

EMBER A TERMÉSZETBEN

FIZIKA

Fejlesztő szakasz
(7-8. évfolyam)

CÉLOK ÉS FELADATOK

A természettudományos világnépek kialakításában fontos szerepe van a természet ismeretének, ezen belül is a fizikának. Csak a természettudományos ismeretek megszerzésével válhatnak képessé a tanulók arra, hogy felismerjék a tudomány és az áltudomány közötti különbséget. Ehhez a fizikai ismeretek megfelelő háttérrel biztosítanak.

A fizika tárgy tanításában támaszkodunk az 5–6. osztályban, a természetismeret tárgy keretein belül már megszerzett fizikai ismeretekre és kompetenciákra – bővítve és továbbfejlesztve azokat. Támaszkodunk arra, hogy a természetismeret órákon a tanulók már találkoztak a természettudományos megismerés két, fontos módszerével: a megfigyeléssel és a kísérlettel.

A kísérletek és mérések elvégzésével a tanulók tapasztalatokat szerezhetnek, és értelmezhetik azokat. A számszerű összefüggések rávilágítanak az anyagi világ törvényszerűségeire. A fizika segít a tanulók mindennapi környezeti, technikai, életviteli problémáinak megoldásában is.

A fizika tanulása elengedhetetlen más tantárgyak (például földrajz, biológia, technikai ismeretek) anyagának mélyebb megértéséhez. A kísérletek és mérések elvégzése közben fejlődik a tanulók manuális készsége. Megismerik az alapmérésekhez használatos legfontosabb mérőeszközöket. A kísérlet pontosságra, alaposra nevel. Megtanulják, hogy munka közben figyelniük kell társaikra, azok testi épségére, a balesetek megelőzésére. A kísérlet és a mérés hatékonyan segíti a tananyag jobb megértését.

Ebben az életkorban a számítógép alapszintű használata általánosnak mondható. Ez lehetőséget ad a számítógép célszerű használatára, egyszerűbb önálló feladatok elvégzésére.

Fontos az is, hogy a tanuló tudjon önállóan és hatékonyan tanulni. Tanulja meg beosztani a rendelkezésre álló időt, tudjon a tanulásához segítséget keresni a könyvtárban vagy az internetalapú szolgáltatásokban.

További cél a testi-lelki egészség, a harmonikus személyiség kialakítása. Ehhez elengedhetetlen a saját, belső környezet és a külső környezet iránti érdeklődés és igényesség. A természeti és a társadalmi környezet egymásra hatásának megismertetésével is ösztönözzük a tanulót a tudatos környezeti magatartásra, az energiaforrások ésszerű felhasználására. El akarjuk érni azt is, hogy legyenek nyitottak és kritikusak a médiában, a sajtóban megjelenő környezeti gondok iránt, értsék a megoldások keresésének fontosságát. Szűkebb környezetük védelme váljon természetes igénnyé. Környezettudatos magatartásukkal óvják a természetet, saját környezetükben legyenek képviselői a környezettudatos magatartásnak.

KULCSKOMPETENCIÁK

1. Anyanyelvi kommunikáció

A tanulóktól a fizikaórákon is elvárjuk a helyes és kreatív nyelvhasználatot. Arra kell törekednünk, hogy a tanulók értsék az olvasott és hallott szöveget; ismerjék a szakkifejezéseket, és legyenek képesek gondolataikat szóban és írásban is – a szaknyelv helyes használatával – szabatosan előadni. Legyenek képesek egyszerű gyűjtőmunkát végezni: különböző célokból megfelelő típusú szövegeket összegyűjteni, értelmezni és feldolgozni.

2. Idegen nyelvi kommunikáció

Legyenek képesek a tanulók az idegen szakszavak helyes olvasására, írására; a különböző nemzetiségű tudósok, feltalálók nevének helyes olvasása, kiejtése, írására.

3. Matematikai kompetencia

A fizikai számítások során fejlődik a tanulók problémamegoldó gondolkodása és feladatmegoldó készsége. Cél, hogy tudják alkalmazni a tanult matematikai ismereteket a fizikai problémák megoldására. Tudjanak táblázatokat és grafikonokat elemezni, illetve mérési eredményeket grafikonon ábrázolni.

4. Alapvető kompetenciák a természettudományok és azok alkalmazása terén

Szerezzenek a tanulók olyan fizikai ismereteket, amelyeket képesek mozgósítani *a mindennapi életben felmerülő problémák megoldása során. Ismerjék fel a természettudományok különböző területei közötti szoros kapcsolatokat. Legyenek kritikusak az áltudományos, illetve a tudomány- és technikaellenes megnyilatkozásokkal szemben.* Tanúsítsanak érdeklődést a természettudományok – így a fizika – fejlődésének az egyénre, a társadalomra és az egész Földre gyakorolt hatásaival kapcsolatban.

5. Digitális kompetencia

A tanulók tudják használni a számítógépet. Legyenek képesek az interaktív média felelősségteljes használatára; információk megkeresésére, összegyűjtésére és feldolgozására.

6. Hatékony, önálló tanulás

A tanulók legyenek képesek a kitűzött cél érdekében kitartóan tanulni; saját tanulásukat megszervezni, a rendelkezésre álló idővel és információval helyesen gazdálkodni. Tudjanak heterogén csoportban is hatékonyan, képességeiknek megfelelően dolgozni, tudásukat másokkal is megosztani.

7. Szociális és állampolgári kompetencia

Ismerjék fel a tanulók, hogy a fizikai kutatások, felfedezések és azok alkalmazásainak célja csak a közjó szolgálata lehet; tudjanak különbséget tenni a tudomány eredményeinek humánus és antihumánus alkalmazásai között (atomreaktor – atombomba; környezetkárosító és környezetbarát technológiák, stb.). Egyéni- és csoportmunka során alakuljon ki bennük az egyénnel, csoportokkal stb. való együttműködés készsége, a megkülönböztetés-mentesség. Legyenek képesek hatékony szakmai kommunikációra. Fizikai ismereteik is szolgálják a különböző közösségi tevékenységek és a különböző szinteken hozott döntések kritikus elemzését.

8. Kezdeményezőkéesség és vállalkozói kompetencia

A tanulók ismerjék meg tágabb környezetüket, legyenek képesek a kínálgzó lehetőségek megragadására. Legyenek képesek fizikai ismereteik kreatív alkalmazására, álljanak készen az új ismeretek megszerzésére, vagy a meglévők bővítésére. Tudjanak tervet készíteni céljaik elérése érdekében.

9. Esztétikai-művészeti tudatosság és kifejezőkéesség

A természeti jelenségek megfigyelése a céltudatos információszerzésen kívül esztétikai élményt is jelent. Ugyanígy alkalmas az esztétikai tudatosság és kifejezőkéesség fejlesztésére a megfelelően összeállított és kivitelezett kísérlet is. Az eszközök alkalmazása céljának és formai megjelenésének (formatervezés) céltudatos összevetése fejleszti az önkifejezés képességét.

