

# Szegregált és integrált oktatás játékelméleti szimulációja

© Kata János

BME, Műszaki Pedagógia Tanszék, Budapest

[kataj@eik.bme.hu](mailto:kataj@eik.bme.hu)

A Neumann János által megalapozott játékelméleti módszerek újszerű módot nyújtanak természeti és társadalmi jelenségek modellezésére és értelmezésére. Bár ő maga nem kaphatott Nobel-díjat, munkásságának szellemi örökösei közül többen válhattak e díj büszke tulajdonosává. Ezen tudósok egyike Thomas C. Shelling, aki a közgazdaságtudomány területén vált Nobel-díjassá 2005-ben.

Az 1921-ben született Shelling a Conway-féle Életjátékhoz, az első ilyen jellegű modellhez hasonlóan egyszerű játékszabályok alapján vizsgálta a konfliktusok és a kooperációk bonyolult jelenségét. Munkásságával kimutatta, hogy a társadalom különböző rétegei, osztályai, csoportjai törvényszerűen elkülönülnek egymástól, mert a keveredés a konfliktusok kialakulása mellett a kisebbségi csoport(ok) kulturális, történelmi, világnézeti, nyelvi jellemzőinek feladásával jár. A folyamat akkor is lezajlik, ha a társadalom egyes tagjait maximális tolerancia jellemzi.

A Schelling által kidolgozott modell arra az egyszerű szabályra épül, hogy egy sakktáblán a társadalom egyes tagjainak lakóhelyét jelző mezőkön a következő szabályok érvényesülnek:

- ha az egyén korábban is ott lakott, ott marad, ha szomszédai között többségben vannak a vele azonos csoportba tartozók;
- ha az egyén korábban is ott lakott, akkor elköltözik, ha szomszédai nincsenek kisebbségben a tőle eltérő csoportba tartozók;
- ha a mező korábban üres volt, akkor odaköltözik egy olyan egyén, aki a szomszédban többségben levő csoportba tartozik;
- ha a mező korábban üres volt, akkor üres is marad, ha szomszédságában valamelyik csoport tagjai nem kerülnek fölénybe.

Schelling modellje a játékelmélet többi módszeréhez hasonlóan „laikusok” számára is könnyen érthető, sőt „házilagos körülmények” között is megismételhető számítási lehetőségeket biztosít. A továbbiakban megvizsgáljuk, milyen eredményeket kapunk, ha a modellt a szükséges módosítások után az oktatás körülményeihez igazítjuk.

## *A modell jellemzői a szegregáció vizsgálata során*

Az oktatás szegregációjáról napjaink pedagógiájában folyamatos viták zajlanak. Az interkulturális és multikulturális oktatás kialakulásával és fejlődésével, a (bármilyen szempontból) hátrányos helyzetűek támogatásával párhuzamosan etikai megfontolások alapján azonban egyre inkább az integráció felé billen a mérleg. Egyes szakemberek ennek ellenére mégis azt hangoztatják, hogy a túl nagy különbségek nehezen áthidalhatóak. Ezt azzal indokolják, hogy ilyenkor a hátrányos helyzetűek sokszor nehezen leküzdhető feladatokkal kerülnek szembe (például egy vak diák esetén), vagy pedig ellenérzést keltenek a többiekben (például egy értelmi fogyatékos tanuló esetén). Ez pedig éppen ellenkező hatást ér el a célként kitűzött tolerancianövekedéssel szemben.

