



PÁZMÁNY

Pázmány Péter Katolikus Egyetem

Információs Technológiai és Bionikai Kar



*Katolikus
Pedagógiai
Intézet*

Középiskolai biológiatanárok szaktárgyi továbbképzése

2021. október 22.

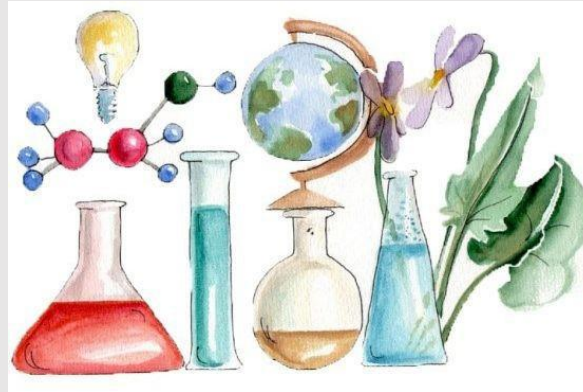


PÁZMÁNY

Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai és Bionikai Kar

MOTIVÁCIÓ A BIOLÓGIA TANULÁSÁBAN, AVAGY HOGYAN LEHET KEDVELT A TERMÉSZETTUDOMÁNY?

2021. 10. 22



Kleiningert Tamás

*Középiskolai tanár,
biológia tantárgygondozó*

A természettudományos tantárgyakra vonatkozó **attitűdökről** régóta vannak mérési adatok, a végkövetkeztetések szinte kivétel nélkül azonosak:

A természettudományos tárgyak a kedveltségi rangsor végén állnak, a legkedveltebb a **biológia**, a legkevésbé kedvelt pedig hol a **fizika**, hol a **kémia**.

Utóbbi kettő többnyire nemcsak a természettudományos tárgyak között, hanem a teljes tantárgyi listáknak is a végén kullog.

A tantárgyi attitűdök és a mérhető tantárgyi teljesítmény között pozitív korreláció van!

MI LEHET AZ OKA?

A gond ott kezdődik, hogy az iskolában a **nagy mennyiségű lexikális tananyag nem igazán mozgatja meg a gyerekek fantáziáját, bonyolultnak, unalmasnak tartják.**

Holott nagyon is érdekessé lehetne tenni ezeket a tárgyakat, ha a bemagolandó tananyag helyett az **élményre** helyeznék a hangsúlyt.

A **látványos kísérletekkel** sokkal népszerűbbek lehetnének ezek a tárgyak, és ha azt látják a gyerekek, hogy nemcsak tanulni, de akár oktatni is élmény ezeket, akkor elképzelhető, hogy többen gondolkodnának el a tanári pályán – ami napjainkban egyre ritkább...

ELLENTMONDÁSOK

Ellentmondás feszül a lecsökkent óraszám, és aközött a tény között, hogy **a hatékony, tartós ismeret-elsajátítást, tartós emléknymot eredményező módszerek a leginkább időigényesek.**

A gyakorló biológiateanárok szenvednek **a tananyag bősége és a szűk időkeretek** által okozott feszültségtől.

Hogyan lehet így a diákokat élményközpontú tanuláshoz juttatni?



Ennek következtében a különböző oktatási módszerek alkalmazása tekintetében jellemző, hogy:

- az **alacsony motivációs szintű, de ugyanakkor kisebb időigényű frontális módszerek** a leginkább alkalmazottak.
- újabb probléma a **zsúfolt tananyag mellé** a sokszor igen **magas osztálylétszám...**
- hiszen a hagyományos biológia-órákat a legtöbbször nem „lehet” csoportbontásban tanítani
- emiatt a biológia órákon még mindig főként a tanár által irányított **domináns frontális osztálymunkával** találkozhatunk

Úgy tűnik, hogy sok esetben a cél:

- végezni a **tankönyvben** szerepelő anyaggal
- **felkészíteni az érettségire** (vagyis csak az a fontos, amit a követelményrendszer tartalmaz)

MEGOLDHATÓ EZ A PROBLÉMA?

- Bármilyen tárgy oktatása sokkal hatékonyabb, ha tanítása **osztott csoportokban** történik.
- Ma a középiskolák többségében azonban a természettudományok tanítása egész osztályos, sokszor 30-35 fős, vagy akár több is...
- Ezeknél a tárgyaknál különösen fontos lenne, hogy a diákok **minél több egyéni tapasztalatot szerezzenek, kísérletezzenek**, de ez ilyen magas osztálylétszámoknál szinte lehetetlen.
- Ehhez jön még az is, hogy **az iskolák jelentős részében a tárgyi és személyi feltételek sem adottak, nincs elegendő eszköz, nincs laboráns**, aki a tanár munkáját segíthetné.

MI LEHET AZ OK? A TANÁROK?

- Reális prognózisnak tűnik, hogy néhány éven belül „**elfogynak**” a természettudományos tárgyakat oktató tanárok.
- Sajnos az a helyzet, hogy a természettudományokat oktató tanár már nem hiányszakma, hanem **kihalófélben lévő hivatás**.
- Csak kémiatanárból több mint 2600 hiányzik országos szinten, és míg minden évben körülbelül 6-700 természettudományokra szakosodott pedagógus éri el a nyugdíjkorhatárt, addig tavaly mindössze 300 diák kezdte meg a tanulmányait mint kémia, fizika, biológia vagy földrajz szakos tanár. Ráadásul semmi sem garantálja, hogy mindannyian a pedagógusi pályát választják majd.
- Az aktív tanárok átlagéletkora 50 év felett van, míg a pályakezdők aránya alig éri el az egy százalékot. Mindez pedig azt jelenti, hogy néhány éven belül kritikusan alacsony lesz a szaktanárok száma.

Egyre több az idősebb tanár, egyre kevesebb a fiatal!

Magyarországon a tanárok 16,8 százaléka 50-54 év közötti, csaknem ennyien, 16,3 százaléuk 55 és 59 év között van, és 2,3 százaléuk 60 év feletti.



A TERMÉSZETTUDOMÁNYT TANÍTÓ TANÁROK



- A szaktanárok között egyre több van, akik – keresettségük miatt – sokat **túlóráznak**, és iskolák között **ingáznak**, egyedül próbálják több ember munkáját elvégezni.
- Emiatt pedig a természettudományok iránt érdeklődő diákok nem kaphatják meg azt a **plusz segítséget**, iránymutatást, amit azok a gyerekek, akiknek az iskolájában nem csak esetleg a szomszéd iskolából/városból jött az óraadó a kémia- vagy fizikatanár.
- Ráadásul míg rövid távon igyekeznek egymást segíteni az iskolák óraadó tanárokkal, addig hosszabb távon megy a harc a szaktanárokért. Itt új elemként jelentkezett a szakképzés elszívó ereje...

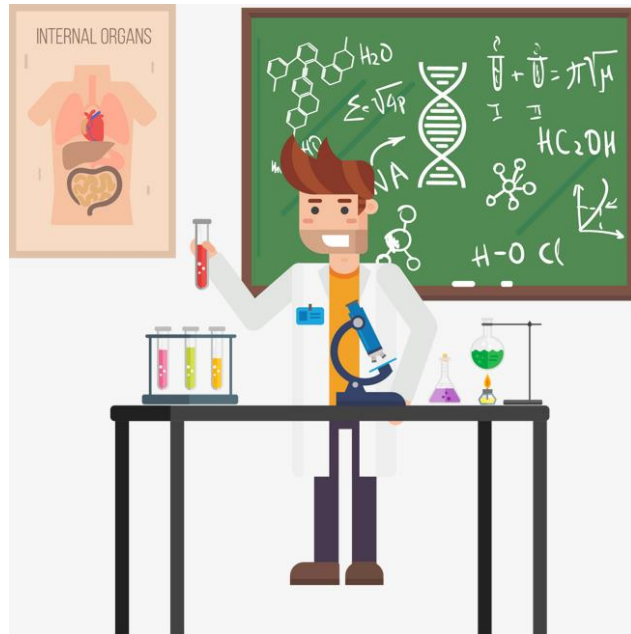
A DIÁKOK MIÉRT NEM KEDVELIK?

- A mai gyerekek, fiatalok közül egyre többen böngésszik az **internet** tudományos oldalait, nézik az ismeretterjesztő **televíziós** csatornákat, olvasnak szép színes tudományos **újságokat**, és **rengeteg új tudományos eredménnyel** találkoznak.
- Eközben **az oktatásban egészen másfajta természettudománnyal találják szembe magukat, mint az iskolai tanórákon.**
- Miközben ezek a tudományok hallatlanul gyorsan fejlődnek, és a gazdasági versenyképesség szempontjából nagyon fontos az ismeretük, a gyerekek az iskolában épp ezeket a tárgyakat kedvelik a legkevésbé.
- Ráadásul a tanulók nagy része az iskolán kívül, az interneten, a tv-csatornákon komolyan érdeklődik a tudományok érdekességei iránt. Tegyük hozzá, hogy nem véletlenül, hiszen ezekben a **médiumokban nagyon izgalmas, vonzó formában jelennek meg az ismeretek**, új tudományos felfedezések, a tudomány alkalmazására vonatkozó információk.
- Mindenki számára világos, hogy olyan ellentmondással állunk szemben, amelynek alapvető oka az, hogy az iskola nem tudja érdekes, a gyerek igényeinek, érdeklődésének megfelelő formában közvetíteni a természetről szóló, egyébként sok szempontból fontos tudást.

A **tanulók aktivizálása** sokat javíthat a tárgyakhoz fűződő érzelmi viszonyon, pozitív motivációs erővé válhat.

Ma erre sajnos nagyon kevés lehetőség van az iskolában, részben azért, mert nincsenek meg az eszközök, felszerelések ehhez, részben pedig azért, mert kevés az idő, mivel meglehetősen nagy tananyagot kell megtanítani fizikából, kémiából vagy biológiából.

