

토픽 모델링을 활용한 문법교육 연구의 학제성 측정 방안 탐색

조진수 전남대학교 국어교육과 부교수

- * 이 논문은 서울대학교 국어교육연구소에서 주최한 제23회 국제학술회의(2021.10.30.)에서 “문법교육학의 학제성 변화 양상과 의의”라는 제목으로 발표했던 내용을 수정·보완한 것임.

- I. 서론
- II. 이론적 쟁점
- III. 토픽 모델링 적용 방법 및 결과
- IV. 학제성 지수 산출 방법 및 결과
- V. 결론 및 남은 문제

I. 서론

문법교육 연구에서 학제성은 낮설지 않다. 통합과 융합은 교과교육 전체의 화두였고, 국어교육도 예외는 아니었다. 국어교육의 하위 영역 중 하나로 문법교육도 교과 내, 교과 간 통합과 융합의 가능성이 다각도로 검토되어 왔다(구본관, 2015, 2017; 구본관·윤여탁·김종철·유준희·구자현·고정희 외 2018; 민현식, 2010; 신호철, 2007; 이관규, 2009; 주세형, 2005, 2014 참고). 학제성이라는 개념은 특히 교과 간 통합 및 융합 시도의 이론적 기반으로 작용하였다.

학제적 관점이 도입됨으로써 문법교육이 다른 교과, 다른 학문 분야와 어떠한 관련을 맺을 수 있는지가 심도 있게 논의될 수 있었다. 결과적으로 문법교육과 다른 분야 간의 학제적 연구는 문법교육의 지평 확장에 큰 기여를 하였다.

본 연구는 이러한 연구사적 흐름을 바탕으로 토픽 모델링이라는 방법을 사용하여 문법교육 연구의 학제성 측정 방안을 탐색해 보는 것을 목적으로 한다. 그간 문법교육 분야에서 학제적 연구가 다수 이루어졌으므로 문법교육 연구 자체의 학제성도 일정 부분 높아졌을 것으로 추측할 수 있는데, 이

를 객관적으로 측정할 방법에 대한 논의가 문법교육 내부에서 아직 마련되어 있지 않기 때문이다. 이제 학제성 측정에 관한 일반적 논의를 참고하면서도 문법교육 연구의 특성에 적합한 측정 방법을 구체화하는 논의를 시작할 필요가 있다.

물론 학제성은 양적으로 ‘측정’하지 않아도, 전문가들의 감식안으로 그 양상을 어느 정도 판단할 수 있다. 따라서 문법교육 연구의 학제성을 굳이 수치화하는 이유가 무엇이고, 이러한 작업이 어떠한 유용성이 있는지에 대한 의문이 제기될 수 있다.

우선 첫 번째 물음에 대해서는 학제성을 온전하게 파악하기 위해서는 질적 방법과 양적 방법이 종합적으로 활용되어야 한다는 점을 답변으로 제시할 수 있다. 양적 측정만으로 학제성이 온전히 규명되는 것은 아니지만 질적 분석 역시 한계가 있다. 양적 방법과 질적 방법은 상호보완적으로 작용한다. 학제성을 온전하고 타당하게 파악하는 일이 필요하다는 점이 인정된다면, 학제성에 대한 양적 측정은 학제성 규명의 한 축으로서 그 가치가 인정된다.

두 번째 물음은 학제성 측정의 유용성에 대한 것이다. 학제성 측정 방법 구축은 기초 연구의 성격을 지닌 것으로, 현 단계에서 활용 가능성의 전모를 파악하기는 어렵다. 그러나 활용 가능성과 가치를 기늩해 볼 수 있는 사례를 생각해 볼 수는 있다.

예를 들어, 학제성 측정 방법이 마련되면 문법교육 연구의 학제성 변화를 통시적으로 살필 수 있다. 그간 교과 간 통합 및 융합 연구에서는 통합과 융합의 대상이 되는 두 교과 간의 관계에 주로 주목해 왔기 때문에, 해당 학문 분야 내부의 학제성이 변화할 수 있다는 점은 주의 깊게 다루어지지 않았다. 문법교육의 경우도 대체로 통합과 융합을 통해 문법교육이 다른 교과 또는 다른 학문 분야와 어떤 관련을 맺게 되는지에 주로 주목해 왔다.¹⁾ 그러나

1) 주세형(2021)은 ‘초학문 융합(transdisciplinary convergence)’이라는 패러다임 속에서

학제성 측정 방법이 마련되어 이를 통시적 자료에 적용해 본다면, 문법교육 학 내부의 학제성에 어떠한 변화가 있는지를 읽어낼 수 있을 것이다. 이러한 작업은 문법교육학이라는 연구 분야의 성격을 메타적으로 살펴, 해당 학문 분야의 성격에 대한 이해를 높인다는 점에서 의의가 있다.

본 연구는 이러한 관점에서 문법교육 연구의 학제성을 측정할 수 있는 방안을 탐색한다. 이를 위해 문법교육 연구의 학제성 측정 방법에 관한 개념적 쟁점과 방법적 쟁점을 먼저 검토한다. 그 다음 토픽 모델링의 적용 방법을 밝히고 그 결과를 제시한다. 마지막으로 구체적 자료 분석을 바탕으로 학제성 지수 산출의 논리와 방법을 제안하고 그 의의에 대해 논의한다.

II. 이론적 쟁점

1. 개념적 쟁점

학제성은 분과 학문의 성립을 전제한 개념이다. 분과 학문 간의 긴밀한 소통이 이루어지기 위해서는 분과 학문의 성립이 선결 과제로 요구되기 때문이다. 즉, 학제성은 분과 학문의 성립을 전제한 가운데, 분과 학문 간의 관계에 주목한 개념이라 할 수 있다. 이런 이유로 학제성 연구에서는 분과 학문 간의 관계가 주목을 받아 왔다.

분과 학문 간의 긴밀한 소통은 새로운 분과 학문이 탄생하는 결과로 이어지기도 하고, 소통에 참여한 분과 학문 내부의 학제성을 높이는 결과를 초

국어교육학이 어떠한 역할을 할 수 있고 해야 하는지를 논의하였다는 점에서 국어교육학 관련 학제성 연구의 새로운 지평을 열고 있다고 볼 수 있다. 단, 본고에서는 학제성의 여러 유형(Klein, 2017) 중, ‘interdisciplinarity’로 연구의 범위를 한정하여 논의한다.

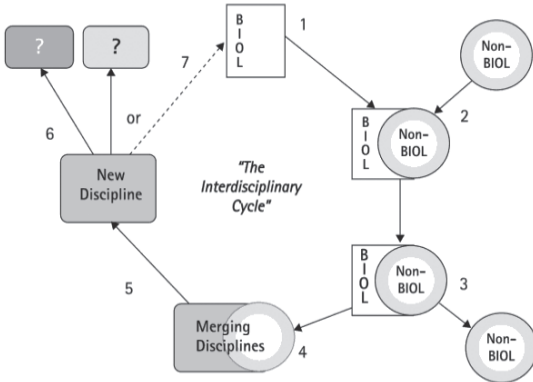
래하기도 한다. 전자와 같은 방식으로 탄생한 분과 학문은 매우 높은 학제성을 지닌다. 후자의 경우 분과 학문 내부의 학제성이 변화할 수 있음을 시사한다. 학제적 연구는 이와 같이 학문 생태계를 변화시킨다.

본고는 문법교육 연구의 학제성 측정 방안을 마련하고자 한다는 점에서 후자와 관련된다. 문법교육 분야에서 다수의 학제적 연구가 이루어짐으로써 문법교육 연구의 학제성에 변화가 생겼을 가능성이 있다고 보기 때문이다. 따라서 본 연구가 성립하려면 ‘분과 학문 내부의 학제성’이라는 개념이 성립할 수 있어야 한다.

‘분과 학문 내부의 학제성’은 다소 쟁점적인 개념이다. 분과 학문 내부에 다양한 학문적 관점이 존재하더라도 어떤 학문이 분과 학문으로 규정된 이상 그 안에 존재하는 다양성은 학제성으로 규정될 수 없다는 반론이 제기될 수 있기 때문이다. 학제성이 분과 학문을 단위로 하여 분과 학문 간에 일어나는 현상을 다룬다는 점이 이러한 반론의 근거가 된다.

그렇다면 분과성과 학제성은 공존할 수 없는 것인가? 분과 학문 내부에 학제성이 존재할 수 있다는 주장의 근거로 다음의 몇 가지 사례를 살펴보자.

첫째는 생명과학에서의 학제적 순환 사례(Burggren et al., 2017)이다.



〈그림 1〉 생명과학에서의 학제적 순환(Burggren et al., 2017: 102)

〈그림 1〉은 생물학에서의 학제적 순환(interdisciplinary cycle) 과정을 보여준다. 생물학과 생물학이 아닌 학문 간의 학제적 관계는 5번 화살표에서 보듯이 새로운 분과 학문의 성립으로 이어질 수 있다. 이러한 과정을 통해 새로 만들어진 분과 학문은 생물학 외부에서 독자적인 영역을 구축할 수도 있지만, 생물학의 하위 분과 학문으로 존재하게 될 수도 있다.

생명과학에서의 학제성(interdisciplinarity in the biological sciences)을 다룬 Burggren et al.(2017)에서도 생물학이 의학, 화학, 공학, 수학과 학제적 상호 작용을 해 온 사례를 보여주었다. 이러한 학제적 연구 결과 탄생한 분야는 생물학과 구분되는 학문으로 성립할 수도 있지만, 생물학의 하나가 될 수도 있다. 분과 학문에도 다양한 층위가 있는데, 생물학은 분과 학문의 하나이면서 내부에 다양한 분과 학문들을 포함한다. 이러한 학문 구조를 고려할 때 학제성 순환을 통해 만들어진 분과 학문이 생물학 내부로 편입되면 생물학이라는 분과 학문은 내부에 학제성을 지니고 있다고 말할 수 있다.²⁾ 학제성 순환이 계속되는 이상 생물학 내부의 학제성은 유동적이다.

둘째는 문화 연구, 문헌정보학과 같은 ‘학제적 분과 학문’의 사례이다. 다소 특수한 사례라고 할 수도 있지만, 최근 ‘문화 연구(cultural studies)’를 ‘학제적 분과 학문(interdisciplinary discipline)’으로 구축하자는 주장이 제기된 바 있다(채웅준·김선기, 2018). 이 사례는 학제성과 분과성이 공존할 수 있는 가능성을 보여준다.

