

## A MAGYAR ÁLTALÁNOS ISKOLAI HÁLÓZAT NÉHÁNY JELLEMZŐJÉNEK FAKTORANALÍZISE

Az elmúlt évek során az ország kereken 4500 általános iskolájáról (1976-os állapot) elsődleges és másodlagos adatfelvétellel összesen közel egymillió adatot gyűjtöttünk össze. Eredeti célunk az volt, hogy az MTA Pedagógiai Kutató Csoport Rendszertani Osztályán folyó kutatásokhoz mintavételi keretet biztosítsunk. A rendelkezésre álló adatokat rendszerezni és tömöríteni igyekeztünk, egyrészt azért, hogy könnyebben kezelhetővé tegyük, másrészt, hogy iskolahálózatunkról egy általánosabb képet is kapjunk. (A munka elvi háttéréről és néhány eredményéről már beszámoltunk.<sup>1</sup>)

A rendszerezés, a tömörítés, továbbá a strukturálás és hierarchizálás egyik lehetséges, sikerrel kecsegtető módszere a faktoranalízis.

A faktoranalízis elmélete és módszere az utóbbi 20–30 évben szilárd polgárjogot nyert a társadalomtudományokban mint elemzési eljárás. Eredetileg elsősorban pszichológusok, és szociálpszichológusok használták. Eredményeik olyannyira meggyőzőek voltak szakmailag, és olyannyira relevánsak absztraktabb síkon, hogy ma már igen sokféle területen, sokféle célra alkalmazzák.

Köves Pál, *Párniczky* Gábor kézikönyve szerint<sup>2</sup> faktoranalízist akkor alkalmazunk, amikor a vizsgált ismérvek összefüggéseit meg akarjuk „tisztítani” a közös okok hatásától. Az ilyenképpen keletkezett faktorok egymástól lényegében függetlenek. *Maher*<sup>3</sup> szerint a faktoranalízis eredményeit úgy is felhasználhatjuk, hogy az elkülönített faktórokat a jelenség okának tekintjük. *Thomae* és *Feger*<sup>4</sup> úgy vélekednek, hogy a faktorok azt jelzik, a színtalpak mögött milyen erő működnek. *Wolman*<sup>5</sup> szerint a faktoranalízis a vizsgált tényezők közötti viszonyokat magyarázza – a faktoranalízis mindig elméleti modellt szül. *Hofstätter*<sup>6</sup> tankönyvében azt írja, hogy a faktoranalízissel olyan egymástól független dimenziókat keresünk, amelyek felelősek a vizsgált jelenségek létrejöttéért, és jelentőségük meghatározható. *Guilford*<sup>7</sup> az eljárás azon előnyét hangsúlyozza, hogy segítségével jelentős mértékű információösszevonást hajthatunk végre.

A faktoranalízis olyan bonyolult és hosszadalmas matematikai-statisztikai eljárás, amely aligha végezhető el számítógép nélkül. Az eljárás során a kutató számára két ízben nyílik elemzési lehetőség.

<sup>1</sup> *Forray R. Katalin, Hegedűs T. András: Beszámoló az általános iskolák országos kataszterének létrehozásáról és felhasználásának néhány feltételéről.* Bp. 1976. (kézirat); *Forray R. Katalin, Hegedűs T. András: Köznevelés, intézményhálózat és településszerkezet. A „Köznevelésünk évkönyve 1976/1977.”* c. kötetben, Bp. 1978. 153–159.

<sup>2</sup> *Köves Pál, Párniczky Gábor: Általános statisztika.* Bp. 1975.

<sup>3</sup> *A. B. Maher: Principles of Psychopathology.* McGraw-Hill, New York 1966.

<sup>4</sup> *H. Thomae, H. Feger: Hauptströmungen der neueren Psychologie.* Hans Huber, Bern 1969.

<sup>5</sup> *Handbook of Clinical Psychology.* Szerk. B. B. Wolman. McGraw-Hill, New York 1965.

<sup>6</sup> *P. R. Hofstätter: Einführung in die Sozialpsychologie.* Wien–Stuttgart 1954.

<sup>7</sup> *J. P. Guilford: Empirische Methoden in der Persönlichkeitsforschung.* J. Beltz, Weinheim und Basel 1954.

Először az úgynevezett interkorrelációs mátrixban megjelenik az, hogy a vizsgált változók milyen szoros együttjárást mutatnak, milyen korrelációban vannak egymással. Az úgynevezett faktormátrix további számítások eredményeképpen jelenik meg. Ebben a táblázatban az oszlopok száma (faktor-szám) azt jelzi, hogy a vizsgált jelenségnek hány lényeges összetevője, hány lényeges dimenziója, hány lényeges elemzési szempontja van. Az oszlopokban megjelenő számok korrelációs együtthatók. Azt mutatják, hogy az egyes változók milyen szoros kapcsolatban vannak az adott faktorial. A faktormátrixok elemzésének fontos mozzanata a faktorok elnevezése: az elemzés koncepcióját, menetét az határozhatja meg, mennyire tömören és mennyire leleményesen sikerült megfogalmazni egy-egy faktor lényegét.

