

## 빈도 분석 및 토픽모델링을 활용한 수학 교과에서 기초학력 관련 연구 동향 분석

조미경 (이화여자대학교, 강사)

본 연구는 수학 교과에서 기초학력 및 학습부진에 관련한 연구가 나아갈 방향을 제안하고자 2023년 8월까지의 국내 연구 동향을 분석하였다. 이를 위해 국내 연구 197편의 국문 초록을 자료로 수집하여 빈도 분석 및 LDA 기반 토픽모델링을 실시하였다. 연구결과, 첫째, TF 및 TF-IDF 기준으로 ‘학업성취’, ‘영향’, ‘효과’, ‘변인’은 모두 상위권에 위치하였다. 둘째, LDA 기반 토픽모델링을 실시한 결과, 기초학력 미달 발생 원인, 수학 학습부진학생의 학습 실태, 수학 학습부진학생 지도 교사의 전문성, 수학 학습부진학생 지원 프로그램, 국가수준 학업성취도 평가 결과로 5개 토픽이 도출되었다. 이러한 결과를 바탕으로 향후 수학 교과의 기초학력 및 학습부진에 관한 연구가 나아가야 할 방향으로 학습부진학생의 성장에 초점을 둔 연구, 수학 교과에서 학습지원을 필요로 하는 학생에게 제공하는 프로그램을 체계화하는 연구, 수학 교과에서 학습지원대상학생을 지도하기 위한 교사의 전문성 신장에 관한 연구 등을 제안하였다.

### I. 서론

시대적으로 요구되는 교육의 방향이 변화하면서 학교 교육을 통해 길러야 할 능력에 대한 논의도 지속되고 있다. 대표적으로 OECD 교육 2030은 미래 지향적인 교육개혁의 토대를 마련하고자 학업성취도에 초점을 두었던 성공 지향적 관점으로부터 삶의 질과 관련된 측면에 초점을 두고 누구나 삶의 질과 관련된 측면에 공평하게 다가갈 수 있는 포용적 성장을 추구하는 관점으로 교육의 지향점이 변화해야 함을 제시하였다(OECD, 2018). 이러한 변화의 흐름 속에서 학력의 개념에 대한 새로운 이해가 이루어지고 있다. 과거의 페리다임에서 학력(學歷)이란 시험에서 높은 점수를 얻는 것이 중요하고 그 점수가 개인의 능력을 나타내는 것이어서 점수로 나타낼 수 있는 인지적 영역에 국한된 의미를 지녔었다. 반면, 최근에는 학력(學力)이란 평가 점수로 드러나는 것 이상으로 사회에서 필요로 하는 능력과 연결되는 과정의 의미를 포괄하는 것으로 학습자의 실제 힘을 기르는 것에 초점을 두고 정의적 영역과 실천적이거나 행동적 영역도 포괄하게 되었다(강창동, 2010; 조상식 외, 2018).

이처럼 학력에 대한 이해의 관점이 변화하면서 기초학력에 대한 이해의 관점도 다양해졌는데, 국가수준 학업성취도 평가처럼 교육 기회의 형평성을 강조하고 국가의 책무성을 강조하는 관점과 학교 교육과 사회 교육을 포괄하는 관점에서 학교 수업을 수행하는 데 지장이 없고 일상 삶을 살아가는 데에도 무리가 없는 능력을 갖추 수 있도록 교육받을 권리를 강조하는 관점으로 구분할 수 있다(이경남, 2021). 최근에는 우리나라의 기초학력 보장법에서 ‘기초학력’이란 초·중등교육법 제2에 따른 학교의 학생이 대통령령으로 정하는 바에 따라 학교 교육과정을 통하여 갖추어야 하는 최소한의 성취기준을 충족하는 학력으로 정의하였다(기초학력 보장법, 2022). 이는 개인이 사회적 삶을 유지하는데 필요한 필수 전제 조건으로 기초학력을 바라보고 교육받을 권리를 강조하는 관점에 기반을 둔 정의라고 볼 수 있다. 또한, 과거에는 무엇을 알고 있고 할 수 있는가의 지식을 강조했던 것과 달

\* 접수일(2023년 11월 27일), 심사(수정)일(2023년 12월 22일), 게재확정일(2023년 12월 28일)

\* MSC2000분류 : 97D02

\* 주제어 : 기초학력, 수학학습부진, 빈도 분석, 토픽모델링, 연구 동향

\* 이 논문은 2023년 수학교육관련 학회 연합국제학술대회에서 발표한 내용을 토대로 발전시킴

리, 그것을 어떻게 실생활에서 활용하는가에 관한 지식을 중요하게 여기는 관점에서 기초학력을 교과학습능력 이상의 기초역량으로 확장하여 바라보고 삶을 살아가는 데 필요한 최소한의 능력으로 바라보는 것이다(김유리 외, 2021).

한편, 수학교육 분야에서 기초학력에 관련한 연구는 수학학습에서 학습부진이 발생하는 원인에 관한 연구(김태은 외, 2017; 김홍겸, 2020; 김홍겸, 고호경, 2018; 박주경, 오영열, 2013; 이진명 외, 2008), 학습부진 지도를 위한 처치의 효과성에 관한 연구(김지혜, 오영열, 2010; 박애란, 김애화, 2010; 유현주, 김애화, 2021), 수학학습부진 아를 위한 자료 개발 연구(조성민 외, 2012; 최승현 외, 2013), 수학학습부진 학생들의 수학학습 실태에 관한 연구(고상숙, 2012; 심상길, 최재용, 2008), 수학학습부진에 관한 문헌 연구(김홍겸, 2020; 손태권 외, 2021) 등 다양하게 이루어졌다. 이처럼 수학교육 분야에서는 기초학력 및 학습부진과 관련하여 다양한 주제로 연구가 이루어지며 학습부진으로 인해 발생하는 문제를 해결하기 위한 노력을 지속해 왔음을 알 수 있다. 또한, 이들 선행연구를 보면, 기초학력은 학습부진과 결부되어 논의됐음을 알 수 있다. 이는 기초학력이란 단어가 국가수준 학업성취도 평가 결과를 나타내기 위해 수준을 우수학력, 보통학력, 기초학력, 기초학력 미달로 표기하면서부터 사용되었고, 기초학력 미달 학생은 학습부진학생으로 여겼기 때문이다(김태은 외, 2019).

이처럼 수학교육 분야에서 연구를 통한 노력이 이루어지는 가운데, 우리나라에서는 2019년에 ‘기초학력 지원 내실화 방안’을 발표하였고, 2022년에 ‘기초학력 보장법’이 시행되고 ‘제1차 기초학력 보장 종합계획’을 발표하는 등 코로나19 이후 기초학력 저하로 인한 사회적 문제를 국가 주도적으로 해결하기 위한 노력을 적극적으로 펼치고 있다. 그러나 이러한 노력에도 불구하고 국내외의 학업성취도 평가 결과는 좋지 않은 편이다. 국제학업성취도평가인 PISA 2018에서 우리나라 학생들의 평균 점수는 전체 참여국 중에서 일곱 번째에 해당하지만, 평균 점수 상위국들과 비교할 때 1수준 미만 학생의 비율은 높은 편이고 PISA 2003, PISA 2012와 비교하면 1수준 미만의 비율이 크게 증가하였다(조성민 외, 2019). 또한, 국내에서 2015-2021년에 치러진 국가수준 학업성취도 평가 결과에서도 기초학력에 해당하는 2수준과 기초학력 미달에 해당하는 1수준의 비율이 증가하면서 중·하위권 학생들의 수학 학업성취도가 하락하였고, 중위권에 해당하는 비율도 감소하고 있다(권점례 외, 2022)는 점에는 더욱 관심을 기울여야 할 것이다. 이러한 평가 결과에 더하여, 코로나19 이후 수학 교과에서 기초학력 미달에 대한 사회적 우려도 증대되고 있다. 이러한 우려를 불식하고 국가가 주도하는 정책적 노력이 실효를 거두기 위해서는 수학교육 분야에서 기초학력 향상을 지원하기 위한 연구의 활성화와 체계화가 뒷받침되어야 할 것이다. 이에 본 연구는 수학 교과에서 학습지원이 필요한 학생의 성장에 도움이 되도록 수학교육 분야에서 이루어지는 기초학력 및 학습부진에 관련한 연구가 나아가야 할 방향성을 찾고자 하였다. 이를 위해 본 연구는 텍스트 마이닝 기법인 빈도 분석 및 토픽모델링을 활용하여 수학 교과에서 기초학력 및 학습부진에 관련한 국내 연구의 동향을 분석하였다.