Pedig a kísérletezés, az önálló kutatás az ismeretek szerzésén túl számos fontos képességet fejleszt, s ami ennél is fontosabb, meg tudja szeretetni e tárgyak tanulását.



VONJUK ÖSSZE A TANTÁRGYAKAT?

Sok pedagógiai szakértő szerint az egyik megoldás **a természettudományi tárgyak integrált tanítása lenne**, amelyben jobban érzékelhetővé válik a diákok számára az egyes tudományok közötti kapcsolat, ha a természetről egységesebb képet közvetítenénk.

A természettudományi tárgyakat tanító tanárok jelentős része azonban **idegenkedik** az integrált oktatástól, mivel zömük egy vagy két tárgy tanítására kapott képzést a felsőoktatásban.

Sokan azt mondják, hogy nehezen tudnának olyan tárgyat tanítani, amelyben a szaktárgyuktól némileg **távolabb lévő más ismeretrendszert** is be kellene emelni a közvetített tananyagba.

Az egyes természettudományi területeken olyan **fogalomtárral, mély ismeretekkel** kell a tanároknak rendelkezniük, amelyeket négy tudomány esetében már nagyon nehéz egy szakembernek megtanulnia.

Ráadásul ezek az ismeretek a tudományok fejlődése következtében **hihetetlen gyorsasággal bővülnek**. Ennek együttes befogadására ma már csak néhány polihisztor képes.

A tanárok döntő többsége csak egy-egy irányt tud mélyebben megismerni, befogadni.

Pontosan a pedagógusi lelkiismeretük miatt idegenkednek attól, hogy az általuk nem tanult ismereteket is tanítsák, hiszen tudják, hogy egy jó tanárnak sokkal többet kell tudnia annál, mint amit tanítania kell.

A TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRGYAK HELYZETE ÉS ELFOGADOTTSÁGA A KÖZOKTATÁSBAN

Magyar Tudomány › 2017/11. Chrappán Magdolna

3. táblázat. Tantárgyi kedveltségi rangsor általános és középiskolások körében

Általános iskola N: 680		Szakközépiskola N: 1030		Gimnázium N: 1885	
rajz	4,02	rajz	3,77	angol	4,28
természetismeret	3,9	informatika	3,66	történelem	4,05
informatika	3,91	angol	3,62	irodalom	3,83
biológia	3,8	történelem	3,5	biológia	3,6
angol	3,77	földrajz	3,5	matematika	3,62
történelem	3,75	irodalom	3,45	rajz	3,61
irodalom	3,59	nyelvtan	3,32	informatika	3,57
német	3,57	ének-zene	3,23	nyelvtan	3,51
ének-zene	3,48	biológia	3,2	földrajz	3,4
földrajz	3,5	matematika	3,16	német	3,38
matematika	3,38	kémia	3,1	ének-zene	3,15
nyelvtan	3,36	fizika	2,9	kémia	3
fizika	3,2	német	2,93	etika	2,91
erkölcstan/hittan	3,14	etika	2,61	fizika	2,8
kémia	3,1				

(5-fokú skálaátlagok) (N: elemszám: fő)

4. táblázat. A tantárgyak fontossági rangsora középiskolások körében

Szakközépiskola N: 984			Gimnázium N: 1844	
idegen nyelv	4,43	1.	idegen nyelv	5
nyelvtan	3,96	2.	matematika	4
földrajz	3,82	3.	történelem	4
irodalom	3,74	4.	nyelvtan	4
matematika	3,69	5.	irodalom	4
történelem	3,67	6.	informatika	4
informatika	3,51	7.	biológia	4
fizika	3,4	8.	földrajz	4
kémia	3,24	9.	kémia	3
biológia	23,1	10.	fizika	3
rajz	2,8	11.	etika	3
etika	2,68	12.	rajz	3
ének-zene	2,12	13.	ének-zene	2

(5-fokú skálaátlagok) (N: elemszám: fő)

A 4. táblázatban a tantárgyi fontosság alapadatait látjuk.

Ezek az adatok azért fontosak, mert a későbbiekben kiderül, hogy a tantárgyi kedveltséggel a legerősebb korrelációt épp a tantárgyi fontosság mutatja, úgy tűnik tehát, hogy **amennyiben a tanulók elhiszik, belátják** (nem lehet egyértelműen megítélni, hogy ez kognitív vagy inkább emocionális motívum), hogy az adott tárgy fontos lehet a későbbiekben, annak kedvező hatása van a tantárgyi attitűdre.

Jól látható, hogy a gimnáziumban a kötelező érettségi tárgyak egy tömbben szerepelnek a fontossági sor elején, majd a természettudományok ugyancsak egy tömbben követik őket.

5. táblázat. A tantárgyak hasznossági rangsora középiskolások körében

Szakközépiskola N: 984			Gimnázium N: 1839	
idegen nyelv	4,43	1.	idegen nyelv	4,86
nyelvtan	3,88	2.	nyelvtan	4,09
földrajz	3,85	3.	informatika	4,09
informatika	3,48	4.	matematika	4,01
matematika	3,48	5.	biológia	3,78
irodalom	3,35	6.	földrajz	3,72
történelem	3,25	7.	történelem	3,67
fizika	3,25	8.	irodalom	3,48
biológia	3,11	9.	etika	3,31
kémia	2,99	10.	fizika	3,04
etika	2,91	11.	kémia	2,91
rajz	2,49	12.	rajz	2,27
éneke-zene	2,01	13.	éneke-zene	1,99

(5-fokú skálaátlagok) (N: elemszám: fő)

Az elérendő cél: hogy a diákok

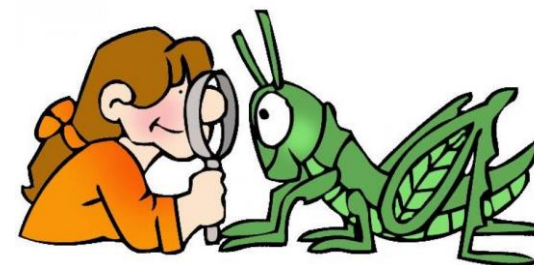
- gyakorlati problémákon,
- hétköznapi jelenségek különböző aspektusú elemzésén keresztül,
- sok kísérlettel,
- csoportmunkában,
- élményszerű módon

sajátítsák el a természettudományos szemléletet és az alapvető fogalmakat.



IDEÁLIS ESETBEN AZ ISKOLÁBAN

- képzett, tudatos, elszánt tanárok
- tanulni vágyó, szorgalmas és okos diákok
- optimális követelmények, előírások, törvények, szabályok
- sok tanóra, magas óraszám
- kiváló tankönyvek, munkafüzetek
- jól felszerelt szertár
- optimális, kísérletezésre alkalmas szaktanterem





A tananyag korszerű feldolgozásához, a szemlélet alakításához, a fejlesztő tevékenységhez megfelelő **infrastruktúrára** van szükség.

A DIÁKOKAT MOTIVÁLNI SZÜKSÉGES, MOTIVÁLÓ LEHET:

motiváló környezet

- az épület, a tanterem, a labor

motiváló tanári szerep

- segítő partneri kapcsolat

motiváló oktatási tartalom

- gyakorlatias, élet közeli, a helyi igényeket kielégítő ismeretek

motiváló szervezeti formák és módszerek

- változatos tanítási órák

motiváló oktatási eszközök

- modellek, metszetek, preparátumok, tárgyak
- digitális tábla, IKT eszközök



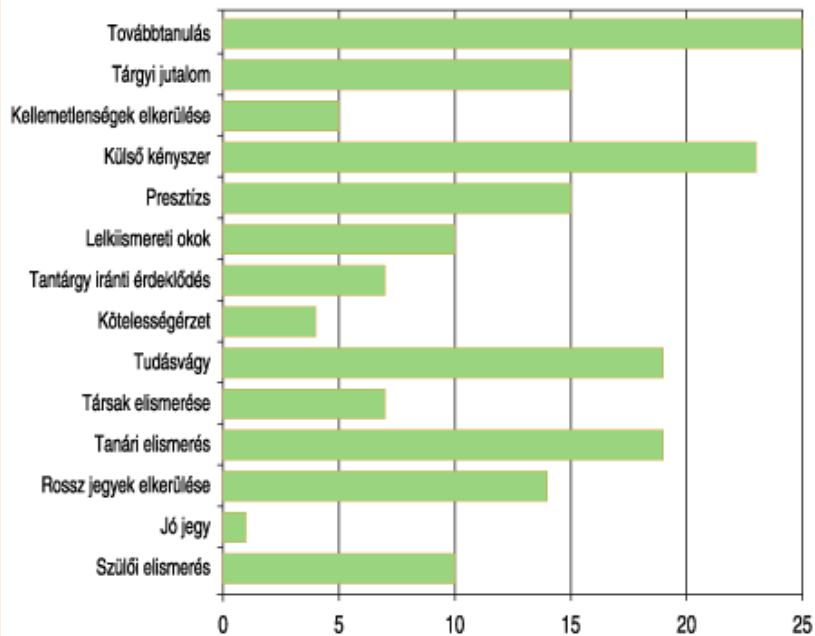
MIÉRT KELL MOTIVÁLNI?

