

FIZIKA

A természettudományos műveltség minden ember számára fontos. A fizika tanítását nem az alapfogalmak definiálásával, az alaptörvények bemutatásával kezdjük: minden témakörben mindenki számára fontos témákkal, gyakorlati tapasztalatokkal, 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. Mindez nem azt jelenti, hogy a tanítási-tanulási folyamatból száműzni szeretnénk az absztrakt ismereteket, illetve az ezekhez rendelhető készség- és képességelemeket. Célunk a problémaközpontúság, a gyakorlatiasság és az ismeretek egyensúlyának megteremtése a motiváció folyamatos fenntartásának és minden diák eredményes tanulásának érdekében, mely megteremti a lehetőségét annak, hogy tanítványaink logikusan gondolkodó, a világ belső összefüggéseit megértő, felelős döntésekre kész felnőttekké váljanak.

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 a természettudományos pályára készülők számára megfelelő motivációt és orientációt nyújthat.

A felnőttképzési fizika tanterv nem a hagyományos, sokszor öncélú, „begyakoroltató” számítási feladatokon alapul. Számításokat csak olyan esetekben végzünk, amikor az a tananyag mélyebb megértését szolgálja vagy a számértékek önmagukban érdekesek.

A tantervben a fentebb megfogalmazott elveknek megfelelően olyan modern tananyagok is helyet kapnak, melyek korábban nem szerepeltek a tantervekben. Egyes témák különböző kontextusban ismétlődhetnek is. Ezek az ismétlődések 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 megváltozott szemlélet és a megújuló tartalom a tantárgy belső összefüggéseinek rendszerét is módosítja. Az értelmezés és a megértés szempontjából kiemelkedő jelentőségű a megfelelő szövegértés.

Az önálló tanuláshoz nélkülözhetetlen az információs források helyes alkalmazása. Fontos megértetni a diákokkal, hogy az, ahogyan a világot a médiában ábrázolják, nem azonos a valósággal. Az eseményeknek, jelenségeknek az alkotók által konstruált változatát láthatjuk. A dokumentum- és ismeretterjesztő filmek esetében is fontos a gyártási mechanizmusokban vagy az ábrázolási szándékban rejlő érdekek vagy kényszerek felfejtése. Valódi tudományos ismeretet csak hiteles forrásból, a témákat több oldalról, tárgyilagosan megvilágítva, megfelelő tudományos alapokkal rendelkezve szerezhethetünk.

A fizika tantárgy keretében eszközként használjuk a matematikát. A tapasztalat, az értelmezés, a megértés folyamatait segítő matematikai modellek, eszközök, például matematikai műveletek, függvények, táblázatok, egyenletek, grafikonok, vektorok jelen képzésben kizárólag a megértést segítő eszközök.

A felnőttek középfiskolája 9–12. osztályos fizikaoktatásának feladata a 7-8. évfolyamra építve olyan ismeretek és képességek nyújtása, amelyek átfogják az általános műveltség középfiskolai körét, tekintetbe véve a tanulók élettapasztalatait és korábbi (általános iskolai, illetve megszakított középfiskolai) tanulmányait, rendezve és kiegészítve ezek eredményeit. A felnőttek szakközépfiskolái ezzel együtt meghatározott szakmai tudást adnak. Ebből kiindulva a felnőttek középfiskolája megteremti az érettségi, a középfokra alapozott szakképzés, a

felsőfokú továbbtanulás, a munkaerő-piacon történő előnyösebb elhelyezkedés, illetve a szakmai végzettség megszerzésének lehetőségét. A tananyag tantárgyi és tantárgyközi tartalmi, tevékenységformái közvetítik és továbbfejlesztik a kommunikációs és a tanulási képességeket, az élethosszig tartó tanulás igényeinek és az erre való képességek kifejlődésének érdekében. Alkalmat adnak a tanulók életvitelének, társadalmi létformáiknak és a világban való tájékozottságuk továbbfejlesztésére. Rehabilitációs lehetőséget biztosítanak korábbi iskolai kudarcaik kompenzálására. Módot nyújtanak a tanulók személyiségének minél átfogóbb fejlesztésére, szocializálására.

A kerettantervek hangsúlyt helyeznek arra, hogy a középfokú tananyag nemcsak ismeretek rendszerei, hanem ezzel együtt bevált megismerési-tanulási és cselekvési módszerek elsajátítási eszközei is, az ismeretelsajátítástól elválaszthatatlan gondolkodási és cselekvési műveleteket tartalmaznak. Ily módon törekszenek a műveltség elvontabb elméleti és konkrétabb gyakorlati szintjeinek egyensúlyára, az elméleti és a gyakorlati gondolkodás közti átmenetek létrehozására. Hangsúly került arra, hogy a reprodukív gondolkodást továbbfejlesszük, a problémamegoldó és a kreatív szemlélet kialakítására. Mindezek a felnőttek középiskolái kiemelt feladataihoz kapcsolódnak.

