

초등학교 수학 지도서의 교육적 특징 분석틀 개발 연구

방정숙(한국교원대학교, 교수) · 박예진(행정초등학교, 교사)[†] · 오민영(한국교원대학교, 대학원생)

수학 지도서는 교사 학습을 지원하기 위한 중요한 자료임에도 불구하고 지도서의 교육적 특징을 다루는 연구는 거의 없다. 이에 본 연구의 목적은 우리나라 초등학교 수학 지도서의 교육적 특징(educative features)을 분석할 수 있는 틀을 개발하는 것이다. 이를 위해, Fuentes와 Ma(2018)가 수학 지도서를 분석하기 위해 개발한 틀인 '수학 교육과정 자원에서 교사 학습 기회(Teacher Learning Opportunities in Mathematics Curriculum Materials)'에 우리나라 초등학교 수학 지도서 각론의 구성적 특성에 따른 단원 전개 흐름을 추가하여 초기 분석틀을 마련하였다. 그런 다음 3~4학년 수학의 6개 단원별로 검정 지도서 10종을 적용하여 분석틀을 수정 및 보완하였다. 그 결과, 선행연구의 분석틀을 보완 및 확대하였고, 우리나라 지도서의 교육적 특징을 분석할 수 있도록 단원 전개 흐름에 따라 관련 요소를 도출하고 정교화하였다. 본 연구에서 개발한 분석틀은 향후 우리나라 초등학교 수학 지도서의 교육적 특징을 면밀히 분석하는 데 활용될 수 있고, 교사 학습을 촉진하기 위한 지도서의 개발에도 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

I. 서론

초등학교 수학 지도서는 교과서를 활용하는 방법뿐 아니라 교육과정 전반과 수학교육의 방법, 수학 내용 지식까지 다양하게 담고 있다. 최근 초등학교 수학 교과용 도서 개발이 검정 체제로 전환된 후 발간된 초등학교 수학 지도서는 심미적인 측면에서도 다양성을 추구했을 뿐만 아니라, 기존 지도서에 비하여 내용적인 측면에서도 양적으로 풍부해졌다. 또한 교사용 수업 보조 자료는 전자저작물에서 더 나아가 디지털 교구를 탑재한 웹사이트까지 제공하고 있다. 이렇듯 다양하고

풍부한 자료 제공을 통하여 교사의 수학 수업을 효과적으로 지원할 수 있을 것으로 기대된다.

국내에서 수학 교육과정 및 교과서를 분석한 연구는 2000년대 이후 급증하였으며(방정숙, 선우진, 조진미 외, 2019), 국외 연구 동향과 비교 분석하였을 때 우리나라에서 특히 많이 연구되는 주제이다(신동조, 2020). 추상적인 교육과정을 실제 학교 수업에 적용할 수 있도록 구체화한 교과용 도서가 교과서라면, 그 교과서를 원래의 개발 취지와 목적에 부합하는 방향으로 교사가 활용할 수 있도록 친절한 설명과 추가 자료를 제공하는 것은 지도서이다. 국내 연구에서 하나의 주제로 꼽힐 만큼 수학교육에서 교육과정과 교과서에 대한 관심이 큰 데 반해, 주로 분석 대상이 되는 경우는 교과서이다. 지도서는 주로 교과서의 집필 의도를 파악하기 위한 보조적인 자료로 분석되는 경우가 많으며 지도서만을 주제로 연구한 경우는 한정되어 있다.

국내의 수학 지도서 관련 연구는 지도서의 구성 및 내용에 대한 연구와 교사의 활용에 대한 것으로 나누어 볼 수 있다. 먼저, 수학 지도서의 구성 및 내용에 대한 연구에는 지도서의 특화 차이에 대한 분석연구(예, 임영빈, 2022), 지도서 자체에 대한 검토(예, 김성준, 2016), 국제 비교 연구(예, 최창우, 2014) 등이 있다. 이러한 선행연구에서는 수학 지도서의 구성과 내용을 검토하는 과정의 필요성, 내용 간 연결성 강화, 교구 및 참고자료의 안내 방안을 개선할 필요성 등을 강조하고 있다. 수학 지도서의 교사 활용에 대한 연구로는 지도서에 대한 인식 및 활용 조사(예, 고정화, 권창진, 이유나, 2022; 김민혁, 2013)가 있으며, 공통적으로 교사들의 수학 지도서 활용도가 낮다는 점을 확인하였다. 수학 지도서는 교사 학습을 촉진할 수 있는 교사 지원 자료임에도 불구하고 대부분의 국내 선행연구들은 지도서의 체계와 활용 정도를 조사하는 것에 초점을 두고 있어, 실질적으로 수학 교사용 지도서가 교사를 어떻게 지원하는 지에 대한 연구는 많지 않다.

* 접수일(2023년 10월 05일), 심사(수정)일(2023년 10월 19일), 게재확정일(2023년 10월 19일)

* MSC2000분류 : 97U30

* 주제어 : 지도서, 교육적 특징, 분석틀, 교사 학습

† 교신저자 : inyuky@naver.com

한편, 국외에서는 교사 지원에 초점을 두고 수학 지도서만을 분석하는 틀에 관련된 개발 연구가 진행되어 왔다. 우선 Males(2011)는 Ball과 Cohen(1996)의 교사 지식을 네 가지 범주로 나누고 적용하여, 교사를 지원하는 지도서의 '교육적 특징(educative features)'을 확인하는 분석틀을 개발하였다. 여기서 교육적 특징은 연구자에 따라 교육과정 자료의 요소(elements)나 지원(supports)으로 설명되기도 하는데, 공통적으로 교사 학습을 촉진할 수 있는 잠재력을 가진 특징이나 교사 학습을 지원하기 위해 교육과정 자료에서 특별히 고안된 요소 등을 가리킨다(Davis, Palincsar, Smith et al., 2017; Fuentes & Ma, 2018). Fuentes와 Ma(2018)는 교육적 교육과정 자료(educative curriculum materials)에 관한 선행연구와 미국의 수학과 교육과정 기준을 종합하여 수학 교육과정 자료의 교육적 특징을 설계하거나 평가하기 위한 틀인 '수학 교육과정 자료의 교사 학습 기회(Teacher Learning Opportunities in Mathematics Curriculum Materials, 이하 TLO-Math)'를 개발하고, 2종의 지도서를 분석하여 교사 지원 정도를 비교하였다. 특히 TLO-Math는 초등학교 수학을 포함한 다양한 학년 수준의 지도서를 분석할 수 있으며, TLO-Math에서 7가지 차원으로 분류한 분석 관점은 교사의 지속적인 학습 및 실행, 학생의 학습과도 연결되어 있어 교사의 지도 역량 개발에 도움을 줄 수 있다(Fuentes & Ma, 2018).

최근의 국내 선행연구에서도 교사 지원에 초점을 두고 수학 지도서를 분석한 연구가 있다. 구체적으로, 서희주, 이선영, 한선영(2019)은 수업 설계 과정에서의 중등 수학 지도서 9종의 교육적 특징을 분석하였는데, 그 결과, 지도서는 평가에 관하여 가장 활발히 교사와 소통하고 있으며 수업 전략 측면에서는 소극적이라고 보고하였다. 또한 서희주(2022)는 역량 교수를 중심으로 수학 지도서의 교육적 특징을 분석하여 수학 지도서에 반영된 영역별 역량 지원의 양상을 확인할 수 있었다. 이와 같은 연구들은 우리나라에서 거의 연구되지 않았던, 수학 지도서의 교육적 특징에 초점을 두고 분석하였다는 점에서 의의가 있으나, 각각의 분석틀로 수학의 한 영역이나 특정한 교과 역량 등 수학 지도서의 일부분을 분석했기 때문에, 수학 지도서의 전반적인 교사 지원 정도를 파악하는 데는 어려움이 있다. 또한 두 선행연구 모두 고등학교 <수학> 지도서를 중

심으로 한 연구였기 때문에 초등학교의 수학 지도서를 연구한 예는 찾아볼 수 없었다.

이와 같은 연구 배경을 종합해 보면, 교사 학습의 측면에서 초등학교 수학 지도서를 분석 대상으로 한 국내 선행연구는 찾아보기 어렵다. 특히, 초등학교 3~6학년 수학 교과용 도서가 처음으로 검정 체제로 전환되었고, 2022 개정 수학과 교육과정에 따른 교과용 도서 개발이 한참 진행되고 있는 상황에서 교사 학습을 지원하는 지도서의 내용을 분석하는 연구가 필요하다. 이에 본 연구에서는 지도서의 교육적 특징을 분석한 국내외 선행연구를 바탕으로 우리나라의 초등학교 수학 지도서가 가진 교육적 특징을 분석하는 데 적합한 틀을 개발하고자 하였다. 분석틀의 개발과 검증을 위하여 현행 초등학교 수학 3~4학년군 검정 지도서 10종을 여러 차례 분석틀에 적용하는 과정을 거쳐 초등학교 수학 지도서 분석에 적합하다고 판단되는 최종 분석틀을 도출하였다. 본 연구의 결과인 TLO-K Math(Teacher Learning Opportunities in Korean Mathematics Curriculum Materials)는 우리나라의 수학 지도서를 설계하거나 평가하기 위한 틀로써 활용될 수 있다. 이로써 우리나라의 초등학교 수학 지도서가 교사에게 필요한 교육적 특징을 담은 교육과정 자료로 발전하는 데 보탬이 되고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 교육적 교육과정 자료¹⁾와 교육적 특징

교육적(educative) 교육과정 자료란 학생의 학습과 더불어 교사의 학습을 촉진하기 위한 교육과정 자료이

1) 최근 Remillard(2018)는 '자료(materials)' 대신 '자원(resources)'이라는 용어를 선호하며 자원은 "인쇄 및 디지털 교육자료, 시뮬레이션, 비디오, 대화형 도구 등을 포함"한다고 밝힘으로써(p. 70), 기존의 인쇄 기반 자료보다 훨씬 광의의 개념으로 자원이라는 용어를 활용한다. 또한 자원을 구분하여, 수업자원(instructional resources)의 범주 안에 교육과정 자원(curriculum resources)을 포함하였고 이때 지도서와 교과서 문서(documents)를 교육과정 자원에 속한다고 하였다. 본 연구에서는 다른 선행연구들과의 일관성을 위하여 자료(materials)라는 용어를 그대로 사용하되, 최근의 관련 연구의 경향을 따라 자료의 범위에 인쇄물을 포함한 다양한 유형의 도구를 포함하는 의미로 사용하였음을 밝힌다.

며, 교사가 학습자 중심 수업을 설계하는 데 필요한 수학 교수학적 지식을 구체적으로 지원하는 교육자료를 일컫는 용어이다(서희주 외, 2019; Davis & Krajcik, 2005). 교육과정 자료(curriculum materials)는 학생을 위한 수업 설계에서 근본적 역할을 하며 교육적 교육과정 자료는 학생과 교사 모두의 학습을 촉진시킬 수 있는데(Beyer, Delgado, Davis et al., 2009), 특히 교사 학습을 촉진하는 데 중요한 역할을 한다(서희주, 2022; Ball & Cohen, 1996; Beyer et al., 2009; Davis & Krajcik, 2005; Remillard, 2000).

교육적 교육과정 자료가 다른 자료와 구별되는 점은 교사에게 권장되는 수업 접근방법과 관련하여 실행 지침(implementation guidance)과 근거(rationale)를 지원한다는 점이다(Beyer et al., 2009; Remillard, 2000). 여기서 실행 지침은 무엇(what)을 가르칠지에서 나아가 어떻게(how) 가르칠지 그 이상을 포함하는 것이며, 교사가 유사한 맥락에서도 학생 응답을 유도할 수 있을 정도로 수학을 가르치는 것에 관한 자세한 설명을 의미한다(Beyer et al., 2009). 근거는 제시된 과제나 활동에 관한 수학적 또는 교수학적 이유를 제공하는 것으로 교사가 교육과정 자료에 구현된 접근 방법을 이해할 수 있는 기회를 제공한다(Beyer et al., 2009; Remillard, 2000). 지도서는 대표적인 교육과정 자료로 표면적으로는 수학 내용 지식과 교수 관행을 제공하는 문서이지만, 지도서가 담고 있는 내용은 교사를 통하여 학생에게 전달되기도 하며 교사 학습에도 영향을 끼친다(Remillard, 2000). 교육과정 자료로서의 지도서는 수학 수업에 관련된 다양한 지식을 담고 있으며, 교육적 특징을 통해 교사의 학습을 촉진할 수 있는 잠재력을 지닌다(Fuentes & Ma, 2018). 요약하면, 교육적 교육과정 자료는 교육적 특징을 중심으로 교사를 지원하고 교사의 학습을 돕는 교육자료이며, 그에 속하는 대표적인 자료로 볼 수 있는 것이 지도서이다.

