

Tantárgyi integráció
komplex természettudomány, technika, rajz, matematika, magyar irodalom/szövegértés, szövegalkotás, etika, informatika

Tantervi vonatkozás
A Föld helye a Naprendszerben és a Világegyetemben.
Égitest, csillag, bolygó. A Naprendszer. A Nap jelentősége. A Nap, a Föld egymáshoz viszonyított helyzete, mérete, távolsága, mozgása, kölcsönhatása. Kopernikusz hipotézisének tudománytörténeti jelentősége. A Föld alakja. A tengely körüli forgás és a Nap körüli keringés következményei.

Természettudományos megismerési módszerek



megfigyelés



leírás



összehasonlítás



mérés

Kulcsszavak

Világegyetem, Naprendszer, égitest, csillag, bolygó, Nap, Hold, Naprendszer, Jupiter, Föld, Mars, Merkúr, Vénusz, Neptunusz, Szaturnusz, Uránusz, forgás, keringés

SALY ERIKA

Hová bújik éjjel a Nap?

TEVÉKENYSÉGGKÍNÁLAT ÉS KUTATÁSALAPÚ TANULÁS

Miről szól ez a tanegység?

A tanulók mindennapi megfigyelése, tapasztalása megalapozza az égitestekre, a csillagos égboltra vonatkozó kérdéseket. Ha voltunk már erdei iskolában, vagy többnapos kiránduláson, akkor jó esetben kihagyhatatlan része a programnak az éjszakai csillagászat. Szabad szemmel vagy távcsővel, esetleg csillagászati távcsővel bámulhatjuk az égbolt ragyogását. De miért nem látjuk éjjel a Napot? Hol van ilyenkor? Nappal a csillagok többségét ugyan nem látjuk, de a Napot igen, ha nem is mindig fénylő pompájában, de észleljük (akkor is, ha a felhők fölött jár, vagyis borús az ég, vagy ha éppen még nem „kelt fel”, vagy éppen már „lebukott” az ég alján). A Napot nem nézhetjük csak úgy, mert szó szerint „elvakít” minket. Önmagában nem elég vizsgálnunk, ha a kiinduló kérdésre választ szeretnénk adni. A Világegyetem, a Naprendszer részeként kell gondolnunk rá, s a Föld Naprendszerben elfoglalt helyét, mozgását tanulmányozva kell megkeresnünk a választ. Ennek a témának a megértését segíthetjük a Naprendszer, a Nap és a Föld helyzetének különböző napszakokban való modellezésével.

ÁTTEKINTŐ VÁZLAT

1. Előkészítés, témára hangolódás

- 1.1 Mi jut eszedbe a Napról?
- 1.2 Infografika/lapbook készítése
- 1.3 „A mindenséggel mérd magad!”
- 1.4 Keringés, forgás különbsége, bemutatása

2. Légy te is kutató!

- 2.1 Sok kérdésből választva
- 2.2 Egyetlen kérdésre keresve a választ: Hová bújik éjjel a Nap?
- 2.3. A kert és az erdő talajának összehasonlítása

3. Eredmények bemutatása, értékelése

- 3.1 Sok kérdésre kutatva a választ
- 3.2 Egyetlen kérdést vizsgálva

Előkészületek

A Naprendszer megismerése. A Naphoz való viszonyítás. A Naprendszer bolygóinak megismerése. A Föld mozgása. A rendszerszemlélet fejlesztése a Nap, a Föld és a Hold mozgásai, a közöttük levő kölcsönhatások és következményeik vizsgálata során. Az emberi mivoltunk Világegyetemhez mért nagyságának érzékeltetése. Felelősségtudatos Földvédő attitűd kialakítása. A térbeli tájékozódás, a térfogalom fejlesztése átfogó kép kialakításával a Naprendszer felépítéséről, Földünknek a világegyetemben elfoglalt helyéről. Az oksági gondolkodás fejlesztése a természeti környezet jelenségeinek feltárása során. Különböző típusú információforrások használatának gyakoroltatása. Kreativitásfejlesztés kutatásalapú tanulással, a kutatás lépéseinek elsajátítása, érvelés gyakorlása.

FELADATOK LEÍRÁSA

1. Előkészítés, témára hangolódás

2x45
perc

Mire van szükségünk ehhez a feladathoz?