A játékelmélet által megalapozott modellünkkel azt kívántuk elemezni, hogy milyen hatása lehet az oktatás szegregációs szintjének a kisebbségi csoportok beolvadására, integrálódására. Az eredmények értelmezése során pedig azt kívántuk megfogalmazni, hogy különböző kisebbségi arányok mellett melyik lehet a legalkalmasabb oktatási forma a társadalom összessége szempontjából. Ennek során eltekintettünk attól, hogy értékítéletet tegyünk. Ezt az indokolta, hogy a kapott eredmények mentesek mindenfajta etikai normától. Azt például különbözőképpen értékelhetjük, hogy a kisebbség menthetetlenül beolvad a többségbe. Pozitív lesz akkor, ha a mélyszegénységben nyomorgók tömege számolódik fel, negatív akkor, ha egy nemzeti kisebbség adja fel nyelvi és kulturális identitását, és lehetetlen akkor, ha az értelmi fogyatékosok teljes értékű integrálódását tűzzük ki célul. Az elemzés során tehát csak magára a beolvadás jelenségére koncentráltunk, annak értékítélete nélkül. A modellt futtató programot a következő jellemzőket kódoltuk:

- A szimuláció 10\*10-es táblán folyik.
- Két populáció vesz részt benne.
- Transzformációs szabályok:
  - Egy mező vagy foglalt valamelyik népesség egy tagjával, vagy szabad.
  - Ha egy mező foglalt, és a szomszédai között legfeljebb 4 idegen van, a foglalt mező nem változik meg.
  - Ha egy mező foglalt, és a szomszédai között legalább 5 idegen van, a mező szabaddá válik.
  - Ha egy mező szabad, és a szomszédok aránya eléri az 3:1 értéket, akkor a több szomszédnak megfelelő jellegűvé válik a mező.
  - Ha egy mező szabad, és a szomszédok aránya kisebb 1:3-nál, akkor a mező szabad marad.
  - A szélső- és sarokelemekre a fenti szabályok arányosan érvényesek.
- (E szabályok meglehetősen enyhék. Ezzel részben a tolerancia magas fokát – a „rasszizmus” hiányát – kívánjuk kifejezni, másrészt a folyamat sebességét befolyásoljuk ezáltal.)

A szimuláció során háromféle változat elemzése történt meg:

- Integrált oktatás (a kisebbséghez tartozók az oktatás során teljes mértékben keverednek a többiekkel).
  - Az első lépésben a szimulációs sík egyes mezői véletlenszerűen töltődnek fel a kisebbség megadott arányának megfelelően.
- Szegregált, centralizált oktatás (a kisebbséghez tartozók egy-egy nagy, a hozzájuk illeszkedő felszereltségű, a szükséges speciális képzettséggel rendelkező pedagógusokat alkalmazó centrumban, elkülönülve vesznek részt az oktatásban).
  - Az első lépésben a szimulációs sík középső tartományában egybefüggő, de véletlenszerű elhelyezkedésű tömbben helyezkednek el a kisebbség tagjai az előzetesen megadott arány szerint.
- Szegregált, decentralizált oktatás (a kisebbséghez tartozók több, kisebb, néha nem a hozzájuk illeszkedő felszereltségű, a szükséges speciális képzettséggel nem mindig rendelkező pedagógusokat alkalmazó tanintézetben, elkülönülve vesznek részt az oktatásban).
  - Az első lépésben a szimulációs sík két szélső tartományában egymástól szeparált, véletlenszerű alakzatban helyezkednek el a kisebbség tagjai az előzetesen megadott aránynak megfelelően.

Az elemzés során mindhárom esetben lefuttatunk egy sztochasztikus algoritmust különböző kisebbségi arányokkal (1-től 15 %-ig egyesével növekedve, innen 45%-ig ötösével növekedve). Regisztráltuk továbbá az egyes „generációk” (algoritmikus lépések) részeredményeit is. Ezek közvetlenül jelezték a folyamatok jellegét, ám a véletlen hatásait erősen tükrözték. Emiatt a továbbiakban ezeket a véletlen által is befolyásolt eredményeket úgy általánosítottuk, hogy Solver program segítségével meghatároztuk a kezdeti népességi arányokat (például 80%-20%) a folyamat végén kialakuló kisebbségi arányba legjobban leképező tenzor adatait. Ezt meghatározva tetszőleges kiinduló adatokhoz meghatározhattuk a végeredményeket. Mivel ezek még mindig tartalmaztak véletlenszerű elemeket (hiszen a különböző futtatásokat különböző tenzorok képezték le), az adatainkat egy kétváltozós exponenciális függvényhez illesztettük egy Cobb-Douglas transzformációval (ahol az egyik független változó a kiinduló kisebbségi arány, a másik az idő volt).

