

Az MTA kutatóhálózatának
nemzetközileg mérhető teljesítménye a 2011-es évben
(Tudományometriai elemzés)

Tartalom

BEVEZETÉS	2
VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ	2
A VIZSGÁLAT HATÓKÖRE, ADATOK, MÓDSZERTAN	4
A PUBLIKÁCIÓS KIBOCSÁTÁS ALAPSTATISZTIKÁI	4
Közlemények száma	4
Közleménytípusok	5
Kibocsátás intézetek szerint	5
A KIBOCSÁTÁS SZAKTERÜLETI SZERKEZETE	6
A közlemények szakterületi megoszlása és országos részesedése	6
Specializációs index	8
A KIBOCSÁTÁS HATÁSMUTATÓI	10
Relatív impakt	10
Kiválóság	11
Relatív impakt, kiválóság és H-index	12
Relatív IF és publikációs stratégia	14

Bevezetés

Az elemzés tudományometriai mutatószámok segítségével mutatja be az MTA kutatóhálózatának (kutatóintézetek és támogatott kutatócsoportok) 2011. évi (nemzetközileg látható) tudományos teljesítményét és annak néhány szerkezeti jellemzőjét.

Az elemzés alapanyaga a WoS (Web of Science) adatbázisokból (SCI, SSCI, A&HCI) 2012 decemberében letöltött, a 2011-es hazai kibocsátást tartalmazó publikációs rekord. A szakterületi elemzésekhez az ESI (Essential Science Indicators) nemzetközi besorolási rendszerét használtuk fel. Az ESI-t – bár nem tartalmazza a WoS valamennyi folyóiratát - azért választottuk, mert mind a robusztus szakterületi osztályozás, mind az összehasonlítást lehetővé tevő nemzetközi sztenderdek rendszere ennek alapján állítható elő a leginkább elfogadott módon.

Vezetői összefoglaló

2011-ben az országos kibocsátás (≈ 7400 közlemény) 33%-a származott az akadémiai intézetek ($n \approx 1940$) és a támogatott kutatócsoportok ($n \approx 620$) kutatóitól (a társszerzőségek, vagyis a két közleménycsoport átfedése miatt az együttes kibocsátás nem a kettő összegéből adódik). A publikációkból való részesedés közel háromszoros az MTA létszamarányához képest (kutatók számított létszáma).

Abszolút számokban mérve a legtöbb folyóiratcikket a mai Wigner Fizikai Kutatóközpont (WFK) intézeteihez tartozó kutatók publikálták 2011-ben. A WFK-t a TTK és az ATOMKI követi. Ez azonban nem jelent rangsort, mivel az egyes tudományterületeken rendkívül eltérőek a publikációs minták, szokások.

A publikációk száma alapján az MTA legerősebb területe a fizika. Az országos kibocsátás mintegy kétharmada az MTA kutatóhálózatában született meg 2011-ben. Az MTA szempontjából a második helyen a kémia áll. Ezt két élettudomány (biológia–biokémia, botanika/zoológia) és a mérnöki tudományok követik ($n=100$ feletti cikkszám). Országos méretben az abszolút számokat tekintve kiugró a klinikai orvostudomány teljesítménye: többszöröse a többi szakterületének. Az MTA részesedése ezen a területen a legkisebb, az ESI-ben szereplő kategóriákat tekintve. (A „rangsor” ezúttal sem jellemzi a szakterületek teljesítményének minőségét).

Az egyes szakterületek intézményi részarányát az adott szakterületek nemzetközi részarányához viszonyító mutatószám a Specializációs index. Az elemzés szerint három olyan terület van, ahol az MTA kutatóhálózata erősen specializált: az **úrkutatás** súlya több mint ötször, a **fizika** csaknem négyszer, a **matematika** több mint kétszer haladja meg a nemzetközi sztenderdet. A nemzetközi mennyiségi trendekkel összhangban álló területek (ahol a specializációs index értéke 1 körüli) az ideg- és viselkedéstudomány, a földtudományok, az anyagtudományok, a mérnöki tudományok, a farmakológia és toxikológia, ill. a molekuláris

biológia–genetika. Kisebb mértékű specializáció figyelhető meg a biológia–biokémia, ill. a botanika–zoológia, valamint a kémia területén.

Az elemzésben több hatásmutató is szerepel. Ezeknél figyelembe kell venni, hogy a kibocsátáshoz képest még rövid idő telt el ahhoz, hogy a hatást megbízhatóan mérni tudjuk. Az egy-két éves intervallumban keletkezett hatás előzetes becslésnek tekinthető.

A *relatív impakt* mutató szerint (szakterületi bontásban) a mennyiségi teljesítményhez hasonlóan kiugró a **fizika** teljesítménye: az MTA-hoz kötődő közlemények citációkban mért hatása közel négyszerese a szakterület nemzetközi sztenderdjének. Második helyen - több mint kétszeres relatív hatással, bár csekély közleményszámmal - a pszichiátria/pszichológia, ill. a mikrobiológia szerepel. Közel kétszeres értéket mutat a számítástudomány és a nem-gazdaságtudományi társadalomtudomány. Figyelemre méltó, hogy hatás-oldalon a klinikai orvostudomány behozza a produktivitás-oldalon megmutatkozó hátrányát: több mint egységnyi relatív hatásában az úrkutatás mellett helyezkedik el.

A *kiválósági index* azt jelzi, hogy a kibocsátás mekkora része tartozik a szakterület legidézettebb publikációi közé. Az MTA kutatóhálózat 2011. évi kibocsátását nézve a **matematika, a számítástudomány és a nem-gazdaságtudományi társadalomtudományi publikációk** más (MTA) szakterületekhez képest a legnagyobb arányban járulnak hozzá a vonatkozó szakterületek nemzetközileg legidézettebb cikkeinek 10%-ához. Kiugrások figyelhetők meg több más területen is, elsősorban a fizikában, a pszichológiában és a mikrobiológiában, azon túl a biológia, agrártudomány, orvostudomány, környezettudomány területén, amennyiben e közlemények jelen vannak az adott szakterületek legidézettebb publikációi között.

A publikációs stratégiát két mutatóval jellemeztük: a kibocsátásban szereplő folyóiratok relatív átlagos impakt faktorával, valamint a szakterület folyóirataiból való részesedéssel. A **fizika** és az **úrkutatás** mindkét dimenzióban élen jár: a terület számos, magas hatástényezőjű folyóiratában közölnek cikkeket.