7. ÉVFOLYAM

Éves óraszám: 55,5 – heti óraszám: 1,5

Témakör	A témakör feldolgozására javasolt óraszám
Mozgások	6
Erők	9
Munka és energia. Az egyszerű gépek	9
A nyomás. Nyugvó folyadékok és gázok fizikája	7,5
Hőtan	9
Összefoglalás, értékelés	15
<i>Összesen:</i>	55,5

MOZGÁSOK

Fejlesztési célok	Tananyag	Ajánlott tevékenységformák Módszertani javaslatok	A továbbhaladás feltételei
Anyanyelvi kommunikáció fejlesztése.	Mozgás és nyugalom.	<p>Beszélgetés: a környezetünkben megfigyelhető mozgásokról; azok jellemzéséről.</p> <p>Koordináció: mindennapi élet.</p> <p>A mozgás és a nyugalom viszonylagosságának megfogalmazása, a vonatkoztatási rendszer fogalmának bevezetése.</p> <p>Beszélgetés:</p>	<p>Ismeri a mozgás és a nyugalom viszonylagosságát. Ismeri a pálya, az út és az elmozdulás fogalmát és érti a köztük levő különbségeket.</p> <p>Legyen képes egyszerű út-és időmérés elvégzésére, a mérési eredmények feljegyzésére, értelmezésére, út–idő grafikon készítésére és elemzésére, az út és az idő közötti összefüggés felismerésére. Ismerje meg a sebesség</p>

<p>Anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p>	<p>Az egyenes vonalú egyenletes mozgás.</p>	<p>A mozgások leírásához használt fogalmak bevezetése; azok „köznapi” és fizikai jelentésének összehasonlítása. Az elmozdulás vektor jellege. Az egyenletes mozgás kritériumai. A sebesség fogalma, mértékegységei. A sebesség vektor jellege. Demonstrációs kísérlet: buborék mozgása Mikola-csőben. Koordináció: Természetismeret 6.o.: hosszúság- és időmérés. Matematika: az egyenes arányosság; grafikus ábrázolás. Mindennapi élet: különböző mozgások; közlekedés.</p>	<p>fogalmát, mértékegységeit, kiszámítását. Tudjon egyszerű feladatokat megoldani az út és az idő kiszámítására. Ismeri az átlagsebesség fogalmát, és tudja, hogy az átlagsebesség a mindennapi életben megvalósuló mozgások egyik fontos jellemzője.</p>
<p>Anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p>	<p>A változó mozgás.</p>	<p>Beszélgetés: Milyen változások következhetnek be mozgás közben? A változó mozgást végző test út–idő grafikonjának elemzése. Az átlagsebesség fogalmának bevezetése; szerepe a közlekedésben. A pillanatnyi sebesség fogalmának bevezetése.</p>	<p>Ismeri az egyenletesen változó mozgás jellemzőit, a gyorsulás és a pillanatnyi sebesség fogalmát.</p>
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A matematikai gondolkodás</p>	<p>Az egyenletesen változó mozgás. A gyorsulás.</p>	<p>Beszélgetés: a sebesség időbeli változása. Koordináció: közlekedés; autók gyorsulása álló helyzetből indulva 100 km/h sebességre. Demonstrációs kísérlet: egyenletesen változó mozgások kísérleti megvalósítása, megfigyeltetése. Az egyenletesen változó mozgás sebesség–idő grafikonja.</p>	<p>Ismeri a szabadesést, tudja értelmezni a szabadesésre vonatkozó egyszerű kísérletek eredményét.</p>

képességének fejlesztése.		A szabadesés kísérleti megvalósítása, megfigyelése. Következtetések levonása.	
---------------------------	--	--	--

2. ERŐK

Fejlesztési célok	Tananyag	Ajánlott tevékenységformák Módszertani javaslatok	A továbbhaladás feltételei
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p> <p>A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p>	<p>Az erő.</p> <p>Newton törvényei:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a tehetetlenség törvénye, • hatás – ellenhatás, <p>Az erő mérése. A rugalmas alakváltozás.</p>	<p>Beszélgetés, vita: magyarázatot keresünk az előző órákon végzett kísérletekre. Az erő fogalmának bevezetése a sebességváltozás segítségével. Az erő mértékegysége; az erő vektor jellege.</p> <p>Beszélgetés: az anyagok legfontosabb tulajdonságai; a tömeg fogalma. Koordináció: természetismeret 5–6. osztály. Demonstrációs kísérletek: a tehetetlenség és a hatás – ellenhatás gyakorlati példáit bemutató ábrák elemzése. Koordináció: mindennapi élet; közlekedés.</p> <p>Beszélgetés: már megismert fizikai mennyiségek és mérések. Az erő mérésének lehetőségei. Demonstrációs kísérlet: a rugalmas alakváltozás bemutatása. A rugóerő fogalma. A rugós erőmérő és használata.</p> <p>Megbeszélés: jelenségek, amelyeket a</p>	<p>A tanuló ismerje az erőhatás következményeit, az erő fogalmát; mértékegységét; tudja, hogy az erő vektormennyiség, tudja azt ábrázolni és írásban jelölni. Tud közös hatásvonalú erőket összegezni.</p> <p>Ismeri a hatás – ellenhatás törvényét. Ismerje meg az erő mérésére használt rugós erőmérőt és működésének alapját.</p> <p>Ismerje a súly fogalmát, mértékegységét. Ügyeljen a súly és a tömeg megkülönböztetésére.</p> <p>Tudja értelmezni a tehetetlenség fogalmát, ismeri a tehetetlenség törvényét. Tudja, hogy egy test mozgásállapota nem változik meg akkor, ha a rá ható erők kiegyenlítik egymást.</p> <p>Ismerje meg a gravitációs kölcsönhatás főbb jellemzőit, hatásait</p>

<p>Az anyanyelvi és idegen nyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p> <p>A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p>	<p>A gravitációs kölcsönhatás. A gravitációs erő és a testek súlya.</p> <p>A súrlódás és a közegellenállás.</p> <p>Több erő együttes hatása.</p>	<p>tömegvonzás ismeretében magyarázhatunk. A tömegvonzás kölcsönössége. A tömegvonzás jelentősége a Földön és az égitestek világában. A súly és a súlytalanság. Mikrogravitációs kísérletek. Koordináció: mindennapi élet, csillagászat; űrkutatás.</p> <p>Demonstrációs kísérlet a különböző súrlódások szemléltetésére. A kísérlet eredményének közös értékelése, a kísérletek megismérlése változó feltételekkel. A gördülési és a közegellenállás szemléltetése; kísérletek. A súrlódás és a közegellenállás szerepe (hasznos – káros) hatásainak csökkentése. Koordináció: közlekedés; technika, mindennapi élet. Kiselőadások.</p> <p>Beszélgetés: az eddig megismert erőfajták áttekintése; együttes hatásuk értelmezése demonstrációs kísérlettel, illetve mindennapi példákon. Több erő együttes hatásának szemléltetése vektorokkal, az egyensúly fogalmának kialakítása.</p>	<p>a Föld közelében elhelyezkedő testekre. Tudja és értse a gravitációs erő és a súly közötti különbséget; tudja, mit jelent a súlytalanság.</p> <p>Ismerkedjen meg a súrlódási erő és a közegellenállási erő fogalmával, a súrlódás és a közegellenállás gyakorlati vonatkozásaival.</p>
--	--	---	---

