felelős magatartás erősítése.</p> <p>A matematikai kompetencia fejlesztése.</p>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Felületre gyakorolt erőhatás.</i></p> <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Hol előnyös, fontos, hogy a nyomás nagy legyen?</p> <p>Hol előnyös a nyomás csökkentése?</p> <p>Síléc, túsarkú cipő, úthenger, guillotine.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>A nyomás definíciója, mértékegysége.</i></p> <p><i>Szilárd testek által kifejtett nyomás.</i></p>	<p>Különböző súlyú és felületű testek benyomódásának vizsgálata homokba, lisztbe. A benyomódás és a nyomás kapcsolatának felismerése, következtetések levonása.</p> <p><i>A nyomás fogalmának értelmezése és kiszámítása egyszerű esetekben az erő és a felület hányadosaként.</i></p> <p><i>Szilárd testekkel kifejtett nyomáson alapuló jelenségek és alkalmazások ismertetése.</i></p>	

<p><i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p><i>Nehézségi erőterbe helyezett folyadékoszlop nyomása.</i></p> <p>Közlekedőedények, folyadékok sűrűsége. Környezetvédelmi vonatkozások: kutak, vizek szennyezettsége.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Nyomás a folyadékokban:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>nem csak a szilárd testek fejtenek ki nyomást;</i></li> <li>– <i>a folyadékoszlop nyomása a súlyából származik;</i></li> <li>– <i>a folyadékok nyomása a folyadékoszlop magasságától és a folyadék sűrűségétől függ.</i></li> </ul>	<p><i>Nehézségi erőterbe helyezett folyadékoszlop nyomása – a magasságfüggés belátása.</i></p> <p>Közlekedőedények vizsgálata, folyadékok sűrűségének meghatározása.</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i></p> <p>ivóvízellátás, vízhálózat (víztornyok). Vízszennyezés.</p>
<p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>hidraulikus emelő, hidraulikus fék.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Dugattyúval nyomott folyadék nyomása.</i></p> <p><i>A nyomás terjedése folyadékban (vízibuzogány, dugattyú).</i></p> <p>Oldalnyomás.</p>	<p><i>Pascal törvényének ismerete és demonstrálása.</i></p>	
<p><i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Autógumi, játékléggömb.</p>	<p>A gáznyomás kimutatása nyomásmérő műszerrel.</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési eszközök.</p>

<p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Nyomás gázokban, légnyomás.</p> <p>Torricelli élete és munkássága.</p>	<p><i>A légnyomás létezésének belátása.</i></p> <p><i>Annak megértése, hogy a légnyomás csökken a tengerszint feletti magasság növekedésével.</i></p>	<p><i>Földrajz:</i> a légnyomás és az időjárás kapcsolata.</p> <p><i>Kémia:</i> a nyomás mint állapotváltozó, gáztörvények.</p>
<p><i>A felhajtó erő.</i></p> <p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Léghajó.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>A folyadékban (gázban) a testekre felhajtóerő hat. Sztatikus felhajtóerő.</i></p> <p><i>Arkhimédész törvénye.</i></p>	<p><i>Arkhimédész törvényének kísérleti igazolása.</i></p> <p><i>A sűrűség meghatározó szerepének megértése abban, hogy a vízbe helyezett test elmerül, úszik, vagy lebeg.</i></p> <p><i>Egyszerű számítások végzése Arkhimédész törvénye alapján.</i></p> <p><i>A következő kísérletek egyikének elvégzése:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cartesius-búvár készítése;</li> <li>– kődarab sűrűségének meghatározása Arkhimédész módszerével.</li> </ul> <p><i>Jellemző történetek megismerése Cartesius (Descartes) és Arkhimédész tudományos munkásságáról.</i></p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i></p> <p>halak úszása.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> hajózás.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i></p> <p>úszás.</p> <p><i>Földrajz:</i> jéghegyek.</p>
<p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p><i>Nyomáskülönbségen alapuló eszközök.</i></p>	<p><i>Néhány nyomáskülönbség elvén működő eszköz megismerése, működésük bemutatása.</i></p> <p>(Pipetta, kutak, vízlégszivattyú,</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i></p> <p>tápanyagfelvétel, ozmózis.</p>