A vizsgálat hatóköre, adatok, módszertan

Az alábbiakban bemutatott elemzés célja, hogy keresztmetszeti képet adjon az MTA-kutatóhálózatnak a WoS háttéradatbázisai, valamint a nemzetközi sztenderdek alapján mérhető publikációs teljesítményéről (produktivitásáról és minőségi jellemzőiről) a 2011-es évre vonatkozóan.

Az elemzés alapanyaga a WoS-adatbázisokból (SCI, SSCI, A&HCI) letöltött, a 2011-es hazai kibocsátást tartalmazó publikációs rekord. Az előállított elemzési minta jellemzői a következők:

- a 2011-ben publikált azon közleményeket tartalmazza, amelyek mindegyike legalább egy hazai (affiliációjú) szerzővel rendelkezik.
- Az MTA-intézménynevek vonatkozásában teljeskörűen tisztított és újrakódolt adathalmaz, amely (1) korrigálja az adatbázis téves intézményi besorolásait (MTA-vonatkozásban), illetve (2) intézeti szinten azonosíthatóvá teszi a publikációkat.

A szerkezeti elemzésekhez a WoS háttéradatbázisokkal összemérhető nemzetközi sztenderdeket használtuk fel:

- A WoS-mintát az Essential Science Indicators (ESI) szakterületi kategóriarendszerére képeztük le. Ennek célja kettős: (1) az ESI kategóriák lehetővé teszik az MTA-kibocsátás **egyértelmű és** viszonylag **robosztus** szakterületi kategorizációját, valamint (2) ezekre a kategóriákra részben elérhető, részben kalkulálhatók a nemzetközi/szakterületi sztenderdek (pl. a tárgyévi citációs szám területfüggő várható értéke)
- Az összehasonlítások további járulékos adatforrásként a Journal Citation Reports (JCR) folyóiratmutatóit (Impakt Faktor) használtuk fel.

A fentiekből következően a szerkezeti elemzés bibliometriai mintája azon 2011-es **folyóiratcikkek** köre, amelyek megjelenési helye az ESI-ben nyilvántartott folyóirat. Ezt a mintavételt mind a folyóiratcikkek részaránya (l. a következő szakaszt), mind a hozzáférhető alapadatok, mind pedig az elemzési sztenderdek kellőképpen indokolják.

A publikációs kibocsátás alapstatisztikái

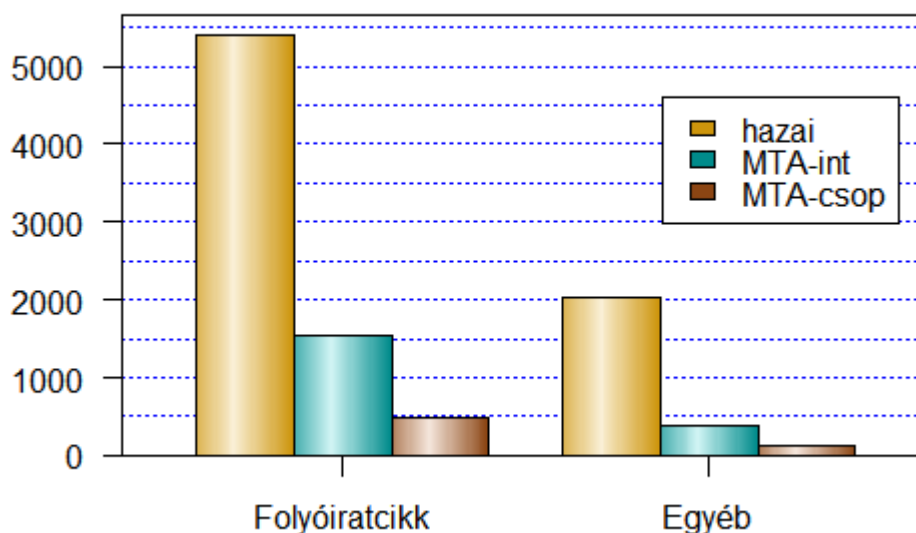
Közlemények száma

Az MTA kutatóhálózatának (az alábbiakban: intézetek) produktivitását, nemzetközi láthatóságát a teljes hazai kibocsátáshoz, valamint az MTA által támogatott kutatócsoportok (az alábbiakban: csoportok) kibocsátásához viszonyítva jellemzi az 1. ábra. 2011-ben az intézetek együttesen a országos kibocsátás (~7400 közlemény) 26%-át szolgáltatták (n≈1940), a csoportok pedig 8%-át (n≈620). Együttesen a két kör a hazai termés 33%-áért felelős (n≈2470; fontos megjegyezni, hogy a társszerzőségek, vagyis a két közleménycsoport átfedése miatt az együttes kibocsátás nem a kettő összegéből adódik).

Közleménytípusok

A három vizsgált aggregátum kibocsátását a közlemények típusa szerint is jellemzi az 1. ábra. A (1) folyóiratcikkek és (2) egyéb típusú közlemények (review-k, konferenciatickek, jegyzett absztraktok, review-k, könyvismertetések stb.) aránya mindhárom körben jórészt megegyezik. Az intézetek és a csoportok kibocsátásának 80, illetve 20%-a (rendre) folyóiratcikk, ill. egyéb közlemény, az intézetek esetében ≈ 1600 ill. ≈ 390 , a csoportoknál ≈ 500 ill. ≈ 120 publikációval. Az MTA kutatóhálózata a hazai folyóiratcikkek 29%-át, az egyéb közlemények 20%-át adja. A publikációkból való részesedés közel háromszoros az MTA létszamarányához képest.

1. ábra.