분과 학문이면서 동시에 학제성을 띠고 있다고 인식되는 학문을 찾는 것은 그리 어렵지 않다. 예를 들어, ‘문헌정보학’은 국내외 많은 연구자들에

2) 참고로 한국연구재단 홈페이지(www.nrf.re.kr)에서 제공하는 ‘학술연구분야분류’에서는 학술 연구 분야를 ‘대분류’, ‘중분류’, ‘소분류’, ‘세분류’의 네 단계로 나누어 제시하고 있다. 생물학은 중분류에 제시되어 있고 대분류상으로는 ‘자연과학’에 속한다. 소분류에 제시된 것 중 ‘생물정보학(Bioinformatics)’은 생물학과 컴퓨터과학의 학제적 연합을 통해 탄생한 분과 학문이면서 분류상 생물학에 속한다. 따라서 생물정보학의 탄생으로 생물학 내부의 학제성이 변화했다고 할 수 있다.

게 학제적 분야로 인식된다(박소윤·정은경, 2013: 8).

셋째는 긴 역사를 지녔으면서도 학제적인 학문으로 인식되는 ‘윤리학’의 사례이다. 문화 연구나 문헌정보학이 분과성과 학제성을 동시에 지니고 있는 것은 사실이지만, 이러한 분과 학문이 특수한 사례에 해당한다는 반론이 제기될 수 있다. 즉, 학제적 연구 결과 탄생한 분과 학문의 경우와 오래전부터 하나의 분과 학문으로 성립해 온 학문을 구분해야 한다는 지적을 예상해 볼 수도 있다.

그렇다면 학문의 역사가 짧지 않은 ‘윤리학’의 경우는 어떠할까? ‘윤리학’ 안의 학제성(interdisciplinarity in ethics)’이라는 제목의 글 서두에서 Mitcham & Wang(2017: 241)은 “윤리학은 본래적으로(inherently) 학제적이다.”라고 밝히고 있다. 그들은 윤리학이 철학의 핵심 분야 중 하나지만 자세히 관찰해 보면 심리학, 인류학, 정치학, 경제학 등이 윤리학에 중대한 기여를 했다는 점을 알 수 있다고 지적한다. 나아가 응용 윤리학(applied ethics)을 살펴보면, 생체의학 윤리(biomedical ethics), 환경 윤리(environmental ethics), 컴퓨터 윤리(computer ethics) 등 학제적 성격을 지닌 분야를 확인할 수 있다(Mitcham & Wang, 2017: 241-242). 윤리학은 이러한 응용 윤리학들을 포괄하는 개념이다. 윤리학의 성립과 확장 양상을 종합적으로 고려할 때 윤리학은 학문의 역사가 짧지 않으면서도 내부의 학제성을 지닌 분과 학문이다.

이러한 사례들을 보면, 분과 학문 내부의 학제성을 논의하는 것이 학제성 연구에서 가능해 보인다. 물론, 이러한 전제 자체가 여전히 논쟁적일 수 있고 이러한 전제가 성립한다 해도 문법교육학이 학제성을 띤다는 점이 보장되는 것은 아니다. 문법교육학 내부의 학제성을 측정하기 위한 최소한의 전제가 확인되었을 뿐이다. 문법교육학이 어느 정도 학제적 성격을 지니고 있고, 학제성의 변화 양상이 어떠한지는 실증적인 연구가 이루어져야 확인할 수 있다. 이는 문법교육 연구를 대상으로 한 학제성 측정 방법 개발이 필요한 이유이기도 하다.

2. 방법적 쟁점

학제성을 확인하는 방법에도 여러 쟁점이 있다. 이 절에서는 정성적 방식과 정량적 방식 간의 쟁점을 살펴본 후, 정량적 방식 중 학제성 지수의 구인 쟁점을 비롯하여 ‘종의 수(variety), 균형성(balance), 부등성(不等性, disparity)’(Stirling, 1998) 관련 쟁점을 살펴본다.

우선 여기서 정성적 방식은 수치화된 자료를 사용하지 않고 문법교육 연구자들이 감식안(鑑識眼)을 활용하여 문법교육 연구의 학제성을 판단하는 방법을 가리킨다. 문법교육 연구자들은 그간의 연구 경험과 문법교육 연구사에 대한 심층적 이해를 바탕으로 문법교육 논문들의 학제성을 섬세하게 파악할 수 있다. 정성적 방식은 학제성에 대한 심층적 분석이 가능하지만, 객관화하기 어렵다는 한계가 있다.³⁾

정량적 방식은 심층적이고 섬세한 분석은 어렵지만 학제성 측정 결과를 객관적 수치로 제시할 수 있다는 장점이 있다. 정량적 방식으로 문법교육 연구의 학제성을 측정한 결과가 일정 수준 이상의 타당성을 확보하기 위해서는 학제성 지수의 구인 타당성을 비롯하여 각 구인을 측정하는 방식의 타당성이 보장되어야 한다.

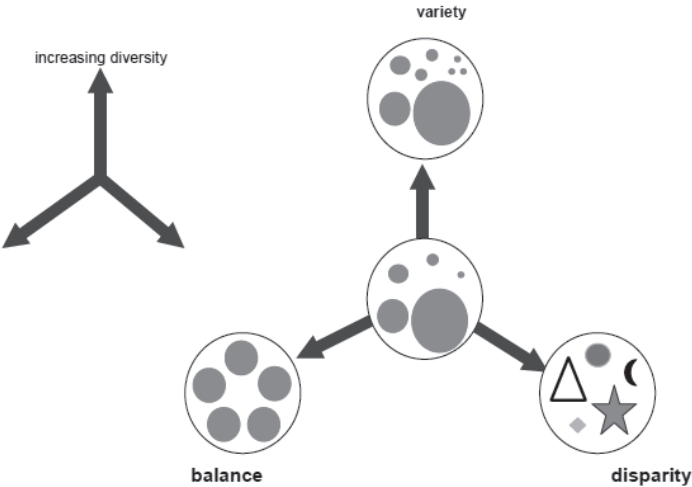
먼저 학제성 지수의 구인 타당성에 대해 살펴보자.⁴⁾ Stirling(1998)은 그간 이루어진 학제성 지수를 검토하면서, 기존 지수들이 종의 수와 균형성은 고려하였으나 부등성은 고려하지 못했음을 지적하였다. 예컨대, 현재에도 종 다양성 지수로 널리 사용되는 섀넌(Shannon) 지수는 정보에 대한 섀넌의

3) 물론 문법교육 연구자 다수의 판단을 종합하는 방식을 사용하면 정성적 방식으로 파악한 학제성도 ‘상호주관성(장상호, 2000:105, 314)’을 확보할 수 있을 것이다.

4) 학제성 지수는 다양성 지수라는 보다 포괄적 지수를 활용하여 산출하는 것이 일반적이다. 따라서 학제성 지수 검토를 위해서는 학제성 연구에서 어떠한 다양성 지수를 활용하였고, 그 과정에서 다양성 지수를 학제성 연구라는 목적에 맞게 어떠한 방식으로 조정하여 사용해 왔는지 확인해야 한다.

통찰(Shannon, 1948)에서 출발한 지수인데, 스티어링의 분석에 의하면 종의 수와 균형성은 고려하지만 부등성은 고려하지 못한다(Stirling, 1998: 98).

Stirling(1998: 41)은 다양성(diversity)의 구인으로 ‘종의 수, 균형성, 부등성’의 세 가지를 제시하고 다음과 같은 도식을 제안하였다.⁵⁾



〈그림 2〉 ‘종의 수, 균형성, 부등성’과 다양성 간의 관계(Stirling, 1998: 41)

학제성 차원에서 보면 종의 수는 학문 분야의 수에 해당한다. 학제성 측정 시 관여하는 학문 분야의 수가 늘어나면 학제성이 높아진다. 그러나 학제성의 구인을 관여 학문 분야의 수 하나로만 보는 것은 적절하지 않다. 관여하는 각 학문 분야들이 차지하는 비율까지 고려해야 한다.

예를 들어, 관여하는 학문 분야의 수가 세 개로 동일해도 A 분야 95%, B 분야 3%, C 분야 2%인 경우와 A 분야 33%, B 분야 33%, C 분야 34%인 경우의 학제성은 같지 않다.⁶⁾ 전자는 A 분야가 압도적 비율을 차지하므로, 전자보

5) 스티어링 지수는 학제성 연구에서 새넌의 엔트로피 지수(H), 브릴로앵(Brillouin) 지수 등과 함께 많이 사용된다(진철아·송민, 2016: 10).

6) 스티어링은 A가 50%, B가 17%, C가 33%인 경우와 A가 33%, B가 33%, C가 33%인 경우

다 후자의 학제성이 높다는 점이 학제성 지수에 반영되어야 한다. 이런 이유로 학문 분야의 수뿐 아니라 균형성도 학제성 지수의 구인에 포함되도록 한 것이다.

스털링은 관여하는 요소들이 서로 어느 정도 다른지도 구인으로 삼아야 한다고 주장한다. 학제성 측면에서 보면 관여하는 학문 분야가 유사한 경우와 차이가 큰 경우를 구분해야 한다고 이해할 수 있다. 부등성은 학제성 지수 산출 시 중요한 고려 요인이다. 박진서·이방래·이준영·권오진·박선영·고병열(2007: 209)에서도 세분화된 학문 분야를 기준으로 하면서 부등성을 고려하지 않으면 학제성 지수가 실제보다 높게 산출될 수 있는데, 부등성을 고려하면 학문 분야 간 거리가 반영되어 이러한 왜곡을 방지하는 효과가 있음을 지적한 바 있다.

스털링의 논의를 수용하여 관여 학문 분야의 수, 균형성, 부등성을 학제성 지수의 구인으로 삼는다고 해도 구체적인 측정 과정에서 여러 가지 쟁점이 확인된다. 특히, 본 연구는 잠재 디리클레 할당(LDA, Latent Dirichlet Allocation) 방식(Blei, 2012; Blei et al., 2003)을 사용한 토픽 모델링(Topic Modeling)을 활용하고 있으므로,⁷⁾ 이와 관련하여 학문 분야의 수, 균형성, 부등성 산출의 쟁점을 살펴본다.

