

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2014. VII. évfolyam 3. szám

DR. GŐCZE ISTVÁN**Lehet és kell-e rendszerezni a tudományokat?****Is classification of sciences possible and necessary?****Absztrakt**

A tudományok csoportosítása már régóta foglalkoztatja a tudományos közéletet. Számos besorolási rendszert készítettek szervezetek, közösségek és bizottságok különböző szempontok alapján, de ezek valamilyen meghatározott, konkrét (szűkebb) cél érdekében rendszerezik a diszciplínákat.

A szerző tanulmányában egyrészt arra keresi a választ, hogy létrehozható-e egy a tudományos közélet által egységesen elfogadott tudományok rendszere, másrészt a Hadtudomány ebbe a klasszifikációba hová sorolható be?

Abstract

The scientific community is preoccupied in grouping sciences for a long time. Organizations, communities and committees prepared numerous classification systems, based on different criteria, however, these systematize disciplines according to certain, well-defined and concrete (narrower) objectives.

In this study, the author is searching for an answer regarding whether there is a possibility to create a classification of sciences, which would be uniformly accepted by the scientific community and is attempting to establish where Military Science can be integrated in this classification.

A kutató a tudomány művelése (kutatás, publikálás, stb.) során számos esetben szembetűnő magától az elért eredményei különböző mérési, illetve megméréstétési követelményeivel, és ebből adódóan a saját kutatási területének valamely tudományterülethez, tudományághoz való besorolási kényszerével. Természetesen ez a kényszer nem legalizálja azt az — esetlegesen felmerülő — alternatívát, hogy egyáltalán nincs szükség a tudományok rendszerezésére. Pontosan a tudományos értékek megállapításának egy fontos követelménye a tudományos teljesítmény¹ mérése, aminek egy (elő)feltétele az egyfajta „klasszifikációs rend” elfogadása. E két elvárás (mérés és rendszerezés) — véleményem szerint — azonban nehéz feladat elé állítja a tudományos közéletet. A tudománymetriával

¹ A tudományos kutatómunka időegységre meghatározott mennyisége, minősége, értéke illetve jelentősége foglalja magába. (Ménés, 2013)

kapcsolatos gondokkal a közelmúlt számos tanulmánya foglalkozott.² Ezek közül talán a legfrissebb a Magyar Tudományban megjelent cikk (Csaba et al., 2014), amely a tudományos teljesítmény mérésének több időszzerű problémáit vizsgálja.

A másik érdekes terület a tudományok rendszere, vagy inkább a rendszerezése. Ez a fajta tevékenység megítélésem szerint arra törekszik, hogy megtalálja és „lefedtesse” a tudományok belső határait. Lehetséges ez? Megítélésem szerint nagyon nehéz erre a kérdésre kategorikust — igen vagy nem — választ adni. A későbbiek során megvizsgálom, hogy melyek, azok a tények, amelyek erősítik, kvázi szükségessé teszik a rendszerezést, továbbá melyek a nehezítő esetleg gátló tényezők.

Mindenekelőtt kijelentem: határozott meggyőződése, hogy a tudomány valamint a tudományos gondolkodás oktatása nélkülözhetetlen. Ezt két arisztotelészi idézettel szeretném alátámasztani: „... aki szakember vagy tudományosan képzett akar lenni, feltétlenül az egyetemes ismeretek felé kell haladnia, s ezeket, amennyire csak lehetséges, meg kell ismernie...” (Simon, 1971). A másik is kapcsolódik ehhez a gondolatkörhöz: „A tudomány gyökerei keserűek, de gyümölcssei édesek.” (Simon, 1971)

E két tömör mondat jól példázza napjaink felsőoktatásának két alapvető feladatát: az oktatást és a tudományos kutatást, azaz a tudomány művelését! Tehát megállapítható, hogy alapvető rendeltetése ezen intézményeknek:

- a megfelelő egyetemes, valamint szaktudással rendelkező szakembergárda képzése;
- a tudományos kutatás végzése;
- a tudós-utánpótlás „kitermelése”.

Azonban arról is szólnom kell, hogy napjainkban a „piacorientált” képzés új kihívásokat továbbá követelményeket támaszt az felsőoktatási intézmények elé. *Egyrésztől* ki kell elégiteni a megrendelői szféra igényeit, *másrésztől* viszont új eljárások kidolgozásával fent kell tartani, sőt — megítélésem szerint — fokozni kell a tudományos kutatás jelentőségét és színvonalát. Ugyanis ez egyik oldalról hozzájárul a kutatóegyetemi státusz kivívásához,

² BENCZE Gy. (2006): H-index: Egy új javaslat az egyéni tudományos teljesítmény értékelésére. Magyar Tudomány, 1, 88–91. <http://www.matud.iif.hu/06jan/12.htm> (2014. 07. 14.); BRAUN T. (Ed.) (2007): The Impact Factor of Scientific and Scholarly Journals. Its Use and Misuse in Research Evaluation. Scientometrics Guidebooks Series, 2; BRAUN T. (2008): Szellem a palackból — tudománymetriai értékelések. Magyar Tudomány, 11, 1366–1371. <http://www.matud.iif.hu/08nov/10.html> (2014. 07. 14.); BRAUN T. (2010): Új mutatószámok tudományos folyóiratok értékelésére — valóban indokolt-e az impaktfaktor egyeduralma? Magyar Tudomány, 2, 212–217. <http://www.matud.iif.hu/2010/02/11.htm> (2014. 07. 14.); CAMPBELL, P. (2008): Escape from the Impact Factor. Ethics in Science and Environmental Politics. Nature, 8, 5–7. DOI: 10.3354/esep00078; PAPP Z. (2012): Miért nem használunk frakcionális mutatókat a tudományos tevékenység értékelésére? Magyar Tudomány, 4, 472–479. <http://www.matud.iif.hu/2012/04/09.htm> (2014. 07. 14.)

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2014. VII. évfolyam 3. szám

másik oldalról viszont erőteljesebb kapcsolódást jelent a megrendelői szférához, ami egyben — a különböző K+F források elnyerésével — finanszírozási forrást is teremt az intézmény működéséhez.

Megítélésem szerint közismert tény, hogy az Európai Unió meghatározó célkitűzése: a *knowledge based Europe* (EC, 2002) (Jessop et al., 2008), azaz a *tudás alapú Európa*, tehát a *tudományon alapuló társadalom*, valamint *gazdaság* létrehozását jelenti. Ennek tükrében állítom, hogy a XXI. században a fent jelzett társadalmakban a tudás, a tudomány az egyik legnagyobb erővé vált.

Az Európai Bizottság (EB), valamint az Academia Europaea³ is határozottan állást foglalt a tudomány, a kutatás, a fejlesztés, az innováció és az oktatás kulcsfontosságú szerepe továbbá szoros együttműködése, kölcsönhatás-rendszere mellett. (EB, 2011) Az EB deklarálta, hogy ezek a tevékenységek, illetve a felsőoktatás közvetlenül és közvetve is meghatározó az egyén, de a társadalom fejlődésében is. Az *Európa 2020* stratégia kiemelkedő célként határozta meg, hogy 2020-ra a 30-34 éves uniós polgárok legalább 40%-a rendelkezzen felsőfokú iskolai végzettséggel. (EB, 2010: 11)

Az előzőekben említett EU-s célkitűzések elérésében — véleményem szerint — kiemelkedő szerepet játszanak a tudást-teremtő illetve tudást-közvetítő intézmények: az egyetemek továbbá a főiskolák. Mivel a tudomány az oktatás, valamint a gazdaság koherens rendszert képeznek, ezért a kutatás fő feladata az új, korszerű és főként alkalmazható tudás létrehozása, míg az oktatás küldetése a létrehozott elméleti és gyakorlati ismeretrendszer átadása, azaz a magasan kvalifikált humántőke megteremtése. A felsőoktatásban „megtermelt” és átadott ismeretekkel, a létrehozott tudással szorosan összefüggő kutatás, fejlesztés, illetve innováció az adott ország gazdasági fejlődésének és versenyképességének alapja.