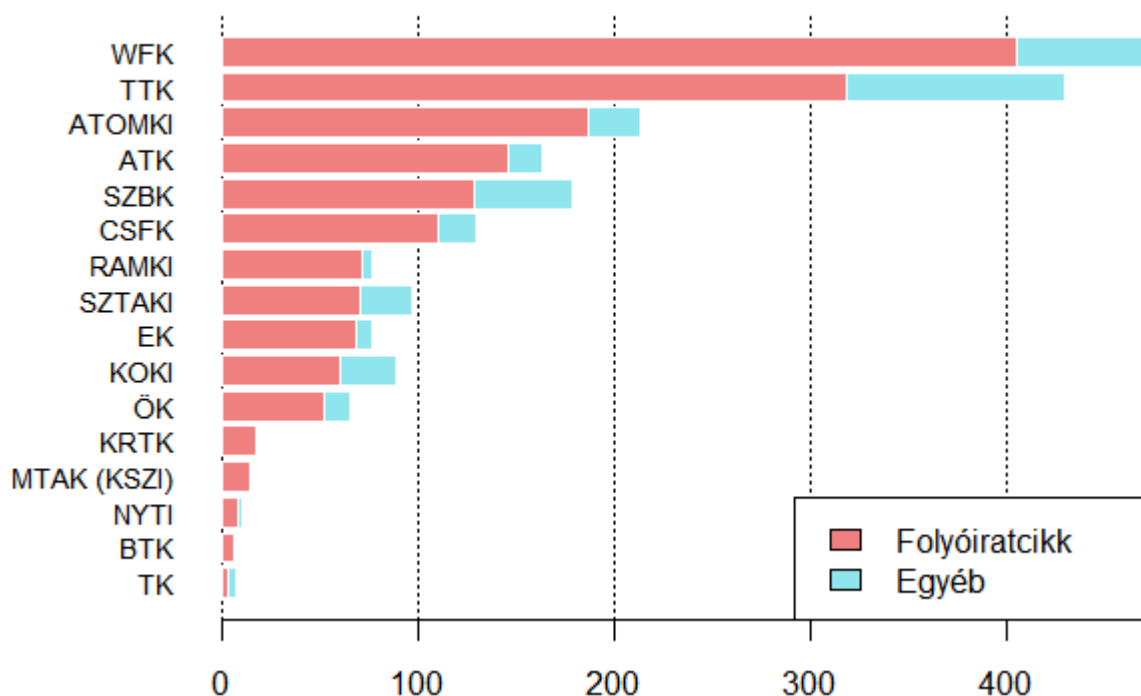


Kibocsátás intézetek szerint

Az alábbi kimutatás a 2011-es kibocsátás összetételét az MTA kutatóhálózatának intézményi szerkezete mentén szemlélteti (2. ábra). Az összesítéshez a 2012-es intézményi struktúrát alkalmaztuk: az egyes intézeteket a 2012-ben létrehozott kutatóközpontokhoz rendeltük, és produktivitásukat ezeken a csoportokon belül aggregáltuk. A kibocsátást ebben az esetben is közleménytípusokra bontottuk.

Fontos megjegyezni, hogy a publikációk abszolút száma alapján kibontakozó sorrend a produktivitás dimenziójában sem tekinthető intézményi rangsornak (többek között amiatt, hogy nem érzékeny a szakterületek sztenderdjeire).

2. ábra



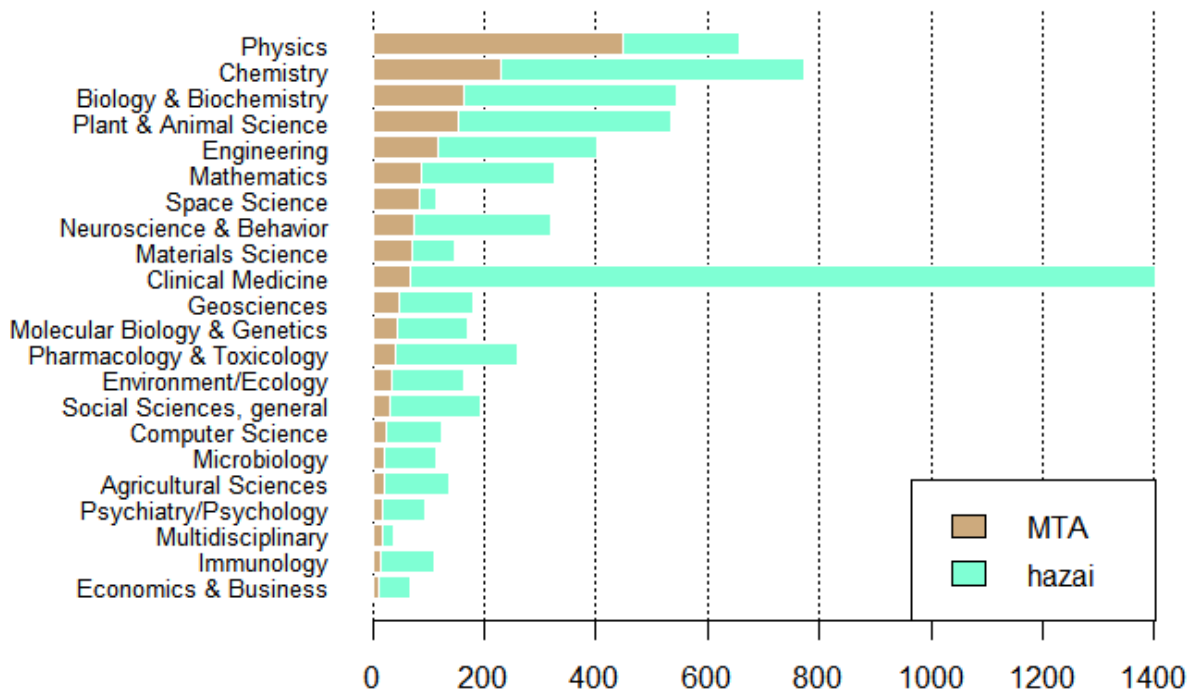
A kibocsátás szakterületi szerkezete

A közlemények szakterületi megoszlása és országos részesedése

A szakterületi szerkezet feltárása céljából az intézeti közlemények halmazát az ESI 22-elemű szakterületi kategóriarendszerére képeztük (az ESI alapja a WoS-folyóiratokból teljesítményértékelés céljaira kiválogatott, tízezres nagyságrendű folyóiratlista.) Ez a kategorizáció szolgáltatott alapot az alábbi kimutatásokhoz.

Az egyes szakterületeknek a 2011-es intézeti kibocsátásban megnyilvánuló sorrendjét az országos kibocsátáshoz való viszonylatban mutatja be a 3. ábra (abszolút számok). Az eloszlás jellemzően ferde: a legtöbb publikáció a fizika területéhez rendelhető; a második helyen álló kémia ez utóbbi mennyiség felét jegyzi, ahonnan kezdve nagyjából lineárisan csökken a produktivitás. A kémiát két élettudomány (biológia-biokémia, botanika/zoológia) és a mérnöki tudományok követik ($n=100$ feletti cikkszám). Az abszolút számokat tekintve is kiugró a klinikai orvostudomány teljesítménye: mérete országos szinten többszöröse a többi szakterületének. Az MTA részesedése ebben a kategóriában a legkisebb (ld. az alábbi összehasonlítást).

