Összeállította: Dr. Makádi Mariann

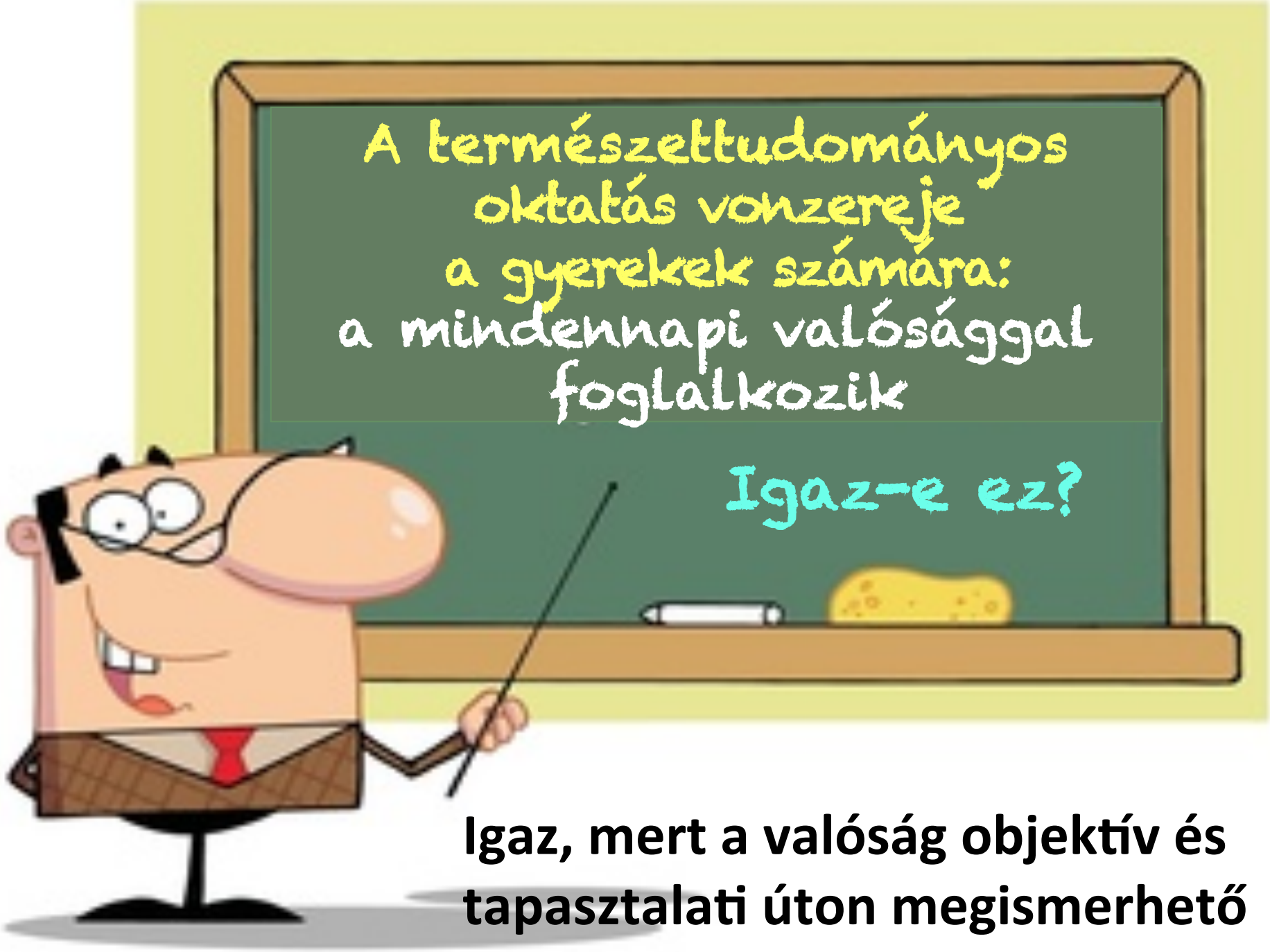
Megfigyelések, vizsgálódások a földrajzórán

Miről lesz szó?

A valóság és megismerése

A természettudomány oktatási problémái

A megismerési módszerek szintjei – értelemzés és feladatok



Igaz, mert a valóság objektív és tapasztalati úton megismerhető

Gondolja át!

- Mit tart a gyerek valóságnak? (anyagi vagy virtuális)
- A valóság mely részével találkozik?
- Milyen nézőpontból tekint azokra?

Azt veszi-e észre, amit mi akarunk?

Úgy látja-e, ahogyan mi szeretnénk?

De mi is a valóság?

az emberek szerint

olyan dolgok, amelyekről mások azt mondták, és úgy tűnik, mindenki egyetért vele

olyan dolgok, amelyekről saját követlen tapasztalataink alapján tudunk

szubjektív elemek

De mi is a valóság?

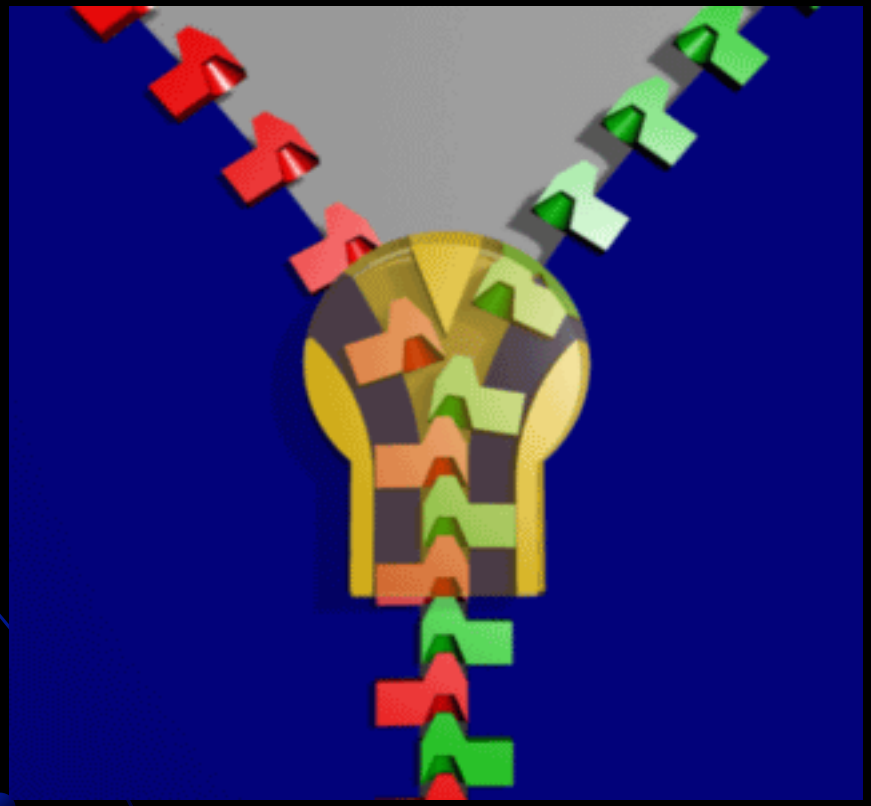
a tudomány szerint

Gondolja át!

- Mit lát a képben?
- Mit ábrázol a valóságból?
- Mire használható a tanításban?

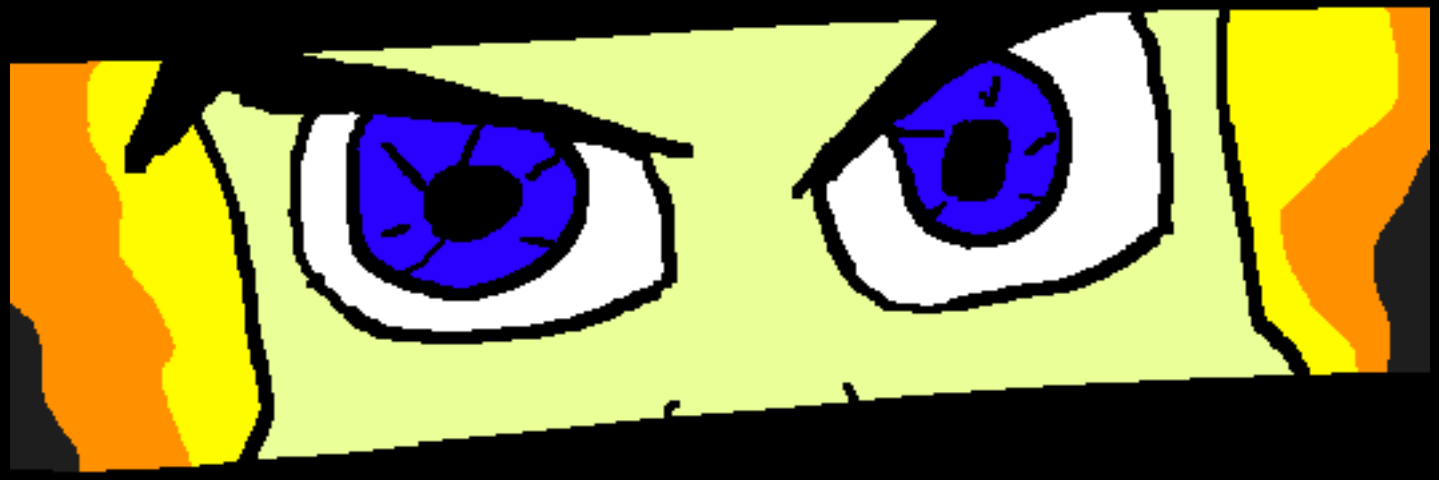
- csak a szaktudományok tartalmi szempontjai szerint
- a tudomány(területeke)t egymástól elszigetelten
- tartalmi maximalizmus

- közben nem tanítja meg a természettudományos megismerés módjait
- nem tanítja meg látni a valóságot



A természettudományos oktatás hibája

A gyerekek néznek, de nem látnak mert nem tudják, hogyan kell azt csinálni



Nézd meg nagyítóval!

Gondolja át!

Mit jelent ez tanulóként?

- Hogyan tartsd a nagyítót?
- Milyen távolságból nézz bele?
- Mit nézz?
- Mi fontos és mi nem?

“Nézd, ez itt a mészkő! Látod…?”

Gondolja át!

Mit nézzen rajta?

“A mészkő többnyire fehér kőzet, láthatók benne a csigák és kagylók maradványai.”

Példa

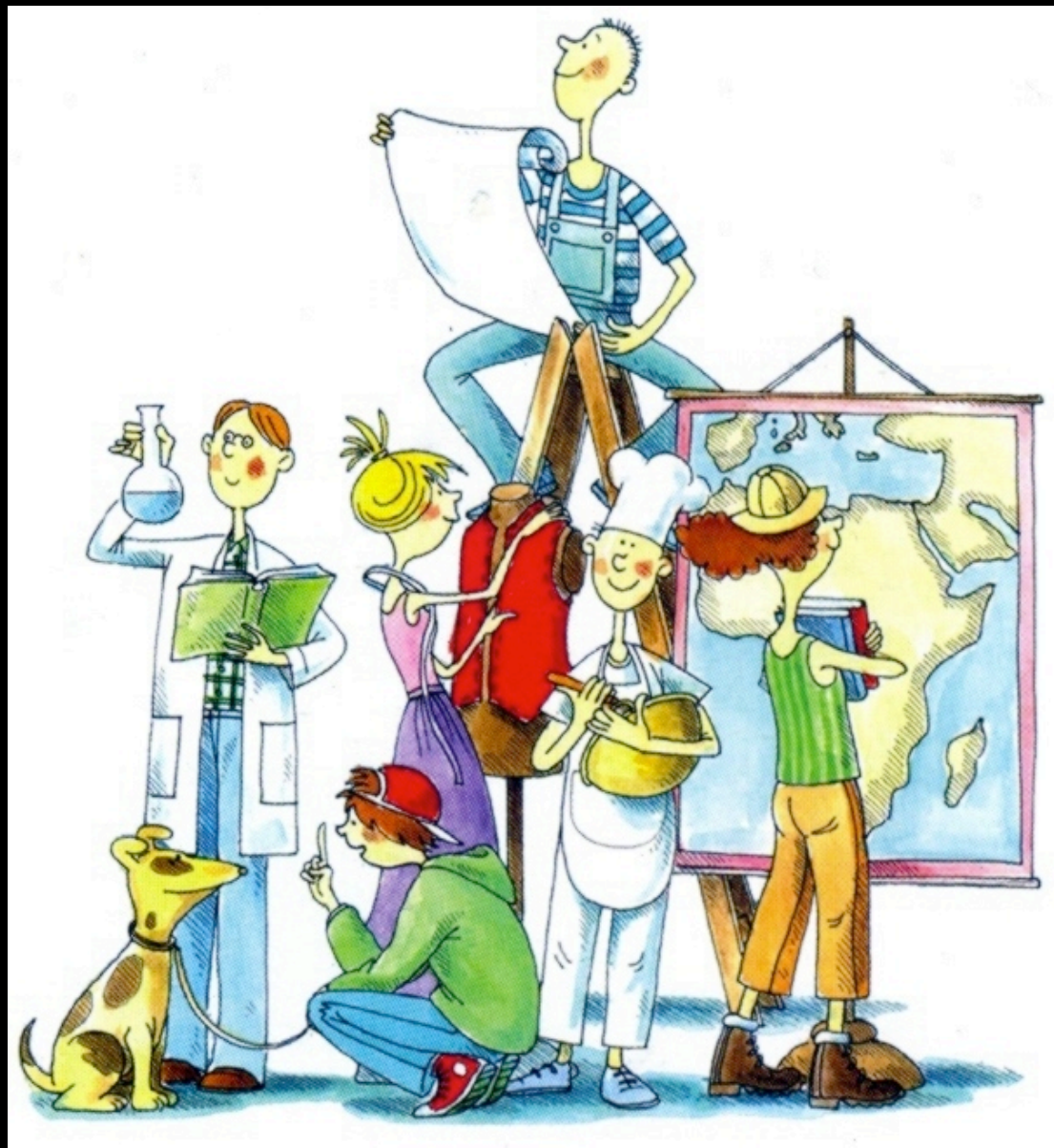
Helyesebb lenne: tapasztald meg, hogy milyen!

