

[실습]

계량서지학(bibliometrics) 및 참석자 학술지 대상 계량서지학 값 측정

학습 목표: 참석자가 관여하는 학술지를 계량서지학 여러 값을 측정하는 방법을 수행할 수 있어야 한다.

구체 목표:

- 1) 계량서지학을 정의 내릴 수 있어야 한다.
- 2) 의학 학술 분야에 계량서지학을 활용하는 이유를 두 가지 이상 나열할 수 있어야 한다.
- 3) KoMCI Journal Web의 인용도지수를 측정할 수 있어야 한다.
- 4) 학술지의 SCI 인용도지수(impact factor)를 측정할 수 있어야 한다.
- 5) 개인 연구자의 h-index를 구글스칼라 및 Web of Science 통하여 측정할 수 있어야 한다.
- 6) SCImago 의 SJR 및 h-index를 측정할 수 있어야 한다.
- 7) Eigen factor 의 SJR 과 차이를 설명할 수 있어야 한다.

1. 계량서지학이란?

우리나라의 연구비 지원 기관이 1990년대 초부터 SCI 인용도지수 높은 학술지에 논문을 게재한 학자에게 연구비 지원에서 우선권을 주기 시작하면서부터 의학계에 서도 이런 물결을 피해갈 수 없었다. 정부의 연구비 지원액 급증과 이러한 학술지 정책으로 인하여 1990년대 중반부터 의학계에서 SCI 등재 논문수가 급속하게 증가하였다. 정부가 계량서지학을 학자 평가에 반영하기 시작하였기 때문이다. 이 계량서지학은 어느 서지 정보가 얼마나 유효하게 유통되고 있고 다른 저자나 다른 서적과 얼마나 관계를 맺고 있는지, 또한 그 내용은 어떠한 것을 다루는 지를 분석, 측정하는 학문이다. 문헌과 정보를 연구하고 측정하는 방법을 총괄하는 학문분야이다 [1]. 우리 의학계에서 계량서지학 연구를 보면 1996-1997년 의 우리나라 의학 분야 SCI 논문 생산량이 전세계의 1.02%를 차지한다는 보고가 있었고[2], 1988년부터 1999년 사이 메드라인에 실린 우리나라 학술지를 분석하여 60%의 논문이

상위 5 개 대학에서 나왔고, 영상의학이 가장 국제화된 분야이며 내과학이 가장 빠르게 메드라인 논문수가 증가하고 있다고 하였다 [3]. 2001년부터 시작한 우리나라 의학학술지 인용색인사업으로 KoMCI 결과가 나오고, 이어서 Web of Science에 해당하는 KoMCI Web 및 SCI JCR(Journal Citation Ranking)에 해당하는 KoMCI Journal Web을 통하여 우리나라 의학학술지에 국내 유통에 대한 정확한 정보를 파악할 수 있게 되었다[4, 5]. 이 KoMCI Journal Web은 국제적으로도 Thomson Scientific의 JCR, Elsevier사의 Scopus를 분석한 SCImago, 또한 Eigen Factor 등 국제적인 상업회사나 대학에서 다루고 있는 것과 비교하여 기능에 손색이 없어 유용하게 활용하고 있다[6, 7].

2. 계량서지학의 분야

크게 참고 문헌 인용분석, 서지사항, 저자 인용 분석과 같은 인용분석이 있고, 내용 분석 크게 두 가지로 나눈다. 내용 분석은 MeSH와 같은 주제어를 붙여서 어느 분야에 해당하는 지 파악하고 내용과 유사성을 찾아가는 것으로 최근에는 알고리즘의 발달로 퍼브메드에서 관련 논문 보기 기능이 있다 [8]. 그 외 사회네트워크분석(social network analysis)와 같은 기법으로 관련도를 분석하는 경우도 있다.

3. 실습 주제

여기서는 주로 인용 분석을 다루고 직접 자료를 가지고 측정하여 본다. KoMCI Web을 이용한 KoMCI Journal Web의 인용도지수 분석, Web of Science를 이용한 인용도 지수 분석, Google scholar를 이용한 개인의 h-index산출, SCImago의 SJR 및 h-index 결과 그리고 마지막으로 학술지 평가에서 대한의학학술지편집인협회의 평가와 유사한 평가 도구를 활용하는 Index Copernicus에 대하여 알아보도록 한다.

