

Fizika

9-10. évfolyam

A Nemzeti alaptantervben megfogalmazott órabeosztás szerint a fizika tantárgy tanítására a 9. évfolyamon heti 2, a 10. évfolyamon heti 3 órában kerülhet sor. A kerettanterv témakörei a mindennapok gyakorlatában fontos kérdések köré szerveződnek arra biztatva a tanárt, hogy a diákok fizikai ismereteit a gyakorlathoz kapcsolódó témákból kiindulva, a gyakorlatban megfigyelt, megfigyelhető jelenségek magyarázata során mutassa be. Ilyen módon elkerülhető a főleg képletekre koncentráló és a gyakorlati alkalmazásokat csak érdekességként megemlítő elméleti fizika szemléletű képzés. Szó sincs ugyanakkor arról, hogy ez a tudományosság háttérbe szorulását, vagy az összefüggések teljes elhanyagolását jelentené. A kerettanterv hangsúlyozottan törekszik a fizikai gondolkodásmód, a tudomány művelésének közvetlen megmutatására fejlesztési területként megjelenítve a korunkat fokozottan érintő, illetve a mai fizikai kutatásokkal kapcsolatos tudományos vitát, támogatva a tudományos megismerési folyamat aktív tanulást, kísérletezés során történő élményszerű átélését. Ebben az életszakaszban a diákok jövővel kapcsolatos elképzelése még gyakran kialakulatlan. Nagyon fontos, hogy a tananyag – a tartalmakkal túlsúlyolt elméleti tanulás erőltetése helyett – adjon lehetőséget a tárgy megszeretésére, illetve a későbbi, szakirányú tanulást megalapozó kompetenciák (például az önálló tanulás, a csoportban történő munka, a kritikus gondolkodás, a kreativitás) fejlesztésére. Mindez adatok memorizálása helyett aktív, differenciált, projektszemléletű tevékenységek révén valósítható meg – szem előtt tartva azt is, hogy a legfontosabb fogalmak és törvények helyes megértése alapozhatja meg a későbbi fizika tanulmányokat. Javasolt lehet tehát a kerettantervben megadott minimális elvárások alapján a helyi tantervben egy projektlistát készíteni, s ezen projektek köré szervezni a tanulást. A szabad órakeretet az adott projekt által megkívánt kiegészítő ismeretek és tevékenységek időigényének kielégítésére célszerű felhasználni. A projekt mind a differenciálás, mind az érdeklődés szerinti motiváció, mind az aktív tanulás lehetőségét megadja.

A fizika tantárgy sajátosan komplex tartalmából, valamint az imént említett tevékenység- és kompetencia központúságból következik az is, hogy értékelésében nem a szabály- és képletismeretnek kell dominálnia. Tág teret kell kapnia az értékelés sokféleségének. A prezentációra alapuló szóbeli felelet, a teszt, az esszé, az önálló munka, az aktív tanulás közbeni tevékenység, illetve a csoportmunka csoportos értékelése mellett a középiskolában előtérbe kerülhet a mérési és kísérleti feladatok értékelése, az önálló vagy kis csoportokban végzett projektmunka, az életkori sajátosságoknak megfelelő komplexebb kutató munka is.

A témakörök áttekintő táblázatában a témakör neve után zárójelbe tett számok azt jelölik, hogy a témakör a Nat-ban felsorolt melyik fő témakörökhöz tartozik.

A 9–10. évfolyamon a fizika tantárgy óraszám: 180 óra.

A témakörök áttekintő táblázata (A Nemzeti alaptanterv fő témakörei):

1. A fizikai jelenségek megfigyelése, modellalkotás, értelmezés, tudományos érvelés
2. Mozgások a környezetünkben, a közlekedés kinematikai és dinamikai vonatkozásai
3. A halmazállapotok és változásuk, a légnemű, folyékony és szilárd anyagok tulajdonságai
4. Az emberi test fizikájának elemei
5. Fontosabb mechanikai, hőtani és elektromos eszközeink működésének alapjai, fűtés és világítás a háztartásban
6. A hullámok szerepe a képek és hangok rögzítésében, továbbításában
7. Az energia megjelenési formái, megmaradása, energiatermelés és -felhasználás
8. Az atom szerkezete, fénykibocsátás, radioaktivitás
9. A Föld, a Naprendszer és a Világegyetem, a Föld jövője, megóvása, az űrkutatás eredményei

Témakör neve	Óraszám	
	9. évfolyam	10. évfolyam
Egyszerű mozgások (1, 2)	12+1	
Ismétlődő mozgások (1, 2)	12+1	
A közlekedés és sportolás fizikája (1, 2)	12	
Az energia (1, 7)	10+1	
A melegítés és hűtés következményei (1, 3)	12	
Víz és levegő a környezetünkben (1, 3)	10+1	
Gépek (1, 4, 5)		9+1
Szikrák, villámok (1, 5)		10+1
Elektromosság a környezetünkben (1, 5)		14+1
Generátorok és motorok (1, 5)		10
A hullámok szerepe a kommunikációban (1, 6)		14
Képek és látás (1, 4, 5, 6)		10+2
Az atomok és a fény (1, 5, 8)		9+1
Környezetünk épségének megőrzése (1, 7, 8, 9)		12
A Világegyetem megismerése (1, 9)		14
Összes óraszám:	72	108
	180	

9. évfolyam

Témakör neve	Óraszám
	9. évfolyam
Egyszerű mozgások (1, 2)	13
Ismétlődő mozgások (1, 2)	13
A közlekedés és sportolás fizikája (1, 2)	12
Az energia (1, 7)	11
A melegítés és hűtés következményei (1, 3)	12
Víz és levegő a környezetünkben (1, 3)	11
Összes óraszám	72

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Egyszerű mozgások	Órakeret 13 óra
Előzetes tudás	7. osztályos fizika: Mozgás közlekedés és sportolás közben témakör tananyaga.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A tanulók egyszerű méréseket, kísérleteket végeznek, az eredményeket rögzítik;</p> <p>A fizikai kísérleteket önállóan is el tudják végezni;</p> <p>Ismerik a legfontosabb mértékegységek jelentését, helyesen használják a mértékegységeket számításokban, illetve az eredmények összehasonlítása során;</p> <p>A mérések és a kiértékelés során alkalmazzák a rendelkezésre álló számítógépes eszközöket, programokat;</p> <p>Megismételt mérések segítségével, illetve a mérés körülményeinek ismeretében következtetnek a mérés eredményét befolyásoló tényezőkre;</p> <p>Egyszerű, a megértést segítő számolási feladatokat oldanak meg, táblázatokot, ábrákat, grafikonokat értelmeznek, következtetést vonnak le, összehasonlítanak;</p> <p>Gyakorlati oldalról ismerik a tudományos megismerési folyamatot: megfigyelés, mérés, a tapasztalatok, mérési adatok rögzítése, rendszerezése, ezek összevetése valamilyen egyszerű modellel vagy matematikai összefüggéssel, a modell (összefüggés) továbbfejlesztése.</p> <p>A témakör tanulása eredményeként a tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> – helyesen használják az út, a pálya és a hely fogalmát, valamint a sebesség, átlagsebesség, pillanatnyi sebesség, gyorsulás, elmozdulás fizikai mennyiségeket a mozgás leírására; – tudnak számításokat végezni az egyenes vonalú egyenletes mozgás esetében: állandó sebességű mozgások esetén a sebesség ismeretében meghatározzák az elmozdulást, a 	