- a diákoktól nem várható el a spontán, olthatatlan tudásvágy...
- emiatt vonzóvá kell tenni a biológiát
- felkeltve és fenntartva az érdeklődésüket
- érdekeltté kell őket tenni a tanulásban
- a tanítási – tanulási folyamatban élményben legyen részük

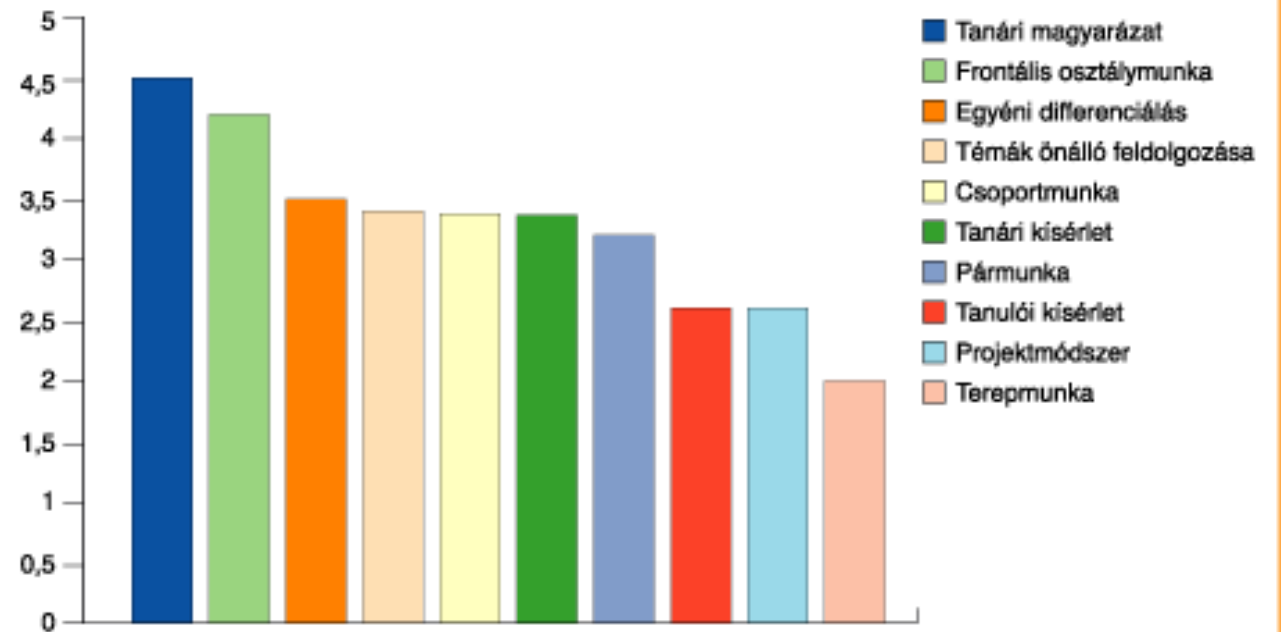


A pedagógusok véleménye diákjaik motivációjáról

A tanulási motívumok fontosságának megítélése
pedagógusoknál (N=98)



Tanulásszervezési munkaformák alakulása (n: 2185 fő)



TENNIVALÓK

- érdeklődés felkeltése – ráhangolódás
- változatos munkamódszerek
- aktív tanulói tevékenységek
- sokoldalú szemléltetés
- gyakorlatban is használható ismeretek nyújtása
- körültekintően megtervezett, átgondolt tanórák

A MAI KOR DIÁKJAI

Sok tanár véleménye szerint a **mai diákok**

- nem tudnak figyelni,
- nem akarnak tanulni,
- lusták,
- érdektelenek



Ami persze nem új, mert minden generáció úgy látja, hogy a „**ezek a mai fiatalok**” mások.

„Fiatalságunk rosszul nevelt, fittyet hány a tekintélyre és semmiféle tiszteletet nem tanúsít az idősek iránt. Manapság fiaink nem állnak fel ha belép egy idős ember, feleselnek a szüleikkel és fecsegnek ahelyett, hogy dolgoznának. Egyszerűen kiállhatatlanok.”

/Szókratész Kr. e. 470-399/



VÉGÜL CSAK MEGJELENT A 4. MAJOM IS! ISTEN HOZOTT A XXI. SZÁZADBAN!

Nem lát Nem hall Nem beszél A három keveréke

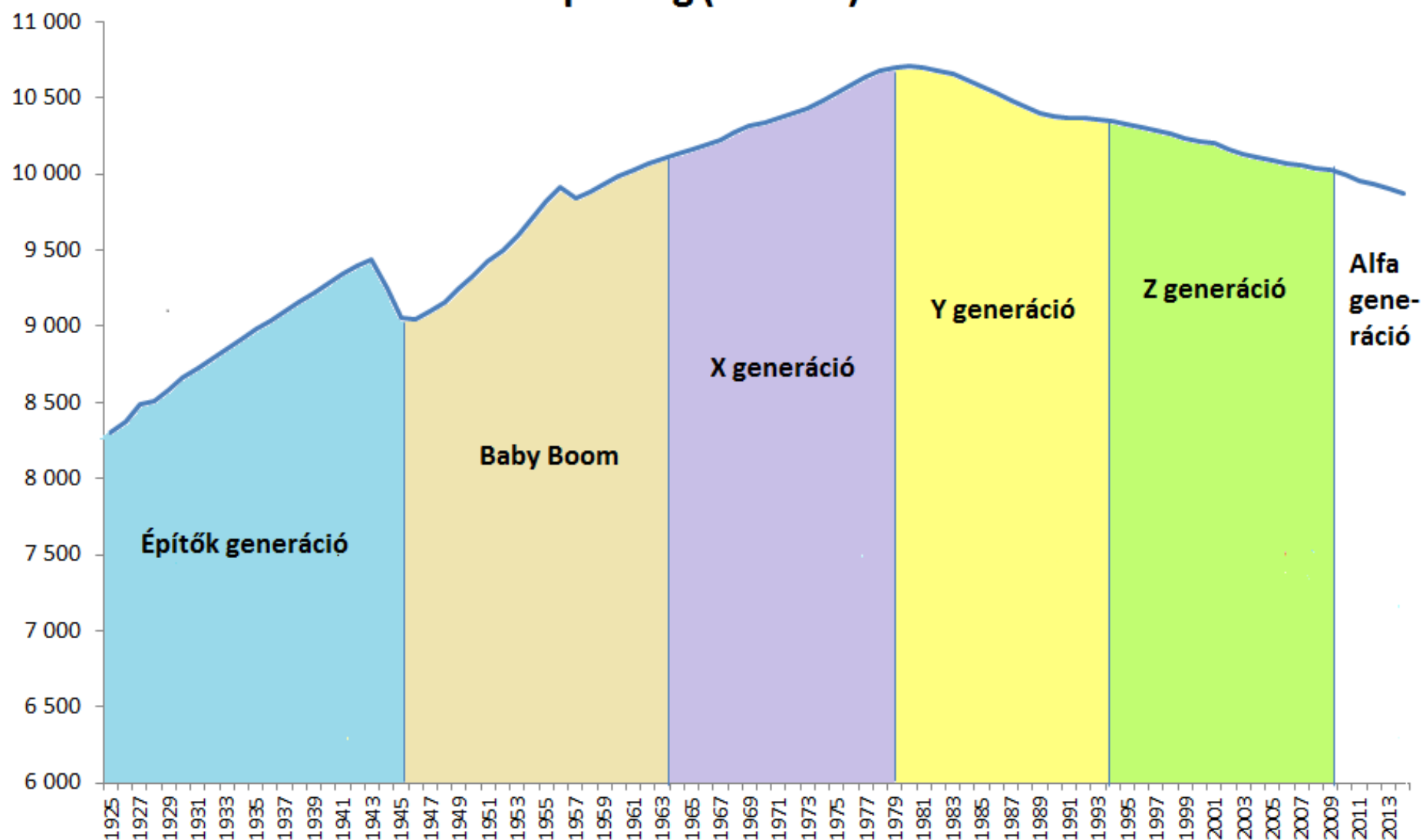


A DIÁKOK GENERÁCIÓJA

- **Baby-boomerek:** 1946 és 1964 között születettek (a mostani hatvanasok)
- **X generáció:** 1965 és 1979 között születettek (a mostani 45-55 évesek)
- **Y generáció:** 1980 és 1994 között születettek

- **Z generáció:** 1995 és 2009 között születettek
- **Alfa generáció:** 2010-től születettek

Népesség (ezer Fő)



- Az **X generáció teljesen offline** nőtt fel, csak a „face to face” kommunikációs csatornát ismerte,
- az **Y-ok** még a könyvespolcok alá születtek, de már a „webkettőben” nőttek fel.
- A **Z és Alfa generációnak** pedig már lételeme a **digitális kommunikáció**, a **közösségi háló**, az **online tér**, amely személyiségükre is óriási hatással van.
A figyelmüket nem könnyű felkelteni és megtartani...

A jelenlegi tanárok többsége X generációs „offline” tanár

Alapvetően helyhez kötötten, leosztott tanár-diák szerepek alapján szereztek képesítéseket.

Az X vagy Y generáció oktatása elsősorban univerzális, tényközpontú, egymástól elszigetelt ismerethalmazok átadására és szummatív értékelésre épült, a diákok kognitív eszköztára pedig jellemzően a memorizálásban és az azt követő felidézésben merült ki akkoriban



A DIÁKOK „Z” GENERÁCIÓJA

- Mindig „kapcsolatban vannak”
- Sokan már beleszülettek az internet, chat, sms, mp3 lejátszók, mobiltelefonok és a YouTube használatába – ők a digitális őslakók (bennszülöttek)
- Már nem kell otthon ülniük, hogy hozzáférhessenek az internethez, bárhová magukkal vihetik a zsebükben
- Mozaikszerű érettséget mutatnak
- Folyamatos impulzus-szükségletük van



A „Z” GENERÁCIÓ

Elmélyülés helyett **benyomások**

Képzet – alkotás helyett **kész képek**

Mozgásos – észleléses tapasztalat helyett főképpen **vizuális élmény**

Aktív tevékenység helyett **gépek működtetése**

Aktív testi – idegi részvétel helyett **passzív élményszerzés**

DIÁKOK ALFA GENERÁCIÓJA

Ügyesek, magányosabbak, a világháló részei, magas iskolai végzettség elérése a cél, a megállíthatatlan technológiai fejlődés részesei.

Még meg sem születtek, de már volt digitális lábnyomuk! Ha máshogyan nem, de úgy sokan biztosan, hogy ultrahangos vagy 3 vagy D-s fotójukat szüleik kipoztolták a közösségi oldalakra...

Sok gyerek hamarabb tanulja meg az okostelefont használni, mint biciklizni vagy a cipőfűzőjét bekötni.

