

Globális problémák kapcsolódási pontjai az általános és középiskolai fizika oktatáshoz

Nógrádi Zsófia^{1,2}, Jánosi Imre Miklós³, Weidinger Tamás²

¹ELTE Fizika Doktori Iskola,

²ELTE TTK Földrajz- és Földtudományi Intézet, Meteorológiai Tanszék,

³Nemzeti Közzolgálati Egyetem Víz- és Környezetpolitikai Tanszék



Bevezetés

A jelenleg érvényes Nemzeti Alaptanterv (NAT) hét kulcskompetencia köré gyűjti az iskolai fejlesztés fontosabb pontjait, amit 2020 szeptemberétől felmenő rendszerben kell alkalmazni. A **Természettudomány és Földrajz** kulcskompetenciáját vizsgáljuk. A legfontosabb célkitűzések:

- természettudományos műveltség elsajátítása,
- a természet védelme,
- a tudatos felhasználói szemlélet ismerete.

E célok elérésének megalapozása már első osztálytól elkezdődik a komplex természetismeret tárggyal, ami 7. évfolyamon válik szét biológiára, fizikára, földrajzra és kémiára. 7-8. évfolyamon is fontos cél az összefüggések megismerése, majd a középfokú oktatásban a szaktárgyi tudás elsajátítására fókuszál. Ezek a tárgyak „a természeti törvényszerűségek, rendszerek és folyamatok megismerésével foglalkoznak” (NAT 2020). A tantervi követelmények s fizika tantárgyra vonatkozóan két évenkénti lebontásban szerepelnek:

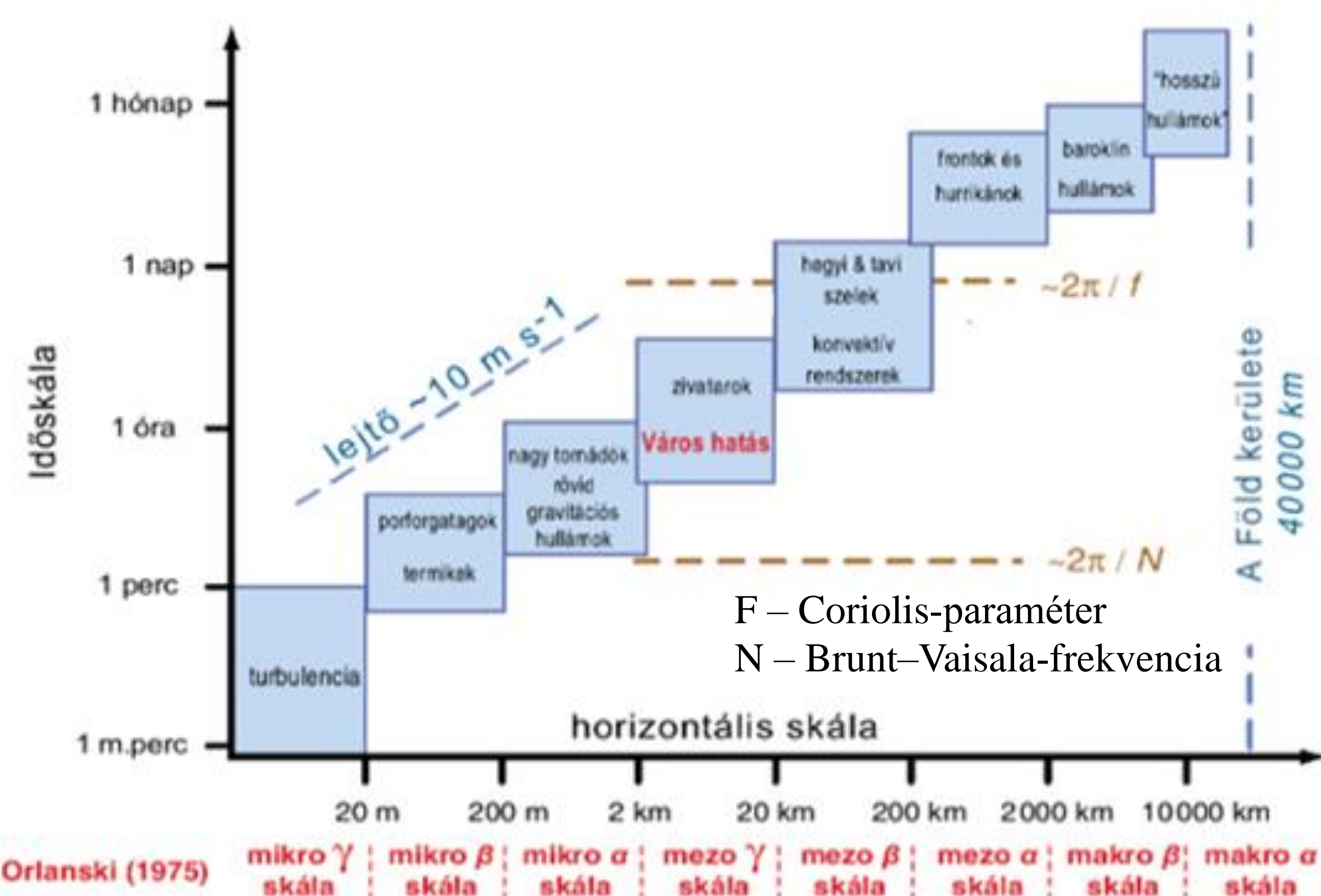
7-8. évfolyam: „Az életkori szakasznak megfelelően a tananyag feldolgozása jelenségközpontú, tehát valamilyen megfogható, megfigyelhető, megtapasztalható jelenségből kiindulva kerül feldolgozásra. A témaválasztás gyakorlatorientált, az egyes témák feldolgozásának célja mindig valamilyen gyakorlati, a mindennapokban hasznos ismeret megszerzése. (...) Nem cél, hogy ezek a modellek maradéktalanul megfeleljenek a magasabb tudományosság igényeinek, inkább a tanuló életkori sajátosságaiból, előzetes tudásából kiindulva szolgáljanak eszközként a természettudományos gondolkodás elsajátításához.” (NAT 2020)

