

1. fejezet

Elméleti alapok – A tudásszerkezet szóasszociációval történő meghatározásának szakirodalmi áttekintése

Ebben a fejezetben röviden áttekintjük a módszer elméleti alapjait, megvalósításának lehetőségeit, majd a nemzetközi és hazai szakirodalom eredményeit szintetizáljuk.

Az 1.1. alfejezet a tudásszerkezet rövid bemutatásáról és modellezésének néhány lehetőségéről szól.

Az 1.2. alfejezetben röviden áttekintjük a szóasszociáció pszichológiai, nyelvészeti és oktatáskutatói vonatkozásait.

Az 1.3. alfejezetben mutatjuk be a szóasszociációs tudásszerkezet-vizsgálat lényegét, lépéseit, kitérve fontos technikai vonatkozásokra is.

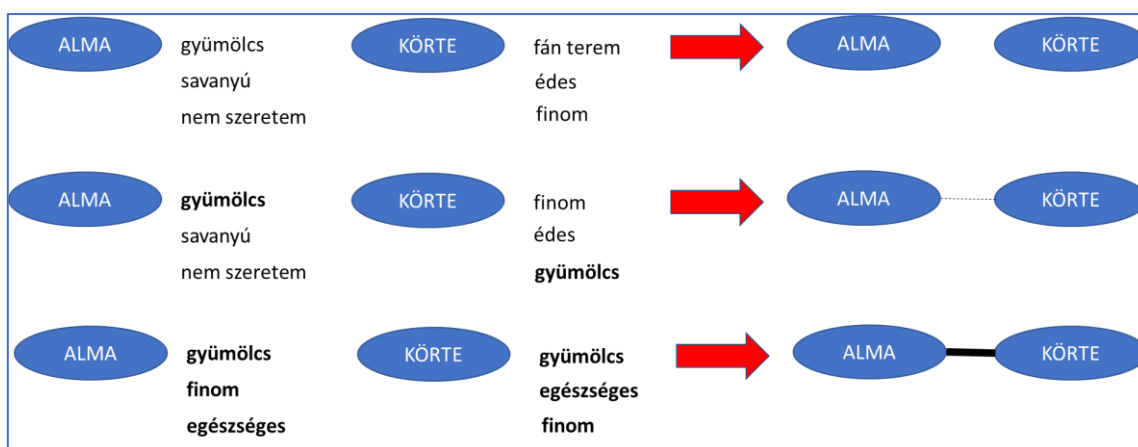
Az 1.4. alfejezet ízelítőt ad az ebben a témakörben készült külföldi kutatásokból, és – reményeink szerint – teljes listát a hazai kutatásokat bemutató publikációkból.

1.3. Szóasszociációból tudásszerkezet

A szóasszociációs tudásszerkezet-vizsgálat több mint 50 éves múltra tekint vissza. Ebben a történetben mérföldkőnek számít Shavelson (1974) tanulmánya, amely a kognitív pszichológia és a természettudományos oktatáskutatás egyik alpműve. A cikk azokat a módszereket vizsgálja, amelyekkel feltérképezhető, hogyan strukturálják és tárolják a diákok az emlékezetükben a tananyag belső összefüggéseit. Az alkalmazott módszerek között (pl. kártyarendezés, fogalmi térképezés) szerepel a szabad szóasszociáció is.

A módszer azon a pszichológiai alapvetésen nyugszik, hogy emlékezetünkben a fogalmak nem egymástól elszigetelten, hanem egy szemantikai hálózatban helyezkednek el.

- Ha két fogalom között erős a kapcsolat a diák fejében, akkor az egyik fogalom elhangzása szinte azonnal aktiválja a másikat.
- Minél több közös asszociációja van két szónak, annál közelebb állnak egymáshoz a tanuló mentális struktúrájában (1.3.1. ábra).



1.3.1. ábra. A hívószavakra („alma” és „körte”) kapott közös asszociációk számából következtethetünk a két hívószó közötti kapcsolat erősségére.

A továbbiakban részletesen áttekintjük a szóasszociációs tudásszerkezet-vizsgálat lépéseit és az eredmények értékelését.

1.3.1. A vizsgálat lépései

1.3.1.1. A témakör és a hívószavak meghatározása

Először el kell döntenünk, hogy milyen célból végezzük a tervezett vizsgálatot. Ki kell választani a témakört és ahhoz 3-12 hívószót (ingerszót). A hívószavak (fogalmak) azok legyenek, amelyek egymással való kapcsolódásának erősségére vagyunk kíváncsiak. Lehetőleg ne csak főnév szerepeljen a hívószavak között.

1.3.1.2. Az adatfelvétel módja

Az adatfelvételt vagy magunk végezzük, vagy lehetőleg olyan személy (pl. pedagógus) végezze, akit előzetesen erre felkészítettünk. Nagyon fontos, hogy az adatfelvételt végző személy csak technikai információkat közölhet a tanulókkal, még utalásokkal („emlékezzetek, mit tanultunk erről”) sem befolyásolhatja a válaszadást.

Az adatfelvétel leggyakrabban írásban történik. Ilyenkor célszerű kis lapozható füzetecske lapjainak tetejére írni a hívószót és alatta jelölni a válaszszavak helyét. (A kipontozott sorok számával limitálhatjuk az asszociációk számát.) A válaszadásra mindig meghatározott idő (pl. fél perc, legfeljebb 1 perc) áll rendelkezésre, utána lapozni kell a következő hívószóra, és visszalapozni már nem szabad. Mivel az egyes hívószavak is befolyásolják a többi hívószóra adott válaszokat, ezért a hívószavak sorrendje más és más legyen a különböző tanulók esetén. Arra is hívjuk fel a tanulók figyelmét, hogy szavakat (esetleg rövid szókapcsolatokat) írjanak, de semmi esetre sem teljes mondatokat.

