ELTE FESZT

INTERAKTÍV PÁLYAVÁLASZTÓ FESZTIVÁL

Az atomoktól a Föld bolygóig – a természettudomány öttusája

Csanád Máté (Fizikai és Csillagászati Intézet // Környezettudományi Centrum)

https://environment.elte.hu/

https://zeeszak.elte.hu/

https://csanad.web.elte.hu/

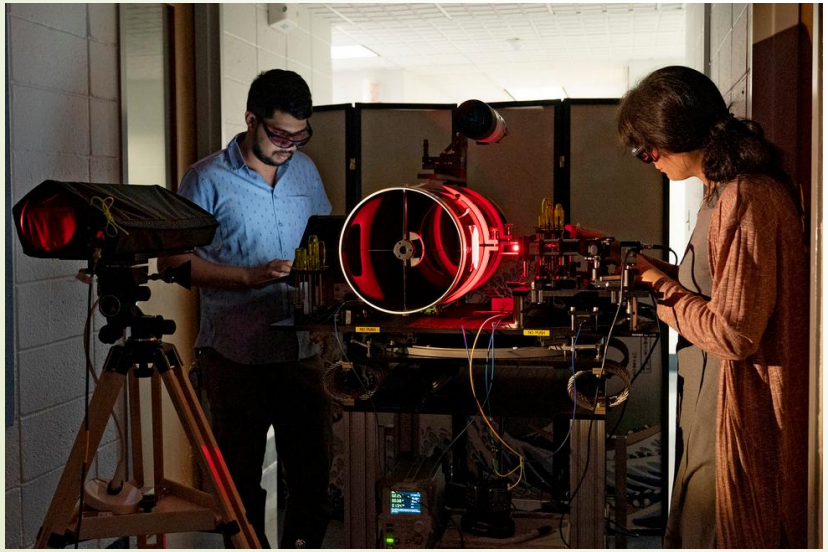
Mi az a környezettudomány, és miért fontos?

- Összetett problémák, részecskéktől részecskékig és tovább
  - Radioaktivitás: 10^{-15} m
  - Légszennyezés: 10^{-9} m
  - Sejtek: 10^{-6} m
  - Ember: 1 m
  - Föld: 10^{7} m

- Egy fizikus/kémikus/biológus/földtudós sem érthet mindenhez
  - Atomerőművek, napenergia
  - Környezeti kármentesítés
  - Az éghajlatváltozás hatásai

Kik oldják meg a komplex környezeti problémákat?

- Cégvezetők és menedzserek?
- Politikusok?
- Szakemberek és tudósok?
- Ki ért az összes természettudományhoz?
  - A környezettudós!



