

공학교육연구 논문지의 연구 동향 분석: 1998년-2021년까지

최계원*·이영민**·†

*숙명여자대학교 인력개발정책학과 박사과정

**숙명여자대학교 행정학과 교수

Analysis on Research Trends from 1998 to 2021 of The Journal of Engineering Education Research

Choi, Kyewon*·Lee Young-Min**·†

†Ph.D student, Department of Human Resources Development Policy, Sookmyung University

**Professor, Department of Public Administration, Sookmyung University

ABSTRACT

The paper aimed to analyze research trends and productivity, targeting papers published for the past 24 years in The Journal of Engineering Education Research. For the research trend analysis, the content analysis was conducted and research productivity of authors was investigated through Lotka's Law. The research subject were 897 papers published on The Journal of Engineering Education Research from 1998 to June 2021. Research findings are as follows. First, the pattern of writing showed that percentage of co-authors over 2 was higher than single author. Second, the authors were most likely to belong the university, followed by government agency, affiliated organization and Research institutes in universities. Third, the flow of records in giving paper showed that the number of continuants has decreased over time and only a few writers have presented their papers. Fourth, the analysis results on the research productivity discovered difference in actual figure and revised, theoretical one, which indicates that Lotka's Law was not applied to The Journal of Engineering Education Research. Based on findings as shown below, we suggested a series of plans to develop The Journal of Engineering Education Research and increase research productivity in future.

Keywords: The Journal of Engineering Education Research, Characteristics in description, Research productivity, Lotka's law

1. 서 론

정치, 경제, 문화 등 사회 변화의 속도가 빠르게 진행되면서 미래에 대한 불확실성이 높아지고 있으며, 이러한 불확실성은 산업구조 및 노동시장 등 다양한 부분에 영향을 미치고 있다(진상기·박영원, 2017). 이와 같은 예측 불가능한 상황에서 경쟁력 있는 국가의 미래를 구축하기 위해 신성장 분야의 인재 육성에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히 미래를 준비하는 교육과 과학 기술 분야의 경쟁력 강화는 필연적 과제가 되었다(황순희, 2020).

공학은 과학적 지식과 기술을 이용하여 문제를 발견하고 해결책을 제시하는 분야로 인간의 삶의 질 향상을 목표로 하기 때문에(황순희, 2020) 이를 선도할 수 있는 인재들을 교육하고

양성하는 것은 필수불가결한 과제이다. 따라서 공학교육은 4차 산업혁명 시대가 요구하는 창의 융합형 인재 양성과 국가 발전의 중요한 원동력이며, 급격하게 변화하는 기술발전예에 대응하여 잠재적인 역량을 갖춘 인재를 배출하는 기저 학문분야이다.

공학교육의 중요성이 높아지면서 공학교육과 관련하여 다양한 연구가 진행되고 있으며, 그 성과들이 학술지를 통해 출판되고 있다. 대표적인 학술지인 공학교육연구는 한국공학교육학회에서 발간하는 논문지로 1998년에 제1권 1호가 발간되었고, 최근 2021년 9월 24권 5호가 발간되었다. 공학교육연구의 영향력 지수는 2020년 기준 KCI IF(2년) 0.95, KCI IF(3년) 0.9, KCI IF(4년) 0.91, KCI IF(5년) 1.02, 중심성지수(3년) 1.058로서 공학교육 연구분야를 선도하는 학술지로 자리매김하였다.

최근 학술 출판 동향 연구가 활발히 이루어지면서 공학교육 분야에서도 유사한 연구들이 이루어졌다. 노태천 외(2013)의 연구, 정준오·최선미(2013)의 연구, 이은상(2015)의 연구, 위선복 외(2021)의 연구가 대표적이다. 그러나 기존에 이루어진 공학교육에 관한 연구동향 분석은 양적으로 매우 부족한 편이

Received October 12, 2021; Revised October 31, 2021

Accepted November 4, 2021

† Corresponding Author: ymlee@sookmyung.ac.kr

©2021 Korean Society for Engineering Education. All rights reserved.