## II. 연구의 배경

### 1. 이론적 배경

#### 가. 기초학력 관련 정책

우리나라는 학교 교육의 정상화 지원을 위해 다양한 기초학력 관련 정책을 펼쳐왔다(교육부, 2019, 2022; 이대식, 2015). 그 흐름은 관련 정책의 변화 또는 학교 현장의 요구에 따라 새로운 흐름이 시작된 시점을 기준으로 버전 1.0~3.5로 구분할 수 있다(기초학력향상지원사이트 꾸꾸, 2020). 2000년대 중반까지 <기초학력 보장 1.0> 시기에는 각 교실에서 개별적으로 이루어졌던 학습지원대상학생의 지도를 돕기 위해 국가가 학생들의 수준에 맞

는 자료와 그 학생의 수준을 확인할 수 있는 진단평가 자료를 개발하여 보급하였다. 또한, 국가 교육과정의 질 관리를 목적으로 국가수준 학업성취도 평가가 표집 평가로 시행되었다. 2009년부터 2013년까지의 <기초학력 보장 2.0> 시기에는 국가수준 학업성취도 평가를 전수 평가로 전환하면서 모든 학교에서 기초학력 미달 학생의 비율이 산출되었고, 이 결과에 따라 단위 학교별 역량 강화의 필요성이 제기되었다. 이에 ‘학력향상형 창의경영학교’ 사업을 운영하여 다양한 프로그램을 개발 및 보급하였다. 이후, 각 시·도교육청의 상황과 여건을 고려하고 학교의 힘만으로는 학습지원대상학생을 온전히 지원하기 어렵다는 문제를 극복하기 위해 학교 밖 지원체제인 교육청 단위의 ‘학습종합클리닉센터’를 운영하여 전문 지원팀이 학교에서 해결하기 어려운 정서·행동상의 도움까지도 지원하고자 하였다. 2014년부터 2017년까지의 <기초학력 보장 3.0> 시기에는 두드림학교를 설치하여 학습지원대상학생을 효과적으로 지도하고 집중적으로 지원하고자 하였다. 또한, 2016년에는 기초학력 보장법안이 발의되면서 모든 국민의 교육받을 권리를 보장받아야 하고 이를 위한 지원이 필요함이 강조되었다. 특히, 모든 학생의 기초학력 보장은 자아실현을 도모하고 인간다운 삶을 영위할 수 있도록 돕는 것을 목적으로 한다는 내용을 기반으로 하였다. 이후, 2018년부터 현재까지는 <기초학력 보장 3.5> 시기로 기초학력이 부족한 것을 사후에 해결하는 것이 아니라 수업 내에 부족한 부분이 발견된 즉시 바로 도움을 제공하는 사전 예방 차원의 측면을 강조하고 있다. 이를 위해 협력교사제를 운영하고, 2019년에는 ‘기초학력 지원 내실화 방안’을 발표, 2022년에는 기초학력 보장법 시행령 및 제1차 기초학력 보장 종합계획 발표 등 모든 학생의 기초학력을 책임지기 위한 국가적 차원의 노력을 계속하고 있다. 이제까지 시행되었던 기초학력 관련 정책들을 보면, 학습지원대상학을 지도할 수 있는 단위 학교의 역량을 강화하기 위한 여러 사업을 추진하면서부터 그들을 위한 지도가 적극적으로 이루어졌고, 최근에는 학습지원대상학생별 맞춤형으로 지원하는 방안이 구체화되고 있음을 알 수 있다.

한편, 우리나라에서뿐만 아니라 다른 나라에서도 국민의 기초학력을 보장하기 위한 노력을 펼치고 있다. 대표적으로 미국에서는 2001년 낙오학생방지법(No Child Left Behind, NCLB)이 제정되면서부터 학교 및 교육 당국에 대한 책무성을 강조하였는데, 2015년 모든학생성공법(Every Student Succeeds, ESSA) 제정을 통해 주정부와 각 학교의 자율성을 보장하는 동시에 NCLB의 문제점을 극복하고자 하였다. 또한, 연방정부는 주정부와 지역 교육 당국에 구체적이고 증거기반의 전략에 기반하여 기초학력 미달 학생의 학업성취도를 높이는 개선방안을 마련하게 함으로써 기초학력 미달률을 줄이고, 학습지원이 필요한 학생들을 위한 필수적인 보호를 통해 형평성을 향상하고 미국의 모든 학생이 대학 진학과 취업에 성공할 수 있도록 높은 수준의 학습을 보장하고자 하였다(서울특별시교육청교육연구정보원 교육정책연구소, 2022). 이외에도 캐나다, 영국, 핀란드의 정책은 기초학력 보장이 라고 명시적으로 제시하지는 않았지만, 학력 저하를 방지하기 위한 취지의 정책을 추진하고 있다는 점에서 기초학력을 보장하기 위한 국가적 노력을 찾아볼 수 있다(이경남, 2022).

앞서 살펴본 국내외의 기초학력 관련 정책의 특징을 종합해보면, 세계 각국에서 이루어지고 있는 기초학력에 관련한 정책은 교육 기회의 형평성 차원에서 국민 모두에게 기초학력을 보장하기 위한 국가적 차원에서 노력이 적극적으로 행해지고 있음을 알 수 있다. 이러한 관심에 더하여 코로나 19 이후 기초학력이 저하되고 학습결손이 누적되면서 그 어느 때보다도 학생들의 기초학력에 많은 관심을 기울이게 되었다. 또한, 최근의 국가 주도적인 기초학력 관련 정책은 단지 국가의 책무성을 강조하는 관점에서 국민이 기초학력을 보장하기 위한 노력에 그치는 것이 아니라 교육받을 권리를 보장함으로써 개인의 삶을 살아가는 기반을 마련해주는 차원임을 알 수 있다.

#### 나. 수학 교과에서 기초학력 관련 정책

우리나라 정부는 2012년 1월 제1차 수학교육 종합계획을 발표하면서부터 수학교육과 관련한 정책을 수립하여 수학교육의 방향성을 제시하였고(교육과학기술부, 2012), 2015-2019년에 추진하는 제2차 수학교육 종합계획, 2020-2024년에 걸쳐 추진하는 제3차 수학교육 종합계획을 계속하여 발표하고 있다(교육부, 2015, 2020). 또한, 각

차수의 수학교육 종합계획 내에는 수학 교과에서 기초학력에 미달하는 학생들을 지원하는 방법이 포함되어 있다. ‘수학교육 선진화 방안’으로 발표되었던 제1차 수학교육 종합계획에서는 ‘더불어 함께하는 수학’을 위해 수학 교과에서 중하위권 성취도를 보이는 학습부진 학생을 취약계층에 포함하고, 이들의 수학 격차 해소를 위해 맞춤형 수학교육의 기회를 제공하여 학습의욕을 고취하겠다는 과제를 제시하였다(교육과학기술부, 2012). 또한, 제2차 수학교육 종합계획에서는 학습부진 학생들을 위한 맞춤형 ‘수학멘토링’을 실시하여 학업성취뿐만 아니라 수학에 관한 관심과 동기유발을 촉진하는 방안을 제시하였다(교육부, 2015). 이전과는 다르게 제3차 수학교육 종합계획에서는 기초학력 향상을 지원을 통한 학생의 수학 역량 및 자신감 강화를 중점 추진 과제 중 하나로 제시하며 수학 학습부진학생의 맞춤형 학습지원을 위한 수학점핑학교의 운영, 수학 전담교사와 수업보조교사 활용, 기초학력 진단-보정 시스템 활용을 통한 개인 맞춤형 지도 등을 통해 온·오프라인 지원체제를 구축 및 운영 등(교육부, 2020) 보다 적극적으로 기초학력 관련 내용을 포함하였다. 수학교육 종합계획의 차수가 진행될수록 기초학력의 향상을 지원하는 방안이 더욱 구체화되어 제시되었음을 알 수 있다. 이는 국가 주도적 차원에서 기초학력의 향상을 위한 적극적 노력을 펼치고 있는 것과 같은 선상에서 이루어지고 있는 노력으로 볼 수 있다.

한편, 우리나라가 수학교육을 강화하기 위한 적극적 노력을 펼치기 시작한 것은 다른 나라에서 수학교육을 강화하기 위한 적극적 변화를 추진하는 것(교육과학기술부, 2012; 교육부, 2015, 2020)으로부터 영향을 받았다. 예를 들어, 미국은 2010년 핵심공통 교육과정 표준을 설정하고 많은 주에서 이를 채택하면서 수학교육의 상황 평준화를 가속화 하였고 국가경쟁력 강화를 위해 STEM 교육을 강화하며 수학교육을 강화하고자 하였다. 일본은 2008년 학력 저하의 문제를 발생시킨 유토리 교육을 폐지하고 수학 수업시간을 대폭 확대하고, 수학의 이론적 연구가 산업 발달의 원천이므로 대학교육 전학부에서 수학교육을 강조하였다. 또한, 영국에서는 수학교육 허브를 신설하여 수학교육센터 역할을 수행하도록 하였고, 학생들의 자신감과 학업성취를 위한 숙달을 도입하고 미래 역량 함양을 위해 수학교육에 많은 투자를 하고 있다. 세계 여러 나라에서 수학교육을 강화하기 위한 노력을 펼치는 방식에서의 차이가 있기는 하지만, 공통으로 수학 교과에서의 학업성취와 역량을 신장시키기 위한 노력을 펼치고 있음을 알 수 있다.

## 2. 연구방법 및 절차

### 가. 분석 대상 자료 수집

본 연구는 수학 교과에서 기초학력 관련 연구의 동향을 분석하기 위하여 논문의 초록을 자료로 수집하여 분석하였다. 논문 초록은 연구 목적, 문제, 주요 연구결과 등을 포함하여 논문의 주목할 내용을 나타내고 연구주제와 관련한 주요 단어를 충분히 포함하고 있으므로(김혜원, 전영석, 2021; 박지우 외, 2022; 신동조, 2020; Chen et al., 2020; Griffiths & Steyvers, 2004; Hwang & Cho, 2021) 본 연구의 분석 대상으로 선정하였다.

구체적인 문헌 선정 과정은 다음과 같다. 첫째, 이론적 배경에서 살펴본 바처럼 기초학력은 학습부진과 함께 논의된다는 점을 고려하여 ‘기초학력 and 수학’, ‘학습부진 and 수학’을 키워드로 설정하여, 한국학술지인용색인(KCI)에서 한국연구재단 등재지 및 등재후보지를 대상으로 검색하였다. 둘째, 수집된 문헌에서 중복된 문헌을 제거하고 기초학력 보장법의 기초학력 정의에 따라 초, 중, 고등학교 학생 및 교육과정을 대상으로 하는 것으로 1차 선별을 하였다. 둘째, 국문 초록을 제공하는 문헌으로 2차 선별을 하여 총 197편을 최종 분석 대상으로 선정하였다. 연도별 논문 발행 수는 <표 II-1>과 같다.

