

평면도형의 교수·학습 요소에 따른 사각형에 관한 2015 개정 수학 국정 및 검정 교과서 분석

권미선(신풍초등학교, 교사)

현재 교과서의 발행 체제가 국정에서 검정으로 전환되고 있다. 이러한 시점에 국정 및 검정 교과서의 비교를 통해 그 변화를 살펴보는 것이 필요하다. 이에 본 연구는 도형 영역에서 지도할 수 있는 교수·학습 요소를 기준으로 사각형에 대한 2015 개정 수학 국정 및 검정 교과서를 분석하였다. 분석 결과, ‘개념 탐구하기’는 전반적으로 적절히 구현되었으나 일부 검정 교과서의 경우 교육과정 성취 기준인 분류하기를 제시하지 않은 것으로 나타났다. ‘개념 알기’는 도형의 구성 요소나 도형에 대해 이야기하는 활동이 다른 활동에 비해 적게 제시한 것으로 나타났다. 또한 평면도형의 정의가 교과서에 따라 다르게 제시되기도 하였다. ‘개념 적용하기’는 국정 교과서보다 검정 교과서에서 더 다양한 활동을 제시하고 있었다. ‘관계 알기’는 교육과정의 영향으로 교과서에서 거의 제시되지 않았다. 이와 같은 사각형에 대한 분석 결과를 바탕으로 2022 개정 수학 교과서의 개발에 도움이 되길 기대한다.

I. 서론

2022년부터 국정에서 검정으로 수학 교과서의 발행 체계가 전환되었다. 국정 교과서의 경우 교과서의 수준이 어느 정도 보장되며 학생들에게 필요한 기초·기본 능력을 함양할 수 있도록 하는 장점이 있으나, 교사의 수업 재구성과 학생 활동 중심 수업을 지원하는 다양한 교과서 개발을 위하여 검정체제로 전환되었다(교육부, 2019). 검정체제로의 전환은 다양성을 존중하는 시대적 흐름에서 따른 선택이었을 것이다. 현재 사용하는 2015 개정 수학 교과서의 경우, 교육과정 적용 중 검정체제로 변경되어 국정 교과서와 검정 교과서가 함께 존재한다. 반면 새로 적용될 2022 개정 3~6학년

수학 교과서는 검정 교과서만 발행된다. 이러한 변화의 시점에서 2015 개정 수학 국정 교과서와 검정 교과서를 비교하여 교육과정과의 적합성, 내용 구성의 적절성 및 다양성 등 여러 측면에서 그 변화를 상세히 살펴보는 것이 필요하다.

한편 2022 개정 수학과 교육과정의 내용 영역은 수와 연산, 변화와 관계, 도형과 측정, 자료와 가능성으로, 각 영역마다 핵심 아이디어를 제시하고 있다(교육부, 2022). 수학은 내용 영역에 따라 핵심 아이디어가 다르며, 이에 따라 초점을 두어 지도해야 하는 부분이 달라질 수 있다. 실제 여러 연구에서 수학과 내용 영역에 따라 지도 시 초점을 두어야 할 부분을 다르게 제시하고 있다(예, 방정숙 외, 2016; 장혜원 외, 2017 등). 따라서 해당하는 내용 영역에 따라 교과서의 활동 구성 또한 달라질 수 있으며, 예를 들어 ‘수와 연산’ 영역과 ‘도형과 측정’ 영역의 교과서 활동 구성은 다를 수 있을 것이다.

수학과 내용 영역 중 도형은 우리가 생활하는 환경을 구성하고 있으며, 도형에 대한 학습은 학문적인 성과뿐만 아니라 실생활에서도 유용하게 활용된다(Chval, Lannin, & Jones, 2016; Clements & Sarama, 2014). 이러한 점으로 인하여 도형은 학생들에게 흥미를 끌 수 있는 좋은 소재이기도 하다. 또한 도형을 인식하는 것은 수학적 능력뿐만 아니라 학생들에게 필수적인 추상화 능력을 키울 수 있다(강홍재 외, 2018). 하지만 최근 실시된 PISA 2018의 평가 결과를 살펴보면, 여러 수학 내용 영역 중 ‘공간과 모양’에 대한 우리나라 학생들의 정답률이 가장 낮았으며, ‘공간과 모양’에 대한 평가 결과는 시간이 지날수록 점점 낮아져 PISA 2012와 2018의 평가 결과의 차이는 유의미한 수준에 이르렀다(조성민 외, 2019).

이처럼 도형에 대한 학생들의 성취 수준이 점점 낮아지고 있으며, 검정체제로 수학 교과서가 발행되고

* 접수일(2023년 9월 12일), 심사(수정)일(2023년 10월 5일), 게재확정일(2023년 10월 12일)
* MSC2000분류 : 97U20
* 주제어 : 평면도형, 사각형, 교수·학습 요소, 수학 교과서

있는 현실을 고려하여 교육과정뿐만 아니라 도형에서 지도해야 하는 교수·학습 요소들이 교과서에 어떻게 구현되고 있는지 살펴볼 필요가 있다. 도형에서 지도해야 할 교수·학습 요소를 교육과정을 통해 살펴볼 수 있으나, 교육과정 문서는 교과서 구성에 간략한 지침을 제공하며 집필진들이 교육과정을 어떻게 해석하는가에 따라 실제 교과서 활동의 구현은 달라질 수 있다. 따라서 도형에서 지도해야 할 교수·학습 요소들에 대한 구현 여부와 방법 또한 상이할 것으로 예상된다. 따라서 선행 연구를 통해 도형에서 지도해야 할 교수·학습 요소를 추출한 후 이러한 내용이 교과서에서 어떻게 반영되었는지 살펴볼 필요가 있다. 이에 도형에 관련된 여러 선행 연구(예, 강완, 나귀수, 백석운, 이경화, 2013; 권미선, 2021; 방정숙, 2010 등)에서 도형에서 지도해야 할 활동 또는 요소들을 제시하고 있으므로 이러한 요소들을 추출하여 활용할 수 있을 것이다. 이를 통해 다양한 검정 교과서의 구현 방법을 확인하여 좋은 점은 취하고 부족한 점은 보완할 방법을 모색해야 할 것이다.

최근 실시된 도형에 대한 연구들 살펴보면, 크게 교육과정 성취기준을 분석한 연구(예, 김현미, 신향균, 2019), 교과서를 분석한 연구(예, 남지현, 장혜원, 2019; 도주원, 2022; 조가은, 박만구, 2021 등), 소프트웨어를 활용한 수업에 관한 연구(예, 박지연, 김민경, 2023), 학생들의 이해에 관한 연구(예, 김상미, 2023; 이승은, 임재훈, 2023 등) 등이 다양하게 실시되었다. 특히 수학 교과서를 분석한 연구가 많이 실시되었으며, 전반적인 교과서의 흐름을 외국 교과서와 비교하거나 교과서에 제시된 발문을 분석하는 연구들이 주로 이루어졌다. 반면 도형에서 지도되어야 할 교수·학습 요소들이 여러 검정 교과서에 어떻게 반영되었는지를 분석한 연구는 찾아보기 어렵다.

이에 본 연구는 2015 개정 수학과 교육과정에 따른 3~4학년 국정 교과서와 검정 교과서 3종에서 사각형에 대한 교육과정 성취기준 등을 적절히 구현했는지와 평면도형에서 지도해야 할 교수·학습 요소들이 어떻게 구현되어 있는지를 분석하였다. 상세한 분석을 위하여 검정 교과서 중 일부를 선택하였으며, 평면도형에는 삼각형, 사각형, 원이 있으나 교과서 4종을 여러 요소에 따라 분석하므로 면밀한 분석을 위해 사각형만을 연구 대상으로 하였다. 이를 토대로 2022 개정 교육과

정에 따른 교과서 개발 시 사각형에 대한 기초 자료를 제공하자고 한다.

II. 이론적 배경

1. 사각형에 대한 교육과정의 변화

초등학교에서 학습하는 평면도형인 원, 삼각형, 사각형에 대한 성취기준은 제1차 교육과정에서부터 빠짐없이 지속적으로 제시되고 있다(김현미, 신향균, 2019). 이러한 부분을 살펴볼 때, 평면도형은 수학과 교육과정에서 필수적인 부분을 차지하고 있음을 알 수 있다. 최근의 2주기간의 교육과정을 구체적으로 살펴보면 우선, 사각형에 대한 2022 개정 수학과 교육과정의 성취기준과 성취기준 적용 시 고려 사항은 [표 1]과 같다. 반면, 2015 개정 수학과 교육과정의 성취기준은 “[4수 02-10] 여러 가지 모양의 사각형에 대한 분류 활동을 통하여 직사각형, 정사각형, 사다리꼴, 평행사변형, 마름모를 알고, 그 성질을 이해한다(교육부, 2015, p. 17).”이며, 교수·학습 방법 및 유의 사항은 “여러 가지 사각형의 성질은 구체적인 조작 활동을 통하여 간단한 것만 다루고, 여러 가지 사각형 사이의 관계는 다루지 않는다(교육부, 2015, p. 18).”라고 제시하였다. 이를 통해 ‘여러 가지 사각형을 알고 그 성질을 이해한다’에서 ‘여러 가지 사각형을 이해하고 그 성질을 탐구하고 설명할 수 있다’로 성취기준이 변경된 것을 알 수 있다.

Bloom의 2001 개정 목표 분류학에 따른 수행 동사의 위계를 토대로 두 교육과정을 살펴보면, 여러 가지 사각형을 아는 것에서 한 단계 위의 수행 동사인 ‘이해하다’를 사용하여 ‘여러 가지 사각형을 이해하고’로 변경하였으며, 성질의 경우 ‘이해하다’와 같은 단계의 수행 동사인 ‘설명하다’와 상위 수준인 적용 또는 분석과 관련된 ‘탐구하다’라는 동사를 사용한 것을 알 수 있다(Anderson 외, 2001). 또한 2022 개정 수학과 교육과정에서 도형과 측정의 핵심 아이디어로 “도형의 성질과 관계를 탐구하고 정당화하는 것은 논리적이고 비판적으로 사고하는 데 기반이 된다(교육부, 2022, p. 9).”를 제시하여 도형의 성질을 탐구하는 데 중점을 두고 있다. 이를 통해 2015 개정 수학과 교육과정보다 2022 개정 수학과 교육과정에서 사각형에 대해 학생들이 탐구할 수 있도록 좀 더 높은 수준의 학습을 요구

하고 있다는 것을 알 수 있다.