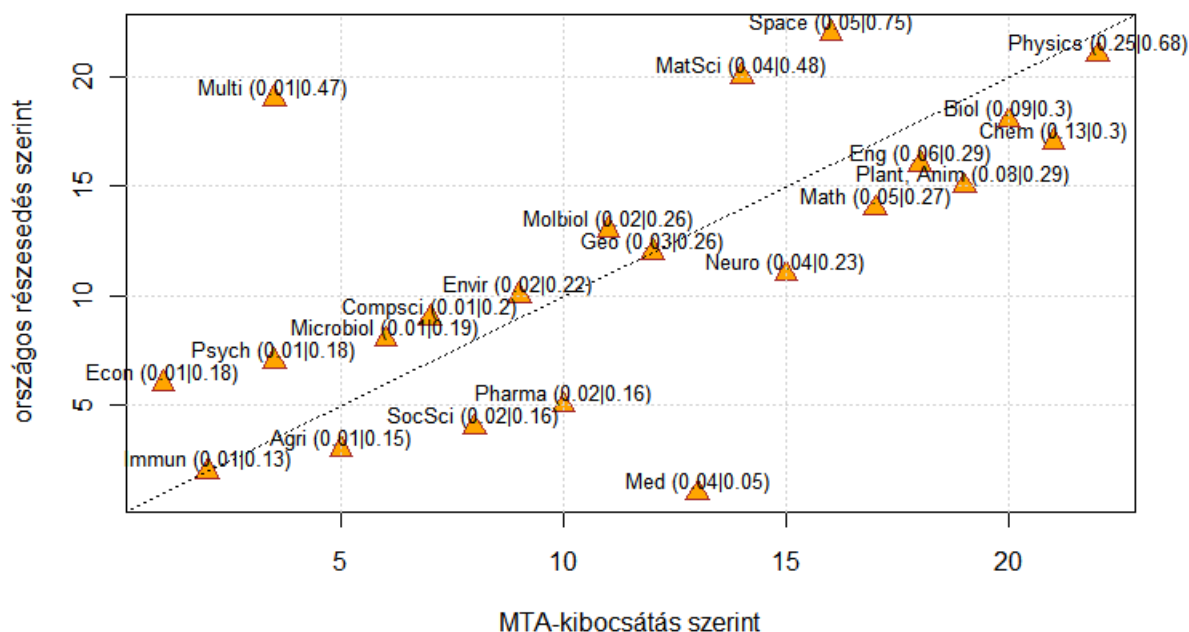
3. ábra



Az MTA-kibocsátás szakterületi szerkezetét közvetlenül a 4. ábra hasonlítja össze az országos részesedéssel (szakterületenként). A grafikon két rangsort állít egymással szembe: a vízszintes tengelyen szerepelnek a szakterületek az MTA-n belüli részarányuk szerint, függőlegesen pedig az országos kibocsátás százaléka szerinti rangsor látható. Mivel az egyszerű rangsor nem érzékeny a mennyiségi különbségekre, a szakterületek pozíciója mellett a tényleges értékeket is feltüntettük (az MTA-n belüli súly esetében sokszor minimális az eltérés).

A kimutatás értelmében mindkét rangsor élén a fizika áll: az MTA-n belüli súlya és az országos részesedés tekintetében is ez a legerősebb terület. Jóval az átló felett található az űrkutatás és az anyagtudomány: ezek országos részesedése nagyon magas (rendre 75, illetve 50%), de az MTA-kibocsátás rangsorában országos részesedésük alatt szerepelnek. Fordított a helyzet a klinikai orvostudománnyal, amely közepes helyet foglal el az MTA-rangsorban, de a legkisebb helyezést kapja az országos hozzájárulás vonatkozásában. Megjegyzendő továbbá, hogy a pszichológia tudományok és a gazdaságtudományok országos súlyukat tekintve jobb pozícióval bírnak, mint a belső(akadémiai) szerkezet rangsorában. A „rangsor”, ahogy ezt már korábban is hangsúlyoztuk, ezúttal sem jellemzi a szakterületek teljesítményének minőségét.

4. ábra



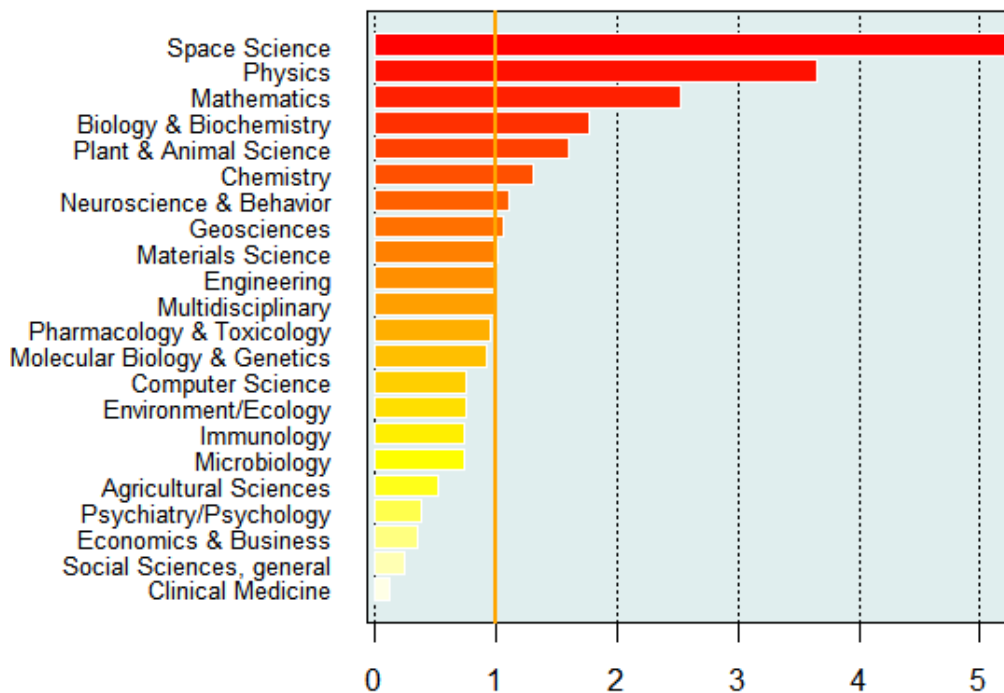
Rövidítések: **Agri**: Agricultural Sciences; **Biol**: Biology & Biochemistry; **Chem**: Chemistry; **Med**: Clinical Medicine; **CompSci**: Computer Science; **Econ**: Economics & Business; **Eng**: Engineering; **Envir**: Environment/Ecology; **Geo**: Geosciences; **Immun**: Immunology; **MatSci**: Materials Science; **Math**: Mathematics; **Microbiol**: Microbiology; **Molbiol**: Molecular Biology & Genetics; **Multi**: Multidisciplinary; **Neuro**: Neuroscience & Behavior; **Pharma**: Pharmacology & Toxicology; **Physics**: Physics; **Plant, Anim**: Plant & Animal Science; **Psych**: Psychiatry/Psychology; **SocSci**: Social Sciences, general; **Space**: Space Science

