

분류 활동을 통한 직각삼각형 개념 지도에 관한 연구

A Study on the Teaching the Concept of the Right Triangle through Classification Activity

노 은 환 · 김 정 훈¹⁾ · 강 미 정 · 신 한 영 · 장 송 이

ABSTRACT. The researchers set up a research question to find out how to teach the concept of a right triangle through classification activities after listening to the conversations of fellow teachers about the recently revised textbooks. First, a questionnaire was created to confirm the objectivity of the research problem, data were collected through online and offline, and interviews were conducted with some of the respondents. As a result, it confirmed that there was a considerable difference in the perception of the research study about the direction of revising the curriculum called 'student participation centered' and 'the possibility of achieving the learning objective'. Then, we analyzed the critical interpretations used in the third grade math textbook Lesson 2. 'Plane Figure' part 4 and 5. Finally, by analyzing the results of the recognition analysis and textbook analysis, we proposed two learning methods which can link the triangle classification activity and the right triangle concept. Based on the results of the research, we obtained suggestions that a teaching should be made regarding that the classification process may be changed according to the student's prior knowledge and the process of classification activities may be different according to the viewpoint and classification criteria.

I. 서론

Received August 1, 2018; Accepted August 27, 2018.

2010 Mathematics Subject Classification: 97C70, 97C90, 97D40, 97U20

Key words: Classification activity, Right triangle, teaching the concept of a right triangle

1) Corresponding author.

기술혁명시대에 학교교육이 추구해야 할 방향이 무엇인지에 대한 고민은 OECD의 Education 2030프로젝트로 이어졌다. 학생들이 학습의 주체가 되어야 한다는 공감은 이 프로젝트의 주요한 골자가 되었다. 이 프로젝트에 참여한 많은 국가들은 교육과정의 개편에 학생중심의 가치를 담고자 하였다. 예컨대 프랑스는 학생맞춤형 교육을 교육과정 개정에 반영하였고, 독일은 모든 학습자에 대한 개별 지원을 강화하는 방향으로 교육과정을 개정하였다(중앙선데이, 2017). 같은 맥락에서 우리나라도 지식을 설명하고 주입하던 방식에서 벗어나 학생참여가 한층 강조된 ‘학생참여중심’으로 2015개정 교과서를 집필하였다(교육부, 2018a).

한편 수학은 추상성과 패턴의 학문이다. 세상을 조직할 때 정보와 자료, 사물과 아이디어 사이의 공통점과 차이점을 관찰하고 식별함으로써 범주를 형성하게 되는데(Nancy, 2014), 분류는 유사점과 차이점을 관찰하고 식별하는 추상화 능력과 범주를 형성하는 패턴인식 능력과 매우 밀접한 관련이 있다. 분류는 추상성과 패턴인식을 위한 선결요건이며 추상화된 결과로써 개념의 형성을 위한 필수 불가결한 인지처리 과정 중 하나이다(노은환, 강정기, 2015; Reys 외, 2012).

학생 스스로 분류 활동에 참여하는 것은 대상을 범주화하여 공통점을 파악하기에 용이한데, 이러한 장점 때문에 분류 활동은 개념 학습에 많이 활용된다. 이 점을 반영하여 2015개정 교육과정에서도 도형 개념 학습에 분류 활동을 적극적으로 활용하고 있다. 예컨대 3학년 1학기 ‘2. 평면도형’ 5차시에서는 ‘분류 활동을 통하여 직각삼각형을 알 수 있다.’라는 학습목표를 달성하기 위한 내용²⁾이 제시되어 있다. 연구자는 이 차시의 수업을 준비하던 동료교사들이 나누는 [그림 1]과 같은 대화를 들었다.



[그림 1] 5차시 교과서 내용에 대한 교사들의 대화

교사A : 이상하지 않아?

교사B : 뭐가?

교사A : 이 차시의 학습목표가 ‘분류 활동을 통하여 직각삼각형을 알 수 있다.’인데, 교과서에 제시된 내용대로 가르쳐서 학습목표를 달성할 수 있을까?

교사B : …….

2) 3학년 1학기 ‘2. 평면도형’ 5차시에서는 ‘분류 활동을 통하여 직각삼각형을 알 수 있다.’라는 학습목표를 달성하기 위한 교과서 내용을 ‘5차시 교과서 내용’이라 칭함.

교사A는 학습목표 달성에 대해 의문을 제기했지만, 교사B는 무엇이 문제가 되는지 모르겠다는 반응을 보였다. 연구자는 두 교사의 상반된 반응의 이유를 확인하기 위해 교과서를 살피면서 ‘교과서에 제시된 대로 가르치면 학습목표를 달성할 수 있을까?’, ‘교과서 어떤 부분이 학생참여중심일까?’와 같은 궁금증이 생겼고, 이 연구는 여기에서 출발하게 되었다.

삼각형과 관련된 선행연구로 초등 수학 교과서의 삼각형의 개념에 대한 예 공간의 분석에 대한 연구(박만구, 2010), 삼각형인 예와 반례의 식별과정에서 나타난 초등학생의 반응을 분석한 연구(김경미, 김현은, 2010), 삼각형과 사각형에 관한 초등학생들의 오류에 대한 초등교사들의 지식을 분석한 연구(송근영, 방정숙, 2012) 등이 있었다. 분류 활동을 통한 삼각형 지도와 관련된 선행연구로는 구성주의의 ‘학생중심’의 관점에서 삼각형 분류에 대하여 교과서와 지도서를 분석하고, 교과서의 내용을 개선하기 위한 방법을 제시한 연구(노은환, 강정기, 2015), 각의 크기에 따른 삼각형의 분류 및 예각삼각형, 직각삼각형, 둔각삼각형의 개념의 이해를 돕고자, 삼각형의 세 각의 탐구를 통한 안내된 발견식 접근을 고안하여 수업에 적용한 연구(남지현, 장혜원, 2017) 등이 있었다. 그러나 직각삼각형과 관련하여 교과서 내용이 학습목표를 달성하기에 충분한지를 살핀 선행연구를 찾아보기 어려웠기에 ‘학습목표 달성 가능 여부’를 살펴볼 필요가 있으며, 이들 연구가 2015개정 이전에 진행되었다는 점을 고려한다면 개정의 방향으로 삼고 있는 ‘학생참여중심’의 관점이 교과서에 충분히 반영되었는지에 대해서도 함께 살펴볼 필요가 있다. 이러한 필요성에 따라 이 연구에서는 2015개정 교과서의 직각삼각형의 지도에 대한 초등교사의 반응을 바탕으로 교육과정을 살피, 분류 활동을 통한 직각삼각형 개념 지도에 대한 교수학적 시사점을 제공하는 것을 목적으로 한다. 이를 위하여 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

연구문제: 교과서에 제시된 직각삼각형 개념 지도 내용에 대한 초등교사의 반응을 분석하고 비판적 관점에서 교과서를 살피, 학생이 참여하는 분류 활동을 통한 직각삼각형 개념 지도방안을 제안한다.

II. 이론적 배경

1. 분류

모든 개념은 대상 자체가 갖는 내포와 다른 대상과의 관련성을 의미하는 외연으로 구분된다. 여러 대상을 기준에 따라 시각적, 감각적으로 분류하는 것은 외연적 접근이고, 분류된 도형에서 공통적인 성질이나 특징을 찾아내는 것은 내포

적 접근이다. 도형의 본질적인 특징으로 이루어진 내포는 도형을 비교, 분류, 이동, 작도, 구성하는 다양한 조작활동을 경험함으로써 인식할 수 있다(김수환 외, 2009). 추상화는 여러 구체물이 갖는 이질적 요소를 사상하고 동질적 요소만을 추출하여 유사성을 인식하는 것이며, 추상화된 결과가 개념이다(Skemp, 2001). 예컨대 책, 책상, 칠판, 창문 등을 관찰하면서 색깔, 재질, 용도 등을 사상하고 모양이라는 공통성을 추상화하여 ‘직사각형’이라는 개념을 형성하게 된다. 결국 여러 구체물 중에서 모양이란 측면에서 ‘같다’, ‘같지 않다’를 인식하는 것은 도형 개념을 이해하는 과정에서 가장 기본적인 사고가 된다(김수환 외, 2009).

