

## **Ember És Környezet Műveltségterület**

### **FIZIKA tanterv**

#### **7-8. évfolyam**

#### **Kerettantervi B változat**

### **Fejlesztési követelmények**

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 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 e 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.

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 fiatalt, a tanárnak tanítási módszereit a tanulók, tanulócsoportok 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 tanulócsoport 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.

### **Célok és követelmények**

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.

Ezeket a célkitűzéseket akkor lehet ideálisan megvalósítani, ha a rendelkezésre álló óraszám a 8. évfolyamon is heti 2 óra. Az alábbi kerettantervet ennek ellenére az ajánlott órakeretnek megfelelően készítettük el. A 8. évfolyam kedvezőtlen órakerete mellett az utolsó fejezetek anyagának csökkentését az egyéb iskolatípusok tematikájához képest az is indokolja, hogy az iskolaváltó gyerekek tanulási kedve a középiskolai felvételiket követő tavaszi időszakban minimálisra csökken.

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 kapcsolatrendszer) 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 világképet 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 „kölcsonhatásmentes 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 környezetét 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.

### **Kompetenciák**

Természetesen, a fizika jelenségekörének, 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 alapműveletre 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.

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

A kerettanterv részletesen felbontott óraszámához hozzászámítandó 10% (azaz 11 óra) szabad tanári döntéssel felhasználható órakeret, továbbá 12 óra ismétlésre és számonkérésre ajánlott órakeret. Ezek összegeként adódik a kétéves teljes 108 órás tantárgyi órakeret. A zárójelben lévő óraszámok arra az esetre vonatkoznak, ha a tantárgy óraszámja mindkét évfolyamon heti 2 óra.

### **Értékelés**

- Témazáró feladatsor a fejezetek végén.
- Szóbeli felelet félévenként egyszer gyerekekként.
- Írásbeli felelet témakörök kisebb egységeit tekintve.
- Tanulókísérleti óra mérési jegyzőkönyvének osztályzata.
- Projektmunka.

### **A fizika tantárgy heti és éves óraszámja évfolyamonként (táblázat)**

	7. évfolyam	8. évfolyam
heti óraszám	1,5	1,5
éves óraszám	54	54

**A fizika tantárgy témakörei, óraszama a 7. évfolyamon**

	Tematikai egység	Órakeret
1.	<b>1. Természettudományos vizsgálati módszerek</b>	7
2.	<b>2. Hőtan</b>	17
3.	<b>3. Mozgások</b>	18
4.	<b>4. Energia</b>	12
	<b>Összesen:</b>	<b>54</b>

**7. évfolyam**



<p><b>Tematikai egység/fejlesztési cél</b></p>	<p><b>1. Természettudományos vizsgálati módszerek</b></p>			<p><b>Kerettantervi órakeret/helyi tanterv</b></p> <p><b>6 óra / 7 óra</b></p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>Hosszúságmérés, tömegmérés</p>			
<p>A tematikai egység céljai</p>	<p><i>Együttműködési képesség fejlesztése. A tudományos megismerési módszerek bemutatása és gyakoroltatása. Képességek fejlesztése</i> megfigyelésre, az előzetes tudás mozgósítására, hipotézisalkotásra, kérdésfeltevésre, vizsgálatra, mérés tervezésére, mérés végrehajtására, mérési eredmények kezelésére, következtetések levonására és azok kommunikálására</p>			
<p><i>Ismeretek/fejlesztési követelmények</i></p>	<p><b>Tanulói tevékenységek</b></p>	<p><b>Pedagógiai eljárások, módszerek, munka- és szervezési formák</b></p>	<p><b>Kapcs. pontok</b></p>	<p><b>Tan-eszközök</b></p>
<p><b><i>A kísérletezés szabályai</i></b></p> <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 egészség védelem.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i></p>	<p>Tankönyv, munkafüzet</p>

			kommunikáció	
<p><b><i>Kísérletezés, megfigyelés</i></b></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>Megfigyelések végzése tanári irányítással</p> <p>Egyéni és csoportos munka feladatlappal.</p> <p>Irányított információgyűjtés fényképekről, a tanteremben, a természetben, utcán, otthon</p>	<p><i>Kémia:</i> a kísérletek célja, tervezése, rögzítése, tapasztalatok és következtetések</p>	
<p><b><i>A tudományos megismerési módszerek</i></b></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>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>Minta mérési feladatok elvégzéséhez, táblázat és grafikon készítéséhez, mérési eredmények elemzéséhez.</p> <p>Mérési feladatválasztás</p> <p>Mérőeszközök használata</p>		<p>Hosszúság, tömeg és időmérő eszközök</p>

<b>Mivel mérünk?</b> <i>Ismeretek:</i> Mérőeszközök használata.	Egyszerű időmérő eszköz csoportos készítése.	Csoportmunka		
<b>Mértékegységek</b>  A mért mennyiségek mértékegységei	A tömeg és a térfogat nagyságának elkülönítése. (Jellegzetes tévképzet: a két mennyiség arányos kezelése.) Önálló munkával különféle információhordozókról az élővilág, az épített környezet és az emberi tevékenység hosszúság- és időbeli méretadatainak összegyűjtése tanári és önálló feladatválasztással.	Önálló kutatómunka		
<b>Összefoglalás, ellenőrzés</b>				
<b>Fogalmak</b>	Megfigyelés, mérés, mértékegység, átlag, becslés, tömeg, térfogat.			

<b>Tematikai egység/fejlesztési cél</b>	<b>2.Hőtan</b>	<b>Kerettantervi órakeret/helyi tanterv</b>  <b>14 óra / 17 óra</b>
Előzetes tudás	Hőmérsékletfogalom, csapadékfajták.	
A tematikai egység	A hőmérséklet változásához kapcsolódó jelenségek rendszerezése. Az egyensúly fogalmának alapozása (hőmérsékleti egyensúlyi állapotra törekvés, termikus egyensúly). A részecskeszemlélet megalapozása, az anyagfogalom mélyítése.	

céljai	Az energiatakarékosság szükségességének beláttatása, az egyéni lehetőségek felismertetése. A táplálkozás alapvető energetikai vonatkozásai kapcsán az egészséges táplálkozás fontosságának beláttatása			
Ismeretek/ fejlesztési követelmények	Tanulói tevékenységek	Pedagógiai eljárások, módszerek, munka- és szervezési formák	Kapcs. Pontok	Tan-eszközök
<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>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>Egyéni vagy csoportos gyűjtőmunka</p> <p>Kiselőadás</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> az élet létrejöttének lehetőségei.</p> <p><i>Földrajz:</i> hőmérsékleti viszonyok a Földön, a Naprendszerben.</p>	<p>Tankönyv</p> <p>Munkafüzet</p> <p>Hőmérők</p>
<p><i>Ismeretek:</i></p>	<p>A Celsius-skála jellemzői, a viszonyítási hőmérsékletek ismerete, tanulói kísérlet alapján a</p>	<p>Demonstrációs és tanuló kísérletek</p>	<p><i>Matematika:</i> mértékegységek</p>	<p>Hőmérők</p>

<p>Nevezetes hőmérsékleti értékek.</p> <p>A Celsius-féle hőmérsékleti skála és egysége.</p> <p><i>Alkalmazások:</i></p> <p>Otthoni környezetben előforduló hőmérőtípusok és hőmérséklet-mérési helyzetek</p>	<p>hőmérő kalibrálása</p>		<p>ismerete.</p> <p><i>Kémia:</i> a hőmérséklet (mint állapotváltozó), Celsius-féle hőmérsékleti skála (Kelvin-féle abszolút hőmérséklet)</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 hőmérsékletmérési gyakorlatok egyikének elvégzése:</p> <p>Pohárba kiöntött meleg víz lehülési folyamatának vizsgálata.</p> <p>Elektromos vízmelegítővel melegített víz</p>	<p>Tanuló kísérletek, csoportmunka</p>	<p><i>Matematika:</i> grafikonok értelmezése, készítése.</p> <p><i>Informatika:</i> mérési adatok kezelése, feldolgozása.</p> <p><i>Kémia:</i> tömegszázalék, (anyag</p>	<p>Hőmérők</p>