Csomagolópapír,
filctoll

Mit fogunk csinálni?

Gondolattérkép készítése (kis csoportokban, szereposztással, szóforgóval).

Beszámoló: Kis csoportok szóinkainak beszámolója. Ha ugyanaz a fogalom előkerül, akkor már nem ismétlik meg (Csoport-szóforgó).

Mire van szükségünk ehhez a feladathoz?

Papír, tűzőgép, író- és rajzeszközök, ollók, internet, számítógépek, okostelefonok, nyomtató

1.1. Mi jut eszedbe a Napról?

Variáció

1. Asszociációs játék (frontálisan), egy csomagolópapírra jegyzetelve.
2. A gondolattérkép a Naprendszerrel is elkészíthető.

Vedd figyelembe!

Ez a feladat azt szolgálja, hogy felmérjük, hol tartanak a tanulók a témakörben, milyen ismereteik vannak, mire asszociálnak. A művészetek, a humán terület Nappal kapcsolatos gondolatai, példái is jó, ha előkerülnek, pl. zene, népdal, vers, mese.

A gondolattérkép készítése során a tanulók az adott fogalom, a Nap köré gyűjtik össze azokat a kifejezéseket, gondolatokat, amelyek eddigi ismereteik szerint kapcsolódnak hozzá. Igyekeznek a gondolatok közötti kapcsolatokat is ábrázolni (pl. alá-, fölérendeltséget). Az asszociációs játék során szabad ötletelés van, minden Naphoz kapcsolódó kifejezést leírunk, de nem kell összefüggéseket keresniük.

1.2. Infografika vagy lapbook készítése

- a) Nyomozz az űrkutatók, csillagászok után! Mit kutattak? Mire jutottak? Milyen emberek voltak?

(Egyéni, páros, kiscsoportos munka.)

A tanulók utána néznek interneten, könyvekben magyar és külföldi csillagászok, tudósok életének, kutatásainak. Jegyzetek készítése, kulcsmondatok kiemelése és képek keresése, nyomtatása.

- b) Infografika vagy lapbook készítése.



Az infografika nem más, mint az információ grafikus megjelenítése. Segítségével az adatok vizualizálása történik. A gyerekek rajzosan, rövid szövegekkel ábrázolják, amit megtudnak a tudósokról.

- c) Történetmesélés az infografikák vagy lapbookok alapján

A megismert csillagászokról, tudósokról felkészülést követően mesélnek.

Javasolt:

- Kopernikusz (a Föld és a többi bolygó is a Nap körül keringenek),
- Galilei (ő használta fel a távcsövet először komoly csillagászati megfigyelésekre),
- Kepler (ő volt az első, aki a bolygók mozgását ellipszispályán feltételezte, előtte mindenki körpályát képzelt)
- Newton (gravitációs törvénye adott elsőként magyarázatot arra, hogy a bolygók miért a Kepler által leírt módon mozognak, s Newton fejlesztette ki a tükrös távcsövet is)
- Fraunhofer (spektroszkóp feltalálása, színképelemzési vizsgálatok: a csillagok a Naphoz hasonló elemekből épülnek fel, csupán a hőmérsékletük, tömegük, méretük más)
- Erdélyi Róbert (a Napból kiáramló plazmát vizsgálja napjainkban)



A történetmeséléskor minél érdekesebb történeteken keresztül kell bemutatni a tudósokat. Akár a kornak megfelelő jelmezbe öltözve, a kutatókra jellemző eszközök felmutatásával.

Variáció

Lehetséges, hogy más tudósok életével is megismerkednek a tanulók, megfigyelve, mennyi mindent lehet kutatni, ha van egy jó témánk. Pl. Szent-Györgyi Albert, Einstein, Erdős Pál, koronavírus-kutatók.

1.3. A mindenséggel mérd magad!

a) Képzeltbeli utazás.

A Világegyetem és a Naprendszer, benne a Földünk, a Földön élő emberek egymáshoz viszonyított elhelyezkedése, nagyságrendje.

