**Óraterv**

**A pedagógus neve:** Varga-Umbrich Károly

**Műveltségi terület:** Ember és természet

**Tantárgy:** Fizika

**Osztály:** 10.

**Az óra témája:** Az ideális gáz állapotegyenlete a kinetikus modell alapján

**Fejlesztési szint, tudásszint megnevezése:** Közép- és emelt szint általános tanrendű gimnáziumi osztály számára

**Az óra didaktikai feladatai:** A modell használata a tudományos megismerés folyamatában, szemléltetés, aktivitás és motiváció fejlesztése.

**Tantárgyi kapcsolatok:** Kémia, földrajz, matematika

**Felhasznált források:** Dégen Csaba – Poda László – Urbán János 2015. *Fizika 10.* Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, Budapest.

Négyjegyű függvénytáblázat

Internetről elérhető animációk, videók

**Dátum:** 2018. június 15.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Az óra céljai:**  Az előző órákon a makroszkopikus jellemzők, a *p, V* és *T* kísérleti megfigyelésével, mérésével jutottunk el az állapotegyenletig. Nem volt szükségünk annak a figyelembevételére, hogy igazából miből is áll a gáz. Nem vizsgáltuk a gázrészecskék tulajdonságait, hogy mit csinálnak, hogyan mozognak.  Az óra célja annak megmutatása, hogy az ideális gázmodell segítségével, a mikroszkopikus méretű gázrészecskék mozgásának leírásával eljuthatunk a gáz makroszkopikus jellemzőinek jobb megértéséhez. A mechanikából ismert törvényeket a gázrészecskék mozgására alkalmazva fel tudjuk írni a gáz állapotegyenletét. Fontos cél annak a megtapasztalása, hogy egy új modell hogyan képes ugyanazokat az eredményeket adni, mint az előző órákon megtalált összefüggések. Az is kiemelt célja a leckének, hogy a megismerés, a jelenség megértése céljából használt modell hogyan finomítható. Látható lesz az óra végén, hogy az új megközelítés nemcsak ugyanazt az eredményt adja, hanem rávilágít olyan új tulajdonságokra is, melyek az előző modellből nem voltak értelmezhetők. Az azonos végeredmény azt is megerősíti, hogy a természet törvényei objektíven léteznek, és a képletek és összefüggések nem csupán a mi modelljeink következményei. Azt is ki kell emelni, hogy mi lett volna, ha a két modell más eredményre vezet. Előfordult-e ilyen a fizika történetében, hogy egy jelenség magyarázatára kidolgozott modell nem volt megfelelő, ezért el kellett vetni, helyette újat kellett kidolgozni.  Végre fény derülhet a hőmérséklet értelmezésére, mélyebb megértésére is. A tanulók az órán példát láthatnak a statisztikus módszer alkalmazására is, mely fontos szerepet játszik sok más tudományterületen is. | | | | | | |
| **Idő** | **Szakaszok és célok** | **Tanulói tevékenységek** | **Tanári tevékenységek** | **Munkaforma/**  **Módszer** | **Tananyagok/**  **Eszközök** | **Megjegyzések** |
| 2 perc | Ráhangolódás | Előkészítik a füzeteiket, bemondják a hiányzókat | A hiányzások beírása |  | Egy erős illatú spray vagy gáz (pl. ammónia) | Az óra kezdetén a spray-ből egy kis mennyiséget kiengedve lehet felkelteni a diákok figyelmét arra, hogy valami történt. |
| 1  perc | A terjengő illatfelhő jelenségének magyarázata | Megérzik a terjengő illatot, és elkezdenek kérdezősködni, hogy mi történt. | Kérdez:  *Mi lehet a magyarázata annak, hogy a hátsó sorokban is megérezték az illatot?* | Frontális munka |  |  |
| 4  perc | A gáztörvények átismétlése és annak nyomon követése, hogy  figyelembe vettük-e azt, hogy a gáz részecskékből áll | Válaszolnak a tanár kérdéseire, a kijelölt diák ír a táblára. | Kérdez:  *Emlékszünk az általános állapotváltozás törvényére? Ki írja fel a táblára a kapott törvényt? Tartalmazza ez az eddigi törvényeket?  Hogyan?*  *Mit mond ki az állapotegyenlet?* | Frontális ismétlés, diákok szereplése a táblánál | Tábla,  interaktív tábla,  laptop, prezentáció | Tanári prezentáció a táblára felírt válaszok rendszerezésére |
| 2 perc | Egy új megközelítési mód keresése |  | Kérdez:  *Tehát makroszkopikusan mindent tudunk a gázról, pedig semmit sem mondtunk az összetételéről, hogy miből van?* |  |  |  |
| 1  perc | Áthajlás az új anyagra | Válaszolnak a tanár kérdéseire | Kérdez:  *Mi lenne, ha figyelembe vennénk, hogy a gáz részecskékből áll?* | Frontális kérdések |  |  |
