

BONI Széchenyi István Általános Iskola

NAT MŰVELTSÉGTERÜLET:

**Ember és természet**

KERETTANTERV /átvett, adaptált/

EMMI kerettanterv 51/2012. (XII. 21.) EMMI  
rendelet 2. sz. melléklet 2.2.09.2 (B)  
változatához

ÉVFO- LYAM:	A TANTÁRGY NEVE:	A TANTÁRGY			
		ÉRTÉKELÉSE:	ÉVES ÓRASZÁMA:	HETI ÓRA SZÁMA:	SZEREPE A KOMPETENCIA ALAPÚ NEVELÉSBEN- OKTATÁSBAN:
7.	<b>Fizika</b>	Félévkor és év végén számjegy	54	1,5	-
8.	<b>Fizika</b>	Félévkor és év végén számjegy	54	1,5	-
8	<b>Fizika</b> (normál tanterv)	Félévkor és év végén számjegy	74	2	

ÚJ TANULÁSSZERVEZÉSI ELJÁRÁS:

-

**A TOVÁBBHALADÁS FELTÉTELE:**

A szakmai munkaközösség javaslatára a helyi tantervünkben megfogalmazott minimum követelményeket a továbbhaladás feltételének tekintjük.

# FIZIKA

## A változat

Az általános iskolai fizikatanítás az 1-4. évfolyamon tanított környezetismeret, valamint az 5-6. évfolyamon tanított természetismeret tantárgyak szerves folytatása. A 7–8. évfolyamon a fizika tantárgy alapvető célja és feladata a kémia és biológia tantárgyakkal közösen, az életkori sajátosságoknak megfelelően közvetíteni a NAT Ember és természet műveltségterületének tartalmait.

E tantárgyblokk olyan, természettudományos módszerekkel vizsgálható kérdésekkel is foglalkozik, amelyeket a társadalom és a gazdaság adott időben és helyen felvet, amelyek befolyásolják az egyén és a közösség jelenlegi életét, illetve kihatással vannak a jövő alakulására. Ilyenek például az egészségmegőrzéssel, a természeti forrásokkal való fenntartható gazdálkodással összefüggő problémák.

A NAT azt a törekvést fogalmazza meg, hogy a természettudományokat nem csak a leendő mérnökök és szaktudósok, hanem minden ember számára közelebb hozza. Ennek érdekében a fizika tanítását nem az alapfogalmak definiálásával, az alaptörvények bemutatásával kezdjük, hanem minden témakörben mindenki számára fontos témákkal, praktikus, hasznos ismeretekkel indítjuk a tananyag feldolgozását. Senki ne érezhesse úgy, hogy a fizika tanulása haszontalan, értelmetlen ismeretanyag mechanikus elsajátítása. Rá kell vezetnünk tanítványainkat arra, hogy a fizika hasznos, az élet minden fontos területén megjelenik, ismerete gyakorlati előnyökkel jár. Feladatunk a problémaközpontúság, a gyakorlatiasság és az ismeretek egyensúlyának megteremtése, a motiváció folyamatos fenntartása. Célunk, hogy tanulóink eredményesek legyenek a fizika tanulásában, és logikusan gondolkodó, a világ belső összefüggéseit megértő, felelős döntésekre kész felnőttekké váljanak.

A fizika tanítását az életkori sajátosságoknak megfelelően elsősorban a tanulói tevékenységre alapozzuk. E folyamatban a tanulók megismerik a tervszerű megfigyelés, mérés és kísérletezés, az eredmények ábrázolásának és elemzésének fontosságát.

Az elvárható alapszint az, hogy a tanulók a tantervben lévő témaköröket megismerjék, értelmezzék a jelenségeket, ismerjék a technikai alkalmazásokat, és így legyenek képesek a körülöttünk lévő természeti-technikai környezetben eligazodni. A tanterv ezzel egy időben lehetővé teszi a mélyebb összefüggések felismerését is, ami a differenciálás, a tehetséggondozás, az önálló ismeretszerzés révén a mérnöki és természettudományos pályára készülőkhöz számára is megfelelő motivációt és orientációt nyújthat.

A fentiek szellemében számításokat csak olyan esetekben várunk, amikor a számítás elvégzése a tananyag mélyebb megértését szolgálja, vagy a számértékek önmagukban érdekesek, így az öncélú feladatmegoldást elhagyjuk. A feladatmegoldás elsődleges szerepe a szemléletformálás, vagyis annak a bemutatása, hogy a kiszámított eredmény utólag kísérletileg is ellenőrizhető.

A tantervben a fentebb megfogalmazott elveknek megfelelően olyan modern tananyagok is helyet kapnak, melyek korábban nem szerepeltek a tantervekben. Egyes témák ismétlődhetnek is, annak megfelelően, ahogy különböző kontextusban megjelennek. Ezek az ismétlődések tehát természetes módon adódnak abból, hogy a tantervben nem teljesen a fizika tudományának hagyományos feldolgozási sorrendjét követjük, hanem a mindenki számára fontos, a mindennapokban használható ismeretek bemutatására törekszünk.

A tanterv lehetővé teszi a tananyag feldolgozását az aktív tanulás módszereivel, támogatja a csoportmunkát, a projektfeladatok elvégzését, a kompetencia-alapú oktatást, a számítógépes animációk és szimulációk bemutatását, az interaktivitást, az aktív táblák és digitális palatáblák használatát. A tanterv sikeres megvalósításának alapvető feltétele a tananyag feldolgozásának módszertani sokfélesége.

A tanulók értékelésének módszerei nem korlátozódnak a hagyományos definíciók, törvények kimondásán és számítási feladatok elvégzésén alapuló számonkérésre. Az értékelés során megjelenhet a szóbeli felelet, a teszt, az esszé, az önálló munka, az aktív tanulás közbeni tevékenység, illetve a csoportmunka csoportos értékelése is. Célunk, hogy a tanulók képesek legyenek megérteni a megismert jelenségek lényegét, az alapvető technikai eszközök működésének elvét, a fizikát érintő nyitott társadalmi-gazdasági kérdések, problémák jelentőségét, és felelős módon tudjanak állást foglalni ezekben a kérdésekben.

## **7-8. évfolyam**

A fizika tantárgy tanítása során a NAT fejlesztési területek és nevelési célok rendszere közvetve jelenik meg, elsősorban a tanári példamutatáson, a tanulói tevékenységek szervezésén, valamint értékelésén keresztül. Egyes fejlesztési területek, nevelési célok azonban, a tantárgy sajátosságainak megfelelően, közvetlenül is megjelennek, szoros összefüggésben a tantárgy sajátos fejlesztési céljaival.

Az energia, a környezetünk és a fizika, illetve az elektromágneses indukció témakörökben kiemelten jelenik meg a fenntarthatóság és környezettudatosság gondolata. Ez lehetővé teszi konkrét példákon keresztül az ember természeti folyamatokban játszott szerepének kritikus vizsgálatát. A fogyasztási szokásokkal kapcsolatos ésszerű és felelős szemlélet erősítésével segíti a törekvést a tudatos állampolgárrá nevelésre. Elősegíti a természeti értékek és károk, környezeti károk felismerését, indoklását, az egyéni és közösségi cselekvési lehetőségek felmérését. Lehetővé válik a környezet szépsége, az emberi kultúrák fenntarthatósága és a benne élők testi-lelki egészsége közti egyes konkrét összefüggések megjelenítése. A rendszerszemlélet alkalmazása, rendszer és a környezet kapcsolatának elemzése a Naprendszer, az atom felépítése az elektromágneses jelenségek témakörből vett konkrét problémák vizsgálatában megalapozza a lokális és globális szintű gondolkodásmód kialakítását, a két szemléletmód különbségének és kapcsolatának érzékelését konkrét esetekben.

A tudománytörténeti elemek, ezen belül a magyar tudósok munkásságának bemutatása elősegíti a nemzeti öntudatra nevelést. Néhány tematikai egység alkalmas az adott témához kapcsolódó jelentős hazai vagy külföldi fizikus tudományos eredményeinek és ezek érvényességi körének megismerésére adatgyűjtés alapján. Legalább egy magyar – lehetőleg a lakóhelyhez közeli – múzeum, természettudományi gyűjtemény meglátogatása, profiljának és néhány fontos darabjának elemző ismerete elősegíti a szűkebb és tágabb környezethez való kötődést.

A fizika mint természettudomány elsősorban a természetre vonatkozó kérdésekre keresi és adja meg a választ. A természettudományos gondolkodás tehát azt az életfilozófiát sugallja, hogy a felmerült kérdésekre, problémákra odafigyeléssel, tudatos munkával megtalálható a válasz, a megoldás. Ez a gondolkodás a konfliktuskezelést, ezen át az állampolgárságra, demokráciára nevelést segíti.

Az egyes témákban megfogalmazott tartalmak és fejlesztési követelmények igénylik a változatos módszerek – kiemelten a csoportmunka, projektmunka – alkalmazását. Ezek a módszerek hatékonyan járulnak hozzá az önismeret, a társas kapcsolati kultúra, a felelősségvállalás fejlesztéséhez.

