

Ki gépen száll föléje	
Szempontok	Leírás
Cél és várható eredmény	A gyerekek képessé válnak a repülés jelenségeinek megismerésére és értelmezésére. Együttműködési képesség, személyes-, és közös felelősségtudat megszilárdítása. Megfigyelőképesség és figyelem fejlesztése,
Óraszám (45 perces óránként)	3x45 perc
Tartalmi elemek	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mi a repülés 2. Az űrhajózás 3. Az űrrepülés története
Tantárgyi kapcsolatok (koncentrációs lehetőségek)	<ul style="list-style-type: none"> • Technika: repülőgép, űrhajó modellezése • Anyanyelvi nevelés: kommunikáció • Matematika: logikus gondolkodás fejlesztése • Magyar nyelv: szókincsbővítés /szakkifejezések/, előadás, beszélgetés • Testnevelés: hajító mozgás gyakorlása • Fizika: kísérletek, Bernoulli törvény, lendület megmaradás törvénye, Newton III. törvénye • Angol: repülés biztonsági szabályainak megértése • Dráma: stewardess játék
Kompetenciák, készségek, képességek	<p>A feladatok végrehajtása során: önállóság és kitartás, önbizalom és kreativitás fejlesztése, nyitottság, kíváncsiság, problémamegoldó gondolkodás, kommunikációs készség fejlesztése, helyzetfelismerés, figyelemösszpontosítás, kritikai gondolkodás, az öröme, megfigyelő képesség és figyelem fejlesztése.</p> <p>Szociális kompetencia: együttműködési készség, egymásra figyelés</p> <p>Kognitív kompetencia: ismeretszerző képesség, kreativitás, fantázia, képzelet fejlesztése, beszédfejlesztés, megfigyelés, összefüggések megértése, értelmezése.</p>
Fontosabb tevékenység típusok, módszerek	<p>Frontális osztálymunka: A repülőgépen utazás fontos biztonsági szabályainak bemutatása. Hogyan halad előre a repülő? (együtt gondolkodás) Rakétaelv (kísérlet). A filmek megtekintése.</p> <p>Csoportos munka: A repülőgép építésnél és versenyztetésnél. Az űrhajó modellezése. Kutatómunka és előadás.</p> <p>Egyéni munka: Papírlapos és gyertyás kísérletnél.</p>
Értékelési, önértékelési formák	<p>Az értékelés tartalma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) produktum értékelése: egyéni- és csoportmunka, modellezés. 2) készségek, képességek értékelése: megfigyelőkészség, összefüggések keresése, kreativitás, döntési képesség, feladatmegosztás, együttműködés. <p>Az értékelés módszere:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tanári értékelés szóban (egyéni, mely folyamatos, egész órán át tartó, csoport-, és osztályértékelés); 2) tanulói csoportok önértékelése, véleményalkotás a másik csoport munkájáról. <p>A rendszeres csoportértékelések eredménye részben beépül a tervező, fejlesztő munkába.</p> <p>Tanulói fejlesztés a tanári visszajelzések alapján.</p>
Előkészületek, eszközök, anyagszükséglet	<ul style="list-style-type: none"> • projektor, számítógép,

	<ul style="list-style-type: none"> • A4-es lapok, színes lapok, különböző anyagú lapok, gyertyák, szívószálak, • gördeszka, medicinlabda • képek a rakétáról, szívószálak, 4 hosszúkás légballon, cellux, olló, ruhacsipeszek, kréta, méterrúd
Források (pontos hivatkozással)	<p>http://hu.wikipedia.org/wiki/L%C3%A9gnyom%C3%A1s Hogyan repül- Természettudományos kísérlet http://siraly.network.hu/blog/siraly-hirei/a-repules-tortenete-roviden sikeres rakétakilövés: https://www.youtube.com/watch?v=O3vaxWTP_BE Úrrepülőgép felszállása a szilárd hajtóanyagú rakétákra erősített kamarák felvételéből https://www.youtube.com/watch?v=ULpyJOu79ro Giles Sparrow: Az Úrhajózás M-ÉRTÉK Kiadó Kft, Budapest, 2009. rakéta modell: http://www.nasa.gov/pdf/147277main_3.2.1.Liftoff_Activity4.pdf</p>
A kipróbálás helye, időpontja, a kipróbáló pedagógus és csoport	<p>Kecskeméti Belvárosi Zrínyi Ilona Általános Iskola II. Rákóczi Ferenc Általános Iskola 5. a természettudományos tagozatú osztály 2013/2014. tanév dr. Holeczné Morvai Ildikó</p>
Ötletek, tippek	<ul style="list-style-type: none"> • Repülő eszközök készítése / sárkány és fecskerepülő / • Levegő áramlásának kísérletei. • Szituációs játékok a repüléssel kapcsolatban.
Változatok, lehetőségek	<p>Bernoulli törvény kísérlete: http://www.mozaweb.hu/Extra-Videok-A_renitens_pingponglabda-147849</p>