며, 분석 기간이 짧은 편이었다. 또한, 국가 간 비교 연구나 특정 대상이나 주제로 한정하여 동향 분석이 이루어지고 있어 시간의 흐름에 따라 달라지는 연구 동향의 동태적 특성을 파악하기에 한계가 있다. 따라서 다른 학문분야의 다양한 연구 동향 추세나 분석 방법을 공학교육연구 분야에서 활용할 필요가 있다.

본 연구의 목적은 공학교육 분야의 대표적 학술지인 공학교육연구에 지난 24년간 게재된 연구 출판물을 계량적으로 분석하고 저자의 연구 생산성을 파악하여 출판 동향을 분석하는 것이다. 특히, 저자의 연구 생산성을 분석하는 것은 학술지의 저술 활성화와 개인 연구자의 업적을 통해 학문분야 발전 역사를 재조명하는데 기여할 것이다. 연구결과를 통해 공학교육 연구 활성화를 위한 기초적인 틀을 제공하고, 공학교육의 학문적 발전에도 이바지할 수 있을 것이다.

II. 선행연구 분석

연구 동향 분석은 학문분야의 데이터를 수집하고 수집된 데이터 내에서 이루어지는 패턴이나 경향성을 분석하는 연구 방법이다(유선영·이영민, 2019). 선행연구에 대한 가치를 재평가하고 평가된 가치를 해석함으로써 특정 학문분야의 발전 방향을 예측하거나 사회적 패턴을 연구하는 방법으로 활용할 수 있다(서은경, 2010). 이러한 관점에서 공학교육연구의 동향을 분석한 선행연구들로는 신동은(2011)의 연구, 노태천 외(2013)의 연구, 정준오·최선미(2013)의 연구, 임철일 외(2014)의 연구, 이은상(2015)의 연구, 이은상·최유현(2016)의 연구, 위선복 외(2021)의 연구가 있다.

신동은(2011)은 1995년부터 2010년까지 SEE에 게재된 논문을 중심으로 공학 윤리 관련 연구 동향을 분석하였다. 공학 윤리의 교육 목적에 대한 동향, 공학윤리 수업의 사례 활용에 대한 연구 동향을 분석하고 우리의 공학 윤리 교과 운영에 시사점을 제시하였다. 노태천 외(2013)는 1998년부터 2012년까지 발행된 학술지 417편을 대상으로 발행연도별 연구 특성과 1저자 소속기관 분석, 연구 분야 및 연구 방법 간 교차분석을 실시하였다. 분석 결과를 바탕으로 후속 연구 방향성 모색을 제언하였다.

정준오 외(2013)는 1998년부터 2011년까지 공학교육연구에 게재된 논문 407편, 1998년-2011년까지 Journal of Engineering Education에 게재된 823편의 논문을 대상으로 연구 분야 및 핵심 주제어 분석, 핵심 주제어의 연도별 분포 변화 등을 분석하였다. 임철일 외(2014)는 1999년부터 2013년까지 발행된 공학교육 창의성 신장을 위한 교육적 시도 및 연구에 해당하는 학술지, 학술대회 논문 99편을 대상으로 창의성

연구 빈도 분석, 연구 유형별 내용 분석을 하였다. 분석 결과를 바탕으로 창의성 연구에 대한 시사점을 도출하고 향후 연구 방향을 제시하였다.

이은상(2015)은 1995년부터 2014년 국내에서 발행된 학술지 논문을 대상으로 국내 초·중등 공학교육의 연구 동향을 분석하였다. 구체적으로는 연도별, 연구 대상별, 연구 방법별, 관련 교과별, 연구주제별 동향을 분석하여 미진한 연구 영역 및 연구주제를 파악하고 초·중등학교급에서 공학이 시행되었을 때의 시사점을 제시하였다. 이은상·최유현(2016)은 2004년부터 2014년까지 기술 교육 관련 국외 학술지 4종에 게재된 논문을 대상으로 중등 공학 교육 연구 동향을 분석하였다. 연도별, 주제별, 연구 대상별, 연구 방법별 동향을 분석하여 공학 관련 연구를 수행할 때 참고가 될 수 있는 결과를 제시하였다.