	<p>sebesség nagyságának ismeretében a megtett utat, a céltól való távolság ismeretében a megérkezéshez szükséges időt;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ismerik a szabadesés jelenségét, annak leírását, tudnak esésidőt számolni, mérni, becsapódási sebességet számolni; - egyszerű számításokat végeznek az állandó gyorsulással mozgó testek esetében.
Fejlesztési feladatok és ismeretek	Tevékenységek
<p>A környezetben megfigyelt mozgások (közlekedés, sportolás) jellemzése az út és az elmozdulás mennyiségek valamint a hely és a pálya fogalmának használatával</p> <p>A gépkocsi sebességmérője által mutatott értékek értelmezése: állandó és változó nagyságú sebesség, az átlagsebesség és pillanatnyi sebesség jelentése</p> <p>Egyszerű számítások az egyenes pályán, állandó sebességgel haladó gépjármű mozgásával kapcsolatban: Az elmozdulás, megtett út és a megérkezéshez szükséges idő kiszámolása</p> <p>A közel állandó sebességű, egyenes vonalú mozgások (buborék a Mikola-csőben, mozgólépcső, csúszás jégen) megfigyelése, kialakulásának magyarázata</p> <p>Az elejtett test mozgásának megfigyelése, kísérleti vizsgálata. A sebesség változásának jellemzése a gyorsulás fogalmának segítségével, a gyorsulás értelmezése a testre ható nehézségi erő vizsgálatával</p> <p>Adatgyűjtés Eötvös Lorándról és az Eötvös-ingáról</p> <p>Az elejtett test esési idejének mérése és számolása, a becsapódási sebesség kiszámítása</p> <p>A csúszó test mozgásának megfigyelése, kísérleti vizsgálata, értelmezése a rá ható erők segítségével</p> <p>Az állandó gyorsulással elinduló autó mozgásának leírása és magyarázata</p> <p>Az elmozdulás, a sebesség és a gyorsulás használata egyenes mentén zajló mozgások leírására</p>	<p>Videó készítése néhány, a környezetben megfigyelhető mozgásról. Egy megfelelően kiválasztott pont koordinátáinak meghatározása az egymást követő képkockákon videó-analízis segítségével</p> <p>Egy kút mélységének vagy erkély magasságának meghatározása az elejtett test zuhanási idejének mérésével, a mérés pontosságának becslése</p> <p>Közel állandó sebességű mozgás megvalósítása önálló kísérletezés során. A súrlódás csökkentése különböző módon, légpárnás eszközök, jégen csúszó eszközök</p> <p>Lejtőn leguruló, lecsúszó testek mozgásának megfigyelése, a mozgás jellegének kvantitatív megállapítása</p> <p>Galilei munkásságának megismerése a mozgások és a tudományos módszer kialakulásának témakörében</p> <p>Kísérlet tervezése annak belátására, hogy a szabadesés egyenes vonalú egyenletesen változó mozgás</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Mozgás, sebesség, gyorsulás, erő, elmozdulás.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Ismétlődő mozgások	Órakeret 13 óra
Előzetes tudás	7. osztályos fizika: Mozgás közlekedés és sportolás közben témakör tananyaga.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A tanulók átlátják a jelen közlekedése, közlekedésbiztonsága szempontjából releváns gyakorlati ismereteket, azok fizikai hátterét;</p> <p>Egyszerű méréseket, kísérleteket végeznek, az eredményeket rögzítik;</p> <p>A fizikai kísérleteket önállóan is el tudják végezni;</p> <p>Ismerik a legfontosabb mértékegységek jelentését, helyesen használják a mértékegységeket számításokban, illetve az eredmények összehasonlítása során;</p> <p>A mérések és a kiértékelés során alkalmazzák a rendelkezésre álló számítógépes eszközöket, programokat;</p> <p>Megismételt mérések segítségével, illetve a mérés körülményeinek ismeretében következtetnek a mérés eredményét befolyásoló tényezőkre;</p> <p>Egyszerű, a megértést segítő számolási feladatokat old meg, táblázatokat, ábrákat, grafikonokat értelmez, következtetést von le, összehasonlít.</p> <p>A témakör tanulása eredményeként a tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismerik az egyenletes körmozgást leíró fizikai mennyiségeket (pályasugár, kerületi sebesség, fordulatszám, keringési idő, centripetális gyorsulás), azok jelentését, egymással való kapcsolatát; – ismerik a periodikus mozgásokat (ingamozgás, rezgőmozgás) jellemző fizikai mennyiségeket, néhány egyszerű esetben tudják mérni a periódusidőt, megállapítani az azt befolyásoló tényezőket. 	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	Tevékenységek	
<p>Egyszerű körmozgás létrehozása, megfigyelése, kialakulásának értelmezése a centripetális erő és gyorsulás fogalmának segítségével</p> <p>A periódusidő mérése, a fordulatszám és a kerületi sebesség meghatározása, a centripetális gyorsulás nagyságának kiszámolása</p> <p>A mindennapokban gyakori körmozgások (például: ruha a centrifugában, a kerékpár szelepe, a Föld felszínének pontjai) fizikai hátterének elemzése</p> <p>Különböző lengések felismerése a környezetben: hintázó gyerekek, artisták a trapézon</p> <p>A környezetben lezajló csillapodó rezgések és lengések megfigyelése, jellemzése az</p>	<p>Beszámoló készítése a fordulatszám jelentőségéről ruhák centrifugálása vagy fűrés esetén, a jellemző fordulatszám adatainak megkeresése</p> <p>Az ingaóra felépítését, az alkatrészek feladatát, az óra működését bemutató kiselőadás készítése</p> <p>Olyan inga készítése, melynek periódusideje 1 másodperc, ennek ellenőrzése</p>	

amplitúdó, a frekvencia, illetve a csillapodás mértéke szempontjából A rugóhoz kapcsolt test rezgésének megfigyelése, kvalitatív leírása, a kitérés-idő és a sebesség-idő függvény elemzése.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Körmozgás, centripetális erő, centripetális gyorsulás, periódusidő, frekvencia, rezgés, csillapodás, a rugó által kifejtett erő.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A közlekedés és sportolás fizikája	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	7. osztályos fizika: Mozgás közlekedés és sportolás közben témakör tananyaga.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A tanulók tudják, hogyan születnek az elismert, új tudományos felismerések, ismerik a tudományosság kritériumait;</p> <p>Tisztában vannak azzal, hogy a fizika átfogó törvényeket ismer fel, melyek alkalmazhatók jelenségek értelmezésére, egyes események minőségi és mennyiségi előre jelzésére;</p> <p>Átlátják a jelen közlekedése, közlekedésbiztonsága szempontjából releváns gyakorlati ismereteket, azok fizikai hátterét;</p> <p>Felismerik a tudomány által vizsgálható jelenségeket, azonosítani tudják a tudományos érvelést, kritikusan vizsgálják egy elképzelés tudományos megalapozottságát;</p> <p>Kialakult véleményüket mérési eredményekkel, érvekkel támasztják alá.</p> <p>A témakör tanulása eredményeként a tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> – egyszerű esetekben kiszámolják a testek lendületének nagyságát, meghatározzák irányát; – egyszerűbb esetekben alkalmazzák a lendületmegmaradás törvényét, ismerik ennek általános érvényességét; – tisztában vannak az erő mint fizikai mennyiség jelentésével, mértékegységével, ismerik a newtoni dinamika alaptörvényeit, egyszerűbb esetekben alkalmazzák azokat a gyorsulás meghatározására, a korábban megismert mozgások értelmezésére; – egyszerűbb esetekben kiszámolják a mechanikai kölcsönhatásokban fellépő erőket (nehézségi erő, nyomóerő, fonálerő, súlyerő, súrlódási erők, rugóerő), meghatározzák az erők eredőjét; – értik a legfontosabb közlekedési eszközök – gépjárművek, légi és vízi járművek – működésének fizikai elveit; – tisztában vannak a repülés elvével, a légellenállás jelenségével; – ismerik a hidrosztatika alapjait, a felhajtóerő fogalmát, hétköznapi példákon keresztül értelmezik a felemelkedés, 	