A tanulói tevékenységre alapozott fizikaoktatás változatos tevékenységkínálatával lehetővé teszi, hogy a tanulók kipróbálhassák és megismerhessék saját képességeiket, megtalálják az érdeklődésüknek megfelelő területeket.

A tantárgy lényegéből adódóan alapvető szerepet játszik a természettudományos és technikai kompetencia fejlesztésében. Ennek alapvető összetevői ebben a szakaszban a tudományos gondolkodás műveleteinek megismerése, a tudományos módszerek és a nem tudományos elképzelések megkülönböztetése; a fizika fontosabb vizsgálati céljainak, módszereinek bemutatása, biológiához, kémiához való kapcsolódási pontok tudatos keresése; a megfigyelés, a kísérlet és a mérés módszereinek irányított alkalmazása; mérési adatok, ábrák értelmezése. E kompetencia fejlesztését segíti évente legalább két fizikai kísérlet vagy vizsgálat elvégzése, néhány (évfolyamonként ajánlott legalább négy), a tanórán bemutatott fizikai kísérlet vagy vizsgálat jegyzőkönyvének elkészítése, továbbá legalább egy külső gyakorlat tapasztalatainak ismertetése. E területhez tartozik a tudomány és a technika a társadalom és a gazdaság fejlődésében játszott szerepének megismerése a közlekedés, a járművek, az optikai eszközök fejlődéséből vett konkrét példák alapján.

A matematikai kompetencia fejlesztése természetes velejárója a fizika tantárgy tanításának. A tanulók a természet megismerése során ok-okozati összefüggésekkel találkozhatnak. Megtanulják jelekkel, egyszerű matematikai modellekkel kifejezni gondolataikat. A megfigyelések, mérések, kísérletek során szerzett tapasztalataik segítségével képessé válnak a konkrét tapasztalatokból általános következtetéseket levonni. Az egyes jelenségekhez tartozó egyszerű feladatok megoldása segíti összekapcsolni a hétköznapi tapasztalatokat a matematika fogalomrendszerével.

Az anyanyelvi kompetencia fejlesztése a fizika tantárgy tanításához sok szálon kötődik: tankönyvből, írott (papír alapú vagy digitális) szövegekből való tanulás, a szövegek elemzése, megértése, a lényegkiemelés gyakorlása; csoportmunkához, projektmunkához tartozó

instrukciók megfogalmazása; az önértékelő- és vizsgatesztek alkalmazása; tanulói prezentációk készítése. Ugyanezt teszi lehetővé a mérési eredmények, a csoportmunka, projektmunka eredményeinek rögzítése, a kooperatív technikák alkalmazása. Kiemelt fontosságú, hogy a tanulók megtanulják gondolataikat megfogalmazni és akár szabadkézzel, akár számítógéppel mások számára használható módon megjeleníteni.

A digitális kompetencia fejlesztése ugyancsak szervesen kapcsolódik a fizika tantárgy tanításához. A tankönyvek mellett nagy szerepe van az interneten elérhető digitális tananyagbázisoknak, tudástáraknak, enciklopédiáknak, digitális tananyagoknak. Fontos a számítógéppel segített tanulás módszereinek alkalmazása (információk keresése, könyvtár-, folyóirat- és internethasználat, adatbázisok, szimulációk használata, kiselőadások tervezése). A tanulókkal való kommunikáció, a tanulói tevékenységek szervezése során is egyre nagyobb szerepe van az internetes felületeknek. A csoportmunkák, projektmunkák természetes velejárója a digitális fotók, filmek készítése, valamint publikálása, illetve mások által készített fotók, filmek elemzése, az ezekből való tanulás. A mérési eredmények rögzítése és kiértékelése során kézenfekvő az IKT eszközök használata. Az interneten vagy intraneten megjeleníthető önértékelő tesztek, feladatbankok segítik a tanulók felkészülését. Az IKT alapú vizsgateszteknek nagy jelentősége van a tanulók értékelésében.

A tevékenységközpontú pedagógia, a változatos módszerek, a csoport- és projektmunkák alkalmazása amellet, hogy a fizika tanításának hatékonyságát növelik, nagymértékben hozzájárul a tanulók szociális és állampolgári kompetenciájának fejlesztéséhez is. E módszerek alkalmazása során fejlődik a tanulók együttműködési készsége. Megtanulják, hogy a közösségben mindenkinek szerepe van, és mindenki felelős a közös sikerért.

A tantárgyi témák és a hozzákapcsolódó fejlesztési követelmények a tanulók aktivitására építenek. Ez egyrészt önálló vagy kiscsoportos tanulói méréseket, kísérleteket jelent, másrészt adatgyűjtést, feldolgozást, elemzést. Mindezek a tevékenységek elősegítik, fejlesztik a diákok hatékony, önálló tanulását.

### **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 magalapozása.

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

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

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

lehetőséget kell adni **csoportmunkára**, mert az jellemformáló, és felkészíti őket a felnőttkori feladatok elvégzésére.

## Fejlesztési feladatok

A fizika tanulása, tanítása **nem lehet öncélú** (csak a fizikai tartalomra figyelő), formális (csak a jelenségek, fogalmak, törvények stb. emlékezeti tudását segítő és elváró). Ezért ezt a műveltségi területet az egész természettudomány és az általános műveltség részeként kell feldolgozni úgy, hogy a fizika minél több szállal kapcsolódjon ezekhez. Közös munkával (a tanulókkal és a többi kollégával) el kell érni, hogy a tanulók döntő többsége elinduljon és évről évre előrelépjen azon a fejlődési folyamaton, amelynek eredményeként 18 éves korára képes lesz:

- **biztonsággal tájékozódni** a természetben, a társadalomban, a rázúduló információhalmazban, felismerni abban a helyét és feladatait, és ezek ismeretében képes lesz rendszerben gondolkodni és önállóan cselekedni;
- megismerni az ehhez szükséges fizikai jelenségeket, fogalmakat, törvényszerűségeket életkorának megfelelő alkalmazási szinten és kialakítani önmagában az olyan logikus (a természettudományokra jellemző, de általánosan felhasználható) gondolkodásmódot, amely segíti **felismerni és megkülönböztetni az áltudományos tanokat** a bizonyított ismeretektől, így tudatosan tudja, hogy döntéseiben mit vegyen figyelembe;
- észrevenni a kapcsolatot a fizika fejlődése és a társadalom változása, a történelmi folyamatok kialakulása között, megismerni, értékelni 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 alapl műveletre 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 kifejezőképesség:* 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.**



## Az iskola tankönyvválasztásának szempontjai

A szakmai munkaközösségek a tankönyvek, taneszközök kiválasztásánál a következő szempontokat veszik figyelembe:

- a taneszköz feleljen meg az iskola helyi tantervének;
- a taneszköz legyen jól tanítható, jól tanulható;
- a taneszköz nyomdai kivitelezése legyen alkalmas a tantárgy óraszámának és igényeinek megfelelő használatra több tanéven keresztül;
- a taneszköz minősége, megjelenése legyen alkalmas a diákok esztétikai érzékének fejlesztésére, nevelje a diákokat igényességre, precíz munkavégzésre, a taneszköz állapotának megóvására;

Előnyben kell részesíteni azokat a taneszközöket:

- amelyek több éven keresztül használhatók;
- amelyek egymásra épülő tantárgyi rendszerek, tankönyvcsaládok, sorozatok tagjai;
- amelyekhez megfelelő nyomtatott kiegészítő taneszközök állnak rendelkezésre (pl. munkafüzet, tudásszintmérő, feladatgyűjtemény, gyakorló);
- amelyekhez rendelkezésre áll olyan digitális tananyag, amely interaktív táblán segíti az órai munkát feladatokkal, videókkal (pl. veszélyes, időigényes kísérletekről készült filmek, animációk) 3D modellek, grafikonrajzoló, statisztikai programok, interaktív feladatok, számonkérési lehetőségek, játékok stb. segítségével.
- amelyekhez olyan hozzáférés biztosított, amely az iskolában használt digitális eszközöket és tartalmakat interneten keresztül a diákok otthoni tanulásához is nyújtani tudja.

### Javasolt taneszközök

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

\*A Mozaik Kiadó tankönyveinek hátsó belső borítóján egyedi kód található, amelyet a [www.mozaWeb.hu](http://www.mozaWeb.hu) honlapon beregisztrálva, a Kiadó egyéves hozzáférést biztosít a tankönyv digitális változatához. Pontos részletek és bemutató a honlapon. A [www.mozaWeb.hu](http://www.mozaWeb.hu) elnyerte *E-learning* kategóriában az *Év honlapja 2012* díjat.

