



5510. Déványa, Mezőtúri u. 2.

OM 203069

☎ fax: (66) 585-110, 20/2932983
e-mail: devavanya.gyszcz@gmail.com

honlap: www.dvki.sulinet.hu
devavanya@gyszcz.hu

Helyi tanterv

Technikum

Tantárgy neve: Fizika

Évfolyam	Éves óraszám (szabadsávval)	Heti óraszám
9.	0	0
10.	72	2
11.	72	2
12.	0	0
13.	62	2
Összesen:	206	6

Tartalom

9. évfolyam	nincs
10. évfolyam	2. oldaltól
11. évfolyam	14. oldaltól
12. évfolyam	nincs
13. évfolyam	21. oldaltól

2021

FIZIKA

A technikai fizikatanítás elsődleges célja az általános műveltséghez tartozó korszerű fizikai világnépek kialakítása mellett a természettudományos kompetencia fejlesztése. Olyan tudás építését kell támogatni, amely segíti természeti-technikai környezetünk megismerését, és a környezettel való összhang megtalálásához vezet.

Cél, hogy a tanulók fedezzék fel a természet szépségét és a fizikai ismeretek hasznosságát. Tudatosítani kell, hogy a korszerű természettudományos műveltség a sokszínű egyetemes emberi kultúra kiemelkedően fontos része. Rá kell vezetni a tanítványainkat, hogy a fizikai ismeretek alapozzák meg a műszaki tudományokat, és teszik lehetővé a technikai fejlődést, közvetlenül szolgálva ezzel az emberiség életminőségének javítását. A tudás azonban nemcsak lehetőségeket kínál, felelősséggel is jár. Az emberiség jövője döntően függ attól, hogy a természeti törvényeket megismerve beilleszkedünk-e a természet rendjébe. A fizikai ismereteket természeti környezetünk megóvásában is hasznosítani lehet és kell, ez nemcsak a tudósok, hanem minden iskolázott ember közös felelőssége és kötelessége.

A célok megvalósítás érdekében az iskolai oktatás és nevelés során figyelembe kell venni a fizikai megismerés módszereit, fejlődésének jellemzőit. A jelenségek közös megfigyeléséből, kísérleti tapasztalatokból kiindulva kell eljuttatni a tanulókat az átfogó összefüggések, törvényszerűségek felismeréséhez. Ezek eredményeit grafikus megjelenítéssel, a sejtett összefüggések matematikai formába öntésével, szabatos megfogalmazással kell rögzíteni. Az ellenőrzések elvégzése is fontos része a fizikai megismerésnek, mely adott esetben a téves eredmények cáfolatát vagy a modellalkotást is magában foglalja.

A tanulók érdeklődése a természeti jelenségek megértése iránt nem öncélú. Igénylik és elvárják az elméleti ismeretek mindennapi életben való hasznosságának és alkalmazásának a bemutatását, hogy a tananyag eligazítson a modern technika világában. Ezért a szakközépiskolai fizikatanítás során elengedhetetlen a gyakorlati, technikai alkalmazások széles körének megismertetése. Lehetőséget kell biztosítani tanulóik kísérletek és mérések rendszeres elvégzésére is. Kiemelt figyelmet kap a többi természettudományos tantárggyal, a matematikával és a technikai ismeretekkel való kapcsolat.

Lényeges, hogy a fizika egyes témaköreinek feldolgozása mindenki számára fontos témákkal, praktikus, a hétköznapokban is alkalmazható ismeretekkel kezdődjön. Így a tanulók felfedezik az ismeretek hasznát, érezni fogják, hogy a fizika az élet szinte minden területén megjelenik. A szakközépiskolai fizika tanterv szakít a hagyományos „begyakorlatható” számítási feladatokkal. A kerettanterv számítások elvégzését a legtöbb esetben csak akkor igényli, ha az a tananyag mélyebb megértését szolgálja, vagy a számértékek önmagukban érdekesek. Nem kizárt természetesen annak lehetősége, hogy egyes csoportokban sor kerüljön összetettebb számításokkal járó problémamegoldásra is.

A tanterv sikeres megvalósításának alapvető feltétele a tananyag feldolgozásának módszertani sokfélesége; többek között a csoportmunka, projektfeladatok végzése, a számítógépes animációk és szimulációk bemutatása, az interaktivitás, az aktív táblák és digitális táblák használata. Ha a tanulók aktívan részt vesznek a tantárgyi ismeretek feldolgozásában, azzal nemcsak tárgyi tudásuk bővül, hanem fejlődik természettudományos szemléletük, önálló tanulási stratégiájuk is. Ez pedig magával vonja az önmagukért és a közösségért érzett mélyebb felelősségérzetet is.

Az új fizikatanterv szemlélete változtatást kíván a tanulók értékelési módszereiben is. A hagyományos, definíciókon, törvények kimondásán és számítási feladatok elvégzésén alapuló számonkérés aránya csökkenthető, és helyébe az értékelésnek sok új eleme lép. Fontosabbá válnak a szóbeli feleletek és az írásbeli esszék, melyekben a tanulók kifejthetik,

illetve leírhatják a megtanult jelenségek, technikai eszközök, a fizikát érintő nyitott társadalmi-gazdasági kérdések, problémák lényegét. Ezeken kívül az új módszertani megoldások, az információk kommunikációs technika alkalmazása is számos lehetőséget nyújt a tanulók értékelésére.

A tananyag változatossága, a hétköznapokkal való folytonos kapcsolata, a feldolgozás sokfélesége, a szerzett ismeretek alkalmazhatósága remélhetően felkelti a tanulók kíváncsiságát. Ez adhat hajtóerőt a fizikatanulás az izgalmas, de néha kétségtelenül nehéz útján való végighaladáshoz.

10. évfolyam

A 10. évfolyamon való fizikatanulás pedagógiai üzenete az, hogy mindennapjaink világa megérthető, mennyiségileg megközelíthető, sajátos összefüggésekkel leírható, és ez a tudás a mindennapi életben hasznosítható, tehát közvetlenül értékévé válik. Ebben az életkori szakaszban a tanulókat kiemelten érdeklik a közvetlen környezetükben meg tapasztalható jelenségek: ezzel összhangban a klasszikus fizika témaköreit tárgyaljuk. A felvetett problémák, gyakorlati alkalmazások egyebek mellett a közlekedéshez, közlekedésbiztonsághoz, a modern tájékozódás eszközeihez, a világűr meghódításához, a természeti katasztrófák fizikai hátteréhez, szűkebb és tágabb környezetünk energiaviszonyaihoz, az emberi szervezet működésének fizikájához, az időjárás fizikai sajátosságaihoz, háztartásunk elektromos ellátásához, a hangok világához, környezetünk állapotához, a környezetvédelemhez kötődnek. Az elsajátítandó ismeretek, a fejlesztett készségek és képességek gyakorlatiasak, a mindennapi életben jól használhatók, segítik a tanulók tájékozódását és hozzájárulnak önismeretük fejlődéséhez. Ezzel párhuzamosan a tanult anyag megalapozza a jelenségek mögött rejlő absztrakt általános törvények felismerését is, melyeket egyszerű számítások elvégzésével is alátámasztunk. Alapvető cél a környezettudatos fogyasztói attitűd, az állampolgári felelősség fejlesztése, a fizika fontosságának, gyakorlati hasznának felismertetése.

Sok olyan témát is tárgyalunk, amelyhez kötődő ismeretek a fizika határterületeit érintik, így alkalmasak az integrált szemléletű oktatási programok, projektek, önálló munkák, témanapok kialakítására. Ilyen például a globális felmelegedés kérdése. Az ebben feldolgozott ismeretek, megalapozott fogalmak mindegyike közvetlen környezetünkhöz kapcsolódik. A vetélkedők, de az önálló adatgyűjtésen alapuló prezentációk is jellemző velejárái lehetnek a közös munkának. A témakör társadalmi vonatkozásai izgalmas viták szervezésére sarkallhatnak.

A világhálón tanári útmutatás alapján a legkülönbözőbb problémákhoz kereshetnek a tanulók leírásokat, adatokat. Az adat- és információkeresés több területet céloz meg: fizika, technika, sport, biológia stb. Munka közben a digitális kompetencia fejlődésén túl a tanulók kritikai képessége is javul. A természettudományos képzés egyik célja, hogy a tanulókat médiatudatosságra nevelje, ösztönözze őket a világ média által való leképezésének kritikus elemzésére. Fontos megértetni tanulókkal, hogy a világ ábrázolása a médiában nem azonos a valósággal. Valódi tudományos ismeretet csak hiteles forrásból, a témákat több oldalról, tárgyilagosan megvilágítva, megfelelő tudományos alapokkal rendelkezve szerezhetnek. A természettudományos képzés során jól használhatóak az informatikai eszközök. A fizika szempontjából elsősorban a mérések értékelését segítő szoftverek, illetve a megfelelően megválasztott oktató programok, interneten elérhető filmek, animációk emelhetők ki. Azonban hangsúlyosan fel kell hívni a figyelmet arra, hogy az internet révén rendkívül sok szakmailag hibás anyagot is találhatók.