<표 II-1> 연도별 논문 발행 수

년도	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
논문 수	1	1	0	3	2	8	5	12	6	13	8	9	11
년도	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023.8.	계
논문 수	17	18	8	9	6	4	11	10	12	5	12	6	197

**나. 분석 방법**

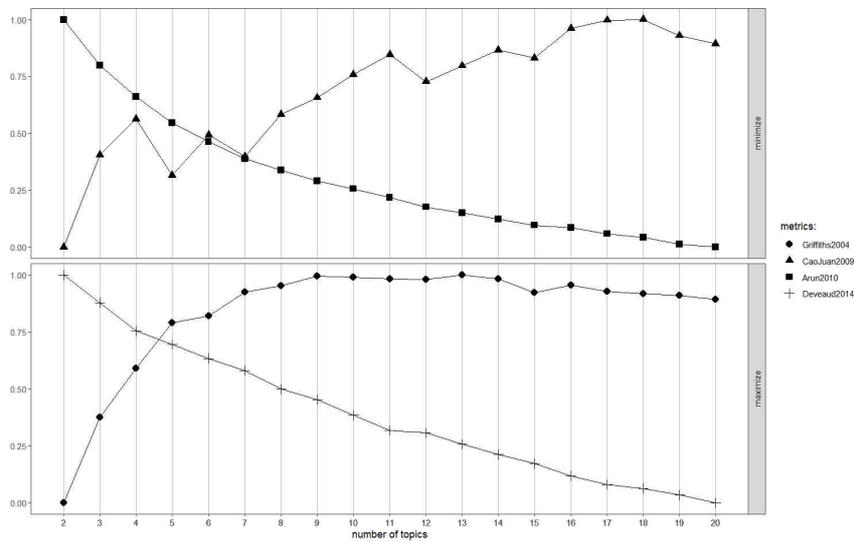
본 연구는 수학 교과에서 기초학력 및 학습부진 관련 연구 동향을 분석하기 위해 텍스트 마이닝 기법을 활용하였다. 텍스트 마이닝은 비정형 텍스트 데이터에서 유의미한 정보를 찾아내는 기술로 연구 동향을 객관적으로 파악하는 방법으로 주목받고 있다(Tan, 1999). 본 연구는 텍스트 마이닝의 여러 기법 중 빈도 분석과 토픽모델링을 실시하였다. 빈도 분석은 가장 직관적이면서도 널리 사용되는 방법으로 문서에 출현한 용어의 빈도를 다양한 관점에서 시각화하여 보여준다. 전체 문서 내에서 빈번하게 활용되는 단어를 확인하는 가장 기본적인 방법인 단어의 출현 빈도(Term Frequency, TF) 분석과 어떤 단어가 흔하지 않으면서도 특정 문서에서 자주 사용된 정도를 나타내어 특정 문서 내에서의 상대적 중요도를 나타내는 단어-역문서 빈도(Term Frequency-Inverse Document Frequency TF-IDF) 분석이 대표적인 방법이다. TF-IDF 값은 문서 내에서 TF와 전체 문서 중 몇 개의 문서에 해당 단어가 나타나는지에 대한 값의 역수를 곱하여 산출한다. 가중치를 부여하는 방식에 기반한 TF-IDF 값은 특정한 문서 안에 포함된 키워드의 중요도를 측정하는 데 활용된다(백영민, 2020; Aizawa, 2003). 따라서 문서에서 TF-IDF가 큰 단어를 보면 다른 단어와 구별되는 특징을 알 수 있다(김영우, 2021).

한편, 토픽모델링은 문서와 단어로 구성된 행렬을 기반으로 문서에 잠재되어 있는 가정된 토픽의 등장 확률을 추정하는 통계적 처리기법이다(Blei et al., 2003). 토픽모델링의 여러 가지 기법 중 가장 널리 활용되는 잠재 디리클레 할당(Latent Dirichlet Allocation, LDA)은 하나의 문서에 여러 개의 잠재적인 토픽이 서로 다른 비율로 구성되어 있다고 가정하고 각 토픽을 설명하는 단어의 패턴을 통해 토픽의 특성을 추론하는 방식이고, 문서 내에 토픽을 설명하는 단어가 높은 빈도로 등장하는 것은 해당 토픽이 문서의 핵심 주제인 것으로 가정한다(Blei et al., 2003).

본 연구는 R 프로그램 및 R Studio를 활용하여 다음의 절차를 따라 분석하였다. 먼저, 수집된 자료에서 데이터 전처리 작업을 시행하였다. 국문 초록의 키워드는 단일 단어로만 이루어진 것이 아니고 복합 명사를 사용하기도 하고 논문에 따라 띄어쓰기가 달리 이루어진 예도 있으므로, 띄어쓰기를 통일하고 공통된 단어로 정리하였다. 예를 들어, ‘국가수준 학업성취도’는 ‘국가수준학업성취도’, ‘국가수준 기초학력’은 ‘국가수준기초학력’, ‘기초학력 미달’은 ‘기초학력미달’, ‘기초학력 미달률’은 ‘기초학력미달률’로 띄어쓰기를 제거하여 하나의 의미 단위로 인식되도록 하고, 학업성취, 기초학력 등의 단일 단어와 구분되도록 하였다. 또한, ‘관계’는 ‘관련’, ‘사용’은 ‘활용’, ‘요인’은 ‘변인’, ‘학업성취도’는 ‘학업성취’ 등 동의어는 하나의 단어로 변환 처리하였다. 이외에도 불필요한 공백 처리, 문장부호 및 특수문자 제거, 불용어 제거의 과정을 거쳐 텍스트 데이터를 정제하였다. 이후, KoNLP 패키지를 활용하여 토큰화 작업을 거쳐 형태소 분석을 진행하고 명사를 추출하였다. 일반적으로 문서의 주제는 명사로 결정되고 한국어 텍스트 데이터를 활용하여 분석할 때에는 명사를 추출하는 방법을 주로 선택하여 활용하기(김영우, 2021; 백영민, 2020)에 본 연구도 명사를 추출하여 분석하였다. 처음에는 분석 대상 논문 197편의 논문 초록에서 13308개의 명사를 추출하였고, 반복적인 전처리 작업을 거쳐 최종 3378개의 명사를 추출하였다.

전처리 된 데이터를 활용하여 TF 및 TF-IDF 분석과 LDA 기반 토픽모델링을 실시하였다. 토픽모델링의 최적 토픽 수를 결정하기 위해 ldatuning 패키지를 활용하여 [그림 II-1]과 같이 Griffiths2004, Deveaud2014,

CaoJuan2009, Arun2010 지수를 계산하였다. Griffiths2004와 Deveaud2014 지수는 값이 클수록, CaoJuan2009와 Arun2010 지수는 값이 작을수록 LDA 모형의 k값이 더 적절한 잠재토픽 개수라는 점을 고려(백영민, 2020)하여 최적 토픽 수를 선정할 수 있다. Griffiths2004 지수를 따르면 7 정도의 값을 그 이상의 값과 비교했을 때 별반 다르지 않고, 이때의 CaoJuan2009 지수는 가장 낮지 않을 뿐만 아니라 3일 때의 값과 거의 같다. 반면, CaoJuan2009 지수를 먼저 고려하면 5가 가장 적절해 보이는데, 이때의 Griffiths2004 지수와 Deveaud2014 지수는 모두 높은 편에 속한다. 또한, Arun2010 지수도 5까지의 변화 비율은 높은 편이지만 6 이후부터는 변화하는 비율이 유사하다. 이에 본 연구는 해석의 간소화 및 결과의 유용성을 위해 최적의 토픽 수를 5로 설정하고, topicmodels 패키지로 LDA 기반 토픽모델링을 수행하여 분석한 결과는 ggplot2 패키지를 활용하여 시각화하였다.



[그림 11-1] 모형적합도 지수의 변화

### III. 연구 결과 및 논의

#### 1. 키워드 빈도 분석

토픽모델링을 실시하기에 앞서 연구 키워드의 빈도 분석을 통해 수학 교과에서 기초학력 및 학습부진에 관한 연구의 전반적 현황을 파악하고자 하였다. 연구 논문 197편의 초록에서 전처리 과정을 거쳐 추출한 3378개의 단어를 이용하여 TF와 TF-IDF를 기준으로 각 단어의 순위를 확인한 결과는 <표 III-1>과 같다.

키워드의 출현 빈도인 TF를 기준으로 할 때, ‘학업성취’, ‘활용’, ‘영향’, ‘효과’, ‘변인’의 순으로 상위권에 나타났다. 이 중 ‘학업성취’, ‘영향’, ‘효과’, ‘변인’은 TF-IDF 기준에서도 상위권에 위치하였다. 따라서 ‘학업성취’, ‘영향’, ‘효과’, ‘변인’은 사용 빈도와 중요도 면에서 모두 주요한 키워드임을 알 수 있다. 또한, TF 기준 및 TF-IDF 기준에서 모두 11-20위권 사이에 있는 ‘프로그램’, ‘방법’, ‘교사’, ‘능력’도 수학 교과의 기초학력 및 학습부진 관련 연구에서 주목받는 키워드임을 알 수 있다. 이처럼 사용 빈도와 중요도 두 측면에서 모두 상위권에 나타난 키워드를 중심으로 살펴보면, 수학 교과의 기초학력 및 학습부진에 관련한 연구가 학업성취에 영향을 미치는 변

인을 탐색하거나 학업성취에 효과적인 프로그램이나 방법 등을 중심으로 관련 연구가 활발하게 이루어졌을 것으로 유추할 수 있다.

한편, TF-IDF를 기준으로 할 때, 10위권 안에서 ‘활동’, ‘중재’, ‘검사’, ‘기초학력미달’이 나타났고, 11-20위권 사이에 ‘교육과정’, ‘기초학력미달률’, ‘방과후학교’가 나타났다. 이들은 수학 교과의 기초학력 및 학습부진에 관한 연구에서 자주 등장하는 키워드는 아니지만, 이를 주제로 한 논문에서는 상대적으로 높은 중요도를 보이는 키워드이다. 이들의 의미를 분석하면, 기초학력미달과 관련한 검사 실시, 학습부진학생에게 중재 프로그램이나 교육과정의 적용, 또는 기초학력미달률과 방과후학교의 관련성 탐색 등에 관련한 연구가 집중적으로 이루어졌을 것으로 추론할 수 있다.