Ma már hozzáférhető az adatfelvétel online módszere is (lásd pl. Czékmán és mtsai, 2017).

Bizonyos esetekben (pl. óvodások, kisiskolások esetében) csak a szóbeli adatfelvétel alkalmazható. Ilyenkor a válaszokat hangfelvételen rögzíteni kell, majd – a várhatóan többé-kevésbé összefüggő szövegeket lényeges szavakra bontani, és utána rögzíteni pl. egy Excel-táblázatban.

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	mentés	gereblye			
parázs		vas			
narancssárga					
piros					

1.3.2. ábra. Példa a válaszok Excel-táblázatban való rögzítésére (a hívószavak vastag betűvel szedve)

Akár írásban, akár szóban történik az adatfelvétel, az asszociációkat célszerű egy Excel-táblában rögzíteni és előkészíteni az elemzésekre (1.3.2. táblázat).

1.3.2. Az adatok feldolgozása

1.3.2.1. A hívószavak közötti kapcsolat erősségének meghatározása

A vizsgált fogalmak (hívószavak) közötti kapcsolat erősségét – első közelítésben – jellemezhetjük a két hívószóra kapott közös asszociációk számával (az 1.3.1. ábrán szereplő példa esetében ez: 0; 1; 3).

A korábbi pszicholingvisztikai kutatásokból (pl. 1.2.2. alfejezet) tudjuk, hogy az asszociációk sorrendje egyáltalán nem mindegy. A legerősebb kapcsolat mindig az ingerszó és az első asszociáció között van, és az asszociációs sorban haladva a kapcsolat erőssége egyre csökken.

A hívószavakra kapott asszociációkat páronként összehasonlítjuk. A legtöbb asszociációt tartalmazó lista első fogalma – maga a hívófogalom (A) – kapja a legnagyobb rangszámot, a többi fogalom pedig egyre csökkenő rangszámot kap, és a legutolsó asszociáció kapja az egyes rangszámot. Hasonlóképpen járunk el a másik lista (B) esetén is, de a rangszámok kiosztását itt is az előbbi rangszámmal kezdjük, mivel a két lista viszonylatában a leghosszabb lista ennyi fogalmat tartalmaz. Ennek megfelelően maga a hívófogalom kapja a legnagyobb rangszámot, majd egyre csökkenő rangszámok következnek. Ezután a két listában közösen előforduló fogalmak rangszámait páronként összeszorozzuk és összegezzük, majd elosztjuk a teljes egyezésnek megfelelő szorzatösszeg eggyel csökkentett értékével. Az így kapott hányados 0 és 1 közé esik, és értéke minél nagyobb, annál szorosabb kapcsolat van a két vizsgált hívófogalom között. Ez a hányados, az ún. kapcsolati együttható (relatedness coefficient, RC) jellemzi a két hívó fogalom közötti kapcsolat erősségét (1.3.3. ábra). A számítás részletes és szemléletes leírása olvasható Kovács (2024) tanulmányában.

Asszociációk	Rang	Asszociációk	Rang	$RC = \frac{\bar{A} \cdot \bar{B}}{\sum n^2 - 1}$ $\bar{A} = [9 \ 8 \ 3]$ $\bar{B} = [7 \ 10 \ 6]$ $= \frac{9 \cdot 7 + 8 \cdot 10 + 3 \cdot 6}{10^2 + 9^2 + 8^2 + 7^2 + 6^2 + 5^2 + 4^2 + 3^2 + 2^2}$ $= 0,42$
<i>hívófogalom (A)</i> IDŐJÁRÁS	10	<i>hívófogalom (B)</i> ESŐ B	10	
esik	9	víz	9	
eső	8	csöpp	8	
hó	7	esik	7	
süt	6	ég (fn)	6	
nap	5	szítál	5	
jégkockák	4	szakad	4	
ég (fn)	3	felhő	3	
havas eső	2			
szendvics	1			

1.3.3. ábra. Az „időjárás” és az „eső” hívófogalmak közötti kapcsolati együttható megállapítása (Daru és Tóth, 2014b)

Megjegyezzük, hogy a kapcsolati együttható ilyen módon történő számítása először Garskof és Houston (1963) közleményében szerepelt. Bár azóta történtek kísérletek a rangszámok más módon történő kiosztására (White és Gunstone, 1992; idézi Cardellini, 2008), Cardellini (2008) tanulmányában kimutatja, hogy különösen nagyon eltérő hosszúságú asszociációs sorok esetén az eredeti Garskof-Houston-féle számítást érdemes követni. (Az ebben a kötetben szereplő tanulmányokban mi minden esetben ezt a számítási módot alkalmaztuk.)

