

KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNYOS SZEMLÉLET A BIOLÓGIA OKTATÁSÁBAN

Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai és Bionikai Kar

Budapest, 2018.10. 12
Kleininger Tamás

SZÉCHENYI  2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

- A szakgimnáziumok 9. évfolyamán a 2016/2017-es tanévben új tantárgyként vezették be a komplex természettudományt.
- Az OFI 2016 októberében felmérést készített arról, hogyan oldják meg a szakgimnáziumokban a komplex természettudomány tantárgy bevezetését.

A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

A válaszokból kiderült:

- a pedagógusok nagy része nehezen boldogul a feladattal,
- a jelenségek különböző tudományterületek összekapcsolásával való értelmezését lehetővé tevő tantárgyat **többnyire nem tematikus, hanem tantárgyi bontásban** oktatják.

A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

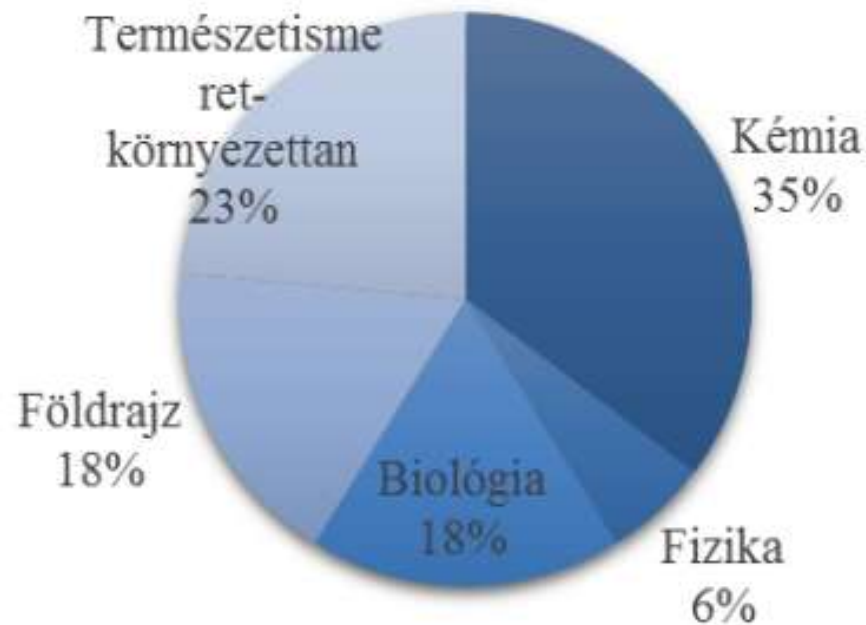
- A kérdőívet több mint ötszáz olyan, fizika-, kémia-, biológia-, földrajztanár töltötte ki, aki szakgimnáziumban évi 108 órás (heti háromórás) komplex természettudomány tantárgyat (is) tanít.

A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

- A természettudományi *szaktantárgyi képesítések megoszlása* a válaszadók körében egyenletes:
- közel egyharmad-egyharmad arányban rendelkeznek **fizika, kémia, biológia vagy földrajz** szaktanári végzettséggel (is),
- 9%-uknak természetismeret-környezettan tanári végzettsége van.
- Ugyanakkor a pedagógusok 57%-ának a felsoroltak közül csak egy természettudományos tantárgyra van szaktanári képesítése.

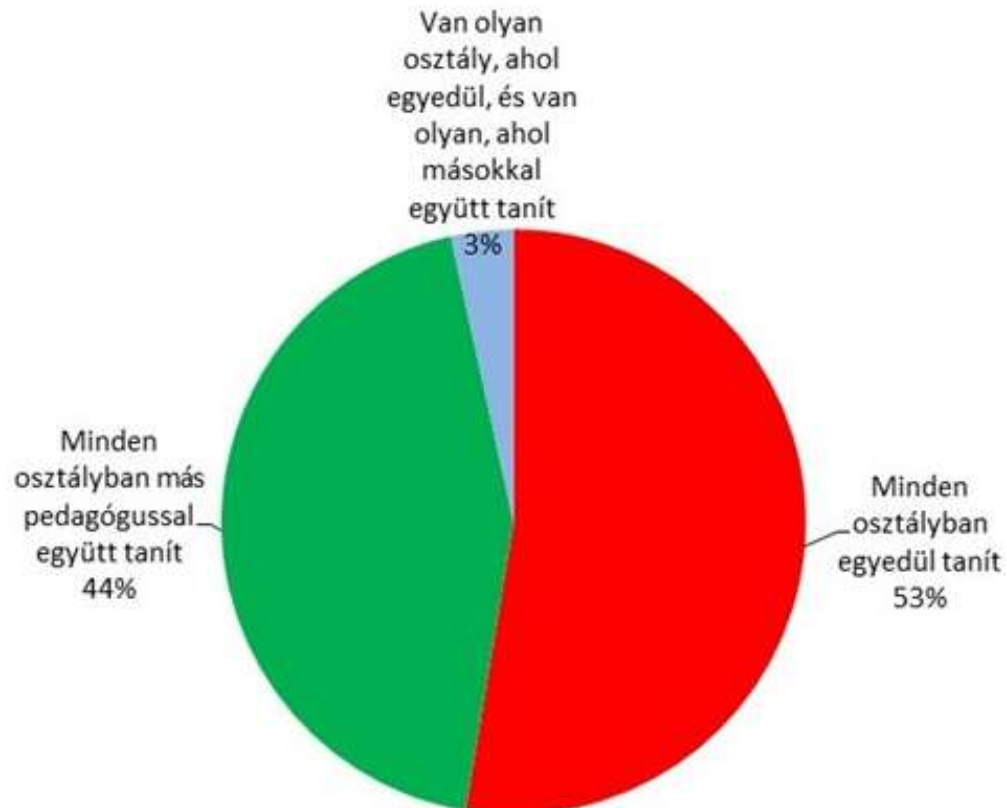
A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

Milyen természettudományos végzettséggel rendelkezik?



A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

Egyedül vagy más pedagógusokkal közösen tanítja a komplex természettudomány tárgyat? A tárgyat tanító pedagógusok válaszainak megoszlása (%)

