

A HALAK TARTÓZKODÁSI HELYÉNEK HORGÁSZTÉRKEPEKEN TÖRTÉNŐ OPTIMÁLIS ÁBRÁZOLÁSÁNAK VIZSGÁLATA

PŐDÖR ANDREA

Abstract

Nowadays cartographers conducted several researches concerning techniques for measuring map effectiveness, especially in the field of choropleth map design. In recent work I am dealing with fishing maps. New kind of symbols had been created for this special purpose.

In order to achieve the rigorous principles of such kind of thematic maps it requires an examination of the communicative effectiveness of newly designed symbols through appropriate experimental testing.

In the tests I have analyzed the effectiveness of symbols on their own and their appearing on maps.

The result of these experiments evidently shows that the symbols can be easily adapted and they are suitable in cartographic design for representing different fish species.

Számos példát találhatunk a térképészeti irodalomban arra, hogy a térképeszek az általuk legjobbnak vélt jelkulcsi megoldások megalkotásán túl egyre inkább arra töreksenek, hogy ezek a jelkulcsok valóban az előre meghatározott célkitűzéseknek megfelelő hatást váltsák ki a térképfelhasználókból.

Ahhoz, hogy mélyrehatóan, részletesen és a tudományos kíváncsalmaknak is megfelelően elemezhesük az alkalmazni kívánt jelkulcsi megoldásokat, célszerű ezekkel kapcsolatban vizsgálatokat végezni.

Tudomásom szerint effajta vizsgálatokat főként statisztikai értékek térképen történő ábrázolásának kapcsán végeztek.

























Ezen vizsgálatok két fő irányban folynak. Vizsgálják egyrészt a jelek méretének, illetve a jel által képviselt értéknek az összefüggéseit, másrészt színsorozatoknak és az egyes színekhez kapcsolt értékeknek a térképhasználóra gyakorolt hatásait (Mersey 1990, MacEachren 1985, Lloyd–Steinke 1985, Slocum–Robeson–Egbert 1990).

Térképészként behatóbban tanulmányoztam horgásztérképek tematikus jelkulcsi megoldásait. Három terület (Közép-Tisza-vidék, Tisza-tó, Velencei-tó) horgásztérképének tervezésében vettem részt. Az általam elvégzett vizsgálatok célja az volt, hogy a körülményekhez mérten meg lehessen állapítani azt, hogy a felmerült jelkulcsi megoldások mennyire segítik elő a térképi tájékozódást, hogy az alkalmazott jelek mennyire egyértelműek, a gyakorlatban mennyire használhatók. Épp ezért a kísérleteket nem elsősorban horgászokkal végeztem, hanem átlagemberekkel. Ez elsöre talán furcsán hangzik, de a tapasztalatom azt mutatta, hogy amikor néhány gyakorló horgász is elvégezte az alább leírt tesztfeladatokat, az eredmények nem tükröztek szignifikáns különbséget az egyes jelkulcsi megoldások között, tehát a horgászok viszonylag jól oldották meg a

különböző feladatokat, és ebből nem lehetett igazán pontosan következtetni az előbb leírt célkitűzésekre.

A vizsgálatok két irányban történtek. Egyrészt vizsgáltam maguknak a jeleknek a hatékonyságát térképi környezetben kívül, másrészt az eredeti környezetbe ágyazva. A vizsgálatok során a vizsgált adathalmazt a haljelekre szűkítettem.

A jelek térképi környezetbeli hatékonyságát a következőképpen vizsgáltam. A Velencei-tó horgásztérképéből egy részletet kivéve kilenc halfaj elhelyezkedését tüntettem fel többé-kevésbé az eredeti térképnek megfelelően. Ily módon három azonos térképrészlet készült azzal a különbséggel, hogy a halfajokat az egyikben képszerű jelekkel ábrázoltam, a másikon geometriai jelekkel, a harmadikon pedig színes körökkel (1. ábra). Ezeket a térképeket a vizsgálati alanyok egységesen tíz percig nézhették. Ez az időintervallum elegendő ahhoz, hogy egyrészt memorizálják a jelmagyarázatot, másrészt a halak térképi elhelyezkedését. A tíz perc elteltével megkapták a vizsgálati lapot, ahol segítségképpen a haljelek helyén üres téglalapok voltak, melyekbe az előzőekben tanulmányozott térkép szerint nagy valószínűséggel ott tartózkodó halfaj nevét vagy számát kellett beírni. Ezen feladat esetén nem elegendő a rövid távú memória által megtartott információ, mivel két rétegű a memorizálandó feladat. Ebben az esetben már a tartós emlékezetre is szükség van (lásd később).