우선 학문 분야 수 산출과 관련된 쟁점을 살펴보자. 학제성 연구에서 종의 수는 일반적으로 분석 대상 학술지에 포함된 학술 분야의 수로 판단한다. 인용 정보 분석 방식을 사용했다면 인용된 문헌이 실린 학술지의 학술 분야

가 균형성 차이로 인해 학제성이 다르다는 점을 지적한 바 있다(Stirling, 1998: 41). 이 연구에서는 균형성 설정의 필요성을 보다 선명하게 드러내기 위해 더 차이가 많이 나는 수치를 사용하였다.

- 7) 학제성 지수 값을 산출하는 방식은 다양하다. 크게 보아 인용 정보를 기반으로 학제성 지수를 산출하는 방식(정연경, 2012 참고)과 토픽 모델링과 같이 텍스트 분석에 기반하여 학제성 지수를 산출하는 방식(진설아·송민, 2016 참고)으로 구분할 수 있다. 이 연구에서는 스털링이 제안한 학제성 구인을 바탕으로 하되 토픽 모델링을 활용하여 학제성 지수를 산출한다.

를 확인하면 되므로 학술 분야의 수를 세는 데 큰 어려움이 없다.⁸⁾ 그러나 토픽 모델링의 경우, ‘주제(topic)의 수’, ‘주제별 단어 목록과 관여 학문 분야의 수 간 관련성’이 쟁점이 된다.

토픽 모델링에서 주제의 수는 연구자가 설정해야 하는 하이퍼 파라미터(Hyper-parameter)이다. 물론 몇 가지 지표를 바탕으로 주제의 수를 설정할 수 있지만, 최종적으로는 연구자가 판단하여 설정해야 한다. 이는 토픽 모델링 기법을 적용하는 모든 연구에 공통적으로 적용되는 사항이지만, 특히 학문 분야의 수 산출과 관련해서 매우 민감한 문제이다. 주제의 수를 어떻게 설정하는지가 관여 학문 분야의 수 산출에 영향을 끼칠 수 있기 때문이다. 따라서 학제성 지수가 타당하고, 동시에 안정적으로 산출되도록 하기 위해서는 주제의 수 산출에 유의해야 한다.

토픽 모델링의 결과 산출된 주제별 단어 목록을 관여 학문 분야의 수 산출에 어떻게 활용할지도 중요한 문제이다. 토픽 모델링은 주제별 단어 목록을 제시해 줄 뿐, 주제명을 제시해 주지는 않는다. 주제명은 주제별 단어 목록을 바탕으로 연구자가 추정해야 한다. 결국 토픽 모델링의 결과 산출된 주제별 단어 목록을 어떻게 활용하여 학문 분야의 수를 계산할지 결정해야 한다. 연구 목적에 따라 주제별 단어 목록 자체를 활용할 수도 있고, 단어 목록별로 주제명을 부여하여 해당 주제명을 활용할 수도 있다. 단, 후자의 경우 토픽 모델링을 통해 도출된 주제들이 서로 다른 학문 분야를 나타낸다는 점이 보장되지는 않으므로 각 주제를 바탕으로 학문 분야의 수를 어떻게 산출할지가 다시 쟁점이 된다.

다음으로 균형성 산출과 관련된 쟁점을 살펴보자. 균형성을 계산하기 위해서는 학문 분야 각각의 관여 비율을 파악해야 한다. 인용 정보 분석 방법을

8) 물론 해당 논문의 학술 분야를 그 논문이 실린 학술지가 속한 분야로 간주하는 것 역시 세부적으로 보면 쟁점적일 수 있다. 단 그와 같이 간주했다면 개수를 세는 데에는 큰 어려움이 없다.

사용한다면 전체 인용 문헌 중 해당 분야 문헌의 인용 비율을 계산하면 되지만, 토픽 모델링을 활용할 경우 관여 비율을 어떻게 산정해야 할지 쟁점이 된다.

이와 관련하여 여러 가지 방법을 고려할 수 있다. 우선, 토픽 모델링 결과 산출된 각 주제 중 다른 분야로 판정할 수 있는 주제들을 결정하고, 전체 주제의 수 중 해당 분야의 주제 수 비율을 계산하는 방법을 생각해 볼 수 있다. 이 방법은 주제 층위에서 학문 분야별 관여 비율을 산출한다는 점에서 토픽 모델링의 취지에 부합하지만, 토픽 모델링의 결과 산출된 각 주제가 특정한 학문 분야를 100% 드러내지는 않을 수 있다는 점에서 한계가 있다. 이러한 한계를 고려하여 관여 학문 분야의 수는 주제를 기준으로 산정하되, 학문 분야별 관여 비율은 주제별 단어 목록을 기준으로 산정하는 방안도 생각해 볼 수 있다. 이렇게 할 경우 균형성 계산 시 적용 기준이 이원화된다는 문제가 있으나, 각 주제가 특정 학문 분야를 100% 드러내지는 않는다는 데에서 비롯된 문제는 해결할 수 있다.

마지막으로 부등성 산출과 관련된 쟁점을 살펴보자. 부등성을 산출하기 위해서는 관여 학문 분야 간 거리를 수치화하여 표현하는 작업이 선행되어야 한다. 관여 학문 분야 간 거리를 계량적으로 표현하는 데 다양한 방법이 있으므로 어떠한 방법을 선택할 것인지가 쟁점이 된다.

Stirling(1998: 59-81)은 ‘분산과 공분산 활용’, ‘표준적인 분류 체계 활용’, ‘거리 행렬 활용’의 세 가지를 부등성 측정 방식으로 고려해 볼 수 있다고 하였고, 특히 거리 행렬을 통한 부등성 측정 방법에 대해 상세히 논의하였다. 박진서 외(2007: 211-212)에서는 스티링의 다양성 지수 공식을 사용하면서 부등성 산출을 위해 인용-피인용 행렬을 활용할 때 유클리디안 거리값을 구하는 방법과 코사인 값을 구하는 방법, 네트워크 분석을 이용하여 노드 간 최단경로를 구하는 방법이 있다고 보고 그 중 유클리디안 거리를 활용하였다. 진설아·송민(2016: 16)에서는 스티링 지수를 사용한 선행 연구들을 참고하여 거리를 ‘거리(d_{ij}) = (1 - cosine)’로 계산했다고 밝혔다.

결국 부등성과 관련하여 학문 분야 간 거리를 계량화하는 데에는 다양한

방식이 있으므로, 어떤 방식이 연구 목적에 가장 부합하는지 판단해야 한다.

지금까지 토픽 모델링을 활용하여 학제성 지수를 산출할 때 어떠한 점들이 쟁점이 되는지 검토하였다. 2장에서 수행한 쟁점 검토를 바탕으로, 3장과 4장에서 토픽 모델링을 실시하고 학제성 지수를 산출하면서 이러한 쟁점들을 본 연구에서 어떻게 처리했는지 밝히고자 한다.

III. 토픽 모델링 적용 방법 및 결과

1. 토픽 모델링 적용 방법

1) 대상 논문 표집

본 연구는 문법교육 연구의 학제성 측정 결과를 얻는 것 자체에 목적이 있는 것이 아니라, 문법교육 연구의 학제성을 측정하기 위해 학제성 지수 공식을 어떻게 적용해야 하는지를 탐색하는 데 목적이 있다. 이러한 맥락에서 토픽 모델링을 실시하는 것이므로, 연구 목적에 부합하는 의도적 표집이 필요하다.

본 연구에서는 이러한 목적을 고려하여 연구자의 정성적 판단에 의해 학제성이 높다고 판단된 논문 집합과 학제성이 상대적으로 낮다고 판단된 논문 집합을 구성한 후, 정량적 방식으로 학제성 지수를 산출하여 두 논문 집합 간 학제성 지수를 비교하는 방식으로 연구를 설계하였다. 이와 같은 설계를 통해, 정량적 방식으로 얻은 결과가 정성적 판단에 부합하는지를 확인할 수 있도록 하였다.

이 방법을 적용하기 위해서는 우선 문법교육학 분야에서 이루어진 학제적 연구에 대한 검토가 필요하다. 본 연구에서는 문법교육학 분야에서 이루어진 학제적 연구 검토하여 ‘융합교육 차원, 체계기능언어학 차원, 방법론 차

원'의 학제적 연구가 있음을 확인하였다.⁹⁾

우선 융합교육 관점에서 이루어진 논의로 ‘문법과 문학(구본관, 2015)’, ‘문법과 미술·음악(양영희, 2017)’, ‘문법과 과학(조진수·구본관, 2018)’, ‘문법과 도덕(구본관, 2017)’, ‘국어사와 한국사(이승희, 2017)’ 등의 연구 사례가 있었다. 체계기능언어학(SFL) 관점에서는 과학 교과, 역사 교과, 사회 교과의 언어를 체계기능언어학적 관점에서 다룬 문법교육 연구들(소지영·성경희·주세형, 2018; 소지영·주세형, 2017, 2018, 2021; 정지현, 2021)이 최근 많이 이루어졌다. 체계기능언어학적 관점에서 이루어진 위와 같은 문법교육 연구는 특히 사용역의 한 요인인 ‘장(field)’을 고려할 때(주세형, 2021; Martin, 2013) 학제적 연구로 볼 수 있다.¹⁰⁾ 문법교육 분야의 학제적 연구는 방법론 차원에서도 확인할 수 있었다. 예를 들어, 강지영·김병진·나상수(2020)는 컴퓨터과학적 방법인 워드투벡(Word2Vec)을 활용하여 문법 탐구의 핵심 어휘를 탐색하였다. 컴퓨터과학적 방법인 임베딩 기법을 적용하여 문법교육 연구를 수행한 사례도 방법론 차원에서 학제성을 띤 연구로 간주할 수 있다.

이와 같은 연구사 검토를 통해 학제적 연구라고 판단한 문법교육학 논문 10편을 다음과 같이 선정하였다.

<p>말뭉치 유형 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 문법교육과 문학: 구본관(2015) • 문법교육과 역사: 이승희(2017), 소지영·주세형(2018) • 문법교육과 사회: 소지영 외(2018) • 문법교육과 수학/자연과학: 이관희 외(2021) • 문법교육과 자연과학: 소지영·주세형(2021), 조진수·구본관(2018) • 문법교육과 도덕: 구본관(2017) • 문법교육과 음악/미술, 사회/도덕: 양영희(2017) • 문법교육과 컴퓨터과학: 강지영 외(2020)
----------------------------	--

- 9) 본 연구에서는 토픽 모델링을 활용한 학제성 측정 방안을 탐색하기 위해 이와 같이 유형화했으나, 연구자의 관점에 따라, 연구 목적에 따라 학제적 연구의 범위와 유형화 방식은 달라질 수 있다.
- 10) 체계기능언어학적 관점과 융합 교육 관점이 결합하는 것도 가능하다. 예컨대, 체계기능언어학적 관점을 활용하여 문법과 수학의 융합교육의 가능성을 모색한 연구(이관희·장혜원, 2021; 이관희·장혜원·맹승호, 2021; 조진수, 2018)도 이루어진 바 있다.