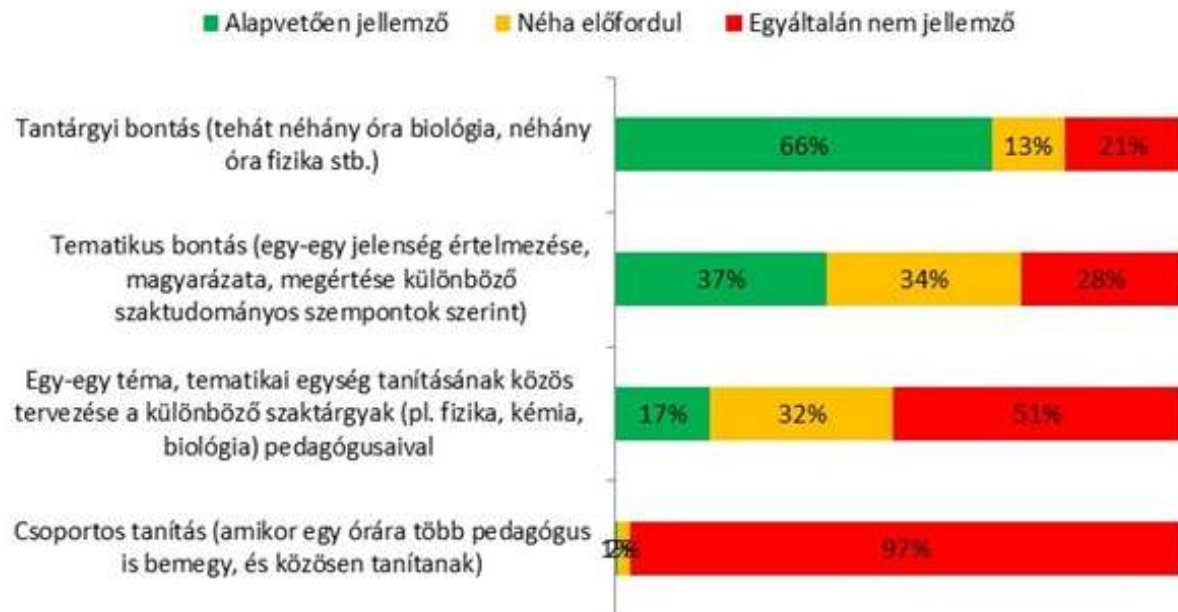


A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

- Az eredmények szerint a komplex természettudomány tantárgy bevezetésének első évében a pedagógusok **döntően tantárgyi bontásban (tehát néhány óra biológia, néhány óra fizika stb.) kezdték el tanítani a tárgyat,**
- kétharmaduk alapvetően így tanít, további 13% is arról számolt be, hogy néha előfordul ez is, és csupán 21%-uk válaszolta azt, hogy soha nem alkalmazza ezt a módszert.
- A tárgyat tanító pedagógusok csupán harmadának tanítási szemléletét jellemzi a tematikus bontás, tehát egy-egy jelenség értelmezése, magyarázata, megértése különböző szaktudományos szempontok szerint.
- További harmaduk tanítási gyakorlatában esetenként előfordul ez a mód is, 28%-uk tanítására viszont ez a szemlélet egyáltalán nem jellemző.
- Az általános szemlélet- és módszerváltáshoz valószínűleg intenzív szakmai továbbképzésekre és hosszabb előkészületekre van szükség

A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

A komplex természettudomány jellemző tanítási módjai a szakgimnáziumokban, a tárgyat tanító pedagógusok válasza alapján (%)

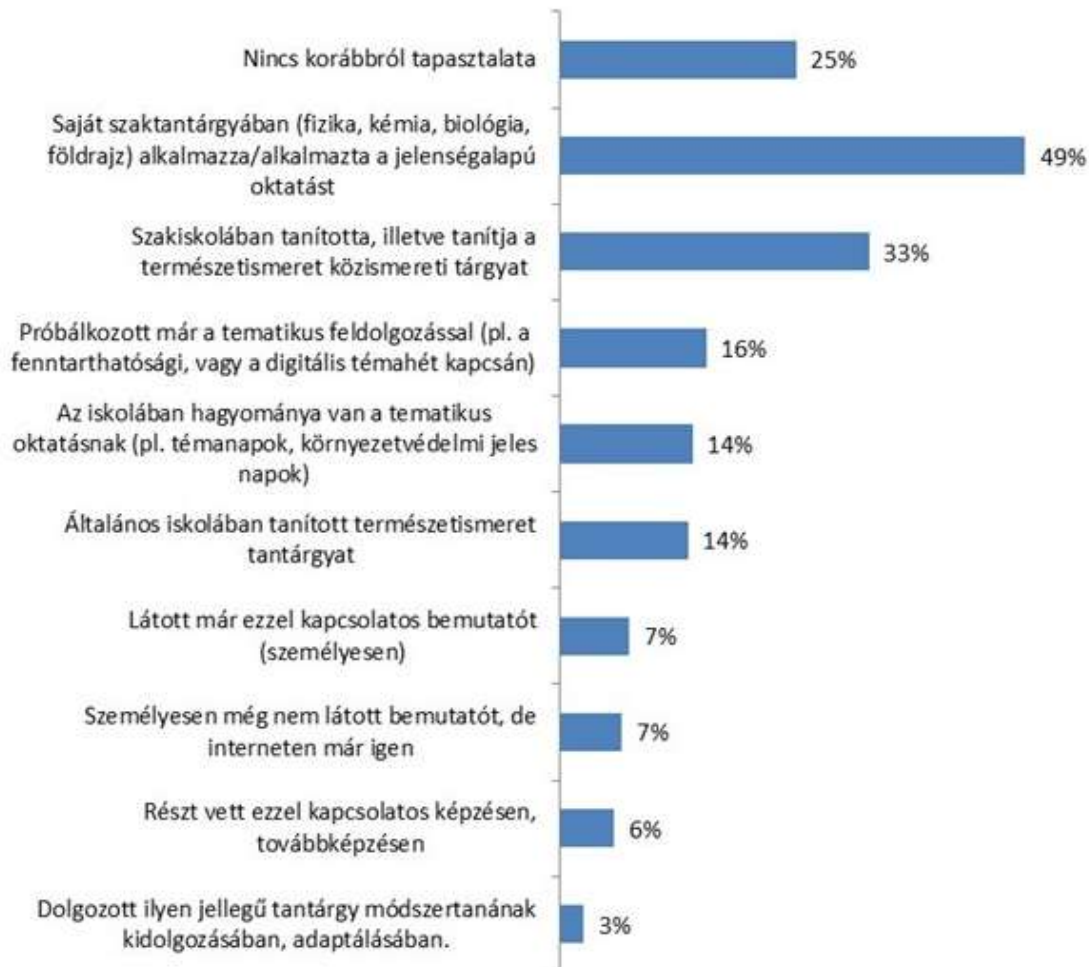


A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

- A pedagógusok egynegyedének semmilyen korábbi tapasztalata nem volt a jelenségalapú természettudományos oktatással kapcsolatban.
- Ugyanakkor a tárgyat tanítók fele már korábban is alkalmazta saját szaktárgyában e megközelítést, harmaduk szakiskolában is tanította, illetve tanítja a természetismeret közismereti tárgyat, 14%-uk pedig általános iskolában.

A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

A komplex természettudomány tantárgyat tanítók korábbi tapasztalatai, a tárgyat tanító pedagógusok válaszai alapján (%)

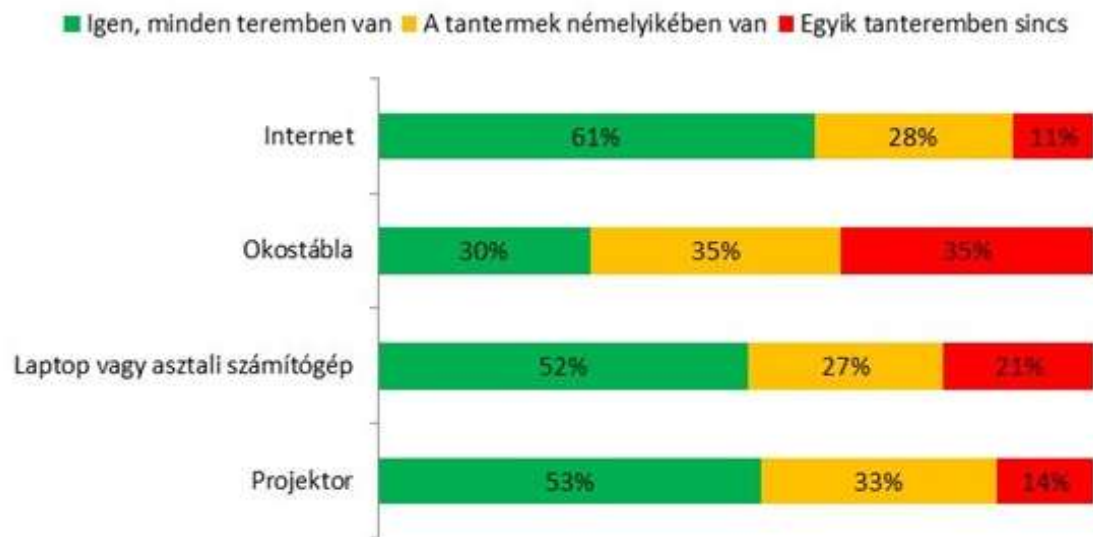


A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

- A bevezetett komplex természettudomány tantárgy tanítását a pedagógusok 13%-a azért vállalta, mert jó feladatnak tartja.
- Gyakorlata 20%-uknak volt korábbi komplex természettudomány vagy természetismeret tanításában,
- ugyanakkor a tárgy oktatásába bekapcsolódó pedagógusokat alapvetően az motiválta, hogy megszűntek a tantárgyaik, volt szabad órakeretük, illetve (ezzel nyilván szoros összefüggésben) az intézményvezető kijelölte őket e feladatra.