	<p>hőmérséklet-idő függvényének mérése (melegedési görbe felvétele, különböző mennyiségű vízre, különböző ideig melegítve is).</p> <p>Só-jég hűtőkeverék hőmérsékletének függése a só-koncentrációtól.</p> <p>A melegítés okozta változások megfigyelése, a hőmérséklet mérése, az adatok táblázatba rendezése, majd a hőmérséklet időbeli alakulásának ábrázolása, következtetések megfogalmazása.</p>		<p>mennyiség-koncentráció).</p>	
<b>Kísérletezés</b>				
<p><b>Hőcsere.</b></p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A hőmérséklet-kiegyenlítődés.</p> <p>A hőmennyiség (energia) kvalitatív fogalma, mint a melegítő hatás mértéke.</p> <p>Egysége (1 J) és értelmezése: 1g vízmennyiség hőmérsékletének 1 °C-kal történő felmelegítéséhez 4,2 J energiára (hőmennyiségre)</p>	<p>Hőmérséklet-kiegyenlítődési folyamatok vizsgálata egyszerű eszközökkel (pl. hideg vizes zacskó merítése meleg vízbe). Hőmérséklet-kiegyenlítéssel járó folyamatokra konkrét példák gyűjtése; annak felismerése, hogy hőmennyiség (energia) cseréjével járnak.</p> <p>Annak felismerése, hogy a közös hőmérséklet a testek kezdeti hőmérsékletétől, tömegüktől és anyagi minőségüktől függ.</p>	<p>Demonstrációs kísérlet</p> <p>Tanuló kísérletek, csoportmunka</p>	<p><i>Földrajz:</i> energiahordozók, a jéghegyek olvadása.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> az emberi testhőmérséklet.</p>	<p>Hőmérők</p>

<p>van szükség.</p>			<p><i>Kémia:</i> hőtermelő és hőelnyelő folyamatok (exoterm és endoterm változások)</p>	
<p><b><i>Halmazállapotok és halmazállapot-változások.</i></b></p> <p><i>Problémák, jelenségek, 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>Demonstrációs kísérlet</p> <p>Egyéni vagy csoportos gyűjtőmunka</p> <p>Kiselőadás</p>	<p><i>Földrajz:</i> a kövek mállása a megfagyó víz hatására.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a víz fagyásakor bekövetkező térfogat-növekedés hatása a befagyás rétegeiben és a halak áttelelésében.</p> <p><i>Kémia:</i> halmazállapot-változások, fagyáspont,</p>	

			<p>forráspont (a víz szerkezete és tulajdonságai).</p> <p>Keverékek szétválasztása, desztillálás, kőolaj-finomítás.</p>	
<p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Halmazállapotok és halmazállapot-változások.</p> <p>Melegítéssel (hűtéssel) az anyag halmazállapota megváltoztatható.</p> <p>A halmazállapot-változás hőmérséklete anyagra jellemző állandó érték.</p> <p><b><i>Olvadáspont, forráspont, olvadáshő, forráshő fogalma.</i></b></p> <p>Annak tudása, hogy mely átalakulásoknál van szükség</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>Demonstrációs kísérlet</p> <p>Csoportmunka</p> <p>Kiselőadás</p>		Hőmérők



<p>energiaközlésre (melegítésre), melyek esetén energia elvonására (hűtésre).</p> <p>Csapadékformák és kialakulásuk fizikai értelmezése.</p>				
<p>Halmazállapotok jellemzése az anyag mikroszerkezeti modellezésével.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A halmazállapotok és változások értelmezése anyagszerkezeti modellel.</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>Az anyag golyómodelljének megismerése és alkalmazása az egyes halmazállapotok leírására és a halmazállapot-változások értelmezésére.</p>	<p>Demonstrációs kísérlet</p>	<p><i>Kémia:</i> halmazállapotok és halmazállapot-változások. Értelmezésük a részecskeszemlélet alapján.</p>	
<p><b>A belső energia.</b></p> <p>Belső energia szemléletesen, mint</p>	<p>Annak felismerése, hogy melegítés hatására a test belső energiája megváltozik, amit jelez a</p>			

<p>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>hőmérséklet és/vagy a halmazállapot megváltozása</p>			
<p><b>Hőhatások.</b></p> <p><i>Problémák, alkalmazások:</i></p> <p>Élelmiszerek energiatartalma. Az élő szervezet mint energiafogyasztó rendszer.</p> <p>Milyen anyag alkalmas hőmérő készítésére?</p>	<p>Egy szem mogyoró elégetésével adott mennyiségű víz felmelegítése az energiatartalom jellemzésére.</p>	<p>Demonstrációs kísérlet</p> <p>Gyűjtőmunka, kiselőadás</p>	<p><i>Kémia:</i> égés, lassú oxidáció, energiaátalakulások, tápanyag, energiatartalom.</p> <p><i>Matematika:</i> egyszerű számolások</p>	
<p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Hőtan és táplálkozás: az életműködéshez szükséges energiát a táplálék biztosítja.</p>	<p>Tanári útmutatás alapján az élelmiszerek csomagolásáról az élelmiszerek energiatartalmának leolvasása.</p> <p>Az élelmiszereken a kereskedelemben feltüntetik az energiatartalmat</p>	<p>Csoportmunka</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> egészséges táplálkozás, az egészséges énkép kialakítása.</p>	

<p><b>Hőtágulás és gyakorlati szerepe.</b></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>Demonstrációs kísérlet</p> <p>Gyűjtőmunka</p>		<p>Bimetall szalag</p>
<p><b>Hőátadási módozatok.</b></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><i>Ismeretek:</i></p> <p>Hőátadás, hővezetés, hőáramlás,</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 jelenségfajtáinak megismerése. Jó és rossz hővezető anyagok megkülönböztetése.</p> <p>A hőszigetelés és az ezzel kapcsolatban lévő</p>	<p>Gyűjtőmunka</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></p> <p>üvegházhatás (a</p>	<p>Digitális tábla</p> <p>Számítógép</p>

hősugárzás.	energiatakarékosság jelentőségének felismerése.		fémek hővezetése).	
<b>Összefoglalás</b>				
<b>Ellenőrzés</b>				
Fogalmak	Hőmérséklet, halmazállapot, halmazállapot-változás, olvadáspont, forráspont, termikus egyensúly			

<b>Tematikai egység/fejlesztési cél</b>	<b>3.Mozgások</b>			<b>Kerettantervi órakeret/helyi tanterv</b> <b>16 óra / 18 óra</b>
Előzetes tudás	A sebesség naiv fogalma (hétköznapi tapasztalatok alapján).			
A tematikai egység céljai	A hétköznapi sebességfogalom pontosítása, kiegészítése. Lépések az átlagsebességtől a pillanatnyi sebesség felé. A <i>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. A közlekedési alkalmazások, balesetvédelmi szabályok tudatosítása, a felelős magatartás erősítése			
<i>Ismeretek/fejlesztési követelmények</i>	<b>Tanulói tevékenységek</b>	<b>Pedagógiai eljárások, módszerek, munka- és szervezési formák</b>	<b>Kapcs. pontok</b>	<b>Tan-eszközök</b>
<b>Hely- és helyzetváltozás</b> <i>Ismeretek:</i>	Mozgással kapcsolatos tapasztalatok, élmények felidézése, elmondása (közlekedés, játékszerek,	Csoportmunka	<i>Testnevelés és</i>	Tankönyv