토픽 모델링에서 말뭉치는 문서들의 집합으로 간주된다(Blei et al., 2003: 995). 본 연구에서는 표본으로 선정된 각 논문이 문서에 해당한다. 이러한 점을 고려하여 위에 제시한 논문 10편을 말뭉치 유형 1로 명명하였다.

말뭉치 유형 1과 학제성 지수 산출 결과를 비교하기 위해 말뭉치 유형 2를 다음과 같이 구축하였다.

말뭉치 유형 2	이성영(1995), 심영택(1995), 권재일(1995), 최영환(1995), 김광해(1995), 김광해(1996), 이용주(1996), 마광호(1998), 송현정(1998), 강지영 외(2020)
-------------	--

말뭉치 유형 2는 정성적 기준으로 보았을 때 특별히 학제적 주제를 다루고 있거나 학제적 연구 방법을 사용했다고 보기 어려운 문법교육 논문 9편¹¹⁾과 컴퓨터과학 분야의 연구 방법을 사용한 학제적인 문법교육 논문 1편으로 구성하였다.¹²⁾ 정성적 기준으로 보았을 때 말뭉치 유형 2는 일부 논문이 학제성을 띠지만 전반적으로 학제성이 낮다. 따라서 본 연구의 학제성 지수 산출 방식이 타당하다면 말뭉치 유형 1의 학제성 지수가 말뭉치 유형 2의 학제성 지수보다 높게 나타날 것으로 예상할 수 있다.

말뭉치 유형 2에서 강지영 외(2020)를 제외한 9편의 논문은 학제성 기준 외에도 자료 처리의 용이성을 함께 고려하여, 일정 기간의 논문을 연구소 홈페이지에서 한글 파일로 제공하는 ‘국어교육연구’ 학술지에서 추출하였다.¹³⁾ 1994년 발간된 국어교육연구 창간호부터 문법교육 분야의 논문을 순

11) 문법교육 논문의 학제성을 정성적으로 판단할 때 국어학과 교육학 분야는 고려 대상에 포함시키지 않았다. 문법교육학을 분과 학문 수준에서 이해할 때, 국어학과 교육학이 문법교육 논문 텍스트의 단어 수준으로 직접 표상된다고 보는 것은 너무 표층적 분석이라고 판단했기 때문이다. 물론, 연구 목적이나 연구 방법이 달라지면 두 분야를 고려 대상으로 삼는 것도 가능할 것이다.

12) 말뭉치 유형 2에 학제적 연구를 포함시키지 않으면, 학제성 지수 산출 자체가 되지 않을 수 있다. 이런 이유로 말뭉치 유형 2에도 학제적 논문을 1개 포함시킨 것이다.

13) 물론 말뭉치 2의 논문 9편은 유사한 특성을 지닌 다른 문법교육 논문으로 대체할 수 있다. 기계적 방법으로 쉽게 텍스트가 추출되지 않는 형식의 pdf 파일인 경우 광학 문자 인식

차적으로 검토하여 국어학 및 교육학 외에 다른 학문 분야가 많이 인용된 경우는 제외한다는 기준을 적용하여 9편의 논문을 선정하였다.

2) 분석 대상 논문 텍스트의 전처리

전처리 작업의 첫 단계로 논문 파일에서 텍스트를 추출하였다. 그 다음 파이썬(Python ver.3.8.2)에서 정규표현식을 사용하여 한글과 영어만 추출하였다. 단, 영어 표기가 한글 병기 없이 본문에 사용된 경우 수작업으로 한글 표기를 병기하였다. 예를 들어, 강지영 외(2020)에서 ‘Word2Vec, KoNLPy, Mecab, CBOW, Skip-gram’은 본문에 영어로만 표기되어 있는데 학제성과 관련하여 중요한 용어이므로 ‘워드투벡, 코앤엘파이, 메캅, 시바우, 스킵그램’과 같이 한글 표기를 병기하였다.

이와 같은 작업 후 코모란(KOMORAN)으로 품사 태깅을 한 후,¹⁴⁾ 명사로 태깅된 것들만 추출하였다. 물론 명사만으로 논문의 주요 내용을 완전히 확인할 수 있는 것은 아니지만, 명사를 통해 논문의 주요 내용을 상당 부분 확인할 수 있다. 또한, 명사만을 추출함으로써 토픽 모델링 적용 시 학제성 분석에 불필요한 요소가 포함되는 것을 일정 수준 방지하는 효과도 있다.

한편, 형태소 분석기가 완벽하지 않다는 점도 고려해야 할 사항이다. 형태소 분석기가 완벽하지 않으므로 품사 태깅 결과를 전문가가 다시 확인하여 교정해야 엄밀한 의미에서 정확한 품사 부여 결과를 얻을 수 있다. 그러나 차후 대규모 말뭉치를 대상으로 했을 때의 성능을 일정 부분 가늠하기 위해서 수작업은 최소화하였다. 예를 들어, 우선 영어 표기만 제시되어 한글 표기를 병기한 ‘워드투벡, 코앤엘파이, 메캅, 시바우, 스킵그램’은 코모란 사용자 사전에 추가하여 명사로 태깅되도록 하였다. 다음으로 ‘딥 러닝’은 학제성

(OCR) 도구를 사용하여 텍스트로 변환하는 방법을 적용할 수 있다.

14) 코모란은 파이썬 한국어 처리 패키지인 KoNLPy(박은정·조성준, 2014)를 통해 사용하였다. 코모란에 대한 설명은 다음 사이트 참조. (<https://www.shineware.co.kr/products/komorant>)

확인에 필수적인 용어라 판단하여 본문에서 ‘딤러닝’으로 띄어쓰기를 수정한 후 코모란 사용자 사전에 추가하여 명사로 태깅되도록 하였다.

진처리 과정에서 불용어 처리를 해야 할 필요가 있을지도 판단해야 한다. 불필요한 단어에 의해 토픽 모델링의 결과가 왜곡되는 경우가 있기 때문이다. 한국어 텍스트 처리에서 범용적인 불용어 목록에 대한 합의가 이루어져 있다면, 해당 불용어 목록을 활용하는 방법을 고려해 볼 수 있다. 그러나 이에 대한 충분한 합의가 이루어졌다고 보기는 어렵다. 길호현(2018)에서 한국어의 불용어 293개를 불용어 시안으로 제안한 바 있으나, 불용어가 ‘갑탄사, 접속 부사, 관형사, 의존 명사, 대명사, 부정 지정사, 긍정 지정사’로 한정되어 있어, 본 연구와 같이 명사만을 추출한 경우 활용하기 어렵다. 범용적인 불용어 목록을 활용하기 어렵다면 강지영(2021)과 같이 연구 목적에 맞게 불용어 목록을 새로 선정하여 처리하는 방안도 있다.

본 연구에서는 이러한 점을 종합적으로 고려하여 불용어 목록을 사용하지 않았다. 명사를 대상으로 한 범용적 불용어 목록이 확정되어 있지 않고, 본고와 같이 작은 규모의 말뭉치를 대상으로 한 연구에서 말뭉치의 특성을 고려하여 불용어를 선정하면 연구 방법의 범용성, 확장 가능성이 제한된다고 판단했기 때문이다. 단, 앞으로 문법교육학 분야에서 학제성 측정에 관한 연구가 지속적으로 이어질 경우 불용어 목록을 여러 방식으로 설정하여 토픽 모델링의 결과 차이를 비교해 보는 작업은 필요할 것이다.

3) 토픽 모델링에서의 토픽 수 설정

본 연구에서는 파이선으로 잠재 디리클레 할당(LDA, Latent Dirichlet Allocation) 방식(Blei, 2012; Blei et al., 2003)을 사용한 토픽 모델링(Topic Modeling)을 실시하였다.¹⁵⁾ 토픽 모델링을 할 때 토픽의 수는 연구자가 설

15) 잠재 디리클레 할당 방식의 토픽 모델링의 이론적 기반과 작동 기제는 Blei et al.(2003)과 Blei(2012)에서 이미 상세히 소개되었으므로 여기서 별도로 설명하지 않는다. 토픽 모

정할 수 있는 하이퍼파라미터이다. 따라서 토픽의 수는 연구자의 종합적이고 해석적인 판단에 의해 최종적으로 결정된다.

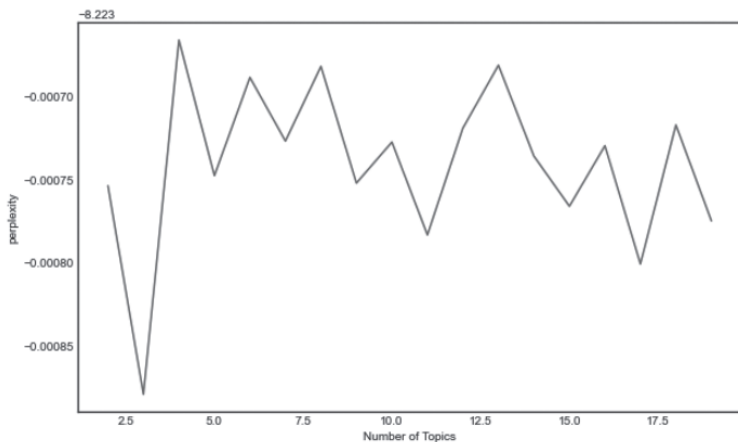
단, 연구자가 토픽의 수를 결정할 때 참고할 수 있는 다양한 지표들이 있다. 예를 들어, 잠재 디리클레 할당 방식의 토픽 모델링에서는 혼잡도(perplexity) 값은 낮을수록(Blei et al., 2003: 1008), 응집도(coherence) 값은 높을수록(O'Callaghan et al., 2015; 이대영·이현숙, 2021: 11 재인용) 토픽의 수 설정이 적절하다고 알려져 있다.¹⁶⁾ 본 연구에서도 토픽 수 결정 시 혼잡도와 응집도 값을 참고하였다.

한편 본 연구 설계의 특성상 말뭉치 유형 1과 유형 2 중 어느 한 쪽의 토픽 수를 현저하게 크거나 작게 설정할 경우 이로 인해 학제성 지수의 값이 왜곡될 위험이 있다는 점도 고려해야 한다. 이러한 점을 고려하여 본 연구에서는 말뭉치 유형 1과 말뭉치 유형 2 간 토픽 수에 차이가 나지 않도록 설정하였다.