Specializációs index

A szakterületi szerkezet informatív és széles körben használt mutatója az ún. specializációs index. A mutató az egyes szakterületek intézményi (jelen esetben az MTA kutatóhálózata) részarányát az adott szakterületek nemzetközi részarányához viszonyítja. Az 1 feletti érték szakterületi specializációra utal: a kibocsátás nagyobb mértékben koncentrálódik az adott területre az intézmény portfóliójában, mint a nemzetközi tudományban.

Az 5. ábra az egyes szakterületek intézeti kibocsátása és a 2011-re kompilált ESI-sztenderd alapján számított specializációs indexet mutatja. A grafikon három területet jelöl ki, ahol az MTA kutatóhálózata erősen specializált: az űrkutatás súlya több mint ötször, a fizika csaknem négyszer, a matematika pedig több mint kétszer haladja meg a nemzetközi sztenderdet. Kisebb mértékű specializáció figyelhető meg a biológia–biokémia, ill. a botanika–zoológia, valamint a kémia területén. A nemzetközi mennyiségi trendekkel összhangban álló területek (1 körüli érték) pedig az ideg- és viselkedéstudomány, a földtudományok, az anyagtudományok, a mérnöki tudományok, a farmakológia és toxikológia, ill. a molekuláris biológia–genetika.

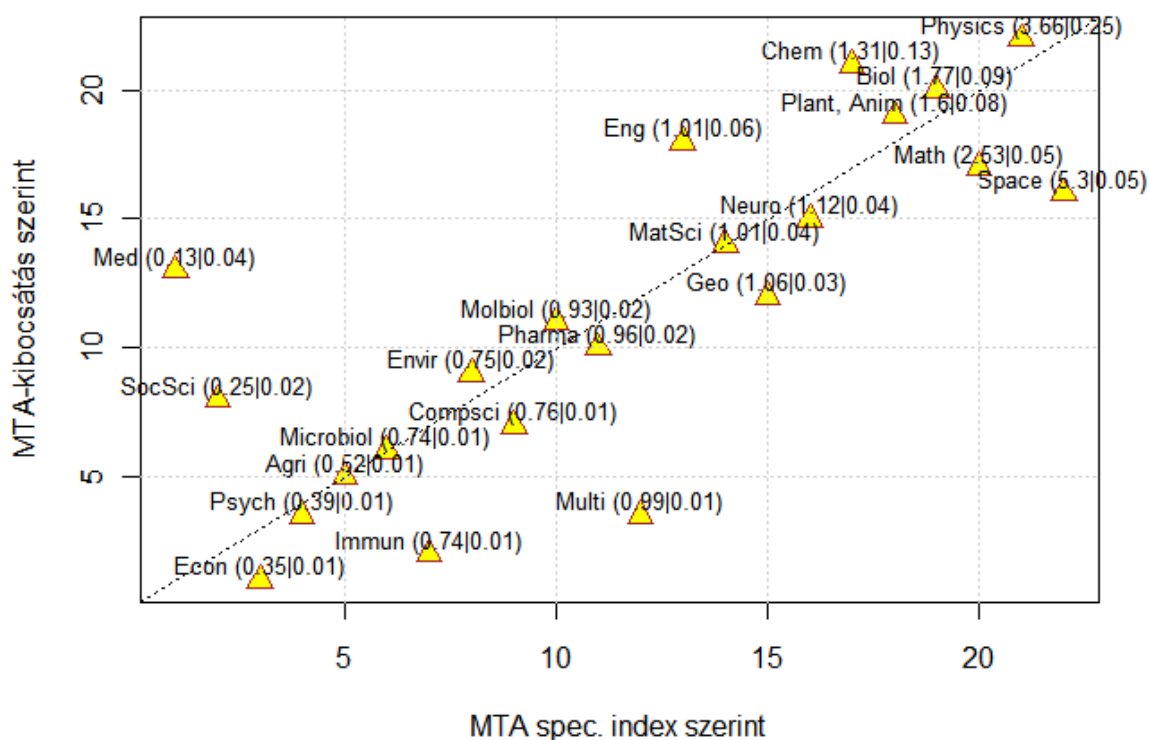
5. ábra



A szakterületi specializáció mértékét a hálózat portfóliójában elfoglalt szereppel hasonlítja össze a 6. ábra. Az összehasonlítás módja ismét két rangsor szembeállítás: a specializáció szerinti (vízszintes tengely), illetve a belső kibocsátási arányok szerinti (függőleges tengely). Általánosságban elmondható, hogy a kibocsátás mérete jórészt követi a specializációt, minthogy a szakterületek nagyjából az átló mentén rendeződnek el. Az átló fölött távolabb foglal helyet a klinikai orvostudomány, illetve a nem-gazdaságtudományi társadalomtudományok kategóriája: a magasabb helyezést mutató kibocsátás alatta marad a nemzetközi arányoknak.

Rövidítések: **Agri:** Agricultural Sciences; **Biol:** Biology & Biochemistry; **Chem:** Chemistry; **Med:** Clinical Medicine; **CompSci:** Computer Science; **Econ:** Economics & Business; **Eng:** Engineering; **Envir:** Environment/Ecology; **Geo:** Geosciences; **Immun:** Immunology; **MatSci:** Materials Science; **Math:** Mathematics; **Microbiol:** Microbiology; **Molbiol:** Molecular Biology & Genetics; **Multi:** Multidisciplinary; **Neuro:** Neuroscience & Behavior; **Pharma:** Pharmacology & Toxicology; **Physics:** Physics; **Plant, Anim:** Plant & Animal Science; **Psych:** Psychiatry/Psychology; **SocSci:** Social Sciences, general; **Space:** Space Science

6. ábra



A kibocsátás hatásmutatói

Az intézetek 2011-es teljesítményének hatás- ill. minőségoldali jellemzéséhez öt mutatót alkalmaztunk, amelyek értékét a vizsgálati anyag citációs jellemzői és a 2011-es ESI, valamint a JCR sztenderdek alapján kalkuláltuk. A kibocsátáshoz hasonlóan a hatást szakterületi metszetben vizsgáltuk. Az öt mutató, a (1) relatív impakt indikátor, az ún. (2) kiválósági mutató, (3) a 2011-es publikációkra számított H-index, a (4) relatív átlagos Impakt Faktor, ill. (5) a relatív folyóiratszám. Az (1)–(3) mutatókat a hatás, a (4)–(5) mutatókat a publikációs stratégia leírásában alkalmaztuk.