<p><i>Hely- és helyzetváltozás.</i>  <i>Mozgások a Naprendszerben</i>  (keringés, forgás, becsapódások).  <i>Körmozgás jellemzői (keringési idő, fordulatszám).</i></p> <p>A testek különböző alakú pályákon mozoghatnak (egyenes, kör, ellipszis= „elnyúlt kör” – a bolygók pályája).</p>	<p>sport).  Mozgásformák eljátszása (pl. rendezetlen részecskemozgás, keringés a Nap körül, égitestek forgása, a Föld–Hold rendszer kötött keringése).  A mozgásokkal kapcsolatos megfigyelések, élmények szabatos elmondása.</p>		<p><i>sport:</i> mozgások.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Petőfi és a vasút;  Arany: levéltovábbítás sebessége Prága városába a XV. században.</p> <p><i>Matematika:</i> a kör és részei.</p>	<p>Munkafüzet</p>
<p><i>Problémák:</i>  Hogyan lehet összehasonlítani a mozgásokat? Milyen adatokat kell megadni a pontos összehasonlításhoz?  Honnan lehet eldönteni, hogy ki vagy mi mozog?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A mozgás viszonylagossága</p>			<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i>  Radnóti:  Tájképek.</p> <p><i>Matematika:</i>  Descartes-féle koordináta-rendszer és elsőfokú függvények; vektorok.</p>	<p>Digitális tábla  Számítógép</p>

	A viszonyítási pont megegyezéssel rögzítése, az irányok rögzítése.			
<p><b>A sebesség.</b></p> <p><i>Problémák:</i>  Milyen sebességgel mozoghatnak a környezetünkben található élőlények, közlekedési eszközök?  Mit mutat az autó, busz sebességmutatójának pillanatnyi állása?  Hogyan változik egy jármű sebességmutatója a mozgása során?  Hogyan változik egy futball-labda sebessége a mérkőzés során (iránya, sebessége)?  Miben más a teniszlabdához képest?</p>		Gyűjtőmunka Kiselőadás	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési ismeretek (fékítő), sebességhatárok.</p> <p><i>Matematika:</i> arányosság, fordított arányosság.</p> <p><i>Földrajz:</i> folyók sebessége, szélsősebesség.</p> <p><i>Kémia:</i> reakciósebesség.</p>	
<p><i>Ismeretek:</i>  A sebesség.  Mozgás grafikus ábrázolása.</p>	Az (átlag)sebesség meghatározása az út és idő hányadosaként, a fizikai meghatározás	Csoportmunka Feladatlapok		Mikola cső

<p>A sebesség SI-mértékegysége.</p>	<p>alkalmazása egyszerű esetekre. 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><b><i>Az egyenes vonalú mozgás gyorsulása/lassulása (kvalitatív fogalomként).</i></b> Átlagos sebességváltozás közlekedési eszköz egyenes vonalú mozgásának különböző szakaszain. <i>A sebességváltozás természete egyenletes körmozgás során.</i> Ha akár a sebesség nagysága, akár iránya változik, változó mozgásról beszélünk</p>	<p>A gyorsulás értelmezése kvalitatív szinten, mint az aktuális (pillanatnyi) sebesség változása. <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 folyamatok).</i></p>	<p>Demonstrációs kísérlet</p>		<p>Lejtő</p>
<p><b><i>A mozgásállapot változása.</i></b></p>	<p><i>Annak felismerése, hogy a test mozgásállapotának megváltoztatása szempontjából a test tömege és</i></p>	<p>Demonstrációs kísérlet</p>	<p><i>Testnevelés és sport: lendület a</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>A test lendülete a sebesség és a tömeg szorzata.</p>	<p><i>sebessége egyaránt fontos. Konkrét példákon annak bemutatása, hogy egy test lendületének megváltozása mindig más testekkel való kölcsönhatás következménye.</i></p>		<p>sportban.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i></p> <p>közlekedési szabályok, balesetvédelem.</p> <p><i>Matematika:</i></p> <p>elsőfokú függvények, behelyettesítés, egyszerű egyenletek</p>	
<p><i>A magára hagyott test fogalmához vezető tendencia.</i></p> <p>A tehetetlenség törvénye</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><b><i>Kísérletezés</i></b></p>				



<p><b>A tömeg, a sűrűség.</b></p> <p><i>Jelenségek:</i></p> <p>Azonos térfogatú, de különböző anyagból készült, illetve azonos anyagú, de különböző térfogatú tárgyak tömege.</p>	<p>Egyes anyagok sűrűségének kikeresése táblázatból és a sűrűség értelmezése.</p>	<p>Csoportos mérőfeladat Számításos feladat</p>	<p><i>Kémia:</i> a sűrűség; részecske szemlélet</p>	<p>Számoló gép</p>
<p><b>Az erő.</b></p> <p><i>Jelenségek:</i></p> <p>Az erő mérése rugó nyúlásával.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Az erő.</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>Az erő mint két test közötti kölcsönhatás, a testek alakváltozásában és/vagy mozgásállapotuk változásában nyilvánul meg.</p>	<p>Rugós erőmérő skálázása.</p> <p>Különböző testek súlyának mérése a saját skálázású erőmérővel</p>	<p>Csoportfeladat Projekt munka</p>		<p>Rugók</p>
<p><b>Erő-ellenelő.</b></p> <p><i>Problémák:</i></p>	<p>Demonstrációs kísérlet: két, gördeszkán álló gyerek erőmérők közbeiktatásával, kötéllal húzza egymást – a kísérlet ismertetése, értelmezése.</p>	<p>Demonstrációs kísérlet Gyűjtőmunka Kiselőadás</p>		

<p>Hogyan működik a rakéta? Miért törik össze a szabályosan haladó kamionba hátulról beleszaladó sportkocsi?</p> <p><i>Ismeretek:</i> <i>A hatás-ellenhatás törvénye.</i></p> <p>Minden mechanikai kölcsönhatásnál egyidejűleg fellép erő és ellenerő, és ezek két különböző tárgyra hatnak</p>	<p>Kapcsolódó köznapi jelenségek magyarázata, pl. rakétaelven működő játékszerek mozgása (elengedett lufi, vízirakéta).</p>			
<p><b>Az erő mint vektormennyiség.</b></p> <p><i>Ismeretek:</i> <i>Az erő mint vektormennyiség.</i> <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>Csoportos mérési feladat</p>	<p><i>Matematika:</i> vektor fogalma.</p>	<p>Rugós erőmérők</p>
<p><b>A súrlódási erő.</b></p> <p><i>Problémák:</i></p> <p>Mitől függ a súrlódási erő nagysága? Hasznos-e vagy káros a súrlódás?</p> <p><i>Ismeretek:</i> <i>A súrlódás.</i> <i>A súrlódási erő az érintkező felületek egymáshoz képesti</i></p>	<p>A súrlódási erő mérése rugós erőmérővel, tapasztalatok rögzítése, következtetések levonása. <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>Demonstrációs és tanulói kísérlet</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési ismeretek (a súrlódás szerepe a mozgásban, a fékezésben).</p> <p><i>Testnevelés és</i></p>	<p>Erő mérők</p>