Olyan gyerek alkotják ezt az új nemzedéket, akik számára ismeretlen - és elképzelhetetlen - az internet és az okos telefonok **nélküli világ**.

Európai országokban végzett felmérések szerint az ovisok 50-70%-a rendszeresen netezik és a tabletet is használja.



Z-SZAK: A JÖVŐ TANÁRKÉPZÉSE

- A Debreceni Egyetem egyike annak a hat egyetemnek, ahol **2022 szeptemberétől elindul az új, ötéves természettudomány-környezettan tanárszak, másnéven a z-szak.** Az új képzés **integrált módon juttatja el a természettudományi ismereteket a diákokhoz.**
- A DE egyike az ország hat egyetemének (Pécs, Szeged, Debrecen, Nyíregyháza, Eger, Budapest-ELTE, Szombathely-ELTE), amelyen 2022 szeptemberétől elérhető az új, öt éves természettudomány-környezettan tanárszak, amelyet a z generációhoz igazodva z-szakként emlegetnek a szakemberek.
- Célja a környezettudatosság és a természet megismerése, megértése gyakorlatorientált, problémamegoldó technikák révén. A hagyományos és a vizuális kommunikáció eszközeivel is felvértezett diákokra biztos állás vár a közoktatásban, de a munkaerőpiac más területein is komolyan versenyképesek lesznek. A szak sokoldalúsága miatt akár humán, akár reál háttérű diákok érdeklődését, jelentkezését várják, ennek megfelelően jelentkezni bármilyen tantárgyból szerzett emeltszintű érettségivel lehet.

Sokszor tapasztaljuk, hogy az általános iskola alsóbb évfolyamaiban még lelkes diákok **7-8. osztályra elveszítik motivációjukat a természettudományi tantárgyak – a biológia, a fizika és a kémia – iránt**, ebben szerepet játszanak az egyre komolyabb középiskolai felvételi eljárások, illetve a növekvő tudásanyag.

Az integrált természettudományi tanárnak lehetősége lesz, hogy **összefüggéseiben, kontextusában mutassa meg a diákoknak a minket körülvevő világ fizikai törvényeit, biológiai, kémiai jelenségeit és folyamatait.**

Reményeink szerint azoknak is érdekes lehet, akik már más pálya iránt érdeklődtek, de így visszacsábíthatjuk őket a természettudományokhoz – fejtette ki Kun Ferenc dékán.

A természettudomány-környezettan tanár általános iskola felső tagozatában, illetve középiskola első két évfolyamán oktathatja a természettudományos tantárgyakat.



Az új pedagógus szak szakít a korábbi oktatási formával, a kísérletezésre, a szemléletes oktatásra lesz kihegyezve.

Ennek megfelelően a képzésben részt vevő pedagógusok a stabil természettudományi, biológiai, fizikai, kémiai alapok mellett a szükséges módszertani és kommunikációs ismereteket is elsajátíthatják majd.

Utóbbiaknak kulcsszerepe lesz az oktatásban, hiszen az integrált természettudományban különösen jelentős funkciója lesz **a kreativitásnak és a problémamegoldó képességnek** – sorolta Magura Tibor egyetemi tanár, tehetséggondozásért felelős dékáni tanácsadó.

A tervek szerint az új tanári szak hét városban: Budapesten, Debrecenben, Egerben, Nyíregyházán, Pécsen, Szegeden és Szombathelyen indul el 2022 szeptemberétől.



DIGITÁLIS FEJLESZTÉSI IRÁNY

Hogyan érjük el a Z generációt?

analóg tankönyv (nyomtatott)

elektronikus (film, videofilm)

digitalizált

- **digitális táblára**
- **laptopra**
- **tabletre**
- **e-book olvasóra**
- **okostelefonra**



COVID TAPASZTALATOK



IKT: INFORMÁCIÓS ÉS KOMMUNIKÁCIÓS TECHNIKÁK

Számítógép az oktatásban:

- Internet
- Interaktív tábla
- Tv, videó, CD, DVD
- Szftverek, kész programok
- Sulinet, SDT
- NKP – okosportál...



IKT ALAPÚ TANULÓI TEVÉKENYSÉGEK



- **Tanulói prezentációk** készítése és bemutatása
- **Egyéni** problémamegoldás számítógéppel
- **Tablók, plakátok, poszterek** készítése számítógép segítségével
- Tanulói **vizsgálatok**
- Internetes **házi feladat**
- **Gyűjtőmunka**
- **Forráselemzés** (szakcikk, könyv, ismeretterjesztő műsor a TV-ben)

IKT ALAPÚ TANÁRI TEVÉKENYSÉGEK

- **Motiválás**
- **Szemléltetés** a biológia tanítási órán
- Számítógépes eszközökkel illusztrált **előadás, magyarázat**
- **Bemutató**: képek, videók, ábrák, animációk
- **Mérés, értékelés**
- Csoportos **projektmunka** szervezése
- **Net – ajánlások**: linkgyűjtemények, lelőhelyek...

MIT TEGYÜNK?

Hogyan szerezzünk ismeretet – a mai korban is...

Információs csatorna	Információ-megtartási arány	Példa a csatorna használatára
Olvasás	10%	Szöveg olvasása (pl. könyv vagy újság)
Meghallgatás	20%	Szöveg meghallgatása (pl. rádió, hanganyag)
Megfigyelés	30%	Tevékenység, folyamat, jelenség passzív megfigyelése
Meghallgatás és megfigyelés	50%	Valós esemény, kiállítás, bemutató vagy film megtekintése
Előadás, magyarázat	70%	Részvétel egy beszélgetésben, saját előadás, tanórai előadás, konferencia
Cselekvés és magyarázat	90%	Valós tapasztalat, dramatizálás, valóság szimulálása

1. Anyagok és rendszerek

Keresés a könyvben 🔍



A KÖNYV TARTALMA



A LECKE TARTALMA



VAN BENNE RENDSZER?

IDÉZD FEL!

RENDSZEREK

AZ ANYAGFORGALOM
MINT RENDSZERMŰKÖDÉS

A SEJTEK SZINTJE

SZERVEZŐDÉSI SZINTEK

ÉLET - TÖBB SEJTRE

ANYAGFORGALMI
HIBAKERESŐ

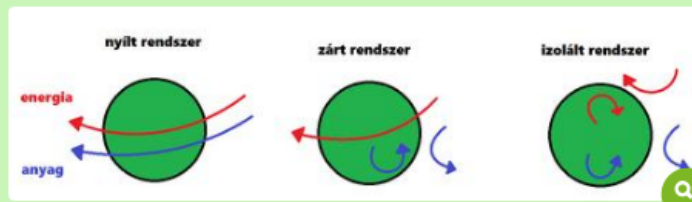
ÖSSZEFOGLALÁS



Rendszerek



A rendszerek anyag- és energiaáramlás szempontjából háromfélék lehetnek. Értelmezd az ábrát, majd válaszd ki, hogy az állítások mely rendszerre igazak!



Környezetétől teljesen elzárt rendszer:

Ilyen például a radiátor:

Az élőlények ilyen rendszerként értelmezhetők:

Környezetével anyag- és energiacserét folytat:

Egy zárt termoszban lévő cukros teát ilyen rendszernek tekinthetünk:

Környezetéből energiát felvehet, de anyagot nem:

Ilyen rendszert alkot a mészkő plusz sósav reakciója egy pohárban:

