

# HELYI TANTERV

## Fizika 7–8. évfolyam

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

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

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

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

Fontos, hogy a tanulók a jelenségekből és a köztük feltárt kapcsolatokból leszűrt törvényeket a természetben újabb és újabb jelenségekre alkalmazva ellenőrizzék, megtanulják igazolásuk vagy cáfolatuk módját. A tanulók ismerkedjenek meg a tudományos tényeken alapuló érveléssel, amelynek része a megismert természeti törvények egy-egy tudománytörténeti fordulóponton feltárt érvényességi korlátainak megvilágítása. A fizikában használatos modellek alkotásában és fejlesztésében való 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.

## CÉLOK ÉS FELADATOK

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

Ennek érdekében a **NAT Ember és Természet műveltségterülete előírásainak megfelelően a legfőbb feladat a természettudományos és más alapkompenciák fejlesztése**, a gyermekekben ösztönösen meglévő kíváncsiság és tudásvágy megerősítése, a sikerélmény biztosítása, a tantárgy megszerettetése, a fizika további tanulásának érzelmi és értelmi megalapozása.

**A fizika alaptudomány**, mert saját, a többi természettudomány alapjául is szolgáló fogalomrendszere, alapelvei és törvényei vannak. Ezért bizonyos előismereteket a többi reál tantárgy tanításához a fizikának kell biztosítani. A fizikának meghatározó szerepe és felelőssége van a természet megismerésében és védelmében, a technika fejlesztésében és az ahhoz való alkalmazkodásban is.

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

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

## FEJLESZTÉSI FELADATOK

A fizika tanulása, tanítása **nem lehet öncélú** (csak a fizikai tartalomra figyelő), formális (csak a jelenségek, fogalmak, törvények stb. emlékezeti tudását segítő és elváró). Ezért ezt a műveltségi területet az egész természettudomány és az általános műveltség részeként kell feldolgozni úgy, hogy a fizika minél több szállal kapcsolódjon ezekhez. Közös munkával (a tanulókkal és a többi kollégával) el kell érni, hogy a tanulók döntő többsége elinduljon és évről

évre előrelépjen azon a fejlődési folyamaton, amelynek eredményeként 18 éves korára képes lesz:

- **biztonsággal tájékozódni** a természetben, a társadalomban, a rázúduló információhalmazban, felismerni abban a helyét és feladatait, és ezek ismeretében képes lesz rendszerben gondolkodni és önállóan cselekedni;
- megismerni az ehhez szükséges fizikai jelenségeket, fogalmakat, törvényszerűségeket életkorának megfelelő alkalmazási szinten és kialakítani önmagában az olyan logikus (a természettudományokra jellemző, de általánosan felhasználható) gondolkodásmódot, amely segíti **felismerni és megkülönböztetni az általános tanokat** a bizonyított ismeretektől, így tudatosan tudja, hogy döntéseiben mit vegyen figyelembe;
- észrevenni a kapcsolatot a fizika fejlődése és a társadalom változása, a történelmi folyamatok kialakulása között, megismerni, értékelné a legkiválóbb fizikusok munkásságát, tudományos eredményeit, ezek hatását az emberiség életére.
- **eldönteni, hogy miben tehetséges**, és ez alapján meghatározni azt az életpályát, amire sikeresen felkészülhet.

Biztosítani kell a tanulóknak, hogy:

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

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

**Természettudományos kompetencia:** A természettudományos törvények és módszerek hatékonyságának ismerete, az ember világbeli helye megtalálásának, a világban való tájékozódásának 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 természetre gyakorolt hatásának ismerete.

**Szociális és állampolgári kompetencia:** a helyi és a tágabb közösséget érintő problémák megoldása iránti szolidaritás és érdeklődés; kompromisszumra való törekvés; a fenntartható fejlődés támogatása; a társadalmi-gazdasági fejlődés iránti érdeklődés.

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

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

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

**Hatékony, önálló tanulás:** új ismeretek felkutatása, értő elsajátítása, feldolgozása és beépítése; munkavégzés másokkal együttműködve, a tudás megosztása; a korábban tanult ismeretek, a saját és mások élettapasztalatainak felhasználása.

**Kezdeményezőképeség és vállalkozói kompetencia:** az új iránti nyitottság, elemzési képesség, különböző szempontú megközelítési lehetőségek számbavétele.

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

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

A NAT preambulumban megfogalmazottakat követve a fizika oktatásának célja egyfelől, hogy a tanuló aktív problémamegoldóként a legkorszerűbb fizikai, tudományos ismereteket és készségeket sajátítsa el, egyúttal megismerje és pozitívan értékelje saját hazája, nemzete kultúráját és hagyományait, valamint az egyetemes emberi kultúra legjelentősebb eredményeit. Fontos feladat továbbá a tanuláshoz és a munkához szükséges képességek, ismeretek és készségek együttes fejlesztése, az egyéni és a csoportos teljesítmény ösztönzése. A fentiekén kívül kiemelkedően fontos feladat a fizika esetében, minden oktatási szakaszban a pozitív attitűd és a megfelelő motiváltság kialakítása.

Erre jó lehetőséget biztosít, hogy a tantárgy a szűken értelmezett szakmai ismeretanyag és a mindennapokban könnyen hasznosítható praktikus ismeretek átadásán túl olyan természettudományos módszerekkel vizsgálható kérdésekkel is foglalkozik, amelyek befolyásolják az egyén és a közösség életét, illetve kihatással vannak a jövő alakulására. Ilyenek például az egészségmegőrzéssel, a globális környezeti problémákkal, a természeti erőforrások felelős felhasználásával összefüggő problémák vagy a világűr kutatása. A témaválasztás fontos szempontja a mindennapokban hasznosítható, releváns ismeretek nyújtása, valamint olyan készségek és képességek fejlesztése, mely a jövő ma még ismeretlen ismeretrendszerében való eligazodást segítik.

A fizika tantárgy fontos feladata a diákok természettudományos szemléletének kialakítása, mely alapvetően a fizika tudományában alakult ki, és amelyet később a többi természettudománnyal foglalkozó tudomány átvett. Azt az attitűdöt kell a diákokban kialakítani, hogy a természet megismerhető, működése a természeti törvények segítségével leírható.

Világunk megismerésének vannak módszerei, szabályai, algoritmusai. Egyre több jelenséget tudunk megmagyarázni úgy, hogy alapvetőbb jelenségekre vezetjük azokat vissza. Ennek elengedhetetlen feltétele az, hogy különböző fogalmakat konstruáljunk meg, melyekkel jellemezni tudjuk az adott dolgot, jelenséget. Ezek minél nagyobb részéhez számértékeket is rendelünk az összehasonlíthatóság miatt.

A fizika tantárgy oktatására az általános iskola 3–4. osztályában tanult környezetismeret, illetve az 5–6. osztályban tanult természettudomány oktatását követően kerül sor. A fizika oktatható önálló tantárgyként is a 7–8. osztályban, illetve az ebben a nevelési szakaszban folytatódó természettudomány tantárgy moduljaként.

A kerettanterv témakörei, a megtanítandó ismeretek és fejlesztési feladatok egyfelől lehetővé teszik a Nat által az adott nevelési szakaszra előírt tanulási eredmények megvalósulását, másrészt a fizika oktatására vonatkozó általános alapelvek érvényesülését. Ennek megfelelően a témák szorosan kapcsolódnak a hétköznapi problémákhoz, természeti jelenségekhez és technikai alkalmazásokhoz. A kerettanterv alkalmazásával tervezett oktatási, tanulási folyamat mélyíti a szükséges szakmai ismereteket, támogatja a tudásalkalmazást, összekapcsolja a tantárgyon belüli és a tantárgyak közötti releváns információkat és szervesen épít a jelenség és tevékenység alapú tudásszervezés alapelveire. Ezeknek a céloknak a megvalósulását szolgálják a fizika tudományával, annak munkamódszerével valamint a globális környezeti problémákkal foglalkozó témakörök.

Az internethasználattal és prezentációk készítésével kapcsolatos tanulási eredmények megvalósulása megfelelő óraszervezéssel, a digitális technológia tanári irányítás melletti önálló használatával biztosítható. Ezeket az alábbiakban soroljuk fel:

- A tanuló fizikai szövegben, videóban el tudja különíteni a számára világos és nem érthető, további magyarázatra szoruló részeket;
- az internet segítségével adatokat gyűjt a legfontosabb fizikai jelenségekről;
- tanári útmutatás felhasználásával magabiztosan használ magyar nyelvű mobiltelefonos/táblagépes applikációkat fizikai tárgyú információk keresésére;
- ismer megbízható fizikai tárgyú magyar nyelvű internetes forrásokat;
- egyszerű számítógépes prezentációkat készít egy adott témakör bemutatására;
- projektfeladatok megoldása során önállóan, illetve a csoporttagokkal közösen különböző prezentációkat hoz létre a tapasztalatok és eredmények bemutatására;
- értelmezi a sportolást segítő kisalkalmazások által mért fizikai adatokat. Méréseket végez a mobiltelefon szenzorainak segítségével.

A tananyag kijelöli a témaköröket és iránymutató a lehetséges sorrendre nézve, de a feldolgozás nagyon sokféle lehet. Részben azért is, mert a tananyag csak a mindenki számára kötelező minimumot adja meg, de elsősorban azért, mert a tanítás során - ebben az életkori szakaszban különösen - alkalmazkodnia kell a tanulócsoporthoz egyedi sajátosságaihoz, az oktató-nevelőmunka helyi céljaihoz és körülményeihez. Lényegében bármelyik téma lehetőséget nyújt az elmélyülésre, izgalmas részkérdéseket bonthatunk ki a gyerekek együttműködése révén megvalósuló projektek során vagy a világhálón található információk felhasználásával. A tanulás sikerességének kritériuma lehet az értelmes és motiváló közös munka, olyan csoportmunka, melyben mindenki megtalálhatja a saját szerepét, s ezáltal sikerélményhez, pozitív természettudományos attitűdhez juthat.

## ÉRTÉKELÉS

A tanulók értékelésének módszerei ennek megfelelően nem korlátozódnak a hagyományos definíciók, törvények kimondásán és számítási feladatok elvégzésén alapuló számonkérésre. Az értékelés során megjelenhet a prezentációra alapuló szóbeli felelet, a teszt, az esszé, az önálló munka, az aktív tanulás közbeni tevékenység, illetve a csoportmunka csoportos értékelése is. A cél az, hogy a tanulók képesek legyenek megérteni a megismert jelenségek lényegét, az alapvető technikai eszközök működésének elvét, az időszerű társadalmi-gazdasági kérdések, problémák jelentőségét, s a fizika hozzájárulását a megoldási törekvésekhez.

Az értékelés során az ismeretek megszerzésén túl vizsgálni kell, hogyan fejlődött a tanuló absztrakciós, modellalkotó, lényeglátó és problémamegoldó képessége. Meg kell követelni a jelenségek megfigyelése és a kísérletek során szerzett tapasztalatok szakszerű megfogalmazással való leírását és értelmezését. Az értékelés kettős céljának megfelelően mindig meg kell találni a helyes arányt a formatív és a szummatív értékelés között. Fontos szerepet kell játszania az egyéni és csoportos önértékelésnek, illetve a diáktársak által végzett értékelésnek is. Törekedni kell arra, hogy a számonkérés formái minél változatosabbak, az életkornak megfelelőek legyenek. A hagyományos írásbeli és szóbeli módszerek mellett a diákoknak lehetőséget kell kapniuk arra, hogy a megszerzett tudásról és a közben elsajátított képességekről valamely konkrét, egyénileg vagy csoportosan elkészített termék létrehozásával is tanúbizonyságot tegyenek.

