

Fizika 7-8. évfolyam számára 'B'

A tankönyvek kiválasztásának elvei

A megfelelő tankönyvek kiválasztásánál az alábbi szempontokat tartjuk kiemelten fontosnak:

- Tartalmi szempontból feleljen meg a Nemzeti alaptantervben megfogalmazott tartalmi és fejlesztési irányelveknek.
- A tudományos pontosság párosuljon az életkori sajátosságoknak megfelelő megfogalmazással és az ismeretek jól érthető, értelmezhető megfogalmazásával. Az ismereteket rendszerezetten, logikailag összekapcsolható módon közvetítse.
- Legyen alkalmas arra, hogy felkeltse a tanulók érdeklődését a tantárgy iránt. (Megfelelő minőségű és tartalmú képanyag; didaktikus ábrák; érdekességek bemutatása; továbbgondolkodásra, bűvárkodásra alkalmas feladatok stb.). Szemléletmódjával közvetítse a természeti és a kulturális értékek felismerésének és megőrzésének fontosságát, és ösztönözzön a felelős környezeti magatartásra.
- A tankönyv tananyag-elrendezése, szerkezete tegye lehetővé a differenciált tanórai és tanórán kívüli munka megszervezését.
- Adjon segítséget az egyes témakörökben elsajátított ismeretek rendszerezésében. Tartalmazzon az ismeretek elsajátítását ellenőrző, illetve az ismeretek alkalmazását igénylő, a természettudományos kompetenciák elmélyítését segítő feladatokat.

Célok, feladatok

Az általános iskolai természettudományos oktatás, ezen belül a 7–8. évfolyamon a fizika tantárgy célja a gyermekekben ösztönösen meglévő kíváncsiság, tudásvágy megerősítése, a korábbi évek környezetismeret és természetismeret tantárgyai során szerzett tudás továbbépítése, a természettudományos kompetencia fejlesztése a NAT Ember és Természet műveltségterülete előírásainak megfelelően.

Az elsődleges cél azoknak a tevékenységeknek a gyakorlása, amelyek minden tanulót képessé tesznek a megismerési formák elsajátítására és növekvő önállóságú alkalmazására. Nagyon fontos, hogy a tanulók az életkori sajátosságaiknak megfelelő szinten, de lehetőleg minden életkorban játékosan és minél sokszínűbben (mozgásos, hangi, képi csatornákon, egyénileg és csoportosan, de mindenképpen aktívan közreműködve) szerezzenek élményeket és tapasztalatot a legalapvetőbb jelenségekről. Csak a megfelelő mennyiségű, *igazi tapasztaláson alapuló ismeret* összegyűjtése után alkossák meg az ezek mélyebb feldolgozásához szükséges fogalomrendszert. Konkrét megfigyelésekkel, kísérletekkel a maguk szellemi fejlődési szintjén önmaguk fedezzék fel, hogy a világnak alapvető törvényszerűségei és szabályai vannak. Az így megszerzett ismeretek nyújtanak kellő alapot ahhoz, hogy azokból általánosítható fogalmakat alkossanak, s azokon a későbbiekben magasabb szintű gondolati műveleteket végezzenek. A tudás megalapozásának az elsajátított ismeretek mennyisége mellett fontos kérdése a *fogalmi szintek* minősége. A fogalomalkotás, az elvonatkoztatás, az összefüggések felismerése és működtetése csak akkor lehet sikeres, ha *valódi tartalommal bíró fogalmakra épülnek*. Ennek érdekében a tanulóknak biztosítani kell a minél személyesebb tapasztalásra, a gyakorlatra, kísérletekre épülő közvetlen ismeretszerzést. Ennek a fogalmi tanuláshoz viszonyított aránya 12–14 éves korig nem csökkenhet 50% alá.

A spirálisan felépülő tartalomnak minden szinten meg kell felelnie a korosztály érdeklődésének, személyes világának. A tananyag feldolgozása így a tanulók érdeklődésére épül, a témák kifejtése egyre átfogóbb és szélesebb világképet nyújt.

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

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

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

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

Matematikai kompetencia: alapvető matematikai elvek alkalmazása az ismeretszerzésben és a problémák megoldásában, ami a 7–8. osztályban csak a négy alapműveletre 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 képesség, különböző szempontú megközelítési lehetőségek számbavétele.

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

A tanulók értékelése

A tanítás-tanulás folyamatát a fejlesztő értékelés segíti, amely támogatja a tanulónak a tanulás folyamatában való aktív részvételét, segíti a reális önismeret alakulását és az önálló tanulási stratégiák kiépítését.

A tanulói teljesítmény értékelésére sokféle lehetőség és mód kínálkozik:

- Az alapfogalmak és összefüggések megértésének ellenőrzése rövid írásos, illetve szóbeli felelet, frontális foglalkozás formájában.
- A nagyobb témaegységek feldolgozását követően az elsajátított ismeretek és képességek szintjének ellenőrzése írásbeli feladatlap segítségével.
- Egyéb tanulói tevékenységek értékelése: tanórai tevékenység; szerepvállalás a csoportmunka során; kísérletezés, megfigyelések elvégzése és a tapasztalatok értelmezése, illetve egyszerű jegyzőkönyv készítése; gyűjtőmunka és az összegyűjtött információk különböző formában történő feldolgozása (írásbeli vagy szóbeli beszámoló, tabló, rajz stb.).
- Egy-egy kiválasztott témához kapcsolódó rövid szóbeli vagy írásbeli beszámoló, leírás, rajz készítése.
- Tanári irányítással, csoportmunkában vagy egyénileg végzett egyszerű projektmunka.

A tanterv alkalmazásához szükséges speciális képesítési követelmények és tárgyi feltételek

A tanterv alkalmazásához elegendő az alapfokú oktatásra vonatkozó törvényi feltételek teljesítése.

A tantárgy oktatásához szükséges eszközök az iskolában már meglévő tanári és tanulói demonstrációs eszközök, kísérleti eszközök, lehetőség szerint szaktanterem és iskolai könyvtár a 11/1994. MKM rendeletnek megfelelően.

Helyi tantervi ajánlásunk óraelosztása

Kerettanterv		NTK helyi tantervi ajánlása			
Tematikai egység	Kerettantervi óraszám	Óraszám			Évfolyam
		kerettant.	összefoglalás,	kísérletezés	

			ellenőrzés			
1. Természettudományos vizsgálati módszerek	6	6	1	0	7	7
2. Optika, csillagászat	14	14	2	1	17	7
3. Hőtan	14	14	2	1	17	7
4. Mozgások	16	16	2	1	19	7
5. Energia	9	9	2	1	12	7
6. Nyomás	14	14	2	3	19	8
7. Elektromosság, mágnesség	12	12	3	2	17	8
Összes óra	85				108	

7. évfolyam

Tematikai egység/fejlesztési cél	1. Természettudományos vizsgálati módszerek	Kerettantervi órakeret/helyi tanterv 6 óra / 7 óra		
Előzetes tudás	Hosszúságmérés, tömegmérés			
A tematikai egység céljai	<i>Együttműködési képesség fejlesztése. A tudományos megismerési módszerek bemutatása és gyakoroltatása. Képességek fejlesztése</i> megfigyelésre, az előzetes tudás mozgósítására, hipotézisalkotásra, kérdésfeltevésre, vizsgálatra, mérés tervezésére, mérés végrehajtására, mérési eredmények kezelésére, következtetések levonására és azok kommunikálására			
Ismeretek/ fejlesztési követelmények	Tanulói tevékenységek	Pedagógiai eljárások, módszerek, munka- és szervezési formák	Kapcs. pontok	Tan-eszközök
<p><i>A kísérletezés szabályai</i></p> <p><i>Ismeretek:</i> A tanulói kísérleti munka szabályai. Veszélyforrások (hő, vegyi, elektromos, fény, hang stb.) az iskolai és otthoni tevékenységek során.</p>	<p>Fényképek, ábrák, saját tapasztalatok alapján a veszélyek megfogalmazása, megbeszélése. Csoportmunkában veszélyre figyelmeztető, helyes magatartásra ösztönző posztterek, táblák készítése.</p>		<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> baleset- és egészség védelem.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> kommunikáció</p>	Tankönyv, munkafüzet
<p><i>Kísérletezés, megfigyelés</i></p> <p><i>Ismeretek:</i> Megfigyelés. Leírás, összehasonlítás, csoportosítás. Céltudatos megfigyelés. A természet megfigyelésének fontossága a tudósok természettörvényeket feltáró munkájában.</p>	<p>A megfigyelőképesség ellenőrzése egyszerű feladatokkal. Szempontok megfogalmazása jelenségek megfigyelésére, a megfigyelés végrehajtására és a megfigyelésről szóbeli beszámoló. Megfigyelések rögzítése, dokumentálása.</p>	<p>Megfigyelések végzése tanári irányítással Egyéni és csoportos munka feladatlappal. Irányított információgyűjtés fényképekről, a tanteremben, a természetben, utcán, otthon</p>	<p><i>Kémia:</i> a kísérletek célja, tervezése, rögzítése, tapasztalatok és következtetések</p>	