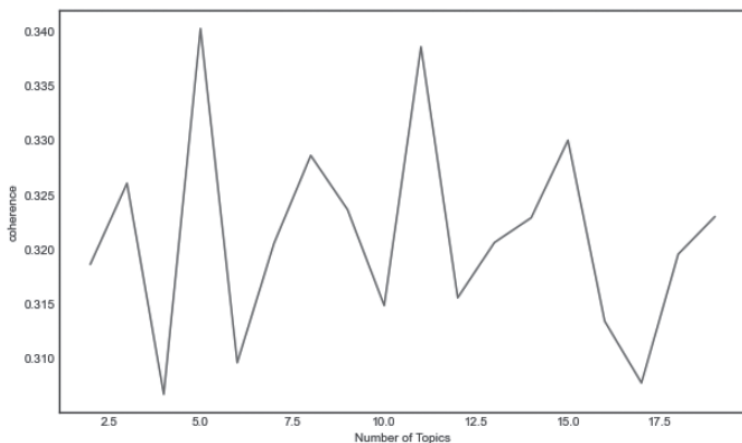
다음은 말뭉치 유형 1의 토픽 개수별 혼잡도와 응집도를 시각화한 결과이다. 토픽 수의 범위는 2개에서 20개 사이로 설정하였다.¹⁷⁾

텔링의 기본 가정과 구조에 대한 한국어로 된 설명은 정성훈(2021: 117-120)에서도 이미 이루어진 바 있어 참고할 수 있다.

- 16) 이대영·이현숙(2021: 11)에서는 Newman et al.(2010)을 근거로 응집도가 혼잡도를 대체할 만한 신뢰도를 갖추지 못했음을 지적하고 있다. 이대영·이현숙(2021)에서는 LDA 토픽 모델링에서 적정 토픽의 수를 결정하는 방법으로 조화평균을 활용하는 방안을 논의한 바 있다. 토픽 수 관련 지표에 대해서는 앞으로도 새로운 제안이 나올 수 있으므로 통계학적 논의들을 지속적으로 참고해 가야 할 것이다.
- 17) 혼잡도와 응집도 산출 시 토픽 수의 범위는 임의로 설정하였다. 문서 수가 적기 때문에 토픽의 수를 너무 많이 설정하기 어렵다고 판단하여 최대치를 20개로 하였다.



〈그림 3〉 토픽 수에 따른 혼잡도(말뭉치 유형 1)



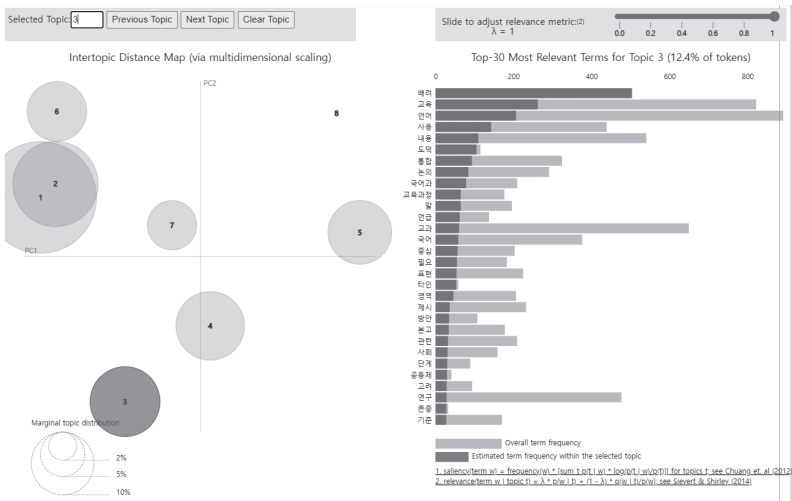
〈그림 4〉 토픽 수에 따른 응집도(말뭉치 유형 1)

〈그림 3〉에서 토픽 수에 따라 혼잡도가 크게 변하는 것처럼 보이지만, Y 축 눈금 수치를 확인하면 실제로는 미세한 차이임을 알 수 있다. 본 연구에서는 토픽 수를 8개로 설정하고 토픽 모델링을 실시하였다. 기본적으로 문서 수가 적기 때문에 토픽 수를 너무 크게 잡기 어렵다는 점을 고려하였다. 더하여 학제적 성격을 지닌 말뭉치 유형 1을 구축할 때 해당 논문들에서 다른

타 교과 영역의 수도 고려하였다. 이러한 두 가지 고려 사항을 바탕으로 말뭉치 유형 1과 말뭉치 유형 2의 혼잡도와 응집도¹⁸⁾를 참고하여 토픽 수를 8개로 설정하였다.

2. 토픽 모델링 결과 분석

앞 절에서 설명한 절차에 따라 말뭉치 유형 1과 말뭉치 유형 2를 대상으로 잠재 디리클레 할당 방식의 토픽 모델링을 실시하였다(passes=20, iterations=1,500). 다음은 말뭉치 유형 1의 토픽 모델링 결과 중 일부를 파이선의 pyLDAvis를 사용하여 시각화한 것이다.¹⁹⁾



〈그림 5〉 토픽 모델링 결과의 시각화(말뭉치 유형 1)

18) 말뭉치 유형 2의 혼잡도와 응집도 그래프는 지면 제약상 생략함.

19) LDA 토픽 모델링 결과를 pyLDAvis로 시각화한 자료의 해석 방법은 박준형·오효정 (2017: 241-242) 참조.

〈그림 5〉의 왼쪽 자료는 토픽 간 거리를 2차원으로 표상한 결과이고, 오른쪽 자료는 토픽 3과 관련된 단어들의 전체 빈도와 토픽 3에서의 추정 빈도를 나타낸 것이다. 다음은 말뭉치 유형 1의 각 토픽별 주요 단어 목록을 순위별로 15개씩 나타낸 결과이다.

〈표 1〉 토픽별 주요 단어 목록(말뭉치 유형 1)

토픽 1	토픽 2	토픽 3
용어/교과/문법/개념/합성/규칙/비교/사용/교육/형태/전문/의미/과학/학교/논의	배려/교육/언어/사용/내용/도덕/통합/논의/국어과/교육과정/말/언급/교과/국어/중심	편지/국어/교육/한글/자료/과거/융합/조선/한국사/말/활용/연구/시대/사용/방안
토픽 4	토픽 5	토픽 6
탐구/문법/연구/과정/단어/교육/학습/언어/학습자/사고/교과/과학/분석/워드투벡/의미	언어/내용/교과/설명/교과서/학습자/분석/개념/답안/지식/연구/과학/구성/의미/중학교	창의/단어/교육/문법/교육과정/신장/말/창의성/사고력/국어/사고/역량/방향/개념/과정
토픽 7	토픽 8	
문법/교육/탐구/연구/국어/편지/자료/문학/활용/학습/언어/한글/말/단어/내용	문법/문학/통합/교육/언어/영역/시어/논의/작품/사용/일상어/국어교육/내용/이해/시	

앞서 논의한 바와 같이 토픽 모델링은 토픽명을 직접 제시해 주지 않는다. 토픽의 명칭은 토픽별 단어 목록과 통계적 결과를 바탕으로 연구자가 부여해야 한다. 본 연구에서는 문법교육 연구의 학제성 지수 산출을 위해 토픽 모델링을 실시하였으므로, 학제성이 드러나는 토픽에만 명칭을 부여하였다.

한편 학제성이 드러나는 토픽의 경우에도 단어 목록 전체가 전적으로 다른 학문 분야만을 나타내는 것은 아니다. 따라서 해당 토픽은 특정 학문 분야를 나타낸다고보다, 문법교육 연구가 지니는 학제성을 나타내는 것으로 이해할 수 있다. 이러한 점을 고려하여 토픽의 명칭을 정할 때, 다른 학문 분야의 명칭만을 사용하지 않고 ‘문법교육학과 ○○’과 같이 문법교육학이라는 용어와 관여 학문 분야를 함께 제시하였다.²⁰⁾

이러한 관점에서 <표 1>을 검토한 결과 토픽 1은 ‘문법교육학과 자연과학’, 토픽 2는 ‘문법교육학과 윤리학’, 토픽 3은 ‘문법교육학과 역사학’, 토픽 4는 ‘문법교육학과 컴퓨터과학’, 토픽 7은 ‘문법교육학과 문학/역사학’, 토픽 8은 ‘문법교육학과 문학’으로 명명하였다.²¹⁾ 토픽 6은 창의성 관련 내용으로 창의성과 관련된 명칭을 부여할 수도 있으나, 본 연구에서는 학제성 지수 분석을 위해 토픽 모델링을 실시하였으므로 관여 학문 분야와 관련이 없는 토픽에는 명칭을 부여하지 않았다.

토픽 5의 경우 ‘과학’이라는 단어가 있다는 점을 고려하면 ‘문법교육학과 자연과학’ 정도로 명명할 수도 있으나, 과학 관련 단어의 비중이 너무 작고 이미 토픽 1을 ‘문법교육학과 자연과학’으로 명명하였기 때문에 토픽 5의 명명 여부가 관여 학문 분야의 수에 영향을 끼치지 않는다는 점을 고려하여 토픽 명칭을 부여하지 않았다.²²⁾

말뭉치 유형 2를 대상으로 토픽 모델링을 실시한 결과 도출된 토픽별 단어 목록은 다음과 같다.

<표 2> 토픽별 주요 단어 목록(말뭉치 유형 2)

토픽 1	토픽 2	토픽 3
형식/표현/절수/판단/사용/ 지지도/언어/발신자/자연/말/ 의미/경우/생각/다음/사람	국어/언어/지도/이해/지식/ 교육/체계/사용/영역/필요/ 요소/내용/관점/문장/문화	언어/지식/국어/문법/영역/ 지도/교육/사용/기능/내용/ 국어교육/능력/필요/학습/이해
토픽 4	토픽 5	토픽 6
탐구/학습/문법/방법/지식/ 교육/언어/과정/문제/국어/ 영역/교수/수업/연구/발견	문법/국어/교육/국어교육/지식/ 탐구/내용/연구/언어/기능/ 영역/문제/학습/과정/목표	국어/지식/국어교육/문법/영역/ 교육/내용/언어/기능/문제/ 요소/연구/문화/학습/가치

20) 단, 앞서도 언급한 바와 같이 국어학과 교육학이 관여된 부분은 별도로 언급하지 않았다.