위선복 외(2021)는 2011년부터 2020년까지 JEE에 게재된 248편의 논문을 대상으로 미국 공학교육의 연구 동향을 분석하였다. 연구주제 관련 연구 동향 및 연구 대상 관련 동향, 연구 방법에 관한 연구 동향을 분석하여 해당 저널의 현황을 점검하고 공학교육 관련 연구 분야와 후속 연구에 대한 정보를 제공하였다.

III. 연구방법

1. 조사대상

본 조사대상은 1998년부터 2021년 5월까지 발간된 공학교육연구 논문지에 게재된 897개의 논문이다. 해당 기간 동안 논문을 작성한 누적 저자 수는 2,147명이다. 계량지시학 연구 방법의 분석 기간 구분을 활용하여 5년 단위로 특정 간격을 중심으로 기간을 구분하였다(김관준, 2015; 이용구·우윤희, 2015). 다만 1998년부터 2000년의 경우와 2016년부터 2021년의 경우, 각 3년, 6년으로 분석을 달리하여 설정하였다.

2. 연구절차 및 분석방법

본 연구는 공학교육학회의 저술 특성과 저자의 연구 생산성 분석을 위해 연구 문제 설정, 자료 수집 및 코딩, 분석, 결과 작성의 단계로 진행하였다. 본 연구의 연구 목적을 달성하기 위하여 먼저 저자의 저술 형태를 분석하였다. 한편의 논문당 참여한 저자의 수를 분석하고 저자의 소속기관 유형과 발표 논문 상위 저자 등을 분석하였다. 저자의 소속기관은 KRI 등록 정보를 통하여 동명 저자를 점검하였으나, 정보 미공개 연구자의 경우 소속 확인이 어려워 동일 저자가 아닌 것으로 가정하고 분석하였다. 저자의 발표 지속성을 분석하기 위하여 주기별로

신규 저자, 지속 저자, 종결 저자를 구분하여 분석하였다.

또한, Lotka 법칙을 활용하여 1저자를 대상으로 저자의 생산성을 분석하였다. Lotka 법칙은 저자의 연구 생산성에 대한 법칙으로, 한 편의 논문을 생산한 저자의 수를 파악하면 n 편의 논문을 생산한 저자의 수를 예측할 수 있다(윤석경, 2011). n 편의 논문을 생산한 저자의 수는 1편의 논문을 생산한 저자의 약 $1/n^2$ 이 되며 한 편의 논문을 생산한 저자의 수는 전체 저자 수의 약 60%를 차지한다는 법칙이다(한복희, 1993). x^2 을 활용하여 Lotka 법칙의 이론치와 실제치의 일치 여부를 검증하였다. x^2 은 실제치와 이론치의 값이 동일해야 하므로 Voos가 제시한 S 값을 사용하여 실제치와 다른 이론치의 값을 일치시키고, Lotka 법칙을 수정 이론치 값으로 수정하여 분석하였다(윤구호·이영철, 1991). 이러한 연구 동향 분석은 학술지의 주요 이슈와 연구 흐름을 파악하고, 향후 새로운 지식 재생산을 창출시키는 촉진제 역할을 한다는 점에서 의미가 있는 활동이다(이숙영·이영민, 2020).

IV. 연구 결과

1. 저술 동향 분석결과

먼저, 논문 게재 추이를 분석한 결과는 다음과 같다. 창간호부터 2021년까지 게재된 논문은 총 897편이다. 1998년부터 1999년까지 연간 1회 발행, 2000년부터 2003년까지 연간 2회 발행, 2004년부터 2009년까지 연간 4회 발행, 2010년 이후 연간 6회로 발행횟수를 확대하면서 연간 게재 건수가 증가하였다. 발간호별 추이를 보면 연간 6회로 발행횟수를 확대한 2010년과 2012년에는 평균 13편 이상 게재가 되는 등 저술 활동이 활발히 이루어졌으나 다른 호에는 10편 이하로 출판되고 있다. 특히, 최근 3년간은 평균 게재 건수가 7편으로 정체 현상이 나타나고 있다. 전체 생산량을 보면 1998년-2000년 3.8%, 2001년-2005년 10.3%, 2006년-2010년 25.1%, 2011년-2015년 32.2%, 2016년-2021년 28.7%를 나타내고 있어 2011년-2015년에 가장 많은 저술 활동이 이루어진 것을 알 수 있다.