A képzés során a résztvevők ismereteket szerezhetnek egyes tudományágakról, sőt azok néhány szakterületén mélyebb tudásra is szert tehetnek. De megítélésem szerint napjainkban a felsőoktatásban már nélkülözhetetlen a tudományok egészének továbbá azok működésének és együttműködésének, mozgásának, kölcsönhatásainak rendszerező megismertetése a hallgatókkal. Ennek érdekében foglalkozni kell a tudományelmélet (pl. tudománytörténet, tudománypolitika, tudománymetria, stb.), mint átfogó, általános és egyetemes ismeretrendszer, továbbá a kutatómódszertan kérdéskörével. Úgy gondolom, hogy szükség van erre már az alap- illetve a mesterképzésben, de kiemelkedő helye kell, hogy legyen a posztgraduális (PhD-) képzés keretében is. Az általános és az egyetemes, továbbá a szakspecifikus ismeretekre megítélésem szerint a kevésbé „pénzesíthető” szakok mellett a „piacosítható” képzési szakok esetében is nélkülözhetetlen. Ugyanis a tudomány tanítása nem feltétlenül tudósképzést jelent, és nem csak a tudósjelölteknek van rá szükségük. Azonban a szint-specifikus ismeretanyag összeállításával, továbbá a különböző képzési szintek és formák részére történő rendelkezésre bocsátásával a tudósképzést is jóval hatékonyabbá tehetjük.

³ <http://www.ae-info.org/>

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2014. VII. évfolyam 3. szám

Jól példázza ezt az a tény is, hogy „az Egyesült Államokban, Nagy-Britanniában, Franciaországban, Németországban és még több fejlett gazdaságú és kultúrájú országban a kutatás-módszertani kurzus elvégzése (egy tanév, de legalább egy szemeszter) nem csak a diplomairás, hanem a diploma megszerzésének is alapfeltétele.” (Majoros, 2004: 8)

Úgy gondolom, hogy a tudománytörténet tanítás nem egyenlő azzal, hogy néhány „fragmentet” és képet kiemelünk a tudomány „nagyjai” közül. Ezzel csak az érhető el, hogy egy történelmi arcképcsarnok képzetét keltjük. A tudománytörténet tanítás jelentőségét abban látom, hogy ezáltal a különböző eszmék, problémák, tapasztalati eredmények történetisége állítható a középpontba. Ebben az esetben a személy, az életrajz esetleg csak háttérszerepet kap.

Véleményem szerint a tudományelmélet oktatása során is szakítani kell a bevett szokásokkal. Ma már nem elég pusztán — de természetesen ez is szükséges — a tudomány kategóriát, fogalomrendszerét esetleg rendszertanát bemutatni. Nem elégséges pusztán az ismeretek „bemagoltatása”, ennél jóval több kell. Be kell mutatni a tudományban korábban már létezett vagy ma is létező elméleteket és kutatási programokat. Meg kell tanítani gondolkodni, főleg *tudományosan gondolkodni*, érvelni, tényekkel alátámasztani az elméleteket. Meg kell tanítani azt, hogy miként kell kritikusan (ha kell szkeptikusan) megközelíteni, definiálni egy problémát, majd milyen módon védhető meg hipotézisekkel egy felállított elméletrendszer lényege az ellentmondásoktól. Be kell mutatni egy tudomány működését. Végül, de nem utolsó sorban meg kell tanítani az ok-okozati összefüggések felismerését. Erről Platón így vélekedik: „...aki nem képes egy dolognak okát adni és azt okából megérteni, az nem is ismeri azt.” (Szabó, 1984)

A tudomány ismeretrendszerének oktatására — többek között — úgynevezett *tudománytérképek* készültek.⁴ Ezek a térképek — egyes teoretikusok álláspontja szerint — felhasználhatóak a tudományágak határainak; a különböző eszmék, szakismeretek, módszerek eredetének; egy tudományág megszületésének, fejlődésének, szétválásának, összeolvadásának illetve „megszűnésének”; elméletek és technológiák elterjedésének térbeli

⁴ SMALL, H., GARFIELD, E. (1986): The Geography of Science: Disciplinary and National Mappings. Essays of an Information Scientist, 9, 324-335.; BERNAL, J. D. (1939): The Social Function of Science. The Social Function of Science. London: Routledge & Kegan Paul.; BOYACK, K. W., KLAVANS, R., BÖRNER, K. (2005): Mapping the Backbone of Science. Scientometrics, 64 3, 351–374.; KLAVANS, R., BOYACK, K. W. (2006a): Identifying a Better Measure of Relatedness for Mapping Science. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 57 2, 251–263.; KLAVANS, R., BOYACK, K. W. (2006b): Quantitative Evaluation of Large Maps of Science. Scientometrics, 68 3, 475–499.; KLAVANS, R., BOYACK, K. W. (2007): Is there a Convergent Structure to Science? Paper presented at the 11th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics, Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 437–448.; LEYDESDORFF, L., RAFOLS, I. (2009): A Global Map of Science Based on the ISI Subject Categories. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 60 2, 348–362. továbbá <http://www.leydesdorff.net/list.htm>

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2014. VII. évfolyam 3. szám

szemléltetésére. A tudománytérképek⁵ alapvetően a „meghatározónak” számító adatbázisokon alapulnak⁶ (Leydesdorff, Rafols, 2009), megítélésem szerint valóban nagyon látványosak, de ennek ellenére több tekintetben is kérdésesnek tartom ezeket. Úgy gondolom, hogy a fundamentumot képező adatbázisok nem tekinthetők teljesnek, *egyrészt*, azért, mert a „rangosnak” minősített folyóiratokban elég nehéz publikálni (Csaba et al., 2014), így (a szerkesztőségek ítélik meg illetve ítéltetik meg a lektorokkal, hogy, mely tanulmányok, azaz mely szakterületek nyerne nyilvánosságot — *szerző*) e szubjektívitás miatt az éppen nem slágerterületnek számító szakdiszciplínák kimaradnak. *Másrészt* az adatbázisok jelentős része csak a folyóiratokra koncentrál, azaz nem veszik figyelembe a tudományos könyvekben vagy más közleményekben megjelenő hivatkozásokat (Csaba et al., 2014), *harmadrész* a folyóiratok megítélése az impaktfaktor⁷ — megítélésem szerinti — túldimenzionálása miatt, kényszerpályán mozog. Az impaktfaktor negatív hatását és hiányosságait Ramsden (2009) tanulmányában élesen bírálta.⁸

1995-ben elkészült az első hazai kísérlet a tudomány egészének feltérképezéséről. Ezt a klasszifikációs „kísérletet” *A tudomány térképe* című könyv mutatta be. (Schranz, 1995) A könyvben a szerzői team az UNESCO⁹ 1973. évi *Tudomány és Technika Nemzetközi Terminológiai Szabványát* veszi alapul (Schranz, 1995: 7), és ez alapján állította össze a „tudomány térképét”. *Egyrészt* azt el kell ismernem, hogy a szerzők felismerték azt a valós (megítélés kérdése — *szerző*) tény, hogy szükséges egy nemzeti „kísérlet” a tudományok egységes besorolására, *másrészt* viszont az a véleményem, hogy az elkészített „enciklopédia” inkább egy alfabetikus lexikon, ugyanis az egyes tudományágak betűrendes leírásán kívül az elvi-logikai-fizikai összefüggések feltárása hiányzik. (A rendszerezési elvekről, szempontokról csak annyit állapítható meg, hogy azok egyértelműen az UNESCO statisztikai elemzését tekintik alapnak — *szerző*).

Összességében az a véleményem, hogy e térképek alapját a különböző klaszterek illetve az adott diszciplína-kulcsszavak statisztikai értékelése (Palló, 2005) alapján megalkotott mátrixok jelentik. De az ezek felhasználásával elkészített „mutató” és különböző geo-

⁵ Ezalatt az újkori térképeket értem — *szerző*.