	<p>elmerülés, úszás, lebegés jelenségét, tudják az ezt meghatározó tényezőket, ismerik a jelenségkörre épülő gyakorlati eszközöket.</p> <p>–</p>
Fejlesztési feladatok és ismeretek	Tevékenységek
<p>Rugalmatlan ütközések megfigyelése, a közös sebesség számítása egyszerű esetekben a lendület megmaradásának segítségével. A gyűrődési zóna szerepe ütközéskor</p> <p>Labdák rugalmasságának vizsgálata a visszapattanás magasságának megfigyelésével</p> <p>A lendület szerepe fékezés és gyorsítás során. A fékút és a fékezési idő</p> <p>Az autó gyorsulásának, illetve a fékezés folyamatának magyarázata az autóra ható erők és Newton törvényei segítségével</p> <p>A kanyarodás fizikája, a kicsúszás megfigyelése (kanyarodó autó, motor, korcsolya) és okainak (súrlódási erő) vizsgálata</p> <p>A testek úszásának és elmerülésének kísérleti vizsgálata, a tapasztaltak fizikai magyarázata a hidrosztatikai nyomás és a felhajtó erő segítségével</p> <p>A hajók (vitorlás, illetve hajócsavaros) és tengeralattjárók működésének fizikai magyarázata, az áramvonalas test fontossága a vízben való haladás során</p> <p>A repülőgépek fizikája, a szárnyra ható felhajtó erő magyarázata, az áramvonalas forma fontossága</p>	<p>Egy vagy több kiválasztott sporteszköz (pl. síléc, labda) kialakításának és fizikai hátterének feltárása, az eredmények megosztása a tanulótársakkal</p> <p>Kísérleti megfigyelése és vizsgálata annak, hogy az érintkező felületek közötti súrlódást hogyan lehet kis mennyiségű szennyező anyaggal (por, olaj) befolyásolni. Alkalmos kísérleti eszköz (pl. változtatható hajlásszögű lejtő) megépítése</p> <p>Adott teher szállítására alkalmas hajómodell elkészítése a rendelkezésre álló eszközök felhasználásával. Az eszköz felépítésének magyarázata</p> <p>Az áramló levegő nyomáscsökkenésének bemutatása egyszerű demonstrációs eszközökkel</p> <p>Nagysebességű képrögzítésre alkalmas kamerával rögzített lassított felvételek tanulmányozása ütközésekről, labdák deformációjáról</p> <p>Különböző zöldségek és gyümölcsök vízben való elmerülésének vizsgálata a vízben feloldott cukor vagy só mennyiségének változtatása mellett</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>A lendület megmaradása, a dinamika alaptörvénye, súrlódási erő, közegellenállás, hidrosztatikai nyomás, felhajtó erő.</p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Energia	Órakeret 11 óra
Előzetes tudás	7. osztályos fizika: Energia témakör tananyaga.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A tanulók ismerik a megújuló és a nem megújuló energiaforrások használatának és az energia szállításának legfontosabb gyakorlati kérdéseit;</p> <p>Az emberiség energiafelhasználásával kapcsolatos adatokat gyűjtik, az információkat szemléletesen mutatják be;</p> <p>Tudja, hogy a Föld elsődleges energiaforrása a Nap.</p> <p>Ismerik a napenergia felhasználási lehetőségeit, a napkollektor és a napelem mibenlétét, a közöttük lévő különbséget;</p> <p>Ismerik a szervezet energiaháztartásának legfontosabb tényezőit, az élelmiszerek energiatartalmának szerepét.</p> <p>A témakör tanulása eredményeként a tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismerik a mechanikai munka fogalmát, kiszámításának módját, mértékegységét, a helyzeti energia, a mozgási energia, a rugalmas energia, a belső energia fogalmát; – konkrét esetekben alkalmazzák a munkatételt, a mechanikai energia megmaradásának elvét a mozgás értelmezésére, a sebesség kiszámolására. 	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	Tevékenységek	
<p>Adatgyűjtés az emberiség energiafelhasználásáról</p> <p>A testek emelését és gyorsítását kísérő energiaváltozások vizsgálata: a helyzeti és mozgási energia, a munka</p> <p>A szabadon eső test becsapódási sebességének meghatározása a munkatétel és az energiamegmaradás segítségével</p> <p>Az elhajított kő mozgásának energetikai elemzése</p> <p>Az energia megmaradása a súrlódás és közegellenállás hiányában és jelenlétében, a belső energia</p> <p>A rugóhoz, gumiszalaghoz kapcsolt test mozgásának energetikai elemzése: a rugalmas energia</p> <p>Energia átalakulások a háztartásban, a környezetben, az emberi szervezetben és az erőművekben (hőerőmű, szélenergia, vízi erőmű, atomerőmű, napkollektor), a hatásfok</p> <p>Az energia szállításának lehetőségei</p> <p>A Nap mint a Föld energiakészletének elsődleges forrása. Megújuló és nem megújuló energiaforrások megkülönböztetése, megnevezése, az energiatermelés és a környezet állapotának kapcsolata</p>	<p>Beszámoló készítése az örökmozgókról és arról, miért nem lehetséges ilyen gépet építeni</p> <p>Beszámoló készítése a napállandóról</p> <p>Egyszerű eszköz készítésével annak kimutatása, hogy a felület napsugárzás hatására történő felmelegedése hogyan függ a felület és a napsugarak irányától</p> <p>Az emberiség energiafelhasználását és energiatermelését jellemző adatok gyűjtése, rendszerezése, szemléletes ábrázolása, területi változásainak bemutatása</p> <p>Az autó indulását kísérő energiaváltozások összegyűjtése, szemlélete bemutatása</p> <p>A teavíz melegítése hatásfokának kísérleti vizsgálata. Hogyan függ a hatásfok a gázláng méretétől, milyen más tényezők befolyásolják?</p>	

Az energiaforrásaink kihasználásának lehetőségei a jövőben.	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Munka, energia, helyzeti, mozgási, rugalmas energia, súrlódás, belső energia.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A melegítés és hűtés következményei	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	8. osztályos fizika: Víz, levegő és szilárd anyagok a háztartásban és a környezetünkben (3, 4) témakör tananyaga.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A tanulók átlátják a korszerű lakások és házak hőszabályozásának fizikai kérdéseit (fűtés, hűtés, hőszigetelés); Tisztában vannak a konyhai tevékenységek (melegítés, főzés, hűtés) fizikai vonatkozásaival; Egyszerű méréseket, kísérleteket végeznek, az eredményeket rögzítik; A fizikai kísérleteket önállóan is el tudják végezni; Ismerik a legfontosabb mértékegységek jelentését, helyesen használják a mértékegységeket számításokban, illetve az eredmények összehasonlítása során; Egyszerű, a megértést segítő számolási feladatokat oldanak meg, táblázatokat, ábrákat, grafikonokat értelmeznek, következtetést vonnak le, összehasonlítanak; Gyakorlati oldalról ismerik a tudományos megismerési folyamatot: megfigyelés, mérés, a tapasztalatok, mérési adatok rögzítése, rendszerezése, ezek összevetése valamilyen egyszerű modellel vagy matematikai összefüggéssel, a modell (összefüggés) továbbfejlesztése. A témakör tanulása eredményeként a tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismerik a hőtágulás jelenségét, jellemző nagyságrendjét; – ismerik a Celsius- és az abszolút hőmérsékleti skálát, a gyakorlat szempontjából nevezetes néhány hőmérsékletet, a termikus kölcsönhatás jellemzőit; – értelmezik az anyag viselkedését hőközlés során, tudják, mit jelent az égéshő, a fűtőérték és a fajhő; – tudják a halmazállapot-változások típusait (párolgás, forrás, lecsapódás, olvadás, fagyás, szublimáció); – tisztában vannak a halmazállapot-változások energetikai viszonyaival, anyagszerkezeti magyarázatával, tudják, mit jelent az olvadáshő, forráshő, párolgáshő. – egyszerű számításokat végeznek a halmazállapot-változásokat kísérő hőközlés meghatározására; – ismerik a hőtan első főtételét, és tudják alkalmazni néhány egyszerűbb gyakorlati szituációban (palackba zárt levegő, illetve állandó nyomású levegő melegítése); – tisztában vannak a megfordítható és nem megfordítható folyamatok közötti különbséggel. 	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	Tevékenységek	
A hőtágulás jelenségének megfigyelése, értelmezése	A különböző hőmérsékletű folyadékok keveredésekor kialakuló közös hőmérséklet	

<p>Az anyagok hőmérsékletének mérése, a hőmérséklet kiegyenlítődésének kísérleti vizsgálata és értelmezése</p> <p>Anyagok melegítésének és hűtésének megfigyelése például konyhai tevékenység során: a folyamat gyorsaságának vizsgálata, a fajhő és a felület nagyságnak szerepe</p> <p>Az égéshő és fűtőérték fogalma, a lassú és gyors égés felismerése a mindennapokban</p> <p>Halmazállapotváltozások (olvadás, fagyás, párolgás, lecsapódás, a forrás és szublimáció) megfigyelése például konyhai tevékenység során. A fázisátmenetek vizsgálata a hőmérséklet változásának szempontjából</p> <p>A halmazállapot-változások értelmezése és energetikai leírása, egyszerű számítások a mindennapi gyakorlatból, az olvadáshő a párolgáshő és a forráshő fogalma</p> <p>A kuktafazék működésének fizikai magyarázata</p> <p>A dugattyú mozgásának értelmezése a hőtan első főtételének segítségével</p> <p>A megfordítható és nem megfordítható folyamatok közötti különbség felismerése</p>	<p>mérése, becslése, illetve számolása a megfelelő adatok ismeretében</p> <p>Festékes víz vagy tintacsepp meleg és hideg vízben való elkeveredésének megfigyelése csoportban történő kísérletezés során, a tapasztalatok megfogalmazása, hipotézis alkotása az elkeveredés gyorsaságával kapcsolatban, a hipotézis megvitatása, ellenőrzése újabb kísérletekkel</p> <p>Tea készítése hidegvízbe tett filter segítségével</p> <p>A főzésre használt edények használat közbeni felmelegedésének vizsgálata. Milyen megoldásokat alkalmaznak annak érdekében, hogy a lábas füle vagy a merőkanál, palacsintasütő nyele kevésbé melegedjen?</p> <p>Kísérletezés a túlhűtés jelenségének megvalósítására, például lassan lehűtött palackos ásványvíz segítségével, tanári útmutatás alapján. A sikeres, illetve sikertelen próbálkozások dokumentálása, a tapasztalatok megbeszélése</p> <p>Kutatómunka a vasbetonról. Miért alkalmazható egymás mellett éppen a vas és a beton?</p> <p>A párolgás sebességét befolyásoló tényezők megfigyelése csoportos tanulókísérlet végzése közben</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Hőmérséklet, fajhő, párolgáshő, olvadáshő, forráshő, időbeli egyirányúság a természetben, halmazállapotváltozás, melegítés, hűtés, fűtőérték.</p>