다음으로, 저술 형태와 저술 활동을 분석한 결과는 다음과 같다. 저술 형태는 저술 과정에서 저자가 단독으로 저술하였는지, 2인 이상의 저자가 저술에 참여하였는지를 분석하는 것이다. 또한, 논문 1편당 저술에 참여한 평균 저자의 수를 분석하여 주기별로 비교하였다. 분석 논문 897편 중 공동저자의 비율이 67.8%(608편)로 공학교육연구 학술지의 경우 공동 저술이 활발한 것으로 나타났다. 1편의 논문에 참여한 저자 수별로 분석해 보면 2인 이상 저술이 32.6%로 가장 높게 나타났고 단독 저술 32.2%, 3인 이상 18.4%, 4인 이상 8.5% 등의 순으로 나타나

공학교육연구 학술지의 저술 형태는 공동 저술이 일반적이었다.

주기별로 논문 1편당 참여한 저자 수를 분석한 결과 1998년-2000년 2.26명, 2001년-2005년 2.63명, 2006년-2010년 2.70명, 2011년-2015년 2.28명, 2016년-2021년 2.20명으로 전체 기간 모두 공동 저술의 비율이 높았다. 또한 2006년-2010년까지 참여 저자 수의 비율이 높아지다가 최근에는 논문 1편당 참여 저자의 수가 감소하였다.

Table 1 The number of authors per paper

구분	1998-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2015-2021	합계
논문수(편)A	34	92	225	289	257	897
단독(편)수	14 (41.2)	20 (21.7)	66 (29.3)	102 (35.3)	81 (31.5)	289 (32.2)
공동(편)수	20 (58.8)	72 (78.3)	159 (70.7)	187 (64.7)	176 (68.5)	608 (67.8)
저자 수 B	77	242	607	659	566	2151
1편당 저자(B/A)	2.26	2.63	2.70	2.28	2.20	2.34

공학교육연구 학술지에 논문을 게재한 저자들의 소속기관 현황을 분석한 결과 Table 2와 같이 전체 2,147명 중 대학교에 소속된 저자의 비율이 88.0%(1,890개)로 가장 높았다. 동일기관 유형을 제거한 이후에도 전체 1,019개 중 대학교의 비율이 83.0%(846개)로 가장 높았고 정부부처·산하기관 6.7%(68개), 대학 내 연구소/센터 5.5%(56개) 순으로 나타났다.

Table 2 Publishing analysis of papers by type of affiliated institution

소속기관	전체	비율	동일기관 유형 제거	비율
대학교	1894	88.5%	846	83.0%
정부부처·산하기관	116	5.4%	68	6.7%
대학 내 연구소	68	3.2%	56	5.5%
기타	27	1.3%	21	2.1%
초중등교육기관	14	0.7%	11	1.1%
기업	13	0.6%	10	1.0%
연구소	7	0.3%	7	0.7%
합계	2,139	100.0%	1,019	100.0%

저자별 발표 논문 실적 분석 결과, 단독 저술의 경우 2015-2021년에는 황순희 7편, 2006-2010년에는 김태웅 5편, 2006-2010년에는 한지영 4편, 2015-2021년에는 한경희, 한지영 4편 순으로 출판 수가 많았다. 공동연구의 경우 2011-2015년에는 김동익, 임지영, 최금진, 2015-2021년에는 백영택이 6편으로 저술 활동이 활발하였다.