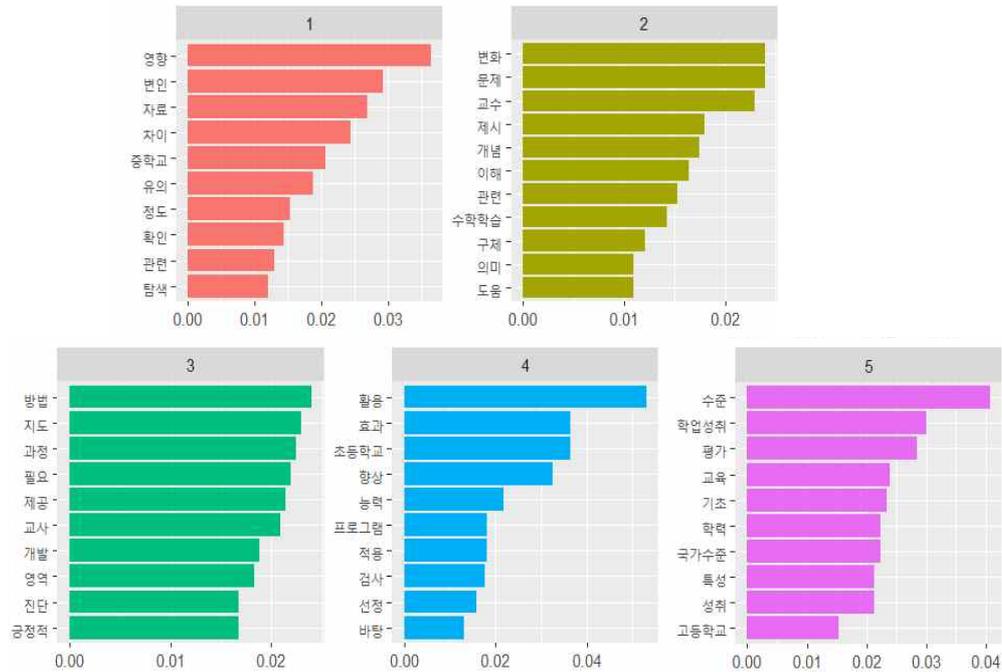
<표 III-1> 연구 키워드 출현 빈도

순위	키워드	TF	키워드	TF-IDF	순위	키워드	TF	키워드	TF-IDF
1	학업성취	206	학업성취	186.69	11	프로그램	74	항상	124.71
2	활용	154	변인	169.50	12	방법	73	프로그램	120.23
3	영향	145	수업	146.91	13	특성	71	교사	117.63
4	효과	126	영향	142.71	14	교사	69	방법	116.76
5	변인	111	효과	142.30	15	검사	67	차이	114.78
6	초등학교	105	활동	135.62	16	변화	66	교육과정	111.84
7	수준	103	중재	131.88	17	활동	63	활용	111.48
8	항상	103	수준	130.08	18	능력	63	능력	111.00
9	수업	89	검사	128.71	19	자료	63	기초학력 미달률	110.48
10	차이	81	기초학력 미달	126.61	20	중학교	61	방과후 학교	110.47

## 2. LDA 기반 토픽모델링

수학 교과에서 기초학력 및 학습부진에 관한 국내 연구의 논문 초록에 잠재된 주요 토픽을 분류하고자 최적 토픽 수를 5개로 하여 단어의 토픽 할당 확률인 beta 값에 따라 토픽별 상위 10개 키워드를 시각화하여 나타낸 결과는 [그림 III-1]과 같다. 토픽별 키워드와 토픽의 내용을 살펴보면 다음과 같다.

토픽 1을 대표하는 키워드로 ‘영향’, ‘변인’, ‘자료’, ‘차이’, ‘중학교’ 등이 나타났다. 이 토픽 내 연구들을 검토한 결과, 수학 교과에서 기초학력 미달이 나타나게 된 원인을 분석하는 연구들이 주를 이루었다. 이에 토픽명을 ‘수학 교과에서 기초학력 미달 발생 원인’으로 정하였다. 이 토픽을 대표하는 연구는 기초학력 미달률에 영향을 미치는 학교 교육 활동 요인을 분석한 문호바야라 외(2022)의 ‘중학교의 기초학력 미달 비율에 영향을 미치는 학교 교육 활동 요인 분석’으로 나타났다. 이외에도 김나영과 전현정(2021)은 기초학력 미달 여부와 수업 태도의 관계, 임혜정과 최윤진(2023)은 수학 학업 저성취에 영향을 미치는 개인특성, 가정배경, 학교맥락 요인 등을 탐색한 연구들이 토픽 1을 대표하는 연구로 나타났다. 이들은 모두 중학생을 대상으로 학업성취 수준이 낮은 학생, 즉 기



[그림 III-1] 토픽별 Top 10 키워드의 토픽 내 잠재확률 시각화

초학력 미달인 학생이 발생하는 이유에 관련한 요인을 분석하고자 하였다는 공통점이 있다. 또한, 종단연구나 에듀데이터서비스시스템(EDSS)에서 제공하는 대규모 데이터를 이용하여 분석함으로써 교육정책적 시사점을 도출하고자 한 공통점도 있다.

토픽 2에서는 ‘변화’, ‘문제’, ‘교수’의 비중이 높게 나타났고, 이어서 ‘제시’, ‘개념’, ‘이해’ 등이 키워드로 나타났다. 이 토픽 내 연구들을 검토한 결과, 수학 학습부진학생이 보이는 변화나 이들이 수학 문제와 수학적 개념의 이해에서 어려움을 겪고 있다는 실태를 보여주고 수학 교수·학습의 개선 방향 제시를 목적으로 하는 연구가 주로 이루어졌다. 예를 들어, 수학 교과에 학습에 방해가 되는 요인을 찾아 수학 교과에 대한 부적응을 진단하거나(김관수, 조지영, 2004), 수학을 학습하는 과정에서 나타나는 오류의 원인(심상길, 최재용, 2008)이나 수학 학습부진학생이 수학학습 과정에서 보이는 특징(고상숙, 2012) 등을 분석한 후, 이를 개선하는 방안을 논의하는 연구가 주를 이루었다. 또한, 토픽 2에 ‘수학학습’과 ‘도움’이 키워드에 포함된 점을 고려하면, 수학 학습부진학생이 수학을 학습하는 과정에서 변화할 수 있도록 어떤 도움을 제공할 수 있을지에 대한 논의도 함께 이루어졌음을 알 수 있다. 이에 토픽 2의 토픽명을 ‘수학 학습부진학생의 학습 실태’로 정하였다.

토픽 3을 대표하는 키워드는 ‘방법’, ‘지도’, ‘과정’, ‘필요’, ‘제공’, ‘교사’ 등이 나타났고, 수학 학습부진학생을 지도하는 방안으로 수학 클리닉을 운영하는 것에 관한 연구(권혁진 외, 2006)나 수학 학습부진학생을 지도할 수 있는 예비교사의 전문성 개발에 관한 연구(오영열, 2007; 조미경, 2022)가 포함되어 있었다. 또한, 토픽 3에 ‘개발’과 ‘진단’이 키워드에 포함된 점과 관련지어 보면, 수학 학습부진학생을 지도하는 교수·학습 과정에서 교사가 부진에 대한 진단을 통해 필요한 지도 방안을 개발하는 전문성 측면에 관한 연구가 진행되었음을 알 수 있다. 이에 토픽 3의 토픽명을 ‘수학 학습부진학생 지도 교사의 전문성’으로 정하였다.

토픽 4에서는 키워드 중 ‘활용’의 비중이 두드러지게 높게 나타났다. 뒤이어 ‘효과’, ‘초등학교’, ‘향상’ 등이 나타나고, ‘프로그램’과 ‘적용’이 함께 등장하였다. 이에 수학 학습부진학생 중 초등학생에게 효과를 보이거나 향상 되도록 활용 또는 적용한 프로그램에 관한 연구들이 포함되었음을 확인하고, ‘수학 학습부진학생 지원 프로그램’으로 토픽명을 정하였다. 이 토픽을 대표하는 연구로 정차남과 민천식(2008)의 ‘블렌디드 러닝이 학습부진아의 수학 학업성취에 미치는 효과’가 꼽혔고, 이외에도 수학동화(구혜영, 박현숙, 2011) 또는 도식에 기반한 다양한 표상 방식(박애란, 김애화, 2010; 윤금설, 김애화, 2021) 등을 활용하여 수학 학습부진학생의 수학학습 성취에 긍정적 영향을 미친 것으로 나타나는 연구가 이루어졌음을 확인하였다.

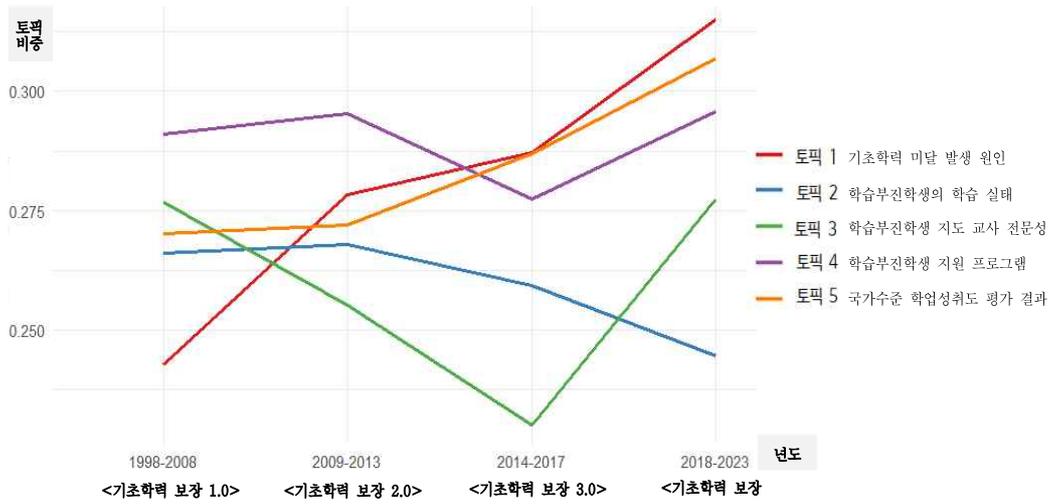
마지막으로 토픽 5에는 ‘수준’, ‘학업성취’, ‘평가’ 등의 키워드와 함께 국가수준 학업성취도 평가에 관련한 ‘국가수준’, ‘특성’, ‘성취’ 등의 키워드가 포함되어 있다. 또한, 토픽 5를 대표하는 연구에는 국가수준 학업성취도 평가 결과 중 수학 교과에서 나타나는 성취특성을 분석한 연구가 포함되어 있음을 확인하였다(김성경, 2018; 이광상, 2019; 이광상, 조윤동, 2014; 임해미, 2018; 허난, 양성현, 2018). 이에 따라 토픽명을 ‘국가수준 학업성취도 평가 결과’로 정하였다. 이는 ‘기초학력’이란 용어가 국가수준 학업성취도 평가 결과에서 성취수준을 4단계로 구분하여 우수, 보통, 기초, 기초미달로 표기하면서부터 사용되기 시작하였고(김태은 외, 2019), 국가수준 학업성취도 평가 결과는 기초학력 보장 종합계획 등과 같은 교육정책을 수립하는 데 크게 영향을 미치는 점(교육부, 2023)을 고려한 것이다. 토픽 5는 학교 수학교육의 질을 체계적으로 관리하기 위해 매년 실시하고 있는 국가수준 학업성취도 평가에 대한 지속적인 관심을 보이는 연구 동향이 반영된 것으로 볼 수 있다.

