

TUDOMÁNYMETRIA
BIBLIOMETRIA

A tantárgy célja

A modern információs szakemberek számára elengedhetetlen, hogy magas szinten ismerjék és alkalmazni tudják a mennyiségi és minőségi elemző módszerek széles tárházát, azokat az eljárásokat és törvényeket, amelyek az elmúlt évtizedekben a tudományos folyamatok mérésében a tudománymetria, a publikációk mennyiségi és minőségi vizsgálatában a bibliometria, illetve az elektronikus információk és az adatbázisok értékelésében az informetria területén születtek. A tantárgy célja, hogy megismertesse ezen törvényszerűségek működését, és bevezesse a hallgatókat gyakorlati alkalmazásuk lehetőségeibe. A mennyiségi elemzés alkalmazásában való jártasság egyaránt előfeltétele a könyvtári és tájékoztatási szolgáltatások értékelési kultúrája kialakításának, valamint azon képesség javításának, hogy e szolgáltatások értékét mind a használók, mind a külső támogatók és döntéshozók számára nyilvánvalóvá tegyék.

Tematika

1. A tudománymetria, bibliometria alapelvei, törvényei.
2. Az informetria fogalma és kapcsolódása a bibliometriához.
3. A bibliometriai vizsgálatok módszertana.
4. A tudományos publikációk minőségi értékelésének alapelvei, módszertana.
5. A bibliometriai vizsgálatok helye a mai tudományos életben.

A tárgy teljesítésének követelményei, évközi feladatok

1. Az egyes témákhoz megadott szakirodalom feldolgozása és ismertetése.
2. Idézettség-vizsgálatok elvégzése, az eredmény bemutatása.
3. Hirsch Index kiszámítása az elvégzett idézettség-vizsgálatok alapján.
4. Folyóirat impakt faktorának kiszámítása.
5. Egyéb meghatározott mérések, vizsgálatok elvégzése.

Kiselőadás témák

1. A tudományos közleményekkel szembeni elvárások
2. Az informetria fogalma és szerepe a tájékoztatásban
3. Hirsch-index, G-index
4. Az impakt faktor szerepe és ellentmondásai a mai tudományos világban
5. www.scimagojr.com bemutatása
6. Eigenfactor és Article influence (www.eigenfactor.org)
7. A Google Tudós bemutatása és értékelése
8. Az MTMT bemutatása és értékelése

Tudomány

- Igazolt ismeretek rendszere.
- Valós tárgya van.
- Az ismeretek megszerzésére és igazolására módszereket alakít ki.
- Történetileg változik.
- Emberi közösségek tudatában él.

Az emberiségnek a való világról módszeres úton szerzett, igazolt ismereteinek logikus rendszere, a történeti fejlődés adott fokán.

A tudományos tevékenység

Input:

- anyagi ráfordítás
- munkaerő
- az alkalmazott kísérleti berendezések értéke,
- az elhasznált vegyszerek mennyisége,
- a felhasznált számítógépidő, stb.

Output:

- az eredmény,
 - alapkutatásnál a rögzített tudományos ismeret
 - fejlesztésnél a termék.

Az input és az output minden tényezőjéhez **minőségi és mennyiségi jellemzők** tartoznak,

- a munkaerő nyelvtudása,
- a közlemények megjelenési helye,
- nyelve,
- a beruházás amortizációja, stb.

A tudományos kutatás eszközrendszere

- friss, naprakész ismeretek a világban keletkezett régi és új tudományos információkról,
- lehetőség az együttműködésre, vitára,
- eszközök, berendezések,
- a tudományos közösség leglényegesebb tulajdonsága az interaktivitás.

A KOMMUNIKÁCIÓ A TUDOMÁNY LÉNYEGE

A tudományos kutatás, mint információs, kommunikációs rendszer folyamata:

kutatás → láthatatlan kollégium: kongresszusok, levelezés, preprintek → tudományos cikk megírása → folyóirat szerkesztőség → bíráló, értékelés → módosítás: végleges cikk → szerkesztőség → a cikk megjelenése → terjesztés → értékelés, bíráló → a cikk/kutató tudományos eredményének befogadása: idézet, bíráló, vita → újabb eredmény.

A folyamat jellemzői:

- tudományos közösségben folyik minden tevékenység: kutatás, terjesztés, értékelés, elismerés,
- az értékelés a kutató társaktól és a szakértőktől függ, akik egyben versenytársak, jellemző a kritikai légkör,
- csak az eredetiséget értékelik,
- akkor válik valaki tulajdonává az általa létrehozott szellemi termék, vagyon, ha közreadja azt, csak a publikálással kerül törvényesen elismert birtokába a tudósnak a saját felfedezése.

A tudományos kommunikáció eszközei és fejlődésük

Formális csatornák

- szakkönyvek,
- tudományos folyóiratok,
- különlenyomatok.

Informális csatornák

- tudományos összejövetelek előadásai (kb. 65%-uk jelenik meg írásban is),
- jelentések (reportok),
- értekezések, disszertációk,
- preprintek,
- konferencia anyagok.

A publikált **eredmények 90%-át** a formális kommunikálás előtt **informális csatornákon** teszik közzé.

A tudomány és az információ viselkedése, mérési módszerei

- A tudomány fő terméke a tudományos információ, amely a tudományos szakirodalomban ölt testet.
- A tudomány információból információt állít elő, azaz inputja is, outputja is a tudományos információ.
- A szakirodalom teszi folyamattá a tudományt, biztosítja az előrehaladást, a tévedések kiküszöbölését.
- A tudomány mérhető, mégpedig a szakirodalmon keresztül.