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

A tanórák javasolt felhasználása a helyi tanterv heti 1,5-1,5 óraszámú és 1,5-2 óraszámú változatára:

Évfolyam	A tantárgy heti óraszám	A tantárgy évi óraszám (a felhasznált 10 %-kal)	A fejezetekhez javasolt órák összege
7.	1,5	<b>54</b> (= 49 +5)	44
8.	1,5	<b>54</b> (= 49 +5)	44
8.	2	<b>72</b> (= 65 +7)	58

**A szakmai munkaközösség javaslatára a helyi tantervünk a központi kerettanterv 90 % feletti részét a tematikus egységek elmélyítésére, gyakorlására tervezte.**

## 7. tanév

<b>A tematikai egységek címe</b>	<b>Óraszámok:</b> (Új anyag + gyakorlás + ismétlés + összefoglalás + ellenőrzés.)
	Heti 1,5 óra
Természettudományos vizsgálati módszerek, kölcsönhatások	11(+ 1)
Mozgások	14 ( + 2 )
Energia, energiaváltozás	9 ( + 1 )
Hőjelenségek	10
Év végi összefoglalás, az elmaradt órák pótlása	6 (+1)
Az óraszámok összege	54

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>Természettudományos vizsgálati módszerek kölcsönhatások</b>	<b>Órakeret: 11(+1)</b>
<b>Előzetes tudás</b>	A tulajdonság és mennyiség kapcsolata. A mérés elemi fogalma. Hosszúság-, idő-, hőmérséklet-, tömegmérés gyakorlati ismerete. A megfigyelés és a kísérlet megkülönböztetése. A tömeg és térfogat elemi fogalma.	
<b>Tantárgyi fejlesztési célok</b>	Együttműködési képesség fejlesztése. A tudományos megismerési módszerek bemutatása és gyakorlaltatása. Képességek fejlesztése megfigyelésre, az előzetes tudás mozgósítására, hipotézisalkotásra, kérdésfeltevésre, vizsgálatra, mérés tervezésére, mérés végrehajtására, mérési eredmények kezelésére, következtetések levonására és azok kommunikálására.	

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

<p>A természetismeretben tanultak felelevenítése. Milyen kísérleteket láttatok és végeztetek az 5. osztályban természetismeret-órán?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>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>I. Az anyag és néhány fontos tulajdonsága; IV. Állandóság és változás környezetünkben, kölcsönhatások c. fejezetek.</i></p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> baleset- és egészségvédelem.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> kommunikáció.</p>
<p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Megfigyelés. Leírás, összehasonlítás, csoportosítás. Céltudatos megfigyelés.</p> <p>A természet megfigyelésének fontossága a tudósok természettörvényeket feltáró munkájában.</p>	<p>A megfigyelőképesség ellenőrzése egyszerű feladatokkal.</p> <p>Szemponatok megfogalmazása jelenségek megfigyelésére, a megfigyelés végrehajtására és a megfigyelésről szóbeli beszámoló.</p> <p>Megfigyelések rögzítése, dokumentálása.</p>	<p><i>Kémia:</i> a kísérletek célja, tervezése, rögzítése, tapasztalatok és következtetések.</p>
<p><i>Problémák, alkalmazások:</i></p> <p>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?</p> <p>Mérőeszközök a mindennapi életben.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>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.</p> <p>Hipotézisalkotás és értékelés a mérési eredmények rendszerbe szedett ábrázolásával.</p> <p>Előzetes elképzelések számbavétele, a mérési eredmények elemzése (táblázat, grafikon).</p> <p>Egyszerű időmérő eszköz csoportos készítése.</p> <p>A tömeg és a térfogat nagyságának elkülönítése. (Jellegzetes tévképzet: a két mennyiség arányos kezelése.)</p> <p>Önálló munkával különféle információhordozókról az</p>	<p><i>Földrajz:</i> időzónák a Földön.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az időszámítás kezdetei a különböző kultúrákban.</p> <p><i>Matematika:</i> mértékegységek; megoldási tervek készítése.</p>

	élővilág, az épített környezet és az emberi tevékenység hosszúság- és időbeli méretadatainak összegyűjtése tanári és önálló feladatválasztással.	
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Test – tulajdonság – mennyiség. Megfigyelés, mérés, mértékegység, átlag, becslés.	

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>Mozgások</b>	<b>Órakeret: 14+2</b>
<b>Előzetes tudás</b>	A sebesség naiv fogalma (hétköznapi tapasztalatok alapján). A sebességváltozást eredményező kölcsönhatások és a különféle erőhatások felismerése.	
<b>Tantárgyi fejlesztési célok</b>	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.	

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p>Milyen mozgásokat ismersz? Miben különböznek és miben egyeznek meg ezek?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Hely- és helyzetváltozás. Mozgások a Naprendszerben (keringés, forgás, becsapódások). Körmozgás jellemzői (keringési idő, fordulatszám). A testek különböző alakú pályákon mozoghatnak (egyenes, 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><i>Testnevelés és sport:</i> mozgások.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Petőfi és a vasút; Arany: a levéltovábbítás sebessége Prága városába a 15. században.</p> <p><i>Matematika:</i> a kör és részei.</p>

<p><i>Problémák:</i> Hogyan lehet összehasonlítani a mozgásokat? Milyen adatokat kell megadni a pontos összehasonlításhoz? Hogyan lehet eldönteni, hogy ki vagy mi mozog?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A mozgás viszonylagossága.</p>	<p>A viszonyítási pont megegyezéssel rögzítése, az irányok rögzítése.</p>	<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> tájképek.</p> <p><i>Matematika:</i> Descartes-féle koordináta-rendszer és elsőfokú függvények; vektorok.</p>
<p><i>Problémák:</i> 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><i>Ismeretek:</i> A sebesség. Mozgás grafikus ábrázolása. A sebesség SI-mértékegysége.</p> <p>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.</p> <p>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><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési ismeretek (fékidő), sebességhatárok.</p> <p><i>Matematika:</i> arányosság, fordított arányosság.</p> <p><i>Földrajz:</i> folyók sebessége, szélsősebesség.</p> <p><i>Kémia:</i> reakciósebesség.</p>

<p><i>Jelenségek:</i></p> <p>Az egyik szabadon mozgó testnek könnyebb, a másiknak nehezebb megváltoztatni a sebességét.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A tömeg. A tehetetlenség, mint tulajdonság, a tömeg mint mennyiség fogalma. Mértékegység.</p> <p><i>Problémák, jelenségek:</i></p> <p>Minek nagyobb a tömege 1 liter víznek, vagy 1 dm<sup>3</sup> vasnak? 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><i>Ismeret:</i></p> <p>A sűrűség mint tulajdonság és mint az anyagot jellemző mennyiség.</p> <p><i>Jelenség:</i></p> <p>Nem mindegy, hogy egy kerékpár, vagy egy teherautó ütközik nekem azonos sebességgel.</p> <p>A gyermeki tapasztalat a lendület fogalmáról. Felhasználása a test mozgásállapotának és mozgásállapot-változásának a jellemzésére: a nagy tömegű és/vagy sebességű testeket nehéz megállítani.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A test lendülete a sebességtől és a tömegtől függ. A magára hagyott test fogalmához vezető tendencia.</p> <p>A tehetetlenség törvénye.</p>	<p>A tulajdonság és - annak jellemzője- a mennyiség kapcsolatának és különbözőségének felismerése.</p> <p>Az alap és a származtatott mennyiség megkülönböztetése.</p> <p>A testek tömegének összekapcsolása a részecskemoddellal (a tömeget a testeket felépítő részecskék tömegének összege adja).</p> <p>Egyes anyagok sűrűségének kikeresése táblázatból, és a sűrűség értelmezése.</p> <p>Annak felismerése, hogy a test mozgásállapotának megváltoztatása szempontjából a test tömege és sebessége egyaránt fontos.</p> <p>A mozgás és a mozgásállapot megkülönböztetése.</p> <p>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><i>Testnevelés és sport:</i></p> <p>lendület a sportban.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i></p> <p>közlekedési szabályok, balesetvédelem.</p> <p><i>Matematika:</i> elsőfokú függvények, behelyettesítés, egyszerű egyenletek</p> <p><i>Kémia:</i> a sűrűség; részecskeszemlélet.</p>
--	---	---

<p><i>Jelenségek, kérdések:</i></p> <p>Milyen hatások következménye a mozgásállapot megváltozása. Az erő mérése rugó nyúlásával.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Az erőhatás, erő. Az erő mértékegysége: (1 N).</p> <p>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 (és ezt követő alakváltozásában) nyilvánulhat meg.</p>	<p>Rugós erőmérő skálázása.</p> <p>Különböző testek súlyának mérése a saját skálázású erőmérővel.</p>	
<p><i>Problémák:</i></p> <p>Hogyan működik a rakéta? Miért török össze a szabályosan haladó kamionba hátulról beleszaladó sportkocsi?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>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>Demonstrációs kísérlet: két, gördeszkán álló gyerek erőmérők közbeiktatásával, kötéllel húzza egymást – a kísérlet ismertetése, értelmezése.</p> <p>Kapcsolódó köznapi jelenségek magyarázata, pl. rakétaelven működő játékszerek mozgása (elengedett lufi, vízi rakéta).</p>	
<p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Az erő mint vektormennyiség. Az erő vektormennyiség, nagysága és iránya jellemzi.</p>	<p>Annak tudása, hogy valamely test mozgásállapot-változásának iránya (ha egy erőhatás éri) megegyezik a testet érő erőhatás irányával (rugós erőmérővel mérve a rugó megnyúlásának irányával).</p>	<p><i>Matematika:</i> a vektor fogalma.</p>
<p><i>Problémák:</i></p> <p>Miért nehéz elcsúsztatni egy ládát? Miért könnyebb elszállítani ezt a ládát kiskocsival? Mitől függ a súrlódási erő nagysága?</p>	<p>A súrlódási erő mérése rugós erőmérővel, tapasztalatok rögzítése, következtetések levonása. Hétköznapi példák gyűjtése a súrlódás hasznos és káros eseteire. Kiskocsi és megegyező tömegű hasáb húzása rugós erőmérővel,</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési ismeretek (a súrlódás szerepe a mozgásban, a fékezésben). <i>Testnevelés és sport:</i></p>