⁶ Science Citation Index (SCI), Social Science Citation Index (SSCI), Arts and Humanities Index by Thomson Scientific, Thomson Reuters Institute for Scientific Information (ISI), Scopus provided by Elsevier, Web of Science/Web of Knowledge

⁷ A Science Citation Index (SCI) elgondolást illetve az alapötletét Eugene Garfield alkotta meg, majd 1964-ben létrehozta az ehhez kapcsolódó Institute for Scientific Information (ISI) nevű üzleti vállalkozását. az 1990-es évek elején az ISI-t eladta az azóta is tulajdonló Thomson Scientific & Healthcare cégnek, ezért jelenleg a Thomson Reuters ISI a meghatározó.

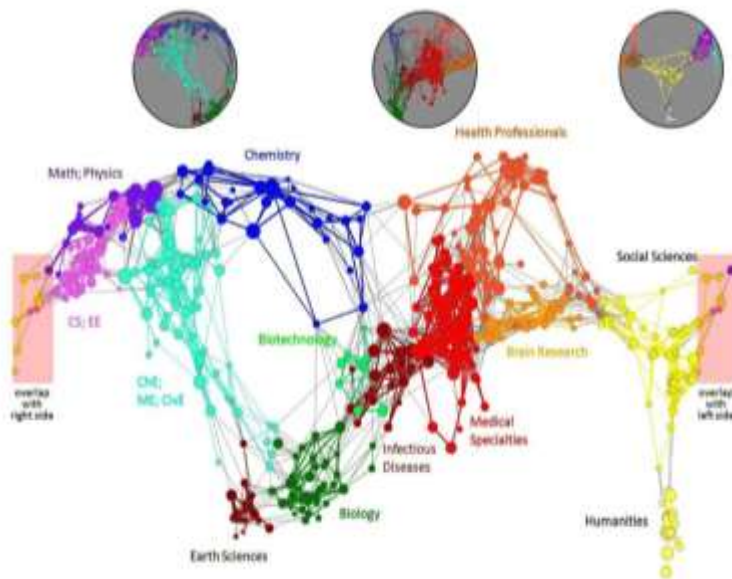
⁸ J. J. Ramsden (2009) megjegyzi: „Csak csodálni lehet Garfield üzleti sikerét, hogy egy ilyen megbízhatatlan, homályos mérőszámból egy nagyon nyereséges vállalkozást fejlesztett ki. [...] Az impaktfaktor összeegyeztethetetlen a tudományos módszerrel. Elfogadása egy tudós által ezért szükségképpen kétségbe vonja szakmai tisztességét.” (Ramsden, 2009: 140)

⁹ United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization — ENSZ Nevelésügyi, Tudományos és Kulturális Szervezet

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2014. VII. évfolyam 3. szám

metriai formákat megjelenítő ábrák (1., 2., 3., 4. kép) valójában „csak” a tudományágak közötti kapcsolatokat tárják elénk, azáltal, hogy az ismeretrendszer kiemelt kulcsszavai („hubok”) elirányítanak („linkek”) bennünket egy másik területre. Ezáltal létrehoznak egy hálózatot, egy kapcsolatrendszert, amit akár nevezhetünk térképnek is. Természetesen ez is igen jelentős eredménynek tekinthető, de nem azonos a tudományok rendszerezésével, azaz a tudományok rendszerével.



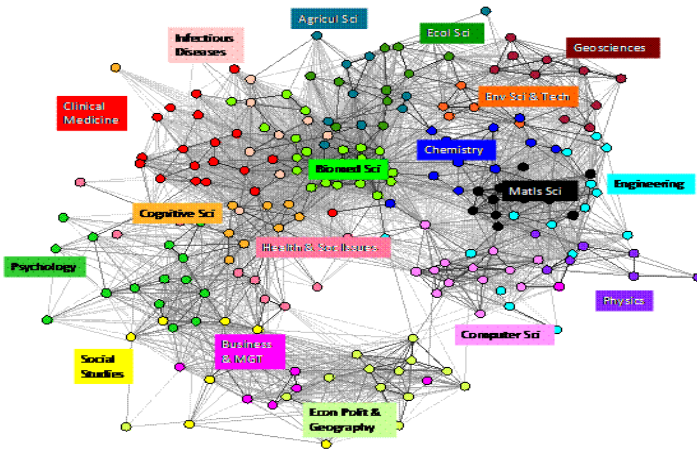
1. kép: Global map of Science.

(forrás: www.ils.indiana.edu/images/news/BornerPLoSOneMap2012lq.jpg 2014. 08. 14.)

<http://www.soic.indiana.edu/news/story.html?story=Global-Maps-Science>

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

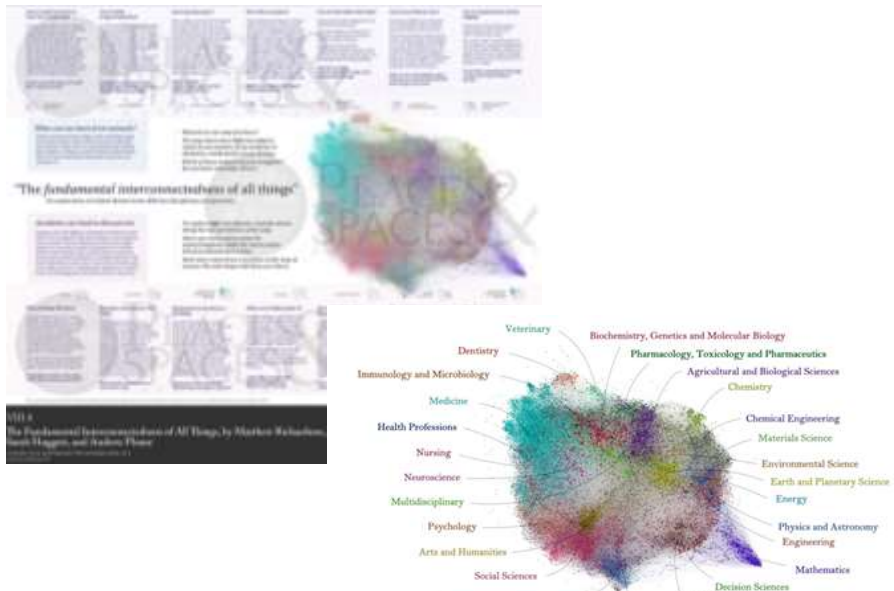
2014. VII. évfolyam 3. szám



2. kép Global science map based on citing similarities among ISI Subject Categories. (2007)

(forrás: www.leydesdorff.net/overlaytoolkit/overlaytoolkit_files/image003.gif 2014. 08. 14.)

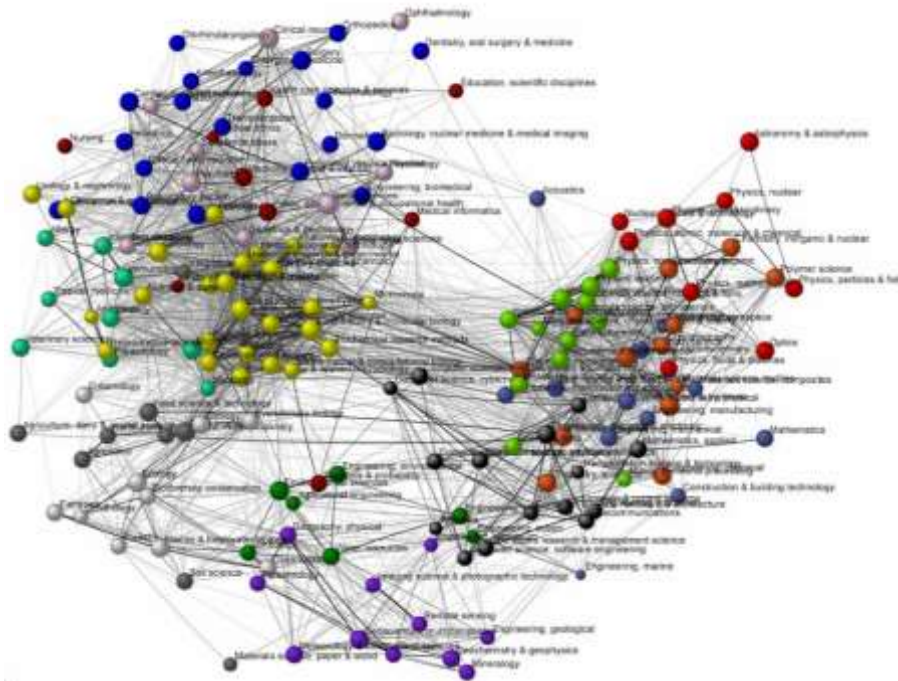
<http://www.leydesdorff.net/overlaytoolkit/overlaytoolkit.htm>



3. kép The Fundamental Interconnectedness of All Things.