Publikálj vagy pusztulj

- A közlés már nem eszköz, hanem cél.
- A publikáció a tudós számára a fennmaradás eszköze.
- A publikációk révén válik lehetővé a láthatatlan kollégiumok kialakulása és fennmaradása.

láthatatlan kollégium: az azonos témában dolgozó tudósok közössége

A láthatatlan kollégium

- tagjai kommunikációs hálózatot alkotnak,
- a kutatási eredmények – publikálásukat megelőzve – kéziratok, preprintek formájában eljutnak a közösség tagjaihoz,
- a legtermékenyebb szerzők a kutatócsoportok vezetőivé válnak, így produktivitásuk még inkább nő,
- a kollektíva befolyásos tagjai lehetőséget teremtenek arra, hogy kongresszusok, szimpóziumok, stb. alkalmával összejöhessenek,
- egymás számára meghívásokat, ösztöndíjakat, stb. eszközölnék ki,
- a láthatatlan intézmény tagjai egymással lassan személyes, majd munkakapcsolatba kerülnek az egyenrangúak véleménye alapján, rangot nyernek,
- a kooperáció ma egyre inkább nemcsak az egyének, hanem intézményeik, országaik együttműködéseiként jelenik meg,
- a csoporthoz tartozás presztízst jelent.

A tudományos hivatkozások indexrendszere

- Egy tudományos publikáció hivatkozásain a lábjegyzet és irodalomjegyzék formájában közölt formális utalásokat értjük, amelyek segítségével egy tudományos eredmény előzményeit ismerhetjük meg.
- Egy publikációra vonatkozó hivatkozások más publikációknak a szóban forgó munkára való hivatkozásai, amelyek révén annak tudományos hatását (impaktját) ismerhetjük meg.

A hivatkozási indexek történeti áttekintése

- 1873-tól – Shepard's Citation - jogi döntésekben nyújt segítséget,
- 1952-ben – Ch. Leake az orvosi irodalom indexelése,
- 1955. – Eugene Garfield Associates tanácsadó iroda 2 gyógyszergyár 5000 szabadalmát dolgozta fel, és mintegy 30.000 hivatkozást tartalmazott,
- 1959 – Journal of the American Statistical Association – kumulált hivatkozási index,
- példáját követte az Annals of Mathematical Statistics,
- 1963-tól – **Science Citation Index** – 613 folyóirat 1961-ben megjelent cikkeit tartalmazta, és ezek 1,4 millió idézetét – ezek 1%-át, amelyeknek valami közük volt a genetikához, számítógép segítségével válogatták le, és külön publikálták Genetcs Citation Index címmel,
- Az SCI egyre bővítette indexei számát.

A tudományos hivatkozások indexrendszere

A számítógéppel összeállított, szakirodalmi keresésre szolgáló indexek rendszerében 4, önállóan használható és egymással kombinálható keresési mód áll rendelkezésre:

1. A **szerzői vagy forrás index** az első szerző nevének ABC sorrendjében rendszerezve tartalmazza a tárgyidőszakban megjelent mű címét, bibliográfiai adatait és az első szerző munkahelyét.
2. Az **idézési index** az idézett művek első szerzőinek ABC sorrendjébe rendezve sorolja fel a tárgyidőszakban megjelent mindazon közleményeket, amelyekben a nevezett műre hivatkoznak.
3. A **permutált subject index**, a közlemények **címszavainak** párosítása az első szó ABC rendjében. Pl. egy dolgozat, amelynek címe 8 információt hordozó szóból áll, $8 \times 7 = 56$ helyen lesz fellelhető a PSI-ben.
4. A **munkahely index** az intézmények nevének ABC sorrendjében.

A tudományos idézetek indexrendszerének alkalmazása

- szakirodalmi információs keresési igények kielégítésére,
- szerzők, cikkek és folyóiratok közötti idézési gyakoriságra,
- adott szerzők, cikkek és folyóiratok közötti idézeti kapcsolatokra,
- egyének, intézmények, országok, folyóiratok, tudományterületek, szakterületek és témák idézettségének vizsgálatával jelentőségük, hatásuk, használhatóságuk, eredményességük mérésére,
- tudományszociológiai és tudománytörténeti vizsgálatokra,
- prioritási kérdések eldöntésére,
- folyóiratok és tudományterületek kölcsönhatásának megítélésére,
- meghatározhatók a legintenzívebben művelt tudományterületek, az ún. forró pontok és a legjelentősebb publikációk.

A publikációs tevékenység jellemzésére használható mutatószámok

- az átlagos kutatói létszám,
- a tudományos fokozattal rendelkező kutatók átlagos száma,
- a publikációk száma,
- a tudományos fokozattal rendelkező kutatók aránya,
- a publikáló kutatók aránya (évi átlag),
- a folyóiratcikkek aránya,
- kooperativitás,
- átlagos idézettség,
- az idézetlen publikációk száma,
- az idézetlen publikációk aránya,
- a sokat idézett publikációk száma,
- a sokat idézett publikációk aránya,
- a kapott idézetek száma,
- az idézetek várható száma,
- átlagos várható idézettség,
- relatív idézettség.

Hivatkozáselemzés

A megjelenő tudományos publikációk 25%-át egyáltalán nem idézik, az idézett cikkek átlagos évi idézettsége is csak 1,7.

Ellenvetések:

- Az alacsony színvonalú munka olykor több hivatkozással rendelkezik.
- Az önhivatkozások száma kb. 10%.
- speciális jellegű cikkek, módszertani cikkek - a világirodalom eddig legtöbbet idézett cikkét O. H. Lowry írta, melyben egy új fehérje-meghatározó módszert közölt 1951-ben - ezt a cikket 1961 és 1975 között 50000-szer idézték, ez a szám több mint ötszöröse a második legtöbbet idézett cikkeknek,
- mérföldkövet jelentenek a tudomány fejlődésében,
- a szakterületi eltérések miatt nehéz egy egyetem intézeteinek összevetése,
- reálisan csak azonos szakterületen és/vagy azonos intézeten belül dolgozó kutatók összehasonlításának van reális alapja, és lehet objektív az értékelés.

