



Research Intelligence

연구경쟁력 평가: SciVal 평가지표 기반으로

2020년
엘스비어 코리아
장현주



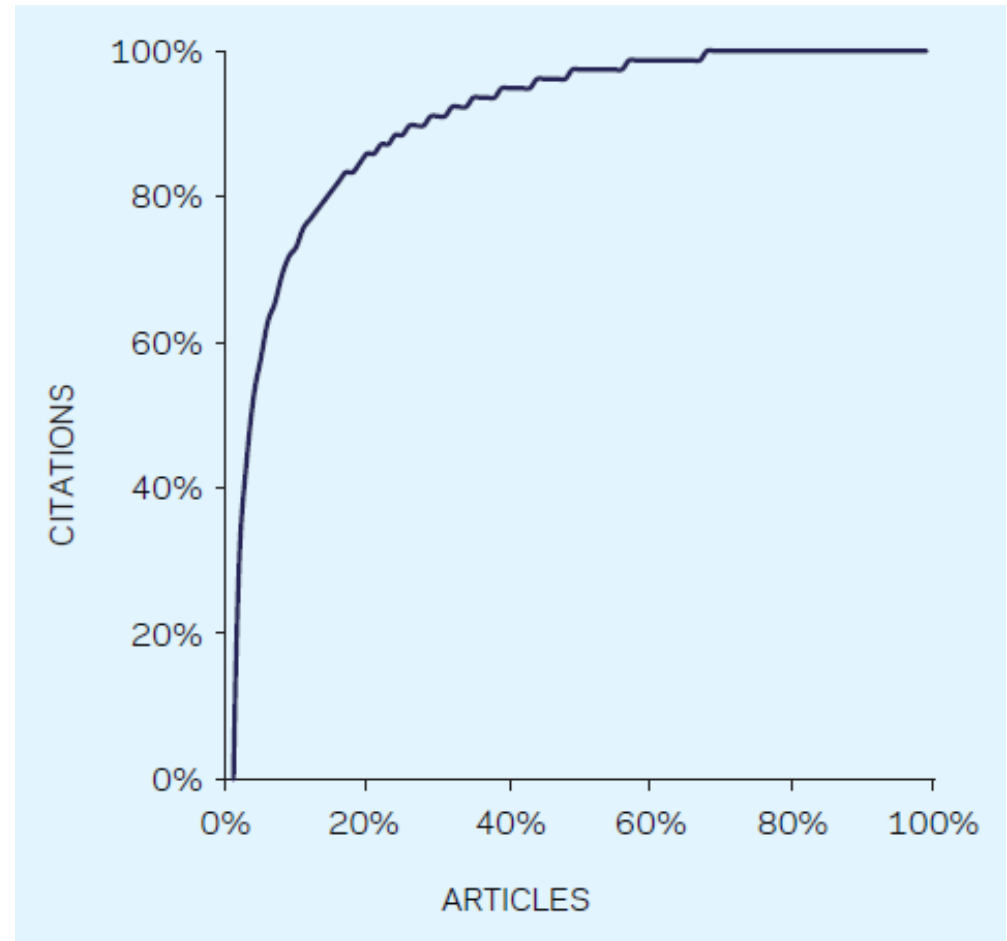
의사결정을 위한 매트릭스 활용

- 연구성과 평가지표를 활용하는 목적은?
- 연구 성과 평가, 동향 파악을 위해 검토해야 할 지표, 이해해야 할 지표는 무엇인가?
- 우리기관, 경쟁기관, 연구자의 성과 분석 시에는 어떤 지표를 활용할 것인가?