<p>Hasznos vagy káros a súrlódás?</p> <p><i>Ismeretek:</i> 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>következtetések levonása. Érvelés: miért volt korszakalkotó találmány a kerék.</p>	<p>a súrlódás szerepe egyes sportágakban; speciális cipők salakra, fűre, terembe stb. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a kerék felfedezésének jelentősége.</p>
<p><i>Problémák:</i> Miért esnek le a tárgyak a Földön? Miért kering a Hold a Föld körül?</p> <p><i>Ismeret:</i> 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 légüres térben lehet.)</p>	<p><i>Matematika:</i> vektorok.</p>
<p><i>Jelenségek:</i> Asztalon, lejtőn álló test egyensúlya. <i>Ismeretek:</i> A kiterjedt testek egyensúlyának feltétele, hogy a testet érő erőhatások „kioltásák” egymás hatását.</p>	<p>Testek egyensúlyának vizsgálata. Az egyensúlyi feltétel egyszerű esetekkel történő illusztrálása.</p>	



<p><i>Jelenségek:</i> A csigán, pallóhinta levő testek egyensúlya.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az erőhatás forgásállapotot változtató képessége. A forgatónyomaték elemi szintű fogalma.</p>	<p>Példák keresése az erőhatások forgásállapot-változtató képességének szemléltetésére.</p>	
<p><i>Alkalmazások:</i></p> <p>Egyszerű gépek. Emelő, csiga, lejtő.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az egyszerű gépek alaptípusai és azok működési elve. Az egyszerű gépek esetén a szükséges erő nagysága csökkenthető, de akkor hosszabb úton kell azt kifejtetni.</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.</p> <p>Tanulói mérésként/kiselőadásként az alábbi feladatok egyikének elvégzése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– arkhimédészi csigasor összeállítása;</li> <li>– egyszerű gépek a háztartásban;</li> <li>– a kerékpár egyszerű gépként működő alkatrészei;</li> <li>– egyszerű gépek az építkezésen.</li> </ul>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> háztartási eszközök, szerszámok, mindennapos eszközök (csavar, ajtótamasztó ék, rámpa, kéziszerszámok, kerékpár).</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> arkhimédészi csigasor, vízikerék a középkorban.</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Viszonyítási pont, a mozgás jellemzői (sebesség, átlagsebesség, gyorsulás (kvalitatív), periódusidő, fordulatszám). A tehetetlenség és a tömeg, tömegmérés, sűrűség. Erőhatás, erő, gravitációs erő, a súly, súrlódási erő, hatás-ellenhatás, Egyensúly. Forgatónyomaték.</p>	

<p><b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b></p>	<p><b>Energia, energiaváltozás</b></p>	<p><b>Órakeret: 9 +1</b></p>
<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>Tantárgyi fejlesztési célok</b></p>	<p>Az energia fogalmának mélyítése. Az energiaváltozással járó folyamatok, termelési módok, kockázatainak bemutatásával az energiatakarékos szemlélet erősítése. Energiatakarékos eljárások. A</p>	

természetkárosítás fajtái fizikai háttérének megértése során a környezetvédelem iránti elkötelezettség, a felelős magatartás erősítése.

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p>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?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>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. A munka mint az energiaváltozás egyik fajtája. A munka és az energia mértékegysége. A testen végzett munka eredményeként változik a test energiája, az energia és a munka mértékegysége megegyezik: neve joule (ejtsd: dzsúl). A joule jele: J.</p> <p><i>Jelenségek:</i></p> <p>Különféle munkavégzések vizsgálata, elemzése. Olyan esetek felismerése, amelyeknél az erőhatások ellenére nincs munkavégzés.</p>	<p>Jelenségek vizsgálata, megfigyelése során energiafajták megkülönböztetése (pl. a sűrűlődvá 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). 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><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az ősember tűzgyújtási eljárása (fadarab gyors odavissza forgatása durva falú vályúban).</p> <p><i>Földrajz:</i> energiahordozók, erőművek.</p> <p><i>Kémia:</i> kötési energia.</p>

<p><i>Ismeretek:</i> 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><i>Jelenségek, ismeretek:</i> 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><i>Kémia:</i> hőtermelő és hőelnyelő kémiai reakciók, fosszilis, nukleáris és megújuló energiahordozók (exoterm és endoterm reakciók, reakcióhő, égéshő).</p>
<p>Problémák, gyakorlati alkalmazások: Energia és társadalom. <b>Az energiával kapcsolatos köznapi szóhasználatok értelmezése!</b> Miért van szükségünk energiaváltozással járó folyamatok létrehozására? Milyen tevékenységhez, milyen energiaváltozással járó folyamat szükséges?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Energiamérleg a családi háztól a Földre. James Joule élete és jelentősége a tudomány történetében.</p>	<p>Saját tevékenységekben végbemenő energiaváltozással járó folyamatok elemzése. A köznapi nyelvben használt energiával kapcsolatos kifejezések értelmezése (pl. energiaszállítás, energiahordozó, energiatárolás, energiahordozó, energiaelőkészítés???) és annak belátása, hogy ez egyszerűsíti ugyan a szóhasználatot, de mindig tudni kell, hogy mit fejez ki valójában.</p> <p>Az energiatárolás szükségességének megértése, az alapvető energiahordozók megismerése.</p>	

<p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i> Egyszerű gépek működésének vizsgálata energiaváltozások szempontjából</p> <p><i>Jelenségek, problémák:</i></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><i>Ismeretek:</i></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.</p> <p>Annak elmagyarázása, hogy miként vezethető vissza a fosszilis energiahordozók (szén, olaj, gáz) és a megújuló energiaforrások (víz, szél, biomassa) léte a Nap sugárzására.</p> <p>Részvétel az egyes energiaváltozással járó folyamatok, lehetőségek előnyeinek, hátrányainak és alkalmazásuk kockázatainak megvitatásában, a tények és adatok összegyűjtése. A vita során elhangzó érvek és az ellenérvek csoportosítása, kiállítások, bemutatók készítése.</p> <p>Projektlehetőségek a földrajz és a kémia tantárgyakkal együttműködve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Erőműmodell építése, erőmű-szimulátorok működtetése.</li> <li>– Különböző országok energia-előállítási módjai, azok részaránya.</li> <li>– Az energiahordozók beszerzésének módjai (vasúti szénszállítás, kőolajvezeték és tankerek, elektromos állózatok).</li> </ul>	<p><i>Kémia:</i> kémia az iparban, erőművek, energiaforrások felosztása és jellemzése, környezeti hatások, (energiakészletek).</p> <p><i>Földrajz:</i> az energiaforrások megoszlása a Földön, hazai energiaforrások. Energetikai önellátás és nemzetközi együttműködés.</p>
<p>Jelenségek, problémák:</p> <p>Van, aki ugyanannyi idő alatt több munkát végez, mint mások. Hogyan jellemzik az ilyen szorgalmas és ügyes ember tevékenységét?</p> <p>Ismeret:</p> <p>A teljesítmény és a hatásfok fogalma.</p>	<p>Az energiaváltozással járó folyamatok jellemzése gyorsaság és hasznosság szempontjából.</p>	

<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Energia, energiaváltozás, energia megmaradás. Munkavégzés, munka. Energiafajták: mozgási, belső-, rugalmas „helyzeti” energia. A megújuló energia: vízi, szél-, geotermikus, napenergia; A nem megújuló energia: fosszilis; Teljesítmény, hatásfok.
--------------------------------	---

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>Hőjelenségek</b>	<b>Órakeret: 10</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Hőmérséklet-fogalom, csapadékfajták. Halmazállapotok és változásaik. Az energia fogalma és mértékegysége. Az energiaváltozások jellemzése. Az energia fajták sokfélesége. Az anyag egyik fajtájának részecskeszerkezete.	
<b>Tantárgyi fejlesztési célok</b>	Az egyensúly (sok területre érvényes) fogalmának alapozása, mélyítése (egyensúlyi állapotra törekvés, termikus egyensúly). A részecskeszemlélet és az energiaváltozás kapcsolata. Az anyagfogalom mélyítése. Az energiatakarékosság szükségességének beláttatása, az egyéni lehetőségek felismertetése. A táplálkozás alapvető energetikai vonatkozásai kapcsán az egészséges táplálkozás fontosságának beláttatása.	

