

# **FIZIKA**

**7-8. évfolyam**

Készült az 51/2012. (XII. 21.) EMMI rendelet 2. sz. melléklete alapján: 2.2.09.2 „B” változat.

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 részvételtől 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.

## 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.

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 készségi szinten 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, „érelésével”, 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 világnézetet 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 vehetnek 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 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 kapcsolatokról 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 képeség, különböző szempontú megközelítési lehetőségek számbavétele.

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

# ÓRAKERET

7. osztályban: heti 1,5 óra

8. osztályban: heti 1,5 óra

<b>7. osztály</b>	
Tematikus egység: <b>Természettudományos vizsgálati módszerek</b>	
A fizikáról	
Megfigyelés	
Mérés	
Kísérletezés	
Tematikus egység összesen:	<b>4 óra</b>

Tematikus egység: <b>Mozgások és erők</b>	
Hely- és helyzetváltozás. A mozgások leírásánál használt fogalmak	
A sebesség	
A mozgásállapot változása; a lendület	
Tömeg, sűrűség	
Az erő	
A hatás-ellenhatás törvénye	
Tömegvonzás	
Súrlódás	
Részösszefoglalás	
Az első rész javasolt óraszám:	9 óra
Munka I.	
Munka II.	
Mechanikai energia I.	
Mechanikai energia II.	
Az erők egyensúlya	
Az erő forgató hatása	
Munkavégzés egyszerű gépekkel I	
Munkavégzés egyszerű gépekkel II.	
Összefoglalás	
Dolgozat	
A második rész javasolt óraszám:	10 óra
<b>Tematikus egység összesen:</b>	<b>19 óra</b>

Tematikus egység: <b>A nyomás</b>	
A nyomás	
A nyomás terjedése folyadékokban	
A hidrosztatikai nyomás	
Felhajtóerő folyadékokban	
A légnyomás. Felhajtóerő a levegőben	
Nyomáskülönbségen alapuló eszközök	
Összefoglalás 2 óra	
Dolgozat	
<b>Tematikus egység óraszám:</b>	<b>9 óra</b>

Tematikus egység: <b>Hőtan</b>	
A hőérzet. A hőmérséklet és mérése	
A termikus kölcsönhatás	
Szilárd testek hőtágulása	
Folyadékok hőtágulása	
Gázok hőtágulása	
Energia-megmaradás a termikus kölcsönhatás során. A belső energia	
Hőmennyiség, fajhő	
Részösszefoglalás	
Az első rész javasolt óraszám:	8 óra
Olvadás, fagyás	
Párolgás, forrás, lecsapódás	
A külső nyomás hatása a halmazállapot-változásra	
Égés, égéshő	
Hőerőgépek	
Hőátadás	
Összefoglalás 2 óra	
Dolgozat	
A második rész javasolt óraszám:	9 óra
<b>Tematikus egység összesen:</b>	<b>17 óra</b>

Szabadon felhasználható órakeret: **5 óra\***

Mindösszesen: **54 óra**

*\*Az éves óraszám tematikai egységekre el nem osztott részét a pedagógus saját döntése alapján –az adott osztály haladási ütemének, az aktuális lehetőségeknek és szükségszerűségeknek megfelelően - szabadon használhatja fel a már elsajátított tananyag ismétlésére, gyakorlására, rendszerezésére, ellenőrzésére.*

## 8. osztály

Tematikus egység: <b>Természettudományos vizsgálati módszerek</b>	
Elektromos mérések, kísérletek. Biztonsági szabályok.	
Fénytani és csillagászati eszközök egykor és ma	
Tematikus egység összesen:	<b>2 óra</b>

Tematikus egység: <b>Rezgések és hullámok. A hang</b>	
Rezgőmozgás	
Hullámmozgás	
A hang. A hangterjedés jelenségei, hangsebesség	
Hangmagasság; hangszerek	
A fül és a hallás mechanizmusa	
Zaj, zajszennyezés, hangszigetelés	
Földrengések; szökőárak. A rengéshullámok terjedése	
Összefoglalás	
Dolgozat	
<b>Tematikus egység összesen:</b>	<b>9 óra</b>

Tematikus egység: <b>Az energia</b>	
Energiafajták és átalakulásaik	
A természet energiái I.	
A természet energiái II.	
A Nap	
Energiamérleg	
Energiatermelés	
Az energiatermelés környezeti hatásai	
Összegzés; a témakör áttekintése	
Projekt munkák bemutatása	
Tematikus egység összesen:	<b>9 óra</b>

Tematikus egység: <b>Elektromosság</b>	
Elektromos alapjelenségek	
Vezetők és szigetelők	
Elektromos áram, elektromos áramkör	
Elektromos mérések, kísérletek. Biztonsági szabályok.	
A feszültség és az áramerősség mérése	



Ohm törvénye	
Részösszefoglalás	
Az első rész javasolt óraszám:	6 óra
Az elektromos áram hőhatása. Az elektromos munka	
Elektromos teljesítmény és fogyasztás. Hatásfok	
Mágneses alapjelenségek	
Az elektromos áram mágneses hatása	
Mozgási és nyugalmi indukció.	
A váltakozó áram	
Az elektromos energia előállítása és szállítása	
Összefoglalás	
Dolgozat	
A második rész javasolt óraszám:	9 óra
<b>Tematikus egység összesen:</b>	<b>15 óra</b>

Tematikus egység: <b>Optika, csillagászat</b>	
Fénytani és csillagászati eszközök egykor és ma	
Fényforrások. A fény egyenes vonalú terjedése	
Fényvisszaverődés. A síktükör	
Gömbtükrök	
Fénytörés. A teljes visszaverődés	
Az optikai lencse	
Optikai eszközök	
A fehér fény felbontása. A testek színe	
A szem és a látás mechanizmusa. Környezet és egészség	
Részösszefoglalás	
Az első rész javasolt óraszám:	9 óra
Helyünk a világban. A Naprendszer	
A Tejútrendszer és a csillagok	
Az extragalaxisok világa	
Világkép egykor és ma	
Összefoglalás	
Dolgozat	
A második rész javasolt óraszám:	6 óra
<b>Tematikus egység összesen:</b>	<b>15 óra</b>

Szabadon felhasználható órakeret: **4 óra\***

Mindösszesen: **54 óra**

*\*Az éves óraszám tematikai egységekre el nem osztott részét a pedagógus saját döntése alapján –az adott osztály haladási ütemének, az aktuális lehetőségeknek és szükségsszerűségeknél megfelelően - szabadon használhatja fel a már elsajátított tananyag ismétlésére, gyakorlására, rendszerezésére, ellenőrzésére.*

## 7. évfolyam

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>1. Természettudományos vizsgálati módszerek</b>	<b>Órakeret 4 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Hosszúság, tömeg- és térfogatmérés, időmérés	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Együttműködési képesség fejlesztése. A tudományos megismerési módszerek bemutatása és gyakoroltatása. Képességfejlesztés: megfigyelés, az előzetes tudás mozgósítása, feltevés, kérdésfeltevés, vizsgálat, a mérés megtervezése és végrehajtása, a mérési eredmények kezelése, következtetések levonása és azok ismertetése.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><b>Megfigyelés, mérés, kísérlet</b></p> <p><i>Problémák, alkalmazások:</i></p> <p>Természeti jelenségek, folyamatok megfigyelése.</p> <p>Mit látunk? Mire figyelünk? Mit és hogyan jegyezzük meg?</p> <p>Hogyan számoljunk be a megfigyelésről?</p> <p>Mérőeszközök használata, mérések</p> <p>Hogyan lehet számszerűen jellemezni a testek fizikai tulajdonságait?</p> <p>Mit és hogyan mérjük?</p> <p>Mihez viszonyítsunk? Milyen mértékegységeket ismerünk?</p> <p>Mire figyelünk a mérés során?</p> <p>Hogyan rögzítsük a mérési eredményeket?</p> <p>Kísérletezés</p> <p>Hogyan idézetünk elő magunk is</p>	<p>Megfigyelés:</p> <p>A megfigyelőképesség ellenőrzése egyszerű feladatokkal.</p> <p>A megfigyelési szempontok megfogalmazása a megfigyelés végrehajtása (egyéni és csoportosan).</p> <p>A megfigyelés rögzítése.</p> <p>Beszámoló a megfigyelés alapján</p> <p>Mérés:</p> <p>Mérés megtervezése, lefolytatása.</p> <p>Mérőeszközök helyes használatának ismerete, a mérés végrehajtása (egyéni és csoportosan).</p> <p>Mértékegységek helyes használata</p> <p>Gyakran használt mértékegységek átváltásának ismerete.</p> <p>A mérési eredmények rögzítése, feldolgozása (táblázat készítése).</p> <p>Grafikus ábrázolás.</p> <p>Kísérlet:</p> <p>Kísérlet megtervezése, lefolytatása.</p> <p>A kísérleti eszközök helyes használatának ismerete. A kísérlet végrehajtása (egyéni és</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> baleset- és egészségvédelem.</p> <p><i>Matematika:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– az adatok rögzítése;</li> <li>– grafikon készítése</li> <li>– az adatok közötti kapcsolat vizsgálata</li> </ul> <p><i>Tudomány- és technikatörténet:</i></p> <p>Mérőeszközök kialakulása, fejlődése.</p> <p>„Régi” és „új” mértékegységek.</p> <p><i>Kémia:</i> a kísérletek célja, tervezése, rögzítése, tapasztalatok és következtetések</p> <p><i>Földrajz:</i> a Föld mozgásaiból adódó időegységek; időzónák.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az időszámítás kezdetei a</p>

<p>fizikai jelenségeket? Mi a kísérlet, milyen céllal végezzük? Hogyan rögzítsük a kísérlet eredményeit?</p> <p>Mire ügyeljünk a kísérletezés során?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Megfigyelés, mérés, kísérlet</p> <p>A kísérletezés szabályai</p> <p>Veszélyforrások az iskolai és otthoni tevékenységek során.</p>	<p>csoporthoz).</p> <p>A kísérlet eredményeinek rögzítése, értelmezése.</p> <p>Következtetések levonása.</p> <p>A kísérlet során adódó veszélyhelyzetek felismerése, kezelése. Helyes magatartás veszélyhelyzetben.</p> <p>Veszélyjelek ismerete.</p>	<p>különböző kultúrákban.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i></p> <p>kommunikáció.</p>
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Megfigyelés, mérés, mértékegység, átlag, becslés, tömeg, térfogat.	