3. MUNKA ÉS ENERGIA. AZ EGYSZERŰ GÉPEK

Fejlesztési célok	Tananyag	Ajánlott tevékenységformák Módszertani javaslatok	A továbbhaladás feltételei
Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése.	A munka.	Beszélgetés: a munka fogalma a mindennapi életben.	Tudja a tanuló a <i>munka</i> fizikai

<p>A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p>		<p>Demonstrációs kísérlet: munkavégzés különböző testek mozgásakor. A <i>munka</i> fizikai fogalmának meghatározása, mértékegysége. Koordináció: technika; mindennapi élet.</p>	<p>meghatározását, mértékegységét. Legyen képes egyszerű feladatok megoldásával a <i>munka</i> kiszámítására. Ismerje a mechanikai energia fogalmát, a munka és energia kapcsolatát. Ismerje a tanuló a mechanikai energia megmaradásának törvényét.</p>
<p>A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése.</p>	<p>A mechanikai energia. A energia-megmaradás.</p>	<p>Beszélgetés: az energia szó használata a köznyelvben. Koordináció: Természetismeret 5–6.o.: az energia fogalma, fajtái, energia-átalakulások. Demonstrációs kísérletek a mechanikai energia-változás és a testek munkavégző képessége kapcsolatának bemutatására. Koordináció: technika; mindennapi élet. Az energia-megmaradás törvényének kvalitatív megfogalmazása.</p>	<p>Ismerje a hatásfok fogalmát, és tudja azt egyszerű példákban kiszámítani. Ismerje a teljesítmény fogalmát, mértékegységét, kiszámítását.</p>
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p>	<p>A teljesítmény.</p>	<p>Beszélgetés: a teljesítmény fogalma a mindennapi életben. A munkavégzéssel (energia-változással) járó folyamatok időbelisége; összehasonlíthatósága. A teljesítmény fogalmának kialakítása; a teljesítmény mértékegysége. Koordináció: mindennapi élet; technika; biológia.</p>	<p>Kísérleti bevezetés után legyen képes az erő forgató hatásának megértésére, a forgatónyomaték fogalmának elsajátítására. Legyen tisztában az erőkar fogalmával. Ismerje a forgatónyomaték kiszámítását és mértékegységét.</p>
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p>	<p>A hatásfok.</p>	<p>Beszélgetés: a hatásfok fogalma a mindennapi életben. A hasznos munka és az összes munka fogalmának kialakítása. Belső koordináció:</p>	<p>Ismerje az egyszerű gépeket, azok működésének fizikai alapjait. Ismerje fel hétköznapi eszközeinkben az egyszerű gépeket.</p>
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p>			<p>Tudja, hogy a mechanikai energia megmaradásának törvénye az egyszerű gépekkel történő munkavégzések esetében is teljesül.</p>

<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p>	<p>Az erő forgató hatása.</p> <p>Munkavégzés egyszerű gépekkel.</p>	<p>súrlódás, közegellenállás. Koordináció: mindennapi élet – különböző mozgások, munkavégzéssel és energia-változással járó folyamatok.</p> <p>Demonstráció: kerékpározás. Az erő kifejtés közvetlen érzékelése forgató, illetve nem forgató helyzetekben. Az <i>erőkar</i> és a <i>forgatónyomaték</i> fogalmának kialakítása. A forgatónyomaték. Belső koordináció: az erő. Koordináció: technika; mindennapi élet, közlekedés. Feladatok a forgatónyomaték kiszámítására.</p> <p>Demonstrációs kísérletek: az emelő és a lejtő típusú egyszerű gépek bemutatása, működésük elemzése, következtetések levonása. Koncentráció: mindennapi élet – hol, milyen egyszerű gépet használunk? A mechanikai energia-megmaradás érvényesülése az egyszerű gépek használata közben. Kiselőadások, kísérletbemutatók.</p>	
---	---	--	--

4. A NYOMÁS. NYUGVÓ FOLYADÉKOK ÉS GÁZOK FIZIKÁJA

Fejlesztési célok	Tananyag	Ajánlott tevékenységformák Módszertani javaslatok	A továbbhaladás feltételei
<p>Anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p>	<p>A nyomás.</p>	<p>Beszélgetés: a nyomás szó hétköznapi jelentései. Demonstrációs kísérletek a nyomásra – a nyomás fizikai fogalmának bevezetése, mértékegysége. Belső koordináció: erő. Koordináció: matematika – területszámítás. Mindennapi élet, technika, biológia: nyomásnövelés és nyomáscsökkentés. Egyszerű feladatok megoldása.</p>	<p>A tanuló tudja értelmezni egyszerű kísérletek alapján a nyomást; legyen képes a felismert összefüggés matematikai megfogalmazására, az összefüggés alkalmazására. Ismerje meg a nyomásnövelés és a nyomáscsökkentés néhány fontos gyakorlati példáját.</p>
<p>Anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p>	<p>A folyadékok nyomása.</p>	<p>Demonstrációs kísérletek a hidrosztatikai nyomás bemutatására – a kísérletek eredményeinek megbeszélése, következtetések levonása. A hidrosztatikai nyomás fogalmának kialakítása. A Pascal-törvény szemléltetése. Belső koordináció: természetismeret 5– 6. o.: az anyagok legfontosabb tulajdonságainak értelmezése; részecskeszemlélet. Fizika: az erő; a nyomás. Koordináció: matematika: térfogatszámítás; az egyenes arányosság.</p> <p>Demonstrációs kísérletek a légnyomás és a zárt térben levő gázok nyomásának bemutatására – a kísérletek eredményeinek megbeszélése, következtetések levonása. A légnyomás fogalmának kialakítása. Zárt térben levő gázok nyomásának értelmezése. Belső koordináció: természetismeret 5– 6. o.: az</p>	<p>Végezzen a Pascal-törvényre vonatkozó egyszerű kísérleteket, legyen képes a kísérlet eredményeiből következtetések levonására. Ismerje a Pascal-törvény néhány fontos, gyakorlati alkalmazását.</p> <p>A hidrosztatikai nyomásról tanult segítségével tudja értelmezni a közlekedőedények működését; tudja a közlekedőedények gyakorlati jelentőségét.</p> <p>Ismerje a felhajtóerő fogalmát, Arkhimédész törvényét.</p> <p>Ismerje meg az úszás, a lebegés és a merülés feltételeit; tudja megkülönböztetni az úszás fizikai és hétköznapi értelemben vett fogalmát.</p> <p>Legyen képes Arkhimédész törvényére vonatkozó egyszerű</p>