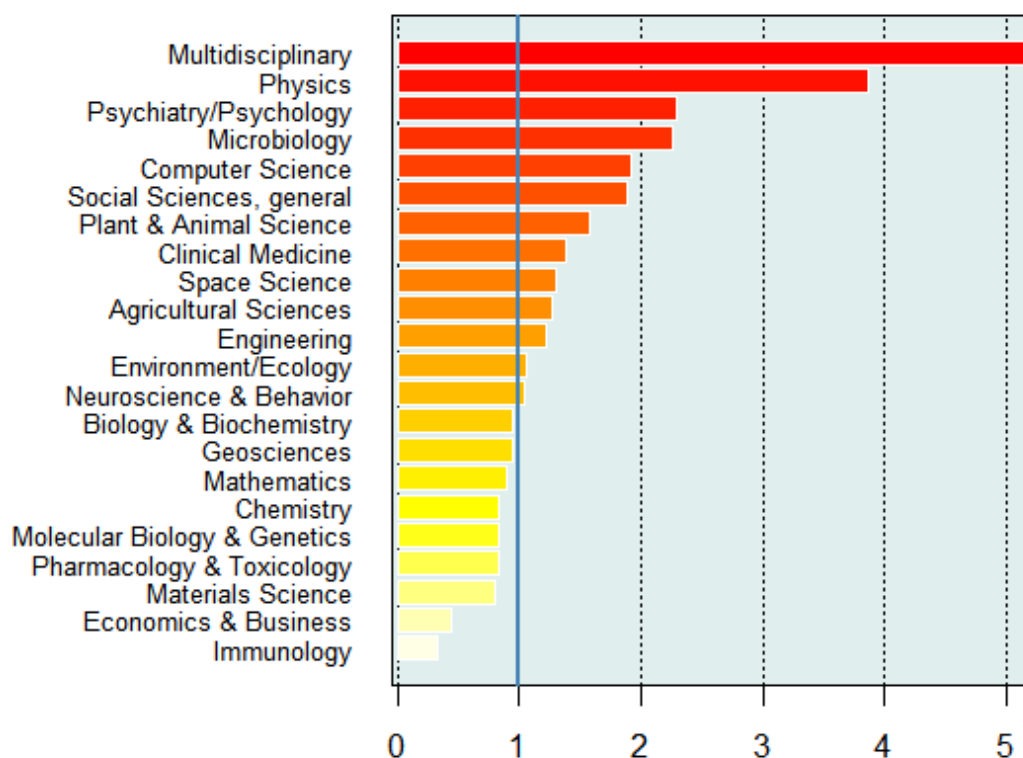
Relatív impakt

Az egyes szakterületek sikerességének (hatásának) alapmutatója a vonatkozó MTA-publikációk átlagos idézetszámát a szakterületi sztenderdhez (az adott szakterület tárgyevi közleményeire jutó átlagos hivatkozásszámhoz) viszonyítja. Egység feletti relatív érték ezért a területi átlagnál magasabb idézetszámra utal.

Az MTA-publikációk relatív impaktját szakterületi bontásban mutatja be a 7. ábra. A sort ebben az esetben is a fizika vezeti közel négyszeres relatív hatással (a multidiszciplináris kategóriát, amelyben a *Nature* és *Science* folyóiratok is szerepelnek, citációs viselkedése miatt fenntartásokkal kell kezelnünk). A sorrend ugyanakkor nem követi a produktivitási

sorrendet: másodikként, több mint kétszeres relatív hatással a pszichiátria/pszichológia, ill. a mikrobiológia szerepel, közel kétszeressel pedig a számítástudomány és a nem-gazdaságtudományi társadalomtudomány. Figyelemre méltó, hogy hatás-oldalon a klinikai orvostudomány behozza a produktivitás-oldalon megmutatkozó hátrányát: több mint egységnyi relatív hatásában az úrkutatás mellett helyezkedik el.