앞서 분석한 LDA 기반 토픽모델링을 실시한 결과와 각 토픽에 속하는 논문 원문의 내용을 확인하여 토픽명을 선정하여 정리한 결과는 <표 III-2>와 같다. <표 III-2>에는 각 토픽에 등장하는 키워드, 문서의 토픽 할당 확률인 gamma 값을 이용하여 선정한 대표 논문, 전체 분석 대상 문서에 대한 토픽별 해당 문서 수와 비율을 제시하였다. <표 III-2>에서 전체 분석 대상 문서에 대한 토픽별 문서 수와 비율을 보면, ‘수학 학습부진학생 지원 프로그램(토픽 4)’이 28.93%로 가장 높은 비율을 차지하고, 다음으로 ‘국가수준 학업성취도 평가 결과(토픽 5)’가 20.30%의 비율을 차지하였다. 이 두 가지의 토픽이 약 50%의 비율을 차지한다는 것을 통해 이 토픽들이 수학 교과의 기초학력 및 학습부진에 관한 연구에서 중점적으로 논의되어 왔음을 알 수 있다. 토픽 4는 수학 교과에서 기초학력에 미달하여 학습지원이 필요한 개별학생을 대상으로 다양한 프로그램을 개발 및 적용하고 그 효과성을 점검하는 방식으로 연구의 맥락에 따른 개별적 연구인 반면, 토픽 5는 국가수준에서 기초학력과 관련한 정책을 수립하기 위해 국가수준 학업성취도 평가 결과를 이용하여 수학 교과의 성취수준의 현황과 변화를 살펴보고 기초학력 미달에 관련한 논의를 펼친 연구이다. 이는 수학 교과에서 기초학력에 미달하여 발생하는 학습부진의 현황을 파악하고 이를 지원하기 위해 국가뿐만 아니라 수학교육 연구자들도 함께 노력하고 있는 것으로 이해할 수 있다.

다음으로는 수학 교과에서 기초학력 및 학습부진에 관한 연구에서 중요하게 다뤄진 토픽을 시간의 흐름에 따라 파악하기 위하여 기초학력 향상 지원 정책 흐름과 연도에 따라 토픽별 비중의 변화를 [그림 III-2]처럼 나타내었다. <기초학력 보장 3.5 (2018-2023)> 시기에는 토픽 2를 제외한 모든 토픽에 관한 관심이 점차 증가하였음을 확인할 수 있다. <기초학력 보장 3.5 (2018-2023년)>의 시기에는 2020년 코로나19의 발생으로 온라인 수업으로 인한 학습결손 및 기초학력 저하에 관한 문제가 전 세계적인 이슈로 발생하였다. 이 시기에 토픽 1에 대한 비중이 가장 높고 다음으로 토픽 5에 관한 비중이 높은 것은 코로나19로 인한 기초학력 저하가 발생한 요인을 찾거나 학업성취도를 확인하는 연구에 관한 관심이 증가하였음을 보여주고, 그 영향으로 기초학력이 저하된 학생들을 지원하는 프로그램(토픽 4)이나 지도 교사의 전문성(토픽 3)에 관한 관심이 높아졌음을 보여주는 것으로 해석할 수 있다.

<표 III-2> LDA 기반 토픽모델링 결과

토픽	토픽명	Top 10 키워드	대표 논문	문서 수 (%)
토픽 1	수학 교과에서 기초학력 미달 발생 원인	영향, 변인, 자료, 차이, 중학교, 유의, 정도, 확인, 관련, 탐색	중학교의 기초학력 미달 비율에 영향을 미치는 학교 교육 활동 요인 분석(문호바야라 외, 2022)	39 (19.80)
토픽 2	수학 학습부진학생의 학습 실태	변화, 문제, 교수, 제시, 개념, 이해, 관련, 수학학습, 구체, 의미	수학 학습 부진아의 인식 및 학습 실태 연구 (김관수 외, 2004)	26 (13.20)
토픽 3	수학 학습부진학생 지도 교사의 전문성	방법, 지도, 과정, 필요, 제공, 교사, 개발, 영역, 진단, 긍정적	수학 학습부진아 지도를 위한 대학생 지도교사제 프로그램의 개선 방향 (오영열, 2007)	35 (17.77)
토픽 4	수학 학습부진학생 지원 프로그램	활용, 초등학교, 효과, 향상, 능력, 적용, 프로그램, 검사, 선정, 바탕	블렌디드 러닝이 학습부진아의 수학 학업성취에 미치는 효과 (정자남 외, 2008)	57 (28.93)
토픽 5	국가수준 학업성취도 평가 결과	수준, 학업성취, 평가, 교육, 기초, 국가수준, 학력, 성취, 특성, 고등학교	2010-2012년 국가수준 학업성취도 평가 결과에 나타난 중학교 수학과 성취수준별 학업성취 특성 (이광상 외, 2014)	40 (20.30)



[그림 III-2] 연도별 토픽 비중 추이

#### IV. 결론 및 제언

본 연구는 수학 교과에서 기초학력에 대한 교수·학습의 질적 변화를 도모하기 위해 관련 연구가 나아가야 할 방향에 대한 시사점을 도출하고자 하였다. 이를 위해 빈도 분석 및 토픽모델링을 활용하여 현재까지 우리나라에서 이루어진 수학 교과에서의 기초학력 및 학습부진에 관한 연구의 동향을 분석하였다. 본 연구의 결과를 종합하면 다음과 같다.

첫째, 국내 연구에서 나타난 키워드의 빈도를 분석한 결과, TF 및 TF-IDF 기준에서 모두 상위권에 속하는 키워드로 나타난 ‘학업성취’, ‘변인’, ‘영향’, ‘효과’가 수학 교과에서 기초학력 및 학습부진에 관련된 국내 연구에서 주요하게 논의되어 왔음을 확인할 수 있었다. 즉, 수학 교과에서 학업성취가 낮게 나타난 학생들이 기초학력에 미달하게 되는 데에 영향을 미치는 다양한 변인을 탐색하는 연구가 활발하게 이루어졌음을 알 수 있었다. 이러한 빈도 분석의 결과는 본 연구에서 토픽모델링을 통해 도출한 토픽 중 ‘수학 교과에서 기초학력 미달 발생 원인(토픽 1)’과도 관련된다. 토픽 1을 대표하는 연구에서는 학교 교육 활동이나 수학학습에 대한 동기 및 태도 등 학습자의 정의적 측면 등이 기초학력 미달물에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다(몽호바야라 외, 2022; 임혜정, 최윤진, 2023). 이외에도 많은 선행연구에서 수학학습에서 부진이 발생하는 원인을 학습자 내적 요인과 학습자 외적 요인으로 구분하였고, 그 원인은 학습자마다 다양하고 복잡함을 보고하였다(김태은 외, 2017; 김홍겸, 2020; 김홍겸, 고호경, 2018; 박주경, 오영열, 2013; 이진명 외, 2008). 2022년에 발표한 제1차 기초학력 보장 종합계획에서도 학생의 학습저해요인을 인지, 심리·정서, 행동, 환경 등 다양한 측면에서 구체적으로 파악하여 학습지원대상학생을 선정할 수 있도록 그 과정을 체계화하기로 하였다(교육부, 2022). 관련 연구에서 키워드로 등장했을 뿐만 아니라 교육현장에 적용되는 정책에서도 주요하게 고려되고 있다는 것은 수학학습부진의 발생에 영향을 미치는 요인에 관한 탐색적 연구에 관한 관심이 높다는 점을 보여주는 결과라 할 수 있다.

