

A fogalomtérkép és a rendezett fa

E. Szabó Zoltán

Kőrösi Csoma Sándor Főiskola Neveléstudományi Tanszék

Minden kutatás legfőbb célja új összefüggések feltárása. A pedagógiai kutatót is leginkább az érdekli, hogy bizonyos dolgok milyen sajátosságokkal (tulajdonságokkal, viszonyokkal) bírnak, hogy bizonyos feltételek megváltoztatása milyen következményekkel jár, hogy valamely viselkedés vagy tevékenység hogyan jön létre, milyen módon írható le, hogyan változtatható, fejleszthető, szabályozható, hogy mi mivel bizonyítható, milyen szabályok, törvények, elvek, elméletek érvényesülnek stb., összefoglalva: milyen eddig nem ismert összefüggések állnak fenn a kutatás tárgyával kapcsolatban.

Fontos tehát ismernünk az összefüggés mibenlétét. Közismert az is, hogy a kutatás eredményességét nagymértékben befolyásolják a választott módszerek. Mivel az ember információinak legnagyobb részét vizuális úton szerzi, érdemes előnyben részesíteni (különösen, ha más jellemzők tekintetében sincs lényeges különbség) azokat a módszereket vagy technikákat, amelyek a képi ábrázolás segítségével könnyebbé tehetik az összefüggések megismerését, elősegíthetik feltárásukat, vagy látható formában ábrázolni képesek az eredményt, illetve az összefüggések interpretálását, magyarázatát jelenítik meg.

Bizonyos dolgok és kapcsolataik, a különféle összefüggések vizuális megjelenítésére alkalmasak a címben szereplő módszerek, eszközök vagy technikák is. (Az általunk felhasznált irodalomban e két fogalmat felváltva, szinonimaként használják, ezért mi sem teszünk másként.)

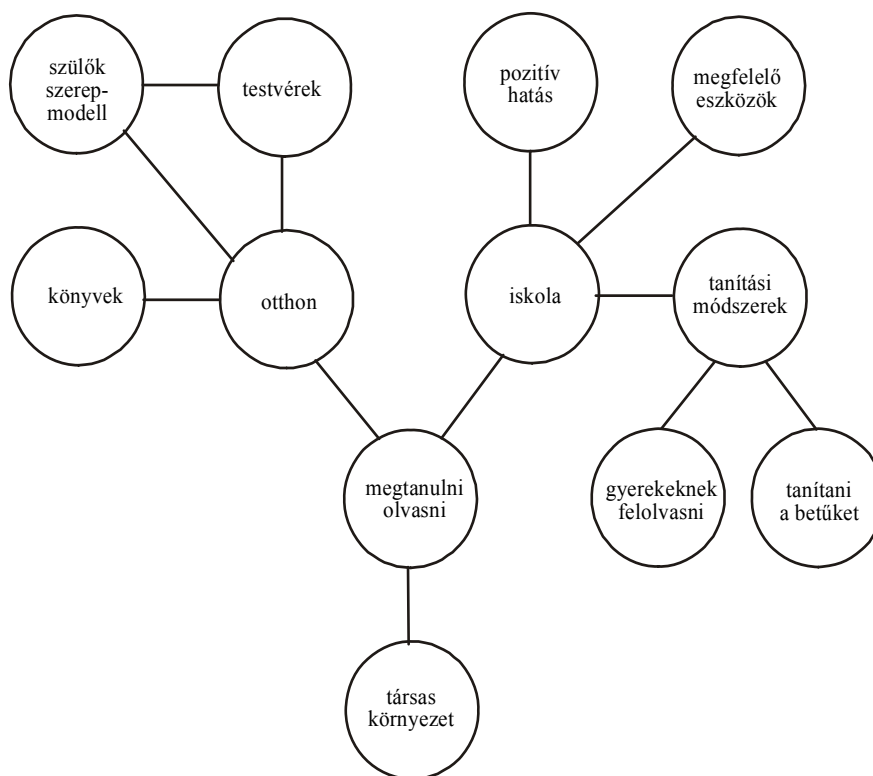
A *fogalomtérkép* (Mergendoller és Sacks, 1994. 592. o.) és a *rendezett fa* (szemantikai fa, szemantikai rendezett fa (Strahan, 1989. 57. o.) olyan technikák, amelyekkel két dimenzióban grafikusán lehet ábrázolni koncepciókat, kognitív struktúrákat (ismereteket, nézeteket, attitűdöket...) úgy, hogy azokról az elemek közötti összefüggések, kapcsolatok is leolvashatók.