1				100 Y
2				100M, 100Y
3				100M
4				
5				100C
6				100C, 100M
7				20M, 40Y, 40K
8				100K

1. ábra

Térképi és térképi környezetben kívül vizsgált jelsorok

A másik feladat során a vizsgálati alanyok feladata az volt, hogy a számukra szükséges időintervallum alatt, de nem tovább, mint tíz perc, memorizáljanak jeleket. A jelek három oszlopba vannak rendezve. Az elsőben a képszerű jelek, a másodikban a geometriai jelek, a harmadik oszlopban a színek. Ezek növekvő sorrendben vannak megszámozva. A tesztfeladat oszlopaiban ugyanezek a jelek eltérő sorrendben szerepelnek.

A memorizálást követően a vizsgálati alanyoknak meg kellett határozniuk, hogy melyik jelhez melyik szám tartozik.

A feladat megalkotásánál figyelembe vettem korábbi vizsgálatokat, illetve tudományos eredményeket, melyek szerint a színeket feltehetőleg verbálisan kódoljuk a memóriánkba. Kevés színárnyalatot tudunk elkülöníteni verbálisan, ezért meglehetősen nehéz a színárnyalatokat visszaidézni. Ezt támasztja alá Siegel és Siegel (1976) kísérlete, melynek során a kísérleti alanyoknak számokkal összekapcsolva kellett memorizálniuk színeket, és így sokkal pontosabban és jobban sikerült végrehajtaniuk a kívánt feladatot, mint a kontrollcsoportnak. Épp ezért ezen feladat során nem a jelkulcsi megírás alapján kellett megjegyezniük a jeleket a vizsgálati alanyoknak, hanem számsorokhoz kötötten. A térképészek körében jól ismert szintani vizsgálatoknak megfelelően (Potash 1977, Robinson 1953) ebben a feladatban 8 eltérő szín, illetve ezen színek eltérő színárnyalata szerepelt. A másik feladathoz képest némi könnyítést alkalmaztam, mert a színek sorába került a fehér és a fekete is, ugyanis a tapasztalat azt mutatta, hogy a vizsgálati alanyok nehezen boldogultak a hasonló színek memorizálásával.

Ezen feladat megoldása egyértelműen a rövid távú memóriára épül, hiszen sok vizsgálati alany a hibátlan vagy nagyrészt hibátlan kitöltést követően már egyáltalán nem tudja visszaidézni a jelek sorrendjét.

Rövid idejű emlékezetre (vagy rövid távú memóriára) példa: Megkérdezzük valakitől, hogy hány óra van? A kapott válasz szerint beállítjuk a saját óránkat. Majd teljesen elfelejtjük a kapott választ. Rövid emlékezet definíciója: valószínűleg a sejt-együttesen belüli és az egyes sejtgyüttesek közötti zárt neuronláncokban történő reverberáció.

Tartós emlékezet: nem köznapi értelemben a tanulás megtartásának hatásai. Definíciója: a tartós emlékezet a szinaptikus kapcsolatok strukturális, tartós megváltozásának eredménye.

A tanulási folyamat mindkét esetben azonos, ami különbözik, az a megtartás mértéke. A rövid idejű emlékezet törlődik teljesen, de maga mögött hagy valamilyen nyomot, ami a tartós emlékezet alapját képezi. Az újratanuláshoz kevesebb időre és energiára van szükség.