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 célok megvalósítása érdekében az iskolai oktatás és nevelés során figyelembe kell venni a fizikai megismerés módszereit, fejlődésének jellemzőit. A jelenségek közös megfigyeléséből, kísérleti tapasztalatokból kiindulva juttatjuk el 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.

Fizika	9. évfolyam (36 hét)			10. évfolyam (36 hét)			11. évfolyam (36 hét)			12. évfolyam (31 hét)		
	N	E	L	N	E	L	N	E	L	N	E	L
heti óraszám	2	1	0,5	2	1	0,5	2	1	0,5	2	1	0,5
éves óraszám	72	36	18	72	36	18	72	36	18	62	31	15

9. évfolyam

Tematikai egység	A mozgás leírása	Órakeret N: 20 óra E: 10 óra L: 5 óra
Előzetes tudás	Sebesség, vektorok, függvények.	
A tematikai egység fejlesztési céljai	A közlekedés mint rendszer értelmezése, az állandóság és a változás megjelenítése a mozgások leírásában. Az egyéni felelősségtudat formálása.	

Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/módszertani ajánlások
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Járművek sebessége, gyorsítása, fékezése. Milyen a biztonságos (és kényelmes) közlekedés? (Pl. tempomat, távolságtartó radar, tolató radar.)</p> <p><i>Ismeretek:</i> Kinematikai alapfogalmak: út, elmozdulás, sebesség, átlagsebesség. A sebesség különböző mértékegységei. A gyorsulás fogalma, mértékegysége. A 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. Hétköznapi körmozgásokhoz kapcsolódó számítások, pl. autó, kerékpár vagy görkorcsolya kerekeinek fordulatszáma, ill. kerületi pontjának centripetális gyorsulása adott sebességnél.</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Sebesség, átlagsebesség, gyorsulás, szabadesés, egyenletes körmozgás.

Tematikai egység	A mozgás változásának oka	Órakeret N: 20 óra E: 10 óra L: 5 óra
Előzetes tudás	A sebesség és a gyorsulás fogalma.	
A tematikai egység 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, az önismeret fejlesztése és a családi életre nevelés.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/módszertani ajánlások	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Az utasok terhelése egyenes vonalú egyenletes és egyenletesen gyorsuló mozgás esetén. A súrlódás szerepe a közlekedésben, például: ABS, fékerő szabályozó, a kerekek tapadása (az autógumi szerepe). A gépjárművek fogyasztását befolyásoló tényezők. Az utasok védelme a gépjárműben: – gyűrődési zóna; – biztonsági öv;</p>	<p>Az eredő erő szerkesztése, kiszámolása egyszerű esetekben. A súrlódás szerepe a gépjármű mozgása és irányítása szempontjából. Az energiatakarékos közlekedés, a környezettudatos, a természet épségét óvó közlekedési magatartás lehetőségeinek feltárása. A közlekedésbiztonsági eszközök működésének összekapcsolása az alapul szolgáló fizikai elvekkkel, a tudatos és következetes használat iránti igény.</p>	

<p>– légzsák.</p> <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 erőtvénye.</p> <p>A lendület fogalma. Lendület-megmaradás. Az ütközések típusai.</p> <p>Az egyenletes körmozgás dinamikai feltétele.</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, lendületmegmaradás.

Tematikai egység	Mechanikai munka, energia, teljesítmény Egyszerű gépek a mindennapokban	Órakeret N: 24 óra E: 12 óra L: 6 óra
Előzetes tudás	A kinematika és a dinamika alapfogalmai. Vektorok felbontása összetevőkre.	
A tematikai egység fejlesztési céljai	Az energiafogalom mélyítése, kiterjesztése. A munka, az energia és a teljesítmény értelmezésén keresztül a tudományos és a köznapiszóhasználat különbözőségének bemutatása.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/módszertani ajánlások	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Gépek, járművek motorjának teljesítménye.</p> <p>Az emberi teljesítmény fizikai határai.</p> <p>A súrlódás és a közegellenállás hatása a mechanikai energiákra.</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>A mechanikai energia tárolási lehetőségeinek felismerése.</p> <p>A mechanikai energiák átalakítási folyamatainak ismerete.</p> <p>A mechanikai energia-megmaradás tételének bemutatása szabadesésnél.</p> <p>Számítási feladatok a teljesítménnyel kapcsolatban.</p> <p>Az egyensúly és a nyugalom közötti különbség felismerése konkrét példák alapján.</p> <p>Számos hétköznapi példa 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>Munkavégzés, a mechanikai munka fogalma, mértékegysége.</p> <p>A helyzeti energia, mozgási energia, rugalmas energia.</p> <p>Energia-megmaradás.</p> <p>A munkavégzés és az energiaváltozás kapcsolata.</p> <p>A teljesítmény fogalma, régi és új mértékegységei (lóerő, kilowatt).</p> <p>Testek egyensúlyi állapota, az egyensúly feltétele.</p> <p>A forgatónyomaték fogalma.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Munka, mechanikai energia (helyzeti energia, mozgási energia, rugalmas energia), energiamegmaradás, teljesítmény, egyensúlyi állapot, forgatónyomaték, egyszerű gép.

