

Közoktatás-fejlesztési Kutatási Pályázat (2022-2026)
„Kutatások az integrált természettudományos tudás és szemlélet
kialakítására az általános iskola 1-4. évfolyamán”

„Mi jut eszedbe arról a szóról, hogyan ...?”

Kisiskolások természettudományos
fogalmakkal kapcsolatos
tudásszerkezetének vizsgálata
szóasszociációval

Tóth Zoltán

MTA-DE Korai Természettudomány-tanulás Kutatócsoport

Debreceni Egyetem TTK, Kémiai Intézet



**DEBRECENI
EGYETEM**



Szóasszociációból tudásszerkezet

ALMA

gyümölcs
savanyú
nem szeretem

KÖRTE

fán terem
édes
finom



ALMA

KÖRTE

ALMA

gyümölcs
savanyú
nem szeretem

KÖRTE

finom
édes
gyümölcs



ALMA

KÖRTE

ALMA

gyümölcs
finom
egészséges

KÖRTE

gyümölcs
egészséges
finom



ALMA

KÖRTE

A vizsgált témakörök

(témakörönként 6-6 fogalom)

- Tudomány
- Fenntarthatóság
- Energiaforrások
- Egészség
- Erdő
- Repülés
- Természettudomány
- Biológia
- Fizika
- Földrajz
- Kémia
- Matematika

Hipotézisek

- **H1:** A szóasszociációs módszer szóbeli formája alkalmas a kisiskolások tudásszerkezetének feltárására.
- **H2:** Az 1-4. évfolyamos tanulók természettudományos fogalmakkal kapcsolatos tudásszerkezetében a fogalmak közötti kapcsolatok száma és erőssége nő 1. évfolyamtól 4. évfolyamig.
- **H3:** Az 1-4. évfolyamos tanulók természettudományos fogalmakkal kapcsolatos tudásszerkezetében a 3. évfolyamon – a környezetismeret tantárgy indulásakor – következik be ugrásszerű fejlődés.
- **H4:** A tanulók mindennapi életével kapcsolatos fogalmak esetén a kapcsolati háló kevesebb izolált elemet tartalmaz, mint az elvont fogalmak esetén.



DEBRECENI
EGYETEM

A kutatás szervezése és lebonyolítása

- Résztevők:

- 2023. március – május: közel 750 tanuló 1.évf. 2.évf. 3.évf. 4.évf.
- 2024. április – június: közel 450 tanuló 1.évf. 2.évf. (3.évf.) 4.évf.

- Kísérleti anyag:

- hanganyagok és tanulói adatlapok

- Szakértői tudásszerkezet:

- 12 természettudományos tanár, kutató
- A kapcsolat erőssége: 0 – 1 – 2 – 3



DEBRECENI
EGYETEM

égés	oxigén	rozsdásodás	szén-dioxid	vas	atom
tűz	levegő	szék	mérgezés	érc	atomerőmű
beledob	élet	rozsdás	kórház	szék	atombomba
nap	fa	régi	életveszély	szürke	atomreaktor
ég	segítség	ház			atomépítmény
fa	megmentés	gereblye			
parázs		vas			
narancssárga					
piros					

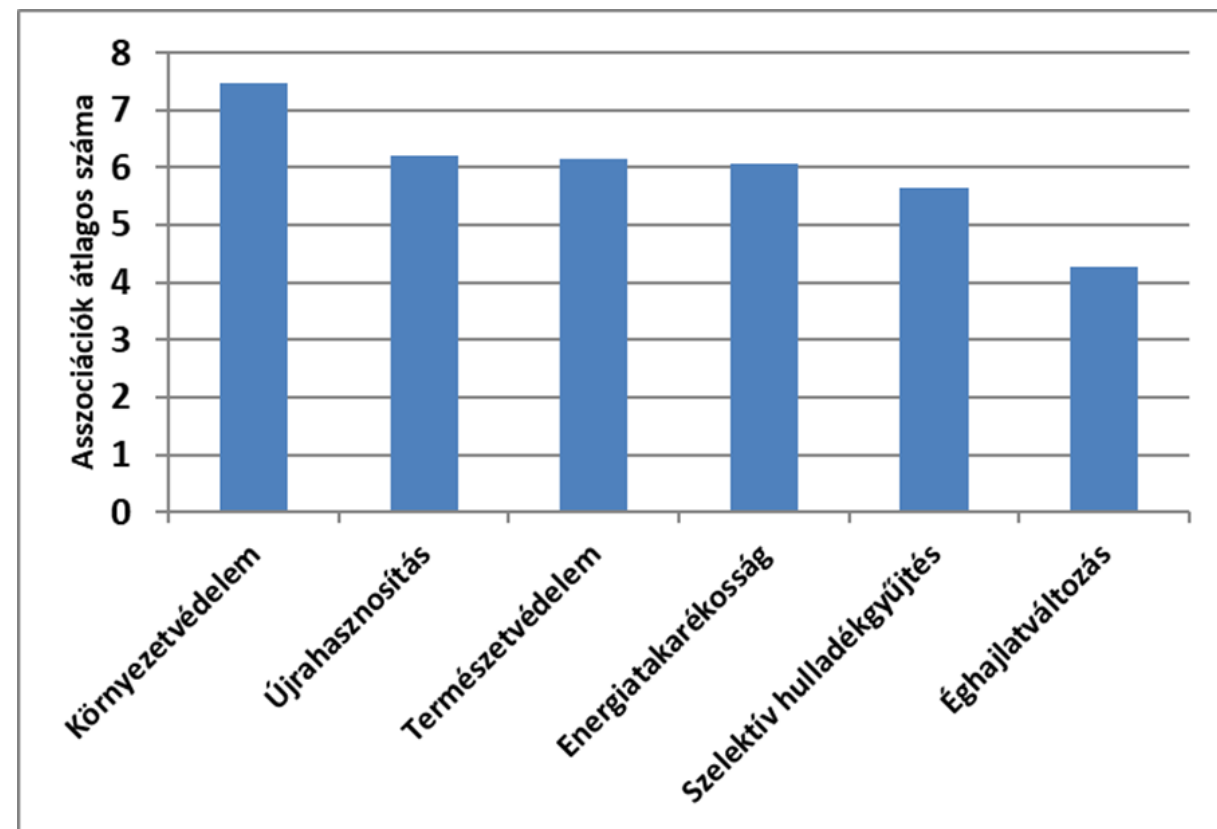
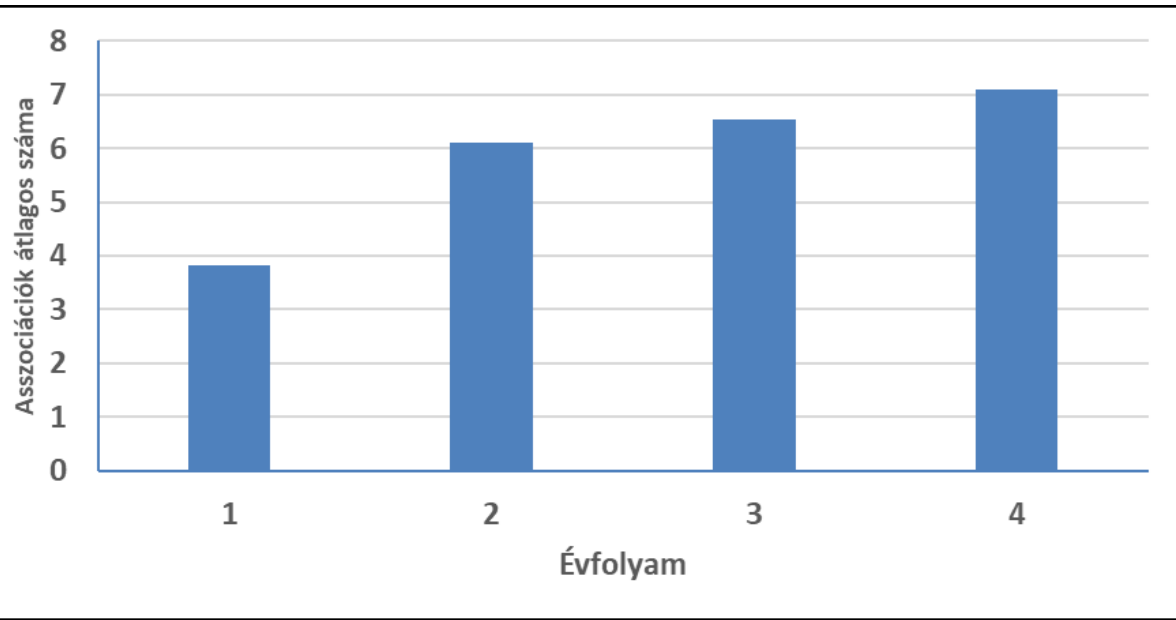