2015개정 교육과정에서는 2학년 1학기 ‘5. 분류하기’에서 분류를 별도의 단원으로 다루고 있다. 해당 단원 배경 지식에서 분류는 자료를 조직하고 분석하는 데 있어서 첫걸음이며, 사물을 다양한 방법으로 분류해봄으로써 사고 기능을 개발할 수 있다는 점에서 분류하기의 중요성을 강조하고 있다(교육부, 2017). 이 단원의 개관에서도 분류는 아동으로 하여금 주변의 사물을 이해하게 할 뿐만 아니라 융통성 있는 사고를 하도록 한다며 분류의 기준과 관점의 중요성을 강조하고 있다(교육부, 2017). 관점이란 사물이나 현상을 관찰할 때 그 사람이 보고 생각하는 태도나 방향 또는 처지를 의미(국립국어원, 2018)하는데, 분류하기를 통해 전체의 구성이나 특징을 파악하기 위해서는 특정 관점의 선택과 어떻게 대상을 분류할지에 대한 기준 선정이 필요하다(교육부, 2017). 또한 단원의 교수·학습 방법 및 유의사항에서는 ‘기준을 정하여 분류할 때 학생들이 정한 다양한 기준을 존중하되 분명하지 않은 기준일 경우에는 분류하는 것이 어려움을 인식하게 한다고 하였다.’며 기준 설정에 학생의 참여를 강조하고 있다(교육부, 2017).

2. 직각삼각형 지도에 관한 2015개정 교육과정

직각삼각형 지도에 관한 교육과정의 변화를 살펴보면, 2015개정 교육과정에서 무엇을 강조했는지 알 수 있다. 2009개정 교육과정과 달라진 2015개정 교육과정의 직각삼각형 지도에 관한 학습목표는 [표 1]과 같다.

	2009개정 교육과정(교육과학기술부, 2013)	2015개정 교육과정(교육부, 2017)
주제에 따른 학습목표	직각삼각형을 알 수 있어요 <ul style="list-style-type: none"> ●예와 반례를 통해 직각삼각형을 알 수 있다. ●직각삼각형을 여러 가지 방법으로 표현할 수 있다. 	직각삼각형을 알아볼까요 <ul style="list-style-type: none"> ●분류 활동을 통해 직각삼각형을 알 수 있다. ●여러 가지 직각삼각형을 만들고 그릴 수 있다. ●생활 주변에서 직각삼각형을 찾을 수 있다.

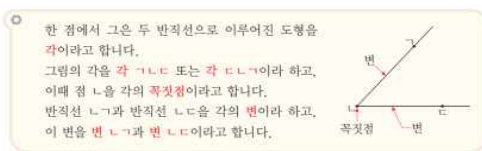
[표 1] 직각삼각형 지도에 관한 학습목표 변화

학습목표 변화 중 가장 눈에 띄는 것은 예와 반례를 통한 직각삼각형 학습에

서 분류 활동을 통한 직각삼각형 학습으로 바뀐 점이다. 직각삼각형 지도에 관한 학습목표의 변화를 통해 도형 학습에서 분류 활동을 적극적으로 도입하고 있음을 확인할 수 있다.

2015개정 교육과정(교육부, 2018b)에서 직각삼각형의 지도와 관련하여 3학년 1학기 '2. 평면도형' 3차시에서는 '각을 알아볼까요', 4차시에서는 '직각을 알아볼까요', 5차시에서는 '직각삼각형을 알아볼까요'를 주제로 다루고 있다. 3차시에서는 점선을 따라 자를 대고 선을 그려보게 한 다음 각에 대한 약속을 [그림 2]와 같이 제시한다. 이후 접자를 사용하여 다양한 각을 만들고 만든 각의 본을 떠본 다음 교과서에 제시된 각에 따라 각을 직접 그려보도록 하고 있다.

4차시에서는 학교에서 찾을 수 있는 직각을 부분 확대하여 보여주며 제시된 각의 같은 점을 찾아보게 한다. 이후 원모양의 종이를 두 번 접어 직각을 만들고 그 각을 본 떠보게 하고서 직각의 정의를 [그림 3]과 같이 제시한다. 다음으로 삼각지에서 직각을 찾아 표시하고 삼각지의 직각을 이용하여 교실에서 직각을 찾아본다. 마지막으로 교과서에 제시된 그림에서 직각을 찾아 표시하도록 한다.

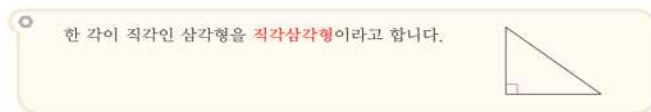


[그림 2] 각 약속하기



[그림 3] 직각 도입하기

5차시에서는 색종이를 잘라 삼각형 모양을 만들고 각이 직각인 삼각형을 모으고 이름을 짓는 활동을 한다. 그 후 [그림 4]와 같이 직각삼각형의 정의를 제시한다. 다음으로 여러 가지 직각삼각형을 도형판에 만들어 본 뒤, 만들었던 것을 접 종이에 옮겨 그리도록 한다. 마지막으로 교과서에 제시된 그림에서 직각삼각형을 찾아 표시하는 것으로 3, 4, 5차시에 걸쳐 직각삼각형의 지도를 제시하고 있다. 2015개정 교육과정의 직각삼각형 개념 지도는 다양한 삼각형 속에서 직각을 표시한 뒤 곧바로 직각삼각형의 개념을 제시하고 있는 2009개정 교육과정에 비해 학생들의 참여가 더 요구된다고 할 수 있다.



[그림 4] 직각삼각형 약속하기

3. 직각삼각형 지도에 관한 선행연구

홍갑주, 박지환(2015)은 우리나라 교과서의 삼각형 분류와 관련된 내용을 역대 교육과정 별로 분석하였다. 이 중 직각삼각형을 다룬 내용을 살펴보면, 제1차에서 제5차 교육과정까지는 직각삼각형을 삼각형의 특수한 예로 도입하였다. 그러나 직각삼각형이 직각을 하나만 가지는 이유를 비롯한 각의 크기에 대한 언급은 없다고 하였다. 제6차 교육과정부터 책상 모서리나 반듯하게 두 번 접은 종이 등의 구체물에서 각의 특수한 경우인 직각을 추상하고 한 내각이 직각인 삼각형을 ‘직각삼각형’으로 도입하고 있다. 직각삼각형 이외에 예각삼각형과 둔각삼각형을 다루기 시작한 시점이라고 명시하면서, 편의를 위한 용어로서의 도입이 아니라 그 자체로 좀 더 의미 있는 탐구주제로 다루기를 제안하였다.

노은환, 강정기(2015)는 구성주의 관점에서 삼각형의 분류에 관한 교과서 및 교사용지도서를 분석하고 학습자 중심이라는 구성주의 관점에서 기준을 설정하기 위해 삼각형의 분류가 이루어질 수 있는 교과 내용 개선 방향을 제안하였다. 각의 분류에서 교사가 일방적으로 ‘직각’이라는 기준을 제시하기 보다는 90° 는 0° 에서 180° 까지 어느 한쪽에도 치우치지 않은 공평한 각이기 때문에 기준으로 적합하다는 인식에 도달하도록 돕는 공동체의 합의에 의한 합리적 선택의 기회가 제공되어야 한다고 하였다. 삼각형 분류와 관련해 다양성 측면에서 학생이 설정한 기준에 따른 분류활동과 논의의 기회가 제공되는 점진적 형태를 제안하였다. 또한 Villiers의 계층적 분류와 분할적 분류를 도입함으로써 두 분류가 갖는 장·단점을 논의하는 기회를 제공할 필요성을 제시하였으며, 분류를 처음 학습하는 학생의 반응을 고려해 교수·학습이 설계되어야 함을 제안하였다.