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek:</i></p> <p>Milyen hőmérsékletű anyagok léteznek a világban?</p> <p>Mit jelent a napi átlaghőmérséklet? Mit értünk a „klíma” fogalmán?</p> <p>A víz fagyás- és forráspontja; a Föld legmelegebb és leghidegebb pontja. A Nap felszíni hőmérséklete. A robbanómotor</p>	<p>A környezet, a Föld, a Naprendszer jellegzetes hőmérsékleti értékeinek számszerű ismerete és összehasonlítása.</p> <p>A víz-só hűtőkeverék közös hőmérséklete alakulásának vizsgálata az összetétel változtatásával.</p>	<p><i>Biológia–egészségtan:</i> az élet létrejöttének lehetőségei.</p> <p><i>Földrajz:</i> hőmérsékleti viszonyok a Földön, a Naprendszerben.</p> <p><i>Matematika:</i> mértékegységek ismerete.</p> <p><i>Kémia:</i> a hőmérséklet</p>

<p>üzemi hőmérséklete. Hőmérséklet-viszonyok a konyhában. A hűtőkeverék. <i>Ismeretek:</i> Nevezetes hőmérsékleti értékek. A Celsius-féle hőmérsékleti skála és egysége.</p>	<p>A Celsius-skála jellemzői, a viszonyítási hőmérsékletek ismerete, tanulói kísérlet alapján a hőmérő kalibrálási módjának megismerése.</p>	<p>(mint állapothatározó), Celsius-féle hőmérsékleti skála (Kelvin-féle abszolút hőmérséklet).</p>
<p><i>Alkalmazások:</i> Otthoni környezetben előforduló hőmérőtípusok és hőmérséklet-mérési helyzetek.  <i>Ismeret:</i> 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: – Pohárba kiöntött meleg víz lehülési folyamatának vizsgálata. – Elektromos vízmelegítővel melegített víz hőmérséklet-idő függvényének mérése (melegedési görbe felvétele, különböző mennyiségű vízre, különböző ideig melegítve is). – Só-jég hűtőkeverék hőmérsékletének függése a sókoncentrációtól.  A melegítés okozta változások megfigyelése, a hőmérséklet mérése, az adatok táblázatba rendezése, majd a hőmérséklet időbeli alakulásának ábrázolása, következtetések megfogalmazása.</p>	<p><i>Matematika:</i> grafikonok értelmezése, készítése.  <i>Informatika:</i> mérési adatok kezelése, feldolgozása.  <i>Kémia:</i> tömegszázalék, (anyagmennyiség-koncentráció).</p>
<p><i>Ismeretek:</i> A hőmérséklet-kiegyenlítődés. 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</p>	<p><i>Földrajz:</i> energiahordozók, a jéghegyek olvadása.  <i>Biológia–egészségtan:</i> az emberi testhőmérséklet.  <i>Kémia:</i> „hőtermelő és hőelnyelő”</p>

	hőmérséklet a testek kezdeti hőmérsékletétől, tömegüktől és anyagi minőségüktől függ.	folyamatok (exoterm és endoterm változások).
<p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>A víz sűrűségének változása fagyás során. Jelentősége a vízi életre, úszó jéghegyek, a Titanic katasztrófája.</p> <p>Miért vonják be hőszigetelő anyaggal a szabadban lévő vízvezetékét? Miért csomagolják be a szabadban lévő kőszobrokat? A halmazállapot-változásokkal kapcsolatos köznapi tapasztalatok (pl. ruhaszáritás, csapadékformák, forrasztás, az utak téli sózása, halmazállapot-változások a konyhában stb.)</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Halmazállapotok és halmazállapot-változások. Melegítéssel (hűtéssel) az anyag halmazállapota megváltoztatható. A halmazállapot-változás hőmérséklete anyagra jellemző állandó érték.</p> <p>Olvadáspont, forráspont, olvadáshő, forrás hő fogalma.</p> <p>Csapadékformák és kialakulásuk fizikai értelmezése.</p> <p><i>Problémák, alkalmazások</i></p> <p>A tüzelőanyagok égése és annak következménye.</p> <p>Az égés jelensége, fogalma és a vele kapcsolatos energiaváltozás jellemzése.</p> <p>A gyors és a lassú égés.</p> <p>Élelmiszerek szerepe az élő szervezetekben. Az élő szervezet mint „energiafogyasztó” rendszer.</p> <p>Annak tudása, hogy mely átalakulásoknál nő energia, illetve melyeknél csökken.</p>	<p>A különböző halmazállapotok és azok legfontosabb jellemzőinek megismerése.</p> <p>Tanári mérést követő csoportmunka alapján a jég-víz keverék állandó intenzitású melegítésekor fellépő jelenségek bemutatása a részleges elforrálásig, a melegedési görbe felvétele és értelmezése.</p> <p>A mindennapi életben gyakori halmazállapot-változásokhoz kapcsolódó tapasztalatok, jelenségek értelmezése.</p> <p>Az égés és a környezetszennyezés kapcsolata.</p>	<p><i>Földrajz:</i> a kövek mállása a megfagyó víz hatására.</p> <p><i>Biológia–egészségtan:</i> a víz fagyásakor bekövetkező térfogat-növekedés hatása a befagyás rétegességében és a halak áttelelésében.</p> <p><i>Kémia:</i> halmazállapot-változások, fagyáspont, forráspont (a víz szerkezete és tulajdonságai).</p> <p>Keverékek szétválasztása, desztillálás, kőolaj-finomítás</p> <p><i>Kémia:</i> égés, lassú oxidáció, energiaátalakulások, tápanyag, energiatartalom.</p> <p><i>Biológia–egészségtan:</i> egészséges táplálkozás, az egészséges énkép kialakítása.</p>

<p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A halmazállapotok és változások értelmezése anyagszerkezeti modellel.</p> <p>Az anyag részecskékből való felépítettsége, az anyagok különböző halmazállapotbeli szerkezete.</p> <p>A kristályos anyagok, a folyadékok és a gázok egyszerű golyómodellje. A halmazállapot-változások szemléltetése golyómodellel.</p> <p>A belső energia. Belső energia szemléletesen, mint golyók mozgásának élénksége (mint a mozgó golyók energiájának összessége).</p> <p>Melegítés hatására a test belső energiája változik.</p> <p>A belsőenergia-változás mértéke megegyezik a melegítés során átadott hőmennyiséggel.</p>	<p>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.</p> <p>Egy szem mogyoró elégetésével adott mennyiségű víz felmelegítése az energiatartalom jellemzésére.</p> <p>Tanári útmutatás alapján az élelmiszerek csomagolásáról az élelmiszerek energiatartalmának leolvasása.</p> <p>Az élelmiszereken a kereskedelemben feltüntetik az energiatartalmat.</p>	<p><i>Kémia:</i></p> <p>halmazállapotok és halmazállapot-változások. Értelmezésük a részecskeszemlélet alapján.</p>
<p>Milyen anyag alkalmas hőmérő készítésére?</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Hőtágulás és gyakorlati szerepe. Hőtan és táplálkozás: az életműködéshez szükséges energiát a táplálék biztosítja.</p>	<p>Egyszerű kísérletek bemutatása a különböző halmazállapotú anyagok hőtágulására.</p> <p>Gyűjtőmunka alapján beszámoló tartása a hőtágulás jelentőségéről a technikában és a természetben.</p>	<p><i>Matematika:</i> egyszerű számolások.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>Elraktározhatjuk-e a meleget? Mely anyagok a jó hővezetők, melyek a hőszigetelők?</p> <p>A Nap hősugárzása, üvegházhatás. A légkör melegedése.</p> <p>A hőáramlás szerepe a fűtéstechikában. Hősugárzás, a hőkameraképek és értelmezésük. Az energiatudatosság és a hőszigetelés.</p>	<p>Egyszerű demonstrációs kísérletek alapján a hőátadás különböző módjainak, alapvető jelenségfajtáinak megismerése. Jó és rossz hővezető anyagok megkülönböztetése.</p> <p>Gyűjtőmunka alapján gyakorlati esetek alapján annak bemutatása internetes képekkel, videofelvételekkel, hogy mikor van szükség jó hővezetésre, mikor szigetelésre.</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i></p> <p>energiatakarékossági lehetőségek a háztartásban (fűtés, hőszigetelés).</p> <p><i>Földrajz:</i> a Nap sugárzásának hatása, jelentősége; légköri folyamatok; hideg és meleg tengeri áramlatok.</p>



<i>Ismeretek:</i> „Hőátadás”, hővezetés, hőáramlás, hőszugárzás.	A hőszigetelés és az ezzel kapcsolatban lévő energiatakarékosság jelentőségének felismerése.	<i>Kémia:</i> üvegházhatás (a fémek hővezetése).
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Hőmérséklet, halmazállapot, halmazállapot-változás, olvadáspont, forráspont, termikus egyensúly. Égés, égéshő. Hőtágulás. Hőterjedés.	

## Követelmények a 7. évfolyam végén

**A tanuló legyen képes egyszerű jelenségek, kísérletek irányított megfigyelésére.**

Képes legyen a sebességfogalmat különböző kontextusokban is alkalmazni.

Tudja, hogy a testek közötti kölcsönhatás során a sebességük és a tömegük egyaránt fontos, és ezt konkrét példákon el tudja mondani.

**Értse meg, hogy egy adott testet érő gravitációs vonzást a Föld (vagy más égitest) gravitációs mezője okozza.**

A tanuló tudja, hogy az energiával kapcsolatos köznapi szóhasználat egy rövidített kifejezési forma, amelynek megvan a szakmailag pontosabb változata is.