<p><i>A tudományos megismerési módszerek</i></p> <p><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.</p>	<p>Hosszúság, terület, térfogat, tömeg, idő, hőmérséklet stb. mérése, meghatározása csoportmunkában.</p> <p>Mérési javaslat, tervezés és végrehajtása az iskolában és a tanuló otthoni környezetében. Hipotézisalkotás és értékelés a mérési eredmények rendszerbe szedett ábrázolásával. Előzetes elképzelések számbavétele, a mérési eredmények elemzése (táblázat, grafikon).</p>	<p>Minta mérési feladatok elvégzéséhez, táblázat és grafikon készítéséhez, mérési eredmények elemzéséhez. Mérési feladatválasztás Mérőeszközök használata</p>		<p>Hosszúság, tömeg és időmérő eszközök</p>
<p><i>Mivel mérünk?</i> <i>Ismeretek:</i> Mérőeszközök használata.</p>	<p>Egyszerű időmérő eszköz csoportos készítése.</p>	<p>Csoportmunka</p>		
<p><i>Mértékegységek</i> A mért mennyiségek mértékegységei</p>	<p>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.</p>	<p>Önálló kutatómunka</p>		
<p><i>Összefoglalás, ellenőrzés</i></p>				
<p>Fogalmak</p>	<p>Megfigyelés, mérés, mértékegység, átlag, becslés, tömeg, térfogat.</p>			

Tematikai egység/fejlesztési cél	2. Optika, csillagászat		Kerettantervi órakeret/helyi tanterv 14 óra / 17 óra	
Előzetes tudás	Hosszúságmérés, éjszakák és nappalok váltakozása, a Hold látszólagos periodikus változása.			
A tematikai egység 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			
Ismeretek/ fejlesztési követelmények	Tanulói tevékenységek	Pedagógiai eljárások, módszerek, munka- és szervezési formák	Kapcs. Pontok	Tan-eszközök
<p><i>A fény terjedése és a képképzés</i></p> <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Árnyékjelenségek. Fényáteresztés. Hétköznapi optikai eszközök (síktükör, borotválkozó tükör, közlekedési gömbtükör, egyszerű nagyító, távcső, mikroszkóp, vetítő, fényképezőgép). Száloptika alkalmazása a jelátvitelben és a gyógyászatban. Távcsövek, űrtávcsövek, látáshibák javítása, fényszennyezés.</p>	<p>Az árnyékjelenségek magyarázata a fény egyenes vonalú terjedésével.</p> <p>Fény áthatolásának megfigyelése különböző anyagokon és az anyagok tanulmányozása átlátszóságuk szempontjából.</p>	<p>Demonstrációs kísérletek és tanulói kísérletek csoportmunkában</p>		<p>Tankönyv, munkafüzet</p> <p>Fénytani kísérleti eszközök, tükrök, lencsék, nagyítók, fényképező gép, mikroszkóp</p>
<p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>A fény egyenes vonalú terjedése.</i></p> <p><i>A fényvisszaverődés és a fénytörés: a fény az új közeg határán visszaverődik és/vagy megtörik;</i> a leírásuknál használt fizikai mennyiségek (beesési szög, visszaverődési szög, törési szög rajzolása).</p>	<p>Jelenségek a visszaverődés és a fénytörés vizsgálatára. A sugármenet szerkesztése tükrös visszaverődés esetén. (Periszkóp, kaleidoszkóp készítése és modellezése.)</p> <p>A sugármenet kvalitatív megrajzolása fénytörés esetén (plánparalel lemez, prizma, vizeskád). Kvalitatív kapcsolat felismerése a közeg sűrűsége és a törési szögnek a beesési szöghöz viszonyított változása között</p>	<p>Demonstrációs kísérletek Csoportmunkában tanulói kísérletek</p>	<p><i>Matematika:</i> geometriai szerkesztések, tükrözés.</p>	<p>Periszkóp plánparalel lemez, prizma</p>

Teljes visszaverődés.	A teljes visszaverődés jelenségének bemutatása alapján (pl. az akvárium víztükrével) a jelenség kvalitatív értelmezése. Az optikai szál modelljének megfigyelése egy műanyagpalack oldalán kifolyó vízszög hátulról történő megvilágításával	tanulói kísérletek		Optikai szál	
Hétköznapi optikai eszközök képkalkotása. Valódi és látszólagos kép. Síktükör, homorú és domború tükör, szóró- és gyűjtőlencse. Fókusz.	Kép- és tárgy távolság mérése gyűjtőlencsével, fókusz távolságának meghatározása napfényben. Sugármenet-rajzok bemutatása digitális táblán. <i>A tanuló környezetében található tükrök és lencsék képkalkotásának kísérleti bemutatása.</i> <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>				
A szem képkalkotása. Rövidlátás, távollátás, színtévesztés	<i>Az emberi szem mint optikai lencse működésének megértése, a jellegzetes látáshibák (távollátás, rövidlátás) és a korrekció módja (szemüveg, kontaktlencse).</i>			Szemüveg	
Prizma Ismeretek: <i>A fehér fény színeire bontása.</i>	<i>A fehér fény felbontása színekre prizma segítségével; a fehér fény összetettségének felismerése.</i>	Demonstrációs kísérletek	<i>Biológia-egészségtan: a szem, a látás, a szemüveg; nagyító, mikroszkóp és egyéb optikai eszközök (biológiai minták mikroszkópos vizsgálata). Technika, életvitel és</i>	Prizma	
Színkeverés, kiegészítő színek.	Tanulói kísérlettel a színkeverés bemutatása forgó szín-koronggal				Színkorong
<i>A tárgyak színe: a természetes fény különböző színtelepeit a tárgyak különböző mértékben nyelik el és verik vissza, ebből adódik a tárgy színe.</i>	<i>A tárgyak színének egyszerű magyarázata.</i>				
A fény forrásai					

<p><i>Problémák:</i> Milyen folyamatokban keletkezik fény? Mi történhet a Napban, és mi a Holdon? Minek a fényét látják a „kék bolygót” megfigyelő űrhajósok?</p>			<p><i>gyakorlat:</i> a szintévesztés és a színvakság társadalmi vonatkozásai</p>	
<p><i>Ismeretek:</i> Elsődleges és másodlagos fényforrások. Fénykibocsátó folyamatok a természetben.</p>	<p><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.</p>		<p><i>Biológia-egészségtan:</i> a színek szerepe az állat- és növényvilágban (klorofill, rejtőzködés).</p>	
<p>Ember és fény <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? Milyen Magyarország fényszennyezettsége?</p>		<p>Csoportmunka, projektfeladatok Tanulói kutatómunka, kiselőadások</p>	<p><i>Kémia:</i> égés, lángfestés.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> lumineszcencia.</p> <p><i>Földrajz:</i> természeti jelenségek, villámlás.</p> <p><i>Kémia:</i> nemesgázok, volfrám, izzók, fénycsővek.</p>	
<p><i>Ismeretek:</i> Mesterséges fényforrások.</p>	<p>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.</p>			

	Összehasonlító leírás a mesterséges fényforrások fajtáiról, színéről és az okozott hőérzet összehasonlítása.		<i>Biológia-egészségtan:</i> a fényszennyezés biológiai hatásai, a fényszennyezés, mint a környezetszennyezés egyik formája.	Számítógép, digitális tábla
<i>Fényszennyezés.</i>	<i>A fényforrások használata egészségügyi vonatkozásainak megismerése.</i> <i>A fényforrások használata környezeti hatásainak megismerése.</i> <i>A fényszennyezés fogalmának megismerése.</i>			
<i>Kísérletezés</i>				
<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?	A csillagos égbolt megfigyelése szabad szemmel (távcsővel) és számítógépes planetárium-programok futtatásával.		<i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> az emberiség világgképének változása. Csillagképek a különböző kultúrákban.	
<i>Ismeretek:</i> <i>Az égbolt természetes fényforrásai:</i> a Nap, Hold, bolygók, csillagok, csillaghalmazok, ködök stb.	<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>		<i>Kémia:</i> hidrogén (hélium, magfúzió). <i>Matematika:</i> a kör és a gömb részei.	
<i>A Naprendszer szerkezete.</i> A Nap, a Naprendszer bolygóinak és azok holdjainak jellegzetességei. Megismerésük módszerei.	A fázisok és fogyatkozások értelmezése modellkísérletekkel. <i>A Naprendszer szerkezetének megismerése; a Nap egy a sok csillag közül.</i>		<i>Földrajz:</i> a Naprendszer. A világűr megismerésének, kutatásának	
<i>Geocentrikus és heliocentrikus világgkép.</i> <i>A tudományos kutatás modelleken át a természettörvényekhez vezető útja mint folyamat</i>	A csillagos égbolt mozgásainak geocentrikus és heliocentrikus értelmezése. <i>Ismeretek szerzése arról, hogy a Naprendszerről, a bolygókról és holdjaikról, valamint az (álló) csillagokról alkotott kép miként alakult az</i>	Csoportmunka, projektfeladatok Tanulói kutatómunka, kiselőadások		