	Citation 기준		Non-Citation 기준
	절대적인 인용 수	상대적인 인용수 (정규화)	Plum X, Altmetrics
논문의 영향력 지수 개별논문의 영향력 평가	<ul style="list-style-type: none"> ■ Citation: 논문이 인용된 수 	<ul style="list-style-type: none"> ■ FWCI(Field Weighted Citation Impact): 논문의 발표연도, 주제분야, 논문 타입 고려 ■ Top10% 논문 수 (고인용 논문 비율): 연도, 주제분야별 Top 1%, 5%, 10%에 해당되는 논문 비율 (절대 수) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ View Count: 논문을 열람한 건수 (인용은 시간이 걸리기 때문에 인용전의 평가지표로 활용) ■ Download Count: ScienceDirect등에서 논문을 다운로드 한 건 수 ■ Scholarly Activity: Mendeley등의 참고문헌 관리프로그램이나, 연구자들이 주로 활용하는 SNS를 지표로 활용
저널의 영향력 지수 <ul style="list-style-type: none"> ■ 개인논문, 저자의 평가에는 부적합 ■ 주제분야별 논문의 인용 격차가 큼 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Impact Factor (Clarivate): 2년/5년 단위 지수 제공 ■ Citescor(Elsevier): 4년 동안 특정 저널에 발표된 Article, Review, Conference, Book Chapter, Data paper 가 받은 평균 피인용 수 	<ul style="list-style-type: none"> ■ SNIP(CWTS, 저널의 주제에 따른 영향력 지수): IPP를 주제분야별로 보정 ■ SJR(SCImago, 저널의 명성에 따른 지수): 피인용이 높은 논문으로부터의 인용에 대해 가중 배점 	<ul style="list-style-type: none"> ■ News Media mentions: 뉴스, 미디어 등에 우리기관의 학술연구관련 언급이 얼마나 되었는지를 평가 지표로 활용

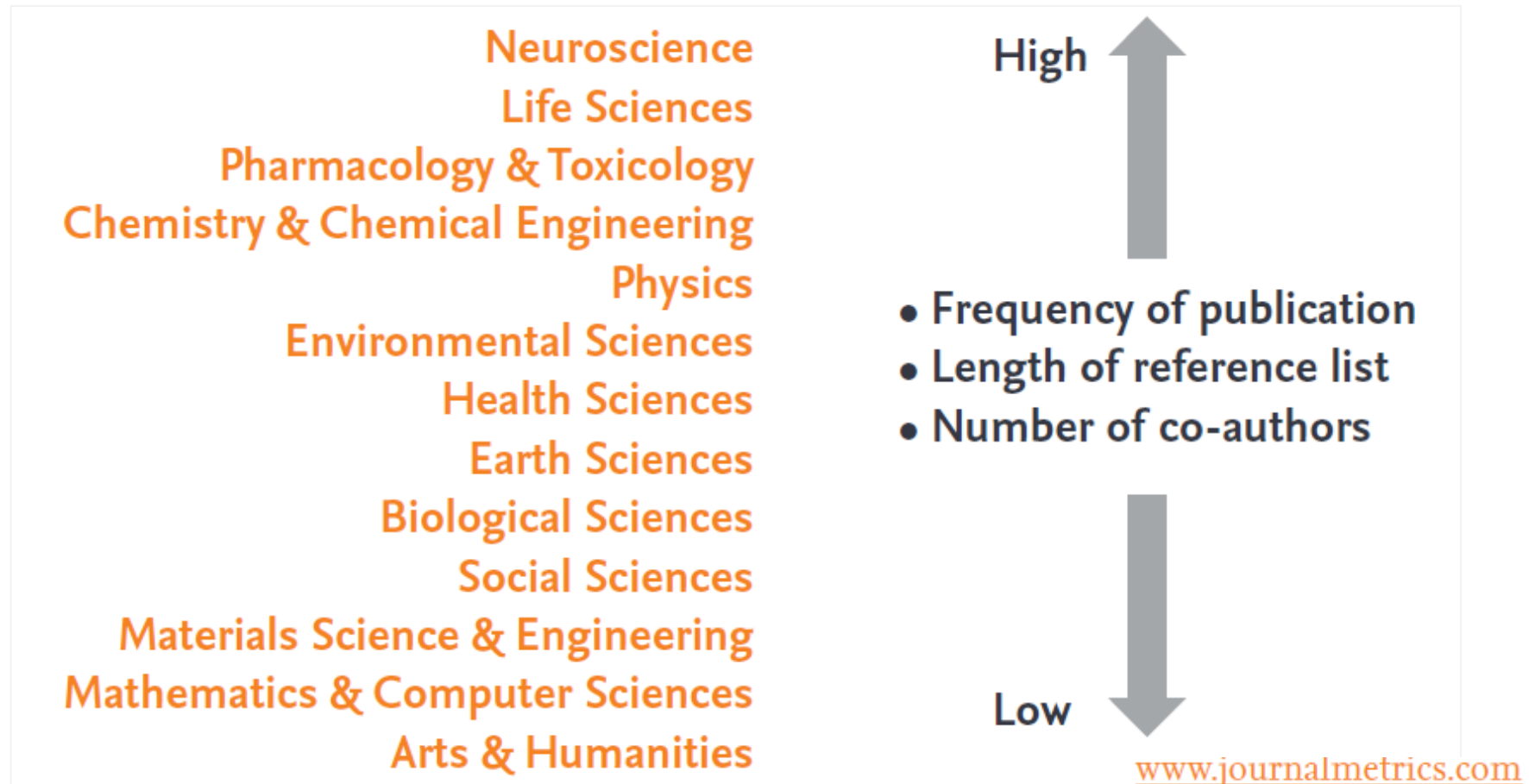
모든 매트릭스가 갖게 되는 약점...