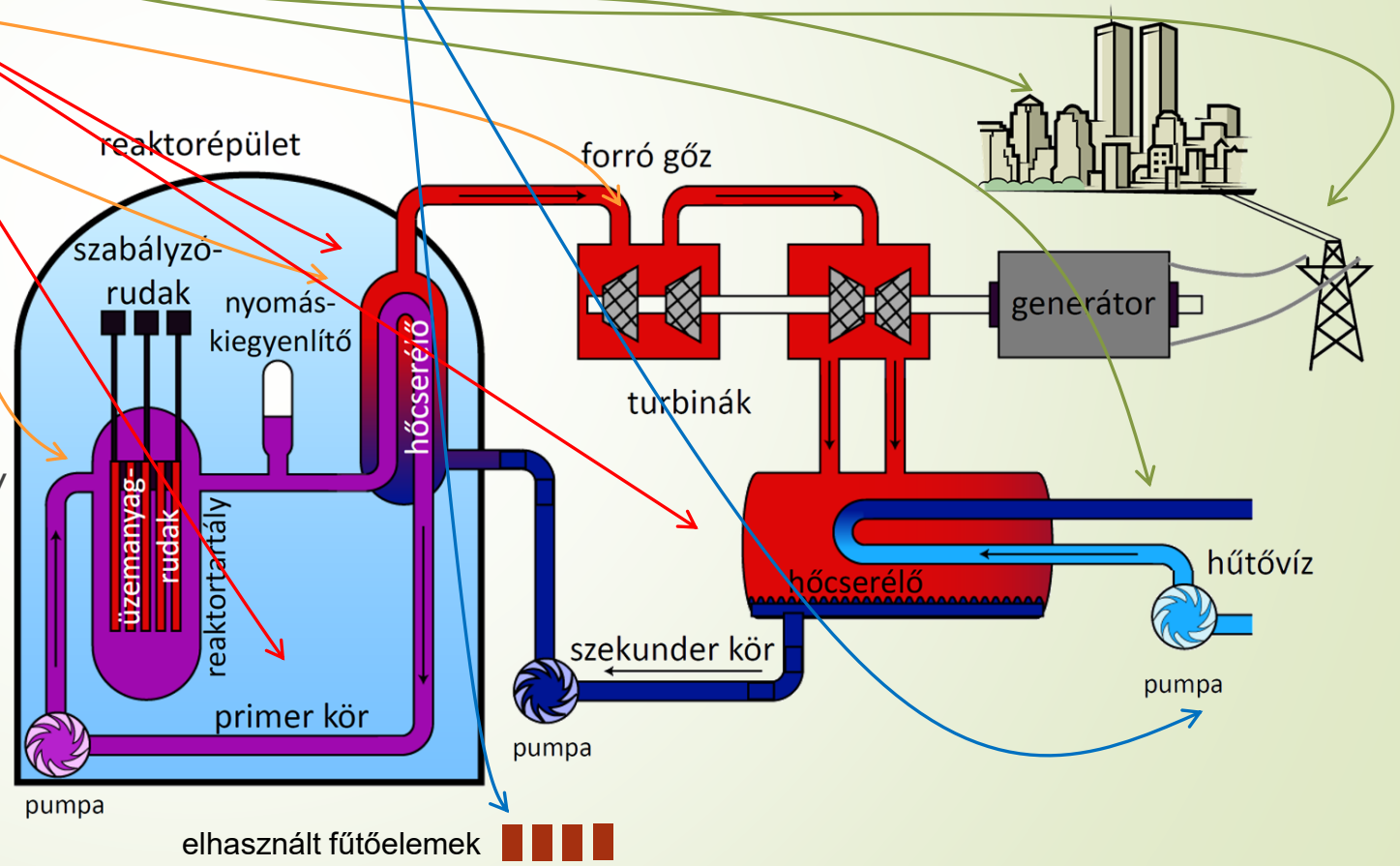
Komplex ügyek: napenergia

- Energiatermelés módja: fizika
- Napelemek anyagai: kémia
- Alapanyagok és elhelyezés: földtudomány
- Élővilágra gyakorolt hatás: biológia
- Mindezek mögött: matematika
- Sok szakterület ismerete szükséges komplex döntéshez
- Egyéb hasonló komplex ügyek: gyárak, erőművek, szennyezések
- A környezettudós mindegyik területhez ért

Komplex ügyek: atomerőmű

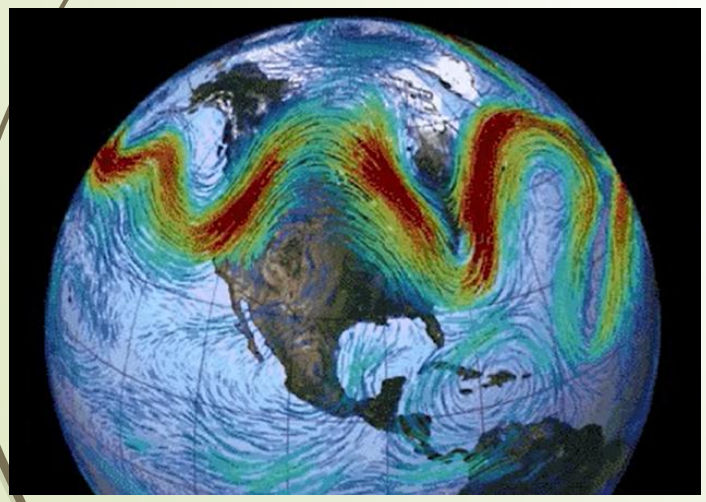
- Fizikától és kémiától biológián át földtudományig, matematikával

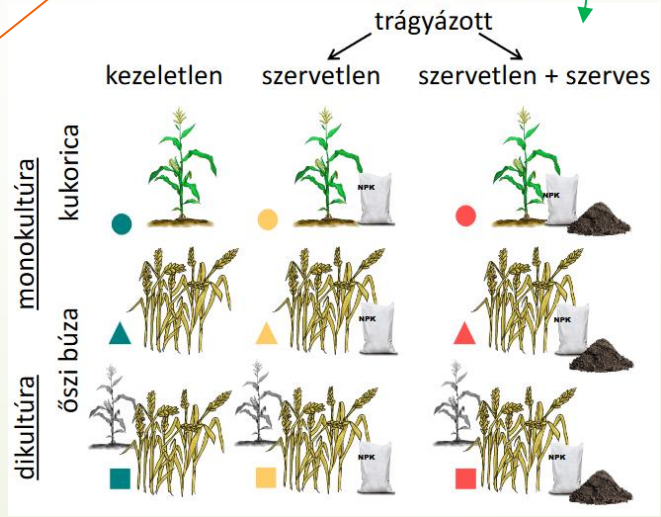
- Komplex problémák: egységes szemlélet szükséges
- Ki ért mindehhez? A környezettudós!
- Ez a természettudomány öttusája