21) 토픽 1의 과학은 토픽 4의 컴퓨터과학과 구분됨을 명확히 하기 위해 ‘자연과학’으로 명명하였다.

22) 더하여 토픽 5의 명칭이 부여되지 않더라도 토픽 5의 단어 목록에 포함된 ‘과학’이라는 단어는 학제성 지수의 균형성 산출 시 고려된다. 따라서 이 사례에서 토픽 5의 명칭을 부여 여부는 학제성 지수 값에 영향을 주지 않는다.

토픽 7	토픽 8
탐구/문법/연구/단어/과정/ 학습/교육/학습자/워드투백/ 사고/군집/분석/의미/활용/어휘	언어/지식/내용/어휘/사용/ 의미/학년/관계/문장/구조/ 영역/기능/교육/능력/단어

〈표 2〉를 검토한 결과 말뭉치 유형 2의 경우 ‘워드투백, 군집’이 포함된 토픽 7을 제외하고는 문법교육 연구의 학제적 성격이 잘 드러나는 토픽을 찾기는 어려웠다. 이에 따라 토픽 7을 ‘문법교육학과 컴퓨터과학’으로 명명하였고, 다른 토픽에는 명칭을 부여하지 않았다.

IV. 학제성 지수 산출 방법 및 결과

1. 학제성 지수 산출 방법

앞서 논의한 바와 같이 스티어링의 다양성 지수는 학문 분야의 수, 균형성, 부등성을 모두 고려하고 있어 학제성 지수로서 타당성이 높다. 스티어링은 1998년도 논문에서 다음과 같은 다양성 지수 공식을 제안하였다.

$$M = \sum_{ij} d_{ij} \cdot p_i \cdot p_j \quad (\text{Stirling, 1998: 94})$$

이후 스티어링은 보다 다양한 분야에서 다양성 지수 활용이 가능하도록 공식을 보완하였다. 스티어링이 2007년 연구에서 제시한 다양성 지수 공식은 다음과 같다.

$$\Delta = \sum_{ij(i \neq j)} (d_{ij})^{\alpha} \cdot (p_i \cdot p_j)^{\beta} \quad (\text{Stirling, 2007: 712})$$

위의 다양성 지수는 α , β 값을 조절함으로써 기존보다 다양한 상황에 적용 가능하도록 만들어졌다. 진설아·송민(2016: 10)에 따르면 학제성 연구에서 α , β 값을 1로 처리하는 것이 일반적이므로 본 연구에서도 α , β 값을 모두 1로 설정하였다.

이제 학문 분야의 수, 균형성, 부등성을 어떻게 산출하여 위 공식을 활용할지 살펴보자. 우선, 관여 학문 분야는 3장의 토픽 모델링 결과에 따라 말뭉치 유형 1의 경우 ‘문법교육학, 자연과학, 윤리학, 역사학, 컴퓨터과학, 문학’이고 말뭉치 유형 2의 경우 ‘문법교육학, 컴퓨터과학’이다. 따라서 관여 학문 분야의 수는 말뭉치 유형 1이 6개이고, 말뭉치 유형 2는 2개이다.

균형성의 경우 각 학문 분야가 차지하는 비율을 확인해야 한다. 본 연구에서 균형성을 계산할 때에는 하나의 토픽이 특정 학문 분야 자체를 가리키는 것이 아니라는 점에 유의해야 한다. 3장에서 논의한 바와 같이 토픽의 명칭은 관여 학문 분야가 아니라 학제성을 기준으로 부여되었다. 예를 들어, 말뭉치 유형 1의 토픽 1은 명칭이 ‘자연과학’이 아니라 ‘문법교육학과 자연과학’이다. 실제로 토픽 1에 해당하는 주요 단어 목록은 과학이나 문법교육 하나에만 해당한다고 보기 어렵고, 두 영역 모두를 고려해야 설명이 가능하다.

따라서 관여 학문 분야가 차지하는 비율을 산출할 때, 토픽 층위에서 계산하는 것은 적절하지 않다. 토픽명이 두 학문 분야의 연합으로 처리되어 있어, 토픽 층위에서는 개별 학문 분야의 관여 비율을 계산하기 어렵기 때문이다. 이러한 점을 고려하여 본 연구에서는 관여 학문 분야의 수는 토픽 층위에서 계산하되, 균형성의 경우 토픽을 구성하는 주요 단어들의 집합을 기준으로 계산하였다.

말뭉치 유형 1은 토픽별 상위 15개 단어들을 모두 합치면 120개가 된다. 여기서 각 단어들을 ‘자연과학, 윤리학, 역사학, 컴퓨터과학, 문학, 문법교육학’ 6개의 토픽 중 하나로 분류하고, ‘각 학문 분야별 단어 집합’이 120개의 전체 단어 집합에서 차지하는 비율을 확인하였다.

‘합성, 규칙, 형태, 과학(3회)’은 자연과학으로, ‘배려, 도덕’은 윤리학으

로, ‘자료(2회), 과거, 조선, 한국사, 시대’는 역사학으로, ‘워드투백’은 컴퓨터 과학으로, ‘문학(2회), 시어, 작품, 일상어, 시’는 문학으로 분류하였다.²³⁾ 이에 따라 각 학문 분야별 관여 비율을 산정하고, 남은 비율은 문법교육학이 차지하는 것으로 처리하였다. 그 결과 학문 분야별 비율은 ‘자연과학: 5%, 윤리학: 1.7%, 역사학: 5%, 컴퓨터과학: 0.8%, 문학: 5%, 문법교육학: 82.5%’로 산출되었다. 위의 다양성 지수 공식에서 p_i 와 p_j 는 각각 학문 분야 i 의 비율과 학문 분야 j 의 비율을 가리키므로, 이와 같은 방식으로 산출된 학문 분야별 비율을 대입하여 계산할 수 있다.

부등성의 경우 한국연구재단에서 제공하는 학술연구분야분류표를 기준으로 삼아 학문 분야 간 거리를 산정하는 방식을 사용하였다. 2장에서 논의한 바와 같이 부등성을 수치화하는 데에 여러 방법이 있다. Stirling(1998: 66)은 경제학 분야를 예로 들어 특정한 경제학적 선택항들(economic options)은 분류 체계를 이용하여 거리를 측정하기 어렵다는 점을 지적하기도 하였다. 그러나 본 연구의 경우 학제성을 측정하는 것이 목적이므로 표준적인 학술 분야 분류표가 구축되어 있으면 분류 체계를 이용하여 거리를 측정할 수 있다고 보았고, 한국연구재단에서 제시한 학술연구분야분류표가 표준적 성격을 지니고 있다고 보고 이를 활용하였다.²⁴⁾

학술연구분야분류표를 활용하는 방법에도 여러 가지가 있겠으나 본 연구에서는 학술연구분야분류표에서 ‘대분류명, 중분류명, 소분류명, 세분류명’으로 연구 분야를 분류하고 있다는 점을 활용하여 다음과 같은 방식으로 학문 분야 간 거리를 산정하였다. 우선 대분류 수준에서 차이가 나는 경우가

23) 하나의 단어가 둘 이상의 학문 분야에 모두 관여할 수도 있다. 예를 들어 토픽 1의 ‘합성’은 문법교육 분야의 전문어이기도 하지만, 관련 논문에서는 물리학의 전문어이기도 하다는 점이 논의되었다. 본 연구는 문법교육학 내부의 학제성을 측정하는 것이 목적이므로, 이와 같이 다른 학문 분야의 전문어에 해당하는 단어는 문법교육 외 학문 분야로 처리하였다. 즉, 토픽 1의 ‘합성’은 균형성 계산 시 ‘자연과학’ 분야의 단어로 처리하였다.

24) 학술연구분야분류표(한국연구재단, 2016)는 한국연구재단 홈페이지(www.nrf.re.kr)에서 확인하였음.

거리의 최댓값이라고 보고 이를 1로 설정하였다. 대분류는 같지만 중분류 수준에서 차이가 나면 2^{-1} , 대분류와 중분류는 같지만 소분류 수준에서 차이가 나면 2^{-2} , 대분류·중분류·소분류는 같지만 세분류 수준에서 차이가 나면 2^{-3} 으로 설정하였다.²⁵⁾

학술연구분야분류표의 활용 방식에 대해서는 몇 가지 특기할 사항이 있다. 우선, 분류표상 문법교육학이 설정되어 있지 않고 세분류명에 국어교육학이 설정되어 있으므로 본 연구에서는 국어교육학을 기준으로 삼았다. 학술연구분야분류표상 세분류명의 ‘국어교육학’이 대분류상 사회과학으로 되어 있고, 소분류명 ‘국어교육’이 대분류상 인문학으로 되어 있어, 국어교육학이 대분류상 사회과학과 인문학 중 어디에 속한다고 보아야 할지 판단하기 쉽지 않다. 이러한 특수성을 고려하여 문법교육학과 거리 산정할 때 인문학과 사회과학 간 대분류 수준의 점수 차이는 두지 않았다.

2. 학제성 지수 산출 결과 및 해석

이상과 같은 방식으로 계산한 결과 말뭉치 유형 1의 학제성 지수가 0.095086으로, 말뭉치 유형 2의 학제성 지수가 0.016711로 나타났다. 기본적으로 말뭉치 유형 1의 논문들이 말뭉치 유형 2의 논문들보다 학제성이 높다는 점이 정량적으로도 확인되었다고 볼 수 있다. 단, 본 연구에서 산출한 학제성 지수는 학문 분야의 수, 균형성, 부등성을 산출할 때 어떤 방식을 취하느냐에 따라 그 값이 달라진다. 따라서 이 수치는 절대적인 것이 아니라, 학제성의 각 구성 요소를 산출하는 방식에 따라 달라질 수 있음에 유의해야 한다.

25) 이러한 방식은 분류 수준을 기준으로 일관성 있게 거리를 산정할 수 있다는 장점이 있으나, 정성적 관점에서 보면 쟁점도 존재한다. 예를 들어 대분류 간 차이를 1로 할 경우 ‘인문학’과 ‘자연과학’ 간 거리가 ‘자연과학’과 ‘공학’ 간 거리와 동일하게 처리된다. 관여 학문 분야 간의 거리를 보다 타당하게 산정하는 방법에 대해서는 앞으로도 지속적인 연구와 개선이 필요하다.