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>2. Mozgások és erők</b>		<b>19 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	A sebesség naiv fogalma (hétköznapi tapasztalatok alapján).		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A hétköznapi sebességfogalom pontosítása, kiegészítése. Lépések az átlagsebességtől a pillanatnyi sebesség felé. <i>A lendület</i> fogalmának 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>		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	
<p><b>Hely- és helyzetváltozás</b></p> <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>A mindennapi életben megfigyelhető mozgások.</p> <p>Hogyan lehet eldönteni, hogy valami mozog?</p> <p>Mivel jellemezhetjük a mozgásokat?</p> <p>Hogyan hasonlíthatjuk össze a különböző mozgásokat?</p> <p>Azonosságok és különbségek</p>	<p>A mozgásokkal kapcsolatos mindennapi tapasztalatok felidézése; a mozgások jellemzéséhez, csoportosításához szükséges szempontok keresése.</p> <p>A mozgással kapcsolatos megfigyelések pontos elmondása, felidézése.</p> <p>A mozgás és a nyugalom viszonylagosságának felismerése.</p> <p>Viszonyítási pontok kijelölése; iránymeghatározás; a vonatkoztatási</p>	<p><i>Mindennapi élet, közlekedés:</i></p> <p>– különböző mozgások</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i></p> <p>– mozgások a testnevelésórán és a különböző sportokban</p> <p><i>Matematika:</i></p> <p>– Descartes-féle koordináta-rendszer és elsőfokú függvények;</p>	

<p>keresése.</p> <p>Hely- és helyzetváltoztatás megkülönböztetése.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Hely- és helyzetváltoztatás.</p> <p>A mozgások leírásához használt fogalmak.</p> <p>A mozgások viszonylagossága.</p> <p>Mozgás kör alakú pályán.</p> <p>A bolygók mozgása.</p>	<p>rendszer.</p> <p>A mozgások leírásához használt fogalmak ismerete.</p> <p>Mozgás kör alakú pályán.</p> <p>A bolygók mozgása (keringés, forgás).</p>	<p>vektorok.</p> <p><i>Csillagászat:</i></p> <p>– a bolygók keringése és forgása.</p>
<p><b>A sebesség</b></p> <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Milyen „gyorsan” mozognak a környezetünkben található élőlények, közlekedési eszközök? Merre tartanak?</p> <p>Mivel jellemezhetnénk a mozgás „gyorsaságát”?</p> <p>Mit mutat az autó, busz sebességmutatójának pillanatnyi állása?</p> <p>Hogyan változik a sebességmérő mutatójának helyzete egy autótúrán?</p> <p>Hogyan és hányszor változhat egy jármű sebessége útja során? Hogyan becsüljük meg egy hosszabb út időtartamát?</p>	<p>Egyszerű iskolai kísérlet az egyenes vonalú egyenletes mozgás megfigyelésére. Út–idő-grafikon készítése, a sebesség értelmezése a grafikon alapján.</p> <p>Az arányosság felismerése.</p> <p>A sebesség SI-mértékegységének megismerése.</p> <p>Egyszerű számítási feladatok megoldása az út, az idő és a sebesség közötti összefüggés alapján.</p> <p>Annak felismerése, hogy a sebességet nagyságán kívül iránya is jellemzi.</p> <p>Az átlagsebesség ismerete; alkalmazása a mindennapi életben.</p> <p>Az egyenletesen változó mozgás kísérleti vizsgálata, következtetések levonása. A pillanatnyi sebesség fogalmának megismerése.</p> <p>A gyorsulás értelmezése kvalitatív szinten mint az aktuális (pillanatnyi) sebesség változása.</p> <p>A sebesség fogalmának</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i></p> <p>– közlekedési ismeretek (fékidő), sebességhatárok.</p> <p><i>Matematika:</i></p> <p>– arányosság, fordított arányosság.</p> <p><i>Földrajz:</i></p> <p>– folyók sebessége, szélsősebesség.</p> <p><i>Kémia:</i></p> <p>– reakciósebesség.</p>

<p><i>Ismeretek:</i> A sebesség. Mozgás grafikus ábrázolása. A sebesség SI-mértékegysége.</p> <p>Átlagsebesség</p> <p>Az egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás gyorsulása/lassulása (kvalitatív fogalomként).</p> <p>A sebességváltozás természete egyenletes körmozgás során. Ha akár a sebesség nagysága, akár iránya változik, változó mozgásról beszélünk.</p>	<p>általánosítása (pl. kémiai reakciók, biológiai folyamatok).</p>	
<p><b><i>A mozgásállapot változása</i></b> <i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Mindennapi tapasztalatok a lendülettel kapcsolatban (sport- és labdajátékok; közlekedés – különböző tömegű és sebességű járművek mozgása).</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Lendület.</p> <p>A lendületváltozás mindig valamilyen kölcsönhatás következménye.</p> <p>A tehetetlenség törvénye.</p>	<p>Egyszerű ütközési kísérletek elvégzése, következtetések levonása. Annak felismerése, hogy a test mozgásállapotának megváltoztatása szempontjából a test tömege és sebessége egyaránt fontos.</p> <p>Annak felismerése, hogy egy test lendületének megváltozása mindig más testekkel való kölcsönhatás következménye.</p> <p>Annak felismerése, hogy egy test önmagában nem képes megváltoztatni mozgásállapotát. A testek tehetetlenek.</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>Tudomány- és technikatörténet:</i> – Newton munkássága.</p>
<p><b><i>A tömeg és a sűrűség</i></b> <i>Jelenségek:</i></p> <p>Azonos térfogatú, de különböző anyagból készült, illetve azonos anyagú, de különböző térfogatú tárgyak tömege.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A tömeg, a sűrűség. A tömeg a test teljes anyagát,</p>	<p>Egyes anyagok sűrűségének kikeresése táblázatból és a sűrűség értelmezése.</p> <p>A testek tömegének összekapcsolása a részecskemoddellal (a tömeget a testeket felépítő részecskék</p>	<p><i>Kémia:</i> – a sűrűség; részecskeszemlélet.</p>

<p>illetve a kölcsönhatásokkal szembeni tehetetlenségét jellemzi. A testek tömege függ a térfogatuktól és az anyaguktól. Az anyagi minőség jellemzője a sűrűség.</p>	<p>összessége adja).</p>	
<p><b>Az erő</b> <i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i> Az erőhatás következményei a mindennapi életben (mozgásállapot-változás, alakváltozás). Hogyan mérhető az erő?  <i>Ismeretek:</i> Hatás-ellenhatás törvénye. Az erő; az erő mérése, mértékegysége. Az erő vektormennyiség. A testek súlya.</p>	<p>Kísérletek az erő hatásának vizsgálatára: mozgásállapot-változás, alakváltozás. Az erő hatásainak megfogalmazása. Az erő vektor jellege; ábrázolása.  A hatás-ellenhatás törvényének egyszerű kísérleti igazolása; következtetések levonása, a törvény megfogalmazása.  Rugó megnyúlásának egyszerű kísérleti vizsgálata, a súly fogalmának kialakítása. Annak felismerése, hogy a rugóra ható erő és a rugó alakváltozásának mértéke között egyenes arányosság van.  Különböző testek súlyának mérése rugós erőmérővel.</p>	<p><i>Mindennapi élet:</i> – az erő alak- és mozgásállapot-változtató hatása; a hatás-ellenhatás érvényesülése mindennapjainkban. <i>Közlekedés, sport:</i> – példák az erő alak- és lendületváltató hatására. <i>Matematika:</i> – vektorfogalom – egyenes arányosság <i>Űrkutatás, haditechnika, biológia:</i> – a rakéták mozgása; rakétaelv „alkalmazása” az élővilágban.</p>
<p><b>A tömegvonzás</b> <i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i> Miért lefelé esnek az elengedett és az elhajított testek? Mi tartja meg a Föld felszínén a tárgyakat, élőlényeket? Miért van a testeknek súlya? Mi az a súlytalanság? Miért van súlytalanság a Föld körül keringő űrállomáson? Mi „tartja össze” a Naprendszert? <i>Ismeretek:</i> Szabadesés.</p>	<p>A tömegvonzás ismeretében magyarázható jelenségek gyűjtése. Egyszerű kísérletek a szabadesés vizsgálatára, következtetések levonása. A tömegvonzás kölcsönösségének belátása; jelentősége a Földön és az égitestek világában. Egyszerű kísérlet a súlytalanságra; a kísérlet értelmezése.</p>	<p><i>Mindennapi élet:</i> – a tömegvonzás érvényesülése mindennapjainkban <i>Földrajz:</i> – a légkör <i>Csillagászat:</i> – Föld–Hold-rendszer; Naprendszer. <i>Űrkutatás:</i> – rakéták indítása; űrállomások Föld körüli pályán; más égitestek megközelítése <i>Tudomány- és</i></p>

<p>Gravitációs erő. Súlytalanság.</p>		<p><i>technikatörténet:</i> – Galilei, Newton és Cavendish munkássága</p>
<p><b>A súrlódási erő</b> <i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Mitől függ a súrlódási erő nagysága? Hasznos-e vagy káros a súrlódás? Mikor és hogyan csökkenthető vagy növelhető?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A súrlódás. Tapadási és csúszási súrlódás. Gördülési ellenállás.</p>	<p>Egyszerű kísérletek a súrlódás szemléltetésére, a kísérletek értelmezése, következtetések levonása. A súrlódási erő mérése rugós erőmérővel; tapasztalatok rögzítése, következtetések levonása. A felületek minőségének szerepe; a súrlódási együttható. Egyszerű kísérletek a tapadási és a csúszási súrlódás megkülönböztetésére, a gördülési ellenállás vizsgálatára. Összehasonlítás, következtetések levonása. Kiskocsi és megegyező tömegű hasáb húzása rugós erőmérővel, következtetések levonása.</p>	<p><i>Mindennapi élet:</i> – járás <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> – a súrlódás szerepe a közlekedésben; – csapágyak <i>Technikatörténet:</i> – a kerék megalkotása és alkalmazása – kötőanyag nélküli építkezések <i>Testnevelés és sport:</i> – a súrlódás szerepe az egyes sportágakban</p>
<p><b>A munka</b> <i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Mit jelent hétköznapi értelemben a munka és a munkavégzés? Mikor beszélhetünk fizikai értelemben munkavégzésről? Hogyan mérhető a munka?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A munka. A munka mértékegysége. A munkavégzés néhány típusa: emelési, gyorsítási, súrlódási és</p>	<p>A munka hétköznapi és fizikai meghatározásának különbsége, a munka fizikai fogalmának megértése. A munka mértékegységének megismerése. Egyszerű számítások elvégzése. Egyszerű kísérletek az emelési, a gyorsítási, a súrlódási és a rugalmas munka megismerésére; hétköznapi példák keresése.</p>	<p><i>Mindennapi élet:</i> – mikor történik fizikai értelemben is munkavégzés? <i>Közlekedés:</i> – munkavégzés a járművek mozgása során <i>Sport:</i> – munkavégzés a különböző sporttevékenységek során <i>Matematika:</i> – egyenes arányosság</p>