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Víz és levegő a környezetünkben</p>	<p>Órakeret 11 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>8. osztályos fizika: Víz és levegő a háztartásban és a környezetünkben.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A tanulók ismerjék a légnyomás változó jellegét, a légnyomás és az időjárás kapcsolatát;</p> <p>Ismerjék a legfontosabb természeti jelenségeket (például légköri jelenségek, az égbolt változásai, a vízzel kapcsolatos jelenségek), azok megfelelően egyszerűsített, a fizikai mennyiségeken és törvényeken alapuló magyarázatait;</p> <p>Gyakorlati példákon keresztül ismerjék a hővezetés, hőáramlás és hősugárzás jelenségét, a hőszigetelés lehetőségeit, ezek anyagszerkezeti magyarázatát.</p> <p>A témakör tanulása eredményeként a tanulók:</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> – ismerik a nyomás, hőmérséklet, páratartalom fogalmát, a levegő mint ideális gáz viselkedésének legfontosabb jellemzőit. – ismerik a víz különleges tulajdonságait (rendhagyó hőtágulás, nagy olvadáshő, forráshő, fajhő), ezek hatását a természetben, illetve mesterséges környezetünkben; – egyszerű számításokat végeznek az állapothatározók megváltozásával kapcsolatban; – ismerik az időjárás elemeit, a csapadékformákat, a csapadékok kialakulásának fizikai leírását.
<p>Fejlesztési feladatok és ismeretek</p> <p>A légnyomás kísérleti kimutatása, a légritkított tér néhány gyakorlati alkalmazása A légnyomás és az időjárás kapcsolata Az abszolút és relatív páratartalom. A relatív páratartalom és a hőmérséklet kapcsolata, páráképződés a természetben: harmatképződés, dér, zúzmara Páráképződés a lakásban, ennek következményei. Fűtési rendszerek a lakásban A hőterjedés gyakorlati példákon keresztül (hővezetés, hőáramlás, hősugárzás) A hőszigetelés lehetőségei a lakásban. A hőszigetelő ablak működésének fizikai magyarázata A víz rendhagyó hőtágulása, ennek következményei a természetben. Jégképződés a tavakon, jéghegyek Egyszerű számítások végzése a levegő állapothatározóinak megváltozásával kapcsolatban</p>	<p>Tevékenységek</p> <p>A hőszigetelt edény (termosz) és az egyszerű üvegedény tulajdonságainak összehasonlítása önálló kísérletezés segítségével Hőszigetelt edény készítése a környezetben található egyszerű eszközök felhasználásával, a hőszigetelő tulajdonság kimutatása és magyarázata Az iskola fűtési rendszerének megtekintése, a rendszer elemeinek elkülönítése, azok szerepének felismerése. A rendszer egyszerűsített változatának lerajzolása, felépítése Anyaggyűjtés, beszámoló készítése és beszélgetés a jéghegy tulajdonságairól és szerepéről a Titanic elsüllyedésében A szoba hőmérsékletének mérése felfűtés és szellőztetés közben hőmérő ismételt leolvasásával vagy automatikus adatgyűjtő rendszer felhasználásával. Az adatok megjelenítése és megosztása A száraz meleg és a nedves meleg megtapasztalása (nyári szárazságban, szaunában), a testérzet összehasonlítása A tanteremben található levegő tömegének becslés</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Időjárás, éghajlat, relatív páratartalom, hővezetés, hőáramlás, hősugárzás</p>

	<p>A tanulók legyenek képesek eligazodni közvetlen természeti és technikai környezetükben, tudják a tanultakat összekapcsolni mindennapi eszközeik működési elvével, biztonságos használatával.</p> <p>Legyenek tisztában saját szervezetük működésének fizikai aspektusaival, valamint a mozgás, tájékozódás, közlekedés, a háztartás energetikai ellátása legalapvetőbb fizikai vonatkozásaival, ezek gyakorlati alkalmazásaival.</p> <p>Ismerjék az ember és környezetének kölcsönhatásából fakadó előnyöket és problémákat, tudatosítsák az emberiség felelősségét a környezet megóvásában.</p> <p>Legyenek képesek fizikai jelenségek megfigyelésére és az ennek során szerzett tapasztalatok elmondására.</p> <p>Tudják feltárni a megfigyeltjelenségek ok-okozati hátterét.</p> <p>Tudják helyesen használni a tanult fizikai alapfogalmakat.</p> <p>Ismerjék és használják a tanult fizikai mennyiségek mértékegységeit.</p> <p>Tudják a tanult mértékegységeket a mindennapi életben is használt mennyiségek esetében használni.</p> <p>Legyenek képesek a tanult összefüggéseket, fizikai állandókat a képlet- és táblázatgyűjteményből kiválasztani, a formulákat értelmezni.</p> <p>Legyenek képesek a világhálón a témához kapcsolódó érdekes és hasznos adatokat, információkat gyűjteni.</p> <p>Legyenek tisztában azzal, hogy a fizika átfogó törvényeket ismer fel, melyek alkalmazhatók jelenségek értelmezésére, egyes események minőségi és mennyiségi előrejelzésére.</p> <p>Legyenek képesek egyszerű fizikai rendszerek esetén a lényeges elemeket a lényegtelenektől elválasztani, tudjanak egyszerűbb számításokat elvégezni és helyes logikai következtetéseket levonni.</p>
--	--

10. évfolyam

Témakör neve	Óraszám	
	9. évfolyam	10. évfolyam
Gépek (1, 4, 5)		10
Szikrák, villámok (1, 5)		11
Elektromosság a környezetünkben (1, 5)		15
Generátorok és motorok (1, 5)		10
A hullámok szerepe a kommunikációban (1, 6)		14
Képek és látás (1, 4, 5, 6)		12
Az atomok és a fény (1, 5, 8)		10
Környezetünk épségének megőrzése (1, 7, 8, 9)		12
A Világegyetem megismerése (1, 9)		14
Összes óraszám:	72	108
	180	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Gépek.	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	7. osztályos fizika: Mozgás közlekedés és sportolás közben témakör tananyaga.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A tanulók el tudják választani egyszerű fizikai rendszerek esetén a lényeges elemeket a lényegtelenektől;</p> <p>Néhány konkrét példa alapján felismerik a fizika tudásrendszerének fejlődése és a társadalmi-gazdasági folyamatok, történelmi események közötti kapcsolatot.</p> <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismerik az egyszerű gépek elvének megjelenését a hétköznapokban, mindennapi eszközeinkben; – néhány egyszerűbb, konkrét esetben (mérleg, libikóka) a forgatónyomatékok meghatározásának segítségével vizsgálják a testek egyensúlyi állapotának feltételeit, összevetik az eredményeket a megfigyelések és kísérletek tapasztalataival 	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	Tevékenységek	
<p>A libikóka és a mérleg egyensúlyának kísérleti vizsgálata és értelmezése</p> <p>Szerszámkulcsok és fogók működésének magyarázata az erőkar segítségével</p> <p>Gépek összehasonlítása a teljesítmény és határfok adatok alapján</p> <p>A kerékpár felépítésének és működésének fizikai magyarázata</p>	<p>Egy a diákok számára elérhető gép (ceruzahegyszívó, konzervnyitó, zárszerkezet, mechanikus óra, zenegép, ...) szétszedése, a főbb alkotórészek azonosítása, szerepük felismerése, a működés fizikai alapjainak leírása. A tevékenység dokumentálása</p> <p>A felfújott léggömbben levő levegő súlyának kimutatása egyszerű mérleg segítségével</p>	

<p>Egy jelentős gép és a kapcsolódó technológia fizikai lényegének ismertetése, történelmet és társadalmat átalakító hatásának bemutatása (Ilyen lehet: hajítógép, szövőgép, mechanikus számológép, belső égésű motor) Anyaggyűjtés James Watt-ról és gőzgépéről Beszélgetés a robotokról: elterjedésük, jövőbeli szerepük, mesterséges intelligencia, gépi tanulás, önvezérelt működés</p>	<p>Egyszerű kísérletek elvégzése a súlypont egyensúlyozásban betöltött szerepének bemutatására Különböző csavarok beszerzése, vizsgálata, jellemzőinek (menetemelkedés, menetsűrűség) megfigyelése és működésének magyarázata Az egyes történelmi korokra jellemző gépek összegyűjtése, alkalmazásuk bemutatása Kedvelt gépek modelljeinek megfigyelése, illetve elkészítése, működésük megismerése, megértése</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Forgatónyomaték, forgatónyomatékok egyensúlya, erőkar, teljesítmény, hatásfok.</p>

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Szikrák és villámok.</p>	<p>Órakeret 11 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>8. osztályos fizika: Elektromosság a háztartásban témakör tananyaga.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A tanulók ismerik a villámok veszélyét, a villámhárítók működését, a helyes magatartást zivataros, villámcsapás-veszélyes időben. A témakör tanulása eredményeként a tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismerik az elektrosztatikus alapjelenségeket (dörzselektromosság, töltött testek közötti kölcsönhatás, földelés), ezek gyakorlati alkalmazásait; – átlátják, hogy az elektromos állapot kialakulása a töltések egyenletes eloszlásának megváltozásával van kapcsolatban; – értik Coulomb törvényét, egyszerű esetekben alkalmazzák elektromos töltéssel rendelkező testek közötti erő meghatározására; – tudják, hogy az elektromos kölcsönhatást az elektromos mező közvetíti. 	
<p>Fejlesztési feladatok és ismeretek</p>	<p>Tevékenységek</p>	
<p>Az elektromos állapot kialakulásának magyarázata az atomról alkotott egyszerű elképzelés (elektron, atommag) segítségével A két fajta elektromos állapot, az elektromos vonzás és taszítás, az elektromos árnyékolás, a csúcshatás, az elektromos megosztás és a földelés megfigyelése kísérletezés közben, a tapasztaltak magyarázata Coulomb törvénye, az elektromosan töltött testek között fellépő erő meghatározása Az elektromos mező szemléltetése (pl. búzadarás kísérlettel), ez alapján a mező erővonalakkal történő érzékeltetése</p>	<p>Egyszerű elektroszkóp készítése (pl. Öveges-féle töltésszámláló konzervdoboz-elektroszkóp), ezzel kísérletek elvégzése: a csúcshatás, az megosztás megfigyelése, a Coulomb-törvény érzékeltetése Az elektromos árnyékolás (Faraday-kalitka) vizsgálata mobiltelefonnal (pl. hűtőszekrényben, mikrohullámú sütőben, sztanioipapíros csomagolásban stb., felhívható-e a készülék?) Különböző épületek villámvédelmi rendszerének megfigyelése</p>	