A projektmunkák elkészítése során a tanulók megtanulnak csapatban dolgozni, társaikkal együttműködni, eközben anyanyelvi kompetenciájuk is erősödik. Az értelmezés és a

megértés szempontjából kiemelkedő jelentőségű a megfelelő szövegértés. Mindez felöleli a szövegben alkalmazott speciális jelrendszerek működésének értelmezését, a szöveg elemei közötti ok-okozati, általános-egyes vagy kategória-elem viszonyok áttekintését, az idegen vagy nem szokványos kifejezések jelentésének felismerését, az áttételesen megfogalmazott információk azonosítását.

A közlekedéssel kapcsolatos problémák felvetése, az alternatív megoldások megismerése lehetővé teszi a tanulók számára, hogy egyéni álláspontokat alakítsanak ki. A sok, hétköznapi jelenséghez kötődő kérdésfelvetés a tanulókat közelebb viszi a technikai eszközökhöz. A cél a környezettudatos, a természet épségét óvó magatartás kialakítása.

A feldolgozás módja segíti a tanulókat abban, hogy a modern technológiákat a környezet lehetőségeivel összhangban használhassák, és így a gazdasági élet tudatosabb szereplőivé váljanak.

A tananyagban található egyszerű számolási feladatok, valamint az adatgyűjtéssel és elemzéssel kapcsolatos tevékenységek fejlesztik az elemző és kritikus gondolkodásmódot, támogatják a matematikai kompetenciák fejlődését. A tanterv alkalmazása során az életkornak megfelelően megjelennek az adatgyűjtés, tapasztalat, értelmezés, megértés folyamatait segítő matematikai modellek, eszközök, például matematikai műveletek, függvények, táblázatok, egyenletek, grafikonok, vektorok.

A feldolgozott tartalmak nagymértékben kötődnek mindennapjainkhoz, így azokhoz a társadalmi döntéshelyzetekhez, melyekkel tanulónk felnőtt korukban találkozni fognak. A kompetenciafejlesztés szempontjából kiemelt iránynak tekintendő a szociális kompetenciák fejlesztése. A sokszínű és egymással ellentétes információk elemzése során alakulhat ki a felelős, tudatos döntésekre való képesség, miközben a tanulók vitakultúrája fejlődik. Mindezeket többek között a természettudományos kompetenciák fejlesztése alapozza meg.

Az itt feldolgozott ismeretek az *oksági gondolkodás* kialakításában és megerősítésében segítenek. A természeti jelenségek, folyamatok időbeli lefolyásának függvényekkel való leírása, valamint a grafikonok elemzése az egyik legfontosabb feladat az órák folyamán. Sor kerül a térbeli tájékozódást szolgáló eszközök és módszerek fizikai alapjainak megismerésére is. Mindez segít a kutató, illetve a mérnöki munka jelentőségét felismerő és értékelő attitűd megalapozásában. Jelentős külföldi és hazai természettudósok módszereinek, tudományos eredményeinek és ezek érvényességi körének megismerésével a tudomány eredményei sokkal inkább emberarcúvá válhatnak a tanulók számára is. Ez egyúttal mélyíti európai és nemzeti azonosságtudatukat is. Sor kerül a megismerési módszerek előnyeinek és korlátainak elemzésére a technika egy adott szintjét képviselő társadalmi szituációkban. A fizikai modellek új verziói felhívják a figyelmet a tudomány dinamikus változására. Az anyagok tulajdonságainak mennyiségi és minőségi jellemzése segíti az objektív világleírást. Az energia-megmaradás elvének megismerése, alkalmazása, az örökmozgó készítésének lehetetlensége segít az áltudományos csalások leleplezésében. A fizikai törvényszerűségek és az időjárás kapcsolatának elemzése a kaotikus rendszerek leírásának nehézségeit is megvilágítja. Egyes környezeti problémák (fokozódó üvegházhatás, savas esők, „ózonlyuk”) hatásainak és okainak megértése a környezettudatos attitűdöt erősíti. Az alkalmazott feldolgozási módszerek, például a kísérletek, megfigyelések, projektmunkák, önálló internetes kutatások, előadások, csoportmunkák, terepmérések stb. tovább színesíthetik az amúgy is változatos anyagot.

A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör neve	Óraszám
Tájékozódás égen-földön	4
A közlekedés kinematikai problémái	7

A közlekedés dinamikai problémái	8
A tömegvonzás	5
Mechanikai munka, energia, teljesítmény	6
Egyszerű gépek a mindennapokban	4
Mechanikai rezgések és hullámok	6
Energia nélkül nem megy	6
Energiaátalakító gépek	6
Hasznosítható energia, a hőtan főtételei	6
Vízkörnyezetünk fizikája	8
Globális környezeti problémák fizikai vonatkozásai	6
Összes óraszám:	72

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Tájékozódás égen-földön		Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	Térképismeret. Az idő mérése.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Összetett rendszerek felismerése, a téridő nagyságrendjeinek, a természet méretviszonyainak azonosítása. Az énkép fejlesztése a világban elfoglalt helyünk, a távolságok és nagyságrendek értelmezésén keresztül.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Tájékozódás a földgömbön: Európa, hazánk, lakóhelyünk. A földrajzi helymeghatározás módszerei a múltban és ma. A Google Earth és a Google Sky használata. <i>Ismeretek:</i> Prefixumok használata. A fényév fogalma.	A térrel és idővel kapcsolatos elképzelések fejlődéstörténetére vonatkozó információk keresése, rendszerezése, bemutatása. A természetre jellemző hatalmas és rendkívül kicsiny tér- és idő-méreték összehasonlítása (atommag, élőlények, Naprendszer, Univerzum). Távolságmérések és helyzetmeghatározások elvégzése (például: háromszögelés, helymeghatározás a Nap segítségével, radar, GPS).	<i>Földrajz:</i> a hosszúsági és szélességi körök rendszere, térképismeret. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> tudománytörténet. <i>Matematika:</i> geometriai számítások.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Tér, idő, földrajzi fókusz, vonatkoztatási rendszer.		

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A közlekedés kinematikai problémái	Órakeret 7 óra
Előzetes tudás	Sebesség, vektorok, függvények.	

A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A közlekedés mint rendszer értelmezése, az állandóság és változás megjelenítése a mozgások leírásában. Az egyéni felelősségtudat formálása.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Járművek sebessége, gyorsítása, fékezése. Milyen a biztonságos (és kényelmes) közlekedés? (pl. tempomat, távolságtartó radar, tolató radar.) <i>Ismeretek:</i> Kinematikai alapfogalmak: út, elmozdulás, sebesség, átlagsebesség. A sebesség különböző mértékegységei. A gyorsulás fogalma, mértékegysége. Szabadesés út-idő összefüggése. A szabadesés és a gravitáció kapcsolata. Az egyenletes körmozgást leíró kinematikai jellemzők (pályasugár, kerületi sebesség, fordulatszám, keringési idő, szögsebesség, centripetális gyorsulás).</p>	<p>Út-idő és sebesség-idő grafikonok készítése, elemzése. Számítások elvégzése az egyenes vonalú egyenletes mozgás esetében. A sebesség és a gyorsulás fogalma közötti különbség felismerése. A közlekedés kinematikai problémáinak gyakorlati, számításokkal kísért elemzése, pl. – adott sebesség eléréséhez szükséges idő; – a fékút nagysága; – a reakcióidő és a féktávolság kapcsolata. Mélység meghatározása időméréssel. Hétköznapi körmozgásokhoz kapcsolódó számítások, pl. autó vagy kerékpár vagy görkorcsolya kerekeinek fordulatszám, illetve kerületi pontjának centripetális gyorsulása adott sebességnél.</p>	<p><i>Matematika:</i> függvény fogalma, grafikus ábrázolás, egyenletrendezés. <i>Testnevelés és sport:</i> érdekes sebességadatok. <i>Biológia-egészségtan:</i> élőlények mozgása, sebességei; reakcióidő. <i>Informatika:</i> adatok feldolgozása, kiértékelése számítógéppel.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Sebesség, átlagsebesség, gyorsulás, szabadesés, egyenletes körmozgás.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A közlekedés dinamikai problémái	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	A sebesség és a gyorsulás fogalma.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az oksági gondolkodás fejlesztése az állandóság és változás ok-okozati kapcsolatán keresztül a közlekedés rendszerében. Környezettudatos gondolkodás formálása. A közlekedésbiztonság, a kockázatok és következmények felmérésén keresztül az egyéni, valamint a társas felelősségérzet fejlesztése és a családi életre nevelés.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Az utasok terhelése egyenes vonalú egyenletes és</p>	<p>A gépjármű és a környezet kölcsönhatásának vizsgálata. Az eredő erő szerkesztése, kiszámolása egyszerű esetekben.</p>	<p><i>Matematika:</i> vektorok, műveletek vektorokkal, egyenletrendezés.</p>