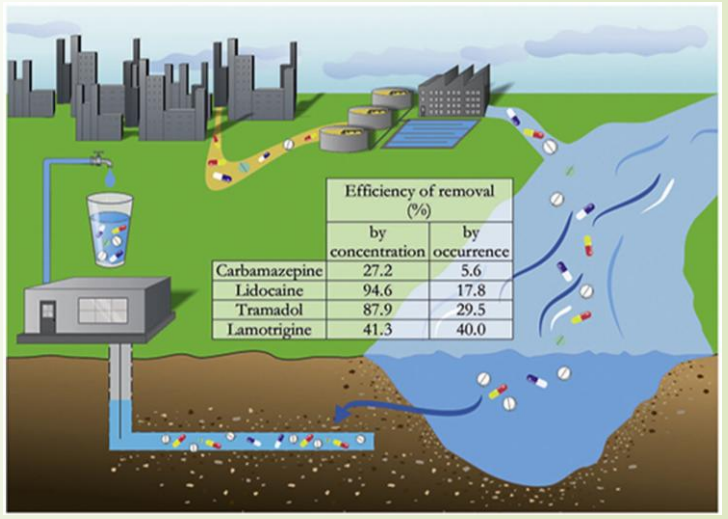


Környezettani kutatások az ELTE-n

- A kutatások az intézetekben zajlanak
- Világszínvonalú kutatóhelyek és kutatások
- Példák a szakterületekről:
  - Kémia: levegőkörnyezeti mérések
  - Földrajz: gyógyszerhatóanyagok a környezetben
  - Biológia: mezőgazdasági mikrobiológia
  - Fizika: klímaváltozás modellezése a laborban

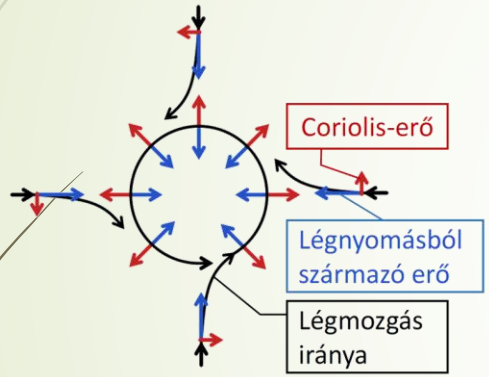


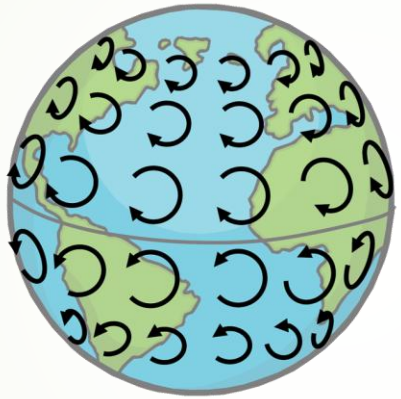


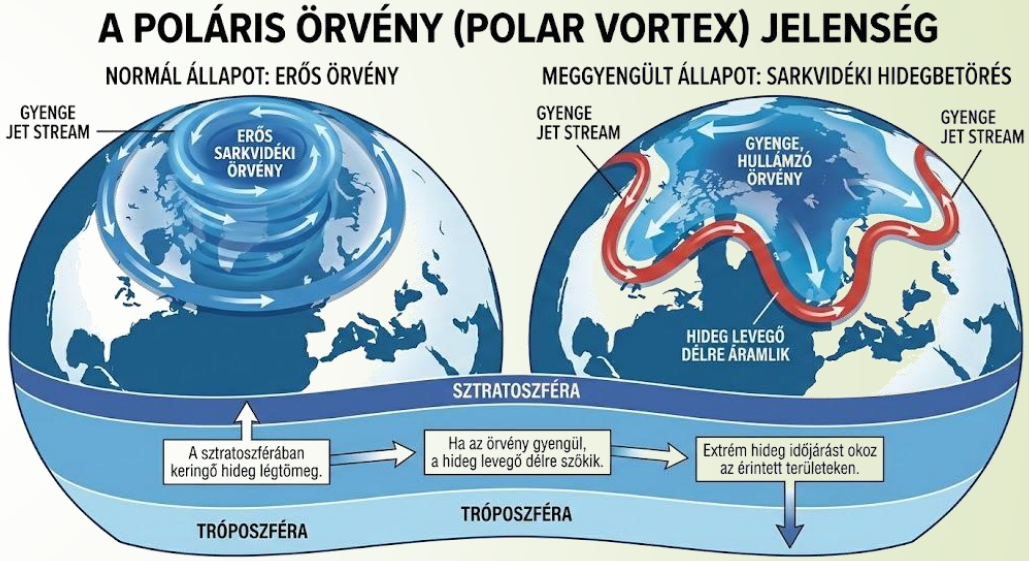


Bolygólégkörök viselkedése

Coriolis-hatás → poláris örvény







Föld forgása
Coriolis-erő eltérítő hatása

▶

Nyomáskülönbség
Coriolis-erő miatt végül körkörös áramlás

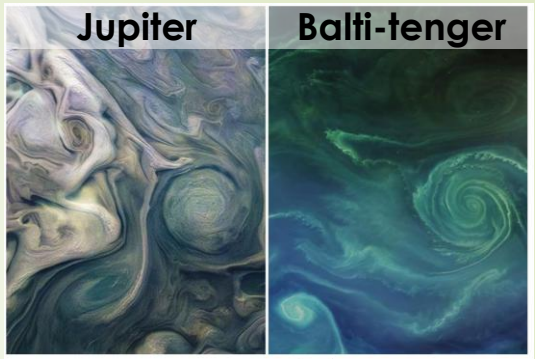
▶

Ciklonok
és anticiklonok

▶

Poláris örvény
gyenge: hidegbetörés

Hasonló áramlások



Vincze Miklós és a Kármán labor

Rossby-szám (Ro)