한편, 성취기준 적용 시 고려 사항에 제시된 ‘여러 가지 사각형 사이의 관계는 다루지 않는다’는 부분의 경우 2009 개정 수학과 교육과정에서 추가되었으며, 2007 개정 수학과 교육과정에서는 교수·학습 상의 유의점에 ‘여러 가지 사각형의 관계를 이해하게 한다(교육인적자원부, 2007, p. 146)’라고 제시하고 있다. 이를 통해 2007 개정 수학과 교육과정에서는 여러 가지 사각형 사이의 관계를 다루었으나, 2009 개정 수학과 교육과정에서부터 다루지 않고 있음을 알 수 있다.

[표 1] 사각형에 대한 2022 개정 수학과 교육과정 내용

		내용
3 ~ 4 학 년 군	성취기준	㉮ 여러 가지 사각형 [4수03-10] 여러 가지 모양의 사각형에 대한 분류 활동을 통하여 직사각형, 정사각형, 사다리꼴, 평행사변형, 마름모를 이해하고, 그 성질을 탐구하고 설명할 수 있다.
	성취기준 적용 시 고려 사항	여러 가지 사각형의 성질은 구체적인 조작 활동을 통하여 간단한 것만 다루고, 여러 가지 사각형 사이의 관계는 다루지 않는다.

2. 평면도형의 교수·학습 지도

평면도형을 지도하는 다양한 방법이 있을 수 있다. 이와 관련하여 강완과 김현미(2010)는 도형의 교수단위를 추출하였으며, 이를 개념알기형, 개념적용형, 관계알기형의 세 유형으로 분류하였다. 개념알기형은 도형의 의미 알기, 성질 발견하기, 특징 찾기 등으로 도형의 개념을 이해하는 데 도움이 되는 활동들로 구성되어 있다. 개념적용형은 도형 찾기, 도형 만들기, 도형 그리기 등으로 도형의 개념을 적용하는 활동들로 구성되어 있다. 마지막으로 관계알기형은 둘 이상의 도형 개념 사이의 관계를 알아보는 활동으로 구성되어 있다.

반면 방정숙(2010)의 경우 평면도형의 지도 방법을 수업 단계인 활동, 의미, 관계, 응용으로 상세화하여 제시하였다([표 2] 참조). 세부 지도 방법을 살펴보면, 탐구하기(생활에서 알아보기, 모양 관찰하고 조직하기, 여러 가지 기준에 따라 분류하기), 정의하기(속성 비교 분석하며 토론하기, 최소한의 속성 찾기, 예와 예가 아

닌 것 분석하기), 성질 찾기, 관계 찾기(도형 비교하여 하위분류하기, 가설 만들고 논리적으로 토론하기), 적용하기(개념 강화 및 일반화하기)를 제시하였다. 이러한 전체적인 과정들은 교과서를 구성하거나 수업의 흐름을 파악할 때 도움이 될 수 있을 것이다.

[표 2] 평면도형의 지도 방법 (방정숙, 2010, p.9)

수업 단계	지도 방법	세부 지도 방법
활동	탐구하기	· 생활에서 알아보기
		· 모양 관찰하고 조직하기
		· 여러 가지 기준에 따라 분류하기
의미	정의하기	· 속성 비교 분석하며 토론하기
		· 최소한의 속성 찾기
		· 예와 예가 아닌 것 분석하기
	성질 찾기	· 성질 찾기
관계	관계 찾기	· 도형 비교하여 하위분류하기
		· 가설 만들고 논리적으로 토론하기
응용	적용하기	· 개념 강화 및 일반화하기

2015 개정 수학 교과서에 제시된 사각형 차시의 경우 강완과 김현미(2010)에 제시된 유형을 기준으로 살펴보면 개념알기형과 개념적용형을 혼합하여 한 차시로, 개념알기형과 관계알기형을 혼합하여 한 차시로 구성되어 있다. 방정숙(2010)에 제시된 수업 단계를 기준으로 살펴보면 탐구하기, 정의하기, 성질 찾기, 적용하기를 혼합하여 한 차시로, 성질 찾기, 관계 찾기를 혼합하여 한 차시로 구성되어 있다. 이에 강완과 김현미(2010) 또는 방정숙(2010)을 이용하여 차시별로 교과서를 분석하기 위해서는 약간의 조정이 필요하다.

권미선(2021)의 경우, 강완과 김현미(2010)와 방정숙(2010) 등을 종합하여 평면도형의 교수·학습 요소를 [표 3]과 같이 제시하였다. 크게 개념 알기, 개념 적용하기, 관계 알기로 유형을 구분하였으며, 그에 따른 평면도형의 교수·학습 요소인 주변 사물에서 모양에 초점을 두고 평면도형을 인식하기, 다양한 종류와 형태의 도형을 제시하기, 기준에 따라 평면도형을 분류하기, 평면도형의 성질을 비교 분석하기, 평면도형 찾기, 평면도형 그리기 등을 제시하였다. 유형의 경우 강완과 김현미(2010)에서 제시한 유형과 일치하며, 세부 교

수·학습 요소는 11개로 방정숙(2010)보다 더 상세히 제시한 것으로 보인다.

[표 3] 평면도형의 교수·학습 요소 (권미선, 2021, pp.235-237)

유형	교수·학습 요소
개념 알기	▪ 주변 사물에서 모양에 초점을 두고 평면도형을 인식하기
	▪ 다양한 종류와 형태의 도형을 제시하기
	▪ 기준에 따라 평면도형을 분류하기
	▪ 평면도형의 성질을 비교 분석하기
개념 적용하기	▪ 평면도형 찾기
	▪ 평면도형 그리기
	▪ 평면도형 만들기
	▪ 평면도형에 대해 토론하기
관계 알기	▪ 정의와 속성을 통해 관계를 파악하기
	▪ 분류 활동을 통해 관계를 파악하기
	▪ 도형의 관계에 대해 토론하기

3. 평면도형의 학습 경로

학생들은 학습과 발달에서 자연스러운 발달 과정을 따른다(Clements & Sarama, 2014). 예를 들어, 어린 아이들은 기다가 서고, 선 다음 걷고 뛰어나다. 이러한 자연스러운 발달 과정이 수학에서도 존재한다. 이러한 발달 과정과 이를 바탕으로 한 일련의 활동들을 이해한다면, 학생들에게 특별히 발달적으로 적절하며 효과적인 수학 학습 환경을 구축할 수 있다. 이러한 발달 과정을 학습 경로라고 하며, 학습 경로는 적절하고 효과적으로 학생들을 도울 수 있는 방법을 제공한다. 학습 경로는 다음의 여러 가지 질문에 대한 답을 제공한다.

- 우리가 세워야 할 목표는 무엇인가?
- 우리가 어디서부터 시작해야 하는가?
- 다음에 무엇을 할지 어떻게 알 수 있는가?
- 우리가 거기까지 어떻게 갈 수 있는가?

이를 위해 학습 경로는 ‘학습 목표’, ‘학생들이 목표에 도달할 수 있는 발달 경로’, ‘학생들이 좀 더 나은 단계로 발전할 수 있도록 돕는 각 수준에 해당하는 교수학적 활동 또는 과제’의 3가지로 구성되어 있다.

다양한 주제에 대한 학습 경로 중 평면도형에 대한 학습 경로는 크게 비교하기, 분류하기, 부분, 표현하기의 4가지의 세부 학습 경로로 구성되어 있다([표 4] 참조). 비교하기는 여러 기준을 이용하여 도형끼리 연결시키고, 일치함을 결정하는 것을 포함한다. 분류하기는 도형 인식하기, 도형 식별하기(이름 정하기), 도형 분석하기, 도형 분류하기를 포함한다. 부분은 변과 각과 같은 도형의 구성 요소를 구별하기, 명명하기, 설명하기, 정량화하기를 포함한다. 마지막으로 표현하기는 도형을 만들고 그리는 것을 포함한다.

[표 4] 평면도형의 세부 학습 경로 (Clements & Sarama, 2014)

세부 학습 경로	내용
비교하기	▪ 여러 기준을 이용하여 도형을 연결시키기
	▪ 일치함을 결정하기
분류하기	▪ 도형 인식하기
	▪ 도형 식별하기(이름 정하기)
	▪ 도형 분석하기
	▪ 도형 분류하기
부분 (변과 각 등)	▪ 도형의 구성 요소를 구별하기
	▪ 도형의 구성 요소를 명명하기
	▪ 도형의 구성 요소를 설명하기
	▪ 도형의 구성 요소를 정량화하기
표현하기	▪ 도형을 만들기
	▪ 도형을 그리기

평면도형에 대한 나이에 따른 학습 경로를 살펴보면, 0~2세의 아이들은 실제 세계를 비교하는 것부터 평면도형에 대한 학습을 시작하며, 점차 크기 또는 방향과 상관없이 같은 종류의 도형인지를 확인하게 된다. 처음에는 도형을 완벽히 분류하지 못하지만 점차 도형의 전형적인 모양을 인식하고 3~4세에는 다양한 크기, 모양, 방향을 가진 도형들을 인식할 수 있게 된다. 4~5세에는 부분, 즉 구성 요소에 대해서도 각각을 개별 개체로 인식할 수 있게 되며, 7~8세에는 이를 이용하여 도형을 인식하고 그 성질을 비교하게 된다.

학생들은 일정한 경로에 따라 평면도형을 학습하며 좀 더 자연스럽게 효과적인 학습을 위해서는 평면도형의 교수·학습 요소에 이러한 부분이 반영되어야 할 것이다.

III. 연구 방법 및 절차

1. 분석 대상

본 연구는 2015 개정 수학과 교육과정에 따른 3~4학년 국정 교과서와 검정 교과서 3종, 총 4종의 교과서를 분석하였다(교육부, 2018a, 2018b; 김성여 외, 2022a, 2022b; 박만구 외, 2022a, 2022b; 장혜원 외, 2022a, 2022b). 수학 검정 교과서는 시장 점유율이 높은 3종을 선택하여 분석하였으며, 제시 순서는 임의로 결정하였다. 각 교과서에 해당하는 단원 및 차시 구성은 [표 5]와 같다. 국정, A, B 교과서의 단원명과 차시명은 동일하며, C 교과서의 경우 다른 교과서와 단원명은 동일하나 차시명의 서술어에 약간의 차이를 보였다. 하지만 교과서 4종 모두의 차시 구성은 동일한 것으로 나타났다.