- 저널에서의 인용분포는 파레토의 법칙 - “80/20”룰을 따름: 80%의 인용은 20%의 논문에서 발생
- 평범한 논문이 영향력 높은 저널에 출판될 수 있음
- 우수한 논문이 영향력이 낮은 저널에 출판될 수 있음



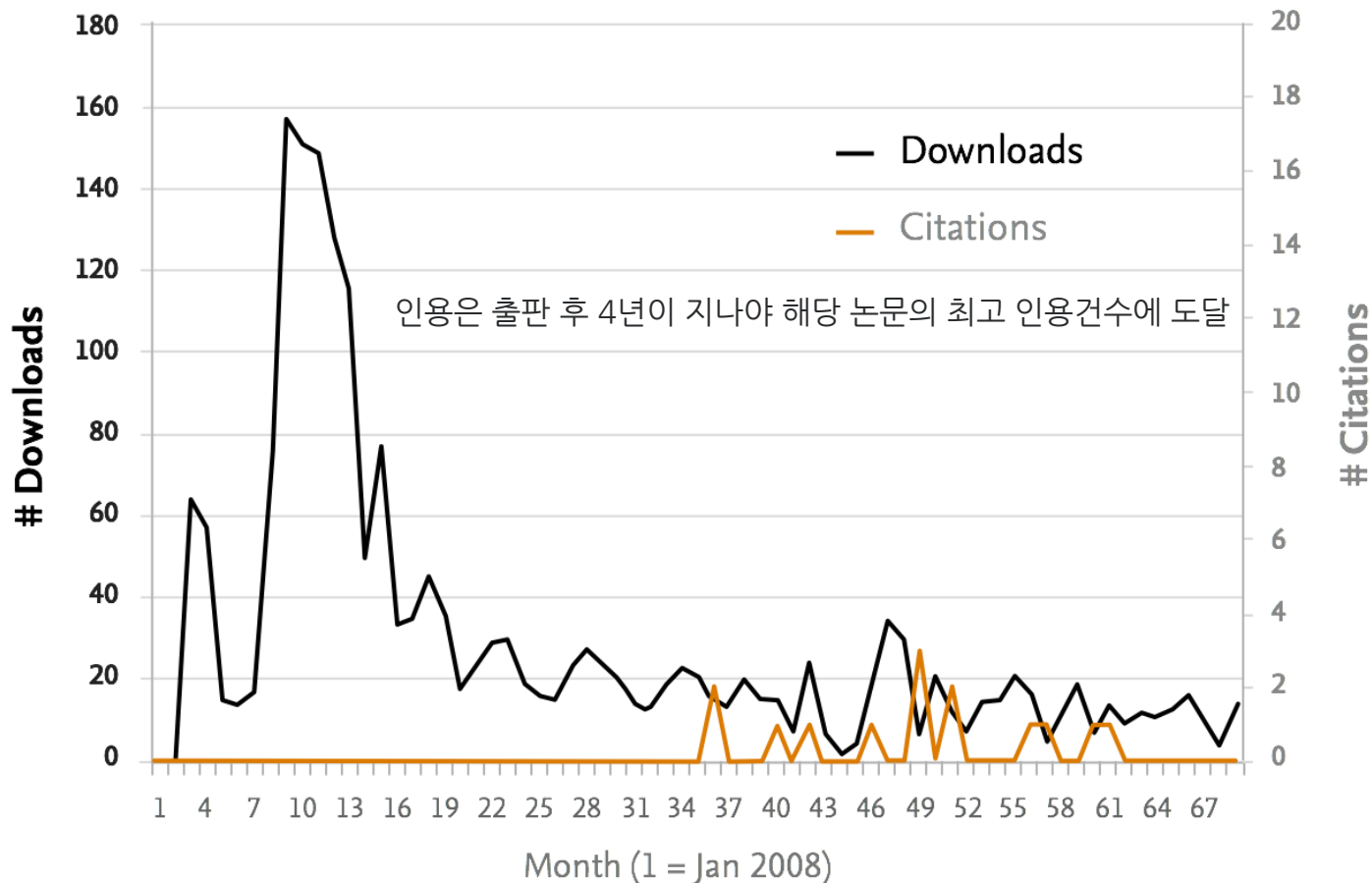
- Figure is taken from International Comparative Performance of the UK Research Base 2013, a report for the UK's Department of Business, Innovation and Skills, and shows the citations received in 2008-2012 by articles published in 2008 and indexed in Scopus.