A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

A komplex természettudomány tantárgy tanítására szolgáló tanterem digitális felszereltsége, a tárgyat tanító pedagógusok válasza alapján (%)

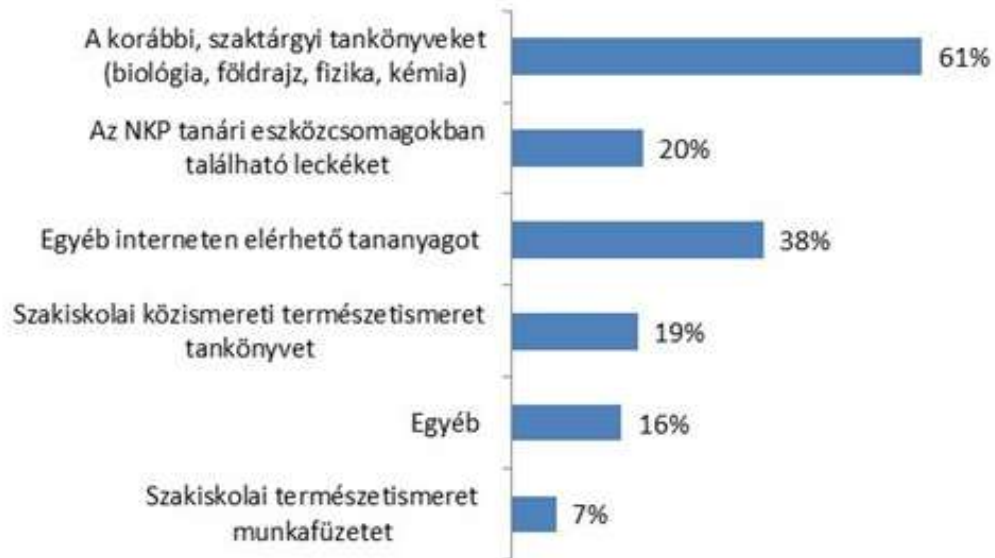


A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

- A tankönyvek közül a pedagógusok többsége az **Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, a Nemzeti Tankönyvkiadó és a MOZAIK Kiadó** kiadványait említette, de sokan használnak más kiadású tankönyveket is.
- Az egyéb, internetes források között elsősorban a Sulinet, a Realika, a Mozaikweb és az Öveges-program elektronikus oldalait említették, ám itt az eszköztár lényegesen szélesebb spektrumát használják, mint a tankönyvek esetében.
- Gyakran egyszerűen a Google vagy a Youtube keresőjébe írják be a kulcsszavakat,
- de az is elterjedt, hogy a diákoknak adják ki feladatként a legjobb internetes anyagok megkeresését, majd ezek legjavát saját tanári tudástárukba is elraktározzák.

A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

A tankönyv és a tanítási segédeszköz használata a komplex természettudomány tárgy tanítása során, a tárgyat tanító pedagógusok válasza alapján (%)




SEGÍTSÉG: AZ OFI WEBLAPJÁN

Hírek	>
Események	>
Fejlesszünk együtt!	∨
Aktuális hírek	
Rendezvények	
Szakmai háttéranyagok	
Tanítási segédanyagok	
Jelentkezés a programra!	
Ökoiskola	>
Konfliktuskezelés	>
Akkreditált pedagógus-továbbképzések	>
IKT - ELEMÉR	>

A feldolgozás javasolt témái, témakörei

1. A természettudomány módszerei (megfigyelés, kísérlet, modell)
2. Tájékozódás térben és időben (viszonyítási pont, technológia)
3. A kölcsönhatások leírása (erő, lendület, energia, teljesítmény)
4. A kölcsönhatások formái (mágneses, tömeg, elektromos, molekuláris)
5. A fény
6. Anyagi halmazok (halmazállapotok)
7. Az időjárás
8. Az élők mechanikája (keringés, mozgás, légzés)
9. Elemek és vegyületek
10. Szerves molekulák
11. A reakciók sebessége
12. Az élőlények anyagcseréje
13. A szervezet (ideg, hormon, immun)
14. A viselkedés
15. Anyagszerkezet (elemi részek)
16. Információ (öröklődés)
17. Életút (szexualitás, egyedfejlődés)
18. Belső erők (lemeztektonika)
19. Kozmikus evolúció
20. Kibontakozás (biológiai evolúció)
21. Együttélés (ökológia)
22. Fenntarthatóság (gazdálkodás, természetvédelem)

SEGÍTSÉG: NKP PORTÁL

Bejelentkezés

TARTALOM Kezdőlap > Tantárgyak > Komplex természettudomány

KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY

Hogyan működik a természettudomány? A tudomány módszerei

Tájékozódás térben és időben

Lendületbe jövünk, azaz többet ésszel és erővel!

Halmazok. Gázok, folyadékok, halmazállapot-változások, az időjárás elemei

Mechanikai energia

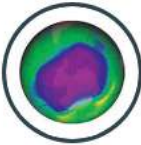


Az emberi mozgás, keringés és légzés élettana és anatómiája

Formák és arányok a természetben. Elemek, vegyületek, kristályrácsok, szerves molekulák





SZŰRÉS szűrők törlése


Évfolyam
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 12+


Komplex természettudomány


-  **Komplex természettudomány** 7-9.
Eszközcsomag
Fenntarthatóság -Eszközcsomag minta (szakgimnázium)
A TERMÉSZETVÉDELEM LEHETŐSÉGEI
-  **Komplex természettudomány** 9.
Eszközcsomag
Kibontakozás (biológiai evolúció) - Eszközcsomag minta (szakgimnázium)
CSILLAGÁSZATI, FÖLDRAJZI ÉS BIOLÓGIAI EVOLÚCIÓ. AZ EMBER TÁRSAS VISELKEDÉSE
-  **5-13.**
halászbáték,együtműködés,kooperáció,eltartó képesség
Halászbáték (fishbanks easy)


SEGÍTSÉG: NKP PORTÁL


  **A természettudomány módszerei - Eszközcsomag minta (szakgimnázium)**  


 **TARTALOMJEGYZÉK**


 Témajavaslatok


 Leckék, leírások

 Kísérletek

 Képek, diagramok

 Projektötletek

 Feladatok, tesztek

 Hasznos linkek





Szakgimnáziumi eszközcsomag minta

Témakör: A természettudomány módszerei

A témakör feldolgozásához javasolt jelenségek, kérdések:

- Mi a különbség a tudományos és a mitológiai megismerés között?
- Felületi szükséges-e a tapasztalat a megismeréshez?
- Csalhatnak-e a módszereink a tudományos kutatás során?
- Mire kell ügyelnie egy biológus kutatónak, mire egy fizikusnak?
- Az űrtazók előnyt élveznek-e földrajzi kutatás során a szembőlükban bővítködő kutatókhoz képest?
- A vegyész milyen módszerekkel vizsgálja az anyagok reakcióit, szerkezetét?
- Tévedés-e elavult ismeretekre támaszkodni?
- A természettudományos megismerésben van-e szerepe a véletlennek?
- Az összes élőlény közül miért az ember képes a legtöbb természettudományos ismeretet felhalmozni?

A lista nem törekszik teljességre és tetszőlegesen bővíthető.