<p>egyenletesen gyorsuló mozgás esetén.</p> <p>A súrlódás szerepe a közlekedésben, például: ABS, fékerő szabályozó, a kerekek tapadása (az autógumi szerepe).</p> <p>A gépjárművek fogyasztását befolyásoló tényezők.</p> <p>Az utasok védelme a gépjárműben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gyűrődési zóna; - biztonsági öv; - légzsák. <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Az erő fogalma, mérése, mértékegysége.</p> <p>Newton törvényeinek megfogalmazása.</p> <p>Speciális erőhatások (nehézségi erő, nyomóerő, fonálerő, súlyerő, súrlódási erők, rugóerő).</p> <p>A rugók erőtvénnye.</p> <p>A lendület fogalma. Lendület-megmaradás. Ütközések típusai.</p> <p>Az egyenletes körmozgás dinamikai feltétele.</p>	<p>A súrlódás szerepe a gépjármű mozgása és irányítása szempontjából.</p> <p>Az energiatakarékos közlekedés, a környezettudatos, a természet épségét óvó közlekedési magatartás lehetőségeinek feltárása.</p> <p>A közlekedésbiztonsági eszközök működésének összekapcsolása az alapul szolgáló fizikai elvekkel, a tudatos és következetes használat iránti igény.</p> <p>A kanyarodás vezetéstechnikai elemeinek összekapcsolása ezek fizikai alapjaival.</p> <p>A test súlya és a tömege közötti különbségtétel.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Tömeg, erő, eredő erő, tehetetlenség, súly, lendület, lendület-megmaradás.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A tömegvonzás		Órakeret 5 óra
Előzetes tudás	A kinematika és a dinamika alapfogalmai, a súly értelmezése. A Naprendszeréről, a bolygók mozgásáról tanult általános iskolai ismeretek. Térképismeret.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A gravitációs kölcsönhatás értelmezése az anyagot jellemző kölcsönhatások rendszerében. A Naprendszer mint összetett struktúra értelmezése. A felépítés és működés kapcsolata. Az absztrakt gondolkodás fejlesztése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeret	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mozgások a Naprendszerben: a Hold és a bolygók keringése, üstökösök, meteorok mozgása. A nehézségi gyorsulás földrajzi helytől való függése.	Ejtési kísérletek elvégzése (kisméretű és nagyméretű labdák esési idejének mérése különböző magasságokból). A rakétaelv kísérleti vizsgálata. A súlytalanság állapotának megértése, a súlytalanság	<i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> tudománytörténet.	

<p>Rakéták működése. Űrhajózás, súlytalanság.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Newton tömegvonzási törvénye. Kozmikus sebességek: körsebesség, szökési sebesség. A bolygómozgás Kepler-féle törvényei. A perdület és a perdületmegmaradás egyszerűbb természeti és technikai példákon.</p>	<p>fogalmának elkülönítése a gravitációs vonzás hiányától. Az általános tömegvonzás, illetve a Kepler-törvények egyetemességének felismerése. Tudománytörténeti információk gyűjtése. A piruettező korcsolyázó mozgásának kvalitatív vizsgálata.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> állatok mozgásának elemzése (pl. medúza).</p> <p><i>Matematika:</i> egyenletrendezés.</p> <p><i>Földrajz:</i> a Naprendszer szerkezete, égitestek mozgása, csillagképek.</p> <p><i>Informatika:</i> adatok feldolgozása, kiértékelése számítógéppel.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Tömegvonzás, súlytalanság, bolygómozgás, perdület.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Mechanikai munka, energia, teljesítmény		Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	A kinematika és a dinamika alapfogalmai. Vektorok összetevőkre.		felbontása
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az energiafogalom mélyítése, kiterjesztése. A munka, energia és teljesítmény értelmezésén keresztül a tudományos és a köznapiszóhasználat különbözőségének bemutatása.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Gépek, járművek motorjának teljesítménye. Az emberi teljesítmény fizikai határai. A súrlódás és a közegellenállás hatása a mechanikai energiákra.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Munkavégzés, a mechanikai munka fogalma, mértékegysége. A helyzeti energia, mozgási energia, rugalmas energia. Energia-megmaradás. A munkavégzés és az energiaváltozás kapcsolata. A teljesítmény fogalma, régi és új mértékegységei (lóerő, kilowatt).</p>	<p>A mechanikai energia tárolási lehetőségeinek felismerése kísérletek elvégzése alapján. A mechanikai energiák átalakítási folyamatainak kísérleti vizsgálata. A mechanikai energia-megmaradás tételének bemutatása szabadesésnél. Számítási feladatok végzése a teljesítménnyel kapcsolatban.</p>	<p><i>Matematika:</i> egyenletrendezés.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> élőlények mozgása, teljesítménye.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i> sportolók teljesítménye.</p>	

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Munka, mechanikai energia (helyzeti energia, mozgási energia, rugalmas energia), energia-megmaradás, teljesítmény.
--------------------------------	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Egyszerű gépek a mindennapokban		Órakeret 4 óra
Előzetes tudás	Az erő fogalma. Vektorok összeadása, felbontása összetevőkre.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az állandóság és változás fogalmának értelmezése, feltételeinek megjelenése a mechanikai egyensúlyi állapotok kapcsán. A fizikai ismeretek alkalmazása a helyes testtartás fontosságának megértésében és a mozgásszervek egészségének megőrzésében, az önismeret (testkép, szokások) fejlesztése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Egyensúlyi állapotok</p> <ul style="list-style-type: none"> - biztos - bizonytalan - közömbös - metastabil. <p>Miért használunk egyszerű gépeket? Egyszerű gépek a gyakorlatban</p> <ul style="list-style-type: none"> - egyoldalú és kétoldalú emelő; - álló és mozgóciga; - hengerkerék; - lejtő; - csavar; - ék. <p>Csontok, ízületek, izmok.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Testek egyensúlyi állapota, az egyensúly feltétele.</p> <p>A forgatónyomaték fogalma.</p>	<p>Az egyensúly és a nyugalom közötti különbség felismerése konkrét példák alapján.</p> <p>A súlypont meghatározása méréssel, illetve szerkesztéssel.</p> <p>Számos példa vizsgálata a hétköznapokból az egyszerű gépek használatára (pl. háztartási gépek, építkezés a történelem folyamán, sport).</p> <p>A különféle egyszerű gépek működésének értelmezése a vizsgált példák és mérések alapján.</p> <p>A helyes testtartás megértése nagy teher emelésénél.</p>	<p><i>Matematika:</i></p> <p>egyenletrendezés, műveletek vektorokkal.</p> <p><i>Testnevelés és sport:</i></p> <p>kondicionáló gépek.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i></p> <p>csontok, ízületek, izmok szerepe a szervezetben.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Munka, erő, egyensúlyi állapot, forgatónyomaték, egyszerű gép.		

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Mechanikai rezgések és hullámok		Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	A kinematika és a dinamika alapfogalmai. Vektorok. Rugóerő, rugalmas energia. A mechanikai energia megmaradása.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A rezgések és hullámok szerepének megértése a Föld felépítésének és jellegzetes változásainak viszonyrendszerében. A jelenségkör dinamikai hátterének értelmezése. A társadalmi felelősség kérdéseinek		

	hangsúlyozása a természeti katasztrófák bemutatásán keresztül. Az időmérés technikai és kultúrtörténeti vonatkozásainak bemutatása.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési feladatok	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Periodikus jelenségek (rugóhoz erősített test rezgése, fonálinga mozgása). Csillapodó rezgések. Kényszerrezgések. Rezonancia, rezonancia-katasztrófa. Mechanikai hullámok kialakulása. Az árapály-jelenség. A Hold és a Nap szerepe a jelenség létrejöttében. Földrengések kialakulása, előrejelzése, tengerrengések, szökőár.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A harmonikus rezgőmozgás jellemzői: rezgésidő, amplitúdó, frekvencia. A harmonikus rezgőmozgás energiaviszonyai. Longitudinális, transzverzális hullám. A mechanikai hullámok jellemzői: hullámhossz, terjedési sebesség. A hullámhosszúság, a frekvencia és a terjedési sebesség közötti kapcsolat.</p>	<p>Rezgő rendszerek kísérleti vizsgálata. A rezonancia feltételeinek tanulmányozása gyakorlati példákon. A csillapodás jelenségének felismerése konkrét példákon. A rezgések gerjesztésének megismerése néhány egyszerű példán. A hullámok mint térben terjedő rezgések értelmezése konkrét példák vizsgálata alapján. A földrengések létrejöttének elemzése a Föld szerkezete alapján. A természeti katasztrófák idején követendő helyes magatartás. A földrengésbiztos épület sajátosságainak megismerése. Árapály-táblázatok elemzése.</p>	<p><i>Matematika:</i> alpműveletek, egyenletrendezés, táblázat és grafikon készítése.</p> <p><i>Informatika:</i> információkeresés interneten.</p> <p><i>Földrajz:</i> földrengések, lemeztektonika, árapály-jelenség.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Harmonikus rezgőmozgás, frekvencia, rezonancia, mechanikai hullám, hullámhosszúság.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Energia nélkül nem megy	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Mechanikai energiafajták. Mechanikai energia-megmaradás.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az energia fogalmának kiterjesztése a hőtanra, a környezet és fenntarthatóság, a környezeti rendszerek állapota, valamint az ember egészsége vonatkozásában. A tudomány, technika, kultúra szempontjából az innováció és a kutatások jelentőségének felismerése.	

Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeret	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A helyes táplálkozás energetikai vonatkozásai. A legfontosabb élelmiszerek energiatartalmának ismerete. Joule-kísérlet: a hő mechanikai egyenértéke. Gépjárművek energiaforrásai, a különböző üzemanyagok tulajdonságai. Különleges meghajtású járművek: például hibridautó, hidrogénnel hajtott motor, elektromos autó.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A hő régi és új mértékegységei: kalória, joule. A hőközlés és az égéshő fogalma. A fajhő fogalma. A hatásfok fogalma, motorok hatásfoka.</p>	<p>Egyes táplálékok energiatartalmának összehasonlítása. Az egészséges táplálkozás jellemzői. A hőmennyiség és hőmérséklet fogalmának elkülönítése. A gépjárművek energetikai jellemzői és a környezetre gyakorolt hatás mérlegelése. Új járműmeghajtási megoldások nyomán követése gyűjtőmunka alapján.</p>	<p><i>Kémia:</i> az üzemanyagok kémiai energiája, a táplálék megemésztésének kémiai folyamatai, elektrolízis.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a táplálkozás alapvető biológiai folyamatai.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Hő, fajhő, kalória, égéshő, hatásfok.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Energiaátalakító gépek	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Hőtani alapismeretek. Energiák átalakítása. Energia-megmaradás.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Termikus rendszerek működésére vonatkozó általános elvek elsajátítása. A környezet és fenntarthatóság vonatkozásainak áttekintése. Az egyéni felelősség erősítése, a felelős döntés képességének természettudományos megalapozása a háztartással kapcsolatos döntésekben.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeret	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Fűtő- és hűtőrendszerek: kondenzációs kazán, napkollektor, hőszivattyú, klímaberendezések. Megújuló energiák hasznosítása: vízierőművek, szélkerekek.</p>	<p>A legfontosabb sütő- és főzőkészülékek fejlődésének áttekintése, használatuk elveinek elsajátítása, a jövőbe mutató megoldások megismerése. A gyakorlatban használt falazó anyagok hőszigetelő-képességének vizsgálata, elemzése.</p>	<p><i>Kémia:</i> gyors és lassú égés, élelmiszerkémia.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> beruházás megtérülése, megtérülési idő.</p>

Energiatakarékos építkezés, hőszigetelés, nyílászárók, megfelelő anyagok kiválasztása. <i>Ismeretek:</i> Az energia és a munkavégzés kapcsolata. A hasznosítható energia fogalma. Az energiatakarékosság.		<i>Biológia-egészségtan:</i> táplálkozás, ökológiai problémák. <i>Etika:</i> környezeti etika kérdései.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Megújuló energia, hasznosítható energia.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Hasznosítható energia, a hőtan főtételei		Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Energiák átalakítása. Energia-megmaradás.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Termikus rendszerek működésére vonatkozó általános elvek elsajátítása. A környezet és fenntarthatóság vonatkozásainak áttekintése. Az egyéni felelősség erősítése, a felelős döntés képességének természettudományos megalapozása a háztartással kapcsolatos döntésekben, a családi élet vonatkozásaiban.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeret	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Az emberiség energiaszükségletének alakulása. Megfordítható és nem-megfordítható folyamatok a mindennapokban. Sűrűlódás, energia-disszipáció a mindennapokban. A hőerőgép gyakorlati megvalósításának alapesetei. <i>Ismeretek:</i> Nyílt és zárt rendszerek jellemzői. A hőtan első és második főtétele. Első- és másodfajú örökmozgó lehetetlensége. Rend és rendezetlenség, rendeződési folyamatok a természetben. A hatásfok fogalma.	A hasznosítható energia fogalmának értelmezése konkrét példák vizsgálata alapján. A hőtan első és második főtételének értelmezése néhány gyakorlati példán keresztül: a hő terjedésének iránya a hőerőgépek hatásfoka. Rend és rendezetlenség fogalmi tisztázása, spontán és rendeződési folyamatok értelmezése egyszerű esetekben.	<i>Kémia:</i> reverzibilis és nem reverzibilis folyamatok. <i>Biológia-egészségtan:</i> ökológiai problémák, az élet, mint speciális folyamat, ahol a rend növekszik. <i>Földrajz:</i> energiaforrások.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Megfordítható, nem-megfordítható folyamat, rend és rendezetlenség, hasznosítható energia.		

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Vízkörnyezetünk fizikája	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Fajhő, hőmennyiség, energia. A különböző halmazállapotú anyagok tulajdonságai.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A környezet és fenntarthatóság kérdéseinek értelmezése a vízkörnyezet kapcsán, a környezettudatosság fejlesztése. Halmazállapot-változások sajátosságainak azonosítása termikus rendszerekben, a fizikai modellezés képességének fejlesztése. Képi és verbális információ feldolgozásának erősítése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A víz különleges tulajdonságai (rendhagyó hőtágulás, nagy olvadáshő, forráshő, fajhő) azok hatása a természetben, illetve mesterséges környezetünkben. Vérnyomás, véráramlás. Rövid távú anyagtranszport (diffúzió). Halmazállapot-változások (párolgás, forrás, lecsapódás, olvadás, fagyás, szublimáció). A nyomás és a halmazállapot-változás kapcsolata. Kölcsönhatások határfelületeken (adszorpció, felületi feszültség, hajszálcsövesség). Lakóházak vizesedése.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A szilárd anyagok, folyadékok és gázok tulajdonságai, ezek értelmezése részecskemoddellal és kölcsönhatás-típusokkal. A halmazállapot-változások energetikai viszonyai. Olvadáshő, forráshő, párolgáshő.</p>	<p>A különböző halmazállapotok meghatározó tulajdonságainak rendszerezése. A jég rendhagyó hőtágulásából adódó teendők, szabályok összegyűjtése (pl. a mélységi fagyhatár szerepe az épületeknél, vízellátásnál). Hőmérséklet-hőmennyiség grafikonok készítése, elemzése halmazállapot-változásoknál. Az egyensúlyi állapot meghatározása különböző hőmérsékletű jég, illetve víz keverésénél. A felületi jelenségek önálló kísérleti vizsgálata. A vérnyomásmérés elvének átlátása.</p>	<p><i>Matematika:</i> függvény fogalma, grafikus ábrázolás, egyenletrendezés.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> A hajszálcsövesség szerepe növényeknél. A levegő páratartalma és a közérzet kapcsolata. Vérkeringés, a vérnyomásra ható tényezők.</p> <p><i>Kémia:</i> a víz tulajdonságai; adszorpció.</p> <p><i>Földrajz:</i> óceáni éghajlat.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Olvadáshő, forráshő, párolgáshő, termikus egyensúly, felületi feszültség.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Globális környezeti problémák fizikai vonatkozásai	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	A hő terjedésével kapcsolatos ismeretek.	

A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A környezettudatos magatartás fejlesztése, összetett, globális környezeti problémák bemutatása során. A környezeti rendszerek állapota, védelme és fenntarthatósága elemeinek bemutatásával az egyéni felelősségtudat erősítése. Médiatudatosságra nevelés a szerzett információk tényeken alapuló, kritikus mérlegelésén keresztül.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hatásunk a környezetünkre, az ökológiai lábnyomot meghatározó tényezők: táplálkozás, lakhatás, közlekedés stb. A hatások elemzése a fizika szempontjából. A Föld véges eltartó képessége. Környezetszennyezés, légszennyezés problémái, azok fizikai okai, hatásai. Az ózonpajzs szerepe. Ipari létesítmények biztonsága. A globális felmelegedés kérdése. Üvegházhatás a természetben, az üvegházhatás szerepe.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az üvegházgázok fogalma. Az emberi tevékenység szerepe az üvegházhatás erősítésében. A széndioxid-kvóta.</p>	<p>Megfelelő segédletek felhasználásával a saját ökológiai lábnyom megbecslése. A csökkentés módozatainak végiggondolása a környezettudatos fogyasztói szemlélet érdekében. A környezeti ártalmak súlyozása. Újságcikkek értelmezése, a környezettel kapcsolatos politikai viták pro- és kontra érvrendszerének megértése. A globális felmelegedés objektív tényei, s a lehetséges okokkal kapcsolatos feltevések elkülönítése.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> az ökológia fogalma.</p> <p><i>Földrajz:</i> Környezetvédelem; A megújuló és nem megújuló energia fogalma. A légkör összetétele.</p> <p><i>Informatika:</i> adatgyűjtés az internetről.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Üvegházhatás, globális felmelegedés, fenntartható fejlődés, ózonpajzs.	

11. évfolyam

Az ebben az életkori szakaszban tárgyalt témakörök komplexek, fejlesztik a szintézis létrehozásának képességét, és mindinkább filozófiai, ismeretelméleti, irodalmi, művészettörténeti aspektusokat hordoznak magukban. Ilyen az atom- és magfizika, valamint a csillagászat, melyek az anyagról, térről, időről kialakult átfogó képzeiteinket, az emberiség és kozmikus környezetünk létrejöttét és sorsát, lehetőségeinket, felelősségünket s a jövő útjait veszik górcső alá.

Itt tárgyaljuk a tudomány és technika legdinamikusabban fejlődő részét, a kommunikációt, az információ, vizualitás témaköreibe ágyazva. Azokat a területeket vizsgáljuk itt, amelyekben a naprakészség a legnehezebben megvalósítható mind a helyi tantervek írói, mind a taneszközök szerzői, mind a tanárok részéről. A mindenkiben élő kíváncsiságra építünk: hogyan, milyen elven működnek, mire használhatóak mindennapjaink informatikai eszközei, azok az eszközök, melyekkel naponta találkozunk.