또한 지도서의 교육적 특징은 교육과정 자료에서 과제나 활동 등을 제안하는 수학적 근거 또는 교수학적 근거, 해당 제안을 실제 수학 수업에서 효과적으로 실행할 수 있도록 돕기 위한 상세한 실행 지침 등을 일컫기 때문에, 간략한 실행 절차나 구체적이지 않은 교수 전략을 제시하는 것과는 구분된다(예, Davis & Krajcik, 2005; Davis, Palincsar, Arias et al., 2014; Fuentes & Ma, 2018). 따라서 교육적 특징을 중심으

로 지도서가 교사의 학습을 지원하는 정도와 양상을 탐색할 필요가 있다. Fuentes와 Ma(2018)는 미국의 수학 교육과정 자료 2종(즉, enVisionMATH, Investigations)의 교육적 특징을 분석하였는데, 외국의 사례가 우리나라의 실정과 완벽하게 부합하지는 않지만, 지도서의 교사 지원 정도를 어떻게 살펴보는지에 대한 방법론적 시사점을 제공할 수 있다.

2. 수학 지도서의 교육적 특징 분석틀 검토

수학 지도서가 교사를 어떻게 지원하고 있는지에 관심을 가진 연구들은 교사 지식에 대한 선행연구 및 과학과 지도서의 교사 지원에 관련된 선행연구를 바탕으로 하여 수학 지도서의 교육적 특징을 분석하는 경향이 있었다. 우선, Males(2011)는 Ball과 Cohen(1996)의 교사 지식 분류를 참고하여 중학교 수학 지도서가 교사 학습을 지원하는 정도, 즉 교육적 특징을 코딩하기 위한 분석틀을 개발하였다. 이 분석틀은 크게 수학교과 내용 지식(Mathematics Subject Matter Content Knowledge), 수학 주제를 위한 교수학적 내용 지식(Pedagogical Content Knowledge for Mathematics Topics), 수학 관행을 위한 교수학적 내용 지식(Pedagogical Content Knowledge for Mathematics Practices), 수학 교육과정 내용 지식(Mathematics Curricular Content Knowledge)으로 나뉜다. 이를 바탕으로 하위요소를 도출하고 각 요소별로 실행 지침(enactment guidance²⁾)과 근거(rationale)를 기술하였다. [표 1]은 Males(2011)의 분석틀 중 일부이다.

[표 1] Part of Content Coding Scheme II (Males, 2011, pp. 42~43)

II. Pedagogical Content Knowledge for Mathematics Topics
Support Teachers in Using Mathematical Tools
Enactment Guidance for:
Tools: Using particular tools (e.g., rulers, compasses, calculator) with students. [E-Tools]
Rationale Guidance for:
Tools: Why particular tools are appropriate including the advantages and disadvantages for using particular tools [R-Tools]

Males(2011, pp. 47-48)가 코딩 도식을 활용하여 Mathematics in Context와 Connected Mathematics Project2 중등 수학 지도서를 분석한 예를 살펴보면, 도구(Tools)에 관한 실행 지침은 “점 A에서 일정 거리에 점을 그리려면 센티미터 눈금자를 사용하여 수행할 수 있다”처럼 자, 컴퍼스, 계산기 등의 도구를 학생들과 활용하는 방안을 안내하고 있다. 근거에서는 “이 도구(계산기)를 사용하면 학생들이 많은 예를 빠르게 보고 패턴을 관찰하는 것을 도와 함수에 대해 추측할 수 있게 한다”와 같이 각 도구 활용에 대한 장단점을 포함하여 해당 도구가 적합한 이유에 대한 설명이 드러난다.

다음으로, Fuentes와 Ma(2018)는 교육적 교육과정 자료에 관한 선행연구 중 34개의 주요 문헌을 선정하고 이를 바탕으로 교육과정 자료가 가진 또는 교육과정 자료가 가져야 하는 교육적 특징을 개방 코딩하였다. 주요 문헌 중 일부는 수학교육 연구가 아닌 것도 있었기 때문에, 미국의 수학 교육과정 기준(예, Principles and Standards for School Mathematics; Common Core State Standards for Mathematics)과 수학 교사 지식에 관한 선행연구를 참조하고 전문가 피드백을 반영하여 최종적으로 교육적 특징을 정리한 TLO-Math를 만들었다. TLO-Math는 [표 2]와 같이 7가지 차원으로 이루어져 있으며, 각 차원별로 지원, 근거, 실행 지침과 관련된 질문이 유사한 형태로 제시되어 있다. 예를 들어, 교수(teaching)를 위한 수학 내용 지식에 해당하는 3가지 안내 질문(guiding questions)은 다음과 같다(Fuentes & Ma, 2018, p. 380)

- 교수를 위한 수학 내용 지식의 발달을 위해, 그리고 수업과 단원의 포함, 흐름, 연결을 위한 수학 내용 지식의 발달을 위해 어떤 지원(supports)이 제공되는가?

- 교수를 위한 수학 내용 지식의 발달을 위해, 그리고 수업과 단원의 포함, 흐름, 연결을 위한 수학 내용 지식의 발달을 위해 근거(rationales)는 어느 정도로 나타나고, 분명하며, 적합한가?
- 교수를 위한 수학 내용 지식의 발달을 위해, 그리고 수업과 단원의 포함, 흐름, 연결을 위한 수학 내용 지식의 발달을 위해 실행 지침(implementation guidance)은 어느 정도로 나타나고, 분명하며, 적합한가?

[표 2] Dimensions and Definitions of the TLO-Math Framework (Fuentes & Ma, 2018, pp. 380-381)

차원	정의
1. 교수(teaching)를 위한 수학 내용 지식	교육과정 자료는 교수를 위한 수학 내용 지식의 발달과, 수업과 단원의 포함, 흐름, 연결을 위한 수학 내용 지식의 발달을 지원한다.
2. 학생의 수학적 사고에 관한 교사 지식	교육과정 자료는 학생의 사고를 예상하고 이해하는 교사 지식의 발달을 지원한다.
3. 수학 교과적(disciplinary) 담화에 관한 교사 지식	교육과정 자료는 수학 교과적 담화를 촉진하는 데 있어서 교사 지식의 발달을 지원한다.
4. 수학 평가에 관한 교사 지식	교육과정 자료는 수학 평가를 활용하여 교수학적 결정을 내리도록 교사 지식의 발달을 지원한다.
5. 맞춤형(differentiated) 수학 수업에 관한 교사 지식	교육과정 자료는 맞춤형 교수법을 활용하여 모든 학생들의 수학적 필요에 부합하도록 교사 지식의 발달을 지원한다.
6. 수학에서의 공학 도구 활용에 관한 교사 지식	교육과정 자료는 수학에서의 전략적인 공학 도구 활용에 관한 교사 지식의 발달을 지원한다.
7. 수학 공동체에 관한 교사 지식	교육과정 자료는 생산적인 학습 환경을 위한 규범을 가진 수학 공동체를 구축하는 데 있어서 교사 지식의 발달을 지원한다.

2) 본 연구에서 실행 지침이라고 번역한 용어는 원어에서 enactment guidance 또는 implementation guidance이다. 전자는 Males(2011)가 사용하였고, 후자는 Beyer et al. (2009), Fuentes & Ma(2018) 등이 사용하였다. 이와 관련하여 Males(2011)는 교사의 역할을 능동적인 참여자로 인식한다는 점을 나타내기 위해 의도적으로 implementation 대신에 enactment라는 용어를 사용한다고 밝혔다. 본 연구에서는 Males의 주장에 동의하지만 초기분석틀로 Fuentes & Ma(2018)를 인용함에 따라 실행 지침의 영어를 implementation guidance로 표기하였다.

한편, 서희주 외(2019)에서는 지도서가 교육적 교육과정 자료의 조건을 충족하는지 확인하기 위하여 지도서와 교사의 수업 설계 및 수행에 대한 문헌을 바탕으로 [표 3]과 같이 범주와 하위범주를 도출하였다. 분석 방법으로는 빈도 분석과 질적 분석의 두 단계로 수행하였다. 이 분석틀의 장점은 실제 지도서를 통하여 수업이 진행되는 순서대로 범주를 구성하여 수업의 흐름대로 하위범주를 분석할 수 있다는 것이다. 또한 교사의 수업 설계와 수행 관련 연구를 토대로 하위범주를 마련하여 교사가 교육적 특징을 중심으로 수업을 이해하는 데 도움이 된다. 다만, 9종의 고등학교 <수학> 지도서에서 기하 영역의 소단원을 중심으로 분석하여, 수학의 다른 내용 영역이나 전반적인 지도서의 분석틀로 적용하기에는 어려움이 있을 수 있다.

[표 3] 국내 수학 지도서의 교육적 특징 분석틀(서희주 외, 2019, p. 538에서 일부 발췌)

범주	하위범주
계획 및 목표	지도계획, 지도 목표
수학 내용	용어 및 기호, 다양한 표현, 내적 연결성, 외적 연결성, 추가 자료 안내
수업 전략	과제 해결 전략, 오개념 및 주안점, 학습자 수준, 저자 의도
평가	과제 목표, 다양성, 학습자 진단, 결과 활용

이상을 요약하면 [표 4]와 같다. Males(2011) 및 Fuentes와 Ma(2018)의 분석틀은 교사 지식을 중심으로 범주를 구분하고 있으므로 분류 형태는 다르지만 호환이 가능하다. 특히 TLO-Math에는 Males(2011)의 코딩 도식에는 없는 ‘수학 평가에 관한 교사 지식’과 ‘맞춤형 수학 수업에 관한 교사 지식’이 포함되어 있는데 이는 최근에 강조되고 있는 교육 흐름을 반영하고 있다. 또한 Males(2011)의 교사의 수학적 도구 사용 지원하기는 용어의 차이는 있지만 TLO-Math의 공학 도구 활용에 관한 교사 지식인 6차원과 같은 맥락으로 보인다. Males(2011)의 도구에 대한 설명에 따르면 자와 계산기를 예로 들고 있어 공학 도구도 포함한 것으로 이해되기 때문이다. 다음으로, 서희주 외(2019)의 분석틀에서는 수업 전략과 평가가 영역으로 제시되었는데 이때 수업 전략은 TLO-Math의 7가지 차원에 각각 해당될 수 있으며 평가 또한 4차원과 맥락이 같았다. 이에 본 연구에서는 선행연구들의 영역 및 하위요소를 대부분 포함할 수 있는 Fuentes와 Ma(2018)의 TLO-Math를 기반으로 하여 초기 분석틀을 마련하였다. 이때, 7가지 차원에 속하지 않는 내용은 기타로 분류하여 따로 서술하였다.

III. 연구 방법 및 절차

1. 연구 절차 및 내용

본 연구는 초등학교 수학 지도서의 교육적 특징을

[표 4] 선행연구의 수학 지도서의 교육적 특징 분석틀 비교

TLO-Math (Fuentes & Ma, 2018)	Content Coding Scheme (Males, 2011)		교사 지원 및 수업 설계를 바탕으로 한 지도서 분석틀 (서희주 외, 2019)	
1. 교수를 위한 수학 내용 지식	I. 수학 교과 내용 지식	교사의 교과 내용 지식 발달 지원하기	계획 및 목표	지도계획
	IV. 수학 교육과정 내용 지식	교사의 교육과정 지식 발달 지원하기		지도 목표
	II. 수학 주제를 위한 교수학적 지식	교사의 수학적 수업 표현 활용 지원하기	수학 내용	용어 및 기호
	III. 수학 관행을 위한 교수학적 지식	교사의 학생들의 수학 어휘/용어를 계발을 위한 지원하기		다양한 표현
			내적 연결성	
			외적 연결성	
			추가 자료 안내	

2. 학생의 수학적 사고에 관한 교사 지식	II. 수학 주제에 대한 교수학적 지식	교사의 주제별 수학으로 학생 참여 유도를 지원하기	수업 전략	오개념 및 주안점
		교사의 학생들의 수학적 아이디어 예측 및 활용을 지원하기		
3. 수학 교과적 담화에 관한 교사 지식	III. 수학 관행을 위한 교수학적 지식	교사의 학생들을 질문에 참여시키도록 지원하기	수업 전략	저자 의도
4. 수학 평가에 관한 교사 지식	-	-	평가	과제 목표
				다양성
				학습자 진단
				결과 활용
5. 맞춤형 수학 수업에 관한 교사 지식	-	-	수업 전략	학습자 수준
6. 수학에서의 공학 도구 활용에 관한 교사 지식	II. 수학 주제에 대한 교육학적 내용 지식	교사의 수학적 도구 사용 지원하기	-	-
7. 수학 공동체에 관한 교사 지식	III. 수학 관행을 위한 교수학적 지식	교사의 적절한 참여 구조에 학생들을 참여시키도록 지원하기	수업 전략	과제 해결 전략
		교사의 정당화, 추론 및 증명에 학생들을 참여시키도록 지원하기		