	<p><i>emberiség történetében.</i> Differenciált csoportmunka alapján <i>Ptolemaiosz, Kopernikusz, Galilei, Kepler</i> munkásságának megismerése</p>		<p>módszerei.</p>	
<p><i>A napfény és más fényforrások (elektromágneses) spektruma</i> <i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i> A Nap és más fényforrások felbontott fénye (pl. gyertya lángja megszóva). Infralámpa, röntgenkép létrejötte (árnyékhatás), mikrohullámú sütő. A röntgen ernyőszűrés az emberi szervezet és ipari anyagminták belső szerkezetének vizsgálatában, az UV-sugárzás veszélyei.</p> <p>Hőtanhoz továbbvezető <i>problémák:</i> Mit hoz a villám, amivel felgyújtja a fát, amibe belecsap? Mit sugároznak ki a fénnel együtt az izzított fémek? Mit ad a fény a kémiai reakcióhoz?</p>			<p><i>Biológia-egészségtan:</i> növényi fotoszintézis, emberi élettani hatások (napozás); diagnosztikai módszerek.</p> <p><i>Kémia:</i> fotoszintézis, (UV-fény hatására lejátszódó reakciók, kemilumineszcencia).</p>	
<p><i>A napfény és más fényforrások (elektromágneses) spektruma:</i> rádióhullámok, mikrohullámok, infravörös sugárzás, látható fény, UV-sugárzás, röntgensugárzás.</p>	<p>A különböző sugárzások hatásairól a köznapi és a médiából származó ismeretek összegyűjtésével a látható fénytartomány kibővítése elektromágneses spektrummá, kiegészítése a szintén közismert rádió- és mikrohullámokkal, majd a röntgensugárzással.</p>		<p><i>Biológia-egészségtan:</i> (napozás); diagnosztikai módszerek.</p>	
<p><i>A Nap fénye</i> és hősugárzása biztosítja a Földön az élet feltételeit.</p>	<p><i>Annak felismerése, hogy a fény hatására zajlanak le a növények életműködéséhez nélkülözhetetlen kémiai reakciók.</i></p>			

<i>Infravörös és UV</i> Példák az infravörös és az UV-sugárzás, a röntgensugárzás élettani hatásaira, veszélyeire, gyakorlati alkalmazásaira a technikában és a gyógyászatban. A napozás szabályai.	<i>Az infravörös és az UV-sugárzás, a röntgensugárzás élettani hatásainak, veszélyeinek, gyakorlati alkalmazásainak megismerése a technikában és a gyógyászatban.</i>			
Összefoglalás				
Ellenőrzés				
Fogalmak	Egyenes vonalú terjedés, tükör, lencse, fénytörés, visszaverődés. Fényszennyezés. Nap, Naprendszer. Földközéppontú világkép, napközéppontú világkép			

Tematikai egység/fejlesztési cél	3. Hőtan		Kerettantervi órakeret/helyi tanterv 14 óra / 17 óra	
Előzetes tudás	Hőmérsékletfogalom, csapadékfajták.			
A tematikai egység 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			
Ismeretek/ fejlesztési követelmények	Tanulói tevékenységek	Pedagógiai eljárások, módszerek, munka- és szervezési formák	Kapcs. Pontok	Tan-eszközök
<p>A hőmérséklet és mérése. <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.</p>	<p>A környezet, a Föld, a Naprendszer jellegzetes hőmérsékleti értékeinek számszerű ismerete és összehasonlítása. A víz-só hűtőkeverék közös hőmérséklete alakulásának vizsgálata az összetétel változtatásával.</p>	<p>Egyéni vagy csoportos gyűjtőmunka Kiselőadás</p>	<p><i>Biológia-egészségtan:</i> az élet létrejöttének lehetőségei. <i>Földrajz:</i> hőmérsékleti viszonyok a Földön, a Naprendszerben.</p>	<p>Tankönyv Munkafüzet Hőmérők</p>
<p><i>Ismeretek:</i> Nevezetes hőmérsékleti értékek. A Celsius-féle hőmérsékleti skála és egysége. <i>Alkalmazások:</i> Otthoni környezetben előforduló hőmérőtípusok és hőmérséklet-mérési helyzetek</p>	<p>A Celsius-skála jellemzői, a viszonyítási hőmérsékletek ismerete, tanulói kísérlet alapján a hőmérő kalibrálása</p>	<p>Demonstrációs és tanuló kísérletek</p>	<p><i>Matematika:</i> mértékegységek ismerete. <i>Kémia:</i> a hőmérséklet (mint állapothatározó), Celsius-féle hőmérsékleti skála (Kelvin-féle abszolút</p>	<p>Hőmérők</p>

<p><i>Ismeret:</i> hőmérőtípusok</p>	<p>A legfontosabb hőmérőtípusok (folyadékos hőmérő, digitális hőmérő, színváltós hőmérő stb.) megismerése és használata egyszerű helyzetekben.</p> <p>Hőmérséklet-idő adatok felvétele, táblázatkészítés, majd abból grafikon készítése és elemzése.</p> <p>A javasolt hőmérsékletmérési gyakorlatok egyikének elvégzése: Pohárba kiöntött meleg víz lehülési folyamatának vizsgálata. Elektromos vízmelegítővel melegített víz hőmérséklet-idő függvényének mérése (melegedési görbe felvétele, különböző mennyiségű vízre, különböző ideig melegítve is). Só-jég hűtőkeverék hőmérsékletének függése a só-koncentrációtól.</p> <p>A melegítés okozta változások megfigyelése, a hőmérséklet mérése, az adatok táblázatba rendezése, majd a hőmérséklet időbeli alakulásának ábrázolása, következtetések megfogalmazása.</p>	<p>Tanuló kísérletek, csoportmunka</p>	<p>hőmérséklet</p> <p><i>Matematika:</i> grafikonok értelmezése, készítése.</p> <p><i>Informatika:</i> mérési adatok kezelése, feldolgozása.</p> <p><i>Kémia:</i> tömegszázalék, (anyag mennyiség-koncentráció).</p>	<p>Hőmérők</p>
<p><i>Kísérletezés</i></p>				
<p><i>Hőcsere.</i> <i>Ismeretek:</i> A hőmérséklet-kiegyenlítődés. A hőmennyiség (energia) kvalitatív fogalma, mint a melegítő hatás mértéke. Egysége (1 J) és értelmezése: 1g vízmennyiség hőmérsékletének 1 °C-kal történő felmelegítéséhez 4,2 J energiára (hőmennyiségre) van szükség.</p>	<p>Hőmérséklet-kiegyenlítődési folyamatok vizsgálata egyszerű eszközökkel (pl. hideg vizes zacskó merítése meleg vízbe). Hőmérséklet-kiegyenlítéssel járó folyamatokra konkrét példák gyűjtése; annak felismerése, hogy hőmennyiség (energia) cseréjével járnak. Annak felismerése, hogy a közös hőmérséklet a testek kezdeti hőmérsékletétől, tömegüktől és anyagi minőségüktől függ.</p>	<p>Demonstrációs kísérlet Tanuló kísérletek, csoportmunka</p>	<p><i>Földrajz:</i> energiahordozók, a jéghegyek olvadása.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> az emberi testhőmérséklet.</p> <p><i>Kémia:</i> hőtermelő és hőelnyelő folyamatok (exoterm és</p>	<p>Hőmérők</p>

			endoterm változások	
<p><i>Halmazállapotok és halmazállapot-változások.</i> <i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i></p> <p>A víz sűrűségének változása fagyás során. Jelentősége a vízi életre, úszó jéghegyek, a Titanic katasztrófája.</p> <p>Miért vonják be hőszigetelő anyaggal a szabadban lévő vízvezetékét? Miért csomagolják be a szabadban lévő kőszobrokat?</p> <p>A halmazállapot-változásokkal kapcsolatos köznapi tapasztalatok (pl. ruhaszárítás, csapadékformák, forrasztás, az utak téli sózása, halmazállapot-változások a konyhában stb.).</p>		<p>Demonstrációs kísérlet Egyéni vagy csoportos gyűjtőmunka Kiselőadás</p>	<p><i>Földrajz:</i> a kövek mállása a megfagyó víz hatására.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> a víz fagyásakor bekövetkező térfogat-növekedés hatása a befagyás rétegességében és a halak áttelelésében.</p> <p><i>Kémia:</i> halmazállapot-változások, fagyáspont, forráspont (a víz szerkezete és tulajdonságai). Keverékek szétválasztása, desztillálás, kőolaj-finomítás.</p>	
<p><i>Ismeretek:</i> Halmazállapotok és halmazállapot-változások.</p> <p>Melegítéssel (hűtéssel) az anyag halmazállapota megváltoztatható. A halmazállapot-változás hőmérséklete anyagra jellemző állandó érték.</p>	<p>A különböző halmazállapotok és azok legfontosabb jellemzőinek megismerése.</p> <p>Tanári mérést követő csoportmunka alapján a jég-víz keverék állandó intenzitású melegítésekor fellépő jelenségek bemutatása a részleges elforrálásig, a melegedési görbe felvétele és értelmezése.</p>	<p>Demonstrációs kísérlet Csoportmunka Kiselőadás</p>		Hőmérők