forgási idő / áramlási időskála

áramlási időskála = méret / sebesség

Ro ≪ 1
forgás döntő
→ ciklonok

Föld 0,06

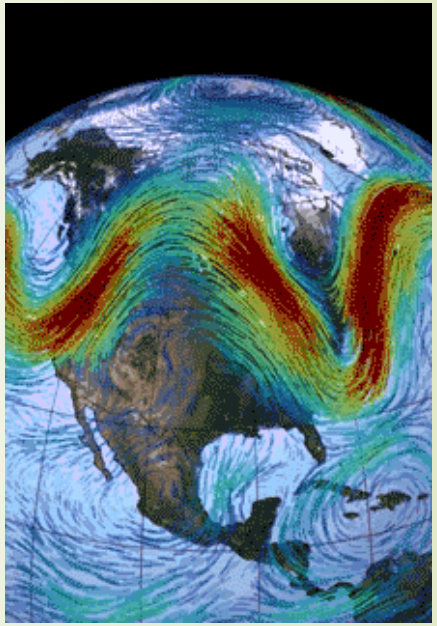
Mars 0,2

Ro ≫ 1
forgás nem fontos
→ zonális áramlás

Vénusz 370

Ro = 1

Kármán labor



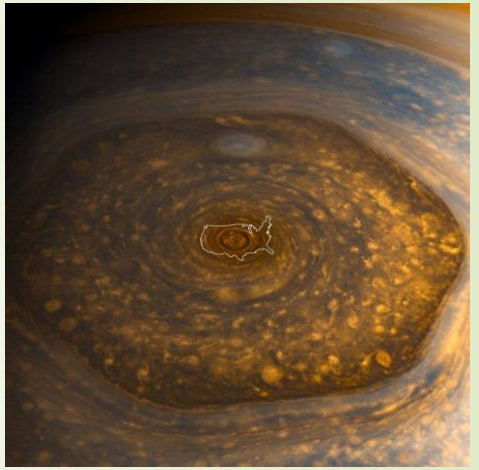
Föld

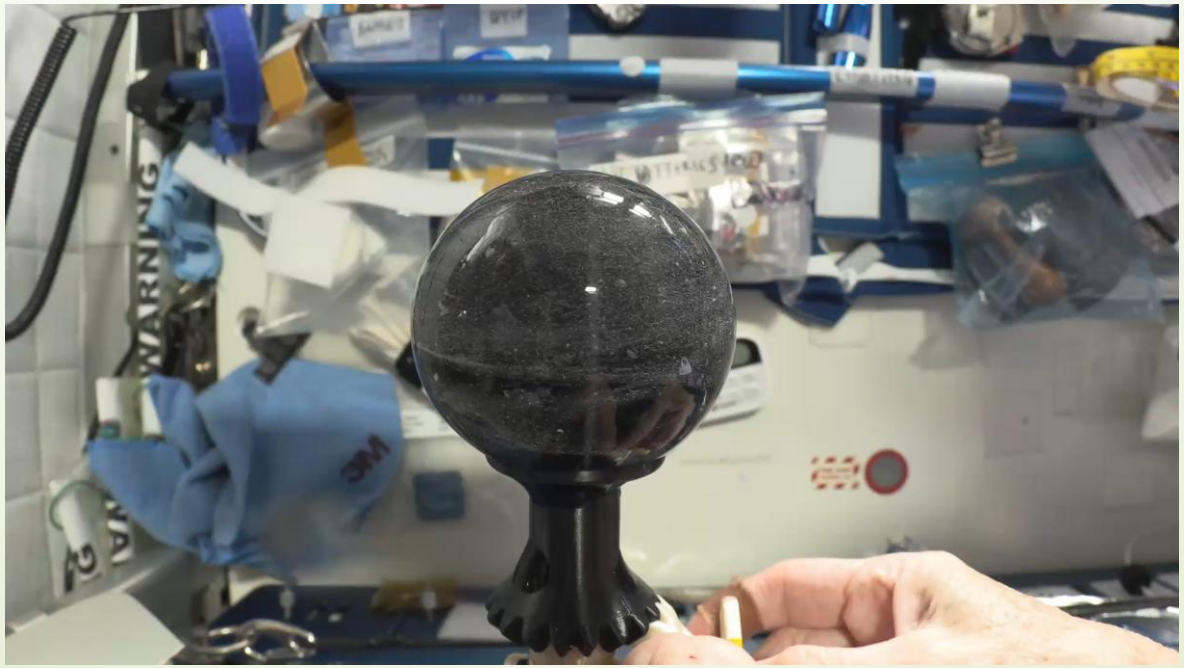
hasonló Ro → hasonló áramlások → laborban modellezhető