9-10. évfolyam: „A cél a problémaközpontúság, a gyakorlatiasság és az ismeretek egyensúlyának megteremtése a motiváció folyamatos fenntartásának és minden tanuló eredményes tanulásának érdekében, megteremtve a lehetőségét annak, hogy a tanuló logikusan gondolkodó, a világ belső összefüggéseit megértő, felelős döntésekre kész felnőtté váljon. (...) Az emberiség globális problémáira hívják fel a figyelmet, s bemutatják a modern természettudomány újszerű, szemléletformáló eredményeit.” (NAT 2020)

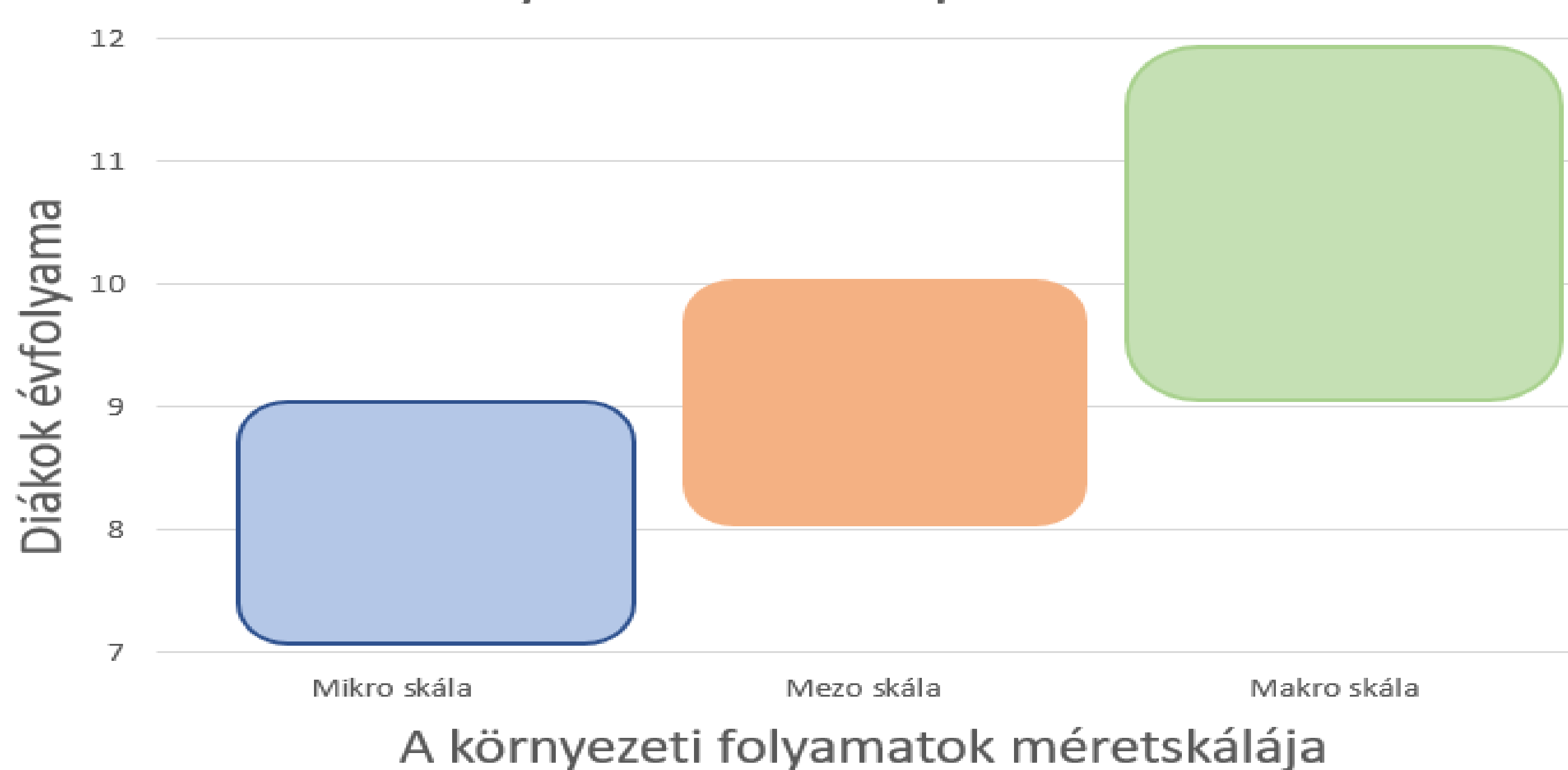
11-12. évfolyam: Csak fakultáción van fizika. Elsődleges feladat az érettségire és továbbtanulásra való felkészítés. Ekkor jellemzően a komplexebb problémák megértése a cél.