A fejlesztési célok fókuszában az erkölcsi nevelés, az állampolgárságra, demokráciára való nevelés, az egészség és fenntarthatóság kérdései állnak, a kompetenciák közül pedig az **állampolgári és esztétikai-művészeti kompetenciák hangsúlyosabb megjelenése jelent új szint.**

A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör neve	Óraszám
A hang és a hangszerek világa	10
Szikrák és villámok	10
Az elektromos áram	16
Lakások, házak elektromos hálózata	12
Elemek, telepek	8
Az elektromos energia előállítása	10
A nap	6
Összes óraszám:	72

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A hang és a hangszerek világa		Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Rezgések fizikai leírása. A sebesség fogalma.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A hang szerepének megértése az emberi szervezet megismerésében, az ember érzékelésében, egészségében, a kommunikációs rendszerekben.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hangsebesség- mérése. A hangsebesség függése a közegtől. Doppler-hatás. Az emberi hangérzékelés fizikai alapjai. Az emberi fül felépítése. A hangok keltésének eljárásai, hangszerek. Húrok rezgései, húros hangszerek. Sípok fajtái. A zajszennyezés. Ultrahang a természetben és gyógyászatban. <i>Ismeretek:</i> A hang fizikai jellemzői.	A hangmagasság és frekvencia kapcsolatának kísérleti bemutatása. Legalább egy hangsebesség-mérés elvégzése. Közeledő, illetve távolodó autók hangjának vizsgálata, a frekvenciaváltozás kvalitatív értelmezése. Felhasználási területek bemutatása gyűjtőmunka alapján. Néhány jellegzetes hang elhelyezése a decibelskálán önálló információkeresés alapján. Kísérlet húros hangszeren: felhang megszólaltatása, a tapasztalatok értelmezése. A	<i>Matematika:</i> periodikus függvények. <i>Biológia-egészségtan:</i> Az emberi és az állati hallás. Az ultrahang szerepe a denevérek tájékozódásában. Az ultrahang szerepe a diagnosztikában; „Gyógyító hangok”, fájdalomküszöb. <i>Ének-zene:</i> a hangszerek típusai.	

A hang terjedésének mechanizmusa. Hangintenzitás, a decibel fogalma. Felharmonikusok.	hangolás bemutatása. Vízet tartalmazó kémcsövek hangmagasságának vizsgálata, zárt és nyitott síp hangjának összehasonlítása. Gyűjtőmunka a fokozott hangerő egészségkárosító hatásával, a hatást csökkentő biztonsági intézkedésekkel kapcsolatban.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Frekvencia, terjedési sebesség, hullámhossz, alaphang, felharmonikus.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Szikrák és villámok		Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Erő-ellenő, munkavégzés, elektromos töltés		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az elektromos alapjelenségek értelmezése az anyagot jellemző egyik alapvető kölcsönhatásként. A sztatikus elektromosságra épülő technikai rendszerek felismerése. Felelős magatartás kialakítása. A veszélyhelyzetek felismerése, megelőzése, felkészülés a segítségnyújtásra.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Elektrosztatikus alapjelenségek: dörzselektromosság, töltött testek közötti kölcsönhatás, földelés. A fénymásoló és a lézernyomtató működése. A villámok keletkezése, veszélye, a villámhárítók működése. Az elektromos töltések tárolása: kondenzátorok.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Ponttöltések közötti erőhatás, az elektromos töltés egysége. Elektromosan szigetelő és vezető anyagok. Az elektromosság fizikai leírásában használatos fogalmak: elektromos térerősség, feszültség, kapacitás.</p>	<p>Az elektromos töltés fogalma, az elektrosztatikai alapfogalmak, alapjelenségek értelmezése, gyakorlati tapasztalatok, kísérletek alapján. Ponttöltések közötti erő kiszámítása. Különböző anyagok szigetelőképességének vizsgálata, jó szigetelő és jó vezető anyagok felsorolása. Egyszerű elektrosztatikai jelenségek felismerése a fénymásoló és a lézernyomtató működésében sematikus ábra alapján. A villámok veszélyének, a villámhárítók működésének megismerése, a helyes magatartás elsajátítása zivataros, villámcsapás-veszélyes időben. Az elektromos térerősség és az elektromos feszültség jelentésének megismerése, használatuk a jelenségek leírásában, értelmezésében.</p>	<p><i>Kémia:</i> az elektron.</p> <p><i>Matematika:</i> egyenletrendezés, számok normálalakja.</p>	

	A kondenzátorok szerepének felismerése az elektrotechnikában konkrét példák alapján.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Elektromos kölcsönhatás, elektromos töltés, szigetelő anyag, vezető anyag, elektromos térerősség, elektromos mező, elektromos feszültség, kondenzátor.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Az elektromos áram		Órakeret 16 óra
Előzetes tudás	Elektrosztatikai alapfogalmak, vezető és szigetelő anyagok, elektromos feszültség fogalma.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az egyenáramú elektromos hálózatok mint technikai rendszerek azonosítása, az áramok szerepének felismerése a szervezetben, az orvosi diagnosztikában. Az önálló ismeretszerzési képesség fejlesztése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Az elektromos áram élettani hatása: az emberi test áramvezetési tulajdonságai, idegi áramvezetés. Az elektromos áram élettani szerepének, az orvosi diagnosztikai és terápiás alkalmazásoknak az ismerete. A hazugságvizsgáló működése.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az elektromos áram fogalma, az áramerősség mértékegysége. Az elektromos ellenállás fogalma, mértékegysége. Ohm törvénye vezető szakaszra. Vezetők elektromos ellenállásának hőmérsékletfüggése.</p>	<p>Az elektromos áram létrejöttének megismerése, egyszerű áramkörök összeállítása. Az elektromos áram hő-, fény-, kémiai és mágneses hatásának megismerése kísérletekkel, demonstrációkkal. Orvosi alkalmazások: EKG, EEG felhasználási területeinek, diagnosztikai szerepének átlátása. Az elektromos ellenállás kiszámítása, mérése; a számított és mért értékek összehasonlítása, következtetések levonása. Az emberi test (bőr) ellenállásának mérése különböző körülmények között, következtetések levonása.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> az idegrendszer, orvosi diagnosztika, terápia, érintésvédelem.</p> <p><i>Matematika:</i> elemi műveletek elvégzése, grafikonok készítése.</p> <p><i>Informatika:</i> adatok feldolgozása, kiértékelése számítógéppel.</p> <p><i>Kémia:</i> áramvezetés fémekben, ionvezetés, fémrács, elektrolízis.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Elektromos áram, elektromos ellenállás.		

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Lakások, házak elektromos hálózata	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Egyenáramok alapfogalmai, az elektromos feszültség és ellenállás fogalma.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A háztartás elektromos hálózatának mint technikai rendszernek azonosítása, az érintésvédelmi szabályok elsajátítása, családi életre nevelés. A környezettudatosság és energia hatékonyság szempontjainak	

	megjelenése a mindennapi életben az elektromos energia felhasználásában.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Elektromos hálózatok kialakítása lakásokban, épületekben, elektromos kapcsolási rajzok. Az elektromos áram veszélyei, konnektorok lezárása kisgyermekek védelme érdekében. A biztosíték (kismegszakító) működése, használata, olvadó- és automata biztosítékok. Három- eres vezetékek használata, a földvezeték szerepe. Különböző teljesítményű fogyasztók összehasonlítása. Az energiatakarékosság kérdései, vezérelt (éjszakai) áram. A villanyszámla elemzése.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Soros és párhuzamos kapcsolás. Az elektromos munkavégzés és a Joule-hő fogalma, az elektromos teljesítmény kiszámítása.</p>	<p>Egyszerűbb kapcsolási rajzok értelmezése, áramkör összeállítása kapcsolási rajz alapján. A soros és a párhuzamos kapcsolások legfontosabb jellemzőinek megismerése, feszültség- és áramerősség viszonyok vizsgálata mérésel, összefüggések felismerése az adatok alapján. Az elektromosság veszélyeinek megismerése. A biztosítékok szerepének megismerése. Az elektromos munkavégzés, a Joule-hő, valamint az elektromos teljesítmény kiszámítása, fogyasztók teljesítményének összehasonlítása. Az energiatakarékosság kérdéseinek ismerete, a villanyszámla értelmezése. Hagyományos izzólámpa és azonos fényerejű, fehér LED-eket tartalmazó lámpa elektromos teljesítményének összehasonlítása.</p>	<p><i>Matematika:</i> elemi műveletek elvégzése, egyenletrendezés, műveletek törtekkel.</p> <p><i>Kémia:</i> félvezetők.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Soros és párhuzamos kapcsolás, Joule-hő, földelés.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Elemek, telepek	Órakeret 8 óra
Előzetes tudás	Egyenáramok alapfogalmai, az elektromos feszültség és ellenállás fogalma.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Annak tudatosítása, hogy a környezettudatosság és fenntarthatóság szempontjai a háztartás elektromosenergia-felhasználásában is érvényesíthetőek. A tudatos felhasználói, fogyasztói magatartás erősítése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i>	Az elemek, telepek, újratölthető akkumulátorok alapvető fizikai	<i>Kémia:</i> elektrokémia.

