

医学院校高被引论文多源数据评价指标相关性研究^{*}

刘玉婷 张俊敏

(首都医科大学图书馆 北京 100069)

[摘要] **目的/意义** 了解医学院校高被引论文在不同数据库中多源评价指标相关性, 为文献资源发现、利用、评估提供参考。**方法/过程** 以 2013—2023 年首都医科大学高被引论文为研究对象, 分析其在 H1 Connect、Dimensions、ESI、Web of Science、InCites、SciVal 数据库中的 38 个评价指标, 对代表性指标, 专利、政策引用指标, 浏览使用指标, 相对指标, 期刊指标, 被引频次, Altmetric 指标分别进行相关性分析。**结果/结论** 各组相似指标具有相对较高相关性, 个别指标如加权星级和微博提及数与大多数不同平台指标没有显著相关性。

[关键词] 高被引论文; 论文评价指标; 相关性分析; 多源数据

[中图分类号] R-058 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2024.05.007

Study on Correlation of Evaluation Indexes of Multi-source Data for Highly Cited Papers from Medical Universities

LIU Yuting, ZHANG Junmin

Library of Capital Medical University, Beijing 100069, China

[Abstract] **Purpose/Significance** To understand the correlation of multi-source evaluation indicators for highly cited papers in medical universities in different databases, and to provide references for the discovery, utilization and evaluation of literature resources. **Method/Process** The paper takes the highly cited papers of Capital Medical University from 2013 to 2023 as the research object, analyzes 38 evaluation indexes in H1 Connect, Dimensions, ESI, Web of Science, InCites and SciVal, and makes correlation analysis from representative indicators, patent and policy citation indicators, browse and use indicators, relative indicators, journal indicators, cited frequency and Altmetric indicators. **Result/Conclusion** It is found that the similar indicators in each group have relatively high correlation, individual indicators such as peer-reviewed weighted sum of stars and Weibo mentions have no significant correlation with most different platform indicators.

[Keywords] highly cited papers; paper evaluation index; correlation analysis; multi-source data

[修回日期] 2024-03-15

[作者简介] 刘玉婷, 副研究馆员, 发表论文 10 余篇; 通信作者: 张俊敏。

[基金项目] 教育部人文社会科学研究规划基金项目 (项目编号: 21YJA870008)。

1 引言

学术论文是学术研究成果的主要表达形式, 也是学术交流的主要手段之一。科睿唯安基本科学指标 (essential science indicators, ESI) 数据库将高被引论文定义为同一年同一 ESI 学科近 10 年发表论文中被引用次数排名世界前 1% 的论文。高被引论文

通常被认为具有较高影响力和研究价值,是衡量学者或研究机构科研水平的重要指标之一。近年来高被引论文相关研究日益受到关注。学术论文定量评价已经历3个阶段:一是传统文献计量指标评价,如影响因子、被引频次等;二是基于Altmetrics计量指标的评价研究;三是基于多指标融合的评价研究^[1]。当前存在诸多不同数据库平台,提供各种不同评价指标。科睿唯安的Web of Science (WoS)、ESI、InCites数据库提供使用次数、引用次数、期刊影响因子等计量指标。SciVal是爱思唯尔开发的科研分析平台,基于Scopus数据库的文献数据,包含多元化指标数据(文献、基金、专利、社交媒体等多维度)。Dimensions是一个新型学术搜索工具,汇聚多种类型的科研信息资源(文献、数据、基金、专利、临床试验等),提供多维评价指标。H1 Connect(原F1000Prime,2020年4月12日更名为Faculty Opinions,2023年7月11日变更为现名)是全球生物医学领域的同行评议数据库,领域内专家对PubMed收录的生物医学论文进行分类及评估,平台根据各专家推荐情况计算出推荐得分,作为文章阅读的参考指标。医学院校高被引论文在不同数据源中的评价指标是否存在相关性,是否具有可替代性,其相关程度如何值得关注探索。