둘째, LDA 기반 토픽모델링을 통해 5개의 토픽이 도출되었고, 각각은 ‘수학 교과에서 기초학력 미달 발생 원인(토픽 1)’, ‘수학 학습부진학생의 학습 실태(토픽 2)’, ‘수학 학습부진학생 지도 교사의 전문성(토픽 3)’, ‘수학 학습부진학생 지원 프로그램(토픽 4)’, ‘국가수준 학업성취도 평가 결과(토픽 5)’이다. 선행연구 중 수학학습부진에 관한 연구 동향을 분석한 손태권 외(2021)에서는 부진 요인, 부진아를 위한 프로그램, 분수 학습, 부진아의 오류, 교수 방법, 보충자료 및 시스템으로 토픽이 도출되었는데, 이와 달리 본 연구에서 ‘수학 학습부진학생을 지도하는 교사의 전문성(토픽 3)’과 ‘국가수준 학업성취도 평가 결과(토픽 5)’의 토픽이 도출된 점은 눈여겨볼 만한 점이다. 이는 본 연구에서는 기초학력과 학습부진이 혼용되어 쓰인다는 점(김태은 외, 2019)을 고려하여, 논문 검색에서 기초학력과 학습부진을 키워드로 선정하고 확장적으로 검색했기 때문으로 볼 수 있다. 또한, 본 연구에서 나타난 전체 토픽 중 가장 높은 비율을 차지한 ‘수학 학습부진학생 지원 프로그램(토픽 4)’에 관련한 대표 연구들(구혜영, 박현숙, 2011; 박애란, 김애화, 2010; 윤금설, 김애화, 2021; 정치남, 민천식, 2008)은 수학 학습부진학생 소수를 대상으로 특정 프로그램을 적용하여 그 효과성을 보여주었다. 이 연구들은 각 연구의 맥락에 따라 특정한 사례를 보여주므로 사례 특수적이라는 한계를 가질 수밖에 없지만, 수학 교과에서 학습지원을 필요로 하는 학생은 개별적 특성이 다를 뿐만 아니라 부진의 원인도 다르므로 학습자에게 맞춤형으로 개별적인 지도가 필요하다(기초학력 보장법, 2022; 김홍겸, 2020)는 측면에서 보면 학습부진의 상황에 맞춘 개별적 지원 프로그램을 다양하게 적용한 연구가 활발하게 이루어진 것으로 이해할 수 있다.

셋째, 수학 교과에서 기초학력 및 학습부진에 관한 연구가 시작된 이래, ‘수학 교과에서 기초학력 미달 발생 원인(토픽 1)’과 ‘국가수준 학업성취도 평가 결과(토픽 5)’에 관한 연구는 지속적으로 증가하였지만, ‘수학 학습부진학생의 학습 실태(토픽 2)’에 관한 연구는 감소세를 보여주었다. 한편, ‘수학 학습부진학생 지도 교사의 전문성(토픽 3)’과 ‘수학 학습부진학생 지원 프로그램(토픽 4)’에 관한 연구는 감소하다가 <기초학력 보장 3.5> 시기에

다시 급증한 것으로 나타났는데, 이는 코로나19 이후 전 세계적으로 학습격차 및 기초학력 저하에 대한 교육적 관심이 증대되면서 이와 관련한 연구도 급증한 것으로 이해할 수 있다.

이러한 연구결과를 바탕으로 다음과 같이 시사점을 제안하였다.

첫째, 수학 교과에서 기초학력 및 학습부진에 관한 연구는 기초학력에 미달하여 학습지원이 필요한 대상 학생이 자신이 지닌 성장 가능성을 발현하여 성장하도록 돕는 방향으로 이루어져야 할 것이다. 과거에는 기초학력 미달 및 학습부진을 국가 교육책임제 실현의 관점에서 바라보았지만, 최근에는 기초학력이 개인의 삶을 영위하는 데 필요하다고 보는 관점으로 변화하고 있고 기초학력의 중요성을 강조하며 학습자 중심의 지원을 위한 관점으로 변화하고 있다. 이와 같은 맥락으로 김태은 외(2017)에서 학교 교육을 통해 이루고자 하는 학생의 교육적 성장이란 학생들이 자신의 삶에서 지속적인 성장이 가능한 태도를 갖추는 방향으로의 변화로 보고, 결과로서의 성장보다는 성장이 이루어지는 과정에 초점을 두는 관점에도 주목해볼 필요가 있다. 또한, 최근에는 부정적 느낌이 강한 학습부진이라는 용어보다는 학습지원대상학생이라는 용어와 함께 ‘느린 학습자’, ‘천천히 배우는 학생’, ‘배움이 더딘 학생’ 등 순화된 표현을 사용(김태은 외, 2019, p. 29)한다는 점도 눈여겨보아야 할 부분이다. 이러한 모든 변화는 학습부진이 왜 발생했는가에 대한 측면보다는, 그 학생이 현재 상황에서 발전 또는 성장할 수 있다고 믿는 미래 지향적 관점에 초점을 두고 있는 것으로 이해할 수 있다. 따라서 학습지원이 필요한 학생이 현재 위치한 학습부진의 문제 상황 자체에만 초점을 두기보다는 현재 상황에서 성장하도록 지원하는 방안이 초점을 둔 연구가 이루어져야 할 것이다.

둘째, 수학 교과에서 학습부진학생을 지원하는 프로그램에 관한 연구가 더욱 체계화될 수 있도록 증거기반교수의 관심을 반영할 필요가 있다. 본 연구에서 도출된 토픽 중 ‘수학 학습부진학생 지원 프로그램(토픽 4)’은 가장 높은 비율을 차지하였을 뿐만 아니라 코로나19가 발생한 2020년 이후 연구자의 관심이 급증한 토픽 중 하나이다. 토픽 4와 관련한 논문들에서 수학 학습부진학생을 지원하는 다양한 프로그램이 수학성취에 긍정적 효과를 보인 것처럼, 수학 학습부진학생에게 제공하는 교수학적 처치는 그 처치가 주어지지 않았을 때보다 학업성취도 향상에 효과가 있는 것으로 알려져 있다(김홍겸, 2020). 학습부진학생의 교육적 성장이란 개인이 환경과 상호작용하는 경험 속에서 끊임없이 재구성되는 다양하고 개별적인 모습으로 이루어지는 것(김태은 외, 2017)이므로, 수학 교과에서 학습지원이 필요한 학생에게 어떤 지원책이든 지원을 제공하면 도움이 되는 것임에는 분명하다. 그러나 여기에서 더 나아가 수학 학습부진학생에게 제공하는 지원책인 프로그램의 효과성을 높이고 체계적으로 그들을 지원하기 위한 노력이 필요한 시점이다. 이를 위해 교수전략 및 교육 프로그램의 효과성이 강조되면서 주목받는 증거기반교수를 생각해볼 수 있다. 여승수(2022)에 따르면, 반복 연구를 통해 증거기반교수의 효과성을 검증하는 연구가 진행된다면 연구결과 신뢰성을 높일 수 있다고 하였다. 이처럼 수학교육 분야에서도 이제까지 개별적으로 이루어진 프로그램의 효과성을 검증하고 체계화하는 연구가 이루어진다면, 수학 교과에서 학습지원이 필요한 학생에게 효과적인 맞춤형 교육을 제공하는 기반을 체계화할 수 있을 것이다.

셋째, 수학 교과에서 학습부진학생을 지도하는 교사의 전문성 신장에 관련한 연구가 이루어져야 할 것이다. 본 연구에서 도출된 토픽 중 ‘수학 학습부진학생 지도 교사의 전문성(토픽 3)’에 대한 관심이 2018년도 이래 급증하였다. 특히, 토픽 3을 대표하는 연구 중에 수학 학습부진학생을 지도하는 예비교사의 역량 신장에 관한 연구(오영열, 2007; 조미경, 2022)에 주목해볼 필요가 있다. 현장에서는 예비교사가 학습부진학생을 지도하게 함으로써 그들을 지도하는 데 필요한 교원에 대한 요구를 충족시키고 있다. 토픽 3을 대표하는 연구 중 조미경(2022)에서 초등예비교사가 수학 교과에서 학습지원대상학생의 개별적 특성에 맞추어 수학수업을 설계할 수 있음을 보여준 데 반해, 실제로 예비교사는 담임 선생님이 시키는 대로만 하는 보조강사에 그치는 역할을 하고 있을 뿐이다. 따라서 예비교사교육과정에서부터 학습지원대상학생을 지도하는 경험 자체를 갖는 것에 그치게 하기보다는 그들을 지도하는 역량 신장의 기회를 제공함으로써 학교 현장에서 학습지원대상학생을 지도하는 전문성 신장의 기반을 마련해야 할 것이다.

본 연구는 수학 교과에서 기초학력과 관련한 연구 동향을 분석하기 위하여 기초학력과 함께 혼용되어 쓰인 학습부진을 모두 키워드로 설정하여 국내 연구의 국문 초록 내용을 분석하였다. 따라서 본 연구는 선행연구가 수학학습부진에 초점을 두었던 것과 달리, 보다 포괄적 관점에서 수학 교과에서의 기초학력에 관한 연구 동향을 분석했다는 점에서 연구의 의의를 찾을 수 있다. 한편, 본 연구는 국내에서의 수학 교과 관련 기초학력 정책에 대한 이해에 기초하여 관련 국내 연구의 동향을 분석하였다. 코로나19 이후 전 세계적으로 기초학력에 관한 관심이 높은 시점이므로 수학 교과에서의 기초학력에 관한 국외의 정책이나 연구 동향을 분석하는 시도도 이루어질 필요가 있을 것이다.

### 참 고 문 헌

강창동 (2010). 학력 개념에 관한 사회학적 연구. *교육사회학연구*, **10(1)**, 1-24.

Kang, C. D. (2010). A sociological study for the concept of scholastic ability. *Korean Journal of Sociology of Education*, **10(1)**, 1-24.

고상숙 (2012). 교육소의 학생들의 기초학력 신장을 위한 수학학습에서 나타난 수학적 오류: 탈북학생과 저소득층 학생을 대상으로. *수학교육학연구*, **22(2)**, 203-227.

Ko, S. S. (2012). Mathematical errors of minority students from North Korean - defectors and low-SES in learning of mathematical basic concepts. *Journal of Educational Research in Mathematics*, **22(2)**, 203-227.