DEBRECENI
EGYETEM

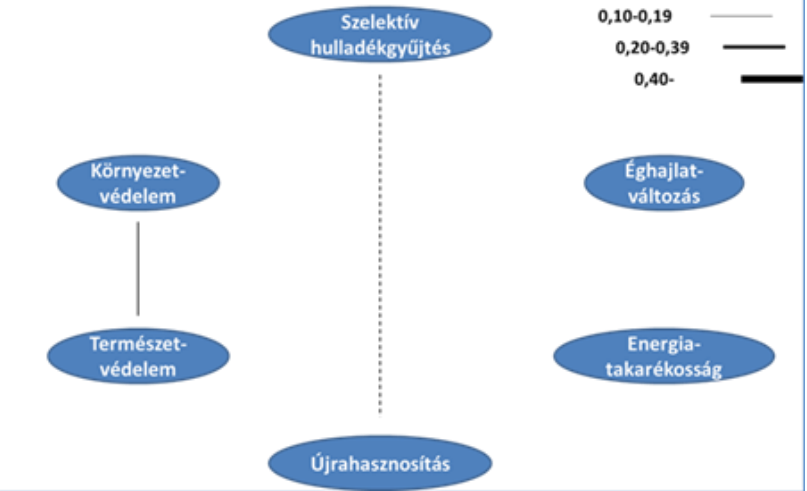
	1	2	3	4	5	6
1		0,08	0	0	0	0
2			0	0	0	0
3				0	0,27	0
4					0	0
5						0

Fenntarthatóság

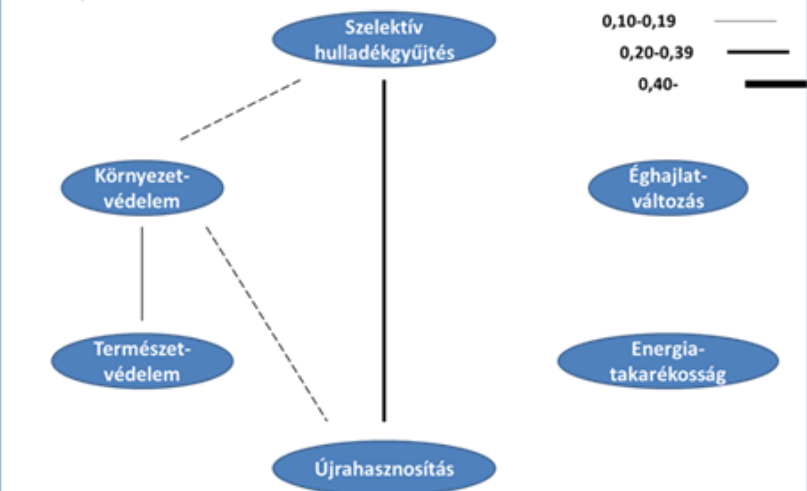
- környezetvédelem
- természetvédelem
- energiatakarékosság
- szelektív hulladékgyűjtés
- éghajlatváltozás
- újrahasznosítás