E két transzformáció alkalmas volt arra, hogy a tényleges adatokat jól közelítő, de már a véletlen szerepét háttérbe szorító modellt kapjunk.

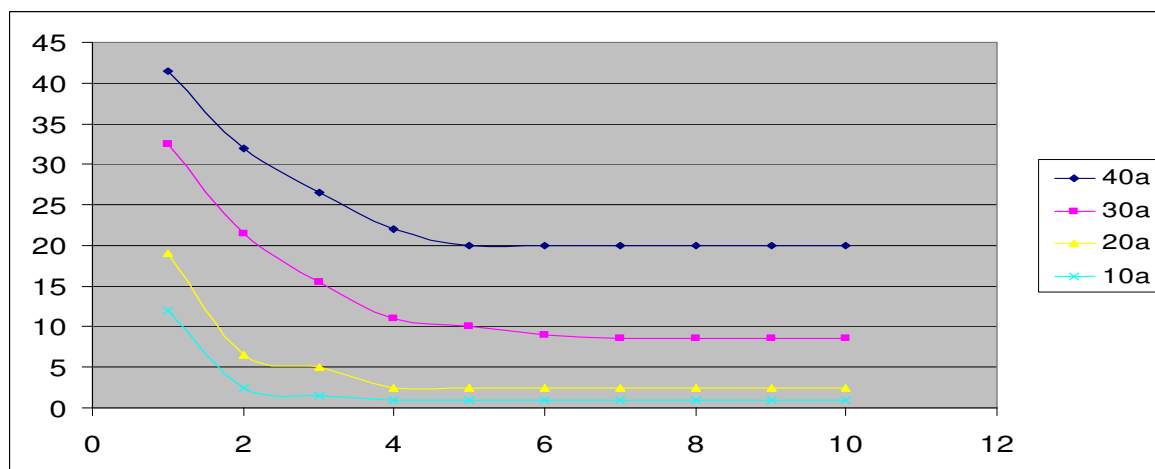
A következőkben először a transzformációk előtti közvetlen, majd a transzformációk utáni általánosított eredményeket közöljük.

## *A modellezés eredményei*

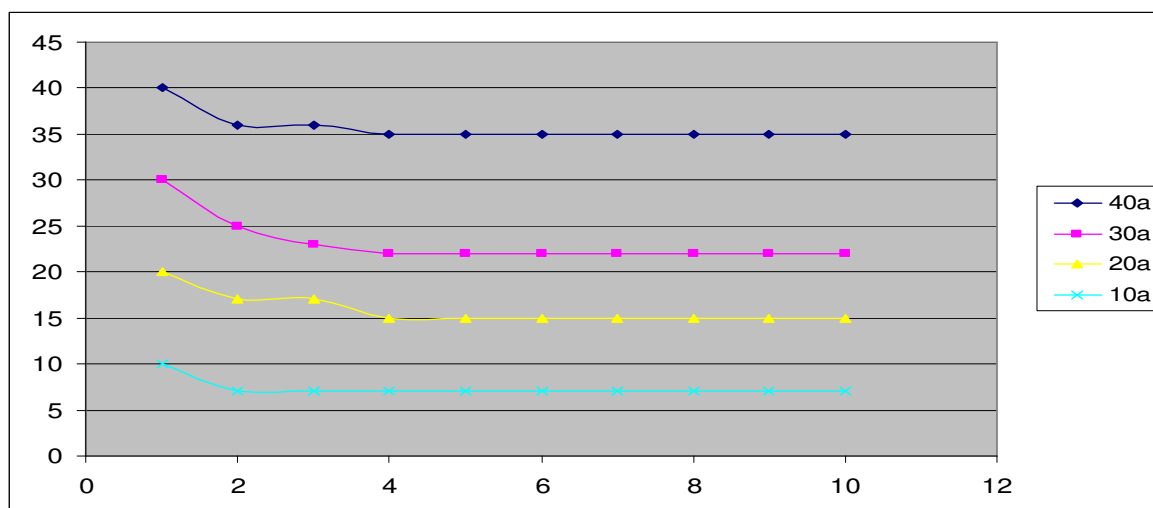
A modell paramétereit előzetesen sikerült úgy beállítanunk, hogy az eredmények viszonylag gyorsan állandósult értékre álljanak be, így a tranziens jelenségek tényleges időbeli lefolyását, annak sebességét nem vizsgálhattuk.