분석하기 위한 틀을 개발하기 위한 연구로 다음과 같은 절차를 거쳐서 진행되었다. 우선 문헌 연구를 통해 관련된 선행연구의 분석틀을 비교하였고 그중 모든 차원을 포함하고 있는 Fuentes와 Ma(2018)의 TLO-Math를 기본으로 하였다. 또한 우리나라 초등학교 수학 지도서의 각론은 단원별로 단원 개관, 단원 도입, 본 차시, 특화 차시, 단원 평가로 매우 유사한 전개 흐름으로 구성되어 있기 때문에 이와 같은 단원 전개 흐름을 반영한 초기 분석틀을 마련하였다. 1차 분석틀 개발에서는 TLO-Math의 7가지 차원에 속하지 않으나 우리나라 교육과정에서 강조하고 있는 부분을 확인하여 선행연구들을 바탕으로 차원을 수정하여 적용하고 검증하였다. 이 과정에서 기존의 공학 도구 활용만을 포함하던 6차원을 보완하여 교구 활용에 관한 지식을 추가하였고, 우리나라 교육과정에 적합하게 7차원의 정의를 확대하였다. 1차 분석틀 개발 후 서로 다른 영역별 특징을 반영하고자 6개 단원을 분석틀에 적용하여 자료를 분석하는 과정에서 1차 분석틀의 각 차원에 해당

하는 내용이 지도서의 어느 부분에 위치하는지 표시할 필요성이 대두되었다. 이에 2차 분석틀 개발에서는 각 차원에 해당하는 지도서의 관련 요소를 추출하여 분석틀을 상세화하였다. 그 후, 우리나라 초등학교 수학 지도서의 교육적 특징을 포괄적으로 반영하고자 수학과 영역³⁾ 중에는 적어도 2개 영역 이상에서, 검정 지도서 10종 중 적어도 4종 이상에서 등장하는 관련 요소를 기준으로 정돈하여 최종 분석틀을 확정하였다. TLO-KMath는 차원별 근거와 실행 지침을 제시함과 동시에 우리나라 초등학교 수학 지도서의 특징을 반영

3) 본 연구의 분석 대상은 2015 개정 수학과 교육과정에 따른 3~4학년군 검정 지도서이기 때문에, 여기서 수학과 영역은 기본적으로 수와 연산, 도형, 측정, 규칙성, 자료와 가능성이다. 다만, 지도서(교과서)에서 수를 다루는 단원과 연산을 다루는 단원이 구분되어 있고 본 연구는 특정 영역에 국한되지 않고 지도서 전체의 교육적 특징을 분석하기 위한 틀을 개발할 목적을 가지고 있었기 때문에, 수와 연산 영역을 구분하여 결과적으로 6개 영역을 염두에 두고 분석하였다.

하고자 단위 전개 흐름에 따른 관련 요소를 추가하여 분석틀을 개발하였다. 이와 같은 연구 절차 및 내용을 도식화하면 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 연구 절차

2. 분석 대상

현행 초등학교 3~4학년군 수학 검정 지도서(이하 검정 지도서) 10종을 대상으로 수, 연산, 도형, 측정, 규칙성, 자료와 가능성의 영역별로 각 1개 단원을 분석 대상으로 하였다. 영역별로 살펴보면, 수 영역에 3학년 분수 단위, 연산 영역에 3학년 덧셈과 뺄셈 단위, 도형 영역에 4학년 사각형 단위, 측정 영역에 3학년 길이와 시간 단위, 규칙성 영역에 4학년 규칙 찾기 단위, 자료와 가능성 영역에 4학년 꺾은선그래프 단원을 선정하였다. 검정 지도서를 대상으로 한 이유는 교사의 수업 재구성과 학생 활동 중심의 수업을 지원하는 개발 방향에 따라(교육부, 2018) 국정 지도서에 비해 좀 더 다양한 교육적 특징을 확인할 수 있을 것으로 기대되었고, 이런 특징을 반영하는 분석틀을 만들기

위함이었다. 이때 분석 대상의 범위는 선정된 단원의 3~4학년군 검정 수학 지도서 10종과 전자저작물, 출판사가 제공하는 웹사이트의 디지털 교구를 포함하였다([표 5] 참조).

지도서는 일반적으로 총론과 각론으로 나뉘며 교사에게 도움이 되는 내용을 담고 있다. 총론은 수학과 교육과정의 이해를 중심으로 교과용 도서의 개발 방향과 특징, 단위 지도 계획과 전자저작물 수록 목록 등을 안내한다. 각론은 실질적으로 단원을 수업할 때 교사가 활용할 수 있는 단위 관련 교육과정과 유의사항, 배경지식, 지도 계획 등을 포함하며, 교사들은 총론보다 각론을 더 많이 활용한다(고정화 외, 2022; 장혜원, 서동엽, 김민희 외, 2022). 이에 본 연구는 각론에 해당하는 부분을 분석 대상으로 하였다.

3. 분석 방법

본 연구에서는 초기 분석틀 마련에서 최종 분석틀이 만들어지기까지, 분석 대상 검정 지도서를 분석틀에 반복하여 적용하면서 수정 및 보완하는 과정을 거쳤다. 먼저 초기 분석틀의 마련을 위하여 연구자 간 선행연구에 대한 분석 및 논의를 여러 차례 거치면서 TLO-Math의 차원에 대한 이해 및 예시를 공유했다. 그런 다음 연구자 1인이 수 영역의 분수 단위와 관련하여 검정 지도서 3종을 선정하여 TLO-Math에 적용해 보았는데, 분석틀의 각 차원에 해당하는 지도서의 요소들이 각론의 여러 위치에 혼재되어 있었고 서술 형태도 다양함을 알게 되었다. 예를 들어, ‘단원의 개관’을 서술하는 문단에서도 1차원과 7차원에 해당하는 설명이 있는 지도서가 있는가 하면 2차원에 해당하는 내용을 담고 있는 지도서도 있었다. 또한 같은 2차원에 해당하는 내용이어도 ‘단원의 배경지식’에 기술되어 있거나 본 차시 내용 중 ‘지도 방법’에 포함되어 있는

[표 5] 분석 대상 지도서 및 웹사이트

초등학교 3~4학년군 수학 검정 지도서		디지털 교구
A. 금성교과서	F. 비상교육	㉠ 수학 스마트 교구(엠펙처)
B. 대교	G. 아이스크림	㉡ 스마트 수학(두클래스)
C. 동아(박)	H. 천재(박)	㉢ 디지털교구(비바샘)
D. 동아(안)	I. 천재(한)	㉣ 디지털수학교구관(Y클라우드)
E. 미래엔	J. YBM	

등 차이가 있었다. 이와 같은 이슈에 관해서 연구자 간 논의를 거친 결과 분석틀에 교사 지식 차원뿐만 아니라, 우리나라 초등수학 지도서의 각론 부분의 구성적 측면을 반영하여 단위 전개 흐름(즉, 단위 개관, 단위 도입, 본 차시, 특화 차시, 단위 평가)을 추가하여 초기 분석틀을 구성하였다.

1차 분석틀은 초기 분석틀의 차원을 보완 및 확대하여 개발하였다. 분석 대상으로 수 영역, 도형 영역의 단원을 선정하여, 2명의 연구자가 각각 두 단위씩을 지도서의 단위 전개 흐름에 따라 각 차원을 드러내는 부분을 찾아 예시와 함께 개별적으로 분석하였다. 이후 교차 검토를 실시하였으며 각 차원에 대한 이해와 지도서의 서술 방법 차이에 대해 의견을 논의하였다. 두 연구자 간 의견 차이가 계속되는 경우는 수학교육 전문가 1인과의 논의를 통하여 모든 차원에 대한 분석을 합의하였다. 이 과정에서 2명의 연구자는 TLO-Math의 1, 3, 7차원에 대해서 관점의 차이가 있음을 알게 되었는데, 이러한 차이는 사소한 것이거나 우연한 것은 아니었다. 왜냐하면, TLO-Math를 개발한 Fuentes와 Ma(2018) 또한 분석틀을 활용할 때, 차원이 서로 겹치지 않는지(예를 들어, 3차원과 7차원)와 차원 간 계층구조가 있는지 향후 실증 연구를 통해 확인할 필요가 있다고 언급했기 때문이었다. 결국 문헌 연구에서 온전하게 구분되지 않는 미묘한 차이에 대해서 실제 적용하는 과정에서 어떻게 구분할 것인지의 이슈가 발생했기 때문에, 여러 번의 논의 결과 다음과 같이 구분하였다. 먼저, 1차원과 7차원의 구분은 서술의 목적을 중심으로 하였다. 수학 내용과 관련된 실생활 소재나 그 소재의 활용에 대한 설명의 경우, 그 목적이 수학 내용 자체에 대한 이해에 있으면 1차원으로 구분하고, 목적이 유용성, 필요성, 심미성 등과 같은 수학의 가치 이해에 있으면 7차원으로 구분하였다. 다음으로, 3차원과 7차원을 구분할 때는 성취기준을 중심으로 하였다. 검정 지도서에 제시된 담화 예시 중에서 성취기준과 관련된 담화이면 3차원으로 구분하고, 그 외에 학생의 경험이나 배경과 관련지으며 학생의 수학 학습에 대한 흥미와 호기심을 유발하는 내용이면 7차원으로 구분하였다. 이와 같은 차원에 대한 면밀한 이해를 바탕으로 수 영역과 도형 영역의 분석을 재검토하였다.

2차 분석틀을 개발하기 위해 수, 도형 영역 외에 연

산, 측정, 규칙성, 자료와 가능성 영역에서 한 단위씩 추가 분석하여 단위 전개 흐름별로 각 차원을 확인할 수 있는 관련 요소들을 추출하였다. 예를 들어, 단위 전개 흐름 중 단위 개관은 상당한 분량의 지면을 차지하며 단원의 개관, 교육과정, 단위 학습 목표, 단원의 학습 계열, 단원의 흐름, 단원의 전개 계획, 단원의 배경지식, 단위 지도 유의사항, 수업 지도안 예시, 단위 학습 평가, 과정 중심 평가에 따른 지도방안 예시, 성취기준에 따른 평가방안 등 여러 가지 요소로 구분할 수 있었으며, 6차원을 제외한 나머지 차원의 내용을 대부분 확인할 수 있는 부분이었다. 이에 단위 개관 중에서도 각 차원을 확인할 수 있는 관련 요소를 구분하여 분석틀에 제시할 필요성이 부각되었다. 우선 2명의 연구자가 추가된 4개 단위 중 2개 단위씩을 대상으로 하여 10종 지도서에서 각 차원을 드러내는 관련 요소를 추출한 후, 교차 검토를 실시하였다. 연구자 간 의견 차이가 있는 부분에 대해서는 다시 수학교육전문가와의 논의를 통하여 방향을 설정하였다. 그 예로, 공학 도구의 범위에 계산기 및 전자저작물의 도형만들기 프로그램, 동적기하 프로그램, 디지털 교구와 더불어 디지털 위성 지도의 길이 측정 도구 활용까지 포함하기로 결정하였다. 또한 이 단계까지 개발된 분석틀에 대해서 초등수학교육을 전공하고 있는 현직 교사 5인에게 적합성을 검토하게 하였는데, 6개 단원에 대해서 10종 검정 교과서의 교육적 특징을 분석함에 있어서 1~2번 등장하는 관련 요소도 모두 분석틀에 제시하다 보니 분석틀이 매우 복잡하다는 의견이 있었다. 이에 우리나라의 초등학교 수학 검정 지도서의 교육적 특징을 포괄적으로 반영하면서도 빈도가 낮은 관련 요소를 삭제하여 결과적으로 6개 영역(단원) 중에서는 2개 영역(단원) 이상에서, 10종 지도서 중에서는 4종 이상에서 공통적으로 제시된 관련 요소⁴⁾만을 추출하여 최종 분석틀에 반영하였다.

4) 이러한 관련 요소의 용어는 예를 들어, '지도 방법'의 경우 '도움말'과 '지도 팁', '지도상의 유의점'처럼 10종 지도서에서 지칭하는 용어가 완전히 일치하지는 않았으나, 더 많이 사용되거나 다른 용어들을 포함할 수 있는 용어를 선택하여 분석틀에 활용하였다.

IV. 연구 결과

1. 초기 분석틀 설정: 단원 전개 흐름 반영

Fuentes와 Ma(2018)의 TLO-Math를 구성하는 7가지의 차원을 중심으로 하되, 교육적 특징을 분석한 선행연구(예, 서희주, 2022; Davis & Krajcik, 2005; Males, 2011)와 최근의 교육과정 문서를 참고하여 우리나라의 초등학교 수학 지도서가 가진 교육적 특징을 분석하기 위한 초기 분석틀을 마련하였다. 초기 분석틀의 특징은 각 차원을 우리나라 지도서의 공통된 구성 체제를 반영하여 단원 전개 흐름으로 구분한 것이다.