<p><i>Olvadáspon, forráspont, olvadáshő, forráshő fogalma.</i></p> <p>Annak tudása, hogy mely átalakításoknál van szükség energiaközlésre (melegítésre), melyek esetén energia elvonására (hűtésre). Csapadékformák és kialakulásuk fizikai értelmezése.</p>	<p>A mindennapi életben gyakori halmazállapot-változásokhoz kapcsolódó tapasztalatok, jelenségek értelmezése</p>			
<p>Halmazállapotok jellemzése az anyag mikroszerkezeti modellezésével. <i>Ismeretek:</i> A halmazállapotok és változások értelmezése anyagszerkezeti modellel. 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.</p>	<p>Az anyag golyómodelljének megismerése és alkalmazása az egyes halmazállapotok leírására és a halmazállapot-változások értelmezésére.</p>	<p>Demonstrációs kísérlet</p>	<p><i>Kémia:</i> halmazállapotok és halmazállapot-változások. Értelmezésük a részecskeszemlélet alapján.</p>	
<p><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</p>	<p>Annak felismerése, hogy melegítés hatására a test belső energiája megváltozik, amit jelez a hőmérséklet és/vagy a halmazállapot megváltozása</p>			
<p><i>Hőhatások.</i> <i>Problémák, alkalmazások:</i> Élelmiszerek energiataralma. Az</p>	<p>Egy szem mogyoró elégetésével adott mennyiségű víz felmelegítése az energiataralom jellemzésére.</p>	<p>Demonstrációs kísérlet Gyűjtőmunka, kiselőadás</p>	<p><i>Kémia:</i> égés, lassú oxidáció, energiaátalakulá-</p>	

élő szervezet mint energiafogyasztó rendszer. Milyen anyag alkalmas hőmérő készítésére?			sok, tápanyag, energiatartalom. <i>Matematika:</i> egyszerű számolások	
<i>Ismeretek:</i> Hőtan és táplálkozás: az életműködéshez szükséges energiát a táplálék biztosítja.	Tanári útmutatás alapján az élelmiszerek csomagolásáról az élelmiszerek energiatartalmának leolvasása. Az élelmiszereken a kereskedelemben feltüntetik az energiatartalmat	Csoportmunka	<i>Biológia-egészségtan:</i> egészséges táplálkozás, az egészséges énkép kialakítása.	
Hőtágulás és gyakorlati szerepe	Egyszerű kísérletek bemutatása a különböző halmazállapotú anyagok hőtágulására. Gyűjtőmunka alapján beszámoló tartása a hőtágulás jelentőségéről a technikában és a természetben	Demonstrációs kísérlet Gyűjtőmunka		Bimetall szalag
Hőátadási módok. <i>Problémák, jelenségek, alkalmazások:</i> Elraktározhatjuk-e a meleget? Mely anyagok a jó hővezetők, melyek a hőszigetelők? A Nap hősugárzása, üvegházhatás. A légkör melege. Hőáramlás szerepe a fűtéstechnikában. Hősugárzás, a hőkamera-képek és értelmezésük. Az energiatudatosság és a hőszigetelés. <i>Ismeretek:</i> Hőátadás, hővezetés, hőáramlás, hősugárzás.	Gyűjtőmunka és gyakorlati esetek 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. A hőszigetelés és az ezzel kapcsolatban lévő energiatakarékosság jelentőségének felismerése.	Gyűjtőmunka	<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> energiatakarékossági lehetőségek a 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).	Digitális tábla Számítógép
Összefoglalás				

<i>Ellenőrzés</i>				
Fogalmak	Hőmérséklet, halmazállapot, halmazállapot-változás, olvadáspont, forráspont, termikus egyensúly			

Tematikai egység/fejlesztési cél	4. Mozgások			Kerettantervi órakeret/helyi tanterv 16 óra / 19 óra
Előzetes tudás	A sebesség naiv fogalma (hétköznapi tapasztalatok alapján).			
A tematikai egység 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			
Ismeretek/ fejlesztési követelmények	Tanulói tevékenységek	Pedagógiai eljárások, módszerek, munka- és szervezési formák	Kapcs. pontok	Tan- eszközök
<p>Hely- és helyzetváltozás</p> <p><i>Ismeretek:</i> Hely- és helyzetváltozás. Mozgások a Naprendszerben (keringés, forgás, becsapódások). Körmozgás jellemzői (keringési idő, fordulatszám).</p> <p>A testek különböző alakú pályákon mozoghatnak (egyenes, kör, ellipszis= „elnyúlt kör” – a bolygók pályája).</p>	<p>Mozgással kapcsolatos tapasztalatok, élmények felidézése, elmondása (közlekedés, játékszerek, sport).</p> <p>Mozgásformák eljátszása (pl. rendezetlen részecskemozgás, keringés a Nap körül, égitestek forgása, a Föld–Hold rendszer kötött keringése). A mozgásokkal kapcsolatos megfigyelések, élmények szabatos elmondása.</p>	Csoportmunka	<p><i>Testnevelés és sport:</i> mozgások.</p> <p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Petőfi és a vasút; Arany: levéltovábbítás sebessége Prága városába a XV. században.</p> <p><i>Matematika:</i> a kör és részei.</p>	Tankönyv Munkafüzet
<p><i>Problémák:</i> Hogyan lehet összehasonlítani a mozgásokat? Milyen adatokat kell megadni a pontos összehasonlításhoz? Honnan lehet eldönteni, hogy ki vagy mi mozog?</p> <p><i>Ismeretek:</i> A mozgás viszonylagossága</p>	A viszonyítási pont megegyezéssel rögzítése, az irányok rögzítése.		<p><i>Magyar nyelv és irodalom:</i> Radnóti: Tájképek.</p> <p><i>Matematika:</i> Descartes-féle koordináta-rendszer és elsőfokú</p>	Digitális tábla Számítógép

			függvények; vektorok.	
<p>A sebesség.</p> <p><i>Problémák:</i> Milyen sebességgel mozoghatnak a környezetünkben található élőlények, közlekedési eszközök? 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?</p>		Gyűjtőmunka Kiselőadás	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési ismeretek (fékidő), sebességhatárok.</p> <p><i>Matematika:</i> arányosság, fordított arányosság.</p> <p><i>Földrajz:</i> folyók sebessége, szélesebesség.</p> <p><i>Kémia:</i> reakciósebesség.</p>	
<p><i>Ismeretek:</i> A sebesség. <i>Mozgás grafikus ábrázolása.</i> A sebesség SI-mértékegysége.</p>	<p>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.</p> <p><i>Az egyenes vonalú mozgásra egyszerű számítások elvégzése (az út, az idő és a sebesség közti arányossági összefüggés alapján).</i></p> <p><i>Következtetések levonása a mozgásról. Út- idő grafikonon a mozgás sebességének értelmezése, annak felismerése, hogy a sebességnek iránya van.</i></p>	Csoportmunka Feladatlapok		Mikola cső
Az egyenes vonalú mozgás	A gyorsulás értelmezése kvalitatív szinten, mint az	Demonstrációs kísérlet		Lejtő

<p>gyorsulása/lassulása (kvalitatív fogalomként). Átlagos sebességváltozás közlekedési eszköz egyenes vonalú mozgásának különböző szakaszain. <i>A sebességváltozás természete egyenletes körmozgás során.</i> Ha akár a sebesség nagysága, akár iránya változik, változó mozgásról beszélünk</p>	<p>aktuális (pillanatnyi) sebesség változása. <i>Egymás utáni különböző mozgásszakaszokból álló folyamat esetén a sebesség változásának értelmezése.</i></p> <p><i>A sebesség fogalmának alkalmazása különböző, nem mozgásjellegű folyamatokra is</i> (pl. kémiai reakció, biológiai folyamatok).</p>			
<p>A mozgásállapot változása. <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.</p> <p><i>Ismeretek:</i> A test lendülete a sebesség és a tömeg szorzata.</p>	<p><i>Annak felismerése, hogy a test mozgásállapotának megváltoztatása szempontjából a test tömege és sebessége egyaránt fontos.</i> <i>Konkrét példákon annak bemutatása, hogy egy test lendületének megváltozása mindig más testekkel való kölcsönhatás következménye.</i></p>	<p>Demonstrációs kísérlet</p>	<p><i>Testnevelés és sport:</i> lendület a sportban.</p> <p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési szabályok, balesetvédelem.</p> <p><i>Matematika:</i> elsőfokú függvények, behelyettesítés, egyszerű egyenletek</p>	
<p><i>A magára hagyott test fogalmához vezető tendencia.</i> A tehetetlenség törvénye</p>	<p>Annak a kísérletsornak a gondolati elemzése és a gondolatmenet bemutatása, amiből leszűrhető, hogy annak a testnek, amely semmilyen másik testtel nem áll kölcsönhatásban, nem változik a mozgásállapota: vagy egyenes vonalú egyenletes mozgást végez, vagy áll.</p>			
<p>Kísérletezés</p>				
<p>A tömeg, a sűrűség.</p>	<p>Egyes anyagok sűrűségének kikeresése táblázatból</p>	<p>Csoportos mérőfeladat Számítási feladat</p>	<p><i>Kémia:</i> a sűrűség;</p>	<p>Számoló gép</p>