남지현, 장혜원(2017)은 각의 크기에 따른 삼각형의 지도방안의 연구에서 노은환, 강정기(2015)가 제안한 바와 같이 삼각형의 세 각을 먼저 탐구하고 있다. 세 개의 각을 하나씩 순차적으로 접근하여 모든 삼각형의 두 각은 예각이 포함되어 있다는 사실에 대한 추론을 돕기 위해 안내된 발견식 접근을 취하였다. 또 삼각형의 정의 학습에 도움을 주기 위해 삼각형의 정의를 나타내는 시각적 표현을 제시하였다. 이를 통해 각의 탐구를 통한 안내된 발견식 접근은 삼각형 분류에 영향을 미치지 않지만 예각에 대한 임의성을 추론하는 것에는 부족하다는 결론을 도출하였다. 이를 통해 삼각형의 분류 활동 전에 분류 기준이 되는 속성에 대한 탐구활동이 필요하며, 임의성과 존재성에 대한 반성적 사고를 할 수 있는 기회 제공이 필요하다는 시사점을 제시하였다.

Ⅲ. 연구방법

이 장에서는 분류 활동을 통한 직각삼각형 개념 지도에 대한 교수학적 시사점을 제공한다는 연구 목적을 달성하기 위한 연구절차, 분석틀, 설문지, 자료수집방법 및 연구대상, 자료분석방법에 대하여 살펴보고자 한다.

1. 연구절차

연구자는 3학년 1학기 ‘2. 평면도형’ 5차시에 대한 동료교사의 대화에서 학습목표의 달성 여부에 대한 상반된 반응을 확인하였고, 이를 바탕으로 연구문제를 설정하였다. 먼저 연구자의 의문의 객관성을 확보하기 위해 연구목적 달성을 위한 분석틀과 설문지를 마련하고 온·오프라인 설문과 면담을 실시하였다. 다음으로 수집된 자료를 분석하여 연구대상자들의 인식을 확인한 뒤, 이를 바탕으로 비판적 관점에서 2015개정 교과서³⁾의 해석을 시도하였다. 마지막으로 확인된 연구대상자들의 인식과 교과서 해석 결과를 반영하여 지도방안을 제안하였다.

2. 분석틀

설문지를 제작하기에 앞서 연구자가 살펴보고자 하는 것을 명확히 하기 위해 분석관점을 마련하였다. ‘교과서 어떤 부분이 학생참여중심일까?’라는 궁금증을 해결하기 위해 ‘학생참여중심’이라는 분석관점을, ‘교과서에 제시된 내용대로 가르치면 학습목표를 달성할 수 있을까?’라는 궁금증을 해결하기 위해 ‘학습목표 달성 가능성’이라는 분석관점을 택하였다. 이후 연구자들의 논의를 통해 두 분석관점에 따른 하위요소를 결정하여 다음 [표 2]와 같은 분석틀을 얻었다.

분석관점	하위요소
학생참여중심	<ul style="list-style-type: none"> ● 초등교사들은 무엇을 학생참여중심 활동이라고 생각하는가? ● 왜 학생참여중심 활동이라고 생각하는가? ● 왜 학생참여중심 활동이 아니라고 생각하는가?
학습목표 달성 가능성	<ul style="list-style-type: none"> ● 초등교사는 어떤 부분에서 학습목표가 달성되었다고 생각하는가? 그렇게 생각한 이유는 무엇인가? ● 초등교사는 어떤 부분에서 학습목표가 달성되지 못 하였다고 생각하는가? 그렇게 생각한 이유는 무엇인가? ● 학습목표 달성을 위해 보완한다면 무엇을 어떻게 해야 할까? ● 분류 활동은 교과서 어디에, 어떻게 나타나는가? ● 교과서 어디에, 어떻게 ‘직각삼각형을 알 수 있어요’가 나타나는가?

[표 2] 분석틀

3) 2015개정 교과서의 3학년 1학기 ‘2.평면도형’ 단원 4차시와 5차시를 의미함.

3. 설문지

연구대상자들의 인식을 확인하기 위해 분석관점을 반영하여 설문지를 만들었다. 설문지는 ‘5차시의 교과서 내용’과 설문문항으로 구성하였다. 교과서 장면은 색종이를 다양하게 잘라보는 삽화와 함께 ‘색종이를 잘라 삼각형을 만들어 보세요.’, ‘한 각이 직각인 삼각형을 모아 보세요.’, ‘한 각이 직각인 삼각형의 이름을 지어보세요.’로 구성되어 있다. 이후 ‘한 각이 직각인 삼각형을 직각삼각형이라고 합니다.’라며 직각삼각형을 약속하고 있다. 설문문항은 교과서의 해당부분에서 ‘학생참여중심’과 ‘학습목표 달성 가능성’에 대한 교사들의 의견이 어떠한지 알아보기 위한 것이다. 최종 설문지는 다음과 같다.

이 설문은 2015개정 교과서와 관련하여 직각삼각형 지도에 관한 초등교사의 반응을 분석해 직각삼각형 개념 지도에 대한 교수학적 시사점을 얻고자 합니다. 여기에서 얻은 자료는 연구용으로 사용할 것입니다. 솔직하고 구체적인 답변을 부탁드립니다.

[1] 2015 개정 수학 교과서는 학생참여중심으로 바뀌었다고 강조합니다. 위의 어느 내용이 학생참여중심활동이라고 생각합니까?

[2] 위 교과서의 내용은 학습목표인 ‘분류 활동을 통하여 직각삼각형을 알 수 있다.’가 달성된다고 생각합니까?

예 아니오 잘 모르겠음

[3] 문항 [2]의 답변에 대한 이유는 무엇입니까?

4. 자료수집방법 및 연구대상

연구대상자들의 인식 분석을 위한 자료는 설문자료와 면담자료이다. 설문자료는 지역, 연령에 관계없이 다양한 응답을 확보하기 위하여 국내 최대 규모인 초등교사 커뮤니티⁴⁾를 활용해 온라인 설문조사를 실시하였다. 동시에 연구자가 비교적 쉽게 접근할 수 있는 다양한 경력의 교사에게 오프라인 설문을 병행하였다. 2018년도 3월 14일부터 3월 21일까지 8일간 실시된 설문에 응답한 초등교사⁵⁾는 온라인에서 49명, 오프라인에서 14명으로 총 63명이 응답하였으며, 이들을 본 연

4) ‘인디스쿨’을 의미함.

5) 온라인 응답자에게는 설문자료의 연구용 사용에 대한 사실을 공지하였으며, 오프라인 응답자에게도 설문자료와 면담자료의 연구용 사용에 대한 동의를 받았음.

구의 연구대상으로 삼았다. 면담자료를 확보하기 위해 오프라인 설문조사 응답자를 대상으로 설문문항[2]에 ‘예’, ‘아니오’, ‘잘 모르겠음’이라 응답한 각각에서 의견을 솔직하게 답변할 것이라 생각되는 1명씩을 각각 선정하여 A, B, C로 코딩하였다. 면담대상자들은 경남소재 중소 도시에 근무하는 교사들로 교직경력은 각각 17년차, 10년차, 20년차이다. 이들을 대상으로 ‘학생참여중심’ 및 ‘학습목표 달성 가능성’에 대해 면담을 시도하였다. 면담은 연구대상자가 생각할 시간을 3일 정도 둔 뒤 개별적으로 실시하였으며 연구자가 재직 중인 학교의 유�휴 교실에서 차분한 분위기로 진행하였다. 면담은 두 분석관점에 따른 하위 요소 중 다음과 같은 질문을 초점으로 삼아 반구조화된 면담으로 실시하였다. 학생참여중심과 관련해서는 무엇을 학생참여중심이라고 생각하는지, 그 근거는 무엇인지를 중점으로 삼았다. 학습목표 달성 가능성과 관련해서는 학습목표 달성가능성에 대한 연구대상자의 의견에 대한 근거, 보완점, 분류 활동과 개념 활동의 구현에 대해 중점적으로 면담하였다.