<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p>	<p>A gázok nyomása. A légnyomás.</p>	<p>anyagok legfontosabb tulajdonságainak értelmezése; részecskeszemlélet. Fizika: az erő, a nyomás. Néhány, a nyomáskülönbségen alapuló eszköz bemutatása, működésük közös értelmezése. Kiselőadások</p> <p>Beszélgetés: a felhajtóerővel kapcsolatos tapasztalatok. A felhajtóerő hatásának bemutatása demonstrációs kísérlettel. A felhajtóerő kiszámítása. Az úszás, a lebegés, a merülés bemutatása demonstrációs kísérlettel – a fogalmak tisztázása. Koordináció: mindennapi élet; közlekedés; biológia.</p>	<p>feladatok megoldására. Ismerje Arkhimédész törvényének fontosabb gyakorlati vonatkozásait. Ismerje a hajszálcsövesség jelenségét, és annak néhány fontos gyakorlati következményét.</p> <p>Tudja, hogy a nyomás minden irányú, egyenletes terjedése a gázokban is megfigyelhető. Ismerje meg a légnyomás fogalmát, mértékegységét és a barométerek főbb típusait. Ismerje meg néhány fontosabb, a nyomáskülönbségen alapuló eszköz működését.</p>
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A matematikai gondolkodás fejlesztése</p> <p>A természettudományi ismeretek</p>	<p>A felhajtóerő.</p> <p>A közlekedőedények és alkalmazásuk. A hajszálcsövesség.</p>	<p>Néhány jól ismert közlekedőedény bemutatása, működésük megfigyelése, értelmezése – a közlekedőedény fogaménak kialakítása. Belső koordináció: a hidrosztatikai nyomás. Koordináció: mindennapi élet, technika. Beszélgetés: a kapillaritás jelentkezése mindennapjainkban. Demonstrációs kísérletek – a hajszálcsövesség jelenségének tisztázása, következményei, alkalmazásai. Koordináció: mindennapi élet; technika, építészet, biológia, földrajz. Kiselőadások, kísérletbemutatók.</p>	

alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.			
---	--	--	--

HŐTAN

Fejlesztési célok	Tananyag	Ajánlott tevékenységformák Módszertani javaslatok	A továbbhaladás feltételei
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p>	<p>A hő terjedése.</p>	<p>Beszélgetés: mindennapi tapasztalataink a hő terjedésével kapcsolatban. Demonstrációs kísérletek a hővezetéssel, -áramlással és -sugárzással történő terjedésére. A kísérleti tapasztalatok megbeszélése, következtetések levonása. A fogalmak tisztázása. Belső koordináció: természetismeret 5–6. o: melegítés; az anyagok tulajdonságainak anyagszerkezeti értelmezése. Koordináció: mindennapi élet; technika; építészet; földrajz; meteorológia; csillagászat.</p>	<p>A tanuló ismerje a hőterjedés fogalmát, jelenségeit, tudja felismerni azokat a mindennapi életben. Ismerje a szilárd testek, a folyadékok és a gázok hőtágulásával kapcsolatos jelenségeket, összefüggéseket, ismerje fel azok megjelenését a mindennapi életben.</p> <p>Ismerje a belső energia fogalmát, legyen képes a termikus kölcsönhatás során fennálló energia-megmaradás elemi szintű anyagszerkezeti magyarázatára.</p>
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése.</p>	<p>Hőtágulás.</p>	<p>Demonstrációs kísérletek a szilárd testek, a folyadékok és a gázok hőtágulásának bemutatására. A jelenségek megfigyeltetése, értelmezése. A hőtágulás jelentősége a mindennapi életben és a technikában. Belső koordináció: hőterjedés; természetismeret 5–6.o.: melegítés. Koordináció: mindennapi élet; technika.</p>	<p>Ismerje a fajhő fogalmát, legyenek képesek a belsőenergia-változásra vonatkozó egyszerű feladatok megoldására.</p> <p>Figyelje meg egy szilárd anyag olvadását, illetve a folyékony halmazállapotú anyag fagyását, kövesse nyomon a hőmérséklet változásait; legyen képes hőmérséklet–idő grafikon</p>

<p>A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése.</p>	<p>A fajhő. A testek belső energiája.</p> <p>Halmazállapot-változások:</p> <ul style="list-style-type: none"> • olvadás és fagyás, • párolgás, forrás és lecsapódás, • szublimáció. 	<p>Beszélgetés: a termikus kölcsönhatás során bekövetkező változások. Hőleadás, hőfelvétel. Demonstrációs kísérletek. A hőmennyiség és a fajhő fogalmának bevezetése, mértékegysége. A felvett és a leadott hő kiszámítása a fajhő ismeretében. Energia-megmaradás a termikus kölcsönhatás során. Belső koordináció: hőterjedés; energia-megmaradás.</p> <p>Természetismeret 5–6. o.: az anyagok legfontosabb tulajdonságainak ismerete; az anyagok tulajdonságainak anyagszerkezeti értelmezése; energia-átalakulások.</p> <p>Megbeszélés: tapasztalataink a halmazállapot-változásokkal kapcsolatban.</p> <p>Koordináció: mindennapi élet, időjárás. A halmazállapot-változások megfigyeltetése lehetőség szerint csoportmunkával.</p> <p>Hőmérsékleti adatok feljegyzése, grafikon készítése, a tapasztalatok megbeszélése.</p> <p>Belső koordináció: a termikus kölcsönhatás; a belső energia; energia-megmaradás.</p> <p>Koordináció: biológia, földrajz, mindennapi élet.</p> <p>Egyszerű számítási feladatok megoldása.</p> <p>Megbeszélés: mit tudunk az égésről? Az égéssel kapcsolatos belsőenergia-</p>	<p>készítésére, a grafikon elemzésére. Ismerje meg az olvadáshő fogalmát. Legyen képes egyszerű feladatok megoldására az olvadás – fagyás témaköréből.</p> <p>Figyelje meg különböző folyadékok párolgását, illetve az elpárolgott anyag lecsapódását. Mérje meg a párolgó anyag hőmérsékletét.</p> <p>Tudja a belsőenergia-változásokat, a jelenség anyagszerkezeti magyarázatát.</p> <p>Figyelje meg egy folyékony halmazállapotú anyag forrását, kövesse nyomon a hőmérséklet változását; legyen képes hőmérséklet–idő grafikon készítésére, a grafikon elemzésére. Ismerje meg a forráshő fogalmát. Legyen képes egyszerű feladatok megoldására a forrás – lecsapódás témaköréből.</p> <p>Végezzen egyszerű kísérletet a szublimáció vizsgálatára, ismerje a szublimáció fogalmát.</p> <p>Ismerje az égéshő fogalmát; tudja, hogy milyen energiaváltozások történnek az égés közben. Ismerje az égés feltételeit, és így a tüzek eloltásának lehetőségeit is.</p> <p>Ismerje a hőerőgépeket; azok működését, alkalmazását, hatásfokát.</p>
---	--	--	--

<p>A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése.</p> <p>A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése.</p> <p>A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p>	<p>Az égéshő.</p> <p>Hőerőgépek:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gőzturbina, • négyütemű motor, • dízelmotor. 	<p>változások megtárgyalása, az égéshő fogalmának bevezetése, mértékegysége.</p> <p>Egyszerű számítási feladatok megoldása.</p> <p>A hőerőgépek működésének szemléltetése modellek segítségével; jelentőségük, alkalmazásaik</p> <p>Belső koordináció: munka, hasznos munka, összes és hasznos teljesítmény, hatásfok.</p> <p>Belső energia.</p> <p>Koordináció: kémia, közlekedés, ipar.</p> <p>Tudomány- és technikatörténet.</p> <p>Mindennapi élet: villamosenergia-ipar.</p> <p>Környezetvédelem: légszennyezés.</p>	
--	---	---	--