10. évfolyam

Tematikai egység	Energia nélkül nem megy	Órakeret N: 14 óra E: 7 óra L: 4 óra
Előzetes tudás	Mechanikai energiatartalmak. Mechanikai energia-megmaradás.	
A tematikai egység 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.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/módszertani ajánlások	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>A helyes táplálkozás energetikai vonatkozásai.</p> <p>A legfontosabb élelmiszerek energiatartalmának ismerete.</p> <p>Joule-kísérlet: a hő mechanikai egyenértéke.</p> <p>Gépjárművek energiaforrásai, a különböző üzemanyagok tulajdonságai.</p> <p>Különleges meghajtású járművek: például hibridautó, hidrogénnel hajtott motor, elektromos autó.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A hő régi és új mértékegységei: kalória, joule.</p> <p>A hőközlés és az égéshő fogalma.</p> <p>A fajhő fogalma.</p> <p>A hatásfok fogalma, motorok hatásfoka.</p>	<p>Egyes táplálékok energiatartalmának összehasonlítása.</p> <p>Az egészséges táplálkozás jellemzői.</p> <p>A hőmennyiség és hőmérséklet fogalmának elkülönítése.</p> <p>A gépjárművek energetikai jellemzői és a környezetre gyakorolt hatás mérlegelése.</p> <p>Új járműmeghajtási megoldások nyomon követése gyűjtőmunka alapján.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Hő, fajhő, kalória, égéshő, hatásfok.	