5. 자료분석방법

설문자료는 학생참여중심과 학습목표 달성 가능성으로 구분하여 각각 분류하였다. 학생참여중심에 대한 인식을 분석하기 위해서 연구대상자의 응답을 핵심어를 기준으로 1차 분류하였다. 이후 1차 분류된 것을 다시 유목화하였다. 학습목표 달성 가능성에 대한 인식을 분석하기 위해서 네, 아니오, 잘 모르겠음을 1차 기준으로 삼아 분류하였으며, 답변의 이유를 핵심어를 기준으로 삼아 분류하여 다시 한 번 유목화하였다. 면담자료를 분석하기 위해 녹취된 자료를 모두 전사하였으며 하나의 질문과 답변에 코드를 부여하여 주요 내용을 파악하고자 하였다. 이들 중 특징적인 부분을 연구결과에 기술하였다.

IV. 연구의 실제

이 장에서는 먼저 2015개정 교육과정 3학년 1학기 ‘2. 평면도형’ 5차시 내용에 대한 초등교사의 인식을 ‘학생참여중심’, ‘학습목표 달성 가능성’의 관점에서 분석할 것이다. 설문지는 응답대상자의 부담을 덜기 위해 설문문항[1], [2]순으로 구성하였으나, 연구의 핵심은 학습목표 달성 가능성을 묻는 설문문항[2]이며, 이를 위해 면담대상자를 설문문항[2]의 답변을 통해 면담대상자를 선정하였다. 따라서 설문문항[2]와 설문문항[3]에 대한 면담대상자의 인식 분석을 서술한 후, 설문문항[1]에 대한 면담대상자의 인식을 서술하고자 한다. 다음으로 분석된 인식을 바탕으로 교과서 내용에 대해 비판적 해석을 시도할 것이다. 마지막으로 인식 분석 및 교과서 해석을 바탕으로 분류 활동을 통한 직각삼각형 개념 지도방안을 제안할 것이다.

1. 연구대상자들의 인식 분석

연구대상자들의 인식 분석을 위해 수집된 설문자료의 분석과 일부를 대상으로 면담을 실시하였다. 설문자료는 핵심어를 기준으로 연구대상자의 응답을 분류하고 그 결과를 분석하였다. 면담의 프로토콜에서 질문의 목적을 분명히 할 필요가 있는 경우, 괄호에 질문의 목적을 넣어 그 의도를 알 수 있게 하였다. 대화의 순서를 명확히 하기 위해 ‘말하는 주체-순번’ 순서로 구분하였는데, 면담대상자의 질문에 해당하는 답변은 동일한 순번을 적용하였다. 예컨대 ‘RA-01’에서 RA는 연구자가 면담대상자 A에게 첫 번째로 질문한 것을 의미하며, ‘A-01’은 이에 대한 A의 답변을 의미한다. 의미를 훼손하지 않기 위해 프로토콜에 면담대화를 최대한 존중하여 기술하였다.

가. 학습목표 달성 가능성에 관한 인식

제시된 교과서 내용으로 학습목표를 달성할 수 있는지에 대한 연구대상자의 인식을 살펴보기 위해 설문과 면담을 분석하였다. 학습목표 달성 가능성 및 그 이유에 대한 연구대상자의 응답을 분석하기 위해 먼저 설문문항[2]에 대한 답변을 ‘네’, ‘아니오’, ‘잘 모르겠음’을 기준으로 각각 분류하였다. 이후 설문문항[3]은 설문문항[2]의 분석결과를 기준으로 삼아 핵심어를 붙여 비율이 높은 순서대로 정리하면 [표 3], [표 4], [표 5]와 같다. 더불어 학습목표 달성 가능성에 대한 연구대상자의 인식차이가 어디에서 기인하는지 알아보기 위해 추가적으로 진행한 면담을 분석하였다.

[2]에 대한 응답		[3]에 대한 답변	인원	비율	코딩
네	32명 (50.79%)	분류 활동을 통해 직각삼각형을 익힐 수 있기 때문에	6	9.52%	Y1
		직각을 기준으로 삼각형을 분류하기 때문에	5	7.94%	Y2
		무응답	7	11.11%	Y3
		기타	14	22.22%	Y4

[표 3] 설문문항[2], [3]에 대한 답변 1

[표 3]을 살펴보면 학습목표 달성 가능성에 대하여, 50.79%의 연구대상자들은 교과서의 학습 내용을 통해 학습목표가 달성된다고 응답하였다. 학습목표 달성 가능성에 대한 이유를 세부적으로 살펴보면, 설문문항[2]에 ‘네’라고 응답한 연구대상자의 응답은 ‘분류 활동을 통해 직각삼각형을 익힐 수 있기 때문에’, ‘직각을 기준으로 삼각형을 분류하기 때문에’, ‘무응답’, 특별한 유형으로 분류되지 못한 것을 ‘기타’로 분류되었다. 특히 Y2유형의 연구대상자 응답에서 분류대상이 이전

차시들에서 학습한 ‘각’이 아니라 ‘삼각형’이라고 인식하는 것은 교과서 내용의 개선이 요구되는 부분이다.

1) 분류 활동과 개념 학습에 대한 분절적 인식: A의 사례

면담대상자로 선정된 A는 Y2유형에 해당하는 연구대상자로 ‘기준을 명확히 제시하고 여러 삼각형을 모아본다면 좋은 방법이라 생각되기 때문에’라는 답변을 한 연구대상자였다. 다음은 A와의 면담내용 중 일부이다.

<프로토콜 1>

RA-01: (설문문항[3]의 답변을 자세히 확인하기 위해)학습목표가 달성된다고 답변하셨는데, 어느 부분에서 달성된다고 생각하셨어요?

A-01: 여러 개의 삼각형을 만들고, 그 중에서 직각삼각형을 골라내잖아? 그 기준을 분명히 이야기해 주겠지? 한 각이 직각인 삼각형만 모아보아 라고 제시해 주었잖아 그지? 기준이 분명히 하는 것이 중요하지. 기준을 주고 분류해 보라고 하면 자연스럽게 직각삼각형 개념을 알지 않을까?

RA-02: (응답의 이유가 궁금하여)그렇게 말씀하신 이유는 무엇입니까?

A-02: 직각이 들어있는 삼각형을 직각삼각형이라고 한다는 개념을 아는 것이 학습목표이지. 자르는 방법에 따라서 여러 모양이 있을 수 있는데, ‘직각이 있으면 모두 직각삼각형이라고 하는구나.’하고 알 수 있으니깐 달성된다고 생각해.

A는 제시된 기준에 따라 모아보는 활동만으로도 학습목표에 달성가능하다고 응답하였다. 그러나 분류 활동과 개념 학습의 유기적인 연결에 대해서는 적절한 근거는 제시하지 않고 두루뭉술한 응답을 하였기에 분류 활동과 개념 학습에 대한 인식을 확인할 필요가 있었다.

<프로토콜 2>

RA-03: (면담대상자가 생각하는 분류가 무엇인지 궁금하여)선생님이 생각하실 때 분류는 무엇이라 생각하세요?

A-03: 기준에 따라 나누는 것? 과학시간에 했는데

RA-04: (교과서 분류 활동에 대한 인식이 궁금하여)분류 활동은 교과서 어디에 나타나있어요?

A-04: 한 각이 직각인 삼각형을 모아 보라는 저게 이제 분류 활동이지.

