

Fizika

B változat

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

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

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

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

Fontos, hogy a tanulók a jelenségekből és a köztük feltárt kapcsolatokból leszűrt törvényeket a természetben újabb és újabb jelenségekre alkalmazva ellenőrizzék, megtanulják igazolásuk vagy cáfolatuk módját. A tanulók ismerkedjenek meg a tudományos tényeken alapuló érveléssel, amelynek része a megismert természeti törvények egy-egy tudománytörténeti fordulóponton feltárt érvényességi korlátainak megvilágítása. A fizikában használatos modellek alkotásában és fejlesztésében való részvételtől kapjanak vonzó élményeket és ismerkedjenek meg a fizika módszerének a fizikán túlmutató jelentőségével is. A tanulóknak fel kell ismerniük, hogy a műszaki-természettudományi mellett az egészségügyi,

az agrárgazdasági és a közgazdasági szakmai tudás szilárd megalapozásában sem nélkülözhető a fizika jelenségek körének megismerése.

A gazdasági élet folyamatos fejlődése érdekében létfontosságú a fizika tantárgy korszerű és további érdeklődést kiváltó tanítása. A tantárgy tanításának elő kell segítenie a közvetített tudás társadalmi hasznosságának megértését és technikai alkalmazásának jelentőségét. Nem szabad megelégednünk arról, hogy a fizika eszközeinek elsajátítása nagy szellemi erőfeszítést, rendszeres munkát igénylő tanulási folyamat. A Nemzeti Alaptanterv természetismeret kompetenciában megfogalmazott fizikai ismereteket nem lehet egyenlő mélységben elsajátítani. Az „Alkalmazások” és a „Jelenségek” címszavak alatt felsorolt témák olyanok, amelyekről fontos, hogy halljanak a tanulók, de mindent egyenlő mélységben ebben az órakeretben nincs módunk tanítani.

7–8. évfolyam

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

Természettudományos kompetencia: A természettudományos törvények és módszerek hatékonyságának ismerete, az ember világbeli helye megtalálásának, a világban való tájékozódásának elősegítése. A tudományos elméletek társadalmi folyamatokban játszott szerepének ismerete, megértése; a fontosabb technikai vívmányok ismerete; ezek előnyeinek, korlátainak és társadalmi kockázatainak ismerete; az emberi tevékenység természetére gyakorolt hatásának ismerete.

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

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

Matematikai kompetencia: alapvető matematikai elvek alkalmazása az ismeretszerzésben és a problémák megoldásában, ami a 7–8. osztályban csak a négy alapl műveletre és a különböző grafikonok rajzolására és elemzésére korlátozódik.

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

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

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

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

A kerettanterv részletesen felbontott óraszámához hozzászámítandó 10% (azaz 11 óra) szabad tanári döntéssel felhasználható órakeret, továbbá 12 óra ismétlésre és számonkérésre ajánlott órakeret. Ezek összegeként adódik a kétéves teljes 108 órás tantárgyi órakeret

Témakör	7.osztály	8. osztály
Vizsgálati módszerek	6 óra	
Optika, csillagászat	12 óra	6 óra
Hőtan	11 óra	7 óra
Mozgások	12 óra	6 óra
Energia	9 óra	
Nyomás	14 óra	
Elektromosság		12 óra

A fennmaradó óraszámok a felmérések és az év végi ismétlés rendszerét képezik

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	1. Természettudományos vizsgálati módszerek	Órakeret 6 óra
Előzetes tudás	Hosszúságmérés, tömegmérés.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	<i>Együttműködési képesség fejlesztése. A tudományos megismerési módszerek bemutatása és gyakoroltatása.</i> <i>Képességek fejlesztése</i> megfigyelésre, az előzetes tudás mozgósítására, hipotézisalkotásra, kérdésfeltevésre, vizsgálatra, mérés tervezésére, mérés végrehajtására, mérési eredmények kezelésére, következtetések levonására és azok kommunikálására.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok

<i>Ismeretek:</i> A tanulói kísérleti munka szabályai. Veszélyforrások (hő, vegyi, elektromos, fény, hang stb.) az iskolai és otthoni tevékenységek során.	Fényképek, ábrák, saját tapasztalatok alapján a veszélyek megfogalmazása, megbeszélése. Csoportmunkában veszélyre figyelmeztető, helyes magatartásra ösztönző poszterek, táblák készítése.	<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> baleset- és egészségvédelem. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> kommunikáció.
<i>Ismeretek:</i> Megfigyelés. Leírás, összehasonlítás, csoportosítás. Céltudatos megfigyelés. A természet megfigyelésének fontossága a tudósok természettörvényeket feltáró munkájában.	A megfigyelőképesség ellenőrzése egyszerű feladatokkal. Szempontok megfogalmazása jelenségek megfigyelésére,	<i>Kémia:</i> a kísérletek célja, tervezése, rögzítése, tapasztalatok és következtetések.
<i>A tudományos megismerési módszerek</i> <i>Problémák, alkalmazások:</i> Hogyan kell használni a különböző mérőeszközöket? Mire kell figyelni a leolvasásnál? Hogyan tervezzük meg a mérési folyamatot? Hogyan lehet megjeleníteni a mérési eredményeket? Mire következtethetünk a mérési eredményekből? Mérőeszközök a mindennapi életben. <i>Ismeretek:</i> Mérőeszközök használata. A mért mennyiségek mértékegységei.	Hosszúság, terület, térfogat, tömeg, idő, hőmérséklet stb. mérése, meghatározása A tömeg és a térfogat nagyságának elkülönítése. (Jellegzetes tévképzet: a két mennyiség arányos kezelése.) Önálló munkával különféle információhordozókról az élővilág, az épített környezet és az emberi tevékenység hosszúság- és időbeli méretadatainak összegyűjtése tanári és önálló feladatválasztással.	<i>Földrajz:</i> időzónák a Földön. <i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az időszámítás kezdetei a különböző kultúrákban. <i>Matematika:</i> mértékegységek; megoldási tervek készítése.
<u>Kulcsfogalmak/ fogalmak</u>	Megfigyelés, mérés, mértékegység, átlag, becslés, tömeg, térfogat.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	2. Optika, csillagászat	Órakeret 14 óra
Előzetes tudás	Hosszúságmérés, éjszakák és nappalok váltakozása, a Hold látszólagos periodikus változása.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A beszélgetések és a gyűjtőmunkák során az együttműködés és a kommunikáció fejlesztése. A tudomány és a technika társadalmi szerepének bemutatása. A fényhez kapcsolódó jelenségek és technikai eszközök megismerése. Az égbolt fényforrásainak csoportosítása. A földközéppontú és a napközéppontú világkép jellemzőinek összehasonlítása során a modellhasználat fejlesztése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>A fény terjedése és a képalkotás</i> <i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Árnyékjelenségek. Fényátersztés. Hétköznapi optikai eszközök (síktükör, borotválkozó tükör, közlekedési gömbtükör, egyszerű nagyító, távcső, mikroszkóp, vetítő, fényképezőgép). Szóoptika alkalmazása a jelátvitelben és a gyógyászatban. Távcsövek, űrtávcsövek, látáshibák javítása, fényszennyezés. <i>Ismeretek:</i> <i>A fény egyenes vonalú terjedése.</i> <i>A fényvisszaverődés és a fénytörés: a fény az új közeg határán visszaverődik és/vagy megtörik; a leírásuknál használt fizikai mennyiségek (beesési szög, visszaverődési szög, törési szög rajzolása).</i>	Az árnyékjelenségek magyarázata a fény egyenes vonalú terjedésével. Fény áthatolásának megfigyelése különböző anyagokon és az anyagok tanulmányozása átlátszóságuk szempontjából.	<i>Biológia-egészségtan:</i> a szem, a látás, a szemüveg; nagyító, mikroszkóp és egyéb optikai eszközök (biológiai minták mikroszkópos vizsgálata). <i>Matematika:</i> geometriai szerkesztések, tükrözés. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> a szintévesztés és a színvakság társadalmi vonatkozásai.