<p><i>Jelenségek:</i> Azonos térfogatú, de különböző anyagból készült, illetve azonos anyagú, de különböző térfogatú tárgyak tömege.</p>	és a sűrűség értelmezése.		részecske szemlélet	
<p>Az erő. <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. Az erő mint két test közötti kölcsönhatás, a testek alakváltozásában és/vagy mozgásállapotuk változásában nyilvánul meg.</p>	<p>Rugós erőmérő skálázása. Különböző testek súlyának mérése a saját skálázású erőmérővel</p>	Csoportfeladat Projekt munka		Rugók
<p>Erő-ellenő <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> Minden mechanikai kölcsönhatásnál egyidejűleg fellép erő és ellenő, és ezek két különböző tárgyra hatnak</p>	<p>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).</p>	Demonstrációs kísérlet Gyűjtőmunka Kiselőadás		
<p>Az erő mint vektormennyiség <i>Ismeretek:</i></p>	<p><i>Annak tudása, hogy valamely testre ható erő iránya megegyezik a test mozgásállapot-</i></p>	Csoportos mérési feladat	<i>Matematika:</i> vektor fogalma.	Rugós erőmérők

<i>Az erő mint vektormennyiség. Az erő vektormennyiség, nagysága és iránya jellemzi</i>	<i>változásának irányával (rugós erőmérővel mérve a rugó megnyúlásának irányával).</i>			
<i>A súrlódási erő</i> <i>Problémák:</i> Mitől függ a súrlódási erő nagysága? Hasznos-e vagy káros a súrlódás? <i>Ismeretek:</i> <i>A súrlódás.</i> <i>A súrlódási erő az érintkező felületek egymáshoz képesti elmozdulását akadályozza.</i> A súrlódási erő a felületeket összenyomó erővel arányos és függ a felületek minőségétől	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.	Demonstrációs és tanulói kísérlet	<i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési ismeretek (a súrlódás szerepe a mozgásban, a fékezésben). <i>Testnevelés és sport:</i> a súrlódás szerepe egyes sportágakban; speciális cipők salakra, fűre, terembe stb.	Erő mérők
<i>Gördülési ellenállás</i>	Érvelés: miért volt korszakalkotó találmány a kerék.	Gyűjtőmunka, kiselőadás	<i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> a kerék felfedezésének jelentősége.	
<i>A tömegvonzás</i> <i>Problémák:</i> Miért esnek le a Földön a tárgyak? Miért kering a Hold a Föld körül?		Kiselőadás	<i>Matematika:</i> vektorok.	
<i>Ismeret:</i> <i>A gravitációs erő.</i> <i>A súly és a súlytalanság.</i> 1 kg tömegű nyugvó test súlya a	<i>Egyszerű kísérletek végzése, következtetések levonása:</i> – <i>a testek a gravitációs erő hatására gyorsulva esnek;</i>	Demonstrációs kísérlet		Digitális tábla Számító gép

<p>Földön kb. 10 N.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>a gravitációs erő kiegyensúlyozásakor érezzük/mérjük a test súlyát, minthogy a súlyerővel a szabadesésében akadályozott test az alátámasztást nyomja, vagy a felfüggesztést húzza;</i> – <i>ha ilyen erő nincs, súlytalanságról beszélünk.</i> <p>Kísérleti igazolás: rugós erőmérőre függesztett test leejtése erőmérővel együtt, és a súlyerő leolvasása</p> <p>– csak a gravitációs erő hatására mozgó test (szabadon eső test, az űrhajóban a Föld körül keringő test) a súlytalanság állapotában van.</p> <p>(Gyakori tévképzet: csak az űrben, az űrhajókban és az űrállomáson figyelhető meg súlytalanság, illetve súlytalanság csak légtüres térben lehet.)</p>			
<p>A munka fizikai fogalma</p> <p><i>Ismeretek:</i> Munka, a munka mértékegysége.</p> <p>A fizikai munkavégzés az erő és az irányába eső elmozdulás szorzataként határozható meg.</p>	<p>Eseti különbségtétel a munka fizikai fogalma és köznapi fogalma között.</p> <p>A hétköznapi munkafogalomból indulva az erő és a munka, illetve az elmozdulás és a munka kapcsolatának belátása konkrét esetekben (pl. emelési munka).</p> <p>A munka fizikai fogalmának definíciója arányosságok felismerésével: <i>az erő és az irányába eső elmozdulás szorzata</i></p>	<p>Számítási feladatok</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ipari forradalom.</p> <p><i>Matematika:</i> behelyettesítés</p>	
<p><i>Ismeretek:</i> Munka és energia-változás.</p> <p>A testen végzett munka eredményeként változik a test energiája, az energia és a munka mértékegysége megegyezik</p>	<p>A történelmi Joule-kísérlet egyszerűsített formája és értelmezése a <i>munka</i> és a hőtani fejezetben a hőmennyiséghez kapcsoltn bevezetett <i>energia</i> fogalmi összekapcsolására.</p> <p>(A kísérlettel utólagos magyarázatot kap a hőmennyiség korábban önkényesnek tűnő mértékegysége, a Joule, J.)</p>	<p>Demonstrációs kísérlet Kiselőadás</p>		
<p>Erőegyensúly</p> <p><i>Jelenségek:</i> Lejtőn álló test egyensúlya.</p> <p><i>Ismeretek:</i></p>	<p><i>Testek egyensúlyának vizsgálata.</i></p> <p><i>Az egyensúlyi feltétel egyszerű esetekkel történő illusztrálása</i></p>	<p>Demonstrációs kísérlet Tanulói kísérlet</p>		<p>Lejtő, emelő</p>

<p><i>Testek egyensúlyi állapota.</i></p> <p>A kiterjedt testek translációs egyensúlyának feltétele, hogy a testre ható erők kioltásuk egymás hatását.</p>				
<p><i>Alkalmazások:</i> Egyszerű gépek. Emelő, csiga, lejtő.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Az egyszerű gépek alaptípusai és azok működési elve. Az egyszerű gépekkel történő munkavégzés esetén a szükséges erő nagysága csökkenthető, de a munka nem</p>	<p><i>Az egyszerű gépek működési elvének vizsgálata konkrét példákon.</i></p> <p>Példák gyűjtése az egyszerű gépek elvén működő eszközök használatára.</p> <p>Alkalmazás az emberi test (csontváz, izomzat) mozgásfolyamataira.</p> <p>Tanulói mérés-kísérlet/kísérletként az alábbi feladatok egyikének elvégzése:</p> <ul style="list-style-type: none"> – arkhimédészi csigasor összeállítása; – egyszerű gépek a háztartásban; – a kerékpár egyszerű gépként működő alkatrészei; <p>egyszerű gépek az építkezésen.</p>	<p>Demonstrációs kísérlet Tanulói kísérlet</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> háztartási eszközök, szerszámok, mindennapi eszközök (csavar, ajtótamasztó ék, rámpa, kéziszerszámok, kerékpár).</p> <p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> arkhimédészi csigasor, vízikerék a középkorban</p>	<p>Lejtő, emelő Csigák Ék Hengerkerék</p>
<p>Összefoglalás</p>				
<p>Ellenőrzés</p>				
<p>Fogalmak</p>	<p>Viszonyítási pont, mozgásjellemző (sebesség, átlagsebesség, periódusidő, fordulatszám). Erő, gravitációs erő, súrlódási erő, hatás-ellenhatás. Munka, teljesítmény, forgatónyomaték. Egyszerű egyensúly. Tömegmérés.</p>			

Tematikai egység/fejlesztési cél	5. Energia		Kerettantervi órakeret/helyi tanterv 9 óra / 12 óra	
Előzetes tudás	Hőmennyiség, hőátadás (3. fejezet), mechanikai munka, energia (4. fejezet).			
A tematikai egység céljai	Az energia fogalmának mélyítése, a különböző energiatípusok 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.			
Ismeretek/ fejlesztési követelmények	Tanulói tevékenységek	Pedagógiai eljárások, módszerek, munka- és szervezési formák	Kapcs. pontok	Tan-eszközök
<p>Energiafajták és egymásba alakulásuk</p> <p><i>Jelenségek:</i> A mozgás melegítő hatása. A súrlódva mozgó test felmelegedése.</p>	<p>Jelenségek vizsgálata, megfigyelése során energiafajták megkülönböztetése (pl. a súrlódva 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.).</p>	<p>Demonstrációs és tanulói kísérletek</p>	<p><i>Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek:</i> ősemlék tüzgyújtási eljárása (fadarab gyors oda-vissza forgatása durvafalú vályúban).</p> <p><i>Földrajz:</i> energiahordozók, erőművek.</p> <p><i>Kémia:</i> kötési energia</p>	<p>Tankönyv Munkafüzet rugók lejtő</p>
<p><i>Ismeretek:</i> Az energia formái: belső energia, helyzeti energia, mozgási energia, rugóenergia, kémiai energia, a táplálék energiája. <i>A mozgó testnek, a megfeszített</i></p>	<p>Annak megértése, hogy energiaváltozás minden olyan hatás, ami közvetlenül vagy közvetve a hőmérséklet változtatására képes, így a mechanikai mozgásra is kiterjeszhető az energiának a hőhöz kapcsolt tulajdonsága. Annak tudatosítása, hogy a tapasztalat szerint az energiafajták egymásba alakulnak, amelynek során</p>	<p>Demonstrációs és tanulói kísérletek</p>		