A valóságról igaz állításokat fogalmazhassunk meg

birtokolni szükséges a valóságmegismerés módszereit

+

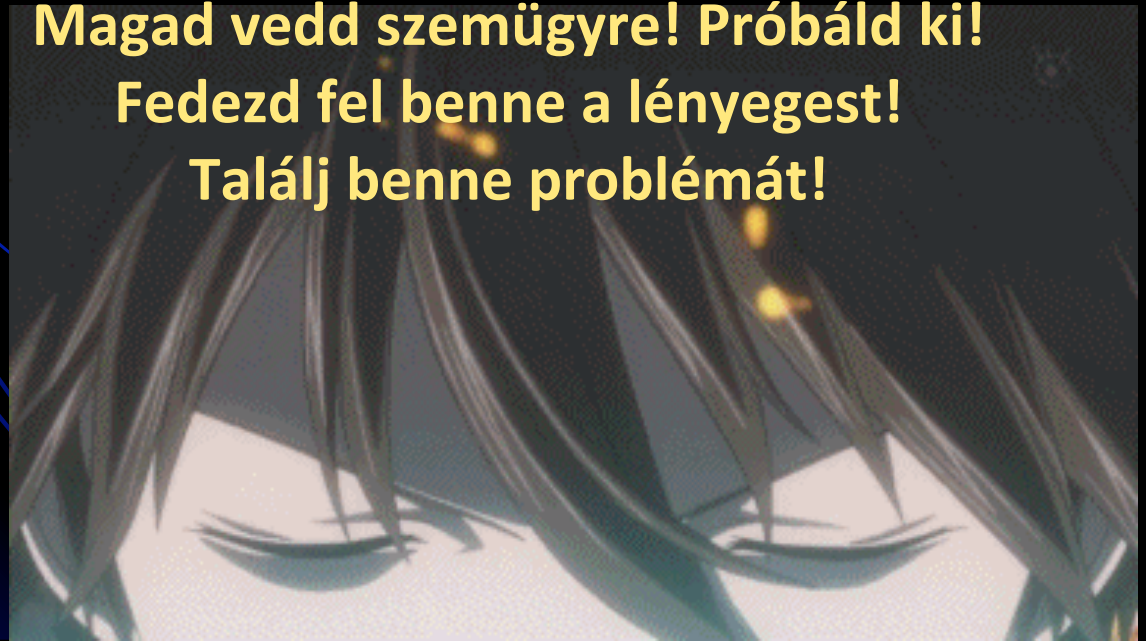
a természettudományos kutatás módszereit



A természettudományos valóság megismerése

Hagyományosan: elméleti úton –› elképzelés (kiegészítés fantázia alapján) –› a meg nem értés, hiányos tények miatt torz lehet

Szemléltetéssel –› megspórolja az elképzelést –› egyoldalú lesz – nem elég kivetíteni a képet, megnézetni az ábrát a könyvben –› mit és hogyan nézzél, hogy lásd is?



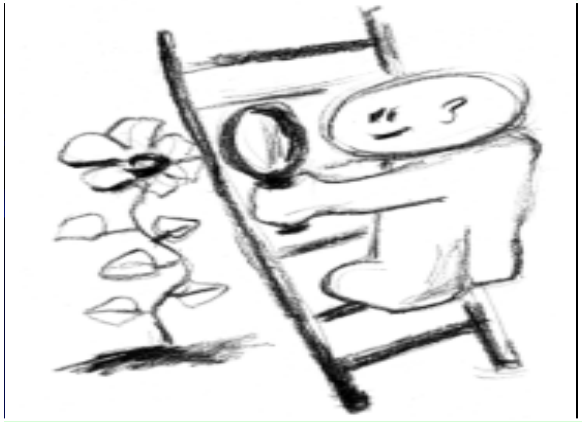
Természettudományos és technikai kompetencia

Természettudományos:
ismeretek és módszerek felhasználása annak érdekében, hogy megmagyarázzuk a természeti világot, kérdéseket tegyünk föl és bizonyítékokon alapuló következtetéseket vonjunk le

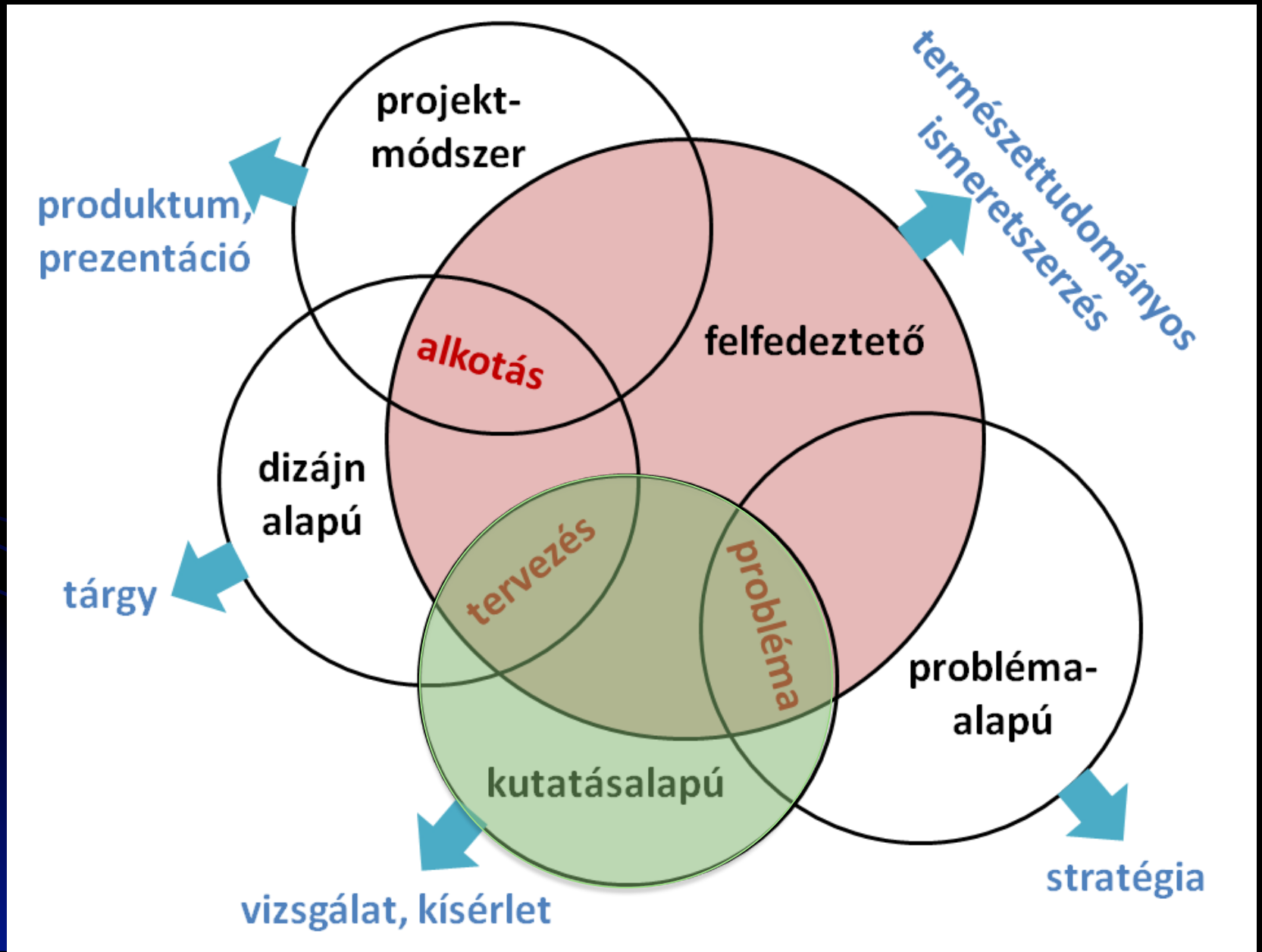
Technikai:
a tudás és a hozzá kapcsolódó módszerek alkalmazása a vágyak és szükségletek kielégítése érdekében

Mindkettő:
az emberi tevékenység által okozott változások megértése és az ezekkel kapcsolatos egyéni felelősségvállalás

Természettudományos megismerési módszerekkel összefüggő képességek

Környezetismeret	Természetismeret	
	5. évfolyam	6. évfolyam
Egyszerű megfigyelések, vizsgálódások	Rendszeres észlelések	Elvonatkoztatás tapasztalatok alapján
		
Fel- /ráismerés (fogalmak, jelenségek)	Megismerés (jelenségek, folyamatok)	Kapcsolatok, összefüggések feltárása

Tevékenykedtető módszerek hangsúlya



A kutatásalapú tanulás

alapja egy konkrét probléma –› megoldására a tanulók vizsgálatot, kísérletet terveznek (előzetes ismeretek)
nem az a lényeg, hogy mit tanulnak, mit gondolnak, hanem az, hogy hogyan gondolják
a dolgok tanulási folyamatán van a hangsúly
olyan stratégia, amely aktívan bevonja a tanulókat a tartalom, az eredmények vizsgálatába

Eredmény:

- megértik a fogalmakat és a folyamatokat
- ismeretelemek szintetizálása –› mélyül a tudásuk
- attitűdjeik gazdagodnak
- megértik a természettudományos megismerés lényegét

–› hasznosítható tudás, az értelmes, illetve az élethosszig tartó tanulás képessége

Mindig a már tudottból való kiindulás

az új tudás összevetése a korábbi tudással

Ezt már tudni vélem a talajról	Ezt szeretném megtudni a talajról a vizsgálódásokkal	Ezt tudtam meg a talajról a vizsgálódások során
Miből áll a talaj?		
A talaj tulajdonságai		
Hogyan mozog a víz a talajban?		
Miért nem lehet minden talajban ugyanazokat a növényfajokat termeszteni?		
Hogyan lehet talajt készíteni?		

Szempontokkal segített táblázat a vizsgálódás előtt

Példa

“Kísérletezünk”

Hibás és általánosító megfogalmazás

a megismerő módszereknek több, egymásra épülő szintje van

A megismerő módszerek hierarchiája

Evolúciós vizsgálat
(időbeli változás)

Kísérletezés
(hipotézis igazolása vagy cáfolata)

Vizsgálódás
(beleavatkozásos megfigyelés)

Rendszerezés
(csoportokba sorolás, alá-fölérendelés)

Összehasonlítás (hasonlóságok-különbségek megállapítása, mérés)

Leírás
(megfigyelések rögzítése)

Megfigyelés
(tudatos észlelés válogatott szempontok szerint)

1. szint: megfigyelés

Mit jelent a megfigyelés tevékenysége?

általában spontán
nem tudatos
nem tervezett
nem megbízható
szubjektív

köznapi megfigyelés

tudományos megfigyelés

Tudományos megfigyelés kritériumai

- **céltudatosság:** egy adott kérdés, szempont, probléma megválaszolásáért történik ‹– megfigyelési szempontok előzetes kiválasztása
- **tervszerűség:** a vizsgálandó jelenség pontos meghatározása, a megfigyelési technikák gondos kiválasztása;
- **objektivitás:** ‹– a szubjektív tényezők kiküszöbölése, a megfigyelő előítéleteinek kizárása;
- **megbízhatóság:** ha a megfigyelési eljárás megismétlésekor újra ugyanazt az eredményt kapjuk;
- **érvényesség:** a megfigyelésből származó adatok mennyire kapcsolódnak az adott fogalom elfogadott jelentéseihez

1. szint: megfigyelés

4. lépcső: önálló megfigyelés

- a tanuló önmaga által tervezett, céltudatos tevékenység
- tapasztalatait problémafelvető kérdésekkel irányítva dolgoztatja fel a tanár

3. lépcső: irányított aktív megfigyelés

- céltudatos tanulói tapasztalatszerzés
- utasításra feltételt teremt / beleavatkozik a jelenség lefolyásába

2. lépcső: irányított passzív megfigyelés

- utasításra végzett / kérdések, feladatok segítségével
- tapasztalatokat a tanár kérdésekkel, feladatokkal irányítva dolgoztatja fel

1. lépcső: spontán észlelés

- nem tudatos, tanári irányítás nélkül, órán kívül
- a tanár előhívja és felhasználja a tanulók tapasztalatait

1. lépcső: spontán észlelés

Emlékezzetek vissza, hogy milyen a talaj, és válasszátok ki azt az élelmiszert, amelyikhez leginkább hasonlít az összetétele!

Módszertani lényeg: analógiafelismerés

2. lépcső: irányított passzív megfigyelés

Pl. kérdés/utasítás –› válasz típusú feladatlapos irányítás akkor jó, ha láncszerű

megerősítő kérdés/utasítás

válasz

…

válasz

ráépülő kérdés

..

válasz

felelevenítő kérdés

probléma megválaszolása

probléma felvetés

3. lépcső: irányított aktív megfigyelés

Milyen alattunk a talaj?

1. feltárás: mintagyűjtés fúrással

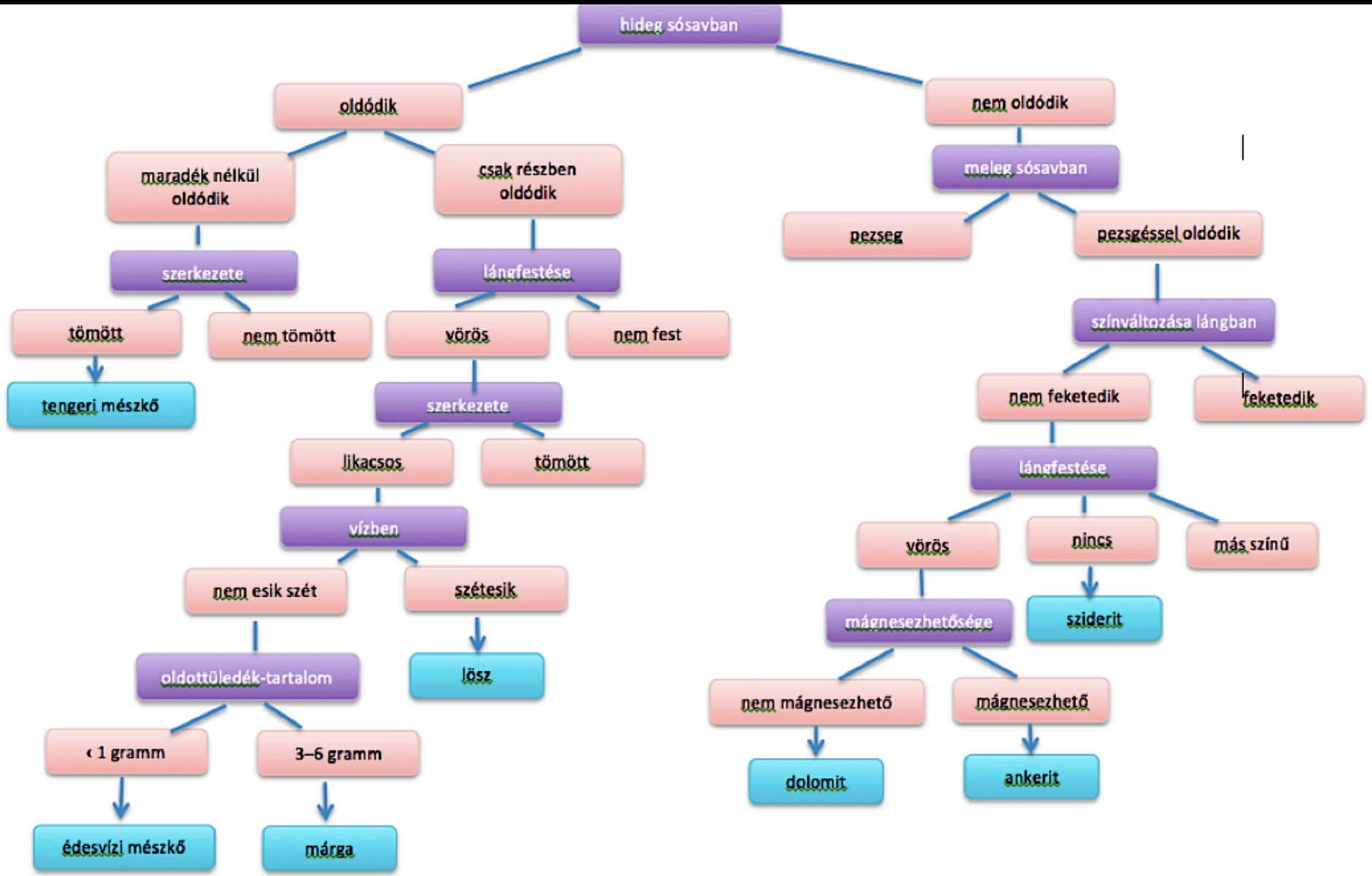
Példa

2. információgyűjtés, adatok felvétele

3. adatok feldolgozása

A határozó-útmutató és az eszközök segítségével határozd meg a kőzeteket!