	injekciós fecskendő. A gyökér tápanyagfelvételének mechanizmusa.)	<i>Kémia:</i> cseppentő, pipetta, ozmózis.
<p><i>A hang.</i></p> <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Mitől kellemes és mitől kellemetlen a hang?</p> <p>Miért halljuk a robbanást? Mi a zajszennyezés és hogyan védhető ki?</p> <p>Jerikó falainak leomlása.</p> <p>Ultrahang (pl. denevérek, bálnák, vesekő-operáció).</p> <p>Hangrobbanás.</p> <p><i>Ismeret:</i></p> <p><i>A hang keletkezése, terjedése, energiája.</i></p> <p><i>A terjedési sebesség gázokban a legkisebb és szilárd anyagokban a legnagyobb.</i></p> <p>Az emberi hallás első lépése: átalakulás a dobhártyán (mechanikai energiaátalakulás).</p> <p>Az érzékelt hangerősség és a hangenergia.</p> <p>Zajszennyezés.</p>	<p>Hangforrások (madzagtelefon, üvegphár-hangszer, zenei hangszerek) tulajdonságainak megállapítása eszközkészítéssel.</p> <p><i>Annak megértése, hogy a hang a levegőben periodikus sűrűségváltozásként terjed a nyomás periodikus változtatására, és hogy a hang terjedése energia terjedésével jár együtt.</i></p> <p>A zaj, zöreij, döreij, másrésztől a zenei hangskálák jellemzése.</p> <p>A hangok emberi tevékenységre gyakorolt gátló és motiváló</p>	<p><i>Ének-zene:</i> hangszerek, hangskálák.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> hallás, ultrahangok az állatvilágban; ultrahang az orvosi diagnosztikában.</p> <p><i>Matematika:</i> elsőfokú függvény és behelyettesítés.</p>

Hangszigetelés.	hatásának megértése.	
<p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Rengési energia terjedése a földkéregben és a tengerekben: <i>a földrengések energiájának kis rezgésszámú hangrezgések formájában történő terjedése, a cunami kialakulásának leegyszerűsített modellje.</i></p>	Szemléltetés (pl. animációk) alapján a Föld belső szerkezete és a földrengések kapcsolatának, a cunami kialakulásának megértése.	<i>Földrajz:</i> a Föld kérgé, köpenye és mozgásai.
<i>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</i>	2. Optika, csillagászat	<i>Órakeret 15 óra</i>
<b>Előzetes tudás</b>	Hosszúságmérés, éjszakák és nappalok váltakozása, a Hold látszólagos periodikus változása.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A beszélgetések és a gyűjtőmunkák során az együttműködés és a kommunikáció fejlesztése. A tudomány és a technika társadalmi szerepének bemutatása. A fényhez kapcsolódó jelenségek és technikai eszközök megismerése. Az égbolt fényforrásainak csoportosítása. A földközéppontú és a napközéppontú világbkép jellemzőinek összehasonlítása során a modellhasználat fejlesztése.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>A fény terjedése és a képképzés</i></p> <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Árnyékjelenségek. Fényáteresztés.</p> <p>Hétköznapi optikai eszközök (síktükör, borotválkozó tükör, közlekedési gömbtükör, egyszerű nagyító, távcső, mikroszkóp, vetítő, fényképezőgép).</p> <p>Száloptika alkalmazása a jelátvitelben és a gyógyászatban.</p> <p>Távcsövek, űrtávcsövek, látáshibák javítása,</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><i>Biológia-egészségtan:</i> a szem, a látás, a szemüveg; nagyító, mikroszkóp és egyéb optikai eszközök (biológiai minták mikroszkópos vizsgálata).</p> <p><i>Matematika:</i> geometriai szerkesztések, tükrözés.</p>

