

Magyar Csabáné: A Föld napja – a Nap Földje

Az idén A fizika mindenkié programunkra általános iskolás osztályokat hívtunk a gimnáziumba és 150 tanulót három helyszínen foglalkoztattunk forgószínpad-szerűen. Mivel az időpont a Föld napjával is egybeesett, kidolgoztunk egy Naprendszerrel, légkörrel, üvegházhatással foglalkozó interaktív programsort. Ezt követően a 9., 10., sőt a 11. osztályainkba is bevittük az eszközöket. A tapasztalataink nagyon kedvezőek, ezért úgy gondoljuk, hogy a kollégák is szívesen vennék kipróbált és egyszerű ötleteinket, megoldásainkat.

1. Helyünk a Naprendszerben

Naprendszer-modellt sokan készítettek már sokféle módon. Mi nem a keringésre helyeztük a hangsúlyt, hanem az átmérőkre. Méretarányos modellünkben 50 cm átmérőjű sárga strandlabda a Nap, 3 mm-es gyöngy a Föld, 5 cm-es labda a Jupiter stb. Sok kis kártyán a bolygók neve, a Naptól mért arányos távolságuk, holdjaik száma, a légkörükkel kapcsolatos adatok szerepelnek.

Állványokkal rögzített vízszintes rúdra 8 kis drótkampót fűzünk, egy tálcán előkészítjük a cérnára erősített „bolygókat”, és a két sorozat kártyát. Ezzel a készlettel 3+3 egymással szemben ülő tanuló foglalkoztatható.

A gyerekek először a névkártyákat függesztik fel, majd a megfelelő méretű gyöngyöket, labdákat. A további kártyákat az asztalra sorakoztatják a jellemzett bolygók alá. Több-kevesebb rávezető tanári segítségre szükség lehet, és a végén ellenőrizzük, megbeszéljük a megoldásokat. A legfontosabb célunk annak felismertetése, kiemelése, hogy két szomszédunkon mennyire vad és számunkra elviselhetetlen körülmények uralkodnak, milyen kivételesen jó hely a Föld!

(Terveink:

- a távolságok méretarányos megjelenítése egy kisebb túra keretében az iskola környékén: a Merkúr ebben a modellben 20 m távol van a Naptól, az Neptunuszig pedig 1600 métert kell sétálni
- a bolygókat meg is nézhetjük, ha van rá időnk: a bolygók névkártyáin QR kódot helyezhetünk el, így a gyerekek könnyen megnyithatnak egy-egy kis animációt a telefonjukkal)

2. A Föld légkörének vastagsága

Most kinagyítjuk a Földet. Az iskolai földgömb vagy egy strandlabda (30 cm) felületén vajon milyen vastag réteg jelzi arányosan a légkörünket? Erre tippeket kérünk, általában 2-5-10 cm-t mondanak a gyerekek. A tanár számára tanulságos, ha kéri, hogy mutassák is a vastagságot, mert kiderül, hogy a cm nagyságrendjéről még a nagyobbaknak sincs mindig megfelelő képük!

A Föld átmérője 12740 km, a Kármán-vonal 100 km magasan van. Efölött olyan ritka a levegő, hogy ezt a magasságot tekinthetjük a világűr határának. A nagyobbaktól elvárhatjuk, hogy ezek ismeretében maguk határozzák meg a légkör vastagságát a modellben. A földgömb átmérőjének megméréséhez két hosszú lécet (vonalzót) kapnak segítségül, amellyel pl. érintőt állíthatnak, majd a mérőszalaggal lemérhetik a távolságukat. Nehezen jönnek rá a mérési eljárásra, és utána a számolás sem bizonyul egyszerűnek. Nagyon jó feladat ez az egyenes arányosság gyakorlására, a mértékegységek kezelésére, a manuális készségek fejlesztésére.

A kisebbeknek természetesen elmondjuk a számítás eredményét: adatainkból azt kapjuk, hogy az iskolai földgömb felületén 2,5 mm vastag réteg modellezi a légkörünket!

A feladat: a csoportok készítsenek 2,5 mm vastag palacsintákat gyurmából.

Eszközök: gyurma, befőttesüveg, kés, deszka, mérőszalag.

Nem is gondoljuk, hogy ez milyen összetett feladat még a nagyobbak számára is! Az egyenletes vastagsághoz nem elég a kézzel nyomkodás, kell az üveg, ami a nyújtófát helyettesíti. A palacsinta felvehető legyen, ne ragadjon le. A vastagság megméréséhez célszerű egy vágási felületet kialakítani, de hogyan tartsuk a mérőszalagot... ?