7. ábra



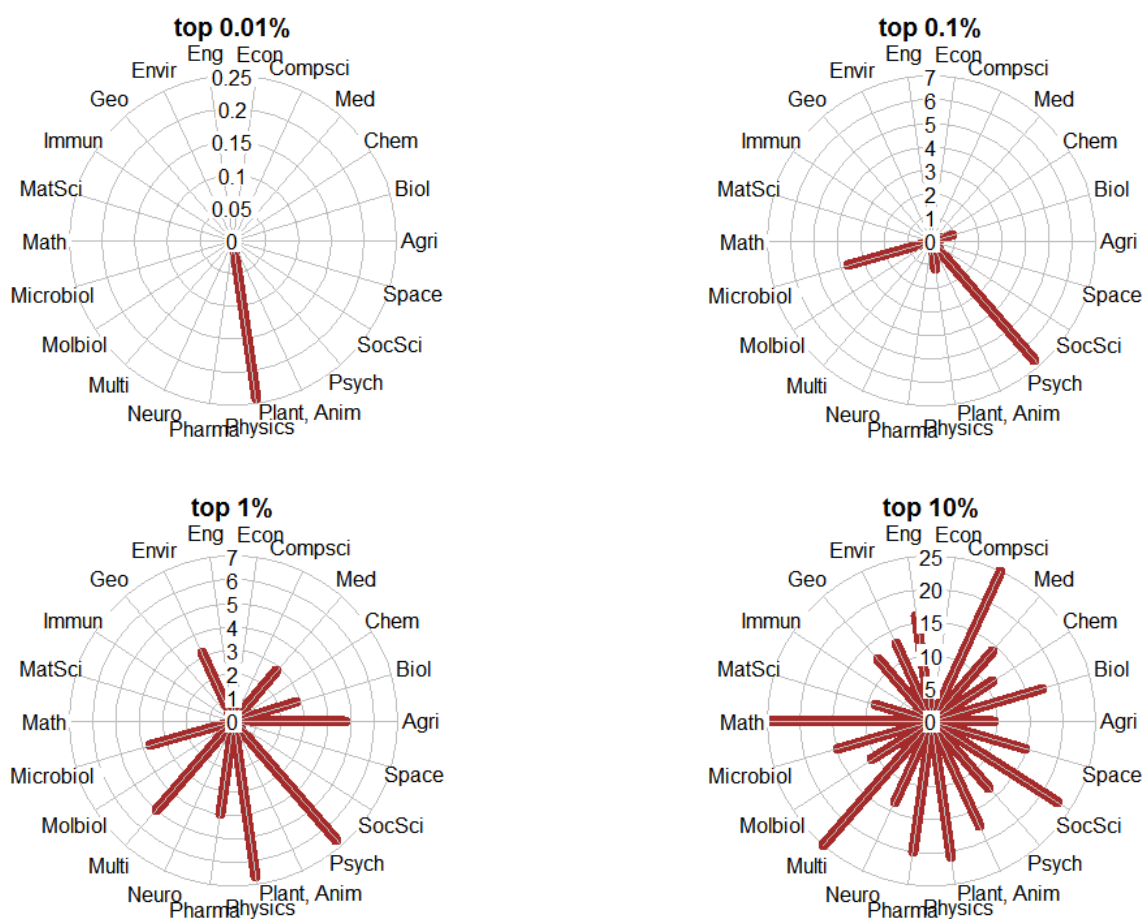
Kiválóság

Az átlagos citációs szám mellett a hivatkozások eloszlására alkalmazott mutató az ún. kiválósági index (Excellence Indicator), amely azt jelzi, hogy a kibocsátás mekkora része tartozik a szakterület legidézettebb publikációi közé. A kiválóság kifejezését a nemzetközi szakterület citációs eloszlásának (mint referenciának) különböző tartományaiban lehet mérni. Az ESI tárgyévi sztenderdjeit alapul véve jelen céljainkra az alábbi részmutatókat választottuk:

- (1) a szakterületi MTA-kibocsátás azon része, amely a (nemzetközi) szakterület legidézettebb 0.01%-hoz tartozik.
- (2) a szakterületi MTA-kibocsátás azon része, amely a (nemzetközi) szakterület legidézettebb 0.1%-hoz tartozik.
- (3) a szakterületi MTA-kibocsátás azon része, amely a (nemzetközi) szakterület legidézettebb 1%-hoz tartozik.
- (4) a szakterületi MTA-kibocsátás azon része, amely a (nemzetközi) szakterület legidézettebb 10%-hoz tartozik.

Az MTA kibocsátásra számított kiválósági értékeket a 8. ábra szemlélteti. Az ábra értelmében a fizika területén kiugró hatás mutatkozik, amennyiben a kibocsátás 0,25%-a a nemzetközileg legidézettebb 0.01%-hoz tartozik. A következő tartományban, a legidézettebb 0.1%-ban a pszichológiai tudományok és a mikrobiológia jeleskedik (7, ill 4%): ebben a fizika (és a biológia–biokémia) kisebb viszonylagos súllyal vesz részt. Jóllehet az éves kibocsátás relatíve kis méretéből következően ezek a részarányok egy-két kiemelkedő idézettségű cikket takarnak, a számok kvázi-kvalitatív módon úgy értelmezhetők, hogy ezeknek a szakterületeknek sikerült megjeleníteniük a nemzetközi top ligában. A legidézettebb 1 % között százalékosan továbbra is a pszichológia és a fizika hozzájárulása a legnagyobb, de – a mikrobiológia mellett – megjelenik a farmakológia, a környezettudomány, az agrártudomány és az orvostudomány is (3-5%). A felső 10%-ban viszont a matematika, a számítástudomány és a nem-gazdaságtudományi társadalomtudomány vezet. Ezek utóbbi részarányok – a terület méretével arányosan – már számosságban is jelentősebb kibocsátást jelentenek.

8. ábra



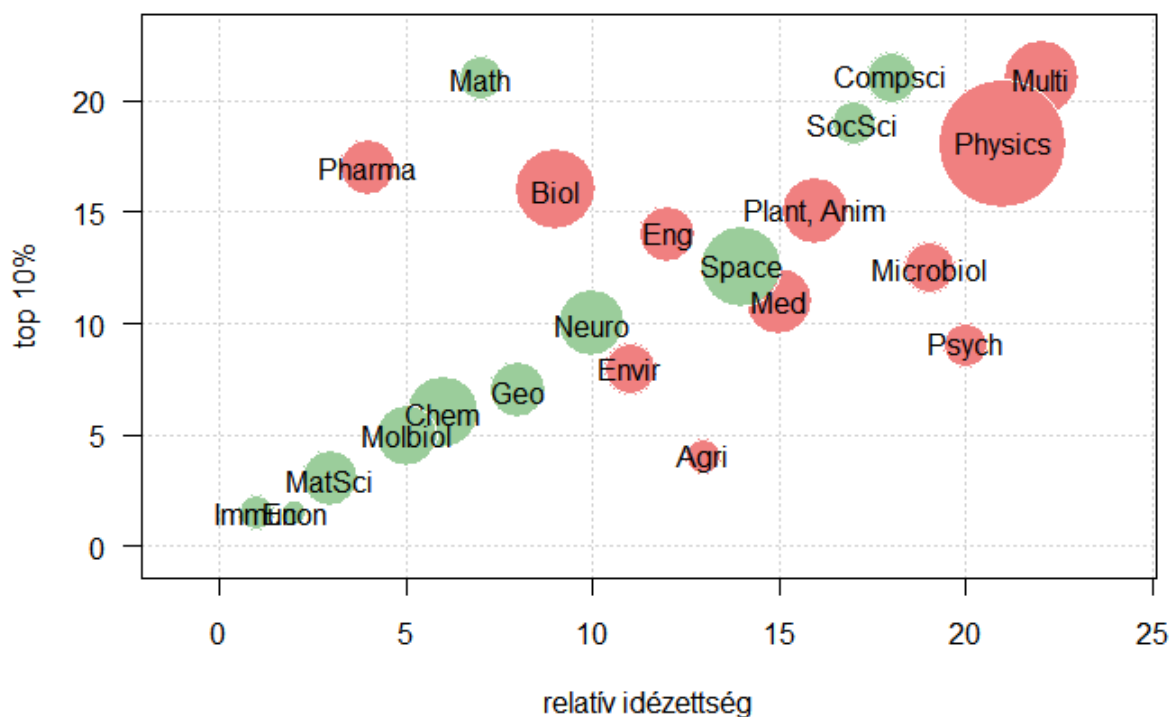
Relatív impakt, kiválóság és H-index

Az alábbi kimutatás a fenti három dimenzió együttes értékei alapján hasonlítja össze a területeket (valójában négy mutató révén: a kiválóság két indexszel szerepel). A szakterületek a vízszintes tengelyen a relatív impakt, függőlegesen pedig a 10%-os kiválósági részindex szerint vannak rangsorolva. A területeket jelző adatpontok átmérője a (2011-es) H-

indexükkel arányos; színe pedig azt mutatja, hogy a terület képviselteti-e magát a legidézettebb cikkek 1%-ában (1%-os kiválóság).