Tematikai egység	Hidro- és aerodinamikai jelenségek, a repülés fizikája	Órakeret N: 14 óra E: 7 óra L: 3 óra
Előzetes tudás	A nyomás.	
A tematikai egység fejlesztési céljai	A környezet és fenntarthatóság kérdéseinek tudatosítása az időjárást befolyásoló fizikai folyamatok vizsgálatával kapcsolatban. Az együttműködés, a kezdeményezőkézség fejlesztése csoportmunkában folytatott vizsgálódás során.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/módszertani ajánlások	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>A légnyomás változásai. A légnyomás függése a tengerszint feletti magasságtól és annak élettani hatásai. A légnyomás és az időjárás kapcsolata.</p> <p>Hidro- és aerodinamikai elvek, jelenségek. Az áramlások nyomásviszonyai. A légkör áramlásainak fizikai jellemzői, a mozgató fizikai hatások. A tengeráramlások jellemzői, a mozgató fizikai hatások.</p> <p>A víz körforgása. A befagyó tavak. A jéghegyek.</p> <p>A szél energiája.</p> <p>Az időjárás elemei, csapadékok, a csapadékok kialakulásának fizikai leírása.</p> <p>A termik szerepe. (Pl. a sárkányrepülőnél, vitorlázó ernyőnél.) Repülőк szárnykialakítása. Hangrobbanás.</p> <p>Légzés.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Nyomás, hőmérséklet, páratartalom. A levegő mint ideális gáz.</p> <p>A hidrosztatikai nyomás és a felhajtóerő.</p> <p>A páratartalom fogalma, a telített gőz.</p> <p>A repülés elve. A légellenállás. A repülőgépek szárnyának sajátosságai (a szárnyra ható emelőerő).</p>	<p>A felhajtóerő mint hidrosztatikai nyomáskülönbség értelmezése.</p> <p>Az aerodinamikai paradoxon bemutatása.</p> <p>A szél épületekre gyakorolt hatásának bemutatása példákön.</p> <p>Természeti és technikai példák gyűjtése és a fizikai elvek értelmezése a repülés kapcsán (termések, állatok, repülő szerkezetek stb.).</p> <p>A jég rendhagyó viselkedése következményeinek bemutatása konkrét gyakorlati példákön.</p> <p>A szélben rejlő energia lehetőségeinek átlátása.</p> <p>A szél erőművek előnyeinek és hátrányainak összegyűjtése.</p> <p>Repülésbiztonsági statisztikák elemzése.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Légnyomás, hidrosztatikai nyomás, hidrosztatikai felhajtóerő, aerodinamikai felhajtóerő.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Rezgések, hullámok	Órakeret N: 12 óra E: 6 óra L: 3 óra
Előzetes tudás	Az egyenletes körmozgás kinematikájának és dinamikájának alapfogalmai. Vektorok. Rugóerő, rugalmas energia. Mechanikai energiamegmaradás.	
A tematikai egység fejlesztési céljai	Rezgések és hullámok a Földön a felépítés és működés viszonyrendszerében. A jelenségkör dinamikai hátterének értelmezése. A társadalmi felelősség kérdéseinek hangsúlyozása a természeti katasztrófák bemutatásán keresztül. A tudomány, a technika, a kultúra szempontjából az időmérés és az építmények szerkezeti elemeinek bemutatása. A kezdeményezőkézség és az együttműködés fejlesztése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények/módszertani ajánlások	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Periodikus jelenségek (rugóhoz erősített test rezgése, fonálinga mozgása). Csillapodó rezgések. Kényszerrezgések. Rezonancia, rezonancia-katasztrófa. Mechanikai hullámok kialakulása. Földrengések kialakulása, előrejelzése, tengerrengések, cunamik. Az árapály-jelenség. A Hold és a Nap szerepe a jelenség létrejöttében.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A harmonikus rezgőmozgás jellemzői: - rezgésidő (periódusidő), - amplitúdó, - frekvencia.</p> <p>A harmonikus rezgőmozgás és a fonálinga mozgásának energiaviszonyai, a csillapítás leírása. Hosszanti (longitudinális), keresztirányú (transzverzális) hullám. A mechanikai hullámok jellemzői: hullámhossz, terjedési sebesség. A hullámhosszúság, a frekvencia és a terjedési sebesség közötti kapcsolat ismerete. Huygens munkássága.</p>	<p>A rezonancia feltételeinek bemutatása gyakorlati példákon a technikában és a természetben. A rezgések általános voltának, létrejöttének megértése, a csillapodás jelenségének felismerése konkrét példákon keresztül. A rezgések gerjesztésének felismerése néhány gyakorlati példán keresztül. A hullámok mint térben terjedő rezgések értelmezése gyakorlati példákon keresztül. A földrengések létrejöttének elemzése a Föld szerkezete alapján. A földrengésekre, tengerrengésekre vonatkozó fizikai alapismeretek elsajátítása, a természeti katasztrófák idején követendő helyes magatartás, a földrengésbiztos épületek sajátosságainak megismerése. Árapály-táblázatok elemzése.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Harmonikus rezgőmozgás, frekvencia, rezonancia, mechanikai hullám, hullámhosszúság, a hullám terjedési sebessége.	

Tematikai egység	Szikrák és villámok. Az elektromos áram	Órakeret N: 12 óra E: 6 óra L: 3 óra
Előzetes tudás	Erő-ellenő, munkavégzés, elektromos töltés	
A tematikai egység 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.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/módszertani ajánlások	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Elektrosztatikus alapjelenségek: dörzselektromosság, a töltött testek közötti kölcsönhatás, földelés. A fénymásoló és a lézernyomtató működése. A villámok keletkezése, veszélye, a villámhárítók működése. Az elektromos töltések tárolása: kondenzátorok. <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 alapján. A ponttöltések közötti erő kiszámítása. Jó szigetelő és jó vezető anyagok felsorolása. Egyszerű elektrosztatikai jelenségek felismerése a fénymásoló és a lézernyomtató működésében, szematikusan 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. A kondenzátorok szerepének felismerése az elektrotechnikában konkrét példák alapján.</p>	
<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. <i>Ismeretek:</i> Az elektromos áram fogalma, az áramerősség mértékegysége. Az elektromos ellenállás fogalma, mértékegysége. Ohm törvénye vezető szakaszra. A vezetők elektromos ellenállásának hőmérsékletfüggése.</p>	<p>Az elektromos áram létrejöttének megismerése, Az elektromos áram hő-, fény-, kémiai és mágneses hatásának megismerése. Orvosi alkalmazások: az 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>	

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Elektromos kölcsönhatás, elektromos töltés, szigetelő anyag, vezető anyag, elektromos térerősség, elektromos mező, elektromos feszültség, kondenzátor. Elektromos áram, elektromos ellenállás.
------------------------------------	---

Tematikai egység	Lakások, házak elektromos hálózata	Órakeret N: 12 óra E: 6 óra L: 3 óra
Előzetes tudás	Egyenáramok alapfogalmai, az elektromos feszültség és ellenállás fogalma.	
A tematikai egység 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.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/ módszertani ajánlások	
<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. Háromeres 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>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Soros és párhuzamos kapcsolás, Joule-hő, földelés.	