Table 3 publication of thesis Performance : single author

	1순위(편)	2순위(편)	3순위(편)
1998-2000	허원(2)	-	-
2001-2005	이중기(2)	-	-
2006-2010	김태용(5)	한지영(4)	송성수(3)
	-	-	이동명(3)
2011-2015	권성규(3)	-	-
	백란(3)	-	-
2016-2021	황순희(7)	한경희(4)	권성규(3)
	-	한지영(4)	-

Table 4 publication of thesis Performance : co-authors over 2

	1순위(편)	2순위(편)	3순위(편)
1998-2000	김갑일(2)	-	-
	서삼준(2)	-	-
	손소영(2)	-	-
	한명석(2)	-	-
2001-2005	노태천(5)	-	-
	박종성(5)	김준길(3)	-
	-	문일(3)	-
	-	송철기(3)	-
	-	윤우영(3)	-
	-	이순흠(3)	-
2006-2010	최금진(5)	김현수(4)	강경희(3)
	-	박종성(4)	김상진(3)
	-	윤우영(4)	김지현(3)
	-	전영준(4)	노태천(3)
	-	-	박세호(3)
	-	-	유희천(3)
	-	-	이영란(3)
	-	-	전치혁(3)
	-	-	허준행(3)
	2011-2015	김동익(6)	박세호(4)
임지영(6)		방재현(4)	김정희(3)
최금진(6)		-	김지심(3)
-		-	박길문(3)
-		-	송동주(3)
-		-	송성수(3)
-		-	오명숙(3)
2016-2021	-	-	조수선(3)
	-	-	하진철(3)
	박영택(6)	이영주(5)	김태훈(4)
	-	-	이상근(4)

2. 발표 지속성 분석 결과

연도별 지속성 분석 결과는 ‘공학교육연구’ 학술지의 저자들이 얼마나 지속적으로 논문을 게재하고 있는지에 대한 종적인 추적 결과이다. Price는 저자의 저술 활동 지속성에 따라 일시성과 지속성으로 정의하였다(Price, 1986). 본 연구는 특정 해에 논문 저술에 참여한 이후 저술 활동을 하지 않는 저자를 일시성으로 정의하고 지속적으로 저술 활동을 하는 저자를 지속성으로 정의한 Price의 방법론을 원용하였지만 공학교육 분야의 연구자들이 공학교육연구 학술지 외에 다양한 학술지에서 저술활동을 하는 것이 가능하기 때문에, 본 연구의 일시성과 지속성의 관점은 저자가 한국공학교육학회에 논문 발표를 시작하는 시점, 발표를 종결하는 시점 사이의 관계로 한정하여 분석하였다.

분석 결과, 총 2,147명의 누적 저자 가운데 해당 기간에 한번 이상 저술에 참여한 저자는 1,635명이다. 연도별로 분석한 결과, 1998년-2000년의 신규 저자 67명 중 지속적으로 논문을 게재한 저자는 2001년-2005년에 19명, 2006년-2010년 7명, 2011년-2015년 8명, 2016년-2021년 5명이었고 28명의 저자는 첫 논문 게재 이후 추가적으로 논문을 발표하지 않은 종결 저자로 나타났다. 2001년-2005년 신규 저자 중 해당 기간 이후 지속적으로 논문을 발표한 저자는 2006년-2010년 43명, 2011년-2015년 28명, 2016년-2021년 19명으로 나타났다. 종결 저자는 74명이었다. 종결 저자의 비율을 살펴보면 1998년-2000년 41.8%, 2001년-2005년 45.1%, 2006년-2010년 38.0%, 2011년-2015년 84.5%로 나타나 종결 저자의 비율이 높아지는 경향을 통해 공학교육연구 학술지의 저자 지속성이 낮았다.