A továbbiakban néhány példát mutatunk be arra, hogy fizika órákon miként jelenhetnek meg a környezeti problémák.

A légköri folyamatok méretskálái és oktatásuk



A diákok életkora és a környezeti folyamatok komplexitása



Példák, feladatok

Következőekben a 7.-10. évfolyamosoknak szánt mintapéldákat mutatunk be arra vonatkozóan, hogy miként lehet fizikaórán környezeti neveléshez kapcsolódó feladatokat adni. A fenti analízis alapján közvetlen környezetünk (lokális skála) a tágabb környezetünk (nagyobb léptékek és skálák) felé haladunk a témákkal, s így a folyamatok megismerésében is. Munkánk során a 12., 8., és 6 évfolyamos gimnáziumi oktatást elemezzük.

7. Évfolyam – Mérés

A természettudomány bevezetése minden esetben a mértékegységekkel kezdődik. Fizikán ez az SI mértékegységrendszert jelenti. Így a hőmérséklettel, mint mennyiséggel ismerkedünk. A korosztálybeli sajátosság, és a tudományos, kísérletező szemléletbe való bevezetés gyanánt is remek alkalmat nyújt egy-egy mérési feladat. Akár órai mérés is lehet, ha az iskola helyi adottságai megfelelőek (van forgalmas út, és egy fás park). De másként ki lehet adni házi feladatnak / szorgalmi feladatnak is.

Othoni feladatként: 4 fős csoportoknak tűzzük ki. Ketten mérjenek hőmérsékletet a forgalmas beton útnál, ketten pedig a fás területen, egy héten, mindennap ugyanabban az időben. A mérésekből készítsenek diagramot és értékeljék a mért eredményeket! Milyen hasonlóságokat, különbségeket figyeltetek meg?

8. Évfolyam – Számításos példa

Itt már a diákok matematikai alapjai is jobbak. Elvárható az egyszerűbb egyenletek megoldása. 8.-tól követelmény az egyszerű, számológép nélküli példák megoldása.

Órai Feladat: Mennyi idő alatt ér el hozzánk az Izlandon kitört vulkán pora? Tegyük fel, hogy a por terjedése egyenletes, sebessége $200 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. A vulkán és Budapest távolsága körülbelül 3000 km. Eléri-e Budapestet, ha feltételezzük, hogy a por sebessége folyamatosan egyenletesen $5 \frac{\text{km}}{\text{h}^2}$ -tel lassul? Ha elér, akkor mikor?

Ebben a feladatban nagyon sok elhanyagolás van, de teret ad a beszélgetésnek, és annak a jelentőségét is mutatja, hogy miért fontosak a modellek.

9. Évfolyam – Gondolj bele!

Ekkor már lehet összetettebb feladatokat is adni, hiszen már fejlettebb absztrakciós képességgel és két év természettudományos ismerettel rendelkeznek a diákok. Így „bátran beleugorhatunk” a hőtán, illetve főképp a kalorimetria és a hőtágulás témakörébe.