(forrás: www.elsevier.com/connect/wp-content/uploads/2012/10/Map-of-Science.jpg 2014. 08 26.)

<http://scimaps.org>



4. kép 171 ISI subject categories in the citing dimension; cosine > 0.2.

Node sizes set proportional to the logarithm of the number of citations given by each category.
(forrás: <http://www.leydesdorff.net/map06/texts/index.htm> 2014. 08. 22.)

E gondolatok után szükségesnek tartom megvizsgálni a tudományok rendszerezésének lehetőségét. Véleményem szerint a tudomány egy egységes egész, ezért ezt valamilyen szempontok alapján rendszerbe vagy inkább „rendbe” foglalni, inkább csak eszei (elméleti) követelmény lehet. De természetesen lehetséges, ami alapvetően logikai csoportosítási alapon nyugszik. Mint azt már az előzőekben is megállapítottam, például az *oktatás* kapcsán felmerülhet a klasszifikáció szükségessége. A korábbi megállapításaimon túl, gondoljunk csak a doktori iskolák diszciplináris (tudományági) csoportosítására. (MAB, 2009) (EMMI, 2011) Ilyen rendszerezési igényt támaszt a tudományos tevékenység tervezése, szervezése, vezetése, irányítása, koordinálása, ellenőrzése továbbá értékelése, röviden a *tudománymenedzsment*. Például e csoportosításon alapuló diszciplinák segítségével azonosítják be a különböző kutatói közösségeket, illetve szervezik meg a finanszírozást. További konkrét példaként említem, amit Szenes Zoltán (2014: 59) tanulmányában is

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2014. VII. évfolyam 3. szám

megállapított: „az MTA reformja részeként az akadémiai szervek megkezdték a tudományos minősítés és értékelés rendjének felülvizsgálatát, egy hatékonyabb, a kiválóság, fenntarthatóság és versenyképesség céljait szolgáló új rendszer kialakítását. [...] Harmadik lépésként felülvizsgálják az akadémiai tudományos nomenklatúrát,¹⁰ amelynek keretei között folyik az MTA doktori fokozatok megvédése, a tudósok szakterületi besorolása.” „E reform egyik lépéseként az MTA IX. Gazdaság- és Jogtudományok Osztálya is megkezdte a régi tudományos nomenklatúra felülvizsgálatát.” (Szenes, 2014: 59) Többek között e két idézet is jól szemlélteti, hogy a tudományok rendszerezése alapvetően a doktori eljárások szervezése illetve értékelése szempontjából lényegesek. Hasonlóan az előzőekhez, a doktori disszertációk (valamint a kutatási projektek és a tudásmenedzsment) besorolására széleskörűen használatos az UNESCO *A tudomány és a technológia területeinek javasolt nemzetközi szabvány nomenklatúrája* okmánya. (1972, 1973, 1974, 1988) Ezekon kívül a szervezet még számos a tudomány és a technológia osztályozásával kapcsolatos kiadványt jelentetett meg.¹¹ Mindenképp meg kell még említenem az OECD¹² klasszifikációs kiadványát: *Frascati Kézikönyvet*.¹³ (OECD, 2002)

Mindezek alapján megállapítom, hogy ezek a nemzetközileg használt és „kvázi elfogadott” okmányok, amelyek főként a 20. század 70-es, 80-as éveiben készültek deklaráltnak és meghatározóan a *statisztika*, pontosabban a tudományos kutatás valamint a technológiai fejlesztés *statisztikai igényein* illetve *szempontjain* alapulnak. Ezt a tényt Pukkli és Végvári (2004) tanulmánya is alátámasztja.

¹⁰ Szerzői megjegyzés: tanulmányomban következetesen kerülöm a nomenklatúra kifejezés használatát, mert felfogásom és értelmezésem szerint ez alapvetően „csak” egy — ugyan — nemzetközileg elfogadott és egyértelmű szabályokra alapított elnevezérendszer; tudományágban, szakterületen használt szakkifejezések összessége, rendszere. (Bakos, 2000: 538) Ezt alapul véve — megítélésem szerint — ez a fajta megközelítés inkább egyfajta betűrendes lexikonként vagy szótárként manifesztálódik, amelyek ebben a formában nem alkalmasak az egyetemes és teljes tudásrendszer szimbólum-szerepét betölteni. A mai napig kiváló példák erre a korai (reneszánsz és a kora újkori) enciklopédiák. (Palló, 2005)

¹¹ Provisional List of Scientific Disciplines — A tudományágak ideiglenes listája (UNESCO, 1972); National Scientific and Technological Potential Survey — A nemzeti tudományos és technológiai potenciál felmérése (UNESCO, 1982); 1984-ben szintén az UNESCO készített egy tanulmányt *Manual for Statistics on Scientific and Technological Activities* címmel. (UNESCO, 1984) Ebben a tanulmányban a szervezet a tudomány különböző szempontok alapján történő csoportosítását végezte el. Az egyik ilyen tudományági felosztás. (UNESCO, 1984: 62) a felsőoktatási illetve az általános szolgáltató szektorhoz tartozó intézményekben folyó tudományos és technológiai tevékenységek — kiemelt figyelmet fordítva a K+F humán valamint pénzügyi aspektusaira — alapján készült el. Ennek megfelelően ez a klasszifikáció a következőket „eredményezte”.

¹² Organisation for Economic Co-operation and Development — Gazdasági Együttműködés és Fejlesztés Szervezete

¹³ A Frascati Kézikönyvet — hivatalosan Javaslat a kutatás és kísérleti fejlesztés felméréseinek egy-egy gyakorlatára — a Gazdasági Együttműködés és Fejlesztés Szervezete 13 ad-hoc szakértői bizottsága készítette illetve a szervezet adta ki; a tagországok kutatásra és fejlesztésre (K+F) vonatkozó nemzeti adatait tartalmazza. Ezt a kiadványt a bizottság időszakonként felülvizsgálja és frissíti.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2014. VII. évfolyam 3. szám

E részkérdés esszenciájaként, talán nem téves az a véleményem, miszerint annak érdekében, hogy a tudományokat egy teljesen logikus (egységes szempont), általánosan elfogadott rendszertan szerinti csoportosításához egy olyan módszer szükséges, mint a jól ismert kémiai elemek periódusos rendszere, amelyet elsőként 1869-ben az orosz kémikus Dimitrij Mengyelejev alkotott meg. Ez jól mutatja az elemek *tulajdonságai között fellelhető visszatérő jellegzetességeket*.¹⁴

Véleményem szerint a különböző diszciplínák „korrekt”, a tudományos közvélemény által egységesen elfogadott rendszerezésének elengedhetetlen előfeltétele a tudományágak közötti határvonalak kijelölése. Vajon napjaink bonyolult viszony- illetve ismeretrendszerében elvégezhető ez a feladat? Álljon itt egy szemléletes idézet, amely Richard Feynmantól¹⁵ (1961) származik: „Ha a mi kis elménk a célszerűség kedvéért részekre is bontja [...] ezt a világmindenséget — fizikára, biológiára, geológiára, csillagászatra, pszichológiára, és így tovább — azért ne feledjük, hogy a természet erről (a felosztásról — szerző) nem tud.”