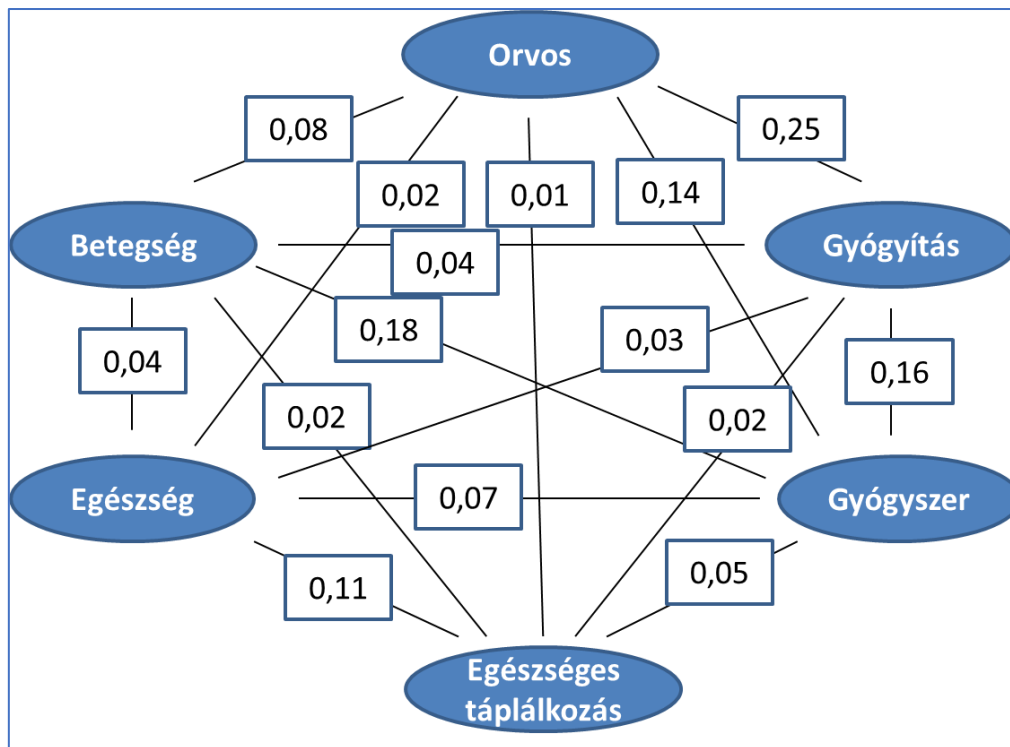
A Garskof-Houston-féle kapcsolati együttható meghatározása legegyszerűbben számítógépes programokkal történhet. Mi az egyik szakdolgozó hallgatónk (Bodnár Eszter) által készített Orákulum nevű excelprogramot használtuk, amely egyszerre 12 hívószó közötti kapcsolati együtthatók megállapítását teszi lehetővé (1.3.4. ábra). A program gyenge pontja, hogy az asszociációk táblázatba írása során a szóvégekre illesztett szóközöket is karakterként kezeli,

[illegible]

Kovács Mihály jóvoltából létezik már egy másik, nagyobb teljesítményű program is, egy LibreOffice-hoz írt RC_Calculator makró, amely az előbb említett problémát kezeli, és mind a szóeleji, mind a szóvégi szóközöket levágja a számítások elvégzése előtt (Kovács, 2024).

Az egyes tanulókra számolt kapcsolati együtthatók alapján megrajzolhatjuk a tanuló tudásszerkezetére jellemző kapcsolati hálót. A vizsgált csoportra jellemző kapcsolati hálót pedig az egyes tanulók esetén meghatározott kapcsolati együtthatók átlagának képzése után adhatjuk meg.

- Az ábrán (gráfon) feltüntetjük az összes kapcsolatot, melynek RC értéke 0-nál nagyobb, és az egyes fogalompárokat összekötő vonalra írjuk a kapcsolati együttható értékét (1.3.5. ábra). Ez az ábrázolásmód – különösen sok kapcsolat esetén – meglehetősen nehezen áttekinthető, ezért ritkán – esetleg kevés (3-4) hívószó esetén – alkalmazzuk.



1.3.5. ábra. Egy kapcsolati háló a kapcsolati együttthatók (RC) feltüntetésével.

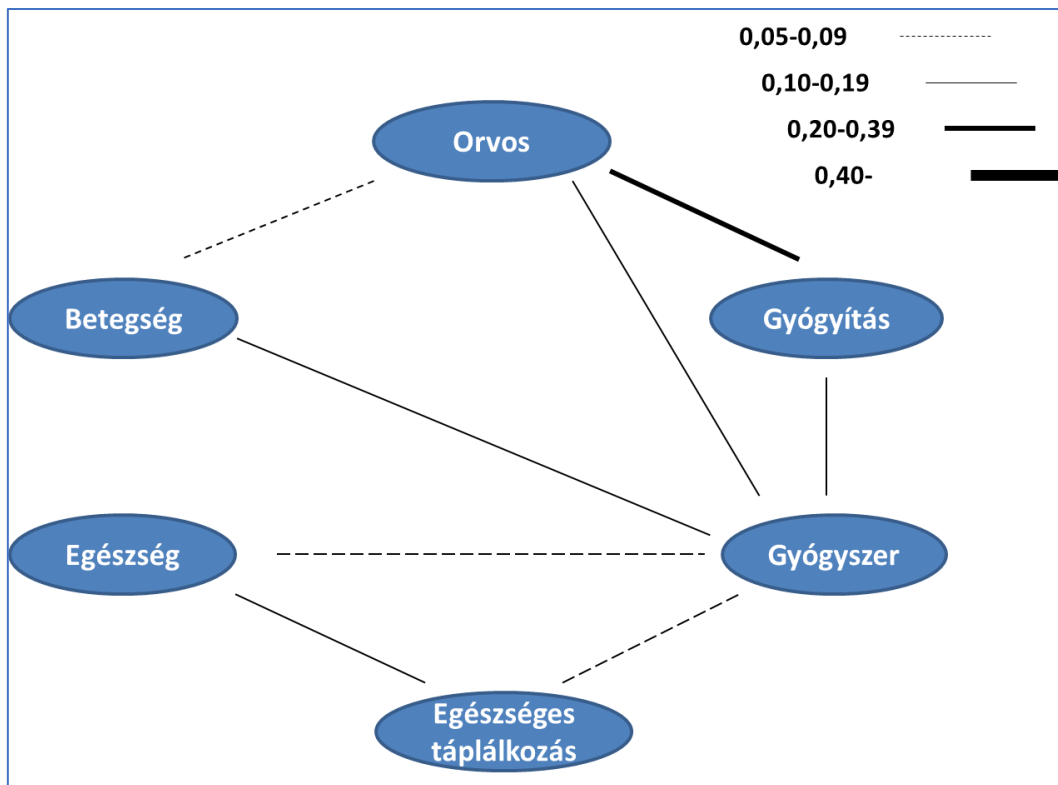
- Az ábrán csak a nagyobb erősségű kapcsolatokat tüntetjük fel különböző vastagságú összekötő vonalakkal. Ehhez ún. szakítási pontokat kell meghatározni, azaz meg kell állapítani, hogy milyen kapcsolati együtttható-tartományt milyen vastagságú vonallal jelölünk. Egy ilyen eset – amikor a kapcsolati együtttható-tartományt 5 részre (0-0,04; 0,05-0,09; 0,10-0,19; 0,20-0,39; 0,40-1,00) osztottuk fel – látható az 1.3.6. ábrán. Sajnos, a szakítási pontok meghatározására nincs nemzetközileg elfogadott standard.