교과서의 내용 중 특화 차시, 평가 차시 등을 제외한 본 차시 내용만을 분석하였다. 사각형에 대한 내용은 2학년에도 있으나, 2학년의 경우 수학 국정 교과서만 존재하여 다른 교과서와 비교할 수 없는 점을 고려하여 3~4학년군에 제시된 사각형의 내용만을 분석 대상으로 선정하였다.

[표 5] 사각형에 해당하는 단원 및 차시 구성

교과서	학년/학기	단원	차시	
국정, A, B 교과서	3-1	2. 평면도형	직사각형을 알아볼까요	
			정사각형을 알아볼까요	
	4-2	4. 사각형	사다리꼴을 알아볼까요	
			평행사변형을 알아볼까요	
			마름모를 알아볼까요	
			여러 가지 사각형을 알아볼까요	
	C 교과서	3-1	2. 평면도형	직사각형을 알아봐요
				정사각형을 알아봐요
4-2		4. 사각형	사다리꼴을 알아봐요	
			평행사변형을 알아봐요	
			마름모를 알아봐요	
			여러 가지 사각형을 알아봐요	

2. 분석 기준

본 연구에서는 2015 개정 수학 국정 및 검정 교과서의 전반적인 흐름과 평면도형을 지도할 때 증점을 두어야 할 교수·학습 요소의 구현 여부 및 양상을 분석하였다. 2015 개정 수학과 교육과정의 사각형 관련 성취기준에 제시된 내용은 평면도형의 교수·학습 요소에 모두 포함되어 있어, 각 요소를 분석할 때 교육과정과의 적합성도 함께 살펴보았다.

우선, 단원의 차시와 차시 안에서 세부 활동이 어떻게 구성되었는지를 분석하여 각 교과서의 전반적인 흐름을 살펴보았다. 각 차시의 학습 내용은 각각의 지도서에 제시된 활동명을 기반으로 제시하였다(교육부, 2018c, 2018d; 김성여 외, 2022c, 2022d; 박만구 외, 2022c, 2022d; 장혜원 외, 2022c, 2022d).

교과서의 세부 내용은 [표 6]과 [표 7]에 제시된 평면도형의 교수·학습 요소를 기준으로 분석을 실시하였다. 1차 분석 기준은 권미선(2021)에 제시된 평면도형의 교수·학습 요소에 Clements와 Sarama(2014)의 부분에 대한 세부 학습 경로와 방정숙(2010)에 제시된 평면도형의 정의하기를 반영하여 ‘개념 탐구하기’, ‘개념 알기’, ‘개념 적용하기’, ‘관계 알기’로 구성하였으며, 이를 이용하여 1차 분석을 실시하였다. 1차 분석 후, 용어의 적절성에 대한 전문가의 의견을 수렴하여 ‘평면도형에 대해 토론하는 활동을 제시하였는가?’에서 ‘토론’을 ‘이야기’로 변경하였다. 또한 교육과정과의 통일성을 위하여 ‘평면도형의 성질을 분석하는 활동을 제시하였는가?’에서 ‘분석’을 ‘이해’로 수정하였다.

변경된 분석 기준에 의해 최종 분석을 실시하였으며, 각각의 사각형 알기에 대한 차시는 개념과 관련된 [표 6]을 기준으로, 여러 가지 사각형 알기에 대한 차시는 관계와 관련된 [표 7]을 기준으로 분석을 실시하였다. 구체적으로 개념 탐구하기의 경우, 주변 사물의 모양에 초점을 두고 평면도형을 인식하는 활동을 제시하였는가, 다양한 종류와 형태의 평면도형을 관찰할 수 있는 활동을 제시하였는가, 기준에 따라 평면도형을 분류하는 활동을 제시하였는가를 토대로 분석을 실시하였다. 개념 알기의 경우, 평면도형을 정의하였는가, 도형의 구성 요소를 구별, 명명, 설명, 정량화하는 활동을 제시하였는가, 평면도형의 성질을 이해하는 활동을 제시하였는가를 기준으로 분석을 실시하였다. 개념 적

용하기의 경우, 평면도형을 찾는 활동을 제시하였는가, 평면도형을 그리는 활동을 제시하였는가, 평면도형을 만드는 활동을 제시하였는가, 평면도형에 대해 이야기하는 활동을 제시하였는가를 기준으로 분석을 실시하였다.

관계에 대한 차시는 관계 알기를 기준으로 정의와 속성을 통해 관계를 파악하는 활동을 제시하였는가, 분류 활동을 통해 관계를 파악하는 활동을 제시하였는가, 도형의 관계에 대해 이야기하는 활동을 제시하였는가를 기준으로 분석을 실시하였다.

[표 6] 개념에 관련된 내용의 분석 기준

분석 요소	
개념 탐구하기	• 주변 사물의 모양에 초점을 두고 평면도형을 인식하는 활동을 제시하였는가?
	• 다양한 종류와 형태의 평면도형을 관찰할 수 있는 활동을 제시하였는가?
	• 기준에 따라 평면도형을 분류하는 활동을 제시하였는가?*
개념 알기	• 평면도형을 정의하였는가?
	• 도형의 구성 요소를 구별, 명명, 설명, 정량화하는 활동을 제시하였는가?
	• 평면도형의 성질을 이해하는 활동을 제시하였는가?*
개념 적용하기	• 평면도형을 찾는 활동을 제시하였는가?
	• 평면도형을 그리는 활동을 제시하였는가?
	• 평면도형을 만드는 활동을 제시하였는가?
	• 평면도형에 대해 이야기하는 활동을 제시하였는가?

*교육과정 성취기준과 관련된 분석 요소임

[표 7] 관계 알기에 관련된 내용의 분석 기준

분석 기준	
관계 알기	정의와 속성을 통해 관계를 파악하는 활동을 제시하였는가?
	분류 활동을 통해 관계를 파악하는 활동을 제시하였는가?
	도형의 관계에 대해 이야기하는 활동을 제시하였는가?

3. 분석 방법

본 연구에서는 2015 개정 수학 교과서 4종의 사각형에 해당하는 차시 내용([표 5] 참조)을 대상으로 앞

절에 제시된 분석 기준에 따라 두 차례 분석을 실시하였다. 1차 분석에서는 [표 8]과 같이 교과서의 구현 수준을 판단하기 위하여 3점 척도를 사용하여, 초등수학 교육 박사 학위 소지자 3인이 각자 개별적으로 각 교과서에 제시된 내용을 분석 기준에 따라 분석하였다.

[표 8] 교과서 구현 수준 판단을 위한 척도

척도	기준
1	분석 기준에 제시된 내용이 전혀 구현되지 않음
2	분석 기준에 제시된 내용이 부분적으로 구현되어 있음
3	분석 기준에 제시된 내용이 적절히 구현되어 있음

1차 분석에 따른 분석자간 상관 관계를 살펴본 결과, 개념 탐구하기는 상관 계수가 0.548~0.712, 개념 알기는 0.616~0.863, 개념 적용하기는 0.360~0.635, 관계 알기는 0.655로 나타났으며, 이를 종합하면(N=212), [표 9]와 같이 상관 계수는 0.531~0.712로 나타났다. 상관 계수는 상관 관계의 강약을 나타내며, 절댓값이 0~0.1이면 관계없음, 0.2~0.4이면 약한 관계, 0.5~0.7이면 중간 관계, 0.8~1이면 강한 관계를 나타낸다(강상욱 외, 2022). 따라서 1차 분석 결과 분석자간 상관 관계는 중간 정도임을 알 수 있다.

[표 9] 분석자간 상관 관계 (N=212)

	분석자A	분석자B	분석자C
분석자A	1.000		
분석자B	0.712	1.000	
분석자C	0.531	0.656	1.000

2차 분석은 분석 결과가 분석자간에 서로 다를 경우, 해당 요소에 대해 분석자 모두 교과서를 같이 살펴 보면서 자신의 분석 결과와 분석 이유를 제시하며 논의하였다. 지속적인 논의 과정을 통해 최종 수준을 합의하였으며 연구 결과에 제시된 내용은 모두 최종 합의된 결과이다.

효과적인 결과 해석을 위하여 다른 교과서와 비교하여 의미 있는 차이를 보이는 연구 결과의 표 부분에 음영을 처리하였으며, 표에서 도형의 앞 글자를 이용하여 직사각형은 '직'과 같이 제시하였다. 또한 본 연

구에서 사용한 평면도형의 교수·학습 요소는 모든 차시에 반드시 들어가야 하는 요소가 아닌 평면도형을 학습하는 전체 학년에서 적절한 시점에 지도해야 하는 것을 의미하므로 특정 차시에는 제시되지 않을 수 있다. 따라서 연구 결과 중 1점은 무조건 부정적인 것을 의미하지는 않는다.

IV. 연구 결과

1. 전반적인 사각형 관련 교과서 구성

2015 개정 3~4학년 수학 교과서의 사각형에 대한 차시 구성을 살펴보면([표 5] 참조), 교과서 4종 모두 3학년 1학기에 직각을 학습한 후 직사각형과 정사각형을 학습한다. 이후 4학년 2학기에 수직과 평행을 학습한 후, 사다리꼴, 평행사변형, 마름모를 학습한다. 사각형의 성질의 경우 평행사변형, 마름모의 성질을 학습한 후, 4학년 2학기 사각형 마지막 차시에 직사각형과 정사각형의 성질을 학습한다.

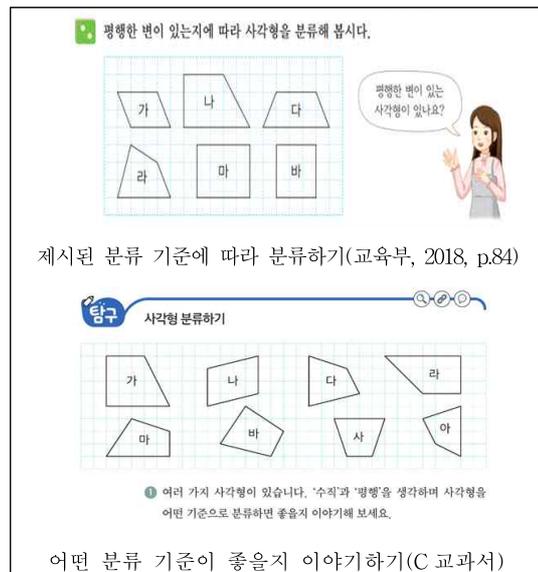
각 차시의 세부 활동을 살펴보면([표 10] 참조), 국정 및 A, B 교과서의 사각형 개념에 대한 차시는 생활에서 알아보기, 분류하기, 이름 짓기, 약속하기, 성질 알아보기, 도형 찾기, 도형 그리기, 도형 만들기, 성질을 이용하여 문제 해결하기 등으로 구성되어 있다. 성질 알아보기의 경우, 여러 가지 사각형 중 평행사변형과 마름모에 대해서만 해당 도형을 알아보는 차시에 성질을 함께 탐구하도록 구성하고 있으며, 여러 가지 사각형을 알아보는 차시는 직사각형과 정사각형의 성질을 알아보고, 여러 가지 사각형에서 사다리꼴, 평행사변형, 마름모, 직사각형, 정사각형을 찾아보는 활동을 제시하고 있다.