Ha a két technikát – és a két ábrát – összehasonlítjuk, észrevehető, hogy sok a hasonlóság, de különbség is van közöttük.

A fogalomtérkép (1. ábra) elkészítésekor egy terület, egy téma fogalmait és azok kapcsolatait kell megkonstruálni és grafikusán ábrázolni. A gyakorlatban kétféle strukturálási módot használnak:

- 1) Strukturálatlan, vagy szabad előhívása mindannak, ami az „agyban van”. Ilyenkor megadnak egy témát (címadó fogalom) és megkérlik a vizsgálatban résztvevőket, hogy mindazt, ami a témáról eszükbe jut ábrázolják egy fogalomtérképen (esetleg adnak, mutatnak egy mintát, amiből látható, mit jelent a fogalomtérkép).

- 2) Strukturált fogalomtérkép feladat: ilyenkor az alanyok kapnak egy fix fogalomlistát és ezeket az elemeket kell elrendezniük, fogalomtérképpé alakítaniuk.

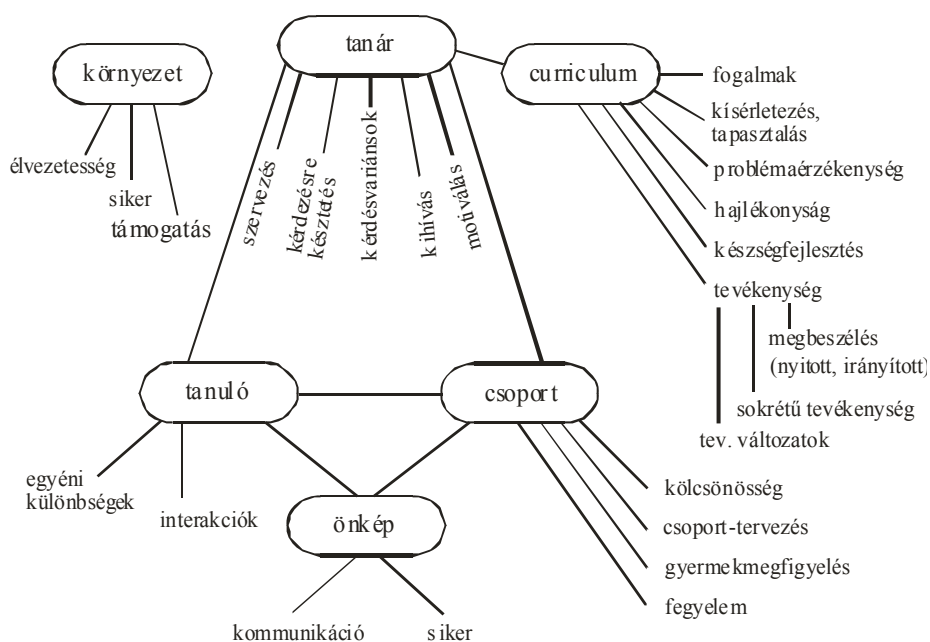


1. ábra
Fogalomtérkép

Mindkét megközelítésnek van, illetve lehet előnye is, hátránya is. A strukturálatlan szabad asszociáció eredményeinek térképbe rendezése bizonyára egy-egy vizsgált személyre vonatkozóan több sajátosságra utal és csak az illetőre jellemző, így esetleg megfosztja a kutatót attól, hogy bizonyos fogalmakra koncentráljon, s megnehezíti a produktumok összehasonlítását. A második mód viszont lehetővé teszi az összehasonlításokat, a koncentrált elemzéseket, ellenben nem alkalmas az egyéni koncepciók feltárására.