- Laboreszközök: kémcsőállvány, kémcsövek, borszeszégő/g k, főzőpoharak, óraüvegek, tárgylemezek, pipetták, kémcsőfogók, csi
- Egyéb eszközök: fénymikroszkóp, kézinagyító, kalapács, r y zsákvarrótű, rúdmágnes, üveglapocskák (5x5 cm), hurkapálcák, g l régi rendszerű nyomós ceruzából), milliméterpapír, fa vágódeszka,
- Anyagok: denaturáltszesz, higított sósav (10-20%-os), desztillált ví


hideg sósavban
oldódik
nem oldódik
maradék nélkül oldódik
csak részben oldódik
szerkezete
lángfestése
tömött
nem tömött
vörös
nem fest
tengeri mészkő
szerkezete
likacsos
tömött
vízben
nem esik szét
szétesik
oldottüledék-tartalom
lösz
‹ 1 gramm
3–6 gramm
édesvízi mészkő
márga
meleg sósavban
pezseg
pezsgéssel oldódik
színváltozása lángban
nem feketedik
feketedik
lángfestése
vörös
nincs
más színű
mágnesezhetősége
sziderit
nem mágnesezhető
mágnesezhető
dolomit
ankerit

Egy feldolgozási mód – modellezés

Statikus modellezés –› szerkezet

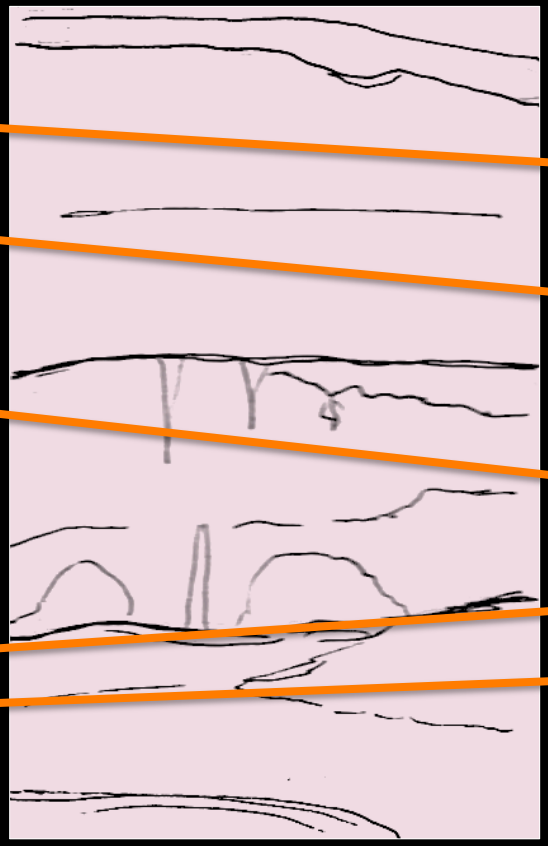
Rakjátok ki a kőzetet a drazsé-szemekből!
Lényeg: a kőzetben látható arányban legyenek benne az egyes ásványoknak megfelelő színű golyók

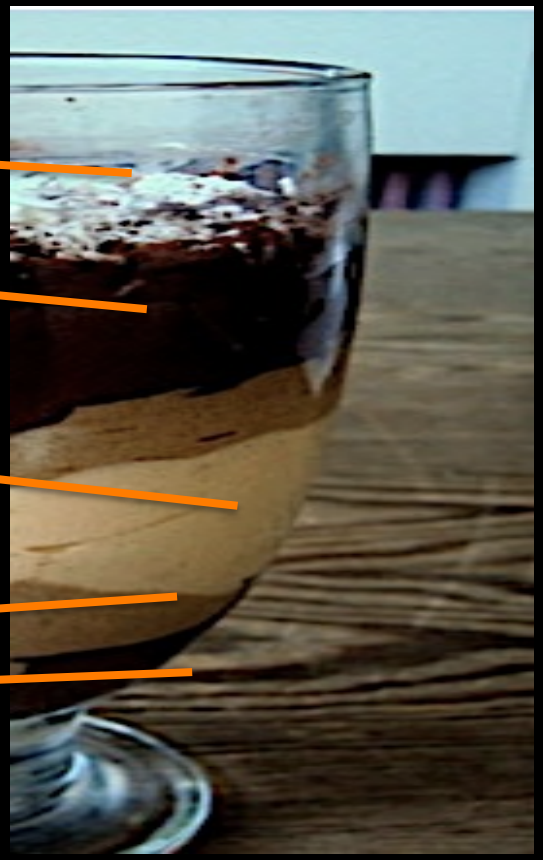
- Miben nem tökéletes a modell?
- Hogyan lehetne mérsékelni a drazsémodell gyengeségeit? Próbáljátok ki!
- Sikerült javítani a kőzetmodellen?
- Ha nem: mi lehet az oka a sikertelenségnek?

Modellezzünk egy kőzetet!

Példa

Modellezés





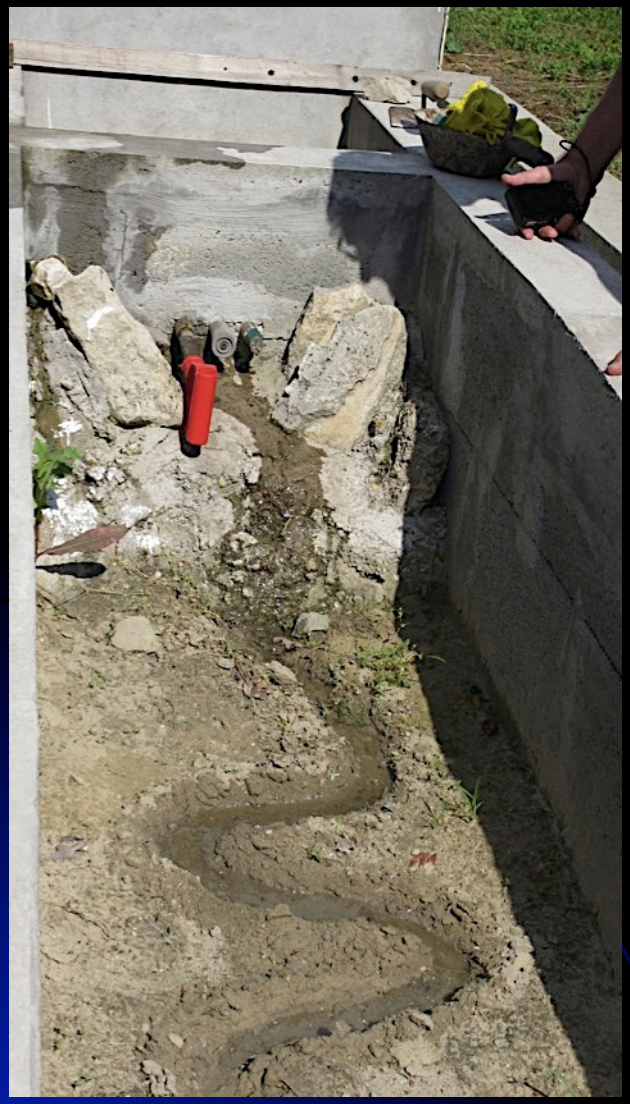
Készítsünk talajszelvényről talajpudingot!

Példa

Dinamikus modellezés –› folyamat

Példa

Folyó szakaszjelleg-megfigyelése homokágyon



Homokasztali vizsgálódások

4. lépcső: önálló megfigyelés

Hogyan lehetne választ kapni arra kérdésre, hogy hogyan jár a Nap az égen?

Végezzetek megfigyeléseket!

Rajzoljátok le!

Példa

2. szint: leírás

= a tapasztalatok szakszavakkal (pl. jelzőkkel, szókapcsolatokkal, egyszerű mondatokkal) való kifejezése

lerajzolják / kifejezik egyezményes jelekkel

átmenet

közbülső eszköz a vizsgálódáshoz

szempontszelekció, lényegmegragadás

sokszor, mindig kicsit más feltételek között,
másik, majd más jellegű példán (anyag, tárgy, táj, folyamat, stb.) egyre bonyolultabb példán közben elsajátíthatják a leíráskészítés algoritmusát

Leírási algoritmusok kialakítása

- Anyagok jellemzése
- Élőlények jellemzése
- Tájak és országok leírása
- Folyamatleírás
- Összefüggés-bemutatás

általános iskolában elsajátítás (?)

⇩

középiskolában alkalmazás!

Biztosan tudod, mi a kavics. Rajzold le!

Írd le a legfőbb jellemzőit!

legömbölyített
kerek
sima…

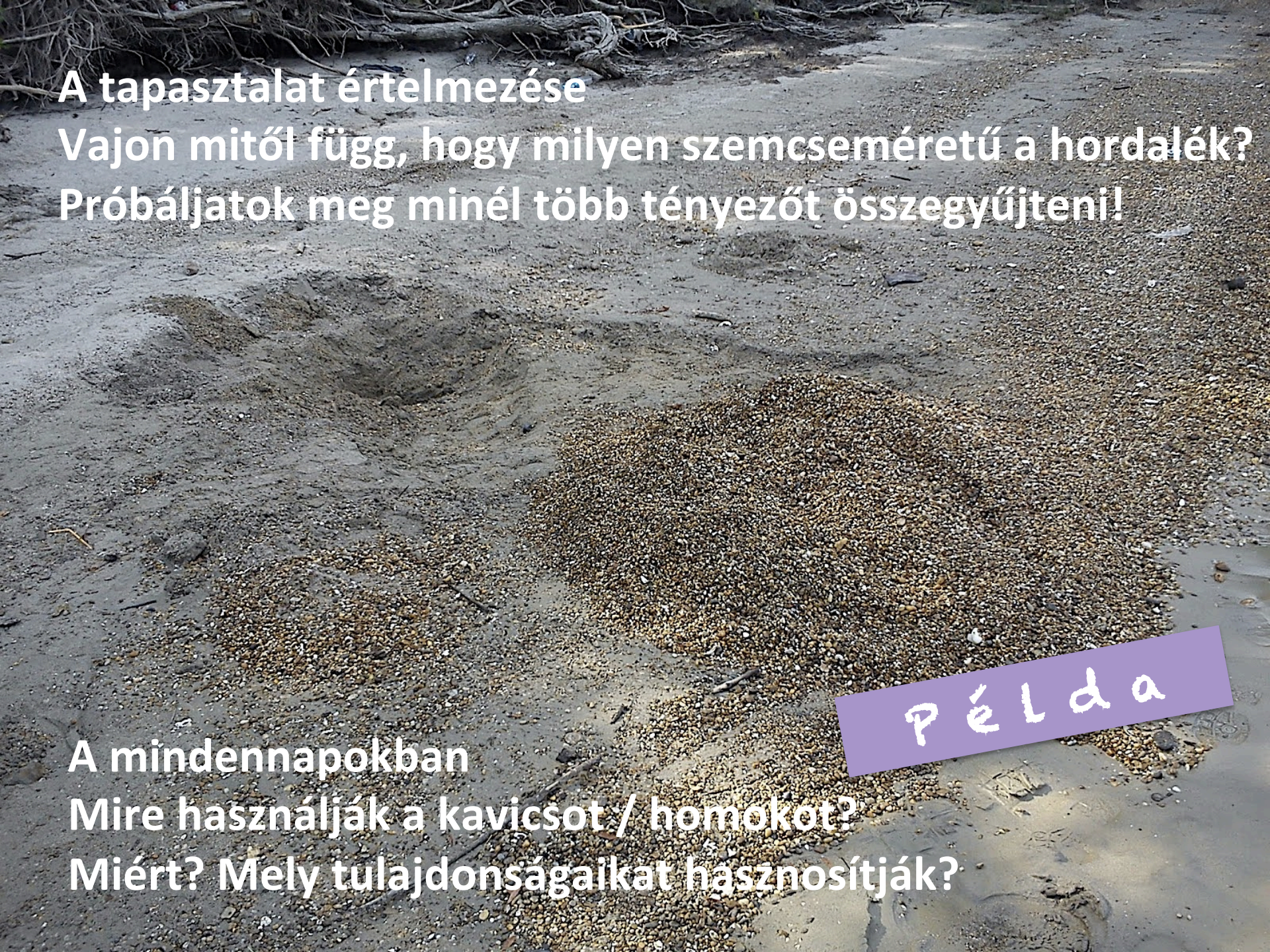
Példa

Leíráskészítés algoritmusa

Az ásványok jellemzőit a táblázat segítségével kell megadnotok. Keressetek az előttetek lévő ásványok közül olyanokat, amelyekre illenek a szempontokhoz tartozó egyes jellemzők!

Jellemzési szempont	*Az ásvány jellemzője*
Színe	
Fénye	*fémes fényű – üvegfényű – gyöngyházfényű – selyemfényű – fénytelen*
Keménysége	
Hasadása	*kitűnő – jó – rossz – nem hasad*
Kristályformája	*kocka – prízma – piramis – oktaéder – romboéder – kettős piramis*
Termete	*szabályos – táblás – lemezes – tűs – oszlopos*
Egyéb tulajdonsága	

Példa



A tapasztalat értelmezése

Vajon mitől függ, hogy milyen szemcseméretű a hordalék?

Próbáljatok meg minél több tényezőt összegyűjteni!

Példa

A mindennapokban

Mire használják a kavicsot / homokot?

Miért? Mely tulajdonságaikat hasznosítják?

3. szint: összehasonlítás

Válogassátok ki a folyami hordalékból a kavicsot!

A laza törmelékes üledékes kőzetek szemcseméretе

- 20 cm-nél nagyobb – tömb;
- 2 mm–20 cm – kavics;
- 2–1 mm – durvaszemű homok;
- 1–0,2 mm – középszemű homok;
- 0,2–0,02 mm – finomszemű homok

durvaszemű homok kiválogatása

Példa

Hordalékszemcse méretének meghatározása webcam-mikroszkóppal

Példa

Probléma: hogyan állapítható meg, hogy folyóvíz vagy szél szállította a homokot?

Mi az oka a homokszemcsék eltérő alakjának?