Tudománymetria - bibliometria

- A tudomány maga is lehet vizsgálat tárgya - tudománytan.
- Tudománymetria: A tudományokban zajló információs folyamatok mennyiségi (statisztikai) vizsgálata.
- Bibliometria: A publikációk mennyiségi viszonyaival foglalkozó tudományág.

Tudománymetria

Célja a termelési ággá vált tudomány termékeinek

- számbavétele,
- kezelése,
- naprakész mérése,
- összehasonlíthatósága az egyes tudományágak, országok, intézetek, kutatási műhelyek, személyek között,
- a tudományra fordított kiadások mérése,
- összehasonlíthatósága az időben, a tudomány fejlődése szempontjából.

A tudomány mérésének eszközei:

- peer review = szakértői ítélet,
- katalógusok, bibliográfiák,
- a bibliográfiák új típusa – az SCI (Science Citation Index),
- új technológia – a számítógép.

Alkalmazási területei: könyvtár, tudomány, államvezetés, kutatásirányítás, tudományirányítás, tudománypolitika.

Terminológiai vita: tudománymetria – bibliometria – infometria – librometria.

Informetria

Információáramlás kvantitatív tanulmányozása

- Statisztika
- Fejlett információkeresés
- Adatbányászati technikák
- Szövegbányászat

Nemzetközi Társasága: **ISSI** (International Society for Scientometrics and Informetrics). 1983 óta működik.

A tudomány növekedése

Az információrobbanás oka:

- a tudományba pumpált pénz,
- a publikáló tudósok számának növekedése – egy tudósra 0,5-1 folyóiratcikk jut évente,
- a tudományos támogatást egyre nagyobb mértékben a pályázatokból kapott pénzek fedezik,
- a tudósok közti konkurencia-harc,
- a tudósok megítélésében (álláspályázatok, tudományos címek, fokozatok, beosztás, fizetés) kiemelkedő szerepet játszik a közlési aktivitás – 1960-as évektől - jelszó: „publikálj, vagy pusztulj!”
- az intézmény (kutatóintézet, egyetem) elvárja, hogy a pénzért eredményt szállítson - az intézményi karrierben, a tudományos támogatásokért folyó versenyben jelentős szerepe van a benyújtott publikációk listájának,
- a szponzor akkor látja, hogy méltó helyre juttatta a pénzét, ha nevét minél több jeles folyóiratcikk végén említik meg,
- maga a tudomány haszonélvezője a publikálás ösztönzésének.

A tudományos információ növekedésének mérése

Hipotézis (Derek de Solla Price): a tudományos ismeretek növekedése korrelál a publikációk számának a növekedésével. A folyóiratcikkek számának növekedési ütemét a tudomány mindenkori színvonala határozza meg.

A növekedés néhány mennyiségi jellemzője

- exponenciális növekedés 1665 óta,
- ma több mint félmillió élő tudományos folyóirat van,
- a növekedés kétszereződési ideje 5-15 év tudományterülettől függően,
- az elektronikus dokumentumok növekedésének kétszereződési ideje 1-2 év,
- a látható web tartalma 2,5 milliárd dokumentum, ami naponta 7,3 millió oldallal bővül (ez napi 0,1 terrabájttal növeli a meglévő 25-50 terrabájtnyi mennyiséget),
- a mély web tartalma mintegy 550 milliárd dokumentum, ami újabb napi mintegy 0,1 terrabájttal növeli a mély web mintegy 15 kbájtnyi mennyiségét,
- az egyes tudományágak, tudományterületek növekedési üteme eltérő, országonként is.

A növekedés hatása a tudományos kutatói közösségre és az egyénre

Jellemző: a tudomány kortársisága

- egy kutató életében keletkezik az ismeretek 8/9-ed része, azaz 89,5%-a,
- minden valaha élt 9 kutató közül 8 kortársunk:
- a tudomány növekedésének üteme: $T \sim 15$ év,
- egy kutató aktív életkora: ~ 45 év,
- ez ~ 3 kétszerezési idő = a tudományos ismeret $2^3 = 8$ -szorosára nő.