<i>A szem képalkotása.</i> Rövidlátás, távollátás, szintévesztés.	Kép- és tárgytávolság mérése gyűjtőlencsével, fókustávolságának meghatározása napfényben. Sugármenet-rajzok bemutatása táblán. <i>Tükrök esetén a kép keletkezésének értelmezése egyszerű sugármeneti rajzzal.</i> <i>Gyakorlati különbségtétel a valódi és a látszólagos kép között.</i> <i>A fókusz meghatározása homorú tükör és gyűjtőlencse esetén.</i> <i>Az emberi szem mint optikai lencse működésének megértése, a jellegzetes látáshibák (távollátás, rövidlátás) és a korrekció módja (szemüveg, kontaktlencse).</i>	
<i>Ismeretek:</i> <i>A fehér fény színeire bontása.</i>	<i>A fehér fény felbontása színekre prizma segítségével; a fehér fény összetettségének</i>	<i>Biológia-egészségtan: a színek szerepe az állat- és növényvilágban</i>

<i>Színkeverés, kiegészítő színek.</i> <i>A tárgyak színe: a természetes fény különböző színek komponenseit a tárgyak különböző mértékben nyelik el és verik vissza, ebből adódik a tárgy színe.</i>	<i>felismerése.</i> Tanulói kísérlettel a színkeverés bemutatása forgó szín-koronggal. <i>A tárgyak színének egyszerű magyarázata.</i>	(klorofill, rejtőzködés).
<i>A fény forrásai</i> <i>Problémák:</i> Milyen folyamatokban keletkezik fény? Mi történhet a Napban, és mi a Holdon? Minek a fényét látják a „kék bolygót” megfigyelő űrhajósok? <i>Ismeretek:</i> <i>Elsődleges és másodlagos fényforrások.</i> <i>Fénykibocsátó folyamatok a természetben.</i>	<i>Az elsődleges és másodlagos fényforrások megkülönböztetése, gyakorlati felismerésük.</i> Fénykibocsátást eredményező fizikai (villámlás, fémek izzása), kémiai és biokémiai (égés, szentjánosbogár, korhadó fa stb.) jelenségek gyűjtése.	<i>Kémia:</i> égés, lángfestés. <i>Biológia-egészségtan:</i> lumineszcencia. <i>Földrajz:</i> természeti jelenségek, villámlás.
<i>Ember és fény</i> <i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i> Milyen az ember és a fény viszonya? Hogyan hasznosíthatjuk a fénnel kapcsolatos tapasztalatainkat a környezetünk megóvásában? Milyen fényforrásokat használunk? Milyen fényforrásokat érdemes használni a lakásban, az iskolában, a településeken, színpadon, filmen, közlekedésben stb. (színérzet, hőérzet, élettartam)? Mit nevezünk fényszennyezésnek?		<i>Biológia-egészségtan:</i> a fényszennyezés biológiai hatásai, a fényszennyezés, mint a környezetszennyezés egyik formája.

Milyen Magyarország fényszennyezettsége? <i>Ismeretek:</i> Mesterséges fényforrások. Fényszennyezés.	Hagyományos és új mesterséges fényforrások sajátosságainak összegyűjtése, a fényforrások és az energiatakarékosság kapcsolatának vizsgálata (izzólámpa, fénycső, kompaktlámpa, LED-lámpa). Az új és elhasznált izzólámpa összehasonlítása. Összehasonlító leírás a mesterséges fényforrások fajtáiról, színéről és az okozott hőérzet összehasonlítása. <i>A fényforrások használata egészségügyi vonatkozásainak megismerése.</i> <i>A fényforrások használata környezeti hatásainak megismerése.</i> <i>A fényszennyezés fogalmának megismerése.</i>	<i>Kémia:</i> nemesgázok, volfrám, izzók, fénycsővek.
---	--	--

<i>Az égbolt természetes fényforrásai</i> <i>Problémák, jelenségek:</i> A csillagos égbolt: Hold, csillagok, bolygók, galaxisok, gázködök. A Hold és a Vénusz fázisai, a hold- és napfogyatkozások. Milyen történelmi elképzelések voltak a Napról, a csillagokról és a bolygókról? <i>Ismeretek:</i> <i>Az égbolt természetes fényforrásai:</i> a Nap, Hold, bolygók, csillagok, csillaghalmazok, ködök stb. <i>A Naprendszer szerkezete.</i> A Nap, a Naprendszer bolygóinak és azok holdjainak jellegzetességei. Megismerésük módszerei. Geocentrikus és heliocentrikus világtkép. <i>A tudományos kutatás modelleken át a természettörvényekhez vezető útja mint folyamat.</i>	A csillagos égbolt megfigyelése szabad szemmel (távcsővel) és számítógépes planetárium-programok futtatásával. <i>Az égi objektumok csoportosítása aszerint, hogy elsődleges (a csillagok, köztük a Nap) vagy másodlagos fényforrások (a bolygók és a holdak csak visszaverik a Nap fényét). A csillagok és a bolygók megkülönböztetése képüknek kis távcsőbeli viselkedése alapján.</i> A fázisok és fogyatkozások értelmezése modellkísérletekkel. A Naprendszer szerkezetének megismerése; a Nap	<i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az emberiség világtképének változása. Csillagképek különböző kultúrákban. <i>Kémia:</i> hidrogén (hélium, magfúzió). <i>Matematika:</i> a kör és a gömb részei. <i>Földrajz:</i> a Naprendszer. A világűr megismerésének, kutatásának módszerei.
--	---	---

	egy a sok csillag közül. A csillagos égbolt mozgásainak geocentrikus és heliocentrikus értelmezése. Ismeretek szerzése arról, hogy a Naprendszerrel, a bolygókról és holdjaikról, valamint az (álló) csillagokról alkotott kép miként alakult az emberiség történetében. Differenciált csoportmunka alapján Ptolemaiosz, Kopernikusz, Galilei, Kepler munkásságának megismerése.	
<i>A napfény és más fényforrások (elektromágneses) spektruma</i> <i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i> A Nap és más fényforrások felbontott fénye (pl. gyertya lángja megsózva). Infralámpa, röntgenkép létrejötte (árnyékhatás), mikrohullámú sütő. A röntgen ernyőszűrés az emberi szervezet és ipari anyagminták belső szerkezetének vizsgálatában, az UV-sugárzás veszélyei.		<i>Biológia-egészségtan:</i> növényi fotoszintézis, emberi élettani hatások (napozás); diagnosztikai módszerek. <i>Kémia:</i> fotoszintézis, (UV-fény hatására lejátszódó reakciók, kemilumineszcencia).

Hőtanhoz továbbvezető <i>problémák</i>: Mit hoz a villám, amivel felgyújtja a fát, amibe belecsap? Mit sugároznak ki a fénnyel együtt az izzított fémek? Mit ad a fény a kémiai reakcióhoz? <i>Ismeretek:</i> <i>A napfény és más fényforrások (elektromágneses) spektruma:</i> rádióhullámok, mikrohullámok, infravörös sugárzás, látható fény, UV-sugárzás, röntgensugárzás. A Nap fénye és hősugárzása biztosítja a Földön az élet feltételeit. <i>Példák az infravörös és az UV-sugárzás, a röntgensugárzás élettani hatásaira, veszélyeire, gyakorlati alkalmazásaira a technikában és a gyógyászatban.</i> A napozás szabályai.	A különböző sugárzások hatásairól a köznap és a médiából származó ismeretek összegyűjtésével a látható fénytartomány kibővítése elektromágneses spektrummá, kiegészítése a szintén közismert rádió- és mikrohullámokkal, majd a röntgensugárzással. <i>Annak felismerése, hogy a fény hatására zajlanak le a növények életműködéséhez nélkülözhetetlen kémiai reakciók.</i> <i>Az infravörös és az UV-sugárzás, a röntgensugárzás élettani hatásainak, veszélyeinek, gyakorlati alkalmazásainak megismerése a</i>	
--	--	--

