

Tantervi témakörök strukturális elemzése

Az érvényben levő tantervek átdolgozása, újrakészítése periodikus jelenség. Ma már az oktatás számos területén jól bevált egzakt módszerek állnak rendelkezésünkre, míg a legfontosabb területen, az adott tantárgy tartalmi anyagának megállapításánál általában szubjektív véleményekre támaszkodunk. Hogyan lehetne a társadalmi elvárást, a szaktudományi, oktatási szempontokat megnyugtató módon érvényre juttatni? E rövid tanulmány keretében a fenti kérdéssel kapcsolatos gondolataimat kívánom közölni.

Az oktatás – tartalmi tekintetben – együtt módosul a társadalom fejlődésével, alakulásával. A társadalmilag szükségessé és pszichopedagógiai szempontból lehetségesé egy megfelelő összetételű kutatócsoport ki tudja tapintani, de ez valószínűleg a tartalmi jegyek olyan hatalmas halmaza, hogy vajmi keveset lehet ezzel kezdeni. Az előzetesen rögzített óraszámok alapján a fenti halmazból kiválasztjuk az adott időkeretben elvégezhető tananyagot. A kiválasztás kell, hogy tükrözze a társadalmi elvárást. Matematikai módszerek lehetőséget nyújtanak az elvárás objektív megítélésére. A mintavételi szabályok betartásával, viszonylag kis számú (kb. 150) külső munkatárs bevonásával a populációra (társadalomra) érvényes megállapításokat tehetünk. Tegyük fel, hogy a teljes halmaz elemeinek száma N , az órakeret miatt ebből előreláthatólag K ($K < N$) valósítható meg. (Hallgatólagosan feltételezzük, hogy az N elemű halmaz közel azonos nagyságrendű „kvantumokból” áll.) A reprezentatív minta adatszolgáltatóit arra kérjük, hogy a felsorolt N elemű halmazban jelöljék meg azon elemeket, amelyeket szubjektív megítélésük alapján fontosnak tartanak. Fiktív példaként készítsünk 10 éves tanulók számára tantervi tervezetet a szocialista nagyüzemi termelés bemutatására. A teljesség igénye nélkül, a könnyebb áttekintés érdekében $N=13$, $K=8$ legyen. A tartalmi jegyek halmaza: energiaellátás, kooperáció, termelés, technológiai folyamat, terv, munkaszervezés, termék, eszköz, munkavédelem, anyag, műveleti lánc, anyagi érdekelttség, szociális létesítmények.

A külső munkatársak által alkotott vélemények a halmaz elemeire vonatkozólag egy-egy megoszlási viszonyzámban nyilvánulnak meg, pl. a halmaz i -edik elemét a megkérdezettek p_i %-a tartja fontosnak. A p_i megoszlási viszonyszámok rangsorolhatók. Ebből K számút kiválasztva a legtöbbet által fontosnak tartott elemeket kapjuk meg. Kérdés, hogy ez a reprezentatív felmérésbe bevont személyek véleménye csak, vagy a populáció elvárása is egyben? Ennek eldöntésére a megoszlási viszonyszámok (p_i) szignifikanciavizsgálatát kell elvégezni.

A p_1, p_2, \dots, p_k értékeket százra kiegészítő számaikat jelöljük g_1, g_2, \dots, g_k -val (pl. $p_1 = 75\%$, akkor $g_1 = 25\%$). Ezután sorra meghatározzuk a standard hibákat:

$$S_{p_i} = \sqrt{\frac{p_i \cdot g_i}{n}} \quad \text{Pl: } S_{p_i} = \sqrt{\frac{75 \cdot 25}{150}} = 3,53 \%$$

ahol S_{p_i} a standard hiba, n az adatszolgáltatók száma (pl. $n = 150$.) A megbízhatósági intervallum (D_{p_i}): $D_{p_i} = 1,96 \cdot S_{p_i} = 1,96 \cdot 3,35\% = 6,9\%$, mely a $p_i = 75\%$ megoszlási viszonyszám leglazább pontosságát követelménye mellett (6%) sem szignifikáns.

Ha valamely megoszlási -viszonyszám nem szignifikáns, akkor a jellemzett elem nem tekinthető társadalmilag szükségesnek. Ilyenkor további megfontolásokra, vizsgálatokra van szükség, vagy a mintaelemszámot kell növelni.

Idézett fiktív példánk esetében legyenek az alábbi elemek azok, melyet a populáció szükségesnek tart. (A 8-9 helyet tételezzük fel, hogy eddigi vizsgálatainkkal nem tudtuk elkülöníteni.)