Úgy gondolom, hogy ilyen, egységesen elfogadott illetve egyetemességre igényt tartó klasszifikáció ugyan nem, de különböző „célzatú” tudományági osztályozások léteznek. Ezek kapcsán abban látom a gondot, hogy *egyrészt* az egyes rendszerek túl statikusak, talán pontosabb az a kifejezés, hogy elavultak; *másrészt* viszont a különböző nemzetközi vagy hazai szervezetek egy önmaguk által meghatározott cél érdekében hoznak létre egyfajta csoportosítási szisztémát. *Harmadrészt* viszont egy részük melléktermék, például a tudományos szakemberek tudományterületek szerinti csoportosítása céljából, továbbá készültek osztályozások különböző enciklopédiák, lexikonok címszavai alapján is. (Farkas, 1981: 67-70)

Azonban az is nyilvánvaló, hogy ezek inkább csupán *felsorolások*, és nem csoportosítások vagy osztályozások.

Természetesen a bemutatott példa- illetve forrásdokumentumok viszont azt szemléltetik, hogy a megalkotott tudományrendszerek alapvetően a tudományos tevékenységgel szorosan kapcsolatban álló *tudománymenedzsment*, *oktatás* továbbá különböző statisztikák céljából „születtek meg”.

Tudományok rendszerezésének szempontjai

Amennyiben mindenféleképp a tudományokat rendszerezni akarjuk, akkor elengedhetetlen a csoportosítási elvek meghatározása. A tudományos közélet alapvetően három szempont alapján végzi el a felosztást. Ezek a következők:

1. a tudomány **tárgya** szerinti osztályozás;

Ezalatt azt értjük, hogy az adott diszciplína a való világ mely objektumát, területét továbbá a megismerendő célobjektumok illetve tárgyak mely objektív tulajdonságainak feltárását

¹⁴ http://hu.wikipedia.org/wiki/Peri%C3%B3dusos_rendszer (2014. 06.11.)

¹⁵ A 20. század egyik legnagyobb hatású amerikai Nobel-díjas, elméleti fizikusa.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2014. VII. évfolyam 3. szám

célozza meg kutatja, röviden: mit kutat. Alapvetően három fő vizsgálati tárgyat különböztünk meg: a) *természet*, b) *társadalom*, c) *ember*. Ennek megfelelően három csoportja létezik a tudományoknak: a) *természettudományok*, b) *társadalomtudományok*, c) *bölcsészet*.

2. a tudomány **kutatási módszerei** szerinti osztályozás; (Gócze, 2011)
 - *általános* módszerek; az általános módszerek az összes tudományra vonatkoznak, vagyis minden tudomány minden tárgyának vizsgálatában felhasználhatók.
 - *különös* (részleges) módszerek; a tudomány különös (részleges) módszerei valamennyi tudományban használatosak, de csak a kutatás tárgya egy oldalának vizsgálatára (pl. jelenség, lényeg, mennyiség stb.). Alkalmazható módszer-csoportok az [a]) *empirikus (tapasztalati)* kutatási módszerek valamint a [b]) *elméleti-logikai* kutatási módszerek:
 - a) az empirikus (tapasztalati) kutatás biztosítja az objektumra, tulajdonságaira és más objektumokhoz való viszonyra vonatkozó tények felhalmozását. Az empirikus megismerés eredménye a jelenségek tudományos leírása.
 - b) az elméleti kutatás szakasza absztraháló, logikai erőt követel. Éppen ezért az elméleti és logikai módszerek fogalmi jelentős mértékben egybeesnek. Ezek azonban nem azonosak. A logikai kutatás elméleti és kísérleti eljárások alkalmazását is feltételezi. A másik oldalról viszont a történeti és logikai egységének elve az empirikus és elméleti kutatásnak egyaránt alapját képezi.
 - *egyedi* módszerek; a tudomány egyedi (speciális) módszerei a szaktudományok speciális módszerei, amelyek az anyag egyes mozgásformáinak speciális jellegétől függenek. Egyesek közülük csak egy-egy konkrét szaktudomány keretein belül alkalmazhatók, mivel csak e diszciplínák tárgyának tanulmányozásával kapcsolatosak.

Ezek alapján a tudományoknak két jelentős területét határozom meg: *elméleti-logikai (absztrakt)* valamint *empirikus (tapasztalati)* diszciplínák.
3. a tudomány **társadalmi szükségletei** és **társadalmi funkciói** szerinti csoportosítás; (Gócze, 2011)
 - *alaptudományok*: az adott tudomány által elvégzett — a (az általában) még ismeretlen — természeti vagy társadalmi jelenségek valamint azok törvényszerűségeinek kutatása révén feltárt új ismeretek rendszere;
 - *alkalmazott tudományok*: egyrészt az alaptudományok kutatásai során már megismert eredmények hasznosítási lehetőségeit, másrészt a gyakorlati élet során felmerült problémák olyan jellegű megoldását jelentik, amelyek a gyakorlat más területein már jól funkcionáló elmélet, elv, eljárás, eszköz meghonosítására törekcsenek.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2014. VII. évfolyam 3. szám

A fenti csoportosítási szempontok alapján határozott véleményem, hogy a tudományoknak több konvencionális, — de egy sem privilegizált, kitüntetett — klasszifikációja létezik. Az azonban már önmagában is érdekes jelenség, hogy egy ország (felső)oktatási valamint tudománypolitikai rendszerében egymás mellett többféle tudományterületi és tudományági felosztás is létezik. (Török, 2005: 596) Gondoljunk csak az MTA, a MAB illetve az FTV csoportosítási rendszereire. (MTA, 2014) (MAB, 2009) (EMMI, 2011)

Megítélésem szerint, mint már a korábbiakban is kihangsúlyoztam, a különböző diszciplínák „korrekt és egzakt”— a tudományos közvélemény által egységesen elfogadott — rendszerezésének elengedhetetlen előfeltétele a tudományágak közötti választóvonalak pontos kijelölése. A „konzervatív” tudományfelfogás értelmében ez már megoldott feladat, amit alátámaszt az a tény, hogy a (felső)oktatási intézmények jelentős részében egy-egy diszciplína, sőt részdiszciplína oktatása önálló oktatási egységen, tanszéken, elkülönülő tantárgyként folyik: azaz az egyetemek szervezeti felépítése valamint képzési struktúrája tudományági alapon determinálódik.¹⁶ Ugyanakkor könnyen belátható, hogy az egyes természeti, de társadalmi jelenségek is rendkívül komplex módon mennek végbe, azokat alapvetően csak mesterségesen lehet szétválasztani. (Berényi, 2011) Az előző gondolatok alapján megállapítom, hogy ezek a határvonalak napjainkban egyre erőteljesebben elmosódnak, lebomlanak, folyamatosan változnak, azaz korunk tudományát egyre jobban átjárja az interdependens,¹⁷ az inter-¹⁸ illetve a multi-¹⁹ valamint a transzdiszciplináris²⁰ jelleg. Ebből fakadóan egyre nő az inter- illetve a multidiszciplinák száma, továbbá egyre nagyobb tudás- és ismeretrendszer keletkezik a „konvencionális” tudományok határterületein valamint metszéspontjain. Rudolf E. Peierls (1963: 107) a következőket írta egy tanulmányában az interdiszciplinaritás hasznáról a kutatásban: „A legkiválóbb eredmények közül sokat éppen olyan emberek értek el, és fognak is elérni, akik áthágják a tudományágak konvencionális felosztását, és akik hajlandók használni egy adott tudományterületen azokat az ötleteket, fogalmakat és eszközöket, amelyek egy másikon fejlődtek ki.” Az új ismeretek mennyiségi növekedésének köszönhetően rohamosan sokasodnak az új tudományszakok valamint „új diszciplína-magok” fejlődnek ki. Természetesen nem minden új ismeretrendszer fejlettsége éri el a normál tudományokkal szemben (vannak e meghatározásnak éles kritikusai valamint ellenzői is — szerző) meghatározott követelményeket, illetve szintet. Ezek nem rendelkeznek központi paradigmával. (Kuhn, 1970) A magyar szakirodalomban

¹⁶ Emellett azonban szólnom kell arról, hogy 2012-ben Magyarországon több felsőoktatási intézmény együttműködése révén elsőként megalakult az interdiszciplináris tudományos platform. <http://www.nyest.hu/hirek/interdiszciplinaris-platform-a-hataron> (2014. 08. 28.)