<p>fényszennyezés.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>A fény egyenes vonalú terjedése.</i></p> <p><i>A fényvisszaverődés és a fénytörés: a fény az új közeg határán visszaverődik és/vagy megtörik; a leírásuknál használt fizikai mennyiségek (beesési szög, visszaverődési szög, törési szög rajzolása).</i></p> <p><i>Teljes visszaverődés.</i></p> <p><i>Hétköznapi optikai eszközök képzalkotása. Valódi és látszólagos</i></p>	<p>Jelenségek a visszaverődés és a fénytörés vizsgálatára. A sugármenet szerkesztése tükrös visszaverődés esetén. (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>Az optikai szál modelljének megfigyelése egy műanyagpalack oldalán kifolyó vízszugár hátulról történő megvilágításával.</p> <p>Kép- és tárgytávolság mérése gyűjtőlencsével, fókusz távolságának meghatározása napfényben.</p> <p>Sugármenet-rajzok bemutatása digitális táblán.</p> <p><i>A tanuló környezetében található</i></p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat: a szintévesztés és a színvakság társadalmi vonatkozásai.</i></p>
--	---	--



<p>kép. Síktükör, homorú és domború tükör, szóró- és gyűjtőlencse. Fókusz.</p> <p><i>A szem képképzése.</i></p> <p>Rövidlátás, távollátás, színtévesztés.</p>	<p><i>tükrök és lencsék képképzésének kísérleti bemutatása.</i></p> <p><i>Tükrök esetén a kép keletkezésének értelmezése egyszerű sugármeneti rajzzal.</i></p> <p><i>Gyakorlati különbségtétel a valódi és a látszólagos kép között.</i></p> <p><i>A fókusz meghatározása homorú tükör és gyűjtőlencse esetén.</i></p> <p><i>Az emberi szem mint optikai lencse működésének megértése, a jellegzetes látáshibák (távollátás, rövidlátás) és a korrekció módja (szemüveg, kontaktlencse).</i></p>	
<p><i>Ismeretek:</i> <i>A fehér fény színeire bontása.</i></p> <p><i>Színkeverés, kiegészítő színek.</i></p> <p><i>A tárgyak színe: a természetes fény</i></p>	<p><i>A fehér fény felbontása színekre prizma segítségével; a fehér fény összetettségének felismerése.</i></p> <p><i>Tanulói kísérlettel a színkeverés bemutatása forgó szín-koronggal.</i></p> <p><i>A tárgyak színeinek egyszerű magyarázata.</i></p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> <i>a színek szerepe az állat- és növényvilágban (klorofill, rejtőzködés).</i></p>

<p><i>különböző színkomponenseit a tárgyak különböző mértékben nyelik el és verik vissza, ebből adódik a tárgy színe.</i></p>		
<p><i>A fény forrásai</i></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><i>Elsődleges és másodlagos fényforrások.</i></p> <p><i>Fénykibocsátó folyamatok a természetben.</i></p>	<p><i>Az elsődleges és másodlagos fényforrások megkülönböztetése, gyakorlati felismerésük.</i></p> <p>Fénykibocsátást eredményező fizikai (villámlás, fémek izzása), kémiai és biokémiai (égés, szentjánosbogár, korhadó fa stb.) jelenségek gyűjtése.</p>	<p><i>Kémia: égés, lángfestés.</i></p> <p><i>Biológia-egészségtan: lumineszcencia.</i></p> <p><i>Földrajz: természeti jelenségek, villámlás.</i></p>
<p><i>Ember és fény</i></p> <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Milyen az ember és a fény viszonya?</p> <p>Hogyan hasznosíthatjuk a fénnel kapcsolatos tapasztalatainkat a környezetünk megóvásában?</p> <p>Milyen fényforrásokat használunk?</p> <p>Milyen fényforrásokat érdemes használni a lakásban, az iskolában, a településeken, színpadon, filmen, közlekedésben stb. (színház, hűtés, élettartam)?</p>		<p><i>Biológia-egészségtan:</i></p> <p>a fényszennyezés biológiai hatásai, a fényszennyezés, mint a környezetszennyezés egyik formája.</p> <p><i>Kémia: nemesgázok, volfrám, izzók, fénycsövek.</i></p>