<p><i>elmozdulását akadályozza.</i></p> <p>A súrlódási erő a felületeket összenyomó erővel arányos és függ a felületek minőségétől</p>			<p><i>sport:</i> a súrlódás szerepe egyes sportágakban; speciális cipők salakra, fűre, terembe stb.</p>	
<p><b>Gördülési ellenállás</b></p>	<p>Érvelés: miért volt korszakalkotó találmány a kerék.</p>	<p>Gyűjtőmunka, kiselőadás</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a kerék felfedezésének jelentősége.</p>	
<p><b>A tömegvonzás.</b></p> <p><i>Problémák:</i></p> <p>Miért esnek le a Földön a tárgyak? Miért kering a Hold a Föld körül?</p>		<p>Kiselőadás</p>	<p><i>Matematika:</i> vektorok.</p>	
<p><i>Ismeret:</i></p> <p>A gravitációs erő.</p> <p>A súly és a súlytalanság.</p> <p>1 kg tömegű nyugvó test súlya a</p>	<p><i>Egyszerű kísérletek végzése, következtetések levonása:</i></p> <p>– a testek a gravitációs erő hatására gyorsulva esnek;</p>	<p>Demonstrációs kísérlet</p>		<p>Digitális tábla</p> <p>Számító</p>

<p>Földön kb. 10 N.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <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 légtüres térben lehet.)</p>			<p>gép</p>
<p><b>A munka fizikai fogalma.</b></p> <p><i>Ismeretek:</i>  <i>Munka, a munka mértékegysége.</i></p> <p>A fizikai munkavégzés az erő és az irányába eső elmozdulás szorzataként határozható meg.</p>	<p>Eseti különbségtétel a munka fizikai fogalma és köznapri 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>Számítási feladatok</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ipari forradalom.</p> <p><i>Matematika:</i> behelyettesítés</p>	
<p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Munka és energia-változás.</p> <p>A testen végzett munka</p>	<p>A történelmi Joule-kísérlet egyszerűsített formája és értelmezése a <i>munka</i> és a hőtani fejezetben a hőmennyiséghez kapcsoltn bevezetett <i>energia</i></p>	<p>Demonstrációs kísérlet  Kiselőadás</p>		

eredményeként változik a test energiája, az energia és a munka mértékegysége megegyezik	fogalmi összekapcsolására.  (A kísérlettel utólagos magyarázatot kap a hőmennyiség korábban önkényesnek tűnő mértékegysége, a Joule, J.)			
<b>Erőegyensúly.</b> <i>Jelenségek:</i> Lejtőn álló test egyensúlya.  <i>Ismeretek:</i> <i>Testek egyensúlyi állapota.</i>  A kiterjedt testek translációs egyensúlyának feltétele, hogy a testre ható erők kioltásuk egymás hatását.	<i>Testek egyensúlyának vizsgálata.</i>  <i>Az egyensúlyi feltétel egyszerű esetekkel történő illusztrálása</i>	Demonstrációs kísérlet Tanulói kísérlet		Lejtő, emelő
<i>Alkalmazások:</i> <i>Egyszerű gépek.</i> Emelő, csiga, lejtő.  <i>Ismeretek:</i> <i>Az egyszerű gépek alaptípusai és azok működési elve.</i> <i>Az egyszerű gépekkel történő munkavégzés esetén a szükséges erő nagysága csökkenthető, de a munka nem</i>	<i>Az egyszerű gépek működési elvének vizsgálata konkrét példákon.</i> Példák gyűjtése az egyszerű gépek elvén működő eszközök használatára. Alkalmazás az emberi test (csontváz, izomzat) mozgásfolyamataira.  Tanulói mérésenként/kiselőadásként az alábbi feladatok egyikének elvégzése:  – arkhimédészi csigasor összeállítása; – egyszerű gépek a háztartásban; – a kerékpár egyszerű gépként működő alkatrészei;  egyszerű gépek az építkezésen.	Demonstrációs kísérlet Tanulói kísérlet	<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> háztartási eszközök, szerszámok, mindennapos eszközök (csavar, ajtótamasztó ék, rámpa, kéziszerszámok, kerékpár).	Lejtő, emelő Csigák Ék Henger kerék

			<i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: arkhimédészi csigasor, vízikerék a középkorban</i>	
<b>Összefoglalás</b>				
<b>Ellenőrzés</b>				
<b>Fogalmak</b>	<p>Viszonyítási pont, mozgásjellemező (sebesség, átlagsebesség, periódusidő, fordulatszám). Erő, gravitációs erő, súrlódási erő, hatás-ellenhatás. Munka, teljesítmény, forgatónyomaték. Egyszerű egyensúly. Tömegmérés.</p>			

<b>Tematikai egység/fejlesztési cél</b>	<b>4.. Energia</b>	<b>Kerettantervi órakeret/helyi tanterv</b>  <b>9 óra / 12 óra</b>
Előzetes tudás	Hőmennyiség, hőátadás (3. fejezet), mechanikai munka, energia (4. fejezet).	

A tematikai egység céljai	Az energia fogalmának mélyítése, a különböző energiatípusok egymásba alakulási folyamatainak felismerése. Energiatakarékos eljárások, az energiatermelés módjainak, kockázatainak bemutatásával az energiatakarékos szemlélet erősítése. A természetkárosítás fajtái fizikai hátterének megértése során a környezetvédelem iránti elkötelezettség, a felelős magatartás erősítése.			
<i>Ismeretek/ fejlesztési követelmények</i>	<b>Tanulói tevékenységek</b>	<b>Pedagógiai eljárások, módszerek, munka- és szervezési formák</b>	<b>Kapcs. pontok</b>	<b>Tan- eszközök</b>
<p><b><i>Energiafajták és egymásba alakulásuk</i></b></p> <p><i>Jelenségek:</i></p> <p>A mozgás melegítő hatása. A súrlódva mozgó test felmelegedése.</p>	<p>Jelenségek vizsgálata, megfigyelése során energiatípusok 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>Demonstrációs és tanulói kísérletek</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i></p> <p>ősemlék tüzugyújtási eljárása (fadarab gyors oda-vissza forgatása durvafalú vályúban).</p> <p><i>Földrajz:</i></p> <p>energiahordozók, erőművek.</p> <p><i>Kémia:</i> kötési</p>	<p>Tankönyv</p> <p>Munkafüzet</p> <p>rugók</p> <p>lejtő</p>

			energia	
<p><i>Ismeretek:</i>  <b>Az energia formái:</b>  belső energia, helyzeti energia, mozgási energia, rugóenergia, kémiai energia, a táplálék energiája.  <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 közvetve a hőmérséklet növelésére képes.</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.  Annak tudatosítása, hogy a tapasztalat szerint az energiatípusok egymásba alakulnak, amelynek során az energia megjelenési formája változik.</p>	Demonstrációs és tanulói kísérletek		
<p><i>Jelenségek, ismeretek:</i>  Energiaátalakulások, energiatípusok:</p> <p>vízenergia, szélenergia, geotermikus energia, nukleáris energia, napenergia, fosszilis energiahordozók.</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>	Egyéni kutatómunka, kiselőadás	<p><i>Kémia:</i> hőtermelő és hőelnyelő kémiai reakciók, fosszilis, nukleáris és megújuló energiaforrások (exoterm és endoterm reakciók, reakcióhő, égéshő).</p>	Digitális tábla, Számítógép
<b>Energia és társadalom</b>	Annak megértése és illusztrálása példákon, hogy	Egyéni kutatómunka, kiselőadás		Digitális



<p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Miért van szükségünk energiára?</p> <p>Milyen tevékenységhez, milyen energiát használunk?</p>	<p><i>minden tevékenységünkhöz energia szükséges.</i></p>			<p>tábla, Számító gép</p>
<p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Energiamérleg a családi háztól a Földig.</p> <p>James Joule élete és jelentősége a tudomány történetében.</p>	<p>Saját tevékenységekben végbemenő energiaátalakulási folyamatok elemzése.</p>	<p>Egyéni kutatómunka, kiselőadás</p>		
<p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Az energiatermelés.</p>	<p><i>Az energiatakarékosság szükségszerűségének megértése, az alapvető energiaforrások megismerése</i></p>	<p>Egyéni kutatómunka, kiselőadás</p>	<p><i>Kémia:</i> kémia az iparban, erőművek, energiaforrások felosztása és jellemzése, környezeti hatások, (energiakészletek).</p>	<p>Digitális tábla, Számító gép</p>