A megismerő módszerek hierarchiája

statikus kép a valóságról

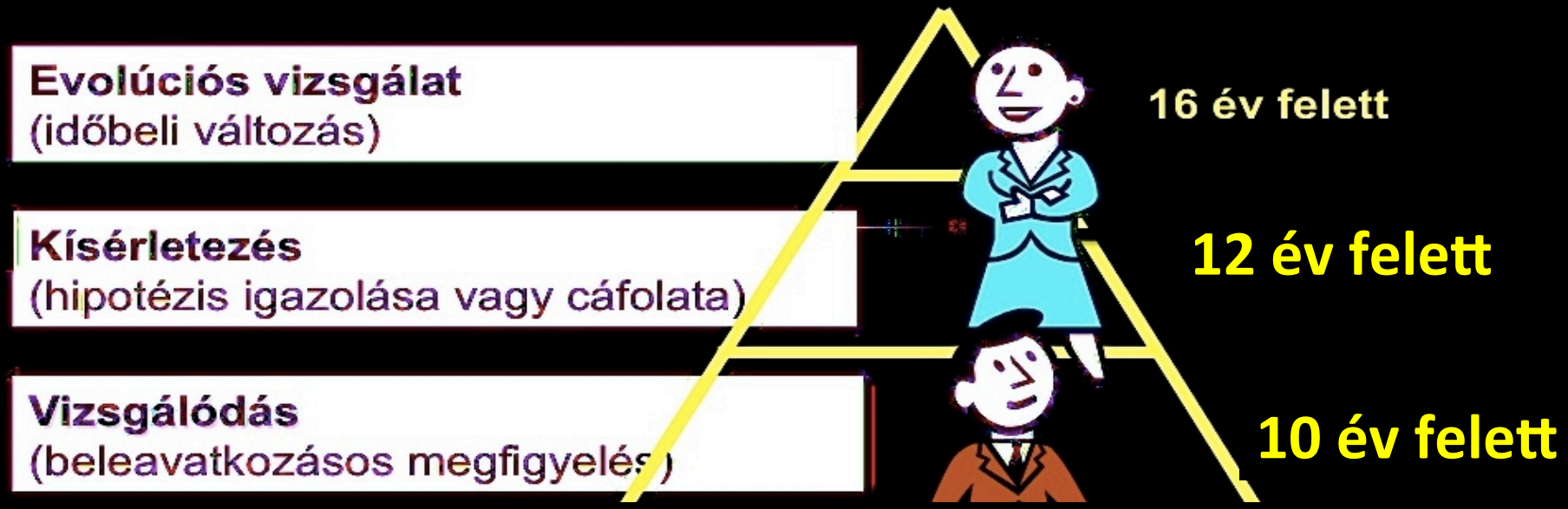
Rendszerezés
(csoportokba sorolás, alá-fölérendelés)

Összehasonlítás (hasonlóságok-különbségek megállapítása, mérés)

Leírás
(megfigyelések rögzítése)

Megfigyelés
(tudatos észlelés válogatott szempontok szerint)

A megismerő módszerek hierarchiája



De!
a természettudományos tantárgyak tanításának egyik legfontosabb törekvése éppen a változás érzékeltetése: a környezeti jelenségek, folyamatok megismertetése, mozgásfolyamataik megértetése és törvényszerűségeik felismertetése

vizsgálódás, kísérletezés

hasonlóság:

- **a tanulók a valósághoz intéznek kérdéseket**
- **a megfigyelésekbe bele is avatkoznak**
- **egy törvényszerűen végbemenő folyamatot modellen vagy a szabadban mesterségesen hoznak létre**
- **vagy egy kísérleti berendezést természeti folyamat-nak vetnek alá**
  (figyelik a természet válaszát a tetteikre)

Mindig ez az eredménye?
Lehet másképp is?
Mindig ilyen, ekkora?
Mik a feltételei?
Hol ilyen?
Mindig ennyi idő alatt?
Hogyan működik?

5. szint: vizsgálódás

Vizsgálat

Mivel végzik?

Modellvizsgálat

A valóság utánzása mesterséges eszközökkel / természetes elemekkel

Hogyan zajlik le a folyamat a valóságban?
Minőségileg hasonló a természetes és az utánzott folyamat, közöttük mennyiségi különbség van

Modellvizsgálat

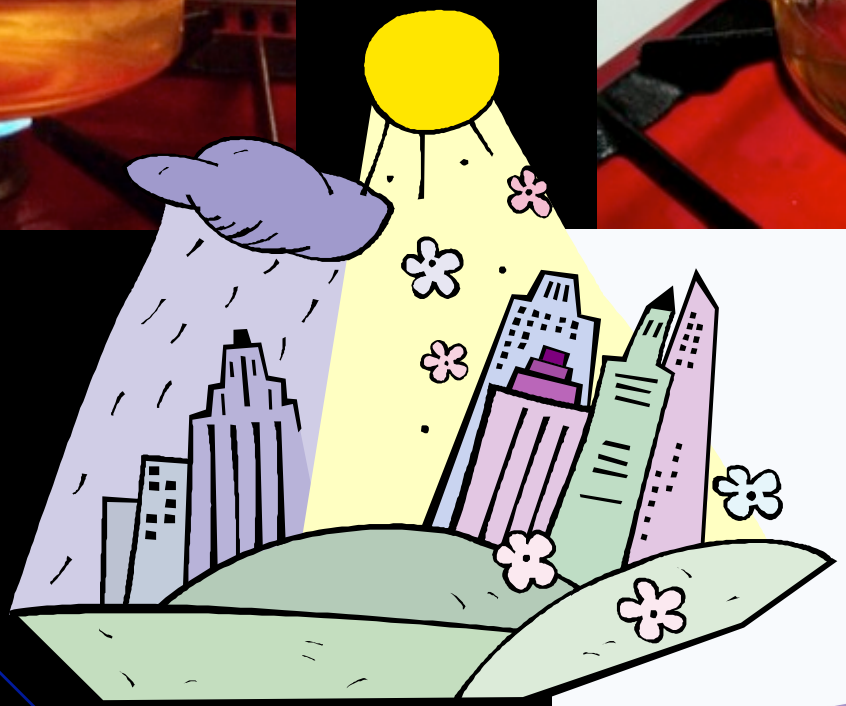
1. **Modellezés**
   megismerik a folyamat lényegét
   kicsiben, egyszerűsítve, a valóságos elemeket helyettesítő anyagokkal és eszközökkel

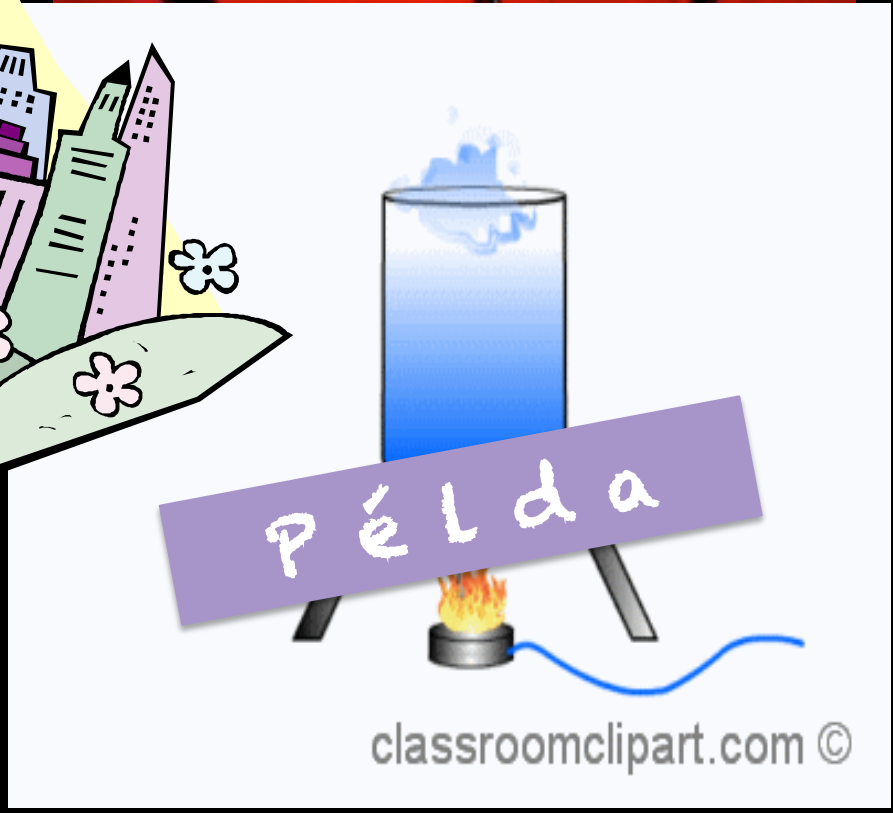
2. **Megfigyelése a valóságban**

3. **Összehasonlítás a modell és a valóság között**

4. **A feltételek megismerése ‹– beavatkozás: a feltétel(ek) módosítás**

5. **Az új körülmények között szerzett tapasztalatok összehasonlítása az eredetivel**

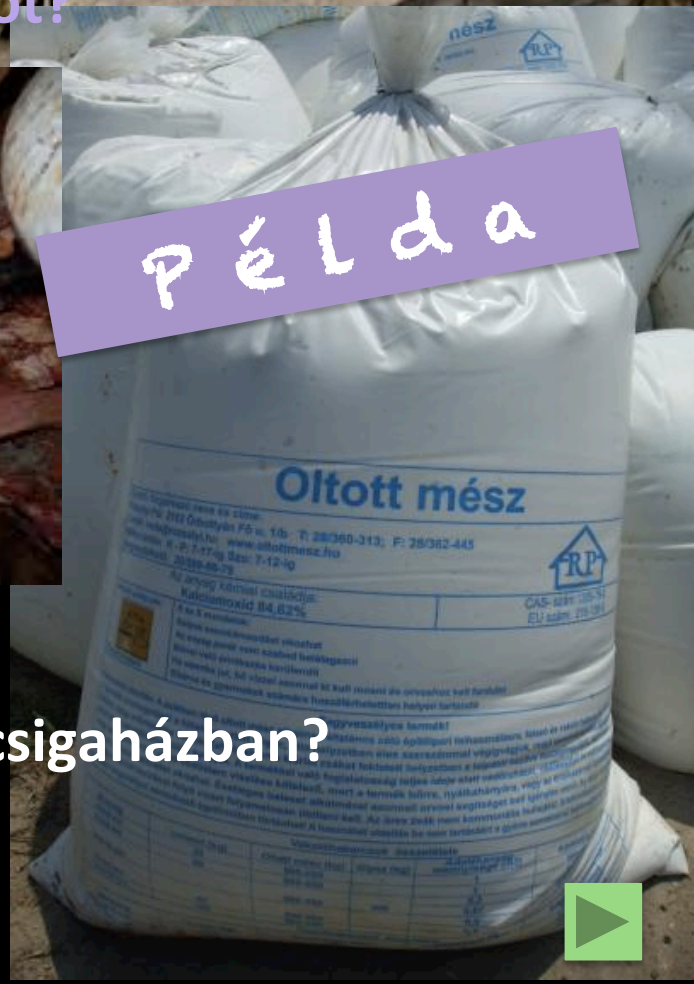




Mi minek felel meg?
Mi mit helyettesít?
Hogy zajlik természetes körülmények között?

Bizonyító vizsgálat

Probléma: hogyan tudnánk egyszerű vizsgálattal megkülönböztetni egymástól hazánk két leggyakoribb hegységalkotó üledékes kőzetét: a mészkövet és a dolomitot?



Példa

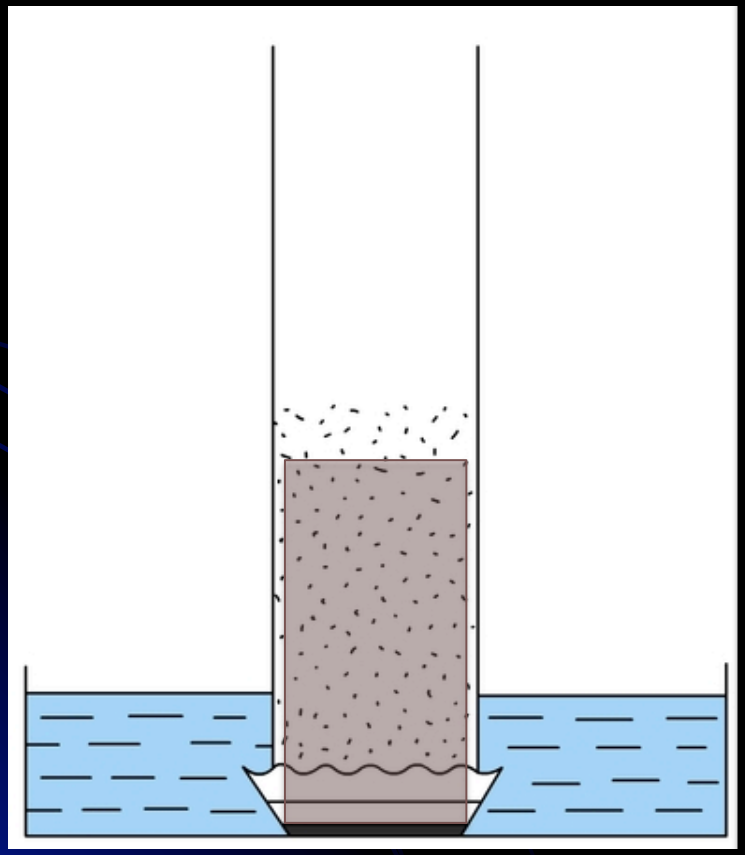
Mi a közös a mészporban, táblakrétában és csigaházban?
Bizonyítsátok vizsgálattal!
Mi volt a bizonyító vizsgálat lényege?

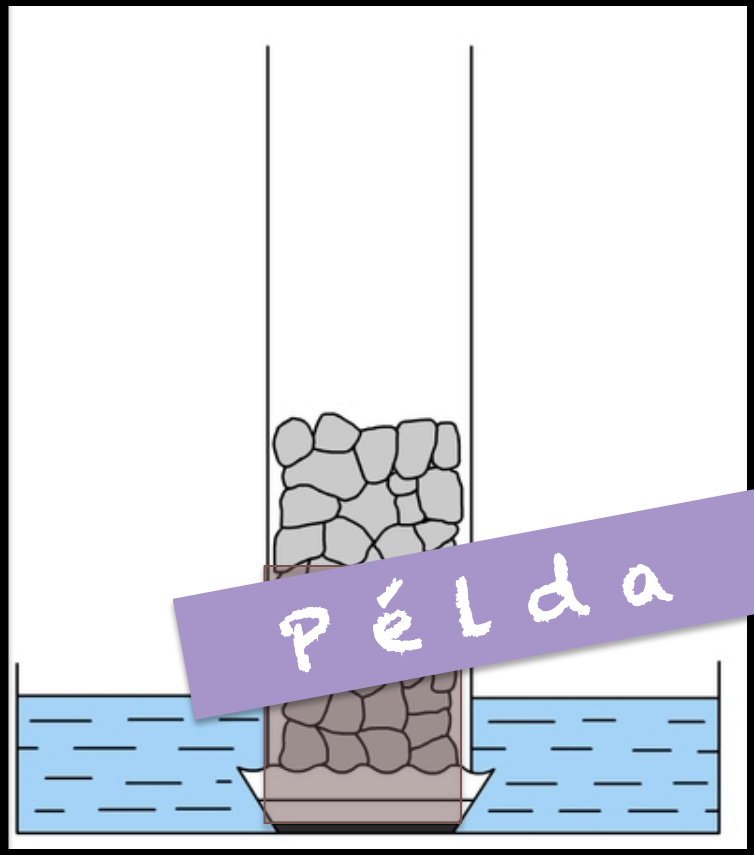
?????