<p>Mit nevezünk fényszennyezésnek?</p> <p>Milyen Magyarország fényszennyezettsége?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Mesterséges fényforrások.</p> <p>Fényszennyezés.</p>	<p>Hagyományos és új mesterséges fényforrások sajátosságainak összegyűjtése, a fényforrások és az energiatakarékosság kapcsolatának vizsgálata (izzólámpa, fénycső, kompaktlámpa, LED-lámpa).</p> <p>Az új és elhasznált izzólámpa összehasonlítása.</p> <p>Összehasonlító leírás a mesterséges fényforrások fajtáiról, színéről és az okozott hőérzet összehasonlítása.</p> <p><i>A fényforrások használata egészségügyi vonatkozásainak megismerése.</i></p> <p><i>A fényforrások használata környezeti hatásainak megismerése.</i></p> <p><i>A fényszennyezés fogalmának megismerése.</i></p>	
<p><i>Az égbolt természetes fényforrásai</i></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</p>	<p>A csillagos égbolt megfigyelése szabad szemmel (távcsővel) és számítógépes planetárium-programok futtatásával.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: az emberiség világképének változása. Csillagképek a különböző kultúrákban.</i></p>

<p>bolygókról?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Az égbolt természetes fényforrásai: a Nap, Hold, bolygók, csillagok, csillaghalmazok, ködök stb.</i></p> <p><i>A Naprendszer szerkezete.</i></p> <p><i>A Nap, a Naprendszer bolygóinak és azok holdjainak jellegzetességei. Megismerésük módszerei.</i></p> <p><i>Geocentrikus és heliocentrikus világbkép.</i></p> <p><i>A tudományos kutatás modelleken át a természettörvényekhez vezető útja mint folyamat.</i></p>	<p><i>Az égi objektumok csoportosítása aszerint, hogy elsődleges (a csillagok, köztük a Nap) vagy másodlagos fényforrások (a bolygók és a holdak csak visszaverik a Nap fényét). A csillagok és a bolygók megkülönböztetése képüknek kis távcsöbéli viselkedése alapján.</i></p> <p><i>A fázisok és fogyatkozások értelmezése modellkísérletekkel.</i></p> <p><i>A Naprendszer szerkezetének megismerése; a Nap egy a sok csillag közül.</i></p> <p><i>A csillagos égbolt mozgásainak geocentrikus és heliocentrikus értelmezése.</i></p> <p><i>Ismeretek szerzése arról, hogy a Naprendszerről, a bolygókról és holdjaikról, valamint az (álló) csillagokról alkotott kép miként alakult az emberiség történetében.</i></p> <p><i>Differenciált csoportmunka alapján Ptolemaiosz, Kopernikusz, Galilei, Kepler munkásságának megismerése.</i></p>	<p><i>Kémia: hidrogén (hélium, magfúzió).</i></p> <p><i>Matematika: a kör és a gömb részei.</i></p> <p><i>Földrajz: a Naprendszer. A világűr megismerésének, kutatásának módszerei.</i></p>
---	--	---

<p><i>A napfény és más fényforrások (elektromágneses) spektruma</i></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.</p> <p>A röntgen ernyőszűrés az emberi szervezet és ipari anyagminták belső szerkezetének vizsgálatában, az UV-sugárzás veszélyei.</p> <p>Hőtanhoz továbbvezető <i>problémák:</i> 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><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>A napfény és más fényforrások (elektromágneses) spektruma:</i></p> <p>rádióhullámok, mikrohullámok, infravörös sugárzás, látható fény, UV-sugárzás, röntgensugárzás.</p> <p>A Nap fénye és hősugárzása biztosítja a Földön az élet</p>	<p>A különböző sugárzások hatásairól a köznapi és a médiából származó ismeretek összegyűjtésével a látható fénytartomány kibővítése elektromágneses spektrumra, kiegészítése a szintén közismert rádió- és mikrohullámokkal, majd a röntgensugárzással.</p> <p><i>Annak felismerése, hogy a fény hatására zajlanak le a növények életműködéséhez nélkülözhetetlen kémiai reakciók.</i></p> <p><i>Az infravörös és az UV-sugárzás,</i></p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> növényi fotoszintézis, emberi élettani hatások (napozás); diagnosztikai módszerek.</p> <p><i>Kémia:</i> fotoszintézis, (UV-fény hatására lejátszódó reakciók, kemilumineszcencia).</p>
---	---	--