- Szokásos iskolai körülmények között:
 - Jó időben, a szabadban – lehetőleg egy szép réten, de akár az iskolaudvaron is – leülünk (lefekszünk) a földre, s felnézünk az égre. Megfigyeljük a felhők játékát. Vigyázat! A Napba csak „napnéző” (napfogyatkozást-néző) szemüvegen át szabad belenézni, mert vakságot is okozhat!
- Erdei iskolában:
 - Este a csillagokat és a Holdat kémleljük. Érdemes szabad ég alatti alvást is be-tervezni jó időben, mert hatalmas élmény. Ha kint alvást nem is vállal mindenki, éjjeli túrát bizonyára örömmel. Érdemes megállni, bámulni az eget a sok-sok csillaggal, s elképzelni a körülöttünk lévő világmindenséget. A Világegyetem pirinyó részeként tekinthetünk önmagunkra. Maradandó élmény, érzés, ami mindenkorra megalapozhatja a Világegyetem iránti érdeklődést.

A pedagógus (vagy egy diák, a téma tudora) mesél, majd beszélgetés következik: Elképzeljük magunkat a Föld nevű bolygón, melyen utazunk egy emberöltőnyit több milliárd emberrel együtt, akik közül mi egyek vagyunk. A mi bolygónk a Naprendszer bolygóinak egyike. Mellettünk még a Nap körül keringenek más bolygók is: Merkúr (a Naphoz legközelebbi bolygó), Vénusz, Mars, Jupiter, Szaturnusz, Uránusz, Neptunusz. A mi Naprendszerünk a Világegyetem egy kicsiny része. Valójában el sem tudjuk pontosan képzelni, milyen hosszú idő 4,6 milliárd év, amikor keletkezett. A hatalmas távolságok elképzelése a Nap és az egyes bolygók között szintén felfoghatatlan.



1. A Plútó már nem számít a bolygók közé. Az úgynevezett „törpebolygók” közé sorolták a csillagászok. 2. Felidézhetjük Saint-Exupéry: A kis herceg című történetét is, aki egy kisbolygón lakott.

Mire van szükségünk ehhez a feladathoz?

Számítógép/laptop, okostelefon, könyvek, internet, papír, íróeszköz

b) Nyomozatok!

Hasonlítsátok össze a bolygókat különböző szempontok, kérdések alapján! (Párban, kis csoportban, egy-egy bolygót és a Napot elemezve dolgoznak.)

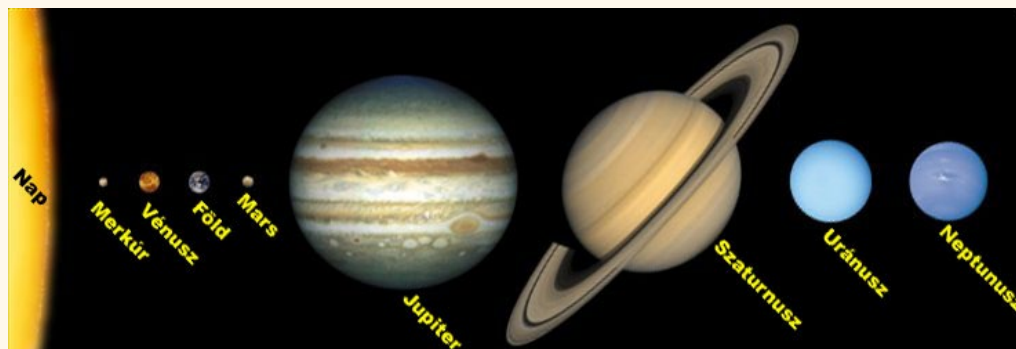
- Mekkora az adott bolygó? Hányadik a növekvő sorban?
- Milyen a színe?
- Mi a jellegzetessége?
- A Naphoz viszonyítva hol áll?
- Jellemezzétek a Napot is!

Beszámolókat egymáshoz viszonyítással, pontosítások.



c) A Naprendszer modellezése

Választott technikával a bolygók és a Nap elkészítése technika- és rajzórán.
(Összesen 9 pár, vagy kis csoport dolgozik, mindenki egy adott égitesten.)
(1.3. melléklet)



Forrás: <http://tamop412a.ttk.pte.hu/files/kornyezettan9/www/out/html-chunks/ch01s03.html>

Válasszatok a Naprendszer bolygói közül egyet kis csoportonként! Valamelyik csoport a Napot készítse el! Szerezzétek be a szükséges anyagokat, eszközöket, majd tervezzétek meg a munka menetét! Figyeljete rá, hogy mindenkinek legyen feladata!