<p>Elemek és telepek fizikus szemmel. Gépkocsi-akkumulátorok adatai: feszültség, amperóra (Ah). Mobiltelefonok akkumulátorai, tölthető ceruzaelemek adatai: feszültség, milliamperóra (mAh). Akkumulátorok energiatartalma, a feltöltés költségei.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Elemek és telepek működésének fizikai alapelvei egyszerűsített modell alapján.</p>	<p>tulajdonságainak, paramétereinek megismerése, mérése. Egyszerű számítások elvégzése az akkumulátorokban tárolt energiával, töltéssel kapcsolatban. A szelektív hulladékgyűjtés szükségességének megindokolása.</p>	<p><i>Matematika:</i> arányosság.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Telep, akkumulátor, újratölthető elem.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Az elektromos energia előállítása		Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	Egyenáramok, az elektromos teljesítmény, az energia-megmaradás törvénye, az energiák egymásba alakulása.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az elektromágneses indukció segítségével előállított villamos energia termelésének mint technikai rendszernek felismerése, azonosítása az energiaellátás rendszerében. A környezettudatos szemlélet erősítése. A nemzeti öntudat és európai azonosságtudat erősítése feltalálóink munkásságának (Jedlik, Bláthy, Zipernowsky, Déri) megismerésén keresztül.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Mágnesek, mágneses alapjelenségek. Az elektromos energia előállítása: dinamó, generátor. Elektromos hálózatok felépítése. A Föld mágneses tere, az iránytű használata. A távvezetékek feszültségének nagy értékekre történő feltranszformálásának oka.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A mágneses mező fogalma, a mágneses tér irányának és nagyságának értelmezése. Az elektromágneses indukció jelensége.</p>	<p>Az alapvető mágneses jelenségek megismerése, alapkísérletek elvégzése. A Föld mágneses tere szerkezetének, az iránytű működésének megismerése. Az elektromágneses indukció néhány alapesetének kísérleti elemzése, a különböző típusok megkülönböztetése. A generátor és a transzformátor működésének értelmezése modellek vizsgálata alapján. A nagy elektromos hálózatok felépítésének, alapelveinek áttekintése szemléltetés (pl. sematikus rajz) alapján.</p>	<p><i>Földrajz:</i> a Föld mágneses tere, erőművek.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Az elektromossággal kapcsolatos felfedezések szerepe az ipari fejlődésben; magyar találmányok szerepe az iparosodásban (Ganz). A Széchenyi család szerepe az innováció támogatásában és a modernizációban (Nagycenk).</p>	

A generátor és a transzformátor működése.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Mágnes, mágneses mező, iránytű, generátor, elektromágneses indukció, transzformátor.	

A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén	<p>A tanuló legyen képes fizikai jelenségek megfigyelésére, s az ennek során szerzett tapasztalatok elmondására. Legyen tisztában azzal, hogy a fizika átfogó törvényeket ismer fel, melyek alkalmazhatók jelenségek értelmezésére, egyes események minőségi és mennyiségi előrejelzésére. Legyen képes egyszerű fizikai rendszerek esetén a lényeges elemeket a lényegtelenektől elválasztani, tudjon egyszerűbb számításokat elvégezni és helyes logikai következtetéseket levonni. Tudja helyesen használni a tanult mechanikai és elektromosságtani alapfogalmakat (tehetetlenség, sebesség, gyorsulás, tömeg, erő, erőtörvények, lendület, munka, energia, teljesítmény, hatásfok, tömegközéppont, forgatónyomaték, perdület, áramerősség, feszültség, ellenállás). Tudjon példákat mondani a tanult jelenségekre, a tanult legfontosabb törvényszerűségek érvényesülésére a természetben, a technikai eszközök esetében. Tudja a tanult mértékegységeket a mindennapi életben is előforduló mennyiségek esetében használni. Legyen képes a világhálón a témához kapcsolódó érdekes és hasznos adatokat, információkat gyűjteni. Ismerje a tanulmányok során előforduló fontosabb hétköznapi eszközök működési elvét, biztonságos használatát. Legyen tisztában saját szervezete működésének fizikai aspektusaival, valamint a mozgás, tájékozódás, közlekedés, a háztartás energetikai ellátásának (világítás, fűtés, elektromos rendszer, hőháztartás) legalapvetőbb fizikai vonatkozásaival, ezek gyakorlati alkalmazásaival. Ismerje az ember és környezetének kölcsönhatásából fakadó előnyöket és problémákat, valamint az emberiség felelősségét a környezet megóvásában.</p>
---	---

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A Nap		Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Hőátadás. Energiák átalakítása. Energia-megmaradás.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A hőterjedés különböző mechanizmusainak (hővezetés, hőáramlás, hősugárzás) áttekintése a környezet és fenntarthatóság, a környezeti rendszerek állapota vonatkozásában. A hőtani ismeretek alkalmazása adott hétköznapi témában gyűjtött adatok kritikus értelmezésével, az alkalmazási lehetőségek megítélésére.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeret	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A Napból a Föld felé áramló energia. A Nap felépítése, napjelenségek (napszél, napfolt, napkitörés.) A Nap sugárzása, sarki fény.</p>	<p>A napállandó értelmezése. A napenergia felhasználási lehetőségeinek összegyűjtése.</p> <p>A hővezetés, a hőáramlás és a hősugárzás alapvető jellemzői. Alkalmazásuk gyakorlati problémák elemzésekor.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> az „éltető Nap”, hőháztartás, öltözködés.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom; történelem, társadalmi és</i></p>	

<p>A napenergia felhasználási lehetőségei: napkollektor, napelem, napkohó, napkémény, naptó.</p> <p>A hővezetés, a hőáramlás és a hőszigetelés megjelenése egy lakóház működésében.</p> <p>Energiatakarékos lakóház építése.</p> <p>Hőkamerás felvételek az épületdiagnosztikában.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Hővezetés: hővezető anyagok, hőszigetelő anyagok. Hőáramlás: természetes és mesterséges hőáramlás. Hőszigetelés. Az abszolút hőmérséklet. Kelvin-skála.</p>	<p>Gyűjtőmunka: lakóházak energetikai minősítésének szempontjai.</p>	<p><i>állampolgári ismeretek; vizuális kultúra:</i> a Nap kitüntetett szerepe a mitológiában és a művészetekben.</p> <p><i>Földrajz:</i> csillagászat.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Hővezetés, hőáramlás, hőszigetelés.</p>	

13. évfolyam

Az atommodellek kapcsán különösen jól látható a modell és a valóság viszonya. Fontos pedagógiai üzenete ennek a szakasznak az, hogy leírásaink, világról alkotott képünk, természettudományos modelljeink nem azonosak a valósággal, hanem annak - lehetőségeinkhez mérten - legjobb megközelítései. Természettudományos tudásunk az oszthatatlan emberi műveltség része, és ezer szálon kapcsolódik össze a humán kultúrával, a lét nagy kérdéseivel. A természettudományos világkép fejlődik, átalakul, és ez a változás a technikai fejlődést alapozza meg. A másik fontos üzenet az, hogy a tudomány társadalmi jelenség. Működése, szabályozása, háttérintézményei, következtetései megjelennek mindennapi döntéseinkben, értékítéletünkben. A tudomány egyben olyan működési forma, szabályrendszer, amely megpróbál pontosan definiált fogalmakkal dolgozni. Így könnyen elkülöníthető az áltudományoktól, és jól elkülönül a hit kérdéseitől.

A csillagászati tartalmak sajátosága, hogy lehetőséget nyújtanak mind a fizikai, mind a komplex természettudományos ismeretek szintézisére egy-egy konkrét jelenség kapcsán. Az ok-okozati összefüggéseknek konkrét jelenségek vizsgálatához kötött értelmezése fejleszti a természettudományos kompetenciát. A témakör sok nyitott kérdést is megfogalmaz a jövőről. A kérdésekre adható lehetséges válaszok fejlesztik a vitakészséget, ennek révén az anyanyelvi kompetenciákat, és hozzájárulnak a tudatos állampolgárrá váláshoz is. A csillagászat számos irodalmi és művészeti vonatkozásának felhasználásával fejlődik a tanulók esztétikai érzéke. A közös és egyéni munka során végzett anyaggyűjtés, az önálló prezentációk készítése a digitális kompetenciát fejleszti. Az úrkutatás fejlődését tanulmányozva a tudomány gazdasági vonatkozásaival is megismerkedhetnek tanítványaink. Fontos pedagógiai üzenete ennek a résznek: a világ leírhatatlanul bonyolult, izgalmas, elmélyedésre, gondolkodásra készíti. A megértés, a gondolkodás nyújtotta öröm egyik legfontosabb emberi értékünk.