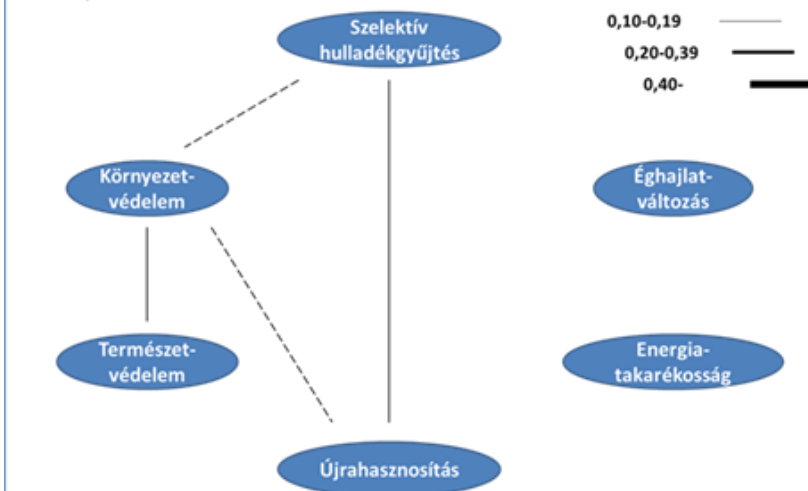
1. évfolyam



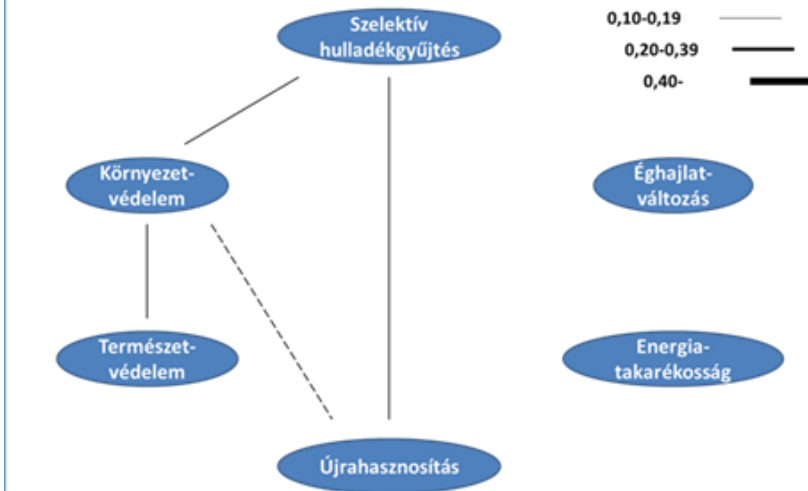
2. évfolyam

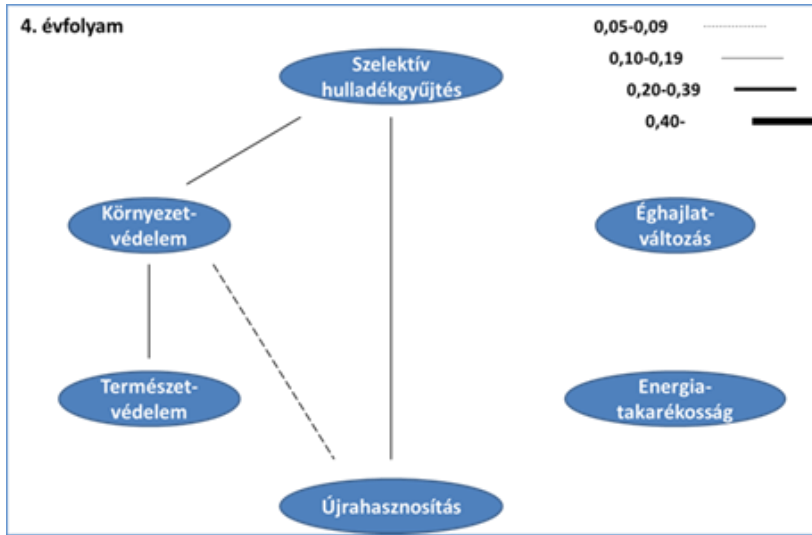
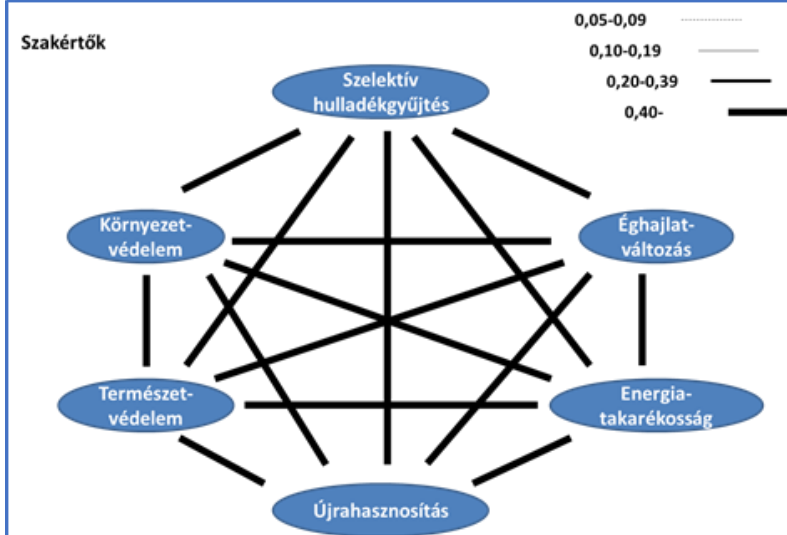