SINCE 1976

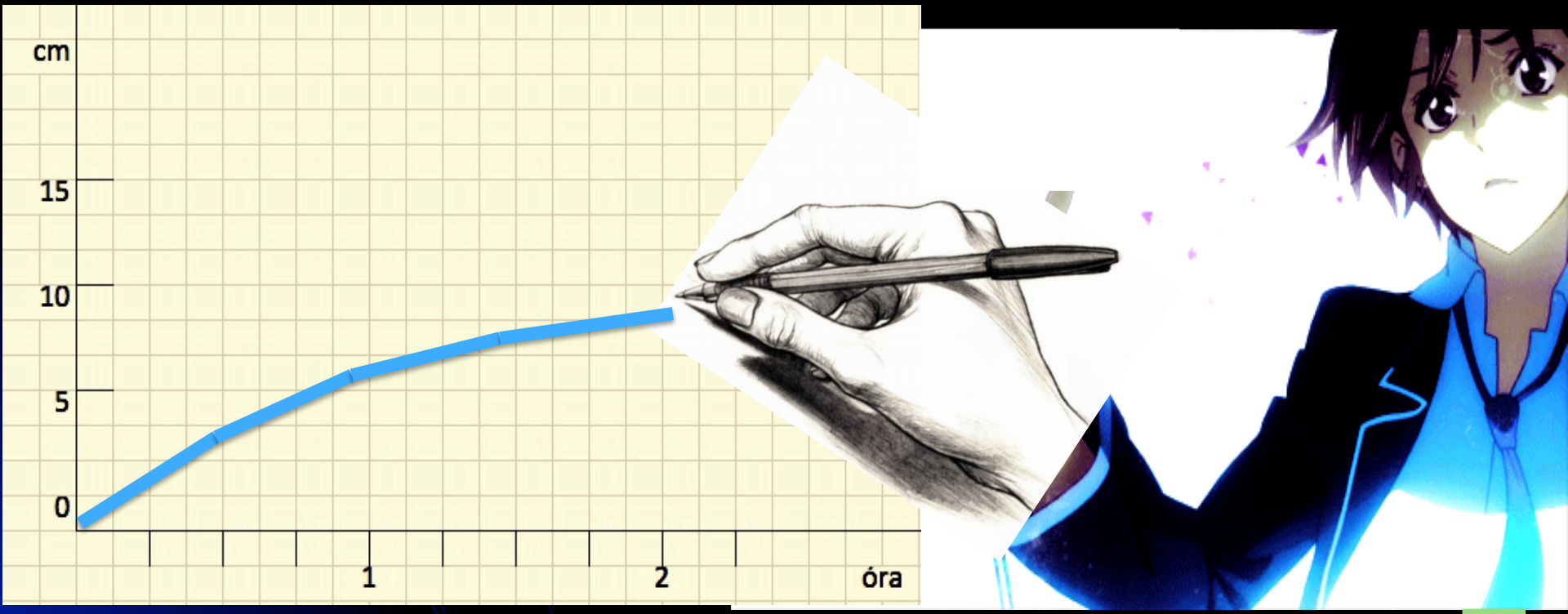
Felvetés: miért képes a víz felfelé mozogni a talajban?

Rögzítsetek több réteg gézlapot egy üvegcső egyik végére! Töltsétek meg félig a csövet száraz talajjal! Állítsátok üvegtálba! Öntsetek annyi vizet a tálba, hogy kb. ujjnyi magasságban álljon! Figyeljétek, hogy mi történik!





Két órán keresztül 15 percenként olvassátok le, hogy milyen magasságig nedvesedett át a talaj! A mért adatokat rögzítsétek az ábrában!

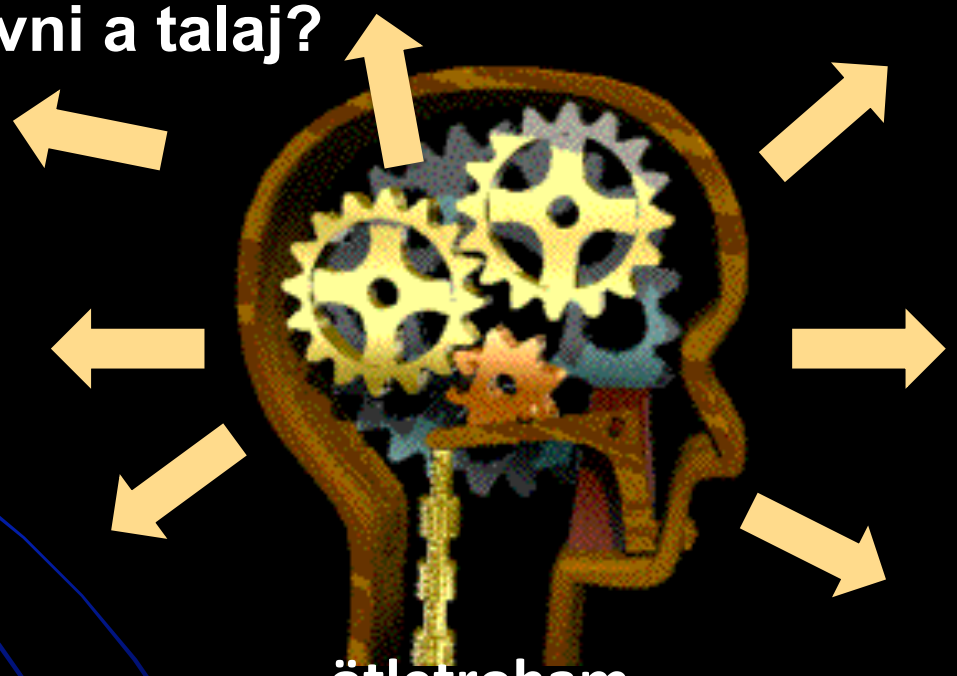


Következtetés

Mit mutat a grafikon? Mi történt a talajoszlopban?
Hogyan dolgozik a szívóerő a talajban?

= vízfelszívó képesség

Vajon mitől függ, hogy mennyi idő alatt mennyi vizet képes felszívni a talaj?



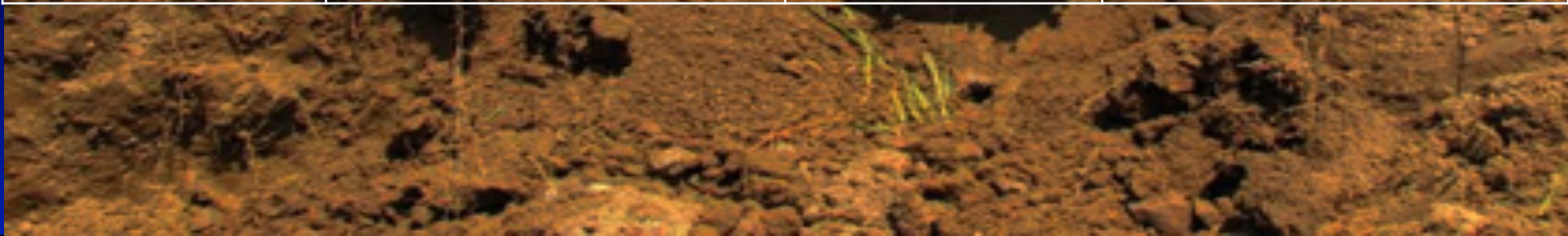
ötletroham

A mindennapokban: a növények nemcsak akkor juthatnak vízhez, amikor csapadék hullik, hanem később is

A mindennapokban – Gondolatjáték: mi történne, ha egyszercsak megszűnne a talaj megkötő képessége?

Csoportosítsátok a várható történéseket aszerint, hogy kedvezőek-e vagy sem!

Lehetséges kedvező változás		Lehetséges kedvezőtlen változás	
Változás	Kinek a szempontjából?	Változás	Kinek a szempontjából?



Vizsgálódások

Bevezető vizsgálódások

- cél: motiváció, figyelemfelkeltés
- a téma elején
- tanári demonstr.

Feldolgoztató vizsgálódások

- induktív tananyag-elsajátítás
- páros /csoport- / önálló munka

Lezáró vizsgálódások

- a téma végén
- megerősítés, bizonyítékszerzés, következtetés

Bevezető vizsgálódások

Problémafelvetés:
hogyan keletkeznek a rvulkánok?

½ evőkanál szódabikarbóna
¼ csésze ecet
4-5 csepp piros ételfesték
½ evőkanál sárga mosogatószer
2-3 kávéskanálnyi ammónium-dikromát

Példa

A. ammónium-dikromát kúp

B. égéstermék-kúp

C. lávaömlés

vizsgálódás: folyamatmodellezés

Stromboli-típusú vulkánosság

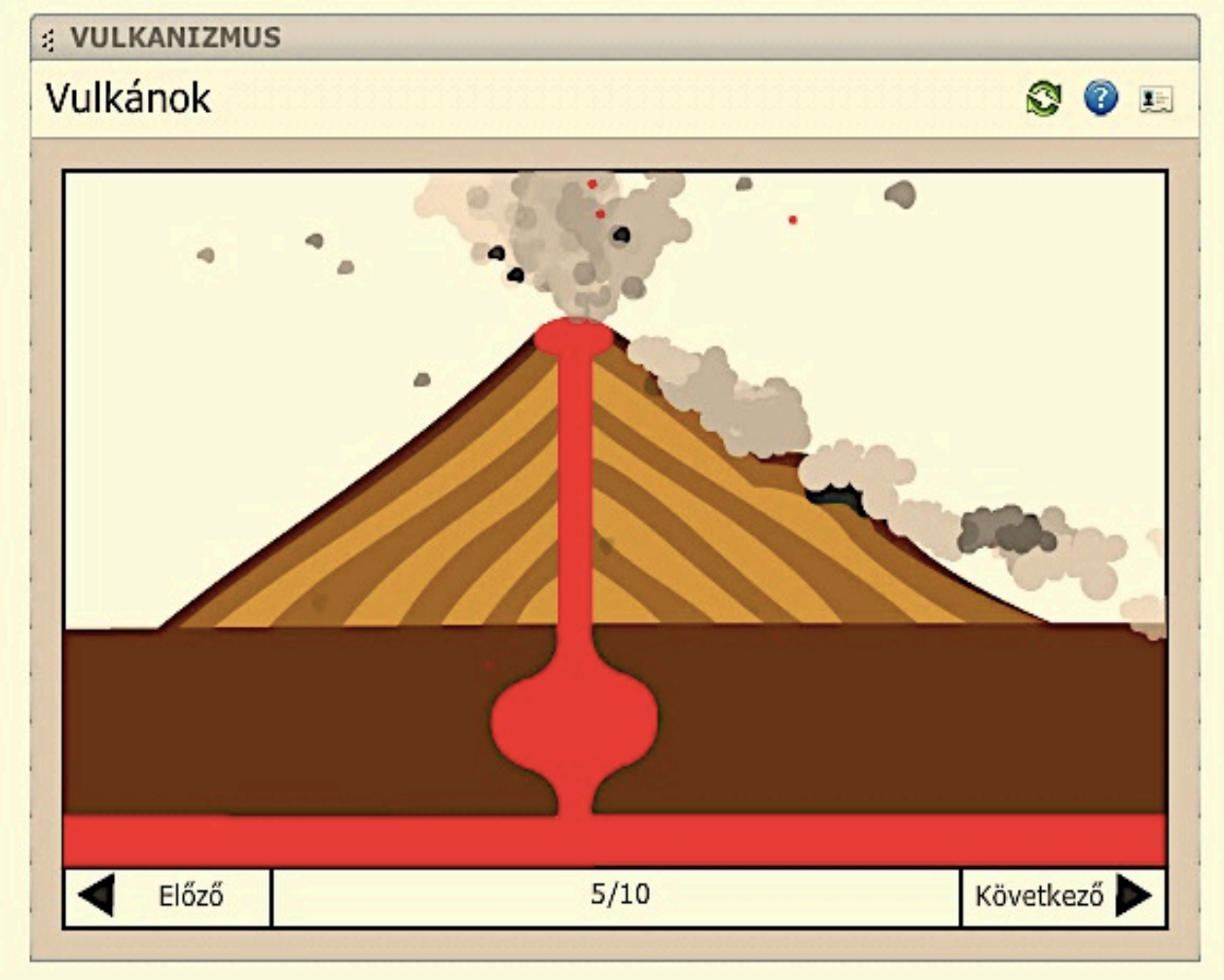
A modellezett folyamat és a valóság

modellvizsgálat + animáció összevetése

analógiák megfogalmazása

követés: megfigyelése filmen

a modellezés fogyatékosságainak megfogalmazása



www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0033_SCORM_MFFTT600120/sco_05_02.htm

Követés:
Miért nem helyes elnevezés ezekre a süteményre a lávatorta?

lávatorta

mi a láva?

meddőhányó – salakkúp

Lehet-e a rétegvulkán rokona a salakkúp?

mi a salak? – mi a tufa?

Feldolgoztató vizsgálódások

Ásvány- és kőzetvizsgálatok

Tulajdonságok megismerése

Vizsgálati módszerek és technikák tanulása

5. évfolyam	7. évfolyam	9. évfolyam
Makroszkópos kőzetvizsgálat Megfigyelés, hasznosítható tulajdonságok megállapítása	*Makroszkópos ásvány- és kőzetvizsgálat* Tulajdonságok megfigyelése, mérés, vizsgálat, csoportosítás	*Kőzetfelismerés vizsgálattal és a kőzetek csoportosítása*
Egyéni vizsgálódás	Egyéni és csoportos vizsgálódás	Önálló vizsgálódás
A lakóhelyen jellegzetes kőzetanyag, továbbá gránit, andezit, mészkő, folyóvíz és szél szállította homok, agyagpala, kvarc, kősó, barnakőszén, kőolaj, földgáz	A legfontosabb bio- és ércásványok, kőzetalkotó ásványok, drágakövek, magmás, üledékes és átalakult kőzetek (vas- és rézérc, bauxit, agyag, márvány); beton, tégla	A legfontosabb kőzetalkotó ásványok, gyakori ércásványok, kőzettípusok, terméskő, cement, cserép