Lehetséges olyan is, hogy a kapcsolati együttthatók átlaga és szórása alapján jelöljük ki a szakítási pontokat (pl. 4 tartomány: átlag-szórás; átlag; átlag+szórás). Mivel a kapcsolati együttthatók átlaga általában rendre kisebb – zömében jóval kisebb -, mint 0,5, ezért reálisan csak két szakítási pont határozható meg ezzel a módszerrel: átlag; átlag+szórás. Ilyen módon meghatározott szakítási pontokkal dolgozva kaptuk az 1.3.7. ábrán látható tudásszerkezetet.

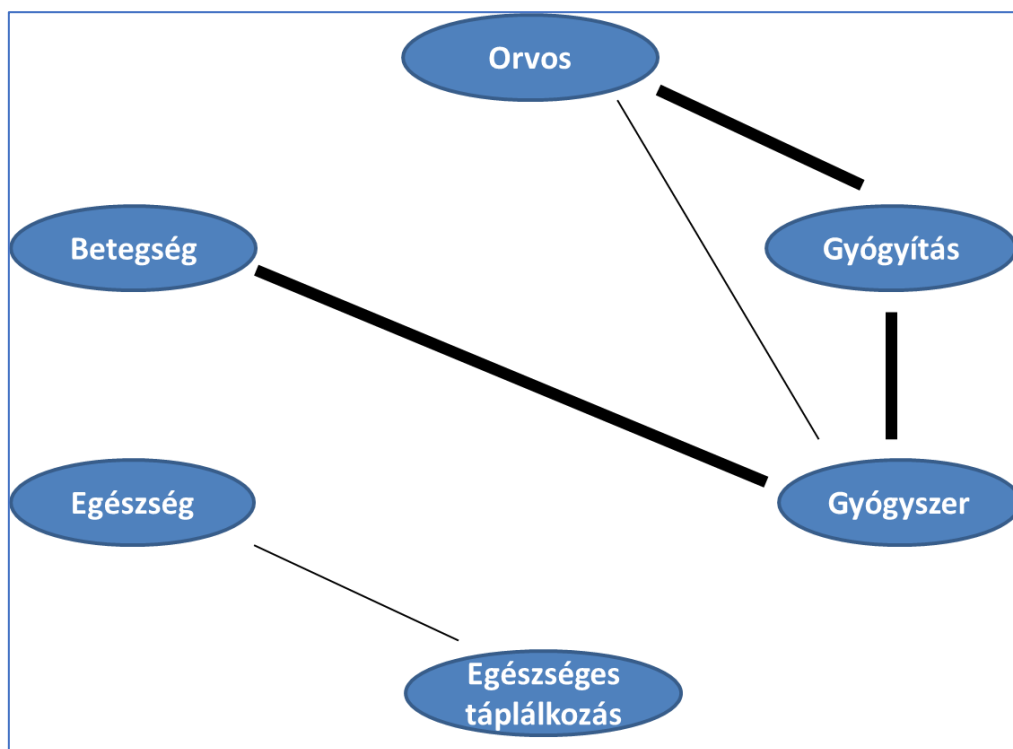
Bizonyos esetekben áttekinthetőbb, könnyebben értelmezhetőbb kapcsolati hálóhoz jutunk, ha csak a legerősebb kapcsolatokat (pl. a legerősebb 6 kapcsolatot) tüntetjük fel – esetleg azok közül is kiemelve a legerősebbet. Ilyen módon kapott fogalmi hálót láthatunk az 1.3.8. ábrán.

Milyen információkhoz juthatunk a kapcsolati hálók elemzésével?