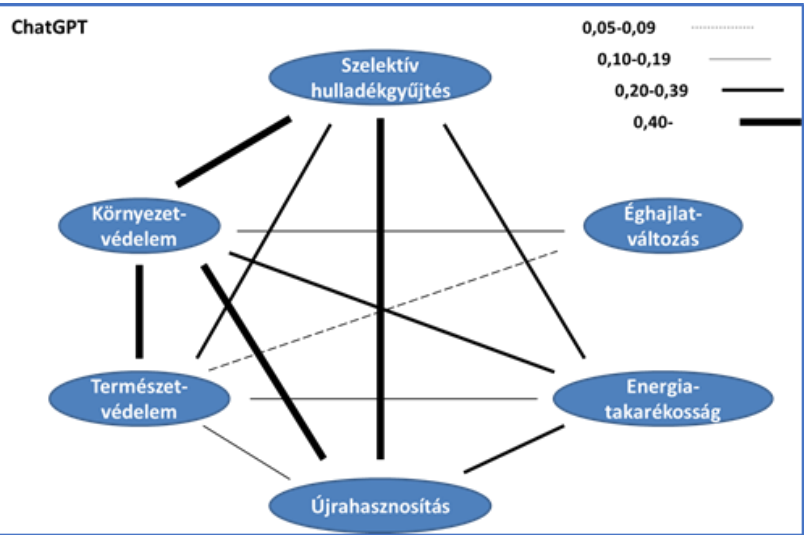
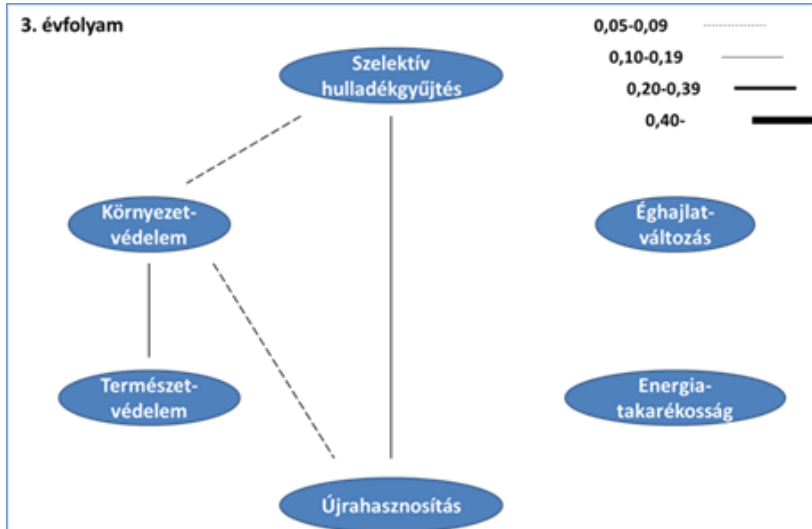
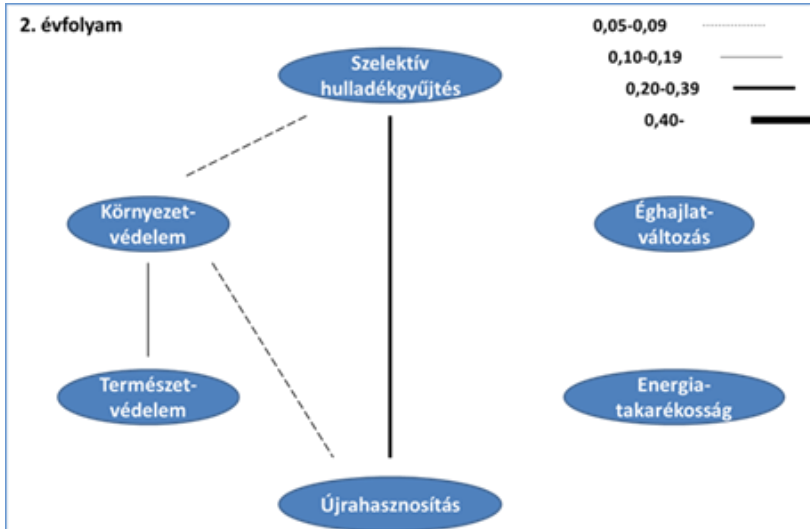
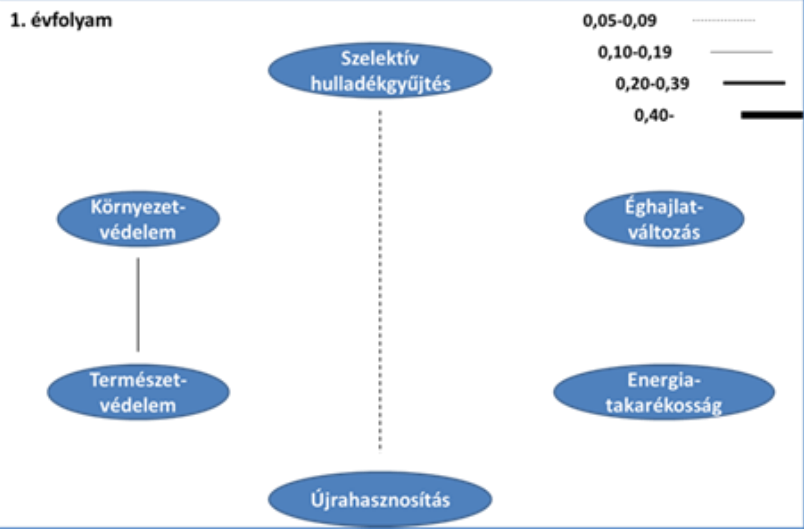