	<i>technikában és a gyógyászatban.</i>	
<u>Kulcsfogalmak/ fogalmak</u>	Egyenes vonalú terjedés, tükör, lencse, fénytörés, visszaverődés. Fényszennyezés. Nap, Naprendszer. Földközéppontú világkép, napközéppontú világkép.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	3. Hőtan	Órakeret 14 óra
Előzetes tudás	Hőmérsékletfogalom, csapadékfajták.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A hőmérséklet változásához kapcsolódó jelenségek rendszerezése. Az egyensúly fogalmának alapozása (hőmérsékleti egyensúlyi állapotra törekvés, termikus egyensúly). A részecskeszemlélet megalapozása, az anyagfogalom mélyítése. Az energiatakarékosság szükségességének beláttatása, az egyéni lehetőségek felismertetése. A táplálkozás alapvető energetikai vonatkozásai kapcsán az egészséges táplálkozás fontosságának beláttatása.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>A hőmérséklet és mérése.</i> <i>Problémák, jelenségek:</i> Milyen hőmérsékletek léteznek a világban? Mit jelent a napi átlaghőmérséklet? Mit értünk a „klíma” fogalmán? A víz fagyás- és forráspontja; a Föld legmelegebb és leghidegebb pontja. A Nap felszíni hőmérséklete. A robbanómotor üzemi hőmérséklete. Hőmérsékletviszonyok a konyhában. A hűtőkeverék. <i>Ismeretek:</i>	A környezet, a Föld, a Naprendszer jellegzetes hőmérsékleti értékeinek számszerű ismerete és összehasonlítása.	<i>Biológia-egészségtan:</i> az élet létrejöttének lehetőségei. <i>Földrajz:</i> hőmérsékleti viszonyok a Földön, a Naprendszerben. <i>Matematika:</i> mértékegységek ismerete.

<i>Nevezetes hőmérsékleti értékek.</i> <i>A Celsius-féle hőmérsékleti skála és egysége.</i>	<i>A Celsius-skála jellemzői</i>	<i>Kémia:</i> a hőmérséklet (mint állapotváltozó), Celsius-féle hőmérsékleti skála (Kelvin-féle abszolút hőmérséklet).
<i>Alkalmazások:</i> Otthoni környezetben előforduló hőmérőtípusok és hőmérséklet-mérési helyzetek. <i>Ismeret:</i> <i>hőmérőtípusok.</i>	<i>A legfontosabb hőmérőtípusok</i> (folyadékos hőmérő, digitális hőmérő, színváltós hőmérő stb.) megismerése és használata egyszerű helyzetekben. Hőmérséklet-idő adatok felvétele, táblázatkészítés, majd abból grafikon készítése és elemzése. <i>A javasolt hőmérsékletmérési gyakorlatok egyikének elvégzése:</i> – Pohárba kiöntött meleg víz lehűlési folyamatának vizsgálata. – Só-jég hűtőkeverék hőmérsékletének	<i>Matematika:</i> grafikonok értelmezése, készítése. <i>Informatika:</i> mérési adatok kezelése, feldolgozása. <i>Kémia:</i> tömegszázalék, (anyagmennyiség-koncentráció).

	függése a só-koncentrációtól. <i>A melegítés okozta változások megfigyelése, a hőmérséklet mérése, az adatok táblázatba rendezése, majd a hőmérséklet időbeli alakulásának ábrázolása, következtetések megfogalmazása.</i>	
<i>Hőcsere.</i> <i>Ismeretek:</i> <i>A hőmérséklet-kiegyenlítődés.</i> <i>A hőmennyiség (energia) kvalitatív fogalma, mint a melegítő hatás mértéke.</i> Egysége (1 J) és értelmezése: 1g vízmennyiség hőmérsékletének 1 °C-kal történő felmelegítéséhez 4,2 J energiára (hőmennyiségre) van szükség.	Hőmérséklet-kiegyenlítődési folyamatok vizsgálata egyszerű eszközökkel (pl. hideg vizes zacskó merítése meleg vízbe). Hőmérséklet-kiegyenlítéssel járó folyamatokra konkrét példák gyűjtése; annak felismerése, hogy hőmennyiség (energia) cseréjével járnak. Annak felismerése, hogy a közös hőmérséklet a testek kezdeti hőmérsékletétől, tömegüktől és anyagi minőségüktől függ.	<i>Földrajz:</i> energiahordozók, a jéghegyek olvadása. <i>Biológia-egészségtan:</i> az emberi testhőmérséklet. <i>Kémia:</i> hőtermelő és hőelnyelő folyamatok (exoterm és endoterm változások).
<i>Halmazállapotok és halmazállapot-változások.</i> <i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i> A víz sűrűségének változása fagyás során. Jelentősége a vízi életre, úszó jéghegyek, a Titanic katasztrófája. Miért vonják be hőszigetelő anyaggal a szabadban lévő vízvezeték? Miért csomagolják be a szabadban lévő kőszobrokat?		<i>Földrajz:</i> a kövek mállása a megfagyó víz hatására. <i>Biológia-egészségtan:</i> a víz

A halmazállapot-változásokkal kapcsolatos köznapitapasztalatok (pl. ruhaszárítás, csapadékformák, forrasztás, az utak téli sózása, halmazállapot-változások a konyhában stb.). <i>Ismeretek:</i> <i>Halmazállapotok és halmazállapot-változások.</i> <i>Melegítéssel (hűtéssel) az anyag halmazállapota megváltoztatható.</i> <i>A halmazállapot-változás hőmérséklete anyagra jellemző állandó érték.</i> <i>Olvadáspont, forráspont, olvadáshő, forráshő fogalma.</i> <i>Annak tudása, hogy mely átalakulásoknál van szükség energiaközlésre (melegítésre), melyek esetén energia elvonására (hűtésre).</i> Csapadékformák és kialakulásuk fizikai értelmezése.	<i>A különböző halmazállapotok és azok legfontosabb jellemzőinek megismerése.</i> <i>A mindennapi életben gyakori halmazállapot-változásokhoz kapcsolódó tapasztalatok, jelenségek értelmezése.</i>	fagyásakor bekövetkező térfogat-növekedés hatása a befagyás rétegeességében és a halak áttelelésében. <i>Kémia:</i> halmazállapot-változások, fagyáspont, forráspont (a víz szerkezete és tulajdonságai). Keverékek szétválasztása, desztillálás, kőolaj-finomítás.
<i>Halmazállapotok jellemzése az anyag mikroszerkezeti modellezésével.</i> <i>Ismeretek:</i> <i>A halmazállapotok és változások értelmezése anyagszerkezeti modellel.</i> Az anyag részecskékből való felépítettsége, az anyagok különböző halmazállapotbeli szerkezete. A kristályos anyagok, a folyadékok és a gázok egyszerű golyómodellje. A halmazállapot-változások szemléltetése golyómodellel. <i>A belső energia.</i> Belső energia szemléletesen, mint golyók mozgásának élénksége (mint a mozgó golyók energiájának összessége). Melegítés hatására a test belső energiája változik. A belsőenergia-változás mértéke megegyezik a melegítés során átadott hőmennyiséggel.	<i>Az anyag golyómodelljének megismerése és alkalmazása az egyes halmazállapotok leírására és a halmazállapot-változások értelmezésére.</i>	<i>Kémia:</i> halmazállapotok és halmazállapot-változások. Értelmezésük a részecskeszemlélet alapján.

	Annak felismerése, hogy melegítés hatására a test belső energiája megváltozik, amit jelez a hőmérséklet és/vagy a halmazállapot megváltozása.	
<i>Hőhatások.</i> <i>Problémák, alkalmazások:</i> Élelmiszerek energiatartalma. Az élő szervezet mint energiafogyasztó rendszer. Milyen anyag alkalmas hőmérő készítésére? <i>Ismeretek:</i> <i>Hőtan és táplálkozás: az életműködéshez szükséges energiát a táplálék biztosítja.</i> <i>Hőtágulás és gyakorlati szerepe.</i>	Tanári útmutatás alapján az élelmiszerek csomagolásáról az élelmiszerek energiatartalmának leolvasása. Az élelmiszereken a kereskedelemben feltüntetik az energiatartalmat. Egyszerű kísérletek bemutatása a különböző halmazállapotú anyagok hőtágulására. Gyűjtőmunka alapján beszámoló tartása a hőtágulás jelentőségéről a technikában és a természetben.	<i>Kémia:</i> égés, lassú oxidáció, energiaátalakulások, tápanyag, energiatartalom. <i>Matematika:</i> egyszerű számolások. <i>Biológia-egészségtan:</i> egészséges táplálkozás, az egészséges énkép kialakítása.
<i>Hőátadási módok.</i> <i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i> Elraktározhatjuk-e a meleget? Mely anyagok a jó hővezetők, melyek a hőszigetelők?	Gyűjtőmunka és gyakorlati esetek	<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> energiatakarékossági lehetőségek a