2. Táplálkozás

Keresés a könyvben

A KÖNYV TARTALMA

A LECKE TARTALMA

BEVEZETŐ KÉRDÉSEK

EMÉSZTÉS

A TÁPLÁLKOZÁSI
SZERVRENDSZER
ÁTTEKINTÉSE

A TÁPLÁLKOZÁSI
SZERVRENDSZER RÉSEI

AZ ELŐBÉL SZAKASZAI ÉS
MŰKÖDÉSE

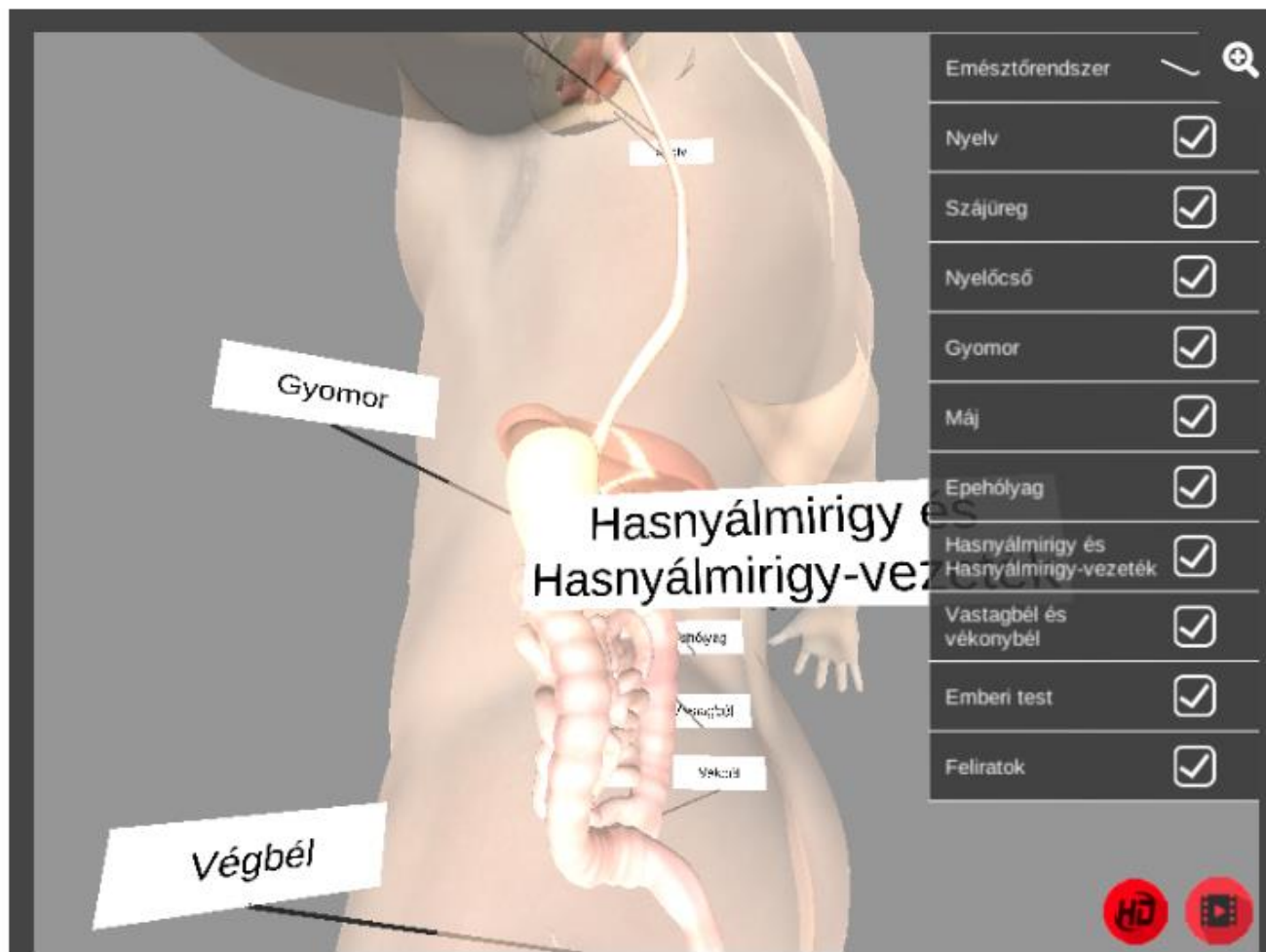
A SZÁJÜREG

ALKOSS VÉLEMÉNYT!

KÍSÉRLETEZZ!

AZ AMILÁZ
AKTIVITÁSÁNAK
VIZSGÁLATA

AZ AMILÁZ
HŐÉRZÉKENYSÉGE



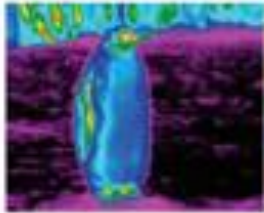


Tartalom

Előszó	3
1. A pingvin lába	4
2. Néhányféle sarkányok	6
3. A zarátkosú vízi rákokból	8
4. Mitől színes a víz, az alga, a fényviszony?	10
5. Képz a vízben	12
6. A méhek élete	14
7. Komádor, nagy méh	16
8. Arany	18
9. Tűzkevirat	20
10. Kemény víz	22
11. Energiatárolás	24
12. Tűzke a vízben	26
13. Baktériák csatlakozása	28
14. Vulkanizáció	30
15. Szénhidrogénok - kőolaj, szénhidrogénok	32
16. Szénhidrogénok	34
17. Csak egy pillanat a természet	36
18. Dendritum-vezet	38
19. Földtörténelmi csillag	40
20. A természet csodái	42
21. A természet csodái	44
22. Földtörténelmi csillag	46
23. Az Ázsiát a természet, az egyetemes csillagok és a természet	48
24. A természet csodái a Földtörténelmi csillag	50
25. Az atommagok csodái	52
26. Az első földi csillag	54
27. Csillagok és csillagok	56
28. Csillagok és csillagok	58
29. Elő a földi csillag	60
30. Földtörténelmi csillag	62
31. Földtörténelmi csillag	64
32. Két földi csillag: a Földtörténelmi csillag és a földtörténelmi	66
33. Földtörténelmi csillag	68
34. Energiatörténelmi csillagok: a Földtörténelmi csillag, a Földtörténelmi csillag	70
35. A Földtörténelmi csillagok és a Földtörténelmi csillag	72
36. Képz a földtörténelmi csillag	74
37. Földtörténelmi csillag	76
38. Földtörténelmi csillag	78
39. A Földtörténelmi csillag	80
40. Mitől kék az ég?	82
41. Mitől kék az ég?	84
42. Mitől kék az ég?	86

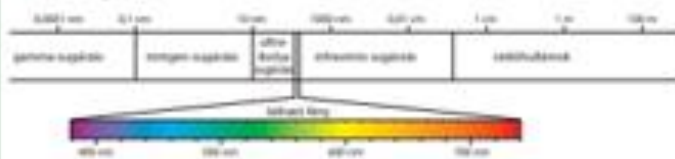
KOMPETENCIAFEJLESZTŐ FÜZET

1. A pingvin lába



Miért nem fagy-odsz a pingvinnek lába a Déli-sark jég-hez? Egyáltalán, hogyan képesek elviselni a rettenetesen hideget és az erős szélét? A pingvin lábverője úgy épül fel, hogy ne vezessen túl sok hőt, és meg tudja tartani a 40°C -s körüli belső testhőmérsékletet. A Déli-sark kutatói infravörös sugarakat felvett hőkamerákkal felvételeket készítettek egy magányosan élő, élő csúszáspingvinről. A kép hátterében egyszerűen álló pingvinnek vannak.

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



Az ábra alapján döntsd el, hogy a következő állítások igazak (I) vagy hamisak (H) és a megfelelő betűket a mondatok végére!

- Az ultraviolett sugarak hullámhossza nagyobb, mint a látható fény. ☐
- A rádióhullámok hullámhossza nagyobb, mint a látható fény. ☐
- Az infravörös sugarak hullámhossza kisebb, mint a látható fény sárga-színű sugarainak hullámhossza. ☐
- A látható fény hullámhossza a rádióhullámok és a röntgensugarak hullámhossza közé esik. ☐
- Az ember szem nem látja sem az infravörst, sem a röntgensugárzást. ☐

Hasonlítsd össze a fenti, pingvinről készült, és az itt látható, emberi kezet ábrázoló képet! Mi alapján állapíthatjuk meg, hogy a képeken hasonlóan viselkedik az az, hogy az ember környezetében azonosítsa a különböző hőmérsékletű részeket?



2. Hasonlítsd össze a hátterben álló és a magányos pingvin lábaknak hőmérsékletét!

Magyarázd meg a jelenséget!

A magányosan álló állatok testének mely részei „melegebbek”?

3. A pingvinnek testének melegeit a bőr alatti vastag zsír réteg (szőrtelen) és a tollak között üresen levő levegő rétegei tartják. A vizsgálati eredményeket grafikonon foglalták össze. A grafikon tanulmányozása után oldd meg a feladatokat! Az igaz állítások mellé (I) bont, a hamisak mellé (H) bont!

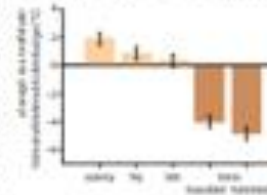
A szárnyak hőmérséklete melegebb, mint a láb. ☐

A csőr lába a leghidegebb. ☐

A csőr hőmérséklete melegebb, mint a szárnyak. ☐

A csőr hátán a tollak alatti hidegebb, mint a csőrön. ☐

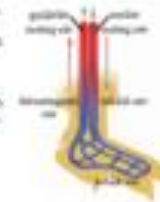
A fej és a láb tenyérén „szőkék” az a hő a csőr hátából. ☐



4. Miért okoz gondot a hővezetés összehasonlítása a lábbal? Írd ki a választ!

5. Az állatok több védekező rendszerrel rendelkeznek. A vért szállító vérerek hővezetésével a pingvin szabályozhatja a lába hőmérsékletét. Egyre inkább a lábakon a hővezetés is képes. Hűdében, amikor állnak, kevesebb a vérkeringés, melegben viszont gyorsul. Figyeld ki a mondatot!

Hűdében a lábak felé vezető véresek átmérője és a vér-
keringés intenzitása , így a lábak hővezetése is



Távan a pingvin lába csak egy-két fokkal van a fagyáspont fölött. Ilyen módon a hideg jégre állva kevesebb hőt veszít, mint ha nagyobb lenne a hővezetési-
képesség. Ilyen módon a láb levezeti a hőt és nem fagy meg.

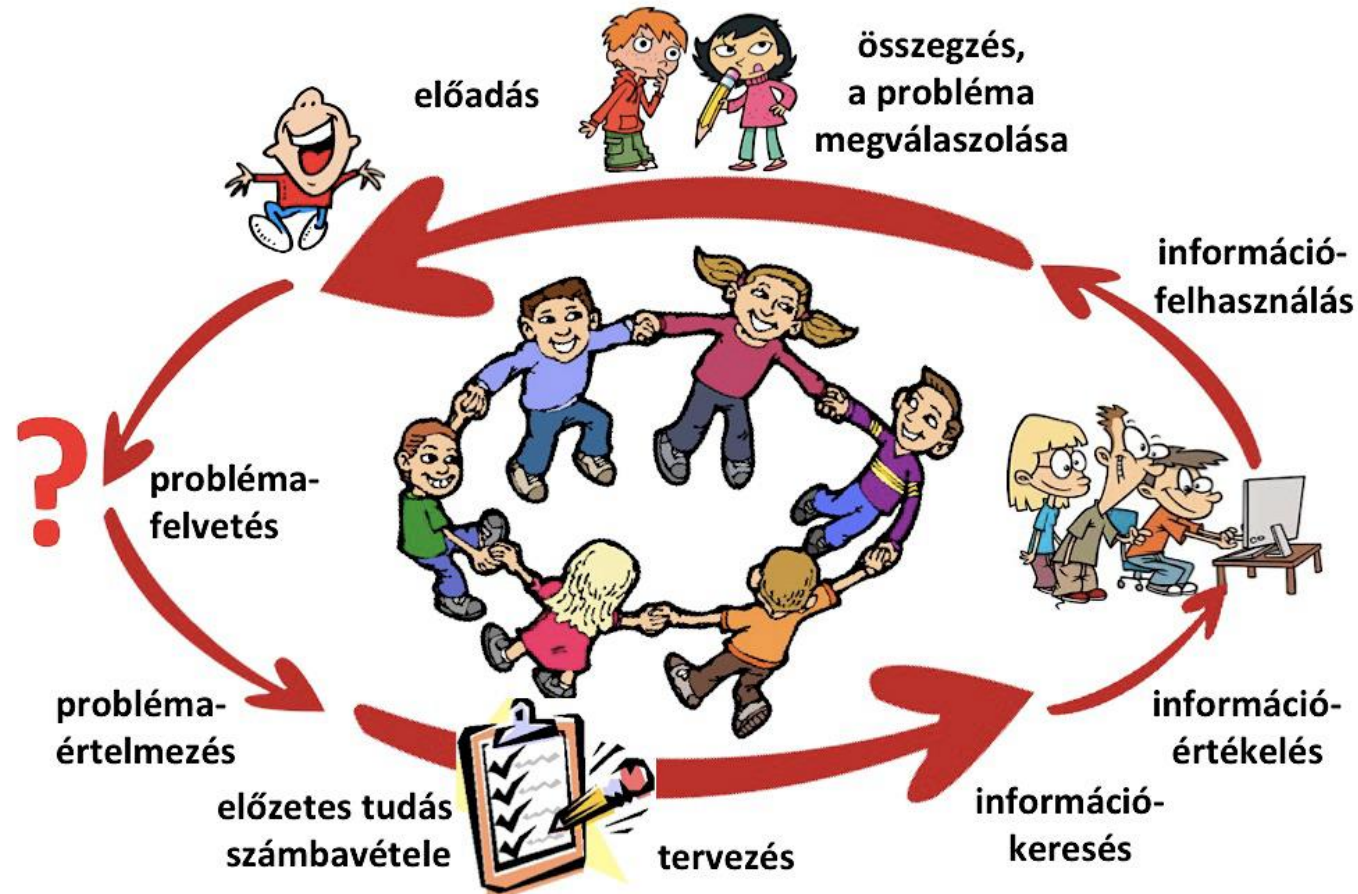
6. Tartsd össze az emberi kezet ábrázoló hőmérsékletet!