<p>rugalmas munka.</p>		<p>– behelyettesítés</p>
<p><b>Az energia</b></p> <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Mire használjuk a köznyelvben az energia szót?</p> <p>Mit jelent az energia a fizikában?</p> <p>Hogyan lehet megváltoztatni egy test mechanikai energiáját?</p> <p>Milyen gyorsan tudunk elvégezni valamilyen munkát?</p> <p>Hogyan hasonlíthatjuk össze a különböző munkavégzéseket?</p> <p>Mire fordítódik az elvégzett munka?</p> <p>Van-e „hasznos” és „haszontalan” munkavégzés?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Energia. Munka és energia-változás. Helyzeti, mozgási és rugalmas energia. Az energia mértékegysége.</p> <p>A teljesítmény és mértékegysége. A hatásfok.</p>	<p>Egyszerű kísérletek a helyzeti, a mozgási és a rugalmas energia bemutatására. Következtetések levonása, a mechanikai energia fogalmának kialakítása.</p> <p>Munka és energia kapcsolata. Az energia mértékegységének megismerése. Egyszerű számítások elvégzése.</p> <p>A munkavégzéssel járó folyamatok összehasonlítása, a teljesítmény fogalmának kialakítása. A teljesítmény mértékegysége. Egyszerű számítások elvégzése</p> <p>Hasznos munka és összes munka fogalmának kialakítása; a hatásfok</p> <p>Egyszerű számítások elvégzése</p>	<p><i>Mindennapi élet:</i></p> <p>– munkával és mechanikai energiaváltozással járó folyamatok</p> <p>– gépek, háztartási eszközök teljesítménye, hatásfoka</p> <p><i>Természetismeret 6. o.:</i></p> <p>– energia</p> <p><i>Földrajz, technika:</i></p> <p>– a természet mechanikai energiái és átalakításuk</p> <p>– az energia-átalakítás hatásfoka</p>
<p><b>Az erők egyensúlya</b></p> <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Az egyensúly fogalmának hétköznapi használata.</p> <p>Mikor mondhatjuk azt, hogy egy test egyensúlyban van?</p> <p>Mi az egyensúly fizikai feltétele? Hogyan jelentkezik ez a</p>	<p>Testek egyensúlyának vizsgálata, következtetések levonása.</p> <p>Annak megértése, hogy egy test mozgásállapota nem változik meg akkor, ha a rá ható erők kiegyenlítik egymást.</p>	<p><i>Mindennapi élet:</i></p> <p>– a környezetünkben levő testek egyensúlyi állapota</p> <p>– az egyensúly megbomlásának következményei</p> <p><i>Sport:</i></p> <p>– egyensúlyi állapot különböző sportokban (kötélhúzás, súlyemelés stb.)</p>



<p>gyakorlatban?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Testek egyensúlyi állapota. Az egyensúlyi állapot feltételei.</p>		
<p><b><i>Az erő forgató hatása. Egyszerű gépek.</i></b></p> <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Mitől fordul el a kerékpár hajtókarja?</p> <p>Miért fordul el a „lenyomott” kilincs?</p> <p>Miért nem pusztá kézzel húzzuk meg a csavaranyát?</p> <p>Hogyan lehet „könnyen” felemelni nehéz testeket?</p> <p>Mi lehet a „legegyszerűbb gép”?</p> <p>Hogyan lehet megvalósítani nagyobb magasságra, folyamatos emelést?</p> <p>Miért kanyarognak a hegyi utak?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A forgatónyomaték és mértékegysége.</p> <p>Az egyszerű gépek alaptípusai és azok működési elve (emelő- és lejtő típusú egyszerű gépek).</p> <p>Energia-megmaradás az egyszerű gépek működése során.</p>	<p>Az erő forgató hatásának kísérleti vizsgálata; kiterjedt test egyensúlyának feltételei.</p> <p>A forgatónyomaték.</p> <p>Emelő típusú egyszerű gépek működési elvének vizsgálata egyszerű kísérletekkel.</p> <p>Egyszerű feladatok megoldása</p> <p>Példák gyűjtése; az emelő típusú egyszerű gépek „felismerése” mindennapi eszközeinkben és az élővilágban.</p> <p>A lejtőre helyezett test egyensúlyának kísérleti vizsgálata. A lejtő típusú egyszerű gépek működési elvének megismerése; „felismerése” mindennapi eszközeinkben.</p> <p>Annak felismerése, hogy munkát az egyszerű gépek alkalmazásával sem lehet megtakarítani.</p> <p>Egyszerű feladatok megoldása.</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– gyakran használt háztartási eszközök, szerszámok</li> <li>– egyszerű gépek korszerű műszaki eszközökben, berendezésekben</li> </ul> <p><i>Tudomány- és technikatörténet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– az egyszerű gépek szerepe az emberiség történetében</li> <li>– az egyszerű gépek működési elvének felismerése, Arkhimédész munkássága</li> </ul>

<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Viszonyítási pont, a mozgás jellemzői (sebesség, átlagsebesség) Erő, gravitációs erő, súrlódási erő, hatás-ellenhatás. Munka, teljesítmény, forgatónyomaték. Egyensúly. Tömegmérés.
------------------------------------	--

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>3. A nyomás</b>		<b>Órakeret 9 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, légköresek 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><b>A nyomás</b></p> <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i> Nyomásnövelés és nyomáscsökkentés fontossága a gyakorlatban</p> <p><i>Ismeretek:</i> A nyomás definíciója, mértékegysége.</p> <p>Szilárd testek által kifejtett nyomás.</p>	<p>A nyomás kísérleti vizsgálata; következtetések levonása.</p> <p>A nyomás fogalmának kialakítása. A nyomás kiszámítása, a tanult összefüggés alkalmazása. A nyomás mértékegységének helyes használata.</p> <p>Szilárd testek által kifejtett nyomáson alapuló jelenségek és alkalmazások ismerete.</p>	<p><i>Mindennapi élet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a nyomásnövelés és nyomáscsökkentés gyakorlati vonatkozásai (vágás, varrás, alátétek alkalmazása stb.)</li> </ul> <p><i>Közlekedés:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– nehéz járművek; közlekedés laza talajon, havon stb.</li> </ul> <p><i>Sport:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sízés</li> </ul> <p><i>Biológia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– nyomásnövelés- és csökkentés az élővilágban</li> </ul>	

		<p><i>Környezetvédelem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– hulladékkezelés</li> </ul>
<p><b><i>A hidrosztatikai nyomás</i></b></p> <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Közlekedőedények működése, kutak vízszintje, hordók-tartályok aljára nehezedő nyomás, folyadékmanométer működése</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Hidrosztatikai nyomás.</p> <p>A hidrosztatikai nyomás függése a folyadékoszlop magasságától és a folyadék sűrűségétől.</p>	<p>A folyadék saját súlyából származó nyomás kísérleti vizsgálata, következtetések levonása (magasság- és sűrűségfüggés)</p> <p>Annak felismerése, hogy egy adott mélységben a hidrosztatikai nyomás minden irányban ugyanakkora.</p> <p>A folyadékmanométer megismerése, használata, működésének magyarázata.</p> <p>A közlekedőedények elvének megértése.</p>	<p><i>Technika, mindennapi élet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– hordók, folyadéktartályok aljára és oldalára nehezedő nyomás</li> <li>– közlekedőedények a mindennapi életben (vízvezetékrendszer, kannák, slagvízmérték stb.)</li> <li>– gátak, víztározók falának kialakítása</li> </ul> <p><i>Hajózás; munkavégzés a víz alatt:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– búvárhajók, tengeralattjárók</li> <li>– búvárok</li> </ul> <p><i>Biológia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– halak, mélytengeri élőlények stb. testének nyomásállósága</li> </ul>
<p><b><i>A nyomás terjedése folyadékokban</i></b></p> <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Hidraulikus sajtó működése. Hidraulikus fékrendszerek működése.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>Pascal törvénye.</i></p>	<p>Külső nyomás terjedésének kísérleti vizsgálata, következtetések levonása.</p> <p>A Pascal-törvény.</p> <p>Hidraulikus sajtó működésének megismerése; gyakorlati alkalmazásai.</p>	<p><i>Technika:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– hidraulikus emelők, sajtók, vágó- és feszítő berendezések néhány alkalmazása</li> </ul>
<p><b><i>A felhajtóerő folyadékokban</i></b></p> <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Miért tudnak úszni a hajók?</p>	<p>Arkhimédész törvényének kísérleti vizsgálata, következtetések levonása</p> <p>Annak felismerése, hogy a</p>	<p><i>Mindennapi élet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– saját tapasztalatok</li> <li>– friss és állott tojás megkülönböztetésének</li> </ul>