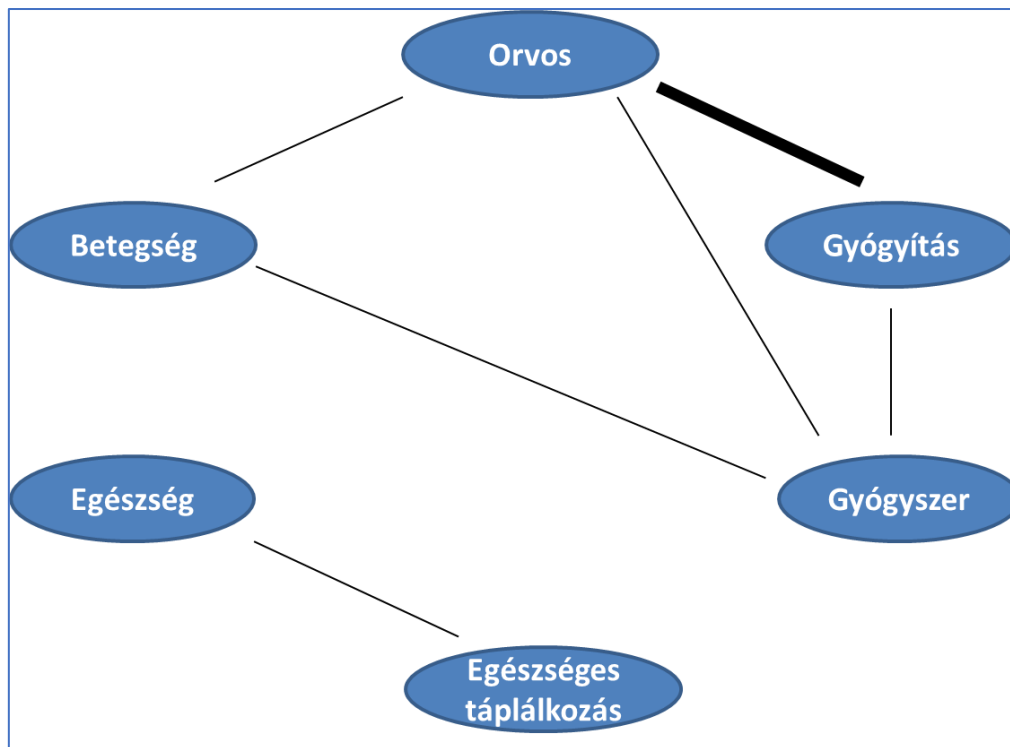
- Megállapíthatjuk a kapcsolatok számát és ezeket összehasonlíthatjuk más esetekben hálók kapcsolati számával.
- Megállapíthatjuk az izolált fogalmakat, az egymástól elkülönülő fogalmi együtteseket.
- Megállapíthatjuk a fogalmi háló központi fogalmát, azaz a legtöbb kapcsolattal rendelkező fogalmat.



1.3.6. ábra. A kapcsolati háló egy lehetséges ábrázolása (jobb felső sarokban a szakítási pontok láthatók).



1.3.7. ábra. A kapcsolati háló az átlag (0,081) és a szórás (0,072) alapján meghatározott szakítási pontokkal.



1.3.8. ábra. A hat legerősebb kapcsolat feltüntetésével nyert kapcsolati háló (vastag vonal: legerősebb kapcsolat; vékony vonal: a további öt legerősebb kapcsolat).

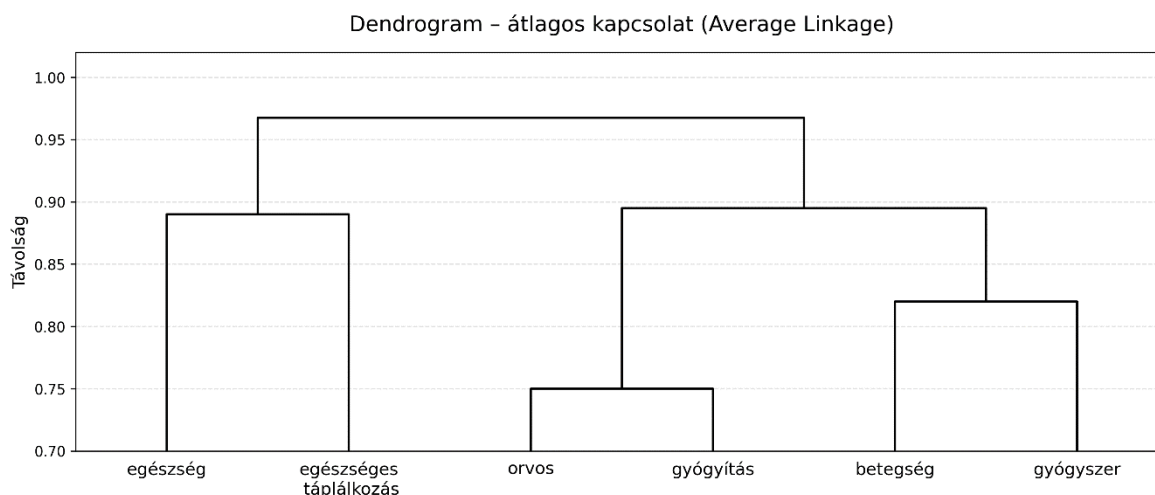
A kapcsolati hálók szempontjából döntő fontosságú a szakítási pontok meghatározása. Noha erre vonatkozóan semmilyen nemzetközileg elfogadott standard nem létezik, tapasztalataink alapján a következőket javasoljuk:

- Ha az értelmezés (pl. két vagy több csoport összehasonlítása) során nem csak a legerősebben kapcsolódó fogalompárokra, hanem azok kapcsolati erősségére is szükségünk van, akkor a szakítási pontok egységes alkalmazása a célszerű.
- Minden más esetben (pl. eltérő módon kapott kapcsolati hálók összevetése esetén) célszerűbb a szakítási pontokat kapcsolati hálónként megállapítani vagy a kapcsolati együttthatók átlaga és szórása, vagy a kapcsolatierősség sorrendje alapján.

Bizonyos – elsősorban ábrázolástechnikai – szempontból olykor előnyösebb lehet a két hívószó közötti kapcsolat erőssége (-) helyett azok „távolságát” megadni. Ezt a „távolságot” úgy kaphatjuk meg, hogy a kapcsolati együttthatót kivonjuk 1-ből. A távolsági mátrixból úgynevezett hierarchikus klaszteranalízissel (Hierarchical Cluster Analysis) készíthető el a kognitív struktúra vizuális térképe. Ennek a végterméke a dendrogram (fa-diagram), amely szemléletesen mutatja meg, hogy a diákok elméjében mely fogalmak kapcsolódnak össze a leggyorsabban, és melyek alkotnak különálló gondolati egységeket (Shavelson, 1974).

Nézzük ezt a klaszteranalízist az előző példánkon – a ChatGPT segítségével (1.3.9. és 1.3.10. ábrák)!