Formái:

- szóbeli felelet,
- feladatlapok értékelése,
- tesztek, dolgozatok osztályozása,
- rajzok készítése,
- modellek összeállítása,
- számítási feladatok megoldása,
- kísérleti tevékenység minősítése,
- kiselőadások tartása,
- munkafüzeti tevékenység megbeszélése,
- gyűjtőmunka (kép, szöveg és tárgy: ásványok, kőzetek, ipari termékek) jutalomponttal történő elismerése,
- poszter, plakát, prezentáció készítése előre megadott szempontok szerint,
- természetben tett megfigyelések, saját fényképek készítése fizika témájú anyagokról, jelenségekről, üzem- és múzeumlátogatási tapasztalatok előadása.

### **A 7–8. évfolyamon a fizika tantárgy alapóraszám: 108 óra**

A javasolt kontextus alapú tananyag-felépítés nagyfokú rugalmasságot tesz lehetővé. Így a fizikai ismeretek feldolgozása mind diszciplináris, mind integrált oktatás formájában megvalósítható.

A Nemzeti Alaptanterv fő témakörei:

- 1. Fizikai jelenségek megfigyelése, egyszerű értelmezése**
- 2. Mozgások a környezetünkben, a közlekedés**
- 3. A levegő, a víz, a szilárd anyagok**
- 4. Fontosabb mechanikai, hőtani, elektromos és optikai eszközeink működésének alapjai, fűtés és világítás a háztartásban**
- 5. Az energia megjelenési formái, megmaradása, energiatermelés és felhasználás**
- 6. A Föld, a Naprendszer és a Világegyetem, a Föld jövője, megóvása**

**A témakörök áttekintő táblázata:**

<b>TEMATIKAI EGYSÉG, ÉVFOLYAM</b>	<b>ÓRAKERET</b>
<b>7. évfolyam</b>	<b>54</b>
Bevezetés a fizikába (1)	8
Mozgások közlekedés és sportolás közben (2)	12
Víz, levegő és szilárd anyagok a háztartásban és a környezetünkben (3, 4)	14
Lendület és egyensúly (2, 4)	10
Az energia (5)	10
<b>8. ÉVFOLYAM</b>	<b>54</b>
Elektromosság a háztartásban (4)	16
Világítás, fény, optikai eszközök (4)	12
Égi jelenségek megfigyelése és magyarázata (6)	10
Hullámok (3, 4)	10
Környezetünk globális problémái (6)	6
<b>7-8. ÉVFOLYAM ÖSSZES ÓRASZÁM:</b>	<b>108</b>

## 7. évfolyam

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Természettudományos vizsgálati módszerek kölcsonhatások	Órakeret: 8 óra
<b>Előzetes tudás</b>	A tulajdonság és mennyiség kapcsolata. A mérés elemi fogalma. Hosszúság-, idő-, hőmérséklet-, tömegmérés gyakorlati ismerete. A megfigyelés és a kísérlet megkülönböztetése. A tömeg és térfogat elemi fogalma.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére jó becsléseket tud adni egyszerű számítás, következtetés segítségével. Értelmezi a sportolást segítő kisalkalmazások által mért fizikai adatokat. Méréseket végez a mobiltelefon szenzorainak segítségével, értelmezni tud egy jelenséget, megfigyelést valamilyen korábban megismert vagy saját maga által alkotott egyszerű elképzelés segítségével.</p> <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló megfigyeléseket és kísérleteket végez a környezetében, az abból származó tapasztalatokat rögzíti. Felismeri a tudomány által vizsgálható jelenségeket, azonosítani tudja a tudományos érvelést, kritikusan vizsgálja egy elképzelés tudományos megalapozottságát. Hétköznapi eszközökkel méréseket végez, rögzíti a mérések eredményeit, leírja a méréssorozatokban megfigyelhető tendenciákat, ennek során helyesen használja a közismert mértékegységeket. Ismeri a fizika fontosabb szakterületeit, tájékozott a fizika néhány új eredményével kapcsolatban</p> <p>Együttműködési képesség fejlesztése. A tudományos megismerési módszerek bemutatása és gyakoroltatása.</p> <p>Képességek fejlesztése megfigyelésre, az előzetes tudás mozgósítására, hipotézisalkotásra, kérdésfeltevésre, vizsgálatra, mérés tervezésére, mérés végrehajtására, mérési eredmények kezelésére, következtetések levonására és azok kommunikálására.</p>	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p>A természetismeretben tanultak felelevenítése.</p> <p>Milyen kísérleteket láttatok és végeztetek az 5. osztályban természetismeret-órán?</p> <p>Ismeretek: A tanulói kísérleti munka szabályai. Veszélyforrások (hő, vegyi, elektromos, fény, hang stb.) az iskolai és otthoni tevékenységek során.</p>	<p>Ismeretek felidézése, rendszerezése.</p> <p>Fényképek, ábrák, saját tapasztalatok alapján a veszélyek megfogalmazása, megbeszélése.</p> <p>Csoportmunkában veszélyre figyelmeztető, helyes magatartásra ösztönző poszterek, táblák készítése.</p>	<p>Természetismeret 5. évfolyam: I. Az anyag és néhány fontos tulajdonsága; IV. Állandóság és változás környezetünkben, kölcsönhatások c. fejezetek.</p> <p>Technika, életvitel és gyakorlat: baleset- és egészségvédelem.</p> <p>Magyar nyelv és irodalom: kommunikáció.</p>



<p>Ismeretek: Megfigyelés. Leírás, összehasonlítás, csoportosítás. Céltudatos megfigyelés. A természet megfigyelésének fontossága a tudósok természettörvényeket feltáró munkájában.</p>	<p>A megfigyelőképesség ellenőrzése egyszerű feladatokkal. Szempontok megfogalmazása jelenségek megfigyelésére, a megfigyelés végrehajtására és a megfigyelésről szóbeli beszámoló. Megfigyelések rögzítése, dokumentálása.</p>	<p>Kémia: a kísérletek célja, tervezése, rögzítése, tapasztalatok és következtetések.</p>
<p>Problémák, alkalmazások: Hogyan kell használni a különböző mérőeszközöket? Mire kell figyelni a leolvasásnál? Hogyan tervezzük meg a mérési folyamatot? Hogyan lehet megjeleníteni a mérési eredményeket? Mire következtethetünk a mérési eredményekből? Mérőeszközök a mindennapi életben.</p> <p>Ismeretek: Mérőeszközök használata. A mért mennyiségek mértékegységei és átváltásai.</p>	<p>Hosszúság, terület, térfogat, tömeg, idő, hőmérséklet stb. mérése, meghatározása csoportmunkában, az eredmények egyéni feljegyzése.</p> <p>Mérési javaslat, tervezés és végrehajtása az iskolában és a tanuló otthoni környezetében. Hipotézisalkotás és értékelés a mérési eredmények rendszerbe szedett ábrázolásával. Előzetes elképzelések számbavétele, a mérési eredmények elemzése (táblázat, grafikon).</p> <p>Egyszerű időmérő eszköz csoportos készítése. A tömeg és a térfogat nagyságának elkülönítése. (Jellegzetes tévképzet: a két mennyiség arányos kezelése.) Önálló munkával különféle információhordozókról az élővilág, az épített környezet és az emberi tevékenység hosszúság- és időbeli méretadatainak összegyűjtése tanári és önálló feladatválasztással.</p>	<p>Földrajz: időzónák a Földön.</p> <p>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: az időszámítás kezdetei a különböző kultúrákban.</p> <p>Matematika: mértékegységek; megoldási tervek készítése.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Test – tulajdonság – mennyiség. Megfigyelés, mérés, mértékegység, hosszúság, térfogat, tömeg, sűrűség, idő, hőmérséklet, a mérés pontossága, a mért adatok átlaga, becslés, tudományos eredmény</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Mozgások közlekedés és sportolás közben	Órakeret: 12 óra
Előzetes tudás	A sebesség naiv fogalma (hétköznapi tapasztalatok alapján). A sebességváltozást eredményező kölcsönhatások és a különféle erőhatások felismerése.	

<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére ismeri a saját maga által használt eszközök (például közlekedési eszközök, elektromos háztartási eszközök, szerszámok) működési elvének lényegét. Felismeri a fizikai kutatás által megalapozott technikai fejlődés egyes fejezeteinek a társadalomra, illetve a történelemre gyakorolt hatását, meg tudja fogalmazni a természettudomány fejlődésével kapcsolatos alapvető etikai kérdéseket. Tisztában van az önvezérelt járművek működésének elvével, illetve néhány járműbiztonsági rendszer működésének fizikai hátterével.</p> <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló megfelelően tudja összekapcsolni a hely- és időadatokat. Különbséget tesz az út és elmozdulás fogalma között. Ismeri, és ki tudja számítani az átlagsebességet, a mértékegységeket megfelelően használja. Tudja, hogy lehetnek egyenletes és nem egyenletes mozgások. Ismeri a testek sebességének nagyságrendjét. Meghatározza az egyenes vonalú egyenletes mozgást végző test sebességét, a megtett utat, az út megtételéhez szükséges időt. Tisztában van a mozgások kialakulásának okával, ismeri az erő szerepét egy mozgó test megállításában, elindításában, valamilyen külső hatás kompenzálásában. Megismeri jelentős fizikusok életének és tevékenységének legfontosabb részleteit, azok társadalmi összefüggéseit (pl. Isaac Newton, Arkhimédész, Galileo Galilei, Jedlik Ányos). A hétköznapi sebességfogalom pontosítása, kiegészítése. Az egyenletes mozgás vizsgálata és jellemzése. Lépések az átlagsebességtől a pillanatnyi sebesség felé. A mozgásállapot és a lendületfogalom előkészítése. A közlekedési, balesetvédelmi szabályok tudatosítása, a felelős magatartás erősítése.</p>	
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>
<p>Milyen mozgásokat ismersz? Miben különböznek és miben egyeznek meg ezek? Ismeretek: Hely- és helyzetváltozás. Mozgások a Naprendszerben (keringés, forgás, becsapódások). Körmozgás jellemzői (keringési idő, fordulatszám). A testek különböző alakú pályákon mozoghatnak (egyenés, kör, ellipszis= „elnyúlt kör” – a bolygók pályája).</p>	<p>Mozgással kapcsolatos tapasztalatok, élmények felidézése, elmondása (közlekedés, játékszerek, sport). Mozgásformák eljátszása (pl. rendezetlen részecskemozgás, keringés a Nap körül, égitestek forgása, a Föld–Hold rendszer kötött keringése). A mozgásokkal kapcsolatos megfigyelések, élmények szabatos elmondása.</p>	<p>Testnevelés és sport: mozgások. Magyar nyelv és irodalom: Petőfi és a vasút; Arany: a levéltovábbítás sebessége Prága városába a 15. században. Matematika: a kör és részei.</p>
<p>Problémák: Hogyan lehet összehasonlítani a mozgásokat? Milyen adatokat kell megadni a pontos összehasonlításhoz?</p>	<p>A viszonyítási pont megegyezéssel rögzítése, az irányok rögzítése.</p>	<p>Magyar nyelv és irodalom: tájképek. Matematika: Descartes-féle koordináta-rendszer és elsőfokú</p>