<p>Miért nem merül el a vízben a tömör fa és miért merül el a tömör vastárgy?</p> <p>Miért készülhetnek vasból is hajók?</p> <p>Hogyan változtatják függőleges helyzetüket a vízben a halak?</p> <p>Miért tudnak különböző mélységekben is egy helyben maradni?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A folyadékba merülő testekre felhajtóerő hat (sztatikus felhajtóerő).</p> <p>Arkhimédész törvénye.</p>	<p>felhajtóerő egyenesen arányos a bemerülő térfogattal és függ folyadék sűrűségétől.</p> <p>Úszás, lebegés, merülés megkülönböztetése.</p> <p>Egyszerű számítási feladatok megoldása.</p>	<p>klasszikus módszere</p> <p><i>Műszaki alkalmazások:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a bűvárok szerepe a mentésekben, a víz alatti kutatásokban, karbantartásban, építésben</li> <li>– sűrűségmérés areométerrel</li> </ul> <p><i>Közlekedés:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– felszíni és felszín alatti hajózás</li> </ul> <p><i>Matematika:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– egyenes arányosság</li> </ul> <p><i>Biológia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– vízi élőlények</li> </ul> <p><i>Sport:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– úszás, evezés, bűvárúszás</li> </ul> <p><i>Tudomány- és technikatörténet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Arkhimédész élete és munkássága</li> </ul>
<p><b><i>A nyomás gázokban</i></b></p> <p><b><i>A légnyomás</i></b></p> <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Miért visznek magukkal oxigénpalackot a hegymászók?</p> <p>Miért kell „túlnyomásos” kabin a magasan repülő gépeken? Mihez viszonyítjuk a „túlnyomást”?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A légnyomás a tengerszint feletti magassággal változik.</p>	<p>Kísérlet: a nyomás terjedése gázokban.</p> <p>A légnyomás kimutatása Öveges-kísérlettel; a kísérlet értelmezése, a kísérleti eredmények általánosítása.</p> <p>Annak megértése, hogy a tengerszint feletti magasság növekedésével a légnyomás csökken.</p>	<p><i>Mindennapi élet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a légkör</li> <li>– légtöltéses kerékpár- és autógumi használata;</li> <li>– labdák</li> </ul> <p><i>Földrajz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a légkör</li> <li>– kontinensek úszása</li> <li>– jéghegyek úszása</li> </ul> <p><i>Meteorológia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a légnyomás és az időjárás kapcsolata</li> </ul> <p><i>Tudomány- és</i></p>

		<p><i>technikatörténet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Torricelli</i> élete és munkássága</li> <li>– <i>Pascal</i> élete és munkássága</li> </ul> <p><i>Biológia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– az élő szervezetek alkalmazkodása a légnyomáshoz</li> </ul>
<p><b><i>A felhajtóerő levegőben</i></b></p> <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Miért tud emelkedni a héliummal töltött lufi?</p> <p>Mi a ballonrepülés és a léghajózás fizikai alapja?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A levegő által körülvelt testekre felhajtóerő hat (sztatikus felhajtóerő).</p>	<p>A felhajtóerő kimutatása Öveges-kísérlettel; a kísérlet értelmezése, a kísérleti eredmények általánosítása.</p>	<p><i>Mindennapi élet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a héliummal töltött luftballon felemelkedik</li> </ul> <p><i>Meteorológia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– meteorológiai ballonok</li> </ul> <p><i>Technika, sport:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ballonrepülés</li> <li>– léghajózás</li> </ul> <p><i>Tudomány- és technikatörténet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– az első ismert ballonrepülések</li> <li>– a <i>Montgolfier</i> testvérek sikeres kísérlete</li> <li>– a ballonok szerepe a tudományos megismerésben</li> <li>– a léghajózás története, jelentősége, eredményei</li> </ul>
<p><b><i>Nyomáskülönbségen alapuló eszközök.</i></b></p> <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Hogyan „működik” a szívószál? Miért szívja fel az oltóanyagot a fecskendő?</p> <p>Hogyan működik a pumpa, a spray?</p> <p>Van-e szerepe a légzésben a légnyomásnak?</p>	<p>Néhány nyomáskülönbség elvén működő eszköz megismerése, működésük bemutatása (pipetta, kutak, vízlégszivattyú, injekciós fecskendő).</p>	<p><i>Mindennapi élet, technika:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– nyomáskülönbségen alapuló eszközök a gyakorlatban</li> </ul> <p><i>Biológia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a légzés mechanizmusa</li> <li>– a növények tápanyagfelvétele</li> </ul>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Nyomás, légnyomás. Sűrűség. Úszás, lebegés, merülés.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Hőtan		Órakeret 17 óra
Előzetes tudás	Hőmérsékletfogalom, csapadékfajták.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<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>		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>A hőmérséklet és mérése.</i></p> <p><i>Problémák, jelenségek:</i></p> <p>A hőérzet kialakulása.</p> <p>Mindennapi hőmérsékletek – szélsőséges hőmérsékletek.</p> <p>Mihez viszonyítunk?</p> <p>Nevezetes hőmérsékletek.</p> <p>A víz fagyás- és forráspontja; a Celsius-féle hőmérsékleti skála.</p> <p>Hőmérők.</p> <p>Termikus kölcsönhatás.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Nevezetes hőmérsékleti értékek.</p> <p>A Celsius-féle hőmérsékleti skála és egysége.</p> <p>Néhány fontosabb hőmérőtípus és azok használata.</p>	<p>Néhány gyakran előforduló, mindennapi hőmérsékleti érték számszerű ismerete.</p> <p>Néhány gyakran említett „szélsőséges” hőmérsékleti érték számszerű ismerete (időjárási adatok; a Nap felszíni hőmérséklete; gyakran használt és ismert technikai eszközeink üzemi hőmérséklete).</p> <p>Magas-és alacsony hőmérséklet „előállítás”: forralás, forrasztás, hűtés hűtőkeveréssel.</p> <p>Néhány fontosabb hőmérőtípus leíró szintű ismerete, használatuk feltételei.</p> <p>Gyakorlatok a hőmérséklet mérésére és a hőmérők helyes használatának elsajátítására:</p> <p>– víz melegítése (hőmérséklet-idő grafikon felvétele)</p> <p>– meleg víz lehűlése (hőmérséklet-idő grafikon felvétele)</p> <p>– hideg- és meleg víz termikus kölcsönhatása (hőmérséklet-idő-grafikon felvétele).</p> <p>Az adatok táblázatos rögzítése,</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i></p> <p>– hőérzékelés</p> <p><i>Tudománytörténet:</i></p> <p>– a hőmérséklet-mérés egykor és ma</p> <p>– más hőmérsékleti skálák</p> <p>– abszolút hőmérséklet</p> <p><i>Földrajz:</i></p> <p>– hőmérsékleti viszonyok a Földön és a Naprendszer más égitestein</p> <p><i>Matematika:</i></p> <p>– mértékegységek ismerete</p> <p>– az adatok rögzítése;</p> <p>– grafikon készítése</p> <p>– az adatok közötti kapcsolat vizsgálata</p> <p><i>Technika:</i></p> <p>– néhány fontosabb hőmérőtípus</p>	

	grafikon készítése, a kapott eredmények értelmezése.	
<p><b>Energiamegmaradás a termikus kölcsönhatás során</b></p> <p><i>Problémák, jelenségek:</i></p> <p>Termikus kölcsönhatás: a hidegebb test felmelegszik, a melegebb test lehül.</p> <p>Mi történik a folyamat során? Hogyan magyarázhatjuk megfigyeléseinket?</p> <p>Hogyan viselkednek a folyamatban a testeket felépítő részecskék?</p> <p>Mi az a belső energia, és mitől függ egy test belső energiája?</p> <p>Érvényes-e az energia-megmaradás a termikus kölcsönhatás során is?</p> <p>Mi jellemzi a kölcsönhatásban átadott, illetve átvett energiát?</p> <p>A hőmennyiség egysége, értelmezése.</p> <p>A fajhő (fogalma, mértékegysége, használata).</p> <p>A fontosabb élelmiszerek energiatartalma. Az élő szervezet energiaszükséglete, energiafelhasználása.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Hőmérséklet-kiegyenlítődés, belső energia, hőmennyiség, fajhő.</p> <p>Fontosabb táplálékaink</p>	<p>Melegítéssel és hűtéssel járó egyszerű kísérletek elvégzése, értelmezése.</p> <p>A termikus kölcsönhatásban lejátszódó folyamatok értelmezése részecskeszerkezet alapján, egyszerű modell megalkotása.</p> <p>Egyszerű kísérletek a mechanikai munkavégzést követő felmelegedés vizsgálatára; következtetés levonása.</p> <p>Annak felismerése, hogy az energia-megmaradás a termikus kölcsönhatás során is teljesül.</p> <p>Egyszerű kísérletek különböző tömegű és anyagú folyadékok melegítésével; következtetések levonása.</p> <p>Annak felismerése, hogy az átadott, illetve átvett hő megadásához a testek hőmérsékletváltozását, tömegét és anyagi minőségét is ismernünk kell.</p> <p>Vízmelegítés cukor vagy néhány szem olajos mag elégetésével – a tápanyagok energiatartalmának közvetlen kísérleti bizonyítása.</p> <p>Napi energiaszükségletünk becslése vagy közelítő kiszámítása; összevetése az egyes élelmiszerek energiatartalmával.</p> <p>Eligazodás az élelmiszerek csomagolásán feltüntetett adatok között.</p>	<p><i>Mindennapi élet:</i></p> <p>– ételek melegítése, hűtése</p> <p><i>Kézművesség, technika</i></p> <p>– vas-és acéltárgyak megalakítása</p> <p>– mechanikai alakítás során fejlődő hővel kapcsolatos jelenségek</p> <p><i>Közlekedés:</i></p> <p>– motorok hűtése</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i></p> <p>– az emberi test hőmérséklete</p> <p><i>Kémia:</i></p> <p>– exoterm és endoterm reakciók</p> <p><i>Mindennapi élet:</i></p> <p>– főzés, mosás, tisztálkodás</p> <p><i>Biológia, egészségtan:</i></p> <p>– a helyes táplálkozás</p> <p><i>Matematika:</i> egyszerű számolások.</p> <p><i>Mindennapi élet:</i></p> <p>– mivel és hogyan főzzünk?</p> <p>– mi van az élelmiszerek csomagolására írva?</p>