*Hogyan alkalmazhatjuk, és mire használhatjuk fel a faktoranalízist az iskolahálózat elemzésében?* Az előbbieken idézett meghatározásoknak megfelelően faktoranalízissel azt állapíthatjuk meg, hogy a hálózat vizsgált változói milyen, egymástól többé-kevésbé független dimenziókba tömörülnek, milyen összetevői, okai vannak az iskolahálózat alakulásának. Adatfeldolgozásunkban fontosnak tartottuk – az országos oktatási statisztikákhoz képest tulajdonképpen ez adataink egyetlen többlete – a területi változók felvételét. Ilyen módon arra kerestünk választ, hogy iskolahálózatunk vizsgált változóinak területi megoszlása milyen okokkal magyarázható. Ismereteink szerint a magyar szakirodalomban eddig nem történt kísérlet az iskolahálózat ilyen típusú elemzésére. Kitűnő példákat találhatunk azonban erre a megközelítésre és eljárás módra a regionális földrajzi, településföldrajzi elemzésekben.<sup>8</sup> Tanulmányunk ezeket a vizsgálatokat – amelyeket tulajdonképpen egész intézetek végeztek – nem közelíti meg sem terjedelemben, sem mélységben. Inkább kísérletnek tekinthető e sok területen bevált elemzési módszernek az iskolahálózat megismerésében való alkalmazására.

Elemzésünkben *csak azokat a jellemzőket (változókat) használtuk fel, amelyeket mértünk* (pl. a székhelytelepülés lélekszáma), nem pedig megállapítottunk (pl. a székhelytelepülés településfejlesztési szerepköre). Minden egyes általános iskoláról a következő változókat vontuk be a faktoranalízisbe:

1. a székhelytelepülés lélekszáma,
2. a tanulócsoportok száma,
3. az évfolyamok száma,
4. a tanulók száma,
5. a pedagógusok száma,
6. az osztálytermek száma,
7. a szaktantermi oktatási forma előfordulása,
8. az osztott oktatás (eredetileg: az osztatlan oktatás) előfordulása,
9. a napköziotthoni ellátottság.

A faktoranalízist először *az ország teljes általános iskolai hálózatán* végeztük el, majd külön-külön megyénként és megyei városokként.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Perczel Károly és munkatársai: A területi fejlődés általános törvényszerűségeinek feltárása. Bp. 1975. (sokszorosított); Az életkörülmények területi vizsgálata. Szerk. Enyedi György. Bp. 1977. (sokszorosított)

<sup>9</sup> Ezúton mondunk köszönetet Lánç Margit matematikusnak az adatok matematikai-statisztikai feldolgozásáért. Az elemzés az MTA SZTAKI CDC 330 számítógépén történt.

**1. táblázat**  
**Az ország általános iskoláinak faktormátrixa**  
 (csak a jelentősebb faktorsúlyokat adjuk meg  
 kerekítve, tizedesjel nélkül)

	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
A székhelytelepülés lélekszáma		34
A tanulócsoporthoz száma	98	
Az évfolyamok száma	72	
A tanulók száma	97	
A pedagógusok száma	98	
Az osztálytermek száma	95	
A szaktantermi rendszerű oktatás		57
Az osztott oktatás		78
Napköziotthoni ellátottság		82

Az első faktor a vizsgált jelenség 72%-át magyarázza,  
 a második 28,0%-át.

Az ország teljes általános iskolai hálózatát vizsgálva – s ugyanez mondható el a közigazgatási egységek zöméről is – a változók két faktorba tömörültek. Az elsőbe (F<sub>1</sub>) a tanulók, a tanulócsoporthoz, az évfolyamok, a pedagógusok és az osztálytermek száma tartozik: ezt *menyiségi faktorként* értelmeztük. A másodikba a szaktantermi ellátottság, az osztott oktatás, a napköziotthoni ellátottság és az iskola székhelytelepülésének lélekszáma csoportosult (F<sub>2</sub>): ezt *minőségi faktornak* neveztük. Az első faktor az iskolahálózat vizsgált jellegzetességeiből 48%-ot, a második pedig 19%-ot magyaráz.