3.1. KoMCI Journal Web 및 KoMCI Web 이용한 학술지 인용도지수 산출

[실습]

1. komci.org 에 들어간다.
2. komci journal web을 선택한다.
3. 2006년도 인용도 지수자료를 title 로 검색한다.

4. 자신의 학술지를 찾아 간다.
5. 다음 자료를 찾아본다.

Bibliographic Data

IF: Impact Factor

Journal Cited-Half Life

Journal Citing Half-Life

Citation Information

ZIF: Z Impact Factor (Impact factor에서 자기 인용도 제외)

Cited Journal Graph

Citing Journal Graph

6. 2006년도 Korean J Parasitol 인용도지수 계산법

Cites in 2006 to articles published in:	2005 =5	Number of articles published in:	2005 =25
	2004 =6		2004 = $\frac{2}{9}$
	Sum =11		Sum =54
<hr/>			
Calculation:	$\frac{\text{Cites to recent articles}}{\text{Number of recent articles}} = \frac{11}{54} = 0.204$		
<hr/>			

7. 이 자료를 KoMCI Web 및 KoreaMed를 이용하여 계산하여 본다.

- 1) 우선 KoreaMed에서 2004년 및 2005년에 발표한 Korean J Parasitol 논문 수를 센다. 이 값을 적는다.

2004년도 발표한 논문수:

2005년도 발표한 논문수:

합:

- 2) KoMCI Web을 방문하여 Cited Reference Search 로 들어가서 검색 창에서 Cited Journal 에 자신의 잡지 약어를 찾아서 입력하고 Cited Year 에 '2004 or 2005'를 입력하고 Source Year에 '2006'을 입력하고 오른쪽 아래 Search 단추를 누른다.

그러면 2006년도 코리아메드 학술지에서 인용한 2004, 2005년도 발표 Korean J

Parasitology 논문수 및 논문 목록이 나온다. 그 목록 수를 적는다.

3) 1) 에서 구한 값을 분모로 2에서 구한 값을 분자로 하여 계산하면 인용도지수가 나온다. 이 구한 값과 KoMCI Journal Web에서 나온 값과 차이가 나는 지 살펴보자. 차이가 난다면 왜 날까 생각하여 본다.

학술지명	
2006년도 KoMCI Journal Web 인용도지수	

3.2. SCI JCR 및 Web of Science 이용한 학술지 인용도지수 산출

이것은 SCI 잡지인 경우에는 JCR 에 값이 나오나 그렇지 않은 대부분의 학술지는 따로 계산을 하여야 한다.

[실습]

1. 우선 2004, 2005년도 발행 학술지 수는 KoreaMed에서 나온 값을 그대로 사용한다.
2. 숙명여대 도서관 주소로 들어간다. 숙명여대는 Web of Science 및 JCR을 구독하고 있다. <http://www.sookmyung.ac.kr> 에 들어가서 오른 쪽 차림표의 중앙도서관을 누른다.
3. 차림표 3 번째에 E-resources 아래에 database 를 누른다.
4. w를 누르고 나서 화면에서 네 번째인 Web of Science를 누른다.
5. 다음 바로 가기를 누르고 화면에서 다시 Select a Database를 누른 뒤 Web of Science를 누른다.
6. 화면에서 다시 Cited Reference Search를 눌러서 Cited Work 에 학술지명을 입력하는데 이 데이터베이스에 없으므로 자신의 학술지의 영문 약어명을 * 와 함께 쓴다. 예를 들면 Korean J Pediatr 같으면 Korean J Ped* 이렇게 친다. 그 이유는 SCI 잡지가 아닌 경우는 학술지명의 전거통제를 이 database에서 하지 않기 때문에 저자들이 각각 다르게 표기하는 그대로 입력하기 때문이다. Cited year 는 앞에서와 마찬가지로 2004 or 2005를 입력한다. 아니면 2004-2005와 같이 하이픈으로 연결하여도 된다. 이 Web of Science 에서는 Source Year 입력하는 칸이 없다. 그러므로 전부 다 찾아 보아야 한다. Search를 누르면 결과 화면이 나오고 거기서 다시 Select All을 선택하여 Search를 누르면 각각의 논문이 나온다. 왼쪽 차림표에서 Publication Year를 누르면 2006년도에 인용한

source 논문의 수가 나온다. 그 값을 적어 분자로 쓴다.