A foglalkozás menete	
1. A foglalkozás címe: Mi a repülés?	
Szempontok	Leírás
1. Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Ismerje meg a repülés fogalmát és próbálja megérteni a tudományos magyarázatot a modellek segítségével. Kísérletezzen örömmel, bátran! Kösse össze a repüléssel kapcsolatban tanultakat a játékos feladatban készített modell működésével!
Fejlesztési célok	Kreativitás fejlesztése, nyitottság, kíváncsiság, problémamegoldó gondolkodás, kommunikációs készség fejlesztése, helyzetfelismerés, figyelemösszpontosítás, kritikai gondolkodás, képesség a játékra, az öröme, megfigyelőképesség és figyelem fejlesztése.
Tevékenységek (időkerettel)	1) Milyen biztonsági előírásokra hívta fel a figyelmet, ki volt ő és hol játszódik? drámajáték (5') 2) A repülés: beszélgetés és kísérletek (15') 3) Repülés története (5') 4) Készíts repülőt! (15') 5) Verseny, összegzés, értékelés, kiállítás (5')
2. A foglalkozás címe: Az űrhajózás	
2. Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Ismerje meg az űrhajózás fizikájának alapjait! Próbálja megérteni a tudományos magyarázatot a modellek, kisfilm segítségével. Alkosson hipotéziseket, kísérletezzen örömmel, ábrázolja eredményeit! Tudatosan és együtt gondolkodjon a csoportjával!
Fejlesztési célok	A természettudományos gondolkodásmód fejlesztése <ul style="list-style-type: none"> • Megfigyelés többféle érzékszervvel. • A megfigyelt jelenségek és dolgok elkülönítése. • Mintázatok felismerése a megfigyelt dolgok és jelenségek körében. • Hipotézisek alkotása és tesztelése. • Ok-okozati összefüggésekről gondolkodás. • Az elmélet tényekkel való alátámasztása. • Az eredmények ábrázolása. • Tudatosan gondolkodás. • Együtt gondolkodás.
Tevékenységek (időkerettel)	1. Hogyan halad előre a repülő? (5') 2. A rakétaelv (10') 3. „Űrhajó „építése (25') 4. Rakétakilövés film megtekintése (5')
3. A foglalkozás címe: Az űrrepülés története	
3. Problémák, jelenségek, gyakorlati alkalmazások, ismeretek	Az emberiség világűrben eltöltött első 50 éve éppen csak lezárult. Az űrrepülés történetét ismerik meg kutatómunkával. Megismert ismereteikről előadás formájában adnak számot.
Fejlesztési célok	A kutatás megismerése. Az IKT eszközök segítségével megszerzett tudás továbbadása a többieknek. Előadás. A kommunikációs készség fejlesztése.
Tevékenységek (időkerettel)	1. A Világegyetem felépítése (5') 2. Témák és az információ forrás kiválasztása Kutatás könyvek, internet segítségével (20') 3. Előadások (10') 4. Film az űrhajóról (10')