<p><i>rugónak és a magasba emelt testnek energiája van.</i> Az energiafogalom kibővítése: energiaváltozás minden olyan hatás, ami közvetlenül vagy közvetve a hőmérséklet növelésére képes.</p>	<p>az energia megjelenési formája változik.</p>			
<p><i>Jelenségek, ismeretek: Energiaátalakulások, energiatípusok: vízenergia, szélenergia, geotermikus energia, nukleáris energia, napenergia, fosszilis energiahordozók. Napenergia megjelenése a földi energiahordozókban.</i></p>	<p><i>Konkrét energiatípusok felsorolása (napenergia, szélenergia, vízenergia, kémiai energia /égés/) és példák ismertetése egymásba alakulásukra.</i></p>	<p>Egyéni kutatómunka, kiselőadás</p>	<p><i>Kémia: hőtermelő és hőelnyelő kémiai reakciók, fosszilis, nukleáris és megújuló energiaforrások (exoterm és endoterm reakciók, reakcióhő, égéshő).</i></p>	<p>Digitális tábla, Számító gép</p>
<p>Energia és társadalom <i>Problémák, gyakorlati alkalmazások: Miért van szükségünk energiára? Milyen tevékenységhez, milyen energiát használunk?</i></p>	<p><i>Annak megértése és illusztrálása példákon, hogy minden tevékenységünkhöz energia szükséges.</i></p>	<p>Egyéni kutatómunka, kiselőadás</p>		<p>Digitális tábla, Számító gép</p>
<p><i>Ismeretek: Energiamérleg a családi háztól a Földig. James Joule élete és jelentősége a tudomány történetében.</i></p>	<p>Saját tevékenységekben végbemenő energiaátalakulási folyamatok elemzése.</p>	<p>Egyéni kutatómunka, kiselőadás</p>		
<p><i>Gyakorlati alkalmazások: Az energiatermelés.</i></p>	<p><i>Az energiatakarékosság szükségességének megértése, az alapvető energiaforrások megismerése</i></p>	<p>Egyéni kutatómunka, kiselőadás</p>	<p><i>Kémia: kémia az iparban, erőművek, energiaforrások felosztása és jellemzése, környezeti hatások,</i></p>	<p>Digitális tábla, Számító gép</p>

			(energiakészletek).	
Energiaforrások Ismeretek: Energiaforrások és végességiük: vízenergia, szélenergia, geotermikus energia, nukleáris energia, napenergia. Fosszilis energiahordozók, napenergia megjelenése a földi energiahordozókban; a Föld alapvető energiaforrása a Nap.	<i>Annak elmagyarázása, hogy miként vezethető vissza a fosszilis energiahordozók (szén, olaj, gáz) és a megújuló energiaforrások (víz, szél, biomassza) léte a Nap sugárzására.</i>	Egyéni kutatómunka, kiselőadás	<i>Földrajz: az energiaforrások megoszlása a Földön, hazai energiaforrások. Energetikai önellátás és nemzetközi együttműködés</i>	Digitális tábla, Számító gép
Energiahordozók Az egyes energiahordozók felhasználásának módja, az energia-előállítás környezetterhelő hatásai.	<i>Részvétel az egyes energiaátalakítási lehetőségek előnyeinek, hátrányainak és alkalmazásuk kockázatainak megvitatásában, a tények és adatok összegyűjtése. A vita során elhangzó érvek és az ellenérvek csoportosítása, kiállítások, bemutatók készítése Projekt-lehetőségek a földrajz és a kémia tantárgyakkal együttműködve: – Erőműmodell építése, erőmű-szimulátorok működtetése. – Különböző országok energia-előállítási módjai, azok részaránya. Az energiahordozók beszerzésének módjai (vasúti szénszállítás, kőolajvezeték és tankerek, elektromos hálózatok).</i>	Egyéni kutatómunka, kiselőadás, Projektfeladatok		Digitális tábla, Számító gép
Kísérletezés				
Összefoglalás				
Ellenőrzés				
Fogalmak	Energiatermelési eljárás. Hatásfok. Vízi-, szél-, napenergia; nem megújuló energia; atomenergia			
A fejlesztés várt eredményei a 7. évfolyamos ciklus végén	A tanuló használja a számítógépet adatrögzítésre, információgyűjtésre. Eredményeiről tartson pontosabb, a szakszerű fogalmak tudatos alkalmazására törekvő, ábrákkal, irodalmi hivatkozásokkal stb. alátámasztott prezentációt. Ismerje fel, hogy a természettudományos tények megismételhető megfigyelésekből, célszerűen tervezett kísérletekből nyert bizonyítékokon alapulnak.			

Váljon igényévé az önálló ismeretszerzés.

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

Használja fel ismereteit saját egészségének védelmére.

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

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

Ítélje 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 energiafajták elnevezését. Ismerje fel a hőmennyiség cseréjének és a hőmérséklet kiegyenlítésének kapcsolatát.

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

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

Ismerje az áramkör részeit, képes legyen egyszerű áramkörök összeállítására, és azokban az áramerősség mérésére.

	<p>Tudja, hogy az áramforrások kvantitatív jellemzője a feszültség.</p> <p>Tudja, hogy az elektromos fogyasztó elektromos energiát használ fel, alakít át.</p> <p>A tanuló képes legyen az erőművek alapvető szerkezetét bemutatni.</p> <p>Tudja, hogy az elektromos energia bármilyen módon történő előállítása terheli a környezetet.</p>
--	---

8. évfolyam

Tematikai egység/fejlesztési cél	6. Nyomás	Kerettantervi órakeret/helyi tanterv 14 óra / 19 óra		
Előzetes tudás	Matematikai alpműveletek, az erő fogalma és mérése, terület.			
A tematikai egység céljai	<p>A nyomás fizikai fogalmához kapcsolódó hétköznapi és természeti jelenségek rendszerezése (különböző halmazállapotú anyagok nyomása). Helyi jelenségek és nagyobb léptékű folyamatok összekapcsolása (földfelszín és éghajlat, légköri körzések és a tengeráramlások fizikai jellemzői, a mozgató fizikai hatások; a globális klímaváltozás jelensége, lehetséges fizikai okai).</p> <p>A hang létrejöttének értelmezése és a hallással kapcsolatos egészségvédelem fontosságának megértetése.</p> <p>A víz mint fontos környezeti tényező bemutatása, a takarékos és felelős magatartás erősítése.</p> <p>A matematikai kompetencia fejlesztése.</p>			
Ismeretek/ fejlesztési követelmények	Tanulói tevékenységek	Pedagógiai eljárások, módszerek, munka- és szervezési formák	Kapcs. pontok	Tan-eszközök
<p>Nyomás</p> <p><i>Felületre gyakorolt erőhatás.</i></p> <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Hol előnyös, fontos, hogy a nyomás nagy legyen?</p> <p>Hol előnyös a nyomás csökkentése?</p> <p>Síléc, túsarkú cipő, úthenger, guillotine</p>	<p>Különböző súlyú és felületű testek benyomódásának vizsgálata homokba, lisztbe. A benyomódás és a nyomás kapcsolatának felismerése, következtetések levonása.</p>	<p>Demonstrációs és tanulói kísérletek</p>		<p>Tankönyv</p> <p>Munkafüzet</p>
<p><i>Ismeretek:</i></p> <p><i>A nyomás definíciója, mértékegysége.</i></p> <p>Szilárd testek által kifejtett nyomás.</p>	<p><i>A nyomás fogalmának értelmezése és kiszámítása egyszerű esetekben az erő és a felület hányadosaként.</i></p> <p><i>Szilárd testekkel kifejtett nyomáson alapuló jelenségek és alkalmazások ismertetése.</i></p>	<p>Számítási feladatok</p>		
<p>Közlekedőedények</p> <p><i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p>	<p><i>Nehézségi erőterbe helyezett folyadékoszlop nyomása – a magasságfüggés belátása.</i></p>	<p>Demonstrációs és tanulói kísérletek</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i></p> <p>ivóvízellátás,</p>	<p>Közlekedőedények</p>