C 교과서의 경우, 사각형 개념에 대한 차시는 분류하기, 이름 짓기, 약속하기, 성질 알아보기, 도형 찾기, 도형 그리기, 도형 만들기, 성질을 이용하여 문제 해결하기 등으로 구성되어 있다. 다른 교과서와 달리 차시 도입 시 생활에서 알아보는 활동을 거의 제시하지 않았으며, 이를 대신하여 학생들이 탐구할 수 있도록 분류하기를 강조하여 제시하였다. 예를 들어, 국정 및 A, B 교과서의 경우 분류 기준을 교과서에서 제시하고 있는 반면, C 교과서에서는 학생들이 어떤 기준으로 분

류하면 좋을지 이야기해 보는 활동을 추가로 제시하고 있다([그림 1] 참조).

한편, 2015 개정 수학과 교육과정 성취기준의 경우 “여러 가지 모양의 사각형에 대한 분류 활동을 통해 직사각형, 정사각형, 사다리꼴, 평행사변형, 마름모를 알고, 그 성질을 이해한다(교육부, 2015, p.17)”고 제시하고 있으며, 교과서 4종을 살펴보면 국정 및 A, C 교과서 모두 각 도형의 개념을 학습하는 차시에서 분류 활동을 포함하고 있다. 하지만 B 교과서의 경우 ‘정사각형을 알아볼까요?’에서 분류 활동을 전혀 제시하고 있지 않아 이에 대한 논의가 필요해 보인다.

각 도형의 성질의 경우, 교과서 4종 모두에서 직사각형, 정사각형, 평행사변형, 마름모의 성질을 제시하고 있으며, 사다리꼴에 대한 성질은 제시하지 않았다. 이는 사다리꼴은 특별히 제시된 성질이 없기 때문으로 판단된다(강완, 김현미, 2010; 최장우, 2010).



[그림 1] 분류하기에 대한 교과서 활동의 예

2. 교수·학습 요소에 따른 사각형 차시 분석

가. 개념 탐구하기

사각형의 개념을 탐구하기 위해서는 주변 사물의 모양에 초점을 두고 평면도형을 인식하는 활동, 다양

[표 10] 사각형 관련 차시 학습 내용

차시 학습 내용		
직사각형 알아보기	국정 교과서	운동 기구에서 사각형과 직각 찾아보기 → 직각의 수에 따라 사각형 분류하기 → 직사각형 이해하기 → 직사각형 그리기 → 생활 주변에서 직사각형 찾기
	A 교과서	작품 속 사각형의 같은 점 찾아보기 → 직각의 개수에 따라 사각형 분류하기 → 직사각형 만들기 → 직사각형 그리기 → 생활에서 직사각형 찾기
	B 교과서	미술관 건물에 있는 직각이 있는 도형 찾아보기 → 직각의 개수에 따라 사각형 분류하기 → 직사각형 이해하기 → 모눈 종이에 직사각형 완성하기 → 직사각형 찾아보기
	C 교과서	사각형을 분류하고 직사각형 알아보기 → 직사각형 만들기 → 직사각형 그리고 찾기 → 실생활에서 찾은 직사각형의 예를 확인하기
정사각형 알아보기	국정 교과서	놀이터 바닥에서 직사각형 찾아보기 → 기준에 따라 사각형 분류하기 → 정사각형 이해하기 → 정사각형 만들기 → 정사각형 그리기
	A 교과서	조각보를 이루는 사각형의 같은 점 알아보기 → 사각형 분류하기 → 정사각형 만들기 → 정사각형 그리기 → 정사각형을 이용하여 여러 가지 무늬 그리기
	B 교과서	미술 작품에 있는 두 직사각형 비교하기 → 정사각형 이해하기 → 정사각형 찾아 색칠하기 → 직사각형 모양의 종이로 정사각형 만들기 → 모눈종이에 정사각형 완성하기
	C 교과서	사각형을 분류하고 정사각형 알아보기 → 정사각형 만들기 → 정사각형 그리는 문제 해결하기
사다리꼴 알아보기	국정 교과서	그림을 보고 표시된 사각형의 공통점 이야기하기 → 평행한 변이 있는지에 따라 사각형 분류하기 → 사다리꼴 이해하기 → 사다리꼴 찾기 → 사다리꼴 그리기 → 여러 가지 모양의 사다리꼴 찾기
	A 교과서	등대에서 볼 수 있는 사각형의 특징 이야기해 보기 → 평행한 변이 있는지에 따라 사각형 분류해 보기 → 사다리꼴 알아보기 → 서로 다른 모양의 사다리꼴 그려 보기 → 사다리꼴을 찾고 까닭 설명해 보기
	B 교과서	체육관에 있는 운동 기구에서 찾은 사각형들의 공통점 이야기하기 → 평행한 변이 있는지에 따라 사각형 분류하기 → 평행한 변이 한 쌍이라도 있는 사각형 알아보기 → 사다리꼴 그리기 → 여러 가지 모양의 사다리꼴 알아보기
	C 교과서	사각형을 분류하여 사다리꼴 알아보기 → 사다리꼴 찾기 → 사다리꼴 문제 해결하기
평행사변형 알아보기	국정 교과서	그림을 보고 표시된 사각형의 공통점 이야기하기 → 평행한 변의 수에 따라 사각형 분류하기 → 평행사변형 이해하기 → 평행사변형의 성질 알아보기 → 평행사변형 그리기 → 평행사변형의 성질 적용하기
	A 교과서	건물에서 볼 수 있는 사각형의 특징 이야기해 보기 → 평행한 변의 수에 따라 사각형 분류해 보기 → 평행사변형의 성질 알아보기 → 서로 다른 모양의 평행사변형 그려 보기 → 평행사변형의 성질과 관련된 문제 해결하기
	B 교과서	학교 안팎에서 찾은 사각형들의 공통점 이야기하기 → 평행한 변이 몇 쌍인지에 따라 사각형 분류하기 → 마주 보는 두 쌍의 변이 서로 평행한 사각형 알아보기 → 평행사변형의 성질 이해하기 → 평행사변형 그리기 → 평행사변형의 성질 활용하기
	C 교과서	평행한 변이 있는 사각형을 분류하여 평행사변형 알아보기 → 평행사변형의 성질 알아보기 → 평행사변형 문제 해결하기
마름모 알아보기	국정 교과서	그림을 보고 표시된 사각형의 공통점 이야기하기 → 변의 길이에 따라 사각형 분류하기 → 마름모 이해하기 → 마름모의 성질 알아보기 → 마름모 그리기 → 마름모의 성질 적용하기
	A 교과서	식물원 유리 벽에서 볼 수 있는 사각형의 특징 이야기해 보기 → 변의 길이에 따라 사각형 분류해 보기 → 마름모의 성질 알아보기 → 서로 다른 모양의 마름모 그려 보기 → 마름모의 성질과 관련된 문제 해결하기
	B 교과서	등갯길에 찾은 사각형들의 공통점 이야기하기 → 변의 길이에 따라 사각형 분류하기 → 네 변의 길이가 모두 같은 사각형 알아보기 → 마름모의 성질 이해하기 → 마름모 그리기 → 마름모의 성질 활용하기
	C 교과서	변의 길이로 사각형을 분류하여 마름모 알아보기 → 마름모의 성질 알아보기 → 마름모 문제 해결하기
여러 가지 사각형을 알아보기	국정 교과서	그림을 보고 직사각형과 정사각형 찾아보기 → 직사각형의 성질 알아보기 → 정사각형의 성질 알아보기 → 막대로 여러 가지 사각형 만들어 보기 → 여러 가지 사각형 찾기
	A 교과서	집에서 여러 가지 모양의 사각형 찾아보기 → 직사각형과 정사각형의 성질 알아보기 → 종이띠로 여러 가지 사각형 만들어 보기 → 여러 가지 사각형의 성질 이해하기
	B 교과서	교실에서 직사각형과 정사각형을 찾아 공통점 이야기하기 → 직사각형과 정사각형의 성질 이해하기 → 여러 가지 사각형의 성질 이해하기 → 도형판에 사각형을 만들고 만든 사각형 설명하기
	C 교과서	직사각형과 정사각형의 성질 알아보기 → 여러 가지 사각형을 찾고 이유 설명하기 → 여러 가지 사각형을 찾는 문제 해결하기

한 종류와 형태의 평면도형을 관찰할 수 있는 활동, 기준에 따라 평면도형을 분류하는 활동을 할 수 있다. 이를 토대로 분석한 결과는 다음과 같다([표 11] 참조).

첫째, 주변 사물의 모양에 초점을 둘 수 있도록 국정 교과서와 일부 검정 교과서에서는 실생활 상황을 적절히 제시하였다. 구체적으로 국정 교과서의 경우, 모든 차시에서 학생들이 도형을 명확히 인식할 수 있도록 구성하였다. 특히 4학년 2학기에서는 학습하고자 하는 도형을 명확히 하고자 실생활 상황의 삽화에서 도형을 진한 빨간색 선으로 표시하였다. 이러한 방법은 학생들이 상황 속에서 도형을 구분할 수 있어 정확한 개념을 형성하는 데 도움을 줄 수 있을 것이다.

반면, 일부 검정 교과서에서는 주변 사물의 모양에서 평면도형을 인식하는 내용을 다루지 않거나, 제시된 상황이 너무 인위적이거나, 여러 가지 사각형이 섞여 있어 어떤 평면도형을 인식해야 하는지 명확하게 제시하지 않은 경우가 있었다([그림 2] 참조). 교과서 공간의 제약으로 인해 모든 교수·학습 요소를 제시할 수는 없으나 어떠한 활동을 제시하였다면 그 활동의 의도를 정확히 파악할 수 있도록 구현해야 할 것이다.