8. ÉVFOLYAM

Éves óraszám: 55,5 - heti óraszám: 1,5

Témakör	A témakör feldolgozására javasolt óraszám
Elektromos alapjelenségek. Az egyenáram	12
Az elektromos áram hatásai. Az elektromágneses indukció	13
Fénytan	14
Összefoglalás, rész-összefoglalás, értékelés, gyakorlás	16
Összesen:	55

1. ELEKTROMOS ALAPJELENSÉGEK. AZ EGYENÁRAM

Fejlesztési célok	Tananyag	Ajánlott tevékenységformák Módszertani javaslatok	A továbbhaladás feltételei
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p>	<p>Elektromos alapjelenségek.</p> <p>Az elektromos töltés.</p>	<p>Beszélgetés, vita: az elektromosság szerepe mindennapjainkban; elektromos eszközök; az elektromosság elnevezés eredete. Dörzselektromos kísérletek; erőhatások megfigyelése, következtetések levonása. Belső koordináció: erőhatás, erő. Koordináció: mindennapi élet.</p> <p>Kísérletek elektroszkóppal; a kísérletek közös értékelése, következtetések levonása. Az elektromos töltés fogalmának kialakítása; tulajdonságai. Elektronátmenet – a dörzselektromos jelenségek anyagszerkezeti magyarázata. Az elektromos töltés jele, mértékegysége.</p>	<p>A tanuló ismerje a testek lehetséges elektromos állapotait, értse az elektromos állapotú testek között fellépő erőhatásokat; tudja értelmezni azt, hogy egy test elektromosan semleges.</p> <p>Ismerje az elektromos töltés fogalmát; tudja értelmezni a testek elektromos állapotát a többlettöltés segítségével. Ismerje a dörzselektromos kísérletek anyagszerkezeti magyarázatát és az elektromos töltés mértékegységét.</p> <p>Ismerje az elektromos vezetés magyarázatát; a vezetők és a szigetelők közötti különbségeket; az elektromos</p>

<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése.</p>	<p>Vezetők és szigetelők. Az elektromos áram.</p> <p>Áramvezetés fémekben.</p> <p>Az elektromos áramkör.</p> <p>Az áramkör működése.</p>	<p>Belső koordináció: elektromos alapjelenségek.</p> <p>Demonstrációs kísérlet: az elektromos vezetés kísérleti vizsgálata elektroszkópokkal. Következtetések levonása; az anyagok új fizikai csoportosítása. Az elektromos töltések áramlásának jellemzése; az elektromos áram fogalma, jele, mértékegysége. Egyszerű feladatok megoldása. Belső koordináció: az elektromos töltés. Koordináció: természetismeret 5–6.o.: az anyagok tulajdonságainak anyagszerkezeti értelmezése; kémia; mindennapi élet, technika.</p> <p>Demonstrációs kísérlet: a vezetési elektronok elmozdítása elektromos térrel; az elektromos vezetés anyagszerkezeti magyarázata, a fémek vezetési mechanizmusának megismertetése. Belső koordináció: természetismeret 5–6.o.: az anyagok tulajdonságainak anyagszerkezeti értelmezése. Koordináció: kémia; mindennapi élet, technika.</p> <p>Csoportmunka:</p>	<p>áram fogalmát, mértékegységét.</p> <p>Alakítson ki szemléletes képet a fémekben történő áramvezetés mechanizmusáról.</p> <p>Ismerje az elektromos áramkör fogalmát, részeit, az áramköri jeleket. Tudja értelmezni az elektromos áramkör működését a folyadékmodell segítségével.</p> <p>Ismerje a feszültség fogalmát, mértékegységét; a voltmérő használatát.</p> <p>Legyen képes önállóan egyszerű áramkört összeállítani feszültség- és áramerősségmérést végezni a tanulókísérleti eszközök segítségével. Ismerje a párhuzamos kapcsolás fogalmát.</p> <p>Ismerje a galvánelem fogalmát, tudják az elem és a telep közötti különbséget; ismerje a zsebtelep felépítését, működését.</p>
--	--	--	---

<p>A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése.</p>	<p>A feszültség mérése.</p>	<p>Egyszerű áramkör összeállítása, működésének vizsgálata. A feszültség meghatározása, a feszültség mechanikai analógiájának bemutatása közlekedőedény segítségével. Az áramkör folyadékmodelljének ismertetése, a modell működésének megbeszélése, azonosságok és különbségek keresése. Az áramkör egyszerűsített ábrázolása: az áramköri jelek és a kapcsolási rajz. Belső koordináció: az elektromos áram. Koordináció: mindennapi élet; technika.</p>	<p>Ismerje a soros és a párhuzamos kapcsolást. Tudja a fizikai és a technikai áramirányt.</p>
<p>A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése.</p>	<p>Elemek és telepek</p>	<p>Demonstrációs kísérlet: egyszerű áramkör összeállítása zsebteleppel; a zsebtelep pólusainak megkülönböztetése, a pólusok közötti feszültség értelmezése. Annak felismertetése, hogy az elektromos töltések mozgásához szükséges a munkavégzés. A feszültség meghatározása a végzett munka és a mozgott töltés segítségével, a feszültség mértékegysége. Egyszerű feladatok megoldása. Koordináció: mindennapi élet; technika.</p>	
<p>A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p>	<p>Az áramerősség mérése. Az elektromos áram iránya.</p> <p>Az elektromos ellenállás.</p> <p>A fogyasztók kapcsolása:</p> <ul style="list-style-type: none"> • soros kapcsolás, • párhuzamos kapcsolás. 	<p>Tanulókísérlet. A feszültségmérő megismerése, használata. Egyszerű áramkör összeállítása, a voltmérő bekötése, a párhuzamos kapcsolat fogalma. Kapcsolási rajz készítése, a mérési eredmények táblázatba foglalása. Csoportmunka. Koordináció: az áramkör működése;</p>	

<p>A természettudományi ismeretek alkalmazása kéességének fejlesztése. Az egyénnel, csoportokkal való együttműködés készségének fejlesztése. Manuális készségek fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése.</p> <p>A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. Az egyénnel, csoportokkal való együttműködés készségének fejlesztése. Manuális készségek fejlesztése.</p> <p>A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A matematikai gondolkodás</p>		<p>technika.</p> <p>Beszélgetés: közismert áramforrások, különböző elemek és telepek: azonosságok és különbségek keresése. Demonstrációs kísérletek: galvánelemek bemutatása, működésük megfigyeltetése, következtetések levonása. A leggyakrabban használt elemek és telepek felépítése; működése. Koordináció: mindennapi élet; kémia. Kiselőadások, kísérletbemutatók.</p> <p>Tanulókísérlet. Az áramerősségmérő megismerése, használata. Egyszerű áramkör összeállítása, az ampermérő bekötése, a soros kapcsolás fogalma. Kapcsolási rajz készítése, a mérési eredmények táblázatba foglalása. Csoportmunka. A mérés tapasztalatainak megbeszélése, következtetések levonása. Koordináció: az áramkör működése; technika.</p> <p>Demonstrációs kísérlet: különböző ellenállású fogyasztók működése ugyanabban az áramkörben. Volt- és ampermérés, következtetések levonása. Az elektromos ellenállás fogalmának bevezetése, anyagszerkezeti magyarázata. Jele, mértékegysége.</p>	
---	--	--	--