A H-indexet jelen esetben a 2011-es év kibocsátására értelmeztük: fontos megjegyezni, hogy értéke szakterületfüggő, ugyanakkor a hatás mellett a kibocsátás méretét is tükrözi. Ez utóbbi tulajdonsága miatt valamelyest ellensúlyozza a kibocsátás torzító hatását (ami főként a kis kibocsátású területeken jelentkezik). Erre példa a számítástudomány és a társadalomtudományok pozíciója a 9. ábrán. Mind a relatív impakt, mind pedig a 10%-os kiválóság mentén magas pozícióban vannak, de - részben kis kibocsátásuk miatt - H-indexük kisebb. A matematika relatív hatása szerint hátrасorolódik, de 10%-os kiválósága alapján magas pozícióban van. A kiválóság az átlagos értékek szerinti összehasonlításhoz képest a farmakológia esetében is mást mutat, amely ezen túlmenően az 1%-os kiválóságnak is megfelel. Figyelemre méltó továbbá, hogy az orvostudomány és az űrtudomány szorosan egymás mellett helyezkedik el, viszont az orvostudományra az 1%-os kiválóság is jellemző.

9.ábra

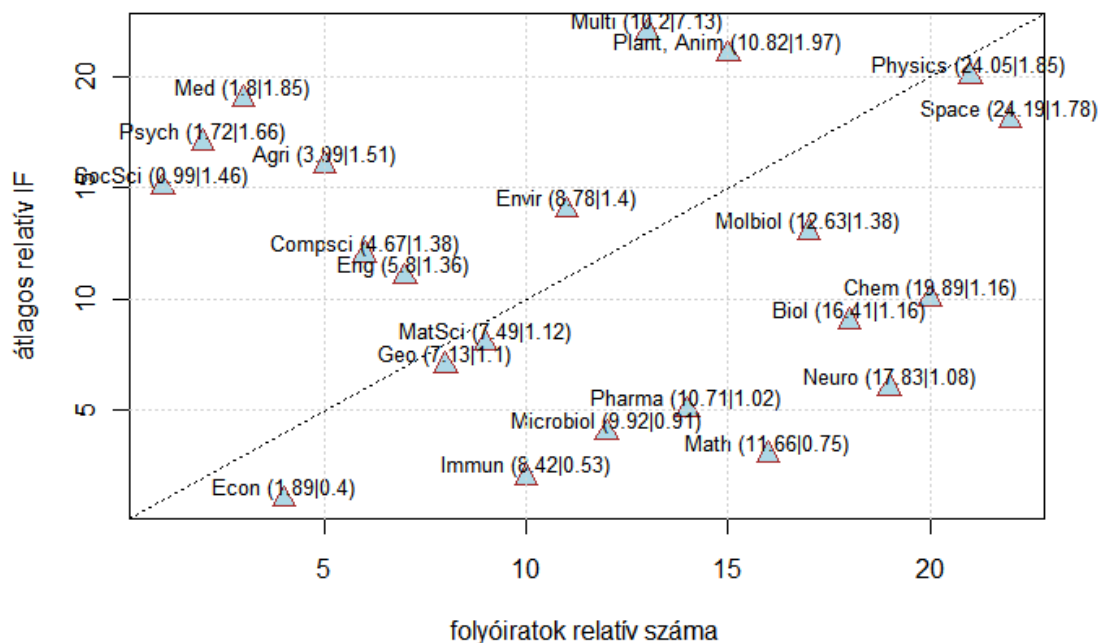


Relatív IF és publikációs stratégia

A szakterületek publikációs stratégiáját, ill. annak sikerességét két mutatóval jellemeztük. Az egyik a folyóiratok hatásmérésében elterjedt Impakt Faktoron (IF) alapul. Az (1) (Átlagos) Relatív IF-et minden szakterületre az MTA-kibocsátásban szereplő nemzetközi folyóiratok relatív Impakt Faktorának átlagaként értelmeztük. A másik mutató azt hivatott mérni, hogy az MTA hány folyóiratban publikál az adott szakterületet az ESI-ben reprezentáló források közül. Ez utóbbi részarányra a „relatív folyóiratszám” elnevezéssel hivatkozunk.

A 10. ábra a szakterületi eredményeket e két mutató szerint rangsorolja. Az ábra tanúsága szerint a területek – néhány kivételtől eltekintve – két kategóriában oszlanak meg. Egy részük relatíve kevesebb, magasabb átlagos hatástényezőjű folyóiratban publikál, más részük (a többihez képest) nagyobb merítéssel dolgozik, kisebb átlagos (relatív) IF mellett. Az előző halmazban találjuk az orvostudományt, a pszichológiát, az agrártudományt, sőt a társadalomtudományok egy részét is; a másik pólust a matematika, a mikrobiológia, ill. bizonyos mértékig a kémia és az idegtudományok képviselik (jóllehet a rangszámok mellett a tényleges értékek kisebb különbségeket mutatnak). Mindkét dimenzióban élen jár ugyanakkor a fizika és az űrkutatás.

10. ábra



Rövidítések: **Agri**: Agricultural Sciences; **Biol**: Biology & Biochemistry; **Chem**: Chemistry; **Med**: Clinical Medicine; **CompSci**: Computer Science; **Econ**: Economics & Business; **Eng**: Engineering; **Envir**: Environment/Ecology; **Geo**: Geosciences; **Immun**: Immunology; **MatSci**: Materials Science; **Math**: Mathematics; **Microbiol**: Microbiology; **Molbiol**: Molecular Biology & Genetics; **Multi**: Multidisciplinary; **Neuro**: Neuroscience & Behavior; **Pharma**: Pharmacology & Toxicology; **Physics**: Physics; **Plant, Anim**: Plant & Animal Science; **Psych**: Psychiatry/Psychology; **SocSci**: Social Sciences, general; **Space**: Space Science