7.계산: 앞에서와 같이 1에서 구한 값을 분모로 6에서 구한 값을 분자로 하면 그 값이 2006년도 인용도지수 이다. 비록 SCI 학술지가 아니라도 이런 방법으로 자기 학술지의 인용도지수를 구할 수 있다. 물론 Web of Science를 구독하는 기관에서 접근 가능하다.

학술지명	
2006년도 SCI 인용도지수	



3.3. H-index(Hirsch Index)

이것은 University of California at San Diego 물리학과 Hirsch 교수가 2005년도에 제안한 내용으로 한 연구자의 업적을 평가할 때 인용도지수 높은 학술지에 투고한 것을 높이 평가하고, 발표한 논문의 인용된 수를 더하는 평가에서 한 걸음 더 나아가서 어떤 분야에서 꾸준히 그 업적이 인용되고 있는 지를 평가하는 도구로 최근 개인 연구자 평가의 새로운 지표로 널리 쓰이고 있다. 측정은 다음과 같이 한다. 앞의 문제에서 보았듯이 어떤 한 연구자의 업적을 피인용회수 순으로 순번을 매겨 나

열한다. 그러면 피인용회수와 순번이 일치하거나 피인용회수가 순번보다 조금 높은 경우가 있을 것이다. 즉, 피인용회수가 순번과 같거나 순번보다 높은 최저값이 있을 때 그 순번을 h-index 로 정의한다. 표 1에서 보면 8번 순번의 논문이 8 번 피인용되었음을 알 수 있다. 이 경우 h-index 는 8이다. Hirsch 교수의 정의에 의하면 과학자가 자신의 논문 N_p 개가 각각 최소 h 번 인용을 받고 $(N_p - h)$ 개의 논문은 h 보다 적은 인용을 받을 때 그 과학자는 index h를 지닌다고 한다.

개념은 어렵지 않으나 문제는 측정이다. 자신의 업적이 모두 SCI 잡지에 실린 경우는 쉽게 Web of Science에서 개개 업적이 얼마나 인용되었는지 확인할 수 있지만 그렇지 않은 경우에는 우선 국내 학술지 논문이면 KoMCI Web에서 인용된 정도를 알 수 있다. 또한 구글스칼라에서는 코리아메드 학술지를 모두 색인하여 정보를 가지고 있을 뿐 아니라 국제적인 학술지의 원문이 open access 이면 쉽게 국외 학술지에서 인용한 정도를 확인할 수 있다.

Table 1. Number of cited per paper and the rank

No. cited	Rank
34	1
21	2
18	3
16	4
12	5
10	6
9	7
8	8
7	9
6	10
6	11
5	12
5	13
5	14
4	15
4	16
4	17
3	18
3	19
3	20

[실습] 구글 스칼라로 할 수 있다[10].

1. 구글 스칼라에서 학술고급 검색을 누른다(Fig. 2). <http://scholar.google.com>
2. 저자에 자신의 영문을 그리고 출판물에 논문이 실린 학술지명을 약어로 입력한다. 그리고 오른쪽 위 화면의 학술검색을 누른다.
3. 그러면 자신의 논문이 죽 나오면서 인용회수가 나온다.

4. 인용회수별로 죽 나열하고 순번을 매긴다.
5. 인용회수와 순번이 일치하는 경우 그 순번이 h-indexe 이며 일치하지 않으면 순번이 인용회수보다 적은 수 중 최대값이 h-index 이다.
6. 자신의 논문이 인용된 것을 찾을 수 있는 곳은 Web of Science, KoMCI Web 및 구글스칼라가 있으므로 정확히 찾아 보고 싶으면 세 곳을 다 찾아 보아야 한다.