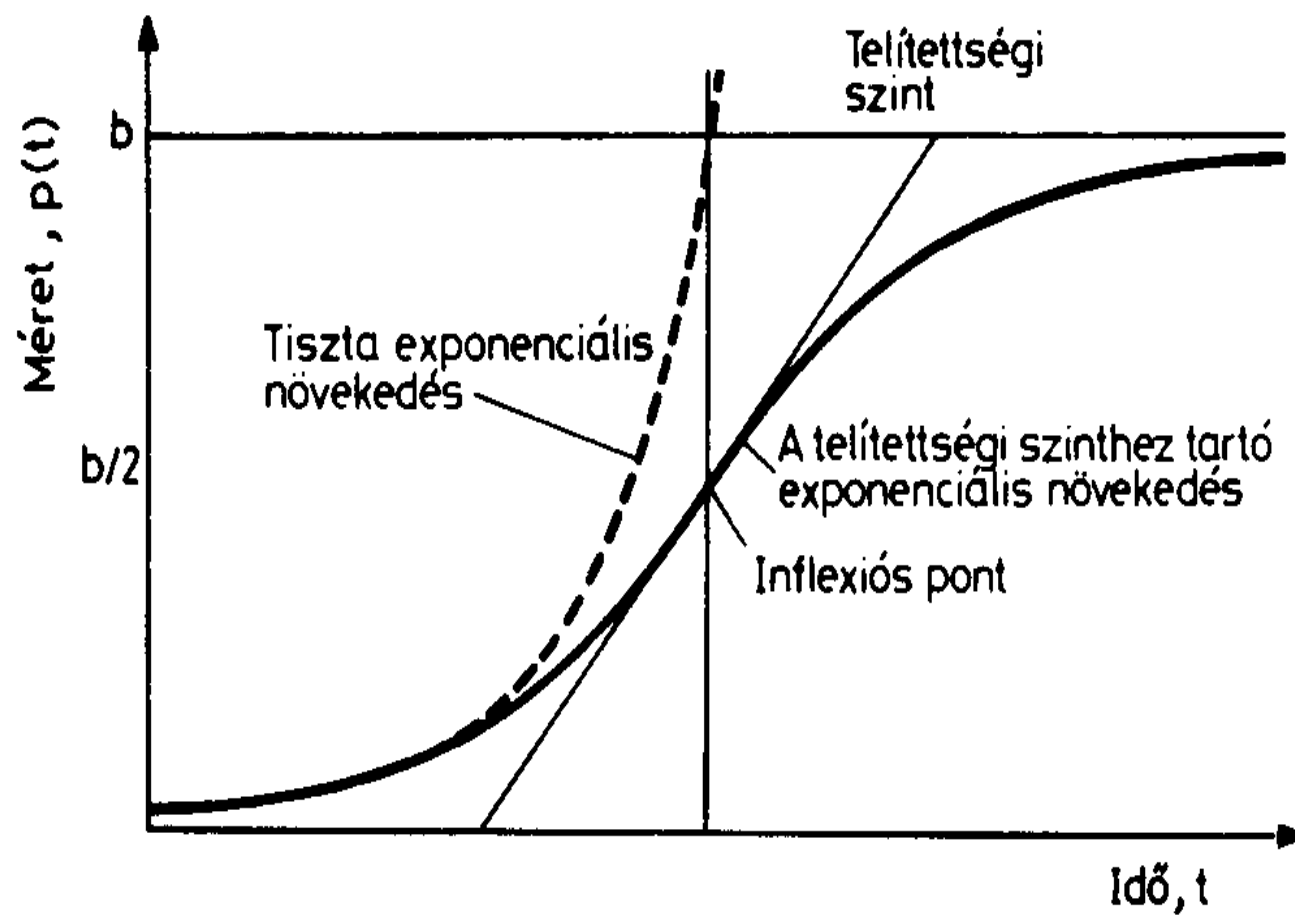
A növekedés hatása a kutatók információgyűjtési, rendszerezési és feldolgozási szokásaira:

- a legfontosabb szakirodalom, a specifikus mag megismerhetősége, továbbadása összefoglaló munkák segítségével történik,
- egyre fontosabb a bibliográfiák, szemlék, online információs rendszerek, a gépi szelekciós szakirodalom-figyelés igénybevétele.

Fontos a legfrissebb összefoglaló munkák használata, bibliográfiák, szemlék, online információs rendszerek használata.

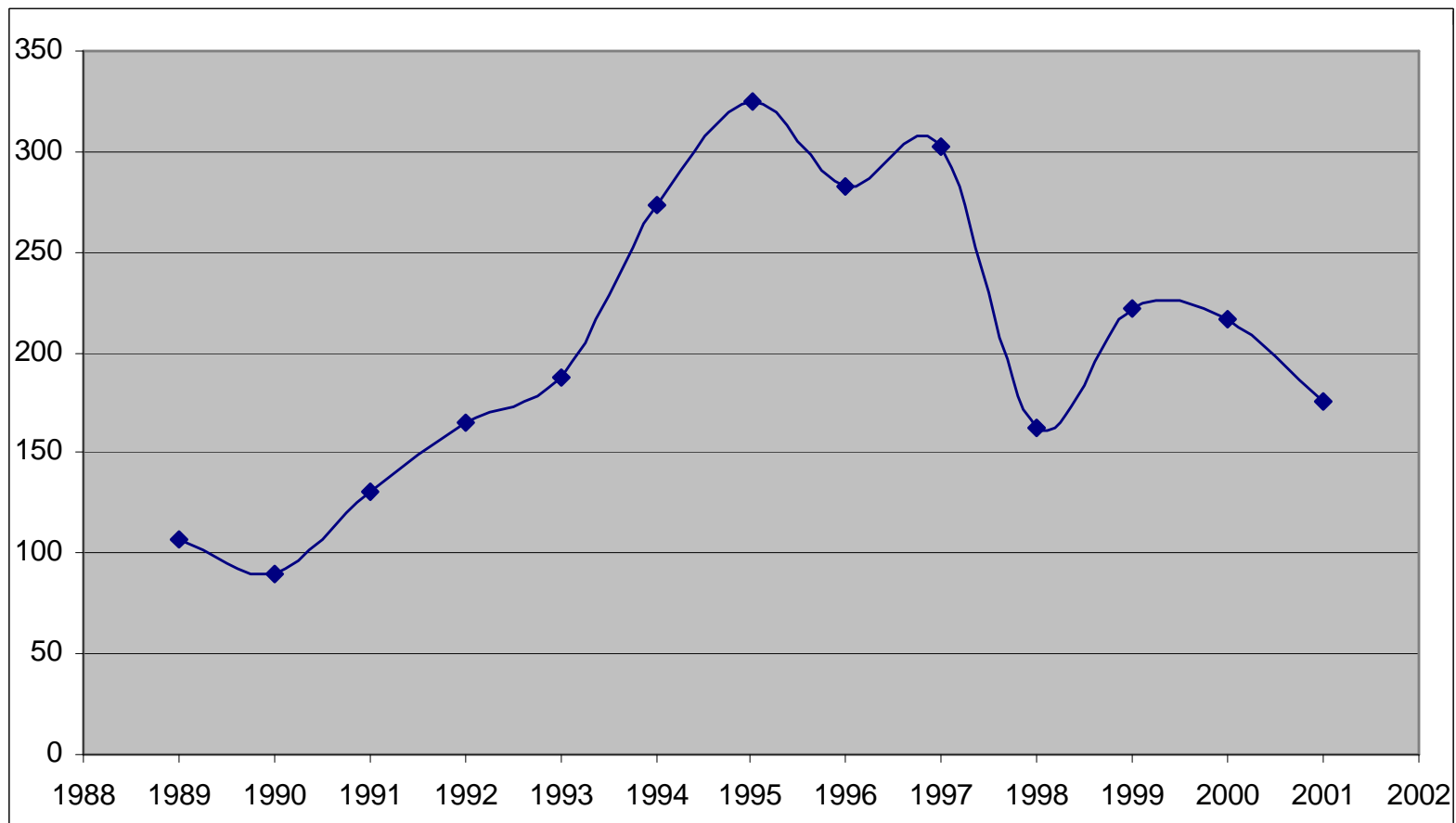
A tudományos információáramlás növekedése