이러한 점을 고려하더라도 비교 대상 없이는 말뚝치 유형 1과 유형 2의 학제성 지수 값이 지니는 의미를 해석하기 어렵다. 기존 연구에서 스티어링의 다양성 지수를 이용하여 학제성을 측정한 결과를 참고하는 방법도 있으나, 다양성 지수 산출 과정에서 각 구성 요소의 처리 방식이 달라 정밀한 비교가 어렵다.²⁶⁾ 본 연구에서는 이러한 제한점을 고려하여 학제성 지수의 값을 표준화하고, 비교 대상 말뚝치를 가상적으로 설정하여 말뚝치 유형 1과 유형 2의 학제성 지수 값을 해석하기 쉽게 만들고자 하였다.

학제성 지수 표준화의 경우 최댓값과 최솟값을 설정하여 표준화하는 방법(Han et al., 2012: 114)을 사용하였다. 단, 학제성 산출 시 종 수의 최댓값, 즉 관여 학문 분야 수의 최댓값을 특정하기는 어렵기 때문에, 잠정적으로 관여 학문 분야의 수가 100개이고 각 분야가 차지하는 비율이 균등하게 1%씩이며 거리는 모두 1인 경우를 최댓값이라고 가정하였다.²⁷⁾ 그리고 관여 학문 분야가 2개이고, 각 분야의 비율이 각각 99%, 1%이고, 분야 간 거리는 2^{-3} 즉, 0.125인 경우를 최솟값으로 간주하였다. 이와 같이 가정한 후 표준화된 학제성 지수의 최댓값은 1, 최솟값은 0.01이 되도록 설정하였다.

또한, 이에 더하여 말뚝치 유형 1에서 몇 가지 특성을 조정한 가상 말뚝치를 상정하여 학제성 지수와 표준화된 학제성 지수를 산출하여 비교 대상으로 제시하였다.

26) 진설아·송민(2016)에서는 정보학 분야 학술지를 대상으로 스티어링의 다양성 지수를 산출하였다. 그 결과 다양성 지수의 순위가 가장 높은 학술지는 지수 값이 0.913318이었고, 순위 20위의 경우 0.783531였다. 스티어링의 다양성 지수로 출연연 연구분야의 융합성을 분석한 고병열·김소영·이재민(2019)에서는 30대 융합연구분야의 스티어링 지수가 0.184에서 0.302 사이로 나타났다. 이러한 결과는 스티어링의 다양성 지수를 적용했다는 점에서 참고할 수 있으나, 특히 부등성 산출 시 항목 간 거리를 구하는 방식이 상이하여 직접적인 비교는 어렵다.

27) 물론 관여 학문 분야의 수가 학제성 지수 값에 영향을 끼치므로 본문에서 설정한 값은 실제 최댓값이 아니라 구간 표준화를 위해 최댓값으로 간주한 값이다. 따라서 표준화된 지표를 해석할 때, 이러한 조건에서 산출한 값을 최댓값으로 간주하고 계산했음에 유의해야 한다.

〈표 3〉 학제성 지수 값 비교

구분	말뭉치 특성	표준화 전 학제성 지수	표준화된 학제성 지수
가상 말뭉치 A	-말뭉치 유형 1에 학문 분야 2개(경제학, 법학) 추가 -문법교육학 30%, 나머지 7개 분야 비율 각각 10%씩으로 비율 조정	0.3175	0.644110276
가상 말뭉치 B	-말뭉치 유형 1과 관여 학문 분야 수, 종류 동일. -문법교육학 50%, 나머지 5개 분야 비율 각각 10%씩으로 비율 조정	0.2475	0.503759398
말뭉치 유형 1	-	0.095086	0.198167419
말뭉치 유형 2	-	0.016711	0.041024561

※ 표준화된 학제성 지수는 최댓값 1, 최솟값 0.01임.

〈표 3〉에서 가상 말뭉치 B는 말뭉치 유형 1과 토픽 수와 종류는 동일하게 두고 균형성만 조정한 것으로, 표준화된 학제성 지수가 0.503759398로 나타났다. 가상 말뭉치 A는 경제학, 법학을 관여 학문 분야에 추가하고 균형성도 조정한 것으로, 표준화된 학제성이 0.644110276으로 나타났다. 가상 사례이기는 하지만 학제성의 구성 요소를 조정함으로써 학제성 지수 값이 변화함을 확인할 수 있고, 이를 통해 실제 자료인 말뭉치 유형 1, 유형 2를 대상으로 삼아 도출한 표준화된 학제성 지수 값의 상대적 위치를 가늠할 수 있다.

V. 결론 및 남은 문제

지금까지 토픽 모델링과 Stirling(1998, 2007)의 학제성 지수를 활용하여 문법 교육 연구의 학제성을 측정하는 방안에 대해 논의하였다. 문법교육

학 내부의 학제성을 측정하는 데 어떠한 이론적, 방법적 쟁점이 있는지 검토하고, 토픽 모델링과 스티어링 지수 적용 과정에서 부딪힐 수 있는 세부 쟁점들을 처리하는 방안도 제시하였다.

본고는 토픽 모델링을 활용하여 문법교육 연구의 학제성을 측정하는 방법을 모색하고, 세부 쟁점들에 대해 구체적인 처리 방안을 제시했다는 점에서 시론적 연구로서 의의를 지닌다. 동시에 보다 정밀한 학제성 지수 산출을 위해 향후 다음과 같은 후속 연구가 필요하다는 점도 확인되었다.

첫째, 보다 큰 규모의 말뭉치를 대상으로 토픽 모델링 결과의 타당성과 안정성을 검증해야 한다. 본 연구에서는 작은 규모의 말뭉치를 사용하였기 때문에, 보다 큰 규모의 말뭉치에서도 유사한 결과가 나오는지 확인이 필요하다. 아울러, 토픽 모델링은 변수를 어떻게 설정하느냐에 따라서도 결과에 차이가 생기기 때문에, 변수 조정에 따른 결과의 안정성도 검토해 보아야 한다. 앞서 밝힌 바와 같이 본고에서는 잠재 디리클레 할당(LDA) 방식의 토픽 모델링을 실시할 때, ‘passes’는 20으로, ‘iterations’는 ‘1,500’으로 설정하였다. 이러한 변수를 달리함에 따라 생기는 결과 차이가 토픽 모델링 활용의 안정성에 어느 정도 영향을 끼치는지 검토해 볼 필요가 있다.

둘째, 토픽 모델링의 결과를 정성적 판단 기준과 비교해 보는 작업을 지속적으로 수행해야 한다. 본 연구에서는 정성적 기준으로 ‘문법교육학과 수학/자연과학’에 해당하는 논문을 말뭉치 유형 1에 포함시켰으나 토픽 모델링 결과 수학 관련 단어가 추출되지 않았다. 보다 큰 규모의 말뭉치를 대상으로 지속적인 측정을 실시하여 그 결과가 정성적 판단에 어느 정도 부합하는지 확인해 볼 필요가 있다.

셋째, 학제성 지수의 구성 요소 중 부등성 산출 방식에 대한 지속적 연구가 필요하다. 부등성 산출 시 항목 간 거리를 어떤 방식으로 계산하는 것이 가능하고 타당한지는 다각도의 고찰이 필요한 문제이다. 본 연구에서는 한국연구재단에서 제공하는 학술연구분야분류표를 기준으로 삼아 학문 분야 간 거리를 계산하였으나, 학문 분야 간 인용 정도를 추가로 반영하는 등

의 방법²⁸⁾을 통해 계산의 타당성을 높일 수 있을 것으로 기대된다. 다양한 시도를 통해 부등성을 타당하고 정밀하게 측정할 수 있는 방법을 개발할 필요가 있다.

* 본 논문은 2022.10.19 투고되었으며, 2022.11.09 심사가 시작되어 2022.12.16 심사가 종료되었음.

28) 부등성 산출 시 인용 네트워크를 활용하는 방법이 많이 사용된다. 고병열 외(2019: 461-462)에서는 인용 네트워크가 존재하지 않는 출연연 연구과제를 대상으로 부등성을 측정하면서, 'Web of Science'의 주제 분류를 과학기술표준분류체계로 매핑하여 유사도를 변환하는 방식을 사용하기도 하였다. 부등성은 세부 학문 분야 간 인용 관계를 활용하여 산출할 수도 있고, 본 연구에서 사용한 학술연구분야분류표에 인용 관계를 추가로 고려하여 산출할 수도 있을 것이다. 문법교육학의 학제성 측정에 적합한 부등성 산출 방식에 대해서는 향후 지속적 연구가 필요하다.

참고문헌

- 강지영(2021), 「중·고등학교 국가 수준 학업 성취도 평가의 어휘 비교 분석 - 김광해(2003b)의 교육용 어휘 등급을 바탕으로」, 『제35차 한국문법교육학회 학술대회 발표자료집』, 3-26.
- 강지영·김범진·나상수(2020), 「Word2Vec을 활용한 문법 탐구의 핵심 어휘 탐색 연구」, 『국어교육연구』 46, 1-48.
- 고병열·김소영·이재민(2019), 「융합지수 측정을 통한 출연연 융합연구영역 발굴 모형 연구」, 『기술혁신학회지』 22(3), 446-474.
- 구분관(2015), 「문법과 문학 영역의 통합」, 『국어교육』 148, 75-122.
- 구분관(2017), 「국어과와 도덕과의 교과 통합 교육을 위한 내용 구성 방안 - '배려적 언어 사용' 교육 내용을 중심으로」, 『어문론총』 72, 9-45.
- 구분관·윤여탁·김종철·유준희·구자현·고정희·윤대석·서명희·이지수·조진수(2018), 『언어 중심의 교과 융합 교육』, 서울: 사회평론아카데미.
- 권재일(1995), 「국어학적 관점에서 본 언어 지식 영역 지도의 내용」, 『국어교육연구』 2, 159-175.
- 길호현(2018), 「텍스트마이닝을 위한 한국어 불용어 목록 연구」, 『우리말글』 78, 1-25.
- 김광해(1995), 「언어 지식 영역의 교수 학습 방법」, 『국어교육연구』 2, 209-254.
- 김광해(1996), 「국어지식 교육의 위상」, 『국어교육연구』 3, 21-45.
- 마광호(1998), 「어휘 교육의 과제」, 『국어교육연구』 5, 95-117.
- 민현식(2010), 「통합적 문법 교육의 의의와 방향」, 『문법교육』 12, 1-37.
- 박소윤·정은경(2013), 「학제성과 연구 영향력의 상관관계에 관한 연구 - 문헌정보학 분야 학술지를 대상으로」, 『정보관리학회지』 30(4), 7-29.
- 박은정·조성준(2014), 「KoNLPy: 쉽고 간결한 한국어 정보처리 파이썬 패키지」, 『제26회 한글 및 한국어 정보처리 학술대회 논문집』, 133-136.
- 박준형·오효정(2017), 「국내 기록관리학 연구동향 분석을 위한 토픽모델링 기법 비교 - LDA와 HDP를 중심으로」, 『한국도서관정보학회지』 48(4), 235-258.
- 박진서·이방래·이준영·권오진·박선영·고병열(2007), 「생태학적 다양성 개념을 이용한 기술의 융복합화 지수 개발」, 『한국기술혁신학회 학술대회 발표자료집』, 203-216.
- 소지영·성경희·주세형(2018), 「중학교급 학습자 서술형 답안의 언어적 특성 연구 - 사회과 학업성취도평가 서술형 문항을 중심으로」, 『국어교육』 161, 159-187.
- 소지영·주세형(2017), 「과학 교과서의 '문법적 은유'를 중심으로 본 국어과의 도구 교과적 본질 탐색」, 『국어교육연구』 39, 119-158.
- 소지영·주세형(2018), 「초등학교 중학교 역사 교과서의 언어적 특성 연구 - 국어과의 도구 교과적 본질을 중심으로」, 『한국초등국어교육』 65, 77-108.
- 소지영·주세형(2021), 「중등 과학 교과서에서의 정의문 기능 연구 - 국어과 설명하기 성취기준의 언어적 교육 내용 탐색을 위하여」, 『국어교육』 172, 43-75.

