4차 산업혁명 컨텐츠로서 학술논문의 가치

The Value of Academic Papers as the Contents of the 4th Industrial Revolution

박 지 영, 최 희 석, 김 재 수*
한국과학기술정보연구원 첨단정보융합본부*

Ji-Young Park, Hee-Seok Choi, Jae-Soo Kim*
Div. of Advanced Information Convergence, Korea Institute of Science and Technology Information(KISTI)*

요약

4차 산업혁명은 정보통신기술(ICT)의 발전으로 인한 다양한 산업분야의 혁명적 변화를 말한다. 이러한 변화는 한 기술자체의 발전뿐만 아니라 기술 간 융합과 연결을 통해 더 가속화될 수 있다. 학술적 영역에서도 ICT의 발전과 함께 디지털화에 소요되는 비용이 줄어들어 디지털화를 기반으로 한 학술논문의 공개, 공유의 움직임이 시작되었다. 학술논문의 공개와 공유는 기술 간 융합과 연결이 원동력이 되는 4차 산업혁명 시기에 더 중요하고 필요한 일이 되었다. 따라서 한 편의 학술논문이 가지는 고유의 가치와 수집된 논문이 집합체로서 활용을 통해 실현될 수 있는 잠재적 가치에 대해 알아보고자한다. 학술논문의 가치에 대한 평가를 통해 4차 산업혁명 시대를 더 잘 준비하기 위한 일환으로 학술논문의 가치 제고 방안에 대한 논의와 실행이 필요하다.

I. 서론

1. 4차 산업혁명과 정보유통의 변화

4차 산업혁명은 기존 기술과 정보통신기술(ICT)의 융합 또는 기술 간 융합을 통한 혁명적 변화를 말한다. 주로 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 인공지능(AI)등의 혁신적 기술을 기반으로 하여 속도, 범위, 깊이 면에서 차원이 다른 변화를 가져올 것으로 예상된다.

학술 영역에서도 ICT의 발전과 함께 디지털화 비용이 감소하였다. 연구자들은 디지털화 된 학술논문을 공개, 공유할 수 있게 되었고, 자유로운 공개와 공유의 권리를 주창하는 오픈사이언스 운동의 촉발제가 되었다.

4차 산업혁명 시기는 하나의 기술보다는 기술의 융합이 더 일반적이므로 학술영역에서도 한 분야의 지식을 넘어서 다른 분야에 대한 탐구가 필수적이다. 따라서 한 편의 학술논문이 가지는 고유의 가치와 수집된 논문이 집합체로서 활용을 통해 가질 수 있는 잠재적 가치에 대해 평가하고, 4차 산업혁명 시대를 더 잘 준비하기 위해 학술논문의 가치 제고 방안에 대한 논의를 하고자 한다.

Ⅱ. 본론

1. 논문 1편의 가치

논문의 경제적 가치 또는 비용에 대한 연구는 대개 오픈액세스와 관련된 출판비용에 대한 연구이다.[1] 그러나 논문 1편의 가치는 출판 비용과는 별도로 논문의 작성과 관련된 연구자의 시간적 비용으로 계산될 수 있다. 또한 학술 출판의 주요한 활동인 피어리뷰를 통해 학술커뮤니티에서 인정받을 수 있게 되므로 논문의 리뷰어의 역할도 중요하다. 실제 대표적 오픈 액세스 리파지토리 arXiv에 기탁된 출판 전 버전과 해당 논문의 출판 버전에 대한 유사도 분석에서 유의미한 차이를 보이지 않았다[2]. 따라서 논문의 고유의 가치에 대한 연구에서는 출판과정의 비용보다는 표 1과 같이 출판 전 단계에서 연구자와 리뷰어의 활동에 따른 가치를 평가하는 것이 더 적절하다.

표 1. 논문 1편의 경제적 가치 산정을 위한 단위 및 (추산)소요치

활동 단위	가정치	단위	소스
검색을 통해 논문 한 편을 발견하는데 걸리는 시간	0.21	시간	Tenopir and King 2009
논문 한 편을 읽는데 걸리는 시간	0.54		
논문 작성 시간	95		
논문 한편 당 리뷰 시간	4		
논문 한 편당 평균 리뷰어 수	2.5	명	
논문 한 편당 평균 참고문헌 수	43.6	건	Biglu 2008[3]*
시간당 평균임금	30,330	원	고용 노동부

표 1에 나타난 논문 1편의 경제적 가치 산정을 위한 활동에 따른 값으로 표 2의 산식에 따라 계산해보면 논문 1편당 가치는 약 400만원(4,176,441원)이며, 따라서 연간 10만 건 생산되는 국내 논문의 가치는 약 4조원에 달한다고 할 수 있다.