<p>feltételeit.</p> <p>Példák az infravörös és az UV-sugárzás, a röntgensugárzás élettani hatásaira, veszélyeire, gyakorlati alkalmazásaira a technikában és a gyógyászatban.</p> <p>A napozás szabályai.</p>	<p><i>a röntgensugárzás élettani hatásainak, veszélyeinek, gyakorlati alkalmazásainak megismerése a technikában és a gyógyászatban.</i></p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Egyenes vonalú terjedés, tükör, lencse, fénytörés, visszaverődés.</p> <p>Fényszennyezés.</p> <p>Nap, Naprendszer. Földközéppontú világkép, napközéppontú világkép.</p>	

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

**Továbbhaladás feltételei:**

- Ismerje a kölcsönhatások létrejöttének feltételeit és következményeit.
- Tudja jellemezni az egyenletes és változó mozgásokat kvalitatív módon.
- Ismerje és tudja alkalmazni az egyenletes mozgás sebességének fogalmát, egyszerű esetben a kiszámítását.
- Ismerje az erő, tömeg, energia, munka, teljesítmény, nyomás fogalmát, mértékegységét.
- Értse a tehetetlenség fogalmát, kapcsolatát a tömeggel és a sűrűséggel.
- Ismerje Newton törvényeit.
- Tudja a hidrosztatikai nyomás és a légnyomás fogalmát.
- Ismerje fel és fogalmazza meg Arkhimédész törvényét, az úszás, lebegés és merülés feltételeit, és legyen képes egyszerű esetekben alkalmazni.
- Ismerje fel a természetben lejátszódó fontosabb hőtani folyamatokat.
- Emlékezzon a fény terjedési tulajdonságaira, az árnyék keletkezésének magyarázatára.
- Tudja értelmezni a fényvisszaverődés és a fénytörés jelenségét, és ezek megvalósulását egyszerű optikai eszközökben.
- Ismerje a Naprendszer szerkezetét.

**8. évfolyam**

<b>Tematikai egységek címe</b>	<b>Óraszámok</b> (Új anyag + gyakorlás + ismétlés + összefoglalás + ellenőrzés)
6. Elektromosság	40
Témahét (az évi 10% szabad órakeretből)	1
Év végi összefoglalás, az elmaradt órák pótlása, plusz gyakorlás	13
<b>Az óraszámok összege</b>	<b>54</b>

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>3. Elektromosság, mágnesség</b>	<b>Órakeret 21 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Elektromos töltés fogalma, földmágnesség.	
<b>A tematikai egység</b>	Az alapvető elektromos és mágneses jelenségek megismerése	

<p><b>nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>megfigyelésekkel. Az elektromos energia hőhatással történő megnyilvánulásainak felismerése. Összetett technikai rendszerek működési alapelveinek, jelentőségének bemutatása (a villamos energia előállítása; hálózatok; elektromos hálózatok felépítése). Az elektromosság, a mágnesség élővilágra gyakorolt hatásának megismertetése. Érintésvédelmi ismeretek elsajátíttatása.</p>	
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>
<p><i>Mágneses alapjelenségek.</i></p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Mágnesek, mágneses kölcsönhatás.</i></p> <p>Ampère modellje a mágneses anyag szerkezetéről.</p> <p><i>Földmágnesség és iránytű.</i></p>	<p>Kiscsoportos kísérletek végzése permanens mágnesekkel az erőhatások vizsgálatára (mágnesrudak vonzásának és taszításának függése a relatív irányításuktól), felmágnesezett gémkapocs 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> <li>– a mágneses pólusokat nem lehet szétválasztani.</li> </ul> <p>Az iránytű orientációjának értelmezése, egyszerű iránytű készítése.</p>	<p><i>Földrajz:</i> tájékozódás, a Föld mágneses tere.</p> <p><i>Kémia:</i> vas elkülönítése szilárd keverékből mágnessel (ferromágnesség).</p>
<p><i>Elektromos alapjelenségek.</i></p> <p><i>Jelenségek, gyakorlati</i></p>		<p><i>Kémia:</i> elektromos töltés, elektron,</p>