- 여러 주제 및 다른 학문을 비교, 평가할 때 논문 편수를 기준으로 평가 하는 것이 적절한 방법인지 검토해야 함
- 주제분야별 정규화된(Field-normalized) 매트릭스를 이용하거나 특정 주제 분야별로 구분해서 평가



인용데이터와 이용(논문 열람, 다운로드)통계 데이터를 함께 고려해야 할 필요성

- 이용은 인용이 천천히 발생하는 주제분야에 있어 인용에 대한 선행 지표가 될 수 있음
- 이용은 논문에 대한 연구자들의 초기 인식, 관심 척도기 때문에 새로운 평가지표로 활용되기 시작하고 있음
- 어떤 경우 이용통계 데이터가 연구에 활용된 모든 논문들을 더 잘 반영



평가 매트릭스: 연구성과를 분석, 평가하는데 활발히 활용되는 다양한 평가지표를 크게 4가지 측면으로 구분하여 활용

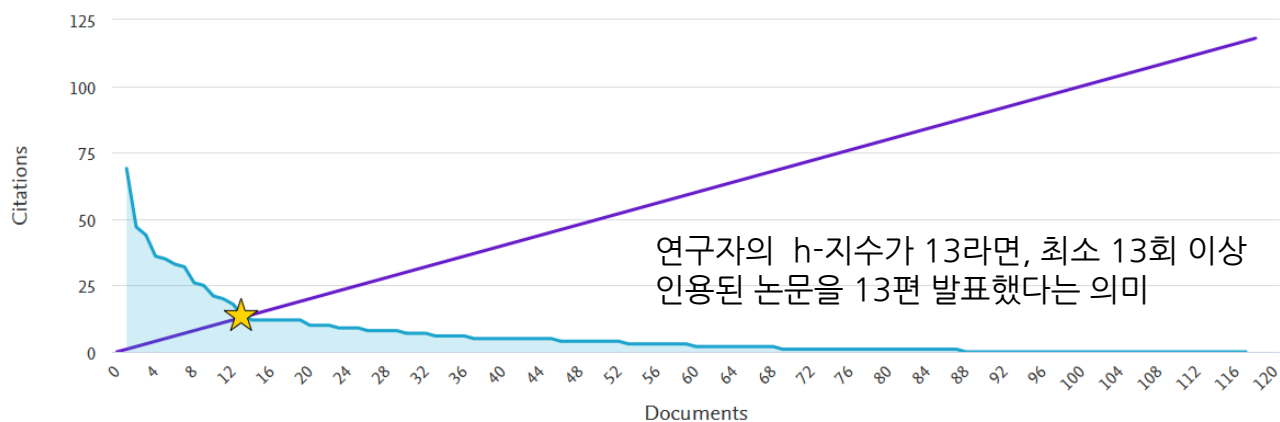
Benchmarking Metrics		
연구 생산성 (양적 측면)	Scholarly Output	Scopus 상에 등재된 기관의 논문 수 (논문 수)
	Citation Count	해당 기관의 이름으로 발표된 논문이 피인용 된 전체 건수
연구 영향력 (질적 측면)	Citations per publication	논문 한 편당 인용 수
	H-index	연구자의 연구영향력 측정하기 위한 지수로 생산성과 효과를 함께 측정, 발표한 논문 건수와 피인용 횟수를 모두 고려한 지수 H-index가 30인 경우 30편의 논문이 30편 이상 인용되었다고 해석
	Field Weighted Citation Impact (FWCI)	상대적인 피인용 지수. 해당 연구 분야, 논문 타입, 발표 연도에 따른 전세계 평균 대비 피인용 비율. 전세계 평균=1, FWCI가 1.38인 경우 전세계 평균대비 38% 더 인용되었다고 해석
	Outputs in Top 1, 10 Citation percentiles (%) (인용 수, FWCI 기준)	인용 건수 기준 전세계 상위 1%,10%에 해당되는 논문 수 또는 비율
	Publications in Top 10 Journal Percentiles (%)	저널의 영향력 지수기준 상위 10% 저널에 발표된 논문 수 및 해당 비율 CiteScore: 저널의 영향력 지수 SJR: 저널의 명성에 따른 영향력 지수 (전세계 영향력 지수 평균을 1로 정규화) SNIP: 저널의 주제에 따른 영향력 지수 (특정 주제의 영향력 지수 평균을 1로 정규화)
공동연구	International Collaboration (%)	해당 기관과 다른 국가의 기관 저자가 공동으로 발표한 논문의 비율