Az elkészült palacsintákat feltapasztják a földgömbjükre és elcsodálkoznak, hogy milyen vékony is ez a réteg! Ez a vékony légkör biztosítja az életet: a megfelelő hőmérsékletet, nyomást, oxigént, a sugárzás és a becsapódó testek elleni védelmet. Hagyjuk, hogy ők fogalmazzák meg a következtetést (mindig lesz, aki ezt megteszi): nagyon kell rá vigyáznunk!

3. A szén-dioxidos légkör jobban melegszik

Mit jelent az üvegházhatás? Miért probléma légkörünk szén-dioxid koncentrációjának növekedése?

Lehetőleg továbbra is 5-6 fős csoportokban végezzék a gyerekek a megfigyeléseket, hogy valódi élményt és tapasztalatot jelentsen a számukra.

Két zárt lombikba és egy óraüvegre jégkockát teszünk. Mindháromat megvilágítjuk egy kis reflektorral, vagy hagyományos izzóval és figyeljük az olvadás sebességét. Kb. 10 perc alatt látható, hogy a CO₂-dal töltött lombikban a leggyorsabb az olvadás, ennél kicsit lassabb a levegővel töltött zárt lombikban és a leglassabb a nyitott edényben lévő jég olvadása.

A rendelkezésünkre álló időtől függően megvizsgálhatjuk azt is, hogy a környezet visszaverő képessége (albedo) hogyan befolyásolja az olvadás sebességét. Érzékeny szenzorral kimutatható, hogy fekete háttér mellett gyorsabb a melegedés. A sarki jég olvadása csökkenti a visszaverődést, pozitív visszacsatolást jelent a folyamatban.

A szén-dioxid előállítására több lehetőségünk is van:

- Egy pohárban szódára vagy szóda-bikarbónára (esetleg tojáshéjra) ecetet vagy sósavat öntünk. A heves pezsgés során keletkező CO₂ gáz nagy sűrűségű, ezért átönthető a lombikba. Ha az égő gyufa elalszik a lombik szájánál, tele van szén-dioxiddal.

- Ha van merülőcsöves CO₂ palackunk, akkor készíthetünk szárazjeget, amely a lombikban elpárolog és kiszorítja a levegőt.

- Szódaszifonból is kényelmesen megtölthetjük a lombikokat, ha a szokásos módon járunk el, csak nem töltünk bele vizet.

A szén-dioxid előállítása, öntése, tulajdonságainak megtapasztalása önmagában is érdekes a gyerekek számára, még akkor is, ha már nem először találkoznak vele.

Személy szerint ki mit tehet a széndioxid koncentráció további növekedése ellen a mindennapokban?

4. Egy kis játék a végére

A Föld és a bolygók forgását házi készítésű egyszerű eszközzel modellezhetjük: műanyag kupakot átszúrunk egy fogvájó pálcikával és már kész is a stabilan forgó pörgettyű. Megfigyelhetjük a precessziós mozgását, a kitérítő hatással szemben mutatott ellenállását, a stabilitását: ha feldobjuk, visszaesve forog tovább. Ha az eszközt a gyerekek hazavihetik, emlékeztetni fogja őket a tanultakra.

Műhely

A műhelyfoglalkozáson szeretnénk a kollégákkal közösen felépíteni néhány Naprendszer modellt, amelyben az idő rövideje miatt csak a belső bolygók légkörére vonatkozó kártyák helyét keressük meg kis csoportokban.

Mindenki megtapasztalhatja, hogy az összekevert kártyák rendezése nem is olyan egyszerű, viszont a rajtuk lévő információk nagyon jól megragadnak az emlékezetben.

Modellezzük a légkört is, mert valóban meglepő és elgondolkodtató az arányokkal való szembesülés.

A széndioxidos lombikot is minden munkacsoport előállítja, és megfigyeljük a három jégkocka olvadásának sebességkülönbségét. Ez a kísérlet lesz sorrendben az első, hogy az időt hatékonyan kihasználhassuk. A mérsékelt üvegház hatásra szükségünk van, mert nélküle Földünk átlaghőmérséklete mintegy 33 fokkal lenne alacsonyabb, de a túl nagy CO₂ koncentráció forrásághoz vezethet.

Pár percet szánunk a pörgettyűre is, amit természetesen minden résztvevő ajándékba kap. Ezen kívül a modell elkészítéséhez szükséges adatok és a kártyák táblázatait is közreadjuk.