교육과학기술부 (2012). '생각하는 힘을 키우는 수학', '쉽게 이해하고 재미있게 배우는 수학', '더불어 함께하는 수학의 구현을 위한 「수학교육 선진화 방안」 발표. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=C&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=30123>

Ministry of Education, Science and Technology (2012). *Announcement of the "Plan to Advance Mathematics Education"*. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=C&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=30123>

교육부 (2015). 제2차 수학교육 종합 계획 (2015~2019). Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=C&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=58701>

Ministry of Education (2015). *The second comprehensive plan for mathematics education (2015-2019)*. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=C&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=58701>

교육부 (2019). 행복한 출발을 위한 기초학력 지원 내실화 방안. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=77172>

Ministry of Education (2019). *Alternatives to internalization for basic education support*. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=77172>

교육부 (2020). *생각하는 힘으로 함께 성장하고 미래를 주도하는 수학교육 종합계획(안)(2020년~2024년)*. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=80718>

Ministry of Education (2020). *A comprehensive plan for mathematics education that grows together and lead the future*

- with thinking power. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=80718>
- 교육부 (2022). 제1차 기초학력 보장 종합계획(2023~2027). Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=92782>
- Ministry of Education (2022). *The first comprehensive plan for basic education guarantee (2015-2019)*. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=92782>
- 교육부 (2023). 2023년 국가수준 학업성취도 평가 시행. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=96366>
- Ministry of Education (2023). Implementation of *the National Assessment of Educational Achievement in 2023*. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=96366>
- 구혜영·박현숙 (2011). 수학교과를 이용한 일지쓰기 활동이 수학교과학습부진아의 수학성취도와 수학 학습태도에 미치는 영향. *특수아동교육연구*, **13(1)**, 243-263.
- Ku, H. Y., & Park, H. S. (2011). The effects of the journal writing using the math fairy tales on the academic achievement and learning attitude in mathematics of elementary math underachievers. *The Journal of Special Children Education*, **13(1)**, 243-263.
- 권점례·변희현·김성경 (2022). 코로나-19로 인한 중·고등학생의 수학교육 실태 및 개선 방안 탐색: 국가수준 학업성취도 평가 결과를 중심으로. 한국교육과정평가원.
- Kwon, J. R., Byun, H. H., & Kim, S. K. (2022). *Exploring the impact of COVID-19 on math education for middle and high school students and the way to improve math education: Focus on the results of the National Assessment of Educational Achievement*. KICE.
- 권혁진·김민경·이은영 (2006). 학습 부진아 수학 클리닉 운영 사례. *한국학교수학회논문집*, **9(1)**, 19-40.
- Kwean, H. J., Kim, M. K., & Lee, E. Y. (2006). Math clinic for the learning disabilities. *Journal of the Korean School Mathematics Society*, **9(1)**, 19-40.
- 기초학력 보장법 (2022). Retrieved from <https://www.law.go.kr/법령/기초학력보장법>
- Enforcement Decree of the Basic Education Guarantee Act (2022). Retrieved from <https://www.law.go.kr/법령/기초학력보장법>
- 기초학력향상지원사이트 꾸꾸 (2020). <http://www.basics.re.kr>.
- Kucu (2020). <http://www.basics.re.kr>.
- 김나영·전현정 (2021). 수학 기초학력 미달 여부가 중학생의 수업태도에 미치는 영향 분석: 학교특성에 따른 차별적 효과분석을 중심으로. *한국청소년연구*, **32(3)**, 97-128.
- Kim, N. Y., & Jeon, H. J. (2021). The effect of middle school students' achievement of below basic proficiency level on class attitudes. *Studies on Korean Youth*, **32(3)**, 97-128.
- 김성경 (2018). 2016년 국가수준 학업성취도 평가 결과에서 나타난 고등학생의 수학 학업 특성 분석. *교육과정평가연구*, **21(4)**, 151-176.
- Kim, S. K. (2018). Analysis of high school students' learning characteristic appeared in the 2016 National Assessment of Educational Achievement *The Journal of Curriculum and Evaluation*, **21(4)**, 151-176.
- 김영우 (2021). *Do it! 쉽게 배우는 R 텍스트 마이닝*. 이지스퍼블리싱.
- Kim, Y. W. (2021). *Do it! R text mining made easy*. EasyPublishing.

- 김유리 · 배현순 · 신혜진 (2021). 기초학력 지원 방안을 위한 국제 비교 연구: 아일랜드, 캐나다를 중심으로. 비교교육연구, **31(1)**, 1-30.
- Kim, Y. R., Bae, H. S., & Shin, H. J. (2021). An international case study supporting basic proficiency: Focusing on Ireland and Canada. *Korean Journal of Comparative Education*, **31(1)**, 1-30.
- 김지혜 · 오영열 (2010). 인지적으로 안내된 교수 원리를 적용한 수학학습부진아 지도 효과 분석. 한국초등수학교육학회지, **14(3)**, 789-806.
- Kim, J. H., & Oh, Y. (2010). An analysis of the effects of teaching mathematics underachievers by the principles of cognitively guided instruction. *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea*, **14(3)**, 789-806.
- 김태은 · 양정실 · 노원경 · 이승미 · 오택근 · 이화진 (2019). 4차 산업혁명시대에 요구되는 광의의 기초학력 개념 정립 연구. 교육부 및 한국교육과정평가원.
- Kim, T. E., Yang, J. S., Noh, W. K., Lee, S. M., Oh, T. G., & Lee, H. J. (2019). *A study on the establishment of the concept of basic academic ability in the age of the fourth industrial revolution*. KICE.
- 김태은 · 오상철 · 박태준 · 우연경 · 권서경 · 김영빈 · 서덕희 (2017). 초·중학교 학습부진학생의 성장 과정에 대한 연구(I). 한국교육과정평가원.
- Kim, T. E., Oh, S., Park, T., Woo, Y. K., Kwon, S. K., Kim, Y., & Seo, D. (2017). *Investigating the process of underachiever's growth in elementary and secondary school settings: a longitudinal case study*. KICE.
- 김환수 · 조지영 (2004). 수학 학습 부진아의 인식 및 학습 실태 연구. 논문집, **6**, 67-90.
- Kim, P. S., & Cho, J. Y. (2004). An analysis of the understanding and learning state of underachieved students in mathematics. *Research Works*, **6**, 67-90.
- 김혜원 · 진영석 (2021). 토픽모델링을 활용한 과학영재교육 연구동향 분석. 초등과학교육, **40(3)**, 283-294.
- Kim, H. W., & Jhun, Y. S. (2021). Analysis of trends in science gifted education using topic modeling. *Journal of Korean Elementary Science Education*, **40(3)**, 283-294.
- 김홍겸 (2020). 수학학습부진아 지도방법에 따른 학업성취도 향상에 대한 메타연구. 수학교육, **59(1)**, 31-45.
- Kim, H. K. (2020). Meta analysis on the improvement of academic performance by the teaching method for underachievers of learning mathematics. *The Mathematical Education*, **59(1)**, 31-45.
- 김홍겸 · 고호경 (2018). 수업과 연계한 수학 클리닉 상담 사례 연구. 수학교육 논문집, **32(2)**, 113-129.
- Kim, H. K., & Ko, H. K. (2018). A case study on math clinical counseling based on connection with class. *Communications of Mathematical Education*, **32(2)**, 113-129.
- 몽흐바야라, 이기원, 장선희, 정재영 (2022). 중학교의 기초학력 미달 비율에 영향을 미치는 학교 교육 활동 요인 분석. 학습자중심교과교육학회지, **22(19)**, 81-95.
- Munkbayaraa, T., Lee, G. W., Jang, S. H., & Chung, J. Y. (2022). A study on factors in school activities affecting the ratio of low performing students in middle schools. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, **22(19)**, 81-95.
- 박에란 · 김애화 (2010). 도식을 활용한 표상전략이 수학학습부진학생의 곱셈과 나눗셈 문장제 문제해결에 미치는 효과. 학습장애연구, **7(3)**, 105-122.
- Park, A. R., & Kim, A. H. (2010). The effects of schema-based representation strategy in multiplication and division for students with mathematical difficulties. *The Korea Journal of Learning Disabilities*, **7(3)**, 105-122.
- 박주경 · 오영열 (2013). 초등학교 수학 학습 부진 발생 경향 분석. 한국초등수학교육학회지, **17(2)**, 265-283.
- Park, J. G., & Oh, Y. Y. (2013). A trend analysis on mathematics underachievers in the elementary school. *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea*, **17(2)**, 265-283.
- 박지우 · 정성희 · 박하나 · 임규연 (2022). 텍스트 마이닝을 활용한 국내 개별화 학습 연구동향 분석: TF-IDF, LDA 기반 텍스트 마이닝을 중심으로. 교육방법연구, **34(4)**, 711-739.