RA-05: (면담대상자가 생각하는 분류 대상이 궁금하여)현재 교과서에서 하고 있는 분류는 무엇에 대한 분류입니까?

A-05: 자른 삼각형의 분류이지. ‘삼각형에 직각이 들어있는가?’가 기준이 되겠지.

RA-06: (교과서 속 분류 활동 구현에 대한 생각이 궁금하여)이게 교과서에서 어떻게 나타나 있는 거예요?

A-06: ‘한 각이 직각인 삼각형’ 이게 기준이 되는 거지. 자신이 만든 삼각형을 그 기준에 의해서 기준의 요건에 맞는 삼각형과 맞지 않는 삼각형을 쪽 나누잖아? 거기서 직각삼각형인 걸 골라보자 하면서 그게 여기서 분류 활동이 되는 거지.

A는 교과서의 분류를 삼각형에 직각이 들어있는가를 기준으로 삼아 삼각형을 분류하는 것으로 인식함을 확인하였다. 분류된 결과가 어떻게 개념 학습과 연결되는지에 대한 인식이 궁금하여 계속해 면담을 진행하였다.

<프로토콜 3>

RA-07: (교과서 속 개념 학습에 대한 생각이 궁금하여) 그렇다면 교과서 어느 부분에서 ‘직각삼각형을 알 수 있습니까?’가 나타나죠?

A-07: 여기서 맨 마지막에 알게 되겠지. 그러니까 분류하고 이름 짓고 맨 마지막에 개념을 정리하면서 ‘아! 그렇구나.’하고 알게 되는 것 아니냐? 물론 중간에 나올 수도 있겠지만 명확하게 정리하는 것은 (약속하기 부분을 짚으며) 여기겠지?

RA-08: (용어의 뜻을 명확히 하기 위해) 명확하게 정리하는 것은 무슨 말입니까?

A-08: 정리된다는 것은 ‘직각삼각형을 알 수 있다’라는 말이지. 직각이 하나가 있는 삼각형이 직각삼각형이라는 것을 안다는 것이지. 약속을 하는 거잖아. 직각삼각형이라고 한다는 이걸 통해서 개념, 이름을 확실히 알게 된다. 물론 애들이 활동하면서 이름이 여러 가지가 나올 수 있겠지만 우리가 용어를 공통화시켜야 하니깐 그 부분을 이야기 하는 거잖아. 분류 활동을 통해서 한 번이 직각인 삼각형을 직각삼각형이라는 것을 알 수 있다는 것을 알게 되는 거지.

A-07에서 확인할 수 있듯이 명확한 개념 학습이 ‘약속하기’를 통해 이루어진다고 응답하였다. 이는 학습의 과정보다는 결과적으로 알아야 할 지식에 더 중점을 두고 있다는 것이라고 볼 수 있다. 이를 통해 분류 활동과 개념 학습을 별개의 것으로 생각하고 있음을 확인할 수 있다. 개념 학습에 대한 이러한 인식은 분류 활동과의 유기적인 연결을 가로막고 있는 요인이 될 수 있다.

[2]에 대한 응답		[3]에 대한 답변	인원	비율	코딩
아니오	17명 (26.98%)	학생이 자른 삼각형 중 직각삼각형이 없을 가능성	9	14.29%	N1
		활동이 학습목표를 달성하기에 부족함	4	6.35%	N2
		기타	4	6.35%	N3

[표 4] 설문문항[2], [3]에 대한 답변 2

[표 4]를 살펴보면 학습목표 달성 가능성에 대하여 26.98%는 교과서의 학습 내용이 학습목표를 달성하기 어렵다고 응답하였다. 구체적으로 설문문항[2]에 ‘아니오’라고 응답한 연구대상자의 응답은 크게 ‘학생이 자른 삼각형 중 직각삼각형이 없을 수 있기 때문에’, ‘활동이 학습목표를 달성하기에 부족함’, ‘기타’로 분류되었다. N2유형의 응답을 구체적으로 살펴보면, ‘직각삼각형의 정의를 알기 위해서 예와 반례를 비교하는 활동이 필요함’, ‘분류기준에 대한 명시적인 활동이 필요함’, ‘다양한 방법으로 직접 분류하는 과정에서 한 각이 직각인 삼각형을 이끌어내는 것이 필요함’ 등 학습목표 달성을 위해 필요하다고 생각하는 구체적인 활동을 제시하였다.

2) 교과서 내용의 부족함 인식: B의 사례

면담대상자로 선정된 B는 N2유형에 해당하는 연구대상자로 ‘분류의 기준에 대한 명시적인 활동이 없음’이라는 답변을 한 연구대상자였다. 다음은 B와의 면담 내용 중 일부이다.

<프로토콜 4>

RB-01: (설문문항[2]를 짚으며)‘분류 활동을 통하여 직각삼각형을 알 수 있다.’는 학습목표는 무슨 말입니까?

B-01: 학생들이 직접 분류 활동을 경험함을 통해서 직각삼각형의 의미를 발견할 수 있다는 것 같은데? 그러니깐 조작을 통한 개념 발견.

RB-02: (설문문항[2]에 대한 응답 이유가 궁금하여)이 교과서 어느 부분이 학습목표 달성을 가로막고 있다고 생각하세요?

B-02: 이 차시에 하나 더 들어가야 할게. 아이들이 분류의 기준을 잡아서 공통되는 것끼리 묶어보는 활동이 있어야 한다고 생각하거든?

RB-03: (답변의 이유가 궁금하여)왜 그렇게 생각하셨어요?

B-03: 단순히 직각인 삼각형을 모아보는 것보다 직각인 것도 모으지만 직각이 아닌 것도 모아보고 시각적으로 차이를 스스로 발견해 내는 것이 의미 있는 활동이라고 생각하거든 나는, 그래서...

RB-04: (보완거리에 대한 생각이 궁금하여)만약 학습목표를 달성하기 위해 교과서를 보완한다면 무엇이 필요할까요?

B-04: 활동이 두 가지 더 들어갔으면 좋겠다. 아이들이 스스로 기준을 잡는 것과 분류를 해 보는 활동 두 개가 추가 되었으면 좋겠다.

B는 학습목표를 달성하기 위해서 교과서 활동에 부족함이 있음을 지적하였다. 제시된 기준에 해당하는 삼각형을 모아보기만 하는 것이 아니라 기준을 스스로 설정하여 분류를 실행해 보는 과정을 통해 차이를 발견하는 것이 필요하다고 하였다. 학습목표에 대한 이러한 인식이 어떤 생각에 기인한 것인지 확인하기 위해 추가 면담을 실시하였다.

<프로토콜 5>

RB-05: (분류에 대한 인식이 궁금하여)분류라는 것은 뭐라고 생각하세요?

B-05: 분류? 나는 어떤 기준에 따라서 그것에 합당한 것들을 묶어둔 것. 기준이 있어야해 무조건. ‘직각삼각형을 모아 보세요.’라고 한다면 먼저 기준을 정하는 과정이 있어야 할 것 같은데.

RB-06: (응답을 구체화하기 위해)그게 무슨 말이에요?

B-06: 그 기준 안에 포함되는 것들의 이름을 짓는 것이 나중에는 직각삼각형이 되어야 하는 거지. 여기 보면 한 각이 직각삼각형이라는 기준이 확실히 나와 있긴 있어. 그런데 이런 삼각형 저런 삼각형도 해봐야 하는데, 그러니까 여기에서는 실패는 없고 성공을 향한 과녁으로만 쪽 가고 있거든? 이렇게 되면 아이들이 수동적으로 될 수밖에 없거든. 만약에 내가 이걸로 수업한다면 색종이 자르는 거 다 해도 15분이면 끝낼 수 있겠다.

B는 학생들이 수동적으로 활동에 참여하는 것에 대해 매우 경계하며 능동적인 활동 참여를 중요하게 인식하고 있음을 알 수 있었다. 또한 B는 분류 활동에서 기준 설정을 매우 중요하게 인식하고 있음을 확인할 수 있다. 분류 활동이 개념 학습과 어떤 관계가 있다고 생각하는지가 궁금하여 면담을 계속 진행하였다.