A leggyorsabban az integrált oktatás során következett be a változások eredménye, ezt követte szegregált-centralizált rendszer. Az első esetben jelentős beolvadást tapasztalhattunk, a kezdeti aránytól függően kevesebb, mint felére csökkent a kisebbség népessége. A második esetben jóval kisebb mértékű beolvadást láttunk, végeredményként 10-40 %-os beolvadás adódott. A szegregált-decentralizált oktatás esetén gyakorlatilag nem tapasztalhatunk beolvadást, a kisebbség aránya állandó maradt. Mindezt az 1-3 sz. ábrák szemléltetik.

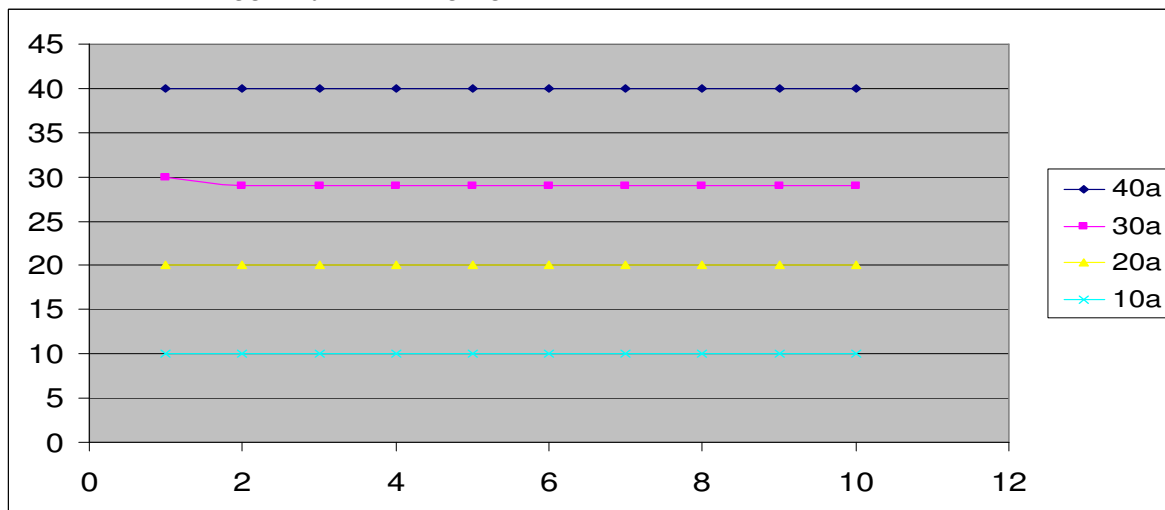
1. ábra. A kisebbség arányának változása a kezdeti arány (40a stb.) függvényében integrált oktatás esetén



2. ábra. A kisebbség arányának változása a kezdeti arány (40a stb.) függvényében szegregált-centralizált oktatás esetén