2 相关研究

高被引论文在领域研究中具有重要参考价值,相关研究很多,如高被引论文核心影响因素^[2]、文献计量学分析^[3],集成传统学术评价和Altmetrics指标的论文高被引预测等^[4]。随着网络社交媒体发展,Altmetrics指标被用来衡量单篇论文学术影响力,成为传统文献计量指标的补充。关于各种指标的相关性研究逐渐增多,如秦奋等^[5]对比中美高被引论文,分析使用数据、Altmetrics及引用量指标之间的关系,发现使用数据与Altmetrics相关指标没有明显相关性,ESI高被引数据与Altmetrics指标中的捕获数强相关。Patil S S等^[6]研究指出二手烟与儿童健康领域高被引论文的Altmetric关注度得分(Altmetric attention score, AAS)与期刊影响因子或访问类型无关,但与

在Scopus、WoS和谷歌学术中的引用次数弱相关($r = 0.17 \sim 0.27$),而Dimension引用数与这3个数据库引用数量存在正相关关系($r = 0.84 \sim 0.98$),潘黎姿等^[7]研究合成生物学高被引论文的AAS、Mendeley读者数、Patents引用次数与被引频次呈显著正相关关系。视网膜相关高被引论文的AAS与引用次数之间没有统计学上的显著相关性^[8]。在社会科学领域影响因子较高的期刊其论文具有更高的AAS,更有可能出现在社交媒体上^[9]。Scopus引文数与Mendeley读者数在医学、健康、物理科学方面相关性较高,在数学、工程和社会科学方面相关性中等,在艺术和人文科学方面相关性不大^[10]。Mendeley读者数与Scopus引文数相关性中等,AAS与Mendeley读者数存在显著正相关关系^[11]。

本文以首都医科大学高被引论文为研究对象,探索其在H1 Connect、Dimensions、ESI、WoS、InCites、SciVal这7个不同数据库中的评价指标相关性,以期对科研文献资源发现、使用与评估提供参考和借鉴。

3 研究方法

3.1 数据来源

在ESI数据库中筛选出首都医科大学高被引论文429篇,获取DOI号、被引频次等信息。利用DOI号在Dimensions中检索获取指标数据。在Altmetric.com网站利用DOI号检索,获取论文在Twitter、Google+、Mendeley、Blog、各种新闻媒体等学术平台和社交媒体的用户使用数据,以及每篇论文的关注度得分,由于LinkedIn mentions、Pinterest mentions、Syllabi mentions没有数据,因此未选为对比指标。在SciVal数据库利用DOI号检索,获得每篇论文在Scopus中的被引次数和其他评价指标。ESI、WoS、Dimensions、Altmetric数据采集时间为2023年5月16日,H1 Connect、SciVal数据采集时间为2023年5月23日。原始数据及数据分析表格已公开(访问链接:https://www.researchgate.net/publication/377767621_CCMU_Highly_Cited_Papers)。

3.2 指标选择

从H1 Connect、Dimensions、Altmetric、ESI、

WoS、InCites、SciVal 这 7 个数据库中获取单篇高被引论文的多项指标，考虑可获得性和可比性，共选择 38 项指标。H1 Connect 中选取专家意见积分和加权星级两个指标。Dimensions 中文献评价指标包括学术指标（引用）和 Altmetric 分数（社交平台使用情况）。学术指标包括总被引频次、近两年被引频次、领域引用率（field citation ratio, FCR）、相对引用率（relative citation ratio, RCR）。RCR 是文章级别指标，表明一篇文章与其同主题领域同年度文章相比的相对引用影响力，其通过机器学习算法分配文章领域分类代码，是对一篇或多篇文章基于引用测量的影响力。RCR 以美国国立卫生研究院的 R01 资助项目论文为准，基于其论文共引网络确定论文所属学科。Dimensions 中的 RCR 指标和 H1 Connect 中的 RCR 均来源于美国国立卫生研究院的 iCite 平台 (<https://icite.od.nih.gov/>)，因此选择数据量相对更全的 Dimensions 中的 RCR 指标。Altmetric 分数反映文献在社交平台、政府文件等非学术领域的提及和引用情况。ESI、WoS、InCites 3 个平台同属于科睿唯安公司，其中各项指标有重合，但又不完全相同，选取被引频次、WoSCore 被引次数、所有数据库被引次数、最近 180 天使用次数、2013 年至

今使用次数、被引频次、学科规范化引文影响力（category normalized citation impact, CNCI）、期刊影响因子 8 个指标。SciVal 平台中选择当年引用指数、领域权重浏览影响力（field-weighted view impact, FWVI）、浏览次数、引用次数、领域权重引用影响力（field-weighted citation impact, FWCI）、专利引用、政策引用 7 个指标。