A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén	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.
---	---

	<p>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, erőtvények, 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 számítógépes 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.</p>
--	--

11. évfolyam

Tematikai egység	A hang és a hangszerek világa	Órakeret N: 12 óra E: 6 óra L: 3 óra
Előzetes tudás	A rezgések fizikai leírása. A sebesség fogalma.	
A tematikai egység fejlesztési céljai	A hang szerepének megértése az emberi szervezet megismerésében, az ember egészséges érzékelésében, a kommunikációs rendszerekben.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/módszertani ajánlások	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Hangsebesség-mérés. A hangsebesség függése a közegtől. Doppler-hatás. Az emberi hangérzékelés fizikai alapjai. Az emberi fül felépítése. Hangkeltő eljárások, hangszerek. A húrok rezgései, húros hangszerek. A sípok fajtái. A zajszennyezés. Ultrahang a természetben és a gyógyászatban.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A hang fizikai jellemzői. A hang terjedésének mechanizmusa. Hangintenzitás, a decibel fogalma. Filharmonikusok.</p>	<p>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 hangolás bemutatása. Vizet tartalmazó kémcsövek hangmagasságának vizsgálata, zárt és nyitott síp hangjának összehasonlítása. Gyűjtőmunka a fokozott hangerő egészségkárosító hatásával, a hatást csökkentő</p>	

	biztonsági intézkedésekkel kapcsolatban.
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Frekvencia, terjedési sebesség, hullámhossz, alaphang, felharmonikus.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Vízkörnyezetünk fizikája		Órakeret N: 16 óra E: 8 óra L: 4 óra
Előzetes tudás	Fajhő, hőmennyiség, energia.		
A tematikai egység fejlesztési céljai	A környezet és a fenntarthatóság kérdéseinek értelmezése a vízkörnyezet kapcsán, a környezettudatosság fejlesztése. Halmazállapot-változások sajátosságainak azonosítása termikus rendszerekben, a fizikai modellezés képességének fejlesztése. A képi és verbális információfeldolgozás erősítése.		
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények/módszertani ajánlások		
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>A víz különleges tulajdonságai (rendhagyó hőtágulás, nagy olvadáshő, forráshő, fajhő), ezek hatása a természetben, illetve mesterséges környezetünkben.</p> <p>Halmazállapot-változások (párolgás, forrás, lecsapódás, olvadás, fagyás, szublimáció).</p> <p>A nyomás és a halmazállapot-változás kapcsolata.</p> <p>Kölcsönhatások határfelületeken (felületi feszültség, hajszálcsövesesség).</p> <p>Lakóházak vizesedése.</p> <p>Vérnyomás, véráramlás.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A szilárd anyagok, folyadékok és gázok tulajdonságai.</p> <p>A halmazállapot-változások energetikai viszonyai: olvadáshő, forráshő, párolgáshő.</p>	<p>A különböző halmazállapotok meghatározó tulajdonságainak rendszerezése, ezek értelmezése részecskemoddellal és kölcsönhatás-típusokkal.</p> <p>A jég rendhagyó hőtágulásából adódó teendők, szabályok összegyűjtése (pl. a mélységi fagyhatár szerepe az épületeknél, vízellátásnál).</p> <p>Hőmérséklet-hőmennyiség grafikonok készítése, elemzése halmazállapot-változásoknál.</p> <p>A végső hőmérséklet meghatározása különböző halmazállapotú, ill. különböző hőmérsékletű anyagok keverésénél.</p> <p>A felületi jelenségek önálló kísérleti vizsgálata.</p> <p>A vérnyomásmérés elvének átlátása.</p>		
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Olvadáshő, forráshő, párolgáshő, termikus egyensúly, felületi feszültség.		

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Kommunikáció, kommunikációs eszközök, képalkotás, képrögzítés a 21. században	Órakeret N: 24 óra E: 12 óra L: 6 óra
Előzetes tudás	Mechanikai rezgések, elektromágneses hullámok. Az elektromágneses hullámok természete.	