Vedd figyelembe!

A felkínált technikák közül egy kiválasztása közös megegyezéssel. Az adott bolygó és a Nap elkészítése a nagyságrendre figyelve, arányosan. Ehhez folyamatos becslés, mérés, összehasonlítás szükséges. Már az anyagok előkészítésénél figyelni kell az arányokra! Pl. A Nap a legnagyobb, a Merkúr a legkisebb.

Variáció

Ha több időnk van, akkor a csoportok is választhatnak a technikák közül, s elkészíthetik a Naprendszert. Így többféle technikával, a becslést, mérést, összehasonlítást, arányosítást csoportonként gyakorolva.

1.4. Keringés, forgás különbsége, bemutatása

a) A keringés és forgás bemutatása. Összehasonlításuk. Különbségek keresése. Ajánlott tevékenységek keringés és forgás bemutatására: keringő (bécsi, angol), forgatás tánc közben (pl. néptánc), vagy pörgettyű készítése (forgás), vérkeringés (keringés) stb.

Vedd figyelembe!

Nagyon sokszor gondot okoz a kétféle mozgás értelmezése, megkülönböztetése. Hasznos, ha előkészítjük a Föld kétféle, egy időben történő mozgásának megértését.

b) A bolygók tánca.

A tanulók cédulára írják, s kitűzik a ruhájukra, hogy a Naprendszer bolygói közül ki kicsoda, megjelölik a Földet, a Napot is, majd lassú, csendes zenére mozognak (forognak, s keringenek a Nap körül). Egyes bolygók gyorsabbak, vagy lassabbak, attól függően, a Naphoz képest hol helyezkednek el.

Vedd figyelembe!

Több kis csoport egymás után modellezheti, mivel 9 „szereplő” szükséges egyszerre a bemutatóhoz. A lényeg, hogy kiderüljön a gyerekek számára, hogy a Naprendszerben folyton-folyvást, megállás nélkül mozgásban van minden.

2. Légy te is kutató!

Vedd figyelembe!

Kétféle megvalósítást érdemes átgondolni:

1. Az egyik, amikor **sok kérdésből választhatnak** a tanulók, köztük a „Hová bújik éjjel a Nap?” kérdést is, s arra keresik-kutatják a választ.
2. A másik megoldás, amikor kevesebb idő áll a rendelkezésünkre, s **egyetlen kérdés nyomába ered** minden kis csoport, a „Hová bújik éjjel a Nap?” után nyomoznak, a saját hipotézisük alapján.

A cél mindkét esetben, hogy a kérdésekre a gyerekek maguk keressék meg a választ. Hagyjuk, hogy akár képtelen hipotézist is vizsgáljanak, ill. vállalhatnak nehezen kivitelezhető vizsgálatot is. Hagyjuk nekik! Pl. Hová bújik éjjel a Nap? Szervezhetnek estétől reggelig megfigyelést, őrszolgálatot. Mikor bukik le a Nap, mikor kel fel? Feljegyzik egy héten át. Mit látnak, amikor a Napot nem? stb.

2.1. Sok kérdésből választva

2
hét

1) Feltesszük a meghökkentő kérdéseket:

- Mikor van éjszaka? Mikor, meddig van nappal? Mikor milyen hosszú? (Téli napforduló, nyári napforduló, éjfél, napéjegyenlőség.)
- **Hová bújik éjjel a Nap?**
- Miért tart fél évig az éjszaka és a nappal az Északi-sarkon és a Déli-sarkon?
- Honnan hová kellene utazgatnunk, hogy egy éven át mindig lássuk a Napot, sose legyen éjszaka?
- Mi az a Napfogyatkozás? Ha nem látjuk a Napot, akkor Napfogyatkozás van?