3.3 数据分析

3.3.1 指标数据正态性检验 应用 SPSS 26 进行 K-S 检验（Kolmogorov-Smirnova），38 个指标 K-S 检验 Z 为 1.670 ~ 11.061，渐近显著性（双侧）均 < 0.05，拒绝正态分布假设。

3.3.2 各指标相关性分析 应用 SPSS 26 进行统计学分析，将 38 个指标进行斯皮尔曼相关性分析，并选取代表性指标，如专利、政策引用指标，浏览使用指标，相对指标，期刊指标，被引频次，Altmetric 指标组分别分析，部分指标相关系数，见表 1。相关系数为 0.7 ~ 1.0，表示两个变量之间具有高度正相关关系；相关系数为 0.3 ~ 0.7，表示两个变量之间有中等程度正相关关系；相关系数为 0 ~ 0.3，表示两个变量之间有微弱正相关关系^[12]。

表 1 指标相关系数（部分指标）

相关系数	专家意见积分	加权星级	Dimensions 被引频次	RCR	FCR	AAS	ESI 被引频次	CNCI	期刊影响因子	当年引用指数	FWCI
专家意见积分	1.000										
加权星级	0.853**	1.000									
Dimensions 被引频次	0.327*	-0.055	1.000								
RCR	0.389**	-0.022	0.835**	1.000							
FCR	0.362**	-0.019	0.826**	0.870**	1.000						
AAS	0.487**	0.265*	0.549**	0.494**	0.503**	1.000					
ESI 被引频次	0.333**	-0.023	0.951**	0.780**	0.788**	0.456**	1.000				
CNCI	0.418**	0.019	0.597**	0.608**	0.548**	0.521**	0.559**	1.000			
期刊影响因子	0.472**	0.287*	0.268**	0.280**	0.300**	0.543**	0.187**	0.298**	1.000		
当年引用指数	0.460**	0.268*	0.295**	0.279**	0.303**	0.520**	0.228**	0.290**	0.966**	1.000	
FWCI	0.461**	0.093	0.647**	0.661**	0.598**	0.630**	0.534**	0.799**	0.403**	0.390**	1.000

注：* 表示在 0.05 级别（双尾）相关性显著；** 表示在 0.01 级别（双尾）相关性显著。

4 各指标相关性分析

4.1 代表性指标相关性分析

选取各数据库代表性指标专家意见积分、Di-

mensions 被引频次 AAS、ESI 被引频次、SciVal 引用次数进行相关性分析。发现专家意见积分与 AAS、ESI 被引频次之间呈中等正相关关系（r 分别为 0.487、0.333， $P < 0.01$ ）。Dimensions 被引频次与 AAS 之间呈中等正相关关系（ $r = 0.549$ ， $P <$

0.01), 与 ESI 被引频次、SciVal 引用次数之间呈高度正相关关系 (r 分别为 0.951、0.990, $P < 0.01$)。AAS 与另 4 个指标呈中等正相关关系。SciVal 引用次数与 Dimensions 被引频次、ESI 被引频次之间呈高度正相关关系 (r 分别为 0.990、0.952, $P < 0.01$), 与 AAS 之间呈中等正相关关系 ($r = 0.528$, $P < 0.01$)。

4.2 专利、政策引用指标相关性分析

Altmetric、SciVal 平台均有专利、政策引用指标。SciVal 平台专利引用与 Altmetric 平台专利提及数之间相关性最强, 呈中等正相关关系 ($r = 0.655$, $P < 0.01$), 与加权星级、微博提及数、最近 180 天使用次数、期刊影响因子、期刊当年引用指数未呈现相关关系 ($P < 0.05$), 与 Dimensions 被引频次、近两年被引频次、FCR、F1000 提及数呈中等正相关关系 (r 分别为 0.418、0.312、0.317、0.344, $P < 0.01$), 与其他指标呈弱相关关系。SciVal 平台的政策引用与 Altmetric 平台的政策提及数之间呈高度正相关关系 ($r = 0.736$, $P < 0.01$) 且相关性最强, 与加权星级、同行评议数未呈现相关关系 ($P < 0.05$), 与其他指标呈中等或弱相关关系。