<프로토콜 6>

RB-07: (개념 학습 구현에 대한 인식이 궁금하여)‘직각삼각형을 알 수 있어요.’는 이 교과서 어디에 나타난다고 생각하세요?

B-07: (제시된 교과서 마지막 부분을 짚으며)여기, 여기 맨 끝에. 약속하기라고 나와 있는 이 부분. 그전에는 뜬금없는 소리만 하고 있다. 한 각이 직각인 삼각형을 모아보세요. 이러면 애들 뭐 하겠노? 학원에서 배운 대로 “직각삼각형이요.” 하겠지. 이걸 재론의 여지가 없어. 바로 직각삼각형? 응? 맞아 끝!

RB-08: (응답을 구체화하기 위해)재론의 여지가 없다는 말이 무슨 말이에요?

B-08: 이름 지어보라 해놓고는 ‘한 각이 직각인 삼각형을 직각삼각형이라고 합니다.’ 라고 정의를 제시해 버리니깐 중간에 약속의 필요성에 대해 이야기할 수 없지. 바로 제시하니깐 배운 대로 앵무새처럼 이야기해 버리지. 이미 답을 알고 있는 사람에게는 재론의 여지가 없이 식상하고. 모르는 애들은 끝까지 모를 것 같네.

RB-09: (교과서 속 개념 학습 구현에 대한 인식이 궁금하여)그럼 이게 교과서에 어떻게 나타나고 있어요?

B-09: 색종이 잘라봐. 그리고 애들이 이미 직각삼각형이라는 것을 알고 있어. 직각이라는 삼각형을 찾아내. 이것들을 직각삼각형이라고 부른다. 끝! 그렇게 수업하는 것 같은데.

RB-10: (구체화된 생각을 요구하기 위해)수업을 하는 것에는 어떤 문제가

있어요?

B-10: 아이들의 자율적인 의사나 의도는 사라지고 주입식 교육밖에 안 되는 것 같아.

학생의 능동적인 참여를 중요하게 여기는 B는 학습목표 달성 가능성에 대해 부정적인 입장을 고수했다. 또한 이미 제시된 약속하기가 학생들의 능동적인 개념 학습을 방해하는 요인으로 인식하고 있었다. 특히 이러한 방식의 개념 학습이 이미 답을 알고 있는 학생에게는 재론의 여지가 없어 식상하고 모르는 학생은 끝까지 모를 것 같다는 답변은 개념 학습 중에 있는 학생에게 교과서 내용이 가지는 한계를 보여 주는 대목이다.

[2]에 대한 응답		[3]에 대한 답변	인원	비율	코딩
잘 모르겠음	14명 (22.22%)	학생이 자른 삼각형 중 직각삼각형이 없을 가능성	8	12.70%	U1
		학습목표 달성하기에 부족한 활동	3	4.76%	U2
		교과서 하단에 직각삼각형이 개념이 이미 제시되어 있어서 분류 활동을 하지 않더라도 직각삼각형을 알 수 있기 때문에	1	1.59%	U3
		무응답	2	3.17%	U4

[표 5] 설문문항[2], [3]에 대한 답변 3

[표 5]를 살펴보면 학습목표 달성 가능성에 대하여 22.22%는 잘 모르겠음이라고 응답하였다. 구체적으로 설문문항[2]에 ‘잘 모르겠음’이라고 응답한 연구대상자의 응답은 크게 ‘만든 삼각형이 학습목표를 달성하기에 충분하지 않기 때문에’, ‘교과서 밑에 직각삼각형의 개념이 이미 제시되어 있어서 분류 활동을 하지 않더라도 직각삼각형을 알 수 있기 때문에’, ‘무응답’으로 분류되었다. U1은 N1과 같은 맥락의 응답으로 색종이를 직접 잘라보는 활동에서 직각삼각형이 나오지 않을 수 있다는 의견이었다. U1과 N1이 25%의 연구대상자임을 감안하였을 때, 직각삼각형을 잘라볼 수 있도록 돕는 교사의 발문이나, 만약 직각삼각형이 나오지 않았을 경우를 대비한 대안이 요구됨을 알 수 있다.

3) ‘약속하기’ 제시 방법의 한계 인식: C의 사례

면담대상자로 선정된 C는 U2유형에 해당하는 연구대상자로 ‘직각이 학생에게 어렵기 때문에 생활에서 직각을 찾아보는 활동을 좀 더 많이 해야 함.’이라는 답변을 한 연구대상자였다. 다음은 C와 면담한 내용 중 일부이다.

<프로토콜 7>

RC-01: (설문문항[2]를 짚으며)학습목표로 제시되어 있는 ‘분류 활동을 통해 직각삼각형을 알 수 있다.’는 무슨 말이지요?

C-01: 직각이 들어 있는 삼각형을 모아 직각삼각형임을 안다는 것이지.

RC-02: (설문문항[2] 답변 이유가 궁금하여)왜 학습목표 달성에 대해서 ‘잘 모르겠다고’ 응답하였어요?

C-02: 몇몇은 직감적으로 알 수 있을지 몰라도 모든 아이들이 다 알지는 모르겠어서 그래.

RC-03: (구체화된 반응을 요구하기 위해)왜 그럴 것 같아요?

C-03: 그림으로는 직각을 찾아보라고 하면 잘 모를 것 같아. 책에서는 “아이거네” 하고 넘어가는데 직접 찾아보라고 하면 잘 못 찾을 거 같은 거야 애들이. 그래서 달성될 거 같기도 하고 아닐 수도 있겠는데?

C는 교과서에 제시된 내용을 통해 학습목표를 달성할 수 있는 학생의 비율을 학습목표 달성 가능성에 대한 판단의 기준으로 삼았음을 확인하였다. 이러한 생각이 어디에서 기인하는 것인지 확인하기 위해 추가 면담을 실시하였다.

<프로토콜 8>

RC-04: (분류에 대한 인식이 궁금하여)선생님께서 생각하는 분류는 뭐예요?

C-04: 기준을 세워서 나누는 거 아니가? 그런데 여기서 여러 모양의 삼각형을 주고 공통된 것을 찾는 거 아니가?

RC-05: (구체화된 응답을 요구하기 위해)그게 무슨 말이에요?

C-05: 여기서 분류는 모양이 같은 것끼리 무리 짓는 것.

RC-06: (교과서 속 분류 활동에 대한 인식이 궁금하여)분류 활동이 교과서 어디에 나타나있어요?

C-06: ‘한 각이 직각인 삼각형을 모아보세요.’ 아니가.

RC-07: (반응에 대한 이유가 궁금하여)왜 그렇게 생각하셨어요?

C-07: 그렇게 물어보니 어렵네... 일단은 똑같은 것끼리 모양별로 모으니까. 여기서 기준은 모양, 형태 아니가? 그걸 기준으로 한 무더기 두 무더기 나누니까.

RC-08: (분류의 대상에 대한 인식이 궁금하여)그럼 교과서에 제시된 것은 무엇을 분류하는 것입니까?

C-08: 모양을 분류하라는 거지. 직각 모양이 들어간 것 말이야.

RC-09: (분류기준에 대한 인식이 궁금하여)분류 기준은 뭐예요?

C-09: 시각적이고 직관적인 이미지지.

C는 직관적인 모양(기모양)을 기준으로 인식하고 있음을 확인하였다. 분류 기준이 직관적인 모양이라는 응답은 앞서 C-02에서 학생이 직접 자른 삼각형에서는 직관적으로 찾지 못할 수도 있다는 반응을 보인 것과 충분히 연결 지어 해석할 수 있다. 직각모양이 들어간 것을 보고 직관적으로 삼각형을 분류하는 것은

이미 직각삼각형의 개념을 가지고 있는 학생이나 교사에게는 충분히 가능하다. 그러나 개념을 형성하는 과정에 있는 학습자에게는 어려울 수 있다. 분류 활동과 개념 학습을 어떻게 연결 지어 인식하는지가 궁금하여 면담을 계속 진행하였다.