| 3 perc | Hogy lehet a gáz makroszkopikus jellemzőit összekapcsolni a részecskék számával, esetleg más jellemzőivel? Indoklás, érvelés | Ötletbörze | Rávezető kérdések megfogalmazása:  *Ha több a gázrészecske, állíthatjuk-e a következőket? (Igen/nem.) Nagyobb a gáz térfogata. Nagyobb a gáz nyomása. Nagyobb a gáz hőmérséklete. Miért van a gáznak nyomása?* | Frontális munka | Lufi,  zacskó | Részecskeszám és térfogat kapcsolata: |
| 3 perc | Az ideális gázmodell | Követik a gondolatmenetet, és válaszolnak a kérdésekre. | Magyaráz:  *Ki kell találnunk egy olyan egyszerű modellt, melyet az eddigi ismereteinkkel értelmezni tudunk.*  Kérdez:  *Milyenek legyenek az ideális gáz részecskéi? Melyik ismert törvénynek engedelmeskedjenek? Ez egy erőltetett elvárás?* | Ötletbörze |  | El lehet jutni a következő jellemzőkig: *egyformák,  kicsik, rugalmasak,  sok részecske legyen.* |
| 4 perc | A gázmodell definíciója | Segítenek megfogalmazni a megállapításokat,  leírják az ideális gáz tulajdonságait. | Irányít,  lediktálja a közösen megfogalmazott jellemzőket. | Frontális  és egyéni munka |  |  |
| 3  perc | Ismeretek ellenőrzése | A modell tulajdonságainak és a megszerzett ismereteknek az ellenőrzése, a tankocka kitöltése.  (Ha mindenkinek van  tabletje vagy mobilja, akkor  egyénileg dolgoznak.) | Tanári ellenőrzés | Egyéni munka | A tankocka címe: *Az ideális gáz modellje,* típusa: hiányos szöveg. | A tankocka: <https://learningapps.org/display?v=p293h790n18> Amíg ezt a diákok kitöltik, a tanár előkészíti, majd elindítja a bemutató kísérletet, ha nincs ilyen eszköz, akkor figyeli a munkájukat. |
| 2  perc | A gázmodell szemléltetése |  | Bemutatja a kísérletet | Frontális, bemutató kísérlet vagy bemutat egy szimulációt. | Kinetikus gázmodelleszköz |  |
| 6 perc | A nyomás képletének levezetése | A füzetben dolgoznak, másolják a táblán lévő levezetést, követik a tanár magyarázatát, és válaszolnak a feltett kérdésekre. | Kérdez: *Miért nyomja a gáz az edény falát? Hogy lehet kiszámolni az ütközéskor fellépő erőt?*  Magyaráz, táblára ír: Newton II. törvénye az impulzusváltozás segítségével.  Az edény falára kifejtett erő, majd a nyomás kiszámítása. | Frontális munka, ismétlő kérdések | Tábla (az interaktív táblára kivetített  ideálisgáz-tulajdonságok továbbra is látszanak). | Kiindulópont: Minden részecske jobbra mozog,  és azonos a sebessége. A modellfinomítás lépései. |
| 3 perc | A nyomás értelmezése | Válaszolnak a tanár kérdéseire.    Két önkéntes diák kipróbálja, hogy egy digitális mérlegre ráejtett kis golyó mikor mennyit nyom (ha rátapad, illetve ha visszapattan). | Kérdez, magyaráz, irányít: *Hasonlít ez az összefüggés valamelyik eddig tanult törvényhez? Mikor lenne a két törvény matematikailag azonos?* | Frontális levezetés, számolás a diákok bevonásával, páros munka | Tábla,  digitális mérleg, melyről leolvasható a rá ható erő. | Kapcsolat a mikro- és makrojellemzők között |
| 3 perc | A hőmérséklet értelmezése | Értelmezik a kapott képletet:    *Az egy részecske egy szabadsági fokára jutó mozgási energia:* | Kérdez, magyaráz, irányít:  *Milyen kapcsolat van a hőmérséklet és a gázrészecskék sebessége között?* | Frontális kérdések | Tábla |  |
| 3 perc | A négyzetes középsebesség | Válaszolnak a tanár kérdésére.  A kapott összefüggéseket használva felírják a  sebesség képletét: | Kérdez:  *Mekkora az átlagsebessége egy molekulának? Hogyan függ a sebesség a molekulák tömegétől? Hogyan magyarázható az óra elején tapasztalt jelenség?* | Egyéni munka,  egy diák a táblánál dolgozik. | Tábla | A molekulák átlagosan a hangsebesség körüli sebességgel mozognak. |
| 3 perc | Az állapotegyenlet a Boltzmann- állandóval | ,  ahol | Kijelöli a feladatot:  *Keressetek más bizonyítékokat a gáz molekuláinak gyors mozgására.* |  | Tábla |  |
| 2  perc | Összefoglalás | Egy diák kimegy, és az interaktív táblánál teszteli a tudását,  a többiek követik a megoldást. | Összefoglalás;  elindítja a tankockát; házi feladat: Boltmann munkássága | Interaktív tábla | Tankocka: *Az ideális gáz állapotegyenlete,* típusa: *Legyen Ön is milliomos* | <https://learningapps.org/display?v=pfqqhcz5j18> |