<p><i>alkalmazások:</i></p> <p>Elektrosztatikus jelenségek a hétköznapokban (műszálas pulóver feltöltődése, átütési szikrák, villámok, villámhárító).</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Az elektromosan töltött (elektrosztatikus kölcsönhatásra képes) állapot.</i></p> <p><i>Bizonyos testek elektromosan töltött állapotba hozhatók, a töltött állapotú testek erővel hatnak egymásra. Kétféle (negatív és pozitív) elektromosan töltött állapot létezik, a kétféle töltés közömbösíti egymást. A töltés átvihető az egyik testről a másikra.</i></p>	<p>Tanári bemutató kísérlet alapján a kétféle elektromos állapot kialakulásának megismerése dörzs-elektromos kísérletekben, a vonzó-taszító kölcsönhatás kvalitatív jellemzése.</p> <p>Tanári irányítással egyszerű elektroszkóp készítése, működésének értelmezése.</p>	<p>elektrosztatikus vonzás és taszítás, a fémek elektromos vezetésének anyagszerkezeti magyarázata (ionos kötés, ionrács, ionvegyületek elektromos vezetése oldatban és olvadékban).</p>
<p><i>Az elektrosztatikus energia</i></p> <p><i>Jelenségek:</i></p> <p>Elektrosztatikus energia létének bizonyítéka a hőhatás alapján: az átütési szikrák kiegészítik a papírt. A töltött fémgömb körül a próbatöltés-inga megemelkedik.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Feszültség.</i></p>	<p><i>Az elektromos erőter energiájának egyszerű tapasztalatokkal történő illusztrálása.</i></p> <p><i>A feszültség fogalmának hozzákapcsolása az elektromos töltések szétválasztására fordított</i></p>	<p><i>Kémia: a töltés és az elektron, a feszültség.</i></p>

<p>A töltések szétválasztása során munkát végzünk.</p>	<p><i>munka végzéséhez.</i></p>	
<p><i>Az elektromos áramkör</i></p> <p><i>Ismeret:</i></p> <p><i>Az elektromos áramkör és részei (telep, vezetékek, ellenállás vagy fogyasztó).</i></p> <p><i>A telepben zajló belső folyamatok a két pólusra választják szét a töltéseket. A két pólus közt feszültség mérhető, ami a forrás kvantitatív jellemzője.</i></p>	<p>Egyszerű áramkörök összeállítása csoportmunkában, különböző áramforrásokkal, fogyasztókkal.</p>	<p><i>Kémia: a vezetés anyagszerkezeti magyarázata. Galvánelem.</i></p>
<p><i>Ismeret:</i></p> <p><i>Az elektromos áram.</i></p> <p><i>Az elektromos áram mint töltéskiegyenlítési folyamat.</i></p> <p><i>Az áram erőssége, az áramerősség mértékegysége (1 A).</i></p> <p><i>Adott vezetéken átfolyó áram a vezető két vége között mérhető feszültséggel arányos.</i></p> <p><i>A vezetőket jellemző ellenállás és /vagy vezetőképesség fogalma mint a feszültség és az áramerősség hányadosa.</i></p> <p><i>Az ellenállás mértékegysége (1 <math>\Omega</math>).</i></p> <p><i>Ohm törvénye.</i></p>	<p><i>A feszültség mérése elektromos áramkörben mérőműszerrel.</i></p> <p><i>Áramerősség mérése (műszer kapcsolása, leolvasása, méréshatárának beállítása).</i></p> <p><i>Ellenállás meghatározása Ohm törvénye alapján (feszültség- és árammérésre visszavezetve).</i></p> <p>Mérések és számítások végzése</p>	<p><i>Kémia: az elektromos áram (áramerősség, galvánelem, az elektromos áram kémiai hatásai, Faraday I. és II. törvénye).</i></p>