Magyarázataiban legyen képes az energiaátalakulások elemzésére, a hőmennyiséghez való kapcsolódásuk megvilágítására. **Tudja használni az energiafajták elnevezését.** Ismerje fel a hőmennyiség cseréjének és a hőmérséklet kiegyenlítésének kapcsolatát.

**Fel tudjon sorolni többféle energiaforrást,** ismerje alkalmazásuk környezeti hatásait. **Tanúsítson környezettudatos magatartást, takarékoskodjon az energiával. Tudjon energia takarékoskodással kapcsolatos példákat felsorolni.** Energia megmaradás törvénye

**Ismerje fel a különböző halmazállapotokat,** ismerje az átalakulási folyamatokat energia változás és részecske szerkezet szempontjából.

**Hőtágulásra, hővezetésre (hőszigetelés) tudjon példát mondani.**

A tanuló minél több energiaátalakítási lehetőséget ismerjen meg, és képes legyen azokat azonosítani. Tudja értelmezni a megújuló és a nem megújuló energiatípusok közötti különbséget.

A tanuló képes legyen arra, hogy az egyes energiaátalakítási lehetőségek előnyeit, hátrányait és alkalmazásuk kockázatait elemezze, tényeket és adatokat gyűjtsön, vita során az érveket és az ellenérveket csoportosítsa, és azokat a vita során felhasználja.

Képes legyen a **sebesség, gyorsulás, tömeg, sűrűség, az erő, munka, teljesítmény fogalmának értelmezésére és kiszámítására egyszerű esetekben.**

**Ismerje a tömeg, sebesség, erő, energia mértékegységét.**

**A követelmények félkövérrel kiemelt szövegrészei a tantárgyi minimum követelményeket jelölik.**

**A szakmai munkaközösség javaslatára a helyi tantervünkben megfogalmazott minimum követelményeket a továbbhaladás feltételének tekintjük.**

## 8. tanév

Tematikai egységek címe	Óraszámok (Új anyag + gyakorlás + ismétlés + összefoglalás + ellenőrzés)	
	Heti 1,5 óra	Heti 2 óra
Nyomás	13 (+ 2)	14(+2)
Elektromosság	18(+2)	26(+2)
Optika, csillagászat	12	18
A tanév végi összefoglalás, az elmaradt órák pótlása	6 (+1)	7(+3)
Az óraszámok összege	54	72

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Nyomás	Órakeret: 13 (+2) 14(+2)
<b>Előzetes tudás</b>	Matematikai alpműveletek, az erő fogalma és mérése, terület.	
<b>Tantárgyi fejlesztési célok</b>	<p>Helyi jelenségek és nagyobb léptékű folyamatok összekapcsolása (földfelszín és éghajlat, lég- és a tengeráramlások fizikai jellemzői, a mozgató fizikai hatások; a globális klímaváltozás jelensége, lehetséges fizikai okai).</p> <p>A testek súlya és a természetben előforduló, nyomással kapcsolatos jelenségek vizsgálata (víznyomás, légnyomás, a szilárd testek nyomása).</p> <p>A víz és a levegő mint fontos környezeti tényező bemutatása, a velük kapcsolatos takarékos és felelős magatartás erősítése.</p> <p>A hallással kapcsolatos egészségvédelem fontosságának megértetése.</p> <p>A matematikai kompetencia fejlesztése.</p>	

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

<p>hatása között? Hol előnyös, fontos, hogy a nyomás nagy legyen? Hol előnyös a nyomás csökkentése?</p> <p><i>Ismeretek:</i> 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><i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A folyadékoszlop nyomása. Közlekedőedények, folyadékok sűrűsége. Környezetvédelmi vonatkozások: kutak, vizek szennyezettsége.</p> <p><i>Ismeretek:</i> 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><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> ivóvízellátás, vízhalózat (víztornyok). Vízszennyezés</p>
<p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i> hidraulikus emelő, hidraulikus fék.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Dugattyúval nyomott folyadék nyomása. A nyomás terjedése folyadékban (vízibuzogány, dugattyú). Oldalnyomás.</p>	<p>Pascal törvényének ismerete és demonstrálása.</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési eszközök.</p>
<p><i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> autógumi, játékléggömb.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Nyomás gázokban, légnyomás. Torricelli élete és munkássága.</p>	<p>A gáznyomás kimutatása nyomásmérő műszerrel.</p> <p>A légnyomás létezésének belátása. Annak megértése, hogy a légnyomás csökken a tengerszint feletti magasság növekedésével.</p>	<p><i>Kémia:</i> a nyomás mint állapotjelző, gáztörvények.</p> <p><i>Földrajz:</i> a légnyomás és az időjárás kapcsolata.</p>

<p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i> Léghajó.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A folyadékban (gázban) a testekre felhajtóerő hat. Sztatikus felhajtóerő.</p> <p>Arkhimédész törvénye.</p>	<p>Arkhimédész törvényének kísérleti igazolása. A sűrűség meghatározó szerepének megértése abban, hogy a vízbe helyezett test elmerül, úszik, vagy lebeg.</p> <p>Egyszerű számítások végzése Arkhimédész törvénye alapján. A következő kísérletek egyikének elvégzése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cartesius-búvár készítése;</li> <li>– ködarab sűrűségének meghatározása Arkhimédész módszerével.</li> </ul> <p>Jellemző történetek megismerése Cartesius (Descartes) és Arkhimédész tudományos munkásságáról.</p>	<p><i>Biológia–egészségtan:</i> halak úszása.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> hajózás.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> úszás.</p> <p><i>Földrajz:</i> jéghegyek.</p>
<p>A hanggal kapcsolatos problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</p> <p>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).</p> <p><i>Ismeret:</i> A hang keletkezése, terjedése, energiája. A terjedési sebesség gázokban a legkisebb és szilárd anyagokban a legnagyobb. Az emberi hallás első lépése: átalakulás a dobhártyán (</p> <p>Zajszennyezés. Hangszigetelés.</p>	<p>Hangforrások (madzagtelefon, üvegpohár-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.</p> <p>A zaj, zörej, dőrej, másrésről a zenei hangskálák jellemzése.</p> <p>A hangok emberi tevékenységre gyakorolt gátló és motiváló hatásának megértése.</p>	<p><i>Ének-zene:</i> hangszerek, hangskálák.</p> <p><i>Biológia–egészségtan:</i> hallás, ultrahangok az állatvilágban; ultrahang az orvosi diagnosztikában.</p> <p><i>Matematika:</i> elsőfokú függvény és behelyettesítés.</p>
<p><i>Ismeretek:</i> Rengés terjedése a földkéregben</p>	<p>Szemléltetés (pl. animációk) alapján a Föld belső szerkezete és</p>	<p><i>Földrajz:</i> a Föld kérge, köpenye és</p>

és a tengerekben: a földrengések kis rezgésszámú hangrezgések formájában történő terjedése, a cunami kialakulásának leegyszerűsített modellje.	a földrengések kapcsolatának, a cunami kialakulásának megértése.	mozgásai.
<b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b>	Nyomás, légnyomás. Sűrűség. Úszás, lebegés, merülés. Hullámterjedés. Hang, hallás. Ultrahang.	

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>Elektromosság, mágnesség</b>	<b>Órakeret: 18(+2) 26(+2)</b>
<b>Előzetes tudás</b>	Mágneses és elektrosztatikus alapjelenségek, földmágnesség.	
<b>Tantárgyi fejlesztési célok</b>	Az elektromos alapjelenségek értelmezése és gyakorlati alkalmazása; Az egyen- és a váltóáram megkülönböztetése. Összetett technikai rendszerek működési alapelveinek, jelentőségének bemutatása ; elektromos hálózatok felépítése). Az elektromosság, a mágnesség élővilágra gyakorolt hatásának megismertetése. Érintésvédelmi ismeretek elsajátíttatása.	

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p>Hogyan lehet könnyen összeszedni az elszórt gombostűket, apró szögeket?</p> <p>Mit tapasztalsz két egymáshoz közel levő mágnesrúd különböző helyzeteiben?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Mágnesek, mágneses kölcsönhatás. Ampère modellje a mágneses anyag szerkezetéről.</p> <p>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> <li>– a mágneses pólusokat nem lehet szétválasztani.</li> </ul> <p>Az iránytű orientációjának értelmezése, egyszerű iránytű készítése.</p>	<p><i>Földrajz:</i> tájékozódás, a Föld mágneses tere.</p> <p><i>Kémia:</i> vas elkülönítése szilárd keverékből mágnessel (ferromágnesség).</p>