<p>Elektromos szikrák keltése, megfigyelése (pl. megosztó géppel vagy szalaggenerátorral), ennek segítségével a villámok kialakulásának alapvető magyarázata</p> <p>A tanultak alkalmazása a villámok elleni védekezésben, illetve a villámcsapás-veszélyes helyzetekben való helyes magatartás kialakításában</p>	<p>A fénymásoló, lézernyomtató működésének tanulmányozása, anyaggyűjtés projekt munkában</p> <p>Villámokról készült felvételek gyűjtése és tanulmányozása</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Elektromos állapot, elektromos töltés, elektromos mező, atom, elektron, Coulomb-törvény, elektromos árnyékolás, csúcshatás, földelés.</p>

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Elektromosság a környezetünkben.</p>	<p>Órakeret 15 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>8. osztályos fizika: Elektromosság a háztartásban témakör tananyaga.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A tanulók átlátják a gyakran alkalmazott orvosdiagnosztikai vizsgálatok, illetve egyes kezelések fizikai megalapozottságát, felismerik a sarlatán, tudományosan megalapozatlan kezelési módokat;</p> <p>Tisztában vannak az elektromos áram veszélyeivel, a veszélyeket csökkentő legfontosabb megoldásokkal (gyerekbiztos csatlakozók, biztosíték, földvezeték szerepe);</p> <p>Tisztában vannak az aktuálisan használt világító eszközeink működési elvével, energiafelhasználásának sajátosságaival, a korábban alkalmazott megoldásokhoz képesti előnyeivel;</p> <p>Ismerik a háztartásban használt fontosabb elektromos eszközöket, az elektromosság szerepét azok működésében.</p> <p>Szemléletes képük van a váltakozó áramról.</p> <p>Gyakorlati oldalról ismerik a tudományos megismerési folyamatot: megfigyelés, mérés, a tapasztalatok, mérési adatok rögzítése, rendszerezése, ezek összevetése valamilyen egyszerű modellel vagy matematikai összefüggéssel, a modell (összefüggés) továbbfejlesztése.</p> <p>A témakör tanulása eredményeként a tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> – tudják, hogy az áram a töltött részecskék rendezett mozgása, és ez alapján szemléletes elképzelést alakítanak ki az elektromos áramról; – gyakorlati szinten ismerik az egyenáramok jellemzőit, a feszültség, áramerősség és ellenállás fogalmát; – ismerik a mindennapi életben használt legfontosabb elektromos energiaforrásokat, a gépkocsi-, mobiltelefon-akkumulátorok legfontosabb jellemzőit; 	

	<ul style="list-style-type: none"> – értik Ohm törvényét, egyszerű esetekben alkalmazzák a feszültség, áramerősség, ellenállás meghatározására. tudják, hogy az ellenállás függ a hőmérséklettől; – ki tudják számolni egyenáramú fogyasztók teljesítményét, az általuk felhasznált energiát; – ismerik az egyszerű áramkör és egyszerűbb hálózatok alkotórészeit, felépítését; – értelmezni tudnak egyszerűbb kapcsolási rajzokat, ismerik kísérleti vizsgálatok alapján a soros és a párhuzamos kapcsolások legfontosabb jellemzőit; – ismerik az elektromos hálózatok kialakítását a lakásokban, épületekben, az elektromos kapcsolási rajzok használatát; – tisztában vannak az elektromos áram élettani hatásaival, az emberi test áramvezetési tulajdonságaival, az idegi áramvezetés jelenségével; – ismerik az elektromos fogyasztók használatára vonatkozó balesetvédelmi szabályokat.
Fejlesztési feladatok és ismeretek	Tevékenységek
<p>Az elektromos áram fogalmának kialakítása egyszerű kísérletekkel (pl. víz elektromos vezetésének változása, konyhasó vagy sav hatására), az áramerősség mérése</p> <p>A legfontosabb egyenáramú áramforrások (galvánelem, gépkocsi- mobiltelefon-akkumulátorok, napelemek), adatainak összegyűjtése és értelmezése</p> <p>Ohm törvényének vizsgálata méréssel egyszerű áramkörben ellenálláshuzalal, az ellenállás, mint fizikai mennyiség és mint áramköri elem bevezetése</p> <p>Egyszerű számítások elvégzése Ohm törvényének felhasználásával: a feszültség, az áramerősség és az ellenállás meghatározására</p> <p>Egyszerű, fényforrást és termisztort tartalmazó áramkör vizsgálata, az ellenállás hőmérsékletfüggésének felismerése</p> <p>A soros és a párhuzamos kapcsolások legfontosabb jellemzőinek megismerése kísérleti vizsgálatok alapján</p> <p>A legfontosabb hőhatáson alapuló háztartási eszközök jellemzőinek összegyűjtése</p> <p>A villanyszámla értelmezése, a háztartási áramfogyasztás költségeinek kiszámolása, a kWh és a joule kapcsolata</p> <p>Az elektromos áramütés élettani hatása, érintésvédelmi, balesetvédelmi ismeretek</p>	<p>Gyümölcsből vagy zöldségből elektromos telepek készítése és feszültségeinek vizsgálata (pl. burgonya, ecetes uborka, citrom, hagyma, vas és réz szegekkel, vagy más fémekkel)</p> <p>Fényforrások teljesítményének és fényerejének vizsgálata (teljesítmény számolása a feszültség és áramerősség mérésével, fényerő mérése pl. mobilapplikációval)</p> <p>Testünk különböző pontok közti ellenállásának mérése ellenállásmérő-műszerrel, az emberi szervezet ellenállását befolyásoló tényezők vizsgálata</p> <p>Szénrúd, grafitbél vagy ellenálláshuzal ellenállásának vizsgálata</p> <p>Gyűjtőmunka orvosi diagnosztikai eszközökről</p> <p>Egy kiválasztott fogyasztó teljesítményének meghatározása. A mérés megtervezése, kivitelezése, az eredmények értékelése és bemutatása</p>

Lakás villamos hálózata és biztonsági berendezései (a biztosíték, az áramvédőkapcsoló és a földvezeték feladata) Az EKG, EEG felvételek kapcsán az emberi idegvezetés egyes diagnosztikai alkalmazásainak bemutatása	
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Elektromos áram, áramerősség, feszültség, ellenállás, Ohm-törvénye, soros és a párhuzamos kapcsolás, biztosíték, földvezeték.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Generátorok és motorok.	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	8. osztályos fizika: Elektromosság a háztartásban témakör tananyaga.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A tanulók tisztában vannak a különböző típusú erőművek használatának előnyeivel és környezeti kockázatával;</p> <p>Ismerik a háztartásban használt fontosabb elektromos eszközöket, az elektromosság szerepét azok működésében.</p> <p>Szemléletes képük van a váltakozó áramról.</p> <p>A témakör tanulása eredményeként a tanuló:</p> <ul style="list-style-type: none"> – elektromágnes készítése közben megfigyeli és alkalmazza, hogy az elektromos áram mágneses mezőt hoz létre; – megmagyarázza hogyan működnek az általa megfigyelt egyszerű felépítésű elektromos motorok: a mágneses mező erőt fejt ki az árammal átjárt vezetőre; – ismeri az elektromágneses indukció jelenségének lényegét, fontosabb gyakorlati vonatkozásait, a váltakozó áram fogalmát; – érti a generátor, a motor és a transzformátor működési elvét, gyakorlati hasznát. 	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	Tevékenységek	
<p>Az elektromos állapot kialakulásának magyarázata az atomról alkotott egyszerű elképzelés (elektron, atommag) segítségével</p> <p>A két fajta elektromos állapot, az elektromos vonzás és taszítás, az elektromos árnyékolás, a csúcshatás, az elektromos megosztás és a földelés megfigyelése kísérletezés közben, a tapasztaltak magyarázata</p> <p>Coulomb törvénye, az elektromosan töltött testek között fellépő erő meghatározása</p> <p>Az elektromos mező szemléltetése (pl. búzadarás kísérlettel), ez alapján a mező erővonalakkal történő érzékeltetése</p> <p>Elektromos szikrák keltése, megfigyelése (pl. megosztó géppel vagy szalaggenerátorral), ennek segítségével a</p>	<p>Egyszerű elektroszkóp készítése (pl. Öveges-féle töltésszámlálós konzervdoboz-elektroszkóp), ezzel kísérletek elvégzése: a csúcshatás, az megosztás megfigyelése, a Coulomb-törvény érzékeltetése</p> <p>Az elektromos árnyékolás (Faraday-kalitka) vizsgálata mobiltelefonnal (pl. hűtőszekrényben, mikrohullámú sütőben, sztaniolpapiros csomagolásban stb., felhívható-e a készülék?)</p> <p>Különböző épületek villámvédelmi rendszerének megfigyelése</p> <p>A fénymásoló, lézernyomtató működésének tanulmányozása, anyaggyűjtés projektmunkában</p>	