<p><i>Nehézségi erőterbe helyezett folyadékoszlop nyomása.</i></p> <p>Közlekedőedények, folyadékok sűrűsége. Környezetvédelmi vonatkozások: kutak, vizek szennyezettsége.</p> <p><i>Ismeretek:</i> <i>Nyomás a folyadékokban:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>nem csak a szilárd testek fejtenek ki nyomást;</i> – <i>a folyadékoszlop nyomása a súlyából származik;</i> <p>a folyadékok nyomása a folyadékoszlop magasságától és a folyadék sűrűségétől függ.</p>	<p>Közlekedőedények vizsgálata, folyadékok sűrűségének meghatározása.</p>		<p>vízhálózat (víztornyok). Vízszennyezés</p>	
<p><i>Gyakorlati alkalmazások:</i> hidraulikus emelő, hidraulikus fék.</p>		<p>Egyéni kutatómunka, kiselőadás Demonstrációs kísérlet</p>		<p>Digitális tábla, számítógép</p>
<p><i>A nyomás terjedése folyadékban</i> <i>Ismeretek:</i> <i>Dugattyúval nyomott folyadék nyomása.</i> <i>A nyomás terjedése folyadékban (vízibuzogány, dugattyú).</i> <i>Oldalnyomás.</i></p>	<p><i>Pascal törvényének ismerete és demonstrálása.</i></p>	<p>Demonstrációs kísérletek</p>		
<p><i>Légnyomás</i> <i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Autógumi, játékléggömb.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Nyomás gázokban, légnyomás. Torricelli élete és munkássága.</p>	<p>A gáznyomás kimutatása nyomásmérő műszerrel.</p> <p><i>A légnyomás létezésének belátása. Annak megértése, hogy a légnyomás csökken a tengerszint feletti magasság növekedésével</i></p>	<p>Demonstrációs kísérletek Egyéni kutatómunka kiselőadás</p>	<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> közlekedési eszközök.</p> <p><i>Földrajz:</i> a légnyomás és az időjárás kapcsolata.</p>	

			<i>Kémia:</i> a nyomás mint állapotjelző, gáztörvények	
A felhajtó erő Gyakorlati alkalmazások: Léghajó		Egyéni kutatómunka kiselőadás	<i>Biológia-egészségtan:</i> halak úszása.	Digitális tábla, számítógép
<i>Ismeretek:</i> <i>A folyadékban (gázban) a testekre felhajtóerő hat. Sztatikus felhajtóerő.</i> Arkhimédész törvénye.	<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> A következő kísérletek egyikének elvégzése: – Cartesius-búvár készítése; – kődarab sűrűségének meghatározása Arkhimédész módszerével. <i>Jellemző történetek megismerése Cartesius (Descartes) és Arkhimédész tudományos munkásságáról.</i>	Demonstrációs és tanulói kísérletek Projekt feladat Egyéni kutatómunka kiselőadás	<i>Biológia-egészségtan:</i> halak úszása. <i>Technika, életvitel és gyakorlat:</i> hajózás. <i>Testnevelés és sport:</i> úszás. <i>Földrajz:</i> jéghegyek	
Gyakorlati alkalmazások: Nyomáskülönbségen alapuló eszközök.	<i>Néhány nyomáskülönbség elvén működő eszköz megismerése, működésük bemutatása.</i> (Pipetta, kutak, vízlégszivattyú, injekciós fecskendő. A gyökér tápanyagfelvételének mechanizmusa.)	Demonstrációs kísérletek Egyéni kutatómunka kiselőadás	<i>Biológia-egészségtan:</i> tápanyagfelvétel, ozmózis. <i>Kémia:</i> cseppentő, pipetta, ozmózis	
Kísérletezés				

<p>A hang</p> <p><i>Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>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.</p>	<p>Hangforrások (madzagtelefon, üveg pohár-hangszer, zenei hangszerek) tulajdonságainak megállapítása eszközkészítéssel.</p>	<p>Demonstrációs kísérletek Projekt feladatok Egyéni kutatómunka kiselőadás</p>	<p><i>Ének-zene:</i> hangszerek, hangskálák.</p> <p><i>Biológia-egészségtan:</i> hallás, ultrahangok az állatvilágban; ultrahang az orvosi diagnosztikában.</p> <p><i>Matematika:</i> elsőfokú függvény és behelyettesítés.</p>	<p>Digitális tábla, számítógép</p>
<p><i>Ismeret:</i> A hang keletkezése, terjedése, energiája. A terjedési sebesség gázokban a legkisebb és szilárd anyagokban a legnagyobb</p>	<p><i>Annak megértése, hogy a hang a levegőben periodikus sűrűségváltozásként terjed a nyomás periodikus változtatására, és hogy a hang terjedése energia terjedésével jár együtt.</i></p>	<p>Egyéni kutatómunka kiselőadás</p>		
<p>Az emberi hallás első lépése: átalakulás a dobhártyán (mechanikai energiaátalakulás). Az érzékelt hangerősség és a hangenergia.</p>	<p>A zaj, zöreij, dőrej, másrésről a zenei hangskálák jellemzése.</p>	<p>Egyéni kutatómunka kiselőadás</p>		<p>Digitális tábla, számítógép Hangszerek Sípok</p>
<p>Zajszennyezés. Hangszigetelés</p>	<p>A hangok emberi tevékenységre gyakorolt gátló és motíváló hatásának megértése</p>	<p>Egyéni kutatómunka kiselőadás</p>		
<p><i>Ismeretek:</i> Rengési energia terjedése a földkéregben és a tengerekben: a földrengések energiájának kis rezgésszámú hangrezgések formájában történő terjedése, a</p>	<p>Szemléltetés (pl. animációk) alapján a Föld belső szerkezete és a földrengések kapcsolatának, a cunami kialakulásának megértése</p>	<p>Egyéni kutatómunka kiselőadás</p>	<p><i>Földrajz:</i> a Föld kérge, köpenye és mozgásai</p>	<p>Digitális tábla, számítógép</p>

<i>cunami kialakulásának leegyszerűsített modellje.</i>				
<i>Kísérletezés</i>				
<i>Összefoglalás</i>				
<i>Ellenőrzés</i>				
Fogalmak	Nyomás, légnyomás. Sűrűség. Úszás, lebegés, merülés. Hullámterjedés. Hang, hallás. Ultrahang.			

Tematikai egység/fejlesztési cél	7. Elektromosság, mágnesség		Kerettantervi órakeret/helyi tanterv 12 óra / 17 óra	
Előzetes tudás	Elektromos töltés fogalma, földmágnesség.			
A tematikai egység 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.			
Ismeretek/ fejlesztési követelmények	Tanulói tevékenységek	Pedagógiai eljárások, módszerek, munka- és szervezési formák	Kapcs. pontok	Tan-eszközök
<p>Mágneses alapjelenségek.</p> <p><i>Ismeretek:</i> Mágnesek, mágneses kölcsönhatás. Ampère modellje a mágneses anyag szerkezetéről.</p>	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> – az északi és déli pólus kimutatása; – bizonyos anyagokat (pl. vas) mágnessé lehet tenni; <p><i>a mágneses pólusokat nem lehet szétválasztani</i></p>		<p><i>Földrajz:</i> tájékozódás, a Föld mágneses tere.</p> <p><i>Kémia:</i> vas elkülönítése szilárd keverékből mágnessel (ferro mágnesség).</p>	Tankönyv Munkafüzet Mágnesek
Földmágnesség és iránytű	Az iránytű orientációjának értelmezése, egyszerű iránytű készítése.			Mágnesek, iránytű
<p>Elektromos alapjelenségek.</p> <p><i>Jelenségek, gyakorlati alkalmazások:</i> Elektrosztatikus jelenségek a hétköznapi életben (műszálas pulóver feltöltődése, átütési szikrák, villámok, villámhárító).</p>	<p>Tanári bemutató kísérlet alapján a kétféle elektromos állapot kialakulásának megismerése dörzs-elektromos kísérletekben, a vonzó-taszító kölcsönhatás kvalitatív jellemzése.</p> <p>Tanári irányítással egyszerű elektroszkóp készítése, működésének értelmezése</p>		<p><i>Kémia:</i> elektromos töltés, elektron, elektrosztatikus vonzás és taszítás, a fémek elektromos vezetésének anyagszerkezeti magyarázata (ionos kötés, ionrács,</p>	Elektrosztatikai eszközök

			ionvegyületek elektromos vezetése oldatban és olvadékban).	
<p><i>Ismeretek:</i> Az elektromosan töltött (elektrosztatikus kölcsönhatásra képes) állapot. 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.</p>				Elektrosztatikai eszközök
<p>Az elektrosztatikus energia <i>Jelenségek:</i> Elektrosztatikus energia létének bizonyítéka a hőhatás alapján: az átütési szikrák kiégetik a papírt. A töltött fémgömb körül a próbatöltés-inga megemelkedik</p>	<p><i>Az elektromos erőter energiájának egyszerű tapasztalatokkal történő illusztrálása</i></p>		<p><i>Kémia:</i> a töltés és az elektron, a feszültség</p>	Van de Graaf generátor Szikra induktor
<p><i>Ismeretek:</i> <i>Feszültség.</i> A töltések szétválasztása során munkát végzünk.</p>	<p><i>A feszültség fogalmának hozzákapcsolása az elektromos töltések szétválasztására fordított munka végzéséhez.</i></p>			
Kísérletezés				
<p>Az elektromos áramkör <i>Ismeret:</i> Az elektromos áramkör és részei (telep, vezetékek, ellenállás vagy fogyasztó). A telepben zajló belső folyamatok a két pólusra választják szét a töltéseket. A két pólus közt</p>	<p>Egyszerű áramkörök összeállítása csoportmunkában, különböző áramforrásokkal, fogyasztókkal</p>			Elektromos demonstrációs eszközök