A Nap hősugárzása, üvegházhatás. A légkör melegedése. Hőáramlás szerepe a fűtéstechnikában. Hőszugárzás, a hőkamera-képek és értelmezésük. Az energiatudatosság és a hőszigetelés. <i>Ismeretek:</i> <i>Hőátadás, hővezetés, hőáramlás, hőszugárzás.</i>	alapján annak bemutatása internetes képekkel, videofelvételekkel, hogy mikor van szükség jó hővezetésre, mikor szigetelésre. Egyszerű demonstrációs kísérletek alapján a hőátadás különböző módjainak, alapvető jelenségfajtáinak megismerése. Jó és rossz hővezető anyagok megkülönböztetése. <i>A hőszigetelés és az ezzel kapcsolatban lévő energiatakarékosság jelentőségének felismerése.</i>	háztartásban (fűtés, hőszigetelés). <i>Földrajz:</i> a Nap sugárzásának hatása, jelentősége; légköri folyamatok; hideg és meleg tengeri áramlatok. <i>Kémia:</i> üvegházhatás (a fémek hővezetése).
<u>Kulcsfogalmak/ fogalmak</u>	Hőmérséklet, halmazállapot, halmazállapot-változás, olvadáspont, forráspont, termikus egyensúly.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	4. Mozgások	Órakeret 16 óra
Előzetes tudás	A sebesség naiv fogalma (hétköznapi tapasztalatok alapján).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A hétköznapi sebességfogalom pontosítása,	

	kiegészítése. Lépések az átlagsebességtől a pillanatnyi sebesség felé. <i>A lendület</i> -fogalom előkészítése. A lendület megváltozása és az erőhatás összekapcsolása speciális kölcsönhatások (tömegvonzás, súrlódási erő) esetében. A mozgásból származó hőhatás és a mechanikai munkavégzés összekapcsolása. A közlekedési alkalmazások, balesetvédelmi szabályok tudatosítása, a felelős magatartás erősítése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Hely- és helyzetváltozás</i> Ismeretek: <i>Hely- és helyzetváltozás.</i> <i>Mozgások a Naprendszerben</i> (keringés, forgás, becsapódások). <i>Körmozgás jellemzői</i> (keringési idő, fordulatszám). <i>A testek különböző alakú pályákon mozoghatnak</i> (egyenes, kör, ellipszis= „elnyúlt kör” – a bolygók pályája).	Mozgással kapcsolatos tapasztalatok, élmények felidézése, elmondása (közlekedés, játékszerek, sport). Mozgásformák eljátszása (pl. rendezetlen részecskemozgás, keringés a Nap körül, égitestek forgása, a Föld–Hold rendszer kötött keringése). <i>A mozgásokkal kapcsolatos megfigyelések, élmények szabatos elmondása.</i>	<i>Testnevelés és sport:</i> mozgások. <i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Petőfi és a vasút; Arany: levéltovábbítás sebessége Prága városába a XV. században. <i>Matematika:</i> a kör és részei.
Problémák: Hogyan lehet összehasonlítani a mozgásokat? Milyen adatokat kell megadni a pontos összehasonlításhoz? Honnan lehet eldönteni, hogy ki vagy mi mozog? Ismeretek: <i>A mozgás viszonylagossága.</i>	A viszonyítási pont megegyezéssel rögzítése, az irányok rögzítése.	<i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Radnóti: Tájékepek. <i>Matematika:</i> Descartes-féle koordináta-rendszer és elsőfokú függvények; vektorok.
<i>A sebesség.</i> Problémák: Milyen sebességgel mozoghatnak a környezetünkben található élőlények, közlekedési eszközök?		<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési

Mit mutat az autó, busz sebességmutatójának pillanatnyi állása? Hogyan változik egy jármű sebességmutatója a mozgása során? Hogyan változik egy futball-labda sebessége a mérkőzés során (iránya, sebessége)? Miben más a teniszlabdához képest? <i>Ismeretek:</i> <i>A sebesség.</i> <i>Mozgás grafikus ábrázolása.</i> <i>A sebesség SI-mértékegysége.</i> <i>Az egyenes vonalú mozgás gyorsulása/lassulása (kvalitatív fogalomként).</i> <i>Átlagos sebességváltozás közlekedési eszköz egyenes vonalú mozgásának különböző szakaszaiban.</i> <i>A sebességváltozás természete egyenletes körmozgás során.</i> <i>Ha akár a sebesség nagysága, akár iránya változik, változó mozgásról beszélünk.</i>	Az (átlag)sebesség meghatározása az út és idő hányadosaként, a fizikai meghatározás alkalmazása egyszerű esetekre. Egyszerű iskolai kísérletek, sportmozgások, közlekedési eszközök egyenes vonalú mozgásának megfigyelése, ábrázolása út-idő grafikonon és a sebesség grafikus értelmezése. <i>Az egyenes vonalú mozgásra egyszerű számítások elvégzése (az út, az idő és a sebesség közti arányossági összefüggés alapján).</i> <i>Következtetések levonása a mozgásról. Út- idő grafikonon a mozgás sebességének értelmezése, annak felismerése, hogy a sebességnek iránya van.</i> A gyorsulás értelmezése kvalitatív szinten, mint az aktuális (pillanatnyi) sebesség változása. Egymás utáni különböző mozgásszakaszokból álló	ismeretek (fékidő), sebességhatárok. <i>Matematika:</i> arányosság, fordított arányosság. <i>Földrajz:</i> folyók sebessége, szélesebbség. <i>Kémia:</i> reakciósebesség.
---	--	--

	<i>folyamat esetén a sebesség változásának értelmezése.</i> <i>A sebesség fogalmának alkalmazása különböző, nem mozgásjellegű folyamatokra is (pl. kémiai reakció, biológiai folyamatok).</i>	
<i>A mozgásállapot változása.</i> <i>Jelenségek:</i> A gyermeki tapasztalat a lendület fogalmáról. Felhasználása a test mozgásállapotának és mozgásállapot-változásának a jellemzésére: a nagy tömegű és/vagy sebességű testeket nehéz megállítani. <i>Ismeretek:</i> <i>A test lendülete a sebesség és a tömeg szorzata.</i> <i>A magára hagyott test fogalmához vezető tendencia.</i> <i>A tehetetlenség törvénye.</i>	<i>Annak felismerése, hogy a test mozgásállapotának megváltoztatása szempontjából a test tömege és sebessége egyaránt fontos. Konkrét példákon annak bemutatása, hogy egy test lendületének megváltozása mindig más testekkel való kölcsönhatás következménye.</i> <i>Annak a kísérletsornak a gondolati elemzése és a gondolatmenet bemutatása, amiből lezűrhető, hogy annak a testnek, amely semmilyen másik testtel nem áll kölcsönhatásban, nem változik a mozgásállapota: vagy egyenes vonalú egyenletes mozgást végez, vagy áll.</i>	<i>Testnevelés és sport: lendület a sportban.</i> <i>Technika, életvitel és gyakorlat: közlekedési szabályok, balesetvédelem.</i> <i>Matematika: elsőfokú függvények, behelyettesítés, egyszerű egyenletek.</i>
<i>A tömeg, a sűrűség.</i> <i>Jelenségek:</i> Azonos térfogatú, de különböző anyagból készült, illetve azonos anyagú, de különböző térfogatú tárgyak tömege.	<i>Egyes anyagok sűrűségének kikeresése táblázatból és a sűrűség</i>	<i>Kémia: a sűrűség; részecskeszemlélet.</i>