Tanári tevékenységek	
Szempontok	Leírás
Motiváció	<i>A repülés biztonságos, utazzunk bátran így!</i>
Kérdésfeltevés	<i>Mi jut eszedbe a repülésről? Hol játszódik a jelenet? Ki a főszereplő? Milyen biztonsági előírásokra hívta fel a figyelmet? Mi a légnyomás? Mi történik a papírlappal? Hol gyorsabb a levegő? Miért halad gyorsabban a levegő a szárny körül? Miért kisebb a nyomás a szárny fölött? Merre hajlik a gyertya lángja? Hogyan repül a repülő egyenletesen? Melyik a leggyorsabb repülő? Milyen papírból kell hajtogatni? Miért? Mi lenne, ha egyenes lenne a propeller felülete? Mi történhet, ha eldobja a labdát? Jó lehet-e ez légüres térben? Mi történne az űrben, ha eldobná a labdát? Hányat fúj bele? Hány métert halad a modell? Mi az a Naprendszer? Hogyan épül fel a tejútrendszer? Hány csillagból áll? Mi az a csillag? Mi az, hogy Világegyetem? Mikor kezdődött az űrkutatás? Ki volt az első űrhajós férfi, nő, állat? Mikor volt az első Holdra szállás? Mi az az űrállomás? Hol tart most az űrkutatás? Szerinted mi várható a jövőben?</i>
Visszajelzések	<i>Mesélés a társaknak és otthon. Repülőkiállításának megtekintése. Űrkutatással kapcsolatos filmek nézése. Kutatás az interneten ebben a témakörben.</i>
Értékelés	<i>Pozitív megerősítés, értékek kiemelése.</i>

Tanulói tevékenységek, tanulók bevonása	
Szempontok	Leírás
Tények, adatok használata	<p>Bernoulli- törvény Zsukovszkij- modell http://hu.wikipedia.org/wiki/L%C3%A9gnyom%C3%A1s Hogyan repül- Természettudományos kísérlet http://siraly.network.hu/blog/siraly-hirei/a-repules-tortenete-roviden Repülő előre haladása: http://hu.wikipedia.org/wiki/Tol%C3%B3er%C5%91 http://hu.wikipedia.org/wiki/L%C3%A9gcsavar</p>
Tudományos bizonyítékok gyűjtése	<p>sikeres rakétakilövés: https://www.youtube.com/watch?v=O3vaxWTP_BE Űrrepülőgép felszállása a szilárd hajtóanyagú rakétákra erősített kamarák felvételéből https://www.youtube.com/watch?v=ULpyJOu79ro</p>
Együttműködés, feladatok kidolgozása, elemzés	<p>Mi a repülés? <i>Mi jut eszedbe a repülésről? A tanulók egy egyszerű repülőgép modellben ülnek, a kivetítőn angolul hallják a repülőgépen a stewardess által közölt biztonsági előírásokat, majd az egyik tanuló, akivel még óra előtt megbeszéltük a jelenetet elmutogatja a hallottak alapján. A bemutató után megbeszéljük ki, mit értett meg a biztonsági előírásokból, mire hívta fel a figyelmet az utaskísérő?</i> <i>Téma a repülés. A testekre ható légnyomás irányából nyitjuk a beszélgetést, majd a fogalom meghatározása után egy A/4-es lap két rövidebb végét megfogva elfújunk a lap fölött és kísérletezünk. A próba előtt minden csoport elmondja szerintük mi fog történni. Hipotézisünket igazoljuk vagy cáfoljuk.</i> <i>A „magától” fölemelkedő papírlap</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Egy A4 papírlap rövid oldalának szélét fogjunk meg két ujjal, s a többi részét hagyjuk lógni (magunktól elfelé). • Közvetlenül az ujjunkhoz tartva a szánkat fújunk el erősen a lógó papírlap fölött. • Figyeljük a lap mozgását. <p><i>Megvizsgáljuk, hogy miért halad gyorsabban a levegő a szárny körül, miért kisebb a nyomás a szárny fölött?</i> <i>Itt térünk rá a Bernoulli- törvényre, hogy minél nagyobb sebességgel áramlik a levegő (gáz, folyadék) annál kisebb a nyomása. (melléklet) Megerősítésként végre hajtjuk a következő kísérletet is csoportokban.</i> <i>Áramló levegő és a gyertyaláng</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nyugodtan égő gyertya lángja mellett néhány mm-nyire fújunk el egy szívószállal. • Figyeljük meg, hogy a láng merrefelé hajlik. • Ellenőrizzük az eredményt a másik oldalra fújással! <p><i>A következő lépésben rátérünk arra a kérdéskörre, hogy mi szükséges ahhoz, hogy a repülőgép egyenletesen repüljön egy bizonyos magasságban.(felfelé ható erő=gép teljes súlya) Mit értünk a gép teljes súlyán?</i> <i>A repülés történetének rövid, átfogó ismertetőjével zárjuk ezt a szakaszt az órának.</i> <i>A hátra levő időben minden csoport megalkotja a rendelkezésükre álló sokféle papír egyikéből azt a repülőgépet, amivel majd versenyezni fognak. Minden csapat másféle gépet hoz létre a megadott utasítások szerint. Itt vannak nyílt, zárt és félig nyílt feladatok is.(melléklet)</i></p>