<p>Hogyan lehet eldönteni, hogy ki vagy mi mozog?</p> <p>Ismeretek: A mozgás viszonylagossága.</p>		<p>függvények; vektorok.</p>
<p>Problémák: Milyen sebességgel mozoghatnak a környezetünkben található élőlények, közlekedési eszközök? Mit mutat az autó, busz sebességmérőjének pillanatnyi állása? Hogyan változik egy jármű sebességmérője a mozgása során? Hogyan változik egy futballlabda sebessége a mérkőzés során (iránya, sebessége)? Miben más ez a teniszlabdáéhoz képest?</p> <p>Ismeretek: A sebesség. Mozgás grafikus ábrázolása. A sebesség SI-mértékegysége. Az egyenes vonalú mozgás gyorsulása/lassulása (kvalitatív fogalomként). Átlagos sebességváltozás közlekedési eszköz egyenes vonalú mozgásának különböző szakaszain. A sebességváltozás természete egyenes körmozgás során. Ha akár a sebesség nagysága, akár az iránya változik, változó mozgásról beszélünk.</p>	<p>Az egyenletes mozgás sebességének meghatározása az út és idő hányadosaként, a fizikai meghatározás alkalmazása egyszerű esetekre. Egyszerű iskolai kísérletek, sportmozgások, közlekedési eszközök egyenes vonalú mozgásának megfigyelése, ábrázolása út-idő grafikonon, és a sebesség grafikus értelmezése. Az egyenes vonalú egyenletes mozgásra egyszerű számítások elvégzése (az út, az idő és a sebesség közti arányossági összefüggés alapján). Következtetések levonása a mozgásról. Az átlag- és a pillanatnyi sebesség fogalom értelmezése. Út-idő grafikonon a mozgás sebességének értelmezése, annak felismerése, hogy a sebességnek iránya van. A gyorsulás értelmezése kvalitatív szinten mint az aktuális (pillanatnyi) sebesség változása. Egymás utáni különböző mozgásszakaszokból álló folyamat esetén a sebesség változásának értelmezése.</p> <p>A sebesség fogalmának alkalmazása különböző, nem mozgás jellegű folyamatokra is (pl. kémiai reakció, biológiai folyamatok).</p>	<p>Technika, életvitel és gyakorlat: közlekedési ismeretek (fékidő), sebességhatárok. Matematika: arányosság, fordított arányosság. Földrajz: folyók sebessége, szélsősebesség.</p> <p>Kémia: reakciósebesség.</p>
<p>Jelenségek: Az egyik szabadon mozgó testnek könnyebb, a másiknak nehezebb megváltoztatni a sebességét.</p> <p>Ismeretek: A tömeg. A tehetetlenség, mint tulajdonság, a tömeg mint</p>	<p>A tulajdonság és - annak jellemzője- a mennyiség kapcsolatának és különbözőségének felismerése. Az alap és a származtatott mennyiség megkülönböztetése.</p>	<p>Testnevelés és sport: lendület a sportban.</p> <p>Technika, életvitel és gyakorlat: közlekedési szabályok, balesetvédelem.</p>

<p>mennyiség fogalma. Mértékegység.</p> <p>Problémák, jelenségek: Minek nagyobb a tömege 1 liter víznek, vagy 1dm<sup>3</sup> vasnak? Minek nagyobb a térfogata 1kg víznek, vagy 1 kg vasnak? Azonos térfogatú, de különböző anyagból készült, illetve azonos anyagú, de különböző térfogatú tárgyak tömege.</p> <p>Ismeret: A sűrűség mint tulajdonság és mint az anyagot jellemző mennyiség.</p> <p>Jelenség: Nem mindegy, hogy egy kerékpár, vagy egy teherautó ütközik nekem azonos sebességgel. A gyermeki tapasztalat a lendület fogalmáról. Felhasználása a test mozgásállapotának és mozgásállapot-változásának a jellemzésére: a nagy tömegű és/vagy sebességű testeket nehéz megállítani.</p> <p>Ismeretek: A test lendülete a sebességtől és a tömegtől függ. A magára hagyott test fogalmához vezető tendencia. A tehetetlenség törvénye.</p>	<p>A testek tömegének összekapcsolása a részecskemoddellel (a tömeget a testeket felépítő részecskék tömegének összege adja).</p> <p>Egyes anyagok sűrűségének kikeresése táblázatból, és a sűrűség értelmezése.</p> <p>Annak felismerése, hogy a test mozgásállapotának megváltoztatása szempontjából a test tömege és sebessége egyaránt fontos.</p> <p>A mozgás és a mozgásállapot megkülönböztetése. Konkrét példák annak bemutatása, hogy egy test lendületének megváltozása mindig más testekkel való kölcsönhatás következménye.</p> <p>Annak a kísérletsornak a gondolati elemzése és a gondolatmenet bemutatása, amiből leszűrhető, hogy annak a testnek, amely semmilyen másik testtel nem áll kölcsönhatásban, nem változik a mozgásállapota: vagy egyenes vonalú egyenletes mozgást végez, vagy áll.</p>	<p>Matematika: elsőfokú függvények, behelyettesítés, egyszerű egyenletek Kémia: a sűrűség; részecskeszemlélet.</p>
<p>Jelenségek, kérdések: Milyen hatások következménye a mozgásállapot megváltozása. Az erő mérése rugó nyúlásával.</p> <p>Ismeretek: Az erőhatás, erő. Az erő mértékegysége: (1 N). Az erő mérése. A kifejtett erőhatás nagysága és az okozott változás mértéke között arányosság van. Az erőhatás, mint két test közötti kölcsönhatás, a testek mozgásállapotának változásában</p>	<p>Rugós erőmérő skálázása. Különböző testek súlyának mérése a saját skálázású erőmérővel.</p>	

(és ezt követő alakváltozásában) nyilvánulhat meg.		
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	<p>Viszonyítási pont, a mozgás jellemzői (sebesség, átlagsebesség, gyorsulás (kvalitatív), periódusidő, fordulatszám). A tehetetlenség és a tömeg, tömegmérés, sűrűség.</p> <p>Erőhatás, erő, gravitációs erő, a súly, hely, pálya, elmozdulás, út, átlagsebesség, kölcsönhatás, gyorsulás, nehézségi gyorsulás, erő, Newton első és második törvénye</p>	

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>Víz, levegő és szilárd anyagok a háztartásban és a környezetünkben</b>	<b>Órakeret: 14 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Matematikai alpműveletek, az erő fogalma és mérése, terület.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére ismeri a környezetében előforduló legfontosabb természeti jelenségek (például időjárási jelenségek, fényviszonyok változásai, égi jelenségek) fizikai magyarázatát. Ismeri a saját maga által használt eszközök (például közlekedési eszközök, elektromos háztartási eszközök, szerszámok) működési elvének lényegét. A témakör tanulása eredményeként a tanuló jellemzi az anyag egyes halmazállapotait, annak sajátságait, ismeri a halmazállapot-változások jellemzőit, a halmazállapot-változások és a hőmérséklet alakulásának kapcsolatát. Tudja magyarázni a folyadékokban való úszás, lebegés és elmerülés jelenségét, az erre vonatkozó sűrűségfeltételt. Tudja, miben nyilvánulnak meg a kapilláris jelenségek, ismer ezekre példákat a gyakorlatból (pl. növények tápanyagfelvétele a talajból). Kísérletezés közben, illetve a háztartásban megfigyeli a folyadékok és szilárd anyagok melegítésének folyamatát, és szemléletes képet alkot a melegedést kísérő változásokról, a melegedési folyamatot befolyásoló tényezőkről. Helyi jelenségek és nagyobb léptékű folyamatok összekapcsolása (földfelszín és éghajlat, lég- és a tengeráramlások fizikai jellemzői, a mozgató fizikai hatások; a globális klímaváltozás jelensége, lehetséges fizikai okai). A testek súlya és a természetben előforduló, nyomással kapcsolatos jelenségek vizsgálata (víznyomás, légnyomás, a szilárd testek nyomása). A víz és a levegő mint fontos környezeti tényező bemutatása, a velük kapcsolatos takarékos és felelős magatartás erősítése. A matematikai kompetencia fejlesztése.</p>	

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</p> <p>Miért lehet a rajzszeget beszúrni a fába?</p> <p>Mi a különbség a síléc, túsarkú cipő, úthenger, és a kés élének hatása között? guillotine.</p>	<p>Különböző súlyú és felületű testek benyomódásának vizsgálata homokba, lisztbe. A benyomódás és a nyomás kapcsolatának felismerése, következtetések levonása.</p>	

<p>Hol előnyös, fontos, hogy a nyomás nagy legyen? Hol előnyös a nyomás csökkentése?</p> <p>Ismeretek: A nyomás fogalma, mértékegysége. Szilárd testek, folyadékok és gázok által kifejtett nyomás.</p>	<p>A nyomás fogalmának értelmezése és kiszámítása egyszerű esetekben az erő és a felület hányadosaként.</p> <p>Szilárd testekkel kifejtett nyomáson alapuló jelenségek és alkalmazások ismertetése.</p>	
<p>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások: A folyadékoszlop nyomása. Közlekedőedények, folyadékok sűrűsége. Környezetvédelmi vonatkozások: kutak, vizek szennyezettsége.</p> <p>Ismeretek: Nyomás a folyadékokban: – nem csak a szilárd testek fejtenek ki súlyukból származó nyomást; – a folyadékok nyomása a folyadékoszlop magasságától és a folyadék sűrűségétől függ.</p>	<p>Annak belátása, hogy, gravitációs mezőben levő folyadékoszlop nyomása – a rétegvastagságtól és a folyadék sűrűségétől függ.</p> <p>Közlekedőedények vizsgálata, folyadékok sűrűségének meghatározása.</p>	<p>Technika, életvitel és gyakorlat: ivóvízellátás, vízhalózat (víztornyok). Vízszennyezés</p>
<p>Gyakorlati alkalmazások: hidraulikus emelő, hidraulikus fék.</p> <p>Ismeretek: Dugattyúval nyomott folyadék nyomása. A nyomás terjedése folyadékban (vízibuzogány, dugattyú). Oldalnyomás.</p>	<p>Pascal törvényének ismerete és demonstrálása.</p>	<p>Technika, életvitel és gyakorlat: közlekedési eszközök.</p>
<p>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások: autógumi, játékléggömb.</p> <p>Ismeretek: Nyomás gázokban, légnyomás. Torricelli élete és munkássága.</p>	<p>A gáznyomás kimutatása nyomásmérő műszerrel. A légnyomás létezésének belátása. Annak megértése, hogy a légnyomás csökken a tengerszint feletti magasság növekedésével.</p>	<p>Kémia: a nyomás mint állapotjelző, gáztörvények. Földrajz: a légnyomás és az időjárás kapcsolata.</p>
<p>Gyakorlati alkalmazások: Léghajó.</p> <p>Ismeretek: A folyadékban (gázban) a testekre felhajtóerő hat. Sztatikus felhajtóerő.</p>	<p>Arkhimédész törvényének kísérleti igazolása. A sűrűség meghatározó szerepének megértése abban, hogy a vízbe helyezett test elmerül, úszik, vagy lebeg.</p>	<p>Biológia–egészségtan: halak úszása.  Technika, életvitel és gyakorlat: hajózás.</p>