	Collaboration Impact	다른 국가 기관 저자와의 협력으로 발표한 논문의 한 편당 피 인용 수
연구 관심도	View per publication	Scopus상에서 기관의 논문이 다운로드 된 횟수를 논문 수로 나눈 논문 한 편당 다운로드 수

- 연구자의 연구성과를 평가하기 위한 지표로 UCSD의 물리학자 Jorge E. Hirsch에 의해 개발
- 연구자가 발표한 논문의 수나 피 인용 수 등 개별 지표에서 성과를 양이나 질로 단순히 평가하는 기존의 지표와 달리, 양적, 질적인 측면 모두 고려
- 논문을 인용빈도가 높은 순부터 나열 하였을 때, 논문의 인용빈도가 논문의 순위보다 크거나 같은 마지막 논문의 순위가 h-지수
- 현재는 연구자뿐만 아니라, 저널, 기관, 국가의 연구성과 측정에도 활용되고 있으며, QS 주제분야 평가에서 최대 30% 활용 됨

No	Citations
1	134
2	69
3	43
4	42
5	39
6	31
7	29
8	28
9	28
10	20
11	18
12	15
13	13

This author's h -index


The h -index is based upon the number of documents and number of citations.



13

- 동일한 출판연도, 주제분야, 논문 형태에 따라 인용을 측정하여 정규화한 인용지수
- 특정 논문들이 받은 실제 인용 수에 대한 비율로, 전체 인용은 주제 분야 평균에 기반에서 산출
- 정규화된 지수로 다양한 주제분야를 비교하는데 있어 활용될 수 있음
- 2015년 THE 세계대학평가의 연구성과 평가에 도입되면서 전세계적으로 활용되고 있음 (30% 활용)

Overall research performance

Scholarly Output 

25,668 ▲

Authors

13,383 ▲

Field-Weighted Citation Impact 

1.47

〈A대학교 성과, 2014-2018년〉

FWCI의 전세계 평균은 1이며, 1보다 크면 평균이상, 1 이하이면 평균 이하로 해석되며, A학교의 FWCI는 1.47로 전세계 평균대비 47% 이상 인용되고 있음

$$\text{FWCI of Publication P(1)} = \frac{\text{P(1)의 인용 수}}{\text{P(1)과 같은 연도, 주제, 논문 형태가 같은 논문들의 전세계 평균 인용 수}}$$

$$\text{FWCI of publication group P(1)-P(N)} = \text{Average FWCI of P(1), P(2), P(3) \cdots P(N)}$$