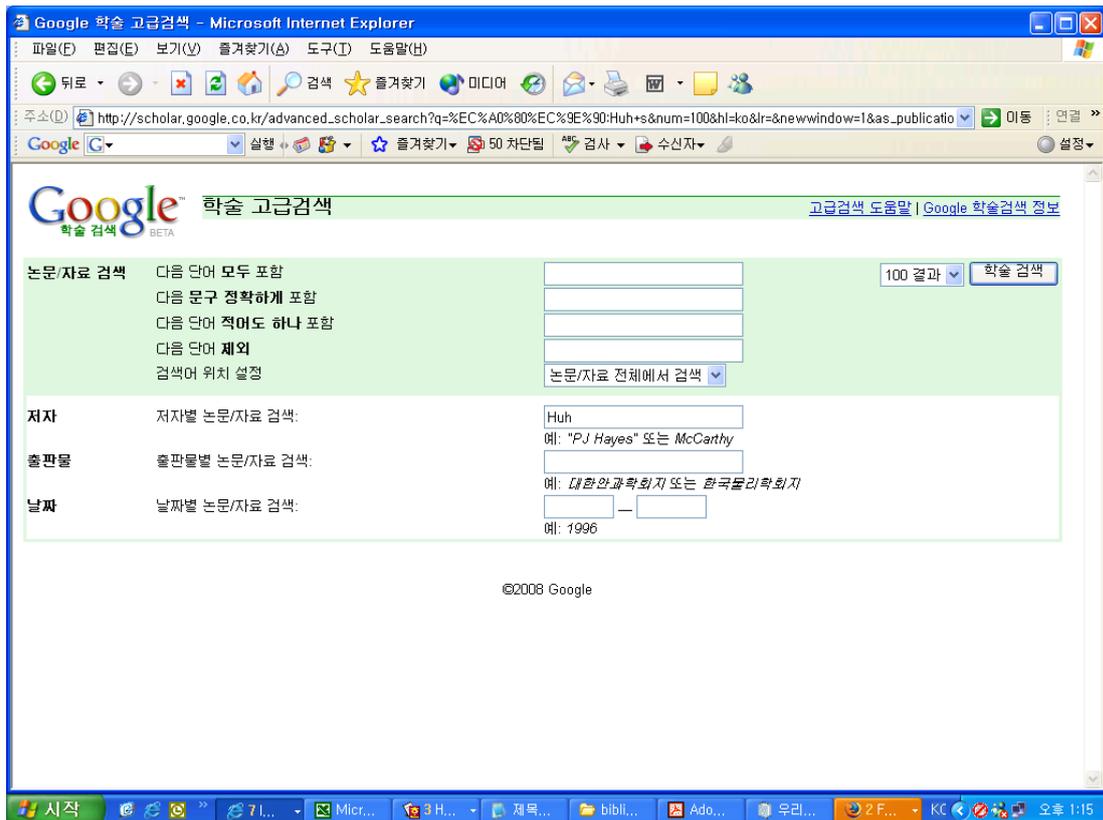


Fig. 2. Google Scholar Screen for Advanced Search.

3.4. SCImago Journal Rank(SJR)

Scopus는 Elsevier 라는 학술지 시장에서 가장 큰 다국적 상업회사에서 운영하는 데이터베이스로 자신 회사의 학술지 이외에도 SCI, Chemical Abstract, Biological Abstract, Excerpta Medical, Medline 학술지, 그 외 Open Access 학술지 등 13,000 여종을 다루는 학술문헌 데이터베이스이다. Web of Science 의 7,000 종보다 두 배 정도 많다. 지금 찾아 볼 수 있는 모든 데이터베이스 중에서 구글스칼라를 제외하고는 가장 큰 규모의 데이터베이스인데, 이곳에서는 기존의 Thomson이 장악하고 있는 학술지 평가 도구 및 개인 연구자 평가 도구인 인용도지수 및 총피인용수와 조금 다른 개념의 지표를 만들어 평가하고 있다. 즉 Thomson과 맞설 수 있는

더 큰 규모의 데이터베이스를 통하여 조금 더 많은 학술지가 공감하고 객관으로 평가 가능하다고 여기는 지표를 개발하였다. 그 하나가 SJR(Scimago Journal Rank)이고 다른 하나는 이미 앞에서 언급한 h-index를 학술지 단위로 측정하는 것이다. h-index는 워낙 개인 연구자의 업적 평가를 위하여 개발되었지만 학문 분야별로 평가하는 h-b-index도 사용할 수 있고 이렇게 SCImago에서처럼 학술지 단위로도 가능하다[11].