Az atomfizikai modellek vizsgálata különösen fontos a tudománytörténeti folyamatok értelmezése szempontjából. A modellek, az elképzelések, az egymást váltó, illetve az egymást kiegészítő elméletek megszületésének és háttérbe szorulásának bemutatásával, - amit a Nat is megkövetel -, fontos ismeretelméleti kérdések is előkerülnek. Egyben jól mutatják a tudományos megismerés előre haladtával bekövetkező paradigmaváltásokat. Az atomok szerkezetét leíró modellek használata fizikai, kémiai jelenséggel összefüggésben segíti a komplex szemlélet kialakulását. A természet alapvető erőinek, kölcsönhatásainak megismerése jelentős lépés a világleírás szempontjából.

A megismerési módszerek előnyeinek és korlátainak elemzése a technika egy adott szintjét képviselő társadalmi szituációkban hűen tükrözi a gazdasági fejlettség és a tudomány alkalmazhatóságának összefüggését. A fizikai modellek új verziói felhívják a figyelmet a tudomány dinamikus változására. Az anyagok tulajdonságainak mennyiségi és minőségi jellemzése segíti az objektív világleírás. Az elektromosság, a gravitáció, a mágnesség és a sugárzások élővilágra gyakorolt hatásának vizsgálata a biológiával való szoros kapcsolatra mutat rá, figyelemre méltó módon rávilágítva az egyes természettudományok kapcsolataira. A jelenkor legdinamikusabb fejlődését produkáló információs és kommunikációs rendszerek felépítésének megismerése, jelentőségük értékelése, működésük fizikai háttere kedvet hozhat a fizikával való foglalatosságához. Az anyag atomos szerkezetének leírása, a radioaktivitás témaköre, annak veszélyei az emberiség jövője szempontjából is rendkívül fontos kérdésekben segítenek eligazodni.

A csillagászat- részben bemutatandó témák - a világmindenségben elfoglalt helyünk és az Univerzum keletkezése kapcsán - a lét legvégső kérdéseinek megértéséhez is lényeges adalékkal szolgálnak. A Naprendszer felépítésének, égitesttípusainak megismerése, a keletkezés és fejlődés vázlatos leírása dinamikus képet mutat egy óriási rendszerről, melynek kiemelt bolygója Földünk. A napfény és a földi élet közötti összefüggés felismerése érthetőbbé teszi a Nap egyes kultúrákban elfoglalt kitüntetett szerepét. A Világegyetem szerkezetének megismerése, annak múltjával és jövőjével kapcsolatos elméleteket alátámasztó, illetve cáfoló tények és érvek megismerése a kutatás néhány módszerének, céljának és eredményének áttekintése még a fizika iránt kevésbé érdeklődő tanulókat is ámulatba ejti. Az alkalmazott feldolgozási módszerek, például a kísérletek, megfigyelések, projektmunkák, önálló internetes kutatások, előadások, csoportmunkák, terepmérések tovább színesíthetik az amúgy is változatos anyagot.

A témakörök áttekintő táblázata:

Témakör neve	Óraszám
A fény természete és a látás	10
Kommunikáció és képzőművészet a 21. században	16
Atomfizika a hétköznapokban	16
A Naprendszer fizikai viszonyai	12
Csillagok, galaxisok	8
Összes óraszám:	62

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A fény természete és a látás	Órakeret 10 óra
--------------------------------------	------------------------------	--------------------

Előzetes tudás	Elektromos mező, a Nap sugárzása, hősugárzás, üvegházhatás. Mindennapi ismereteink a színekről, a fény viselkedésére vonatkozó geometriai optikai alapismeretek.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A fény kettős természetének megértése. Absztrakt gondolkodás fejlesztése. Az emberi szem védelme fontosságának és lehetőségeinek beláttatása, az egészséges életmódra törekvés erősítése. A színek szerepe mindennapjainkban, a harmonikus színösszeállítás fizikai alapon történő magyarázata, esztétikai nevelés. A tudomány, technika, kultúra szempontjából az innovációk (például a holográfia, a lézer) szerepének felismerése. A magyar kutatók, felfedezők (Gábor Dénes) szerepének megismerése a lézeres alkalmazások fejlesztésében: nemzeti azonosságtudat erősítése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Elsődleges és másodlagos fényforrások a környezetünkben. A fénynyaláb. Árnyékjelenségek, a félárnyék fogalma. A valódi és a látszólagos kép. A szem vázlatos felépítése. Gyakori látáshibák. Szemüveg és kontaktlencse jellemzői, a dioptria fogalma. Színes világ: vörös, zöld és kék alapszínek, kevert színek. A színes monitorok, kijelzők működése. Szivárvány. Délibáb. A lézer. A háromdimenziós képképzés aktuális eredményei A távcső és a mikroszkóp működésének elve.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az elektromágneses hullám fogalma. A fény sebessége légüres térben. A fény sebessége különböző anyagokban. Planck hipotézise, fotonok. A fénytörés és a fényvisszaverődés törvényei. Teljes visszaverődés. Valódi és látszólagos kép. Lencsék tulajdonságai, legfőbb jellemzői, a dioptria fogalma.</p>	<p>Az elsődleges és másodlagos fényforrások megkülönböztetése. Az árnyékjelenségek felismerése, értelmezése, megfigyelése. Egy fénysebesség mérésére (becslésére) alkalmas eljárás megismerése. Egyszerű kísérletek elvégzése a háztartásban és környezetünkben előforduló elektromágneses hullámok és az anyag kölcsönhatására. A foton elmélet értelmezése, a frekvencia (hullámhossz) és foton energia kapcsolatának megismerése. A látást veszélyeztető tényezők áttekintése, a látás-kiegészítők és optikai eszközök kiválasztása szempontjainak megismerése. Egyszerű sugármenetek készítése, leképezések értelmezése. A távcső és mikroszkóp felfedezésének tudománytörténeti szerepének megismerése, hatásának felismerése az emberi gondolkodásra. A lézerfényvel kapcsolatos biztonsági előírások tudatos alkalmazása.</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> Az energiaátadás szerepe a gyógyászati alkalmazásoknál. A szem és a látás, a szem egészsége.</p> <p><i>Kémia:</i> lángfestés.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom;</i> <i>mozgóképkultúra és médiaismeret:</i> színek a művészetekben.</p>

A fény felbontása, a tiszta spektrumszínek: vörös, narancs, sárga, zöld, kék, ibolya. Tükrök (sík, domború, homorú).		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Hullámhossz, frekvencia, fénysebesség, elektromágneses hullám, foton, spektrum. Tükrök, lencse, fókuszpont, látszólagos- és valódi kép, színfelbontás. Teljes visszaverődés.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Kommunikáció és képalkotás a 21. században		Órakeret 16 óra
Előzetes tudás	Az elektromágneses hullámok természete. A fény fizikai tulajdonságai.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Információs, kommunikációs rendszerek mint technikai rendszerek szerepének megértése az adatrögzítésben, adatok továbbításában. Az innovációk jelentőségének felismerése a tudomány, technika, kultúra szempontjából. Képalkotási eljárások, adattárolás és -továbbítás, orvosi diagnosztikai eljárások előfordulásának, céljainak, legfőbb sajátosságainak felismerése a mindennapokban. A képalkotás fejlődése és a vizuális kommunikáció változása összefüggéseinek felismertetése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A mobiltelefon felépítése és működése. Az optikai kábel. Az endoszkóp. A rádió működésének elve. Mágneses adathordozók. CD, DVD lemezek. A fényelektromos hatás elve és gyakorlati alkalmazása (digitális fényképezőgép, fénymásoló, lézernyomtató működésének elve). A röntgensugárzás és hatásai. Diagnosztikai módszerek alkalmazásának célja és fizikai alapelvei a gyógyászatban (a testben keletkező áramok kimutatása, röntgen, képalkotó eljárások).</p> <p><i>Ismeretek:</i> Elektromágneses rezgések nyitott és zárt rezgőkörben. A rádió működésének elve. A moduláció. Digitális jelek.</p>	<p>Az elektromágneses hullámok szerepének megértése az információ (hang, kép) átvitelben. Az endoszkópos diagnosztikai eljárás elvének megértése. A digitális technika elvei, a legelterjedtebb alkalmazások fizikai alapjainak megértése. A legelterjedtebb adattárolók szerkezetének, működésének, kapacitásuk nagyságrendjének megismerése. A fényképezőgép jellemző paramétereinek értelmezése: felbontás, optikai- és digitális zoom. Gyűjtőmunka: A „jó” fényképek készítésének titkai. A röntgensugarak gyógyászati szerepének és veszélyeinek összegyűjtése.</p>	<p><i>Mozgóképkultúra és médiaismeret:</i> A kommunikáció alapjai. A képalkotó eljárások alkalmazása a digitális művészetekben.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> Betegségek és a képalkotó diagnosztikai eljárások, a megelőzés szerepe.</p> <p><i>Vizuális kultúra:</i> a fényképezés mint művészet, digitális művészet.</p>	