Feldolgoztató vizsgálódások

Ásvány- és kőzetvizsgálatok

Tulajdonságok megismerése

Vizsgálati módszerek és technikák tanulása

karcpróba

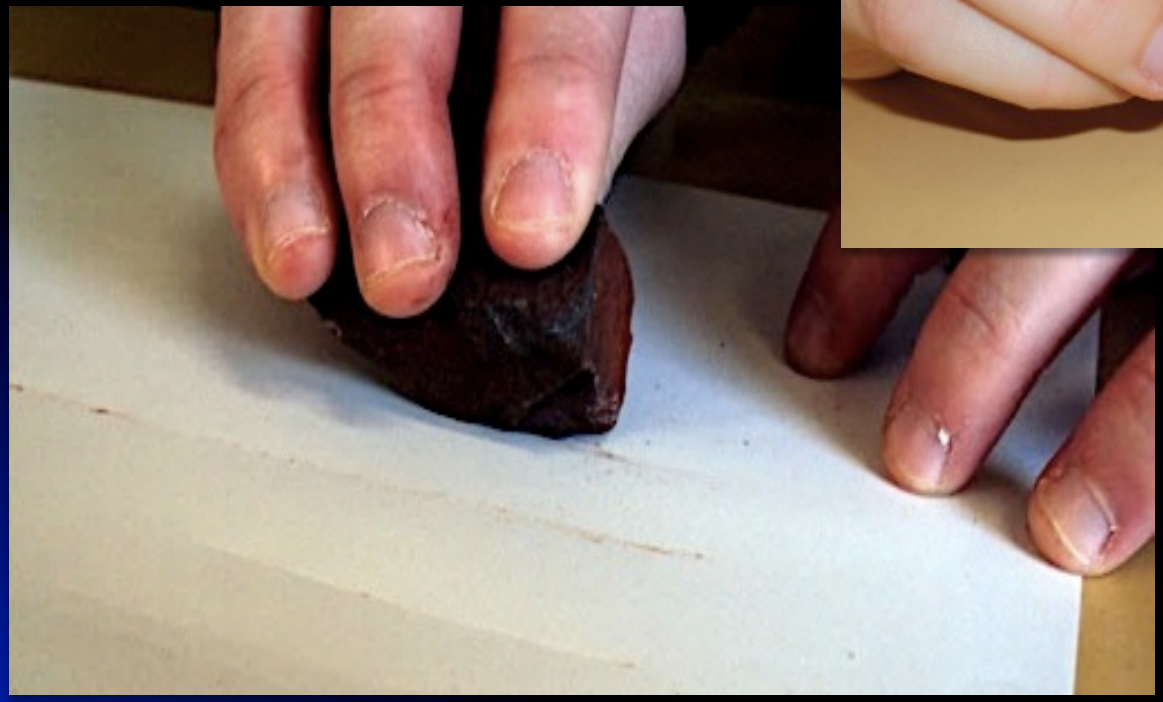
karcolási próba

Példa

Feldolgoztató vizsgálódások

Ásvány- és kőzetvizsgálatok

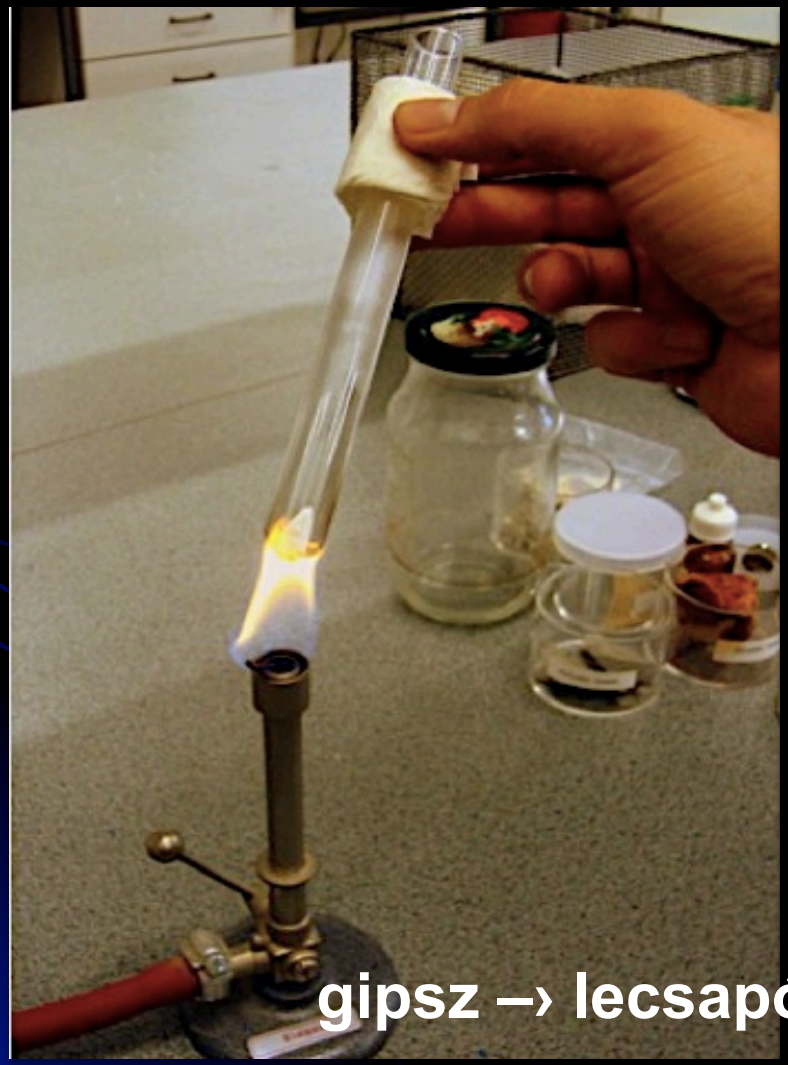
karcszínpróba



karcolási próba

példa

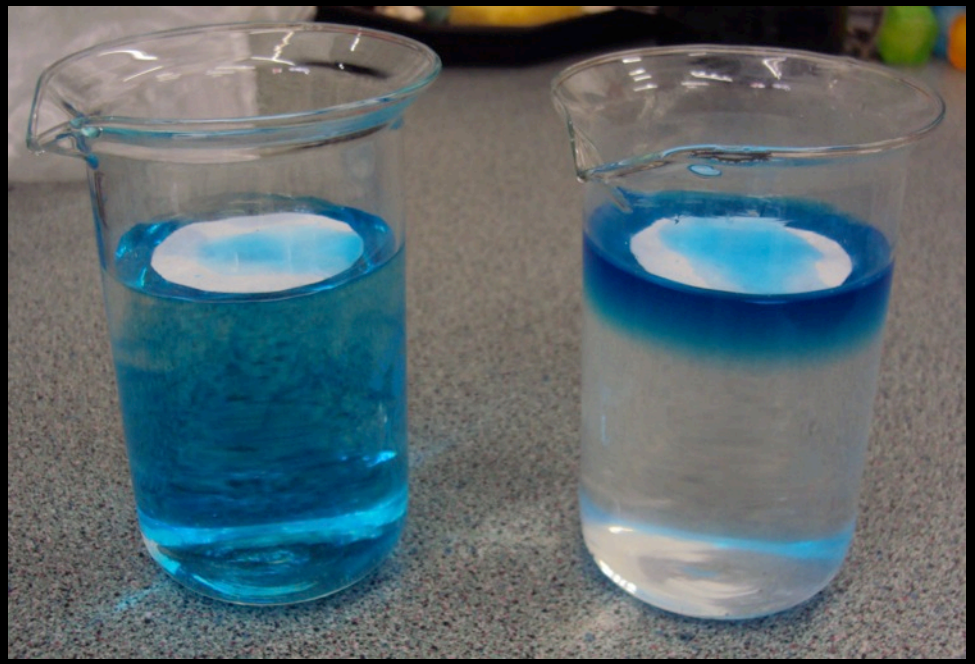
hevítés



gipsz –› lecsapódás

apatit–› színváltozás

Pl. az édes és a sós víz keveredése



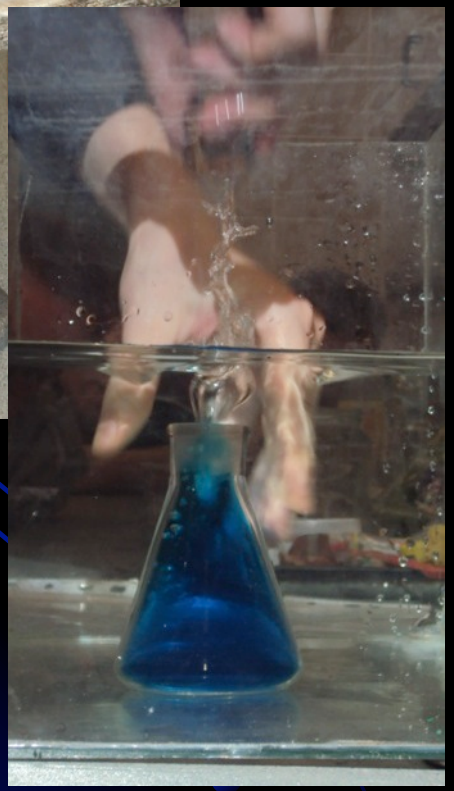
csapvíz

sós víz

Hol találkozol a természetben ezzel a jelenséggel?