SCI 인용도지수의 단점은 어느 학술지에서 인용하더라도 같은 영향력을 미친다고 보는 것이다. SJR에서는 인용도지수가 낮은 학술지에서 인용하는 것보다 Nature, Science, Lancet 및 New England Journal 같은 인용도지수가 매우 높은 학술지에서 인용하는 것을 더 높이 평가하여 다른 학술지 논문을 인용하면서 그 학술지의 명성을 보내주는 것이다[12]. 즉 우리가 보통 자신의 논문이 유명 학술지에서 인용되는 것을 높이 평가하는 것을 측정에 반영하여 현실에 더 맞는 지표로 삼으려는 것이다. 명성의 이전(transfer of prestige)라는 개념은 우리 일상 생활에서는 늘 볼 수 있다. 친구를 보면 그 사람을 판단할 수 있다고 여기는 것과 비슷한 개념이다. 측정은 Google에서 사용하는 PageRank Algorithm을 사용하여 한다[13]. SJR이 인용도지수와 차이가 나는 점은 크게 4 가지인데 이런 알고리즘의 차이가 있으며, 데이터베이스의 양이 SCI 보다 2 배 크고, 인용 논문 분석하는 시점을 지난 3 년치로 확장하여 조금더 안정된 자료를 얻을 수 있고 마지막으로 누구나 사용할 수 있는 무료 정보라는 점이다. 이 SJR 은 높은 피인용회수를 보이면서도 SCI 에 등재되지 않은 Open access 학술지 평가에 특히 유용하게 쓰인다. 또한 SJR값과 인용도지수 값은 늘 상관관계가 높지는 않다. 측정 방법이 다르기 때문이다.

SJR을 계산하는 PageRank 알고리즘은 웹에서 어떤 페이지의 순위를 정하는 데 사용하는데, 단순히 hyperlink를 많이 받는 것이 아니라 그 받는 페이지의 hyperlink를 고려하여 결정하고 hypelink로 연결된 페이지 사이의 연결도 고려한다. 꽤 복잡한 알고리즘이지만 이런 알고리즘을 학술문헌의 인용분석에 사용하여 현실에 조금더 적절한 평가를 하려는 시도이다. 이 지표가 앞으로 얼마나 현실을 잘 반영하고 유용하게 쓰일지는 조금 더 두고 보아야 하나 무료로 제공한다는 점, 그리고 데이터베이스 양이 전세계의 모든 인용색인 데이터베이스에서 가장 많다는 점이 이 알고리즘의 가치를 더욱 높이 평가할 가능성이 있다. 조금더 자세한 알고리즘은 부록 1에 추가하였으나 연구자는 이런 알고리즘의 의미를 이해하고 사용하면 충분하다. 우리나라 의학학술지 중 SCOPUS 에 등재된 것은 이 값이 나온다. 가능하다면 의 편협 차원에서 이 scopus 등재를 추진할 필요가 있다. 과거에 우리 코리아메드 학술지 모두를 SCOPUS에 등재 가능할지 타진하였으나 답을 받지 못하였다.

[실습]

1. <http://www.scimagojr.com/>를 방문한다.
2. View Country Indicator를 누른다. 14번째 우리나라가 나오고 국명을 누르면 자료가 나온다. 논문수로 하면 14 위 이나 h-index 로 하면 20위이다.
3. 다시 첫 화면에서 view journal indicator를 누른다.
4. Country를 Korea, Republic of 으로 바꾸고 Refresh 단추를 누른다.
5. Scopus에 등재된 우리나라 학술지가 나온다.
6. 57개 가운데 19종이 의편협 학술지임을 알 수 있다. 10 위 이내에 6 종이 의편협 학술지이다(Table 2).

Table 2. SCImago Journal Rank (SJR) and h-index of Korean Journals indexed in SCOPUS.

Title	SJR	H-index
Experimental and Molecular Medicine	0.408	20
Journal of Korean Medical Science	0.119	17
Journal of preventive medicine and public health = Yebang Uihakhoe chi.	0	1
Journal of veterinary science (Suwon-si, Korea)	0.09	8
Korean Circulation Journal	0	1
Korean Journal of Dermatology	0.045	4
Korean Journal of Internal Medicine	0.081	10
Korean Journal of Medical Mycology	0.042	2
Korean journal of ophthalmology : KJO	0.059	8
Korean Journal of Parasitology	0.075	11
Korean Journal of Physiology and Pharmacology	0.044	5
Korean Journal of Radiology	0.133	13
Korean Journal of Urology	0.04	2
Taehan Kanho Hakhoe chi	0.043	2
The Korean journal of gastroenterology = Taehan Sohwagi Hakhoe chi	0.065	6
The Korean journal of hepatology	0.047	2
Tuberculosis and Respiratory Diseases	0.044	4
Ui sahak	0.041	2
Yonsei Medical Journal	0.122	19