<p>Arkhimédész törvénye.</p>	<p>Egyszerű számítások végzése Arkhimédész törvénye alapján. A következő kísérletek egyikének elvégzése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cartesius-bűvár készítése;</li> <li>– kődarab sűrűségének meghatározása Arkhimédész módszerével.</li> </ul> <p>Jellemző történetek megismerése Cartesius (Descartes) és Arkhimédész tudományos munkásságáról.</p>	<p>Testnevelés és sport: úszás. Földrajz: jéghegyek.</p>
<p>Gyakorlati alkalmazások: Nyomáskülönbségen alapuló eszközök.</p>	<p>Néhány, a nyomáskülönbség elvén működő eszköz megismerése, működésük bemutatása. (Pipetta, kutak, vízlégszivattyú, injekciós fecskendő. A gyökér tápanyagfelvételének mechanizmusa.)</p>	<p>Biológia–egészségtan: tápanyagfelvétel, ozmózis. Kémia: cseppentő, pipetta, ozmózis.</p>
<p>Ismeretek: A halmazállapotok és változások értelmezése anyagszerkezeti modellel. Az anyag részecskékből való felépítettsége, az anyagok különböző halmazállapotbeli szerkezete. A kristályos anyagok, a folyadékok és a gázok egyszerű golyómodellje. A halmazállapot-változások szemléltetése golyómodellel. A belső energia. Belső energia szemléletesen, mint golyók mozgásának élénksége (mint a mozgó golyók energiájának összessége). Melegítés hatására a test belső energiája változik. A belsőenergia-változás mértéke megegyezik a melegítés során átadott hőmennyiséggel.</p>	<p>Az anyag golyómodelljével kapcsolatos ismeretek felfrissítése és alkalmazása az egyes halmazállapotok leírására és a halmazállapot-változások értelmezésére.</p> <p>Annak felismerése, hogy melegítés hatására a test belső energiája megváltozik, amit jelez a hőmérséklet és/vagy a halmazállapot megváltozása. Egy szem mogyoró elégetésével adott mennyiségű víz felmelegítése az energiatartalom jellemzésére. Tanári útmutatás alapján az élelmiszerek csomagolásáról az élelmiszerek energiatartalmának leolvasása. Az élelmiszereken a kereskedelemben feltüntetik az energiatartalmat.</p>	<p>Kémia: halmazállapotok és halmazállapot-változások. Értelmezésük a részecskeszemlélet alapján.</p>
<p>Milyen anyag alkalmas hőmérő készítésére? Ismeretek: Hőtágulás és gyakorlati szerepe. Hőtan és táplálkozás: az életműködéshez szükséges energiát a táplálék biztosítja.</p>	<p>Egyszerű kísérletek bemutatása a különböző halmazállapotú anyagok hőtágulására. Gyűjtőmunka alapján beszámoló tartása a hőtágulás jelentőségéről a technikában és a természetben.</p>	<p>Matematika: egyszerű számolások.</p>

<p>Problémák, jelenségek, alkalmazások: Elraktározhatjuk-e a meleget? Mely anyagok a jó hővezetők, melyek a hőszigetelők? A Nap hőszugárzása, üvegházhatás. A légkör melegedése. A hőáramlás szerepe a fűtéstechnikában. Hőszugárzás, a hőkameraképek és értelmezésük. Az energiatudatosság és a hőszigetelés.</p> <p>Ismeretek: „Hőátadás”, hővezetés, hőáramlás, hőszugárzás.</p>	<p>Egyszerű demonstrációs kísérletek alapján a hőátadás különböző módjainak, alapvető jelenségfajtáinak megismerése. Jó és rossz hővezető anyagok megkülönböztetése. Gyűjtőmunka alapján gyakorlati esetek alapján annak bemutatása internetes képekkel, videofelvételekkel, hogy mikor van szükség jó hővezetésre, mikor szigetelésre.</p> <p>A hőszigetelés és az ezzel kapcsolatban lévő energiatakarékosság jelentőségének felismerése.</p>	<p>Technika, életvitel és gyakorlat: energiatakarékossági lehetőségek a háztartásban (fűtés, hőszigetelés).</p> <p>Földrajz: a Nap sugárzásának hatása, jelentősége; légköri folyamatok; hideg és meleg tengeri áramlatok. Kémia: üvegházhatás (a fémek hővezetése).</p>
<p>Problémák, jelenségek: Milyen hőmérsékletű anyagok léteznek a világban? Mit jelent a napi átlaghőmérséklet? Mit értünk a „klíma” fogalmán? A víz fagyás- és forráspontja; a Föld legmelegebb és leghidegebb pontja. A Nap felszíni hőmérséklete. A robbanómotor üzemi hőmérséklete. Hőmérséklet-viszonyok a konyhában. A hűtőkeverék. Ismeretek: Nevezetes hőmérsékleti értékek. A Celsius-féle hőmérsékleti skála és egysége.</p>	<p>A környezet, a Föld, a Naprendszer jellegzetes hőmérsékleti értékeinek számszerű ismerete és összehasonlítása. A víz-só hűtőkeverék közös hőmérséklete alakulásának vizsgálata az összetétel változtatásával.</p> <p>A Celsius-skála jellemzői, a viszonyítási hőmérsékletek ismerete, tanulói kísérlet alapján a hőmérő kalibrálási módjának megismerése.</p>	<p>Biológia–egészségtan: az élet létrejöttének lehetőségei. Földrajz: hőmérsékleti viszonyok a Földön, a Naprendszerben. Matematika: mértékegységek ismerete. Kémia: a hőmérséklet (mint állapothatározó), Celsius-féle hőmérsékleti skála (Kelvin-féle abszolút hőmérséklet).</p>
<p>Alkalmazások: Otthoni környezetben előforduló hőmérőtípusok és hőmérséklet-mérési helyzetek. Ismeret: hőmérőtípusok.</p>	<p>A legfontosabb hőmérőtípusok (folyadékos hőmérő, digitális hőmérő, színváltós hőmérő stb.) megismerése és használata egyszerű helyzetekben. Hőmérséklet-idő adatok felvétele, táblázatkészítés, majd abból grafikon készítése és elemzése. A javasolt hőmérséklet-mérési gyakorlatok egyikének elvégzése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pohárba kiöntött meleg víz lehülési folyamatának vizsgálata.</li> <li>– Elektromos vízmelegítővel melegített víz hőmérséklet-</li> </ul>	<p>Matematika: grafikonok értelmezése, készítése.</p> <p>Informatika: mérési adatok kezelése, feldolgozása.</p> <p>Kémia: tömegszázalék, (anyagmennyiség-koncentráció).</p>



	<p>idő függvényének mérése (melegedési görbe felvétele, különböző mennyiségű vízre, különböző ideig melegítve is).</p> <p>– Só-jég hűtőkeverék hőmérsékletének függése a sókoncentrációtól.</p> <p>A melegítés okozta változások megfigyelése, a hőmérséklet mérése, az adatok táblázatba rendezése, majd a hőmérséklet időbeli alakulásának ábrázolása, következtetések megfogalmazása.</p>	
<p>Ismeretek: A hőmérséklet-kiegyenlítődé. A hőmennyiség (energia) kvalitatív fogalma mint a melegítő hatás mértéke. Egysége (1 J).</p>	<p>Hőmérséklet-kiegyenlítődési folyamatok vizsgálata egyszerű eszközökkel (pl. hideg vizes zacskó merítése meleg vízbe). Hőmérséklet-kiegyenlítéssel járó folyamatokra konkrét példák gyűjtése; annak felismerése, hogy hőmennyiség (energia) cseréjével járnak. Annak felismerése, hogy a közös hőmérséklet a testek kezdeti hőmérsékletétől, tömegüktől és anyagi minőségüktől függ.</p>	<p>Földrajz: energiahordozók, a jéghegyek olvadása. Biológia–egészségtan: az emberi testhőmérséklet. Kémia: „hőtermelő és hőelnyelő” folyamatok (exoterm és endoterm változások).</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Nyomás, légnyomás. Sűrűség. Úszás, lebegés, merülés, légnemű, folyékony, szilárd, fagyás, olvadás, párolgás, lecsapódás, forrás; kapilláris csövek, nyomás, hidrosztatikai nyomás, felhajtóerő, sűrűségfeltétel, termikus kölcsönhatás, melegítés, felvett és leadott hő, nyomáskülönbség.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Lendület és egyensúly	Órakeret: 10 óra
Előzetes tudás	A tömeg és térfogat elemi fogalma. A tehetetlenség és a tömeg, tömegmérés, sűrűség. Erőhatás, erő, gravitációs erő, a súly, hely, pálya, elmozdulás, út, átlagsebesség, kölcsönhatás, gyorsulás, nehézségi gyorsulás, erő, Newton első és második törvénye	

<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére ismeri a saját maga által használt eszközök (például közlekedési eszközök, elektromos háztartási eszközök, szerszámok) működési elvének lényegét. Felismeri a fizikai kutatás által megalapozott technikai fejlődés egyes fejezeteinek a társadalomra, illetve a történelemre gyakorolt hatását, meg tudja fogalmazni a természettudomány fejlődésével kapcsolatos alapvető etikai kérdéseket. Megismeri jelentős fizikusok életének és tevékenységének legfontosabb részleteit, azok társadalmi összefüggéseit (pl. Isaac Newton, Arkhimédész, Galileo Galilei, Jedlik Ányos). A témakör tanulása eredményeként a tanuló egyszerű eszközökkel létrehoz periodikus mozgásokat, méri a periódusidőt, fizikai kísérleteket végez azzal kapcsolatban, hogy mitől függ a periódusidő. Tisztában van a mozgások kialakulásának okával, ismeri az erő szerepét egy mozgó test megállításában, elindításában, valamilyen külső hatás kompenzálásában. Tisztában van a rugalmasság és rugalmatlanság fogalmával, az erő és az általa okozott deformáció közötti kapcsolat jellegével. Be tudja mutatni az anyag belső szerkezetére vonatkozó legegyszerűbb modelleket, kvalitatív jellemzőket.</p>	
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>
<p>A lendület, a lendület megmaradásának vizsgálata néhány hétköznapi helyzetben          Problémák:          Hogyan működik a rakéta?          Miért törik össze a szabályosan haladó kamionba hátulról beleszaladó sportkocsi?          Ismeretek:          A hatás-ellenhatás törvénye.          Minden mechanikai kölcsönhatásnál egyidejűleg két erőhatás lép fel ezek egyenlő nagyságúak, ellentétes irányúak, két különböző testre hatnak, az erő és ellenerő jellemzi ezeket.</p>	<p>A lendület kiszámítása, a lendület megmaradásának igazolása           Demonstrációs kísérlet: két, gördeszkán álló gyerek erőmérők közbeiktatásával, kötéllel húzza egymást – a kísérlet ismertetése, értelmezése.          Kapcsolódó köznapi jelenségek magyarázata, pl. rakétaelven működő játékszerek mozgása (elengedett lufi, vízi rakéta).</p>	
<p>Ismeretek:          Az erő mint vektormennyiség.          Az erő vektormennyiség, nagysága és iránya jellemzi.</p>	<p>Annak tudása, hogy valamely test mozgásállapot-változásának iránya (ha egy erőhatás éri) megegyezik a testet érő erőhatás irányával (rugós erőmérővel mérve a rugó megnyúlásának irányával).</p>	<p>Matematika: a vektor fogalma.</p>
<p>Problémák:          Miért nehéz elcsúsztatni egy ládát?          Miért könnyebb elszállítani ezt a ládát kiskocsival?</p>	<p>A súrlódási erő mérése rugós erőmérővel, tapasztalatok rögzítése, következtetések levonása.</p>	<p>Technika, életvitel és gyakorlat: közlekedési ismeretek (a súrlódás szerepe a mozgásban, a fékezésben).</p>