<p><b>Energiaforrások</b>  <i>Ismeretek:</i>  Energiaforrások és végességiük: vízenergia, szélenergia, geotermikus energia, nukleáris energia, napenergia. Fosszilis energiahordozók, napenergia megjelenése a földi energiahordozókban; a Föld alapvető energiaforrása a Nap.</p>	<p><i>Annak elmagyarázása, hogy miként vezethető vissza a fosszilis energiahordozók (szén, olaj, gáz) és a megújuló energiaforrások (víz, szél, biomassza) léte a Nap sugárzására.</i></p>	<p>Egyéni kutatómunka, kiselőadás</p>	<p><i>Földrajz:</i> az energiaforrások megoszlása a Földön, hazai energiaforrások. Energetikai önellátás és nemzetközi együttműködés</p>	<p>Digitális tábla, Számító gép</p>
<p><b>Energiahordozók</b>  Az egyes energiahordozók felhasználásának módja, az energia-előállítás környezetterhelő hatásai.</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> </ul> <p>Az energiahordozók beszerzésének módjai (vasúti szénszállítás, kőolajvezeték és tankerek, elektromos hálózatok).</p>	<p>Egyéni kutatómunka, kiselőadás, Projektfeladatok</p>		<p>Digitális tábla, Számító gép</p>

<i>Kísérletezés</i>				
<i>Összefoglalás</i>				
<i>Ellenőrzés</i>				
<b>Fogalmak</b>	Energiatermelési eljárás. Hatásfok. Vízi-, szél-, napenergia; nem megújuló energia; atomenergia			

## 8. évfolyam

	Tematikai egység	Órakeret
1.	<b>5. Nyomás</b>	19
2.	<b>6. Elektromosság, mágnesség</b>	17
3.	<b>7. Optika, csillagászat</b>	18
	<b>Összesen:</b>	<b>54</b>

Tematikai egység/fejlesztési cél	5.Nyomás	Kerettantervi órakeret/helyi tanterv  14 óra / 19 óra
Előzetes tudás	Matematikai alpműveletek, az erő fogalma és mérése, terület.	
A tematikai egység céljai	A nyomás fizikai fogalmához kapcsolódó hétköznapi és természeti jelenségek rendszerezése (különböző halmazállapotú anyagok nyomása). Helyi jelenségek és nagyobb léptékű folyamatok összekapcsolása (földfelszín és éghajlat, légkörzések és a tengeráramlások fizikai jellemzői, a mozgató fizikai hatások; a globális klímaváltozás jelensége, lehetséges fizikai okai). A hang létrejöttének értelmezése és a hallással kapcsolatos egészségvédelem fontosságának megértetése.	

	<p>A víz mint fontos környezeti tényező bemutatása, a takarékos és felelős magatartás erősítése.</p> <p>A matematikai kompetencia fejlesztése.</p>			
<i>Ismeretek/ fejlesztési követelmények</i>	<b>Tanulói tevékenységek</b>	<b>Pedagógiai eljárások, módszerek, munka- és szervezési formák</b>	<b>Kapcs. pontok</b>	<b>Tan- eszközök</b>
<p><b>Nyomás</b> <i>Felületre gyakorolt erőhatás.</i> <i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i> Hol előnyös, fontos, hogy a nyomás nagy legyen?  Hol előnyös a nyomás csökkentése? Síléc, túsarkú cipő, úthenger, guillotine</p>	<p>Különböző súlyú és felületű testek benyomódásának vizsgálata homokba, lisztbe. A benyomódás és a nyomás kapcsolatának felismerése, következtetések levonása.</p>	<p>Demonstrációs és tanulói kísérletek</p>		<p>Tankönyv  Munkafüzet</p>
<p><i>Ismeretek:</i> <i>A nyomás definíciója, mértékegysége.</i>  Szilárd testek által kifejtett nyomás.</p>	<p><i>A nyomás fogalmának értelmezése és kiszámítása egyszerű esetekben az erő és a felület hányadosaként.</i>  <i>Szilárd testekkel kifejtett nyomáson alapuló jelenségek és alkalmazások ismertetése.</i></p>	<p>Számítási feladatok</p>		
<p><b>Közlekedőedények</b> <i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p>	<p><i>Nehézségi erőterbe helyezett folyadékoszlop nyomása – a magasságfüggés belátása.</i></p>	<p>Demonstrációs és tanulói kísérletek</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> ivóvízellátás,</p>	<p>Közlekedőedények</p>

<p><i>Nehézségi erőterbe helyezett folyadékoszlop nyomása.</i></p> <p>Közlekedőedények, folyadékok sűrűsége. Környezetvédelmi vonatkozások: kutak, vizek szennyezettsége.</p> <p><i>Ismeretek:</i>  <i>Nyomás a folyadékokban:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– nem csak a szilárd testek fejtenek ki nyomást;</li> <li>– a folyadékoszlop nyomása a súlyából származik;</li> </ul> <p>a folyadékok nyomása a folyadékoszlop magasságától és a folyadék sűrűségétől függ.</p>	<p>Közlekedőedények vizsgálata, folyadékok sűrűségének meghatározása.</p>		<p>vízhálózat (víztornyok). Vízszennyezés</p>	
<p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i> hidraulikus emelő, hidraulikus fék.</p>		<p>Egyéni kutatómunka, kiselőadás Demonstrációs kísérlet</p>		<p>Digitális tábla, számítógép</p>
<p><b><i>A nyomás terjedése folyadékban</i></b></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><i>Pascal törvényének ismerete és demonstrálása.</i></p>	<p>Demonstrációs kísérletek</p>		

Oldalnyomás.				
<p><b>Légnyomás</b></p> <p><i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Autógumi, játékléggömb.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Nyomás gázokban, légnyomás.</p> <p>Torricelli élete és munkássága.</p>	<p>A gáznyomás kimutatása nyomásmérő műszerrel.</p> <p><i>A légnyomás létezésének belátása. Annak megértése, hogy a légnyomás csökken a tengerszint feletti magasság növekedésével</i></p>	<p>Demonstrációs kísérletek</p> <p>Egyéni kutatómunka kiselőadás</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i></p> <p>közlekedési eszközök.</p> <p><i>Földrajz:</i> a légnyomás és az időjárás kapcsolata.</p> <p><i>Kémia:</i> a nyomás mint állapotjelző, gáztörvények</p>	
<p><b>A felhajtó erő</b></p> <p>Gyakorlati alkalmazások: Léghajó</p>		<p>Egyéni kutatómunka kiselőadás</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> halak úszása.</p>	<p>Digitális tábla, számítógép</p>
<p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>A folyadékban (gázban) a testekre felhajtóerő hat. Sztatikus</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,</i></p>	<p>Demonstrációs és tanulói kísérletek</p> <p>Projekt feladat</p> <p>Egyéni kutatómunka</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> halak úszása.</p>	