Table 5 Status of thesis publication by cycle

구분	1998-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2021
저자 수	67	164	426	595	383
신규 저자	67	145	376	340	222
지속저자	1998-2000	-	-	-	-
	2001-2005	19	-	-	-
	2006-2010	7	43	-	-
	2006-2010	8	28	219	-
	2016-2021	5	19	45	92
	종결 저자	28	74	162	503

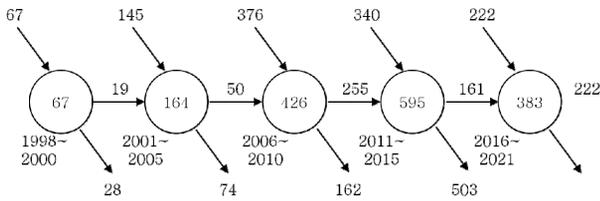


Fig. 1 The flow chart of continuity of published papers by cycle

3. 연구 생산성 분석 결과

Lotka 법칙에 따라 공저자를 제외한, 1저자만을 대상으로 분석을 실시하였다. 전체 897편의 논문 중 1저자만을 선별한 뒤 중복된 저자를 1명으로 간주하면 연구 생산성의 분석 대상이 되는 저자는 총 1,276명이다. 이들 중 한 편의 논문을 발표한 저자 수는 Table 6과 같이 906명(71.0031%)으로 이 비율은 전자 계산학 분야의 71%와 유사한 수준이고 정보학 분야(88% 수준)보다는 낮은 수준이었다(Voos & Henry, 1974). 따라서 대부분의 저자들은 논문 1편만 출판하고 후속 출력이 미비하였다.

n 편의 논문을 발표한 저자의 생산성 분석을 위하여 Lotka 공식으로 도출한 이론치를 실제치와 비교하였다.

Table 6 The distribution of authors and papers

논문수	저자 수	논문수 × 저자 수	저자 수 비율	논문 × 저자 수비율
1	906	906	71.0031	42.1984
2	195	390	15.2821	9.0824
3	89	267	6.9749	4.1453
4	32	128	2.5078	1.4905
5	15	75	1.1755	0.6986
6	11	66	0.8621	0.5123
7	6	42	0.4702	0.2795
8	4	32	0.3135	0.1863
9	5	45	0.3918	0.2329
10	2	20	0.1567	0.0932
11	1	11	0.0784	0.0466
12	1	12	0.0784	0.0466
13	2	26	0.1567	0.0932
14	2	28	0.1567	0.0932
15	1	15	0.0784	0.0466
16	1	16	0.0784	0.0466
17	1	17	0.0784	0.0466
21	1	21	0.0784	0.0466
30	1	30	0.0784	0.0466
계	1276	2147	100(%)	100(%)

$$S = \sum_{n=1}^{15} 1/n^2 \approx 1.548, \quad (1)$$

$$\text{수정이론치} = \frac{657}{n^2} / 1.548 \quad (\text{공식: } \frac{\sum A}{n^2} / S) \quad (2)$$

공학교육연구 논문지에도 lotka 법칙 적용이 가능한지 검증한 결과 $\chi^2(0.05, df=18)=28.87 < 70.270$ 로, 5% 유의수준에서 실제치와 수정 이론치는 차이가 있는 것으로 나타났다.

4. 연구 주제어 분석 결과

전체 연구 동향 분석은 1998년부터 진행하였으나 주제어 분석의 경우, 주제어가 제공되는 2001년 논문부터 분석 대상으로 설정하였다. 주기별로 출현 빈도가 높은 상위 주제어를 나열하면

Table 7 Keyword frequency

구분	주제어	빈도
2001-2005	공학교육인증	3
	문제중심학습	3
	공학교육	2
	교육과정	2
	학습성과	2
2006-2010	Engineering Education	52
	공학교육인증	10
	문제중심학습	10
	공학윤리	7
	학습성과	7
	프로그램 학습성과	5
	학업성취도	5
	자기효능감	5
	Capstone Design	5
2011-2015	Engineering Education	78
	Engineering Design	14
	Curriculum	8
	Program Outcomes	8
	Convergence Education	7
	Engineering Ethics	7
	Civil Engineering	6
	Communication	6
	Creativity	6
	Mechanical Engineering	6
	2016-2021	Engineering Education
Engineering Students		15
Capstone Design		9
Creativity		9
TRIZ		9
Flipped Learning		6
SIT		6
Convergence Education		6
Critical Thinking		6
Design Thinking		6

Table 7과 같다. 공학교육(Engineering Education)이란 주제어를 제외하면, 대체로 교육 방법, 교육과정, 창의성 등에 관한 주제어가 다수로 제시되었다.