A média sokszor hangoztatja, hogy a jéghegyek olvadása miatt emelkedik az óceánok vízszintje. Ha elolvad egy 1000 m³ nagyságú jéghegy, ami eddig a vízben úszott, akkor mennyivel nő a vízszint? Vajon esetünkben jelentheti-e azt, hogy csak a jégolvadás okozza a vízszint emelkedést? Gondolkozz bele, mi más okozhatja? Végezz számolást is! Először próbáld meg magadtól, ha nagyon nem megy, akkor nézd meg a segítséget!

10. Évfolyam - Nézz utána, készíts esszét!

Már sokkal szabadabb utat engedünk a diákoknak. A feladat kevésbé határolt, mint eddig és kutató munkát igényel. Jelentősége ebben a korosztályban az, hogy aki nem érdeklődik a fizika iránt, esetleg az ő érdeklődését is felkeltjük ezzel a hétköznapi témával, ami mutatja azt is, hogy a hétköznapi döntéseink mennyire képesek befolyásolni a globális folyamatokat.

Nézzetek utána, hogy melyik helyiségben milyen izzót érdemes használni! Gondoljátok végig, hogy mi lehet, ami ezt befolyásolja? (Pl.: Milyen gyakran kapcsoljuk a villanyt?) Sokszor hallani, hogy az energiatakarékos izzóval mennyi energiát és pénzt spórolunk. Vizsgálj meg ennek az állításnak a valóság alapját! Ha mindenki energiatakarékos izzókat használna, akkor az mennyi energiát spórolást jelentene? Írd le, hogy milyen közelítéseket használsz, és azt is, hogy az így kapott energia milyen nagyságrendet jelent (háztartás energiája, város, erőmű energiája stb.)! És vajon tényleg minden esetben spórolunk az „energiatakarékos”? Készítsetek egy összegző fogalmazást a különböző forgalomban lévő izzófajtákról! A várt terjedeleme minimum 1 A4-es oldal.

Felmérés

7., 8. évfolyamos diákoknál végzett felmérés alapján (ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Gimnázium) látható, hogy korosztályukhoz közel állnak a kísérletek és a számológép nélküli feladatok. A felmérés háttere, hogy az elmúlt egy évben témakörönként kiadásra került legalább egy plusz feladat, önálló, illetve páros munka. Elsődleges cél a diákok motiválása volt, főleg a 2020-as „zűrös, covidos időben”. Témakörönként minimum 5, maximum 9 mű érkezett, a 18 fős csoportokból. A plusz feladatok motiválták a hallgatókat.

Összegzés

A mostani és az elmúlt tanévi hosszabb távú felmérésből látszik, hogy a diákok jól motiválhatóak különleges otthoni feladatokkal. Ha ezek témája környezeti folyamatokhoz kapcsolódik, akkor sok olyan kérdés kerülhet elő a tanórákon is, amelyeket egyébként nehéz lenne behozni az órákra. Ha néhányan otthon már előre foglalkoznak a témával, akkor az ő segítségükkel a többiek számára is közelebb hozható az adott témakör. Ez a tanulási módszer alkalmas arra, hogy „felelős forráskeresésre és felhasználásra” tanítsuk a gyerekeket, miközben a kutatói, kísérletezői szemléletet is megtapasztalhatják és tanulhatják.

Hasznos oldalak, amelyek inspiráltak

- Természettudományos óratervek: <https://study.com/academy/subj/science.html>
- Fizikás cikkek? <https://physicsworld.com/>
- Elektronikus térkép: <https://app.electricitymap.org/zone/UA?solar=false&wind=true>
- GLOBE vizualizációs térképei: <https://vis.globe.gov/GLOBE/>
- Megújuló energia tananyag: https://www.teachengineering.org/lessons/view/cub_envirion_lesson09
- Renewable Energy Laboratory, SCIENCE PROJECTS IN RENEWABLE ENERGY AND ENERGY EFFICIENCY, A guide for Secondary School Teachers: <https://www.nrel.gov/docs/gen/fy08/42236.pdf>
- NOVA LABS: <https://www.pbs.org/wgbh/nova/labs/lab/energy/>
- Physics of Sustainable Energy (anyagok a felkészüléshez tanároknak és a fakultációs diákoknak): <http://segerresearch.com/PSE.html>
- National Renewable Energy Laboratory: R.E.A.C.T. Renewable Energy Activities – Choices for Tomorrow Teacher’s Activity Guide for Middle Level Grades 6-8 <https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/06/f16/lesson297.pdf>
- STEM Learning: <https://www.stem.org.uk/resources/community/collection/435360/renewable-energy>

Go to www.menti.com and use the code 6314 2331

Nagyon tetszenek a(z) ...