<p>Mitől függ a súrlódási erő nagysága? Hasznos vagy káros a súrlódás?</p> <p>Ismeretek: A súrlódás. A súrlódási erő az érintkező felületek egymáshoz képesti elmozdulását akadályozza. A súrlódási erő a felületeket összenyomó erővel arányos, és függ a felületek minőségétől. Gördülési ellenállás. Közegellenállás jelenség szintű ismerete.</p>	<p>Hétköznapi példák gyűjtése a súrlódás hasznos és káros eseteire. Kiskocsi és megegyező tömegű hasáb húzása rugós erőmérővel, következtetések levonása. Érvelés: miért volt korszakalkotó találmány a kerék.</p>	<p>Testnevelés és sport: a súrlódás szerepe egyes sportágakban; speciális cipők salakra, fűre, terembe stb. Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: a kerék felfedezésének jelentősége.</p>
<p>Problémák: Miért esnek le a tárgyak a Földön? Miért kering a Hold a Föld körül?</p> <p>Ismeret: A gravitációs kölcsönhatás, gravitációs mező. Gravitációs erő. A súly fogalma és a súlytalanság. 1 kg tömegű nyugvó test súlya a Földön kb. 10 N.</p>	<p>Egyszerű kísérletek végzése, következtetések levonása:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a testek a gravitációs mező hatására gyorsulva esnek;</li> <li>– a gravitációs erőhatás kiegyensúlyozásakor érezzük/mérjük a test súlyát, minthogy a súlyerővel a szabadesésében akadályozott test az alátámasztást nyomja, vagy a felfüggesztést húzza;</li> <li>– ha ilyen erőhatás nincs, súlytalanságról beszélünk.</li> </ul> <p>Kísérleti igazolás: rugós erőmérőre függesztett test leejtése erőmérővel együtt, és a súlyerő leolvasása – csak a gravitációs hatásra mozgó test (szabadon eső test, az űrhajóban a Föld körül keringő test) van a súlytalanság állapotában. (Gyakori tévképzet: csak az űrben, az űrhajókban és az űrállomáson figyelhető meg súlytalanság, illetve súlytalanság csak légtüres térben lehet.)</p>	<p>Matematika: vektorok.</p>
<p>Jelenségek: Asztalon, lejtőn álló test egyensúlya. Ismeretek: A kiterjedt testek egyensúlyának feltétele, hogy a testet érő erőhatások „kioltják” egymás hatását.</p>	<p>Testek egyensúlyának vizsgálata. Az egyensúlyi feltétel egyszerű esetekkel történő illusztrálása.</p>	

<p>Jelenségek: A csigán, pallóhinta levő testek egyensúlya. Ismeretek: Az erőhatás forgásállapotot változtató képessége. A forgatónyomaték elemi szintű fogalma.</p>	<p>Példák keresése az erőhatások forgásállapot-változtató képességének szemléltetésére.</p>	
<p>Alkalmazások:  Egyszerű gépek. Emelő, csiga, lejtő. Ismeretek: Az egyszerű gépek alaptípusai és azok működési elve. Az egyszerű gépek esetén a szükséges erő nagysága csökkenthető, de akkor hosszabb úton kell azt kifejezni.  Ismeretek: Körmozgások és lengések, a periódusidő mérése. A periódusidőt befolyásoló tényezők azonosítása.</p>	<p>Az egyszerű gépek működési elvének vizsgálata konkrét példákon. Példák gyűjtése az egyszerű gépek elvén működő eszközök használatára. Alkalmazás az emberi test (csontváz, izomzat) mozgásfolyamataira. Tanulói mérésként/kiselőadásként az alábbi feladatok egyikének elvégzése: – arkhimédészi csigasor összeállítása; – egyszerű gépek a háztartásban; – a kerékpár egyszerű gépként működő alkatrészei; – egyszerű gépek az építkezésen.  A hinta lengéseinek megfigyelése, Tanulói mérések, periódusidő meghatározása azzal kapcsolatban, hogy mitől függ a periódusidő</p>	<p>Technika, életvitel és gyakorlat: háztartási eszközök, szerszámok, mindennapos eszközök (csavar, ajtóátmasztó ék, rámpa, kéziszerszámok, kerékpár).  Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: arkhimédészi csigasor, vízikerek a középkorban.  A Föld mozgási periódusainak vizsgálata az időszámítás szempontjából</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Lendület, a lendület megmaradása, periódusidő, fordulatszám, egyensúly, forgatónyomaték, amplitúdó rezgésszám, rugalmas alakváltozás, Newton harmadik törvénye, súrlódási erő, hatás-ellenhatás.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Az energia	Órakeret: 10 óra
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>A különféle kölcsönhatások, állapotváltozások felismerése. Erő, elmozdulás mennyiségi fogalma. A mennyiség mint a tulajdonság jellemzője.</p>	
<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére tudja azonosítani a széles körben használt technológiák környezetkárosító hatásait, és fizikai ismeretei alapján javaslatot tesz a károsító hatások csökkentésének módjára, tudatában van az emberi</p>	

	<p>tevékenység természetére gyakorolt lehetséges negatív hatásainak és az ezek elkerülésére használható fizikai eszközöknek és eljárásoknak (pl. porszűrés, szennyezők távolról való érzékelése alapján elrendelt forgalomkorlátozás). A témakör tanulása eredményeként a tanuló tisztában van azzal, hogy az energiának ára van, gyakorlati példákon keresztül ismerteti az energiatakarékosság fontosságát, ismeri az energiatermelés környezeti hatásait, az energiabiztonság fogalmát. Ismeri a jövő tervezett energiaforrásaira vonatkozó legfontosabb elképzeléseket, előidézi egyszerű energiaátalakulással járó folyamatokat (melegítés, szabadadás), megnevezi az abban szereplő energiákat. Ismeri a zöldenergia és fosszilis energia fogalmát, az erőművek energiaátalakításban betöltött szerepét, az energiafelhasználás módjait és a háztartásokra jellemző fogyasztási adatokat. Átlátja a táplálékok energiataralmának szerepét a szervezet energiaháztartásában és az ideális testsúly megtartásában, kvalitatív ismeretekkel rendelkezik az energia szerepéről, az energiaforrásokról, az energiaátalakulásokról. Az energia fogalmának mélyítése. Az energiaváltozással járó folyamatok, termelési módok, kockázatainak bemutatásával az energiatakarékos szemlélet erősítése. Energiatakarékos eljárások. A természetkárosítás fajtái fizikai hátterének megértése során a környezetvédelem iránti elkötelezettség, a felelős magatartás erősítése.</p>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p>Problémák, gondolatok az általános szemléletmód erősítésére: Keressünk különféle módokat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– egy test felmelegítésére!</li> <li>– egy vasgolyó felgyorsítására!</li> <li>– mi a közös ezekben a változásokban, és mi a különböző?</li> </ul> <p>Van-e valami közös a különféle változásokban, ami alapján mennyiségileg össze lehet hasonlítani azokat? Ismeretek: Az energia elemi, leíró jellegű fogalma. Az energia és megváltozásai. Az energia megmaradásának felismerése és értelmezése. Munkavégzés és a munka fogalma. A fizikai munkavégzés az erő és az irányába eső elmozdulás szorzataként határozható meg.</p>	<p>Jelenségek vizsgálata, megfigyelése során energiatípusok megkülönböztetése (pl. a súrlódva mozgó test felmelegedésének megtapasztalása, a megfeszített rugó mozgásba hoz testeket, a rugónak energiája van; a magasról eső test felgyorsul, a testnek magasabb helyzetében a gravitációs mezőnek nagyobb energiája van stb.). Annak megértése, hogy minden olyan hatás, ami állapotváltozással jár, legáltalánosabban energiaváltozással jellemezhető.</p> <p>Eseti különbségtétel a munka fizikai fogalma és köznapi fogalma között. A hétköznapi munkafogalomból indulva az erő és a munka, illetve az elmozdulás és a munka kapcsolatának belátása konkrét esetekben (pl. emelési munka).</p>	<p>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: az őseber tűzgyújtási eljárása (fadarab gyors oda-vissza forgatása durva falú vályúban). Földrajz: energiahordozók, erőművek. Kémia: kötési energia.</p>

<p>A munka mint az energiaváltozás egyik fajtája. A munka és az energia mértékegysége.</p> <p>A testen végzett munka eredményeként változik a test energiája, az energia és a munka mértékegysége megegyezik: neve joule (ejtsd: dzsúl). A joule jele: J.</p> <p>Jelenségek: Különbéle munkavégzések vizsgálata, elemzése. Olyan esetek felismerése, amelyeknél az erőhatások ellenére nincs munkavégzés.</p> <p>Ismeretek: Az energia különféle fajtái: belső energia, „helyzeti” energia, mozgási energia, rugóenergia, kémiai energia, a „táplálék” energiája. A mozgó testnek, a megfeszített rugónak, a gravitációs mezőnek energiája van.</p>	<p>A munka fizikai fogalmának definíciója arányosságok felismerésével: az erő és az irányába eső elmozdulás szorzata. (<math>1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}</math>)</p>	
<p>Jelenségek, ismeretek:</p> <p>Energiaátalakulások, energiatípusok: vízenergia, szélenergia, geotermikus energia, nukleáris energia, napenergia, fosszilis energiahordozók. Napenergia megjelenése a földi energiahordozókban.</p>	<p>Konkrét energiatípusok felsorolása (napenergia, szélenergia, vízenergia, kémiai energia /égés/), és példák ismertetése egymásba alakulásukra.</p>	<p>Kémia: hőtermelő és hőelnyelő kémiai reakciók, fosszilis, nukleáris és megújuló energiatípusok (exoterm és endoterm reakciók, reakcióhő, égéshő).</p>
<p>Problémák, gyakorlati alkalmazások: Energia és társadalom. Az energiával kapcsolatos köznapi szóhasználatok értelmezése! Miért van szükségünk energiaváltozással járó folyamatok létrehozására? Milyen tevékenységhez, milyen energiaváltozással járó folyamat szükséges? Ismeretek:</p>	<p>Saját tevékenységekben végbemenő energiaváltozással járó folyamatok elemzése. A köznapi nyelvben használt energiával kapcsolatos kifejezések értelmezése (pl. energiaszállítás, energiatípusok, energiatakarékosság, energiahordozó, energiaelőállítás???) és annak belátása, hogy ez egyszerűsíti ugyan a szóhasználatot, de mindig tudni kell, hogy mit fejez ki valójában.</p>	

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

<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Energia, energiaváltozás, energiamegmaradás, energiafogyasztás, energiahordozók, zöldenergia, fosszilis energia, energiabiztonság, energiatakarékosság, energiamegmaradás, rugalmas energia, helyzeti energia, mozgási energia, belső energia, munkavégzés, munka. Energiafajták: mozgási, belső-, rugalmas „helyzeti” energia. A megújuló energia: vízi, szél-, geotermikus, napenergia; A nem megújuló energia: fosszilis; Teljesítmény, hatásfok.
--------------------------------	--