 1 / 1   - 0 + 1 

A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

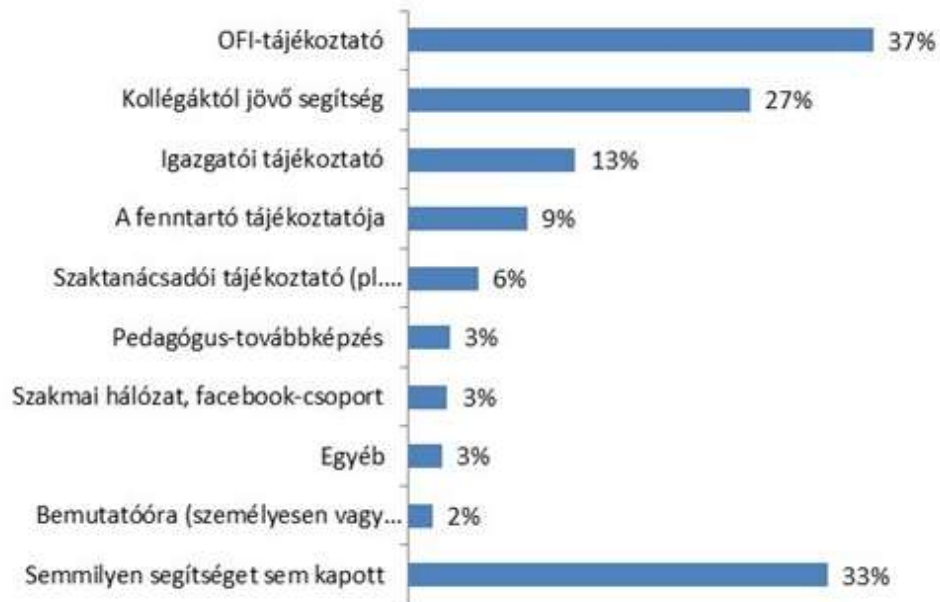
- Az általunk felsoroltakon kívül a szakgimnáziumokban komplex természettudomány tantárgyat tanító pedagógusok 16%-a egyéb oktatási segédanyagokat is említett.
- Ezek elsöprő többsége a pedagógus által összeállított saját gyűjtésű tananyagot jelenti,
- miközben van, aki a maga készítette részletes vázlat alapján tanít, és diákjait jegyzetelésre ösztönzi,
- néhányuknak pedig saját honlapja is van, ahova felteszi az összegyűjtött, szerkesztett tanítási segédanyagokat, amiket a tanulók is elérhetnek.

A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

- Nem véletlen ezért, hogy a tantárgyat tanító pedagógusok nagyfokú igényt jeleztek a további segítségnyújtásra, szakmai támogatásra.
- **Erőteljes szükségét érzik olyan tankönyvnek (és esetenként munkafüzetnek is), amelyet a diákok kezébe tudnak adni, és amelyik jól illeszkedik a kerettantervhez.**
- Nagyon sokan igénylik **az internetes szakmai segédanyagok bőséges tárházát** mind a pedagógusok, mind a tanulók számára,
- **speciális szakmai továbbképzések indítását** a pedagógusoknak,
- és sokan **szükségét érzik olyan szakmai hálózatoknak** is, amelyek keretében eseti segítséget is tudnak adni egymásnak a tanárkollégák.

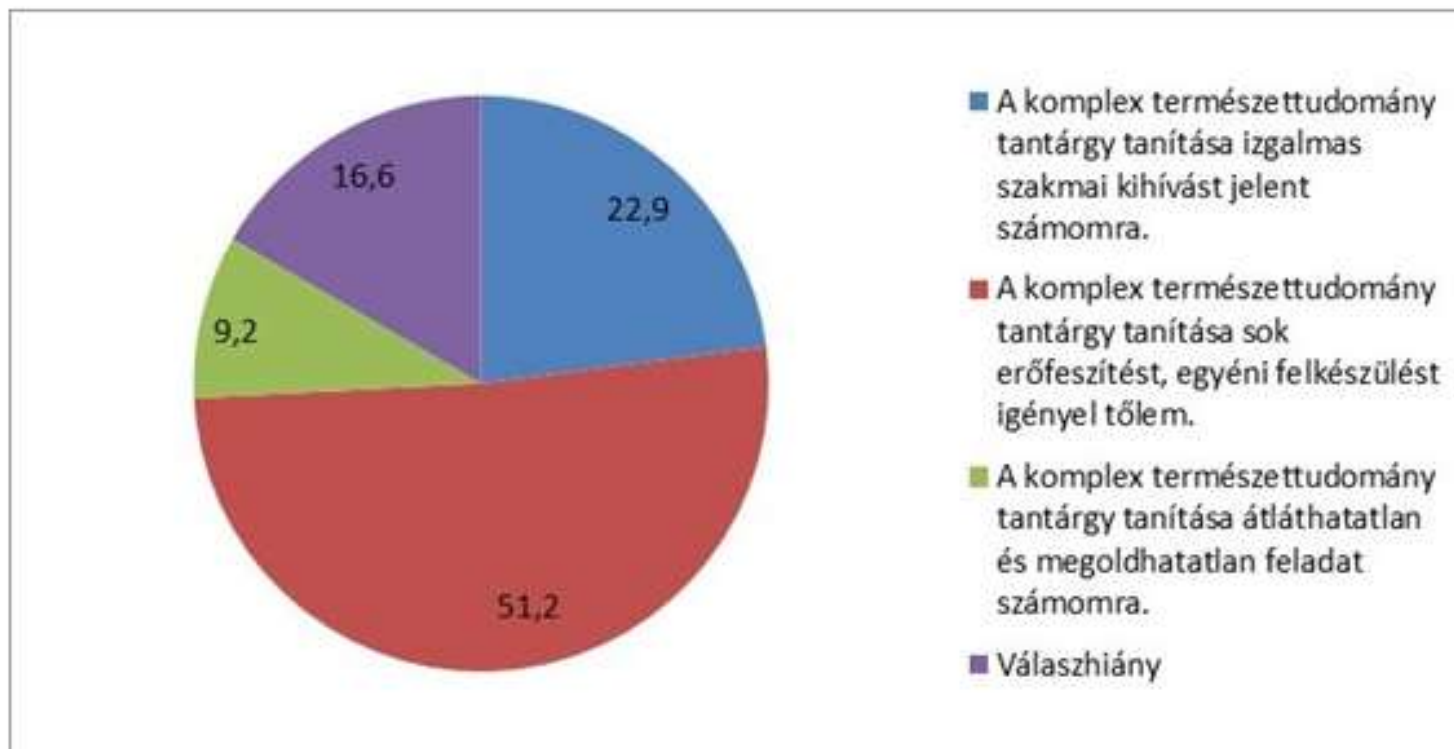
A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

A komplex természettudomány tárgy tanításához kapott segítség, felkészítés típusa, a tárgyat tanító pedagógusok válaszai alapján (%)



A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

Melyik állítás igaz Önre leginkább? A tárgyat tanító pedagógusok válaszainak megoszlása (%)



KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY AZ ISKOLÁBAN

Jelenleg a gimnáziumokban:

- Az 5-6. évfolyamon a természetismeret tantárgyban megszerzett ismeretekre építve,
- a 7-8. évfolyamokon önállóan, magasabb óraszámban jelennek meg a fizika, kémia és a **biológia** tantárgyak.

- Speciális esetben a gimnáziumi típusú középiskolák a 9-12. évfolyamon, a helyi tantervükben meghatározott módon, **integrált tantárgy szervezésével is biztosíthatják** a természettudományos szaktárgyak részletes eredménycéljainak teljesítését.

A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY TANÍTÁSA

- A **szakgimnáziumokban** a 9. évfolyamon a természettudomány tantárgy folytatódik, amellyel párhuzamosan kezdődik annak a szaktárgynak a tanulás-tanítása, amely a választott szakma szempontjából specifikus, így lehet biológia, kémia, fizika vagy földrajz.
- Ezek tartalma a 9-10. évfolyamon a Nat-ban a gimnáziumok számára meghatározottal azonos, a 11. évfolyamon a szaktárgyi sajátosságok figyelembevételével alakítható ki.

A kerettanterv szerint:

- 1. az egészségügyi, erdészeti, mezőgazdasági, környezetvédelmi és szépművészeti ágazat diákjai biológiát
- 2. a gépészek, technikusok fizikát
- 3. kohászok, vegyészek és nyomdászok kémiát
- 4. bányászati, turisztikai és földmérők földrajzot
- 5. a vendéglátósok, kereskedelmi és gazdasági szakmát tanulók pedig tudomány helyett nyelvet tanulhatnak (NIVE, 2016)

MI A JÓ A TERMÉSZETTUDOMÁNYBAN?