Olvasd le a képről, hogy hány $^{\circ}\text{C}$ -os a tenyér? és az ujjaké?

A feladat alapján fogalmazd meg, mi a jelenség magyarázata!

MOTIVÁLÓ ÚJ STRATÉGIÁK A TANÓRÁKON

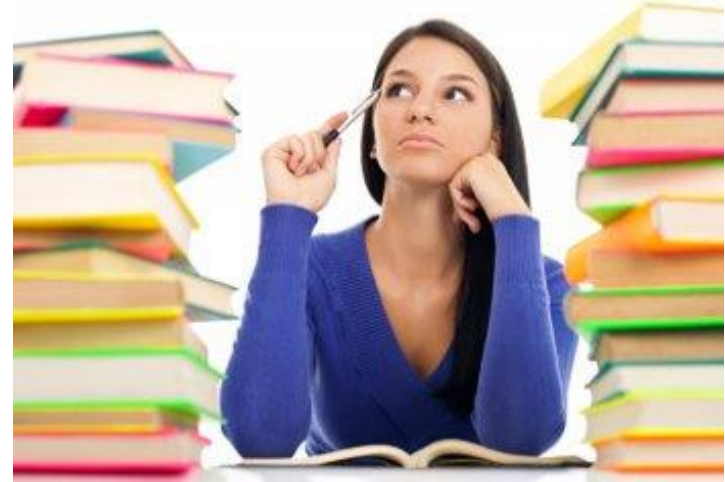
Problémaalapú tanulás (pl. hogyan csökkenthető a zaj a településünkön?)



A problémaalapú tanulás a diákok

- önálló kutatásaira,
- informatikai ismereteire,
- lényeglátására épít,

illetve célja ennek fejlesztése.



A pedagógus leginkább **irányítóként,**
tanácsadóként jelenik meg.



PROBLÉMA - ALAPÚ TANULÁS

A módszer alkalmazásának alaplépései:

- A **feladat** meghatározása
- Információkeresési **stratégiák** kidolgozása
- Adatok, információk elérésének **meghatározása** (helyszín)
- Az információ **felhasználása**, a probléma megoldása
- **Szintézis** készítése
- **Értékelés**
- **Alkalmazás más helyzetben**

PROBLÉMA - ALAPÚ TANULÁS

Alkalmazhatósága:

- Minden tanórán alkalmazható
- A tanóra minden részében használható
- Nem szükséges hozzá megfizethetetlen eszközkészlet

Negatív oldalai:

- Vannak esetek mikor nem alkalmazható (például tehetséggondozásra)
- Több felkészülést, kidolgozottabb munkatervet igényel
- Komplex tervezést igényel és több didaktikai eszközt
- A terv nem módosítható tanóra közben, nem rugalmas

KUTATÁSALAPÚ TANULÁS

Kutatásos feladat esetén a szükséges tények nem állnak teljes egészében rendelkezésre, vagy nem tanulmányozhatók, elemezhetők közvetlenül, hanem a tanulóknak kell kiválasztani, megszerezni a megfelelőket

Kulcsa egy konkrét probléma, amire vizsgálatot, kísérletet terveznek, bizonyítékokat és érveket gyűjtenek

Problémaalapú tanulás	Kutatásalapú tanulás
egyszerű, köznapi problémákkal foglalkoznak	nyílt végű problémákkal foglalkoznak
a lényeg a tanulási folyamat	a lényeg a problémáról való gondolkodás
célja a vizsgálat, kísérlet tervezése, végzése (a tanulási ciklus végigjárása)	Célja a stratégiaalkotás (a tanulási problémáról való gondolkodás)
kollaboratív, kooperatív csoportmunkában	a tanulók közötti együttműködés formája nem kötött
rövidebb időtartamú	hosszabb időtartamú

KUTATÁSALAPÚ TANULÁS

A kutatási tevékenységek segíthetik a **tudományos tartalom** (a természettudományos fogalmak és alapelvek)

- megértését,
- a **természettudományos tudás alkalmazását**;
- hozzájárulhatnak a **gondolkodási képességek**, a **természettudományos gondolkodási készségek** fejlődéséhez;
- megalapozhatják az egész életen át tartó tanulást.
- a tanulók együttműködve végeznek vizsgálatokat/kutatásokat,
- amelyek során elsajátíthatják az **együttműködés készségét**, és ugyanakkor az **önszabályozott tanulási készségeket** is.

A tanulók megtapasztalhatják a tudományos felfedezéseket, a kutatás élményét, ami segítheti a természettudományok iránti érdeklődés, a kutatási attitűd és a pozitív tantárgyi attitűdök kialakulását.

A kutatási tevékenységek eredményeként teljesítménynövekedés várható a problémamegoldó gondolkodás kreatív használatát igénylő feladatokban.



TANULÓI KÍSÉRLET

„Felfedeztető tanulás” **alapos tervezést igényel:**

- **tárgyi feltételek** megléte
- a rendelkezésre álló **időkeret**
- **időigényes, lassú**
- **lazul a fegyelem**
- legcélszerűbb a **páros, ill. a kiscsoportos** munka
- kísérlet helyett lehet növényhatározás, állathatározás...



Az eredményeket **rögzítsék** a tanulók (pl. jegyzet, előre elkészített munkalap, labornapló)

KÍSÉRLET - VIZSGÁLAT

Közvetlenül

- diákok, önállóan
- diákok párban
- diákok kiscsoportban
(3 fő = 1 pad)
- diákok csoportban
(4 - 6 fő)
- tanár egyénileg

Közvetetten

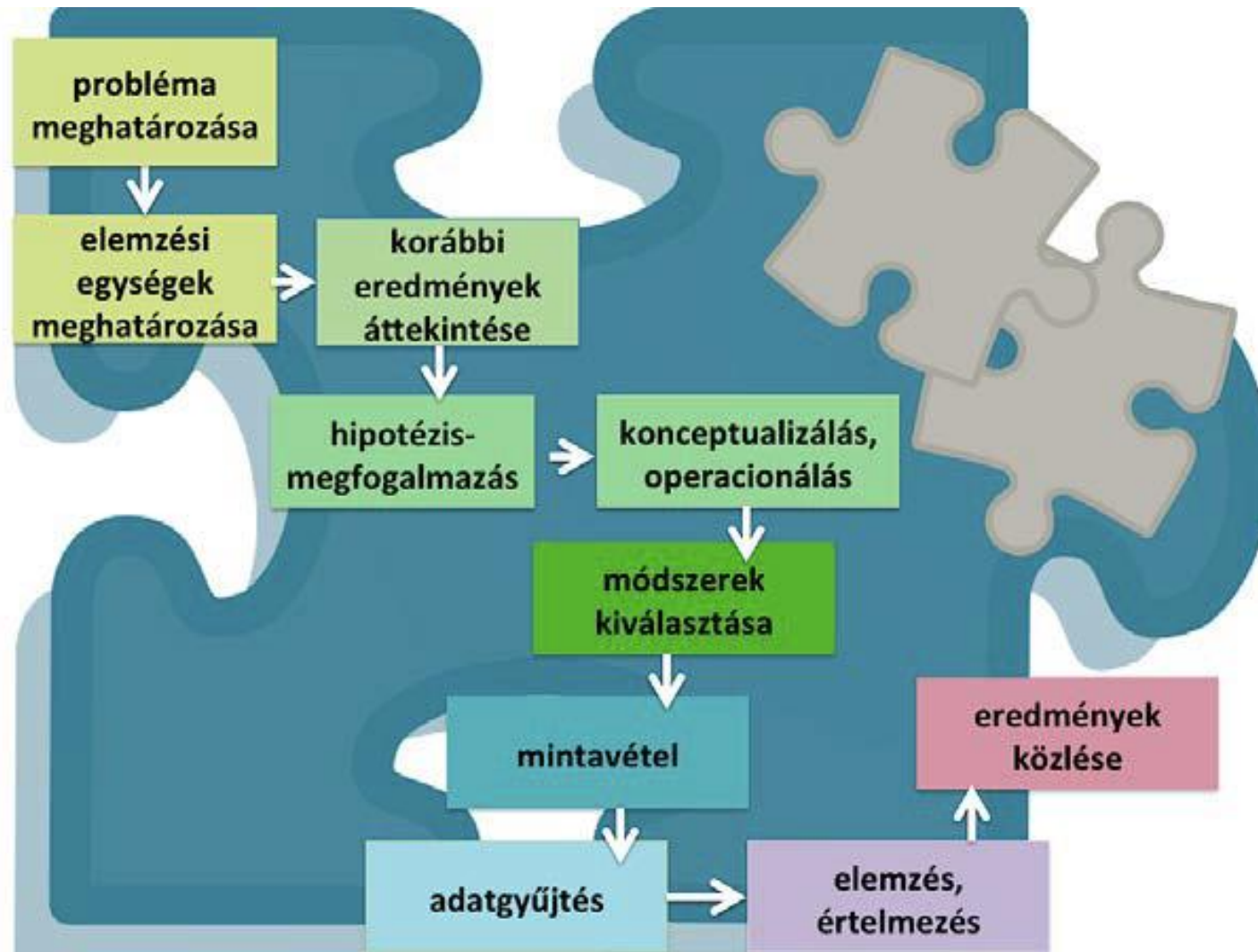
- leírás
- fénykép
- írásos – képes
összefoglaló
- videó
- animáció

A felnőttek **emlékezetének terjedelmére** vonatkozó kutatás eredménye.