<프로토콜 9>

RC-10: 교과서에서는 ‘직각삼각형을 알 수 있어요’가 어디에서 나타나지요?

C-10: (약속하기 부분을 짚으며)여기 마지막 단계에서 알 수 있을 같은데?

RC-11: (응답을 구체화시키기 위해)어떻게 알 수 있을 것 같아요?

C-11: 아. 결론은 애들은 잘 모를 것 같다. 어른은 연역적으로 사고가 가능한데, 즉 공식을 세워두고 거꾸로 가능한데 애들은 조작을 많이 해보고 그 다음에 알 수 있으니깐 잘라보고, 등등 많은 활동을 해보아야 하는데 이걸 부족하다.

RC-12: (용어에 대한 자세한 설명을 요구하기 위해)연역적이라는 것은 뭐예요?

C-12: 그니깐 공식, 정의를 먼저주고 외우고 적용하는 거지.

C도 개념 학습이 ‘약속하기’ 단계에서 이루어진다고 인식하고 있었다. 교과서에 제시된 방법이 연역적인 방법을 택하고 있다는 것은 학생의 발달 단계와 이해를 돕지 못 한다고 지적하였다. 앞서 모든 학생이 학습목표를 달성하지는 못한다는 C의 언급과 연결 지어 해석한다면, 발달단계를 고려하지 못한 전개방식과 불충분한 활동으로 인해 학습목표 달성을 가로막고 있다고 인식함을 알 수 있다.

나. ‘학생참여중심’에 관한 인식

연구대상자들의 ‘학생참여중심’에 대한 인식을 살펴보기 위해 설문과 면담을 분석하였다. 수집된 설문결과를 분석하기 위해 설문문항[1]에 대한 연구대상자의 응답을 ‘핵심어’를 기준으로 분류하였다. 만약 한 연구대상자의 응답에 핵심어가 중복 될 경우 중복을 허용하여 분류하였다. 예컨대 연구대상자X가 ‘색종이를 자르고 모아보고 이름을 지어보는 활동’이라고 응답한 경우 ‘자르기’, ‘모으기’, ‘이름 짓기’ 세 활동에 각각 분류하였다. 이렇게 분류된 결과를 높은 비율 순으로 정리하면 [표 6]과 같다.

[표 6]을 살펴보면 연구대상자의 37.25%가 ‘자르기’, 28.43%가 ‘이름 짓기’, 22.55%가 ‘모으기’가 교과서 속 학생참여중심 활동이라고 응답하였다. 특히 ‘자르기’, ‘모으기’ 등이 높은 비율을 차지하는 것으로 보아 연구대상자는 학생참여중심이 내적 요인보다 외적 요인⁶⁾과 밀접한 연관이 있다고 인식함을 알 수 있다.

6) 요인은 이해와 같은 지적 조작을 의미하며, 외적 요인은 만들기, 모아보기 등 활동적 조작을 의미함.

	해당인원	비율
자르기	38	37.25%
이름 짓기	29	28.43%
모으기	23	22.55%
기타	12	11.76%

[표 6] 설문문항[1]에 대한 답변

위 결과를 통해 ‘학생참여중심’이라는 용어에 대한 연구대상자들의 인식에는 상당한 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 왜 이러한 차이가 발생하였을까? 2015 개정 교육과정의 중요한 한 축인 ‘학생참여중심’에 관한 인식을 알아보기 위해 실시한 면담을 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 용어에 대한 분명하지 않은 인식: A의 사례

A는 설문문항[1]에 대해 ‘색종이를 잘라서 생각하는 것’이 학생참여중심 활동에 해당한다고 응답한 연구대상자이다. ‘학생참여중심’에 대해 면담대상자 A와 면담한 내용의 일부는 다음과 같다.

<프로토콜 10>

RA-09: (개정 방향에 대한 중요성 인식이 궁금하여)그럼 학생참여중심 활동에서 중요한 것이 될까요?

A-09: 아이들은 내용에 대해서 간단하게 생각하지 않을 수도 있고 흥미가 없을 수 있잖아. 조작 활동을 통해서 이해를 돕고자 하는 것이라 생각하거든? 그래서 흥미를 고려하는 게 가장 중요하지 않을까? 흥미에 맞지 않거나 수준을 고려하지 못 하면 성취기준⁷⁾을 달성하지 못 할 가능성이 많지.

RA-10: (언급한 용어의 관계가 궁금하여)말씀하신 이해, 흥미, 조작활동, 성취기준 달성은 어떤 관계가 있어요?

A-10: 이왕에 아이들이 흥미가 있으면 참여를 더 하게 될 거고, 참여를 하면 그 활동에 의해서 단순히 외우는 게 아니라 이해에 도움이 되고 그것이 성취기준 달성과 연결되는 거지.

RA-11: 조작활동은요?

A-11: 조작활동은 직접 만지면서 하는 것이 활동으로서 더 도움이 된다 생각하는데.

<중략>

RA-12: (어떻게 참여가 성취기준 달성을 돕는다고 생각하는지 궁금하여)참여만 한다고 성취기준이 달성되는 것인가요?

A-12: 그건 아니다. 무슨 목적으로 이 활동을 하는지에 대해서 명확하고 지

7) 교육과정에 제시된 단원의 성취기준

속적으로 해야 한다. 목적과 관련된 참여를 해야 성취기준을 달성할 수 있지.

면담 중 등장한 다양한 개념들의 구체적인 관계에 대한 답변을 통해 학생참여 중심에 관한 A의 인식을 알 수 있었다. A-10에서 확인할 수 있듯이, 참여는 학생의 흥미를 고려하기 위한 방법임과 동시에 내용에 대한 이해 향상, 성취기준 달성과 직접적인 관계가 있다고 하였다. 하지만 언급한 개념들의 관계가 어떻게, 왜 연결되는지에 대해서는 구체성이 결여된 모습을 확인할 수 있었다. 동시에 ‘흥미를 고려하기 위한 참여’, ‘이해를 돕기 위한 참여’, ‘목적과 관련된 참여’처럼 ‘참여’와 관련한 혼재된 언급도 관찰할 수 있었다. 이러한 구체성이 부족한 답변, 용어에 대한 일관되지 않은 언급은 용어에 대한 분명하지 않은 A의 인식을 반영한다고 할 수 있다.

2) 적극적으로 학생의 의도를 반영한다는 인식: B의 사례

B는 설문문항[1]에 대해 ‘색종이를 잘라 만들어 삼각형을 만들어보세요.’와 ‘한 각이 직각인 삼각형을 모아 보세요.’가 학생참여중심 활동에 해당한다고 응답한 연구대상자이다. 학생참여중심에 대해 면담대상자 B와 면담한 내용의 일부는 다음과 같다.

<프로토콜 11>

RB-11: (학생참여중심을 무엇이라 생각하는지 궁금하여)선생님께서서는 개정 교육과정의 방향으로 제시된 ‘학생참여중심’이 무슨 말이라고 생각하십니까?

B-11: 나는 탐구 쪽으로 생각이 드는데, 애들이 탐구를 해서 지식을 생산해 내는 활동 말이야. 학습방향에 대한 학생들의 의도가 들어간 활동을 학생참여중심이라고 생각하지. 그러니까 선생님이 활동1, 활동2, 활동3이라고 말하지 않고 애들이 활동2를 스스로 정해서 탐구적으로 지식을 얻는 것이 학생참여중심 아닌가.

RB-12: (생각의 정리를 요구하기 위해)한 마디로 이야기하면 어떨까요?

B-12: 아이들이 의도를 가지고 탐구하는 활동을 학생참여중심이라고 생각하지.