수 영역(즉, 3학년 분수) 한 단원을 선정하여 검정 지도서 3종과 전자저작물, 출판사에서 제공하는 디지털 교구를 대상으로 초기 분석틀을 적용하여 적합성을 확인하였다. 그 결과 이론적 배경을 통해 도출한 차원에 대한 정의만으로 우리나라 검정 지도서를 분석하기에 적합하지 않다는 문제점이 드러났다. 이를 개선하는 방법으로, 검정 지도서에 공통적으로 수록된 교과용 도서 개발의 방향을 바탕으로 5가지 단원 전개 흐름인 단원 개관, 단원 도입, 본 차시, 특화 차시, 단원 평가별로 각 차원을 구분하고, 이에 따라 분석할 수 있는 틀을 마련하였다. 연구 단계별로 개발된 분석틀을 모두 제시하기에는 지면의 제한도 있고 반복되는 부분도 많아 분석틀은 최종 분석틀만 제시하되, 각 단계별로 해당 분석틀이 어떻게 개발되고 수정 및 보완되었는지를 자세히 설명하면서 핵심적인 분석틀만 제시하는 방향으로 연구 결과를 서술하였다.

2. TLO-KMath 1차 분석틀 개발: 차원과 정의의 보완 및 확대

초기 분석틀에 수 영역과 도형 영역 2개 단원을 적용한 결과 일부 차원의 정의가 우리나라 초등 수학교육의 상황에 맞게 보완 및 확대될 필요가 있었다. 분석 대상이었던 수 영역 단원에서는 6차원에 해당하는 교육적 특징을 찾을 수 없었고 오히려 공학 도구가 아닌 교구에 대한 교육적 특징들이 드러났다. 또한 2015 개정 교육과정에서 강조되었던 수학 교과 역량에 대한 부분이 Fuentes와 Ma(2018)가 설명하는 7차원의 정의에서는 명시적으로 드러나 있지 않았다. 이에

TLO-Math의 6차원인 공학 도구 활용에 관한 교사 지식 차원을 보완할 필요가 있었고 7차원인 수학 공동체에 관한 교사 지식의 정의를 확대하여 수학 교과 역량을 포함해야 할 필요가 있었다.

먼저 6차원과 관련하여, 공학 도구 이외에 교구에 대한 교육적 특징을 반영할 필요성이 있었는데, 이와 관련하여 선행연구를 재검토해 보니, 교구와 도구 등의 용어가 혼재되어 사용되기도 하였고 명확히 구분되지 않는 경향도 있었다. 예를 들어, Males(2011)에서는 자와 계산기를 도구라고 설명하였고, 안병곤(2018)에서는 교구의 의미에 교구재와 붙임딱지 등의 자료까지 포함하였으며, 이경화, 정혜윤, 강완 외(2017)에서는 오히려 공학 도구를 포함한 개념으로 수학 교구를 설명하였다. 또한 Fuentes와 Ma(2018)는 공학 도구 활용에 관한 교사 지식을 언급한 반면에, 수학 지도서의 교육적 특징을 분석하는 틀을 개발한 다른 연구(예, Dwiggins, 2020; Males, 2011)에서는 그 틀에 교구(tool)를 명시적으로 포함하고 있었다. 한편, 우리나라의 초등수학교육에서 교구의 중요성은 꾸준히 강조되어왔고, 교육부(2015)의 핵심역량 설명에서는 ‘적절한 공학적 도구나 교구’로 둘을 분리하여 설명하고 있으며, 2022 개정 수학과 교육과정의 교수·학습 및 평가 방향에서도 “수학 내용 특성에 적합한 교구나 공학 도구를 선택하여 효율적인 교수·학습이 이루어지도록 하고 학생들의 디지털 소양 함양을 도모한다(교육부, 2022)”와 같이 기술하고 있다는 점에서 우리나라의 초등학교 수학 지도서의 교육적 특징을 분석하기 위한 틀에 명시적으로 교구에 관한 교사 지식을 포함할 필요성이 있다고 판단되었다. 이에 TLO-Math의 7가지 차원 중 교구 활용과 가장 관련성이 높다고 판단되는 6차원(공학 도구 활용)과의 연계성을 고려하여 6차원을 교구 활용 교사 지식을 포함한 차원명인 ‘교구 및 공학 도구 활용’으로 수정하고 정의와 근거 및 실행 지침의 내용을 보완하였다.

다음으로, TLO-Math의 7차원의 정의는 수학 공동체를 만드는 데 필요한 교사 지식으로 특정 학문의 내용 지식이 생성되는 방식, 문제 해결, 추론 및 증명, 의사소통을 포함한다(Fuentes & Ma, 2018). 우리나라의 최근 교육과정은 역량 중심 교육과정을 표방하고 있으며, 수학과 교육과정 역시 수학 교과 역량을 강조하고 있다(교육부, 2015; 2022), 또한 생산적인 수학 공동체

를 만들기 위해서 교사와 학생 간의 적극적 상호작용을 바탕으로 한 수학 교실 문화를 형성하는 것이 중요하다(NCTM, 2000). 이와 더불어 초기 분석들에 적용한 2개 단원의 10종 검정 지도서에도 이러한 내용이 모두 반영되어 있었기 때문에 7차원의 정의를 확대하여 수학 교과 역량과 수학 교실 문화의 형성을 포함하는 것으로 1차 분석들을 개발하였다. 그리고 7가지 차원에 속하지 않는 내용 및 타교과의 교사 지식은 기타

로 구분하였다. 연구자들은 기타로 추출된 내용을 하나의 새로운 차원으로 정의하려고 논의하였으나, 해당 내용들을 검토한 결과 수학 교육의 측면에서 근거와 실행 지침을 찾아보기 어렵고 하나의 범주로 묶이지 않는다는 특징 때문에 차원으로 정의하지 않고 기타로 서술하기로 하였다. [표 6]은 차원의 정의를 보완 및 확대한 1차 분석들을 정리한 것이다.

[표 6] TLO-KMath의 1차 개발 분석들

차원	정의	근거 및 실행 지침
1. 교수를 위한 수학 내용 지식	교육과정 자료는 교수를 위한 수학 내용 지식의 발달과, 수업과 단원의 포함, 흐름, 연결을 위한 수학 내용 지식의 발달을 지원한다.	<ul style="list-style-type: none"> 교육을 위한 수학 내용 지식의 개발과 수업과 단원의 포함, 흐름 및 연결에 대한 근거 교육을 위한 수학 내용 지식의 개발과 현재의 수업과 단원 간의 포함, 흐름 및 연결을 위한 실행 지침
2. 학생의 수학적 사고에 관한 교사 지식	교육과정 자료는 학생의 사고를 예상하고 이해하는 교사 지식의 발달을 지원한다.	<ul style="list-style-type: none"> 수학 내용을 이해하는 것과 관련하여 학생 사고의 중요성을 설명하는 근거 학생의 수학적 사고(예: 일반적인 인식 및 오개념, 오류)를 예상하고 이해하기 위한 실행 지침
3. 수학 교과적 담화에 관한 교사 지식	교육과정 자료는 수학 교과적 담화를 촉진하는 데 있어서 교사 지식의 발달을 지원한다.	<ul style="list-style-type: none"> 토론을 포함하는 수학 내용에 대한 학생의 이해 개발과의 관계에 대한 근거 수학 교과적 담론을 육성하기 위한 실행 지침(예: 초점 및 방향 또는 단계별 스크립트)
4. 수학 평가에 관한 교사 지식	교육과정 자료는 수학 평가를 활용하여 교수학적 결정을 내리도록 교사 지식의 발달을 지원한다.	<ul style="list-style-type: none"> 수학에 특정 교과 과정 평가를 포함하고 등급을 매기고 이러한 평가 결과를 사용하여 적절한 교수 결정을 내리는 데 대한 근거 수학에서 교과 과정 평가를 사용하기 위한 실행 지침
5. 맞춤형 수학 수업에 관한 교사 지식	교육과정 자료는 맞춤형 교수법을 활용하여 모든 학생들의 수학적 필요에 부합하도록 교사 지식의 발달을 지원한다.	<ul style="list-style-type: none"> 맞춤형 수학 교수를 위한 수단에 대한 근거 맞춤형 수학 교수를 하는 방법에 대한 실행 지침
6. 수학에서의 교구 및 공학 도구 활용에 관한 교사 지식	교육과정 자료는 수학에서의 전략적인 교구 및 공학 도구 활용에 관한 교사 지식의 발달을 지원한다.	<ul style="list-style-type: none"> 교구 및 공학 도구 활용과 수학 내용의 학생 이해를 개발하기 위한 관계에 대한 근거 수학에서 교구 및 공학 도구를 전략적으로 사용하기 위한 실행 지침
7. 수학 공동체에 관한 교사 지식	교육과정 자료는 생산적인 학습 환경을 위한 규범을 가진 수학 공동체를 구축하는 데 있어서 교사 지식의 발달을 지원한다.	<ul style="list-style-type: none"> 교육과정 자료의 구조에 의해 육성된 수학적 공동체의 유형을 정당화하는 근거 수학 공동체를 만들기 위한 실행 지침 (예: 수학의 과정, 수학 교과 역량, 수학 교실 문화 형성 등)
기타	1~7차원에 포함되지 않는 교사 지식으로, 예를 들어 타교과 관련 교사 지식, 교과서 활동에 대한 추가 또는 대안 활동 등을 포함한다.	

* TLO-KMath에서 보완 및 확대된 차원에 음영 표시함.

3. TLO-KMath 2차 분석틀 개발: 단위 전개 흐름에 따른 관련 요소 추출 및 정교화

2차 분석틀 개발의 주요 특징은 관련 요소의 추출과 정교화 과정이다. 2차 분석틀 개발은 2번의 수정과정을 거쳤는데, 그 첫 번째는 2개 영역 단위 분석을 통한 관련 요소 추출, 두 번째는 추가 4개 영역의 단위 분석을 통한 관련 요소의 정교화였다.

1차 분석틀을 검정 지도서의 분석 대상 단위에 적용하는 과정에서 드러난 문제점은 먼저, 같은 차원이더라도 교육적 특징을 서술하고 있는 부분이 [그림 2]의 a, b와 같이 단위 전개 흐름에서 달랐다는 것이다. 단위 전개 흐름에 따른 서술의 차이를 보이는 상황에서 지도서의 교육적 특징을 드러내는 위치가 지도서 전반에 퍼져있다는 것은 분석을 어렵게 하였다.

단위 개관

사칙계산은 초등학교 수학 학습에서 습득해야 할 가장 기본적인 학습 요소이다. 이 가운데 덧셈과 뺄셈은 수와 연산 영역의 학습 내용 중 일상생활의 여러 상황에서 발생하는 문제를 해결하는 데 유용할 뿐만 아니라 곱셈과 나눗셈 학습을 위한 기초가 된다는 측면에서 중요하다. 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈은 학용품 가격의 합과 차, 학년별 학생 수의 합과 차 등 3학년 학생들이 일상적으로 접하는 생활 주변의 문제를 해결하는 데 유용하게 활용할 수 있다. 따라서 구제물이나 수 모형 등을 활용하여 받아올림과 받아내림의 원리를 이해하고 충분한 기능을 숙달할 수 있는 학습 기회를 제공할 필요가 있다.

a. 단위 개관에 1차원이 포함된 예 (J지도서, p. 114)

:: 선수 학습 내용 알아보기

이 단원을 학습하기 전에 다음 개념을 확인해 보십시오.

2-1 1. 세 자리 수

지도 및 평가의 주안점

세 자리 수에서 각 자리의 숫자가 나타내는 값은 얼마이고, 어떻게 쓰고 읽는지를 떠올려 보게 한다. 세 자리 수를 각 자리의 숫자가 나타내는 값의 합으로 나타내 보게 한다.

- 100이 4개, 10이 3개, 1이 5개인 수는 어떻게 쓰고 읽을까요?
- 435라 쓰고, 사백삼십오라고 읽습니다.
- 435를 각 자리의 숫자가 나타내는 값의 합으로 어떻게 나타낼까요?
- $435 = 400 + 30 + 5$ 로 나타낼 수 있습니다.

b. 단위 도입에 1차원이 포함된 예 (I지도서, p. 146)



[그림 2] 단위 전개 흐름에 따라 퍼져있는 1차원의 예 (3학년 1학기)

다음으로, 영역 및 검정 지도서별 같은 내용이어도 서술방식 및 강조점에 따라 차원이 달라지는 경우가 있었다. Fuentes와 Ma(2018)의 경우 2종 지도서의 도

형 단위 1개를 선정하여 분석틀을 적용한 결과를 비교하였기에 각 지도서의 서술방식에 차이가 있어도 같은 차원의 교육적 특징을 비교하기에 수월하였다. 그러나 본 연구의 분석 대상인 검정 지도서 10종은 지도서마다 소제목이 매우 유사해도 실제 교육적 특징이 진술된 부분의 강조점이 조금씩 달랐다. 예를 들어, 3학년 2학기 분수 단원의 배경 지식에서 집합 모델을 설명할 때 [그림 3]의 a와 같이 1차원을 중심으로 기술한 경우와 [그림 3]의 b처럼 2차원을 강조한 경우가 있었다. 특히 이러한 차이는 단위 전개 흐름 중 단위 개관에서 빈번하게 확인되었다.