<p>képességének fejlesztése.</p> <p>A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p> <p>A természettudományi ismeretek alkalmazása</p> <p>képességének fejlesztése.</p> <p>A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p>		<p>Gyakorlati jelentősége. Egyszerű feladatok megoldása.</p> <p>Belső koordináció: volt- és ampermérés; az elektromos áram; a feszültség.</p> <p>Beszélgetés: a háztartásban megtalálható elektromos kapcsolások; hasonlóságok és különbségek keresése.</p> <p>Demonstrációs kísérletek: soros és párhuzamos kapcsolat összeállítása, áram- és feszültségviszonyok megismerése mérésel. A mérési eredmények áttekintése, közös értékelése.</p> <p>Az eredő ellenállás fogalma, kiszámítása.</p> <p>Anyagszerkezeti magyarázat.</p> <p>Belső koordináció: feszültség, áramerősség, elektromos ellenállás.</p> <p>Koordináció: mindennapi élet; technika.</p> <p>Kiselőadások.</p>	
--	--	--	--

2. AZ ELEKTROMOS ÁRAM HATÁSAI. AZ ELEKTROMÁGNESES INDUKCIÓ

Fejlesztési célok	Tananyag	Ajánlott tevékenységformák Módszertani javaslatok	A továbbhaladás feltételei
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése.</p> <p>A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p> <p>A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p>	<p>Az elektromos áram hőhatása.</p> <p>Az elektromos munka.</p>	<p>Beszélgetés: az elektromos áram hőhatásán alapuló eszközeink. Koordináció: mindennapi élet; technika.</p> <p>Demonstrációs kísérlet: fűtőszál felmelegedése.</p> <p>A kísérlet eredményének megbeszélése, következtetések levonása. Anyagszerkezeti magyarázat.</p> <p>Az energia-megmaradás elvnek teljesülése a fűtőszál felmelegedése során. Az elektromos</p>	<p>A tanuló ismerje az elektromos áram hőhatását; annak következményeit; értse, hogy a vezető belső energiájának növekedését az elektromos munkavégzés fedezi.</p> <p>Ismerje az elektromos munka mértékegységeit; legyen tisztában az elektromos fogyasztás fogalmával.</p>

<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése.</p>	<p>Az elektromos teljesítmény. A fogyasztás.</p> <p>Az izzólámpa és az olvadóbiztosíték.</p> <p>Az elektromos áram kémiai hatása.</p> <p>Az elektromos áram élettani hatása. Az elektromos készülékek biztonságos használata.</p> <p>A mágnesség.</p>	<p>munka fogalma, jele, kiszámítása, mértékegysége. Egyszerű feladatok megoldása. Belső koordináció: munka, energia, energia-megmaradás. Az elektromos áram fémekben. Koordináció: mindennapi élet, technika.</p> <p>Beszélgetés: a teljesítményről és a hatásfokról tanultak átismétlése. Az elektromos teljesítmény fogalma, kiszámítása, mértékegysége. Az elektromos fogyasztás kifejezés használatának indoklása; az elektromos fogyasztásmérő működésének megbeszélése. Egyszerű feladatok megoldása.</p> <p>Megbeszélés: az izzólámpák használata mindennapjainkban. Bemutató: az izzólámpa részei, szerepük, fizikai tulajdonságaik. Az üzemi feszültség fogalma, jelentősége. Az olvadóbiztosítékok működési elvének bemutatása, felhasználásuk ismertetése.</p> <p>Demonstrációs kísérlet tanulói közreműködéssel – különböző oldatok vezetőképességének bemutatása; az elektrolitoldat fogalmának meghatározása. A kísérlet eredményeinek értékelése. Elektrolízis bemutatása, magyarázata. A galvanizálás jelentőségének ismertetése. Belső koordináció: az elektromos áram. Koordináció: kémia; ipari alkalmazások; mindennapi élet.</p>	<p>Legyen képes az elektromos munka kiszámítására vonatkozó egyszerű feladatok megoldására.</p> <p>Ismerje az elektromos teljesítmény fogalmát, legyen képes az elektromos teljesítményre vonatkozó egyszerű feladatok megoldására.</p> <p>Ismerje az izzólámpa és az olvadóbiztosíték, működését; ismerje az elektromos áram hőhatásának más, gyakorlati alkalmazásait.</p> <p>Ismerje az elektromos áram kémiai hatását; tudja, hogy hogyan történik az áramvezetés a szabadon mozgó ionokat tartalmazó oldatokban. Ismerje az elektrolízis fogalmát, és az elektromos áram kémiai hatásának néhány gyakorlati alkalmazását.</p> <p>Ismerje az elektromos áram élettani hatásait, az elektromos készülékek biztonságos használatának szabályait. Értse a szigetelés és a védőföldelés szerepét, fontosságát.</p> <p>Ismételje át és bővítse ki a mágnességről korábban szerzett ismereteit.</p> <p>Tudja, hogy az elektromos áramnak van mágneses hatása.</p> <p>Tudja, hogy az áramjárta tekercs mágneses tulajdonságokat mutat; ismerje a vasmagos tekercset és annak néhány gyakorlati alkalmazását.</p>
---	---	---	---

<p>A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p>	<p>Az elektromos áram mágneses hatása.</p>	<p>Beszélgetés: az elektromos hálózat szakszerűtlen használatából adódó balesetek. Az elektromos áram élettani hatásai. Demonstrációs kísérlet: a bőr ellenállása. Az elektromos készülékek biztonságos használata; a védőföldelés szerepe.</p>	<p>Ismerje az elektromos motor főbb részeit, működését, fontosabb felhasználási területeit. Végezzen egyszerű kísérleteket az elektromágneses indukció jelenségének megfigyelésére; az indukált feszültség vizsgálatára. Vizsgálja meg, mitől függ az indukált áram iránya. Legyen képes a mozgási és a nyugalmi indukció megkülönböztetésére.</p>
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése.</p>	<p>Az áramjárta tekercs mágneses hatása. Az elektromágnes.</p>	<p>Beszélgetés: mit tudunk a mágnesekről? Demonstrációs kísérletek a mágnesség jelenségeinek bemutatására. Mágnesezhető és nem mágnesezhető anyagok. A Föld mágneses tulajdonságai. Koordináció: mindennapi élet; földrajz; közlekedés; biológia.</p>	<p>Ismerje a váltakozó áram fogalmát, legyen képes az egyenáram és a váltakozó áram összehasonlítására. Tudja, hogy a hálózati áram váltakozó áram, és ismerje a váltakozó áram hatásait.</p>
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése.</p>	<p>Az elektromos motor. Az elektromágneses indukció.</p>	<p>Demonstrációs kísérletek az áram mágneses hatásának kimutatására; a paraméterek változtatása. A mágneses mező bemutatása mágnesűtűvel, vagy vasreszeléssel.</p>	<p>Ismerje az elektromos energia előállításának és szállításának módjait. Ismerje a transzformátort, egyszerű kísérletekkel vizsgálja annak működését. Ismerje a transzformátor szerepét az elektromos energia szállításában.</p>
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p>	<p>Az indukált áram iránya.</p>	<p>Demonstrációs kísérlet: áramjárta tekercs mágneses hatásának bemutatása, a tekercs jellemzői. A vasmag szerepe. Az elektromágnes gyakorlati alkalmazásai, jelentősége, előfordulása mindennapjainkban. Koordináció: elektrotechnika; mindennapi élet.</p>	<p>Legyen képes a transzformátorokkal kapcsolatos egyszerű feladatok megoldására.</p>
<p>A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A természettudományi ismeretek</p>		<p>Beszélgetés, vita: a „villanymotorok” szerepe napjainkban; előfordulásuk, sokféleségük. Demonstrációs kísérlet: egyenáramú</p>	