<p><i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Elektrosztatikus jelenségek a hétköznapokban (műszálas pulóver feltöltődése, átütési szikrák, villámok, villámhárító).</p> <p><i>Ismeretek:</i> 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><i>Kémia:</i> elektromos töltés, elektron, elektrosztatikus vonzás és taszítás, a fémek elektromos vezetésének anyagszerkezeti magyarázata (ionos kötés, ionrács, ionvegyületek elektromos vezetése oldatban és olvadékban).</p>
<p><i>Jelenségek:</i> Elektrosztatikus energia bizonyítéka a hőhatás alapján: az átütési szikrák kiégetik a papírt. A töltött fémgömb körül a próbatöltés-inga megemelkedik.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A feszültség fogalma és mértékegysége. A töltések szétválasztása során munkát végzünk.</p>	<p>A feszültség fogalmának hozzákapcsolása az elektromos töltések szétválasztására fordított munka végzéséhez. Az elektromos mező energiájának egyszerű tapasztalatokkal történő illusztrálása.</p>	<p><i>Kémia:</i> az elektron, a töltés és a feszültség.</p>
<p><i>Ismeret:</i> Az elektromos áramkör és részei (telep, vezetékek, ellenállás vagy fogyasztó). A telepben zajló belső folyamatok: a különböző elektromos tulajdonságú részecskék szétválasztása a két pólusra. A két pólus közt feszültség mérhető, ami az áramforrás elektromos</p>	<p>Egyszerű áramkörök összeállítása csoportmunkában, különböző áramforrásokkal, fogyasztókkal.</p> <p>A feszültség mérése elektromos áramkörben mérőműszerrel.</p>	<p><i>Kémia:</i> a vezetési anyagszerkezeti magyarázata. Galvánelem.</p>

mezejének mennyiségi jellemzője.		
<p><i>Ismeret:</i> Az elektromos egyenáram. Az elektromos egyenáram mint töltéskiegyenlítési folyamat. Az áram erőssége, az áramerősség mértékegysége (1 A).</p> <p>Adott vezetéken átfolyó áram a vezető két vége között mérhető feszültséggel arányos. A vezetéket jellemző ellenállás fogalma, mérése és kiszámítása. Az ellenállás mértékegysége (1 <math>\Omega</math>). Ohm törvénye.</p>	<p>Áramerősség mérése (műszer kapcsolása, leolvasása, méréshatárának beállítása).</p> <p>Ellenállás meghatározása Ohm törvénye alapján (feszültség- és árammérésre visszavezetve).</p> <p>Mérések és számítások végzése egyszerű áramkörök esetén.</p>	<p><i>Kémia:</i> az elektromos áram (áramerősség, galvánelem, az elektromos áram kémiai hatásai, Faraday I. és II. törvénye).</p>
<p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i> Az elektromágnes és alkalmazásai. Elektromotorok.</p> <p><i>Ismeretek:</i> 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.</p> <p>Tekercs mágneses terének vizsgálata vasreszeléssel, hasonlóság kimutatása a rúd-mágnessel. Az elektromotor modelljének bemutatása.</p> <p>Csoportmunkában az alábbi gyakorlatok egyikének elvégzése:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– elektromágnes készítése zsebtelep, vasszög és szigetelt huzal felhasználásával, a pólusok és az erősség vizsgálata;</li> <li>– egyszerű elektromotor készítése gemkapocs, mágnes és vezeték felhasználásával.</li> </ul> <p>Egyéni gyűjtőmunka az elektromágnesek köznap/gyakorlati felhasználásáról.</p>	
<p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i> Milyen változás észlelhető t az elektromos fogyasztók alkalmazásánál? Mi a hasznos célú és milyen az egyéb formájú, felesleges energia fogyasztás különböző elektromos eszközöknél (pl.</p>		<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> elektromos eszközök biztonságos használata, villanyszámla értelmezése, elektromos eszközök</p>

<p>vízmelegítő, motor)? Mit mutat a havi villanyszámla, hogyan becsülhető meg realitása?</p>		<p>energiafelhasználása, energiatakarékosság.</p>
<p><i>Ismeret:</i> 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><i>Matematika:</i> 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.</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 energia változással átalakítással („fogyaszt”) jár. Tanári vezetéssel egy családi ház elektromos világításának megtervezése, modellen való bemutatása.  A balesetvédelem fontosságának felismerése.  Annak megítélése, hogy a háztartásokban előforduló elektromos hibák közül mit lehet</p>	



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

<b>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</b>	<b>Optika, csillagászat</b>	<b>Órakeret: 12 18</b>
<b>Előzetes tudás</b>	<p>Hosszúságmérés, éjszakák és nappalok váltakozása, a Hold, látszólagos periodikus változása. Sebesség, egyenletes mozgás. Energia, energiaváltozás. Hősugárzás. Frekvencia.</p>	
<b>Tantárgyi fejlesztési célok</b>	<p>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.</p>	

<b>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</b>	<b>Fejlesztési követelmények</b>	<b>Kapcsolódási pontok</b>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Árnyékjelenségek. 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, úrtávcsövek, látáshibák javítása, fényszennyezés.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>A fény egyenes vonalú terjedése.</i> <i>A fényvisszaverődés és a fénytörés:</i> a fény az új közeg határán visszaverődik és/vagy megtörik; a leírásuknál használt fizikai mennyiségek (beesési szög, visszaverődési szög, törési szög rajzolása).</p> <p>Teljes visszaverődés.</p> <p>Hétköznapi optikai eszközök képalkotása. Valódi és látszólagos kép.</p> <p>Síktükör, homorú és domború tükör, szóró- és gyűjtőlencse. Fókusz.</p> <p>A szem képalkotása.</p> <p>Rövidlátás, távollátás, színtévesztés.</p>	<p>Az árnyékjelenségek magyarázata a fény egyenes vonalú terjedésével.</p> <p>Fény áthatolásának megfigyelése különböző anyagokon és az anyagok tanulmányozása átlátszóságuk szempontjából.</p> <p>Jelenségek a visszaverődés és a fénytörés jelenségének vizsgálatára.</p> <p>A sugármenet szerkesztése tükrös visszaverődés esetén.</p> <p>Periszkóp, kaleidoszkóp készítése és modellezése.</p> <p>A sugármenet kvalitatív megrajzolása fénytörés esetén (plánparalel lemez, prizma, vizeskád).</p> <p>Kvalitatív kapcsolat felismerése a közeg sűrűsége és a törési szögnek a beesési szöghöz viszonyított változása között.</p> <p>A teljes visszaverődés jelenségének bemutatása alapján (pl. az akvárium víztükrével) a jelenség kvalitatív értelmezése.</p> <p>Az optikai szál modelljének megfigyelése egy műanyag palack oldalán kifolyó vízszög hátulról történő megvilágításával.</p> <p>Kép- és tárgytávolság mérése gyűjtőlencsével, fókusztávolságának meghatározása napfényben.</p> <p>Sugármenetrajzok bemutatása digitális táblán.</p>	<p><i>Biológia–egészségtan:</i> a szem, a látás, a szemüveg; nagyító, mikroszkóp és egyéb optikai eszközök (biológiai minták mikroszkópos vizsgálata).</p> <p><i>Matematika:</i> geometriai szerkesztések, tükrözés.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> a szintévesztés és a színvaktság társadalmi vonatkozásai.</p>

	<p>A tanuló környezetében található tükrök és lencsék képképzésének kísérleti bemutatása.</p> <p>Tükrök esetén a kép keletkezésének értelmezése egyszerű sugármeneti rajzzal.</p> <p>Gyakorlati különbségtétel a valódi és a látszólagos kép között.</p> <p>A fókusz kísérleti meghatározása homorú tükör és gyűjtőlencse esetén.</p> <p>Az emberi szem mint optikai lencse működésének megértése, a jellegzetes látáshibák (távollátás, rövidlátás) és a korrekció módja (szemüveg, kontaktlencse).</p>	
<p><b>Ismeretek:</b></p> <p>A fehér fény színeire bontása. Színkeverés, kiegészítő színek.</p> <p><i>A tárgyak színe:</i> a természetes fény különböző szinkomponenseit 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 szinkoronggal.</p> <p>A tárgyak színének egyszerű magyarázata.</p>	<p><i>Biológia–egészségtan:</i> a színek szerepe az állat- és növényvilágban (klorofill, rejtőzködés).</p>
<p><b>Problémák:</b></p> <p>Milyen folyamatokban keletkezik fény? Mi történhet a Napban, és mi a Holdon? Minek a fényét látják a „kék bolygót” megfigyelő űrhajósok?</p> <p><b>Ismeretek:</b></p> <p>Elsődleges és másodlagos fényforrások. Fénykibocsátó folyamatok a természetben.</p>	<p>Az elsődleges és másodlagos fényforrások megkülönböztetése, gyakorlati felismerésük.</p> <p>Fénykibocsátást eredményező fizikai (villámlás, fémek izzása), kémiai és biokémiai (égés, szentjánosbogár, korhadó fa stb.) jelenségek gyűjtése.</p>	<p><i>Kémia:</i> égés, lángfestés.</p> <p><i>Biológia–egészségtan:</i> lumineszcencia.</p> <p><i>Földrajz:</i> természeti jelenségek, villámlás.</p>
<p><b>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</b></p>	<p>Hagyományos és új mesterséges fényforrások sajátosságainak összegyűjtése, a fényforrások és</p>	<p><i>Biológia–egészségtan:</i> a fényszennyezés biológiai hatásai, a</p>