Figyelem! A ChatGPT használatát előzetes vizsgálatokra, tájékoztató elemzésekre javasoljuk, nyelvi modell lévén az általa generált paraméterek, értékek (klaszterhatárok és távolságértékek) statisztikailag nem minden szinten ellenőrzöttek.



1.3.9. A klaszterelemzés eredményeként kapott dendrogram (ChatGPT).

A dendrogram várható összevonási sorrendje

1. orvos és gyógyítás (0,75)
2. betegség és gyógyszer (0,82)
3. A két klaszter egyesül, mert a gyógyszer–gyógyítás távolság kicsi (0,84).
4. egészség és egészséges táplálkozás alkotnak külön klasztert (0,89).
5. Végül ez a két nagy klaszter kapcsolódik össze.

Ha két klasztert választunk

1. klaszter

- orvos
- gyógyítás
- gyógyszer
- betegség

2. klaszter

- egészség
- egészséges táplálkozás

Ez az eredmény tartalmilag is jól értelmezhető: az első klaszter a **betegség kezeléséhez** és az **egészségügyi ellátáshoz**, a második pedig az **egészségmegőrzéshez** kapcsolódó fogalmakat foglalja össze.

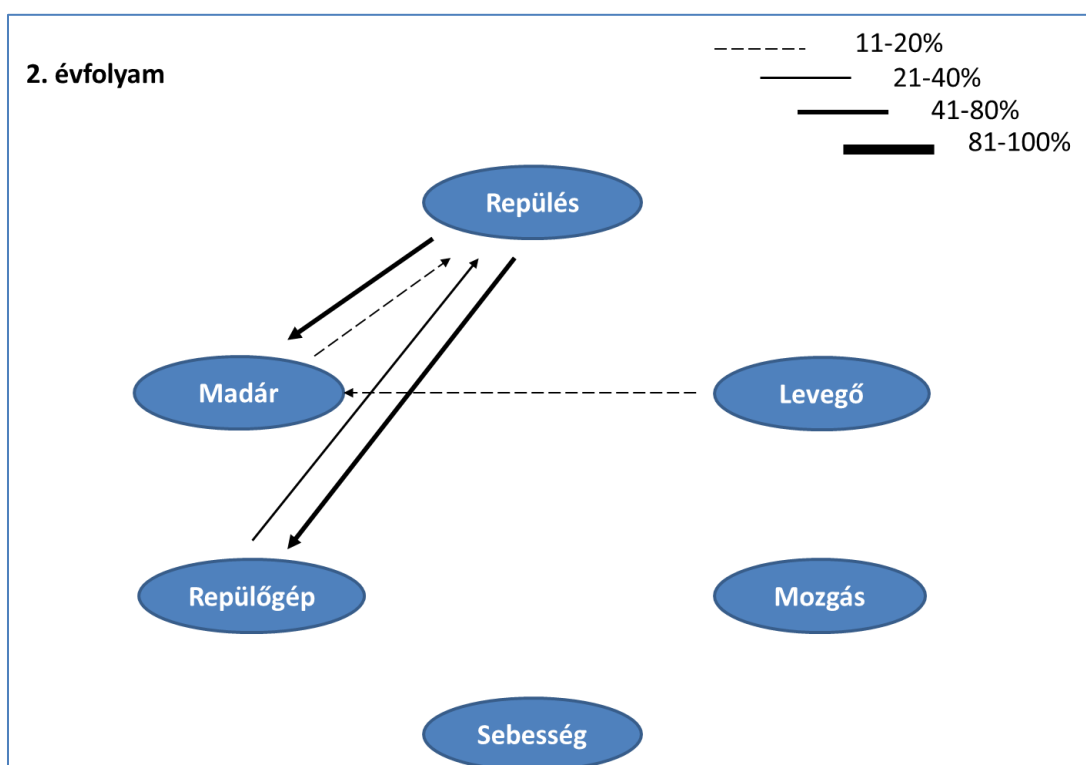
1.3.10. A klaszteranalízis eredményének értelmezése a ChatGPT szerint.

Újabban Kovács (2025) kísérletezett azzal, hogy az RC-k kihagyásával, a mesterséges intelligencia segítségét kérte a fogalmi háló elkészítéséhez. „Mivel a Garskof–Houston-együttható kiszámítása időigényes folyamat, ezért felmerült a kérdés, hogy vajon a szóasszociációs tesztek egyszerűbben, de mégis megbízhatóan elemezhetők-e, hogy könnyebben használhatók legyenek a tanárok mindennapi munkájában. Mivel az információ szöveges alapú, egy nagy nyelvi modell (LLM) használata az elemzésben érdekes lehetőségnek tűnt. Mivel nem kértem engedélyt arra, hogy a tanulók válaszait olyan mesterséges intelligenciának adjam át, amely tanulhat belőlük, etikai okokból csak egy gyengébb, saját számítógépemen futó modellt használhattam, amelytől nem várható nagy pontosság.” (Kovács, 2025:3.o.) Az eredmény azonban számos pontatlanságot, hiányosságot tartalmazott. Ennek ellenére ez egy nagyon ígéretes technikának tűnik.

1.3.2.3. Az asszociációk elemzése

Az egyes hívószavakra kapott asszociációk elemzése számos lehetőséget kínál a kutató számára.

Érdeemes megvizsgálni, hogy maguk a hívószavak milyen hívószóra és milyen gyakorisággal fordulnak elő asszociációként. Ez különösen fontos megvizsgálni akkor, amikor arra is kíváncsiak vagyunk, hogy a hívószavak mennyire képesek egymást közvetlenül aktiválni. Az 1.3.11. ábra egy ilyen kapcsolati hálót tüntet fel. Látható, hogy a *repülés* hívószóra gyakori a *madár* hívószó asszociációként, ugyanakkor a *madár* hívószó sokkal ritkábban aktiválja a *repülés* hívószót. Ez az aszimmetria – bár kisebb mértékben – megjelenik a *repülés* – *repülőgép* hívószópáros esetében is. A *levegő* hívószó – ritkán ugyan – aktiválja a *madár* hívószót, a *madár* hívószó viszont nem aktiválja a *levegőt*.