A tartós emlékezet legfontosabb tényezője az idő. A konszolidációs folyamat, egyfajta érési folyamat, mely alatt megszilárdul a tudás. A konszolidációs periódus a megszilárdulás tartama. Ezalatt az agyi funkciókat nem szabad megzavarni, mert nincs megtartás.

A spontán felejtés oka lehet a tanulási teljesítményekkel való interferencia, másrészt az inaktivitás, esetleg a kettő együtt.

A tartós emléknymot eredményező egyik faktor az ismétlések gyakorisága, egy másik jelentős tényező pedig a tanulási helyzetben keletkezett emocionális izgalom mértéke.

Kioltás esetén a tanult választ a megerősítés megvonásával lerontjuk (Hebb 1975, Atkinson 1995, Kardos 1965).

Az általam végzett második kísérlet során az első teszt kitöltését követően ugyanezt a tesztet kellett ismételtelen kitölteni a vizsgálati alanyoknak kb. 3/4 óra-óra elteltével úgy, hogy közben velük is elvégeztettem az első kísérletet (vegyesen haljelekkel,

geometriai jelekkel és színes körökkel). Mégpedig olyan céllal, hogy a rövid emlékezet nyomaira alapozva, egy ismételt tanulási folyamat segítségével elősegítsem a tartós emlékezet megszilárdulását, ezáltal az eredmények javulását. Ez a kísérleti folyamat némileg modellezi a térképáshasználat folyamatát, melynek során többször tanulmányozzuk a térképet, illetve annak jelmagyarázatát. A vizsgálati alanyokat megszámoztam, és mindkét tesztfeladaton fel kellett tüntetniük saját számukat, hogy az eredmények összehasonlíthatók legyenek.

Számítás nélküli statisztikai következtetések alkalmazása a vizsgálati eredmények elemzésében

Amikor a jelenségek egy általános osztályára vonunk le következtetéseket korlátozott számú tapasztalat alapján, ilyenkor nem bizonyosságokkal, hanem valószínűségekkel van dolgunk. Az ilyen valószínűségek kiszámítására a statisztikai eljárást használjuk, és ez a statisztikát a tudományos módszer alapvető részévé teszi. A statisztika nem a világos válaszadás helyettesítője, hanem olyan eszköz, amely a következtetéssel járó hiba mértékét felbecsülve módot nyújt az elharmarkodott általánosítás kivédésére. A statisztikának kettős szerepe van, egyrészt az empirikus adatok leírása, mely áttekinthetővé tesz egy nagyobb adathalmazt, másrészt olyan szabályok felállítása, melyek lehetővé teszik, hogy korlátozott számú megfigyelésből egy olyan nagyobb univerzumra következtessünk és általánosítsunk, melynek csak egy részét figyeltük meg. Általános esetben kutatásaink során egy mintával (az elemek egy kisebb csoportjával) dolgozunk, és következtetéseket vonunk le egy populációra (sokaságra) (Hebb 1975, Atkinson 1995).

Az első fajta vizsgálat tesztfeladatainak (mintáinak) eredményei, a statisztikai feldolgozási módszereket figyelembe véve, a következőket mutatják: A minták eredményeit általában jól tükrözik a középértékek. A középérték képviseli legjobban az összes értéket. A középérték meghatározásából már le lehet vonni következtetéseket az adatok összességét tekintve. Jelen esetben a számtani közeget számítva geometriai jelek alkalmazása esetén ez 26,5, haljelek esetén 24,15 és színek esetén 22,65. A három jelkulcsi megoldás alapján készített tesztek eredményeit összehasonlítva már észrevehetünk lényeges különbségeket. Például jól látható az, hogy a színek esetén a legjobb megoldások nem érik el a másik két teszt legjobb eredményeinek értékét. Ez még jobban megfogható a hibák gyakoriságát bemutató táblázaton (1. sz. táblázat). Ezen táblázat segítségével az értékek eloszlása világosabbá válik, mivel az adatokat nagyobb egységekként csoportosítjuk. A csoportosítási szakaszok meghatározására nincsenek általános szabályok. Így néhány részlet elvész, például nem látjuk, hogy a geometriai jelek alkalmazása esetén volt két hibátlan megoldás, de lehet látni, hogy az adatok hol sűrűsödnek. A vizsgálati személyek száma azonban kevés ahhoz, hogy egy meghatározott intervallumsávra korlátozódjanak, ezért különböző sűrűsödési pontokkal találkozhatunk az egyes minták esetén. Ezt mutatja az is, hogy a szórás értékei viszonylag nagyok: geometriai jelek esetén 8,74, színek esetén 6,18 és haljelek esetén 6,64.