[그림 2] 주변 사물에서 도형을 인식하는 교과서 활동의 예

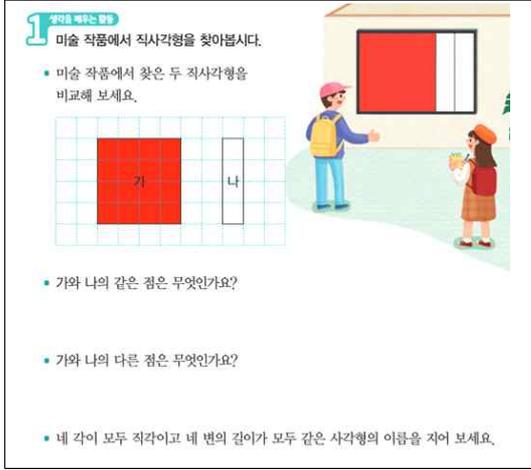
둘째, 대부분의 교과서는 다양한 종류와 형태의 평면도형을 제시하고 있었다. 국정 교과서의 경우, 여러 방향이나 다양한 크기의 사각형을 제시하였다. 다만, 직사각형을 분류할 때 사다리꼴과 직사각형의 두 종류만 제시하여 전형적인 모양의 평행사변형이나 마름모를 찾아볼 수 없으며, 정사각형에서도 전형적인 모양의 평행사변형은 제시되지 않았다. 직사각형과 정사각형의 경우 여러 도형을 직각의 수에 따라 분류해야 하기 때문에 유추되지만 동일한 유형의 도형이 여러 개 제시되어 있으므로 이중 하나를 제시되지 않은 유형의 도형으로 바꿀 수 있을 것이다.

검정 교과서 3종의 경우 대부분 여러 방향이나 다양한 크기의 사각형을 제시하였으나 B 교과서의 경우, 정사각형과 직사각형 1개씩을 제시하고 이를 비교하는 활동을 통해 정사각형을 정의하고 있다([그림 3] 참조). 정사각형의 경우 방향에 따라 학생들이 정사각형으로 인식하지 못하는 경우가 있으므로(Chval 외, 2016), 방향과 크기가 다른 다양한 정사각형을 제시하여 학생들이 정사각형을 명확히 인식할 수 있도록 해야 할 것이다.

셋째, 대부분의 교과서에서는 기준에 따라 평면도형을 분류하는 활동을 제시하고 있었다. 다만, 국정 및 A, C 교과서에서 직사각형은 직각의 수에 따라 분류하였으나, 정사각형에서는 네 각이 모두 직각인 사각형을 모두 찾고 네 변의 길이가 모두 같은 사각형을 모두 찾은 다음 중복된 사각형을 찾는 활동을 제시하고 있다. 지금까지 학생들은 교과서를 통해 하나의 대상을 두 가지 기준으로 연속하여 분류하는 활동을 거의 학습하지 않았다. 따라서 이처럼 두 가지 기준으로 분류하는 경우, 학생들이 어려움을 겪을 수 있으므로 섬세한 지도가 필요할 것이다.

[표 11] 개념 탐구하기에 관련된 교과서 분석 결과

분석 요소	국정 교과서					A 교과서					B 교과서					C 교과서				
	직	정	사	평	마	직	정	사	평	마	직	정	사	평	마	직	정	사	평	마
주변 사물의 모양에 초점을 두고 평면도형을 인식하는 활동을 제시하였는가?	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	2	1	1	1
다양한 종류와 형태의 평면도형을 관찰할 수 있는 활동을 제시하였는가?	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3
기준에 따라 평면도형을 분류하는 활동을 제시하였는가?	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3



[그림 3] 정사각형과 직사각형을 비교하여 정의하는 교과서 활동의 예 (B 교과서)

반면, B 교과서의 경우 정사각형을 알아보는 차시에서 분류 활동을 전혀 제시하지 않았으며, 직사각형과 정사각형의 비교 활동을 통해 정사각형의 개념을 학습하고 있다. 이는 앞 절에서도 제시한 바와 같이 2015 개정 수학과 교육과정에서 분류 활동을 통해 사각형을 이해하라고 제시한 성취기준에 부합하지 않으므로 이에 대한 논의가 필요해 보인다.

나. 개념 알기

사각형의 개념을 알기 위해서는 평면도형을 정의하고, 평면도형의 구성 요소를 구별, 명명, 설명, 정량화하고, 평면도형의 성질을 분석하는 활동을 할 수 있다. 이를 토대로 교과서를 분석한 결과는 다음과 같다([표 12] 참조).

첫째, 사각형의 개념에 대한 모든 차시에서는 평면도형을 정의하고 있었다. 대부분의 교과서는 분류 활동을 한 후, 도형을 정의하였으며 교과서에 제시된 정의와 예시는 [표 13]과 같다. 제시된 도형의 정의는 대부분 국정 교과서와 유사하나, 사다리꼴에 대한 정의에는 약간의 차이를 보였다. 국정 및 A, B 교과서의 경우, 사다리꼴을 ‘평행한 변이 한 쌍이라도 있는 사각형’, C 교과서의 경우, ‘마주 보는 한 쌍의 변이 서로 평행한 사각형’으로 사다리꼴을 정의하고 있다. 이러한 정의의 차이에 대한 논의가 필요하다.

또한 정의와 함께 제시된 예시 도형에도 차이를 보였다. 직사각형의 경우 4종 모두 유사한 형태로 제시하였으나 특히 사다리꼴의 경우, 국정 및 A, B 교과서는 등변사다리꼴을 제시한 반면 C 교과서는 등변사다리꼴이 아닌 사다리꼴을 제시하였다. 학생들이 등변사다리꼴을 사다리꼴의 전형적인 모습으로 인식한다면, 사다리꼴에서 마주 보는 한 쌍의 변의 길이는 서로 같게 된다. 이를 통해 학생들은 오개념을 가질 수 있으므로, 사다리꼴의 예시 도형을 제시할 때에는 등변사다리꼴이 아닌 사다리꼴을 제시하는 것이 적절해 보인다.

또한 교과서에 따라 도형의 배경에 모눈을 넣거나, 도형의 정의를 학생들이 쉽게 인식하도록 도형의 변에 색을 제시하거나 특수한 표시를 하는 등 다양한 차이를 보였다. 어떠한 방법으로 제시하는 것이 학생들이 도형의 정의를 명확히 인식하는 데 도움이 되는지에 대한 논의가 필요해 보인다.

둘째, 대부분의 교과서에서는 도형의 구성 요소를 구별, 명명, 설명, 정량화하는 활동을 제시하지 않았다. 반면, A, B 교과서에서 평행사변형을 학습할 때 모두 이웃하는 각에 대한 설명을 제시하였으며, A 교과서의

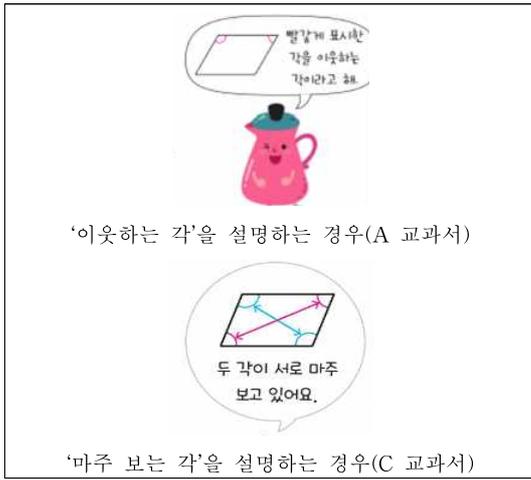
[표 12] 개념 알기에 관련된 교과서 분석 결과

분석 요소	국정 교과서					A 교과서					B 교과서					C 교과서				
	직	정	사	평	마	직	정	사	평	마	직	정	사	평	마	직	정	사	평	마
평면도형을 정의하였는가?	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
도형의 구성 요소를 구별, 명명, 설명, 정량화하는 활동을 제시하였는가?	1	1	1	3	3	1	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	3	1	3	1
평면도형의 성질을 이해하는 활동을 제시하였는가?	1	1	1	3	3	1	1	1	3	3	1	1	1	3	3	1	1	1	3	3

[표 13] 사각형의 정의와 예시

		정의	예시
직사각형 알아보기	국정 교과서	네 각이 모두 직각인 사각형	
	A 교과서	네 각이 모두 직각인 사각형	
	B 교과서	네 각이 모두 직각인 사각형	
	C 교과서	네 각이 모두 직각인 사각형	
정사각형 알아보기	국정 교과서	네 각이 모두 직각이고 네 변의 길이가 모두 같은 사각형	
	A 교과서	네 각이 모두 직각이고 네 변의 길이가 모두 같은 사각형	
	B 교과서	네 각이 모두 직각이고 네 변의 길이가 모두 같은 사각형	
	C 교과서	네 각이 모두 직각이고 네 변의 길이가 모두 같은 사각형	
사다리꼴 알아보기	국정 교과서	평행한 변이 한 쌍이라도 있는 사각형	
	A 교과서	평행한 변이 한 쌍이라도 있는 사각형	
	B 교과서	평행한 변이 한 쌍이라도 있는 사각형	
	C 교과서	마주 보는 한 쌍의 변이 서로 평행한 사각형	
평행사변형 알아보기	국정 교과서	마주 보는 두 쌍의 변이 서로 평행한 사각형	
	A 교과서	마주 보는 두 쌍의 변이 서로 평행한 사각형	
	B 교과서	마주 보는 두 쌍의 변이 서로 평행한 사각형	
	C 교과서	마주 보는 두 쌍의 변이 서로 평행한 사각형	
마름모 알아보기	국정 교과서	네 변의 길이가 모두 같은 사각형	
	A 교과서	네 변의 길이가 모두 같은 사각형	
	B 교과서	네 변의 길이가 모두 같은 사각형	
	C 교과서	네 변의 길이가 모두 같은 사각형	

경우, ‘빨강색 표시한 각을 이웃하는 각이라고 해’, C 교과서의 경우, ‘두 각이 서로 마주 보고 있어요’라고 제시하고 있다([그림 4] 참조). 평행사변형을 학습할 때 학생들은 마주 보는 두 변과 이웃하는 두 각의 크기에 대해 처음 학습하므로 이와 같은 설명은 학생들의 학습에 도움이 될 수 있을 것이다.



[그림 4] 구성 요소에 대해 설명하는 교과서 활동의 예

마지막으로, 평면도형의 성질을 이해하는 활동에 대해 직사각형, 정사각형, 사다리꼴에 대한 차시는 모두 낮은 점수를 보였으나, 평행사변형과 마름모에 대해서는 모두 높은 점수를 보였다. 직사각형과 정사각형의 경우 여러 가지 사각형을 알아보는 차시에서 그 성질을 학습하나 해당 차시는 분석 대상에 포함되지 않아 본 분석에서는 낮은 점수로 제시되었다. 사다리꼴의

경우, 제시할 수 있는 성질이 없어 교과서 4종 모두에 제시되지 않은 것으로 보이며, 이에 사각형의 성질은 모든 교과서에서 적절히 구현된 것으로 볼 수 있을 것이다.