3. évfolyam



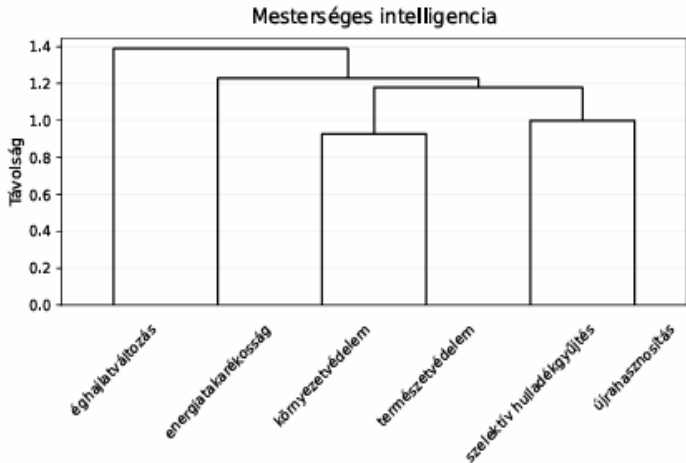
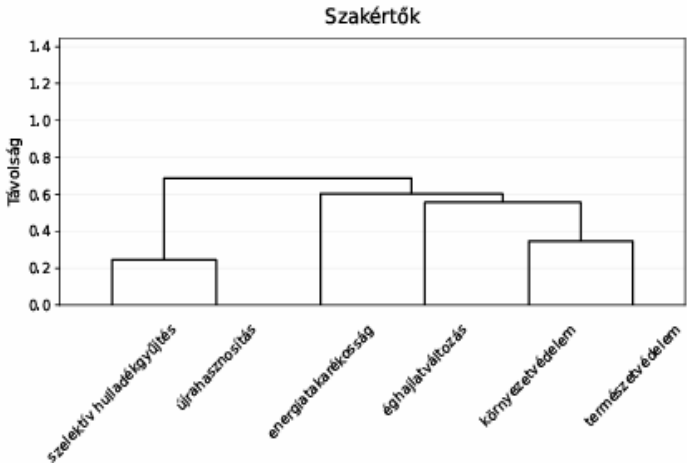
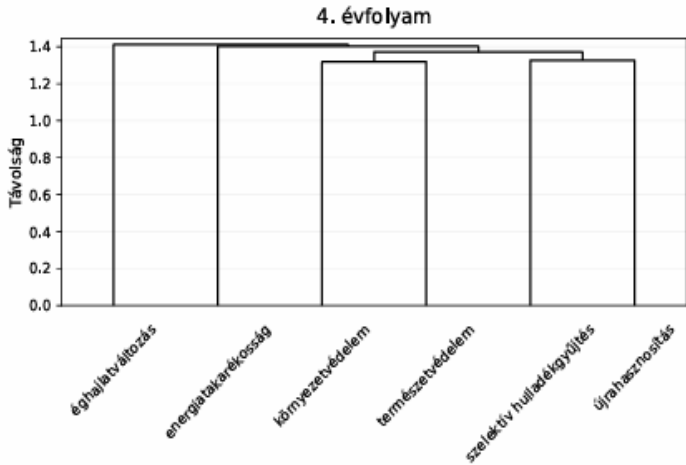
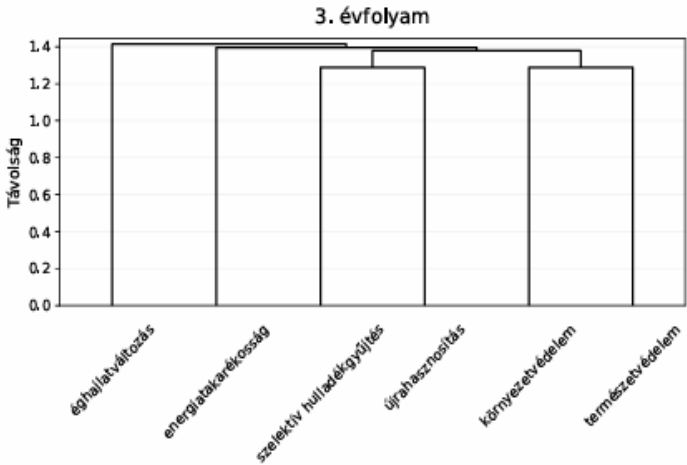
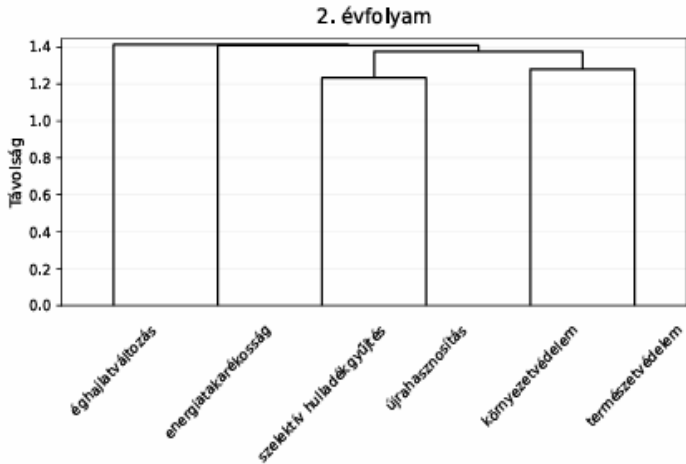
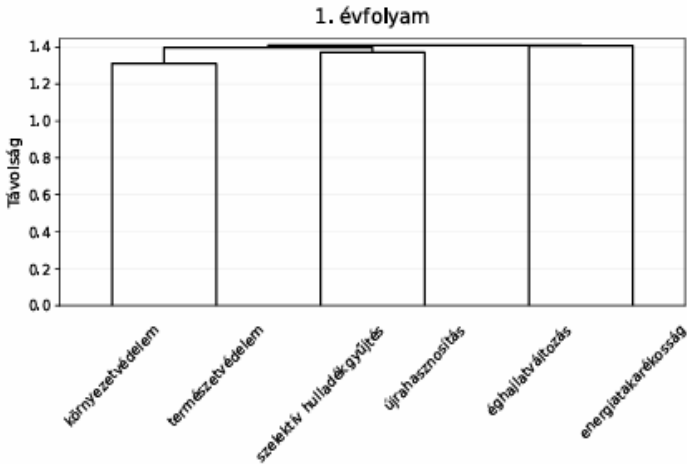
4. évfolyam



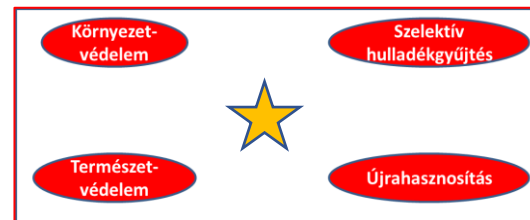


Hierarchikus klaszterelemzés – 6 csoport összehasonlítható dendrogramjai

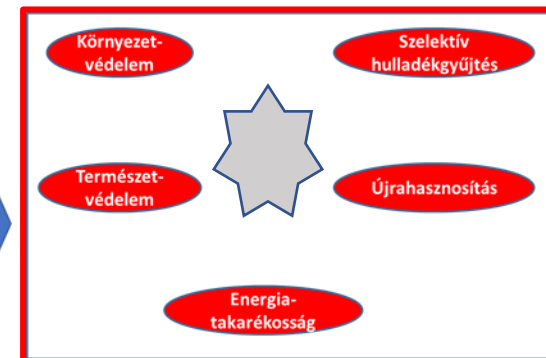
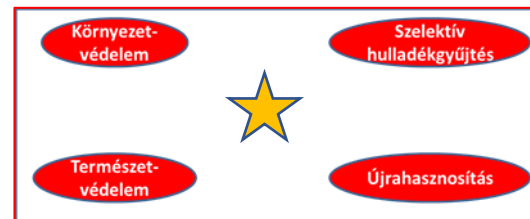
Távolság: $d = \sqrt{2(1 - RC)}$; klaszterezés: átlagoslánc (UPGMA)