- A tudományos információ hordozóinak számított kiadványok (szakirodalom) szaporodási sebességét a tudomány fejlődésének elért színvonala határozza meg.
- A szakirodalom növekedése exponenciális (egyenlő idők alatt a mérete valamely fix faktorra szorzódik).
- Az exponenciális növekedés egy ponton logisztikussá válik.



A logisztikus görbe alakja

A tankönyvekről szóló publikációk évenkénti alakulása



A szakirodalom elavulása

- Szakirodalmi felezési idő: Az az időszak, amely alatt a felére csökken egy adott szakirodalmi műre történő hivatkozások száma.
- A felezési idők jelentős szakterületi különbségeket mutatnak.
- A világ **természettudományos folyóirat irodalma** elévülésének felezési ideje **5,9 év**.
- Újdonságeffektus: A fiatalabb cikkek több hivatkozást kapnak, mint amennyit tudományosságuk indokolna.

A tudományos folyóiratok minőségének mutatói

- A tudományos munka minőségét az értékelése és a tudományba való integrációja jelenti = jele az **idézés**.
- A folyóiratok presztízse és minősége korrelál a cikkeire történő hivatkozások számával.
- **A szakmai színvonalat két mennyiségi adat jellemzi (Eugene Garfield):**
 - milyen mértékben hivatkoznak a folyóiratban megjelent közleményekre = **impact faktor** (hatástényező),
 - milyen gyorsan reagál a tudományos közvélemény a folyóiratokban megjelent publikációra = **frissességi mutató**.
- Egy **folyóirat összidézettszáma** = egy évben az általa közzétett dolgozatok használatának vagy hatásának abszolút mértéke.
- A hatástényező valamely folyóirat egy cikkének átlagos fajlagos idézettségét is mutatja.
- 1975 óta közli az **SCI** (Science Citation Index) **mellékleteként** megjelenő **Journal Citation Reports**.

Idézettség

- Az idézettséget sokan a tudományos jelentőség mutatójának tartják.
- Impakt faktor: Folyóiratok cikkeinek idézettsége (a tárgyévben kapott idézetek száma a tárgyévet megelőző két évben megjelent cikkekre, osztva a két év alatt megjelent összes cikk számával). Az impakt faktor és a folyóirat tudományos jelentősége között szignifikáns pozitív korreláció van.
- Frissességi mutató: A folyóiratban megjelent cikkek reflexiójának a sebességét méri (a tárgyévben kapott idézetek száma osztva a tárgyévben megjelent cikkek számával).

A tudományos szakirodalom szóródása – a tudomány egyetemessége (Bradford törvénye)

Kérdések:

- az egyes folyóiratok milyen mértékben járulnak hozzá egy tudományterület szakirodalmához,
- milyen a kapcsolat a folyóiratok és a cikkek között?

Hipotézis: a cikkek folyóiratok szerinti eloszlása hasonló viselkedést mutat – Samuel Climent Bradford (geofizikai és kenéselméleti cikkek bibliográfiája).

A legrelevánsabb folyóiratokból indulva az egymásra következő zónákban található folyóiratok száma úgy aránylik egymáshoz, mint $1:n:n^2$.

Az első zónához tartozó folyóiratok az ún. magfolyóiratok az információknak mintegy harmadát szolgáltatják, a másik harmad a határterületekről származik, a harmadik harmad távolabbi folyóiratokban szóródik.