energiatartalma.		
<p><b>Halmazállapotok és halmazállapot-változások.</b></p> <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Élet a befagyott tó jege alatt – a víz sűrűségének változása fagyás során.</p> <p>Szabadban levő tárgyaink, technikai eszközeink fagyvédelme.</p> <p>Mindennapi tapasztalatok a halmazállapot-változásokkal kapcsolatban: – főzés, ruhaszárítás stb.</p> <p>Min csúszik a korcsolya? Hogyan működik a kuktafazék? Miért sózzák télen a jeges utakat?</p> <p>Víz a levegőben. Csapadékok; csapadékok kialakulása.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Halmazállapotok és halmazállapot-változások.</p> <p>Olvadáspont, fagyáspont, forráspont; olvadáshő, párolgáshő, forráshő.</p> <p>Energiaváltozások a halmazállapot-változások során.</p> <p>A halmazállapot-változások értelmezése a részecskék viselkedése alapján.</p> <p>A csapadékok kialakulásának fizikai okai.</p>	<p>Olvadás, fagyás, párolgás, forrás, lecsapódás kísérleti vizsgálata; következtetések levonása.</p> <p>A halmazállapot-változások meghatározása, jellemzése.</p> <p>Energiaváltozások a halmazállapot-változások közben.</p> <p>A különböző halmazállapotok és a halmazállapot-változások értelmezése a részecskék viselkedése alapján; golyómodell használata.</p> <p>A mindennapi életben előforduló és megfigyelhető halmazállapot-változások helyes értelmezése, magyarázata.</p> <p>A külső nyomás hatása a halmazállapot-változásokra.</p>	<p><i>Mindennapi élet:</i> – főzés, mosás</p> <p><i>Természetismeret:</i> – halmazállapotok, halmazállapot-változások</p> <p><i>Biológia:</i> – a víz rendellenes hőtágulásának szerepe a vízi ökoszisztémában</p> <p><i>Kémia:</i> – a víz szerkezete – keverékek szétválasztása, desztillálással, kőolaj-finomítás – oldatok koncentrációja – oldatok fagyás- és forráspontja</p> <p><i>Földrajz:</i> – a jéghegyek olvadása – a kőzetek fizikai mállása – élet a magashegységekben</p> <p><i>Meteorológia:</i> – csapadékképződéssel járó időjárási változások</p>



<p><b>Hőtágulás</b></p> <p><i>Problémák, alkalmazások:</i></p> <p>Milyen anyag alkalmas hőmérő készítésére?</p> <p>Miért „lógnak be” a távvezetékek? Miért kell nagyon szorosan rögzíteni a vasúti síneket?</p> <p>Miért hagynak „üres helyet” a folyadékok felett a palackokban?</p> <p>Hogyan működik a hőlégballon?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A hőtágulás és gyakorlati szerepe.</p>	<p>Egyszerű kísérletek bemutatása a különböző halmazállapotú anyagok hőtágulására, a kísérleti tapasztalatok értelmezése.</p> <p>A jelenség anyagszerkezeti magyarázata.</p> <p>A hőtágulás jelentősége a technikában és a természetben.</p>	<p><i>Mindennapi élet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a hőtágulás gyakorlati alkalmazásai</li> <li>– a hőtágulás nem kívánt következményei</li> </ul> <p><i>Tudomány- és technikatörténet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– az első ballonrepülés</li> </ul> <p><i>Sport:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ballonrepülés hőlégballonnal</li> </ul>
<p><b>A hőátadás módjai</b></p> <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Elraktározható-e a meleg? Mely anyagok jó hővezetők, és melyek jó hőszigetelők?</p> <p>Hogyan öltözzünk?</p> <p>A Nap hősugárzása, üvegházhatás. A légkör felmelegedése.</p> <p>Hőáramlás szerepe a fűtéstechnikában. Hőszigetelés, a hőkamera-képek és értelmezésük.</p> <p>Hőszigetelés, energiatakarékosság.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Hőátadás, hővezetés, hőáramlás, hősugárzás.</p>	<p>A hőátadás különböző módjainak kísérleti bemutatása; a kísérletek megfigyelése, következtetések levonása.</p> <p>Jó és rossz hővezető anyagok megkülönböztetése.</p> <p>A hőátadás különböző módjainak felismerése a mindennapi életben.</p> <p>A hőszigetelés szükségességének; a hőszigetelés és az energiatakarékosság kapcsolatának belátása.</p>	<p><i>Mindennapi élet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a hővezetés jelenségei és a hőszigetelés alkalmazása a háztartásban</li> <li>– energiatakarékosság</li> <li>– az időjárásnak megfelelő öltözködés</li> </ul> <p><i>Biológia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– „hőszigetelés” az élővilágban</li> </ul> <p><i>Földrajz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a napsugárzás hatása az időjárásra</li> </ul> <p><i>Mezőgazdaság:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– üvegház, fóliasátor</li> </ul>

<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Hőmérséklet, halmazállapot, halmazállapot-változás, olvadáspont, forráspont, termikus egyensúly.
------------------------------------	--

<b>A fejlesztés várt eredményei a 7. évfolyam végén</b>	<p>A tanuló használja a számítógépet adatrögzítésre, információgyűjtésre. Ismerje fel, hogy a természettudományos tények megismételhető megfigyelésekből, célszerűen tervezett kísérletekből nyert bizonyítékokon alapulnak.</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 ábrák, adatsorok elemzéséből tanári irányítás alapján egyszerűbb összefüggések felismerésére.</p> <p>Legyen képes egyszerű arányossági kapcsolatokat matematikai és grafikus formában is lejegyezni. Az eredmények elemzése után vonjon le konklúziókat.</p> <p>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.</p> <p>Értse meg, hogy a gravitációs erő egy adott testre hat és a Föld (vagy más égitest) vonzása okozza.</p> <p>Képes legyen a nyomás fogalmának értelmezésére és kiszámítására egyszerű esetekben az erő és a felület hányadosaként.</p> <p>Tudja, hogy nem csak a szilárd testek fejtenek ki nyomást.</p> <p>Tudja magyarázni a gázok nyomását a részecskeképpel.</p> <p>Tudja, hogy az áramlások oka a nyomáskülönbség.</p>
---	---

## 8. évfolyam

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Természettudományos vizsgálati módszerek	Órakeret 2 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Hosszúság, tömeg- és térfogatmérés, időmérés	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	Együttműködési képesség fejlesztése. A tudományos megismerési módszerek bemutatása és gyakoroltatása. Képességfejlesztés: megfigyelés, az előzetes tudás mozgósítása, feltevés, kérdésfeltevés, vizsgálat, a mérés megtervezése és végrehajtása, a mérési eredmények kezelése, következtetések levonása és azok ismertetése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><b>Megfigyelés, mérés, kísérlet</b></p> <p><i>Problémák, alkalmazások:</i></p> <p>Természeti jelenségek, folyamatok megfigyelése.</p> <p>Mit látunk? Mire figyelünk? Mit és hogyan jegyezzünk meg?</p> <p>Hogyan számoljunk be a megfigyelésről?</p> <p>Mérőeszközök használata, mérések</p> <p>Hogyan lehet számszerűen jellemezni a testek fizikai tulajdonságait?</p> <p>Mit és hogyan mérjük?</p> <p>Mihez viszonyítsunk? Milyen mértékegységeket ismerünk?</p> <p>Mire figyelünk a mérés során?</p> <p>Hogyan rögzítsük a mérési eredményeket?</p> <p>Kísérletezés</p> <p>Hogyan idézetünk elő magunk is</p>	<p>Megfigyelés:</p> <p>A megfigyelőképesség ellenőrzése egyszerű feladatokkal.</p> <p>A megfigyelési szempontok megfogalmazása a megfigyelés végrehajtása (egyéni és csoportosan).</p> <p>A megfigyelés rögzítése.</p> <p>Beszámoló a megfigyelés alapján</p> <p>Mérés:</p> <p>Mérés megtervezése, lefolytatása.</p> <p>Mérőeszközök helyes használatának ismerete, a mérés végrehajtása (egyéni és csoportosan).</p> <p>Mértékegységek helyes használata</p> <p>Gyakran használt mértékegységek átváltásának ismerete.</p> <p>A mérési eredmények rögzítése, feldolgozása (táblázat készítése).</p> <p>Grafikus ábrázolás.</p> <p>Kísérlet:</p> <p>Kísérlet megtervezése, lefolytatása.</p> <p>A kísérleti eszközök helyes használatának ismerete. A kísérlet végrehajtása (egyéni és</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> baleset- és egészségvédelem.</p> <p><i>Matematika:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– az adatok rögzítése;</li> <li>– grafikon készítése</li> <li>– az adatok közötti kapcsolat vizsgálata</li> </ul> <p><i>Tudomány- és technikatörténet:</i></p> <p>Mérőeszközök kialakulása, fejlődése.</p> <p>„Régi” és „új” mértékegységek.</p> <p><i>Kémia:</i> a kísérletek célja, tervezése, rögzítése, tapasztalatok és következtetések</p> <p><i>Földrajz:</i> a Föld mozgásaiból adódó időegységek; időzónák.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az időszámítás kezdetei a</p>

<p>fizikai jelenségeket? Mi a kísérlet, milyen céllal végezzük? Hogyan rögzítjük a kísérlet eredményeit?</p> <p>Mire ügyeljünk a kísérletezés során?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Megfigyelés, mérés, kísérlet</p> <p>A kísérletezés szabályai</p> <p>Veszélyforrások az iskolai és otthoni tevékenységek során.</p>	<p>csoporthoz).</p> <p>A kísérlet eredményeinek rögzítése, értelmezése.</p> <p>Következtetések levonása.</p> <p>A kísérlet során adódó veszélyhelyzetek felismerése, kezelése. Helyes magatartás veszélyhelyzetben.</p> <p>Veszélyjelek ismerete.</p>	<p>különböző kultúrákban.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i></p> <p>kommunikáció.</p>
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Megfigyelés, mérés, mértékegység, átlag, becslés, tömeg, térfogat.	