V. 결론 및 제언

본 연구에서는 공학교육학회지에 1998년부터 2021년 5월까지 게재된 논문 897편과 2,147명의 저자를 대상으로 저자의 저술 특성과 지속성, 연구 생산성을 분석하였다. 분석 결과를 토대로 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 논문 게재 건수는 창간해인 1998년에는 연 1회 발행이었으나, 이후 연간 6회로 발행횟수를 확대하면서 논문 게재 건수도 함께 증가하였다. 그러나 최근 3년간 평균 게재 건수가 7편으로 호당 게재되는 평균 건수가 정체 현상이 나타나, 학술지의 양적 성장과 함께 공학교육 분야에서의 영향력을 높이기 위한 방안 마련이 요구된다. 이를 위해 공학교육혁신이나 4차 산업혁명 및 포스트 코로나 시대의 공학교육 이슈 위주로 1년에 한차례 이상 특집호를 발간하거나 학술지 홍보 등을 추진해야 한다.

둘째, 저술 유형 분석 결과 전체 분석 논문 897편 중 공동 저술이 67.8%(608편)로 공동 저술의 비율이 높았다. 공동 연구는 학문 분야의 협업을 통해 연구의 생산성을 높일 수 있고 연구의 품질을 높이고 연구 위험요소를 감소시킬 수 있다. 이러한 연구결과를 바탕으로 공학교육연구 논문지의 공동 저술 증가 추세는 긍정적이라고 판단된다.

사회적 패러다임의 변화로 다양한 학문 분야와 전공 간, 학계 간 융합이 요구되고 있어 공학교육 연구는 교육학, 심리학, 정책학 같은 다양한 학문적 배경을 가진 전문가와의 연계가 필요하다. 공학교육연구자들의 공동 연구 문화 정착과 상호 협력을 위해 학계와 기업 간 산학협동 연구, 고등교육기관과의 공동 연구 등 다양한 형태의 연구가 활성화될 수 있도록 네트워크를 형성해야 한다.

셋째, 저자의 소속기관은 대학교에 소속된 저자의 비율이 가장 높았다. 이러한 결과는 교수와 대학원생의 공동 저술 활동이 이루어지고 있기 때문으로 추측된다. 그러나 공학교육연구의 저자는 반드시 공과대학 교원이나 전공자만 있는 것은 아니다. 이론과 실무 연계의 중요성이 강조되고 있는 만큼 학계와 산업계가 함께 노력한다면 공학교육이 실용적 학문으로 자리 잡는데 이바지할 수 있을 것이다. 산업계의 연구 참여가 부족한 만큼 연구 참여를 활성화할 수 있도록 학회지에 특집호를 발간하거나 다양한 워크숍을 개최, 투고 단계부터 이론 연구 파트와 사례연구 파트로 세션을 분리하는 등 참여 기회를 열어

둔다면 공학교육의 질적 발전에 이바지할 수 있을 것이다.

넷째, 논문 발표 실적의 경우, 시간이 경과할수록 지속 저자가 감소하고 있는 것으로 나타났다. 학문의 발전을 위해 지속적인 연구 활동은 중요한 요소이다, 다양한 저자의 저술활동이 가능하도록 특정 시기별로 연구 동향을 분석하여 해당 주제를 후속 연구하는 방법 등을 통해 꾸준한 연구활동을 독려하는 것이 필요하다(유선영·이영민, 2019). 또한, 연구성과를 정리하여 주기적으로 연구동향화하여 발표하고, 주요 출판 저자들을 관리하여 연구결과를 투고토록 맞춤형 홍보를 활성화할 필요가 있다.