<i>Ismeretek:</i> <i>A tömeg, a sűrűség.</i> A tömeg a test teljes anyagát, illetve a kölcsönhatásokkal szembeni tehetetlenségét jellemzi. <i>A testek tömege függ a térfogatuktól és az anyaguktól.</i> <i>Az anyagi minőség jellemzője a sűrűség.</i>	értelmezése. A testek tömegének összekapcsolása a részecskemoddell (a tömeget a testeket felépítő részecskék összessége adja).	
<i>Az erő.</i> <i>Jelenségek:</i> Az erő mérése rugó nyúlásával. <i>Ismeretek:</i> <i>Az erő.</i> Az erő mértékegysége: (1 N). Az erő mérése. A kifejtett erő nagysága és az okozott változás mértéke között arányosság van. <i>Az erő mint két test közötti kölcsönhatás, a testek alakváltozásában és/vagy mozgásállapotuk változásában nyilvánul meg.</i>	Rugós erőmérő skálázása. Különböző testek súlyának mérése a saját skálázású erőmérővel.	
<i>Erő-ellenerő.</i> <i>Problémák:</i> Hogyan működik a rakéta? Miért törik össze a szabályosan haladó kamionba hátulról beleszaladó sportkocsi? <i>Ismeretek:</i> <i>A hatás-ellenhatás törvénye.</i> <i>Minden mechanikai kölcsönhatásnál egyidejűleg fellép erő és ellenerő, és ezek két különböző tárgyra hatnak.</i>	Demonstrációs kísérlet: két, gördeszkán álló gyerek erőmérők közbeiktatásával, kötéllal húzza egymást – a kísérlet ismertetése, értelmezése. Kapcsolódó köznapi jelenségek magyarázata, pl. rakétaelven működő játékszerek mozgása (elengedett lufi, vízirakéta).	

<i>Az erő mint vektormennyiség.</i> Ismeretek: <i>Az erő mint vektormennyiség.</i> Az erő vektormennyiség, nagysága és iránya jellemzi.	<i>Annak tudása, hogy valamely testre ható erő iránya megegyezik a test mozgásállapot-változásának irányával (rugós erőmérővel mérve a rugó megnyúlásának irányával).</i>	Matematika: vektor fogalma.
<i>A súrlódási erő.</i> Problémák: Mitől függ a súrlódási erő nagysága? Hasznos-e vagy káros a súrlódás? Ismeretek: <i>A súrlódás.</i> <i>A súrlódási erő az érintkező felületek egymáshoz képesti elmozdulását akadályozza.</i> <i>A súrlódási erő a felületeket összenyomó erővel arányos és függ a felületek minőségétől.</i> <i>Gördülési ellenállás.</i>	A súrlódási erő mérése rugós erőmérővel, tapasztalatok rögzítése, következtetések levonása. <i>Hétköznapi példák gyűjtése a súrlódás hasznos és káros eseteire.</i> Kiskocsi és megegyező tömegű hasáb húzása rugós erőmérővel, következtetések levonása. Érvelés: miért volt korszakalkotó találmány a kerék.	Technika, életvitel és gyakorlat: közlekedési ismeretek (a súrlódás szerepe a mozgásban, a fékezésben). Testnevelés és sport: a súrlódás szerepe egyes sportágakban; speciális cipők salakra, fűre, terembe stb. Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: a kerék felfedezésének jelentősége.
<i>A tömegvonzás.</i> Problémák: Miért esnek le a Földön a tárgyak? Miért kering a Hold a Föld körül? Ismeret: <i>A gravitációs erő.</i> <i>A súly és a súlytalanság.</i> 1 kg tömegű nyugvó test súlya a Földön kb. 10 N.	<i>Egyszerű kísérletek végzése, következtetések levonása:</i>	Matematika: vektorok.

	– a testek a gravitációs erő hatására gyorsulva esnek; – a gravitációs erő kiegyensúlyozásakor érezzük/mérjük a test súlyát, minthogy a súlyerővel a szabadesésében akadályozott test az alátámasztást nyomja, vagy a felfüggesztést húzza; – ha ilyen erő nincs, súlytalanságról beszélünk. Kísérleti igazolás: rugós erőmérőre függesztett test leejtése erőmérővel együtt, és a súlyerő leolvasása – csak a gravitációs erő hatására mozgó test (szabadon eső test, az űrhajóban a Föld körül keringő test) a súlytalanság állapotában van. (Gyakori tévképzet: csak az űrben, az űrhajókban és az űrállomáson figyelhető meg súlytalanság, illetve súlytalanság csak légüres térben lehet.)	
<i>A munka fizikai fogalma.</i> <i>Ismeretek:</i> <i>Munka, a munka mértékegysége.</i> <i>A fizikai munkavégzés az erő és az irányába eső elmozdulás szorzataként határozható meg.</i>	Eseti különbségtétel a munka fizikai fogalma és köznapis fogalma között. A hétköznapi munkafogalomból indulva az erő és a munka, illetve az elmozdulás és a munka kapcsolatának belátása konkrét esetekben (pl. emelési munka). A munka fizikai fogalmának definíciója arányosságok	<i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek: ipari forradalom.</i> <i>Matematika: behelyettesítés.</i>

	felismerésével: az erő és az irányába eső elmozdulás szorzata.	
<i>Ismeretek:</i> Munka és energia-változás. <i>A testen végzett munka eredményeként változik a test energiája, az energia és a munka mértékegysége megegyezik.</i>	A történelmi Joule-kísérlet egyszerűsített formája és értelmezése a munka és a hőtani fejezetben a hőmennyiséghez kapcsolatosan bevezetett energia fogalmi összekapcsolására. (A kísérlettel utólagos magyarázatot kap a hőmennyiség korábban önkényesnek tűnő mértékegysége, a Joule, J.)	
<i>Erőegyensúly.</i> <i>Jelenségek:</i> Lejtőn álló test egyensúlya. <i>Ismeretek:</i> <i>Testek egyensúlyi állapota.</i> <i>A kiterjedt testek translációs egyensúlyának feltétele, hogy a testre ható erők kioltásuk egymás hatását.</i>	<i>Testek egyensúlyának vizsgálata.</i> <i>Az egyensúlyi feltétel egyszerű esetekkel történő illusztrálása.</i>	
<i>Alkalmazások:</i> <i>Egyszerű gépek.</i> Emelő, csiga, lejtő. <i>Ismeretek:</i> <i>Az egyszerű gépek alaptípusai és azok működési elve.</i> <i>Az egyszerű gépekkel történő munkavégzés esetén a szükséges erő nagysága csökkenthető, de a munka nem.</i>	<i>Az egyszerű gépek működési elvének vizsgálata konkrét példákon.</i> Példák gyűjtése az egyszerű gépek elvén működő eszközök használatára. Alkalmazás az emberi test (csontváz, izomzat) mozgásfolyamataira. Tanulói mérésként/kiselőadásként	<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> háztartási eszközök, szerszámok, mindennapos eszközök (csavar, ajtótamasztó ék, rámpa, kéziszerszámok, kerékpár).

	az alábbi feladatok egyikének elvégzése: – egyszerű gépek a háztartásban; – a kerékpár egyszerű gépként működő alkatrészei; – egyszerű gépek az építkezésen.	<i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> arkhimédészi csigasor, vízikerek a középkorban.
<u>Kulcsfogalmak/ fogalmak</u>	Viszonyítási pont, mozgásjellemző (sebesség, átlagsebesség, periódusidő, fordulatszám). Erő, gravitációs erő, súrlódási erő, hatás-ellenhatás. Munka, teljesítmény, forgatónyomaték. Egyszerű egyensúly. Tömegmérés.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	5. Energia	Órakeret 9 óra
Előzetes tudás	Hőmennyiség, hőátadás (3. fejezet), mechanikai munka, energia (4. fejezet).	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az energia fogalmának mélyítése, a különböző energiafajták egymásba alakulási folyamatainak felismerése. Energiatakarékos eljárások, az energiatermelés módjainak, kockázatainak bemutatásával az energiatakarékos szemlélet erősítése. A természetkárosítás fajtái fizikai hátterének megértése során a környezetvédelem iránti elkötelezettség, a felelős magatartás erősítése.	
Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Energiafajták és egymásba alakulásuk..</i> <i>Jelenségek:</i> A mozgás melegítő hatása. A súrlódva mozgó test felmelegedése.	Jelenségek vizsgálata, megfigyelése során energiafajták megkülönböztetése (pl. a súrlódva	<i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ősemlék tüzgyújtási eljárása (fadarab gyors oda-vissza