3.5. Eigen factor[7]

이것은 2006년도 미국의 University of Washington 의 생물학과 Bergstrom lab에서 지원하는 과제로 비영리 학술 과제로 진행하고 있다. 구글의 PageRank 와 같은 알고리즘을 사용하는 데 문헌은 SCI 학술지의 참고 문헌 지난 5년 치를 다루었다. 이 Eigen factor는 전체 과학 사회에서 학술지의 총 영향력을 표시하려는 측정 도구이고, 모든 학술지의 Eigen factor의 합을 100 으로 정하였다. Nature 는 Eigen factor 가 2.1 이고 상위 1,000 개의 학술지는 0.01을 넘었다. 특이하게 이곳에서는 학술지의 구독료의 값어치를 계산하여 학술지가 구독료만큼의 값어치가 있는 지 판단하여 도서관에서 구독할 때 참고 자료로 삼을 수 있도록 하였다.

[실습]

1. <http://eigenfactor.org/>
2. Search화면에서 subject category에 자신의 연구 분야를 선정한다.
3. Search를 눌러 결과를 관찰한다. Article Influence (AI)는 논문 인용에 바탕을 두고 학술지의 명성을 측정하고 인용도지수 와 비교 가능한 값이고, Eigenfactor (EF)는 한 해에 한 학술지에서 출판한 모든 논문이 제공하는 총 값어치의 합이다.

4. 맺음말

계량서지학 분야는 비록 의학자가 전공하지는 않지만 그 결과가 우리 의학계 연구 평가에 영향을 미치므로 어떤 지표가 어떤 장단점을 가지고 있는 지 알 필요가 있다. 우리나라에서는 국내 문헌의 지표를 산출하는 작업을 이미 시도하여 적절한 데이터베이스가 있어서 활용할 수 있다. 우리나라 의학 학술지가 이런 국제적인 데이터베이스에서 평가지표가 나오려면 SCI 등재 또는 SCOPUS 등재와 같은 색인데이터베이스에 등재가 필수이다. 앞으로 이런 분야에 대하여 편집인 관심을 갖고 꾸준히 노력하면 계량서지학 결과를 학술지 발전의 한 평가 지표로 삼을 수 있을 것이다.

참고문헌

1. <http://en.wikipedia.org/wiki/Bibliometrics/>
2. Lee CS. Productivity of SCI Korean medical papers: 1996–1997. J Korean Med Sci 1999;14:351–8.
3. Han MC, Lee CS. Scientific publication productivity of Korean medical colleges: an analysis of 1988–1999 MEDLINE papers. J Korean Med Sci 2000;15:3–12.
4. <http://komci.org/>
5. <http://apps.isiknowledge.com/>
6. <http://www.scimagojr.com/>
7. <http://eigenfactor.org/>
8. <http://pubmed.org/>
9. Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. Proc Natl Acad Sci 2005;102:16569–72.
11. http://en.wikipedia.org/wiki/H-b_index
12. http://blogs.openaccesscentral.com/blogs/bmcblog/entry/scimago_a_new_source_of/
13. <http://en.wikipedia.org/wiki/PageRank>

[부록 1] SCImago Journal Rank 측정 알고리즘(<http://www.scimagojr.com/> 내용 번역)

SJR은 한 학술지에서 다른 학술지로 명성(prestige)의 이전(transfer)에 바탕을 두고 있다. 이 명성은 학술지가 자신이나 다른 학술지를 인용하는 참고 문헌을 통하여 이전할 수 있다. 학술지의 최종 명성을 계산하는 것은 반복과정(iterative procedure)으로, 학술지의 i 단계의 명성은 " $i - 1$ " 단계의 학술지 집단의 명성에 달려있다.

$$SJR_i = \frac{(1-d-e)}{N} + e \cdot \frac{Art_i}{\sum_{j=1}^N Art_j} + d \cdot \sum_{j=1}^N \frac{C_{ji} \cdot SJR_j}{C_j} \cdot \frac{1 - \left(\sum_{k \in (Dangling-nodes)} SJR_k \right)}{\sum_{h=1}^N \sum_{k=1}^N \frac{C_{kh} \cdot SJR_k}{C_k}} + d \cdot \left(\sum_{k \in (Dangling-nodes)} SJR_k \right) \cdot \frac{Art_i}{\sum_{j=1}^N Art_j}$$

$$SRJQ_i = \frac{SJR_i}{Art_i}$$

SJR_i - 학술지 i 의 SCImage Journal Rank

C_{ji} - 학술지 j 로부터 학술지 i 로 인용

C_j - 학술지 j 의 참고문헌 수

d - 상수, 보통 0.85

e - 상수, 보통 0.10

N - 학술지의 수

Art_j - 학술지 j 의 논문 수

단계

SJR 측정은 3 가지 단계를 밟는다.