다. 개념 적용하기

사각형의 개념을 적용하기 위해서는 평면도형을 찾는 활동, 평면도형을 그리는 활동, 평면도형을 만드는 활동, 평면도형에 대해 이야기하는 활동을 할 수 있다. 이를 토대로 분석한 결과는 다음과 같다([표 14] 참조).

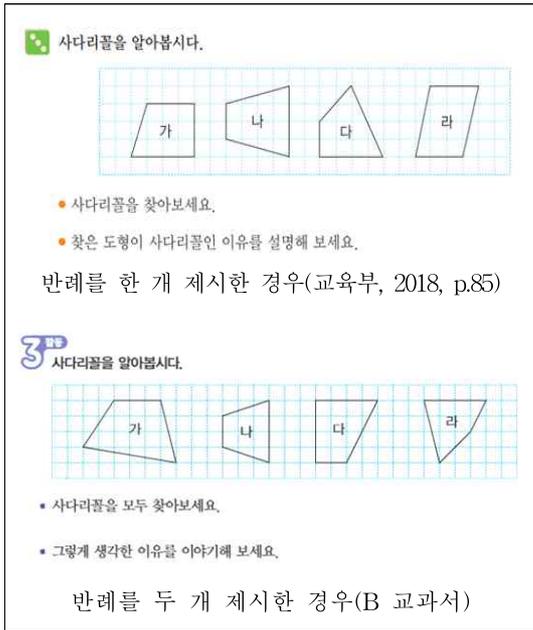
첫째, 평면도형을 찾는 활동은 교과서 4종 모두에서 평행사변형과 마름모 차시는 1점, 직사각형과 사다리꼴 차시는 3점으로 나타났다. 평행사변형과 마름모 차시의 경우 교과서에 구현할 수 있는 양은 한정적이나 각 도형의 성질도 학습해야 하므로 평면도형의 찾기 활동 대신 도형의 성질을 제시한 것으로 보인다. 한편 평면도형을 찾는 활동은 개념을 정의한 후 제시되며, 크게 실생활에서 해당 도형의 모양을 찾는 활동과 여러 도형에서 해당 도형을 찾는 활동으로 구성되어 있다. 대부분의 교과서는 실생활에서 해당 도형의 모양을 찾는 활동을 여러 도형에서 해당 도형을 찾는 활동보다 많거나 비슷하게 제시하는 경향을 보였다. 대부분의 활동에서 도형을 도입할 때 주변 사물의 모양에 초점을 두고 평면도형을 인식하는 활동을 제공하므로 도형을 정의하고 난 후에는 도형의 모양이 아닌 실제 도형에서 찾아보는 활동을 제시하는 것이 학습에 더 효과적일 수 있다.

또한 평면도형을 찾을 때에는 다양한 반례와 정례 안에서 도형을 찾는 활동이 필요하지만, 국정 교과서의 경우 도형의 반례가 1개씩 제시되어 있다([그림 5]

[표 14] 개념 적용하기에 관련된 교과서 분석 결과

분석 요소	국정 교과서					A 교과서					B 교과서					C 교과서				
	직	정	사	평	마	직	정	사	평	마	직	정	사	평	마	직	정	사	평	마
평면도형을 찾는 활동을 제시하였는가?	3	1	3	1	1	3	1	3	1	1	3	3	3	1	1	3	1	3	1	1
평면도형을 그리는 활동을 제시하였는가?	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
평면도형을 만드는 활동을 제시하였는가?	1	3	1	1	1	3	3	3	1	1	1	3	3	1	1	3	3	1	1	1
평면도형에 대해 이야기하는 활동을 제시하였는가?	1	1	3	3	3	1	1	3	3	3	1	3	3	3	3	3	1	3	3	3

참조). 예를 들어 사다리꼴을 찾는 활동에서도 사다리꼴이 아닌 경우가 하나만 제시되어 있어 반례를 통한 명확한 추상화를 하기에는 어려움이 있다. 반면 B 교과서의 경우 좀 더 다양한 반례를 제시하고 있다. 이처럼 학생들에게 다양한 정례뿐만 아니라 반례를 제시할 필요가 있다.

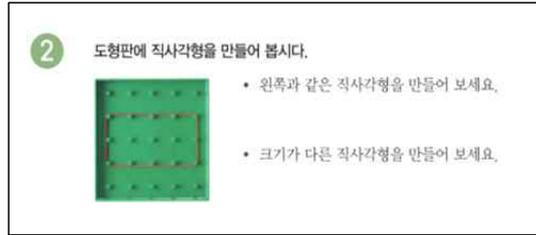


[그림 5] 평면도형 찾기의 교과서 활동의 예

둘째, 평면도형을 그려보는 활동은 교과서 모두에서 모든 차시에 제시되고 있다. 학생들은 단순히 도형을 보는 것이 아니라 스스로 도형의 개형을 구성하므로 (Clements & Sarama, 2014), 사각형을 학생들 스스로 그려보는 활동이 필요하다. 모든 교과서에서는 학생들 스스로 해당 사각형을 그려보는 활동을 제시하고 있으나, 한 변이나 한 각의 크기를 교과서에 이미 제시하고 있어 학생들이 마음 속에 가지고 있는 심상을 정확히 확인하기에는 어려움이 있다. 이미 한 변이나 한 각의 크기가 제시되어 있다면, 이것이 하나의 힌트로 제공되므로 학생들이 스스로 그린 그림과는 차이가 있을 수 있다. 변의 길이와 각의 크기가 정해진 하나의 일정한 사각형을 그리는 것이 아니라 다양한 사각형을 그려보는 활동을 제시한다면 학생들이 생각하는 사각

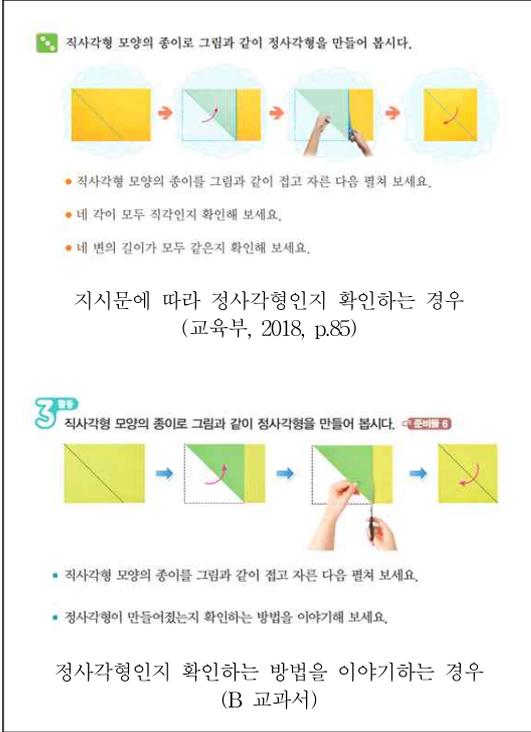
형의 심상을 알 수 있으며 서로 토론할 수 있는 도구로 활용될 수 있을 것이다.

셋째, 평면도형을 만드는 활동은 일부 차시에 제시되어 있으며, A와 C 교과서는 타 교과서에 비해 평면도형을 만드는 활동을 더 많이 제시하고 있다. 평면도형을 만드는 활동은 대부분 도형판, 종이띠, 색종이 등을 이용하고 있다. 예를 들어, A 교과서의 경우 도형판에 해당 도형을 제시하고 이와 같은 모양의 도형을 만들어 본 후, 다른 크기의 도형을 만들어 보는 활동을 제시하고 있다([그림 6] 참조). 이와 같이 평면도형을 다양하게 만들어 보는 활동은 시각적 다양성의 원리에 의해 학생들이 도형을 명확히 인식하는 데 도움이 될 수 있다(고은성 외, 2017). 또한 이러한 흥미로운 활동들은 학생들의 사고를 촉진할 수 있으므로 추가적인 제시가 필요하다.



[그림 6] 평면도형 만들기의 교과서 활동의 예 (A 교과서)

넷째, 평면도형에 대해 이야기하는 활동의 경우, 국정 및 A 교과서보다 B, C 교과서에서 더 많이 제시하고 있다. 이는 B, C 교과서 활동의 마지막 부분에 학생들이 평면도형의 개념을 명확히 할 수 있도록 ‘~을 이야기해 보세요’라는 발문을 추가하였기 때문으로 생각해 볼 수 있다. 예를 들어 국정 교과서의 경우 정사각형을 만들어 보는 활동에서 학생들에게 네 각이 모두 직각인지 확인해 보고, 네 변이 길이가 모두 같은지 확인해 보라고 제시한 반면, B 교과서의 경우에는 ‘정사각형이 만들어졌는지 확인하는 방법을 이야기해 보세요’라고 제시하고 있다([그림 7] 참조). 이처럼 학생들이 스스로 이야기하는 활동은 도형과 관련된 용어를 구체화하여 사용할 수 있도록 도우며, 친구들의 이야기를 듣는 과정을 통해 자신이 가지고 있는 도형의 개념을 더욱 명확히 하는 데 도움을 줄 수 있을 것이다.



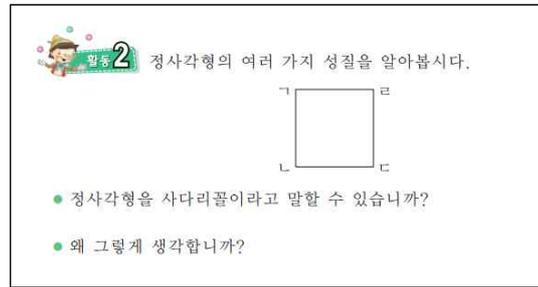
[그림 7] 평면도형에 대해 이야기하는 교과서 활동의 예

라. 관계 알기

사각형 사이의 관계를 알기 위해서는 정의와 속성을 통해 관계를 파악하는 활동, 분류 활동을 통해 관계를 파악하는 활동, 도형의 관계에 대해 이야기하는 활동을 할 수 있다. 이를 토대로 교과서를 분석한 결과는 다음과 같다([표 15] 참조).