다. 집합 모델

집합 모델은 사물의 한 집합을 하나의 전체(단위)로 이용한다. 그 방법은 '등분하기-부분을 세어 보기-분수로 나타내기'의 과정으로 학습하도록 하는 것이다. 따라서 '사물을 똑같은 수로 나누어 보는 활동-똑같이 나누어 진 부분을 인식하고 전체의 얼마인지 알아보는 활동-부분이 전체의 얼마인지 분수로 나타내는 과정'으로 다르다.

<p>등분하기</p> <p>사물을 똑같은 수로 나누어 보는 활동</p>  <p>6개의 사물을 3등분으로 나누기</p>	<p>부분을 세어 보기</p> <p>똑같이 나누어진 부분을 인식하고 전체의 얼마인지 알아보는 활동</p>  <p>1부분은 전체 3분의 1임을 인지</p>	<p>분수로 나타내기</p> <p>부분이 전체의 얼마인지 분수로 나타내기</p> <p>2는 6의 $\frac{1}{3}$이다.</p>
---	---	--

a. 단원의 배경지식에서 1차원을 중심으로 기술된 예 (G지도서, p. 246)

Q2 집합(이산량) 모델로 분수의 의미를 지도할 때 학생들이 어려워하는 것은 무엇인가요?

A2 학생들은 집합(이산량)을 전체로 하여 분수의 의미를 이해하는 것에 대해 어려워한다고 알려져 있습니다. 그 이유는 「수학 3-1」 분수에서 도형(영역) 하나를 전체로 하여 등분하여 전체에 대한 부분의 의미로 분수의 개념을 도입하였기 때문입니다. 그로 인해 집합(이산량)에서 전체를 어떻게 보아야 하는지에 대해 어려움을 겪게 됩니다.

이 단원을 학습하기에 앞서 '전체를 똑같이 4로 나눈 것 중 3을 $\frac{3}{4}$ 이라고 한다'라고 배운 분수의 개념에서 전체의 의미를 하나의 도형(영역)이 아닌 '집합'임을 강조하여 이해시킬 필요가 있습니다. 집합(이산량)을 전체로 하였을 때에도 '전체의 $\frac{1}{3}$ 가 전체를 똑같이 3등분하였을 때 3만큼인 부분의 크기임을 파악할 수 있어야 합니다.

b. 단원의 배경지식에서 2차원을 중심으로 기술된 예 (A지도서, p. 279)

[그림 3] 비슷한 소제목이지만 실제 강조하는 차원이 다른 경우의 예 (3학년 2학기)

마지막으로, 하나의 관련 요소 내에서 여러 차원의 교육적 특징을 보이는 경우가 확인되었다. 주로 이런 경우는 단원의 개관으로 [그림 4]처럼 단위에서 학습할 수학 내용에 대한 서술 안에 1차원과 7차원의 교육

적 특징을 모두 포함하는 경우, 더 나아가 1, 3, 7차원이 융합된 경우도 있었다. 또한 교육적 특징 중 근거로 제시되는 대부분의 경우는 수학과 교육과정의 성취기준 및 교수·학습 유의사항이 제시된 부분이었는데, 이 경우도 1차원과 7차원 둘 다에 해당되었다(예, 관련 요소 중 단위 학습 목표, 단위 지도 유의사항). 이에 본 연구에서 개발하는 분석틀이 지도서의 교육적 특징이 나타내는 차원을 명확히 분석할 수 있도록 차원별로 지도서의 관련 요소를 추출할 필요가 있었다.

<p>수직과 평행, 여러 가지 사각형은 건축의 조형미와 예술을 표현하는 데 중요한 요소로서 일상생활에서 쉽게 접할 수 있다. 이번 단원에서는 2~4학년에서 배운 사각형과 선분, 직선, 각, 평면도형에 대한 이해를 바탕으로 사다리꼴, 평행사변형, 마름모, 직사각형과 정사각형의 성질을 학습하게 된다. 여러 건축물들을 살펴보고 그 속에서 수직과 평행, 여러 가지 사각형을 찾아보는 활동을 통해 수학에 흥미를 갖게 하고, 삼각자와 각도기를 사용해 수선과 평행선을 그어 보고, 평행선 사이의 거리를 재어 보도록 함으로써 여러 가지 모양의 사각형을 정의하는 데 기초 개념이 되는 수직과 평행을 이해하게 한다.</p> <p>a. 단원의 개관에서 1차원에 해당하는 예 (H지도서, p. 192)</p>
<p>여러 가지 기준에 따라 사각형을 분류하고 이름을 지어 보는 활동을 통해 도형의 정의에 대해 학생 스스로 생각하도록 하고, 구체적인 조작 활동을 하면서 여러 가지 사각형의 성질을 귀납적으로 추론하게 한다. 특히, 수직과 평행, 여러 가지 사각형을 디자인에 적용하도록 함으로써 수학의 아름다움과 유용성을 깨달을 수 있게 한다.</p> <p>b. 단원의 개관에서 7차원에 해당하는 예 (H지도서, p. 192)</p>

[그림 4] 단원의 개관 서술에 1차원과 7차원을 동시에 포함하는 예 (4학년 2학기)

가. 관련 요소 추출

지도서의 관련 요소는 6개 단원의 10종 검정 지도서를 분석하는 과정에서 도출된 관련 요소들 중 연구자가 모두 동의한 내용에 대해서 단위 전개 흐름에 따라 추출하였다. 다음은 7가지 차원별로 추출된 관련 요소에 대한 설명이다.

먼저, 1차원의 관련 요소를 살펴보면 단위 개관에서는 단원의 개관, 교육과정, 단위 학습 목표, 단원의 학습 계열, 단원의 흐름, 단원의 전개 계획, 단원의 배경 지식, 단위 지도 유의사항 등이 속한다. 대부분 교육과정을 토대로 한 설명으로 10종의 지도서가 유사하였으며 교육과정 및 선행연구를 근거로 제시하고 있었다 ([그림 5] 참조).

<p>이 단원에서는 이와 유사한 방법을 이용하여 학생들이 두 자리 수의 덧셈 원리를 세 자리 수의 덧셈에 적용할 수 있도록 지도하는데 수 모형과 덧셈식과의 연결을 좀 더 시각화하여 학생들의 이해를 돕는다(그림 5)(강홍재 외 7인, 2018 ; 고은성 외 5인, 2019).</p> <p>a. 관련 요소 중 단원의 배경지식의 예 (I지도서, p. 126)</p>						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">2015 개정 수학과 교육과정</th> </tr> <tr> <td style="width: 15%; padding: 5px;">성취기준</td> <td style="padding: 5px;"> [2] 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈 [4수아-03] 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다. [4수아-04] 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈에서 계산 결과를 어림할 수 있다. </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;"> 〈교수·학습 방법 및 유의 사항〉 * 덧셈은 세 자리 수의 범위에서 다루되, 합이 네 자리 수인 경우도 포함한다. * 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈을 하기 전에 계산 결과를 어림해 보고, 어림한 값을 이용하여 계산 결과가 타당한지 확인해보게 한다. * 학생들이 친근한 실생활 상황을 이용하여 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈에 관련된 문제를 만들고 해결하게 한다. * 자연수의 사칙계산에서 계산 원리를 이해하거나 계산 기능을 숙달하는 것이 목적이 아닌 경우에는 계산기를 사용하게 할 수 있다. * 수와 연산 영역의 문제 상황에 적합한 문제 해결 전략을 지도하고, 문제 해결 과정을 설명하게 하여 문제 해결 능력을 기르게 한다. </td> </tr> </table> <p>b. 관련 요소 중 교육과정의 예 (I지도서, p. 131)</p>	2015 개정 수학과 교육과정		성취기준	[2] 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈 [4수아-03] 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다. [4수아-04] 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈에서 계산 결과를 어림할 수 있다.	〈교수·학습 방법 및 유의 사항〉 * 덧셈은 세 자리 수의 범위에서 다루되, 합이 네 자리 수인 경우도 포함한다. * 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈을 하기 전에 계산 결과를 어림해 보고, 어림한 값을 이용하여 계산 결과가 타당한지 확인해보게 한다. * 학생들이 친근한 실생활 상황을 이용하여 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈에 관련된 문제를 만들고 해결하게 한다. * 자연수의 사칙계산에서 계산 원리를 이해하거나 계산 기능을 숙달하는 것이 목적이 아닌 경우에는 계산기를 사용하게 할 수 있다. * 수와 연산 영역의 문제 상황에 적합한 문제 해결 전략을 지도하고, 문제 해결 과정을 설명하게 하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.	
2015 개정 수학과 교육과정						
성취기준	[2] 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈 [4수아-03] 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다. [4수아-04] 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈에서 계산 결과를 어림할 수 있다.					
〈교수·학습 방법 및 유의 사항〉 * 덧셈은 세 자리 수의 범위에서 다루되, 합이 네 자리 수인 경우도 포함한다. * 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈을 하기 전에 계산 결과를 어림해 보고, 어림한 값을 이용하여 계산 결과가 타당한지 확인해보게 한다. * 학생들이 친근한 실생활 상황을 이용하여 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈에 관련된 문제를 만들고 해결하게 한다. * 자연수의 사칙계산에서 계산 원리를 이해하거나 계산 기능을 숙달하는 것이 목적이 아닌 경우에는 계산기를 사용하게 할 수 있다. * 수와 연산 영역의 문제 상황에 적합한 문제 해결 전략을 지도하고, 문제 해결 과정을 설명하게 하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.						

[그림 5] 단위 개관 중 1차원 관련 요소의 예 (3학년 1학기)

단원 개관에서 실행 지침은 단위 학습 목표 및 단위 지도 유의사항에서 설명하고 있었다. 단위 전개 흐름 중 단위 도입, 본 차시, 특화 차시에서는 공통적으로 차시운영방안, 지도 방법, 참고자료가 1차원의 관련 요소로 추출되었다. 이때 근거는 주로 단원의 배경지식에서 활용되었던 선행연구나 교육과정의 교수·학습 유의점에서 인용된 부분의 서술이 주를 이루었으며 그나마도 잘 드러나지 않는 편이었다. 실행 지침은 각 차시별 관련 요소로 추출된 부분에 대부분 제시되어 있었으며 [그림 6]의 a는 본 차시의 지도 방법에 1차원이 드러난 예이다. 단위 전개 흐름 중 마지막 단위 평가에서는 1차원의 관련 요소로 문항분석과 성취기준이 추출되었는데, 근거에 해당하는 성취기준은 교육과정 문서를 그대로 따르고 있었고, 실행 지침은 지도서에서 평가문항을 해설하고 지도 방향을 서술한 문항분석에 포함되어 있었다.

2차원에 해당하는 관련 요소는 단위 전개 흐름 중 단위 개관과 본 차시에서만 찾을 수 있었다. 먼저 단위 개관 중에서는 단원의 배경지식에서 학생의 수학적 사고와 관련된 교육적 특징을 일부 찾을 수 있었다. 이때 근거는 수학교육학 내용이 제공되고 있었으며 실행 지침은 지도의 예시나 방법으로 제시되어 있었다. 본 차시의 경우는 [그림 6]의 b처럼 지도 방법에 일부 제시되고 있었으며 주로 특정 상황에서의 실행 지침만을 담고 있었다.

지도상의 유의점 어렵할 때 정확한 계산을 한 다음에 백의 자리 수만 그대로 두고 십의 자리 수와 일의 자리 수를 0으로 바꾸는 학생들이 있다. 어렵의 목적에 맞게 어렵 활동을 할 수 있도록 교사가 전략적으로 지도해야 한다.

[어림 전략 지도]

【문제】	【전략 1】	【전략 2】	【전략 3】
$\begin{array}{r} 235 \\ + 123 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 200 \\ + 100 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 235 \\ + 100 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 230 \\ + 120 \\ \hline \end{array}$

a. 본 차시의 지도 방법에 1차원이 드러난 예 (A지도서, p. 118)

지도 경험을 나누어요

일의 자리가 아니라 백의 자리부터 빼는 학생이 있는데 받아내림을 대비하여 일의 자리부터 빼도록 지도해야 할까요?