1. Orrsúlyos repülő
2. Hengerrepülő
3. Hajtogass repülőt!
4. Deltaszárnyú repülő
5. repülőhajtogatás sablon alapján

A verseny után megbeszéljük az eredményt, majd kiállítást rendezünk.

Összegzés és értékelés következik.

Az úrhajózás

Hogyan halad előre a repülő? Megbeszéljük, hogy a repülés jelenségét már megismertük, tudjuk, hogy miért marad fenn a levegőben a repülő, de hogyan halad előre? A felhajtóerő keletkezéséhez szükséges sebességet a légcsavar vagy sugárhajtómű vonó-, illetve tolóereje, motor nélküli repülőgépeknél a gravitáció, vagyis a levegőhöz, mint repülési közeghez viszonyított lejtőpálya biztosítja.

Magyarozatnál párhuzamot vonunk a csavar és a légcsavar (propeller) között. A légcsavar belefúrja magát a levegőbe, úgy, mint a csavar a fába.

motor hajtja	propeller
emberi erő (kéz)	csavar

Megbeszéljük azt is, milyen legyen a propeller alakja?

Megnézünk néhány légcsavaros repülőgép képét a kivetítőn. (melléklet)

A következő kérdésre keressük a választ:

Hogyan lehet a világűrben repülni, mert ott nincs levegő? Hipotéziseket alkotunk.

Kísérletet végzünk a tanulókkal az impulzus megmaradás tételére, melynek kimenetét a kísérletelvégzése előtt megjósoltatjuk a tanulókkal.

Mi történhet, ha eldobja a labdát?

- A tanuló a helyén marad
- Ugyanabban az irányban mozdul el, amerre a labdát dobta
- Ellentétes irányban mozdul el, amerre a labdát dobta

Egy tanuló feláll egy gördeszkára, kezében egy medicinlabdával. A labdát eldobja, ő a másik irányba elmozdul a deszkán.

Mi történne, ha ezt a kísérletet az űrben végeznénk?

Megbeszéljük a rakétaelvet, mely szerint: zárt rendszer összes impulzusa állandó. (Az úrhajó így mozog a világűrben, a „kidobott anyag” a hajtóanyag.)

Keressünk példákat a törvényre. Pl. evezés

Kísérletet végzünk csoportokkal, a rakéta működéséről. (melléklet)

1. 6-8 m damilra felfűzünk egy szívószálat, a damil két végét rögzítjük. (pl. székhez.)
2. Felfűjjük a hosszúkás alakú lufikat, csoportonként más-más levegő mennyiséggel, a végét befogjuk, vagy csipesszel zárjuk le. A tanulók lejegyzik a levegő befújások számát.
3. A lufit hozzáragasztjuk a szívószálhoz. Odaragasztjuk a rakéta rajzunkat is.
4. A rakétánkat a damil végére húzzuk.
5. A földön méterenként jelöléseket rajzolunk.
6. A tanulók felírják egy papírra a hipotézisüket, milyen messzire jut a csoport rakétája.