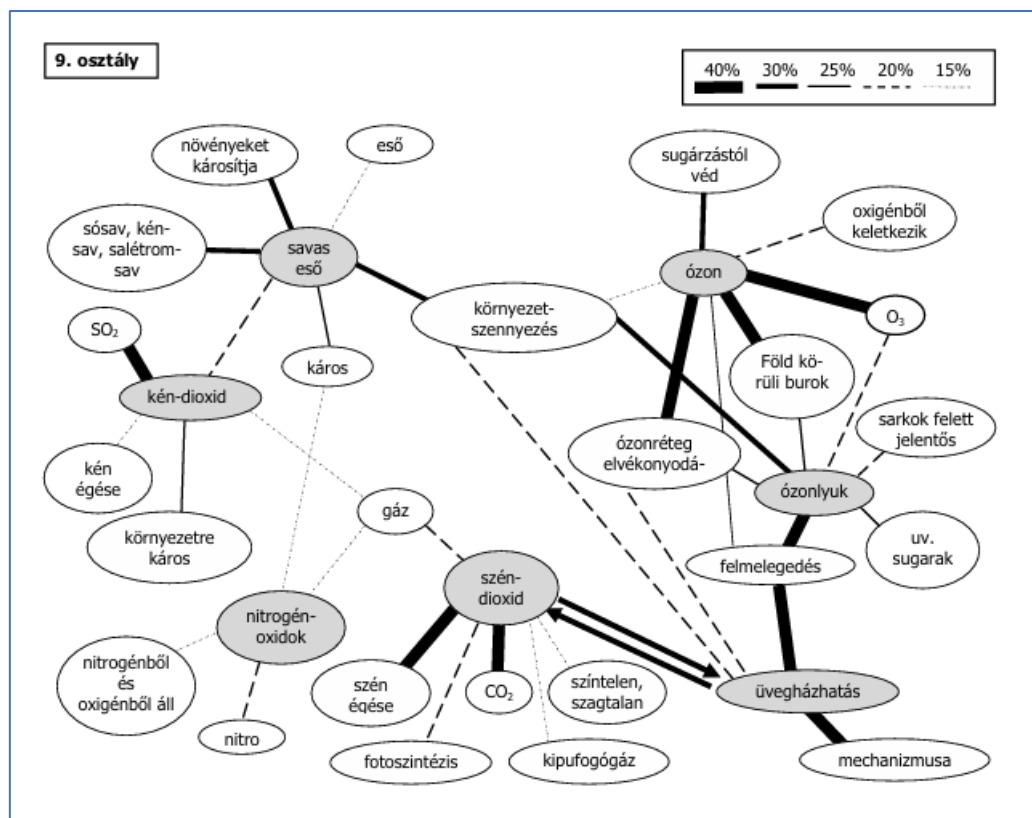
1.3.11. ábra. Egy példa olyan kapcsolati hálóra, amelyben azt tüntetjük fel, hogy milyen gyakorisággal aktiválják egymást a hívó fogalmak.

Mindenképpen célszerű kigyűjteni fogalmanként, hogy milyen asszociációk, milyen gyakorisággal aktiválódnak. Ezt meg lehet adni táblázatosan (pl. a leggyakoribb 5 asszociáció, vagy a 10%-os gyakoriságot meghaladó gyakoriságú asszociációk), vagy asszociációs hálóként (1.3.12. ábra), esetleg szófelhőként (1.3.13. ábra).

Évfolyam	Asszociációs háló

7.	
8.	
9.	
10.	

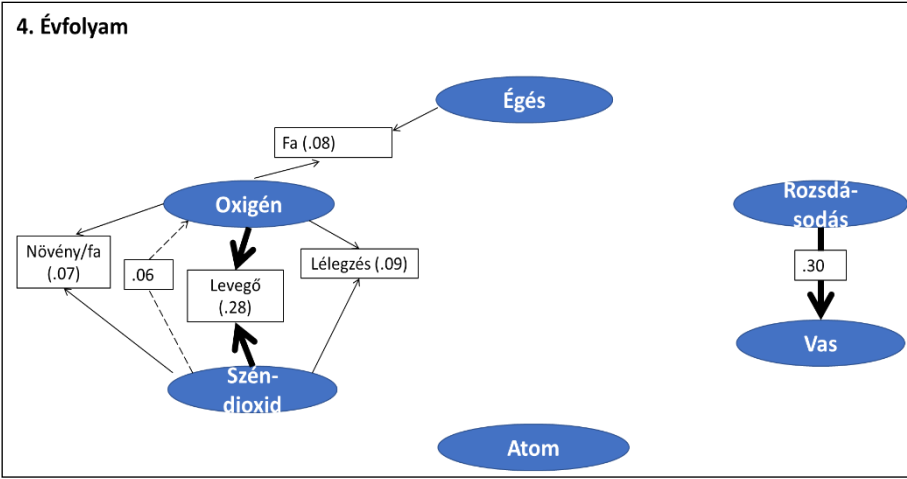
1.3.12. ábra. A „szén-dioxid” fogalomra kapott leggyakoribb asszociációk évfolyamonkénti változása (vékony vonal: 20-39% relatív gyakoriság; vastag vonal: $\geq 40\%$ relatív gyakoriság)



1.3.14. ábra. Példa egy komplex asszociációs hálóra (Kluknavszky és Tóth, 2009).