<p>A tematikai egység fejlesztési céljai</p>	<p>Információs, kommunikációs rendszerek mint technikai rendszerek értelmezése. Szerepük megértése az adatrögzítésben, az adatok továbbításában. Képzési eljárások, adattárolás és továbbítás, orvosi, diagnosztikai eljárások előfordulásának, céljainak, legfőbb sajátosságainak felismerése a mindennapokban. Az innovációk szerepének felismerése a tudományban, technikában és kultúrában.</p>
<p>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek</p>	<p>Fejlesztési követelmények/módszertani ajánlások</p>
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> A korszerű kamerák, antennák, vevőkészülékek működésének legfontosabb elemei. Az elektromágneses hullámok elhajlása, szóródása, visszaverődése az ionoszférából. A mobiltelefon felépítése és működése. A teljes visszaverődés jelensége. Üvegszálak optikai kábeleiben, endoszkópokban. Diagnosztikai módszerek célja és fizikai alapelvei a gyógyászatban (a testben keletkező áramok kimutatása, röntgen, képzési eljárások, endoszkóp használata). Terápiás módszerek célja és fizikai alapelvei a gyógyászatban. Elektronikus memóriák. Mágneses memóriák. CD, DVD. A képek és hangok kódolása. A fényelektromos hatás jelensége, gyakorlati alkalmazása (a digitális kamera, a fénymásoló, a lézernyomtató működése). A digitális fényképezés alapjai. Integrált áramkörök és felhasználásuk. <i>Ismeretek:</i> Elektromágneses rezgések nyílt és zárt rezgőkörben. A rádió működésének elve. A moduláció. A bináris kód, digitális jelek, impulzusok. A fényelektromos hatás fizikai leírása, magyarázata. Albert Einstein munkássága.</p>	<p>Az elektromágneses hullámok szerepének felismerése az információ- (hang, kép) átvitelben. A mobiltelefon legfontosabb tartozékainak (SIM kártya, akkumulátor stb.) kezelése, funkciójuk megértése. Az aktuálisan legmodernebb mobilkészülékekhez rendelt néhány funkció, szolgáltatás értelmezése fizikai szempontból, azok alkalmazása. A kábelen történő adatátvitel elvének megértése. Az endoszkópos operáció és néhány diagnosztikai eljárás elvének, gyakorlatának, szervezetre gyakorolt hatásának megismerése, az egészségtudatosság fejlesztése. A digitális technika leglényegesebb elveinek, a legelterjedtebb alkalmazások fizikai alapjainak áttekintése konkrét gyakorlati példák alapján. Kísérletek DVD-(CD)-vel. A legelterjedtebb adattárolók legfontosabb sajátosságainak, a legújabb kommunikációs lehetőségeknek és technikáknak nyomon követése. A digitális képrögzítés elvi lényegének, ill. a CCD felépítésének átlátása. 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>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Elektromágneses rezgés, hullám, teljes visszaverődés, adatátvitel, adattárolás, információ, fényelektromos hatás.</p>

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>A globális környezeti problémák fizikai vonatkozásai</p>	<p>Órakeret N: 12 óra</p>
---	--	--------------------------------------

		E: 6 óra L: 3 óra
Előzetes tudás	A hő terjedésével kapcsolatos ismeretek.	
A tematikai egység fejlesztési céljai	A környezettudatos magatartás fejlesztése, a globális szemlélet erősítése. A környezeti rendszerek állapotának, védelmének és fenntarthatóságának megismertetése gyakorlati példákon keresztül. Médiatudatosságra nevelés a szerzett információk tényeken alapuló, kritikus mérlegelésén keresztül.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények/módszertani ajánlások	
<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 eltartóképessége. Környezetszennyezési, légszennyezési problémák, azok fizikai hatása. Az ózonpajzs szerepe. Ipari létesítmények biztonsága. A globális felmelegedés kérdése. Üvegházhatás a természetben, az üvegházhatás szerepe. A globális felmelegedéssel kapcsolatos tudományos, politikai és áltudományos viták. <i>Ismeretek:</i> A hőszugárzás (elektromágneses hullám) kölcsönhatása egy kiterjedt testtel. Az üvegházgázok fogalma, az emberi tevékenység szerepe az üvegházhatás erősítésében. A széndioxid-kvóta.</p>	<p>Megfelelő segédletek felhasználásával a saját ökológiai lábnyom megbecsülése. A csökkentés módozatainak végiggondolása, környezettudatos fogyasztói szemlélet fejlődése. A környezeti ártalmak megismerése, súlyozása (például: újságcikkek értelmezése, a környezettel kapcsolatos politikai viták pro- és kontra érvrendszerének megértése). A globális felmelegedés objektív tényeinek és a lehetséges okokkal kapcsolatos feltevéseknek az elkülönítése. A környezet állapota és a gazdasági érdekek lehetséges összefüggéseinek megértése.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Ökológiai lábnyom, üvegházhatás, globális felmelegedés, ózonpajzs.	