표 2. 논문의 비용과 가치 산식

- 논문 1편당 소요시간 = [(논문 발견시간 + 읽는 시간) × 논문 1편당 평균 참고문헌 수] + 논문 작성시간 + (리뷰시간 × 논문 1편당 평균 리뷰어 수)
- 논문 1편당 가치 = 논문 1편당 소요시간 × 시간당 평균임금
- 한 해 생산 논문의 전체가치 = 논문 1편당 가치 × 한 해 생산 논문 수

2. 논문의 활용에 따른 잠재적 가치

공개된 정보의 증가와 함께 연구자들은 더 많은 시간을 정보검색에 쓰고 있다. 따라서 학술유통과 서비스의 측면에서 더 빠른 속도와 높은 접근성을 넘어서 연구자들이 적절한 정보를 더 빠른 시간 안에 탐색할 수 있고, 선택할 수 있도록 의사결정을 돕는 정보를 제시할 필요가 있다.

2.1 자동요약을 통한 연구효율성 증대

텍스트 마이닝과 딥러닝등의 기술을 활용한 연구를 통해 논문의 내용을 요약하고, 지식화하여 논문의 가치를 향상될 수 있다. 자동요약을 통해 우리나라에서는 연간 약 1,170억의 절감효과를 기대할 수 있다.

표 3. 자동 요약을 통한 절감시간 경제적 가치 산정 관련 활동 단위 및 (추산) 소요치

활동 단위	가정치	단위	소스
논문 한 편을 읽는데 걸리는 시간	0.54	시간	Tenopir and King 2009[4]
자동 요약된 내용을 읽는 시간	0.08		JISC 2012[5]
자동요약을 통해 절감한 시간	0.43		
시간당 평균임금	30,330	원	고용노동부
연간 연구자가 읽는 논문 수	30	편	가정치*
전체 연구자 수	300,000	명	NTIS

*Tenopir and King 2009은 영국연구자들을 대상으로 한 연구에서 204편으로 보고하였으나 우리나라 연구자를 대상으로 한 연구결과가 없어 30편으로 가정

표 4. 자동요약을 통한 시간 절감 가치 산식

자동요약을 통해 절감한 시간 × 시간당 인건비 × 한 해 연구자가 읽는 논문 수 × 전체 연구자 수

논문의 지식화를 통해 연구자들은 더 빠른 시간에 많은 정보를 탐색하고, 적절한 정보에 대한 판단을 내릴 수 있어 연구효율성이 향상될 것이다. 또한 융합연구를 위한 새로운 분야의 지식 습득도 더 빨라져 융합연구를 촉진할 수 있다. 특히 중소기업의 연구 활동 지원이나 대학 이상의 교육의 질의 향상은 4차 산업 혁명 시대에 돌파구를 마련하는 창의적인 연구를 촉진할 것이다.

Ⅲ. 결론

정보의 공개와 함께 연구자들은 더 많은 시간 정보를 탐색하면서 보낸다. 4차 산업 혁명 환경과 같은 변화가 빠르고 융합과 연결이 중요한 상황에서는 연구의 목적에 맞는 양질의 정보를 시의 적절하게 탐색해내는 것이 무엇보다 필수적이다. 또한 다른 학문 분야에 대한 접근 장벽도 낮추어 빠른 시간 안에 협력하고 융합해야 할 분야에 대한 지식을 습득해야 한다. 4차 산업혁명의 가속화를 이끌어 갈 컨텐츠로서 학술논문의 가치를 제고하기 위해서는 무엇보다 활용가치를 높일 수 있는 서비스 및 기술 개발에 힘을 써야 한다. 이를 위해서는 논문을 분석, 활용할 수 있는 권리 확보와 함께 분석이 가능하도록 하나의 리포지토리에 수집하는 일이 선행되어야 한다.

■ 참 고 문 헌 ■

[1] van Noorden, R, “Open Access: The true cost of science publishing”, Nature, Vol. 495, 426-429, 2013.
[2] Klein, M. et al., “Comparing published scientific journal articles to their pre-print versions”, JCDL, 2016
[3] Biglu, M.H. “The influence of references per paper in the SCI to Impact Factors and the Matthew effect,”, Scientometrics
[4] Carol Tenopir, Donald W. King, Sheri Edwards, Lei Wu, (2009) “Electronic journals and changes in scholarly article seeking and reading patterns”, Aslib Proceedings, Vol. 61 Issue: 1, pp.5-32, doi: 10.1108/00012530910932267
[5] JISC (2012) The Value and Benefit of Text Mining to UK Further and Higher Education.

Acknowledgement

본 연구는 2017년 한국과학기술정보연구원 주요사업 과학기술 정보융합을 통한 고부가가치 서비스 기반 구현 (K-17-L02-C01-S01) 의 지원을 받아 수행되었음.