Három nap után:

- az olvasott anyag 10%
- a hallott anyag 20%
- a látott anyag 30%
- a hallott és látott anyag 50%
- a kimondott anyag 70%
- **a megtapasztalt, cselekvéshez kötődő anyag 90%**

FELFEDEZŐ TANULÁS



EREDMÉNYEK

Amire legjobban emlékezünk: a tevékenység közben átélt élmény

Tevékenykedtetve tanulás

Tanulási flow – élmény előidézése



SOK SZEMLÉLTETÉS

Élő anyaggal

- (pl. növényi rész, giliszta, akváiumi hal...)

Száraz preparátum

- (pl. kitömött állat)

Nedves preparátum

- (pl. formalinos üvegben)

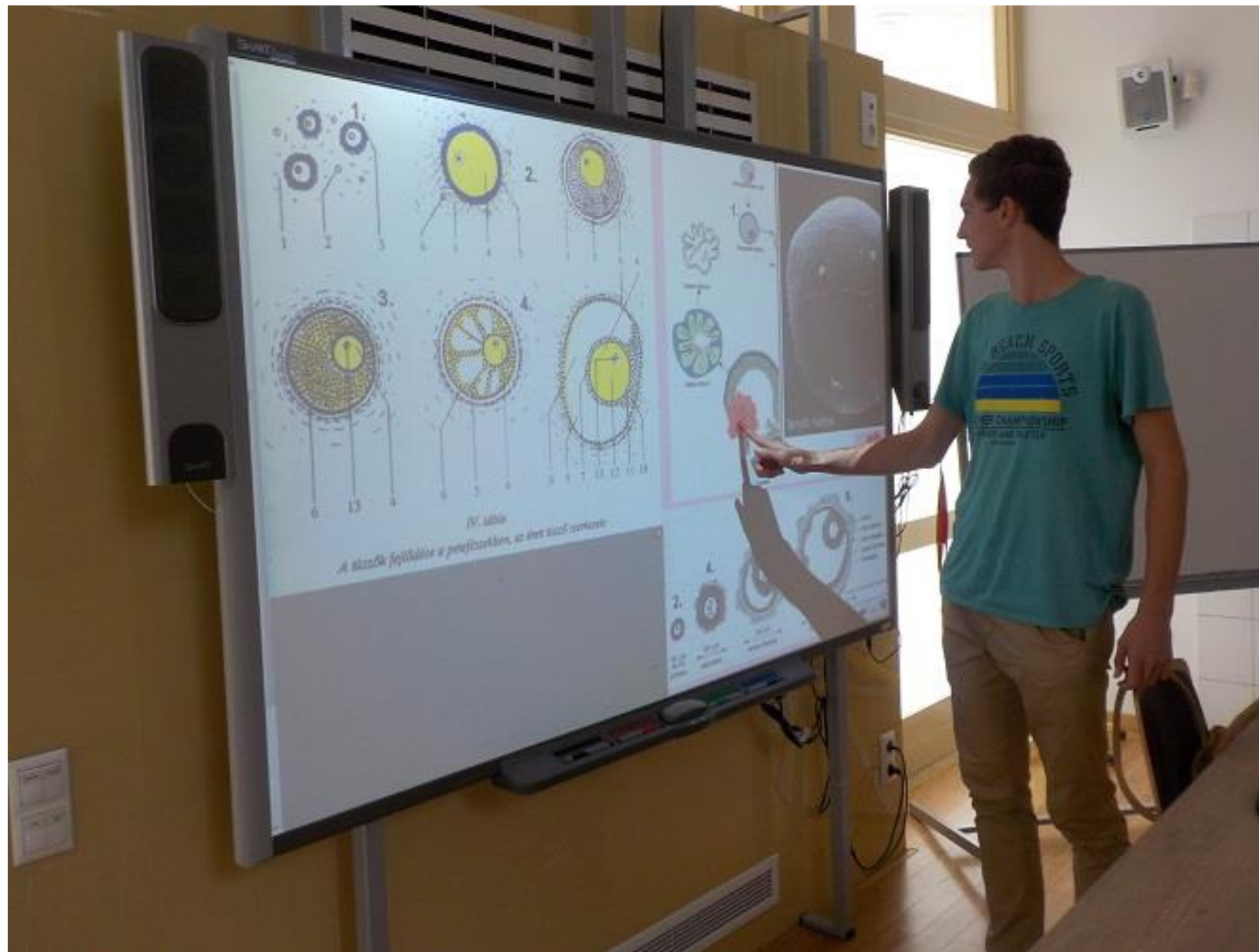
Boncolás

- (kellő körütekintéssel)



SZEMLÉLTETÉS TÁRGYI ESZKÖZZEL

- akusztikus szemléltetés (pl. madárhang)
- hallás utáni szövegértés (pl. felolvasás)
- táblai rajz
- könyvi ábra
- táblai applikáció
- számítógépes animáció
- mozgóképek
- makett, modell
- vetített kép, prezentáció



„ÉRTÉK ÉS MÉRTÉK”

Csak akkor érdemes a **közvetett** bemutatással a valóságos élőlényt, tárgyat, vagy folyamatot helyettesítenünk (pl. biológiai kísérlet helyett animációt bemutatnunk), **ha az tényleges előnnyel jár** (pl. **többet mutat, vagy olcsóbb stb.**).

Egyébként nem érdemes felváltani az élményt jelentő lehetőséget egy arról készült képpel, videó felvétellel vagy animációval!



TEVÉKENYKEDTETÉS SZAKKÖRBEN

A szakkör önkéntes alapon szerveződő tanórán kívüli foglalkozás

- tartalma nem kötött tantervileg
- a program tervezésébe érdemes bevonni a diákokat
- hasznos, ha az iskolának is bemutatjuk a szakköri tevékenységet (kiállítás, bemutató...)



TANULMÁNYI VERSENYEK - VERSENYFELKÉSZÍTÉS

- a tanulmányi verseny nagyon **motiváló** hatású
- a **versenyhelyzet** előnyös oktatási helyzetet teremt
- figyelemmel kell kísérni a **lehetőségeket**
- az alkalmas tanulókat **érdemes bízgatni** a versenyre való készülésre
- a tanulókat **speciálisan fel kell készíteni** a versenykiírás alapján



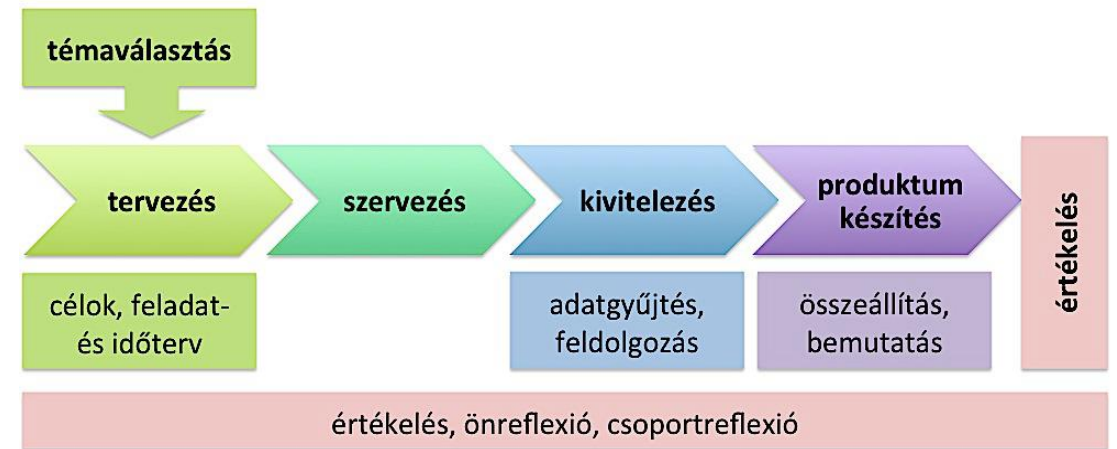
TANULÓI KISELŐADÁSOK

- nagyon fejlesztő hatású: „kutató tevékenység”
- alapos előkészítést igényel
- tanulói olvasmány, tapasztalat ill. kutatómunka alapján
- fokozott tanári figyelmet igényel:
 - témaválasztás,
 - előadásmód,
 - időbeosztás



PROJEKTEK

- egyedi (nem szokványos),
- egyszeri (nem rendszeresen végzett),
- konkrét célú,
- korlátozott forrású,
- határidőre végrehajtott feladat
- a középpontjában egy probléma áll