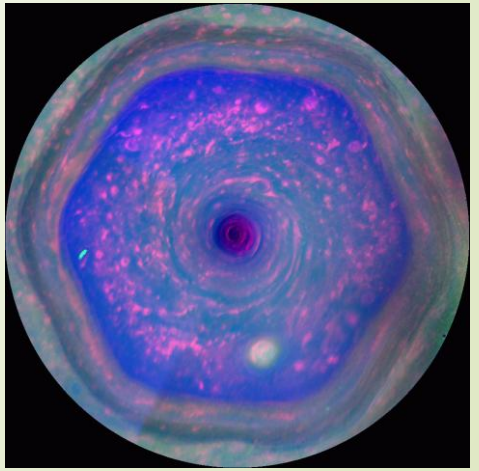
állítható: forgási szögsebesség, hőmérséklet-különbség

Légköri áramlások modellezése az űrben

- Szaturnusz északi sarki hatszöge (30 000 km átmérő) modellezhető a laborban
- De csak síkbeli áramlással!
- Áramlás gömbfelszínen? Súlytalanság!
- Vincze Miklós ötlete alapján Kapu Tibor mérése az űrállomáson







Gyógyszerszennyezések a talajban

Szalai Zoltán és a Sedilab kutatócsoport

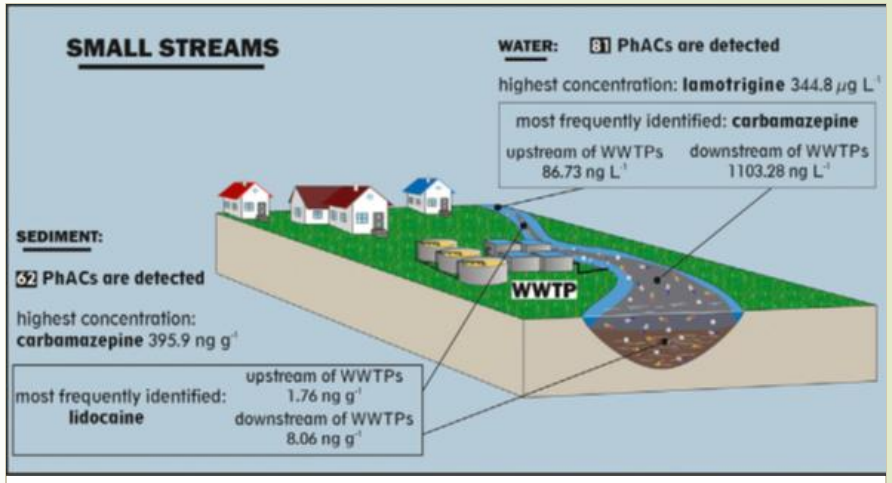
Gyógyszerek a vízben

gyógyszermaradványok
sokféle forrásból → természetes vizekbe

?

Hogy kezeljük?

természetes szűrés?
hol milyen erős koncentráció?



Kis patakok mérése

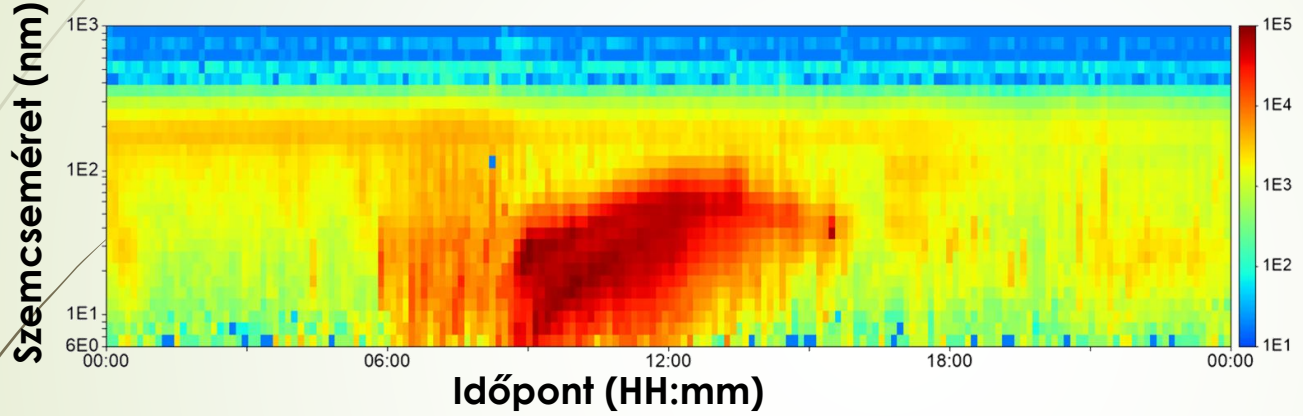
81 féle hatóanyag a vízben

Víztisztító üzem után ~13× több

62 hatóanyag az üledékben

Nanorészecskék a környezetünkben

- Nanorészecskék: égetés és nukleáció
- Környezeti hatás: felhők, éghajlat, levegőminőség ⟶ élettani hatás