다섯째, 연구 생산성 분석 결과 한 편의 논문을 발표한 저자의 비율은 71%로 나타나 공학교육연구 논문지의 저자가 지속적으로 연구 활동을 할 수 있도록 특집호 원고 모집, 연구 프로젝트 결과 발표 장려, 학회 차원의 소규모 공동연구 과제 공모 사업 등을 실시할 필요가 있다. 여섯째, 연구 주제어 분석 결과, 주요한 주제어들이 공학교육의 방법이나 교수학습방법과 관련된 연구들이 많았고, 창의성이나 비판적 사고능력 등 공학교육의 중요 교과 내용과 관련된 주제들이 많았다. 다만, 공학교육의 교육적인 성과를 점검하는 연구들은 상대적으로 적은 편이어서 이에 대한 특집호 발간이나 연구 프로젝트 성과 보고를 투고토록 장려하는 등의 학술지 편집 방향도 검토할 필요가 있다.

참고문헌

1. 광선영·정은경(2012). 복수저자기반 동시인용분석을 활용한 지적구조 분석. *정보관리학회지*, 29(1), 115-134.
2. 김판준(2015). 국외 독서 및 독서교육 연구동향 분석: 문헌정보학 분야를 중심으로. *정보관리학회지*, 32(3), 69-97.
3. 노태천 외(2013). '공학교육연구' 논문지의 공학교육 연구 동향 분석. *공학교육연구*, 16(1), 45-53.
4. 서은경(2010). 정보관리학회지 연구의 동향분석. *정보관리학회지*, 27(4), 7-32.
5. 신동은(2011). 미국의 공학윤리 교육의 연구 동향. *한국직업교육학회*, 30(2), 197-212.
6. 위선복 외(2021). 미국 공학교육 연구 동향. *공학교육연구*, 24(4), 61-74.
7. 유선영·이영민(2019). 직업교육연구 학술지의 저술특성과 저자의 연구생산성 분석. *직업교육 연구*, 38(4), 41-63.
8. 윤구호·이영철(1991). 의학문헌의 계량서지학적 분석. *한국도서관정보학회지*, 18, 61-90.
9. 윤석경(2011). 학술논문 저자의 특성과 생산성에 관한 연구. *한국공공관리학회*, 25(2), 119-142.

10. 이용구·우윤희(2015). 대만 문헌정보학 분야의 공저 네트워크 분석 연구. *정보관리학회지*, 32(2), 167-192.
11. 이은상(2015). 국내 초·중등 공학 교육 연구 동향 분석. *공학교육연구*, 18(4), 45-56.
12. 이은상·최유현(2016). 국외 중등 공학 교육 연구 동향 분석 : 기술 교육 관련 학술지를 중심으로. *대한공업교육학회지*, 41(1), 147-169.
13. 임철일 외(2014) 국내 공학교육에서의 창의성 연구 동향과 발전 과제. *공학교육연구*, 17(5), 33-40.
14. 정준오·최선미(2013). 한국과 미국의 공학교육 연구주제의 동향 분석. *공학교육연구*, 16(2), 37-49.
15. 진상기·박영원(2017). 제4차 산업혁명 대비 미래대응체계 및 개선방향에 관한 탐색적 연구. *지역정책연구*, 28(1), 107-135.
16. 한복희(1993). 로트카 법칙과 학술정보의 생산성 연구. *한국문헌정보학회지*, 24, 53-71.
17. 황순희(2020). 공과대학 여학생 관련 연구 동향 분석: 국내 연구를 중심으로. *공학교육연구*, 23(2), 31-42.
18. Price, D. J. de Solla(1986). *Little Science, Big Science...and*

Beyond. NY: Columbia Univ. Press.

19. Voos, Henry(1974). Lotka and information science. *Journal of the American Society for Information Science*, 25(4), 270-272.



최계원 (Choi, Kye-won)

2021년: 숙명여자대학교 인적자원개발학 석사
 2021년~현재: 숙명여자대학교 대학원 인력개발정책학과 박사 과정
 관심분야: 직업교육, 공학교육, 인적자원 개발
 E-mail: servicetree@naver.com



이영민 (Lee, Young-min)

2001년: 한양대학교 교육공학 석사
 2004년: 플로리다 주립대학교 인적자원개발 박사
 2021년 현재: 숙명여자대학교 행정학과 교수
 관심분야: 인적자원개발, 인력정책, 과학기술인력
 E-mail: ymlee@sookmyung.ac.kr