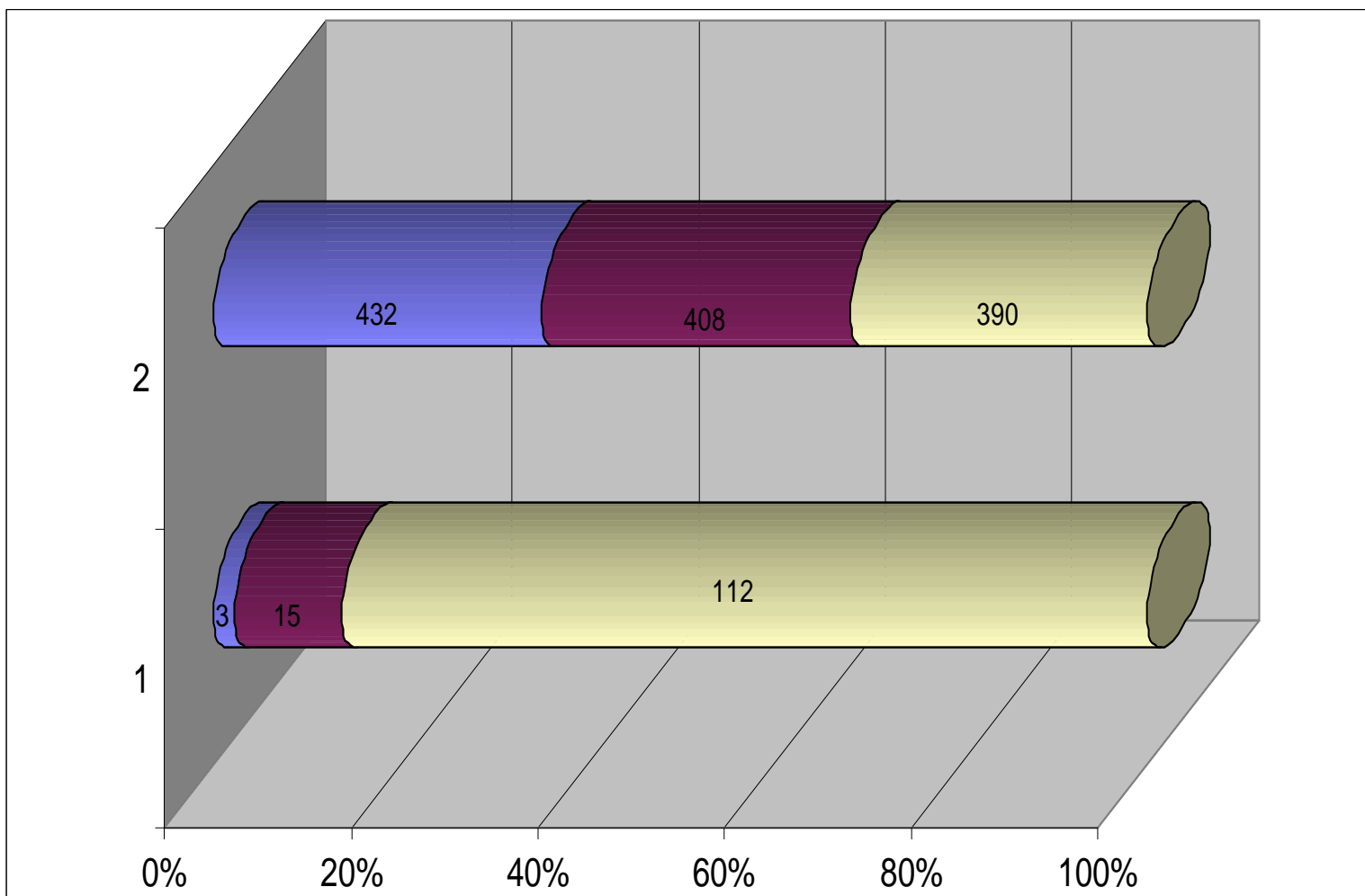
Bradford törvénye

Egy adott témáról szóló cikktermés három azonos nagyságú csoportra osztható úgy, hogy az azokat megjelentető folyóiratok száma a következő arányt mutatja:

$$1 : a : a^2$$

(Az a -t általában 5-nek szokás venni.)

Az első csoportot, a közlemények egy harmadát, tehát a legtöbb témában is jó publikációt megjelentető folyóiratok cikkei alkotják. Ezeket a folyóiratokat az adott téma magfolyóiratainak nevezik. A publikációk következő harmadát tartalmazó folyóiratok számát a magfolyóiratok és egy állandó (a) szorzata adja meg. A téma irodalmának utolsó harmada annyi folyóiratban található meg, mint a magfolyóiratok és az állandó (a) négyzetének szorzata.



Szerzők és publikációk

Az ide vonatkozó törvényt, amely a bibliometria első számszerű felfedezése, Alfred Lotka állította fel 1926-ban. Lotka képlete szerint a szerzők és publikációik viszonyára a fordított négyzetes eloszlás elve érvényes.

$$x^n y = c$$

y = az x számú cikkben szereplő szerzők száma,

c = állandó,

n ideális értéke 2 .