Cell

Scopus coverage years: from 1974 to Present

Publisher: Elsevier

ISSN: 0092-8674 E-ISSN: 1097-4172

Subject area: Biochemistry, Genetics and Molecular Biology: General Biochemistry, Genetics and Molecular Biology

[View all documents >](#)

[Set document alert](#)

[Save to source list](#)

[Journal Homepage](#)

[1Cite](#) [1Cite](#)

CiteScore 2019

58.7

[Add CiteScore to your site](#)

SJR 2019

24.698

SNIP 2019

7.114

Publications in Top Journal Percentiles

Publications in top 10% journals by CiteScore Percentile



Pohang University of Science and Technology

52.4%

South Korea:

28.5%

Publications in top 10% journals by SNIP



Pohang University of Science and Technology

33.6%

South Korea:

18.3%

Publications in top 10% journals by SJR



Pohang University of Science and Technology

52.5%

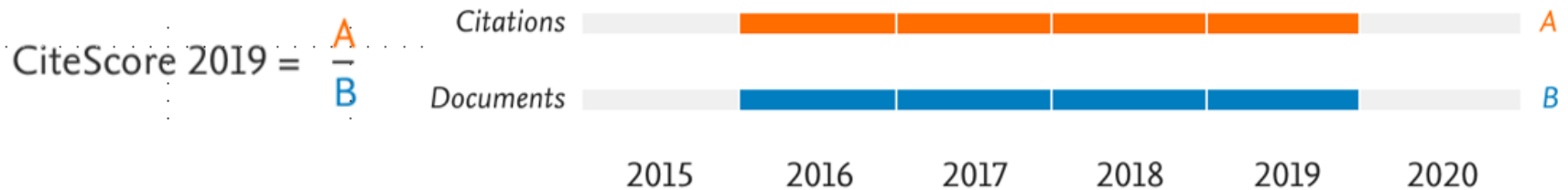
South Korea:

26.4%

Scopus 타이틀 리스트 및 저널 페이지, Journal metrics 사이트에서 확인 (<http://www.journalmetrics.com>)

- Citescore: 학술지 영향력 지수, 특정기간 동안 인용된 빈도수의 척도로서 그 논문이 실린 저널의 수준을 평가하는 지표로 활용
- SJR(SCImago Journal Rank): 학술지의 명성에 따른 지수 (평균=1로 정규화), 모든 인용을 동등하게 평가하면 안된다.”는 전제하에 학술지 명성에 따라 지수 산출. 한국경제 이공계대학 평가에 활용
- SNIP(Source Normalized Impact Per Paper): 학술지의 주제에 따른 지수, 학술지의 주제 분야별 인용패턴 고려하고 얼마나 빨리 인용되는지 영향 고려하여 지수 산출(평균= 1로 정규화, 1보다 높으면 주제분야에서 평균 이상)

저널의 영향력 지수: CiteScore



2016년에서 2019년 동안 출판된 문헌 (아티클, 리뷰, 컨퍼런스, 북챕터, 데이터 페이퍼) 이 2016-2019년간 인용된 수

CiteScore =

특정 출판물에 2016년에서 2019년 동안 출판된 문헌(아티클, 리뷰, 컨퍼런스, 북챕터, 데이터 페이퍼) 수

Cell

Scopus coverage years: from 1974 to Present

Publisher: Elsevier

ISSN: 0092-8674 E-ISSN: 1097-4172

Subject area: Biochemistry, Genetics and Molecular Biology

CiteScore 2019



58.7

$$= \frac{100,190 \text{ Citations 2016 - 2019}}{1,707 \text{ Documents 2016 - 2019}}$$