## 8. osztály

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Elektromosság a háztartásban	Órakeret: 16 óra
<b>Előzetes tudás</b>	Mágneses és elektrosztatikus alapjelenségek, földmágnesség.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére ismeri a legfontosabb saját maga által használt eszközök (például közlekedési eszközök, elektromos háztartási eszközök, szerszámok) működésének fizikai lényegét. Ismeri a villamos energia felhasználását a háztartásban, az energiatakarékosság módozatait, az érintésvédelmi és biztonsági rendszereket és szabályokat, felismeri a fizikai kutatás által megalapozott technikai fejlődés egyes fejezeteinek a társadalomra, illetve a történelemre gyakorolt hatását, meg tudja fogalmazni a természettudomány fejlődésével kapcsolatos alapvető etikai kérdéseket. Megismeri jelentős fizikusok életének és tevékenységének legfontosabb részleteit, azok társadalmi összefüggéseit (pl. Isaac Newton, Arkhimédész, Galileo Galilei, Jedlik Ányos). A témakör tanulása eredményeként a tanuló ismeri az elektromos állapot fogalmát, kialakulását, és megmagyarázza azt az anyagban lévő töltött részecskék és a közöttük fellépő erőhatások segítségével. Szemléletes képe van az elektromos áramról, ismeri az elektromos vezetők és szigetelők fogalmát, használja a feszültség, áramerősség, ellenállás mennyiségeket egyszerű áramkörök jellemzésére. Tudja, hogy a Földnek mágneses tere van, ismeri ennek legegyszerűbb dipól közelítését. Ismeri az állandó mágnes sajátosságait, az iránytűt. Cél az elektromos alapjelenségek értelmezése és gyakorlati alkalmazása. Az egyen- és a váltóáram megkülönböztetése. Összetett technikai rendszerek működési alapelveinek, jelentőségének bemutatása (elektromos hálózatok felépítése). Az elektromosság, a mágnesség élővilágra gyakorolt hatásának megismertetése. Érintésvédelmi ismeretek elsajátíttatása.</p>	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p>Hogyan lehet könnyen összeszedni az elszórt gombostűket, apró szögeket? Mit tapasztalsz két egymáshoz közel levő mágnesrúd különböző helyzeteiben? Ismeretek: Mágnesek, mágneses kölcsönhatás. Ampère modellje a mágneses anyag szerkezetéről. Földmágnesség és iránytű.</p>	<p>Kis csoportos kísérletek végzése permanens mágnesekkel az erőhatások vizsgálatára (mágnesrudak vonzásának és taszításának függése a relatív irányításuktól), felmágnesezett gemkapocs darabolása során pedig a pólusok vizsgálatára; tapasztalatok megfogalmazása, következtetések levonása:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– az északi és déli pólus kimutatása;</li> <li>– bizonyos anyagokat (pl. vas) mágnessé lehet tenni;</li> </ul>	<p>Földrajz: tájékozódás, a Föld mágneses tere.  Kémia: vas elkülönítése szilárd keverékből mágnessel (ferromágnesség).</p>

	<p>– a mágneses pólusokat nem lehet szétválasztani. Az iránytű orientációjának értelmezése, egyszerű iránytű készítése.</p>	
<p>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások: Elektrosztatikus jelenségek a hétköznapi életben (műszálas pulóver feltöltődése, átütési szikrák, villámok, villámhárító).</p> <p>Ismeretek: Az anyag elektromos tulajdonságú részecskéinek (elektron, proton és ion) létezése. Az atomok felépíthetősége. Az elektromos (elektrosztatikus kölcsönhatásra képes) állapot. Az elektromos töltés mint mennyiség, értelmezése. Bizonyos testek többféle módon elektromos állapotba hozhatók. Az elektromos állapotú testek erőhatást gyakorolnak egymásra. Kétféle (negatív és pozitív) elektromos állapot létezik, a kétféle „töltés” közömbösíti egymás hatását. Az elektromos tulajdonságú részecskék átvihetők az egyik testről a másikra.</p>	<p>Tanári bemutató kísérlet alapján a kétféle elektromos állapot kialakulásának megismerése dörzs-elektromos kísérletekben, a vonzó-taszító kölcsönhatás kvalitatív jellemzése. Tanári irányítással egyszerű elektroszkóp készítése, működésének értelmezése.</p> <p>Az elektromos tulajdonság és az elektromos állapot megkülönböztetése.</p>	<p>Kémia: elektromos töltés, elektron, elektrosztatikus vonzás és taszítás, a fémek elektromos vezetésének anyagszerkezeti magyarázata (ionos kötés, ionrács, ionvegyületek elektromos vezetése oldatban és olvadátkor).</p>
<p>Jelenségek: Elektrosztatikus energia bizonyítéka a hőhatás alapján: az átütési szikrák kiégetik a papírt. A töltött fémgömb körül a próbatöltés-inga megemelkedik.</p> <p>Ismeretek: A feszültség fogalma és mértékegysége. A töltések szétválasztása során munkát végzünk.</p>	<p>A feszültség fogalmának hozzákapcsolása az elektromos töltések szétválasztására fordított munka végzéséhez. Az elektromos mező energiájának egyszerű tapasztalatokkal történő illusztrálása.</p>	<p>Kémia: az elektron, a töltés és a feszültség.</p>
<p>Ismeret: Az elektromos áramkör és részei (telep, vezetékek, ellenállás vagy fogyasztó). A telepben zajló belső folyamatok: a különböző</p>	<p>Egyszerű áramkörök összeállítása csoportmunkában, különböző áramforrásokkal, fogyasztókkal.</p>	<p>Kémia: a vezetés anyagszerkezeti magyarázata. Galvánelem.</p>

<p>elektromos tulajdonságú részecskék szétválasztása a két pólusra. A két pólus közt feszültség mérhető, ami az áramforrás elektromos mezejének mennyiségi jellemzője.</p>	<p>A feszültség mérése elektromos áramkörben mérőműszerrel.</p>	
<p>Ismeret: Az elektromos egyenáram. Az elektromos egyenáram mint töltéskiegyenlítési folyamat. Az áram erőssége, az áramerősség mértékegysége (1 A). Adott vezetéken átfolyó áram a vezető két vége között mérhető feszültséggel arányos. A vezetőket jellemző ellenállás fogalma, mérése és kiszámítása. Az ellenállás mértékegysége (1 <math>\Omega</math>). Ohm törvénye.</p>	<p>Áramerősség mérése (műszer kapcsolása, leolvasása, méréshatárának beállítása).  Ellenállás meghatározása Ohm törvénye alapján (feszültség- és árammérésre visszavezetve).  Mérések és számítások végzése egyszerű áramkörök esetén.</p>	<p>Kémia: az elektromos áram (áramerősség, galvánelem, az elektromos áram kémiai hatásai, Faraday I. és II. törvénye).</p>
<p>Gyakorlati alkalmazások: Az elektromágnes és alkalmazásai. Elektromotorok.</p> <p>Ismeretek: Az áram mágneses hatása: az elektromos áram mágneses mezőt gerjeszt. Az áramjárta vezetők között mágneses kölcsönhatás lép fel, és ezen alapul az elektromotorok működése.</p>	<p>Oersted kísérletének kvalitatív értelmezése. Tekercs mágneses terének vizsgálata vasreszeléssel, hasonlóság kimutatása a rúd-mágnessel. Az elektromotor modelljének bemutatása. Csoportmunkában az alábbi gyakorlatok egyikének elvégzése: – elektromágnes készítése zsebtelep, vasszög és szigetelt huzal felhasználásával, a pólusok és az erősség vizsgálata; – egyszerű elektromotor készítése gemkapocs, mágnes és vezeték felhasználásával. Egyéni gyűjtőmunka az elektromágnesek köznapi/gyakorlati felhasználásáról.</p>	
<p>Problémák, gyakorlati alkalmazások: Milyen változás észlelhető t az elektromos fogyasztók alkalmazásánál?</p>	<p>A Joule-hő meghatározása. A vasaló, a hajszárító, a vízmelegítő működési elve: a fűtőszál kialakítása és szerepe</p>	<p>Technika, életvitel és gyakorlat: elektromos eszközök biztonságos használata, villanyszámla értelmezése,</p>

<p>Mi a hasznos célú és milyen az egyéb formájú, felesleges energiaváltozás különböző elektromos eszközöknél (pl. vízmelegítő, motor)? Mit mutat a havi villanyszámla, hogyan becsülhető meg realitása?</p>		<p>elektromos eszközök energiafelhasználása, energiatakarékosság.</p>
<p>Ismeret: Az áram hőhatását meghatározó arányosságok és az azt kifejező matematikai összefüggés (<math>E=UIt</math>), energiakicsatolás, fogyasztók.</p>	<p>Az Ohm-törvény felhasználása egyszerű esetekben. A rendszerben gondolkodás erősítése.</p>	<p>Matematika: egyszerű számítási és behelyettesítési feladatok.</p>
<p>Problémák, jelenségek: Miben különbözik az otthon használt elektromos áram a „zsebtelepek” által létrehozott áramtól? Az elektromos árammal mágneses mezőt hoztunk létre. Lehet-e mágneses mezővel elektromos mezőt létrehozni? Ismeretek: Az elektromágneses indukció jelensége. Váltakozó áram és gyakorlati alkalmazása. Problémák: Áramütés-veszélyes helyzetek a lakásban: A rövidzár, a biztosíték és a földelés szerepe az elektromos eszközök biztonságos használata során Az iránytű használatának fizikai alapja Jedlik Ányos munkássága és az elektromos motor. A transzformátor működésének megfigyelése</p>	<p>Egyéni gyűjtőmunka az alábbi témák egyikében: – Hol használnak elektromos áramot? – Milyen elektromossággal működő eszközök találhatók otthon a lakásban? Milyen adatok találhatók egy fogyasztón (teljesítmény, feszültség, frekvencia)? Az elektromosság gyakorlati jelentőségének felismerése. A hőhatás jelenségét bemutató egyszerű kísérletek ismertetése (pl. az elektromos vízmelegítés mértéke arányos az áramerősséggel, a feszültséggel és az idővel. A fogyasztó fényerejének változása folytonosan változtatható kapcsolóval. Ellenállásdrót melegedése soros és párhuzamos kapcsolású fogyasztókban az áramerősség növelésével.) Annak megértése, hogy az elektromos fogyasztó energiaváltozással, átalakítással („fogyaszt”) jár. Tanári vezetéssel egy családi ház elektromos világításának megtervezése, modellen való bemutatása. A balesetvédelem fontosságának felismerése. Annak megítélése, hogy a háztartásokban előforduló</p>	