¹⁷ Kölcsönösen függő.

¹⁸ Szakmaközi, határterületi tudományágak, két klasszikus tudományág érintkezése a tudományterületek közötti kapcsolatra értendő.

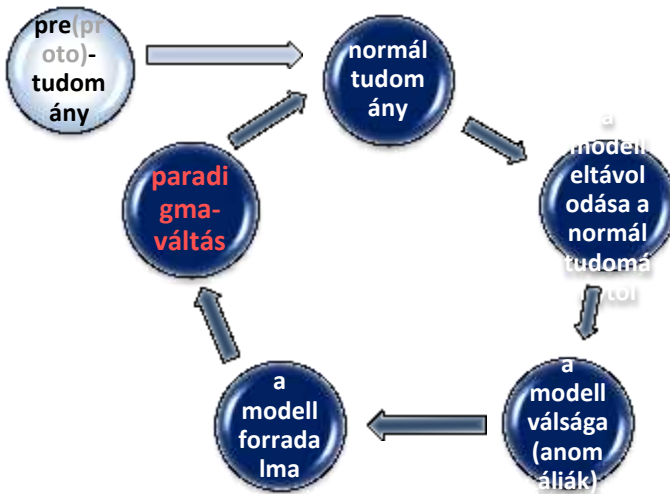
¹⁹ Olyan új ismeretrendszer, amely több, sőt kifejezetten sok független tudományág eredményeit ötvözi, egy meghatározott nézőpont érdekében.

²⁰ Nagyon sok és nagyon különböző tudományágot egyesítenek, szintetizálnak és emelnek magasabb szintre.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2014. VII. évfolyam 3. szám

ezeket **prototudománynak** nevezik, megítélésem szerint az angolszász nyelvterületen használatos **prescience** (pretudomány), azaz a *pre* előtaggal használt fogalom jobban kifejezi annak valós tartalmát,²¹ amely tulajdonképpen egy preparadigma szakaszának is tekinthető. A Kuhn-féle ciklus (1. ábra) ezen belépő szakaszában az ismeretrendszer még nem rendelkezik a megértés modelljével, azaz a terület paradigmájával, így nem elég „érett” ahhoz, hogy megoldja az ismeretrendszer fő problémáját.²²



1. ábra A Kuhn-féle ciklus (szerkesztette: Göcze István)

Nem kétséges, hogy a tudomány mozgásának köszönhetően már a diszciplínák mesterséges (előre definiált szempontok szerinti — szerző) rendszerezése egyre bonyolultabb illetve nagyobb kihívást jelent, még akkor is, ha ezek a klasszifikációk csakis a *tudománymenedzsment*,²³ valamint az *oktatás* érdekében végezhetőek el.²⁴ De az is határozott meggyőződés, hogy *eddig sem volt egy — a tudományos közélet által preferált — egy-*

²¹ A „proto — előtagként valaminek ősi, eredeti vagy elsődleges voltát jelöli.” (Bakos, 2000: 634). Ezzel szemben a „pre — előtagként valaminek előzetes, valamint megelőző voltát jelöli. (Bakos, 2000: 620)

²² A Kuhn-féle ciklikusság értelmezését egy másik tanulmányban végzem el — szerző.

²³ Tervezés, szervezés, közvetlen irányítás/vezetés, koordinálás, ellenőrzés.

²⁴ E tevékenységek tekintetében a tudomány szerkezeti besorolása többek között azért is szükséges, mert az egyre gyorsabban létrejövő speciális szakterületek csak szűk körben vehetőek össze egymással, ezáltal nehéz, — véleményem szerint megoldhatatlan — a különböző tudományterületi eredmények összehasonlítása. Ezzel a felvetéssel bővebben foglalkozik egy cikkemben Török Ádám. (Török, 2005)

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2014. VII. évfolyam 3. szám

séges besorolási rendszer,²⁵ továbbá a tudományos ismeretrendszerek: *egyrészt* szélese-
désével (az információ- valamint az ismeretanyag megsokszorozódásával), *másrészt* mély-
ülésével (specializálódás, szakorientáció), *harmadrészt* kapcsolódásával, összefonódá-
sával egyre nehezebb, sőt lehetetlen ilyen „*általános és kategorikus*” osztályozási szem-
pontrendszer illetve *értékrend létrehozása!* Természetesen klasszifikációs rendszerek
eddig is voltak, és ezután is lesznek, de — úgy gondolom — *ezek alapvetően az adott*
osztályozási cél(ok)nak megfelelően fogják besorolni az egyes tudományokat.

Néhány gondolat erejéig — e tanulmányban csak nagyon röviden²⁶ — áttekintem a
hadtudomány helyzetét. Azt a hadtudományi közélet is ismeri, továbbá a szakirodalom²⁷
is tanúbizonyoságot tesz arról, hogy a diszciplína kutatási spektruma, tartalma — a modern
kor kihívásainak továbbá az egyre gyorsuló és változást hozó folyamatoknak eleget téve —
jelentősen kiszélesedett, folyamatosan bővül, fejlődik. Kapcsolatrendszerére a szinte min-
den diszciplínához való kapcsolódás a jellemző. A hadtudomány — szélesebb értelemben
— kapcsolatban áll mindazon tudományokkal, amelyek a válságról, konfliktusról, fegyveres
küzdelemről illetve a háborúról szóló ismeretek rendszerét alkotják. A Meyers Enciklopédi-
kus Lexikon meghatározása is jelentősen alátámasztja a hadtudományi kutatások multi-
diszciplináris jellegét: „Hadtudomány: olyan tudomány, amely egyesíti magában a tudo-
mányágakat, a társadalom-, természet- és műszaki stb. tudományok területével (...) és a
fegyveres erők, a hadügy fejlődésével, valamint ezek helyével foglalkozik a politikai, gaz-
dasági, társadalmi és műszaki összefolyamatokban.” (BI AG,²⁸ 1976: 251)

*Napjaink kihívásai, konfliktusai, válságai egyre komplexebb formában jelennek meg, és
itt már nem a legfontosabb célkitűzés, hogy besoroljuk ezeket valamely diszciplína hatás-
körébe! A fő cél az, hogy ezek a problémák — komplexitásukból fakadóan, igény szerint —
akár több tudományág közös együttműködésével megoldhatóvá váljanak.*

Az előbb említett jelenségek valamint események (kihívások, konfliktusok, válságok)
csakis katonai erővel nem oldhatóak meg véglegesen (de, mint azt napjaink történései és
eseményei is bizonyítják végső eszközként ez a meghatározó [sajnos] — szerző). Kezelé-
sükhöz szükséges a biztonság dimenzióinak hathatós közreműködése, továbbá ehhez
nélkülözhetetlen az összetett katonai illetve civil erőfeszítés, együttműködés.

Az előzőekből — megítélésem szerint — levonhatom azt a következtetést, hogy a *had-
tudomány kutatási tárgyának kiszélesedésével egyre dinamikusabban jelenik meg az mul-
tidiszciplináris valamint interdependens jellege, azaz a diszciplína integrálja, felhasználja*

²⁵ Jó példa erre az előzőekben vázolt „néhány” csoportosítási rendszer. Ezeken túlmenően tovább
lehetne sorolni az ilyen rendszerezési „próbálkozásokat”, de ezek is csak a törzsszövegben kifejtett
állításomat támasztják alá.

²⁶ Bővebb vizsgálatát egy másik publikációban végzem el — szerző.