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>2. Rezgések és hullámok. A hang</b>		<b>Órakeret 9 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Matematikai alpműveletek, az erő fogalma és mérése, terület.		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<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><b><i>A hullámok és a hang</i></b></p> <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Hogyan keletkezik a hang?</p> <p>Melyek a legfontosabb fizikai jellemzői?</p> <p>Hogyan jut el egyik helyről a másikra? Milyen „gyors”?</p> <p>Milyen változások történnek a közegben a hang terjedése során?</p> <p>Mi a hallás fizikai alapja?</p> <p>Mikor kellemes és mikor zavaró a</p>	<p>Hangok kísérleti előállítás. A hangforrás rezgésének megfigyelése.</p> <p>Harmonikus rezgőmozgás kísérleti vizsgálata. Annak megértése, hogy a rezgés periodikus mozgás.</p> <p>A hullámmozgás főbb jellemzőinek megismerése.</p> <p>Hullámok kísérleti vizsgálata. Transzverzális és longitudinális hullámok előállítása, megfigyelése.</p> <p>A hullámmozgás főbb jellemzőinek megismerése.</p>	<p><i>Mindennapi élet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a hangok szerepe mindennapjainkban</li> <li>– hangforrások, zajforrások a környezetünkben</li> <li>– zenélés, éneklés, zenehallgatás</li> <li>– hangszerek</li> </ul> <p><i>Biológia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– az emberi hallás és más élőlények hallása</li> </ul>	

<p>hang? Hogyan hallanak más élőlények?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A hang keletkezése, terjedése, energiája. A terjedési sebesség gázokban a legkisebb és szilárd anyagokban a legnagyobb.</p>	<p>A hang keletkezése, hangforrások kísérleti vizsgálata.</p> <p>A hang terjedésének kísérleti vizsgálata, a közeg szerepe. Hangsebesség. Annak felismerése, hogy a hang longitudinális hullámként terjed. A nyomás és sűrűség periodikus változásának felismerése. Annak felismerése, hogy a hang terjedése energia terjedésével jár együtt.</p> <p>Hangmagasság; hangszerek; hangskálák.</p> <p>Zajok, zörejek és dőrejek – a hang élettani hatásai.</p> <p>Védekezés a zajártalom ellen; hangszigetelés.</p>	<p>– ultrahangok <i>Környezetvédelem:</i> – zaj, zajszennyezés, zajvédelem</p>
<p>Földrengések</p> <p><i>Ismeretek:</i> Rengési energia terjedése a földkéregben és a tengerekben: <i>a földrengések energiájának kis rezgésszámú hangrezgések formájában történő terjedése; a szökőár kialakulása.</i></p>	<p>A Föld belső szerkezete és a földrengések kapcsolatának megértése animációk segítségével. A szökőár kialakulásának megértése. A rengéshullámok terjedése, energiája, hatásai a felszínen.</p>	<p><i>Földrajz:</i> – a Föld kérge, köpenye és mozgásai – fokozottan földrengésveszélyes területek <i>Építészet:</i> – földrengésbiztos épületek <i>Történelem:</i> – a múlt nagy földrengései a világon és hazánkban</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Nyomás, légnyomás. Sűrűség. Úszás, lebegés, merülés. Hullámterjedés. Hang, hallás. Ultrahang.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	3. Energia		Órakeret 9 óra
Előzetes tudás	Hőmennyiség, hőátadás (3. fejezet), mechanikai munka, energia (4. fejezet).		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az energia fogalmának mélyítése, a különböző energiafajták 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.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><b>Energiafajták és egymásba alakulásuk.</b></p> <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Miért melegszik fel összedörzsölt tenyerünk?</p> <p>Miért melegednek fel munka közben a vágó-és fűrészszármok?</p> <p>A többször egymásután meghajlított drót a hajlítás helyén felmelegszik. Miért?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A mechanikai munka és a hő kapcsolata.</p> <p>Az energia formái: belső energia, helyzeti energia, mozgási energia, rugóenergia, kémiai energia (a táplálék energiája).</p> <p>Az energiafogalom kibővítése: energiaváltozás minden olyan hatás, ami közvetlenül vagy közvetve a hőmérséklet növelésére képes.</p>	<p>Mechanikai energiák ismerete, megkülönböztetése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– helyzeti;</li> <li>– mozgási;</li> <li>– rugalmas energia.</li> </ul> <p>Az energiaváltozás és a hőmérsékletváltozás kapcsolatának felismerése, megértése.</p> <p>Annak megértése, hogy a mechanikai mozgásra is kiterjeszhető az energiának a hőhöz kapcsolt tulajdonsága.</p> <p>Annak tudatosítása, hogy a tapasztalat szerint az energiafajták egymásba alakulnak, amelynek során az energia megjelenési formája változik.</p>	<p><i>Tudomány- és technikatörténet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Joule élete és munkássága</li> </ul> <p><i>Mindennapi élet, technika:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– gyufa meggyújtása;</li> <li>– felmelegedéssel járó mechanikai folyamatok gépalkatrészek, szármok stb.)</li> </ul> <p><i>Közlekedés:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a fékek felmelegedése</li> </ul> <p><i>Történelem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– tűzgyújtási módszerek</li> </ul>	
<p><b>A természet energiái</b></p> <p>Vízenergia, szélenergia, geotermikus energia, nukleáris energia, napenergia, fosszilis energiahordozók.</p>	<p><i>Konkrét energiafajták ismerete:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– napenergia;</li> <li>– szélenergia;</li> <li>– vízenergia;</li> <li>– kémiai energia/égés</li> <li>– geotermikus energia</li> </ul>	<p><i>Mindennapi élet, technika:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a megújuló energiák felhasználása, a felhasználás eszközei</li> </ul>	

<p>A napenergia megjelenése a földi energiahordozókban.</p>	<p>– nukleáris energia Az energiák egymásba alakulásának felismerése konkrét példák alapján.</p>	<p>(„nagyban” és „kicsiben”) – az energiatakarékosság</p>
<p><b>Energia és társadalom</b></p> <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Miért van szükségünk energiára? Hogyan lehet energiát „termelni”? Mit nevezünk energiahordozónak? Hogyan lehet az energiát „szállítani”? Milyen tevékenységhez, milyen energiát használunk? Hogyan lehet takarékoskodni az energiával? Milyen mérleg az „energiamérleg”? Hogyan lehet egyszerűen elkészíteni?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az energiaforrások véges volta. Energiamérleg a családi háztól a Földig.</p>	<p>Annak megértése és illusztrálása példákon, hogy minden tevékenységünkhöz energia szükséges.</p> <p>Saját tevékenységekben végbemenő energiaátalakulási folyamatok elemzése.</p> <p>Az energiatakarékosság szükségszerűségének megértése, az alapvető energiaforrások megismerése.</p> <p>Annak megértése, hogy végső soron minden fosszilis energiahordozó (szén, olaj, gáz) és a megújuló energiaforrások (víz, szél, biomassza) léte a Nap sugárzására vezethető vissza.</p>	<p>fontossága és megvalósíthatósága mindennapjainkban</p> <p><i>Kémia:</i></p> <p>– hőtermelő folyamatok, égés,</p> <p><i>Tudomány- és technikatörténet:</i></p> <p>– a megújuló energiák használata (vízikerék, szélkerék)</p> <p>– a fosszilis energiahordozók bányászata, kereskedelme</p> <p><i>Környezetvédelem:</i></p> <p>– az energiahordozók bányászatának és szállításának; az erőművek működésnek környezeti hatásai, természetkárosítás</p> <p><i>Történelem, világgazdaság:</i></p> <p>– az energiahordozók megszerzéséért folytatott harcok</p> <p>– az energiahordozók bányászata és kereskedelme napjainkban</p> <p>– az egyes energiefajták részesedése a világ és hazánk energiaellátásában</p> <p>– „energiafüggés”</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Energiatermelési eljárás. Hatásfok. Vízi-, szél-, napenergia; nem megújuló energia; atomenergia.</p>	

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>4. Elektromosság, mágnesség</b>	<b>Órakeret 15 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Elektromos töltés fogalma, földmágnesség.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	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.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><b><i>Elektromos alapjelenségek</i></b></p> <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>A mindennapi életben megfigyelhető elektrosztatikus jelenségek (műszálas pulóver, műanyag fésű feltöltődése, szikrázás; villámlás).</p> <p>Próbatest elmozdulása elektromosan töltött test közelében.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Elektromos állapot. Pozitív és negatív elektromos töltés. Elektromos kölcsönhatás. Elektromos mező. Az elektromos mező energiája.</p>	<p>Egyszerű kísérletek az elektromos állapot bemutatására. A kísérletek értelmezése, anyagszerkezeti magyarázata; a kétféle elektromos töltés.</p> <p>A semleges állapot és az elektromosan töltött állapot összehasonlítása; a többlettöltés szerepének felismerése.</p> <p>Az elektromos állapot kimutatása, az elektroszkóp működésének megismerése.</p> <p>Az elektromos kölcsönhatás kvalitatív jellemzése.</p> <p>Annak felismerése, hogy a kétféle töltés szétválasztása során munkavégzés történik.</p> <p>Az elektromos mező szemléltetése egyszerű demonstrációs kísérlettel. Az elektromos mező és a próbatest közötti kölcsönhatás vizsgálata; annak felismerése, hogy a próbatest elmozdításához munkavégzés szükséges. Következtetések levonása; annak felismerése, hogy az elektromos mező energiával rendelkezik.</p>	<p><i>Kémia:</i></p> <p>– az atom felépítése</p> <p><i>Mindennapi élet:</i></p> <p>– statikus feltöltődések</p> <p><i>Tudomány- és technikatörténet:</i></p> <p>– <i>Coulomb</i> élete és munkássága</p>
<p><b><i>Vezetők és szigetelők.</i></b></p> <p><b><i>Elektromos áram, elektromos áramkör</i></b></p>	<p>Egyszerű kísérletek: a vezetők és szigetelők vizsgálata. A kísérletek értelmezése, általánosítása: az elektromos áram fogalmának</p>	<p><i>Kémia:</i></p> <p>– az atom felépítése</p> <p>– oldatok</p>