villámok kialakulásának alapvető magyarázata A tanultak alkalmazása a villámok elleni védekezésben, illetve a villámcsapás-veszélyes helyzetekben való helyes magatartás kialakításában	Villámokról készült felvételek gyűjtése és tanulmányozása
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Elektromos állapot, elektromos töltés, elektromos mező, atom, elektron, Coulomb-törvény, elektromos árnyékolás, csúcshatás, földelés.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A hullámok szerepe a kommunikációban.	Órakeret 14 óra
Előzetes tudás	8. osztályos fizika: Hullámok témakör tananyaga.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A tanulók tisztában vannak az elektromágneses hullámok frekvenciatartományaival, a rádióhullámok, mikrohullámok, infravörös hullámok, a látható fény, az ultrabolya hullámok, a röntgensugárzás, a gamma-sugárzás gyakorlati felhasználásával. A témakör tanulása eredményeként a tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> – értik, hogyan alakulnak ki és terjednek a mechanikai hullámok, ismerik a hullámhossz és a terjedési sebesség fogalmát; – ismerik az emberi hangérzékelés fizikai alapjait, a hang, mint hullám jellemzőit, keltésének eljárásait; – átlátják a húros hangszerek és a sípok működésének elvét, az ultrahang szerepét a gyógyászatban, ismerik a zajszennyezés fogalmát; – ismerik az elektromágneses hullámok szerepét az információ- (hang-, kép-) átvitelben, ismerik a mobiltelefon legfontosabb tartozékait (SIM kártya, akkumulátor stb.), azok kezelését, funkcióját; – ismerik az elektromágneses hullámok jellemzőit (frekvencia, hullámhossz, terjedési sebesség), azt, hogy milyen körülmények határozzák meg ezeket. A mennyiségek kapcsolatára vonatkozó egyszerű számításokat végeznek. 	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	Tevékenységek	
A környezetben előforduló mechanikai haladó hullámok megfigyelése, a terjedési mechanizmusának megértése A megfigyelt mechanikai hullámok jellemzése a megfelelő fizikai mennyiségekkel (terjedési sebesség, hullámhossz, amplitúdó, a csillapodás jellege)	Környezetünkben előforduló különböző jellegzetes hangok erősségének mérése (suttogás, normál beszéd, kiabálás, utcai zaj stb.) mobilapplikációval vagy más műszerrel, anyaggyűjtés a zajártalomról Sípok, húrok hossz és hangmagasság kapcsolatának vizsgálata. (A sípok helyettesíthetjük "kémcső pánsíppal", a	

<p>Az állóhullámok kialakulásának megfigyelése Hangszerek és egyszerű hangkeltő eszközök megfigyelése, a keletkező hanghullámok jellemzése Környezetünk hangterhelése, javaslatok a zajszennyezés csökkentésére Az elektromágneses hullámok kialakulása és terjedése, a hullámokat jellemző fizikai mennyiségek A hullámhossz, a terjedési sebesség és a frekvencia kapcsolata A különböző frekvenciájú elektromágneses hullámok alkalmazásainak megfigyelése és fizikai magyarázata mindennapi eszközeink használata során: tolatóradar, mikrohullámú sütő, infrakamera, röntgengép, anyagvizsgálat A képek és hangok továbbításának alapelvei (rádió, televízió), a mobiltelefon működése: wifi, bluetooth Interferencia képek létrehozása lézerrel, lefényképezése, egyszerű magyarázata Anyaggyűjtés a hologramokról, Gábor Dénesről, a talált információk megosztása, megbeszélése Tudományos vita a mobiltelefon használatának lehetséges ártalmairól</p>	<p>hangmagasságot mobilalkalmazással vagy gitárhangolóval mérhetjük) Mi a legmagasabb hang, amit még hallasz? Az egyéni hangmagassági küszöb vizsgálata hanggenerátorral, vagy azt helyettesítő mobilapplikációval Különböző hangok “képének” vizsgálata oszcilloszkóppal, vagy megfelelő mobilalkalmazással Mikrohullámú sütő belsejében kialakuló állóhullámok megfigyelése reszelt sajt vagy csokoládé eltérő melegegése alapján, ez alapján a mikrohullám terjedési sebességének megállapítása Egy digitális audió-szerkesztő program megismerése, a megismert hullámtani jellemzők alkalmazásával alapfokú használata (pl. Audacity)</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Hanghullám, elektromágneses hullám, a hullám hullámhossza, terjedési sebessége, frekvenciája, lézer, holográfia.</p>

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Képek és látás.	Órakeret 12óra
<p>Előzetes tudás</p>	<p>8. osztályos fizika: Világítás, fény, optikai eszközök témakör tananyaga.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A tanulók ismerik a legfontosabb természeti jelenségeket (például, légköri jelenségek, az égbolt változásai, a vízzel kapcsolatos jelenségek), azok megfelelően egyszerűsített, a fizikai mennyiségeken és törvényeken alapuló magyarázatait; Néhány konkrét példa alapján felismerik a fizika tudásrendszerének fejlődése és a társadalmi-gazdasági folyamatok, történelmi események közötti kapcsolatot. A témakör tanulása eredményeként a tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> – tudják, hogyan jönnek létre a természet színei, és hogyan észleljük azokat; – ismerik a színek és a fény frekvenciája közötti kapcsolatot, a fehér fény összetett voltát, a kiegészítő színek fogalmát, a szivárvány színeit; 	

	<ul style="list-style-type: none"> – ismerik az emberi szemet mint képalkotó eszközt, a látás mechanizmusát, a gyakori látáshibák (rövid- és távollátás) okát, a szemüveg és a kontaktlencse jellemzőit, a dioptria fogalmát; – ismerik a fénytörés és visszaverődés törvényét, megmagyarázzák, hogyan alkot képet a síktükör; – a fókuszpont fogalmának felhasználásával értelmezik, hogyan térítik el a fényt a domború és homorú tükrök, a domború és homorú lencsék; – ismerik az optikai leképezés fogalmát, a valódi és látszólagos kép közötti különbséget. – egyszerű kísérleteket tudnak végezni tükrökkel és lencsékkel.
Fejlesztési feladatok és ismeretek	Tevékenységek
<p>A síktükörben látott kép megfigyelése, jellemzése, kialakulásának magyarázata Tükrök használata optikai eszközökben: reflektor, kozmetikai tükör, tükrök a közlekedésben A fény törésének megfigyelése és értelmezése a törésmutató segítségével. A fehér fény felbontása, a kialakult színek magyarázata A fény fókuszálásának és a kézi nagyító képalkotásának kísérleti vizsgálata A látás magyarázata, a szem felépítésének fizikája. A szemüveg szerepe a látás javításában Néhány további optikai eszköz kipróbálása, a működés lényegi, kvalitatív magyarázata (optikai szál, mikroszkóp, távcsövek) Galilei távcsővel végzett megfigyelései Néhány kiválasztott esetben (pl. naplemente, kék égbolt, színkeverés) a természetben látott színek kialakulásának magyarázata, a szivárvány színei, a kiegészítő színek</p>	<p>A fehér fény felbontása különböző módszerekkel csoportmunkában (prizma, vizes tálba tett síktükör, optikai rács, szappanhártya stb.) Különböző állatok színlátása (pl. kutya, tehén, ragadozó madarak stb.). Milyenek látják a világot? Adatgyűjtés, projektmunka Adatgyűjtés a nagy csillagászati távcsövekről, azok felépítése, működése Kepler- és Galilei-féle távcsövek, a mikroszkóp modelljének bemutatása gyűjtő és szórólencsékkel, az elkészített modell nagyításának vizsgálata Lencsék, tükrök fókusz távolságának meghatározása egyszerű kísérletekkel</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	Fényvisszaverődés; fénytörés; teljes visszaverődés; fókuszpont; fókusz-, tárgy-, és képtávolság; valódi és látszólagos kép.