A várakozásoknak megfelelően mind a számtani közepek értékei, mind a diagramok egyértelműen azt mutatják, hogy azok, akik nem jártasak a horgászat, a halbiológia területén, leginkább a geometriai jelek és betűk kombinációjával boldogultak.

Ami meglepőbb volt, hogy a képszerű jelek esetén az átlageredmény jobb lett, mint a színek esetén. Ez azért érdekes, mivel egy átlagember számára egy teljesen ismeretlen hal — illetve ebben az esetben nem is egy, hanem kilenc — formáinak megjegyzése jóval nagyobb teljesítményt igényel, mint a színek memorizálása. Hiszen a színek nem annyira idegenek tőlük, mint az egyes halfajok változatos alakjának, úszóinak megjegyzése.

Ami a mi szempontunkból lényeges, hogy a feladatok megoldásainak vizsgálatánál egyértelmű volt, hogy a képszerű jelek nem keverhetők össze, térképi környezetben is a többi megoldással közel azonos hatékonysággal alkalmazhatók, mivel olyan emberek számára is megjegyezhetők, akik nem foglalkoztak behatóbban a halakkal.

A második kísérlet eredményei segítségével ugyancsak meggyőződhetünk arról, hogy a képszerű jelek jól elkülöníthetők. Ezt támasztják alá a negyedik teszt eredményei, mivel a kísérleti alanyok nagy többsége mind a három variációt hibátlanul töltötte ki, és a további tanulási folyamatok segítségével a rosszabb eredmények bizonyos esetekben még javultak is, de amit biztosan elmondhatunk, hogy rögzültek a memóriában. A tizenhét vizsgált személy közül tizenegynél a negyedik teszt másodszori kitöltésénél az első teszteredmények ismétlődtek, ebből egy kivételével mindegyik hibátlan volt. Négy esetben javultak az eredmények, két esetben pedig a színek, illetve a képszerű és geometriai jelek tekintetében romlottak az eredmények. Előzetes tanulás után elvégezve az első kísérletet (lásd fent) — amely vizsgálatból nem igazán lehet messzemenő következtetéseket levonni — kevesebb rossz eredmény született (a két rosszabb eredmény pedig színes körökkel).

A számítógéppel segített térképszerűszerkesztés valóban óriási segítséget nyújt a térképész számára, jelentősen megkönnyíti és lerövidíti egy térkép előállítását. A számos új számítógépes alkalmazás és az állandó változtatás lehetősége segítséget nyújt abban, hogy a „megálmodott” jelkulcsi megoldásokat részletesebb vizsgálatnak vessük alá. Megvalósítható az, hogy az általunk megalkotott jelkulcsi rendszerekből azt válasszuk ki, amely a legjobban megfelel az adott ábrázolási célnak, továbbá lemérjük, hogy a megalkotott jelkulcsi rendszer mennyire életképes a gyakorlatban. Azaz nem ösztönszerűen döntünk egy-egy megoldás mellett, és képesek vagyunk, hogy megállapítsuk annak hatékonyságát. Az általam tervezett vizsgálatok mind térképi környezetben, mind attól függetlenül alkalmasak arra, hogy a képszerű haljelforma hatékonyságát megfelelően felmérjék. A vizsgálatok tervezésénél figyelembe vettem mind az ez irányú térképészeti eredményeket, mind színtani és pszichológiai elméleteket. A vizsgált elemek számát, színét, mennyiségét, a vizsgálat idejét ezeknek az elveknek megfelelően állítottam össze. Vizsgálataim alapján egyértelműen megállapítható az, hogy ezen képszerű jelek laikusok számára is jól megkülönböztethetők, a térképi környezetben alkalmasak a megtalálási hely jelölésére.