Napi mérés: méret és időpont

piros folt → nukleáció
új részecskék → órák alatt nőnek

Nukleáció
nanorészecskék
→ levegő, felhők

Belégzés
~20 ezer db/perc
autóforgalom, nukleáció

Kiülepedés
száj, orr, tüdő
aktivitás ↑ → több

Szervezetben
vízoldható → eltűnik
korom → marad

Salma Imre aeroszol-kutatócsoportja (BpART)

Mikroorganizmusok feltáruló sokfélesége

ELTE Mikrobiológiai Tanszék kutatásai

Biodiverzitás ↓

rohamos csökkenés
megóváshoz tudás kell
mikrobák: alig ismertek

Új ötlet: környezeti DNS

új fajok felfedezése
teljes mikrobaközösségek
minták: vizek, talaj, …

Növénytermesztés

támogató baktériumok, gombák
tarlóégetés helyett lebontás

Környezetvédelem

szennyezésmentesítés
olajbontó baktériumok

A klímaváltozás hatása homokpusztainkra

Kalapos Tibor biológiai kutatócsoportja

Terepi kísérlet

csapadék-csökkentés
ökoszisztéma követése

Extrém aszály

gyors átrendeződés
évelők → egyéves növények
növényborítás ↓

Következmények

szélerózió ↑
CO_2-megkötés ↓
invázió-fogékonyság ↑

Veszélyben

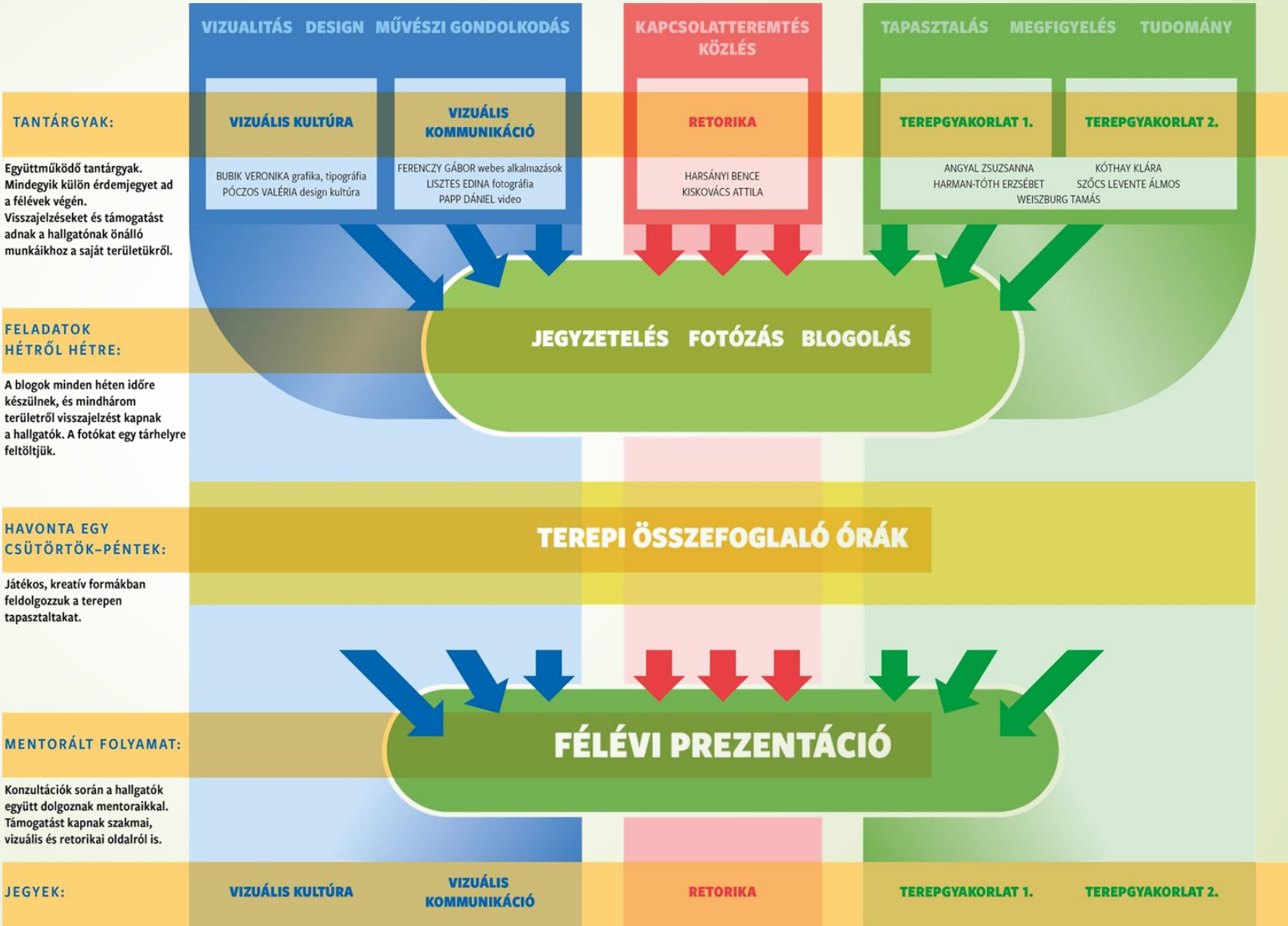
beavatkozás nélkül →
gabona, zöldség, takarmány
borászat, állattartás