4.3 浏览使用指标相关性分析

选取 Mendeley 读者数、最近 180 天使用次数、2013 年至今使用次数、SciVal 浏览次数为浏览使用指标, 4 个指标中 Mendeley 读者数与 SciVal 浏览次数呈高度正相关关系 ($r = 0.758$, $P < 0.01$), 其他指标之间呈中等或弱相关关系。Mendeley 读者数还与 Dimensions 被引频次、近两年被引频次、RCR、FCR、Dimensions 引用数、ESI 被引频次、WoSCore 被引次数、所有数据库被引次数、InCites 中的总被引频次呈高度正相关关系, 与加权星级、微博提及数不相关, 与其他指标呈中等或弱相关关系。最近 180 天使用次数与 2013 年至今使用次数相关系数最高 ($r = 0.694$, $P < 0.01$), 其次是当年引用指数、期刊影响因子 (r 分别为 0.303、0.302, $P < 0.01$), 与其余指标呈弱相关关系或者不相关。SciVal 浏览次数还与 FWVI、SciVal 引用次数呈高度

正相关关系 (r 分别为 0.891、0.703, $P < 0.01$), 与加权星级、微博提及数不相关, 与其他指标呈中等或弱相关关系。

4.4 相对指标相关性分析

选取 Dimensions 中的 RCR、FCR, InCites 中的 CNCI, SciVal 中的 FWVI、FWCI 5 个相对性指标进行相关性分析。RCR 与 FCR 呈高度正相关关系 ($r = 0.870$, $P < 0.01$), CNCI 与 FWCI 呈高度正相关关系 ($r = 0.799$, $P < 0.01$), 其余两个指标之间呈中等正相关关系。RCR 与近两年被引频次、Dimensions 被引频次、Altmetric 中的 Dimensions 引用数、SciVal 引用次数、WoSCore 被引次数、所有数据库被引次数、Mendeley 读者数、ESI 被引频次、InCites 被引频次呈高度正相关关系 ($r = 0.780 \sim 0.876$, $P < 0.01$); 与同行评议数、微博提及数、加权星级未呈现显著关系; 与其余指标呈较弱或中等正相关关系。FCR 与其他指标相关性同 RCR 与其他指标相关性类似。CNCI 除与 FWCI 呈高度正相关关系外, 与同行评议数、加权星级、微博提及数未呈显著相关关系 ($P < 0.01$); 与其余指标呈较弱或中等正相关关系。FWVI 与 SciVal 浏览次数呈高度正相关关系 ($r = 0.891$), 与 FWCI、Mendeley 读者数相关度相对较高 (r 分别为 0.668、0.657); 与微博提及数、加权星级没有显著相关关系, 与其余指标均呈较弱或中等正相关关系。FWCI 与近两年被引频次、FWVI、RCR、Mendeley 读者数、Altmetric 中的 Dimensions 引用数、Dimensions 被引频次、SciVal 引用次数、AAS、新闻提及数相关度相对较高 ($r = 0.600 \sim 0.671$, $P < 0.01$); 与同行评议数、微博提及数、加权星级没有显著相关关系, 与其余指标均呈较弱或中等正相关关系。

4.5 期刊指标相关性分析

期刊影响因子和引用指数均是评价期刊的指标。影响因子是某期刊前两年发表的论文在统计当年被引用总次数除以该期刊前两年发表的论文总数。引用指数由 Elsevier 于 2016 年提出, 指某期刊前 3 年发表的论文在统计当年的被引用总次数除以

该期刊前 3 年发表的论文总数。期刊影响因子和当年引用指数呈高度正相关关系 ($r = 0.966$, $P < 0.01$)，期刊影响因子与专利提及数、微博提及数、SciVal 专利引用数、同行评议数未呈显著相关关系，与其他指标呈中等或弱相关关系。类似的，当年引用指数与专利提及数、SciVal 专利引用数、微博提及数、同行评议数未呈显著相关关系，与其他指标呈中等或弱相关关系。