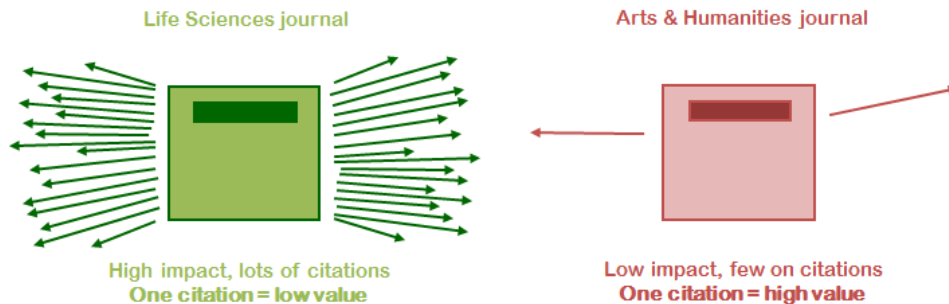
Calculated on 06 May, 2020

- 2016년 12월 최초로 발표되었고, 2020년 산출 방법 수정
- CiteScore 는 Scopus에 등재된 모든 출판물(저널, Book Series, Conference)에 적용
- 저널에 대한 영향력 지수이지, 아티클 혹은 저자에 대한 영향력 지수가 아니므로 명확한 이해 및 활용 필요

- SJR (SCImago Journal Rank) Indicator: **학술지의 명성에 따른 지수**
- 스페인 Consejo Superior de Investigaciones Científicas 교수인 Felix de Moya에 의해 개발
- “모든 인용을 동등하게 평가하면 안 된다”는 전제하에 Google의 PageRank 알고리즘을 기반으로 완성
- 학술지의 주제, 질, 명성은 SJR지수를 산출하는 데 직접적인 영향 미침
- 예) 인용도 지수가 낮은 학술지에서 인용하는 것보다 Cell, Nature, Lancet 등 인용도 지수가 높은 학술지에서 인용하는 것을 더 높이 평가 (Transfer of Prestige: 명성의 이전)

Prestige metric: Prestige transferred when a journal cites

- Citations are weighted depending on where they come from
- A journal's prestige is shared equally between its citations



SJR normalizes for differences in citation behaviour between subject fields

SJR 평균 = 1

$$SJR2_i = \frac{PSJR2_i}{\left(\frac{Art_i}{\sum_{j=1}^N Art_j} \right)} = \frac{PSJR2_i}{Art_i} \cdot \sum_{j=1}^N Art_j$$

SJR i: 학술지 i의 SCImago Journal Rank

Cji: 학술지 j로부터 학술지 i에 대한 인용빈도

Cj: 학술지 j의 참고문헌 수

Art j: 학술지 j의 논문 수, N: 학술지 종수

Cos ji: 학술지 j와 i의 동시인용형태 간의 코사인

$$PSJR2D = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \frac{(Cos_{ji} \cdot C_{ji})}{\sum_{h=1}^N (Cos_{jh} \cdot C_{jh})} \cdot PSJR2_j$$

SNIP (Source Normalized Impact per Paper)

- Leiden 대학 CWTS (Center for Science & Technology Studies) Henk Moed 교수에 의해 개발된 평가지수: **학술지의 주제에 따른 지수**
- SNIP은 해당연도의 Impact 와 인용잠재력 (Citation Potential) 간의 비율로 계산
- 학술지의 주제분야별 인용패턴 고려
- 논문이 얼마나 빠르게 해당 주제분야에 영향을 미치는지
- 주제분야 학술지의 Coverage 고려

$$\text{SNIP 2} = \frac{\text{RIP (Raw Impact Per Paper)}}{\text{RDCP (Relative Database Citation Potential)}}$$

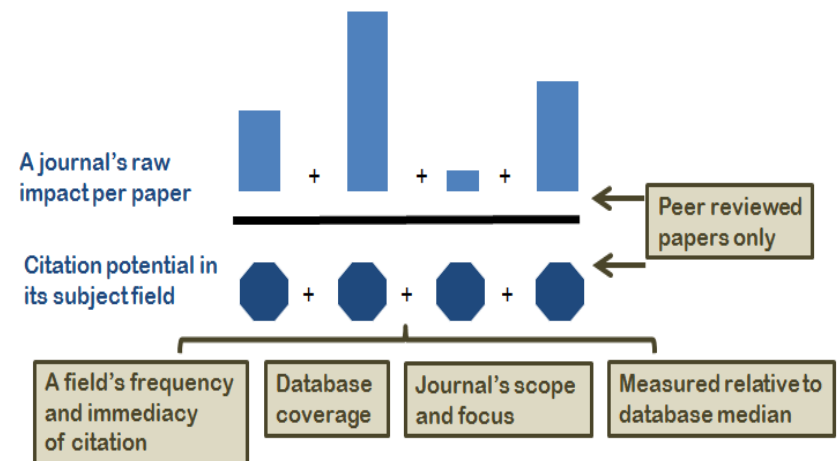
2011 RIP: 특정 학술지에서 2010, 2009, 2008년에 출판된 논문들의
2011년에 인용된 횟수