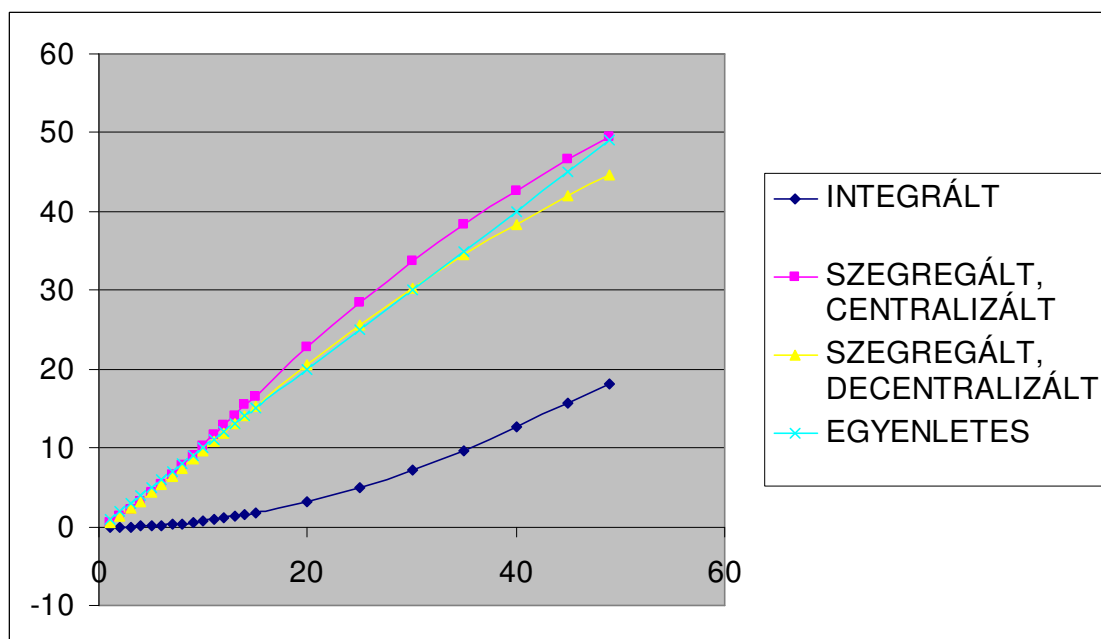
3. ábra. A kisebbség arányának változása a kezdeti arány (40a stb.) függvényében szegregált-decentralizált oktatás esetén



Az általánosított eredmények alapján kijelenthető, hogy a 4. sz. ábrának megfelelően:

- Az integrált oktatás törvényszerűen megszünteti a kisebbséget, ha annak kezdeti aránya 10-15 % alatti. E fölött pedig kevesebb, mint felére csökkenti a kisebbség arányát.
- Az integrált oktatás mindig erőteljesebb beolvadást eredményez, mint a szegregált oktatás.
- Ha a kisebbség aránya 5 % alatti, akkor a decentralizált szegregáció a legkisebb, e fölött pedig a centralizált szegregáció a legkisebb beolvadást okozó rendszer. (Ez az eredmény a fordítottja annak, amit várnánk.)
- A szegregált oktatás mindig biztosítja a kisebbség megmaradását, bizonyos esetekben pedig lehetővé teszi annak számbeli gyarapodását is.

4. ábra. A kisebbség arányának változása a kezdeti arány függvényében a különböző oktatási rendszerek esetén



(bejelölve a változatlanságot kifejező  $y=x$  egyenest is)

## Záró gondolatok

A kisebbségügy kezelése napjainkra a társadalom egyik hangsúlyos feladata. Sokféle kisebbség létezik ugyanis, talán azt is mondhatnánk, hogy a társadalom nem más, mint különböző kisebbségek összessége. Meg kell őriznünk és védenünk kell a nemzeti kisebbségek kultúráját és hagyományait. De ugyanígy gondoskodnunk kell a tudományos és művészeti tehetségekről vagy a vallási-világnézeti sokszínűség megmaradásáról is. Vannak olyan kisebbségek, amelyeknek maguknak is az a törekvésük, hogy beolvadjanak a többségi társadalomba.

Amint a mindennapi gyakorlatban is tapasztalhatjuk, az integrált oktatás nagyon érzékeny téma. A játékelmélet a kényes kérdésekre nem tudja megadni a választ, azonban a döntések várható hatásait pontosan előre tudja jelezni.