Példa

Meleg víz viselkedése a hidegebb vízben
—› analógia a levegőben

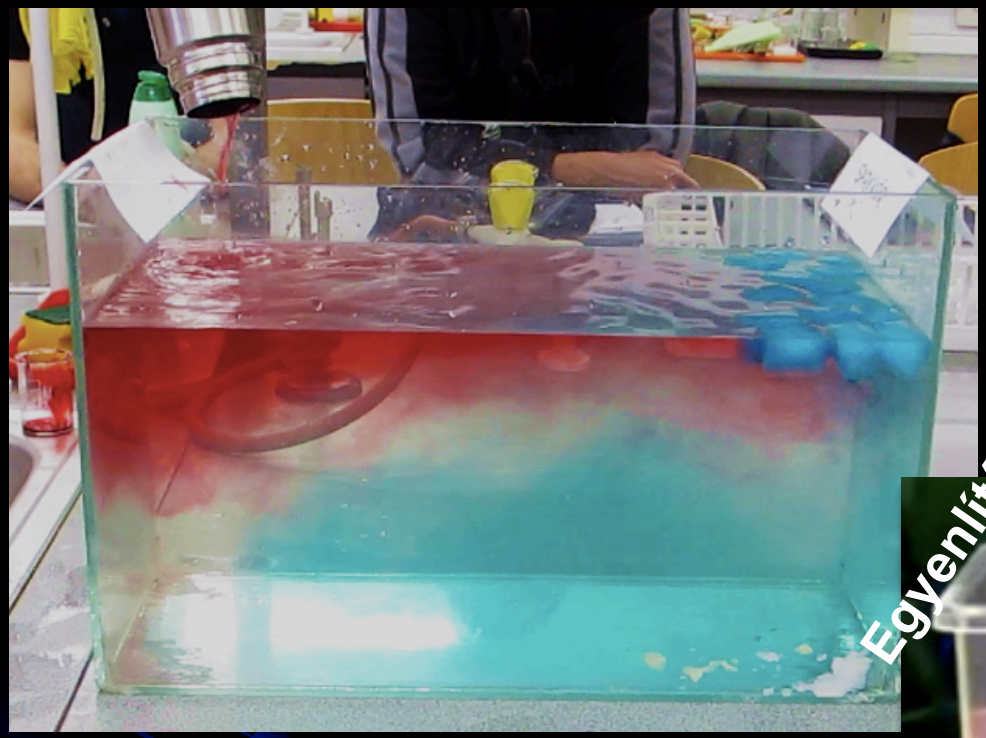


ciklonális örvénylés

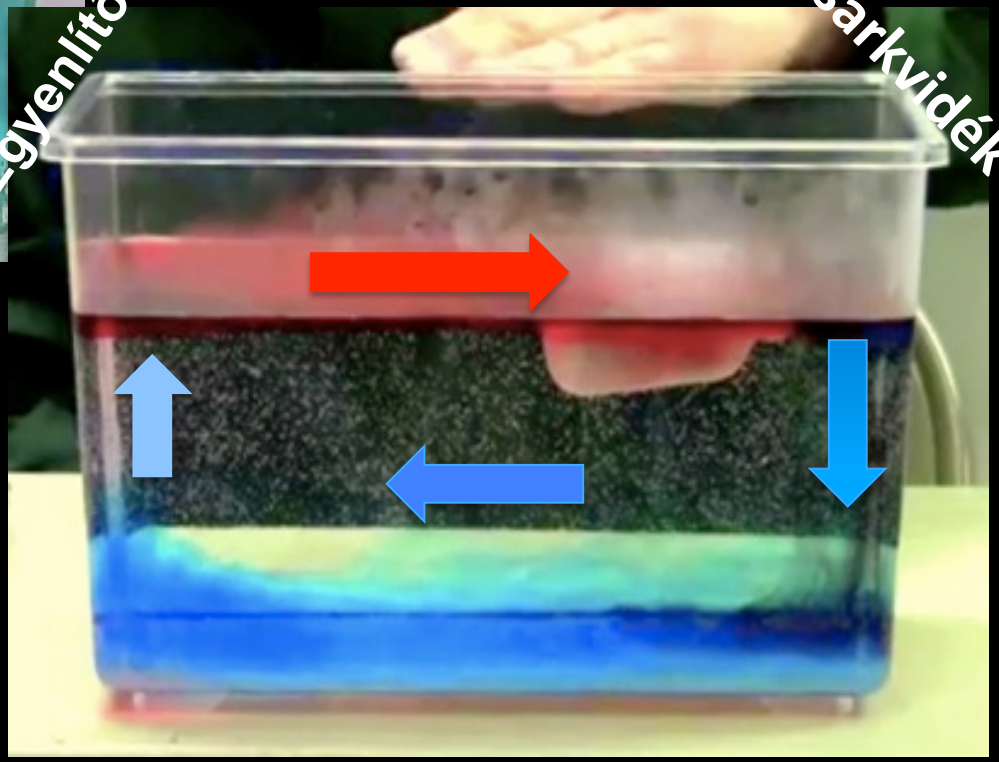
Példa

a meleg víz/levegő felfelé száll, szétterült

A tengeri vízkörzés okának tisztázása modellvizsgálatban



Példa

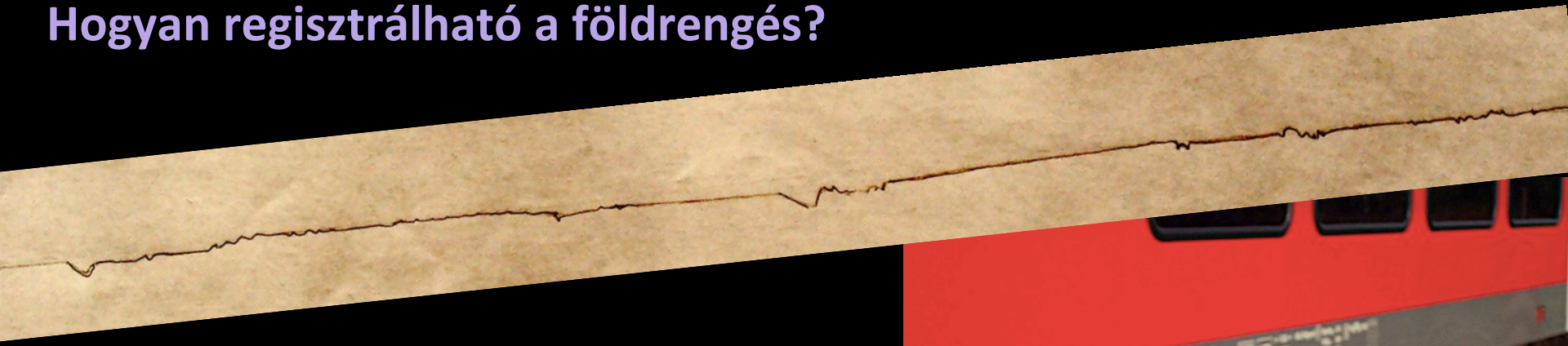


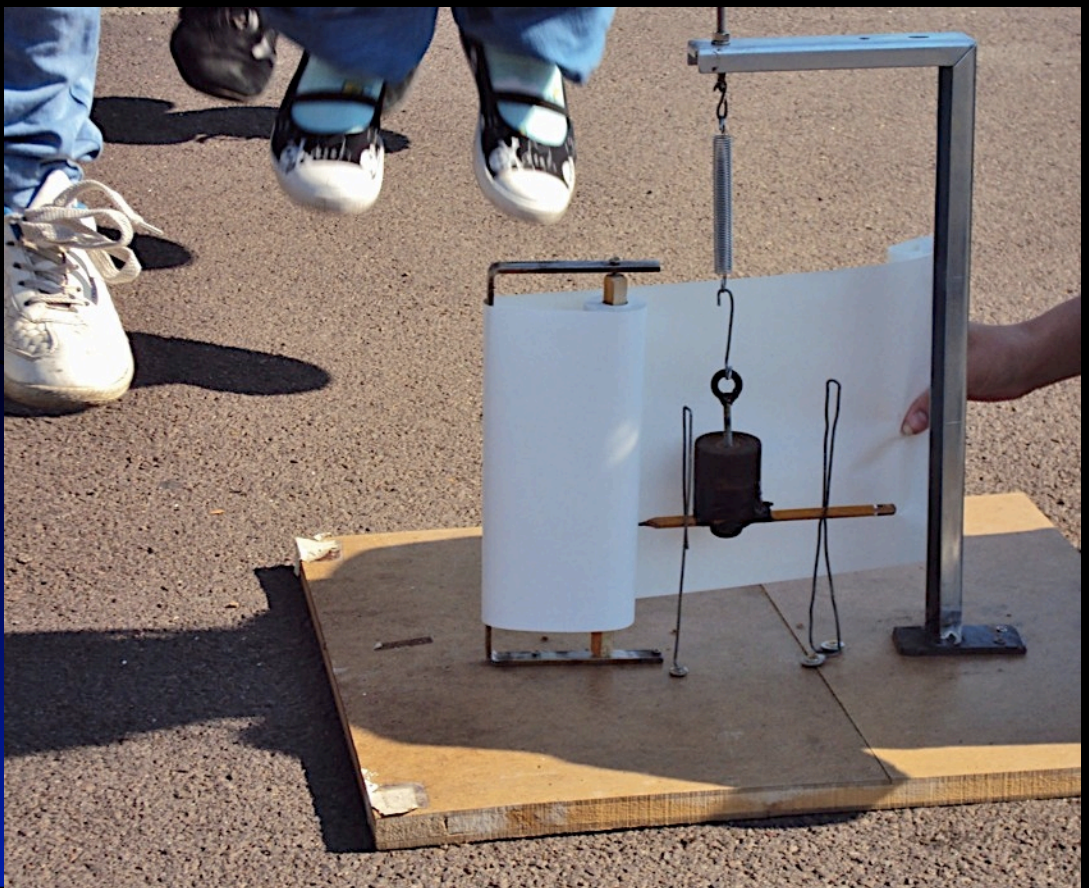
sűrűségkülönbség

↓

hőmérséklet-kiegyenlítődé törekvés

Hogyan regisztrálható a földrengés?





Példa

Lezáró vizsgálódások – tartalmi tisztázás

Pl. a redukáló füstköd keletkezési feltételeinek igazolása modellvizsgálatban

1 db 2 literes műanyag palack,
1 db üvegcső,
üvegfuratos gumidugó,
20 cm gumicső,
gyertya, gyufa, asztali lámpa

Megkapják az eszközöket –› tervezzenek a keletkezés körülményeit tisztázó vizsgálatot!

Példa

Lezáró vizsgálódások – elmélet és gyakorlat

Tényleg olyan és úgy viselkedik az alsószakasz jellegű patak, mint ahogyan tanultuk?

Lezáró vizsgálódások – módszertani tisztázás

Milyen vizsgálatokra használhatók a tálcán lévő anyagok és eszközök?

Példa

Információszerzési piramis

6. szint: Kísérletezés

Kísérletezés

- Köznyelv
- Értelmező Szótár

valaminek a kipróbálása

- a valóság megfigyelése; természeti folyamat/jelenség mesterséges előidézése tudományos megfigyelésért

- Új Magyar Lexikon

természeti folyamat mesterséges előidézése oly módon, hogy a folyamat feltételei ellenőrizhetők legyenek, és belőlük a folyamat meghatározó törvényszerűségeire következtetni lehessen... –› elméleti következtetések, hipotézisek ellenőrzése és gyakorlati felhasználhatóságuk megvizsgálása

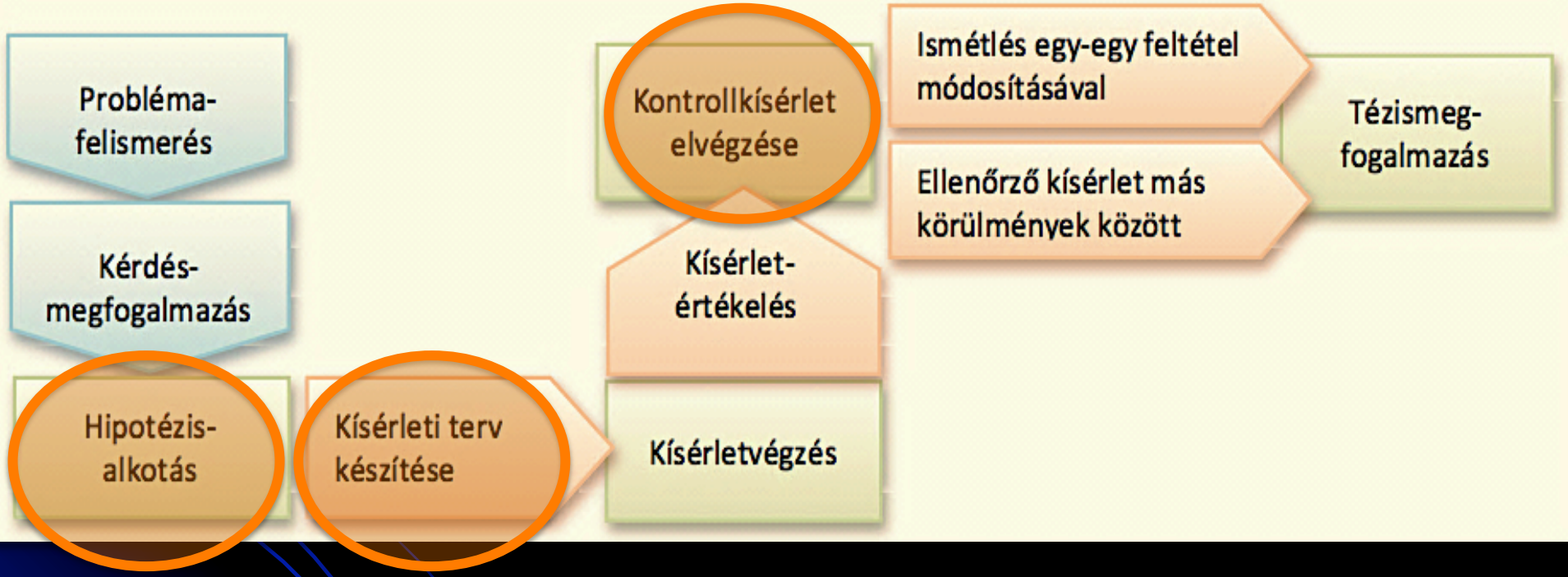
Kísérlet

Mi a célja?

Bizonyító kísérlet

Az általánosítás helyességét vizsgálja
Hipotézisalkotás, majd
a tapasztalatok egybevetése
a hipotézissel

A bizonyító kísérlet algoritmusa

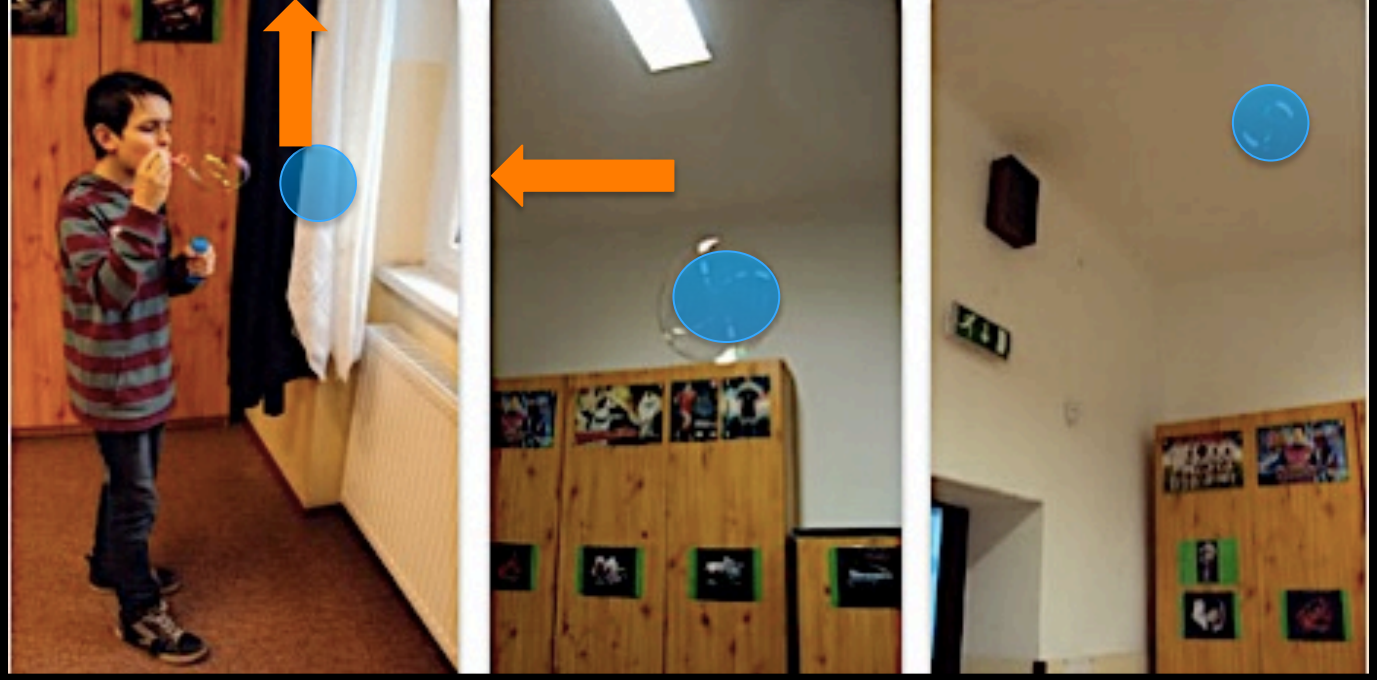


Találós kérdés: Mit nem tud egy gyertya, de kettő már igen?

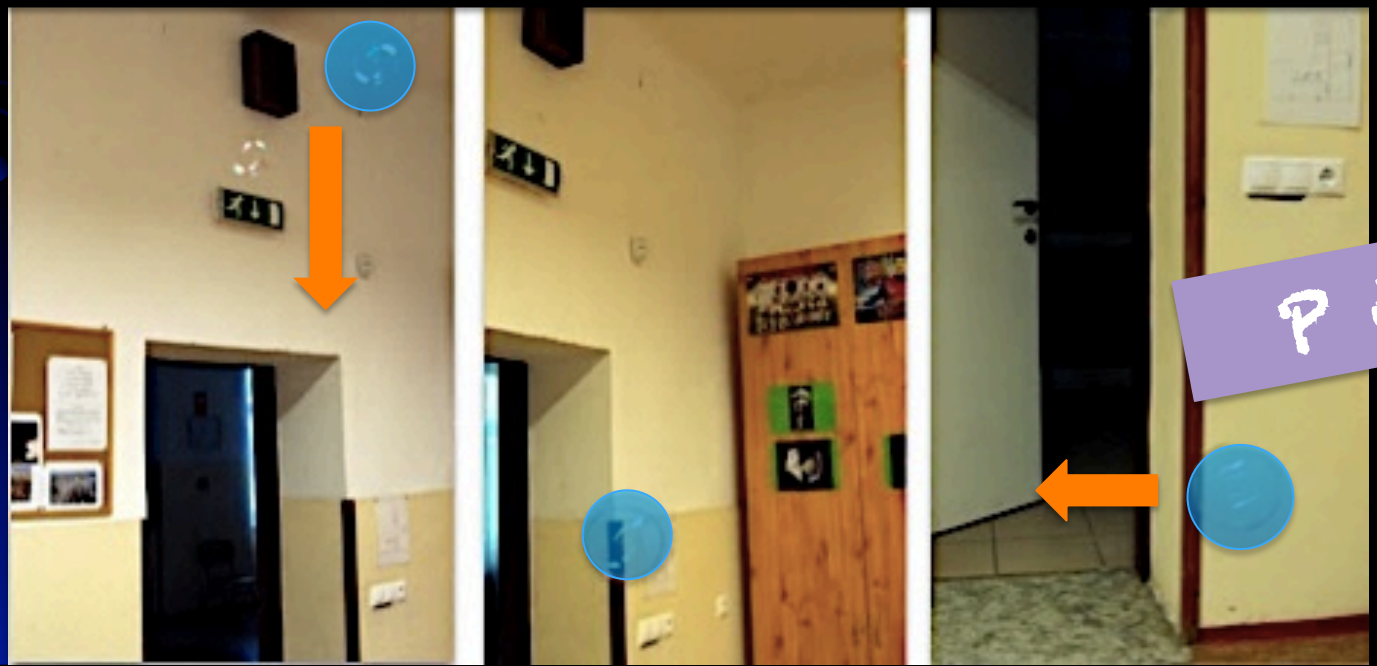
Magyarázat

a meggyújtás után az alsó gyertyáról több paraffin olvad le ‹– lángja közelebb van a gyertyatesthez, így súlya is gyorsabban csökken –› megváltozik a forgatónyomaték –› kar átbillen

mindig a lenti gyertya anyaga fogy gyorsabban, az átbillenések ismétlődnek

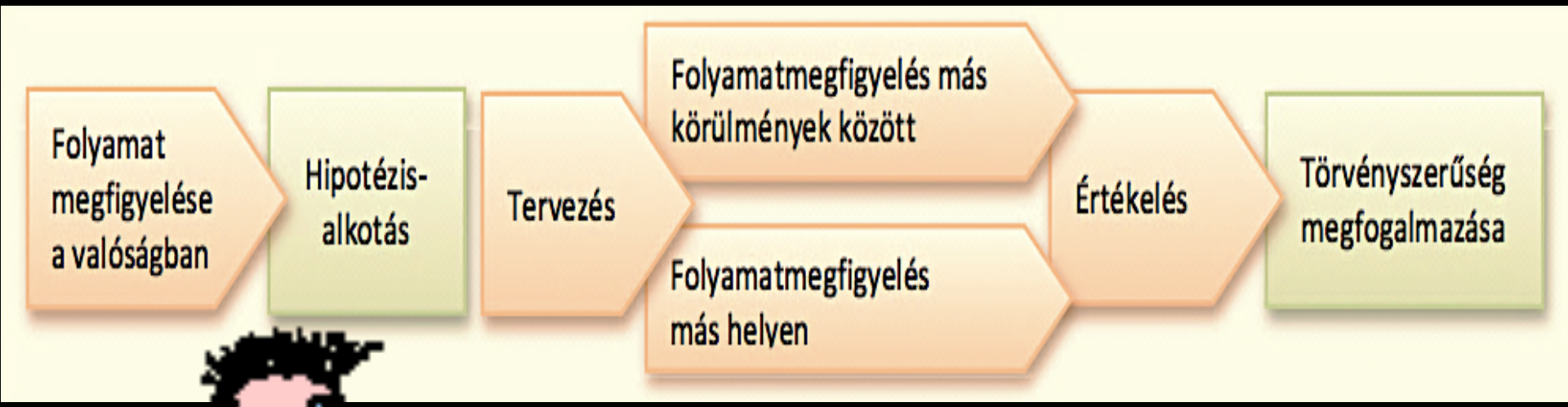


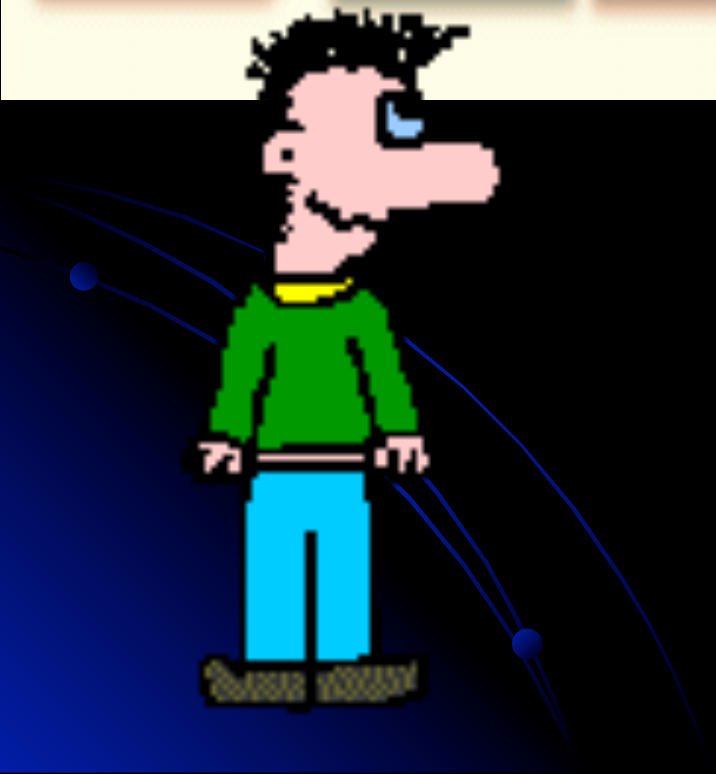
Mi történik a szappanbuborékkal?