A közös asszociációk kapcsoló erősségének (RS) számítása				
Az asszociáció egyben hívószó is:	6	rozsdásodás	vas	vas $\frac{4 \cdot 6}{6 \cdot 5} \rightarrow 0,80$
	5	bordó	erős	
	4	vas	fém	
	3	nehéz	szürke	
	2	öreg	kemény	
	1		nehéz	
Az asszociáció nem hívószó:				nehéz $\frac{3 \cdot 1}{5 \cdot 5} \rightarrow 0,12$

1.3.15. Példa az asszociációk kapcsoló erősségének (relatedness strength, RS) számítására.



1.3.16. ábra. A kapcsolatokat alakító legfontosabb asszociációk egy tanulócsoporthoz fogalmi hálójában (Tóth, 2025).

Érdekes információkat lehet kapni az asszociációk tartalmi elemzéséből is. Vizsgálhatjuk például azt, hogy egy adott hívószó által aktivált fogalmak mennyire relevánsak a hívószó szempontjából, vagy úgy is fogalmazhatunk, hogy a megértés szempontjából. (Erre majd látunk egy kísérletet a 3.4. alfejezetben.) Ezt az értékelést Abraham és mtsai (1992) nyomán végezhetjük el az 1.3.1. táblázatban foglaltak szerint.

1.3.1. táblázat. Az asszociációk tartalmi értékelése a megértés szintje alapján

A megértés szintje	A pontozás kritériumai	A válasz pontértéke
Nincs válasz	Nincs válasz vagy „nem tudom”, „nem hallottam még”, „nem értem”.	0
Nincs megértés	Nem a tárgyhoz tartozó, értelmetlen válasz. A fogalom ismétlése szóbotással vagy toldalékolással. A fogalomhoz fonetikailag hasonló válasz.	1
Helytelen válasz	A válasz teljes mértékben helytelen. Az asszociációk semmiféle szakmai értelemben releváns kapcsolatban nincsenek a fogalommal.	2
Részleges megértés tévképzettel	A válasz jelzi az adott fogalom valamilyen szintű megértését, de tartalmaznak helytelen, sok esetben tévképzetre utaló elemeket is. Az asszociációk között vannak szakmailag helyes, releváns elemek is, de az asszociációk többsége szakmailag helytelen, fals. A válasz ugyan nem tartalmaz helytelen elemeket, de nagyon szegényes, az elvárható	3

	helyes válaszelemeknek legfeljebb egyharmadát tartalmazza.	
Részleges megértés	A válasz tartalmazza a helyes válasz elemeit, de nem az összeset, hanem az elvárható válaszelemek egyharmadánál többet, de legfeljebb kétharmadát. Az asszociációk mindegyike szakmailag helyes és releváns, de számuk közel sem tekinthető megfelelőnek, fontos elemek hiányoznak.	4
Teljes megértés	A válasz a helyes megoldás majdnem összes komponensét tartalmazza. Az asszociációk mindegyike szakmailag helyes és releváns, és lényegében az összes fontos elem megjelenik a felsorolásban, egészen pontosan az elvárható válaszelemek kétharmadánál több.	5

Ugyancsak egy lehetőség az asszociációk tartalmi vizsgálatára azok kategorizálása például a fenomenográfia elvei mentén. (Erre is mutatunk példát a 3.4. alfejezetben.)

A fenomenográfia (phenomenography) egy olyan kutatási módszer, amely azoknak a minőségileg különböző utaknak az azonosításával és leírásával foglalkozik, amelyek során az emberek a körülöttük lévő világ jelenségeit próbálják megérteni (Marton, 1981; 1986). A fenomenográfia alapvetése, hogy bár az egyének rendkívül különböző tapasztalatokat szereznek a környező világról, a minőségileg megkülönböztethető leírások száma véges. Az elemzéshez a vizsgált csoport válaszait össze kell gyűjteni, majd többször értékelni és csoportosítani, hogy azonosítsuk a minőségileg különböző leírásokat. Az azonosítás során a következő 3 fő elvre kell tekintettel lenni:

1. A kategóriákat a tanulói válaszokból kell képezni. (Függetlenül attól, hogy a téma szempontjából helyes vagy hibás, releváns vagy fals!)
2. A kategóriák nem lehetnek kölcsönösen kizáró vagy egymásban foglaló kapcsolatban, de egymástól különbözőnek kell lenniük.
3. A válaszok kellően konkrétak legyenek ahhoz, hogy kategóriákba sorolhatók lehessenek.

Végül csoportosíthatjuk az asszociációkat aszerint is, hogy milyen nyelvi asszociációs kapcsolatban állnak a hívószóval (lásd 1.2. alfejezetben írottakat).

1.3.3. A szóasszociációs tudásszerkezet-meghatározás kritikája

A tanulók tudásszerkezetének értelmezése és megjelenítése szempontjából néhány kutató a módszer kritikáját is megfogalmazta. Stewart (1979) szerint ez a módszer csak akkor használható, ha a kutató a fogalmak szemantikai közelsége iránt érdeklődik, egyéb esetekben

használhatatlan. Szintén kritizálja Shavelsonnak azt a feltevését, hogy a hosszú távú memóriából előhívott válaszok sorrendje a fogalmakon belüli és fogalmak közötti struktúrának egy lényeges részét tükrözi. Azt állítja, hogy Shavelsonnak ez a feltevése logikailag tarthatatlan, ezért az adatok kutatók általi megjelenítése a következtetések során hatalmas logikai beavatkozásokat igényel. Nagy (1983) elutasítja Stewart kritikáit, és azt állítja, hogy a szemantikai közelséget kifejező adatok megjelenítésének módszere nincs nagyobb hatással a tudásszerkezetre, mint a kutatók által alkalmazott más módszerek, és ezt a későbbi következtetések indokolják.