<p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Mi történik, ha egy feltöltött és egy töltetlen elektroszkópot fémrúddal összekötök? És ha üvegrúddal kötöm össze őket?</p> <p>Kell-e munkavégzés a töltések mozgatásához? Mi fedezi ezt a munkát?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Vezetők és szigetelők.</p> <p>Elektromos áram.</p> <p>Áramerősség és mértékegysége.</p> <p>Feszültség-és mértékegysége.</p> <p>Elem, telep.</p> <p>Volt- és ampermérő használata.</p>	<p>kialakítása.</p> <p>Az elektromos áram erősségének meghatározásának és mértékegységének megismerése.</p> <p>Az elektronok szerepe a fémek áramvezetésében.</p> <p>Az elektromos áramkör folyadékmodellje.</p> <p>Egyszerű áramkör összeállítása, működésének megfigyelése.</p> <p>Az áramkör működése, a feszültség fogalmának kialakítása.</p> <p>Annak felismerése, hogy a feszültség megjelenése előzetes munkavégzés következménye.</p> <p>Elemek-és telepek működésének megismerése.</p> <p>A feszültség mérése, mértékegysége. A voltmérő és helyes használatának megismerése.</p> <p>Az áramerősség mérése.</p> <p>Az ampermérő helyes használata.</p>	<p><i>Fizika:</i></p> <p>– munka</p> <p><i>Technika, mindennapi élet:</i></p> <p>– áramkörök</p> <p>– vezető és szigetelő anyagok</p> <p>– elemek és telepek</p> <p><i>Tudomány-és technikatörténet:</i></p> <p>– Galvani és Volta élete, munkássága</p>
<p><b>Ohm-törvénye</b></p> <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Miért nem világít egyformán a zseblámpaizzó és a kerékpárizzó, ha ugyanarra a zsebtelepre kapcsoljuk őket?</p> <p>Hogyan működnek a zseblámpaizzók, ha kettőt, hármat egymás után kapcsolunk egy zsebtelepre?</p> <p>Hogyan működnek a zseblámpaizzók, ha kettőt, hármat párhuzamosan kapcsolunk egy zsebtelepre?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Elektromos ellenállás.</p> <p>Az ellenállás mértékegysége.</p> <p>Ohm törvénye.</p>	<p>Különböző ellenállású izzók működése ugyanazon zsebtelep alkalmazása esetén;</p> <p>Ellenálláshuzalt tartalmazó egyszerű áramkör összeállítása, volt-és ampermérő bekötése; a fogyasztó kivezetései között mérhető feszültség és a körben folyó áram erősségének mérése, a köztük levő összefüggés megállapítása.</p> <p>A mért értékek táblázatos rögzítése, grafikon készítése, elemzése.</p> <p>Ohm törvényének megfogalmazása</p> <p>Az elektromos ellenállás jele, mértékegysége.</p> <p>Az elektromos ellenállás anyagszerkezeti magyarázata.</p>	<p><i>Mindennapi élet, technika:</i></p> <p>– különböző ellenállású fogyasztók</p> <p><i>Tudomány- és technikatörténet:</i></p> <p>– Ohm élete, munkássága</p> <p><i>Matematika:</i></p> <p>– egyenes arányosság</p> <p>– grafikus ábrázolás</p>

<p><b><i>Az elektromos áram hatásai</i></b></p> <p>Az elektromos áram</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– hő-,</li> <li>– mágneses,</li> <li>– kémiai,</li> <li>– élettani</li> </ul> <p>hatása.</p> <p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>„Mitől” világít az izzólámpa? Miért melegít a hajszárító, a forraló, a rezsó? Miért használjuk az „elektromos fogyasztó” kifejezést? Mit mutat a „villanyóra”?</p> <p>Az elektromos energia használata.</p>	<p>Az elektromos áram hatásainak kísérleti vizsgálata, következtetések levonása.</p> <p>A Joule-hő; arányosságok felismerése.</p> <p>Az elektromos munka és teljesítmény fogalmának kialakítása, a számításhoz szükséges összefüggések megismerése.</p> <p>Annak felismerése, hogy a hatásfok az elektromos készülékek működése esetén is mindig kisebb 1-nél.</p> <p>Egyszerű számítási feladatok megoldása; az elektromos fogyasztás fizikai tartalmának ismerete. Annak megértése, hogy az elektromos fogyasztó energiát használ fel, alakít át (fogyaszt).</p> <p>Az elektromos fogyasztók takarékos használata.</p> <p><b>Balesetvédelmi szabályok ismerete!</b></p>	<p><i>Mindennapi élet, technika:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– az elektromos áram hőhatásán alapuló eszközök</li> </ul> <p><i>Matematika:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– számítási feladatok</li> </ul> <p><i>Balesetvédelem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– az elektromos eszközök szabályos használata, a balesetek elkerülése</li> </ul> <p><i>Mindennapi élet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a hagyományos és a digitális fogyasztásmérő</li> <li>– a fogyasztásmérő leolvasása, a „villanyszámla” fogyasztásadatainak értelmezése</li> <li>– energia-takarékosság a háztartásban</li> </ul>
<p><b><i>Mágneses alapjelenségek.</i></b></p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Mágneses kölcsönhatás.</p> <p>Mágneses pólusok.</p> <p>Mágnesezhetőség.</p> <p>Mágneses mező.</p> <p>Földmágnesség.</p> <p>Iránytű.</p>	<p>Mágneses kölcsönhatás kísérleti vizsgálata, következtetések levonása</p> <p>Az anyagok mágneses tulajdonságainak kísérleti vizsgálata, következtetések levonása.</p> <p>Annak felismerése, hogy a mágneses pólusok nem választhatók szét.</p> <p>A földi mágneses tér néhány fontos jellemzőjének megismerése, az iránytű viselkedésének megértése.</p>	<p><i>Földrajz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– tájékozódás iránytűvel</li> </ul> <p><i>Természetismeret;</i></p> <p><i>Kémia:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– keverékek szétválasztása</li> </ul> <p><i>Tudomány- és technikatörténet, földrajz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– az iránytű fejlődése</li> </ul>

<p>Ampère modellje a mágneses anyag szerkezetéről.</p>		
<p><b>Elektromosság és mágnesség</b></p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Az áram mágneses hatása.</p> <p>Az elektromotorok működési elve.</p>	<p>Az áram mágneses hatásának kísérleti vizsgálata; Oersted kísérletének kvalitatív értelmezése.</p> <p>Tekercs mágneses tere; az elektromágnes.</p> <p>Az elektromos motor.</p> <p>Gyakorlati alkalmazások.</p>	<p><i>Mindennapi élet, technika:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– elektromágnesek a gyakorlatban</li> <li>– elektromos motorok a gyakorlatban</li> </ul> <p><i>Tudomány- és technikatörténet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Jedlik Ányos élete és munkássága</li> </ul>
<p>Az elektromágneses indukció.</p> <p>Az elektromos energia „előállítás”, szállítása.</p>	<p>Az elektromágneses indukció kísérleti vizsgálata, következtetések levonása.</p> <p>A váltakozó áram fogalmának bevezetése, alapvető jellemzőinek megismerése.</p> <p>A generátor felépítése, működésének kísérleti vizsgálata, következtetések levonása.</p> <p>A transzformátor felépítése, működésének kísérleti vizsgálata, következtetések levonása</p> <p>Az alapok ismeretében az erőművek és a lakossági ellátást biztosító elektromos hálózatok alapvető vázszerkezetének (erőmű /generátor/ – transzformátor – távvezeték – transzformátor – fogyasztó) áttekintése.</p> <p>Az erőművek környezeti hatásai; annak belátása, hogy az elektromos energia bármilyen módon történő előállítása hatással van a környezetre.</p> <p>Áttekintés:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– hazánk elektromosenergia-ellátása</li> <li>– az ország elektromosenergia-fogyasztásának főbb komponensei</li> <li>– az energiatakarékosság lehetőségei</li> </ul>	<p><i>Tudomány- és technikatörténet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Faraday élete és munkássága</li> <li>– Déry Miksa, Bláthy Ottó, Zipernowsky Károly, Bánki Donát és Kandó Kálmán élete és munkássága</li> </ul> <p><i>Ipartörténet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a hazai ipar jelentős szerepe az elektromos gépek gyártásában, a villamosításban</li> </ul> <p><i>Közlekedés:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a vasút villamosítása</li> </ul> <p><i>Mindennapi élet:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a váltakozó áramú elektromos hálózat használata</li> <li>– váltakozó áramú készülékek</li> </ul>

	<b>Balesetvédelmi szabályok ismerete!</b>	
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Mágneses dipólus, elektromos töltés, mágneses mező. Áramerősség, feszültség, ellenállás, áramkör, elektromágnes. Erőmű, generátor, távvezeték.	

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>5. Fénytan, csillagászat</b>		<b>Órakeret 15 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Hosszúságmérés, nappalok és éjszakák váltakozása, a Hold fényváltozásai		
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A fényhez kapcsolódó jelenségek és technikai eszközök megismerése Az égbolt fényforrásainak csoportosítása. A földközéppontú és a napközéppontú világnkép jellemzőinek összehasonlítása során a modellhasználat fejlesztése. A tudomány és a technika társadalmi szerepének bemutatása. A kommunikációs készség fejlesztése.		
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>	
Fénytan			
<b>A fény terjedése és a képképzés</b>  <i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Elsődleges és másodlagos fényforrások, átlátszó és átlátszatlan anyagok. Hogyan terjed a fény? Hogyan keletkezik az árnyék? Mi történik a fényvel, ha „akadályba ütközik”? A fény visszaverődése  Hétköznapi optikai eszközeink. Mit látunk a siktükörben? Mikor nagyít a kozmetikai tükör? Miért domború az autók külső visszapillantó tükre?  A fény törése	Az elsődleges és másodlagos fényforrások megkülönböztetése.  Természetes és mesterséges fényforrások  A fény egyenes vonalú terjedése. Az árnyékjelenségek magyarázata a fény egyenes vonalú terjedésével.  Átlátszóság és átlátszatlan megkülönböztetése megfigyelések alapján.  A fény visszaverődésének és törésének kísérleti vizsgálata, következtetések levonása. A fény útjának megrajzolása a kísérleti tapasztalatok alapján. A sugármenet szerkesztése irányított visszaverődés esetén.  A sugármenet megrajzolása fénytörés esetén. A beesési és a törési szög kapcsolatának kísérleti vizsgálata víz – levegő és levegő –	<i>Mindennapi élet:</i> – optikai eszközök a gyakorlatban <i>Matematika:</i> geometriai szerkesztések, tükrözés <i>Közlekedés:</i> – látni és láttatni <i>Tudomány- és technikatörténet:</i> – az optikai eszközök fejlődése az ókortól napjainkig <i>Informatika, orvostudomány:</i> – a teljes visszaverődés alkalmazásai  <i>Biológia-egészségtan:</i> – „élő” fényforrások – optikai eszközök a biológia órán	