- A Naprendszer többi bolygójánál mikor van és meddig tart a nappal és az éjszaka?
 - (A gyerekek is tehetnek fel érdekes kérdéseket.)
- 2) A tanulók kiválasztják az őket leginkább érdeklő kérdést. Azok, akik ugyanazt a kérdést választották, párba vagy kis csoportba rendeződnek. (Többen is választhatják ugyanazt a kérdést.)
 - 3) Megfogalmazzák a feltételezett válaszukat (hipotézis), felírják egy csomagolópapírra, majd kutatási tervet készítenek a válasz alátámasztására.
 - 4) Kutatás. A kis csoportok feladata: a feladatok megosztása (pl. jegyző, aki végig jegyzeteli, mikor, mi történt, eszközfelelős, aki összeírja, mire van szükség, s begyűjti), a hipotézis bizonyítása modellezéssel, megfigyeléssel, vizsgálattal, vagy szakirodalomból, internetről, ismerősöktől származó információk begyűjtésével és értelmezésével. A bemutatás előkészítése, felkészülés rá.
 - 5) Ha a hipotézisre adott választ megtalálták, s az helyesnek bizonyult, akkor a kutatási kérdésre válasz megfogalmazása. (Ha a hipotézis téves volt, akkor újabb hipotézis felállítása – amit újra felírnak a csomagolópapírra –, s annak alátámasztása.)
 - 6) A kutatási folyamat lezárása, minél pontosabb dokumentálása (fotók, jegyzet, poszter, modell, könyvek címe stb.), a beszámolóra való felkészülés.

Megállapodás:

- Végső határidő (javasolt 2 hét)
- Értékelés szempontjainak közös meghatározása (pl. feladatok megosztása, együttműködés, arányos időráfordítás, esztétikus bemutatóanyagok). Formája: egyéni portfóliót is kérhetünk, ha már más munkák során elkezdtük ennek készítését.
- Mentorálás, mentorok ajánlása, választása. (Több mentor is lehet. Akár szülőket is bevonhatunk, vagy egy felkért csillagászt.) A mentor már a 4. lépéstől segíthet.
- **Mentorok:** segítségnyújtás, eszközök (kérés, jelzés esetén).

Mire van szükségünk ehhez a feladathoz?
Földgömb országokkal,
kislámpa (= Nap)

2.2 Egyetlen kérdésre keresve a választ: Hová bújlik éjjel a Nap?

45
perc

Ha hazánkban éjjel van, akkor hol van a Nap?

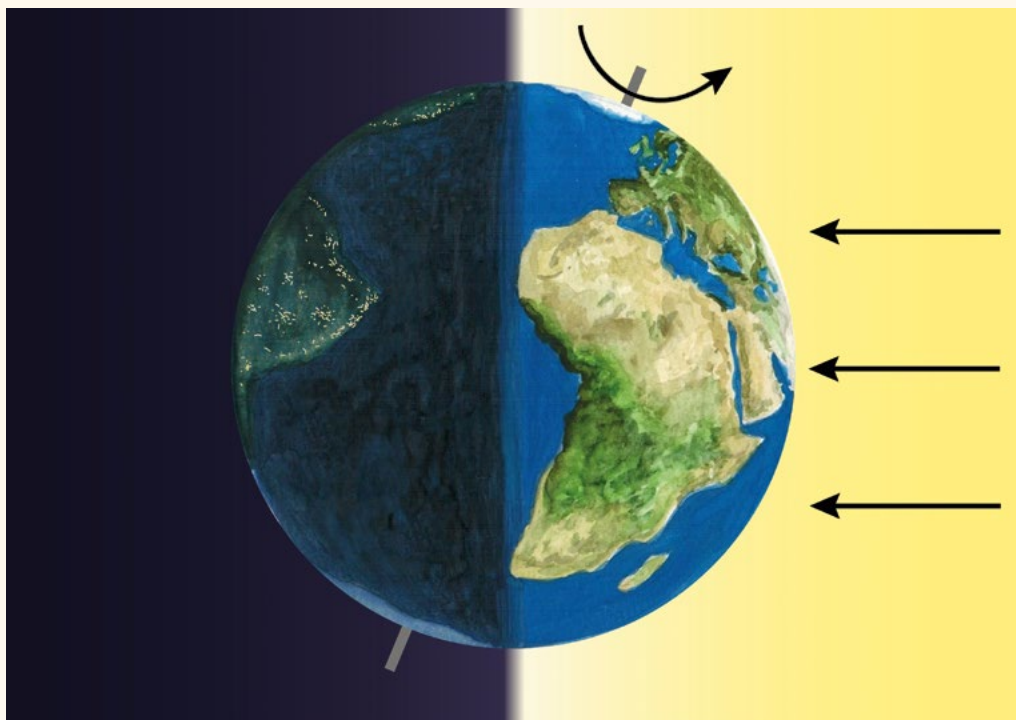
1. Keresd, mutasd meg a földgömbön!