- A természettudomány tanítási-tanulási folyamatában alapvető szerepe van a tanulók számára **releváns problémák, életszerű helyzetek megismerésének,**
- amit a tantárgy **a felvetett probléma integrált szemléletű tárgyalásával,**
- a tanulók **aktív közreműködésével,**
- **egyszerű** – akár otthon is elvégezhető – **kísérletek** tervezésével, végrehajtásával, megfigyelésével és elemzésével érhetünk el.

MI A JÓ A TERMÉSZETTUDOMÁNYBAN?

- Mindezeket nagyon fontos kiegészíteni **terepi tevékenységekkel** is,
- amik nem csupán a természetben történő vizsgálódásokat jelenthetik,
- hanem akár városi környezetben (pl. múzeum, állatkert, park stb.) is megvalósulhatnak.
- Az élményszerű, a tanulók gondolkodásához, problémáihoz közel álló, **gyakorlatorientált ún. kontextusalapú tananyag-feldolgozás** jóval több sikerrel kecsegtet, mint a hagyományos, eddig megszokott tananyagszervezés, amennyiben az előbbi az ismeretek rendszerezésével zárul.

A JÓL TANÍTOTT TERMÉSZETTUDOMÁNY

- Szervesen kell, hogy **kötődjön a hétköznapi élethez** és erősen **gyakorlatorientált**.
- **Nem tartalmaz sok ismeretet és fogalmat**, viszont annál több gyakorlati jellegű tevékenységet, **megfigyelést, tapasztalást épít be**.
- **Hagy időt az elmélyült feldolgozásra**, az esetleges megértési problémák megbeszélésére, tekintettel van az információfeldolgozás memóriakapacitására, a kognitív terhelésre.

A JÓL TANÍTOTT TERMÉSZETTUDOMÁNY

- Előnyben részesíti az életszerű természettudományos problémák **csoportmunkában (projektmódszerrel, kutatásalapú tanítással)** történő feldolgozását.
- Megfelelően használja a **kísérleteket**, a **terepi foglalkozásokat**, **megfigyeléseket**, melyeknek mindig világos a célja, és a manuális készségek mellett a fogalmi megértést is fejlesztik.

AZ INTEGRÁLT TERMÉSZETTUDOMÁNYOS OKTATÁS MELLETTI FŐ ÉRVEK

- **Gyakorlatiasabb** megközelítést tesz lehetővé, ha a diákok egyszerre tanulják meg egy jelenség kémiai, fizikai, biológiai vagy földrajzi aspektusait, és az **összefüggések is jobban érthetővé válnak.**
- A tananyag összevonása **vonzóbbá teheti** a természettudományokat azoknak, akik nem akarnak elmélyedni a kémia, a fizika vagy a biológia világában, márpedig a többség ilyen...

A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY ELŐNYEI

- Elképzelhető, hogy **lehetővé teszi a tanulói terhek csökkentését.**
- A terhek ugyanis azért nőttek nagyra, mert a Nemzeti Alaptantervbe minden tantárgy képviselője igyekezett belezsúfolni mindent.
- Ez aztán a tanárokat is leterhelte: a túl nagy anyagmennyiséget lehetetlen értelmesen letanítani.
- A tanár is csak végigdarálja az anyagot, amiből nem sok minden marad meg a diák fejében.

A KOMPLEX TERMÉSZETTUDOMÁNY ELŐNYEI

- Kevesebb tanárra van szükség hozzá...
- Sokak szerint az oktatási kormányzatnak éppen ez lehet a fő motivációja az összevont tantárgy bevezetésénél.
- Főleg vidéken és kisebb településeken ma már ugyanis egyre nehezebb kémia, fizika vagy biológia szakos szaktanárt találni, és biztosítani nekik a megfelelő minimális óraszámot.

FELADAT AZ IDEI KÖZÉPSZINTŰ TERMÉSZETTUDOMÁNY TANTÁRGY ÉRETTSÉGIJÉN.

- A diákoknak az egyik feladatban el kellett olvasniuk az **uborkasaláta** készítésének rövid receptjét (ecet, só, víz, cukor), majd a szöveg alapján meg kellett nevezniük molekulákat vagy szilárd állapotban is ionokból álló vegyületet.
- Meg kellett válaszolniuk, mi magyarázza az ecet savasságát, megnevezni a savas ízt okozó iont,
- és ki kellett egészíteniük egy szöveget a megfelelő kifejezésekkel arról is, hogy az uborka sejthártyái féligáteresztő hártyaként működnek,
- azaz alkalmazniuk kellett az ozmózis vagy a hidrolízis fogalmát.

FELADAT AZ IDEI KÖZÉPSZINTŰ TERMÉSZETTUDOMÁNY TANTÁRGY ÉRETTSÉGIJÉN.

- Egy másik feladatban a **János vitézből** azt a részletet kellett elolvasniuk a diákoknak, amely a huszárok átkeléséről szól India magas hegyvidékén.
- Itt olyan kérdések szerepeltek, hogy nagyobb tengerszint feletti magasságon miért van hidegebb (ellentétben azzal, amit Petőfi írt),
- milyen a levegő sűrűsége,
- hogy képződik a felhő,
- és a magas hegyeken milyen veszélyt jelent az erős ultraibolya-sugárzás,
- a verejtékezés pedig miért hűti az ember szervezetét.
- Földrajzi, fizikai, biológiai ismeretek együttes alkalmazására van tehát szükség.

MILYEN KÖNYVBŐL TANÍTSUNK?



Tartalom	
Fejlesztési célok	6
MÓDOSÍTÁS, TUDÁS, ENERGIA	6
1. Tudásunk forrásai	6
2. A mozgás	70
3. A lendület	77
4. Az erő	147
5. Kibőlvezetések	148
6. Az energia	148
7. A teljesítmény	207
8. Szérum és hűtés	227
9. A hő	244
10. A hő mint halmaz	267
A „GÉP FOSZÓC”	287
11. Célok	287
12. Feladatok	307
13. Azonlét	327
14. Ig is Föld	347
15. Tájékozódás a térben	367
16. Vízszint és a legkisebb	387
17. Tűz és ember	407
18. Tűztűz mozgás	427
19. Vízszint	447
A SZÉNYVÉZET	467
20. Az anyagok és a vízszint	467
21. Az anyagok	487
22. Az anyagok	507
23. Molekulabontások	527
24. A szénhidrogén és a vízszint	547
25. Az anyagok és a vízszint	567
26. Az anyagok	587
27. Szénhidrogén	607
28. Szénhidrogén	627
29. Vízszint	647
30. Vízszint	667
AZ ANYAG SZERKEZETE	687
31. A szénhidrogén és a vízszint	687
32. Vízszint és a vízszint	707
33. Az anyagok és a vízszint	727
34. Az anyagok és a vízszint	747
35. Az anyagok és a vízszint	767
36. Az anyagok és a vízszint	787
37. Az anyagok és a vízszint	807
38. Az anyagok és a vízszint	827
39. Az anyagok és a vízszint	847
40. Az anyagok és a vízszint	867
ÖRÖKLÉSI	887
41. A sejtek	887
42. A szénhidrogén és a vízszint	907
43. A szénhidrogén és a vízszint	927
44. A szénhidrogén és a vízszint	947
45. A szénhidrogén és a vízszint	967
46. A szénhidrogén és a vízszint	987
47. A szénhidrogén és a vízszint	1007
48. A szénhidrogén és a vízszint	1027
49. A szénhidrogén és a vízszint	1047
50. A szénhidrogén és a vízszint	1067
KÖRNYEZET	1087
51. A szénhidrogén és a vízszint	1087
52. A szénhidrogén és a vízszint	1107
53. A szénhidrogén és a vízszint	1127
54. A szénhidrogén és a vízszint	1147
55. A szénhidrogén és a vízszint	1167
56. A szénhidrogén és a vízszint	1187
57. A szénhidrogén és a vízszint	1207
58. A szénhidrogén és a vízszint	1227
59. A szénhidrogén és a vízszint	1247
60. A szénhidrogén és a vízszint	1267

MILYEN KÖNYVBŐL TANÍTSUNK?