<p>felhajtóerő.</p> <p>Arkhimédész törvénye.</p>	<p><i>vagy lebeg.</i></p> <p><i>Egyszerű számítások végzése Arkhimédész törvénye alapján.</i></p> <p>A következő kísérletek egyikének elvégzése:</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>kiselőadás</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat: hajózás.</i></p> <p><i>Testnevelés és sport: úszás.</i></p> <p><i>Földrajz: jéghegyek</i></p>	
<p>Gyakorlati alkalmazások: Nyomáskülönbségen alapuló eszközök.</p>	<p><i>Néhány nyomáskülönbség elvén működő eszköz megismerése, működésük bemutatása. (Pipetta, kutak, vízlégszivattyú, injekciós fecskendő. A gyökér tápanyagfelvételének mechanizmusa.)</i></p>	<p>Demonstrációs kísérletek Egyéni kutatómunka kiselőadás</p>	<p><i>Biológia-egészségtan: tápanyagfelvétel, ozmózis.</i></p> <p><i>Kémia: cseppentő, pipetta, ozmózis</i></p>	
<p><b><i>Kísérletezés</i></b></p>				



<p><b>A hang</b></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>Hangforrások (madzagtelefon, üveg pohár-hangszer, zenei hangszerek) tulajdonságainak megállapítása eszközkészítéssel.</p>	<p>Demonstrációs kísérletek Projekt feladatok Egyéni kutatómunka kiselőadás</p>	<p><i>Ének-zene:</i> hangszerek, hangskálák.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> hallás, ultrahangok az állatvilágban; ultrahang az orvosi diagnosztikában.</p> <p><i>Matematika:</i> elsőfokú függvény és behelyettesítés.</p>	<p>Digitális tábla, számítógép</p>
<p><i>Ismeret:</i> <i>A hang keletkezése, terjedése, energiája.</i> A terjedési sebesség gázokban a legkisebb és szilárd anyagokban a legnagyobb</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>Egyéni kutatómunka kiselőadás</p>		
<p>Az emberi hallás első lépése: átalakulás a dobhártyán</p>	<p>A zaj, zöreij, dőrej, másrésről a zenei hangskálák jellemzése.</p>	<p>Egyéni kutatómunka kiselőadás</p>		<p>Digitális tábla,</p>

(mechanikai energiaátalakulás). Az érzékelt hangerősség és a hangenergia.				számító gép Hang szerek Sípok
<b>Zajszennyezés.</b> Hangszigetelés	A hangok emberi tevékenységre gyakorolt gátló és motiváló hatásának megértése	Egyéni kutatómunka kiselőadás		
<i>Ismeretek:</i> Rengési energia terjedése a földkéregben és a tengerekben: <i>a földrengések energiájának kis rezgésszámú hangrezgések formájában történő terjedése, a cunami kialakulásának leegyszerűsített modellje.</i>	Szemléltetés (pl. animációk) alapján a Föld belső szerkezete és a földrengések kapcsolatának, a cunami kialakulásának megértése	Egyéni kutatómunka kiselőadás	<i>Földrajz:</i> a Föld kérge, köpenye és mozgásai	Digitális tábla, számító gép
<b>Kísérletezés</b>				
<b>Összefoglalás</b>				
<b>Ellenőrzés</b>				
<b>Fogalmak</b>	Nyomás, légnyomás. Sűrűség. Úszás, lebegés, merülés. Hullámterjedés. Hang, hallás. Ultrahang.			



<b>Tematikai egység/fejlesztési cél</b>	<b>6.Elektromosság, mágnesség</b>			<b>Kerettantervi órakeret/helyi tanterv</b>  <b>12 óra / 17 óra</b>
Előzetes tudás	Elektromos töltés fogalma, földmágnesség.			
A tematikai egység céljai	Az alapvető elektromos és mágneses jelenségek megismerése 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.			
<i>Ismeretek/fejlesztési követelmények</i>	<b>Tanulói tevékenységek</b>	<b>Pedagógiai eljárások, módszerek, munka- és szervezési formák</b>	<b>Kapcs. pontok</b>	<b>Tan-eszközök</b>
<b><i>Mágneses alapjelenségek.</i></b> <i>Ismeretek:</i> <b><i>Mágnesek, mágneses kölcsönhatás.</i></b> Ampère modellje a mágneses anyag szerkezetéről.	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:  – az északi és déli pólus kimutatása; – <i>bizonyos anyagokat (pl. vas) mágnesessé lehet tenni;</i> <i>a mágneses pólusokat nem lehet szétválasztani</i>		<i>Földrajz:</i> tájékozódás, a Föld mágneses tere.  <i>Kémia:</i> vas elkülönítése szilárd keverékből mágnessel (ferro mágnesesség).	Tankönyv  Munkafüzet  Mágnesek

Földmágnesség és iránytű	Az iránytű orientációjának értelmezése, egyszerű iránytű készítése.			Mágnesek, iránytű
<p><b>Elektromos alapjelenségek.</b></p> <p><i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Elektrosztatikus jelenségek a hétköznapi életben (műszálas pulóver feltöltődése, átütési szikrák, villámok, villámhárító).</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><i>Kémia:</i></p> <p>elektromos töltés, elektron, elektrosztatikus vonzás és taszítás, a fémek elektromos vezetéseinek anyagszerkezeti magyarázata (ionos kötés, ionrács, ionvegyületek elektromos vezetése oldatban és olvadátkor).</p>	Elektrosztatikai eszközök
<p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Az elektromosan töltött (elektrosztatikus kölcsönhatásra képes) állapot.</i></p> <p>Bizonyos testek elektromosan töltött állapotba hozhatók, a töltött állapotú testek erővel hatnak egymásra. Kétféle (negatív és pozitív) elektromosan töltött állapot létezik, a kétféle töltés</p>				Elektrosztatikai eszközök

<p>közömbösíti egymást. A töltés átvihető az egyik testről a másikra.</p>				
<p><b>Az elektrosztatikus energia</b>  <i>Jelenségek:</i>          Elektrosztatikus energia létének bizonyítéka a hőhatás alapján: az átütési szikrák kiégetik a papírt. A töltött fémgömb körül a próbatöltés-inga megemelkedik</p>	<p><i>Az elektromos erőter energiájának egyszerű tapasztalatokkal történő illusztrálása</i></p>		<p><i>Kémia:</i> a töltés és az elektron, a feszültség</p>	<p>Van de Graaf generátor          Szikra induktor</p>
<p><i>Ismeretek:</i>          Feszültség.          A töltések szétválasztása során munkát végzünk.</p>	<p><i>A feszültség fogalmának hozzákapcsolása az elektromos töltések szétválasztására fordított munka végzéséhez.</i></p>			
<p><b>Kísérletezés</b></p>				
<p><b>Az elektromos áramkör</b>  <i>Ismeret:</i>          Az elektromos áramkör és részei (telep, vezetékek, ellenállás vagy fogyasztó).          A telepben zajló belső folyamatok a két pólusra választják szét a töltéseket. A két pólus közt feszültség mérhető, ami a forrás kvantitatív jellemzője.</p>	<p>Egyszerű áramkörök összeállítása csoportmunkában, különböző áramforrásokkal, fogyasztókkal</p>			<p>Elektromos demonstrációs eszközök</p>

<p><i>Ismeret:</i> Az elektromos áram. Az elektromos áram mint töltéskiegyenlítési folyamat.</p> <p>Az áram erőssége, az áramerősség mértékegysége (1 A).</p>	<p>A feszültség mérése elektromos áramkörben mérőműszerrel</p> <p>Áramerősség mérése (műszer kapcsolása, leolvasása, méréshatárának beállítása).</p>		<p>Kémia: az elektromos áram (áramerősség, galvánelem, az elektromos áram kémiai hatásai, Faraday I. és II. törvénye).</p>	<p>Volt és ampermérő műszerek</p>
<p>Adott vezetéken átfolyó áram a vezető két vége között mérhető feszültséggel arányos. A vezetőket jellemző ellenállás és /vagy vezetőképesség fogalma mint a feszültség és az áramerősség hányadosa. Az ellenállás mértékegysége (1 <math>\Omega</math>). Ohm törvénye.</p>	<p>Ellenállás meghatározása Ohm törvénye alapján (feszültség- és árammérésre visszavezetve).</p> <p>Mérések és számítások végzése egyszerű áramkörök esetén.</p>			<p>Elektromos demonstrációs eszközök</p>
<p><b>Elektromos eszközök</b> Gyakorlati alkalmazások:</p> <p>Az elektromágnes és alkalmazásai. Elektromotorok.</p>	<p>Tekercs mágneses terének vizsgálata vasreszeléssel, hasonlóság kimutatása a rúd-mágnessel.</p>			<p>Tekercs mágnesek áramforrás</p>