12. évfolyam

Tematikai egység	A fény természete és a látás	Órakeret N: 12 óra E: 6 óra L: 3 óra
Előzetes tudás	Elektromos mező, a Nap sugárzása, hősugárzás, üvegházhatás. Mindennapi ismereteink a színekről, a fény viselkedésére vonatkozó geometriai és optikai alapismeretek.	
A tematikai egység fejlesztési céljai	A fény kettős természetének megértése. Az absztrakt gondolkodás fejlesztése. Ismeretek az emberi szem védelmének fontosságáról és módjairól, az egészséges életmódra törekvés erősítése. A színek szerepe mindennapjainkban, a harmonikus színösszeállítás fizikai magyarázata, esztétikai nevelés. A tudomány, a technika, a kultúra szempontjából az innovációk (például a holográfia, a lézer) szerepének felismerése. A magyar kutatók, felfedezők (Gábor Dénes) szerepe a lézeres alkalmazások fejlesztésében: a nemzeti azonosságtudat erősítése.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/módszertani ajánlások	
<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. A szemüveg és a 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 képalkotás aktuális eredményei A távcső és a mikroszkóp működésének elve.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az elektromágneses hullám fogalma. A fény sebessége légtüres 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. A fény felbontása, a tiszta spektrumszínek:</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 fotonelmélet értelmezése, a frekvencia (hullámhossz) és a fotonenergia kapcsolatának megismerése. A látást veszélyeztető tényezők áttekintése, ismerkedés a látás-kiegészítők és optikai eszközök kiválasztásának szempontjaival. Egyszerű sugármenetek készítése, leképezések értelmezése. A távcső és a mikroszkóp felfedezésének és tudománytörténeti szerepének megismerése, ezen eszközök hatása az emberi gondolkodásra. A lézerfényvel kapcsolatos biztonsági előírások tudatos alkalmazása.</p>	

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	Atomfizika a hétköznapokban	Órakeret N: 16 óra E: 8 óra L: 4 óra
Előzetes tudás	Ütközések. A fény jellemzői. Az elemek tulajdonságai.	
A tematikai egység fejlesztési céljai	Az anyag modellezésében rejlő filozófiai, tudománytörténeti vonatkozások felismerése. A modellalkotás ismeretelméleti szerepének értelmezése. A radioaktivitás és az anyagszerkezet kapcsolatának megismerése, radioaktív sugárzás a mindennapokban, hatása az élő és élettelen környezetre, az energiatermelésben játszott szerepe. Az állampolgári felelősségvállalás erősítése.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények / módszertani ajánlások	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Az atom fogalmának fejlődése, az egyes atommodellek mellett és ellen szóló érvek, tapasztalatok.</p> <p>Elektron, atomok, molekulák és egyéb összetett rendszerek (kristályok, folyadékkristályok, kolloidok).</p> <p>Az atommag felfedezése: Rutherford szórási kísérlete.</p> <p>Stabil és bomló atommagok. A radioaktív sugárzás felfedezése. A radioaktív bomlás. A bomlás véletlenszerűsége.</p> <p>Radioaktivitás, mesterséges radioaktivitás.</p> <p>A nukleáris energia felhasználásának kérdései.</p> <p>Az energiatermelés kockázati tényezői. Az atomerőművek működése, szabályozása.</p> <p>Kockázatok és rendszerbiztonság (sugárvédelem).</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>Vonalas és folytonos színek jellemzése, létrejöttük magyarázata.</p> <p>Az anyag kettős természete.</p> <p>Építőkövek: proton, neutron, kvark. A tömeghiány fogalma. Az atommagon belüli kölcsönhatások.</p> <p>A tömeg-energia egyenértékűség.</p> <p>Radioaktív izotópok.</p>	<p>Különböző fénykibocsátó eszközök spektrumának gyűjtése a gyártók adatai alapján. (Pl. akvárium-fénycsövek fajtáinak spektruma.)</p> <p>Kutatómunka: a radioaktív jód vizsgálati jelentősége.</p> <p>A radioaktivitás egészségügyi hatásainak felismerése:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sugárbetegség; – sugárterápia. 	

Felezési idő, aktivitás.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Vonalas színekép, az anyag kettős természete. Tömeg-energia egyenértékűség. Radioaktivitás, felezési idő.