Figyelemre méltónak tartjuk, hogy a székhelytelepülés lélekszáma országosan nem a mennyiségi, hanem a minőségi faktorba került. Ez azt jelenti, hogy az iskolák nagysága statisztikusan nem magyarázható a település nagyságával: feltételezhetően az iskolakörzetesítésnek (is) a következménye, hogy viszonylag kis lélekszámú településeken „mammut-iskolák” jöhetnek létre, míg a nagyobb településeken hagyományosan kisebbek lehetnek az iskolakörzetek. A településlélekszám az iskolahálózat (általunk mért) minőségét befolyásolja. Ez a minőség, mint bemutattuk, nem az „output”, nem a kibocsátott tanulók ismereteinek vagy neveltségének a színvonalát jelenti, hanem inkább azokat a funkciókat, amelyeket az iskola ellát, azokat a szolgáltatásokat, amelyekkel képes ellátni a tanulókat. Ezen a területen jobb minőségű tehát a nagyobb települések, a városok iskolahálózata a kisebb települések iskolahálózatánál, lényegében függetlenül az iskolák nagyságától.

A megyék és a megyei városok iskolahálózatát magyarázó faktorok az esetek többségében az országoshoz hasonlóan szerveződtek. Lényegében ez a helyzet Csongrád, Fejér, Győr-Sopron, Hajdú-Bihar, Heves, Nógrád, Pest, Szolnok, Tolna, Vas, Veszprém és Zala megye, valamint Győr, Pécs és Szeged iskolahálózataiban. Illusztrációként Fejér megye iskolahálózatának faktormátrixát közöljük.

Bács-Kiskun, Békés, Komárom, Somogy, Szabolcs-Szatmár megyében, valamint Budapesten és Debrecenben az iskolahálózat jellegzetességeit az előbbiekkal szemben három faktor tömöríti. Mindegyik esetben arról van szó, hogy a minőségi faktor két részre válik:

2. táblázat  
*Fejér megye általános iskoláinak faktormátrixa*  
 (csak a jelentősebb faktorsúlyokat adjuk meg  
 kerekítve, tizedesjel nélkül)

	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
A székhelytelepülés lélekszáma		69
A tanulócsoporthoz száma	98	
Az évfolyamok száma	67	
A tanulók száma	96	
A pedagógusok száma	97	
Az osztálytermek száma	94	
A szaktantermi rendszerű oktatás		65
Az osztott oktatás		69
Napköziotthoni ellátottság		81

Az első faktor a vizsgált jelenség 68,8%-át magyarázza, a második 31,2%-át.

két egymástól különböző (független) minőségi faktor keletkezik. A településlélekszám esetenként mindkettőben megjelenik, esetenként csak az egyikben, s mellette vagy helyette a fentebb már ismertetett, minőséginek tekintett változók jelennek meg. Példaként Békés és Komárom megye iskolahálózatának faktormátrixait közöljük.

3. táblázat  
*Békés megye általános iskoláinak faktormátrixa*  
 (csak a jelentősebb faktorsúlyokat közöljük kerekítve,  
 tizedesjel nélkül)

	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
A székhelytelepülés lélekszáma			57
A tanulócsoporthoz száma	99		
Az évfolyamok száma	61		
A tanulók száma	97		
A pedagógusok száma	99		
Az osztálytermek száma	97		
A szaktantermi rendszerű oktatás		78	
Az osztott oktatás			76
Napköziotthoni ellátottság		77	

Az első faktor a vizsgált jelenség 64,0%-át magyarázza, a második 19,9%-át, a harmadik 16,1%-át.

Itt különösen a harmadik faktort tartjuk figyelemre méltónak, tekintettel arra, hogy az adatfelvétel idején Békés megyében még nagyszámú osztatlan tanyai iskola működött.

## 4. táblázat

*Komárom megye általános iskoláinak faktormátrixa*  
(csak a jelentősebb faktorsúlyokat adjuk meg kerekítve,  
tizedesjel nélkül)

	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
A székhelytelepülés lélekszáma		36	79
A tanulócsoportok száma	98		
Az évfolyamok szám	55		
A tanulók száma	96		
A pedagógusok száma	98		
Az osztálytermek száma	94		
A szaktantermi rendszerű oktatás			68
Az osztott oktatás		78	
Napköziotthoni ellátottság		85	

Az első faktor a vizsgált jelenség 55,6%-át, magyarázza, a második 23,7%-át, a harmadik 20,7%-át.

Ahol a változók három faktorba tömörültek, ott a minőségi tényezőknek nagyobb az együttes súlyuk: a minőségi faktorok ezekben az esetekben az iskolahálózat vizsgált jellegzetességeinek 28–35%-át magyarázzák.

Bács-Kiskun megyében a szaktantermi ellátottságból is a településlélekszámból létrejött minőségi faktor a második helyre került, a harmadik faktorba a településlélekszám mellé az osztott oktatási forma lépett. Budapesten és Debrecenben a szaktantermi ellátottság önálló faktorként jelentkezett, nem volt összefüggésben sem a mennyiségi, sem a másik minőségi tényezővel.