백의 자리부터 계산한다고 해서 틀린 것은 아닙니다. 오히려 어렵을 하거나 암산을 하는 데 있어서는 중요한 전략일 수 있습니다. 따라서 일의 자리부터 빼는 것을 강요하지는 않는 것이 좋으나, 이후 학습부터는 일의 자리부터 계산을 하는 것이 조금 더 효율적일 수 있으므로 해결 전략을 탐구하고 친구들과 계산 방법을 비교하며 학생 스스로가 선택할 수 있도록 해 주는 것이 중요합니다.

b. 본 차시의 지도 방법에 2차원이 드러난 예 (B지도서, p. 137)

[그림 6] 본 차시의 지도 방법에 각각 1차원과 2차원이 드러난 예 (3학년 1학기)

3차원에 해당하는 관련 요소는 단원 개관, 단원 도입, 본 차시, 특화 차시에서 찾을 수 있었다. 우선 단원 개관에서는 수업 지도안 예시의 발문과 예상 답변이 관련 요소에 해당되었다. Fuentes와 Ma(2018)는 간단한 교수 전략 및 활동 안내만 적혀있는 것은 교육적 특징이 아닌 예로 보았으며, 실행 지침에서 구체적인 상황에서 학생과 교사의 대화문이나 수업 상황이 제시되면서 담화를 형성하는 아이디어를 드러내는 것을 교육적 특징이 있는 것으로 판단하였다. 이와 같은 관점에서 생각하면, 우리나라 지도서에 포함된 수업 지도안 예시의 발문은 교육적 특징이 ‘약하게’ 표현된 것으로 볼 수 있다. 이때의 근거는 수학적 담화를 조성할 때 주의할 점 등의 교수학적 지식이 해당되는데, 이런 내용은 지도서의 총론 부분에 제시되어 있어서 각론에서는 찾기 어려웠다. 다음으로 단원 도입, 본 차시, 특화 차시에서 3차원에 해당하는 관련 요소는 공통적으로 수업담화였다. 여기서 말하는 수업담화는 지도서에

활동별로 교사의 핵심 발문과 학생의 예상 답변 스크립트를 의미한다. 한 예로 [그림 7]은 담화를 이끄는 자세한 실행 지침은 포함되어 있지 않지만, 전반적인 수업의 흐름과 핵심 발문을 포함하고 있고 학생의 반응이 제시되어 있는 예이다. 또한 이어지는 지도 방법(여기서는 지도 팁)에서 꺾은선그래프로 나타내는 방법을 지도하기 위한 실행 지침이 나타나 있어 이와 같은 지도 방법도 3차원에 해당하는 관련 요소로 추출하였다. 단원 전개 흐름 중 단원 평가는 주로 평가문항의 근거와 학생 오류와 관련된 실행 지침을 설명하고 있어 3차원에 해당하는 지식은 찾아보기 어려웠다.

표를 보고 꺾은선그래프로 나타내는 방법 알아보기

• 날개별 에벌레의 길이를 조사하여 나타낸 표를 살펴보면서 자료의 특성을 파악하고 조사한 자료에 알맞게 꺾은선그래프로 나타내는 방법을 알아보도록 한다.

• 꺾은선그래프의 가로와 세로에는 각각 무엇을 나타내어야 할까요?
- 가로에는 조사한 날개들, 세로에는 에벌레의 길이를 나타내어야 합니다.
- 세로 눈금은 몇 mm까지 나타낼 수 있어야 할까요? 왜 그런지 이유를 이야기해 보세요.
- 표에서 가장 큰 자료의 값이 25mm이므로 25mm보다 세로 눈금을 조금 더 나타낼 수 있어야 합니다.
- 세로 눈금 한 칸은 몇 mm를 나타내도록 그려야 할까요?
- 4mm부터 25mm의 길이 변화가 잘 나타나도록 그리려면 1mm가 적당할 것 같습니다.
• 꺾은선그래프로 나타내는 방법을 이야기해 보세요.
- 먼저 꺾은선그래프에 알맞은 제목을 붙여 줍니다. 조사한 자료를 정리한 표를 보고 꺾은선그래프의 가로에 조사한 날개들, 세로에 에벌레의 길이를 나타냅니다.

지도 팁(Tip)

- 보편적으로 꺾은선그래프로 나타낼 때 가로에는 조사한 대상들, 세로에는 조사한 수량을 나타낸다.
- 자료의 특성에 따라 조사한 수량을 가로에 나타낼 수도 있지만 준하게 사용하지는 않는다.
- 꺾은선그래프로 나타내는 방법에 순서가 정해져 있는 것은 아니지만 다음의 활동들이 모두 포함되어야 한다.

【조사한 자료를 꺾은선그래프로 나타내는 방법】

- ① 그래프에 알맞은 제목을 써 준다.
- ② 그래프의 가로와 세로 중 어느 쪽에 조사한 수량을 나타낼지 정한다.
- ③ 눈금 한 칸이 얼마를 나타내도록 그릴지 정하고, 눈금에 알맞게 수를 써 준다.
- ④ 조사한 수량 중에서 가장 큰 수를 나타낼 수 있도록 전체 눈금의 수를 정한다.
- ⑤ 가로 눈금과 세로 눈금이 만나는 자리에 점을 찍고, 점을 연결선으로 잇는다.

[그림 7] 본 차시 수업담화와 지도 방법이 3차원에 해당하는 예 (F지도서, p. 289, 4학년 2학기)

4차원의 교육적 특징을 찾아볼 수 있는 관련 요소는 모든 단원 전개 흐름에 고르게 나타났으며 특히 단원 개관에 가장 많았다. 구체적으로, 교육과정(평가 유의사항), 단원 학습 평가, 과정 중심 평가에 따른 지도 방안 예시, 성취기준에 따른 평가방안, 단원 평가 자료가 이에 해당하였다. 근거는 교육과정(평가 유의사항)과 단원 학습 평가에 드러나 있었고, 과정 중심 평가에 따른 지도방안 예시, 성취기준에 따른 평가방안에는 특정 차시 및 활동에 대한 평가 관련 실행 지침을 평가 장면에서 다양한 학생 반응 및 지도방안과 함께 제시하고 있었다. 단원 전개 흐름 중 단원 도입에서는 선수학습 문항 해설이 관련 요소로 추출되었으며, 이는 검점 지도서마다 조금씩 차이가 있었다. 예를 들어,

선수학습 문항을 제시하고 결과에 따른 피드백까지 제시하는 경우도 있었고, 단지 선수학습 문항이 있는 곳만 제시하는 경우도 있었으며, 근거로 이전 학습의 내용요소를 제시하는 지도서도 있었다. 다음으로 본 차시에서는 과정중심평가방안과 형성평가가 4차원을 드러내는 요소였다. 과정중심평가방안의 경우, 2~3차시마다 1회 정도의 비율로 해당 성취기준에 따른 구체적인 평가 요소와 단계나 피드백을 제공하고 있었다. 형성평가는 매 차시마다 검정 지도서 모두에서 제공되고 있었는데 대부분은 전자지작물에서 활용하도록 안내하고 있었으며, [그림 8]처럼 근거와 실행 지침을 명시적으로 제시한 경우도 있었다. 특화 차시에서는 본 차시에 마찬가지로 과정중심평가방안이 관련 요소였으며, 단원 평가에 해당하는 관련 요소는 각 문항에 대한 문항 해설이었다.

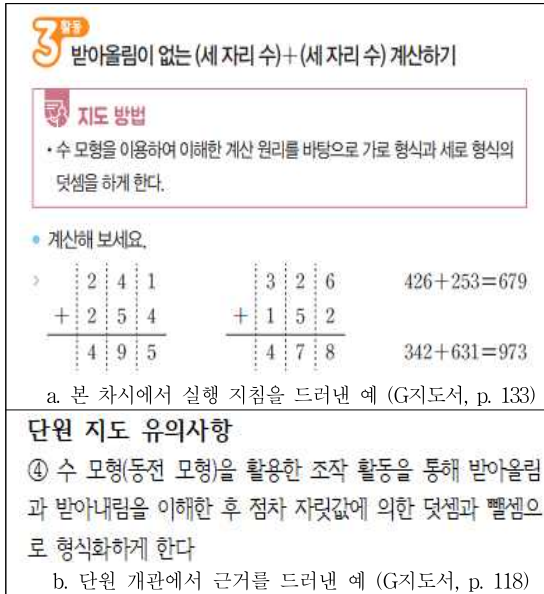
[그림 8] 본 차시 형성평가에서 4차원을 드러낸 예 (E 지도서, p. 321, 4학년 1학기)

5차원의 교육적 특징을 찾아볼 수 있는 관련 요소는 단원 개관의 맞춤형 평가 자료와 본 차시에서 제시되는 맞춤형 학습 자료이다. 맞춤형 평가 자료는 대부분 전자지작물의 형태로 10종 모두에 제시되어 있었으며 그 명칭은 지도서 별로 차이가 있었으나 기본, 보충, 심화의 3단계로 학생의 성취도에 따른 학습 자료를 탑재하고 있었다. [그림 9]의 a, b는 본 차시의 맞춤형 학습 자료의 예시로, 보충 또는 심화로 나누어 활동자료를 제시하고 있었는데, 이처럼 대부분의 자료

는 활동 순서나 방법 등 실행 지침을 담고 있거나 활동자료의 내용을 소개하고 있었지만, 그 근거는 제시되지 않았다.

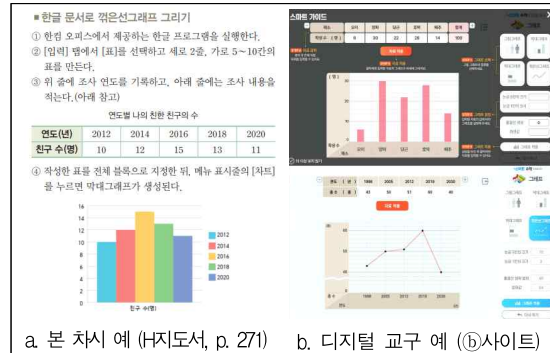
[그림 9] 본 차시 맞춤형 학습 자료에서 5차원을 드러낸 예 (3학년 1학기)

6차원 중 교구 활용에 대한 교사 지식을 다루는 교육적 특징은 자료와 가능성 영역을 제외한 5개 영역에서 주로 본 차시 중 지도 방법에 제시되어 있었다([그림 10]의 a 참조). 단원 개관이나 특화 차시에서도 일부 6차원이 드러난 부분이 있었지만, 각각 한 영역에서만 찾아볼 수 있었다. 근거에 해당하는 단원 지도 유의사항이 연산 영역에만 나타났고([그림 10]의 b 참조) 실행 지침으로 볼 수 있는 특화 차시의 지도 방법은 측정 영역에서만 찾아볼 수 있었다.



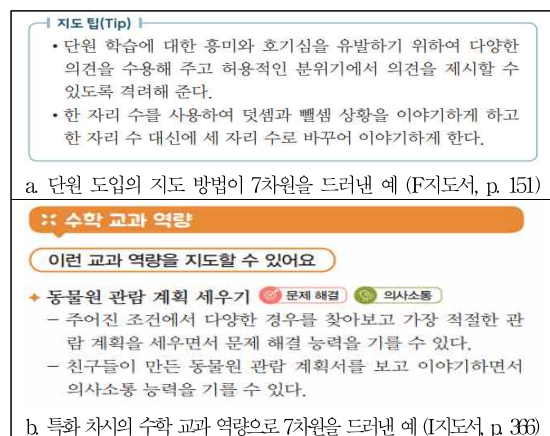
[그림 10] 6차원(교구 활용)을 드러낸 예 (3학년 1학기)

6차원 중 공학 도구 활용에 대한 교사 지식의 교육적 특징은 주로 본 차시의 지도 방법에서 찾아볼 수 있었다. 물론 단원 개관에 해당하는 관련 요소인 단원의 개관이나 단원 지도 유의사항에서 공학 도구에 대한 실행 지침이 언급되거나(규칙성 영역), 교육과정의 유의사항에 공학 도구 활용에 대한 근거 및 실행 지침을 제공하는 경우(수 영역), 특화 차시의 지도 방법에서 통그라미 웹사이트를 활용한 사례(자료와 가능성)도 있었지만 각각 한 영역(단원)에 국한되어 나타났다. [그림 11]의 a는 자료와 가능성 영역의 꺾은선그래프 단원에서 본 차시에 제시된 지도 방법 중 공학 도구 활용을 다룬 것이다. 워드프로세서를 활용한 그래프 만들기 수학 활동 등을 안내하고 있는데, 그 근거는 단원 개관의 단원 지도 유의사항에 있으며 본 차시 활동은 주로 실행 지침을 나타내고 있다. [그림 11]의 b는 출판사가 제공하는 디지털 교구 중 꺾은선그래프를 그릴 수 있는 프로그램으로 D지도서의 ㉞사이트의 활용 예이다.



[그림 11] 본 차시에서 6차원(공학 도구 활용)을 드러낸 예 (4학년 2학기)

7차원의 교육적 특징을 나타내는 관련 요소는 단원 전개 흐름에서 모두 나타났다. 우선 단원 개관에서는 단원의 개관, 단원 학습 목표(역량), 단원 지도 유의사항에서 교육과정을 바탕으로 하는 근거 및 실행 지침을 제시하고 있었다. 다음으로 단원 도입, 본 차시, 특화 차시에서는 공통적으로 지도 방법으로 관련 요소가 추출되었으며([그림 12]의 a 참조), 주로 수업 활동과 연계한 실행 지침을 다루고 있었다. 또한 단원 전개 흐름의 본 차시, 특화 차시, 단원 평가에는 교과 역량 설명 요소가 나타났으며 수업에 반영된 교과 역량에 대하여 활동과 연계하여 실행 지침을 설명하고 있었다([그림 12]의 b 참조). 한편, 본 차시에서만 찾아볼 수 있는 교육적 특징으로는 실행 지침을 담은 수학익힘의 역량 설명을 들 수 있다.