A rendezett fa (2a. ábra) esetében talán több lehetőség van különféle struktúrák ábrázolására. Az alanyoknak többnyire egy a kutató által kiválasztott, elkészített listát adnak, s arra kéri őket, rendezzék, csoportosítsák a szerintük összeillő elemeket, és kapcsolataikat is ábrázolják fa-szerűen. Így nemcsak a téma állagába tartozó főbb fogalmak és azoknak részei, vagy a velük alá-, illetve mellérendeltségi viszonyban levő fogalmak

mutatkoznak meg, hanem más kapcsolatok is. A fák elágazásaival (liget, erdő) apróbb részletek, finomabb szerkezetek is ábrázolhatók.



2a. ábra
Rendezett fa (kurzus előtt)

Felhasználási területek

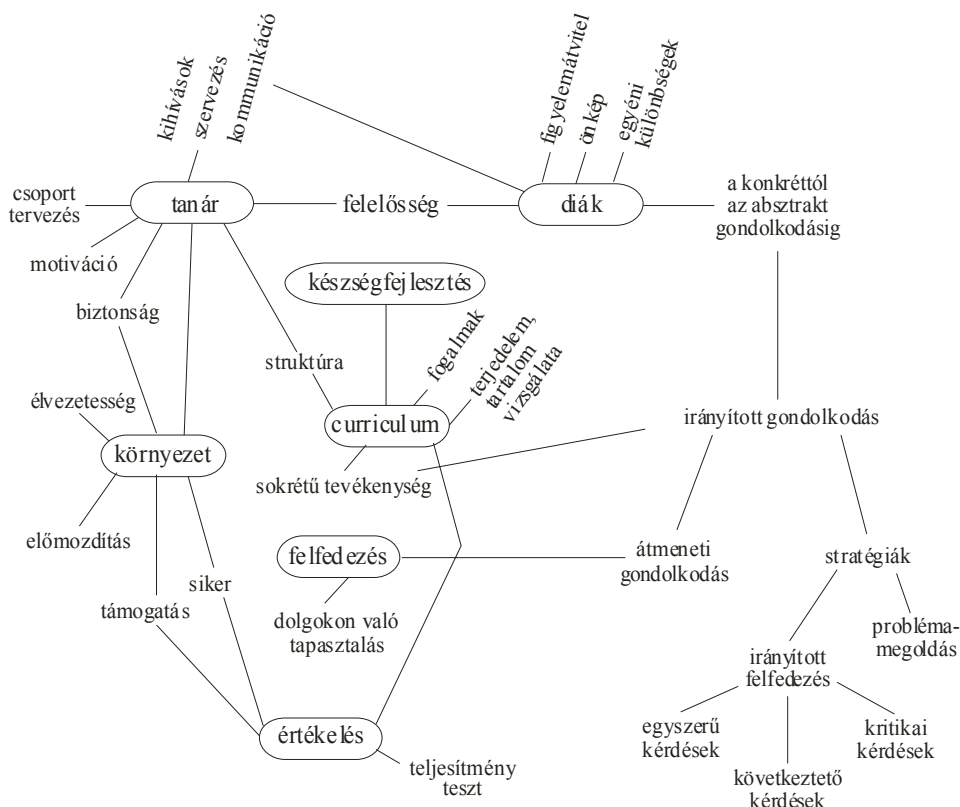
E technikákat az oktatásban és a kutatásban egyaránt használják. A pedagógus komplex képet alkothat, s mutathat be a tanulóknak, akik számára sokkal inkább átláthatók a kapcsolatok, mint valamely szöveges leírás során. Így a rendezett kapcsolataik feltüntetésével egységben ábrázolhatók az ötletek, eszmék, gondolatok, elképzelések stb., s ilyenek a tanulók által is készíthetők. Ezek segíthetik a tananyag megértését, rendszerbe foglalását, viszonyok, kapcsolatok feltárását, a tudás rendszerezését, de ellenőrzésre is alkalmasak lehetnek.

A szöveges leírással szemben ábrázolhatók a méretek, a távolságok, több változat, többféle rendszer is felépíthető, így az egész struktúra nem statikus, hanem dinamikus lehet. Használható úgy is, hogy hiányos a struktúra, úgy is, hogy a hierarchikus felépítésben hibák, helytelen kapcsolatok vannak, amelyeket ki kell javítani, át kell rendezni vagy két különböző struktúrát össze kell hasonlítani stb.

A pedagógiai kutatásban előszeretettel használják ezeket a technikákat kezdő és gyakorló pedagógusok tudásának, véleményének stb. megismerésére, általánosabban fogalmazva kognitív struktúrák feltárása, összehasonlítására. Alkalmazzák egy-egy kurzus,

tantárgy bevezetése, megkezdése előtti és befejezése utáni állapot, tudás, illetve annak szervezettsége felmérésére; tantervek készítésekor az elemek és kapcsolataik ábrázolására, de jól használható egy-egy egyén vagy csoport fejlődésének kimutatására is (lásd 2a. és 2b. ábra; *Strahan*, 1989. 63. o.). Mindkét rendezett fát ugyanaz a személy készítette: 2a-t egy – a tanításról szóló – kurzus előtt, a másodikat az után.

Mindkét technika alkalmat ad arra, hogy az eredményeket mind minőségileg, mind mennyiségileg elemezni lehessen.



2b. ábra
Rendezett fa (kurzus után)

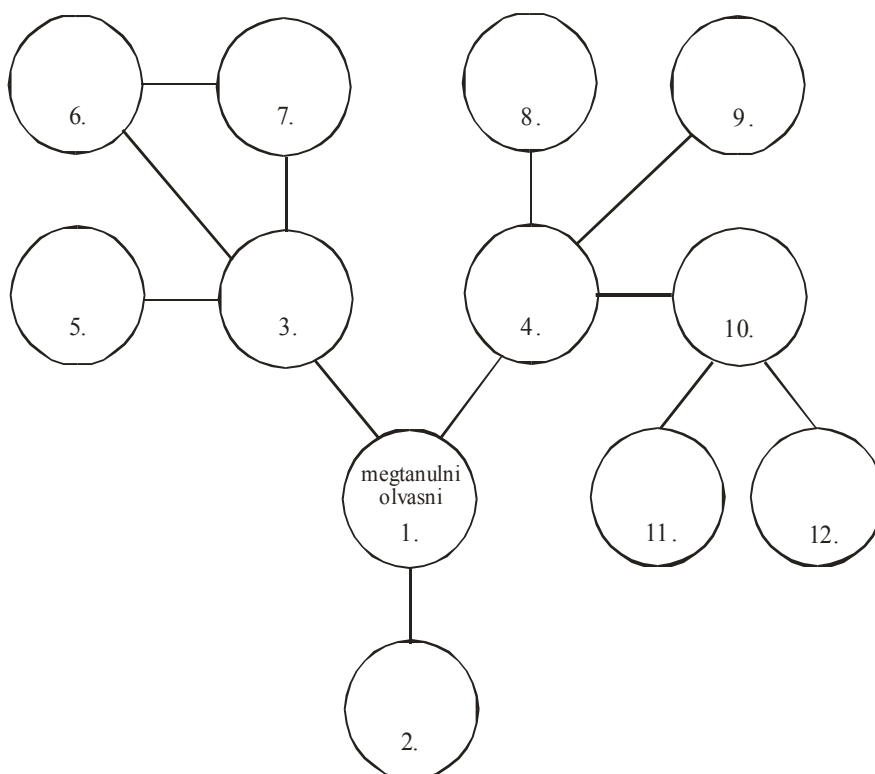
Az elemzés, értékelés szempontjai lehetnek:

- a koncepció pontossága,
- a szakmai nyelvezet, fogalomkészlet használatának pontossága,
- az ábrázolt kapcsolatok logikussága,
- a hierarchia, a felépítettség mélysége,
- a struktúrák bonyolultsága stb.

A struktúrák bonyolultságát, komplexitását jellemezhetik például:

Szemle

- az előforduló (ábrázolt) fogalmak száma,
- a feltüntetett kapcsolatok száma,
- a hierarchia szintjeinek (rétegeinek) száma,
- az egyes szintek (rétegek) szélessége, a bennük szereplő elemek és kapcsolatok száma stb. (Az 1. ábrán látható fogalomtérkép felépítését és bonyolultságát, és az elemzés egy lehetséges módját mutatja be a 3. ábra.)



A térképen szereplő fogalmak száma: 12;
 A kapcsolatok (élek) száma: 12;
 A központi (címadó) fogalom: 1;
 Az első szint (réteg) fogalmai: 2, 3, 4;
 A második szint (réteg) elemei: 5, 6, 7, és 8, 9, 10;
 A harmadik szint (réteg) elemei: 11, 12;

Az összes (bejárható) út(ak), kapcsolat(ok):
 1-2, 1-3, 1-4;
 3-5, 3-6, 3-7, 3-6-7, 3-7-6;
 1-3-5, 1-3-6, 1-3-7, 1-3-6-7;
 1-3-7-6;
 4-8, 4-9, 4-10, 4-10-11, 4-10-12;
 1-4-8, 1-4-9, 1-4-10, 1-4-10-11;
 1-4-10-12;

3. ábra
 A fogalomtérkép elemzésének egy lehetséges módja

A módszer egy lehetséges alkalmazása Morine-Dersheimer (1993) tanulmánya alapján

A szerző (USA, Virginia) egyetemi hallgatókat vizsgált, akiknek még semmiféle tanítási gyakorlata nem volt. Majd ugyanezen hallgatók a tanításra felkészítő egy éves kurzus és tanítási gyakorlat után is készítettek fogalomtérképet, sőt, a második alkalom végén megkapták korábbi fogalomtérképüket és a vizsgálat vezetőjének kérésére azt is leírták, milyen változásokat tapasztaltak, s miért változott meg gondolkodásuk.

A vizsgálat témája a tanári tervezés volt. A vizsgálatban 65 negyedéves hallgató vett részt (50 nő, 15 férfi; 18 fő – a mi fogalmaink szerint – általános iskolai, 47 fő középiskolai tanárnak készült). A szerzőt két kérdés foglalkoztatta:

- 1) Milyen változások mennek végbe az egy év alatt a hallgatók tanári tervezéssel kapcsolatos koncepciójában?
- 2) Miből adódnak a különbségek (befolyásolják-e a hallgatókat a tanulók életkori és egyéb különbségei; függnék-e a különbségek a kurzusvezetőktől)?

A hallgatók az őszi szemeszter idején megismerkedtek az alternatív oktatási modellekkel, órákat terveztek, gyakorolták a tanítást (egymást tanították, majd gyakorló helyükön tanítottak). A tavaszi szemeszterben már nagyobb egységeket is terveztek, értékelték az osztály munkáját, két hetes egységet tanítottak gyakorló helyükön, iskolában. Az első fogalomtérképet az őszi szemeszter elején készítették, a másodikat a tavaszi szemeszter befejezésekor. A fogalomtérképek elemzésekor az előforduló különböző fogalmakat, elemváltozatokat összefoglaló kategóriákba sorolták (1. táblázat).

A fogalomtérképeket mint grafikus eszközöket korábban csak statisztikai módszerekkel írták le, illetve vizsgálták. A szerző a 12 kategóriát egy táblázatban vizuálisan is ábrázolta. Elkülönítette a központi (centrality) és a nem-központi (periférikus, hangsúlytalan), valamint a részletesen leírt (specificity) és a nem-részletezett kategóriákat. Először négy részre osztotta a kategóriák teljes halmazát ábrázoló nagy téglalapot (4. ábra).

A következő lépésben a szerző függőlegesen újabb 4–4 részre osztotta a téglalapokat. Ebben a rendszerben a megfelelő helyekre beírta a három (A, B, C) kurzusvezető által vezetett csoportok elő- és utó fogalomtérképeinek elemzése alapján kapott kategóriákat. Mi a 4. és 5. ábrán az 'A' kurzusvezető csoportjának (n mindkétszer = 18) összesített („átlagolt”) elő- és utótérképét mutatjuk be. A sorszámok a fentebb (1. táblázatban) ismertetett kategóriák sorszámainak felelnek meg.

A két ábráról így könnyen leolvashatók a különbségek, szembevetődnek a változások. A bemutatott vizsgálat néhány – az ábrákról nem észrevehető – megállapítása, érdekesebb eredménye (annak ellenére, hogy a hallgatók a kurzus folyamán együtt voltak és számukra ugyanaz volt a tananyag):

- az „általános iskolás” szakosok a tantervvel kapcsolatos dolgokat sokszor említették, mint fontosakat;
- a középiskolába készülők a szociális, társadalmi faktorokat többször szerepeltették;
- az előbbieket általában mindent részletesebben írtak le, mint az utóbbiak, az ellenőrzés-értékelés kivételével.

Szemle

1. táblázat. A fogalomtérkép kategóriái

Kategóriák	Tipikus válaszok, változatok
1) Tantervi célok	Célok egy évre, problémamegoldó készségek
2) Tartalom	Olvasás, természettudomány, költészet, kreatív írás
3) Tanítási anyagok és források	Tankönyvek, könyvtári könyvek, külső források, vizuális eszközök,
4) Óra- és tanítási egység tervezés	Napi óratervek, tanítási egység terve, hosszútávú tervezés,
5) Az iskolai osztály szervezése, vezetése	A tanteremben érvényes szabályok, viselkedési normák betartása, szabályok a WC, fürdőszoba, mosdó használatára, inni ...
6) Oktatási folyamat	Oktatási módszerek, csoportmunka, kooperatív tanulás
7) Idő és időbeosztás	Egy tanítási egység hossza, aktuális tanulási idő, a tervezésre fordított idő
8) Ellenőrzés, értékelés, visszajelzések	Tesztek, osztályzatok, tanulóktól kapott visszajelzések, önértékelés
9) Szociális összefüggések, a diákok jellemzői és háttere	A diákok egyéni szükségletei, fizikai korlátaik, érzelmi szükségleteik/önképük, érdeklődési köreik képességeik
10) A tanárok elvei	Integrált tantárgyak, tervezni váratlan helyzetekre, változatosan tanítani
11) Szakmai tudás	A tananyag alapos ismerete, képes bemutatnia az anyagot, ismeri a legújabb szakmai kutatási eredményeket, kompetens (képesített)
12) Szakmai kapcsolatok	A szakmáról mint egészről gondolkodik, kooperál más tanárokkal, konzultál más, külső tanárokkal, kooperál a felettesekkel

Szemle

	Központi				Nem-központi			
Részletezett								
Nem-részletezett								

4. ábra
A fogalomtérkép kategóriáinak csoportosítása

	Központi			Nem-központi				
Részletezett		2.	3. 6.					
Nem-részletezett		1.	5.	7. 9.	8. 4.	10. 12.	11.	

5. ábra
Az 'A' csoport előtérképe

Általában csökkent a tartalom, az idő, időbeosztás részletezése, növekedett viszont a tanítási egységtervek, óratervek és az értékelés leírásáé.

Szemle

Az utótérképeken észrevehető volt néhány különbség a három csoport között: pl. a 'C' kurzusvezető hallgatói több esetben máshová helyezték a hangsúlyt, mint az 'A' és a 'B' csoport ('C'-nél az óraterv és az értékelés leírása részletesebb volt, a tartalom hangsúlyozása viszont kevésbé).

	Központi				Nem-központi			
Részletezett	5	9.	6.					
Nem-részletezett		7. 4			10.	11. 12.		

6. ábra
Az 'A' csoport utótérképe

Néhány, e technikákkal vizsgált témakör:

- a tanévi tervezéssel kapcsolatos szakmai nyelv fejlesztése,
- a gyakorlott és a kezdő tanárok nézetei a tanításról,
- a tanárok strukturális tudásának (strukturált tudásának, tudás-struktúrájának) mérése,
- a tanárok ismeretei, viselkedése és a tanulók tanórai reakciói közötti összefüggések vizsgálata,
- a tanári ismeretek, viselkedés és hatékonyság kapcsolata,
- a tanárok elméleti viszonyulása az olvasáshoz és a fogalomtérképek közötti kapcsolatok elemzése.

A kutatók problémákat is megfogalmaztak a fogalomtérkép és a rendezett fa alkalmazása során. Ilyenek:

- mindkét technika azt feltételezi, hogy minden dolog hierarchikus felépítésű, szerkezetű, és
- nincs egységes, általánosan ismert vagy alkalmazható módszer e technikák, illetve az ezek által produkált összefüggések, kapcsolatok értékelésére. (Sajnos vagy nem, ez elég sok eszköz, módszer, technika alkalmazásakor valós probléma.)

Végezetül megemlítjük, hogy mind a fogalomtérkép, mind a rendezett fa felhasználását megkönnyítheti, talán megalapozottabbá és eredményesebbé is teheti, ha alkalmazója a szükséges mértékben tájékozott a nyelvtudományban (szemantika, mezőelméletek, fogalom- és szómezők), a gráfelméletben (gráfok, fajtáik, felhasználási lehetőségeik, elemzésük), a logikában (fogalmak logikája: fogalmak közötti viszonyok, felosztás, osztályozás; kijelentéslogika: a kijelentés mint összefüggés, kijelentésfajták – összefüggésfajták és sajátosságaik) és a számítástechnikában is.

Irodalom

- Artiles, A. J., Mostert, M. P. és Tankersley, M. (1994): Assessing the link between teacher cognitions, teacher behaviors, and pupil responses to lessons. *Teaching and Teacher Education*, 5. sz. 465–481.
- Beyerbach, B. A. (1988): Developing a technical vocabulary on teacher planning: preservice teachers' concept maps. *Teaching and Teacher Education*, 4. sz. 339–347.
- Mergendoller, J. R. és Sacks, C. H. (1994): Concerning the relationship between teachers' theoretical orientations toward reading and their concept maps. *Teaching and Teacher Education*, 6. sz. 589–599.
- Morine-Dershimer, G. (1993): Tracing conceptual change in preservice teachers. *Teaching and Teacher Education*, 1. sz. 15–26.
- Strahan, D. (1989): How experienced and novice teachers frame their views of instruction: an analysis of semantic ordered trees. *Teaching and Teacher Education*, 1. sz. 53–67.
- Winitzky, N. (1992): Structure and process in thinking about classroom management: an exploratory study of prospective teachers. *Teaching and Teacher Education*, 1. sz. 1–14.
- Winitzky, N.; Kauchak, D. és Kelly, M. (1994): Measuring teachers' structural knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 2. sz. 125–139.