4.6 被引频次指标相关性分析

选取被引频次相关指标 Dimensions 被引频次、近两年被引频次、ESI 被引频次、WoSCore 被引次数、所有数据库被引次数、InCites 被引频次、SciVal 引文数，发现 7 个指标呈高度正相关关系 ($r = 0.812 \sim 0.998$, $P < 0.01$)，其中 WoSCore 被引次数与所有数据库被引次数相关度最高 ($r = 0.998$)。此外，Dimensions 被引频次与 Mendeley 读者数、RCR、FCR 也呈高度正相关关系 (r 分别为 0.848、0.835、0.826, $P < 0.01$)；与最近 180 天使用次数、加权星级没有显著相关性；与其余指标呈中等或弱相关关系。近两年被引频次还与 RCR、Mendeley 读者数、FCR 呈高度正相关关系 (r 分别为 0.876、0.876、0.810, $P < 0.01$)；与微博提及数、加权星级没有显著相关性；与其余指标呈中等或弱相关关系。ESI 被引频次还与 FCR、RCR、Mendeley 读者数呈高度正相关关系 (r 分别为 0.788、0.780、0.771, $P < 0.01$)；与最近 180 天使用次数、加权星级没有显著相关性；与其余指标呈中等或弱相关关系。WoSCore 被引次数、所有数据库被引次数、InCites 被引频次 3 个指标与 ESI 被引频次情况一致。SciVal 引文数还与 Mendeley 读者数、RCR、FCR、SciVal 浏览次数呈高度正相关关系 (r 分别为 0.827、0.817、0.813、0.703, $P < 0.01$)；与最近 180 天使用次数、加权星级没有显著相关性；与其余指标呈中等或弱相关关系。

4.7 Altmetric 指标相关性分析

Altmetric 指标选择 17 个指标，AAS 与 Twitter 提及数、新闻提及数、博客提及数、脸书提及数呈

高度正相关关系 (r 分别为 0.909、0.908、0.772、0.728, $P < 0.01$)；与最近 180 天使用次数、同行评议数、AAS、微博提及数没有显著相关性 ($P < 0.01$)；与其余指标呈中等或弱相关关系。新闻提及数还与博客提及数、Twitter 提及数呈高度正相关关系 (r 分别为 0.728、0.722, $P < 0.01$)；与最近 180 天使用次数、微博提及数、同行评议数、加权星级没有显著相关性 ($P < 0.01$)；与其余指标呈中等或弱相关关系。博客提及数与 AAS、新闻提及数呈高度正相关关系；与加权星级、同行评议数没有显著相关性 ($P < 0.01$)；与其余指标呈中等或弱相关关系。Mendeley 读者数与 Dimensions 引用数、Dimensions 被引频次、近两年被引频次、SciVal 引用次数、RCR、WoSCore 被引次数、ESI 被引频次、InCites 被引频次、所有数据库被引次数、SciVal 浏览次数、FCR 均呈高度正相关关系；与微博提及数、加权星级没有显著相关性；与其余指标均呈中等或弱相关关系。

5 结语

本文以首都医科大学 2013—2023 年的高被引论文为研究对象，探索其在 H1 Connect、Dimensions、Altmetric、ESI、Web of Science、InCites、SciVal 7 个不同数据库中的评价指标相关性。主要结论：一是在各数据库代表性指标中，Dimensions 被引频次与 ESI 被引频次、SciVal 引用次数之间呈高度正相关关系，AAS 与另 4 个指标呈中等正相关关系。关于单篇论文的评价，可以参考各数据库代表性指标，各数据库被引频次高度相关，基于同行评议专家意见积分和作为社交媒体评价的 AAS 可以当作补充。二是 SciVal 平台专利引用与 Altmetric 平台专利提及数之间相关性最强，呈中等正相关关系，

SciVal 平台政策引用与 Altmetric 平台政策提及数之间呈高度正相关关系。关于论文专利和政策引用, SciVal 平台和 Altmetric 平台具有类似参考作用, 政策引用相关度更高。三是 Mendeley 读者数、最近 180 天使用次数、2013 年至今使用次数、SciVal 浏览次数 4 个浏览使用指标中, Mendeley 读者数与 SciVal 浏览次数呈高度正相关关系, 其他指标之间呈中等或弱相关关系。四是 Dimensions 中的 RCR、FCR, InCites 中的 CNCI, SciVal 中的 FWVI、FWCI 5 个相对性指标中 RCR 与 FCR 呈高度正相关关系, CNCI 与 FWCI 呈高度正相关关系, 其余两个指标之间呈中等正相关关系。五是期刊影响因子与当年引用指数之间呈高度正相关关系。六是被引频次 7 个指标呈高度正相关关系。七是 AAS 与 Twitter、新闻提及数、博客提及数、脸书提及数呈高度正相关关系。八是加权星级与专家意见积分、F1000 提及数呈高度正相关关系, 与 Twitter 提及数呈中等正相关关系, 与其余指标都未呈现显著相关关系。微博提及数与 Google +、政策、视频提及数呈弱相关关系, 与其余指标都未呈现显著相关关系。加权星级作为同行评议数据库的指标, 可以作为评价参考。微博提及数作为社交媒体指标, 参考性不高。