1. termelés
2. termék
3. anyag (nyersanyag)
4. terv
5. eszköz
6. műveleti lánc
7. munkaszervezés
- 8-9. munkavédelem, energiaellátás

Ellenőrzésképpen kísérreljük meg empirikusan rendszerbe foglalni. Szoktudományi, oktatási szempontból nincs-e feltűnő logikai ellentmondás. Ezt legegyszerűbben úgy valósíthatjuk meg, ha a részhalmaz ($K=8$) elemeiből újabb lényeges fogalmak nélkül tudunk summázó bázisszöveget írni, s ez a szakemberek széles rétege által is érthető. Az érthetőség vizsgálatához bázisszöveg variánsokat készítünk, s a reprezentativitás szabályai szerint a megkérdezettekkel pl. 0-10-ig pontoztatjuk.

Példaképpen csak két bázisszöveget mutatunk be:

1. „Az üzemi *termelés* célja valamely *termék* előállítása, pl. egy kozmetikai termék tároló doboza. Ez készülhet papírból, fából, műanyagból, fémből, stb. A termék *rendeltetése*, a rendelkezésünkre álló anyagok szabják meg a termék *nyersanyagát*. Ezután elkészül a *terv*. A termék előállítása eszközökkel *történik*. A szükséges tevékenységek sorozatát *műveleti láncnak* nevezzük. Az üzem dolgozóinak - e láncon belüli - feladatairól a *munkaszervezés* gondoskodik, figyelembevéve a *munkavédelem* általános alapelveit.”

2. „Az üzemi *termelés* célja valamely *termék* előállítása, pl. egy kozmetikai termék tároló doboza. Ez készülhet papírból, fából, műanyagból, fémből, stb. A termék *rendeltetése*, a rendelkezésünkre álló anyagok szabják meg a termék *nyersanyagát*. Ezután elkészül a *terv*. A termék előállítása *eszközökkel* történik. Az eszközök működtetése *energiát igényel*. A szükséges tevékenységek sorozatát *műveleti láncnak* nevezzük. Az üzem dolgozóinak e láncon belüli - feladatairól a *munkaszervezés* gondoskodik, figyelembevéve a *munkavédelem* általános alapelveit.”

A bázisszövegeket páronként hasonlítjuk össze. A szövegre adott pontokat tekintjük az egyik mintának, illetve másik mintának. El akarjuk dönteni e két minta átlagáról, hogy szignifikáns-e?

Az 1. adatszolgáltató véleménye legyen a_1 és b_1 , az i -edik adatszolgáltató véleménye a_i és b_i . Az adatpárokat rendre elosztjuk egymással: $c_1 = a_1/b_1$; $c_i = a_i/b_i$. A kapott hányadosok új mintát képeznek (c_i). Kiszámítjuk az új minta átlagát (\bar{c})

$$\bar{c} = \frac{\sum c_i}{n}$$

ahol n az adatszolgáltatók számát jelenti. Meghatározzuk a szórást (S):

$$S = \sqrt{\frac{\sum (c_i - \bar{c})^2}{n}}$$

A fenti adatok birtokában meghatározzuk az ún. t értéket:

$$t = \frac{\bar{c}}{s} \sqrt{n}$$

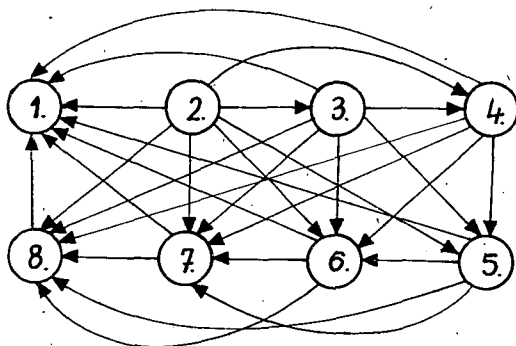
n	t
30	2,04
40	2,02
60	2,00
120	1,98
∞	1,96

Ha a kapott t érték nagyobb, mint a táblázatban az adatszolgáltatók számától függő, 5%-os valószínűségi szinthez tartozó t érték, akkor az átlagok közti különbség szignifikáns. A nagyobb átlagú szöveget választjuk. Nem szignifikáns esetben egyik bázisszövegre sem mondhatjuk, hogy jobb a másiknál.

Az elfogadott koncepciójú részbalmoz strukturális elemzése

Az utóbbi vizsgálat arra is alkalmas, hogy az önkényesen választott K szám maradhat-e vagy módosítani kell. Pl. a 2. bázisszövegre kapott alacsonyabb átlag azt is jelzi, hogy az energiaellátásról ne itt szóljunk, s $K = 8$ marad; a 8 elem a munkavédelem.