<p>alkalmazása képességének fejlesztése.</p> <p>A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése.</p> <p>A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése.</p> <p>A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus</p>	<p>A váltakozó áram. A váltakozó áram hatásai.</p> <p>Az elektromos energia előállítása és szállítása. A transzformátor.</p>	<p>elektromotor modelljének működése; a modell részei, szerepük. A modell működésének megfigyelése, értelmezése. Belső koordináció: az elektromos áram; az elektromos áram mágneses hatása: az áramjárta tekercs és az elektromágnes, a mágnesség alapjelenségei. Koordináció: technika, mindennapi élet. Kiselőadások.</p> <p>Beszélgetés: az elektromágneses indukció kifejezés jelentése; az elektromos és mágnesjelenségek kölcsönössége. Demonstrációs kísérlet: a mozgási indukció bemutatása, a jelenség meghatározása. Az indukált feszültség nagysága.</p> <p>Beszélgetés: hogyan teljesül az energiamegmaradás az elektromágneses indukció során? Mivel magyarázhatjuk a mozgási indukciós kísérletekben tapasztalt változó áramirányt? A Lenz-törvény megfogalmazása; az indukált áram iránya. Az indukált feszültség keltésének további lehetőségei – a nyugalmi indukció. Kísérleti bemutatás, a kísérlet eredményeinek megbeszélése. Belső koordináció: az elektromágneses indukció.</p> <p>Demonstrációs kísérlet: a váltakozó áram</p>	
--	--	--	--

<p>gondolkodás fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése.</p> <p>A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p>		<p>előállítás; a kísérlet eredményének magyarázata. A generátor működési elve, modellje. A váltakozó áram és a váltakozó feszültség mérése, a váltakozó áramú műszerek használata. A hálózati feszültség. A váltakozó áram hatásai. Belső koordináció: elektromágneses indukció. Koordináció: mindennapi élet.</p> <p>Beszélgetés: „honnan jön” az áram? Hő-, atom- és vízerőművek. Az elektromos energia továbbítása: a transzformátor szerepe. Demonstrációs kísérlet: a transzformátor működése. A kísérlet eredményeinek értékelése, veszteségek. Belső koordináció: az elektromos áram hőhatása, az elektromos munka és teljesítmény. Az elektromágneses indukció; az energia-megmaradás elve; a hatásfok. Koordináció: mindennapi élet. Vita: energiatakarékosság, környezetvédelem.</p>	
--	--	--	--

3. FÉNYTAN

Fejlesztési célok	Tananyag	Ajánlott tevékenységformák Módszertani javaslatok	A továbbhaladás feltételei
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció</p>	<p>Fényforrások. A fény terjedése.</p> <p>A fény visszaverődése. A síktükör.</p> <p>A homorú tükör.</p> <p>A domború tükör.</p>	<p>Beszélgetés: a fény szerepe életünkben, a látás fontossága. Koordináció: mindennapi élet, biológia. Különböző fényforrások bemutatása, a fogalmak tisztázása; a már ismert fényforrások besorolása Demonstrációs kísérletek a fény egyenes vonalú terjedésére. Következtetések levonása, a fénysugár „megalkotása”.</p> <p>Beszélgetés: a síktükör „mindennapi” eszköz. A síktükörben látott kép tulajdonságai, céltudatos megfigyeltetése. Demonstrációs kísérlet. A látszólagos kép fogalma. Koordináció: mindennapi élet; matematika.</p> <p>Tanári közlés: a homorú tükör származtatása; demonstrációs kísérletek a homorú tükörrel. A látottak értékelése, következtetések levonása. A kísérlet eredményeinek táblázatos rögzítése. Koordináció: mindennapi élet; csillagászat; orvosi gyakorlat; matematika.</p> <p>Tanári közlés: a domború tükör származtatása; demonstrációs kísérletek</p>	<p>Ismerje a tanuló az elsődleges és a másodlagos fényforrásokat; az átlátszó és átlátszatlan testeket; a fény egyenes vonalú terjedését.</p> <p>Vizsgálja meg kísérletileg a fényvisszaverődés jelenségét; a megfigyelési alapján tudja megfogalmazni a visszaverődés törvényét. Vizsgálja meg, milyen képet ad a síktükör a valódi tárgyról, ismerje a látszólagos kép fogalmát; a síktükör fontosabb gyakorlati alkalmazásait.</p> <p>Vizsgálja meg kísérletileg a homorú tükör képalkotását, ismerje a fókuszpont fogalmát. Tudja, hogy mikor beszélünk valódi képről. Ismerje a homorú tükör néhány fontosabb gyakorlati alkalmazását.</p> <p>Vizsgálja meg kísérletileg a domború tükör képalkotását. Ismerje a domború tükör néhány fontosabb gyakorlati alkalmazását.</p> <p>Végezze el a fénytörés jelenségének kísérleti vizsgálatát; a megfigyelésekből vonjon le következtetéseket a beesési szög és a törési szög viszonyára, ha a fény levegőből vízbe (vagy plexibe) lép. Vizsgálja meg kísérletileg a teljes visszaverődés jelenségét.</p> <p>Ismerje fel és tudják magyarázni a környezetükben gyakran megfigyelhető fénytani jelenségeket.</p> <p>Ismerje a gyűjtőlencsét, annak jellemzőit;</p>