Mozgás, erő, energia

1. Tudásunk forrásai

„Nem a sokat tudó a bölcs, hanem az, aki tudja, mitévő legyen” – írta Héziódosz görög filozófus több mint kétezer évvel ezelőtt. Ma is érvényes kérdések, hogy ismereteink honnan származnak, biztosak-e, és mire alkalmasak. Erről szólnak a következő fejezetek.



Orvos és beteg

1. **Megfigyelést vagy kísérletet látunk?**
Milyen feltéves helyességet ellenőrizhet az orvos?
Milyen szerepe lehet ebben a helyzetben a párbeszédnek?



Csúszó bab

Kísérlet

1. **Nevelés földre vagy vattára helyezve a babszemek kicsirágzik.** Vajon a fény hatása? Vagy inkább a hőmérséklet a fontos? *És utalva mindkettő szükséges? Keressünk választ kísérlettel!*

3. **A képen egy molekula modeljét láthatod.** Lapozz a 47. oldalra!
Melyik molekula ez?
Mik mérték meg a kutatók a modell megalkotásakor?



Kérdések a természethez

A természetben rend uralkodik. Ennek törvényeit gondolkodásunkkal és tapasztalatok útján ismerhetjük meg. A gondolkodó ember kérdéseket fogalmaz meg, tapasztalatait pedig a természet válaszaiként értelmezi.

Megfigyelésekkel a formák rendje, jelenségek egyidejűsége vagy egymásra következő állapítható meg. Megfigyelhetem például, hogy a hópehelyek mindig hatszög alakúak (forma), vagy azt, hogy a Vénusz mindig napnyugtá után és napfelkelte előtt pillantható meg (egymásra következő).

A kísérlet során a kísérletező szándékosan változtatja a körülményeket, mert kíváncsi a jelenségek okaira (miért éppen ez történik?) vagy következményeire (mi történik, ha...?). A kísérletező a feltételezett okok közül egyet vagy néhányat tervszerűen változtat. Figyeli a változtatás hatásait. **Igy vizsgálja, hogy elképzelése, sejtése összhangban van-e a tapasztalatokkal.** A kísérlet segíthet abban is, hogy előlentsük két lehetséges magyarázat közül melyiket fogadjuk el.

Lapozz a könyvben a 3, 9, 12. és 30. fejezetekhez! Egyszerű megfigyelést vagy kísérletet látsz? Mire volt kíváncsi a kutató ezekben a példákban?

Kölcsönösség, ételés, párbeszéd útján többnyire más emberekkel kerülhetünk kapcsolatba. Ekkor nemcsak kölcsönösen megismerjük, hanem alakítjuk is egymást. A másik ember ekkor társunk is a megismerésben.

Hogyan ábrázolhatjuk tapasztalatainkat?

A rajz, a fénykép, a rajzok sorozata vagy a videofelvétel a térbeli elrendezést és az időbeli változásokat szemléltetheti. A szöveges leírás kevésbé szemléletes, de alkalmas a pontos adat rögzítésre. Mérés útján arányokat, viszonyokat jellemzőnk számok segítségével. Mérési eredményeinket – az áttekinthetőség kedvéért – táblázatba foglalhatjuk, vagy grafikon segítségével szemléletesebbé tehetjük. **Makett** segítségével nagyon kicsi vagy nagy tárgyak kézzelfogható mását alkotjuk meg. Gyakran alkalmazunk **modelleket** is. Ezek a valóság elvont, lényegét kiemelő ábrázolásai. Segítségükkel gyakran jelezhetők előre vagy tervezhetők események. A valóságos eseményt például leírhatjuk egy recepttel, az időjárási változásait egy számítógépes programmal. Az élő embert helyettesíthetjük egy bábuval (ha divattervezők vagyunk) vagy szövettenyésztéssel (ha gyógyszerek hatását vizsgáljuk). A modellek, leírások tehát nem azonosak a valósággal. Hasznos segédeszközök, de érvényességi körük mindig korlátozott.

Mozgás, erő, energia

Az okok keresése

A magyarázat a vizsgált jelenséget létrehozó okok felismerése és megfogalmazása. Arisztotelész, az ókori gondolkodó az okok (feltevések) négy típusát különböztette meg. Ezek az anyagi ok (miből áll?), a formai ok (milyen a szerkezete, felépítése), a ható ok (mi hozta létre?) és a cél ok (mi a feladata, célja?). A szavak jelentése azóta változott, de Arisztotelész gondolatmenetének lényege ma is érvényes.

Anyagnak nevezhetjük a testek vagy rendszerek építőegységeit. A háznak például a téglá az anyaga, az írásnak a betű, az élőlénynek a sejt. Forma az a szerkezet, amelyre ezek az egységek összeállnak, például a téglából lehet fal vagy sétatű, a betűkből tragédia vagy komédia, a sejtekből zsírfal vagy kutya. A ható ok hoz létre egy tárgyat vagy eseményt. Például a kőműves munkája hozza létre a téglákból a falat, az inzulin-hormon szintjének növekedése okozza a vércukorszint csökkenését (lásd a 61. oldalon).

Célja csak értelmet, gondolkodó személynek lehet, feladata (szerepe, funkciója) viszont bárminek, ami egy összetett, működő rendszer része. A szem feladata például a látás, a digitális kijelző funkciója lehet az értékek mutatása a vérnyomásmérő készülékben.

Szabály és törvény

Két vagy több természeti jelenség rendszeres együttes előfordulását szabályként fogalmazzuk meg. Például ősszel mindig lehullanak a nyárfalevelek. A szabály érvényes lehet akkor is, ha nem tudjuk az okát. Ha a szabályt általános érvényű, ellenőrizhető, és a tudományos közösség által is elfogadott magyarázat támasztja alá, az a természeti törvény rangjára emelkedik. Ilyenre példa, hogy az ellentétes töltések vonzzák, az azonos töltések taszítják egymást.



Miért hasznos az okok, szabályok és törvények ismerete?

Tudásunk segítségével megérthetjük a múltat, emiatt biztonságosan elhatárolhatjuk a jelenben, és sokszor előre jelezhetjük vagy alakíthatjuk a jövőt is. Mindez vonatkozhat szűkebb-tágabb közösségünkre és saját magunkra is.

Összegzés

A természettudomány a jelenségek magyarázatával segíti helyzetünk megértését és döntéseink megalapozását. Magyarázataink helyességét tervszerű megfigyelésekkel, kísérletekkel, mérésekkel ellenőrizhetjük. A magyarázat vonatkozhat a felépítésre, a működésre vagy a funkcióra. Gyakran lényegkiemelő modellek formájában írható le. Sok megfigyelt szabály közötti, általános érvényű magyarázata a természeti törvény.



Anyagi ok



Formai ok



Ható ok



Cél ok

2. **Beszélgétek meg!**
Egy kérdésre gyakran többféle helyes választ is adhatunk. Milyen arisztotelészi okokra példák az alábbiak?
– **Miért szakadt le a híd?** Azért, mert a betonba az előtörtől kevesebb cementet kevertek.
– **Miért esik jégeső?** Azért, mert a fölmegedett levegő nagyon gyorsan emelkedett a felső, hideg régrétegbe.
– **Miért sír az a gyerek?**
A) Azért, hogy vegyék föl.
B) Azért, mert elesett.
– **Miért ver gyorsabban a szívünk futás közben?**
A) Azért, hogy több oxigént juttasson az izmainknak.
B) Azért, mert ilyenkor az idegrendszer gyorsabban összehúzódná a szívet.

3. **Figyeld meg a rovarokat ábrázoló rajzokat!** Milyen szabályok érvényesek rájuk? Találsz-e további közös jellemzőket? Próbáld olyan képet rajzolni, amely mindhárom faj közös jellemzőit mutatja!