- 송현정(1998), 「성분 호응에 관한 국어교육적 소고 - 주어와 서술어의 관계를 중심으로」, 『국어교육연구』 5, 177-200.
- 신호철(2007), 「국어교육의 상보적 통합 - 문법 영역을 중심으로」, 『문법교육』 7, 51-74.
- 심영택(1995), 「언어 지식 내용의 조직 방식에 대한 국제 비교 연구」, 『국어교육연구』 2, 125-158.
- 양영희(2017), 「문법교육을 통한 창의적 사고력의 신장 방향 설정 - 2015 교육과정을 중심으로」, 『우리말글』 75, 85-107.
- 이관규(2009), 「통합적 문법 교육의 의의와 방법」, 『문법교육』 11, 259-282.
- 이관희·장혜원(2021), 「『명사화』에 기반한 초등학교 수학 교과서 문장체의 계열성 분석 - '비와 비율' 단원을 대상으로」, 『수학교육학연구』 31(1), 17-34.
- 이관희·장혜원·맹승호(2021), 「수학 및 과학의 사례에 근거한 국어 문법 기반 초등 교과 통합 교육의 방향 탐색」, 『한국초등교육』 32(특별호), 101-111.
- 이대영·이현숙(2021), 「LDA 토픽 모델링의 적정 토픽 수 결정 방법 탐색 - 혼잡도와 조화평균 법 활용을 중심으로」, 『교육평가연구』 34(1), 1-30.
- 이성영(1995), 「언어 지식 영역 지도의 필요성과 방향」, 『국어교육연구』 2, 97-124.
- 이승희(2017), 「조선시대 한글편지를 활용한 국어와 한국사의 융합교육 방안 연구」, 『국제어문』 75, 7-37.
- 이용주(1996), 「발신자의 판단 지지와 담화의 언어형식」, 『국어교육연구』 3, 99-110.
- 장상호(2000), 『학문과 교육(하) - 교육적 인식론이란 무엇인가』, 서울: 서울대학교출판부.
- 정성훈(2021), 「토픽모델링과 네트워크 분석을 활용한 <亂中日記> 텍스트 연구」, 『국어국문학』 197, 111-144.
- 정연경(2012), 「국내 기록관리학 분야 학술지에 나타난 학제성 연구」, 『한국기록관리학회지』 12(2), 7-27.
- 정지현(2021), 「내용교과 담화 읽기에서의 학습자 언어 인식 연구 - 체계기능언어학의 문법적 은유 구조를 중심으로」, 고려대학교 박사학위논문.
- 조진수(2018), 「문법과 수학의 융합 교육」, 구본관·윤여탁·김종철·유준희·구자현·고정희·윤대석·서명희·이지수·조진수, 『언어 중심의 교과 융합 교육』, 서울: 사회평론아카데미.
- 조진수·구본관(2018), 「교과 간 용어 비교를 통한 문법 개념 교육 연구 - 문법 교과와 과학 교과의 용어 비교를 중심으로」, 『청람어문교육』 66, 261-291.
- 주세형(2005), 「통합적 문법 교육 내용 설계의 원리와 실제 연구」, 서울대학교 박사학위논문.
- 주세형(2014), 「통합적 문법 교육의 전제와 학문론적 의의」, 『국어교육연구』 34, 57-86.
- 주세형(2021), 「국어교육의 새로운 내용론 - 학습의 본질 구현을 위한 초학문 융합 패러다임 설계」, 『국어교육』 174, 73-125.
- 진설아·송민(2016), 「토픽 모델링 기반 정보학 분야 학술지의 학제성 측정 연구」, 『정보관리학회지』 33(1), 7-32.
- 채웅준·김선기(2018), 「학제적 분과학문으로 문화연구 다시 쓰기」, 『언론정보연구』 55(3), 158-210.

- 최영환(1995), 「언어 능력 신장의 관점에서 본 언어 지식 영역의 지도 내용」, 『국어교육연구』 2, 177-208.
- 한국연구재단(2016. 2.), 학술연구분야분류표, 검색일자 2022. 10. 18. 사이트 주소
https://www.nrf.re.kr/biz/doc/class/view?menu_no=323.
- Blei, D. M. (2012), "Probabilistic Topic Models", *Communications of the ACM* 55(4), 77-84.
- Blei, D. M., Ng, A. Y., & Jordan, M. I. (2003), "Latent Dirichlet Allocation", *Journal of Machine Learning Research* 3, 993-1022.
- Burggren, W., Chapman, K., Kellar, B. B., Monticino, M., & Torday, J. S. (2017), "Interdisciplinarity in the Biological Science", In R. Frodeman, J. T. Klein, & R. C. S. Pacheco(Eds.), *The oxford handbook of interdisciplinarity*, (2nd Ed.), Oxford: Oxford University Press.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012), *Data mining: Concepts and techniques*, (3rd Ed.), Burlington, MA: Morgan Kaufmann Publisher.
- Klein, J. T. (2017), "Typologies of Interdisciplinarity: The Boundary work of Definition", In R. Frodeman, J. T. Klein, & R. C. S. Pacheco(Eds.), *The oxford handbook of interdisciplinarity*, (2nd Ed.), Oxford: Oxford University Press.
- Martin, J. R. (2013), "Embedded literacy: Knowledge as meaning", *Linguistics and Education* 24, 23-37.
- Mitcham, C. & Wang, N. (2017), "Interdisciplinarity in Ethics", In R. Frodeman, J. T. Klein, & R. C. S. Pacheco(Eds.), *The oxford handbook of interdisciplinarity*, (2nd Ed.), Oxford: Oxford University Press.
- Newman, D., Lau, J. H., Grieser, K., & Baldwin, T. (2010. 6. 2.), "Automatic Evaluation of Topic Coherence", The 11th Annual Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics, Millennium Biltmore Hotel.
- O'Callaghan, D., Greene, D., Carthy, J., & Cunningham, P. (2015), "An Analysis of the Coherence of Descriptors in Topic Modeling", *Expert Systems with Applications* 42, 5645-5657.
- Shannon, C. E. (1948), "A Mathematical Theory of Communication", *Bell System Technical Journal* 27(3), 379-423.
- SHINEWARE (2022), KOMORAN, 검색일자 2022. 10. 18., 사이트 주소
<https://www.shineware.co.kr/products/komorán>.
- Stirling, A. (1998), "On the Economics and Analysis of Diversity", *SPRU Electronic Working Papers Series* 28, 1-134.
- Stirling, A. (2007), "A general framework for analysing diversity in science, technology and society", *Journal of the Royal Society Interface* 4(15), 707-719.

토픽 모델링을 활용한 문법교육 연구의 학제성 측정 방안 탐색

조진수

본 연구는 토픽 모델링을 활용하여 문법교육 연구의 학제성 측정 방안을 탐색하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 우선 학제성 측정의 이론적, 방법적 쟁점을 검토하였다. 그다음 문법교육 분야의 논문으로 말뭉치를 구축하여 잠재 디리클레 할당(LDA) 방식의 토픽 모델링을 실시하였다. 토픽 모델링 결과를 활용하여 스티어링의 다양성 지수에 기반을 둔 학제성 지수를 산출하고, 그 값을 표준화하였다. 이와 같은 방식으로 문법교육 논문 말뭉치 간의 학제성 지수 값을 비교함으로써, 토픽 모델링을 통해 문법교육 연구의 학제성을 측정할 수 있음을 확인하였다. 본 연구는 토픽 모델링과 스티어링의 지수를 사용하여 문법교육 연구의 학제성을 측정할 때 부딪힐 수 있는 다양한 쟁점들을 확인하고, 각 쟁점에 대한 구체적 처리 방안을 마련했다는 점에서 의의가 있다.

핵심어 문법교육, 학제성, 잠재 디리클레 할당, 토픽 모델링, 스티어링의 다양성 지수, 학제성 지수

Exploring Interdisciplinarity Measurement in Grammar Education Research based on LDA Topic Modeling

Jo Jinsu

This study explores the interdisciplinarity measurement in grammar education research based on Latent Dirichlet Allocation (LDA) topic modeling. To this end, the theoretical and methodological issues of interdisciplinarity measurement were reviewed. Then, a corpus was built with research articles in the field of grammar education, and the topic modeling of LDA was carried out. Using the topic modeling results, an interdisciplinarity index based on Sterling's diversity index was calculated, and the value was standardized. By comparing the interdisciplinarity index values between corpora of grammar education studies in this way, it was confirmed that interdisciplinarity in grammar education research could be measured through topic modeling. This study is meaningful in that it identifies various issues encountered when measuring interdisciplinarity in grammar education research using topic modeling and Stirling's index, and provides a specific method for each issue.

KEYWORDS Grammar Education, Interdisciplinarity, Latent Dirichlet Allocation (LDA), Topic Modeling, Stirling's Diversity Index, Interdisciplinarity Index