Hol tanulhatok erről?

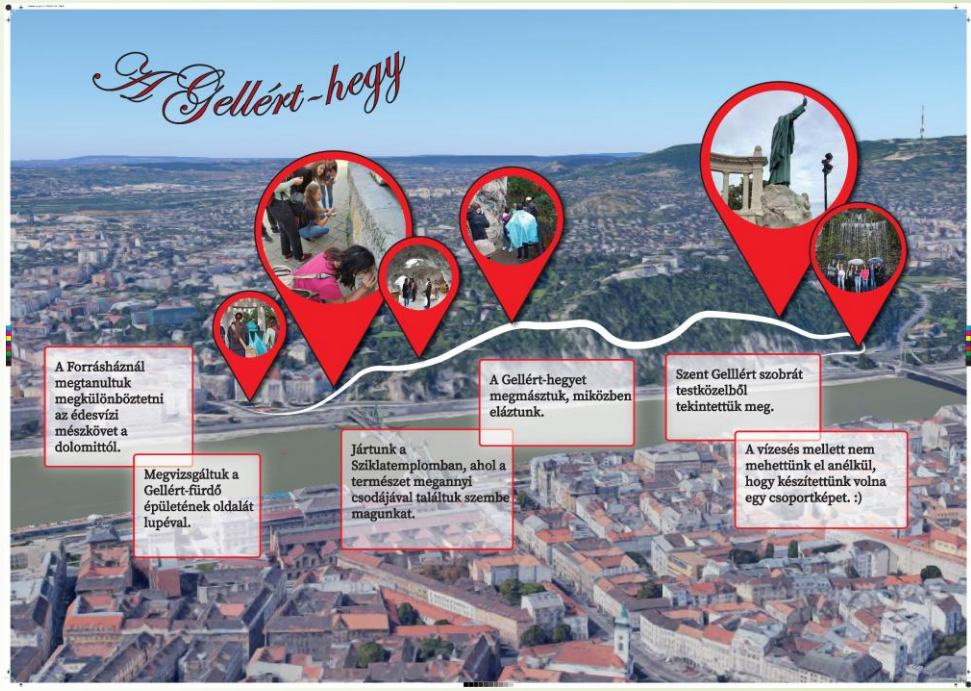
- Környezettan BSc és z-szak!
- Szinergiák, a természettudomány egysége
  - Biológia, kémia, fizika, földrajz és földtudomány
- Változatos laborok és terepgyakorlatok
- Új természettudományos tanárszak a Z-generáció részére
  - Ökológiai fenntarthatóság
  - Gyakorlatorientáltság, problémamegoldás

Nem csak természettudomány

- Projektalapú oktatás
  - Vizuális kommunikáció
  - Retorika
  - Terepgyakorlat
- Feladatok hétről hétre
- Kreatív feldolgozás
- Mentorálás
- Féléves bemutatók

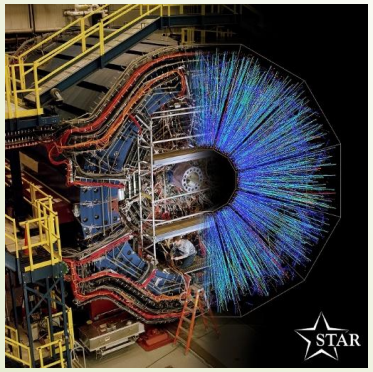


Példaprojektek



Miért az ELTE Természettudományi Karán?