1) SJR의 초기값 부여: 이 단계에서는 기본 명성을 모든 학술지에 부여한다. SJR이 이전단계에서 부여한 값에 바탕을 두고 반복 추정을 하여 계산한다는 것을 기억

하면, 초기 값을 주는 것이 필요하다. SJR 계산은 수렴하는 과정이므로 초기값은 최종 값을 결정하지 못한다. 단지 반복 추정의 회수에 영향을 미친다.

2) 계산 위한 반복 추정: 일단계에서 시작하여 다른 학술지에서 이전된 명성에 바탕을 두고 각 학술지의 명성을 계산하기 위하여 반복 추정을 한다. 두개의 반복 추정 사이 SJR 분산값이 계산 전에 고정된 값보다 작으면 추정은 멈춘다. 마지막 SJR이 각 학술지의 최종 값이다.

3) SJR_i 계산: 2 단계 다음에 각 학술지는 SJR 값을 가진다. 이것은 학술지의 국제적인 명성을 나타내는 지표이다. SJR_i 지표를 구하기 위하여 SJR을 학술지의 논문 수로 나눈다. 왜냐면 논리적으로 학술지가 받은 명성은 각 논문이 받은 명성의 합이기 때문이다. 그래서 학술지의 간기나 발행 논문수를 고려하지 않고 각 논문 당 평균 명성을 비교할 수 있다.

각 학술지의 변수(Variables)

1) 학술지의 논문 수: 출판한 논문 수

학술지의 논문수는 다음과 같은 데 영향을 미친다.

- a) 제 2 단계에서 가수(addend) 2를 결정한다.
- b) 제 2 단계에서 결합되지 않은 node(가수 4)로부터 받은 명성의 양을 결정한다.
- c) 제 3 단계에서 SJR_i 계산

2) 학술지의 총 참고문헌수: X학술지의 명성이 Y학술지로 전이될 때 명성의 양은 X의 총참고 문헌 수를 Y로 이전한 참고문헌 수로 나눈 값으로 결정한다. 즉, 한 학술지에서 다른 곳으로 명성을 이전할 때는 X에서 Y로 이전하는 참고 문헌 수뿐 아니라 X 및 Y의 총 참고문헌수가 영향을 미친다. 한 학술지의 총 참고문헌수는 모집단(학술지가 속한 범주)의 학술지인용한 것과 모집단 바깥의 학술지를 인용한 것 모두를 포함한다.

3) 학술지 X가 받은 총 인용수: 어떠한 학술지가 받은 명성은 다른 학술지로서 그 학술지를 얼마나 인용하였나에 달려있다. 인용받은 경우가 많을 수록 명성은 올라간다.

전체 값

1) 수렴의 한계: $abs(SJR_{i+1} - SJR_i) < Limit$. 이 식이 모든 학술지를 충족시키면 계산은 멈춘다.

2) 학술지의 수(N): 이 값은 계산에서 고려한 학술지의 총수에 해당한다. 이 값은 학술지가 소속된 범주가 바뀐다면 값이 달라진다. 이것은 가수 1을 결정한다. 이 가수 1은 범주의 각 학술자가 가진 최소 명성이다.

3) 총 문헌 수: 지난 3년간 발간한 대상 학술지의 총 논문수이다. 이것은 가수 2와 4에 영향을 미친다.

4) 상수 $d, 1-d-e$: 이 상수는 SJR 식에서 네 종의 가수의 가중치를 결정한다.

5) 결합되지 않은 node(Dangling node): 한 학술지가 인용을 받는 것과 무관하게, 같은 범주의 다른 학술지를 전혀 인용하지 않은 같은 범주의 학술지이다. 이것은 그림에서 통행불과지점이다. 왜냐하면 이 학술지에서 다른 node로 뛰는 것이 불가능하기 때문이다. 반복 추정이 수렴하는 것을 확실하게 하기 위하여는 dangling node는 가상으로 같은 범주의 모든 다른 node와 연결시킨다. 그리고 이 명성은 다른 node(가수 4) 사이에 논문수에 따라 비례로 분산시킨다.