²⁷ NAGY L. (2009): A hadtudomány tárgyának kibővülése — új kutatási területek. Az MHTT konferen-
ciája a 21. századi hadtudomány irányvonalairól. *Hadtudomány*, XIX 1–2, 5–12.; M. SZABÓ M. (2007):
A Hadtudományi Bizottság múltja — a hadtudomány jelene. *Magyar Tudomány*, 12. 1543–1556.;

GÓCZE I. (2000): A hadtudományi kutatás helyzete és lehetőségei az ezredfordulón. *Hadtudomány* X
3.

²⁸ Bibliographisches Institut AG

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2014. VII. évfolyam 3. szám

tárgyának gazdagításához más tudományok eredményeit, de egyúttal hatással lehet azokra is.

2013 nyarán az MTA Hadtudományi Bizottsága együttműködve a IX. Osztály ad-hoc bizottságával összeállította a hadtudomány belső szerkezetére vonatkozó javaslatát. (Szenes, 2013) Amennyiben megvizsgáljuk ezt az hagymaszerkezetet (Szenes, 2013: 64), ebben is láthatjuk, hogy milyen kiterjedt kutatási terület-rendszerrel rendelkezik a diszciplína, továbbá alátámasztja azt, hogy ez egy „...olyan tudomány, amely egyesíti magában...” (BI AG, 1976) a társadalomtudományok, a természettudományok, a műszaki tudományok, az orvostudományok valamint a bölcsészettudományok különböző ágait. Mindezekon túl azonban *ki kell hangsúlyoznom*, hogy a konvencionális klasszifikációs rendszerben **a hadtudomány a társadalomtudományok elfogadott továbbá „emancipált” ága; mint normál tudomány, a tudománnyá válás követelményrendszerét maximálisan teljesítette, ezáltal is teljes jogú tagja az MTA, a MAB tudományrendszerének.**

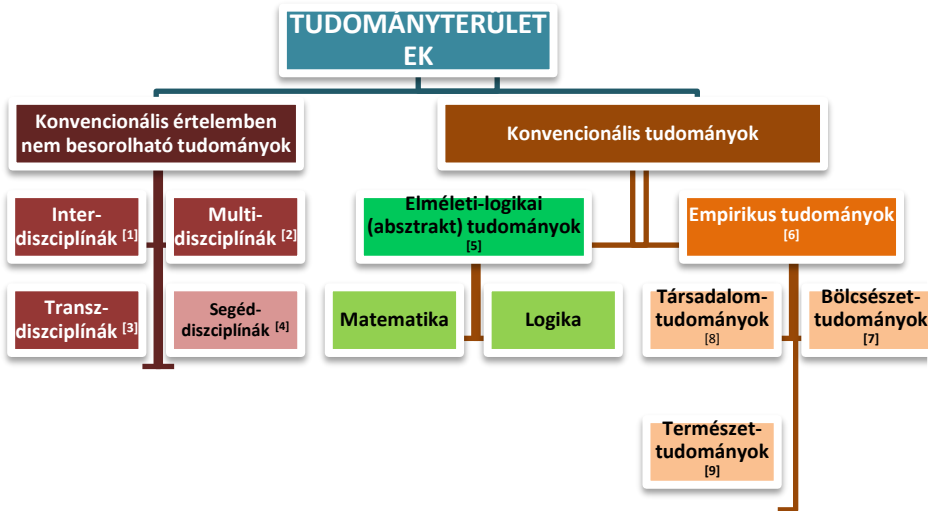
Meggyőződésem, hogy a konvencionális tudományterületek mellett egyre határozottabban teret nyernek az általam úgynevezett *be nem sorolható* (pl. interdiszciplináris, stb.)²⁹ tudományok. (2., 3. ábra) Azonban abban is határozott az az álláspontom, mely szerint a hagyományos értelemben besorolt, a szó szoros értelmében vett diszciplínák továbbra is kiemelkedő elemei a tudománynak, mint egésznek; másik oldalról viszont, attól még egy tudományág nem veszíti el jelentőségét illetve értéket, hogy nem egy „konvencionális” osztályozási rendszer valamely területéhez tartozik. Véleményem szerint e két szegmenset (konvencionális — *be nem sorolható*) nem kell, és nem is lehet szétválasztani, ugyanis a tudomány egy egységes egészet képez. A különböző klasszifikációk — mint arról már korábban is kifejtettem a véleményemet — alapvetően a tudománymenedzsment, tudományszervezés, tudománypolitika és oktatás szempontjából fontosak, illetve ezek érdekében lehet kialakítani a különböző, célirányos (de nem egy „egyetemes”, azaz valamely egyetlen kítüntetett osztályozási szempont alapján létrehozott)³⁰ klasszifikációs rendszereket. A tudományos kutatások napjainkban jelentős mértékben inter- illetve multidiszciplináris jellegűek, sőt a projektkutatások megjelenésével ez a helyzet csak tovább erősödött. Ebből fakadóan úgy gondolom, hogy a kutatások már ezt a fajta klasszifikációt nem is igénylik, illetve nem is lehet ezt ezaként módon elvégezni.

²⁹ Ennek a mintegy még *be nem sorolható* jellegnek a létjogosultságát bizonyítják — többek között — a Magyar Tudományos Akadémia *osztályközi* (kvázi tudományágak közötti) állandó bizottságai valamint *osztályközi* tudományos bizottságai. <http://mta.hu/cikkek/tudomanynos-osztalyok-102911>

³⁰ A napjaink tudományára jellemző többirányú mozgásából (fejlődéséből) fakadóan ilyen rendszer kialakítása — megítélésem szerint — nagyon nehéz, sőt lehetetlen, de nem is tartom szükségesnek.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2014. VII. évfolyam 3. szám



2. ábra A tudományok egyfajta (nonkonformista) rendszerezése (Szerkesztette: Gócze István)

[1] Szakmaközi, határterületi tudományágak, két klasszikus tudományág érintkezése, pl.: biofizika, biokémia.

[2] Olyan új ismerendszer, amely több, sőt kifejezetten sok független tudományág eredményeit ötvözi, egy meghatározott nézőpont érdekében, pl.: informatika, antropológia.

[3] Nagyon sok és nagyon különböző tudományágat egyesítenek, szintetizálnak és emelnek magasabb szintre, pl.: humánökológia, urbanisztika.

[4] Olyan szakterületek, amelyek a tényleges tudományáguk fő kutatási irányától többé-kevésbé elkülönülten művelt szűk tudományos témákkal foglalkoznak, pl.: heraldika, genetikai családfakutatás.

[5] Csak az elvont fogalmak közötti összefüggések megismerését célozzák meg.

[6] A valóság megismerését célozzák meg.

[7] A bölcsészettudományok (pl. etika, esztétika) alapvetően az ember különböző társadalmi szintű tevékenységeivel foglalkoznak.

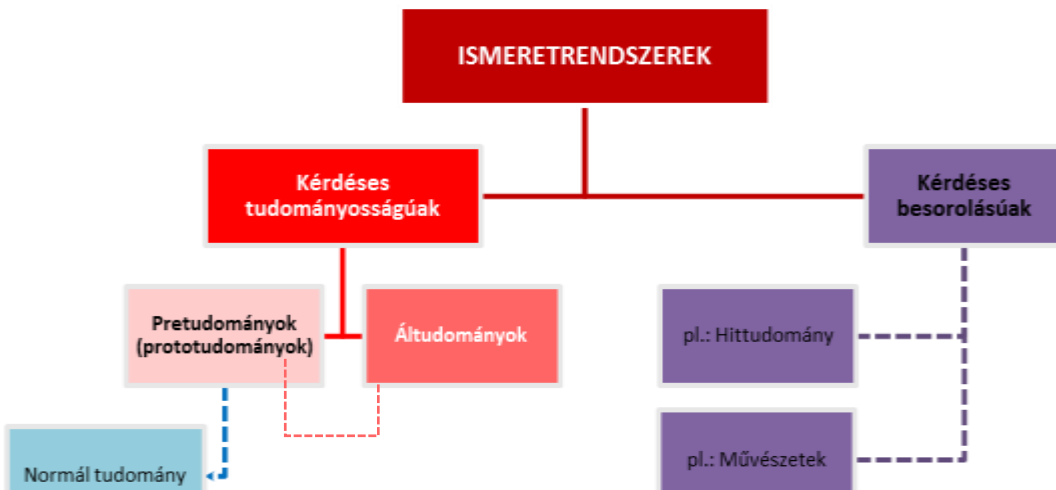
[8] A társadalomtudományok kimondottan az emberi közösséggel kapcsolatos tudományoknak tekinthetőek.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2014. VII. évfolyam 3. szám

[7] [8] Ezeket közösen humán tudományoknak is nevezhetjük (nevezik), így is szembeállítva az természettudományokkal.