PROJEKT LÉPÉSEI

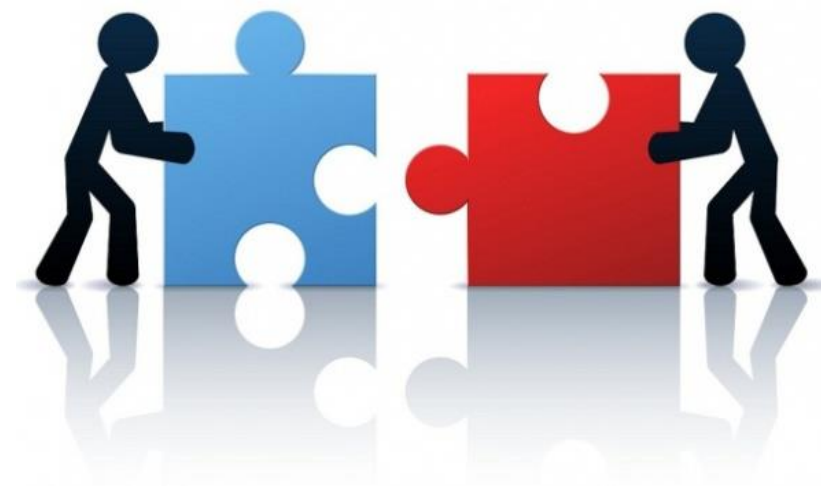
- témaválasztás (tanárok - diákok)
- a cél megfogalmazása (tanárok - diákok)
- a projektterv elkészítése (diákok)
- kommunikációs csatornák megbeszélése
- a megvalósítás (diákok!)
- bemutatás, beszámolás (rajz, tárgy, powerpoint segítségével)
- dokumentálás (lépések leírása, amiből az eredmény megismételhető)
- értékelés (+, -, vonások, tanulságok, amit másképp kell csinálni)

PROJEKTMUNKA

- minden összefüggésnek a feltárása ismerethez, képességhez juttatja a tanulót
- a tanár segítő, tanácsadó (nem irányító)
- a tanulók önállóan döntenek
- közös tervezés, cselekvés és ellenőrzés jellemzi
- a tanár és a tanuló különböző kompetenciákkal, partnerként dolgoznak
- van benne egyéni és csoportos (nevelési, pedagógiai) munka is
- korábbi élményt, tapasztalatot, tehetséget, ambíciót figyelembe véve végzik a rész feladatot.
- a tanulók közötti kapcsolat erős

PROJEKT FORMÁI

- projektnap = a hét egy napján
- projekthét = témahét (utolsó héten)
- tanítást kísérő projekt (szabadidőben)
- órai projekt (minden óra) pl. alsó tagozaton a napközivel együtt
- külső projekt (pl. erdei iskola)

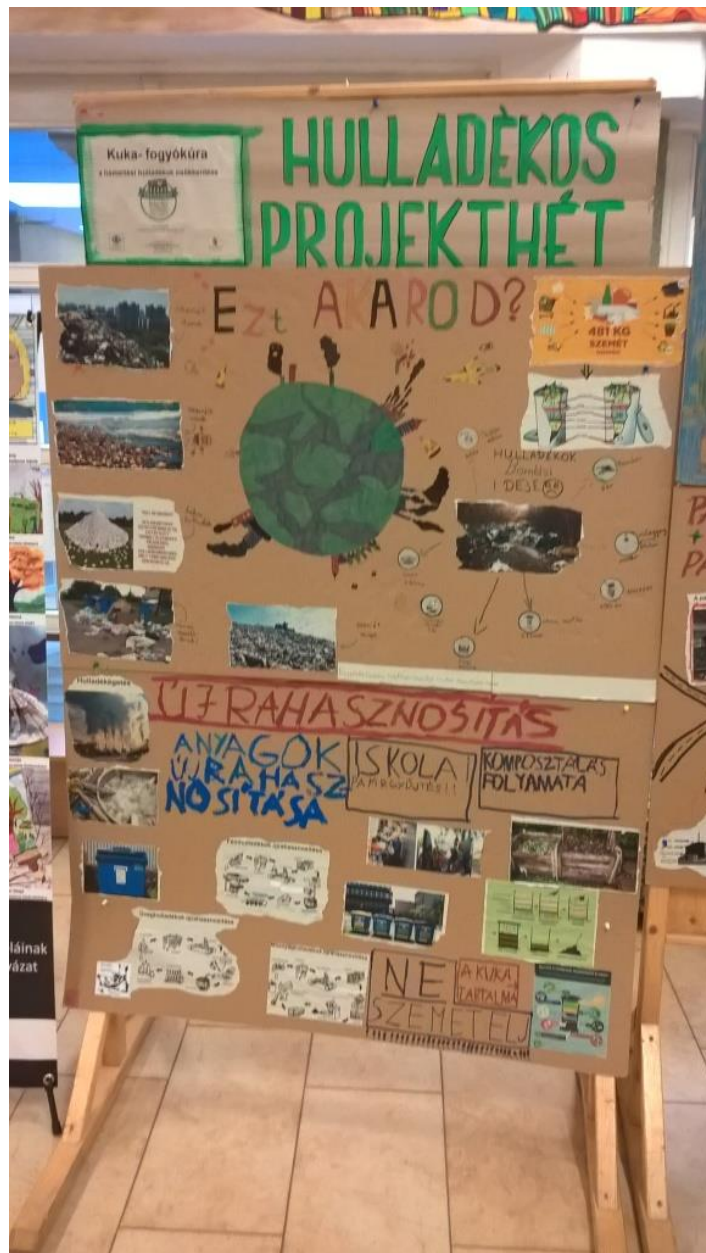


TÉMAHÉT, VAGY PROJEKT HÉT (PL. A TANÉV VÉGÉN AZ UTOLSÓ TANÍTÁSI HÉT)

- adott tárgykört (kulcstémát)
 - 3-5 napon át
 - iskolai és iskolán kívüli helyszínen
 - rugalmas időkeretben
 - változatos tevékenység típusokkal
 - eszközökkel oldják meg
 - évfolyamszintű feladat végzést tesz lehetővé.
- kutatást, alkotást igénylő
- kereszttantervi = egyszerre több tantárgyon átívelő feldolgozást tesz lehetővé

PROJEKT PÉLDA

- A településeken mérjétek fel a lakosok vásárlási szokásait a környezetbarát csomagolású áruk vásárlását illetően.
- Készítsetek további vizsgálatot, hogy ezen csomagoló anyagoknak mi a további sorsa, milyen arányban kerülnek a szelektív hulladékgyűjtési körforgásba, vagy keverednek a nem újra hasznosítható hulladékkal.
- Tapasztalataitokat jelenítsétek meg változatos formában (foto illusztráció, grafikonok, adatsorok stb.), és készítsetek eredményeitekből tablót, vagy rövid összefoglaló cikket a helyi városi lapba.



TANULMÁNYI SÉTA

- **közelre**: iskola - közeli természeti érték felkeresése
- **távolra**: múzeumi, botanikus kerti, állatkerti séta
- **munkalapokkal, feladatokkal** érdeemes készülni
- a tanulók **párosan ill. csoportosan** tevékenykednek optimálisan
- esetleg **teljes tanítási napot szánhatunk** a természettel való ismerkedésre (Állatok napja, Víz napja, Föld napja, Madarak és Fák napja, Környezetvédelmi nap)



ISKOLÁN KÍVÜLI FOGLALKOZÁSOK

Kirándulás:

- viszonylag kötetlen
- élményszerzésen alapul

Terepgyakorlat:

- módszeres kutatómunkát igényel

Erdei iskola:

- több napos, iskolától távoli összetett program
- szabadidős része is van



ERDEI ISKOLA

Az iskola

- **pedagógiai programjához illeszkedik**
- **helyi tantervi tartalmak** megvalósítását szolgálja
- a **szorgalmi időben** valósul meg (témahét...)
- összefüggően **több** (általában 5) napos;
- helyszíne a szervező **iskola székhelyétől különböző**, természet - közeli környezet;



ERDEI ISKOLA



- a megismerés és ismeretalkalmazás tárgya az erdei iskola helyszínének **természeti, ember által létesített és kulturális környezete**
- a program megvalósítása a **tanulók aktív megismerő tevékenységére** épít;
- az ismeretszerzés folyamatát elsősorban **együttműködő** (kooperatív-interaktív) tanulási technikákra, a projekt módszer alkalmazására építi

ERDEI ISKOLA

- **Ásvány-, kőzet- és kővületgyűjtés**, megfigyelés.
- **Növénymegfigyelés**, gyűjtés, fényképezés
- **Állatmegfigyelés** (talajcsapdával, fénycsapdával..)
- **Életnyomok** gyűjtése, megfigyelése (mozgásnyom, telephelynyom, táplálkozási nyom, szaporodási nyom, vedlési nyom, csigaházak, állati tetemek, vakondtúrások, pókháló, szag- és hangjelek...)
- **Madár- és vadles** (A vadon élő állat megfigyelése természetes élőhelyén)
- **Vízi megfigyelés** (Szabad szemmel, ill. - mikroszkóp segítségével.)

ERDEI ISKOLAI LEHETŐSÉGEK

Az **élővizek minőségét** több szempont szerint vizsgálhatjuk :

- **Fizikai** szempontból : hőmérséklet, sűrűség, felületi feszültség, átlátszóság, lebegő anyag koncentrációja, szag, íz ... stb.
- **Kémiai** szempontból : a vízben oldott gázok mennyisége, oldott sók, pH érték, keménység, szervesanyag-tartalom, stb.
- **Biológiai** szempontból : a vízben élő élőlénytársulások segítségével





MADÁRHANGOK



VÖRÖSBEGY



POSZÁTA



VERÉB



CINKE



KAKUKK



DANKASIRÁLY



TENGELICE



SIRÁLY



PINTY



MÁTYÁSMADÁR



CSALOGÁNY



PACSIRTA



FEKETERIGÓ



BAGOLY



FÜLESBAGOLY



HARKÁLY



FECSKE



ZÖLDIKE

Köszönöm a figyelmet!

- kleiningertamas@gmail.com