<p>fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p> <p>A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. A matematikai gondolkodás képességének fejlesztése.</p> <p>A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése. Manuális készségek fejlesztése.</p>	<p>A fény törése. A teljes visszaverődés.</p> <p>A gyűjtőlencse.</p> <p>A szórólencse.</p>	<p>a domború tükörrel. A látottak értékelése, következtetések levonása. A kísérlet eredményeinek táblázatos rögzítése. Koordináció: mindennapi élet; közlekedés; matematika.</p> <p>Demonstrációs kísérlet. A fénytörés jelenségének vizsgálata, következtetések levonása. Fénytörés plánparalel lemezen és prizmán. A teljes visszaverődés jelenségének kísérleti előállítása. A teljes visszaverődés gyakorlati alkalmazásai. Belső koordináció: fény egyenes vonalú terjedése. Koordináció: mindennapi élet; közlekedés; távközlés.</p> <p>Beszélgetés: hol találkozunk már gyűjtőlencsével? Mi az elnevezés oka? Koordináció: mindennapi élet, biológia, földrajz. Tanári közlés: a gyűjtőlencse származtatása; demonstrációs kísérletek a gyűjtőlencsével. Csoportmunka: a gyűjtőlencse képalkotásnak vizsgálata. A látottak értékelése, következtetések levonása. A kísérlet eredményeinek táblázatos rögzítése. Koordináció: mindennapi élet; matematika. Kiselőadások.</p>	<p>vizsgálja meg kísérletileg a gyűjtőlencse által a valódi tárgyakról adott képet. Ismerje a szórólencsét, annak főbb jellemzőivel; vizsgálja meg kísérletileg a szórólencse képalkotását (valódi tárgyról). Vizsgálja meg az egyszerű nagyító képalkotását. Ismerje a látószög fogalmát. Tudja, hogy a lupe a vizsgált tárgy látószögét növeli meg. Ismerje a látás optikai alapjait, a szem törőközegeit; a szem alkalmazkodását. Ismerje a leggyakoribb szemhibákat: a közellátást és a távollátást; tudja, hogy ezek a látáshibák milyen szemüvegekkel javíthatók. Ismerje a lencsés és a tükrös távcsövek főbb típusait (Kepler-féle távcső, Galilei-féle távcső; Newton-féle távcső) Ismerje a mikroszkóp fontosabb részeit, felépítését, fontosabb gyakorlati alkalmazásait. Ismerje a fényképezőgép fontosabb részeit, felépítését. Tudja a fotografiai filmben végbemenő folyamatok alapszintű magyarázatát, a negatív és a pozitív kép közötti különbséget. Ismerje a digitális képalkotás és képfeldolgozás alapjait. Ismerje a diavetítő fontosabb részeit, felépítését, működésük alapszintű magyarázatát. Végezza el a fehér fény színekre bontását és újraegyesítését, ismerje a spektrum színeit; tudja, mit jelent a kiegészítő színár kifejezés,</p>
--	--	--	---

<p>A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p>	<p>Az egyszerű nagyító.</p>	<p>Tanári közlés: a szórólencse származtatása; demonstrációs kísérletek a szórólencsével. A látottak értékelése, következtetések levonása. Koordináció: mindennapi élet; matematika.</p>	<p>és tudja, hogy egy test színét a róla visszavert, vagy a rajta áthaladó színek keveréke adja.</p>
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p>	<p>A szem és a szemüveg.</p>	<p>Beszélgetés: az egyszerű nagyító használata eddigi tanulmányainkban. Koordináció: biológia, földrajz. Egyéni munka: különböző tárgyak vizsgálata egyszerű nagyítóval. „Mit nagyít” a nagyító? A szögnagyítás fogalma. Kiselőadások.</p>	
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p>	<p>A távcsövek.</p>	<p>Beszélgetés a szemről és a látásról. Koordináció: mindennapi élet, biológia. Demonstrációs kísérlet: a szem fénytörése, a szemlencse képalkotása. Közel- és távollátó szem modellje, a szemüveg szerepe. Kiselőadások.</p>	
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p>	<p>A mikroszkóp.</p>	<p>Beszélgetés: mit tudunk a távcsövekről? Koordináció: mindennapi élet; csillagászat. A távcsövek alaptípusainak bemutatása,</p>	

<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p>		<p>működésük megismerése modell segítségével. Használatuk. Korszerű távcsövek; űrtávcső. Internetalapú eszközök használata. Kiselőadások.</p>	
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p>	<p>A fényképezőgép. A diavetítő és az írásvetítő.</p>	<p>Beszélgetés: Mit tudunk a mikroszkópról? Mikor használtunk mikroszkópot, milyen céllal? Koordináció: földrajz, biológia; orvostudomány. A mikroszkóp részeinek bemutatása, működésének megismerése modell segítségével. Használat. Kiselőadások, bemutatások.</p>	
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p>	<p>A fehér fény felbontása. A testek színe.</p>	<p>Beszélgetés: Mit tudunk a fényképezőgépekről? Koordináció: mindennapi élet; tudomány, technika. A fényképezőgépek működésének bemutatása, működésük megismerése modell segítségével. Használatuk. Digitális fényképezőgépek – azonosságok és különbségek keresése. A számítógép használata a képfeldolgozás során. Kiselőadások, bemutatások.</p>	
<p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének</p>		<p>Beszélgetés: iskolai tanulmányaink két, leggyakrabban használt szemléltető</p>	

<p>fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p> <p>Az anyanyelvi kommunikáció fejlesztése. A természettudományi ismeretek alkalmazása képességének fejlesztése. A megfigyelőképesség és a logikus gondolkodás fejlesztése.</p>		<p>eszköze. Felépítésük megismerése, működésük megértése. Koordináció: tanulás az iskolában.</p> <p>Demonstrációs kísérlet: a fehér fény felbontása összetevőire prizmával. A színek színeinek megismerése, összehasonlítása a szivárvány színeivel. A spektrum szerepe a tudományban: mire jó a színelemzés? Lehetőség szerint: abszorpciós spektrum előállítása. Emissziós spektrum vizsgálata zsebspektroszkóp segítségével. Koordináció: időjárás; tudomány, technika. Miért látjuk színesnek a testeket? Egyszerű színkeverési kísérletek bemutatása. Koordináció: mindennapi élet; biológia. Kiselőadások.</p>	
---	--	--	--

AJÁNLOTT SZEMPONTOK A TANULÓI TELJESÍTMÉNYEK ÉRTÉKELÉSÉHEZ

Szóbeli értékelés

Rendkívül fontos értékelési mód. Fejleszti az anyanyelvi kommunikációt, a koncentráció készséget. Pozitív visszahatása van a személyiség fejlődésére, fejleszti a kifejezőkészséget, segíti a magabiztos fellépés kialakulását. A kis óraszám ellenére is rendszeresnek kell lennie. Történhet önálló felelet formájában (pl. kiegészíthető ábra- vagy grafikonelemzéssel stb.). Részét képezheti számítási feladat megoldása. Ide sorolható az önálló gyűjtőmunka bemutatása is.

Írásbeli értékelés

Az értékelés általánosan elterjedt formája. Nagy előnye, hogy egyszerre több tanuló tudásának mérését teszi lehetővé; lehet egy témakör egészét érintően átfogó, vagy csak egyes részletekre kiterjedő. Történhet egész órán vagy az óra egy részén is.

Az írásbeli értékelésnél is követeljük meg egy-egy fogalom szabatos megfogalmazását, a helyes nyelvhasználatot. Célszerű előre elkészített feladatlapokat használni. Javasolt, hogy egy feladatlapon belül többféle feladattípust alkalmazzunk (például: egyszerű választás, kiegészítés, grafikon- vagy ábraelemzés, számítási feladat megoldása stb.).

Egyszerű kísérletek bemutatása és elemzése

Szinte valamennyi témakörhöz találunk Öveges-kísérleteket. Általános tapasztalat, hogy a tanulók szívesen foglalkoznak ilyen kísérletek összeállításával és bemutatásával. Ez nem csak a manuális készséget fejleszti, hanem közelebb hozza a tanulókat a fizikai folyamatok megismeréséhez, egyben hozzájárul kifejezőképességük fejlesztéséhez és önálló munkára nevel.