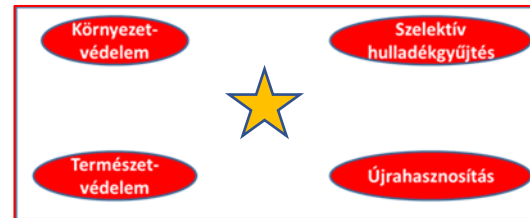
1



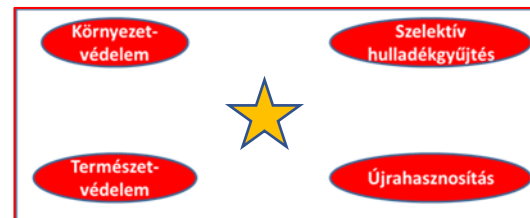
2



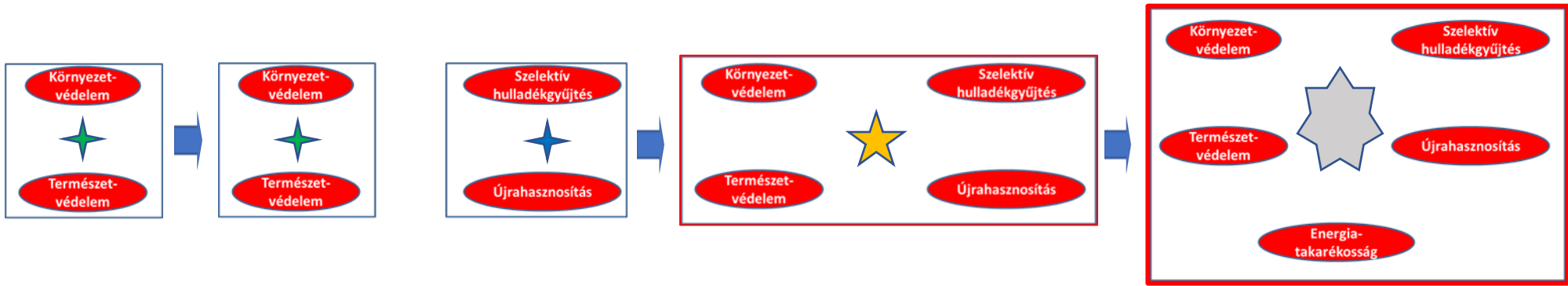
3



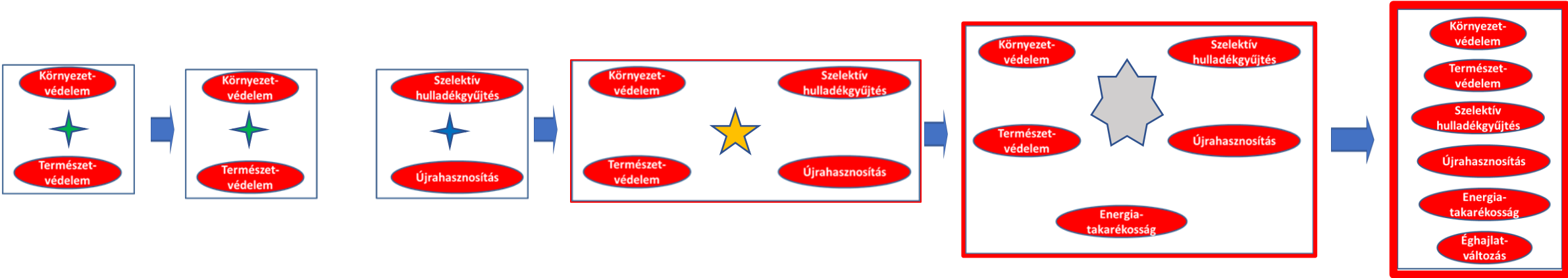
4



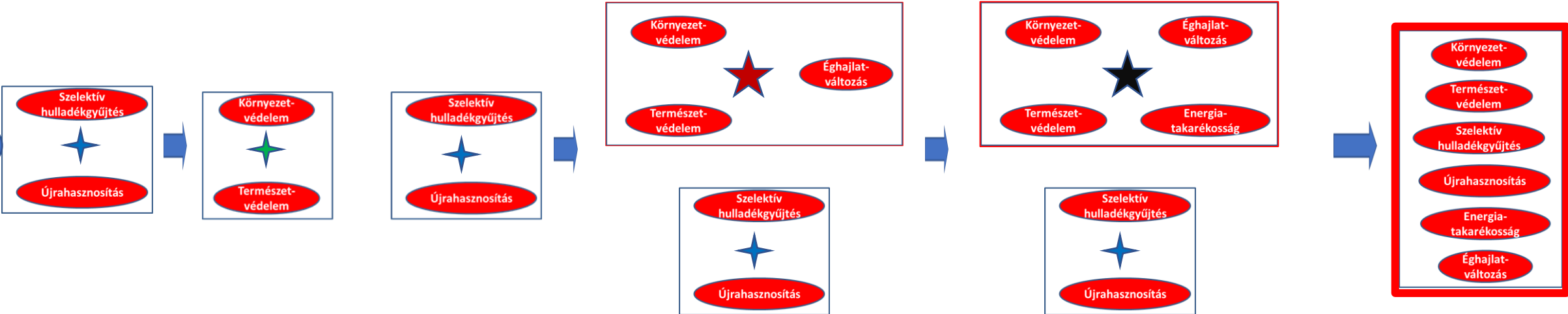
4



MI



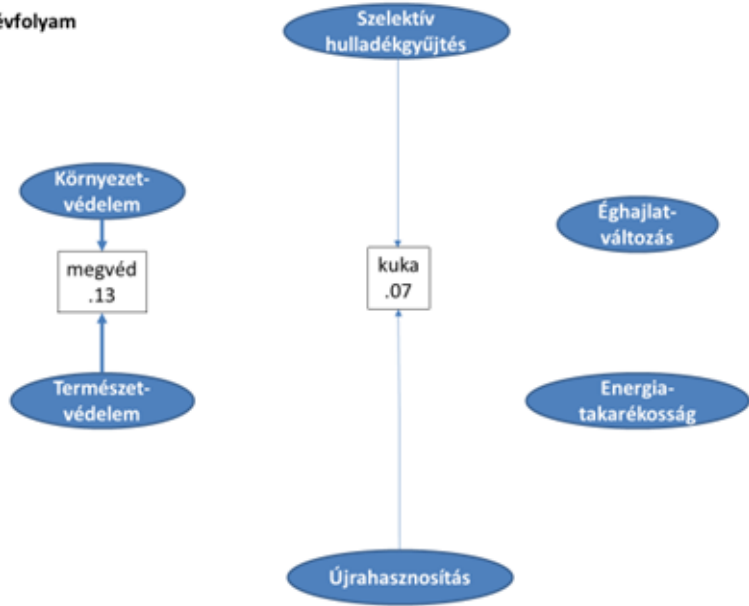
Sz



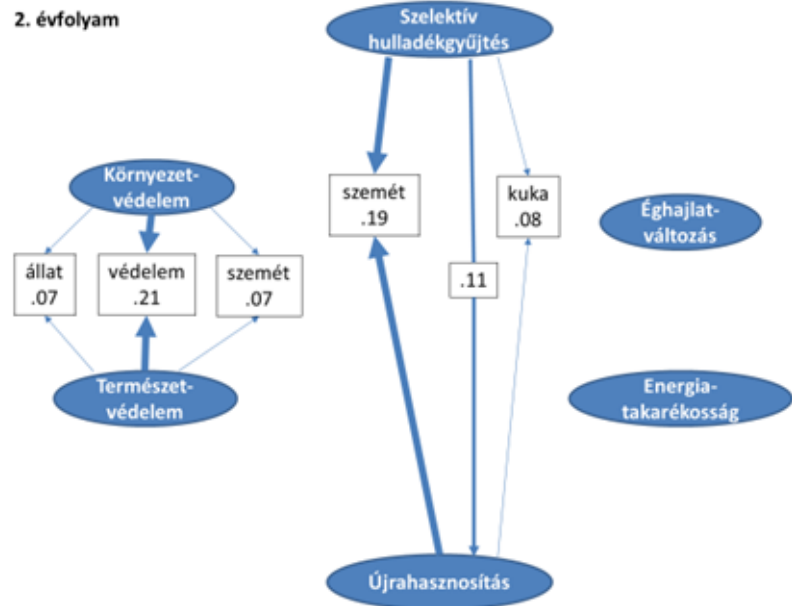
1. évfolyam	4. évfolyam	ChatGPT-3.5
<i>szelektív hulladékgyűjtés</i>		
szemét	kuka	környezetvédelem
kuka	szemét	hulladékhasznosítás
szelektív	papír	szelektív gyűjtés
kidob	műanyag	hulladékcsökkentés
kukás/kukásautó	üveg	környezettudatosság
<i>újrahasznosítás</i>		
újrahasznosít	újrahasznosít	hulladékcsökkentés
kuka	papír	cirkuláris gazdaság
papír	szemét	újrahasznosított anyagok
üveg	dob/kidob	környezetvédelem
kukásautó	üveg	fenntarthatóság
<i>energiatakarékosság</i>		
lámpa	áram	hatékonyság
áram	villany	fenntarthatóság
energia	lekapcsol/kikapcsol	energiahatékonyság
takarít/megtakarít	energia	takarékosság
lekapcsol	napelem	zöld energia

1. évfolyam	4. évfolyam	ChatGPT-3.5
<i>éghajlatváltozás</i>		
Nap	eső	globális felmelegedés
ég(bolt)	süt	szén-dioxid kibocsátás
eső	Nap	üvegházhatás
idő(járás)	idő(járás)	klímaváltozás
éghajlat	felhő	hőmérsékletemelkedés
<i>természetvédelem</i>		
állat	állat	fenntarthatóság
fa	fa	biodiverzitás
megvéd	megvéd	ökológia
természet	természet	ökoszisztéma
virág	növény	védett terület
<i>környezetvédelem</i>		
fa	szemét	fenntarthatóság
környezet	környezet	természetvédelem
megvéd	megvéd/véd	hulladékcsökkentés
szemét	állat	biodiverzitás
állat	fa	megújuló energiaforrások