A kislámpa „helyettesíti” a Napot. A földgömb forog a tengelye körül. A forgás határozza meg a nappalok és az éjszakák váltakozását. Modellezés. Több helyszíni megadással meghatározhatják, mikor, hol van a Nap, hol van éjszaka, hol van nappal!

2. Képzeld el, hogy a Földünk egy hatalmas „jármű”, melynek mi is „utasai” vagyunk. Folyton mozgásban vagyunk, bár ezt nem érzékeljük, hiszen rajta vagyunk a mozgó „járművön”. A Nap mozgása is csak látszólagos, s a „járművünk”, vagyis a Föld forog a képzeletbeli tengelye körül. Az éjszakai égbolton sem a csillagok mozdulnak el, hanem a Földünk fordul el a tengelye körül.

Feladat: A Nap kel, a Nap delel, a Nap nyugszik, éjszaka van. Mutasd be, mikor, milyen helyzetben áll a Nap és a Föld ilyenkor!

3. Fogalmazzd meg minél pontosabban a választ a kérdésre! Hová bújik éjjel a Nap?
(Nem mindegy, hol vagyunk, melyik országban stb.)



Forrás: <https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszettudomanyok/termeszetismeret/ember-a-termeszetben-4-osztaly/a-fold-alakja/a-fold-sajat-tengely-koruli-forgasa>



A Föld nyugatról keletre forog a tengelye körül. 24 óra alatt forog körbe. Ez egy nap. A forgás következménye a nappalok és éjszakák váltakozása. Ha itt nappal van, akkor a Föld másik oldalán éjszaka. A Nap, amikor nálunk besötétedik, akkor is megvilágítja a Földet, csak a Föld másik oldalát. Ha nálunk éjszaka van, a Föld másik oldalán nappal. Az ott élő emberek akkor ebédelnek, amikor mi már alszunk.

3. Eredmények bemutatása, értékelése

45
perc

3.1. Sok kérdésre kutatva a választ

1. A kis csoportok bemutatják a kutatási folyamatot, s az eredményt (ppt, kisfilm, modellezés, poszter, élő szerepjáték stb.)
2. Kérdezz! Felelek! A csoportok kérdéseket tesznek föl a bemutató kis csoportnak, azokra választ kapnak.
3. Értékelés (a megállapodott szempontok alapján önértékelés, s a pedagógus visszajelzése).

3.2. Egyetlen kérdést vizsgálva

A válaszadások alapján egymást értékelik a tanulók. Mennyire volt pontos?

Felhasznált és ajánlott források

- Major Klára (szerk.): A mi világunk (Móra Ferenc Könyvkiadó, Bp., 1967.)
- Borsa Gedeon: Csízió, vagyis a csillagászati tudománynak rövid és értelmes leírása (Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 1986.)
- F. Virginia Walter: Újságpapír-hajtogatás (LAP-ICS Könyvkiadó, Bp., 1994.)
- Peter J. Smith – P. M. Kelly – Jerry van Andel: Bolygónk születése (Helikon Kiadó, Bp., 1991.), 53–55. oldal
- A Nap és bolygói (Helikon Kiadó, Bp., 1992.)
- Varga Domonkos – Varga András: Ég és Föld (Kérdések könyve), Móra Kiadó, Bp., 1985.
- Öveges József: Játékos fizikai kísérletek (Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp., 1995., 1. reprint kiadás)
- Öveges József: Érdekes fizika (Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp. 1995., 1. reprint kiadás)
- http://astro.u-szeged.hu/oktatas/csillagaszat/6_Naprendszer/0100Naprendszer/naprendszer.html
- https://reftantar.hu/wp-content/uploads/2020/11/Komplex-nem_tantargyi-tanulasszervezesi_formak.pdf