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	Az atomok és a fény.	Órakeret 10 óra
Előzetes tudás	8. osztályos fizika: Világítás, fény, optikai eszközök témakör tananyaga.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A tanulók ismerik a legfontosabb természeti jelenségeket (például légköri jelenségek, az égbolt változásai, a vízzel kapcsolatos jelenségek), azok megfelelően egyszerűsített, a fizikai mennyiségeken és törvényeken alapuló magyarázatait; Tisztában vannak az aktuálisan használt világító eszközeink működési elvével, energiafelhasználásának sajátosságaival, a korábban alkalmazott megoldásokhoz képesti előnyeivel; Néhány konkrét példa alapján felismerik a fizika tudásrendszerének fejlődése és a társadalmi-gazdasági folyamatok, történelmi események közötti kapcsolatot.</p> <p>A témakör tanulása eredményeként a tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> – tudják, hogy a fény elektromágneses hullám, és hogy terjedéséhez nem kell közeg; – megfigyelik a fényelektromos jelenséget, tisztában vannak annak Einstein által kidolgozott magyarázatával, a frekvencia (hullámhossz) és a foton energiája kapcsolatával; – ismerik Rutherford szórási kísérletét, mely az atommag felfedezéséhez vezetett; – ismerik az atomról alkotott elképzelések változásait, a Rutherford-modellt és a Bohr-modellt, látja a modellek hiányosságait; – ismerik a digitális fényképezőgép működésének elvét; – megmagyarázzák az elektronmikroszkóp működését az elektron hullámtermészetének segítségével; – átlátja, hogyan használják a vonalas színeképet az anyagvizsgálat során. 	
Fejlesztési feladatok és ismeretek	Tevékenységek	
<p>A fény elektromágneses hullám, jellemzése fizikai mennyiségekkel (amplitúdó, frekvencia, hullámhossz, terjedési sebesség)</p> <p>A fotocella és a fénymérő működésének magyarázata a fényelektromos jelenség segítségével, a megvilágító fény és a foton energiája közötti kapcsolat</p> <p>Digitális fényképek készítése különböző távolságban elhelyezett tárgyról, a fényképezőgép beállításainak értelmezése, a képrögzítés elve</p> <p>Elektronmikroszkóppal és fénymikroszkóppal készült képek összevetése. Az elektronmikroszkóp nagyobb felbontásának és működésének értelmezése az elektron hullámtermészetével</p>	<p>Anyaggyűjtés projekt munkában: Hol van jelentősége a fényelektromos jelenségnek, milyen eszközökben használják azt? (fényképezőgép, napelem, fénymásoló, optoelektronika stb.)</p> <p>Anyaggyűjtés Einstein életéről és legfontosabb eredményeiről. Vita arról, hogy milyen hamis legendák és téves ismeretek lengik körül az életművet</p> <p>Anyaggyűjtés és vita a kvantummechanika néhány neves jelenségéről, és azok értelmezéseiről (határozatlansági reláció, alagúteffektus, Schrödinger macskája)</p> <p>A Rutherford-féle szórási kísérlet utóélete, a ma működő gyorsítóberendezések alapvető</p>	

<p>A vonalas színekép kialakulásának magyarázata az atomok által elnyelt illetve kibocsátott fény frekvenciájának segítségével</p> <p>A legfontosabb atommodellek (Thomson, Rutherford, Bohr, kvantumfizikai) fizikai lényegének ismerete, az atom körüli elektronok energiájának kvantáltsága</p> <p>Rutherford szórási kísérletének szimulációja, anyaggyűjtés Rutherford és Bohr életével kapcsolatban</p> <p>Jelenleg használt fényforrásaink számbavétele, működésük fizikai lényege (LED, izzó, fénycső, halogén izzó)</p>	<p>működési elve és vizsgálati módszerei.</p> <p>Anyaggyűjtés</p> <p>Felfedezték az elektront! - egy korabeli hír megírása a mai hírek, figyelemfelkeltő internetes portálok stílusában</p>
<p>Kulcsfogalmak/ fogalmak</p>	<p>Fényelektromos jelenség; foton; atom; elektron; atommag.</p>

<p>Tematikai egység/ Fejlesztési cél</p>	<p>Környezetünk épségének megőrzése</p>	<p>Órakeret 12 óra</p>
<p>Előzetes tudás</p>	<p>8. osztályos fizika: Környezetünk globális problémái témakör tananyaga.</p>	
<p>A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai</p>	<p>A tanulók ismerik a megújuló és a nem megújuló energiaforrások használatának és az energia szállításának legfontosabb gyakorlati kérdéseit;</p> <p>Az emberiség energiafelhasználásával kapcsolatos adatokat gyűjtenek, az információkat szemléletesen mutatják be;</p> <p>Tisztában vannak a különböző típusú erőművek használatának előnyeivel és környezeti kockázatával;</p> <p>Átlátják a gyakran alkalmazott orvosdiagnosztikai vizsgálatok, illetve egyes kezelések fizikai megalapozottságát, felismerik a sarlatán, tudományosan megalapozatlan kezelési módokat;</p> <p>Tudják, hogy a Föld elsődleges energiaforrása a Nap. Ismerik a napenergia felhasználási lehetőségeit, a napkollektor és a napelem mibenlétét, a közöttük lévő különbséget;</p> <p>Átlátják az ózonpajzs szerepét a Földet ért ultraibolya sugárzással kapcsolatban;</p> <p>Ismerik a környezet szennyezésének leggyakoribb forrásait, fizikai vonatkozásait;</p> <p>Tisztában vannak az éghajlatváltozás kérdésével, az üvegházhatás jelenségével a természetben, a jelenség erőssége és az emberi tevékenység kapcsolatával;</p> <p>Adatokat gyűjtenek és dolgoznak fel a legismertebb fizikusok életével, tevékenységével, annak gazdasági, társadalmi hatásával, valamint emberi vonatkozásaival kapcsolatban (Galileo Galilei, Michel Faraday, James Watt, Eötvös Loránd, Marie Curie, Ernest Rutherford, Niels Bohr, Albert Einstein, Szilárd Leó, Wigner Jenő, Teller Ede).</p>	

	<p>A témakör tanulása eredményeként a tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ismerik az atommag felépítését, a nukleonok típusait, az izotóp fogalmát, a nukleáris kölcsönhatás jellemzőit; – ismerik a radioaktív sugárzások típusait, az alfa-, béta- és gamma-sugárzások leírását és tulajdonságait; – ismerik a felezési idő, aktivitás fogalmát, a sugárvédelem lehetőségeit; – átlátják, hogy a maghasadás és magfúzió miért alkalmas energiatermelésre, ismerik a gyakorlati megvalósulásuk lehetőségeit, az atomerőművek működésének alapelvét, a csillagok energiatermelésének lényegét; – értik az atomreaktorok működésének lényegét, a radioaktív hulladékok elhelyezésének problémáit; – ismerik a radioaktív izotópok néhány orvosi alkalmazását (nyomjelzés).
<p>Fejlesztési feladatok és ismeretek</p> <p>Az ózonpajzs szerepe a Földet ért ultraibolya sugárzással kapcsolatban, az ózonpajzs védelmében tett intézkedések és azok sikere</p> <p>Az üvegházhatás fizikai magyarázata</p> <p>Az energiatermelés alternatívái, az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentési lehetősége</p> <p>A periódusos rendszer alapján fontosabb elemek mag összetételének, kötési energiájának és stabilitásának tanulmányozása</p> <p>A maghasadás és magfúzió lényegének megértése magyarázó ábrák és animációk segítségével</p> <p>Az atomerőművek, a hőerőművek és megújuló energiatermelés előnyeinek és hátrányainak előzetes adatgyűjtést követő összevetése</p> <p>Adatgyűjtés Wigner Jenő, Teller Ede és Szilárd Leó munkásságával kapcsolatban</p> <p>Az alfa-, béta- és gamma-sugárzások tulajdonságai, élettani hatásaik, az egyes sugárfajták elleni védekezés lehetőségei</p> <p>Anyaggyűjtés a rádiumról és a Curie-család életéről</p> <p>Tudományos vita a környezetbe került, vagy orvosi kezelés során alkalmazott radioaktív izotópok veszélyességéről</p>	<p>Tevékenységek</p> <p>A szén-dioxid üvegházhatásának kimutatása egyszerű kísérlettel</p> <p>Saját ökológiai lábnyom csökkentését eredményező tevékenységek tervezése</p> <p>Anyaggyűjtés arról, hogy a különböző modellek szerint 20-30 év múlva milyen klímája lesz hazánknak, az emberi cselekvés lehetőségeinek megvitatása a veszélyek csökkentésére</p> <p>Anyaggyűjtés projektmunkában a radioaktivitás néhány különleges alkalmazásával kapcsolatban: gammakés, radioaktív nyomjelzés, kormeghatározás</p> <p>Anyaggyűjtés a leghíresebb nukleáris balesetekről és ezek következményeiről.</p> <p>Tudományos vita ezek környezetre gyakorolt hatásáról. (pl. a Csernobil c. film kapcsán)</p> <p>Anyaggyűjtés arról, hogy mely országokban milyen típusú atomerőművek működnek, és mekkora az ország villamos-energiatermelésében a nukleáris energia részesedése? A jelentősebb erőművek helye, fényképe</p> <p>Napilapok, különböző folyóiratok, internetes híradások áttekintése. Milyen a modern fizikát érintő cikkek találhatóak bennük?</p> <p>Mennyire megbízható információkat közvetítenek a különböző cikkek a nagyközönség felé? Csoportosításuk aszerint, hogy melyek tűnnek megbízhatónak és melyek nem</p>