- Az ország legnagyobb, legszéleskörűbb természettudományos kutatóbázisa
- Az összes természettudományi szakterület a legmagasabb szinten képviselve, régiós vezető szerep
- Az ország első természettudományos kara



2025-26

Best Global Universities for Physics Central-Eastern Europe

Country	Name	Ranking	Score
AUT	University of Innsbruck	#94	70.3
POL	University of Warsaw	#119	66.8
HUN	Eötvös Loránd University	#140	65.0
AUT	Technical University Vienna	#165	63.3
CZE	Czech Technical University Prague	#198	60.0
CZE	Charles University Prague	#201	59.8
SRB	University of Belgrade	#218	58.9
AUT	University of Vienna	#230	58.2
SLO	University of Ljubljana	#239	57.3
POL	Jagellonian University	#277	54.9
SVK	Comenius University Bratislava	#299	53.8
POL	AGH University of Krakow	#322	52.3
CZE	Palacky University Olomouc	#343	51.0
POL	Warsaw University of Technology	#354	50.4
POL	University of Wroclaw	#404	48.0
ROU	Babes-Bolyai University	#444	46.1

1.: ELTE TTK

TTK-s területeken Magyarországon: 1.: ELTE

QS 2026 Természet-tudomány: 1. ELTE

Miért jelentkeztem?

- Anna, BSc hallgató, az ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskolából
  - Nekem a környezettan lehetőséget adott arra, hogy **minden természettudományi ágat mélyebben megismerhessek**, anélkül, hogy egy irány mellett elkötelezném magamat. Nagyon élvezem, hogy egy **szuper, lelkes közösség** tagja lehetek, ahol mindenkinek hasonló az érdeklődési köre.
- Jázmin, BSc hallgató Írországból
  - Azért választottam ezt a szakot, mert úgy éreztem. hogy **a környezet védelme** jelenleg **az emberiség legfontosabb ügye**. Ha tönkremegy a környezetünk, akkor minden másnak is vége lesz, amit szeretünk. És én ez ellen tenni szeretnék. Itt a szakon habár kevesen vagyunk, erősek vagyunk és **olyan tudást kapunk, ami különleges**.
- Tito, MSc hallgató Indonéziából
  - I choose environmental science major at ELTE because of the idea of **multidisciplinary program** which drew concepts from several different areas. During my study, I have met **qualified teachers and new inspiring friends** from around the world. My knowledge especially about **global environmental issues** has increased significantly by sharing and discussing with them.

Tehetséggondozás

Terepgyakorlat

mély gyakorlati tudás
tapasztalatszerzés

Tudományos diákkör

kutatói karrier alapja
tudományos módszer
akadémiai kapcsolatok

Szakmai gyakorlat

ipari kapcsolatok
karrier kiindulópontja

Továbbtanulás és elhelyezkedés

Alapszak
Környezettan BSc
Tanárszak

MSc
Környezettudomány
Meteorológia
Mérnöki szakok

PhD
Doktori iskolák
Posztdoktori képzés

Kutatói pálya
Kutatóintézet
Egyetem

kiszállási pontok

Munkaerőpiac ← minden szintről

Cégek

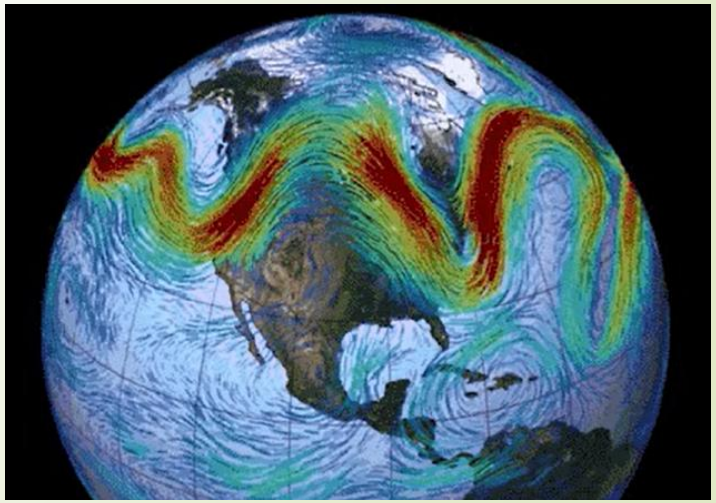
Civil szféra

Államigazgatás

Közoktatás

Hol helyezkednek el a környezettudósok?

- Nagyon széleskörű lehetőségek
- Vállakozások, kutatóintézetek, civil szervezetek, itthon és külföldön
- Néhány példa egy régebbi évfolyamból:
  - Tudományos főmunkatárs, Csillagászati és Földtani Kutatóintézet
  - Posztdoktori kutató, Israel Oceanographic and Limnological Institute
  - Igazgatóhelyettes, Budapesti Műszaki Szakképzési Centrum
  - Kommunikációs titkár, Wigner Fizikai Kutatóközpont
  - Projektmenedzser, Magyar Madártani Egyesület
  - Ügyvezető igazgató, IMSYS Mérnöki Szolgáltató Kft.
  - Környezetvédelmi mérnök, Flextronics International Ltd.
  - Vezető mestertanár, ELTE
  - … és sokan középiskolában tanítanak természettudományt

Köszönöm a figyelmet

- https://ttk.elte.hu/
- http://environment.elte.hu/
- http://zeeszak.elte.hu/