A szerzők produktivitása

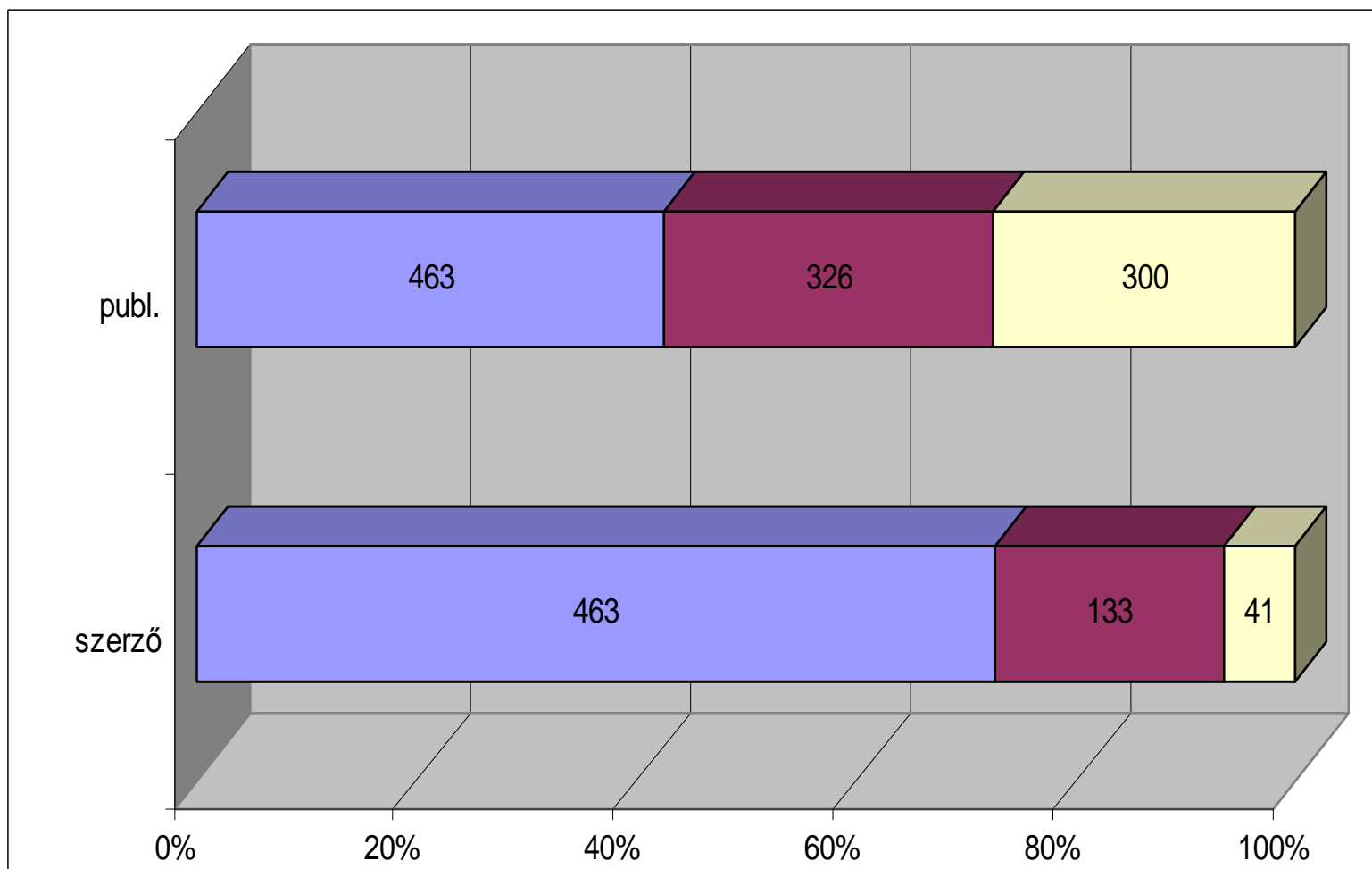
Lotka (Alfred) törvénye (Chemical Abstracts, 1907-1916)

- a minimális teljesítményt nyújtó egycikkés szerzők részaránya 61%,
- a kétcikkés szerzők száma negyede az egycikkéseknek: 15,2%,
- a háromcikkésé pedig egykilencede: 6,75%.

Lotka törvénye hasonlóságot mutat a jövedelem eloszlására vonatkozó Paréto (V. I.) törvénnyel. Különbség, hogy egy életpálya alatt megírható közlemények száma felülről korlátos.

Mitől függ a kutatók produktivitása?

- a kutató kvalitásától,
- a területen eltöltött időtől,
- az együttműködők számától,
- a kutatási terület sajátosságaitól, stb.



A társszerzők hatása az egyén produktivitására

Newton: „ha valamivel is messzebbre láttam másoknál, ez csak azért volt, mert óriások vállain álltam”.

Jellemző:

- egy kutatói közösségben a kutatók többet produkálnak,
- a nagyobb produktivitás általában magasabb minőséggel jár.

Társszerzői multigráfok jellemzői:

- az információcsere legmagasabb foka az egyes kutatók közötti társszerzőség,
- a társszerzőség dokumentált informális kommunikáció,
- a részgráfok középpontjában a legkommunikatívabb szerzők foglalnak helyet, hozzájuk fut be a legtöbb információ,
- a legkommunikatívabb szerzők a legproduktívabb és legidézettebb szerzők.

Price ezt a folyamatot tekinti a kis tudományból a nagy tudományba való átmenet legjellemzőbb tulajdonságának. Ma a társszerzők relatív aránya egyre nő.

Hirsch index

- Az egyes tudósok hatástényezőjének meghatározására rendelkezésre áll a h-index, vagy Hirsch-szám.
- Ezt az indexet nemrég Hirsch definiálta mint új, a tudományos tevékenység mérésére alkalmazható módszert.
- Ha egy tudós n cikket publikált, és mindegyikre legkevesebb n -szer hivatkoztak, akkor az ő h-indexe n .
- A h-index inkább az egyén, és nem a folyóiratok hatását próbálja meghatározni.
- A h-index a publikációk száma és a rájuk történt hivatkozások közötti egyensúly eredményeként jött létre.
- A h-index az egyes tudósok hatását fejezi ki.

Kutatásmódszertan

- a legtöbbet idézett folyóirat, illetve publikáció képviseli a legjobb minőséget,
- a magfolyóiratok tartalmazzák a legrelevánsabb cikkeket, információkat,
- egy adott terület szakcikkeit nem csupán az erre specializálódott folyóiratokban találjuk meg,
- egy tudományterület bibliográfiája annál teljesebb, minél inkább figyelembe vesszük a határterületek irodalmát is,
- érdemes a kutatást a legfrissebb szakirodalommal kezdeni és a határterületek irodalmában is kutatni.

Idézet, irodalomjegyzék, hivatkozások

A tudományos cikk irodalomjegyzékének, hivatkozásainak jellemzői:

- a hivatkozások azt jelzik, hogy minden tudományos eredmény szervesen kapcsolódik a korábbiakhoz,
- a hivatkozások információátvitelt jelentenek, szálak, amelyek odakötik az új eredményt a korábbi tudományos ismeretanyaghoz,
- az idézett publikációk szerzői, címei és megjelenési helyei alapján megállapítható a publikáció tárgya, problémaköre,
- a hivatkozások és az idézetek rendszere az a kód, amelynek segítségével a szerzők ismétlések nélkül, tömör közleményeket írnak,
- a publikáció irodalomjegyzékében a szerző saját maga indexeli munkáját, mégpedig annál alaposabban, mennél bővebb az irodalomjegyzék,
- a hivatkozások jellemzőek az egyes tudományterületekre: pl. a természettudományos cikkek átlagosan 15 hivatkozást tartalmaznak,
- az indexelést a szerző végzi el, ő tudja legjobban, milyen források milyen gondolatait használta műve megalkotásához.