[그림 12] 7차원을 드러낸 예(3학년 1학기)

본 연구에서는 앞서 언급한 1~7차원의 교육적 특징에 해당하지 않는 내용을 기타로 분류하였다. 기타로 분류한 내용은 주로 차시 흐름에 포함되지 않은 내용이거나 단원 평가 전후에 제시되는 추가 자료, 그리고 본 차시나 특화 차시에 등장하는 참고자료 중 수학적 내용이 아닌 경우이다. 추가 자료의 경우 차시 학습이 끝난 뒤에 제시되는 것으로 [그림 13]의 설명처럼 정규 수업 시수로 포함되지 않지만 과제를 일찍 마친 학생 등이 자율적으로 할 수 있는 활동이다. 5차원에 속한다기에는 학생의 수준이나 활용에 차이가 없으므로 기타로 분류하였다.

개요

- '재밌게 놀이를 해요'의 과제는 학생들이 놀이하듯이 구성하여, 즐겁고 흥미를 느끼며 자유롭게 본 단원에서 학습한 수학 개념을 쓸 수 있도록 하였다.
- '재밌게 놀이를 해요'는 정규 수업 시수로 포함되지 않는 활동으로 학생들이 자율적으로 과제를 해결하는 것으로 한다.
- 단, 수업 시간에 과제를 일찍 마친 학생이 남은 시간을 활용하여 '재밌게 놀이를 해요'를 해결할 수도 있다.

[그림 13] 추가 활동 제시 예 (지도서, p. 340, 3학년 2학기)

나. 관련 요소의 정교화

2차 분석틀을 개발하는 과정에서 각 차원별로 단원 전개 흐름에 따라 추출된 관련 요소를 정교화할 필요성이 제기되었다. 이 정교화 과정의 주요 특징은 여러 차원에 반복되는 관련 요소(예, 지도 방법)를 구분하기 위해 명칭을 구체화한 것이다. 우선, 수, 도형 단원의 지도서 분석만으로는 분류하기 어려웠던 관련 요소들이 있었는데, 추가로 4개 단원의 지도서를 분석하는 과정에서 세분화할 가능성이 있었기 때문에, 관련 요소들의 명칭을 역할에 따라 구체화하였다.

먼저, 여러 차원에서 반복되는 관련 요소인 지도 방법이 잘 구분되는지 점검하였다. [그림 14]의 a와 같이 2차원에 해당되는 지도 방법은 학생의 수학적 사고를 예상하거나 오류를 수정하는 방안과 관련되고, 3차원에 해당되는 지도 방법은 [그림 14]의 b와 같이 차시의 학습 목표를 향해 수학적 담화를 진행하는 방안과 관련된다는 점을 짐작할 수 있으므로 여러 차원에서 반복하여 관련 요소가 등장하더라도 각 차원에 따른 지도 방법의 의미를 구분할 수 있다고 판단되었다. 이처럼 차원별로 뚜렷한 차이가 있는 지도 방법은 따로 구분하지 않고 동일한 명칭으로 관련 요소를 표기하였다.

수업 아이디어 더하기 **오개념 지도**

Q. 규칙 찾기를 어려워하면 어떻게 하나요?

A. 도형의 배열에서 규칙 찾기를 어려워하는 학생은 기준이 되는 위치를 표시해 주고 규칙이 되는 방향이나 변화를 표현할 수 있도록 한다. 또한, 다른 친구들이 표현하는 다양한 규칙을 듣는 것도 자신의 언어로 규칙을 표현하는 데 도움이 된다.

a. 본 차시 중 2차원을 드러낸 지도 방법의 예 (D지도서, p. 360)

- 직사각형으로 놓인 바둑돌의 수에서 규칙을 찾아 덧셈식과 곱셈식으로 나타내어 보게 한다.
- 바둑돌의 수를 나타내는 식에서 규칙을 찾아 설명해 보게 한다.

b. 특화 차시 중 3차원을 드러낸 지도 방법의 예 (D지도서, p. 375)

[그림 14] 2차원과 3차원을 각각 드러내는 지도 방법의 예 (4학년 1학기)

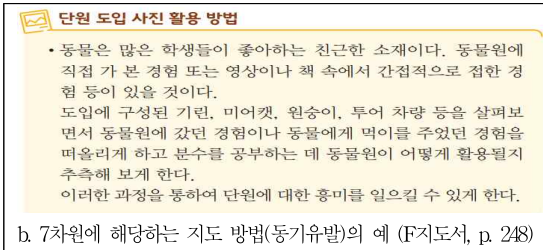
이와 대조적으로, 같은 차원 내에서 지도 방법이 관련 요소로 여러 번 표기된 경우는 재점검할 필요가 있었다. 단원 전개 흐름에 따라 구분되는 지도 방법은 그대로 표기하였다. 예를 들어, 단원 전개 흐름 중 본 차시의 지도 방법에서 1차원에 해당되는 경우도 있었고, 특화 차시의 지도 방법에서 1차원에 해당되는 경우도 있었는데, 이는 단원 전개 흐름상 구분되기 때문에 세분화할 필요가 없었다. 반면에, 단원 전개 흐름 중 단원 도입과 특화 차시 내에서 지도 방법이 1차원과 7차원에서 각각 2번씩 관련 요소로 추출되었기 때문에 이를 구분할 필요가 있었다. 이에 1차원에 해당하는 지도 방법 중 학습을 위한 배경지식을 지도하는 방법은 지도 방법(선수학습)으로, 7차원의 지도 방법 중 차시의 도입을 위한 이야기, 그림, 영상자료에 대한 지도 방법은 지도 방법(동기유발)로 구분하였다([그림 15] a, b 참조)

이 수업의 하이라이트

이산량에 대한 분수를 학습하기 전에 영역의 등분함을 통한 분수의 개념을 이해하고 등분모진분수와 단위원수의 크기 비교를 할 수 있는지 확인한다.

진단 내용	관련 문항
전체에 대한 부분의 크기로서의 분수 개념을 이해하고 있는가?	1, 2
영역의 등분함을 통한 분수의 개념을 이해하고 있는가?	3, 4, 5
등분모진분수의 크기를 비교할 수 있는가?	6
단위원수의 크기를 비교할 수 있는가?	7

a. 1차원에 해당하는 지도 방법(선수학습)의 예 (B지도서, p. 236)



[그림 15] 단원 도입의 지도 방법을 차원에 따라 구분한 예 (3학년 2학기)

끝으로, 6차원에 해당하는 본 차시의 교구 및 공학 도구 활용 내용은 대부분 지도 방법에서 실행 지침이 설명되었기 때문에 ‘지도 방법(교구 활용)’, ‘지도 방법(공학 도구 활용)’으로 표시하였다. 이로써 각 차원별로 가장 많이 도출된 관련 요소였던 지도 방법은 일반적인 의미의 ‘지도 방법’, ‘지도 방법(선수학습)’, ‘지도 방법(동기유발)’, ‘지도 방법(교구 활용)’, ‘지도 방법(공학 도구 활용)’의 5가지 명칭으로 정교화되었다.

지도서에 제시된 참고자료의 경우, 수학 내용 지식을 담고 있는 것은 1차원에 해당된다고 판단하여 참고자료(수학내용지식)으로 분류하였고, 타교과 및 수학과 직접 관련이 없는 경우(예, 환경교육, 화가에 대한 내용)는 참고자료(기타)로 표기하여 7가지 차원 외 ‘기타’로 지정하였다([그림 16] 참조). 또한 단원 개관에 제시된 교육과정 내용 중 평가 유의사항이 있는 경우는 4차원의 교육과정(평가 유의사항)으로 따로 표시하였다. 단원 학습 목표는 내용 및 역량으로 나뉘어 진술되어 있었기 때문에, 이를 반영하여 1차원에서는 단원 학습 목표(내용)으로, 7차원에서는 단원 학습 목표(역량)으로 표시하였다.



[그림 16] 참고자료(기타)의 예(C지도서, p. 186, 3학년 1학기)

4. 관련 요소의 정리 및 최종 분석틀 확정

최종 분석틀을 도출하기 위해서 관련 요소들을 기

준에 따라 정리하였다. 2차 분석틀을 개발할 때까지는 각 단원의 검정 지도서 10종에서 발견되는 모든 관련 요소를 포함하였다. 즉, 대부분의 지도서에서 드러나는 공통적인 교육적 특징의 예시와 더불어 특정 지도서에서만 발견된 예도 함께 기록하였다. 2단계까지 개발된 분석틀에 대해서 초등수학교육을 전공하고 있는 현직 교사 5인에게 적합성 및 분석 가능성을 검토하게 하였다. 관련 요소를 세분한 것에 대해서는 긍정적인 반응도 있었던 반면에, 6개 단원에 대해서 10종 검정 교과서에서 드러난 관련 요소 및 예시를 제시하다 보니 분석틀이 매우 복잡하다는 의견도 있었다. 다양한 검정 지도서에서 찾을 수 있는 최대한 많은 교육적 특징을 반영하는 분석틀이라는 장점이 있을 수 있지만, 실제 적용 가능성이 낮고, 무엇보다 본 연구의 목적이 우리나라 초등학교 수학 지도서의 교육적 특징을 분석할 수 있는 일반적인 분석틀을 개발하는 것이었기 때문에, 어느 정도 포괄성을 유지하면서도 빈도가 낮은 요소를 삭제할 필요성이 있었다. 이에 연구자와 검토진 간의 전체 논의를 통하여 분석틀의 관련 요소를 1/3을 기준으로 하여 6개 영역(단원) 중 2개 영역(단원) 이상에서 드러나고, 검정 지도서 10종 중 4종 이상에서 확인할 수 있는 경우 분석틀에 포함하기로 결정하였다.

단원 개관에서 7차원에 해당하는 단원의 배경지식은 4학년 규칙 찾기 단원의 검정 지도서 10종 중 4종 이상에서 발견되었지만, 6개 단원 중에서는 규칙 찾기 단원에서만 발견된 관련 요소였다. 단원 도입의 지도 방법도 3개 영역에서 확인되었으나 각각의 빈도가 10종 중 2~3종이어서 최종 분석틀에서는 제외되었다. 수업에서 담화를 어떻게 이끌어내야 하는지를 알려주는 실행 지침의 예나, 단원 평가에서 오답 반응을 보인 학생을 지도하는 담화를 구체적으로 제시한 지도서도 있었다. 하지만 두 경우 모두 1번 언급되었거나 특정 지도서에서만 찾아볼 수 있는 형태였기 때문에 최종 분석틀의 관련 요소에서는 제외하였다. 6차원의 경우 단원 개관에서 교육과정 문서를 근거로 하는 공통적인 유의사항이 포함되었으나 6개 영역(단원) 중 단 1개 영역(단원)에서만 나타나 최종 분석틀에서는 제외하였다. TLO-KMath가 보편적으로 활용될 수 있도록 6개 영역(단원) 중 한 영역(단원)에서만 발견된 관련 요소 11개와 3개 영역(단원)에서 발견되었으나 4종 이상이 아닌 관련 요소 2개는 삭제하여 결과적으로 [표 7]과 같이 최종 분석틀을 확정하였다.

V. 시사점 및 제언

본 논문은 수학과 지도서의 교육적 특징을 분석한 선행연구를 바탕으로, 우리나라의 초등학교 수학 지도서의 교육적 특징을 분석하기 위한 틀을 개발하는 데 초점을 두었다. 구체적으로, Fuentes와 Ma(2018)의 TLO-Math를 기반으로 하여, 분석틀을 적용하는 과정에서 무엇보다 우리나라 초등학교 수학 지도서에서 공통적으로 활용하고 있는 단위 전개 흐름, 즉 단위 개관, 단위 도입, 본 차시, 특화 차시, 단위 평가를 분석틀에 포함하게 되었다. 또한 우리나라 지도서를 분석틀에 적용해 보며 7가지 차원을 보완 및 확대하였으며, 각 차원별 단위 전개 흐름에 따른 관련 요소를 체계적으로 추출하여 각 차원에 해당되는 내용이 지도서의 어느 부분에 어떤 형태로 제시되는지 분석하기에 용이하게 하였다. 분석틀을 개발하는 과정에서 선행연구에서 처럼 1~2개 수학과 내용 영역에 국한하지 않고, 수, 연산, 도형, 측정, 규칙성, 자료와 가능성 6개 영역별로 1단원씩을 분석해 봄으로써, 본 연구에서 개발된 분석틀이 특정 영역에 한정되는 것이 아니라 초등수학의 어느 영역이든 적용할 수 있는 가능성을 높였다. 또한 3~4학년군 검정 수학 지도서 10종을 모두 분석함으로써 검정 지도서의 다양성을 포괄할 수 있는 분석틀을 개발하고자 하였다. 이와 같은 과정을 통해 최종 개발된 TLO-KMath의 분석틀 활용에 대한 시사점을 생각해 보면 다음과 같다.