공식 기술

가수 1: 어떤 학술지도 어떤 다른 요인(논문 수, 인용수 ...)와 무관하게 갖는 최소 명성에 해당한다. 이것은 각 범주의 학술지 수에 달려 있다.

가수 2: 3년간 출판한 논문수로 인하여 받는 명성. 이것은 학술지에서 발간한 논문수와 그 범주의 모든 학술지가 발간한 전체 논문수에 달려 있다.

1, 2를 더하는 것은 어느 반복추정에서도 일정하다. 학술지가 받는 최소한의 명성을 형성한다.

가수 4: 결합되지 않은 node 학술지로부터 받는 명성이다. 받는 명성의 양은 이전 반복 추정에서 모든 결합되지 않은 node로 받은 명성의 합이다. 결합된 노드 학술지가 받는 명성은 그 학술지의 논문수와 비례한다. 논문수가 많은 학술지가 더 많은 명성을 결합되지 않은 node로부터 받는다.

가수 3: 어느 학술지를 인용한 학술지로부터 받는 명성이다. X에서 Y로 전이하는 명성의 비율은 반복 추정에서 늘 일정하고, X가 학술지 Y와 결합한 숫자를 X의 결합수로 나눈 값에 달려 있다. 학술지가 전이하는 명성은 상수와 이전 반복 추정의 JR 값에 달려 있다.

만약 X에서 같은 범주의 다른 모든 학술지를 인용한 참고문헌수가 총 참고 문헌수보다 적다면(역자 주: 자기 인용이 많은 경우) 그 명성은 분배되지 않고 이 시스템은 수렴하지 못한다. 이런 문제를 풀기 위하여, 교정상수가 가수 3에 첨가되었다.

이 상수는 인용을 받는 모든 학술지에 공통이다. 범주 바깥으로 가는 인용에 상응 하나는 명성을 그 범주의 학술지 사이에 분배하기 위하여 쓰인다. 명성은 인용 받은 것에 비례하여 분배한다.

Individual Readiness Assurance Test

다음 물음에 가장 적절한 답을 답가지에서 하나만 고르시오.

1. 계량서지학의 정의는? ()

- 1) 문헌을 통해 표출되는 지식의 속성과 행태를 연구하는 학문
- 2) 도서관 장서의 분류를 다루어 사용자의 편의를 돕는 학문
- 3) 서지정보의 데이터베이스를 구축하여 정보 검색을 용이하게 하는 학문
- 4) 실생활에서 예측할 수 있는 모든 현상을 정리하는 학문
- 5) 도서관 사서가 다루는 모든 내용을 포괄하는 학문

2. 우리나라 의학 학술 분야에서 계량서지학을 활용하는 경우는? ()

- 1) 의과대학 학장 선발
- 2) 의대 교원 연봉 협상
- 3) 분취 의학상 수상을 위한 연구자 선정
- 4) 과학기술단체 총연합회의 과학기술 우수논문상 수상자 선정
- 5) 대한기생충학회의 Korean Journal of Parasitology 발표 논문 대상 올해의 우수 논문상 수상자 선정

3. 인용도지수 계산에서 자가 인용(self-citation)이란? ()

- 1) 자신이 발표하는 논문에 과거 자신이 저자로 발표한 논문을 참고 문헌으로 인용
- 2) 자신이 발표하는 논문에 과거 자신과 공저자로 발표한 연구자의 논문을 참고 문헌으로 인용
- 3) 자신이 발표하는 논문에 자신의 기관의 연구자가 발표한 논문을 참고 문헌으로 인용
- 4) 어느 특정 학술지의 논문에서 그 학술지의 논문을 참고 문헌으로 인용
- 5) 어느 특정 학술지의 논문의 원저에서 그 학술지의 원저를 참고 문헌으로 인용

4. 홍길동은 자신의 논문이 얼마나 인용되었는지 구글스칼라를 통하여 찾아보았다. 많이 인용된 논문부터 20 개만 번호를 붙였더니 다음과 같다. 홍길동의 h-index 는?()

No. cited	Rank
34	1
21	2
18	3
16	4
12	5
10	6
9	7
8	8
7	9
6	10
6	11
5	12
5	13
5	14
4	15
4	16
4	17
3	18
3	19
3	20

- 1) 34
- 2) 10
- 3) 8
- 4) 5
- 5) 4