<p><i>Ismeretek:</i>  Az áram mágneses hatása: az elektromos áram mágneses teret gerjeszt.  Az áramjárta vezetők között mágneses kölcsönhatás lép fel, és ezen alapul az elektromotorok működése.</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>Tekercs mágnesek áramforrás</p>
<p>Gyakorlati alkalmazások:  Mindennapi elektromosság</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 működő eszközök találhatók otthon a lakásban?</li> </ul> <p>Milyen adatok találhatóak egy fogyasztón (teljesítmény, feszültség, frekvencia)?</p>			
<p><b><i>Kísérletezés</i></b></p>				
<p><b><i>Az elektromos energia</i></b></p>	<p><i>Annak megértése, hogy az elektromos fogyasztó</i></p>		<p><i>Technika, életvitel és</i></p>	



<p><b>használata.</b></p> <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i>  <i>Elektromosenergia-fogyasztás.</i>  Mít fogyaszt az elektromos fogyasztó?  Mi a hasznos célú és milyen az egyéb formájú energiafogyasztás különböző elektromos eszközöknél (pl. vízmelegítő, motor)?  Mít mutat a havi villanyszámla, hogyan becsülhető meg realitása?</p>	<p><i>energiát használ fel, alakít át (fogyaszt).</i></p> <p>Tanári vezetéssel egy családi ház elektromos világításának megtervezése, modellen való bemutatása.</p>		<p><i>gyakorlat:</i>  elektromos eszközök <i>biztonságos</i> használata, villanyszámla értelmezése, elektromos eszközök energiafelhasználása, energiatakarékoság.</p>	
<p><b>Az áram hőhatása</b></p> <p><i>Ismeret:</i>  Az áram hőhatását meghatározó arányosságok és az azt kifejező matematikai összefüggés (<math>E=UIt</math>), energiakicsatolás, fogyasztók.</p>	<p><i>Az Ohm-törvény felhasználásával az energialeadás kifejezése a fogyasztó ellenállásával is.</i></p> <p><i>A hőhatás</i> jelenségét bemutató egyszerű kísérletek ismertetése (pl. elektromos vízmelegítés mértéke arányos az áramerősséggel, a feszültséggel és az idővel. Fogyasztó fényerejének változása folytonosan változtatható kapcsolóval. Ellenállásdrót melegedése soros és párhuzamos kapcsolású fogyasztókban az áramerősség növelésével.)</p>		<p><i>Matematika:</i>  egyszerű számítási és behelyettesítési feladatok.</p>	
<p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i>  Miért elektromos energiát használunk nagy részben a mindennapi életünkben?</p>	<p>Magyarország elektromosenergia-fogyasztása főbb komponenseinek megismerése, az elektromos energia megtakarításának lehetőségei.</p>		<p><i>Földrajz:</i> az energiaforrások földrajzi megoszlása és az</p>	

Melyek az ország energiafogyasztásának legfontosabb tényezői? Honnan származik az országban felhasznált elektromos energia?			energia kereskedelme.  <i>Kémia:</i> energiaforrások és használatuk környezeti hatásai.	
<b>Az elektromos energia „előállítása”, szállítása.</b>	<i>Az erőművek és a nagyfeszültségű hálózatok alapvető vázszerkezetének (generátor, távvezeték, transzformálás, fogyasztók) bemutatása. Annak belátása, hogy az elektromos energia bármilyen módon történő előállítása hatással van a környezetre.</i> Csoportos gyűjtőmunka a hazai erőműhálózatról és jellemzőiről (milyen energiaforrással működnek, mikor épültek, mekkora a teljesítményük stb.).			
<b>Összefoglalás</b>				
<b>Ellenőrzés</b>				
<b>Év végi összefoglalás</b>				
<b>Fogalmak</b>	Mágneses dipólus, elektromos töltés, mágneses mező. Áramerősség, feszültség, ellenállás, áramkör, elektromágnes.  Erőmű, generátor, távvezeték.			

<b>Tematikai egység/fejlesztési cél</b>	<b>7..Optika, csillagászat</b>			<b>Kerettantervi órakeret/helyi tanterv</b>  <b>14 óra / 17 óra</b>
Előzetes tudás	Hosszúságmérés, éjszakák és nappalok váltakozása, a Hold látszólagos periodikus változása.			
A tematikai egység céljai	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 világkép jellemzőinek összehasonlítása során a modellhasználat fejlesztése			
<i>Ismeretek/fejlesztési követelmények</i>	<b>Tanulói tevékenységek</b>	<b>Pedagógiai eljárások, módszerek, munka- és szervezési formák</b>	<b>Kapcs. Pontok</b>	<b>Tan-eszközök</b>
<b><i>A fény terjedése és a képalkotás</i></b>  <i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i>	Az árnyékjelenségek magyarázata a fény egyenes vonalú terjedésével.  Fény áthatolásának megfigyelése különböző	Demonstrációs kísérletek és tanulói kísérletek csoportmunkában		Tankönyv, munkafüzet  Fénytani kísérleti eszközök, tükrök, lencsék, nagyítók, fényképező gép, mikroszkóp

<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, fényszennyezés.</p>	<p>anyagokon és az anyagok tanulmányozása átlátszóságuk szempontjából.</p>	<p>Demonstrációs kísérletek Csoportmunkában tanulói kísérletek</p>	<p><i>Matematika:</i> geometriai szerkesztések, tükrözés.</p>	<p>Periszkóp plánparalel lemez, prizma</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</i></p>	<p>Jelenségek a visszaverődés és a fénytörés vizsgálatára. A sugármenet szerkesztése tükrös visszaverődés esetén. (Periszkóp, kaleidoszkóp készítése és modellezése.)</p>	<p>tanulói</p>		<p>Optikai szál</p>

<p><i>visszaverődik és/vagy megtörik; a leírásuknál használt fizikai mennyiségek (beesési szög, visszaverődési szög, törési szög rajzolása).</i></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>kísérletek</p>		<p>Optikai lencse</p> <p>Digitális tábla</p> <p>Homorú tükör, gyűjtőlencse</p> <p>Digitális tábla</p>
<p><b>Teljes visszaverődés.</b></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 vízszög hátulról történő megvilágításával</p>	<p>Demonstrációs kísérletek</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>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> a szintévesztés és a színvakság társadalmi vonatkozásai</p>	<p>Szemüveg</p>
<p><b>Hétköznapi optikai eszközök képzése.</b></p> <p>Valódi és látszólagos</p>	<p>Kép- és tárgy távolság mérése gyűjtőlencsével, fókusz távolságának meghatározása napfényben.</p>			<p>Prizma</p>