	<p>7. A csipeszt (kezünket) elengedjük. Lemérjük a megtett út hosszát.</p> <p>8. Megbeszéljük a tapasztalatainkat. Igazoljuk hipotézisünket. Következtetünk a lufiban levő levegő mennyisége és a megtett út hosszának kapcsolatára. Adatainkat lejegyezzük egy táblázatba.</p> <p>Az órát rakétakilövés film megtekintése zárja.</p> <p>Az űrrepülés története</p> <p>A Világegyetem felépítésének megbeszélésével kezdjük óránkat.</p> <p>Föld -> Naprendszer -> Tejútrendszer -> Világegyetem</p> <p>A méretek modellezésére 1cmx1cm-es papírdarabokat használunk: Az egyik ilyen kis papírlapon a toll hegyével pöttyöt rajzolunk. Ez mutatja a Föld nagyságát a Naprendszerben. Majd lehelyezzük a padra.</p> <p>Most jelentsen ez a kis papírdarab egymilliárd csillagot. Helyezzünk le 100 ilyen lapot a padra. Ez a 100 milliárd csillag alkotja a Tejútrendszert.</p> <p>Ha most a pici pont a papírlapon a Tejútrendszert jelenti, akkor ez a 100 lapocská mutatja az Univerzumban fellelhető csillagok számát körülbelül.</p> <p>Ezután csoportonként kutatómunka kezdődik az űrrepülés történetéről. A tanulók könyvek, internet segítségével csoportokban a következő kérdésekre keresik a választ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mi az a Szputnyik, és miért volt nagy jelentőse 1957 október 4-én? • Ki és mikor volt az első ember az űrben? MI volt az űrhajó neve, amiben utazott és meddig tartózkodott az űrben? • Mi történt 1969 július 21-én? Milyen híres idézet kapcsolható ehhez a dátumhoz, ki mondta és hol? • Keresd képeket az interneten a Szaljut, Skylab és az ISS (International Space Station) űrállomásokról. Mióta működnek és mire használják ezeket? Milyen hosszúak? <p>A tanulók beszámolót tartanak kutatásaik eredményéről. Beszélünk nekik az űrkutatás jelenéről. (Űrszonda a Marson, kínai űrhajózás fejlődése, űrturizmus lehetősége, a Naprendszer elhagyása)</p> <p>Az órát egy film megtekintése zárja egy űrrepülőgép felszállásáról a szilárd hajtóanyagú rakétákra erősített kamarák felvételéből.</p>
Régi és új koncepció megfogalmazása	<p><i>Régi koncepció: A repülés a közlekedés egyik formája.</i></p> <p><i>Új koncepció: A légi közlekedés nem más, mint A-ból B-be való eljutás a levegőben. A repülés is a fizika törvényein alapszik, ami nem veszélyesebb más közlekedési formáknál. A repülés nagy öröm és élvezet!</i></p>
Értékelés	<p><i>Az értékelést folyamatosan, valamint a modul végén összegzésszerűen is elvégezzük.</i></p> <p><i>Az értékeléskor megerősítjük a tanulókat az ismereteikben.</i></p> <p><i>Értékeljük egyéni munkájukat: az információszerzést, a megfigyelőkészségüket, önállóságukat, kreativitásukat, feladatmegosztásukat, együttműködési készségüket, kísérletező kedvüket, indoklásaikat, magyarázataikat.</i></p> <p><i>Az értékelés módszere:</i></p> <p><i>1) tanári értékelés szóban (egyént, csoportot, osztályt);</i></p> <p><i>2) csoportértékelés</i></p>

Melléklet:

A repülés:

Az aerodinamikai elvek megmagyarázzák a repülés jelenségét. A repülőgép szárnyának alakja és irányítottága (görbült felső felület, lefelé döntött szárnyhelyzet) következtében a szárny fölötti levegő gyorsabban halad, és így alacsonyabb nyomású (a Bernoulli-törvény következtében). A nyomáskülönbség felhajtóerőt biztosít. Az így nyerhető felhajtóerő növekszik a szárny hosszúságával (fesztávolságával), de csökken a repülési magassággal.

A felhajtóerő keletkezéséhez szükséges sebességet a légcsavar vagy sugárhajtómű vonó-, illetve tolóereje, motor nélküli repülőgépeknél a gravitáció, vagyis a levegőhöz, mint repülési közeghez viszonyított lejtőpálya biztosítja.