Úgy tűnik, leginkább az iskolák *szaktantermi ellátottsága* az a tényező, ami más mutatókkal gyakran nem függ össze. Ez feltételezésünk szerint arra utal, hogy kialakításában az általunk mért tényezőknél nagyobb szerepe van egyéb körülményeknek: *a környezeti hatásoknak, illetve a személyes kezdeményezésnek.*

Baranya és Borsod-Abaúj-Zemplén megyében két, az előbbiekhöz hasonló tendenciájú, ám nem tiszta faktort kaptunk: a mennyiségi változók kismértékben megjelentek a minőségi faktorban is – ám a minőségi a mennyiségi faktorban nem. Úgy tűnik, e két megyében nem függetlenedik az iskola meghatározottsága a minőségítől: ezt talán a két megye aprófalvas településszerkezete, s az erre épülő iskolahálózat indokolja.

A mennyiségi faktor gyakorlatilag mindegyik területi egységben tisztán jelentkezett. Az egyes változók megoszlásának jellegzetességeiből 80–90% magyarázható a mennyiségi faktorial. Kivételnek tekinthetjük az évfolyamok számát, ami ugyan mindig kizárólag a mennyiségi faktorban szerepel, megoszlásából azonban csak 30–40% magyarázható a mennyiségi faktorial. Tehát az, hogy az iskola négy vagy nyolc osztállyal (vagy egyéb évfolyam-számmal) működik-e, adataink közül leginkább a mennyiségi tényezőkkel magyarázható, de jelentősen befolyásolják olyan körülmények, amelyek kívül esnek vizsgálatunk keretein. A mennyiségi faktorban szereplő változók arra utalnak, hogy a vizsgált közigazgatási egységekben „együtt van” a tanulólétszám, a pedagógusszám és az

osztályteremszám – ami természetesen nem jelenti azt, hogy a csoporton belül ne lennének olyan iskolák, amelyek egymástól e tekintetben szélsőségesen eltérnek.

A faktoranalízis adatait szemügyre véve, általános iskolai hálózatunkat (legalábbis a vizsgált változók szempontjából) a következő tényezők látszanak befolyásolni: 1. elsősorban egy mennyiségi tényező, amely a tanulók, a tanulócsoporthoz, a pedagógusok, az osztálytermek és az évfolyamok számának együttes hatásából tevődik össze ( $F_1 = 48\%$ ); 2. másodsorban egy minőségi tényező, amelyben a szaktantermi ellátottság, az osztott oktatási forma, a napközitthoni ellátottság és a székhelytelepülés lélekszáma csoportosulnak ( $F_2 = 19\%$ ).

Ebből az következik, hogy a hálózat egésze mennyiségi és minőségi változókkal írható le, de a mennyiségben bekövetkezett változások (csökkenés-növekedés) lényegében függetlenek a minőségi változásoktól: a nagyobb iskolák nem jelentik feltétlenül a (szempontunkból) jobb, funkcióiknak jobban megfelelő iskolákat. Másrészt fontosnak tartjuk, hogy a székhelytelepülés lélekszáma a minőségi faktorban játszik szerepet. Ebből arra következtetünk, hogy az iskolák nagysága országosan független a székhelytelepülés nagyságától, valamint arra, hogy a nagyobb lélekszámú településeken általában jobb, a kisebbeken általában rosszabb az iskolák általunk mért minősége.

A megyék és a megyei városok iskolahálózatán végzett faktoranalízis 12 megyénél és három nagyvárosnál az országoshoz hasonló képet eredményezett. Hét megye és két nagyváros iskolahálózata azonban némileg más képet mutatott. Ennek lényege az, hogy a két részre oszlott minőségi faktor súlya megnőtt úgy, hogy összesítve a helyi iskolahálózat jellegzetességeinek 28–35%-át magyarázza.

Az eltérően „viselkedő” részhálózatok jelentős aránya arra utal, hogy *általános iskolai hálózatunk ma még nem egységes*. Nyilvánvalóan magán viseli történelmi örökségünk jegyeit, s annak következményeit, hogy a kulturális forradalom idején igen rövid idő alatt kellett megbirkóznunk az egységes és kötelező alapfokú oktatás kiterjesztésének feladatával.

Emellett úgy véljük – elsősorban a minőségi faktorban csoportosuló ismérvek alapján –, hogy az iskolahálózat, az iskolák területi kialakításában igen nagy, a rendszeres és alkalmi statisztikai adatszolgáltatásban nem elegendően hangsúlyozott szerepe van a *helyi tényezőknek is*. Csak akkor tudjuk értelmezni a minőségi ismérvek területi eltéréseit, ha feltételezzük, hogy ezek megteremtését befolyásolja, hogyan gazdálkodik egy megye, város vagy község vezetősége és lakossága gyakran felemás történelmi örökségével, hogyan él jelen társadalmunk lehetőségeivel.