	egyszerű áramkörök esetén.	
<p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Az elektromágnes és alkalmazásai.</p> <p>Elektromotorok.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Az áram mágneses hatása: az elektromos áram mágneses teret gerjeszt.</i></p> <p><i>Az áramjárta vezetők között mágneses kölcsönhatás lép fel, és ezen alapul az elektromotorok működése.</i></p>	<p>Tekercs mágneses terének vizsgálata vasreszeléssel, hasonlóság kimutatása a rúd-mágnessel.</p> <p>Oersted kísérletének kvalitatív értelmezése.</p> <p>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 gémkapocs, mágnes és vezeték felhasználásával.</li> </ul> <p><i>Egyéni gyűjtőmunka az elektromágnesek köznap/gyakorlati felhasználásáról.</i></p>	
<p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p><i>Mindennapi elektromosság.</i></p>	<p><i>Egyéni gyűjtőmunka az alábbi témák egyikében:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hol használnak elektromos energiát?</li> <li>– Milyen elektromossággal</li> </ul>	

	<p>működő eszközök található otthon a lakásban?</p> <p>– Milyen adatok található egy fogyasztón (teljesítmény, feszültség, frekvencia)?</p>	
<p><i>Az elektromos energia használata.</i></p> <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p><i>Elektromosenergia-fogyasztás.</i></p> <p>Mit fogyaszt az elektromos fogyasztó?</p> <p>Mi a hasznos célú és milyen az egyéb formájú energiafogyasztás különböző elektromos eszközöknél (pl. vízmelegítő, motor)?</p> <p>Mit mutat a havi villanyszámla, hogyan becsülhető meg realitása?</p>	<p><i>Annak megértése, hogy az elektromos fogyasztó energiát használ fel, alakít át (fogyaszt).</i></p> <p>Tanári vezetéssel egy családi ház elektromos világításának megtervezése, modellen való bemutatása.</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat: elektromos eszközök biztonságos használata, villanyszámla értelmezése, elektromos eszközök energiafelhasználása, energiatakarékosság.</i></p>
<p><i>Ismeret:</i></p> <p><i>Az áram hőhatását meghatározó arányosságok és az azt kifejező matematikai összefüggés (<math>E=UIt</math>),</i></p> <p>energiakicsatolás, fogyasztók.</p>	<p><i>Az Ohm-törvény felhasználásával az energialeadás kifejezése a fogyasztó ellenállásával is.</i></p> <p><i>A hőhatás jelenségét bemutató egyszerű kísérletek ismertetése (pl. elektromos vízmelegítés mértéke arányos az áramerősséggel, a feszültséggel és az idővel. Fogyasztó fényerejének változása folytonosan változtatható kapcsolóval.</i></p> <p><i>Ellenállásdrót melegedése soros és párhuzamos kapcsolású fogyasztókban az áramerősség növelésével.)</i></p>	<p><i>Matematika: egyszerű számítási és behelyettesítési feladatok.</i></p>