TERMÉSZETTUDOMÁNY – KOMPETENCIAFEJLESZTŐ FÜZET



OFI

TERMÉSZETTUDOMÁNY

Kompetenciafejlesztő füzet

9–10

GYAKORLÓ-
FELADATOK

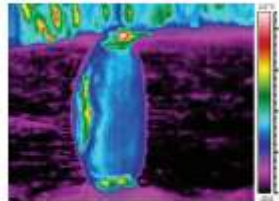
A B C D

Tartalom

Előszó	3
1. A pingvin lába	4
2. Növényevő sárkányok	6
3. A zanzári vérszívó bűzcsiga	8
4. Miért barnul meg az alma, ha felvágjuk?	10
5. Kacsa a vízben	12
6. A méhek élete	14
7. Kismadár, nagy madár	16
8. Arany	18
9. Trüta vü.	20
10. Kemény víz	22
11. Energiagűj	24
12. Tüliéri a hideget	26
13. Fokozok veszájban	28
14. Vulkánkitörések	30
15. Bismutnyolaj – fibról vasunka?	32
16. Banánérlelő	34
17. Csak egy pohár limonádé	36
18. Deutérium-oxid	38
19. Földtörténeli szelfi	40
20. A természet csodái	42
21. A hawaii gyopár nyomában	44
22. Fa Nándor, a „magyar Magellán”	46
23. Az Ael-90 nyomában, avagy tavak születnek és tűnnek el	48
24. A camera obscurától a fényképezőgépig	50
25. Az alkalmazkodó szam	52
26. Az első holdra szállás	54
27. Cavendish és Coulomb I.	56
28. Cavendish és Coulomb II.	58
29. Élet a felhők felett	60
30. Fénysebességmérés kétszer	62
31. Hagymányos és halogénizzók	64
32. Két holdra szállás: Verne regényében és a valóságban	66
33. Hővezetők–hőszigetelők	68
34. Energiatakarékos világítóeszközök: kompakt fénycsővek, LED-lámpák	70
35. A Kepler-örvények és a Halley-üstökös	72
36. Kirándulás a szaturnuszirába	74
37. Merőexpedíció I.	76
38. Merőexpedíció II.	78
39. A fénytörés	80
40. Miért kők az ég?	82
41. Metecor–metecor	84
42. Sémek	86

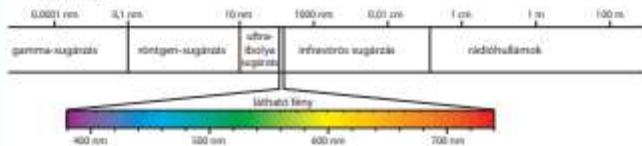
TERMÉSZETTUDOMÁNY – KOMPETENCIAFEJLESZTŐ FÜZET

1. A pingvin lába



Miért nem fagy oda a pingvinek lába a Déli-sark jegéhez? Egyáltalán, hogyan képesek elviselni a rettenetes hideget és az erős szelet? A pingvin szervezete úgy épül fel, hogy ne veszítsen túl sok hőt, és meg tudja tartani a 40 °C körüli belső testhőmérsékletet. A Déli-sark kutatói infravörös sugarakat felfogó hőkamerákkal felvételeket készítettek egy magányosan álló pingvinről. A kép hátterében csapatosan álló pingvinek vannak.

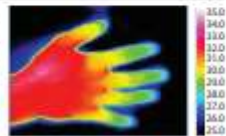
1. Figyeld meg az ábrán az elektromágneses sugárzás spektrumát, amelynek egy része a látható fény tartományát!



Az ábra alapján dönts el, hogy a következő állítások igazak (I) vagy hamisak (H) írd a megfelelő betűjelet a mondatok végére!

- Az ultravioleta sugarak hullámhossza nagyobb, mint a látható fény.
- A rádióhullámok hullámhossza nagyobb, mint a látható fény.
- Az infravörös sugarak hullámhossza kisebb, mint a látható fény narancssárga sugarainak hullámhossza.
- A látható fény hullámhossza a rádióhullámok és a röntgensugárzás hullámhossza közé esik.
- Az emberi szem nem látja sem az infravörös, sem a röntgensugárzást.

Hasonlítsd össze a fenti, pingvinekről készült, és az itt látható, emberi kezet ábrázoló képet! Mi alapján állapíthatjuk meg, hogy a képet mesterségesen színezték azért, hogy az ember könnyebben azonosítsa a különböző hőmérsékletű részeket?

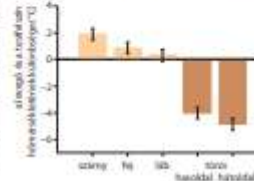


2. Hasonlítsd össze a háttérben álló és a magányos pingvin törzsének hőmérsékletét!

Magyarázd meg a jelenséget!
A magányosan álló állatok testének mely részei „melegebbek”?

3. A pingvinek testének melegt a bőr alatti vastag zsírréteg (szalonnaréteg) és a tollak közé szorult levegő hőszigetelő hatása őrzi meg. A vizsgálati eredményeket grafikonon foglalták össze. A grafikon tanulmányozása után oldd meg a feladatokat! Az igaz állítások mellé I) betűt, a hamisak mellé H betűt!

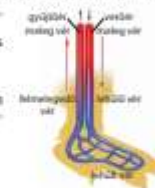
- A szárnyak hőmérséklete magasabb, mint a hasé.
- A madár lába a leghidegebb.
- A madár törzsének felszíne melegebb, mint a szárnyaké.
- A madár hátán a tollazat hidegebb, mint a hasoldalán.
- A fej és a láb területén „szólik” el a hó a madár testéből.



4. Miért okoz gondot a hőmegtartás szempontjából a láb? Emeld két okot!

5. Az állatot több védelmi rendszer óvja. A vért szállító verőerek átmérőjének változtatásával a pingvin szabályozhatja a lábába tartó véráramot. Ugyanenne „trükköz” a mi szervezetünk is képes. Hidegben, amikor fázunk, kezünk és lábunk elfehéredik, melegben visszanyeri színét. Egészítsd ki a mondatot!

Hidegben a lábak felé vezető verőerek átmérője ezért a területen átáramló vér mennyisége így a leadott hő mennyisége is



Télien a pingvin lába csak egy-két fokkal van a fagyáspont fölött. Ilyen módon a hideg jéggel érintkezve kevésbé hűl le, mintha nagyobb lenne a hőmérsékletkülönbség. Ilyen módon a láb kevesebb hőt veszít és nem fagy meg.

6. Térjünk vissza az emberi kezet ábrázoló hőfényképhez!

Dívsd le a képről, hogy hány °C -os a tenyer! És az ujjbegyek?

A feladat alapján fogalmazd meg, mi a jelenség magyarázata!

FEJLESSZÜNK EGYÜTT!

Fejlesszünk együtt!

Digitális segédlet a komplex természettudomány oktatásához



OKTATÁSKUTATÓ
ÉS FEJLESZTŐ
INTÉZET

• Tanulás szervezése

Világszerte nincs elég szakember a gazdaság eredményessége szempontjából meghatározó jelentőségű természettudományos-műszaki területeken. Magyarországon is több évtizede történnék különböző kísérletek annak érdekében, hogy a fiatalok szeressék és értsék a természettudományokat, és minél többen jelentkezzenek matematikai, természettudományos, műszaki és informatikai (MTMI) pályákra. Ám az utóbbi évtizedek reformjai jellemzően a tananyag növekedését és a követelmények nehezédesét eredményezték. A szaktudományos igényességű tananyag általában túlságosan elvont a diákok számára és gyakran nem illeszkedik életkori sajátosságaikhoz sem (Mátyus, 2014). Ezért aztán a természettudományok a legkevésbé kedvelt tantárgyak közé tartoznak (Chrappán, 2017).

Az áttörést az jelentheti, ha a természettudományok tanulása során a gyerekekhez közelálló, őket érdeklő és tanulásra, felfedezésre motiváló témákkal foglalkozunk, és ha az iskolai tanulás során a diákok aktív tanulására építünk. Ezt az áttörést kívánják segíteni a komplex természettudomány tantárgy témaköreirehéz készült eszközcsomagok is.