2010-2008 년에 발표된 논문수로 나눈 값

2011 DCP: 특정 학술지에서 2010, 2009, 2008년에 출판된 논문들을
2011년도에 인용한 모든 논문에서 인용한 참고문헌들 중
2010-2008년 출판된 참고문헌들의 총수

인용한 논문들의 총수로 나눈 값

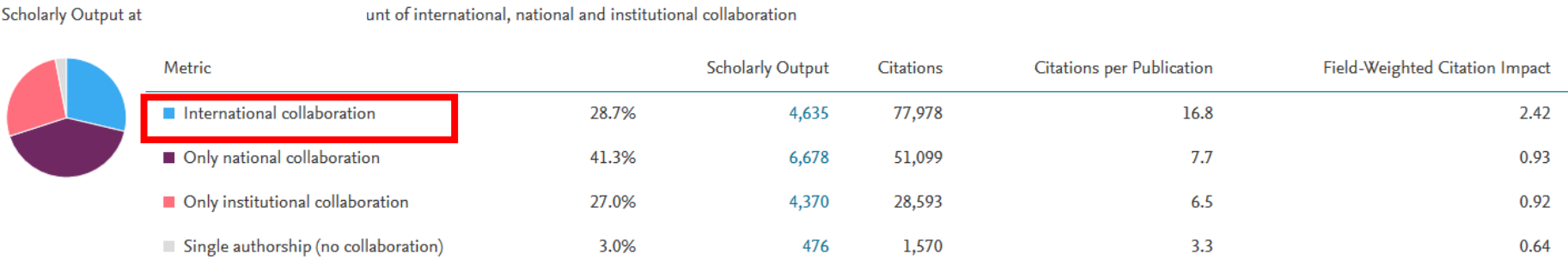
RDCP: 데이터베이스에 포함된 학술지들에 대해 DCP 순서로 나열했을
때의 중간 값에 해당하는 학술지의 DCP



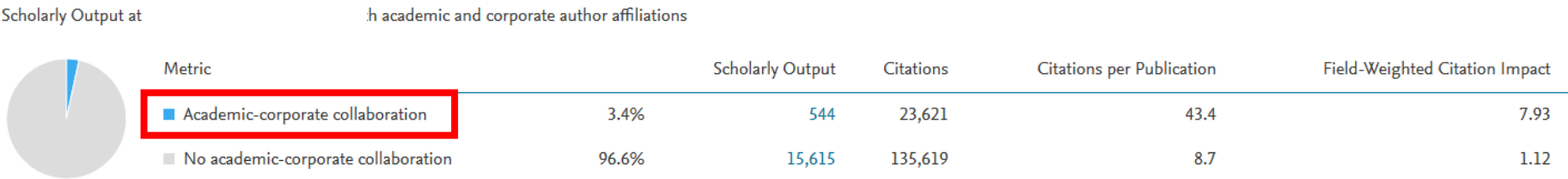
SNIP 평균 = 1



Collaboration



Academic-Corporate Collaboration



<연구협력 형태에 따른 연구 영향력 비교(FWCI) >

- 국제협력(논문의 공저자 기준) 으로 발표된 논문의 비율은 28.7%이며, 해당 논문들의 상대적 인용도는 2.42으로 전세계 평균대비 142% 이상 인용되고 있음
- 국내협력 비율은 41.3%이며 논문들의 상대적 피인용 지수는 0.93로 전세계 평균대비 7% 낮게 인용되고 있음
- 산학협력 비율은 3.4%이며, 해당 논문들의 상대적 피인용지수는 7.93로 전세계 평균대비 693% 이상 인용되고 있음
- 국제협력과 산학협력이 **대학교의 인용 영향력을 높이는데 기여하고 있는 것을 해석할 수 있음





감사합니다.

장현주 부장(d.jang@elsevier.com)