<i>Ismeretek:</i> <i>Az energia formái:</i> belső energia, helyzeti energia, mozgási energia, rugóenergia, kémiai energia, a táplálék energiája. <i>A mozgó testnek, a megfeszített rugónak és a magasba emelt testnek energiája van.</i> Az energiafogalom kibővítése: energiaváltozás minden olyan hatás, ami közvetlenül vagy közvetve a hőmérséklet növelésére képes.	mozgó test felmelegedésének megtapasztalása, a megfeszített rugó mozgásba hoz testeket, a rugónak energiája van; a magasról eső test felgyorsul, a testnek a magasabb helyzetben energiája van stb.). Annak megértése, hogy energiaváltozás minden olyan hatás, ami közvetlenül vagy közvetve a hőmérséklet változtatására képes, így a mechanikai mozgásra is kiterjeszthető az energiának a hőhöz kapcsolt tulajdonsága. Annak tudatosítása, hogy a tapasztalat szerint az energiafajták egymásba alakulnak, amelynek során az energia megjelenési formája változik.	forгатása durvafalú vályúban). <i>Földrajz:</i> energiahordozók, erőművek. <i>Kémia:</i> kötési energia.
<i>Jelenségek, ismeretek: Energiaátalakulások, energiafajták:</i> vízenergia, szélenergia, geotermikus energia, nukleáris energia, napenergia, fosszilis energiahordozók. <i>Napenergia megjelenése a földi energiahordozókban.</i>	<i>Konkrét energiafajták felsorolása (napenergia, szélenergia, vízenergia, kémiai energia /égés/) és példák ismertetése egymásba alakulásukra.</i>	<i>Kémia:</i> hőtermelő és hőelnyelő kémiai reakciók, fosszilis, nukleáris és megújuló energiaforrások (exoterm és endoterm reakciók, reakcióhő, égéshő).

<i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i> <i>Energia és társadalom.</i> Miért van szükségünk energiára? Milyen tevékenységhez, milyen energiát használunk? <i>Ismeretek:</i> Energiamérleg a családi háztól a Földre. James Joule élete és jelentősége a tudomány történetében.	<i>Annak megértése és illusztrálása példák, hogy minden tevékenységünkhöz energia szükséges.</i> Saját tevékenységekben végbemenő energiaátalakulási folyamatok elemzése.	
<i>Gyakorlati alkalmazások:</i> Az energiatermelés. <i>Ismeretek:</i> <i>Energiaforrások és végességek:</i> <i>vízenergia, szélenergia, geotermikus energia, nukleáris energia, napenergia.</i> <i>Fosszilis energiahordozók, napenergia megjelenése a földi energiahordozókban; a Föld alapvető energiaforrása a Nap.</i> Az egyes energiahordozók felhasználásának módja, az energia-előállítás környezetterhelő hatásai.	<i>Az energiatakarékosság szükségességének megértése, az alapvető energiaforrások megismerése.</i> <i>Annak elmagyarázása, hogy miként vezethető vissza a fosszilis energiahordozók (szén, olaj, gáz) és a megújuló energiaforrások (víz, szél, biomassa) léte a Nap sugárzására.</i> <i>Résztétel az egyes energiaátalakítási lehetőségek előnyeinek, hátrányainak és alkalmazásuk</i>	<i>Kémia: kémia az iparban, erőművek, energiaforrások felosztása és jellemzése, környezeti hatások, (energiakészletek).</i> <i>Földrajz: az energiaforrások megoszlása a Földön, hazai energiaforrások. Energetikai önellátás és nemzetközi együttműködés.</i>

	kockázatainak megvitatásában, a tények és adatok összegyűjtése. A vita során elhangzó érvek és az ellenérvek csoportosítása, kiállítások, bemutatók készítése. <i>Projekt-lehetőségek a földrajz és a kémia tantárgyakkal együttműködve:</i> – Különböző országok energia-előállítási módjai, azok részaránya. – Az energiahordozók beszerzésének módjai (vasúti szénszállítás, kőolajvezeték és tankerek, elektromos hálózatok).	
<u>Kulcsfogalmak/ fogalmak</u>	Energiatermelési eljárás. Hatásfok. Vízi-, szél-, napenergia; nem megújuló energia; atomenergia.	

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	6. Nyomás	Órakeret 14 óra
Előzetes tudás	Matematikai alpműveletek, az erő fogalma és mérése, terület.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	A nyomás fizikai fogalmához kapcsolódó hétköznapi és természeti jelenségek rendszerezése (különböző halmazállapotú anyagok nyomása). Helyi jelenségek és nagyobb léptékű folyamatok összekapcsolása (földfelszín és éghajlat, légkörzések és a tengeráramlások fizikai jellemzői, a mozgató fizikai hatások; a globális klímaváltozás jelensége, lehetséges fizikai okai).	

	A hang létrejöttének értelmezése és a hallással kapcsolatos egészségvédelem fontosságának megértetése. A víz mint fontos környezeti tényező bemutatása, a takarékos és felelős magatartás erősítése. A matematikai kompetencia fejlesztése.
--	--

Problémák, gyakorlati ismeretek	jelenségek, alkalmazások,	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Felületre gyakorolt erőhatás.</i> <i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i> Hol előnyös, fontos, hogy a nyomás nagy legyen? Hol előnyös a nyomás csökkentése? Síléc, túsarkú cipő, úthenger, guillotine. <i>Ismeretek:</i> <i>A nyomás definíciója, mértékegysége.</i> <i>Szilárd testek által kifejtett nyomás.</i>		Különböző súlyú és felületű testek benyomódásának vizsgálata homokba, lisztbe. A benyomódás és a nyomás kapcsolatának felismerése, következtetések levonása. <i>A nyomás fogalmának értelmezése és kiszámítása egyszerű esetekben az erő és a felület hányadosaként.</i> <i>Szilárd testekkel kifejtett nyomáson alapuló jelenségek és alkalmazások ismertetése.</i>	
<i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> <i>Nehézségi erőterbe helyezett folyadékoszlop nyomása.</i> Közlekedőedények, folyadékok sűrűsége. Környezetvédelmi vonatkozások: kutak, vizek szennyezettsége. <i>Ismeretek:</i> <i>Nyomás a folyadékokban:</i> – nem csak a szilárd testek fejtenek ki nyomást; – a folyadékoszlop nyomása a súlyából származik; – a folyadékok nyomása a folyadékoszlop magasságától		<i>Nehézségi erőterbe helyezett folyadékoszlop nyomása – a magasságfüggés belátása.</i> Közlekedőedények vizsgálata, folyadékok sűrűségének meghatározása.	<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> ivóvízellátás, vízhálózat (víztornyok). Vízszennyezés.

<i>és a folyadék sűrűségétől függ.</i>		
<i>Gyakorlati alkalmazások:</i> hidraulikus emelő, hidraulikus fék. <i>Ismeretek:</i> <i>Dugattyúval nyomott folyadék nyomása.</i> <i>A nyomás terjedése folyadékban (vízibuzogány, dugattyú).</i> <i>Oldalnyomás.</i>	<i>Pascal törvényének ismerete és demonstrálása.</i>	
<i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Autógumi, játékléggömb. <i>Ismeretek:</i> <i>Nyomás gázokban, légnyomás.</i> <i>Torricelli élete és munkássága.</i>	A gáznyomás kimutatása nyomásmérő műszerrel. <i>A légnyomás létezésének belátása. Annak megértése, hogy a légnyomás csökken a tengerszint feletti magasság növekedésével.</i>	<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési eszközök. <i>Földrajz:</i> a légnyomás és az időjárás kapcsolata. <i>Kémia:</i> a nyomás mint állapothatározó, gáztörvények.
<i>A felhajtó erő.</i> <i>Gyakorlati alkalmazások:</i> Léghajó. <i>Ismeretek:</i> <i>A folyadékban (gázban) a testekre felhajtóerő hat. Sztatikus felhajtóerő.</i> <i>Arkhimédész törvénye.</i>	<i>Arkhimédész törvényének kísérleti igazolása.</i> <i>A sűrűség meghatározó szerepének megértése abban, hogy a vízbe helyezett test elmerül, úszik, vagy lebeg.</i> <i>Egyszerű számítások végzése Arkhimédész törvénye alapján.</i> <i>A következő kísérlet elvégzése:</i> – ködarab sűrűségének meghatározása Arkhimédész módszerével.	<i>Biológia-egészségtan:</i> halak úszása. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> hajózás. <i>Testnevelés és sport:</i> úszás. <i>Földrajz:</i> jéghegyek.