Tematikai egység	A Naprendszer fizikai viszonyai	Órakeret N: 12 óra E: 6 óra L: 3 óra
Előzetes tudás	Az általános tömegvonzás törvénye, Kepler-törvények, halmazállapot-változások.	
A tematikai egység fejlesztési céljai	A Naprendszer mint összefüggő fizikai rendszer megismerése, értelmezése, összefüggések jelenlegi állapota és keletkezése között. Az űrkitatás mint társadalmilag hasznos tevékenység megértése. Az űrkitatás tudománytörténeti vonatkozásai, szerepének áttekintése a környezet és a fenntarthatóság szempontjából.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/módszertani ajánlások	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>A hold- és a napfogyatkozás.</p> <p>A Merkúr, a Vénusz és a Mars jellegzetességei.</p> <p>A Jupiter, a Szaturnusz, az Uránusz és a Neptunusz jellegzetességei.</p> <p>Gyűrűk és holdak az óriásbolygók körül.</p> <p>Meteorok, meteoritok.</p> <p>A kisbolygók övének elhelyezkedése.</p> <p>Az űrkitatás állomásai: az első ember az űrben, a Hold meghódítása, magyarok az űrben.</p> <p>Emberi objektumok az űrben: hordozórakéták, szállítóeszközök. Az emberi élet lehetősége az űrben.</p> <p>Nemzetközi Űrállomás.</p> <p>A világűr megfigyelése: távcsövek, parabolaantennák, űrtávcső.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A Naprendszer szerkezete, legfontosabb objektumai.</p> <p>A bolygók pályája, keringésük és forgásuk sajátosságai.</p> <p>A Naprendszer keletkezése.</p> <p>A Föld kora.</p> <p>A Hold jellemző adatai (távolság, keringési idő, forgási periódus, hőmérséklet), a légkör hiánya. A Hold fázisai, a fázisok magyarázata.</p> <p>A Hold kora.</p>	<p>A Föld mozgásaihoz kötött időszámítás logikájának megértése.</p> <p>A Földön uralkodó fizikai viszonyoknak és a Föld Naprendszeren belüli helyzetének összekapcsolása.</p> <p>A holdfogyatkozás megfigyelése, a Hold-fázis és a holdfogyatkozás megkülönböztetése.</p> <p>Táblázati adatok segítségével két égitest tulajdonságainak, felszíni viszonyainak összehasonlítása, az eltérések okainak és azok következményeinek az értelmezése.</p> <p>Az űrkitatás fejlődésének legfontosabb állomásaira vonatkozó adatok gyűjtése, rendszerezése.</p> <p>A magyar űrkitatás eredményeinek, űrhajósainknak, a magyarok által fejlesztett, űrbe juttatott eszközöknek a megismerése.</p> <p>Az űrkitatás jelenkori programjának, fő törekvéseinek áttekintése.</p>	

Az űrkutatás irányzatai, eredményeinek hasznosítása, társadalmi szerepe.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Pálya, keringés, forgás, bolygó, hold, üstökös, meteor, meteorit. Űrkutatás.

Tematikai egység	Csillagok, galaxisok	Órakeret N: 12 óra E: 6 óra L: 3 óra
Előzetes tudás	A Nap sugárzása, energiatermelése. A fény terjedése.	
A tematikai egység fejlesztési céljai	A felépítés és a működés kapcsolatának értelmezése a csillagokban mint természeti rendszerekben. Elsajátítandó ismeretek: az Univerzum (általunk ismert része) anyagi egysége. A világmindenség mint fizikai rendszer fejlődése, a fejlődés keretei, következményei, időbeli lefutása megértése.	
Ismeretek (tartalmak, jelenségek, problémák, alkalmazások)	Fejlesztési követelmények/módszertani ajánlások	
<p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>A Nap várható jövője. A csillagtevékenység formái, ezek észlelése. A fizikai-matematikai világleírások hatása az európai kultúrára. Az Univerzum tágulására utaló tapasztalatok, a galaxishalmazok távolodása.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p> <p>A csillag definíciója, jellemzői, gyakorisága, mérete, szerepe az elemek kialakulásában. A galaxisok és alakjuk, szerkezetük. Galaxisunk: a Tejút. Az Univerzum fejlődése, az ősrobbanás-elmélet. Az Univerzum kora, létrejöttének, jövőjének néhány modellje.</p>	<p>A csillagok méretviszonyainak áttekintése (nagyságrendeknek). A csillagok energiatermelésének megértése. Önálló projektmunkák: képek gyűjtése, egyszerű megfigyelések végzése (például: a Tejút megfigyelése). Érvelés és vita az Univerzumból kialakított képzetekkel kapcsolatban.</p>	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Csillag, galaxis, Tejút. Ősrobbanás, téridő.	

A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén	<p>Ismerje az ember és környezetének kölcsönhatásából fakadó előnyöket és problémákat, valamint az emberiség felelősségét a környezet megóvásában</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>
--	--