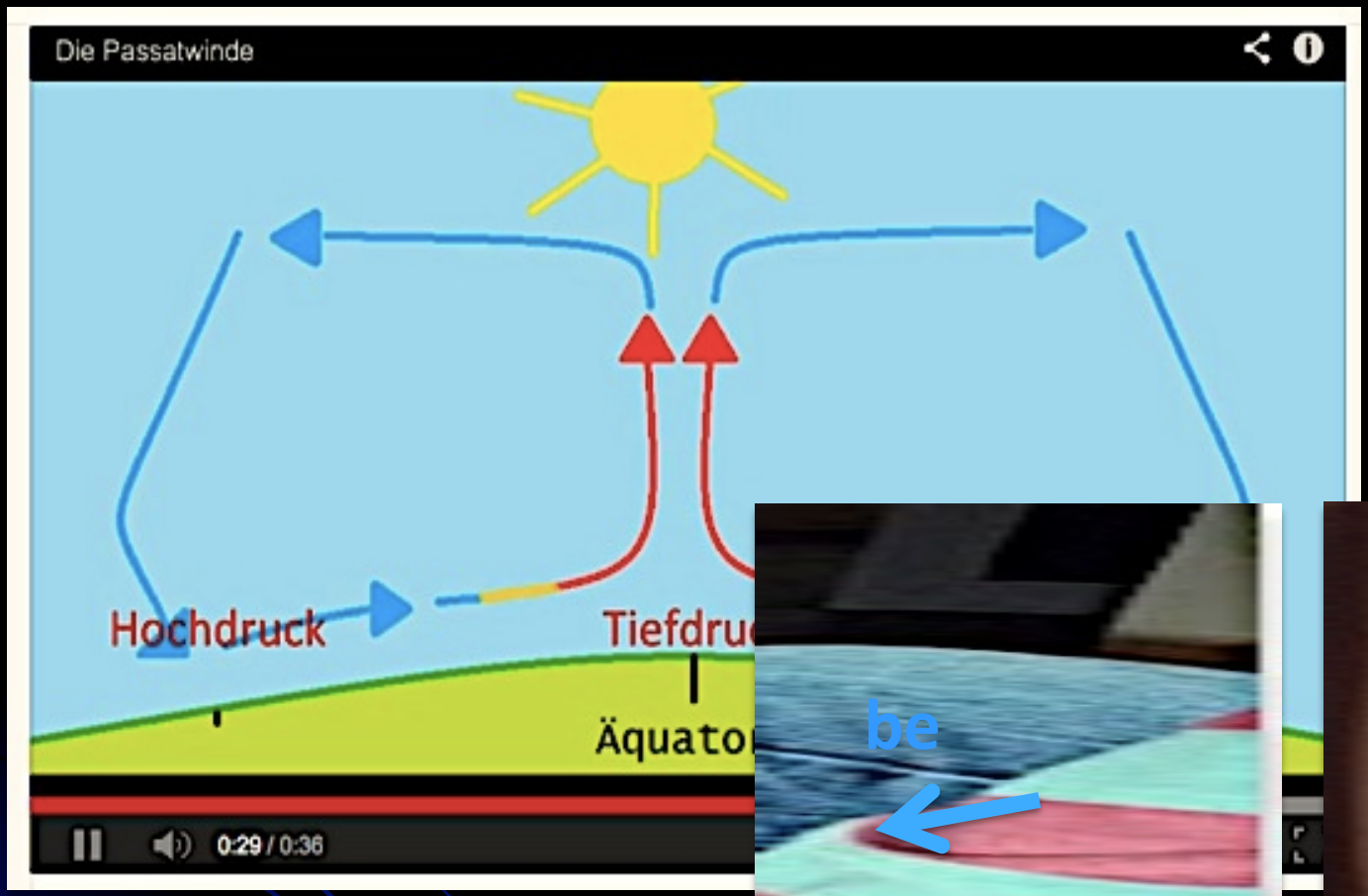
Példa

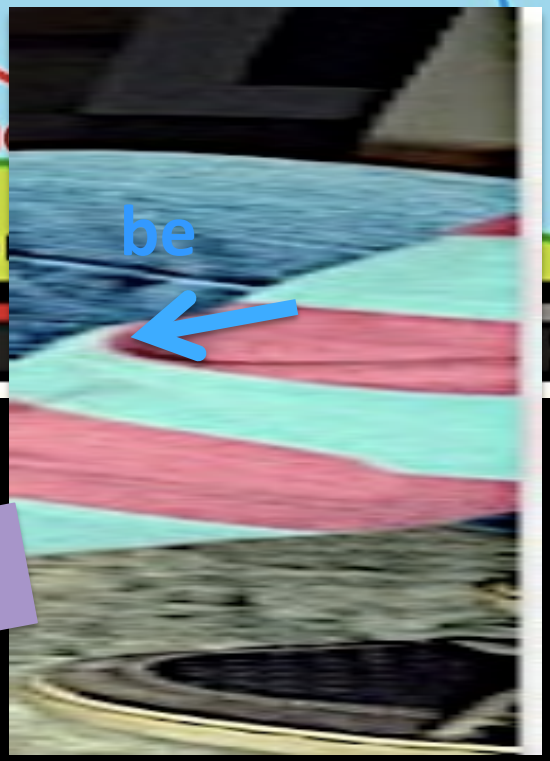
A törvénymegállapító kísérlet algoritmusa

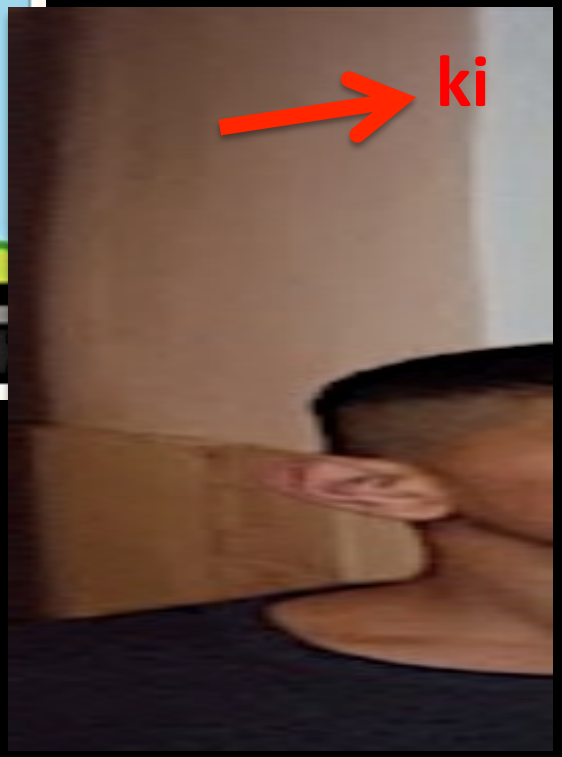




Globális jelenség kísérleti igazolása kicsiben





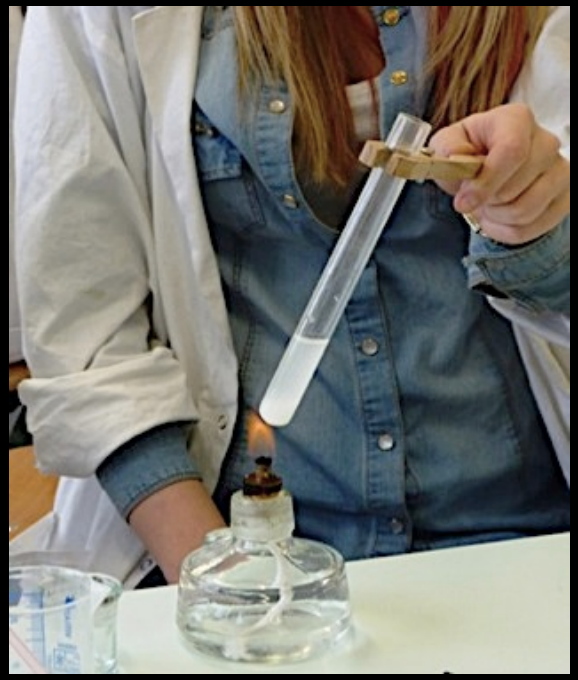


Példa

Vizsgálódásmódszertan

Hogyan?

Balesetvédelmi szempontok



Robbanás-veszélyes

Égést tápláló

Tűzveszélyes

Mérgező

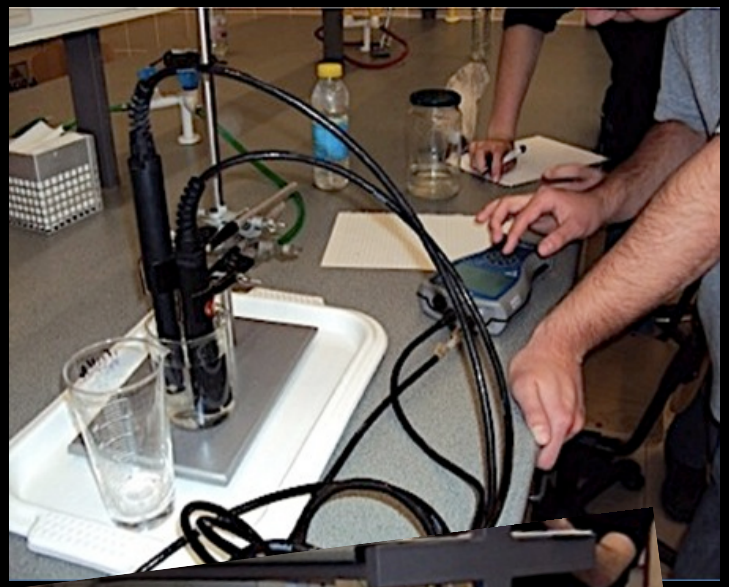
Maró hatású

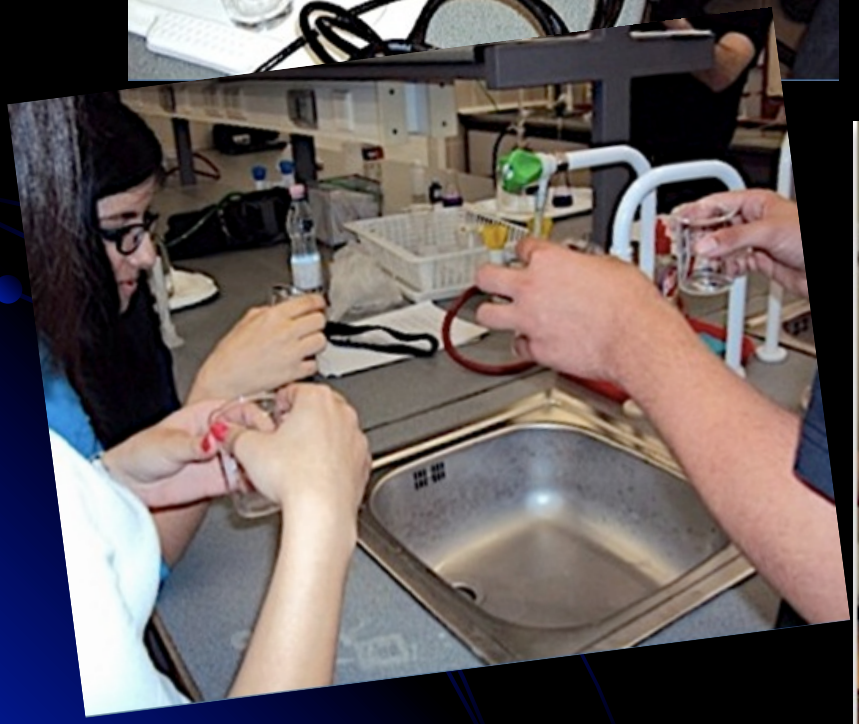
Irritatív

Környezetre veszélyes

Hibakeresés – mit csinálnak helytelenül, szabálytalanul?

Hogyan? Praktikussági szempontok





A tudományos érvelés

A fagyaprózódás feltételeinek vizsgálata

1. A kőzet beáztatása

2. A kőzet fagyasztása

Példa

3. A kőzettörmelék kiöntése

4. Aprózódott kőzet

A tudományos érvelés

Tapasztalati táblázat

Amit csináltunk	Amit tapasztaltunk	A tapasztalatok magyarázata
Hő okozta aprózódás		
Borszeszégővel hevítettük a kőzetet.	A kőzet széttöredezett a repedései mentén.	A kőzetet alkotó ásványok a hőmérséklet emelkedése következtében kitágulnak (hőtágulás), majd hőmérsékletcsökkenés hatására összehúzódnak. Tágulás és összehúzódás –› nyomáskülönbség –› szétreped a kőzet
A felhevült kőzetet fagyasztószekrénybe tettük.		
Fagyváltozékonyság		
A kőzetet vízzel teli sütőzsákba helyeztük.	A kőzet kissé megduzzadt.	A kőzet repedéseibe víz került.
A zsákba húzott kőzetet fagyasztóba tettük.	A kőzet a repedések mentén széthasadozott.	A kőzetrepedéseket kitöltő víz megfagyott a fagyasztóban. A jég térfogata › vízé A jég megpróbálja ugyanazt a helyet kitölteni, amit korábban a víz térfogatváltozás –› kőzet széthasadás