[9] A természettudományok az élő és az élettelen természet objektumainak, jelenségeinek tanulmányozásával illetve vizsgálatával foglalkozó tudományágak gyűjtőneve. (Két fő csoportja: élő-, élettelen természettudományok.) A természettudomány körébe tartoznak: fizika, kémia, biológia, földtudományok, csillagászat, orvostudomány, műszaki tudományok, agrártudományok.



3. ábra Ismeretrendszerek besorolása (szerkesztette: Gócze István)

Kulcsszavak: tudományok rendszere, klasszifikáció, pretudomány (prototudomány), tudományterület, tudományág, Hadtudomány

Keywords: systems of science, classification, prescience, field of science, discipline, military science

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. BAKOS F. (2000): *Idegen szavak és kifejezések kézisztára*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
2. BERÉNYI D. (2011): Határok nélküli tudomány. *Magyar Tudomány*, 3, 340-346.
3. BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT AG. (1976): *Meyers Enciklopédikus Lexikon* (16. kötet). Mannheim, Bécs, Zürich: Bibliographisches Institut AG.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2014. VII. évfolyam 3. szám

4. CSABA L., SZENTES T., ZALAI E. (2014): Tudományos-e a tudományérés? Megjegyzések a tudománymetria, az impaktfaktor és az MTMT használatához. *Magyar Tudomány*, 4. <http://www.matud.iif.hu/2014/04/12.htm> (2014. 07. 12.)
5. EMMI (2011): *2011. évi CCIV. törvény a nemzeti felsőoktatásról*. Nemzeti Jogszabálytár http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=142941.266752 2014. 09. 09.
6. EURÓPAI BIZOTTSÁG (2011): *Zöld könyv. Kihívásból lehetőség: az európai uniós kutatás- és innovációfinanszírozás közös stratégiai kerete felé*. Brüsszel <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0048:FIN:HU:PDF> (2014. 05. 27.)
7. EUROPEAN COMMISSION (2002): *Towards a knowledge-based Europe. The European Union and the information society*. (Manuscript for information brochure for the general public European Commission). Directorate General for Press and Communication <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/Europe.pdf> (2014. 06. 05)
8. EUROPEAN COMMISSION (2010): *Communication from the commission Europe 2020. A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. Brussels <http://www.europeanpaymentscouncil.eu/index.cfm/knowledge-bank/other-sepa-information/european-commission-communication-europe-2020-a-strategy-for-smart-sustainable-and-inclusive-growth-march-2010-european-commission-communication-europe-2020-a-strategy-for-smart-sustainable-and-inclusive-growth-march/> (2014. 05. 14.)
9. FARKASS J. (1981): *A modern tudomány szerkezete*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
10. FEYNMAN, R. (1961): *The Feynman Lectures on Physics*. I 3, "The Relation of Physics to Other Sciences"; 3-7, "How did it get that way?"; 3-10.
11. GÓCZE I. (2000): A hadtudományi kutatás helyzete és lehetőségei az ezredfordulón. *Hadtudomány*, X 3.
12. GÓCZE I. (2011): A tudományos kutatás módszerei. *Hadtudományi Szemle*, 4 3, 157-166.
13. JESSOP, B., FAIRCLOGH, N., WODAK, R. (Eds.) (2008): *Education and the Knowledge-Based Economy in Europe. Rethinking Theory and Practice*, 24 Rotterdam: Sense Publishers <https://www.sensepublishers.com/media/303-education-and-the-knowledge-based-economy-in-europe.pdf> (2014. 06. 01)
14. KUHN, T. S. (1970): *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
15. LEYDESDORFF, L., RAFOLS, I. (2009): A Global Map of Science Based on the ISI Subject Categories. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60 2, 348-362. <http://www.leydesdorff.net/map06/texts/index.htm> (2014. 08. 22.)
16. M. SZABÓ M. (2007): A Hadtudományi Bizottság múltja - a hadtudomány jelene. *Magyar Tudomány*, 12, 1543-1556.
17. MAB (2009): *MAB 2009/9/IV/2. A tudományterületekhez tartozó tudomány- és művészeti ágak — MAB ajánlás*. <http://web.mab.hu/tir/index.php?pid=122&pop=4132&w5jc3v,pJvabBTwaJAKNYURyVS9;>

- <http://www.mab.hu/web/doc/kiadvanyok/Ertesito2009-3.pdf> (2014. 08. 19.) (korábbi: Doktori iskolák létesítésének és működésének akkreditációs bírálati szempontjai egységes szerkezetben a MAB 2008/8/II.2. sz. határozata
- http://www.doktori.hu/index.php?menuid=351&cid=148#_ftn14 (2014. 08. 19.)
18. MAJOROS P. (2004): *A kutatómódszertan alapjai*. Budapest: Perfekt.
 19. MÉNES A. (2013): A tudományos tevékenységek teljesítményértékelése. *Valóság*, I-VI. <http://www.valosagonline.hu/index.php?oldal=cikk&cazon=771&lap=0> (2014. 08. 12.)
 20. MTA (2014): *A Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János Kutatási Ösztöndíj Szabályzata*. 1. melléklet http://mta.hu/data/cikk/13/37/51/cikk_133751/bolyai_osztondij_szabalyzata_2014_vegleges.pdf (2014. 07. 27.)
 21. NAGY L. (2009): A hadtudomány tárgyának kibővülése - új kutatási területek. Az MHTT konferenciája a 21. századi hadtudomány irányvonalairól. *Hadtudomány*, XIX 1-2, 5-12.
 22. OECD (2002): *Innovation in science, technology and industry, Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, 6th edition*. <http://www.oecd.org/science/inno/frascatimanualproposedstandardpracticeforsurveysonresearchandexperimentaldevelopment6thedition.htm> (2014. 06. 21.)
 23. PALLÓ G. (2005): Enciklopédizmus, diszciplínák, interdiszciplínák, projektek. *Világosság*, 9, 19-30.
 24. PEIERLS, R. E. (1963): *Physics in the Sixties*. Runcorn, S. K. (Ed.) Edinburgh-London: Oliver & Boyd.
 25. PUKKLI, P., VÉGVÁRI, J. (2004): A statisztika: tudomány és szakma. *Statisztikai Szemle*, 1, 5-30.
 26. RAMSDEN, J. J. (2009): Impact Factors - a Critique. *Journal of Biological Physics and Chemistry*, 9, 139-140. https://dspace.lib.cranfield.ac.uk/bitstream/1826/4351/1/Impact_factors-a_critique_2009.pdf (2014. 07. 21.)
 27. SCHRANZ, A. (1995.): *A tudomány térképe*. Szelle B. (szerk.) Budapest: Keraban Kiadó.
 28. SIMON R. (szerk.) (1971): *Nikomakhoszi ethika*. Budapest. Magyar Helikon.
 29. SZABÓ M. (ford.) (1984): *Platón összes művei II*. Budapest: Európa Kiadó.
 30. SZENES Z. (2013): Akadémiai viták a hadtudomány struktúrájáról. *Hadtudomány*, 3-4, 59-66.
 31. TÖRÖK, Á. (2005): A társadalomtudományok fejlődése és az akadémiai osztályszerkezet. *Magyar Tudomány*, 5, 596-605.
 32. UNESCO (1972, 1973, 1974, 1988): *Proposed International Standard Nomenclature for Fields of Science and Technology*.