A fényelektromos hatás fizikai leírása, magyarázata. A röntgensugárzás és hatásai.		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Elektromágneses rezgés, hullám. Fényelektromos hatás, röntgensugárzás.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Atomfizika a hétköznapokban		Órakeret 16 óra
Előzetes tudás	Ütközések. A fény jellemzői. Elemek tulajdonságai.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az anyag modellezésében rejlő filozófiai, tudománytörténeti vonatkozások felismerése. A modellalkotás ismeretelméleti szerepének értelmezése. A radioaktivitás és anyagszerkezet kapcsolatának megismerése, a radioaktív sugárzások mindennapi megjelenésének, az élő és élettelen környezetre gyakorolt hatásainak bemutatása, az energiatermelésben játszott szerepének áttekintése. Az állampolgári felelősségvállalás erősítése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Az atom fogalmának fejlődése, az egyes atommodellek mellett és ellen szóló érvek, tapasztalatok. Elektron, atomok, molekulák és egyéb összetett rendszerek (kristályok, folyadékkristályok, kolloidok). Az atommag felfedezése: Rutherford szórási kísérlete. Stabil és bomló atommagok. A radioaktív sugárzás felfedezése. A radioaktív bomlás. A bomlás véletlenszerűsége. Radioaktivitás, mesterséges radioaktivitás. A nukleáris energia felhasználásának kérdései.</p> <p>Az energiatermelés kockázati tényezői. Atomerőművek működése, szabályozása. Kockázatok és rendszerbiztonság (sugárvédelem). <i>Ismeretek:</i> Vonalas és folytonos színek jellemzése, létrejöttük magyarázata.</p>	<p>Különböző fénykibocsátó eszközök spektrumának gyűjtése a gyártók adatai alapján. (Pl. akvárium-fénycsövek fajtáinak spektruma.) Kutatómunka: a radioaktív jód vizsgálati jelentősége. A radioaktivitás egészségügyi hatásainak felismerése: – sugárbetegség; – sugárterápia. Kutatómunka: mi történt Csernobilban?</p>	<p><i>Matematika:</i> folytonos és diszkrét változó, exponenciális függvény.</p> <p><i>Kémia:</i> anyagszerkezeti vizsgálatok, az atom szerkezete; kristályok és kolloidok; az atommag.</p> <p><i>Etika:</i> a tudomány felelősségének kérdései.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a sugárzások biológiai hatásai.</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a Hirosimára és Nagaszakira ledobott két atombomba története, politikai háttere, későbbi következményei.</p>	

<p>Anyagszerkezetre vonatkozó atomfizikai ismeretek (Rutherford-modell, Bohr-modell, az atomok kvantummechanikai leírása). Az anyag kettős természete. Építőkövek: proton, neutron, kvark. A tömeghiány fogalma. Az atommagon belüli kölcsönhatások. A tömeg-energia egyenértékűség. Radioaktív izotópok. Felezési idő, aktivitás.</p>		<p><i>Földrajz:</i> energiaforrások.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Vonalas színek, az anyag kettős természete. Tömeg-energia egyenértékűség. Radioaktivitás. Felezési idő.</p>	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A Naprendszer fizikai viszonyai		Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Az általános tömegvonzás törvénye, Kepler-törvények, halmazállapot-változások.		
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A Naprendszer mint összefüggő fizikai rendszer megismerése, keletkezésének és jelenlegi állapotának összekapcsolása, értelmezése. Az űrkutatás mint társadalmilag hasznos tevékenység megértetése. Az űrkutatás tudománytörténeti vonatkozásai, szerepének áttekintése a környezet és fenntarthatóság szempontjából.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A hold- és a napfogyatkozás. A Merkúr, a Vénusz és a Mars jellegzetességei. A Jupiter, a Szaturnusz, az Uránusz és a Neptunusz jellegzetességei. Gyűrűk és holdak az óriásbolygók körül. Meteorok, meteoritek. A kisbolygók övének elhelyezkedése. Az űrkutatás állomásai: első ember az űrben, a Hold meghódítása, magyarok az űrben. Emberi objektumok az űrben: hordozórakéták, szállító eszközök. Az emberi élet lehetősége az űrben.</p>	<p>Az Föld mozgásaihoz kötött időszámítás logikájának megértése. A Földön uralkodó fizikai viszonyoknak és a Föld Naprendszeren belüli helyzetének összekapcsolása. Holdfogyatkozás megfigyelése, a Hold- fázis és holdfogyatkozás megkülönböztetése. Táblázati adatok segítségével két égitest sajátosságainak, felszíni viszonyainak összehasonlítása, az eltérések okainak és azok következményeinek az értelmezése. Az űrkutatás fejlődésének legfontosabb állomásaira vonatkozó adatok gyűjtése, rendszerezése.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Kopernikusz, Kepler, Newton munkássága. A napfogyatkozások szerepe az emberi kultúrában. <i>Földrajz:</i> a tananyag csillagászati fejezetei, a Föld forgása és keringése, a Föld forgásának következményei (nyugati szelek öve), a Föld belső szerkezete, földtörténeti katasztrófák,</p>	

<p>Nemzetközi Űrállomás. A világűr megfigyelése: távcsövek, parabolaantennák, űrtávcső. <i>Ismeretek:</i> A Naprendszer szerkezete, legfontosabb objektumai. A bolygók pályája, keringésük és forgásuk sajátosságai. A Naprendszer keletkezése. A Föld kora. A Hold jellemző adatai (távolság, keringési idő, forgási periódus, hőmérséklet), a légkör hiánya. A Hold fázisai, a fázisok magyarázata. A Hold kora. Az űrkutatás irányai, hasznosítása, társadalmi szerepe.</p>	<p>A magyar űrkutatás eredményeinek, űrhajósainknak, a magyarok által fejlesztett, űrbe juttatott eszközöknek a megismerése. Az űrkutatás jelenkori programjának, fő törekvéseinek áttekintése.</p>	<p>kráterbecsapódás keltette felszíni alakzatok keresése térképeken, műholdfelvételeken. <i>Biológia-egészségtan:</i> a Hold és az ember biológiai ciklusai, az élet fizikai feltételei. A tartós súlytalanság hatása az emberi szervezetre; A nagy távolságú emberes űrutazás pszichológiai korlátjai. <i>Etika:</i> környezeti etika kérdései; az ember helye és szerepe.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Pálya, keringés, forgás, bolygó, hold, üstökös, meteor, meteorit. Űrkutatás.</p>	

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Csillagok, galaxisok</p>		<p>Órakeret 8 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>A Nap sugárzása, energiatermelése. A fény terjedése.</p>		
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A felépítés és működés kapcsolatának értelmezése a csillagokban mint természeti rendszerekben. Az Univerzum (általunk ismert része) anyagi egységének beláttatása. A világmindenség mint fizikai rendszer fejlődésének, a fejlődés kereteinek, következményeinek, időbeli lefutásának megértése.</p>		
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények</p>	<p>Kapcsolódási pontok</p>	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A Nap várható jövője. A csillagtevékenység formái, ezek észlelése. A fizikai-matematikai világleírások hatása az európai kultúrára. Az Univerzum tágulására utaló tapasztalatok, a galaxis halmazok távolodása. <i>Ismeretek:</i></p>	<p>A csillagok méretviszonyainak (nagyságrendeknek) áttekintése. A csillagok energiatermelésének megértése. Önálló projekt munkák, képek gyűjtése, egyszerű megfigyelések végzése (például: a Tejút megfigyelése). Érvelés és vita az Univerzumról kialakított képzetekkel kapcsolatban.</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> Napkultusz az antik kultúrákban. <i>Kémia:</i> a periódusos rendszer, elemek keletkezése. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Madách Imre: Az ember tragédiája.</p>	

<p>A csillag definíciója, jellemzői, gyakorisága, mérete, szerepe az elemek kialakulásában.</p> <p>A galaxisok, alakjuk, szerkezetük. Galaxisunk: a Tejút.</p> <p>Az Univerzum fejlődése, az ősrobbanás elmélet.</p> <p>Az Univerzum kora, létrejöttének, jövőjének néhány modellje.</p>		<p><i>Etika:</i> az ember világegyetemben elfoglalt helyének értelmezése.</p> <p><i>Biológia:</i> az evolúció fogalma.</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Csillag, galaxis, Tejút. Ősrobbanás, téridő.</p>	

<p>A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén</p>	<p>A tanuló ismerje az infokommunikációs technológia legfontosabb eszközeit, alkalmazásukat, működésük fizikai hátterét. Ismerje saját érzékszervei működésének fizikai vonatkozásait, törekedjen ezek állapotának tudatos védelmére. Ismerje a látható fény különböző hullámtulajdonságait.</p> <p>Ismerjen olyan kísérleti eredményeket, tapasztalati tényeket, amelyekből arra következtethetünk, hogy az anyag atomos szerkezetű. Ismerje fel, hogy a fizika modelleken keresztül ragadja meg a valóságot, eljárásai, módszerei kijelölik a tudomány határait. Ismerje a mag-átalakulások főbb típusait (hasadás, fúzió). Legyen tisztában ezek felhasználási lehetőségeivel. Tudja összehasonlítani az atomenergia felhasználásának előnyeit és hátrányait a többi energiatermelési móddal, különös tekintettel a környezeti hatásokra.</p> <p>Legyen képes Univerzumunkat és az embert kölcsönhatásukban szemlélni, az emberiség létrejöttét, sorsát, jövőjét és az Univerzum történetét összekapcsolni. Legyenek ismeretei a csillagászat alapvető eredményeiről. Ismerje az Univerzum és a Naprendszer kialakulásának történetét. Ismerje az űrhajózás elméleti és gyakorlati jelentőségét.</p>
--	---