2015, 2022 개정 수학과 교육과정에서는 ‘여러 가지 사각형의 성질은 구체적인 조작 활동을 통하여 간단한

것만 다루고, 여러 가지 사각형 사이의 관계는 다루지 않는다.’라고 제시하고 있다. 이에 실제 교과서 상에 정의와 속성을 통해 관계를 파악하는 활동은 전혀 제시되지 않고 있다. 여러 가지 도형 사이의 관계에 대한 성취기준 적용 시 고려 사항이 삭제되기 전인 2007 개정 수학 교과서에서는 [그림 8]과 같이 지도하였으나, 2015 개정 수학 교과서의 대부분은 여러 가지 사각형을 살펴보고 사다리꼴인지, 평행사변형인지, 마름모인지, 직사각형인지, 정사각형인지를 찾아보는 활동을 제시하고 있다. 하지만 사각형은 포함 관계로 정의되므로 각각의 관계를 전혀 제시하지 않고서는 각 도형의 개념을 명확히 알기는 어렵다.



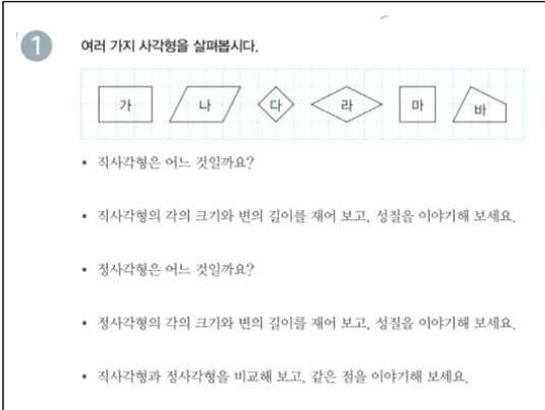
[그림 8] 도형의 관계에 대한 교과서 활동의 예 (교육과학기술부, 2011, p. 56)

반면, A 교과서의 경우 다른 교과서에서는 제시되어 있지 않은 직사각형과 정사각형을 비교해 보고 같은 점을 이야기하는 활동을 제시하고 있다([그림 9] 참조). 사각형 사이의 관계는 [그림 8]과 같이 연역적으로 지도하지 않는 선에서 A 교과서와 같이 직사각형과 정사각형을 비교해 보고 같은 점을 이야기해 보는 활동과 같이 지도될 수 있을 것이다. 따라서 이 정도

[표 15] 관계 알기에 관련된 교과서 분석 결과

분석 요소	국정 교과서	A 교과서	B 교과서	C 교과서
정의와 속성을 통해 관계를 파악하는 활동을 제시하였는가?	1	1	1	1
분류 활동을 통해 관계를 파악하는 활동을 제시하였는가?	1	2	1	1
도형의 관계에 대해 이야기하는 활동을 제시하였는가?	1	2	1	1

의 활동이 교과서에 제시된다면, 교육과정을 위배하지 않는 선에서 학생들의 사각형에 대한 개념을 명확히 하는 데 도움이 될 수 있을 것이다.



[그림 9] 직사각형과 정사각형의 관계를 비교하는 교과서 활동의 예 (A 교과서)

마지막으로, 대부분의 교과서에서는 도형의 관계에 대해 이야기하는 활동을 거의 제시하지 않았다. 이는 2015 개정 수학과 교육과정의 교수·학습 방법 및 유의 사항에서 여러 가지 사각형 사이의 관계는 다루지 않는다고 제시한 것에 따른 것으로 보여진다.

V. 결론 및 논의

본 연구는 2015 개정 수학과 교육과정에 따른 국정 및 검정 교과서 총 4종에 제시된 사각형에 대한 내용을 평면도형의 교수·학습 요소의 반영 측면에서 분석하였다. 분석 결과를 토대로 사각형에 대한 지도 방향에 대한 시사점을 다음과 같이 제안하고자 한다.

첫째, 평면도형을 지도할 때에는 ‘주변 사물의 모양에 초점을 두고 평면도형을 인식하기’, ‘다양한 종류와 형태의 평면도형을 관찰하기’, ‘기준에 따라 평면도형을 분류하기’, ‘평면도형을 정의하기’, ‘도형의 구성 요소를 구별, 명명, 설명, 정량화하기’, ‘평면도형의 성질을 이해하기’, ‘평면도형 찾기’, ‘평면도형 그리기’, ‘평면도형 만들기’, ‘평면도형에 대해 이야기하기’ 등의 요소를 중점적으로 지도할 수 있다. 교육과정은 간략한 지침을 통해 수학 교육의 전반적인 방향성을 제시하지만 그것

을 통해 상세한 지도 방법을 알기는 어려움이 있다. 따라서 여러 도형에 대한 선행 연구(예, 강완, 김현미, 2010; 권미선, 2021; 방정숙, 2010 등)와 도형에 대한 학습 경로(Clements & Sarama, 2014)에서 추출한 평면도형의 교수·학습 요소는 평면도형을 지도하거나 교과서 및 교수·학습 자료 등을 개발할 때 효과적으로 활용할 수 있을 것이다.

둘째, 검정 교과서 체제에서 좀 더 다양한 활동들을 제시하는 것이 가능한 것으로 나타났다. 연구 결과([표 14] 참조), 각 교과서별 개념 적용하기(평면도형 찾기, 그리기, 만들기, 이야기하기)에 대한 차시 평균 점수는 8.4점~9.6점으로 나타났다(최대 12점). 국정 교과서는 8.4점, 검정 교과서 2종은 9.2점, 검정 교과서 1종은 9.6점으로 모두 국정 교과서보다 높았다. 이를 통해 활동 구성에 따라 같은 지면 안에서 다양한 활동을 제시할 수 있는 것으로 나타났다. 교육부(2019)에서는 검정체제로의 전환 이유로 다양성을 제시하였으며, 이러한 결과는 검정체제로의 전환 의도와 부합한다고 볼 수 있다. 다만, 개념 탐구하기의 인식하기 및 분류하기 활동에 대해서는 국정 교과서보다 검정 교과서의 점수가 모두 낮게 나타났다([표 11] 참조). 이에 활동의 다양성뿐만 아니라 평면도형의 개념에 대한 학생들의 깊이는 학습도 고려하여 구성해야 할 것이다.

셋째, 도형에 대한 개념을 명확히 하기 위해서는 개념을 학습한 후 다양한 반례와 정례에서 해당 도형을 찾는 활동을 제시해야 한다. 모든 교과서에서 반례와 정례를 제시하고 있으나 그 비율은 다양한 것으로 나타났다. 예를 들어 사다리꼴에 대한 차시의 경우, 국정 교과서는 제시된 6개의 예 중에서 반례는 1개이며, A 교과서는 6개 중 2개, B 교과서는 8개 중 3개, C 교과서는 8개 중 4개를 제시하고 있다. 학생들이 해당 도형의 개형을 적절히 추상화하기 위해서는 반례와 정례의 적절한 비율을 고려하여 제시해야 할 것이다. 한편 B 교과서의 경우, 다른 교과서에서는 제시되지 않은 연꼴 모양을 사다리꼴의 반례로 제시하고 있다. 학생들에게 인지적 자극을 줄 수 있는 반례를 찾기 어려우나 이처럼 방향, 크기 등을 고려하여 적절한 반례를 제시하는 데 노력을 기울여야 할 것이다.

넷째, 도형의 정의와 그와 함께 제시하는 예시 그림에 대한 적절성과 효율성을 점검해야 할 것이다. 연구 결과, 도형의 정의의 경우 사다리꼴에서만 차이를 보였

으며, 도형의 정의와 함께 제시되는 예시 그림의 경우 대부분의 교과서에서 차이를 보였다. 사다리꼴에 대한 정의는 크게 두 가지로, 하나는 ‘마주보는 한 쌍의 변이 서로 평행한 사각형’으로 정의하고 있으며, 이와 유사한 정의는 강완 외(2013), 강홍재 외(2018), 최창우(2010)에서 찾아볼 수 있다. 또 다른 정의는 ‘평행한 변이 한 쌍이라도 있는 사각형’이며, 이와 유사한 정의는 Billstein 외(1990)에서 찾아볼 수 있다. 이에 도형의 정의에 대한 옹고 그림의 판단과 더불어, 두 정의 모두 사용이 가능하다면 학생들의 정확한 개념 형성에 어떠한 정의가 더 효과적일지에 대한 고민이 필요하다. 정의와 함께 제시하고 있는 예시 그림과 일부 교과서에 제시되어 있는 구성 요소에 대한 설명의 효과성에 대해서도 논의할 필요가 있다.

다섯째, 사각형의 개념을 형성할 때 분류 활동의 제시에 대한 점검이 필요하다. 2015 개정 수학과 교육과정의 성취기준에서는 분류 활동을 통해 모든 사각형을 이해하도록 제시하고 있다. 반면 B 교과서의 경우, 정사각형을 학습할 때 분류 활동이 아닌 정사각형과 직사각형의 비교를 통해 정사각형을 이해하고 있다. 성취기준과 다르게 구성하는 것이 가능한지에 대한 것뿐만 아니라 일부 사각형의 경우 분류 활동보다 비교 활동을 통해 개념을 형성하는 것이 더욱 효과적이라면 성취기준의 일부를 수정하는 것까지 논의되어야 할 것으로 보인다.

이와는 별개로 분류 활동에 대한 추가적인 지도가 필요하다. 지금까지 학생들이 자료와 가능성 영역에서 학습한 분류 활동은 분할적 분류이다. 이러한 분할적 분류 방법은 각의 크기에 따라 직사각형을 분류할 때 사용될 수 있다. 하지만 다른 사각형을 학습할 때에는 분할적 분류를 사용하는 것은 적합하지 않다. 이때에는 포함적 분류를 사용해야 하나 분류 시 포함적 분류에 대해 직접적으로 설명하지 않는다. 이러한 점을 고려하여, 사각형을 학습하기 전에 다양한 분류 방법을 지도한다면 학생들의 학습에 도움이 될 것이다.

여섯째, 2015 개정 수학과 교육과정에 제시된 여러 가지 사각형에 대한 내용은 교과서에 대부분 적절히 구현되었다. 하지만 교수·학습 방법 및 유의점에 제시된 여러 가지 사각형 사이의 포함 관계의 경우 다루지 않는다는 내용에 대해 이것이 어느 수준을 의미하는지 논의가 필요하다. 2015 개정 수학 교과서에서는 여러

가지 사각형에서 사다리꼴, 평행사변형, 마름모, 직사각형, 정사각형을 찾는 활동을 제시하고 있다. 정사각형을 보고 직사각형을 찾는 활동은 암묵적으로 두 도형 사이의 관계를 포함하고 있으므로, 사각형 사이의 관계를 전혀 다루지 않아야 한다면 이러한 활동 또한 제시하지 않아야 할 것이다. 하지만 포함적 관계에 있는 사각형의 정의를 고려해볼 때 이는 불가능한 일이다. 이에 교육과정에서 의도한 바가 2007 개정 수학 교과서에 제시된 [그림 8]과 같이 ‘정사각형은 사다리꼴이다’라는 연역적 추론을 하도록 지도하지 말라는 것이라면 성취기준 적용 시 고려 사항에 그 의도를 명확히 제시해야 할 것이다.