첫째, TLO-KMath는 교육적 교육과정 자료에 관한 선행연구 분석과 우리나라 초등학교 수학 지도서에 적용하는 과정을 통하여 개발한 분석틀로 우리나라 지도서의 교육적 특징을 분석하기에 적합할 것으로 기대된다. 우리나라에서 수학 교과서나 교육과정을 분석한 연구는 많았으나 교사 학습을 위해서 지도서에 어떤 내용을 담고 어떻게 구성해야 하는지에 대한 선행연구는 적었으며, 우리나라 지도서의 교육적 특징을 분석하는 데 적합한 틀에 대한 개발 연구는 거의 없었다. 이에 국외 논문을 분석하여 초기 분석틀을 마련하였고, 반복하여 적용하며 분석틀을 수정하는 과정을 거쳤다. 그 결과, 우리나라 지도서의 실재를 반영한 분석틀을 개발할 수 있었다. 그 예로, Fuentes와 Ma(2018)의 TLO-Math에는 존재하지 않던 수학에서의 교구 활용

에 관한 교사 지식이 6차원에 새롭게 추가되었는데 이는 교육적 특징을 분석하는 틀에 관한 선행연구, 우리나라의 수학과 교육과정과 수학 지도서를 분석하고 반영한 결과이다. 또 7차원의 의미를 확대하여 수학 교과 역량 및 교실 문화 형성을 포함하는 것으로 수정하였다. 이는 수학 교과 역량을 명시적으로 도입한 최근의 우리나라 수학과 교육과정을 반영한 결과이다. 마지막으로 7차원에 포함되지 않는 우리나라 지도서의 특징을 기타로 제시하였는데 5차원과 연관성이 있기는 하지만 맞춤형 교수로 보기에는 그 의도가 추가 활동인 부분들이 있어 기타로 구분하였다. 기타로 구분한 내용의 대부분은 평가 차시 전후에 제공되는 것으로 수행 능력이 빠른 학습자를 대상으로 하거나 교과 학습 외의 자료를 포함하고 있어 특정 학생을 대상으로 하는 것이 아닌 풍부한 자료 제공의 측면으로 보았다.

둘째, TLO-KMath는 단위 전개 흐름을 추가하고 각 차원별로 관련 요소를 추출하고 정교화함으로써 구체적으로 우리나라 지도서의 교육적 특징을 분석하기에 용이할 것으로 기대된다. 초기 분석틀의 모델로 활용한 TLO-Math는 차원별 정의를 제시하고 안내 질문을 통해 근거와 실행 지침을 분석할 수 있는 구조이다. TLO-Math에 제시된 정의와 안내 질문은 지도서의 교육적 특징에 대한 이해를 돕고 있으나 실제 지도서를 분석할 때 어떻게 활용할지에 대한 정보가 부족하다. 예를 들어, TLO-Math를 활용하여 우리나라 초등학교 수학 지도서를 분석하려고 했을 때 각 차원에 해당하는 내용이 지도서에서 어디에 있는지 찾아야 했고, 그 내용이 실제 해당 차원을 반영하고 있는지 명확히 구분하기 어려운 측면도 있었다. 이에 비해, 본 연구의 분석틀은 실질적으로 단위 학습과 관련된 각론을 주요 분석 대상으로 정하여 단위 전개 흐름에 따라 관련 요소를 함께 제시함으로써 다양하고 방대한 내용을 담고 있는 지도서에서 분석자에게 필요한 부분을 확인하고 살펴보기에 편리하다. 본 연구에서는 분석틀의 개발을 목적으로 하여 3~4학년군의 6개 단원을 분석하였지만, 후속 연구에서 다른 학년이나 단원을 대상으로 하더라도 해당 지도서의 교육적 특징을 분석하는 데 용이할 것으로 기대된다.

셋째, 본 연구에서 개발한 분석틀을 활용하여 실제 우리나라 초등학교 수학 지도서의 교육적 특징을 면밀히 분석하는 후속 연구가 필요하다. 각 차원별로 지도

서의 어디에 해당 내용이 들어가 있는지 즉, 교사 학습을 위한 지원이 얼마나 있는지 분석할 필요가 있다. 소경희(2015)는 국가와 사회적 요구에 민감하게 대응하기 위해 수시 개정되는 교육과정에서 미래를 대비하는 역량은 강조되어야 하지만, 교과 교육과정에서는 강력한 지식을 제공해야 할 필요성을 언급한 바 있다. TLO-KMath의 차원은 수학과와 교사 지식과 관련되어 있으며, 관련 요소는 최근 교육과정을 반영한 지도서에서 추출한 결과이다. 이에 TLO-KMath를 활용하여 실제 지도서의 내용이 각 차원을 얼마나 반영하고 있는지를 체계적으로 분석할 필요가 있다. 또한 각 차원별로 교사가 해당 지식을 학습할 수 있도록 어느 정도로 근거와 실행 지침을 제공하는지 분석할 필요가 있다. 이와 같은 분석을 통해 우리나라 초등학교 수학 지도서가 교사를 위한 교육적 교육과정 자료로서 강점이 있다면 그 부분은 더욱 부각하고, 단점이 있다면 추후 개발되는 지도서에서 보완될 수 있을 것으로 기대된다.

넷째, 본 연구에서 개발한 분석틀을 활용하여 실제 수학 수업을 하는 데 필요한 교사 지식을 강화할 수 있는 기회를 제공할 수 있다. 초등교사는 다양한 교과를 가르치는 만큼 교과별 내용 지식이나 교육과정에 대한 이해 수준이 다를 수 있다. 이러한 교사별 차이를 좁힐 수 있는 방법 중 하나는 풍부한 교육적 교육과정 자료인 지도서를 통하여 학습하는 것이다(서희주, 2022; Davis et al, 2014; Dwiggin, 2020). TLO-KMath는 교사 지식의 차원별로 관련 요소를 구체화하여 표기하였기 때문에 교사는 자신이 필요로 하는 지식이 드러난 요소를 찾아 학습할 수 있다.

본 연구를 통해 개발한 TLO-KMath는 우리나라 초등학교 수학 지도서가 가진 교육적 특징을 분석하는 틀로 적합하며 지도서를 개발하거나 분석 또는 평가하는 틀로써 활용될 수 있다. 또한 본 논문에서는 초등학교 3~4학년군 수학 검정 지도서 10종을 적용하여 TLO-KMath 최종 분석틀을 개발하고 그 활용의 예시를 제공하는 데 그쳤지만, 후속 연구에서 분석틀을 보다 적극적으로 활용하여 다른 학년이나 단원의 지도서를 분석하는 데도 적합한지, 궁극적으로 교사 학습 또는 교사의 전문성 신장을 위한 교육적 교육과정 자료로서 지도서 자체에 대한 연구가 확산되기를 기대한다.

참 고 문 헌

- 고정화, 권창진, 이유나(2022). 초등학교 교사의 수학과 교사용 지도서에 대한 인식 및 활용 분석. 교육발전, 41(3), 425-444.
- 교육부(2015). 수학과 교육과정. 교육부 고시 제 2015-74호.
- 교육부(2022). 수학과 교육과정. 교육부 고시 제 2022-33호 [별책 8].
- 교육부 교육과정정책관(2018). 교과용도서 다양화 및 자유발행제 추진 계획(안). (2018.12.).
- 김민혁(2013). 수학교사의 교과서 및 교사용 지도서 활용도 조사. 학교수학, 15(3), 503-531.
- 김성준(2016). 2009 개정 교육과정에 따른 초등수학 교사용 지도서 검토 연구. East Asian Mathematical Journal, 32(2), 153-174.
- 방정숙, 선우진, 조선미, 이유진, 김은경, 김윤영, 박예진, 김경훈, 황지남, 이하늬(2019). 국내 수학교육 연구의 동향 분석: 1963년부터 2019년까지 게재된 국내 수학교육 학술지 논문을 중심으로. 수학교육학연구, 29(4), 709-739.
- 서희주(2022). 고등학교 수학 지도서의 교과 역량 교수에 대한 교육적 지원 양상. 학교수학, 24(2), 189-215.
- 서희주, 이선영, 한선영(2019). 교사용 지도서의 교육적(Educative) 수업 지원 양상 및 개선 방안: 고등학교 <수학>의 기하 단원을 중심으로. 학교수학, 21(3), 531-559.
- 소경희(2015). 2015 개정 교육과정 총론 개정안이 남긴 과제: 각론 개발의 쟁점 탐색. 교육과정연구, 33(1), 195-214.
- 신동조(2020). 토픽모델링을 활용한 국내외 수학교육 연구 동향 비교 연구. 수학교육, 59(1), 63-80.
- 안병곤(2018). 초등학교 수학과 성취기준에 따른 수업용 교구의 효과적인 활용 방안. 초등수학교육, 21(1), 39-53.
- 이경화, 정혜윤, 강완, 안병곤, 백도현(2017). 수학 교구 활용을 위한 교수학적 원리의 제안 및 적용. 수학교육논문집, 31(2), 203-221.
- 임영민(2022). 5, 6학년 수학 교사용 지도서의 도전 수학에 나타난 수학적 사고의 유형. 초등수학교육, 25(2), 143-160.

- 장혜원, 서동엽, 김민희, 김신, 김주숙, 김차명, 남지현, 박미정, 박성광, 박혜민, 유철민, 임미인, 정혜선, 좌승협(2022). 초등학교 수학 3-2 지도서. 미래엔.
- 최창우(2014). 한국과 미국의 1학년 초등수학 교사용 지도서에 관한 고찰. *East Asian mathematical journal*, 30(4), 385-404.
- Ball, D. L., & Cohen, D. K. (1996). Reform by the book: What is-Or might be-The role of curriculum materials in teacher learning and instructional reform? *Educational Researcher*, 25(9), 6-14.
- Beyer, C. J., Delgado, C., Davis, E. A., & Krajcik, J. (2009). Investigating teacher learning supports in high school biology curricular programs to inform the design of educative curriculum materials. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(9), 977-998.
- Davis, E. A., & Krajcik, J. S. (2005). Designing educative curriculum materials to promote teacher learning. *Educational Researcher*, 34(3), 3-14.
- Davis, E. A., Palincsar, A. S., Arias, A. M., Bismack, A. S., Marulis, L., & Iwashyna, S. (2014). Designing educative curriculum materials: A theoretically and empirically driven process. *Harvard Educational Review*, 84(1), 24-52.
- Davis, E. A., Palincsar, A. S., Smith, P. S., Arias, A. M., & Kademian, S. M. (2017). Educative curriculum materials: Uptake, impact, and implications for research and design. *Educational Researcher*, 46(6), 293-304.
- Dwiggins, A. D. (2020). *Educative features of upper elementary Eureka math curriculum* [Doctoral dissertation, University of Missouri-Columbia].
- Fuentes, S. Q., & Ma, J. (2018). Promoting teacher learning: A framework for evaluating the educative features of mathematics curriculum materials. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 21, 351-385.
- Males, L. M. (2011). *Educative supports for teachers in middle school mathematics curriculum materials: What is offered and how is it expressed?* [Doctoral dissertation, University of Missouri-Columbia].
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Remillard, J. T. (2000). Can curriculum materials support teachers' learning? Two fourth-grade teachers' use of a new mathematics text. *The Elementary School Journal*, 100(4), 331-350.
- Remillard, J. T. (2018). Examining teachers' interactions with curriculum resource to uncover pedagogical design capacity. In L. Fan, L. Trouche, C. Qi, S. Rezat, & J. Visnovska (Eds.), *Research on mathematics textbooks and teachers' resources: Advances and issues* (pp. 69-88). Springer.

A Development Study of a Framework for Analyzing the Educative Features of Teacher Guidebooks for Elementary Mathematics

Pang, JeongSuk

Korea National University of Education

E-mail : jeongsuk@knue.ac.kr

Park, Yejin[†]

Haengjeong Elementary School

E-mail : inyuky@naver.com

Oh, MinYoung

Graduate School of Korea National University of Education

E-mail : omy8529@gmail.com

Despite the significance of teacher guidebooks as a support for teacher learning, there are few studies that address the educative features of teacher guidebooks. The purpose of this study is to develop a framework for analyzing the educative features of teacher guidebooks for elementary school mathematics. The framework developed by Fuentes and Ma(2018) for analyzing teacher guidebooks, "Teacher Learning Opportunities in Mathematics Curriculum Materials", was used as an initial framework by adding the unit development flow that reflects on the organizational features of teacher guidebooks in Korea for elementary mathematics. Then, the framework was modified and supplemented by testing 10 types of teacher guidebooks for Grades 3 and 4 per six units reflecting on different mathematical strands. As a result, the final framework expanded the initial framework and added elements related to each dimension of the framework according to the unit development flow. The analytical framework developed in this study can be used to closely analyze the educative features of teacher guidebooks of Korean elementary school mathematics in the future and to develop teacher guidebooks to promote teacher learning.

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97U30

* Key Words : teacher guidebooks, educative features, framework, teacher learning

† Corresponding Author