<p>kép.</p> <p>Síktükör, homorú és domború tükör, szóró- és gyűjtőlencse. Fókusz.</p>	<p>Sugármenet-rajzok bemutatása digitális táblán.</p> <p><i>A tanuló környezetében található tükrök és lencsék képalkotásának 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>Csoportmunka , projektfeladatok</p> <p>Tanulói kutatómunka, kiselőadások</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a színek szerepe az állat- és növényvilágban (klorofill, rejtőzködés).</p> <p><i>Kémia:</i> égés, lángfestés.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> lumineszcencia.</p> <p><i>Földrajz:</i> természeti jelenségek, villámlás.</p> <p><i>Kémia:</i> nemesgázok, volfrám, izzók, fénycsövek.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a fényszennyezés biológiai hatásai, a fényszennyezés, mint a környezetszennyezés egyik formája.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és</i></p>	<p>Színgyűrű</p>
<p><b>A szem képalkotása.</b></p> <p>Rövidlátás, távollátás, színtévesztés</p>	<p><i>Az emberi szem mint optikai lencse működésének megértése, a jellegzetes látáshibák (távollátás, rövidlátás) és a korrekció módja (szemüveg,</i></p>			

	kontaktlencse).			
<b>Prizma</b> <i>Ismeretek:</i> <i>A fehér fény színeire bontása.</i>	<i>A fehér fény felbontása színekre prizma segítségével; a fehér fény összetettségének felismerése.</i>		<i>állampolgári ismeretek:</i> az emberiség világgképének változása. Csillagképek a különböző kultúrákban.  <i>Kémia:</i> hidrogén (hélium, magfúzió).  <i>Matematika:</i> a kör és a gömb részei.   <i>Földrajz:</i> a Naprendszer. A világűr megismerésének, kutatásának módszerei.	
<b>Színkeverés, kiegészítő színek.</b>	Tanulói kísérlettel a színkeverés bemutatása forgó szín-koronggal		<i>Biológia-egészségtan:</i> növényi fotoszintézis, emberi élettani hatások (napozás); diagnosztikai módszerek.	
<i>A tárgyak színe: a természetes fény különböző színkomponenseit a tárgyak különböző mértékben nyelik el és verik vissza, ebből adódik a tárgy színe.</i>	<i>A tárgyak színének egyszerű magyarázata.</i>		<i>Kémia:</i> fotoszintézis, (UV-fény hatására lejátszódó reakciók, kemilumineszcencia).	

<p><b><i>A fény forrásai</i></b></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> Elsődleges és másodlagos fényforrások. Fénykibocsátó folyamatok természetben.</p>	<p><i>Az elsődleges és másodlagos fényforrások megkülönböztetése, gyakorlati felismerésük.</i></p> <p>a Fénykibocsátást eredményező fizikai (villámlás, fémek izzása), kémiai és biokémiai (égés, szentjánosbogár, korhadó fa stb.) jelenségek gyűjtése.</p>	<p>Csoportmunka, projektfeladatok Tanulói kutatómunka, kiselőadások</p>	<p><i>Biológia-egészségtan: (napozás); diagnosztikai módszerek.</i></p>	



<p><b><i>Ember és fény</i></b></p> <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Milyen az ember és a fény viszonya? Hogyan hasznosíthatjuk a fénnel kapcsolatos tapasztalatainkat a környezetünk megóvásában? Milyen fényforrásokat használunk? Milyen fényforrásokat érdemes használni a lakásban, az iskolában, a településeken, színpadon, filmen, közlekedésben stb. (színérzet, hőérzet, élettartam)? Mit nevezünk fényszennyezésnek? Milyen Magyarország</p>				<p>Számítógép, digitális tábla</p>
---	--	--	--	------------------------------------

fényszennyezettsége ?				
<b>Ismeretek:</b> Mesterséges fényforrások.	Hagyományos és új mesterséges fényforrások sajátosságainak összegyűjtése, a fényforrások és az energiatakarékosság kapcsolatának vizsgálata (izzólámpa, fénycső, kompaktlámpa, LED-lámpa). Az új és elhasznált izzólámpa összehasonlítása. Összehasonlító leírás a mesterséges fényforrások fajtáiról, színéről és az okozott hőérzet összehasonlítása.			
<i>Fényszennyezés.</i>	<i>A fényforrások használata egészségügyi vonatkozásainak megismerése. A fényforrások használata környezeti hatásainak megismerése. A fényszennyezés fogalmának megismerése.</i>			
<b>Kísérletezés</b>				

<p><b><i>Az égbolt természetes fényforrásai</i></b></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>A csillagos égbolt megfigyelése szabad szemmel (távcsővel) és számítógépes planetárium-programok futtatásával.</p>			
<p><i>Ismeretek:</i></p> <p><b><i>Az égbolt természetes fényforrásai:</i></b> a Nap, Hold, bolygók, csillagok,</p>	<p><i>Az égi objektumok csoportosítása aszerint, hogy elsődleges (a csillagok, köztük a Nap) vagy másodlagos fényforrások (a bolygók és a holdak csak</i></p>			

<p>csillaghalmazok, ködök stb.</p>	<p><i>visszaverik a Nap fényét). A csillagok és a bolygók megkülönböztetése képüknek kis távcsőbeli viselkedése alapján.</i></p>			
<p><b>A Naprendszer szerkezete.</b></p> <p>A Nap, a Naprendszer bolygóinak és azok holdjainak jellegzetességei. Megismerésük módszerei.</p>	<p>A fázisok és fogyatkozások értelmezése modellkísérletekkel.</p> <p><i>A Naprendszer szerkezetének megismerése; a Nap egy a sok csillag közül.</i></p>			
<p><b>Geocentrikus és heliocentrikus világkép.</b></p> <p>A tudományos kutatás modelleken át a természettörvényekhez vezető útja mint folyamat</p>	<p>A csillagos égbolt mozgásainak geocentrikus és heliocentrikus értelmezése.</p> <p><i>Ismeretek szerzése arról, hogy a Naprendszerről, a bolygókról és holdjaikról, valamint az (álló) csillagokról alkotott kép miként alakult az emberiség</i></p>			

	<p><i>történetében.</i></p> <p>Differenciált csoportmunka alapján <i>Ptolemaiosz, Kopernikusz, Galilei, Kepler</i> munkásságának megismerése</p>			
<p><b><i>A napfény és más fényforrások (elektromágneses) spektruma</i></b></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</p>				

<p>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 fényel együtt az izzított fémek? Mit ad a fény a kémiai reakcióhoz?</p>				
<p><i>A napfény és más fényforrások (elektromágneses) spektruma:</i> rádióhullámok,</p>	<p>A különböző sugárzások hatásairól a köznapi és a médiából származó ismeretek összegyűjtésével a látható fénytartomány</p>			

<p>mikrohullámok, infravörös sugárzás, látható fény, UV-sugárzás, röntgensugárzás.</p>	<p>kibővítése elektromágneses spektrumra, kiegészítése a szintén közismert rádió- és mikrohullámokkal, majd a röntgensugárzással.</p>			
<p><i>A Nap fénye és hőszugárzása biztosítja a Földön az élet feltételeit.</i></p>	<p><i>Annak felismerése, hogy a fény hatására zajlanak le a növények életműködéséhez nélkülözhetetlen kémiai reakciók.</i></p>			
<p><i>Infravörös és UV</i>  <i>Példák az infravörös és az UV-sugárzás, a röntgensugárzás élettani hatásaira, veszélyeire, gyakorlati alkalmazásaira a technikában és a</i></p>	<p><i>Az infravörös és az UV-sugárzás, a röntgensugárzás élettani hatásainak, veszélyeinek, gyakorlati alkalmazásainak megismerése a technikában és a gyógyászatban.</i></p>			

<i>gyógyászatban.</i>				
A napozás szabályai.				
<b>Összefoglalás</b>				
<b>Ellenőrzés</b>				
<b>Fogalmak</b>	Egyenes vonalú terjedés, tükrözés, lencse, fénytörés, visszaverődés. Fényszennyezés. Nap, Naprendszer. Földközéppontú világkép, napközéppontú világkép			

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



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 sebesség fogalmát 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 a gravitációs erő egy adott testre hat és a Föld (vagy más égitest) vonzása okozza.

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 részecskéképpel.

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.