A hivatkozás lehetséges indokai

- tiszteletadás,
- rokon témák eredményeinek elismerése,
- módszerek, berendezések azonosítása,
- olvasási háttér biztosítása,
- a szerző saját munkájának helyesbítése,
- mások munkájának helyesbítése,
- korábbi munkák kritizálása,
- állítások, érvek alátámasztása,
- figyelem felhívása elkövetkező munkákra,
- figyelem felhívása szűk körben terjesztett, vagy gyengén referált munkákra,
- adatok, tények hitelességének alátámasztása,
- eredeti közlemény azonosítása,
- mások munkájának kétségbevonása,
- prioritási igények vitatása.

Együttidézés

- A megjelent publikációknak kb. 25%-át idézik 10-szer, vagy ennél többször. A tudomány frontjában lévő publikációk ezek között a közlemények között található.
- Az együttidézési módszer alkalmas az egyes szakterületeken folyó természettudományos alapkutatói tevékenység fejlődési görbének meghatározására, időbeli változásának nyomonkövetésére.
- Együttidézés = 2 vagy több publikáció egy későbbi publikáció irodalomjegyzékében egyszerre fordul elő, azokat együtt idézik.
- Az együttidézett publikációkat jellemzi egy adott időtartam alatt megjelenő, az illető publikációkat együtt idéző közlemények darabszáma = együttidézési szám.
- Két publikáció akkor is bibliográfiai kapcsolatba kerül, ha egy közös harmadikra hivatkoznak.
- Ez hozzásegít az egyes szakterületek fejlődésének nyomon követéséhez.

A tudomány legforróbb pontjai

- Egy tudományterület eredményeit összefoglaló vagy összefoglaló jellegű cikkek rendszerezik és összegzik. Az ezeket közlő folyóiratok átlagos idézettsége meghaladja a csupán kutatási cikkeket közlő folyóiratokét.
- Az SCI évi kb. 570.000 db forrástételéből kb. 30.000 összefoglaló cikk. A sokszor idézett, illetve együtt idézett cikkek halmazából nyert klaszterek a tudomány legforróbb pontjai, a kutatás legintenzívebben művelt területei. Az egyes évek eredményeinek összehasonlításából következtethetünk a változásokra.
- Az Index to Scientific Reviews félévente kiadott kötetei összefoglaló és összefoglaló jellegű publikációk hivatkozási index rendszere, amely tartalmazza a legintenzívebben művelt kutatási tématerületek névjegyzékét, megadja az illető tárgyévben a témával kapcsolatban írt összefoglaló művek bibliográfiáját, továbbá kapcsolatuk erősségét az illető tématerülettel.

A tudományos kutatás térképei

A legintenzívebben művelt tématerületek együttlidézési klaszteranalízissel kiválogatott alapbibliográfiáit képező cikkeit a többdimenziós skálázás alkalmazásával a síkban elhelyezve egy térképhez jutunk, ahol a közlemények távolsága jelzi kapcsolatuk erősségét. Az origóba és környékére a sokoldalúan kapcsolt, alapvető fontosságú cikkek kerülnek.

A téma irodalmának tanulmányozását célszerű az itt elhelyezkedő cikkekkel kezdeni.

A térképet tárgykör szerint összegyűjtve atlaszokba rendezik.

Az atlasz tartalma:

- a kutatási front megnevezése,
- rövid leírása,
- az alapvető közlemények klaszterterképe,
- bibliográfiai adatai,
- a tárgyévben kapott idézetek száma,
- az alapbibliográfia cikkeiből a legtöbb közleményt idéző kulcs-cikkek listája,
- a cikkben idézett alapcikkek száma.

A tudománymetria Magyarországon vizsgálatok

Magyarországi vizsgálatok (1978 óta)

- Az első mérés Magyarországon –
Marton János: Magyar publikációk külföldi folyóiratokban.
Bibliometriai vizsgálatok az élettudományok területén,
- KLTE TTK,
- MTA Szegedi Biológiai Központ,
- MTA Központi Kémiai Kutatóintézete,
- MTA Állatorvostudományi Kutatóintézet,
- Chinoin Gyógyszer- és Vegyészeti Termékek Gyára Rt. ,
- ma teljesen általános az egyetemeken, az MTA-nál az állaspályázatoknál, és tudományos fokozatok odaítélésénél.
- MTMT

A tudománymetria Magyarországon kiadványok

Folyóiratkiadás

Scientometrics: An International Journal for all Quantitative Aspects of the Science of Science, Communication in Science and Science Policy / főszerk. Braun Tibor. Kiadja az Akadémiai Kiadó és a Springer Verlag. – 1978-tól.

Az angol nyelvű folyóirat a téma vezető folyóirata a világon, több szerkesztője magyar.

Anyagi okokból megszűnt folyóiratok:

- Kutatás-Fejlesztés,
- Tudományszervezési Tájékoztató,
- Impakt.

Élő folyóirat tudománymetriai profillal:

- **Magyar Tudomány.**

Magyarországon rendszeresen és nemzetközi színvonalon művelő öt-hat kutató cikkeit elsősorban nemzetközi folyóiratokban közlik, amelynek alapján hazánk a világ első tíz országa között szerepel az informatikai és könyvtártudományi kutatások területén.