Az általam meghatározott módszerek megfelelő átalakítás mellett bármely más tematikus ábrázolás vizsgálatára felhasználhatók, megfelelő segítséget nyújtanak a kialakított tematikus jelkulcsi rendszer objektív vizsgálatára.

1.sz. táblázat
A hibák gyakoriságának eloszlása

Hibák száma	A hibák gyakoriságának eloszlása haljelek esetén	A hibák gyakoriságának eloszlása színek esetén	A hibák gyakoriságának eloszlása geometriai jelek esetén	Hibák gyakoriságának eloszlása előzetes tanulás esetén
0 és 3 között	2	0	6	3
4 és 7 között	3	2	2	3
8 és 11 között	2	4	3	1
12 és 15 között	3	5	4	6
16 és 19 között	4	4	2	2
20 és 23 között	5	3	2	0
24 és 27 között	1	3	1	2
28 és 31 között	0	0	0	0
32 és 35 között	0	0	1	0

2. sz. táblázat
A jelek hatékonyságának vizsgálata térképi környezetén kívül — 1. sorozat

Vizsgálati alanyok	Jó megoldások száma haljelek esetén	Jó megoldások száma geometriai jelek esetén	Jó megoldások száma színes körök esetén
1	8	8	8
2	8	8	8
3	8	8	8
4	5	6	8
5	8	8	8
6	6	6	8
7	8	8	8
8	8	6	8
9	8	8	8
10	8	8	8
11	8	8	8
12	4	8	6
13	8	8	8
14	8	6	8
15	8	8	8
16	5	5	4
17	8	8	8
18	8	6	8

3. sz. táblázat
A jelek hatékonyságának vizsgálata térképi környezeten kívül — 2. sorozat

Vizsgálati alanyok	Jó megoldások száma haljelek esetén	Jó megoldások száma geometriai jelek esetén	Jó megoldások száma színes körök esetén
1	8	8	8
2	8	8	8
3	8	8	8
5	8	8	7
6	8	8	8
7	8	8	8
8	8	8	8
9	8	8	8
10	8	8	8
11	8	8	8
12	4	8	6
13	8	8	8
14	8	8	8
15	8	8	8
16	4	4	8
17	8	8	8
18	8	8	8

Irodalom

- [1] Atkinson, R. L. – Atkinson, R. C. – Smith, E. E. – Bem, D. J.: *Pszichológia*, Budapest, 1995, Osiris. pp.111–119, 194–230, 573–582.
- [2] Hebb, D. O.: *A pszichológia alapkérdései*, Budapest, 1975, Gondolat-Trivium. pp. 158–178, 115–128.
- [3] Kardos L.: *Általános pszichológia*, Budapest, 1965, Tankönyvkiadó. pp. 35–59, 125–159.
- [4] Lloyd, R. – Steinke, T.: *Comparison of Quantitive Point Symbols: The Cognitive Process*, Cartographica 1985/22/1.
- [5] Mersey, J. E.: *Colour and Thematic Map Design. The role of Colour Scheme and Map Complexity in Choropleth Map Communication*, Monograph 41. Cartographica 1990/27/3. pp. 5–33.
- [6] MacEachren, A.: *Accuracy of Thematic Maps: Implications of Choropleth Symbolization*, Cartographica 1985/22/1.
- [7] Potash, L. M.: *Design of Maps and Map-Related Research*, Human Factors 1977/19/2. pp. 139–150.

- [8] Robinson, A.H.: *The Look of Maps*. Madison, Wisconsin 1952, The University of Wisconsin Press. pp. 105.
- [9] Siegel, M.H. – Siegel, D.E.: *Improving Memory of Colour*, Bulletin of the Psychonomic Society 1976/7/5. pp. 461–464. (In J.E.Mersey: *Colour and Thematic Map Design*.)
- [10] Slocum, T.A. – Robeson, S.H. – Egbert, S.L.: *Traditional Versus Sequenced Choropleth Maps: An Experimental Investigation*, Cartographica 1990/27/1.