	<i>Jellemző történetek megismerése</i> Cartesius (Descartes) és Arkhimédész tudományos munkásságáról.	
<i>Gyakorlati alkalmazások:</i> <i>Nyomáskülönbségen alapuló</i> <i>eszközök.</i>	<i>Néhány nyomáskülönbség elvén</i> <i>működő eszköz megismerése,</i> <i>működésük bemutatása.</i> (Pipetta, kutak, vízlégszivattyú, injekciós fecskendő. A gyökér tápanyagfelvételének mechanizmusa.)	<i>Biológia-egészségtan:</i> tápanyagfelvétel, ozmózis. <i>Kémia:</i> cseppentő, pipetta, ozmózis.
<i>A hang.</i> <i>Problémák, jelenségek, gyakorlati</i> <i>alkalmazások:</i> Mitől kellemes és mitől kellemetlen a hang? Miért halljuk a robbanást? Mi a zajszennyezés és hogyan védhető ki? Jerikó falainak leomlása. Ultrahang (pl. denevérek, bálnák, vesekő-operáció). Hangrobbanás. <i>Ismeret:</i> <i>A hang keletkezése, terjedése,</i> <i>energiája.</i> <i>A terjedési sebesség gázokban a</i> <i>legkisebb és szilárd anyagokban a</i> <i>legnagyobb.</i> Az emberi hallás első lépése: átalakulás a dobhártyán (mechanikai energiaátalakulás). Az érzékelt hangerősség és a hangenergia. Zajszennyezés. Hangszigetelés.	Hangforrások (madzagtelefon, üvegphár-hangszer, zenei hangszerek) tulajdonságainak megállapítása eszközkészítéssel. <i>Annak megértése, hogy a hang a</i> <i>levegőben periodikus</i> <i>sűrűségváltozásként terjed a</i> <i>nyomás periodikus változtatására,</i> <i>és hogy a hang terjedése energia</i> <i>terjedésével jár együtt.</i> A zaj, zörej, dőrej, másrésről a zenei hangskálák jellemzése. A hangok emberi tevékenységre gyakorolt gátló és motiváló hatásának megértése.	<i>Ének-zene:</i> hangszerek, hangskálák. <i>Biológia-egészségtan:</i> hallás, ultrahangok az állatvilágban; ultrahang az orvosi diagnosztikában. <i>Matematika:</i> elsőfokú függvény és behelyettesítés.

Ismeretek: Rengési energia terjedése a földkéregben és a tengerekben: a földrengések energiájának kis rezgésszámú hangrezgések formájában történő terjedése, a cunami kialakulásának leegyszerűsített modellje.	Szemléltetés (pl. animációk) alapján a Föld belső szerkezete és a földrengések kapcsolatának, a cunami kialakulásának megértése.	<i>Földrajz:</i> a Föld kérge, köpenye és mozgásai.
--	---	--

<u>Kulcsfogalmak/ fogalmak</u>	Nyomás, légnyomás. Sűrűség. Úszás, lebegés, merülés. Hullámterjedés. Hang, hallás. Ultrahang.
--	--

Tematikai egység/ Fejlesztési cél	7. Elektromosság, mágnesség	Órakeret 12 óra
Előzetes tudás	Elektromos töltés fogalma, földmágnesség.	
A tematikai egység nevelési-fejlesztési céljai	Az alapvető elektromos és mágneses jelenségek megismerése megfigyelésekkel. Az elektromos energia hőhatással történő megnyilvánulásainak felismerése. Összetett technikai rendszerek működési alapelveinek, jelentőségének bemutatása (a villamos energia előállítása; hálózatok; elektromos hálózatok felépítése). Az elektromosság, a mágnesség élővilágra gyakorolt hatásának megismertetése. Érintésvédelmi ismeretek elsajátíttatása.	

Problémák, gyakorlati ismeretek	jelenségek, alkalmazások,	Fejlesztési követelmények	Kapcsolódási pontok
<i>Mágneses alapjelenségek.</i> Ismeretek: Mágnesek, kölcsönhatás. Ampère modellje a mágneses anyag szerkezetéről.	mágneses	Kiscsoportos kísérletek végzése permanens mágnesekkel az erőhatások vizsgálatára (mágnesrudak vonzásának és taszításának függése a relatív irányításuktól), felmágnesezett gémkapocs darabolása során pedig a pólusok vizsgálatára; tapasztalatok megfogalmazása, következtetések levonása:	<i>Földrajz:</i> tájékozódás, a Föld mágneses tere. <i>Kémia:</i> vas elkülönítése szilárd keverékből mágnessel (ferromágnesesség).

	– az északi és déli pólus kimutatása; – bizonyos anyagokat (pl. vas) mágnesessé lehet tenni; – a mágneses pólusokat nem lehet szétválasztani. Az iránytű orientációjának értelmezése, egyszerű iránytű készítése.	
<i>Földmágnesség és iránytű.</i>		
<i>Elektromos alapjelenségek.</i> <i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Elektrosztatikus jelenségek a hétköznapiakban (műszálas pulóver feltöltődése, átütési szikrák, villámok, villámhárító). <i>Ismeretek:</i> <i>Az elektromosan töltött (elektrosztatikus kölcsönhatásra képes) állapot.</i> <i>Bizonyos testek elektromosan töltött állapotba hozhatók, a töltött állapotú testek erővel hatnak egymásra. Kétféle (negatív és pozitív) elektromosan töltött állapot létezik, a kétféle töltés közömbösíti egymást. A töltés átvihető az egyik testről a másikra.</i>	Tanári bemutató kísérlet alapján a kétféle elektromos állapot kialakulásának megismerése dörzs-elektromos kísérletekben, a vonzó-taszító kölcsönhatás kvalitatív jellemzése. Tanári irányítással egyszerű elektroszkóp készítése, működésének értelmezése.	<i>Kémia:</i> elektromos töltés, elektron, elektrosztatikus vonzás és taszítás, a fémek elektromos vezetésének anyagszerkezeti magyarázata (ionos kötés, ionrács, ionvegyületek elektromos vezetése oldatban és olvadékban).
<i>Az elektrosztatikus energia</i> <i>Jelenségek:</i> Elektrosztatikus energia létének bizonyítéka a hőhatás alapján: az átütési szikrák kiégetik a papírt. A töltött fémgömb körül a	<i>Az elektromos erőter energiájának egyszerű tapasztalatokkal történő illusztrálása.</i>	<i>Kémia:</i> a töltés és az elektron, a feszültség.

próbatöltés-inga megemelkedik. <i>Ismeretek:</i> <i>Feszültség.</i> A töltések szétválasztása során munkát végzünk.	<i>A feszültség fogalmának hozzákapcsolása az elektromos töltések szétválasztására fordított munka végzéséhez.</i>	
<i>Az elektromos áramkör</i> <i>Ismeret:</i> <i>Az elektromos áramkör és részei (telep, vezetékek, ellenállás vagy fogyasztó).</i> <i>A telepben zajló belső folyamatok a két pólusra választják szét a töltéseket. A két pólus közt feszültség mérhető, ami a forrás kvantitatív jellemzője.</i>	Egyszerű áramkörök összeállítása csoportmunkában, különböző áramforrásokkal, fogyasztókkal.	<i>Kémia: a vezetés anyagszerkezeti magyarázata. Galvánelem.</i>
<i>Ismeret:</i> <i>Az elektromos áram.</i> Az elektromos áram mint töltéskiegyenlítési folyamat. Az áram erőssége, az áramerősség mértékegysége (1 A). <i>Adott vezetéken átfolyó áram a vezető két vége között mérhető feszültséggel arányos.</i> <i>A vezetőket jellemző ellenállás és /vagy vezetőképesség fogalma mint a feszültség és az áramerősség hányadosa.</i> <i>Az ellenállás mértékegysége (1 Ω).</i> <i>Ohm törvénye.</i>	<i>A feszültség mérése elektromos áramkörben mérőműszerrel.</i> <i>Áramerősség mérése (műszer kapcsolása, leolvasása, méréshatárának beállítása).</i> <i>Ellenállás meghatározása Ohm törvénye alapján (feszültség- és árammérésre visszavezetve).</i> Mérések és számítások végzése egyszerű áramkörök esetén.	<i>Kémia: az elektromos áram (áramerősség, galvánelem, az elektromos áram kémiai hatásai, Faraday I. és II. törvénye).</i>