„Amikor olyan tanteremben tart-hatunk órát, ahol tudunk kísérle-tezni, számítógépezni, kivetíteni, internetezni, akkor sokkal látvá-nyosabb lehet a dolgok magyaráza-ta, s könnyebb a megértése. Tanít-ványaim számára az NKP portálon található eszközcsomagok közül az idén az időjárással és a fénnyel kapcsolatos tűnt a legérdekesebb-nek. Jó volt felidézni a tankönyvi szövegeket és képeket. Legérdekesebbnek az animációk és a videók bizonyultak, amelyek a világháló más pontjaira is rámutattak. A nehezen hozzáférhető vagy veszélyes dolgokat bemutatni tudó digitális képek, filmek megértették velük, hogy a hang, a hő, a fény és a sugárzások mind egy tőről fakadnak. Otthoni tanulásra



TANTERVI SEGÉDLET

alkalmazza az iskola, a Történelem, társadalmi és állampolgári ismeretek helyi tantervébe kell beépíteni a társadalomföldrajz elemeit.

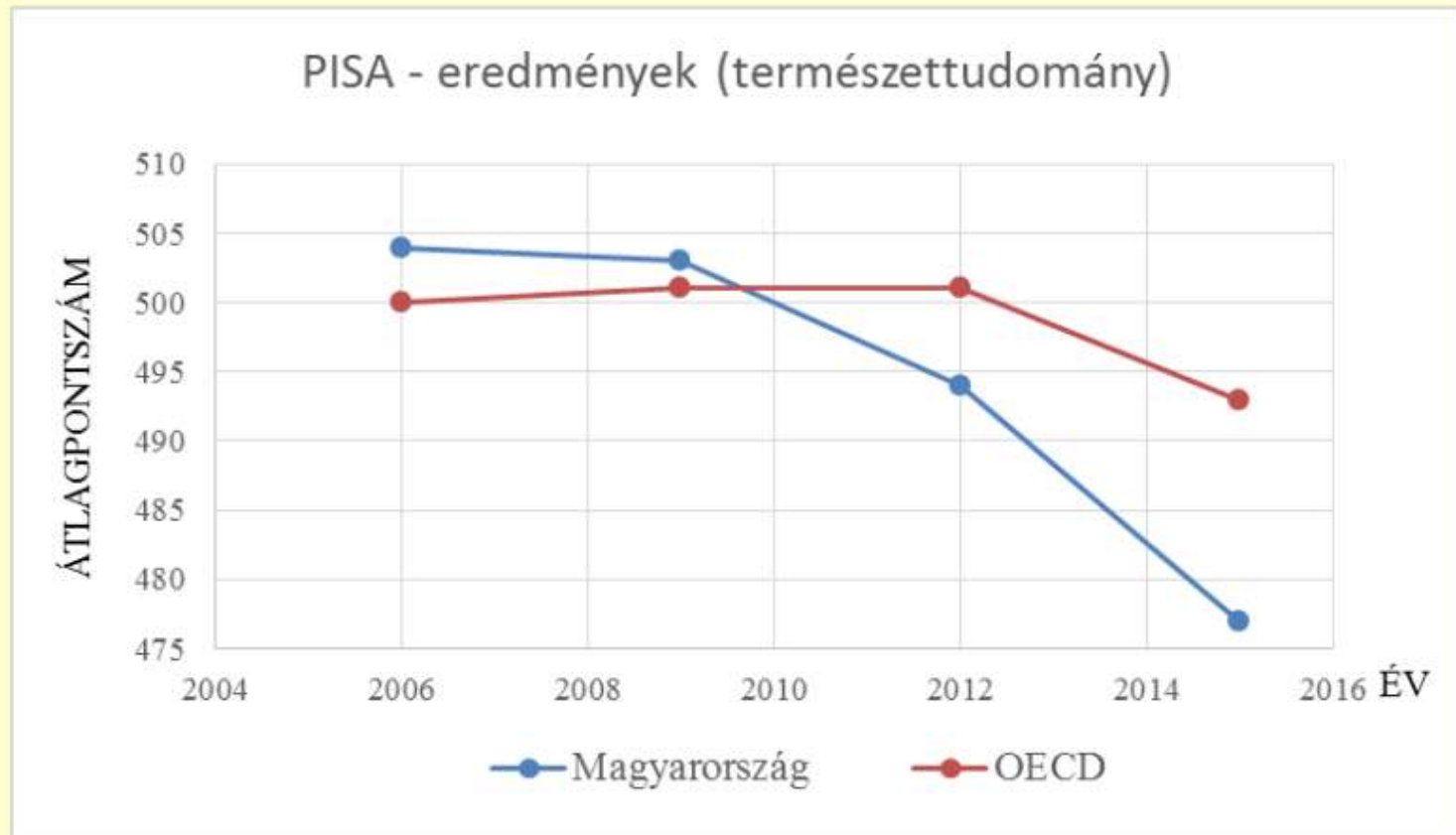
A képzés szerkezete

Órakeret: évfolyamonként 2-2 órára (32*2= 64 óra/évvel), illetve a 12. évfolyamon 56 óra/év számolva



EvL	Természetföldrajz	Fizika	Kémia	Biológia	Összes óra
9.	I. Tér és idő (6 óra)	II. Építőegységek (12 óra)			64
	V. Belső erők (10 óra)	III. Anyagi halmazok (12 óra)			
10.	VI. Föld képződése (18 óra)	IV. Föld (10 óra)			64
		VII. Hatalmi mozgások (10 óra)			
11.		VIII. Periodikus mozgások (8 óra)	IX. Szerves szénvegyületek (18 óra)	X. Sejtbiológia (6 óra)	64
				XI. Az emberi szervezet (22 óra)	
12.		XIII. Elektromágnesség (14 óra)		XII. Genetika – szexualitás (22 óra)	56
		XIV. Modern fizika (16 óra)			
		XV. Csillagászat (12 óra)			
		XVI. Földtörténet – evolúció (16 óra)			
		XVII. Az élőlények környezete és viselkedése (10 óra)			
		XVIII. Ökológia – fenntarthatóság (24 óra)			

BIZTOS, HOGY SZÜKSÉG VAN RÁ?



BIZTOS, HOGY SZÜKSÉG VAN RÁ?

- A világ nem mindig a tudományhatároknak megfelelően viselkedik.
- A tanulóknak nemigen tudatosulhat, hogy különböző tantárgyakban ugyanarról a „valóságdarabról” esik szó...
- Egészen triviális példaként szokták emlegetni, hogy nem válik világossá a tanulók zöme számára, hogy az atom, amellyel fizikaórán találkoznak, ugyanaz, ugyanúgy viselkedik, mint amiről kémiaiából, biológiából vagy földrajzból tanulnak.

BIZTOS, HOGY SZÜKSÉG VAN RÁ?

- A természettudományos kerettanterv a korszerű természettudományos nevelést támogatja.
- Az iskolák elősegíthetik az ember és környezete közötti kapcsolat megértését és az ennek megfelelő kompetenciák kialakítását.
- A kerettanterv az **integráció** jegyében készült. Integrált, komplex jellegével elősegíti az **egységes természettudományos tudás** kialakulását.
- Formálja az egységes természettudományos műveltséget, világképet, gondolkodást és szemléletmódot.

BIZTOS, HOGY SZÜKSÉG VAN RÁ?

- Célja, hogy a diákok ne az elméleti ismereteken át jussanak el a tudáshoz, hanem a mindennapi életben megtapasztalható valóságból induljanak ki.
- A komplex természettudomány tantárgy a természeti folyamatokkal kapcsolatos ismereteket tárgyalja.
- A tantárgy bevezetése gyakorlatorientált, digitális eszközök használatával is megvalósulhat, ami eltér a megszokott kötött rendszerű iskolai hagyományoktól.

A JÖVŐ LEHETŐSÉGEI...



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

SZÉCHENYI  2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE