

## TANTÁRGYI ATTITÚDOK STRUKTÚRÁJA

**Takács Viola**

*Pécsi Tudományegyetem, Tanárképző Intézet*

A Pécsi Tudományegyetem (akkor: Janus Pannonius Tudományegyetem) Tanárképző Intézetének kutatócsoportja 1999 májusában kiterjedt vizsgálatot végzett a Baranya-megyei általános és középiskolák tanulóinak egy reprezentatív mintát jelentő csoportján. A felmérés egyik célja az 1995-ben a József Attila Tudományegyetem Pedagógia Tanszékének munkatársai által végzett felmérés eredményeivel való összehasonlítás volt. A Csongrád-megyei felmérés során a tanulók matematikai és természettudományos tudásának minősége állt az elemzések középpontjában. A kutatók arra a kérdésre keresték a választ, miképpen függ össze az iskolában elsajátított és az iskola világán kívül is alkalmazható tudás, valamint a teljesítményeket befolyásoló néhány háttérváltozó – többek között a tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök (Csapó, 1998a). A Baranya-megyei vizsgálat számos újabb területtel bővült, kiterjedt a pedagógiai hozzáadott érték elemzésére is, és új pszichológiai tesztek is tartalmazott.

A már korábban is gyakran alkalmazott Likert-skálával főleg a tanulók attitűdjeinek intenzitását lehet értékelni. Ez a megoldás alkalmas arra, hogy könnyen és gyorsan felvehető háttér adatokhoz jussunk, amelyeket felhasználhatunk a tanulók teljesítményeit befolyásoló tényezők értelmezésében (Csapó, 1998b, 2000). Ha azonban maguk az attitűdök állnak a vizsgálat középpontjában, akkor érdemes részletesebben, több dimenzió mentén elemezni, hogy a tanulók miért kedvelik vagy nem kedvelik az egyes tantárgyakat. Így az egy-egy tárggyal kapcsolatos beállítódásokat több számértékkel jellemezhetjük, és ez lehetővé teszi, hogy a kapott adatokat alapul véve strukturális vizsgálatot is végezzünk.

Az adatok elemzésére olyan eljárást alkalmazunk, amely lehetővé teszi az eredmények grafikus megjelenítését, így a táblázatoknál könnyebben áttekinthető reprezentációt kapunk. Dolgozatunkban azt kívánjuk megmutatni, hogy a pedagógiai mérést követő értékelés klasszikus statisztikai módszereken alapuló eljárásai mellett érdemes a modern algebrai eljárásokon alapuló értékelő eszközt is alkalmazni.

Az ötvenes évektől halmazok bináris relációjával kapcsolatos olyan munkák egész sora jelent meg, amelyeknek a társadalomtudományi kutatásokban való alkalmazási lehetőségei is hamar felmerültek (Fay, 1973; Norris, 1978). A korszerű algebra ezen vonulatából fejlődött ki az úgynevezett fogalomanalízis, azaz, a fogalmak alkotásának és a fogalmak hierarchiájának vizsgálatára alkalmas matematikai módszer. Ennek kialakításában számos, a tárgyban közzétett munkájával a darmstadti hálóelméleti iskola kiemelkedő szerepet játszott (Ganter, 1984a, 1984b; Wille, 1992). Utóbbi két szerző 1996-ban

megjelent *Formale Begriffsanalyse* című (Ganter és Wille, 1996) összefoglaló műve, noha elméleti munka, egy sor gyakorlati alkalmazást is bemutat, az olajtermelő országok különböző szervezetekbe való tömörülésétől a különféle meghajtási rendszerű személygépkocsik minőségi jellemzőinek csoportosításán át. Minden olyan esetben, amikor két véges halmaz elem-párjai közt bináris reláció áll fenn, s a két halmaz elemei között több-többértelmű a kapcsolat, megkonstruálható a fogalmak, vagy más struktúrák rendszere.

A hetvenes évek végén került a figyelem középpontjába a pedagógia számos rendszere; a formális foglomanalízis eszközeinek használatával a tantervek, tankönyvek, oktatófilmek fogalmi rendszere módszeresen strukturálható. Ugyanakkor a binárisan elbírálható itemekre bontott dolgozatok és a dolgozatot író tanulók között is hasonló összefüggésrendszer van. Néhány hazai szerző strukturális analízis elnevezéssel jelentetett meg ilyen pedagógiai tárgyú írást (Andor, Joó és Mérő, 1997; Kádárné és Joó, 1997). Az INTEGRÁF című kutatási jelentésben 1979-ben arról számoltunk be, hogy a tananyag strukturálását Galois-gráfok segítségével végeztük bizonyos természettudományi oktatófilmek tervezésekor (Baloghné, Géczy, T. Molnár és Takács, 1979). Meg kell jegyeznünk, hogy míg német nyelvterületen a „formális foglomanalízis” francia nyelven a „Galois reláció” kifejezések megszokottak, addig hazai szóhasználatban Fáy és jelen cikk szerzőjének korábbi (nem pedagógiai tárgyú) közléseiben alkalmazott elnevezést megtartva, *Galois-gráfokról* beszélünk.

Miután Ganter és Wille hivatkozott műve (1996) mintegy nyolc oldalon foglalkozik a Galois-gráffal tervezett oktatófilmmel, illetve két esetben is kért erről szóló előadást Darmstadtban (Takács, 1984, 1986), ez bátorítást adott az eljárás néhány további pedagógiai területen való alkalmazására (Takács, 1993).

## A Galois-gráf

A Galois gráf általános elméleti kérdéseit korábbi munkáinkban már bemutattuk (Takács, 1999, 2001), ezért itt csak az eljárás lényegét foglaljuk össze. A rövidség kedvéért az alapelveket egy egyszerű példán keresztül mutatjuk be.

Vegyünk szemügyre néhány dolgot és lehetséges tulajdonságaikat. A dolgok, objektumok a következők: pióca, keszeg, béka, kutya, hínár, nád, bab és kukorica. A tulajdonságok pedig: életéhez víz szükséges, vízben él, szárazföldön él, fotoszintézist végez, két-szikú, egyszikú, helyváltoztató mozgásra képes, végtagja van, utódait szoptatja. Mi a közös tulajdonsága például a piócának és a keszegnek? Életükhöz víz szükséges, vízben élnek és helyváltoztató mozgásra képesek. Van-e még olyan objektum a tekintetbe vettek közt, amelynek megvannak ezek a tulajdonságai? Igen, a béka. De több nincsen.

A fenti objektumok bármelyikéhez több tulajdonság is tartozhat, illetve egy tulajdonság több dologban is fennállhat. Ezt több-többértelmű kapcsolatnak nevezik. Ám az előbb talált közös tulajdonságok kiválasztásával a dolgok egy részhalmaza és a tulajdonságok egy részhalmaza között egy-egyértelmű kapcsolatot létesítettünk. A pióca, keszeg, béka részalmaz minden elemének megvan a víz kell, vízben él, helyváltoztató mozgásra képes tulajdonsága. Az ilyen részalmazokat zártnak nevezzük, mert a dolgok száma

nem bővíthető anélkül, hogy a közös tulajdonságok száma ne csökkenne, s ugyanígy a tulajdonságok száma sem bővíthető anélkül, hogy a velük rendelkező dolgok száma ne csökkenne.

A táblázat adatait ábrázolhatjuk. (Itt csak az ábrázolás módját írjuk le, a későbbiekben az attitűdökkel kapcsolatban konkrét ábrákat fogunk bemutatni.) Minden részalmaz-párt egy körrel jelölünk. Eldöntjük, hogy az ábrát a dolgok vagy a tulajdonságok szerint akarjuk-e elrendezni. Rendezzük például a dolgok szerint. Rajzoljuk vízszintes szakasz mentén egymás mellé az egyelemű zárt objektum részalmazokat jelölő köröket. Föléjük újabb vízszintes szakaszra helyezzük el egymás mellett a kételemű zárt objektumalmazokat jelölő köröket, és így tovább. Ezzel megkaptuk gráfunk szögpontjait. Az első sort a rövidség kedvéért első emeletnek nevezzük, és így tovább. A gráf általában pontokból és ezeket egyenes szakaszokkal összekötő összességéből áll. Mi lesz esetünkben a pontok összekötésének szabálya? Tetszőleges szögpontot össze kell kötni minden olyan alatta fekvő ponttal, amely a szóban forgó halmazt jelölő pont legnagyobb részalmazát jelentő pont. Az eljárást minden pontra nézve el kell végezni. Mivel minden pont egyidejűleg egy zárt objektumalmazt és ugyanakkor egy zárt tulajdonsághalmazt is jelent. A pontoknak ezt a kétféle az ábrákon úgy tüntetjük fel, hogy az egyes pontok alatt szögletes zárójelben a dolgok (objektumok), a pontok fölött kapcsos zárójelben a tulajdonságok zárt halmazai állnak.

Ez, a tekintetbe vett kicsiny, véges világban megadja a dolgok és tulajdonságok teljes fogalmi rendszerét, ezek struktúráját és hierarchiáját. Például az egyik pont tartalmazza mindazokat az élőlényeket, amelyek helyváltoztató mozgásra képesek. Ezek a pióca, a keszeg, a béka és a kutya, vagyis ezek az *állatok*. Ugyanígy egy másik pont megadja mindazokat az élőlényeket, amelyek fotoszintézist végeznek, ezek a *növények* hasonlóképpen egy pont a vízben élő élőlényeket jelöli. A fogalmak mélysége és szélessége is leolvasható az ábráról, nevezetesen, hogy a gráf hányadik emeletén van az illető fogalom, és, hogy hány dolog tartozik bele. Sőt az össze nem hasonlítható fogalmak is látszanak, ezek egymás mellett találhatók. Az 1. ábra bemutatja a fogalmak rendszerét, szerkezetét, s a köztük fennálló hierarchiát.

*Összefoglalva:* a Galois-gráf a véges számú objektum és tulajdonság közti több-többértelmű kapcsolatot visszavezeti zárt objektumcsoportok és tulajdonságcsoportok közti egy-egyértelmű kapcsolatra úgy, hogy ábrázolásuk a teljes fogalmi rendszert, annak struktúráját is megmutatja.

## A vizsgálat módszerei

### A felmérésbe bevont minta

A vizsgálatához Baranya megye iskoláiból választottuk ki a tanulókat. A felmérést két életkorban végeztük el, az általános iskola hetedik és a középiskola tizenegyedik évfolyamán. Az iskolákat úgy választottuk ki, hogy azok reprezentálják a megye különböző

jellegű iskoláit. Összesen 1351 tanuló, 69 iskola vett részt a vizsgáltban Ezen belül 30 általános iskola 529 tanulóval, és 39 középiskola 822 tanulóval szerepelt a felmérésben.

### A felmérés eszközei

A tanulók attitűdjeit kérdőív segítségével vizsgáltuk. Tizenöt tantárggyal kapcsolatban tettünk fel kérdéseket: az irodalom, nyelvtan, történelem, német, angol, matematika, fizika, kémia, biológia, földrajz, ének, rajz, testnevelés, technika, számítástechnika tantárgyak szerepeltek a kérdőíven. Minden egyes tárgy 8 tulajdonságát soroltuk fel, azok pozitív, illetve negatív oldalát megnevezve. A tulajdonság-párok: változatos-egyhangú, pihentető-fárasztó kellemes-kellemetlen, fontos-felesleges, könnyű-nehéz, érdekes-unalmas, hasznos-haszontalan, jó-rossz. Így azt kérdeztük, hogy például, a „Nyelvtan” „pihentető”, illetve „fárasztó”-e. Azt kértük, hogy a tanulók ötfokú skálán osztályozzanak, úgy, hogy minél jobb a véleményük, annál kisebb számot írjanak, illetve fordítva. Ha például a Nyelvtan valaki szerint teljesen „pihentető”, akkor írjon 1-et, ha teljesen „fárasztó”, akkor 5-öt.

## A vizsgálat eredményei

### Általános iskola – pozitív attitűdök

Először az általános iskolai adatokkal foglalkozunk. Az 1. táblázatban bemutatjuk, hogyan vélekedtek a tanulók tizenöt tantárggyról a megadott nyolc tulajdonság-pár alapján. Kiszámítottuk a tanulók válaszáinak megfelelő számértékek átlagait, ezek az átlagértékek kerültek az 1. táblázat egyes négyzeteibe.

1. táblázat. A tantárgyi attitűdvizsgálatok eredményei, általános iskola

Tantárgy	Változatos-egyhangú	Pihentető-fárasztó	Kellemes-kellemetlen	Fontos-felesleges	Könnyű-nehéz	Érdekes-unalmas	Hasznos-haszontalan	Jó-rossz
Irodalom	2,43	2,59	2,49	2,00	2,46	2,46	2,03	2,30
Nyelvtan	2,80	3,05	2,91	1,85	2,70	2,90	1,85	2,48
Történelem	2,02	2,76	2,50	1,74	2,87	2,01	1,83	2,26
Német	2,43	2,99	2,70	1,76	2,96	2,61	1,71	2,38
Angol	2,17	2,69	2,35	1,52	2,69	2,21	1,58	2,21
Matematika	2,29	3,02	2,77	1,56	2,96	2,55	1,61	2,35
Fizika	2,52	3,18	2,95	2,01	3,17	2,58	2,04	2,63
Kémia	1,97	2,72	2,49	1,88	2,77	1,99	1,85	2,17
Biológia	2,04	2,45	2,27	1,83	2,39	1,97	1,83	2,04
Földrajz	2,19	2,79	2,61	1,86	2,84	2,20	1,94	2,35

Tantárgyi attitűdök struktúrája

1. táblázat folytatása

Tantárgy	Változatos-egyhangú	Pihen-tető-fárasztó	Kellemes-kellemetlen	Fontos-felesleges	Könnyű-nehéz	Érdekes-unalmas	Hasznos-haszontalan	Jó-rossz
Ének	2,76	2,21	2,48	3,16	1,90	3,03	3,00	2,56
Rajz	2,44	2,15	2,35	2,97	1,87	2,64	2,78	2,27
Testnevelés	1,98	2,92	2,12	2,08	2,08	2,31	1,86	1,83
Technika	2,21	2,30	2,20	2,51	1,98	2,37	2,19	2,07
Számítástechnika	1,80	1,75	1,70	1,50	1,76	1,59	1,47	1,55

A táblázat alapján a tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök mennyiségi viszonyait tekinthetjük át, megállapíthatjuk például, hogy a Számítástechnika népszerűsége vezető helyen áll.

A Galois-gráf egy másik elemzési lehetőséget kínál. Készítésének feltétele: két véges halmaz elem-párjai közt fennálló bináris reláció. A két halmaz itt is adott, egyik a tantárgyak, a másik a tulajdonságok halmaza. Ám a fennálló több-többértelmű kapcsolat (azaz, hogy bármely tantárgynak bármely tulajdonsága lehetséges) nem bináris, hanem számszerű (1 és 5 közötti számok). Ezért a kapcsolatot binárisra alakítottuk. Ha a szóban forgó szám 1 és 2,50 között volt, akkor 0-t, ha 2,51 és 5 között, akkor 1-et írtunk új táblázatunkba.

Ezzel a leegyszerűsítéssel természetesen az adatok „megkülönböztető képessége”, felbontása is csökken. Esetünkben ennek az lett a következménye, hogy ha csupán igen-nem választ engedünk meg – azaz az 1 és 2,50 közötti értékek 0 jele az „igen”-t, a 2,51 és 5 közöttieké a „nem”-et jelenti –, akkor a Biológia és a Számítástechnika teljesen azonos elbírálást kap. Így mi ezt a két tantárgyat a további elemzésekben azonosnak tekintjük, ezért bináris táblázatunk nem 15, hanem csak 14 sorból áll. További egyszerűsítésként a „Jó – Rossz” kérdését – annak túlzottan általános volta miatt – a továbbiakban szintén nem vesszük tekintetbe. Így az oszlopok száma is eggyel csökken.

Ezután megkerestük az úgynevezett zárt részhalmaz-párokat. Esetünkben ezek azok a legnagyobb tantárgycsoportok, amelyek mindegyike rendelkezik ugyanazon tulajdonságok egy legnagyobb csoportjával. Azaz, ha több tantárgyat tekintenénk, akkor a közös tulajdonságok száma csökkenne, illetve ha több tulajdonságot vennénk, akkor ezek már nem minden tárgyra állnának fenn. A zárt részhalmaz-párok listáját tartalmazza a 3. táblázat.

2. táblázat. A bináris formára konvertált adatok, általános iskola

		Tulajdonságok						
		{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}
<i>T a n t á r g y a k</i>	[1]	1	0	1	1	1	1	1
	[2]	0	0	0	1	0	0	1
	[3]	1	0	1	1	0	1	1
	[4]	1	0	0	1	0	0	1
	[5]	1	0	1	1	0	1	1
	[6]	1	0	0	1	0	0	1
	[7]	0	0	0	1	0	0	1
	[8]	1	0	1	1	0	1	1
	[9]	1	1	1	1	1	1	1
	[10]	1	0	0	1	0	1	1
	[11]	0	1	1	0	1	0	0
	[12]	1	1	1	0	1	0	0
	[13]	1	0	1	1	1	1	1
	[14]	1	1	1	0	1	1	1

Így tehát jelöléseink a következők:

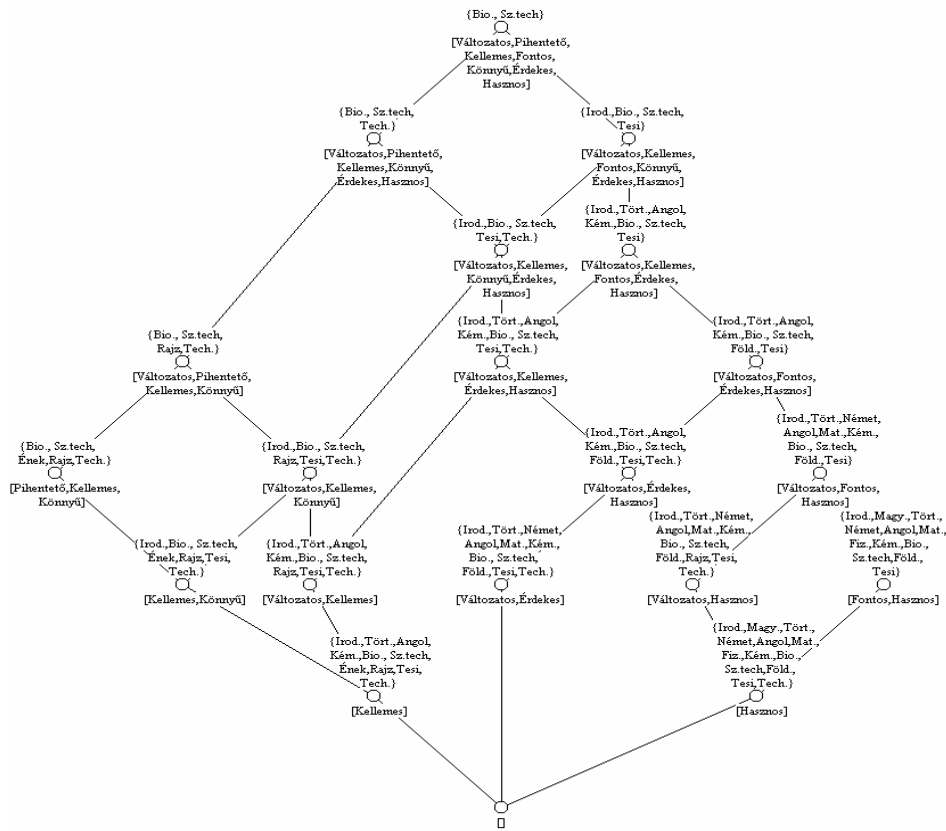
<i>Tantárgyak</i>		<i>Tulajdonságok</i>
[1] ~ Irodalom	[8] ~ Kémia	{1} ~ Változatos
[2] ~ Nyelvtan	[9] ~ Biológia, Számítástechnika	{2} ~ Pihentető
[3] ~ Történelem	[10] ~ Földrajz	{3} ~ Kellemes
[4] ~ Német	[11] ~ Ének	{4} ~ Fontos
[5] ~ Angol	[12] ~ Rajz	{5} ~ Könnyű
[6] ~ Matematika	[13] ~ Testnevelés	{6} ~ Érdekes
[7] ~ Fizika	[14] ~ Technika	{7} ~ Hasznos

3. táblázat. Pozitív attitűdök, zárt részhalmaz-párok, általános iskola

1>[1 9 13] : {1 3 4 5 6 7}
2>[1 9 13 14] : {1 3 5 6 7}
3>[1 9 12 13 14] : {1 3 5}
4>[1 9 11 12 13 14] : {3 5}
5>[1 3 5 8 9 13] : {1 3 4 6 7}
6>[1 3 5 8 9 13 14] : {1 3 6 7}
7>[1 3 5 8 9 12 13 14] : {1 3}
8>[1 3 5 8 9 11 12 13 14] : {3}
9>[1 3 5 8 9 10 13] : {1 4 6 7}
10>[1 3 5 8 9 10 13 14] : {1 6 7}
11>[1 3 4 5 6 8 9 10 13] : {1 4 7}
12>[1 3 4 5 6 8 9 10 13 14] : {1 7}
13>[1 3 4 5 6 8 9 10 12 13 14] : {1 7}
14>[1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 13] : {4 7}
15>[1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 13 14] : {7}
16>[9] : {1 2 3 4 5 6 7}
17>[9 14] : {1 2 3 5 6 7}
18>[9 12 14] : {1 2 3 5}
19>[9 11 12 14] : {2 3 5}

Tantárgyi attitűdök struktúrája

A 3. táblázatban kapcsos zárójelben állnak a tulajdonságok. Eszerint rendezve rajzoltuk meg Galois-gráfunkat a következőképpen. Az első „emeletre” az egyelemű, a másodikra a kételemű stb. zárt halmazokat rajzoltuk. Ezek a gráf szögpontjai. A gráféleket a következők határozzák meg. Tetszőleges szögpontot minden olyan alatta fekvővel összekötünk, amely a szóban forgó szögpont által reprezentált halmaz legnagyobb részalmazát reprezentáló pont. Az eljárást minden pontra nézve elvégeztük. Így kaptuk meg az 1. ábrát.

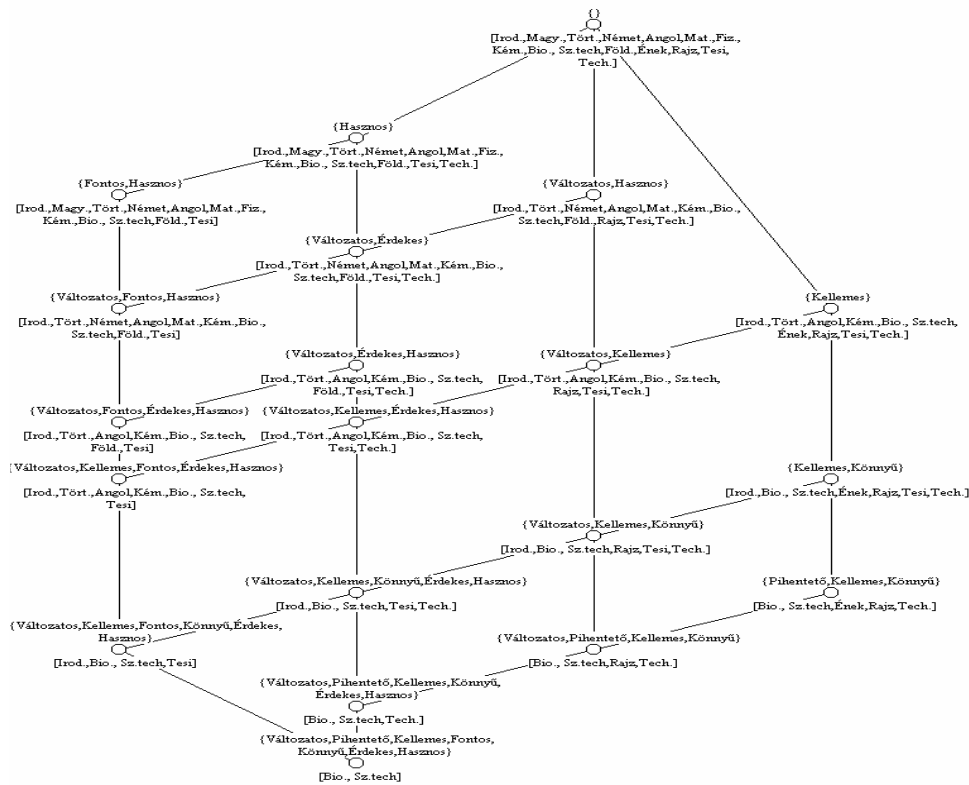


1. ábra

Pozitív attitűdök tulajdonságok szerint rendezve (általános iskola)

Az 1. ábrán a számjelek helyébe visszaírtuk a jelentésüket, tehát a szögletes zárójelekben lévő 1 és 14 közötti számok helyébe a tantárgyak neveit, a kapcsos zárójelbeliek helyére a megfelelő 1–7 tulajdonságokat. Egyes tantárgyak nevét a rajzon szögletes keretbe tettük. Mégpedig ott, ahol az illető tantárgy a legmagasabb helyen fordul elő.

Rajzunkból világosan kitetszik, hogy a Biológia és a Számítástechnika vezet a tanulók kedveltségi listáján, hogy ezeket a Technika, az Irodalom és a Testnevelés követi. A Kémia, a Történelem és az Angol, majd újabb hátránnyal a Földrajz, még később a Rajz, a Német a Matematika az Ének és a Rajz következik. Utolsó helyen áll a Nyelvtan és a Fizika. Ámde nem csupán egy lineáris sorrend olvasható le a gráfról. A struktúra ugyan csak sokat mond. Hiszen például a Technika a hierarchia ugyanazon fokán áll, mint az Irodalom és a Testnevelés, de míg a Technika „változatos”, „pihentető”, „kellemes”, „könnyű”, „érdekes” és „hasznos”, addig az Irodalom és a Testnevelés *nem* „pihentető”, *hanem* „fontos”! Vagy a legszerényebb helyet elfoglaló, azaz legnépszerűtlenebb Nyelvtan és Fizika két lényeges és elismert tulajdonsága, hogy „fontos” és „hasznos”!



2. ábra

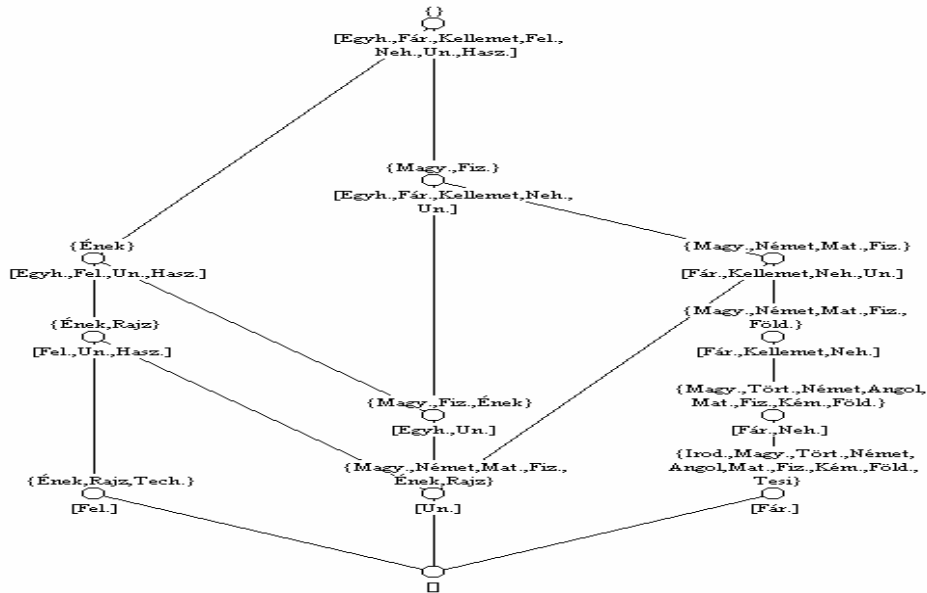
Pozitív tulajdonságok tantárgyak szerint rendezve (általános iskola)

További információk láthatók a 2. ábrán. Ezen a zárt részhalmaz-párok 2. táblázatának szögletes zárójelekben álló tantárgyai szerint rendeztük el a rajzot. Az azonos emeleteken az azonos elemszámú zárt tantárgyhalmazok állnak. Erről könnyen leolvasható, hogy melyek az egymással megegyező tulajdonságú tárgyak.



### Általános iskola – negatív attitűdök

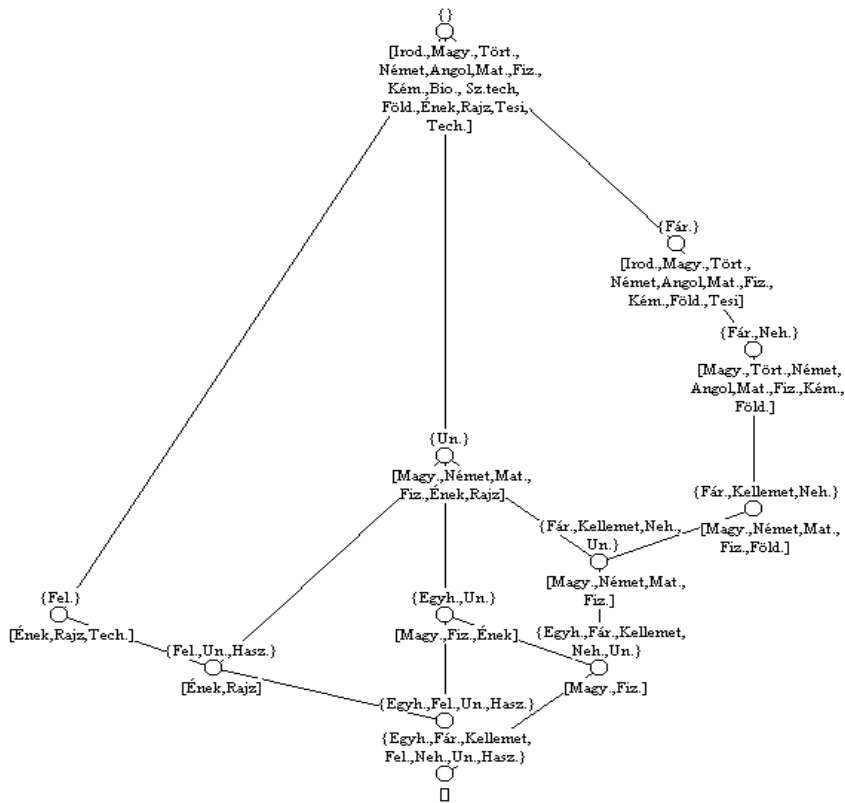
Mint ahogy a vizsgált tantárgyi tulajdonságok mindegyikének van jó és rossz oldala is, és az eddig bemutatott ábrák csak a jó oldalakra vonatkoztak, megmutatjuk még a negatív tulajdonságokat is. A 3. ábrán a negatív tulajdonságok szerinti rendezés látható, míg az 5. ábra a negatív tulajdonságokra vonatkozóan a tantárgyak szerinti rendezést mutatja. Ezekhez oly módon jutottunk, hogy a bemenő táblázatban felcseréltük a nullákat és egyeseket. Például a Nyelvtan „pihentető” – „fárasztó” négyzetében az eredeti adat 3,05. Mivel értéke 2,51 feletti, ezért a 2. táblázatunkban 1 szerepelt a megfelelő helyen. Lényegében ez az egyes azt jelentette, hogy az illető tulajdonság szempontjából a tárgy jó. A negatív attitűd fordított értelme miatt a táblázatba ide 0-t írtunk. A kapott zárt részhalmaz-párok száma az előbbi tizenkilencsel szemben itt tíznek adódott.



3. ábra

Negatív tulajdonságok tantárgyak szerint rendezve (általános iskola)

A 3. ábra egybegyűjti ama tantárgycsoportokat, melyeknek a tanulók véleménye szerint ugyanolyan kellemetlen tulajdonságaik vannak. Az 4. ábrán pedig azt látjuk, hogy a különféle kellemetlen tulajdonságokhoz hogyan csoportosulnak a tantárgyak. Például a Biológia és Számítástechnika semmiféle rossz tulajdonsággal nem rendelkezik. Feleslegesnek ítélik az Ének, Rajz és Technika tárgyakat, másokat unalmasnak. Furcsa módon keveredhet a tanulók fejében a szellemi, illetve fizikai értelemben vett „fárasztó” tulajdonság, hiszen az Irodalom és a Testnevelés is ide került.



4. ábra

Negatív tulajdonságok, tulajdonság szerint rendezve (általános iskola)

A 4. ábrán is – figyelemfelkeltés céljából – bekerítettünk bizonyos tárgyakat, ott, ahol ezek a legmagasabban fordulnak elő.

**Közéiskola – pozitív attitűdök**

Az általános iskolások adatainál megismert módon végeztük el az elemzéseket a közéiskolásokkal is. Az attitűdök átlagos értékeit a 3. táblázatban tüntettük fel.

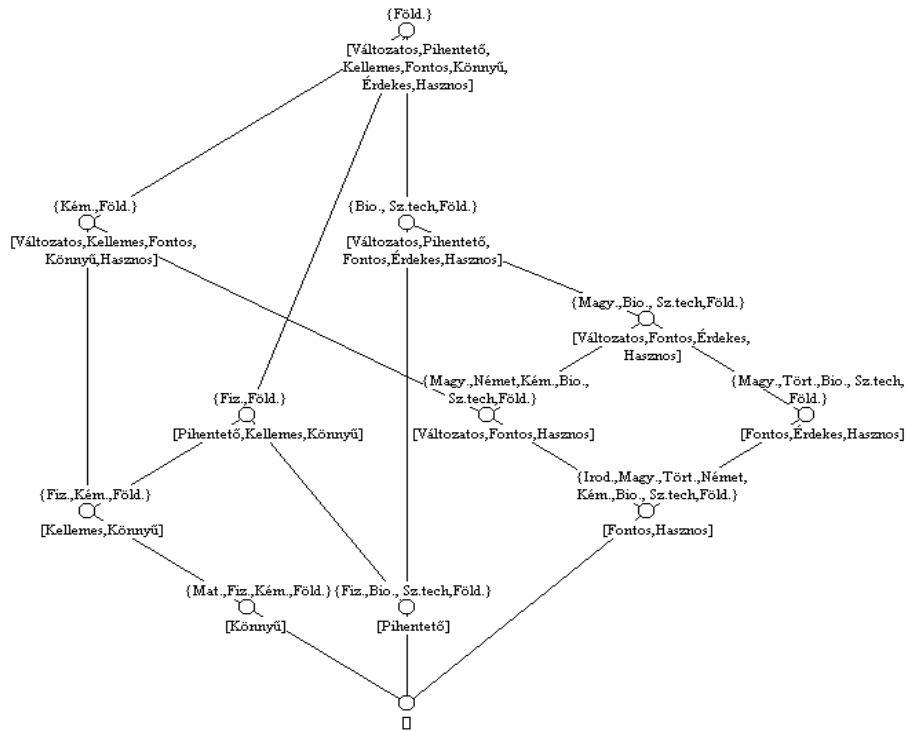
3. táblázat. A tantárgyi attitűdvizsgálatok eredményei, középiskola

Tantárgy	Változatos-egyhangú	Pihentető-fárasztó	Kellemes-kellemetlen	Fontos-felesleges	Könynyű-nehéz	Érdekes-unalmas	Hasznos-haszontalan	Jó-rossz
Irodalom	2,84	3,13	2,81	2,07	2,86	2,77	2,18	2,51
Nyelvtan	3,32	3,32	3,25	2,09	2,80	3,28	2,08	2,83
Történelem	2,13	3,11	2,67	1,78	3,10	2,10	1,91	2,26
Német	2,78	3,02	2,87	1,72	3,00	2,78	1,69	2,40
Angol	2,59	2,80	2,61	1,60	2,63	2,50	1,57	2,13
Matematika	2,47	3,38	3,04	1,79	3,39	2,76	1,90	2,56
Fizika	3,09	3,61	3,42	2,89	3,58	3,10	2,84	3,14
Kémia	3,20	3,37	3,38	3,15	3,23	3,07	2,96	3,10
Biológia	2,36	2,81	2,64	2,33	2,68	2,19	2,19	2,33
Földrajz	2,36	2,81	2,64	2,39	2,59	2,34	2,26	2,44
Ének	3,20	2,67	2,82	3,41	2,06	3,16	3,17	2,85
Rajz	2,68	2,21	2,33	3,08	2,04	2,59	2,79	2,38
Testnevelés	2,31	2,84	2,23	2,19	2,12	2,59	1,97	2,04
Technika	2,48	2,47	2,53	2,42	2,62	2,48	2,34	2,27
Számítástechnika	2,31	2,23	2,21	1,73	2,31	2,03	1,68	1,97

Minthogy a tantárgyak, a tantárgyak tulajdonságai, valamint a tanulói véleményeket kifejező osztályzatok ugyanazon rendszerben készültek itt is, mint az általános iskolák esetében, így strukturális elemzésünk is követte az általános iskolák esetében használtakat. A 3. táblázat alapján itt is elkészítettük a bináris táblázatot, ezt azonban helykímélés érdekében itt már nem mutatjuk be. A bináris táblázat a zárt részhalmaz-párok megkeresésére szolgáló számítógépes algoritmus inputja, az output maga a zárt részhalmaz-pár lista, melyet mint közbülső eredményt ugyancsak nem mutatunk be. Bemutatjuk viszont az ebből kapott eredmény alapján készült ábrát, amelyről leolvashatjuk a középiskolás tanulók véleményét: melyik tárgyat mennyire kedvelik (5. ábra).

A megkérdezett tanulók véleménye szerint a Számítástechnika minden figyelembe vett jó tulajdonsággal rendelkezik. Más, ilyen tárgy nincs. A Technika és a Testnevelés követi a Számítástechnikát, ezeknek hat-hat jó tulajdonságot tulajdonítanak a gyerekek, mindkettőt „változatosnak”, „fontosnak” és „hasznosnak” ítélik. Míg a Technika szerintük „pihentető” és „érdekes” is, addig a Testnevelésről azt gondolják, hogy nem „pihentető”, illetve „érdekes, hanem „kellemes és könnyű. Harmadik helyen áll holtversenyben a Történelem, Biológia és Földrajz, melyek a közvélekedés értelmében egyaránt „változatosak”, „fontosak” „érdekesekek és „hasznosak”. A hierarchia következő fokára került a Matematika, a Rajz és az Angol. De már a Matematika nem „érdekes”, a Rajz nem „érdekes”, nem is „hasznos”, de még csak nem is „változatos”. Az Angol pedig csupán „fontos”, „érdekes”, „hasznos”. Meglepő módon e tantárgyak mögött áll, ugyanazon a helyen, az Irodalom, a Nyelvtan és a Német, amiket „fontosnak” és „hasznosnak” tekintenek a gyerekek. Az utolsó előtti helyen van az Ének, ami csak „könnyű”.

A legnépszerűtlenebb a középiskolások körében – fej-fej mellett – két tantárgy: a Fizika és a Kémia. Sajnálatos, de a megkérdezett hét jó tulajdonság egyikével sem rendelkezik a vélemények átlaga szerint!



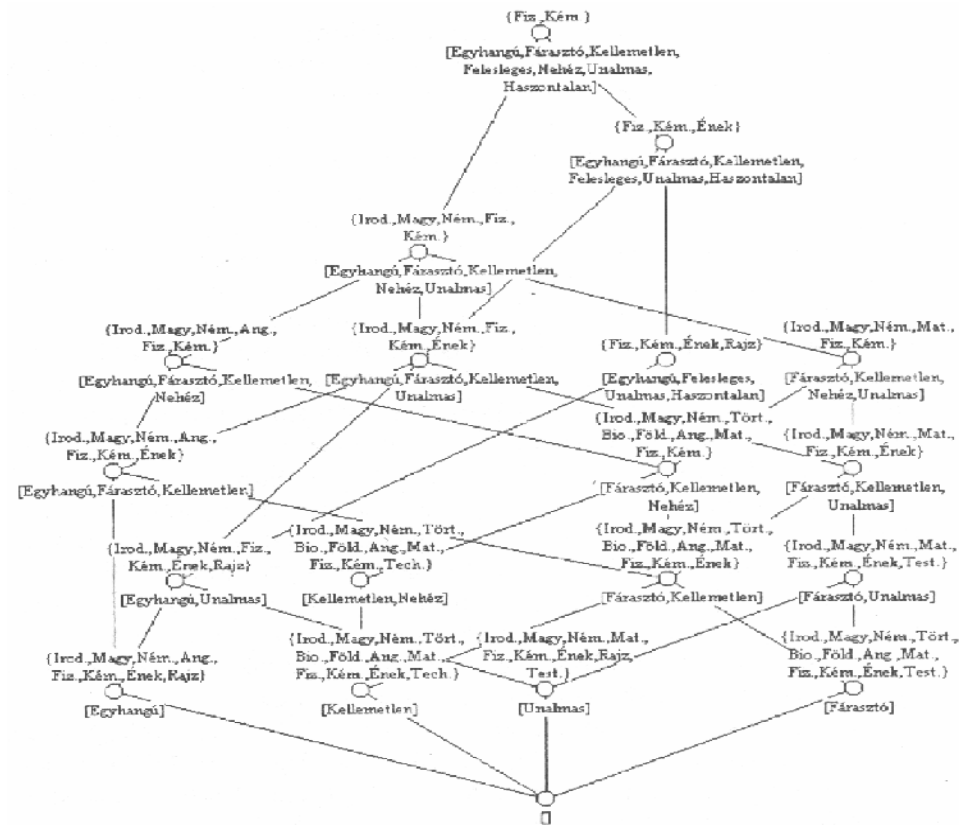
5. ábra

*Pozitív attitűdök, tulajdonság szerint rendezve (középiskola)*

### Negatív attitűdök – Középiskola

A pozitív attitűdök után a negatívokat is megvizsgáltuk. Tehát a tantárgyak „egyhan-gú”, „fárasztó”, „kellemetlen”, „felesleges”, „nehéz”, „Unalmas” és „hasznontalan” tulajdonságairól való véleményeket. Rendre elvégezve az előbbi eljárásokat, kapjuk a bináris táblázatot, a zárt részhalmoz-párokat, s a Galois-gráf ábráját (6. ábra).

### Tantárgyi attitűdök struktúrája



6. ábra

Negatív tulajdonságok, tulajdonságok szerint rendezve (középiskola)

### Az általános- és középiskolai attitűdök összehasonlítása

Az általános iskolai és a középiskolai attitűdök mutató ábrán, látszik, hogy szinte minden tárgy kedveltsége csökken a magasabb iskolafokozatban. Fontos lenne ennek részleteit is látni, ahhoz, hogy a jelenséget jobban megértsük. Ezért merül fel a feladat, hogy az eddigi két-két változó összefüggéseit bemutató ábra helyett egyszerre ábrázoljuk az általános iskolai tárgyakat, a középiskolabelieket és a tulajdonságokat. Ilyen probléma más esetekben is felmerült a Galois-gráfok kapcsán. Nevezük „kettőnél több változó” ábrázolásának ezt a feladatot. A megoldásra találtunk egy kézenfekvő lehetőséget.

### Kettőnél több változó

Egy-egy Galois-gráfon két alaphalmaz elem-párjai közti – bináris – összefüggéseket ábrázoljuk. Előfordul három olyan halmaz is, hogy az A halmaz elemei és a B halmaz elemei egyaránt egy C halmaz elemeivel lehetnek relációban. Ilyenkor lehetséges az egyik változó – alaphalmaz – megtartása mellett a másikba *két* halmaz elemeit belefoglalni. Így az egyik alaphalmaz elemeinek száma megnő, s ezzel együtt a zárt részhalmaz-pároké is. Ez nem okoz számítási nehézséget, az ábrázolás azonban problematikus, mert az eredmény nem eléggé áttekinthető.

A gyakorlatban hasznos, és főleg jól áttekinthető ábrát eredményez a következő eljárás. Külön-külön elkészítjük mind az A és C, mind a B és C alaphalmazok relációit ábrázoló Galois-gráfokat. Ezután a két gráfot együtt ábrázoljuk, mindkettőt a közös (C) változó szerint rendezve. A rajzon minden emeleten annyi szögpontot veszünk fel, amennyi különböző C-beli zárt halmaz van összesen a két gráf aktuális emeletén. Egymástól megkülönböztethető jelölésekkel megrajzoljuk – ugyanazon a lapon – mindkét ábrát. Lesznek szögpontok, amelyek egybeesnek a két rajzon, de lesznek különbözőek is. (Például az egyik gráf szögpontjait körrel, éleit folytonos vonallal, míg a másikat négyszöggel, illetve szaggatott vonallal jelöljük. Így egyes pontoknál kör és négyszög is lesz, más helyeken vagy csak kör, vagy csak négyszög. Ugyanígy egyes élek folytonos és szaggatott vonallal is jelöltek, míg mások vagy csak folytonos, vagy csak szaggatott vonallal rajzoltak lesznek.)

Ezzel az eljárással alig növekszik a rajzon megjelenő szögpontok száma az A és C, illetve B és C halmazok összefüggéseit külön-külön ábrázoló rajzokéhoz képest. Ugyanakkor az egymásra fektetett ábrák jó összehasonlítást tesznek lehetővé.

Példaként említve: Az anyák iskolai végzettsége és gyerekeik iskolázási terve közti összefüggést mutató gráf 19, az apák végzettsége és gyerekeik iskolázási terve közti összefüggést mutató 18 szögpontból áll. Ha egyesítettük az apák és anyák végzettségét tartalmazó halmazokat, és így vizsgáltuk a gyermekek iskolázási terveit, akkor 97 szögpont adódott. Ha azonban az eredeti két gráfot a mondott technikával rajzoltuk egybe, akkor mindössze 23 pontot kaptunk.

Megjegyezzük, hogy további változók is egybevezethetők, ha A, B, ..., halmaz elemei egyaránt ugyanazon X halmaz elemeivel állnak relációban. Ez csakis rajzbeli jelölés-technika kérdése.

Az elmondottak alapján együtt ábrázoltuk az általános iskolai és a középiskolai tanulók attitűdjeit. A 7. ábra nem más, mint az 1. és 5. ábrának az egyberajzolása. Az 1. ábránk minden jelölését változatlanul hagytuk, ám az 5. ábrán a szögpontokat négyszöggel, a gráféleket szaggatott vonallal, a tantárgyak nevét folyóírással jelöltük.



Sokat mondó, és eléggé sajnálatos ez az összehasonlítás. A lineáris, egyszerű sorrend megállapításnál azonban fontosabbak a részletek. Tekintsünk át ezek közül néhányat.

Általános iskolában két tantárgy abszolút rokonszenves a gyerekeknek: a Biológia és a Számítástechnika. A középiskolában azonban visszaesik a Biológia népszerűsége, hiszen belépnek a tananyagba az elméleti fejezetek, azok az ismeretek, amelyek nem adódtak köznapi életükből. Figyelemre méltó viszont, hogy mennyire látják az informatika nélkülözhetetlenségét; a tárgyak versenyében ez az abszolút győztes.

A Matematika, Földrajz és Nyelvtan elég magas presztízsű, mert noha a hierarchiának elég alacsony fokán áll, de elismert, hogy mindegyikük Fontos és Hasznos, ráadásul megtartotta ugyanazt a pozíciót a középiskolában, mint amellyel az általános iskolában rendelkezett.

Érdekes, hogy napjainkban ugyancsak nagy fontosságú Angol nyelv is veszített népszerűségéből. Bár a középiskolások szerint is „fontos”, „érdekes” és „hasznos”, de elvesztette a „változatos” és „kellemes” tulajdonságát. Az Ének a kisebb gyerekek szemében még „pihentető”, „kellemes” és „könnyű”, de a középiskolában már csak „könnyű”. A Technika az általános iskolásoknak „kellemes” és „könnyű”, de nem „fontos”. Ugyanez a középiskolásoknak már „fontos”!

A Történelem a „kellemes” voltát veszítette el a középiskolások előtt. A Fizika kezdetben a „fontos”, „hasznos” kategóriában volt, de a középiskolában minden jó tulajdonságát elvesztette. A szinte hihetetlen elfordulás a Kémiától – mivel ez 5 szintet esett – nem lesz annyira megdöbbentő, ha arra gondolunk, hogy az egyszerű és szemléletes általános iskolai tananyaghoz képest a középiskolában belépnek az absztrakt, teljesen elméleti anyagok (a *Pauli-elvtől* a kötéstípusokig).

Igaz, hogy a Fizika hasonló a Kémiához, azaz minden rossz tulajdonsággal látják el, de népszerűségének csökkenése mindössze egy szintnyi. Már az általános iskolában volt kedvelt. Hiszen kezdettől tartalmaz képleteket, számítási feladatokat, amelyek eleve elriasztottak sok tanulót a tárgytól.

Ellenségeinkkel megmutattuk, hogy a számszerűséget teljesen nélkülöző ábrák sok esetben hasznosak, illetve alkalmasabbak összefüggések megállapítására, mint a statisztikai táblázatok. A bevezetőben említett felmérés több más adatsorát is strukturális vizsgálatnak vetjük alá, így a szülők iskolai végzettsége és a gyerekek iskolázási tervei közti kapcsolatokat, valamint ezen adatoknak a tanulók lakhelyének településtípusával való összefüggését is szeretnénk Galois-gráfon bemutatni.

---

Ezúton mond köszönetet a Pécsi Tudományegyetem Tanárképző Intézetében működő kutatócsoportnak, személy szerint *Kocsis Mihálynak* és *Reisz Teréziának* amiért a vizsgálat adatait rendelkezésemre bocsátották és a tanulmányban bemutatott elemzések elvégzését lehetővé tették.



## Irodalom

- Andor Csaba, Joó András és Mérő László (1997): Galois lattices. In: Keeves, J. P. (szerk): *Educational Research, Methodology and Measurement: An International Handbook*. Pergamon Press.
- Baloghné Zábó Magdolna, Géczi János, T. Molnár László és Takács Viola (1979): INTEGRÁF (Integrált Természettudományi Galois Relációban Ábrázolt Filmek). Kutatási jelentés OOK, Veszprém.
- Csapó Benő (1998a): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Csapó Benő (1998b): Az iskolai tudás felszíni rétegei: mit tükröznek az osztályzatok? In: Csapó Benő (szerk.): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 39–81.
- Csapó Benő (2000): A tantárgyakkal kapcsolatos attitűdök összefüggései. *Magyar Pedagógia*, **100**. 3. sz. 343–366.
- Fay, G. (1973): *An algorithm for finite Galois connections. Technical Report*. Institute for Industrial Economy. Budapest.
- Ganter, B. (1984a): *Two basic algorithms in concept analysis*. FB4-Preprint, 831. sz. Technische Hochschule, Darmstadt.
- Ganter, B. (1984b): *Lattice Theory and Formal Concept Analysis: a subjective introduction*. FB4-Preprint, Technische Hochschule, Darmstadt.
- Ganter, B. és Wille, R. (1996): *Formale Begriffsanalyse*, Springer, Berlin.
- Kádárné Fülöp Judit és Joó András (1997): Beszámoló a strukturális elemzés pedagógiai alkalmazásának néhány módszeréről. *OPI dokumentumok 8*. OPI, Budapest.
- Norris, E. M. (1978): *An algorithm for computing: the maximal rectangles in a binary relation*. Rev. Roum. Math. Pures et Appl., Bucarest, **23**. 2. sz. 243–250.
- Takács, V. (1984): *Two pedagogical application of Galois-graphs. Lecture, presented in Department of Mathematics*, Technische Hochschule, Darmstadt. 1984. február.
- Takács, V. (1986): *Concept lattices in pedagogical research. Lecture*. Arbeitstagung Begriffsanalyse, Technische Hochschule Fachbereich Mathematik, Darmstadt. 1986. január.
- Takács Viola (1993): *Galois-gráfok pedagógiai alkalmazása. Kandidátusi értekezés*. MTA. Budapest.
- Takács Viola (1999): *A tananyag, a tudás és a közösség szerkezete*. Pedagógus Szakma Megújítása Projekt Programiroda, Budapest.
- Takács Viola (2001): A szenzumtól a médiumig. In: Csapó Benő és Vidákovich Tibor. *Neveléstudomány az ezredfordulón*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 377–391.
- Wille, R. (1992): Concept lattices and conceptual knowledge systems. *Computers & Mathematics with Applications*, London. **23**. 493–515.

Takács Viola

## **ABSTRACT**

### **VIOLA TAKÁCS: THE STRUCTURE OF PUPIL'S ATTITUDES TOWARDS SCHOOL SUBJECTS**

In the framework of a larger project, a questionnaire on students' attitude towards school subjects was administered to 1351 pupils in the 7<sup>th</sup> and 11<sup>th</sup> grade. The children responded on a 5-point scale, and evaluated 15 subjects (Literature, Grammar, History, German, English, Mathematics, Physics, Chemistry, Biology, Geography, Music, Visual arts, PE, Technology and Computer science) by 8 attributes. The paper introduces a new way of representing the results in a Galois graph. In this way, the relationships of both the subjects and the attributes can be represented. The graph shows a number of different aspects of the structure of students' attitudes, i.e. rank orders and hierarchical relationships. The graphs can easily be comprehended and interpreted and therefore they offer a useful alternative to presenting data in tables. The results show that the main structure of the attitudes are similar in the two age groups, but the popularity of the subjects in general decreases with age.

Magyar Pedagógia, **101**. Number 3. 301–318. (2001)

Levelezési cím / Address for correspondence: Pécsi Tudományegyetem, Tanárképző Intézet,  
H–7624 Pécs Ifjúság út. 6.