<i>Gyakorlati alkalmazások:</i> Az elektromágnes és alkalmazásai. Elektromotorok. <i>Ismeretek:</i> Az áram mágneses hatása: az elektromos áram mágneses teret gerjeszt. Az áramjárta vezetők között mágneses kölcsönhatás lép fel, és ezen alapul az elektromotorok működése.	Tekercs mágneses terének vizsgálata vasreszeléssel, hasonlóság kimutatása a rúd-mágnessel. Oersted kísérletének kvalitatív értelmezése. Egyéni gyűjtőmunka az elektromágnesek köznap/gyakorlati felhasználásáról.	
<i>Gyakorlati alkalmazások:</i> Mindennapi elektromosság.	Egyéni gyűjtőmunka az alábbi témák egyikében: – Hol használnak elektromos energiát? – Milyen elektromossággal működő eszközök találhatók otthon a lakásban? – Milyen adatok találhatók egy fogyasztón (teljesítmény, feszültség, frekvencia)?	
<i>Az elektromos energia használata.</i> <i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i> Elektromosenergia-fogyasztás. Mit fogyaszt az elektromos fogyasztó? Mi a hasznos célú és milyen az egyéb formájú energiafogyasztás különböző elektromos eszközöknél (pl. vízmelegítő, motor)? Mit mutat a havi villanyszámla, hogyan becsülhető meg realitása?	<i>Annak megértése, hogy az elektromos fogyasztó energiát használ fel, alakít át (fogyaszt).</i> Tanári vezetéssel egy családi ház elektromos világításának megtervezése, modellen való bemutatása.	<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> elektromos eszközök biztonságos használata, villanyszámla értelmezése, elektromos eszközök energiafelhasználása, energiatakarékosság.
<i>Ismeret:</i> Az áram hőhatását meghatározó arányosságok és az azt kifejező matematikai összefüggés ($E=UIt$),		<i>Matematika:</i> egyszerű számítási és

energiakicsatolás, fogyasztók.	<i>Az Ohm-törvény felhasználásával az energialeadás kifejezése a fogyasztó ellenállásával is.</i> <i>A hőhatás jelenségét bemutató egyszerű kísérletek ismertetése</i>	behelyettesítési feladatok.
<i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért elektromos energiát használunk nagy részben a mindennapi életünkben? Melyek az ország energiafogyasztásának legfontosabb tényezői? Honnan származik az országban felhasznált elektromos energia? <i>Az elektromos energia „előállítása”, szállítása.</i>	Magyarország elektromosenergia-fogyasztása főbb komponenseinek megismerése, az elektromos energia megtakarításának lehetőségei. <i>Az erőművek és a nagyfeszültségű hálózatok alapvető vázszerkezetének (generátor, távvezeték, transzformálás, fogyasztók) bemutatása.</i> <i>Annak belátása, hogy az elektromos energia bármilyen módon történő előállítása hatással van a környezetre.</i> Csoportos gyűjtőmunka a hazai erőműhálózatról és jellemzőiről (milyen energiaforrással működnek, mikor épültek, mekkora a teljesítményük stb.).	<i>Földrajz:</i> az energiaforrások földrajzi megoszlása és az energia kereskedelme. <i>Kémia:</i> energiaforrások és használatuk környezeti hatásai.

<u>Kulcsfogalmak/</u> <u>fogalmak</u>	Mágneses dipólus, elektromos töltés, mágneses mező. Áramerősség, feszültség, ellenállás, áramkör, elektromágnes. Erőmű, generátor, távvezeték.
--	---

Követelményszint

A fejlesztés várt eredményei a két évfolyamos ciklus végén	<u>7.évfolyam</u> A tanuló használja a számítógépet adatrögzítésre, információgyűjtésre. Eredményeiről tartson pontosabb, a szakszerű fogalmak tudatos alkalmazására törekvő, ábrákkal, irodalmi hivatkozásokkal stb. alátámasztott prezentációt. Ismerje fel, hogy a természettudományos tények megismételhető megfigyelésekből, célszerűen tervezett kísérletekből nyert bizonyítékokon alapulnak. Váljon igényévé az önálló ismeretszerzés. Legalább egy tudományos elmélet esetén kövesse végig, hogy a társadalmi és történelmi háttér hogyan befolyásolta annak kialakulását és fejlődését. Használja fel ismereteit saját egészségének védelmére. Legyen képes a mások által kifejtett véleményeket megérteni, értékelni, azokkal szemben kulturáltan vitatkozni. A kísérletek elemzése során alakuljon ki kritikus szemléletmódja, egészséges szkepticizmusa. Tudja, hogy ismeretei és használati készségei meglévő szintjén további tanulással túl tud lépni. Ítéltse meg, hogy különböző esetekben milyen módon alkalmazható a tudomány és a technika, értékelje azok előnyeit és hátrányait az egyén, a közösség és a környezet szempontjából. Törekedjék a természet- és környezetvédelmi problémák enyhítésére. Legyen képes egyszerű megfigyelési, mérési folyamatok megtervezésére, tudományos ismeretek megszerzéséhez célzott kísérletek elvégzésére. Legyen képes ábrák, adatsorok elemzéséből tanári irányítás alapján egyszerűbb összefüggések felismerésére. Megfigyelései során használjon modelleket. Legyen képes egyszerű arányossági kapcsolatokat matematikai és grafikus formában is lejegyezni. Az eredmények elemzése után vonjon le konklúziókat. Ismerje fel a fény szerepének elsőrendű fontosságát az emberi tudás gyarapításában, ismerje a fényjelenségeken alapuló kutatóeszközöket, a fény alapvető tulajdonságait. Képes legyen a sebesség fogalmát különböző kontextusokban is alkalmazni. Tudja, hogy a testek közötti kölcsönhatás során a sebességük és a tömegük egyaránt fontos, és ezt konkrét példákon el tudja mondani. Értse meg, hogy a gravitációs erő egy adott testre hat és a Föld (vagy más égitest) vonzása okozza.
---	---

A tanuló magyarázataiban legyen képes az energiaátalakulások elemzésére, a hőmennyiséghez kapcsolódásuk megvilágítására. Tudja használni az energiatípusok elnevezését. Ismerje fel a hőmennyiség cseréjének és a hőmérséklet kiegyenlítésének kapcsolatát.

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

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

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

Képes legyen a nyomás fogalmának értelmezésére és kiszámítására egyszerű esetekben az erő és a felület hányadosaként.

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

Tudja magyarázni a gázok nyomását a részecskeképpel.

Tudja, hogy az áramlások oka a nyomáskülönbség.

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

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

8. évfolyam

A tanuló használja a számítógépet adatrögzítésre, információgyűjtésre.

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

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

Váljon igényévé az önálló ismeretszerzés.

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

Használja fel ismereteit saját egészségének védelmére.

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

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

	Ítéld meg, hogy különböző esetekben milyen módon alkalmazható a tudomány és a technika, értékelje azok előnyeit és hátrányait az egyén, a közösség és a környezet szempontjából. Törekedjék a természet- és környezetvédelmi problémák enyhítésére. Legyen képes egyszerű megfigyelési, mérési folyamatok megtervezésére, tudományos ismeretek megszerzéséhez célzott kísérletek elvégzésére. Legyen képes ábrák, adatsorok elemzéséből tanári irányítás alapján egyszerűbb összefüggések felismerésére. Megfigyelései során használjon modelleket. Legyen képes egyszerű arányossági kapcsolatokat matematikai és grafikus formában is lejegyezni. Az eredmények elemzése után vonjon le konklúziókat. Ismerje az áramkör részeit, képes legyen egyszerű áramkörök összeállítására, és azokban az áramerősség mérésére. Tudja, hogy az áramforrások kvantitatív jellemzője a feszültség. Tudja, hogy az elektromos fogyasztó elektromos energiát használ fel, alakít át. A tanuló képes legyen az erőművek alapvető szerkezetét bemutatni. Tudja, hogy az elektromos energia bármilyen módon történő előállítása terheli a környezetet.
--	---