Kulcsfogalmak/ fogalmak	Atommag, nukleon, izotóp, nukleáris kölcsönhatás, maghasadás, magfúzió, alfa-, béta-, és gamma-sugárzás; felezési idő, aktivitás, ózonpajzs, üvegházhatás.
------------------------------------	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	A Világegyetem megismerése	Órakeret 14 óra
Előzetes tudás	8. osztályos fizika: Égi jelenségek megfigyelése és magyarázata témakör tananyaga.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<p>A tanulók ismerik az űrkutatás történetének főbb fejezeteit, jövőbeli lehetőségeit, tervezett irányait;</p> <p>Tisztában vannak az űrkutatás ipari-technikai civilizációra gyakorolt hatásával, valamint az űrkutatás tágabb értelemben vett céljaival (értelmes élet keresése, új nyersanyagforrások felfedezése);</p> <p>Tisztában vannak azzal, hogy a fizika átfogó törvényeket ismer fel, melyek alkalmazhatók jelenségek értelmezésére, egyes események minőségi és mennyiségi előrejelzésére;</p> <p>Tudják, hogyan születnek az elismert, új tudományos felismerések, ismerik a tudományosság kritériumait;</p> <p>Felismerik a tudomány által vizsgálható jelenségeket, azonosítani tudják a tudományos érvelést, kritikusan vizsgálják egy elképzelés tudományos megalapozottságát;</p> <p>Kialakult véleményüket mérési eredményekkel, érvekkel támasztják alá;</p> <p>El tudják helyezni lakóhelyüket a Földön, a Föld helyét a Naprendszerben, a Naprendszer helyét a galaxisunkban és az Univerzumban;</p> <p>Átlátják az emberiség és a Világegyetem kapcsolatának kulcskérdéseit;</p> <p>A legegyszerűbb esetekben azonosítják az alapvető fizikai kölcsönhatások és törvények szerepét a Világegyetem felépítésében és időbeli változásaiban;</p> <p>Ismerik a fizika főbb szakterületeit, néhány új eredményét.</p> <p>A témakör tanulása eredményeként a tanulók:</p> <ul style="list-style-type: none"> – szabad szemmel vagy távcsővel megfigyelik a Holdat, a Hold felszínének legfontosabb jellemzőit, a holdfogyatkozás jelenségét. A látottakat fizikai ismeretei alapján értelmezik; – ismerik a bolygók, üstökösök mozgásának jellegzetességeit; – tudják, mit jelentenek a kozmikus sebességek (körsebesség, szökési sebesség); – értik a tömegvonzás általános törvényét, és azt, hogy a gravitációs erő bármely két test között hat; – értik a testek súlya és a tömege közötti különbséget, a súlytalanság állapotát, a gravitációs mező szerepét a gravitációs erő közvetítésében; – megvizsgálják a Naprendszer bolygóin és holdjain uralkodó, a Földétől eltérő fizikai környezet legjellemzőbb példáit, azonosítják ezen eltérések okát. 	

	<ul style="list-style-type: none"> – a legfontosabb esetekben megmutatják, hogyan érvényesülnek a fizika törvényei a Föld és a Hold mozgása során; – átlátják és szemléltetik a természetre jellemző fizikai mennyiségek nagyságrendjeit (atommag, élőlények, Naprendszer, Univerzum); – ismerik a Nap mint csillag legfontosabb fizikai tulajdonságait, a Nap várható jövőjét, a csillagok lehetséges fejlődési folyamatait.
Fejlesztési feladatok és ismeretek	Tevékenységek
<p>A rakéták működési elve, a kozmikus sebességek jelentése</p> <p>A súlytalanság jelensége, kialakulásának körülményei, a súly és a tömeg közötti különbség</p> <p>A bolygók és üstökösök mozgásának fizikai magyarázata, az általános tömegvonzás törvénye</p> <p>Az általános tömegvonzás értelmezése a gravitációs mező segítségével</p> <p>A Naprendszer jellemzői, példák a Naprendszer bolygóin és holdjain uralkodó jellemző fizikai környezetre, ezek kialakulásának magyarázata</p> <p>A holdfogyatkozás és a napfogyatkozás fizikai magyarázata</p> <p>A legfontosabb ismeretek az űrrepülőgépekről, a Holdraszállásról és a tervezett Mars utazásról</p> <p>Néhány, a mindennapokban elterjedt és először az űrkutatásban használt technológia, eszköz ismertetése</p> <p>A gravitáció szerepe a Világmindenségben</p> <p>A csillagok és a Nap működése és változásai: fekete lyuk, neutroncsillag, szupernóva</p> <p>A galaxisok, galaxishalmazok. A Tejútrendszer legfontosabb jellemzői.</p> <p>Távolságok az univerzumban</p> <p>Az ősrobbanás elmélet kvalitatív leírása, a táguló univerzum</p> <p>Az ősrobbanás elméletének születése, tudományos megalapozottsága, a tudományosság kritériumai</p> <p>Tudományos vita a Földön kívüli élet kutatásáról, annak gyakorlati és filozófiai lehetőségeiről, az emberiség előtt álló kihívásokról</p>	<p>Ismerkedés a csillagos éggel számítógépes planetárium-programok segítségével (pl. stellarium-web.org)</p> <p>A Galilei-élmények (a Hold hegyei, a Vénusz fázisai, a Jupiter nagy holdjai, a Tejút csillagokra bontása, Napfoltok) megfigyelése egyszerű távcsövekkel (pl. osztálykirándulás, csillagászati bemutatók, Kutatók éjszakája rendezvény során)</p> <p>Egy űrkutatással kapcsolatos játékfilm (részleteinek) megtekintése (pl. Gravitáció, Apollo 13), vita a filmjelenet hitelességéről</p> <p>Adatgyűjtés az aktuálisan zajló csillagászati, űrkutatási projektekről például a NASA honlapján</p> <p>Exobolygók adatainak áttekintése, összehasonlítása</p> <p>Az űrtávcsövek felvételeinek böngészése, a látottak értelmezése</p>
Kulcsfogalmak/ fogalmak	<p>Általános tömegvonzás, ellipszis pálya, súlytalanság, súly, Kepler törvényei, bolygók, üstökösök, csillag, galaxis, galaxishalmaz, ősrobbanás, táguló univerzum, fekete lyuk, fényév.</p>

<p>A továbbhaladás feltételei 10. évfolyamon.</p>	<p>A tanulók legyenek képesek eligazodni közvetlen természeti és technikai környezetükben, tudják a tanultakat összekapcsolni mindennapi eszközeik működési elvével, biztonságos használatával.</p> <p>Legyenek tisztában saját szervezetük működésének fizikai aspektusaival, valamint a mozgás, tájékozódás, közlekedés, a háztartás energetikai ellátása legalapvetőbb fizikai vonatkozásaival, ezek gyakorlati alkalmazásaival.</p> <p>Ismerjék az ember és környezetének kölcsönhatásából fakadó előnyöket és problémákat, tudatosítsák az emberiség felelősségét a környezet megóvásában.</p> <p>Legyenek képesek fizikai jelenségek megfigyelésére és az ennek során szerzett tapasztalatok elmondására.</p> <p>Tudják feltárni a megfigyelt jelenségek ok-okozati hátterét.</p> <p>Tudják helyesen használni a tanult fizikai alapfogalmakat.</p> <p>Ismerjék és használják a tanult fizikai mennyiségek mértékegységeit.</p> <p>Tudják a tanult mértékegységeket a mindennapi életben is használt mennyiségek esetében használni.</p> <p>Legyenek képesek a tanult összefüggéseket, fizikai állandókat a képlet- és táblázatgyűjteményből kiválasztani, a formulákat értelmezni.</p> <p>Legyenek képesek a világhálón a témához kapcsolódó érdekes és hasznos adatokat, információkat gyűjteni.</p> <p>Legyenek tisztában azzal, hogy a fizika átfogó törvényeket ismer fel, melyek alkalmazhatók jelenségek értelmezésére, egyes események minőségi és mennyiségi előrejelzésére. Legyenek képesek egyszerű fizikai rendszerek esetén a lényeges elemeket a lényegtelenektől elválasztani, tudjanak egyszerűbb számításokat elvégezni és helyes logikai következtetéseket levonni.</p>										
<p>A számonkérés, értékelés formái</p>	<p>A számonkérés fajtái:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Írásbeli számonkérések: témazáró dolgozatok témaközi dolgozatok 2. Szóbeli számonkérések: felelések (1 óra anyagából alkalomszerű) 3. Házi dolgozatok 4. Gyakorlati számonkérések: egyszerűbb mérések, fizikai kísérletek bemutatása, elemzése. 5. Órai munka, házi feladat és füzetvezetés kis jegyekkel értékelve. Három kis jegyet követően nagy jegyet kapnak. <p>Az értékelés formái:</p> <p>Témazáró és témaközi dolgozatok értékelése</p> <table> <tr> <td>90% – 100%</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>75% – 89%</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>50% – 74%</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>30% – 49%</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>0% – 29%</td> <td>1</td> </tr> </table>	90% – 100%	5	75% – 89%	4	50% – 74%	3	30% – 49%	2	0% – 29%	1
90% – 100%	5										
75% – 89%	4										
50% – 74%	3										
30% – 49%	2										
0% – 29%	1										