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

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>Világítás, fény, optikai eszközök</b>	<b>Órakeret: 12 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Hosszúságmérés, éjszakák és nappalok váltakozása, a Hold, látszólagos periodikus változása. Sebesség, egyenletes mozgás. Energia, energiaváltozás. Hősugárzás. Frekvencia.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési- oktatási szakasz végére ismeri a saját maga által használt eszközök (például közlekedési eszközök, elektromos háztartási eszközök, szerszámok) működési elvének lényegét. Felismeri a fizikai kutatás által megalapozott technikai fejlődés egyes fejezeteinek a társadalomra, illetve a történelemre gyakorolt hatását, meg tudja fogalmazni a természettudomány fejlődésével kapcsolatos alapvető etikai kérdéseket. Gyakorlati példákon keresztül ismeri a fény és anyag legelemibb kölcsönhatásait (fénytörés, fényvisszaverődés, elnyelés, sugárzás), az árnyékjelenségeket, mint a fény egyenes vonalú terjedésének következményeit, a fehér fény felbonthatóságát. A témakör tanulása eredményeként a tanuló ismeri az aktuálisan használt elektromos fényforrásokat, azok fogyasztását és fényerejét meghatározó mennyiségeket, a háztartásban gyakran használt áramforrásokat, ismeri a látás folyamatát, a szem hibáit és a szemüveg szerepét ezek kijavításában, a szem megerőltetésének (például számítógép) következményeit. Ismeri néhány gyakran használt optikai eszköz részeit, átlátja működési elvüket, tisztában van a fény egyenes vonalú terjedésével, szabályos visszaverődésének törvényével, erre hétköznapi példákat hoz. Cél az anyag és a kölcsönhatás fogalmának bővítése. A fény tulajdonságainak megismerése. A fény szerepe az élő természetben. A beszélgetések és a gyűjtőmunkák során az együttműködés és a kommunikáció fejlesztése. A tudomány és a technika társadalmi szerepének bemutatása. A földközéppontú és a napközéppontú világgép jellemzőinek összehasonlítása során a modellhasználat fejlesztése.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások: Árnyékjelenségek. Fényáteresztés. Visszaverődés, törés jelensége. Hétköznapi optikai eszközök (síktükör, borotválkozó tükör, közlekedési gömbtükör, egyszerű nagyító, távcső, mikroszkóp, vetítő, fényképezőgép). Szóoptika alkalmazása a jelátvitelben és a gyógyászatban. Távcsövek, űrtávcsövek, látáshibák javítása, fényszennyezés.	Az árnyékjelenségek magyarázata a fény egyenes vonalú terjedésével. Fény áthatolásának megfigyelése különböző anyagokon és az anyagok tanulmányozása átlátszóságuk szempontjából. Jelenségek a visszaverődés és a fénytörés jelenségének vizsgálatára. Periszkóp, kaleidoszkóp készítése és modellezése. A sugármenet kvalitatív megrajzolása fénytörés esetén (plánparalel lemez, prizma, vizeskád).	Biológia–egészségtan: a szem, a látás, a szemüveg; nagyító, mikroszkóp és egyéb optikai eszközök (biológiai minták mikroszkópos vizsgálata).  Matematika: geometriai szerkesztések, tükrözés.  Technika, életvitel és gyakorlat: a

<p>Ismeretek:  A fény egyenes vonalú terjedése.  A fényvisszaverődés és a fénytörés: a fény az új közeg határán visszaverődik és/vagy megtörik; a leírásuknál használt fizikai mennyiségek (beesési szög, visszaverődési szög, törési szög rajzolása).  Teljes visszaverődés.  Hétköznapi optikai eszközök képzalkotása. Valódi és látszólagos kép.  Síktükör, homorú és domború tükör, szóró- és gyűjtőlencse.  Fókusz.  A szem képzalkotása.  Rövidlátás, távollátás, színtévesztés.</p>	<p>Kvalitatív kapcsolat felismerése a közeg sűrűsége és a törési szögnek a beesési szöghöz viszonyított változása között.  A teljes visszaverődés jelenségének bemutatása alapján (pl. az akvárium víztükrével) a jelenség kvalitatív értelmezése.  Az optikai szál modelljének megfigyelése egy műanyag palack oldalán kifolyó vízszugár hátulról történő megvilágításával.  Kép- és tárgytávolság mérése gyűjtőlencsével, fókusz távolságának meghatározása napfényben.  Sugármenetrajzok bemutatása digitális táblán.  A tanuló környezetében található tükrök és lencsék képzalkotásának kísérleti bemutatása.  Tükrök esetén a kép keletkezésének értelmezése egyszerű sugármeneti rajzzal.  Gyakorlati különbségtétel a valódi és a látszólagos kép között. A fókusz kísérleti meghatározása homorú tükör és gyűjtőlencse esetén.  Az emberi szem mint optikai lencse működésének megértése, a jellegzetes látáshibák (távollátás, rövidlátás) és a korrekció módja (szemüveg, kontaktlencse).</p>	<p>színtévesztés és a színvakság társadalmi vonatkozásai.</p>
<p>Ismeretek:  A fehér fény színeire bontása.  Színkeverés, kiegészítő színek.  A tárgyak színe: a természetes fény különböző színek komponenseit a tárgyak különböző mértékben nyelik el és verik vissza, ebből adódik a tárgy színe.</p>	<p>A fehér fény felbontása színekre prizma segítségével; a fehér fény összetettségének felismerése.  Tanulói kísérlettel a színkeverés bemutatása forgó színgörönggallyal.  A tárgyak színének egyszerű magyarázata. Az elsődleges és másodlagos fényforrások megkülönböztetése, gyakorlati felismerésük.</p>	<p>Biológia–egészségtan:  a színek szerepe az állat- és növényvilágban (klorofill, rejtőzködés).  Kémia: égés, lángfestés.</p>

<p><b>Problémák:</b> Milyen folyamatokban keletkezik fény? Mi történhet a Napban, és mi a Holdon? Minek a fényét látják a „kék bolygót” megfigyelő űrhajósok? <b>Ismeretek:</b> Elsődleges és másodlagos fényforrások. Fénykibocsátó folyamatok a természetben.</p>	<p>Fénykibocsátást eredményező fizikai (villámlás, fémek izzása), kémiai és biokémiai (égés, szentjánosbogár, korhadó fa stb.) jelenségek gyűjtése.</p>	<p>Biológia–egészségtan: lumineszcencia.  Földrajz: természeti jelenségek, villámlás.</p>
<p><b>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</b> Milyen az ember és a fény viszonya? Hogyan hasznosíthatjuk a fényvel kapcsolatos tapasztalatainkat a környezetünk megóvásában? Milyen fényforrásokat használunk? Milyen fényforrásokat érdemes használni a lakásban, az iskolában, a településeken, színpadon, filmen, közlekedésben stb. (színéretet, hőérzet, élettartam)? Mit nevezünk fényszennyezésnek? Milyen Magyarország fényszennyezettsége? <b>Ismeretek:</b> Mesterséges fényforrások. Fényszennyezés.</p>	<p>Hagyományos és új mesterséges fényforrások sajátosságainak összegyűjtése, a fényforrások és az energiatakarékosság kapcsolatának vizsgálata (izzólámpa, fénycső, kompaktlámpa, LED-lámpa). Az új és elhasznált izzólámpa összehasonlítása. Összehasonlító leírás a mesterséges fényforrások fajtáiról, színéről és az okozott hőérzet összehasonlítása.  A fényforrások használata egészségügyi vonatkozásainak megismerése. A fényforrások használata környezeti hatásainak megismerése. A fényszennyezés fogalmának megismerése.</p>	<p>Biológia–egészségtan: a fényszennyezés biológiai hatásai, a fényszennyezés mint a környezetszennyezés egyik formája.  Kémia: nemesgázok, volfrám, izzók, fénycsővek.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Egyenes vonalú terjedés, tükör, lencse, fénytörés, visszaverődés. A fény hatása az élő természetre, fényszennyezés, fényforrás, szabályos visszaverődés, tükör, gyújtó és szórólencse, fókusz távolság, fókuszpont.</p>	

<p><b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b></p>	<p><b>Égi jelenségek megfigyelése és magyarázata</b></p>	<p><b>Órakeret: 10 óra</b></p>
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>Hosszúságmérés, éjszakák és nappalok váltakozása, a Hold, látszólagos periodikus változása. Sebesség, egyenletes mozgás.</p>	



	Energia, energiaváltozás. Hősugárzás. Frekvencia. Egyenes vonalú terjedés, tükör, lencse, fénytörés, visszaverődés.
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére felismeri a fizikai kutatás által megalapozott technikai fejlődés egyes fejezeteinek a társadalomra, illetve a történelemre gyakorolt hatását, meg tudja fogalmazni a természettudomány fejlődésével kapcsolatos alapvető etikai kérdéseket. Ismeri a környezetében előforduló legfontosabb természeti jelenségek (például időjárási jelenségek, fényviszonyok változásai, égi jelenségek) fizikai magyarázatát. Megismeri jelentős fizikusok életének és tevékenységének legfontosabb részleteit, azok társadalmi összefüggéseit (pl. Isaac Newton, Arkhimédész, Galileo Galilei, Jedlik Ányos).</p> <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló érti a nappalok és éjszakák változásának fizikai okát, megfigyelésekkel feltárja a holdfázisok változásának fizikai hátterét. Látja a Nap szerepét a Naprendszerben mint gravitációs centrum és mint energiaforrás. Ismeri a csillagok fogalmát, számuk és méretük nagyságrendjét. Ismeri a világűr fogalmát, a csillagászati időegységeket (nap, hónap, év) és azok kapcsolatát a Föld és Hold forgásával és keringésével. Ismeri a csillagképek, a Sarkcsillag, valamint a Nap égi helyzetének szerepét a tájékozódásban, tisztában van a galaxisok mibenlétével, számuk és méretük nagyságrendjével. Ismeri a Naprendszer bolygóinak fontosabb fizikai jellemzőit, tisztában van az űrkutatás aktuális céljaival, legérdekesebb eredményeivel.</p>

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p>Problémák, jelenségek: A csillagos égbolt: Hold, csillagok, bolygók, galaxisok, gázködök. A Hold és a Vénusz fázisai, a hold- és napfogyatkozások. Milyen történelmi elképzelések voltak a Napról, a csillagokról és a bolygókról? Ismeretek: Az égbolt természetes fényforrásai: a Nap, Hold, bolygók, csillagok, csillaghalmazok, ködök stb. A Hold fázisainak megfigyelése, fizikai magyarázata a Nap, Föld, Hold helyzete alapján Föld típusú bolygók és óriásbolygók, a bolygók jellegzetességeinek egyszerű fizikai magyarázata</p>	<p>A csillagos égbolt megfigyelése szabad szemmel (távcsővel) és számítógépes planetáriumprogramok futtatásával. Az objektumok csoportosítása aszerint, hogy elsődleges (a csillagok, köztük a Nap) vagy másodlagos fényforrások (a bolygók és a holdak csak visszaverik a Nap fényét). A csillagok és a bolygók megkülönböztetése képüknek kis távcsöbeli viselkedése alapján.  A fázisok és fogyatkozások értelmezése modellkísérletekkel. A Naprendszer szerkezetének megismerése; a Nap egy a sok csillag közül.</p>	<p>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: az emberiség világképének változása. Csillagképek a különböző kultúrákban.  Kémia: hidrogén (hélium, magfúzió).  Matematika: a kör és a gömb részei. Földrajz: a Naprendszer. A világűr megismerésének,</p>