<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><i>Az elektromos energia „előállítás”, szállítása.</i></p> <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p><i>Hogyan keletkezik az áram? Az elektromos áram előállítása.</i></p> <p><i>Elektromos áram a háztartásokban.</i></p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Az anyag mágneses tulajdonsága. Mágnesezhető, nem mágnesezhető anyagok.</i></p> <p><i>Az elektromágneses indukció. Generátor, váltakozó áram. Elektromos motorok.</i></p> <p><i>Elektromos energia termelése.</i></p> <p><i>Erőművek. Atomenergia. Villamosenergia-hálózat. A villamos energia szállításának problémái. Lakások elektromos hálózata.</i></p>	<p>Magyarország elektromosenergia-fogyasztása főbb komponenseinek megismerése, az elektromos energia megtakarításának lehetőségei.</p> <p><i>Az elektromágnes kísérleti vizsgálata, gyakorlati alkalmazások gyűjtése elemzése. Különböző anyagok vizsgálata mágnesezhetőség szempontjából.</i></p> <p><i>Az elektromágneses indukció kísérleti vizsgálata, a generátor és az elektromos motor működésének elemzése modell alapján. A váltakozó áram tulajdonságainak vizsgálata. Elektromos motor modellezése.</i></p> <p><i>Erőművek csoportosítása, a környezetünkben található erőművek jellemzése adatgyűjtés alapján. Az atomenergia energiaellátásban betöltött szerepének áttekintése.</i></p> <p><i>Transzformátor kísérleti vizsgálata, a villamos energia szállításában betöltött szerepének elemzése.</i></p> <p><i>Magyar tudósok szerepének vizsgálata az elektromosság gyakorlati felhasználása tekintetében adatgyűjtés alapján.</i></p>	<p><i>Földrajz:</i> az energiaforrások földrajzi megoszlása és az energia kereskedelme.</p> <p><i>Kémia:</i> energiaforrások és használatuk környezeti hatásai.</p>
---	---	---

	<p><i>Az erőművek és a nagyfeszültségű hálózatok alapvető vázszerkezetének (generátor, távvezeték, transzformálás, fogyasztók) bemutatása.</i></p> <p><i>Annak belátása, hogy az elektromos energia bármilyen módon történő előállításával hatással van a környezetre.</i></p> <p><i>Csoportos gyűjtőmunka a hazai erőműhálózatról és jellemzőiről (milyen energiaforrással működnek, mikor épültek, mekkora a teljesítményük stb.).</i></p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Mágneses dipólus, elektromos töltés, mágneses mező.</p> <p>Áramerősség, feszültség, ellenállás, áramkör, elektromágnes, <i>elektromágneses indukció</i>. Erőmű, generátor, <i>váltakozó áram</i>, <i>transzformátor</i>, távvezeték, <i>elektromos motor</i>, <i>elektromos fogyasztó</i>, <i>érintésvédelem</i>.</p>	

**Továbbhaladás feltételei:**

- *Tudja értelmezni a testek elektromos állapotát.*
- *Ismerje az elektromos áram, a vezető és a szigetelő fogalmát.*
- *Tudja az áramerősség, a feszültség és az elektromos ellenállás fogalmát, mértékegységét.*
- *Ismerje Ohm törvényét és legyen jártas annak alkalmazásában.*
- *Tudja felsorolni az áramkör fő részeit, ismerjen áramforrásokat, fogyasztókat.*
- *Ismerje fel az elektromágneses indukció jelenségét.*
- *Tudja az elektromágnes, generátor, transzformátor felépítését, működését.*

**Fejlesztési követelmények a két évfolyam végére**

<p><b>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus</b></p>	<p>A tanuló használja a számítógépet adatrögzítésre, információgyűjtésre.</p> <p>Eredményeiről tartson pontosabb, a szakszerű fogalmak tudatos</p>
--	--

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

A tanuló magyarázataiban legyen képes az energiaátalakulások elemzésére, a hőmennyiséghez kapcsolódásuk megvilágítására. Tudja használni az energiafajták 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 energiafajták 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 nyomás fogalmának értelmezésére és kiszámítására egyszerű esetekben az erő és a felület hányadosaként.

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

Tudja magyarázni a gázok nyomását a részecskeképpel.

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 áramkör részeit, képes legyen egyszerű áramkörök összeállítására, és azokban az áramerősség mérésére.

Tudja, hogy az áramforrások kvantitatív jellemzője a feszültség.

Tudja, hogy az elektromos fogyasztó elektromos energiát használ fel, alakít át.

A tanuló képes legyen az erőművek alapvető szerkezetét bemutatni.

Tudja, hogy az elektromos energia bármilyen módon történő előállításuk terheli a környezetet.