Most gondoljuk végig, hogyan folyik a termelés! A termelés csak akkor indulhat meg, ha eldöntötték, hogy milyen terméket akarnak előállítani, ehhez milyen anyagok felelnek meg, milyenek vannak, ... stb., megszervezik a munkát és indul a termelés. Ha az elemeken hasonló megfontolással végigmegyünk, s vizsgáljuk a többi elemmel való kapcsolatát, akkor minden elem kettős tulajdonságot kap (1. ábra):



1. mely elemeknek alapja (ezen elemek felé nyíl indul ki a vizsgált elemtől)
2. mely elemekre támaszkodik (ezen elemektől nyíl vezet felé.)

Az 1. ábrát megfigyelve láthatjuk, hogy az 1. elem az összes többire támaszkodik, de egyiknek sem alapja, vagy pl. a 2. valamennyinek alapja, de egyikre sem támaszkodik, stb. Az ilyen tulajdonságú ábrát a tantervi témakör gráfjának tekinthetjük.

Nagyobb elemszám esetén a gráf áttekinthetatlenné válik. Célszerű a gráf fenti tulajdonságait az ún. reláció-mátrixba átvinni.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2	1		1	1	1	1	1	1
3	1			1	1	1	1	1
4	1				1	1	1	1
5	1					1	1	1
6	1						1	1
7	1							1
8	1							

Pl. Az első oszlop második sorába írt 1-es azt jelenti, hogy az 1. elemet a 2. jelűnek meg kell előznie, stb. A sorok jelentése fordított. Pl. a 2. sorban található egyesek jelentése: a 2. elem alapja az 1-nek, 3-nak, 4-nek 5-nek, 6-nak, 7-nek, 8-nak.

A mátrixot vizsgálva feltűnik, hogy a második oszlop teljesen üres. (Csupa nullákat tartalmaz).

Ebből arra következtethetünk, hogy a 2. elem egyikre sem támaszkodik. Hagyjuk el ezt az oszlopot a 2. sorral.

	1		3	4	5	6	7	8
1								
3	1			1	1	1	1	1
4	1				1	1	1	1
5	1					1	1	1
6	1						1	1
7	1							1
8	1							

vagy

	1	3	4	5	6	7	8
1							
3	1		1	1	1	1	1
4	1			1	1	1	1
5	1				1	1	1
6	1					1	1
7	1						1
8	1						

Most a 3. oszlopban találunk csupa nullákat, hagyjuk el ezt sorával együtt.

	1		4	5	6	7	8
1							
4	1						
5	1			1	1	1	1
6	1				1	1	1
7	1					1	1
8	1						1

vagy

	1	4	5	6	7	8
1						
4	1		1	1	1	1
5	1			1	1	1
6	1				1	1
7	1					1
8	1					

A negyedik, ötödik, hatodik, hetedik, nyolcadik sort, oszlopot elhagyva, utolsó-nak az első elem marad. Az elhagyott elemek sorrendje kiadja az elemek egymásra-épülésének leglogikusabb rendjét:

2. termék
3. anyag
4. terv
5. eszköz
6. műveleti lánc
7. munkaszervezés
8. munkavédelem
1. termelés

Az elemeket helyes sorrendbe rakva a főátló alatt csupa 0-át találunk (nincs kiírva). Ez a helyes sorrend egyik ismertetőjele. A kapott elrendezést generalizált reláció-mátrixnak nevezzük:

	2	1	3	4	5	6	7	8
2		1	1	1	1	1	1	1
1			1	1	1	1	1	1
3				1	1	1	1	1
4					1	1	1	1
5						1	1	1
6							1	1
7								1
8								

Ha a lehetséges relációk számát a tényleges relációk számához viszonyítjuk, az ún. struktúra paramétert kapjuk. A főátló fölött a lehetséges egyesek száma 28, a ténylegesen megtalálható egyesek száma is 28. Tehát a struktúra paraméter 1 (maximális). Gyakorlati tapasztalat, hogy a tömörebb struktúrák jobban tanulhatók. A kapott témakört törzsanyagának is tekinthetjük.



DR. ZUKOVITS IMRE
Pécs, Tanárképző Főiskola

Egy műszaki-technikai vetélkedő tartalmi leírása, didaktikai és metodikai elemzése

A közvetlen oktató-nevelő munkánk tapasztalatai egyértelműen igazolják, hogy az iskolai életben előtérbe kell állítanunk a tevékeny ismeretszerzést, a tanulói aktivitást, a készségek és képességek optimális fejlesztésének igényét.

A közoktatásügyünk továbbfejlesztésére hozott pártbatározatok is fontos feladatként jelölték meg a tanulók tevékenységére, az oktató-nevelő munkában való aktív részvételére épülő iskolai élet széles körű kibontakoztatását.