<p>A csillagok sajátosságai, megkülönböztetésük a bolygóktól, látszólagos mozgásuk fizikai értelmezése, a legfontosabb csillagképek megfigyelése</p> <p>A Naprendszer szerkezete. A Nap, a Naprendszer bolygóinak és azok holdjainak jellegzetességei. Megismerésük módszerei.</p> <p>Geocentrikus és heliocentrikus világbkép.</p> <p>A tudományos kutatás modelleken át a természettörvényekhez vezető útja mint folyamat.</p>	<p>A csillagos égbolt mozgásainak geocentrikus és heliocentrikus értelmezése.</p> <p>Ismeretek szerzése arról, hogy a Naprendszerről, a bolygókról és holdjaikról, valamint az (álló-) csillagokról alkotott kép miként alakult az emberiség történetében.</p> <p>Differenciált csoportmunka alapján Ptolemaiosz, Kopernikusz, Galilei, Kepler munkásságának megismerése.</p> <p>Ismerkedés az égbolt egyéb égi objektumaival: a Tejútrendszer, galaxisok, fekete lyukak. Az objektumok legfontosabb fizikai jellemzőinek feltérképezése.</p> <p>Az űrkutatás aktuális céljai, legfontosabb irányai: az űrszondák, a nemzetközi űrállomás, az űrtávcsövek, a műholdak tevékenységének bemutatása</p> <p>A világűr kutatásának kérdései: élet a Világegyetemben, a Világegyetem keletkezése és fejlődése</p>	<p>kutatásának módszerei.</p>
<p>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</p> <p>A Nap és más fényforrások felbontott fénye (pl. gyertya lángja megszóva).</p> <p>Infralámpa, röntgenkép létrejötte (árnyékhatás), mikrohullámú sütő.</p> <p>A röntgen ernyőszűrés az emberi szervezet és ipari anyagminták belső szerkezetének vizsgálatában, az UV sugárzás veszélyei.</p> <p>A hőtanhoz továbbvezető problémák: Mit hoz a villám, amivel felgyújtja a fát, amibe belecsap? Mit sugároznak ki a fénnel együtt az izzított fémek?</p>	<p>A különböző sugárzások hatásairól a köznapis és a médiából származó ismeretek összegyűjtésével a látható fénytartomány kibővítése elektromágneses spektrumra, kiegészítése a szintén közismert rádió- és mikrohullámokkal, majd a röntgensugárzással.</p> <p>Annak felismerése, hogy a fény hatására zajlanak le a növények életműködéséhez nélkülözhetetlen kémiai reakciók.</p>	<p>Biológia-egészségtan: növényi fotoszintézis, emberi élettani hatások (napozás); diagnosztikai módszerek.</p> <p>Kémia: fotoszintézis, (UV fény hatására lejátszódó reakciók, kemilumineszcencia).</p>

<p>Mit ad a fény a kémiai reakcióhoz? Ismeretek: A napfény és más fényforrások (elektromágneses) spektruma: rádióhullámok, mikrohullámok, infravörös sugárzás, látható fény, UV sugárzás, röntgensugárzás. A Nap fénye és hősugárzása biztosítja a Földön az élet feltételeit. A napozás szabályai. Példák az infravörös és az UV sugárzás, a röntgensugárzás élettani hatásaira, veszélyeire, gyakorlati alkalmazásaira a technikában és a gyógyászatban.</p>	<p>Az infravörös és az UV sugárzás, a röntgensugárzás élettani hatásainak, veszélyeinek, gyakorlati alkalmazásainak megismerése a technikában és a gyógyászatban.</p>	
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Nap, Naprendszer, napközéppontú világkép, földtípusú bolygó, óriásbolygó, holdfázis, fogyatkozások, csillag, galaxis, fekete lyuk, fényév.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Hullámok	Órakeret: 10 óra
<p><b>Előzetes tudás</b></p>	<p>A sebesség fogalma hétköznapi tapasztalatok alapján. A sebességváltozást eredményező kölcsönhatások és a különféle erőhatások felismerése. Energia, energiaváltozás, rezgésszám, frekvencia, a fény egyenes vonalú terjedés.</p>	
<p><b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b></p>	<p>A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére tudja azonosítani a széles körben használt technológiák környezetkárosító hatásait, és fizikai ismeretei alapján javaslatot tesz a károsító hatások csökkentésének módjára. Gyakorlati példákon keresztül ismeri a fény és anyag legelemibb kölcsönhatásait (fénytörés, fényvisszaverődés, elnyelés, sugárzás), az árnyékjelenségeket, mint a fény egyenes vonalú terjedésének következményeit, a fehér fény felbonthatóságát és érti a színek kialakulásának elemi fizikai hátterét. A témakör tanulása eredményeként a tanuló érti a hullámmozgás lényegét és a jellemző legfontosabb mennyiségeket: frekvencia, amplitúdó, hullámhossz, terjedési sebesség. Megfigyeli az elterjedt hangszereket használat közben, felismeri azok működési elvét. Ismeri a hallás folyamatát, a levegő hullámzásának szerepét a hang továbbításában. Meg tudja nevezni a halláskárosodáshoz vezető főbb tényezőket.</p>	
<p><b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b></p>	<p><b>Fejlesztési követelmények</b></p>	<p><b>Kapcsolódási pontok</b></p>
<p>Problémák, jelenségek: Szivárvány létrehozása, megfigyelése a természetben.</p>	<p>A fény hullámtermészetének ismerete.</p>	<p>Biológia–egészségtan: a szem, a látás, a szemüveg; nagyító,</p>

<p>Fényfestés, játékok, kísérletek színekkel.</p> <p>Színek kikeverése festékekkel.</p>	<p>A színek észlelésének magyarázata, a kiegészítő színek.</p> <p>Kísérleti vizsgálata és magyarázata annak, miért függ a tárgyak színe a megvilágító fény színétől.</p> <p>A felhők, az ég, a növényzet, a tenger, a folyók színének egyszerű magyarázata.</p>	<p>mikroszkóp és egyéb optikai eszközök (biológiai minták mikroszkópos vizsgálata).</p> <p>Matematika: geometriai szerkesztések, tükrözés.</p> <p>Technika, életvitel és gyakorlat: a szintévesztés és a színvakság társadalmi vonatkozásai.</p> <p>Biológia–egészségtan: az élet létrejöttének lehetőségei.</p>
<p>A hanggal kapcsolatos problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások: Mi a hang? Mitől kellemes és mitől kellemetlen a hang? Hangrobbanás. Miért halljuk a robbanást? Jerikó falainak leomlása. Mi a zajszennyezés, és hogyan védhető ki? Ultrahang (pl. denevérek, bálnák, vesekő-operáció). Ismeret: A hang keletkezése, terjedése, energiája.</p> <p>A terjedési sebesség gázokban a legkisebb és szilárd anyagokban a legnagyobb.</p> <p>Az emberi hallás első lépése: átalakulás a dobhártyán.</p> <p>Hangszigetelés.</p>	<p>Hangforrások (madzagtelefon, üvegpothár-hangszer, zenei hangszerek) tulajdonságainak megállapítása eszközkészítéssel.</p> <p>Annak megértése, hogy a hang a levegőben periodikus sűrűségváltozásként terjed a nyomás periodikus változtatására, és hogy a hang terjedése energiaváltozással jár együtt. A haladó hullámok kialakulásának elvi magyarázata.</p> <p>A zaj, zöreij, dőrej, másrésről a zenei hangskálák jellemzése. Rugalmas kötél, rugón kialakított állóhullámok megfigyelése, jellemzése</p> <p>A víz hullámok kísérleti vizsgálata, a mozgás leírása</p> <p>Az amplitúdó, a frekvencia, a hullámhossz.</p> <p>A levegőben terjedő lökéshullám megfigyelése egyszerű kísérleti eszközökkel. A terjedési sebesség becslése</p> <p>A hang tulajdonságainak (hangmagasság, hangerő) fizikai magyarázata</p> <p>Egyes hangszerek hangképzésének elve, a hangszerek megfigyelése működés közben.</p>	<p>Biológia–egészségtan: hallás, ultrahangok az állatvilágban; ultrahang az orvosi diagnosztikában.</p> <p>Matematika: elsőfokú függvény és behelyettesítés.</p> <p>Ének-zene: hangszerek, hangskálák.</p>

Ismeretek: A hullám rengési terjedése a földkéregben és a tengerekben: a földrengések kis rezgésszámú hangrezgések formájában történő terjedése, a cunami kialakulásának leegyszerűsített modellje.	Szemléltetés (pl. animációk) alapján a Föld belső szerkezete és a földrengések kapcsolatának, a cunami kialakulásának megértése.	Földrajz: a Föld kérge, köpenye és mozgásai.
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Állóhullám, hullámhossz, frekvencia, hullám terjedési sebessége, hang, hallás, ultrahang, hangmagasság, hangerő, szivárvány színei, kiegészítő színek, hullámterjedés.	

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>Környezetünk globális problémái</b>	<b>Órakeret: 6 óra</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Kölcsönhatások és a különféle erőhatások felismerése. Energia, energiaváltozás, rezgésszám, frekvencia, a fény egyenes vonalú terjedés, hullámterjedés.	
<b>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</b>	A témakör tanulása hozzájárul ahhoz, hogy a tanuló a nevelési-oktatási szakasz végére tudja azonosítani a széles körben használt technológiák környeztkárosító hatásait, és fizikai ismeretei alapján javaslatot tesz a károsító hatások csökkentésének módjára. Ismeri az éghajlatváltozás problémájának összetevőit, lehetséges okait. Tisztában van a hagyományos ipari nyersanyagok földi készleteinek végességével és e tény lehetséges következményeivel. A témakör tanulása eredményeként a tanuló környezetében zajszintméréseket végez számítógépes mérőeszközzel, értelmezi a kapott eredményt. Ismeri az ózonpajzs elvékonyodásának és az ultraibolya sugárzás erősödésének tényét és lehetséges okait.	
<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
Problémák, jelenségek: A zajszennyezés fogalma. Hangszigetelés A zajszint mérése mobiltelefonnal vagy más alkalmas eszközzel.	A hallás mechanizmusának fizikai lényege, a hallást károsító tényezők ismerete.  A hangok emberi tevékenységre gyakorolt gátló és motiváló hatásának megértése.	Biológia–egészségtan: hallás, ultrahangok az állatvilágban; ultrahang az orvosi diagnosztikában. Biológia–egészségtan: az élet létrejöttének lehetőségei.
Problémák, jelenségek:  Sötét és világos felületek fényelnyelési tulajdonságainak kísérleti vizsgálata (természeti megfigyelése)  A globális éghajlatváltozás bizonyítékainak gyűjtése,	Az ózonpajzs elvékonyodásának hatása, a Földet ért ultraibolya sugárzás erősödése, az ózonpajzs védelmében hozott intézkedések. Az éghajlatváltozás okai és következményei. Az éghajlat változására utaló fizikai mennyiségek értékeinek vizsgálata.	Biológia–egészségtan: hallás, ultrahangok az állatvilágban; ultrahang az orvosi diagnosztikában.

<p>vizsgálata, a lehetséges következmények elemzése, az emberi cselekvés lehetőségeinek megvitatása, a tudomány szerepének mérlegelése.</p> <p>Saját ökológiai lábnyom csökkentését eredményező tevékenységek tervezése.</p> <p>Üvegházhatás megfigyelése, értelmezése (pl. üvegház, napon álló autó).</p>	<p>A tengerszint emelkedésének fizikai okai.</p> <p>Az emberi tevékenység természetre gyakorolt hatása: az ökológiai lábnyom.</p> <p>A tüzelőanyagok elégetésének szerepe az üvegházhatás kialakulásában.</p> <p>A fényszennyezés megfigyelése. Innovatív technológiák a környezet és az ember védelmében: porszűrők működési elve, hangszigetelés, energiatakarékos eszközök használata, a levegőben található szennyezők távolról történő mérése alapján elrendelt forgalomkorlátozás.</p>	<p>Kémia: Levegőszennyezés, a légkör felmelegedése, a természetes vizek szennyező anyagai, tüzelőanyagok égése, megújuló energiaforrások. A levegő és vízszennyezés elleni védekező módszerek.</p> <p>Fizika: energia fajtái, energiaváltozások, energiatakarékosság.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Éghajlatváltozás, üvegházhatás, ökológiai lábnyom, környezettudatosság, fényszennyezés, zajszennyezés.</p>	