이러한 여러 가지 사각형 사이의 관계에 대한 내용은 2009 개정 수학과 교육과정에서 삭제되었다. 이 내용을 삭제한 것에 대해 전국의 교사 약 400명에게 조사한 결과 20%가 넘는 교사가 사각형 사이의 관계를 삭제한 것에 대해 반대한다고 응답하였다(박경미 외, 2015). 이는 조사된 14개 항목 중 상대적으로 높은 의견이다. 사각형은 포함적으로 분류되므로 도형 사이의 관계를 전혀 다루지 않는다면 도형의 개념을 명확히 알기 어렵다. 따라서 학생들에게 Van Hiele가 제시하는 제 3수준에서 도형의 성질을 통해 ‘정사각형은 네 각이 모두 직각이므로 직사각형입니다’라고 제시하는 것이 아닌 제 2수준에서 도형 자체를 탐구하여 정사각형은 네 각이 모두 직각이므로 직사각형도 됨을 알 수 있는 수준에서 지도해야 할 것이다.

마지막으로, 도형에 대해 이야기하는 활동을 지금보다는 더 강조해야 할 것이다. 대부분의 교과서에서는 도형의 대한 이야기 활동이나 도형의 관계에 대한 이야기 활동을 적게 제시하였다. 이러한 점을 고려하면, 수업 시간에 학생들은 도형에 대해서 친구들과 함께 이야기를 나눌 수 있는 기회가 적을 것으로 예상된다. Van Hiele는 도형의 정의를 명료화하는 단계에서 학생들이 수학적 언어를 사용할 수 있도록 도와야 하며(Chval 외, 2016), Copley(2017)도 토론에서 학생들이 수학적 용어를 사용할 수 있도록 해야 한다고 제시하였다. 학생들이 친구들과 도형에 관해 이야기하면서 수학적 용어를 사용하는 것은 도형에 대한 개념을 명확히 할 뿐만 아니라 학생들의 의사소통 능력을 향상시킬 수 있을 것이다.

본 연구에서는 평면도형의 교수·학습 요소를 중심으

로 2015 개정 수학과 교육과정에 따른 국정 교과서와 검정 교과서를 분석하였다. 대부분의 교과서에서 평면도형의 교수·학습 요소를 적절히 반영하고 있었다. 다만, 교과서에 따라 여러 요소에서 차이를 보였으며, 이를 통해 효과적이고 적절한 활동들을 고민해볼 수 있었다. 이러한 연구 결과를 바탕으로 사각형의 지도와 새로운 교과서 개발에 유용한 정보를 제공하고자 하였다.

참 고 문 헌

- 강상욱, 강승호, 김일문, 김철웅, 김현중, 김현태, 박상연, 박재우 외 6인(2022). Excel·Spss·R로 배우는 통계학 입문(제 4판). 자유아카데미.
- 강완, 김현미(2010). 초등학교 수학과 교육과정에 근거한 도형영역 교수단위 추출 연구. 수학교육학연구, 20(3), 323-338.
- 강완, 나귀수, 백석윤, 이경화(2013). 초등수학 교수 단위 사전. 경문사.
- 강홍재, 권성룡, 김성준, 김수환, 신준식, 이대현, 이종영, 최창우(2018). 2015 교육과정에 따른 초등수학 교수법. 동명사.
- 고은성, 김상미, 김성준, 김수환, 유현주, 이동환, 이종영, 조영미(2017). 초등수학 교과교육론. 동명사.
- 교육과학기술부(2011). 수학 4-2. 두산동아.
- 교육부(2015). 수학과 교육과정. 교육부 고시 제 2015-74호 [별책 8].
- 교육부(2018a). 수학 3-1. 천재교육.
- 교육부(2018b). 수학 4-2. 천재교육.
- 교육부(2018c). 수학 3-1 교사용 지도서. 천재교육.
- 교육부(2018d). 수학 4-2 교사용 지도서. 천재교육.
- 교육부(2019). 초등 3~6학년 사회, 수학, 과학 교과서 검정 전환계획 예고. 교육부 보도자료(2019. 7. 30.)
- 교육부(2022). 수학과 교육과정. 교육부 고시 제 2022-33호 [별책 8].
- 교육인적자원부(2007). 초등학교 교육과정. 교육인적자원부 고시 제 2007-79호 [별책 02].
- 권미선(2021). 평면도형의 교수·학습 요소에 따른 삼각형에 관한 초등학교 교과서 분석. 초등수학교육, 24(4), 233-246.
- 김성여, 강언진, 강요한, 고창수, 김보현, 김영준 외 (2022a). 수학 3-1. 아이스크림 미디어.
- 김성여, 강언진, 강요한, 고창수, 김보현, 김영준 외 (2022b). 수학 4-2. 아이스크림 미디어.
- 김성여, 강언진, 강요한, 고창수, 김보현, 김영준 외 (2022c). 수학 3-1 교사용 지도서. 아이스크림 미디어.
- 김성여, 강언진, 강요한, 고창수, 김보현, 김영준 외 (2022d). 수학 4-2 교사용 지도서. 아이스크림 미디어.
- 김상미(2023). 초등학생의 각 개념 형성에 나타난 수학적 은유. 수학교육, 62(1), 79-93.
- 김현미, 신항균(2019). 초등학교 수학과 교육과정에 따른 성취기준 변화 분석: 도형 영역을 중심으로. 한국초등수학교육학회지, 23(4), 437-457.
- 남지현, 장혜원(2019). 초등학교 수학과 도형 영역 용어의 정의 방법에 대한 종적 분석. 학교수학, 21(1), 251-268.
- 도주원(2022). 초등수학 교과서의 도형 및 측정 영역에 제시된 발문의 특성. 초등수학교육, 25(4), 313-328.
- 박만구, 강경은, 김대진, 김도경, 김수정, 김은혜 외 (2022a). 수학 3-1. 천재교육.
- 박만구, 강경은, 김대진, 김도경, 김수정, 김은혜 외 (2022b). 수학 4-2. 천재교육.
- 박만구, 강경은, 김대진, 김도경, 김수정, 김은혜 외 (2022c). 수학 3-1 교사용 지도서. 천재교육.
- 박만구, 강경은, 김대진, 김도경, 김수정, 김은혜 외 (2022d). 수학 4-2 교사용 지도서. 천재교육.
- 박지연, 김민경(2023). 탐구형 소프트웨어를 활용한 합동과 대칭 수업에서 나타나는 초등학생의 귀납적 추론과 시각화에 관한 연구. 수학교육논문집, 37(2), 299-327.
- 박경미 외(2015). 2015 수학과 교육과정 개정을 위한 시안 개발 정책 연구. 한국과학창의재단.
- 방정숙(2010). 평면도형에 관한 초등학교 수학과 교과용 도서 분석. 한국학교수학회논문집, 13(1), 1-21.
- 방정숙, 권미선, 김민정, 최인영, 선우진(2016). 길이와 시간에 관한 초등학교 수학 교과서 분석. 학교수학, 18(2), 301-322.
- 이승은, 임재훈(2023). 점대칭도형에 대한 학생들의 이해 양상과 교육적 함의. 수학교육학연구, 33(2), 245-265.
- 장혜원, 박혜민, 김주숙, 임미인, 유미경, 이화영(2017).

- 비례식과 비례배분에 대한 초등 수학 교과서 비교 분석. 학교수학, 19(2), 229-248.
- 장혜원, 서동엽, 김민희, 김선, 김주숙, 김차명 외 (2022a). 수학 3-1. 미래엔.
- 장혜원, 서동엽, 김민희, 김선, 김주숙, 김차명 외 (2022b). 수학 4-2. 미래엔.
- 장혜원, 서동엽, 김민희, 김선, 김주숙, 김차명 외 (2022c). 수학 3-1 교사용 지도서. 미래엔.
- 장혜원, 서동엽, 김민희, 김선, 김주숙, 김차명 외 (2022d). 수학 4-2 교사용 지도서. 미래엔.
- 조가은, 박만구(2021). 한국과 미국 초등수학교과서의 도형 영역 발문 유형 분석. 한국초등수학교육학회지, 25(3), 315-336.
- 조성민, 구남욱, 김현정, 이소연, 이인화(2019). OECD 국제 학업성취도 평가 연구: PISA 2018 결과 보고서. 연구보고 RRE 2019-11.
- 최창우(2010). 초등수학교육의 이해. 경문사.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., et al (Eds.) (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives*. Allyn & Bacon.
- Billstein, R., Libeskind, S., & Lott, J. W. (1990). *A problem solving approach to mathematics for elementary school teachers(forth edition)*. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
- Chval, K., Lannin, J., & Jones, D. (2016). *Putting essential understanding of geometry and measurement into practice 3-5*. NCTM.
- Clements, D. H. & Sarama, J. (2014). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach (2nd Ed.)*. Routledge.
- Copley, J. (2017). *Putting essential understanding of geometry and measurement into practice K-2*. NCTM.

Analysis of the 2015 Revised Mathematics Textbooks on Quadrilaterals : Focusing on the Instructional Components of 2-D Shape

Kwon, Misun

Shinpoong Elementary School

E-mail : annietj@naver.com

At a time when the textbooks publishing system is changing from government-administered to certified, it is necessary to analyze textbooks published in both systems. This study analyzed one government textbook and three certified textbooks on quadrilaterals based on the instructional components that must be taught in the area of 2-D shapes. As a result of the analysis, it was found that concept exploration was implemented appropriately, but classification activities were not presented in some lessons. In Defining Concepts, the definition of the concept was presented appropriately, but there were differences depending on the textbooks. In addition, it was found that there was little activity in talking about the components of shapes or shapes. In applying concepts, more diverse activities were presented in certified textbooks than in government textbooks. Knowing relationships are rarely presented in textbooks due to its influence on the curriculum. Based on the results of this analysis of quadrilaterals, this study provides textbook writers with implications on what to further consider is dealing with quadrilaterals.

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97U20

* Key Words : 2-D shape, quadrilaterals, elementary mathematics textbooks, instructional components