<p>feszültség mérhető, ami a forrás kvantitatív jellemzője.</p>				
<p><i>Ismeret:</i> Az elektromos áram. Az elektromos áram mint töltéskiegyenlítési folyamat.</p> <p>Az áram erőssége, az áramerősség mértékegysége (1 A).</p>	<p><i>A feszültség mérése elektromos áramkörben mérőműszerrel</i> <i>Áramerősség mérése (műszer kapcsolása, leolvasása, méréshatárának beállítása).</i></p>		<p><i>Kémia:</i> az elektromos áram (áramerősség, galvánelem, az elektromos áram kémiai hatásai, Faraday I. és II. törvénye).</p>	<p>Volt és ampermérő műszerek</p>
<p><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> Ohm törvénye.</p>	<p><i>Ellenállás meghatározása Ohm törvénye alapján (feszültség- és árammérésre visszavezetve).</i></p> <p>Mérések és számítások végzése egyszerű áramkörök esetén.</p>			<p>Elektromos demonstrációs eszközök</p>
<p>Elektromos eszközök <i>Gyakorlati alkalmazások:</i></p> <p>Az elektromágnes és alkalmazásai. Elektromotorok.</p>	<p>Tekercs mágneses terének vizsgálata vasreszeléssel, hasonlóság kimutatása a rúd-mágnessel.</p>			<p>Tekercs mágnesek áramforrás</p>
<p><i>Ismeretek:</i> <i>Az áram mágneses hatása: az elektromos áram mágneses teret gerjeszt.</i> Az áramjárta vezetők között mágneses kölcsönhatás lép fel, és ezen alapul az elektromotorok működése.</p>	<p>Oersted kísérletének kvalitatív értelmezése.</p> <p>Elektromotor modelljének bemutatása.</p> <p>Csoportmunkában az alábbi gyakorlatok egyikének elvégzése:</p> <ul style="list-style-type: none"> – elektromágnes készítése zsebtelep, vasszög és szigetelt huzal felhasználásával, a pólusok és 			<p>Tekercs mágnesek áramforrás</p>

	<p>az erősség vizsgálata;</p> <ul style="list-style-type: none"> – egyszerű elektromotor készítése gémkapocs, mágnes és vezeték felhasználásával. <p><i>Egyéni gyűjtőmunka az elektromágnesek köznapi/gyakorlati felhasználásáról.</i></p>			
<p>Gyakorlati alkalmazások: Mindennapi elektromosság</p>	<p><i>Egyéni gyűjtőmunka az alábbi témák egyikében:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Hol használnak elektromos energiát? – Milyen elektromossággal működő eszközök találhatók otthon a lakásban? <p>Milyen adatok találhatók egy fogyasztón (teljesítmény, feszültség, frekvencia)?</p>			
<i>Kísérletezés</i>				
<p><i>Az elektromos energia használata.</i></p> <p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i> <i>Elektromosenergia-fogyasztás.</i> 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?</p>	<p><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.</p>		<p><i>Technika, életvitel és gyakorlat: elektromos eszközök biztonságos használata, villanyszámla értelmezése, elektromos eszközök energiafelhasználása, energiatakarékoság.</i></p>	
<p><i>Az áram hőhatása</i></p> <p><i>Ismeret:</i> <i>Az áram hőhatását meghatározó arányosságok és az azt kifejező matematikai összefüggés ($E=UIt$), energiakicsatolás, fogyasztók.</i></p>	<p><i>Az Ohm-törvény felhasználásával az energialeadás kifejezése a fogyasztó ellenállásával is.</i> <i>A hőhatás jelenségét bemutató egyszerű kísérletek ismertetése (pl. elektromos vízmelegítés mértéke arányos az áramerősséggel, a feszültséggel és az idővel. Fogyasztó fényerejének változása folytonosan változtatható kapcsolóval. Ellenállásdrót melegedése soros és párhuzamos kapcsolású fogyasztókban az áramerősség növelésével.)</i></p>		<p><i>Matematika: egyszerű számítási és behelyettesítési feladatok.</i></p>	

<p><i>Problémák, gyakorlati alkalmazások:</i> Miért elektromos energiát használunk nagy részben a mindennapi életünkben? Melyek az ország energiafogyasztásának legfontosabb tényezői? Honnan származik az országban felhasznált elektromos energia?</p>	<p>Magyarország elektromosenergia-fogyasztása főbb komponenseinek megismerése, az elektromos energia megtakarításának lehetőségei.</p>		<p><i>Földrajz:</i> az energiaforrások földrajzi megoszlása és az energia kereskedelme.</p> <p><i>Kémia:</i> energiaforrások és használatuk környezeti hatásai.</p>	
<p>Az elektromos energia „előállítása”, szállítása.</p>	<p><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.).</p>			
<p>Összefoglalás</p>				
<p>Ellenőrzés</p>				
<p>Év végi összefoglalás</p>				
<p>Fogalmak</p>	<p>Mágneses dipólus, elektromos töltés, mágneses mező. Áramerősség, feszültség, ellenállás, áramkör, elektromágnes. Erőmű, generátor, távvezeték.</p>			

**A fejlesztés várt
eredményei a 8.
évfolyamos ciklus
végén**

A tanuló használja a számítógépet adatrögzítésre, információgyűjtésre.
Eredményeiről tartson pontosabb, a szakszerű fogalmak tudatos alkalmazására törekvő, ábrákkal, irodalmi hivatkozásokkal stb. alátámasztott prezentációt.
Ismerje fel, hogy a természettudományos tények megismételhető megfigyelésekből, célszerűen tervezett kísérletekből nyert bizonyítékokon alapulnak.
Váljon igényévé az önálló ismeretszerzés.
Legalább egy tudományos elmélet esetén kövesse végig, hogy a társadalmi és történelmi háttér hogyan befolyásolta annak kialakulását és fejlődését.
Használja fel ismereteit saját egészségének védelmére.
Legyen képes a mások által kifejtett véleményeket megérteni, értékelni, azokkal szemben kulturáltan vitatkozni.
A kísérletek elemzése során alakuljon ki kritikus szemléletmódja, egészséges szkepticizmusa. Tudja, hogy ismeretei és használati készségei meglévő szintjén további tanulással túl tud lépni.
Ítélje 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 energiafajták elnevezését. Ismerje fel a hőmennyiség cseréjének és a hőmérséklet kiegyenlítésének kapcsolatát.
Fel tudjon sorolni többféle energiaforrást, ismerje alkalmazásuk környezeti hatásait. Tanúsítson környezettudatos magatartást, takarékoskodjon az energiával.
A tanuló minél több energiaátalakítási lehetőséget ismerjen meg, és képes legyen azokat azonosítani. Tudja értelmezni a megújuló és a nem megújuló energiafajták közötti különbséget.
A tanuló képes legyen arra, hogy az egyes energiaátalakítási lehetőségek előnyeit, hátrányait és alkalmazásuk kockázatait elemezze, tényeket és adatokat gyűjtsön, vita során az érveket és az ellenérveket csoportosítsa és azokat a vita során felhasználja.
Képes legyen a nyomás fogalmának értelmezésére és kiszámítására egyszerű esetekben az erő és a felület hányadosaként.

	<p>Tudja, hogy nem csak a szilárd testek fejtenek ki nyomást.</p> <p>Tudja magyarázni a gázok nyomását a részecskeképpel.</p> <p>Tudja, hogy az áramlások oka a nyomáskülönbség.</p> <p>Tudja, hogy a hang miként keletkezik, és hogy a részecskék sűrűségének változásával terjed a közegben.</p> <p>Tudja, hogy a hang terjedési sebessége gázokban a legkisebb és szilárd anyagokban a legnagyobb.</p> <p>Ismerje az áramkör részeit, képes legyen egyszerű áramkörök összeállítására, és azokban az áramerősség mérésére.</p> <p>Tudja, hogy az áramforrások kvantitatív jellemzője a feszültség.</p> <p>Tudja, hogy az elektromos fogyasztó elektromos energiát használ fel, alakít át.</p> <p>A tanuló képes legyen az erőművek alapvető szerkezetét bemutatni.</p> <p>Tudja, hogy az elektromos energia bármilyen módon történő előállítása terheli a környezetet.</p>
--	---