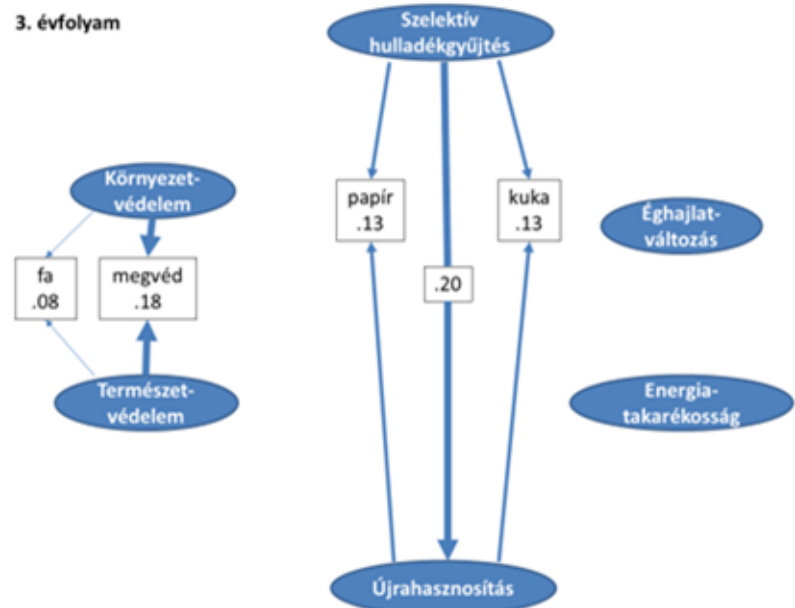
1. évfolyam



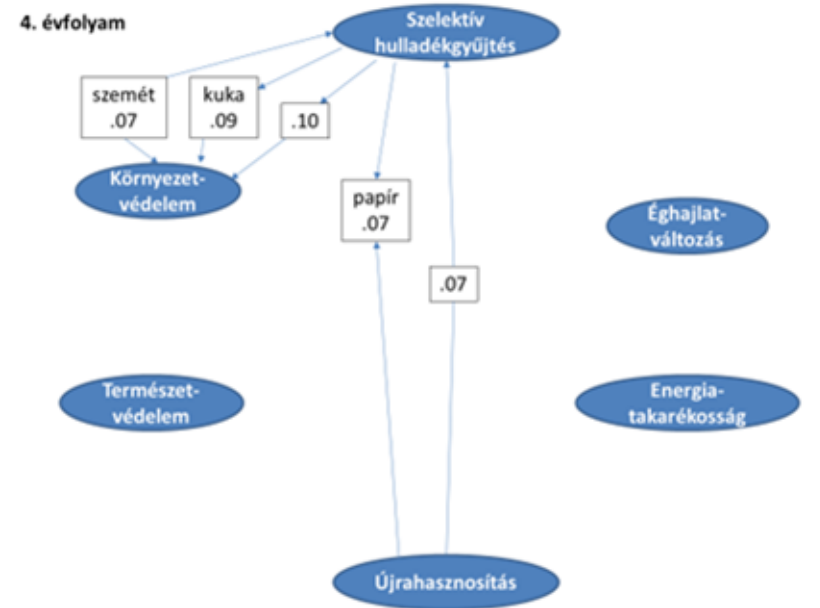
2. évfolyam



3. évfolyam



4. évfolyam



Összefoglalás

- **H1:** A szóasszociációs módszer szóbeli formája alkalmas a kisiskolások tudásszerkezetének feltárására. **Igen**
- **H2:** Az 1-4. évfolyamos tanulók természettudományos fogalmakkal kapcsolatos tudásszerkezetében a fogalmak közötti kapcsolatok száma és erőssége nő 1. évfolyamtól 4. évfolyamig. **Inkább nem**
(Az asszociációk száma ugyan nő, de a kapcsolatok száma és erőssége nem)
- **H3:** Az 1-4. évfolyamos tanulók természettudományos fogalmakkal kapcsolatos tudásszerkezetében a 3. évfolyamon – a környezetismeret tantárgy indulásakor – következik be ugrásszerű fejlődés. **Nem**
(Ugrásszerű fejlődés mind az asszociációk számában, mind a kapcsolatok számában 2. évfolyamon következik be)
- **H4:** A tanulók mindennapi életével kapcsolatos fogalmak esetén a kapcsolati háló kevesebb izolált elemet tartalmaz, mint az elvont fogalmak esetén. **Igen**
(+ szelektív hulladékgyűjtés, környezetvédelem, természetvédelem; - energiatakarékosság, éghajlatváltozás)

Néhány fontos megfigyelés:

- környezetvédelem = természetvédelem
- energiatakarékosság = elektromos energia (leoltom a villanyt)
- éghajlatváltozás = időjárásváltozás

A fogalomkörök fejlettsége és fejlődése

4 tényező alapján: kapcsolati együtthatók összege,
kapcsolatok száma,
korreláció a szakértőkkel,
asszociációk száma

	fenntarthatóság	tudomány	erdő	energiaforrások	egészség	repülés
1. évfolyam			++	--	++	
2. évfolyam	++		++	--	++	++
3. évfolyam	+	+	++	--	++	+
4. évfolyam	+	+	+	+	++	+

KIUGRÓAN NAGY FEJLŐDÉS

	fenntarthatóság	tudomány	erdő	energiaforrások	egészség	repülés
2. évfolyam	↑					↑
3. évfolyam		↑				
4. évfolyam				↑		

Tudásszerkezet-vizsgálatok szóasszociációs módszerrel

Dr. Tóth Zoltán
nyugalmazott egyetemi docens
vegyész és kémiatanár

Lektorálta:
Fejesné Dr. Dávid Ágnes
egyetemi adjunktus
kémia-magyar szakos középiskolai tanár

A monográfia az
MTA Közoktatás-fejlesztési Kutatási Pályázat (2022-2026)
„Kutatások az integrált természettudományos tudás és szemlélet kialakítására az általános
iskola 1-4. évfolyamán”
projekt keretében készült.

1. fejezet: Elméleti alapok – A tudásszerkezet szóasszociációval történő meghatározásának szakirodalmi áttekintése

- 1.1. A tudásszerkezet modellezése és meghatározásának fontosabb módszerei
- 1.2. A szóasszociáció
- 1.3. Szóasszociációból tudásszerkezet
- 1.4. Szakirodalmi áttekintés

2. fejezet: Saját kutatási eredmények – A kezdetek

- 2.1. Tanulócsoportok levegőszennyezéssel kapcsolatos fogalmi rendszerének vizsgálata
- 2.2. Tanulócsoportok energiaforrásokkal kapcsolatos fogalmi rendszerének vizsgálata
- 2.3. Óvodások időjárással kapcsolatos szóasszociációinak elemzése

3. fejezet: Egy nagy projekt – Kisiskolások természettudományos fogalmakkal kapcsolatos tudásszerkezetének vizsgálata szóasszociációs módszerrel

- 3.1. A vizsgálat előkészítése, körülményei; az adatgyűjtés és adatfeldolgozás módszerei
- 3.2. Kisiskolások fenntarthatósággal kapcsolatos fogalmi struktúrájának vizsgálata
- 3.3. Kisiskolások tudománnyal kapcsolatos tudásszerkezetének vizsgálata
- 3.4. Kisiskolásoknak az erdő témakörrel kapcsolatos asszociációi és tudásszerkezete
- 3.5. Kisiskolások energiaforrásokkal kapcsolatos tudásszerkezetének vizsgálata
- 3.6. Kisiskolások egészség témakörrel kapcsolatos fogalmi struktúrája
- 3.7. A repülés témakör fogalmi hálójá
- 3.8. A vizsgált természettudományos fogalomkörök fejlettsége és fejlődési üteme
- 3.9. A kisiskolások kémiai fogalmakkal kapcsolatos asszociációi és tudásszerkezete
- 3.10. Kisiskolások néhány fizikai fogalommal kapcsolatos tudásszerkezete
- 3.11. A kisiskolások természettudományokkal kapcsolatos fogalmi rendszere

4. fejezet: További lehetőségek – avagy kinek kezében kalapács van, az előbb-utóbb mindent szögnek néz

- 4.1. A kémiai részecskékkel kapcsolatos tanulói definíciók elemzése a szóasszociációs tudásszerkezet-vizsgálat eszközeivel
- 4.2. Tankönyvi fejezetek kapcsolati hálójának tanulmányozása a szóasszociációs tudásszerkezet-vizsgálat eszközeivel
- 4.3. Kisiskolások és a ChatGPT-3.5 szóasszociációval kapott tudásszerkezetének összehasonlítása
- 4.4. Szabad szóasszociációval és definícióelemzéssel nyert tudásszerkezetek összehasonlítása a ChatGPT-3.5 esetén
- 4.5. A ChatGPT-3.5 „tudásszerkezete” különböző nyelven végzett szóasszociációs tesztek alapján

Összefoglalás

Irodalomjegyzék

Köszönetnyilvánítás

Köszönöm szépen a figyelmet!

tothzoltandr@gmail.com

toth.zoltan@science.unideb.hu