总体上相似指标具有较高的相关性, 在不具有某些数据库的情况下, 与其呈高度相关关系的其他数据库指标均可作为参考。个别指标如同行评议的加权星级、微博提及数与不同平台指标没有显著相关关系。医学高被引论文の利用与评估, 可以参考数据库如 ESI、WoS、InCites、SciVal 中的传统评价指标, H1 Connect 同行评议指标、Altmetric 平台替代计量指标可以作为传统评价指标的补充, Dimensions 可以作为文献相关资源(专利、政策引用)的发现工具。

本文存在一定的局限性, 主要有以下两方面。一是被研究论文是医学院校高被引论文, 由于学科或者机构特点可能会有一定差异性。二是数据源指标只考虑目前 7 个数据库平台的一些评价指标, 大多数 Altmetrics 指标选自国际平台, 如 Google +、脸书和 Twitter, 这些平台对国内学者来说使用并不广泛^[13]。

利益声明: 所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- 1 邱均平, 刘亚飞, 魏开洋. 科学交流视角下学术论文影响力多维评价 [J]. 情报理论与实践, 2023, 46 (6): 47-54.
- 2 许林玉. 高被引论文核心影响因素判别研究 [J]. 信息资源管理学报, 2023, 13 (5): 137-148.
- 3 刘磊, 张家齐, 赵珂, 等. 重症肌无力外科治疗领域前 100 篇高被引论文的文献计量学分析 [J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2023, 30 (6): 812-817.
- 4 吴冰, 齐思贤. 集成传统学术评价和 Altmetrics 指标的论文高被引预测研究 [J]. 数字图书馆论坛, 2023, 19 (9): 30-37.
- 5 秦奋, 朱梦茹, 高健, 等. 基于 R 语言 Jamovi 的学术评价指标相关性分析——以中美 ESI 高被引论文为例 [J]. 图书馆工作与研究, 2022 (4): 79-88.
- 6 PATIL S S, PUTTASWAMY N, SARODE S C, et al. Environmental tobacco smoke and children's health: a bibliometric and altmetric analysis of 100 most cited articles [J]. BMC public health, 2023, 23 (1): 2208.
- 7 潘黎姿, 龙俊羽, 袁艺, 等. 合成生物学高被引论文替代计量学指标和文献计量学指标与被引频次相关性分析 [J]. 中国药业, 2023, 32 (22): 8-12.
- 8 SENER H, POLAT O A. ALTMETRIC Analysis of the most-cited 100 articles on the retina published between 2010 and 2020 [J]. Retina, 2022, 42 (2): 283-289.
- 9 SEDIGHI M. Altmetrics analysis of selected articles in the field of social sciences [J]. Global knowledge, memory and communication, 2023, 72 (4/5): 452-463.
- 10 THELWALL M, KOUSHA K, ABDOLI M, et al. Do altmetric scores reflect article quality? Evidence from the UK Research Excellence Framework 2021 [J]. Journal of the association for information science and technology, 2023, 74 (5): 582-593.
- 11 BASUMATARY B, YUNUS M N, VERMA M K. Sparking attention on African swine fever research on social media platform: an altmetric evaluation of top 100 highly cited articles [EB/OL]. [2024-02-13]. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2023.02.010>.
- 12 付大军, 何海燕. 跨学科文献的多类选择性计量指标的定量比较研究 [J]. 情报学报, 2015, 34 (6): 600-607.
- 13 GUO Y, XIAO X. Author-level altmetrics for the evaluation of Chinese scholars [J]. Scientometrics, 2022, 127 (2): 973-990.