- Park, J., Jung, S. H., Park, H., & Lim, K. Y. (2022). An analysis of research trends on personalized learning : Using TF-IDF, LDA based text mining. *The Korean Journal of Educational Methodology Studies*, **34(4)**, 711-739.
- 백영민 (2020). R을 이용한 텍스트 마이닝(개정판). 한울아카데미.
- Baek, Y. M. (2020). Text mining with R. Hanwul Academy.
- 서울특별시교육청교육연구정보원 교육정책연구소 (2022). 미국의 기초학력 증진을 위한 법적 토대: 모든학생성공법을 중심으로. 2022-2 현안분석 보고서 (2022.09.).
- Seoul Education Research & Information Institute (2022). *The legal framework for promoting basic education in the United States: Focusing on ESSA* (2022.09.).
- 손태권 · 안도연 · 유성윤 · 이광호 (2021). 토픽모델링을 활용한 국내 수학학습부진아 연구 동향 분석. *Brain, Digital, & Learning*, **11(1)**, 1-13.
- Son, T. K., Ahn, D. Y., Yoo, S. Y., & Lee, K. H. (2021). An analysis of research trends of domestic mathematics struggling learners using topic modeling. *Brain, Digital, & Learning*, **11(1)**, 1-13.
- 신동조 (2020). 토픽모델링을 활용한 국내외 수학교육 연구 동향 비교 연구. *수학교육*, **59(1)**, 63-80.
- Shin, D. J. (2020). A comparative study of domestic and international research trends of mathematics education through topic modeling. *The Mathematical Education*, **59(1)**, 63-80.
- 심상길 · 최재용 (2008). 함수 학습에 나타난 수학 학습부진아의 오류에 대한 사례 연구. *수학교육 논문집*, **22(3)**, 275-288.
- Shim, S. K., & Choi, J. Y. (2008). A case study on error of underachievers in mathematics in function learning. *Communications of Mathematical Education*, **22(3)**, 275-288.
- 여승수 (2022). 증거기반교수의 효과성 검증을 위한 반복 연구 체계 구축. *발달장애연구*, **26(3)**, 401-427.
- Yeo, S. S. (2022). Developing a framework of replication studies for evidence-based practices. *The Journal of Developmental Disabilities*, **26(3)**, 401-427.
- 오영열 (2007). 수학 학습부진아 지도를 위한 대학생 지도교사제 프로그램의 개선 방향. *학습자중심교과교육연구*, **7(1)**, 257-275.
- Oh, Y. Y. (2007). Implications of after-school learning programs by preservice elementary teachers for teaching students with mathematics learning disabilities. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, **7(1)**, 257-275.
- 유현주 · 김애화 (2021). 시각적 모델을 활용한 CSA 전략 교수가 수학 학습부진 초등학생의 곱셈 성취도에 미치는 영향. *학습자중심교과교육연구*, **21(10)**, 399-415.
- Yoo, H. J., & Kim, A. H. (2021). Effects of CSA strategic teaching utilizing visual model on academic accomplishments in multiplication of elementary school students who have low achievement in mathematics. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, **21(10)**, 399-415.
- 윤금실 · 김애화 (2021). 구체물-반구체물-추상화 단계를 활용한 도식 기반(schema-based) 문제해결전략 교수가 초등학교 6학년 수학학습부진학생의 비와 비율(백분율) 문장제 해결력에 미치는 효과. *학습자중심교과교육연구*, **21(2)**, 583-611.
- Yoon, K. S. & Kim, A. H. (2021). Effects of the schema-based problem-solving strategy instruction with the C-S-A sequence on the ratio and rate(percentage) mathematical word-problem solving achievement of students with mathematical learning difficulties. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, **21(2)**, 583-611.
- 이경남 (2021). 기초학력 담론에서 국어 교육의 역할과 과제. *한국초등국어교육*, **72(72)**, 135-154.
- Lee, K. N. (2021). The role and task of Korean language education in discourse on basic academic ability. *Journal of Elementary Korean Education*, **72(72)**, 135-154.
- 이경남 (2022). 캐나다, 영국, 핀란드의 기초학력 보장 정책과 시사점 (교육현안보고서 2022년 7호). 한국교육개발원 및 교육정책네트워크.

- Lee, K. N. (2022). *Basic education guarantee policies and implications in Canada, the United Kingdom, and Finland*. KEDI.
- 이광상 (2019). 2010-2014년 국가수준 학업성취도 평가에서 나타난 고등학생의 수학 학업 특성 분석. 교육과정평가연구, **22(4)**, 57-84.
- Lee, K. S. (2019). Analysis of high school students' mathematics learning characteristic appeared in the 2010-2014 National Assessment of Educational Achievement *The Journal of Curriculum and Evaluation*, **22(4)**, 57-84.
- 이광상 · 조윤동 (2014). 2010-2012년 국가수준 학업성취도 평가 결과에 나타난 중학교 수학과 성취수준별 학업 성취 특성. 학교수학, **16(2)**, 237-257.
- Lee, K. S., & Cho, Y. D. (2014). The characteristics of middle school mathematics achievement levels based on the results of the National Assessment of Educational Achievement from 2010 to 2012. *School Mathematics*, **16(2)**, 237-257.
- 이태식 (2015). 학습부진학생의 기초학력 향상을 위한 정부 지원 사업의 특징과 발전 방향. 학습장애연구, **12(3)**, 101-132.
- Lee, D. S. (2015). The characteristics and future direction of government-funded programs for enhancing basic academic abilities of low achieving students. *The Korea Journal of Learning Disabilities*, **12(3)**, 101-132.
- 이진명 · 이상민 · 남숙경 (2008). 수학교과에서의 초등학교 고학년 일반아동과 학습부진아동을 구별하는 요인연구. 한국심리학회지: 학교, **5(3)**, 305-323.
- Lee, J. M., Lee, S. M., & Nam, S. K. (2008). The factors that related to the academic underachievement of elementary school upper-level students in math education. *The Korean Journal of School Psychology*, **5(3)**, 305-323.
- 임해미 (2018). 국가수준 학업성취도 평가를 통한 중학교 3학년의 수학과 교육과정 성취기준에 대한 이해도 분석. 교육과정평가연구, **21(1)**, 219-241.
- Rim, H. M. (2018). Analysis on middle school third graders' understanding of math curriculum achievement standard from the results of National Assessment of Educational Achievement. *The Journal of Curriculum and Evaluation*, **21(1)**, 219-241.
- 임혜정 · 최윤진 (2023). 중학생의 수학 학업 저성취 영향요인 분석. 학습자중심교과교육연구, **23(3)**, 765-781.
- Lim, H. J., & Choi, Y. J. (2023). An analysis of factors on low academic achievement in mathematics in middle school years. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, **23(3)**, 765-781.
- 정차남 · 민천식 (2008). 블렌디드 러닝이 학습부진아의 수학 학업성취에 미치는 효과. 초등교육연구논총, **24(1)**, 155-169.
- Jung, C. N., & Min, C. S. (2008). The effect of blended learning on math achievement of children with learning disabilities. *Journal of Elementary Education*, **24(1)**, 155-169.
- 조미경 (2022). 느리게 배우는 학습자를 위한 초등예비교사의 수학수업 설계. 수학교육 논문집, **36(2)**, 287-311.
- Cho, M. K. (2022). A study on the pre-service elementary teachers' lesson plans for math underachievers with hypothetical learning trajectories and universal design for learning. *Communications of Mathematical Education*, **36(2)**, 287-311.
- 조상식 · 김종백 · 박종배 · 김빛나 · 송호현 (2018). 2015 개정 교육과정에 따른 학력 개념 정립 연구. 교육부.
- Cho, S. S., Kim, J. B., Park, J. B., Kim, B. N., & Song, H. H. (2018). *A study on defining the concept of scholastic ability according to the 2015 revised curriculum*. Ministry of Education.
- 조성민 · 구남욱 · 김현정 · 이소연 · 이인화 (2019). OECD 국제 학업성취도 평가 연구: PISA 2018 결과보고서. 한국교육과정평가원.
- Cho, S. M., Ku, N. W., Kim, H. J., Lee, S. Y., & Lee, I. H. (2019). *OECD programme for international students assessment: An analysis of PISA 2018 results*. KICE.
- 조성민 · 최승현 · 류현아 (2012). 초등 수학 학습 부진아 지도를 위한 맞춤형 학습 자료 개발 연구. 초등수학교육, **15(2)**, 135-145.

- Cho, S. M., Choi, S. H., & Ryu, H. A. (2012). A study on development of personalized learning materials for underachievers in elementary mathematics. *Education of Primary School Mathematics*, **15(2)**, 135-145.
- 최승현 · 남금천, 류현아 (2013). 수학 학습 부진 학생을 위한 오개념 교정 지도 자료 개발 연구. *수학교육학연구*, **23(2)**, 117-133.
- Cho, S. H., Nam, G. C., Ryu, H. A. (2013). Development of instruction materials for underachieving students to correction of misconception. *Journal of Educational Research in Mathematics*, **23(2)**, 117-133.
- 한국교육과정평가원 (2022). 기초학력 보장을 위한 수업 내 맞춤형 교육 운영 지원 및 협력수업 모형 탐색 (KICE POSITION PAPER 제14권 제2호). 한국교육과정평가원.
- KICE (2022). *Supporting personalized in-class instruction and exploring collaborative instructional models for basic skills equity* (KICE POSITION PAPER, 14(2)).
- 허난 · 양성현 (2018). 국가수준 학업성취도 평가의 성취수준별 정답률 편차에 따른 내용 영역과 행동 영역 특성 분석. *수학교육 논문집*, **32(3)**, 435-453.
- Huh, N., & Yang, S. H. (2018). The characteristic analysis of content areas and behavioral areas based on the deviation of NAEA achievement level-based correct-answer rate. *Communications of Mathematical Education*, **32(3)**, 435-453.
- Aizawa, A. (2003). An information-theoretic perspective of tf-idf measures. *Information Processing & Management*, **39(1)**, 45-65.
- Blei, D. M., Ng, A. Y., & Jordan, M. I. (2003). Latent dirichlet allocation. *Journal of Machine Learning Research*, **3(Jan)**, 993-1022.
- Chen, X., Zou, D., Cheng, G., & Xie, H. (2020). Detecting latent topics and trends in educational technologies over four decades using structural topic modeling: A retrospective of all volumes of Computers & Education. *Computers & Education*, **151**, 103855.
- Griffiths, T. L., & Steyvers, M. (2004). Finding scientific topics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **101(suppl1)**, 5228-5235.
- Hwang, S. H., & Cho, E. H. (2021). Exploring latent topics and research trends in mathematics teachers' knowledge using topic modeling: A systemic review. *Mathematics*, **9(22)**, 2956.
- OECD(2018). *The future of education and skills: Education 2030*. Position Paper.
- Tan, A. H. (1999). Text mining: The state of the art and the challenges. *Proceedings of the pakdd 1999 workshop on knowledge discovery from advanced databases*, **8**, 65-70.

## **An Analysis of Research Trends on Basic Academic Abilities in Mathematics with Frequency Analysis and Topic Modeling**

**Cho, Mi Kyung**

Ewha Womans University

E-mail : cmk0530@daum.net

This study analyzed Korean studies up to August 2023 to suggest the direction of future research on basic academic abilities in mathematics. For this purpose, frequency analysis and LDA-based topic modeling were conducted on the Korean abstracts of 197 domestic studies. The results showed that, first, 'academic achievement', 'impact', 'effect', and 'factors' were all ranked at the top of the TFs and TF-IDFs. Second, as a result of LDA-based topic modeling, five topics were identified: causes of basic academic abilities deficiency, learning status of math underachievers, teacher expertise in teaching math underachievers, supporting programs for math underachievers, and results of National Assessment of Educational Achievement. As a direction for future research, this study suggests focusing on the growth of math underachievers, systematizing the programs provided to students who need learning support in mathematics, and developing teacher expertise in teaching math underachievers.

---

\* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D02

\* Key words : basic academic ability, math underachievement, frequency analysis, topic modeling, research trends