<p>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. (színéret, hőéret, élettartam)? Mit nevezünk fényszennyezésnek? Milyen Magyarország fényszennyezettsége?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Mesterséges fényforrások. Fényszennyezés.</p>	<p>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.</p> <p>A fényforrások használata egészségügyi vonatkozásainak megismerése. A fényforrások használata környezeti hatásainak megismerése. A fényszennyezés fogalmának megismerése.</p>	<p>fényszennyezés mint a környezetszennyezés egyik formája.</p> <p><i>Kémia:</i> nemesgázok, volfrám, izzók, fénycsövek.</p>
<p><i>Problémák, jelenségek:</i></p> <p>A csillagos égbolt: Hold, csillagok, bolygók, galaxisok, gázködök. A Hold és a Vénusz fázisai, a hold- és napfogyatkozások.</p> <p>Milyen történelmi elképzelések voltak a Napról, a csillagokról és a bolygókról?</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az égbolt természetes fényforrásai: a Nap, Hold, bolygók, csillagok, csillaghalmazok, ködök stb. A Naprendszer szerkezete. A Nap, a Naprendszer bolygóinak és azok holdjainak jellegzetességei. Megismerésük módszerei. Geocentrikus és heliocentrikus világkép. A tudományos kutatás modelleken át a természettörvényekhez vezető</p>	<p>A csillagos égbolt megfigyelése szabad szemmel (távcsővel) és számítógépes planetáriumprogramok futtatásával.</p> <p>Az objektumok csoportosítása aszerint, hogy elsődleges (a csillagok, köztük a Nap) vagy másodlagos fényforrások (a bolygók és a holdak csak visszaverik a Nap fényét). A csillagok és a bolygók megkülönböztetése képüknek kis távcsőbeli viselkedése alapján.</p> <p>A fázisok és fogyatkozások értelmezése modellkísérletekkel.</p> <p>A Naprendszer szerkezetének megismerése; a Nap egy a sok csillag közül.</p> <p>A csillagos égbolt mozgásainak geocentrikus és heliocentrikus értelmezése.</p> <p>Ismeretek szerzése arról, hogy a Naprendszerről, a bolygókról és</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az emberiség világképének változása. Csillagképek a különböző kultúrákban.</p> <p><i>Kémia:</i> hidrogén (hélium, magfúzió).</p> <p><i>Matematika:</i> a kör és a gömb részei.</p> <p><i>Földrajz:</i> a Naprendszer. A világűr megismerésének, kutatásának módszerei.</p>

<p>útja mint folyamat.</p>	<p>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><i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>A Nap és más fényforrások felbontott fénye (pl. gyertya lángja megsózva).</p> <p>Infralámpa, röntgenkép létrejötte (árnyékhatás), mikrohullámú sütő. A röntgen ernyősűrítés az emberi szervezet és ipari anyagminták belső szerkezetének vizsgálatában, az UV sugárzás veszélyei.</p> <p>A hőtárhoz továbbvezető problémák: Mit hoz a villám, amivel felgyújtja a fát, amibe belecsap? Mit sugároznak ki a fényel együtt az izzított fémek? Mit ad a fény a kémiai reakcióhoz?</p> <p>Ismeretek:</p> <p>A napfény és más fényforrások (elektromágneses) spektruma: rádióhullámok, mikrohullámok, infravörös sugárzás, látható fény, UV sugárzás, röntgensugárzás.</p> <p>A Nap fénye és hőszugárzása biztosítja a Földön az élet feltételeit.</p> <p>A napozás szabályai.</p> <p>Példák az infravörös és az UV sugárzás, a röntgensugárzás élettani hatásaira, veszélyeire, gyakorlati alkalmazásaira a technikában és a gyógyászatban.</p>	<p>A különböző sugárzások hatásairól a köznapi és a médiából származó ismeretek összegyűjtésével a látható fénytartomány kibővítése elektromágneses spektrummá, kiegészítése a szintén közismert rádió- és mikrohullámokkal, majd a röntgensugárzással.</p> <p>Annak felismerése, hogy a fény hatására zajlanak le a növények életműködéséhez nélkülözhetetlen kémiai reakciók.</p> <p>Az infravörös és az UV sugárzás, a röntgensugárzás élettani hatásainak, veszélyeinek, gyakorlati alkalmazásainak megismerése a technikában és a gyógyászatban.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> növényi fotoszintézis, emberi élettani hatások (napozás); diagnosztikai módszerek.</p> <p><i>Kémia:</i> fotoszintézis, (UV fény hatására lejátszódó reakciók, kemilumineszcencia).</p>
<p><b>Kulcsfogalmak/ fogalmak</b></p>	<p>Egyenes vonalú terjedés, tükör, lencse, fénytörés, visszaverődés. A fény hatása az élő természetre. Fényszennyezés.</p>	

### **A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén**

A tanuló használja a számítógépet adatrögzítésre, információgyűjtésre.

Eredményeiről tartson pontosabb, a szakszerű fogalmak tudatos alkalmazására törekvő, ábrákkal, irodalmi hivatkozásokkal stb. alátámasztott prezentációt.

Ismerje fel, hogy a természettudományos tények megismételhető megfigyelésekből, célszerűen tervezett kísérletekből nyert bizonyítékokon alapulnak.

Váljon igényévé az önálló ismeretszerzés.

Legalább egy tudományos elmélet esetén kövesse végig, hogy a társadalmi és történelmi háttér hogyan befolyásolta annak kialakulását és fejlődését.

Használja fel ismereteit saját egészségének védelmére.

Legyen képes a mások által kifejtett véleményeket megérteni, értékelni, azokkal szemben kulturáltan vitatkozni.

A kísérletek elemzése során alakuljon ki kritikus szemléletmódja, egészséges szkepticizmusa. Tudja, hogy ismeretei és használati készségei meglévő szintjén további tanulással túl tud lépni.

Ítéld meg, hogy különböző esetekben milyen módon alkalmazható a tudomány és a technika, értékelje azok előnyeit és hátrányait az egyén, a közösség és a környezet szempontjából. Törekedjék a természet- és környezetvédelmi problémák enyhítésére.

Legyen képes egyszerű megfigyelési, mérési folyamatok megtervezésére, tudományos ismeretek megszerzéséhez célzott kísérletek elvégzésére.

Legyen képes ábrák, adatsorok elemzéséből tanári irányítás alapján egyszerűbb összefüggések felismerésére. Megfigyelései során használjon modelleket.

Legyen képes egyszerű arányossági kapcsolatokat matematikai és grafikus formában is lejegyezni. Az eredmények elemzése után vonjon le konklúziókat.

### **Követelmények a 8. évfolyam végén**

**Ismerje fel a fény szerepének elsőrendű fontosságát** az emberi tudás gyarapításában, ismerje a fényjelenségeken alapuló kutatóeszközöket, **a fény alapvető tulajdonságait.**

**Ismerje a tükröt, lencsét (szemüveg, dioptria).**

**Tudja, hogy az áramforrások** mezőjének kvantitatív jellemzője **a feszültség.**

Magyarázataiban legyen képes az energiaátalakulások elemzésére, a hőmennyiséghez való kapcsolódásuk megvilágítására. Tudja használni az energiafajták elnevezését. Ismerje fel a hőmennyiség cseréjének és a hőmérséklet kiegyenlítésének kapcsolatát.

**Fel tudjon sorolni többféle energiaforrást**, ismerje alkalmazásuk környezeti hatásait. **Tanúsítson környezettudatos magatartást, takarékoskodjon az energiával.**

A tanuló minél több energiaátalakítási lehetőséget ismerjen meg, és képes legyen azokat azonosítani. **Tudja értelmezni a megújuló és a nem megújuló energiafajták közötti különbséget.**

**A tanuló képes legyen arra, hogy az egyes energiaátalakítási lehetőségek előnyeit, hátrányait és alkalmazásuk kockázatait elemezze, tényeket és adatokat gyűjtsön, vita során az érveket és az ellenérveket csoportosítsa, és azokat a vita során felhasználja.**

Képes legyen a nyomás fogalmának értelmezésére és kiszámítására egyszerű esetekben.

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

Tudja magyarázni a gázok nyomását a részecskeképpel.

Tudja, hogy az áramlások oka a nyomáskülönbség.

Tudja, hogy a hang miként keletkezik, és hogy a részecskék sűrűségének változásával terjed a közegben.

Tudja, hogy a hang terjedési sebessége gázokban a legkisebb, és szilárd anyagokban a legnagyobb.

**Ismerje az elektromossággal kapcsolatos biztonsági szabályokat, az elektromos áramkör részeit, képes legyen egyszerű egyenáramú áramkörök összeállítására**

**Tudja, hogy az elektromos fogyasztón energiaváltozás és átalakulás jön létre.**

**Ismerje az elektromos fogyasztás egyszerű kiszámítását.**

**Tudja, hogy váltakozó áramot használunk a háztartásokban, ismerje annak előállítását, szállítását.**

A tanuló képes legyen az erőművek alapvető szerkezetét bemutatni.

Tudja, hogy az elektromos mező bármilyen módon történő előállítása terheli a környezetet.

Áramerősség mérésére. **Képes legyen a nyomás, munka, belső energiaváltozás, az ellenállás (ohm törvény) erő, munka, teljesítmény fogalmának értelmezésére és kiszámítására egyszerű esetekben.**

**A követelmények félkövérrel kiemelt szövegrészei a tantárgyi minimum követelményeket jelölik.**

**A szakmai munkaközösség javaslatára a helyi tantervünkben megfogalmazott minimum követelményeket a továbbhaladás feltételének tekintjük.**