Repülő hajtogatása csoportokban

1. Hengerrepülő / félig nyílt/

Kivágunk az A/4-es lapból egy 4 cm széles csíkot, majd 13 és 17 cm-esre nyírjuk. Mindkét darabból hengert képezünk és felragasztjuk egy szívószál két végére. A kisebb hengert előre tartva siklatjuk.

Kísérletezz a papír minőségével, vastagságával, a csík szélességével!

2. Hajtogass repülő!/nyílt/

Kísérletezz a papír minőségével, vastagságával! Használhatsz gémpapírokat a repülő súlypontjának megváltoztatásához!

3. A kapott papírrepülő alapján hajtogasd meg a magadét! Legyen ugyanilyen! /félig nyílt/

A tanulók csak egy általunk meghajtogatott repülőt kapnak.

Segítség pedagógusoknak:

http://papirrepulok.blog.hu/2010/09/11/egy_igazi_nagy_klasszikus

4. Orrsúlyos papírrepülő/zárt/

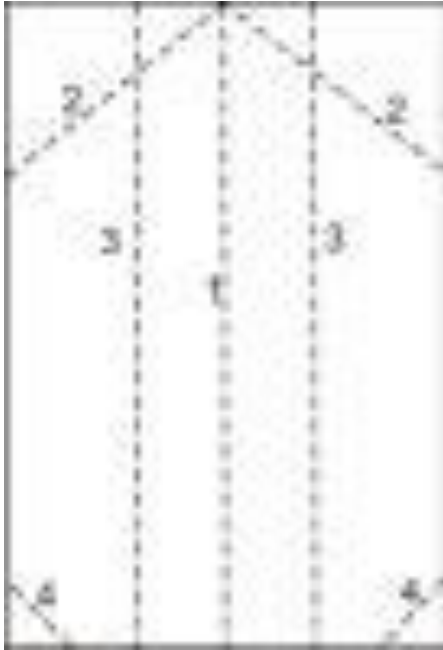
1. Az A4-es papírlapot a hosszabb szimmetriatengely mentén két egybevágó téglalappá hajtjuk

2. A rövidebb oldalhoz tartozó csúcsokat a szimmetriatengelyhez hajtjuk

3. A szimmetriatengellyel párhuzamosan a tengelytől egyenlő távolságra meghajtjuk a vízszintes vezérsíkokat (szárnyakat)

4. Nem kötelező jelleggel a négyes hajlítási élnek megfelelően függőleges vezérsíkokat hajtunk. Ezekkel stabilizálhatjuk a papírrepülő mozgását.

Az így meghajtogatott repülőnek egyetlen hibája, hogy sem repülni, sem siklani nem tud. Viszont szépen repül, ha az orrészre két gémpapírt rögzítünk, ezzel a repülő súlypontját előrébb hozzuk, képessé téve a repülésre. A repülés minőségét a vízszintes vezérsík szélességének, a nehezekek tömegének változtatásával, függőleges vezérsíkok készítésével, módosításával javíthatjuk.



5. Deltaszárnyú repülő /félig nyílt/

Ez a papírrepülő nem a súlypontáthelyezés elvén, hanem a vízszintes vezérsík elülső félhosszúságának megnövelése elvén működik. Hasonlóan a valóságos deltaszárnyú repülőkhöz. A hajtogatás menete a rajzról követhető, olvasható le.

A deltaszárnyú repülőt lendületes mozdulattal röptetjük.

A kísérletezgetést érdemes a papírminőség változtatására korlátozni.



Légcsavaros repülőgépek:



A rakéta meghajtás elve

Az impulzusmegmaradás tételével a rakéták hajtóművének működését is megmagyarázhatjuk. Meglepő módon egészen a XIX. század végéig úgy gondolták, hogy nem lehet a világűrben repülni, mert a repüléshez mindenképpen szükség van a levegőre. Az orosz Ciolkovszkij ismerte föl elsőként a rakétahajtás elvét. Ennek lényege, hogy a rakéta és a benne lévő hajtóanyag alkot egy rendszert, és a rakétából kiáramló nagy sebességű égésgáz tolja előre a rakétát. Mivel a gáz tolóereje belső erő, a rendszer összimpulzusát nem változtatja meg. Hogy az összimpulzus ne változzék, a rakétának a gáz áramlásával ellentétes irányba kell mozognia.