<p>Prizma, plánparalel lemez. Teljes visszaverődés. Hogyan működik a száloptika?</p> <p>Hétköznapi optikai eszközeink. Hogyan alkot képet a gyűjtő- és a szórólencse? Hogyan keletkezik a kép a szemben? Hogyan javítja a látást a szemüveg?</p> <p>Optikai eszközeink: egyszerű nagyító, távcső, mikroszkóp, fényképezőgép, vetítő.</p> <p>A szem mint optikai eszköz. A szem hibái és a szemüvegek (közellátás – távollátás).</p> <p><i>Ismeretek:</i> Elsődleges és másodlagos fényforrások. Fénykibocsájtó folyamatok a természetben. A fény egyenes vonalú terjedése. A fény visszaverődése és törése. A beesési szög és a visszaverődési szög.</p> <p>A teljes visszaverődés.</p> <p>Gyakran használt optikai eszközök képalkotása. Fókuszpont, fókusz távolság. Tárgy, kép, tárgy távolság, képtávolság. Valódi és látszólagos kép.</p> <p>A szem és a szem képalkotása. Rövidlátás, távollátás,</p>	<p>víz átmenet esetén. Kvalitatív kapcsolat felismerése.</p> <p>A teljes visszaverődés jelenségének értelmezése víz-levegő átmenet esetén. Tejes visszaverődés megfigyelése plexiben, üvegben. Az optikai szál modelljének megfigyelése.</p> <p>Homorú tükör és gyűjtőlencse fókusz távolságának meghatározása napfényben – modellek segítségével, optikai padon. Sugármenet-rajzok készítése a megfigyelések alapján.</p> <p>Az optikai képalkotás megismerése; kép- és tárgy távolság megkülönböztetése, mérése homorú tükör és gyűjtőlencse képalkotásakor.</p> <p>Képszerkesztés nevezetes sugármenetekkel. Valódi és látszólagos kép.</p> <p>Az emberi szem működésének megértése az eddig megszerzett optikai ismeretek alapján. Látáshibák és korrigálásuk.</p>	<p>– a szem és a látás</p> <p><i>Kémia:</i> – égés</p> <p><i>Úrkatatás:</i> – űrtávcsövek</p>
<p><b>A fehér fény felbontása</b> <b>Színek</b></p> <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hogyan keletkezik a szivárvány? Miért színesek a tárgyak?</p>	<p>Prizmaszínkép kísérleti előállítás</p> <p>– A színek újraegyesítése. A fehér fény összetett voltának felismerése.</p> <p>A színkép fogalma. A szivárvány színeinek ismerete.</p> <p>Komplementer színek kísérleti</p>	<p><i>Tudomány- és technikatörténet:</i> – Newton munkássága – a színképelemzés és szerepe az elemek felfedezésében</p> <p><i>Rajz és vizuális kultúra:</i></p>

<p>A tárgyak színe. Hogyan lehet a színeket keverni? Színlátás – szintévesztés. Mi van a „színképen túl”? Mi mindent árul el a színkép? Az ultraibolya és az infravörös sugárzás. Hogyan készül „a röntgen”? Milyen sugárzás a mikrohullámú sugárzás? Mi köze a fényhez? <i>Ismeretek:</i> A fehér fény összetett fény. A színkép; a színkép színei. Színkeverés, kiegészítő színek. Ultraibolya sugárzás. Infravörös sugárzás.  Az elektromágneses spektrum.  A röntgensugárzás. Hatásai, alkalmazásai.  A mikrohullámú sugárzás. Hatásai, alkalmazásai</p>	<p>bemutatása. Színkeverés. A tárgyak színének egyszerű magyarázata.  A színlátás hibái.  Az ultraibolya és az infravörös sugárzás kísérleti bemutatása; hatásaik elemzése, következtetés felhasználhatóságukra. Élettani hatásuk. A napozás szabályai.  A röntgenvizsgálatok jelentősége. A rendszeres tüdőszűrővizsgálatok fontosságának belátása.  Mikrohullámú készülékek helyes használata.</p>	<p>– a színek szerepe a művészetben <i>Biológia-egészségtan:</i> – a színek szerepe az állat- és növényvilágban – színlátás – a különböző hullámhosszúságú elektromágneses sugárzások élettani hatásai – az állatok látásának néhány speciális tulajdonsága <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> – a szintévesztés és a színvaktság társadalmi vonatkozásai. – a röntgensugárzás alkalmazása az anyagvizsgálatban – biztonsági szabályok a mikrohullámú sütők alkalmazásakor <i>Orvostudomány:</i> – a röntgensugárzás alkalmazásai a gyógyászatban</p>
<p><b>Környezet és egészség</b> <i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i> Mivel világítsunk? Hogyan világítsunk? Hagyományos és új fényforrások otthon és az iskolában. Mi mennyibe kerül? Hogyan takarékoskodjunk?  Milyen fényforrások világítanak az</p>	<p>A hagyományos és az új fényforrások összehasonlítása. Mesterséges fényforrások fényének összehasonlítása a napfényvel. Élettani hatások. A mesterséges fényforrások hatásfoka, takarékoság. Helyes megvilágítás otthon és az iskolában.</p>	<p><i>Technikatörténet:</i> – fényforrások <i>Környezetvédelem, biológia:</i> – a fényszennyezés és következményei <i>Kémia:</i> – a fényforrások gyártásához használt anyagok</p>

<p>utcán?</p> <p>Mire jó a díszvilágítás? Milyen környezeti hatásai lehetnek?</p> <p>Mi az a fényszennyezés?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Mesterséges fényforrások.</p> <p>Fényszennyezés.</p>		
<p>Csillagászat</p>		
<p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Fényforrások a nappali és az éjszakai égen.</p> <p>Hogyan igazodhatunk el az „égi fények” között?</p> <p>Miért világít a Nap, és miért a Hold? Van-e a bolygóknak saját fénye? Hogyan látták a Földet a Holdon járt űrhajósok?</p> <p>Milyen a Naprendszer felépítése?</p> <p>Mi az a <i>biogén zóna</i>, és miért fontos nekünk?</p> <p>Mit jelent a földi élet szempontjából a Nap sugárzása?</p> <p>Mit gondoltak a régi korok emberei az égitestekről? Milyen képet alkottak világról?</p> <p>Milyen megfigyelőeszközök voltak?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Az égitestek főbb fizikai tulajdonságai (csillagok, bolygók, holdak).</p> <p>A Naprendszer szerkezete.</p> <p>A Tejútrendszer és az extragalaxisok főbb jellemzői.</p> <p>Alapvető csillagászati megismerési módszerek.</p>	<p>Szabadszemes megfigyelések.</p> <p>Az égitestek megkülönböztetése a szerint, hogy elsődleges vagy másodlagos fényforrások.</p> <p>Távcsöves megfigyelések.</p> <p>Számítógép használata a csillagászati ismeretek elsajátításához.</p> <p>Modellkísérletek elvégzése, megfigyelése, értelmezése.</p> <p>A Naprendszer szerkezetének ismerete. Csillag, bolygó, hold megkülönböztetése.</p> <p>Az égitestek vizsgálata, csillagászat és űrkutatás (alapvető) eszközei.</p> <p>A Nap és a földi élet fizikai feltételeinek ismerete, tudatosítása.</p> <p>Az égitestek mozgásainak geocentrikus értelmezése.</p> <p>A heliocentrikus világbkép kialakulása.</p> <p>Mai világbképünk fizikai alapjai.</p> <p><i>Ptolemaiosz, Kopernikusz, és Kepler munkássága.</i></p>	<p><i>Fizika 7. o.:</i></p> <p>– szín és hőmérséklet kapcsolata; a hő terjedésének módjai</p> <p><i>Kémia:</i></p> <p>– égés, lángfestés</p> <p>– atomszerkezeti ismeretek</p> <p>– magfúzió</p> <p><i>Biológia:</i></p> <p>– fotoszintézis</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az emberiség világbképének változása. Csillagképek a különböző kultúrákban.</p> <p><i>Kémia:</i> hidrogén (hélium, magfúzió).</p> <p><i>Matematika:</i> a kör és a gömb részei.</p> <p><i>Földrajz:</i> a Naprendszer. A világbgur megismerésének, kutatásának módszerei.</p>

A világgép fejlődésének főbb állomásai a geocentrikus világgéptől napjainkig. A modell szerepe a tudományos kutatásban..		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Egyenes vonalú terjedés, tükör, lencse, fénytörés, visszaverődés. Fényszennyezés. Nap, Naprendszer. Föld középpontú világgép, Nap középpontú világgép.	

<b>A fejlesztés várt eredményei a 8. évfolyam végén</b>	<p>A tanuló használja a számítógépet adatrögzítésre, információgyűjtésre. 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. 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>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.</p> <p>Fel tudjon sorolni többféle energiaforrást, ismerje alkalmazásuk környezeti hatásait. Tanúsítson környezettudatos magatartást, takarékoskodjon az energiával.</p>
---	--



	<p>A tanuló minél több energiaátalakítási lehetőséget ismerjen meg, és képes legyen azokat azonosítani. Tudja értelmezni a megújuló és a nem megújuló energiafajták közötti különbséget.</p> <p>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.</p> <p>Tudja, hogy a hang miként keletkezik, és hogy a részecskék sűrűségének változásával terjed a közegben.</p> <p>Tudja, hogy a hang terjedési sebessége gázokban a legkisebb és szilárd anyagokban a legnagyobb.</p> <p>Ismerje az áramkör részeit, képes legyen egyszerű áramkörök összeállítására, és azokban az áramerősség mérésére.</p> <p>Tudja, hogy az áramforrások kvantitatív jellemzője a feszültség.</p> <p>Tudja, hogy az elektromos fogyasztó elektromos energiát használ fel, alakít át.</p> <p>A tanuló képes legyen az erőművek alapvető szerkezetét bemutatni.</p> <p>Tudja, hogy az elektromos energia bármilyen módon történő előállítására terhel a környezetet.</p>
--	--