RB-13: (무엇이 요구된다고 생각하는지가 궁금하여)그래서 필요한 것은요?

B-13: 스스로 학습 방향과 방법을 정하는 것이 필요하지.

B는 학습 방향과 방법을 정함에 있어 학생들의 의견을 충분히 반영할 필요가 있다고 하였다. 이를 통해 학생의 의도를 수업에 적극적으로 반영하는 것을 학생참여중심과 관련된다고 인식함을 확인할 수 있다. 학생참여중심의 구현에 대한 인식이 궁금하여 추가 질문하였다.

<프로토콜 12>

RB-14: (학생참여중심 구현에 대한 인식이 궁금하여)학생참여중심 활동에서 뭐가 중요하다고 생각하세요?

B-14: 일단 교사의 유도발문이라고 생각해.

RB-15: (그 이유가 궁금하여)왜 그렇게 생각하셨어요?

B-15: 발문이 잘 되면 아이들이 스스로 어떤 활동을 해야 할지 알게 되거든. 그러면 애들이 스스로 활동을 선택할 것이고, 그 활동을 해 보면서 지식을 얻을 수 있을 것 같아.

RB-16: (학생참여중심 구현의 중점이 무엇인지 궁금하여)학생참여중심 활동에는 학생·참여·중심·활동이 있는데 이 중 어떤 것에 중점을 두세요?

B-16: 1순위 참여, 2순위 활동이지.

RB-17: (참여에 대한 인식이 궁금하여)여기서 참여는 무엇을 의미합니까?

B-17: 그러니깐 학생들이 의도를 가지고 결정을 해서 학습 방법을 정하는 것. 예를 들면 ‘직각삼각형을 알아보자.’ 하면 “애들아, 여기에 여러 가지 종류의 삼각형이 있는데 이때 어떤 활동을 해볼까?” 하는데 “이거 해요. 저거해요.” 이럴 때, 선생님은 “그래, 분류를 해보자.” 라는 발문으로 유도하면서, “이건 어때? 이런 거 해볼까?” 하는 발문을 통해서 한 번 해보면서 표적한 행동이 나오면 “해보니깐 이렇게 되지?” “삼각형 중에서 끝이 ㄱ자로 생긴 삼각형이 나오지? 이런 것을 우리는 뭐라고 할까?” 하면 이미 아는 애들은 “직각삼각형이요.” 할 거고 아니면 “모서리 있는 삼각형이요”라고 하기도 하면 이 의견을 수용해서 “어른들이 약속하기로는 직각삼각형이라고 한다.”고 하는 거지.

B-17에서 볼 수 있듯 학습방향과 방법을 결정할 때 교사는 학생들의 탐구를 돕는 조력자의 역할을 담당해야 하며, 특히 뚜렷한 교사의 목표인식과 더불어 교사의 발문이 중요하다고 인식함을 확인할 수 있었다. B는 학습 방향과 방법에 학생의 의견을 반영하는 등 앞서 다른 두 면담대상자 보다는 적극적인 ‘참여’ 강조하였다. 그러나 B-17에서 언급한 바와 같이 표적 행동을 유도하기 위한 발문이라는 측면에서 교사의 의도에 따라 학생이 반응할 가능성이 있을 수 있다.

3) 외적 요인이 내적 요인을 담보한다는 인식: C의 사례

C는 설문문항[1]에 대해 ‘색종이를 잘라 삼각형 만들기’가 학생참여중심 활동에 해당한다고 응답한 연구대상자이다. ‘학생참여중심’에 대해 면담대상자 C와 면담한 내용의 일부는 다음과 같다.

<프로토콜 13>

RC-13: (학생참여중심을 무엇이라 생각하는지 궁금하여)선생님께서는 개정 교육과정의 방향으로 제시된 ‘학생참여중심’이 무슨 말이라고 생각하세요?

C-13: 의미? 설명하는 것 중심이 아니라 조작활동 같은 것을 통해 스스로 체득하는 것 아닐까? 예를 들어 종이를 자르는 것 같은 거. 이론적으로 배우기보다는 활동을 하면서 체득하는 거지.

RC-14: (언급한 체득의 의미가 궁금하여)체득이라는 것은 뭐예요?

C-14: 아! 하고 직관적으로 느끼는 것이지, 깨닫는 것.

RC-15: (개정 방향에 대한 중요성 인식이 궁금하여)그럼 학생참여중심 활동에서 무엇이 중요할까요?

C-15: 이 중에서 핵심단어를 고르라고? 그럼 참여가 중요하지.

RC-16: (이유가 궁금하여)왜 그렇게 생각하셨어요?

C-16: 학생이 일단 참여를 해야 무엇이든 할 수 있을 거 아니냐? 아이들은 기본적으로 있는 것이고, 참여는 해야 되고, 중심은 모르겠고, 활동은 참여를 하면 저절로 이루어지는 거니깐. 일단 수업에서 참여를 해야 뭐든지 이루어질 것 아니에요.

C는 학생참여중심을 ‘몸소 체험해서 알게 됨’을 뜻하는 체득과 관련이 있다고 답하였다. 체득과 관련하여 체험의 중요성에 대해서도 인정하지만, C-16에서 확인할 수 있듯이 참여가 활동을 담보한다고 생각함을 확인할 수 있다. 이 과정에서 연구자는 ‘면담대상자가 생각하는 활동이란 무엇일까?’와 같은 궁금증을 바탕으로 추가 질문을 하였다.

<프로토콜 14>

RC-17: (활동을 무엇이라 생각하는지가 궁금하여)선생님께서서는 수학에서 활동이라는 것이 뭐라고 생각해요?

C-17: 예를 들어서 길이를 어렵해 보는 거 있잖아. 1m는 100cm 하면 모르는데, 100cm를 직접 대어보면서 이정도가 1m하고 눈으로 보게 하는 거. 직각을 찾아보자 하면 예를 들어 칠판에 있고, 여기도 있고, 저기도 있고 하면서 시각적으로 보거나 실측하고 잘라보면서 눈으로 확인할 수 있게 하는 거지.

RC-18: (활동의 필요성에 대한 인식이 궁금하여)이 활동이 왜 필요하지요?

C-18: 이해도 잘 되고 학습효과가 높아서 그렇지.

C-17에서 확인할 수 있듯 활동을 ‘눈으로 확인할 수 있도록 하는 것’과 같이 외적 요인에 국한해 제한적 의미로 인식하고 있음을 확인할 수 있었다. 활동에 대한 제한적인 생각은 C-16과 같이 참여만 하면 자연스럽게 지식을 얻을 수 있다는 인식을 야기할 수 있음을 의미한다.

2. 교육과정 해석

연구대상자들의 인식 분석을 통해 교육과정 개정의 방향에 대한 다양한 해석과 학습목표 달성 여부에 대한 부정적인 인식이 상당함을 확인하였다. 확인된 점

들을 바탕으로 2015개정 수학과 교과서(교육부, 2018c) 3학년 1학기 '2. 평면도형' 4차시와 5차시를 비판적으로 살펴보고자 한다.

이전 차시에서 선분, 직선, 반직선과 같이 다양한 선의 종류와 각의 개념을 학습하였다. 4차시는 '직각을 이해할 수 있다.'와 '생활 주변에서 직각을 찾을 수 있다.'라는 두 가지 학습목표를 달성하기 위해 다음과 같은 학습내용이 제시된다. 활동1에서는 학교에서 찾은 각의 같은 점 알아보기를 통해 직각을 Γ 자 모양, \perp 자 모양과 같이 직관적으로 도입한다. 다음으로 종이를 두 번 접어 나온 각을 본뜨는 활동이 제시된다. '그림과 같이 종이를 반듯하게 두 번 접었을 때 생기는 각을 직각이라고 합니다.'와 같은 방법으로 직각을 도입하고 직각을 표시하는 방법에 대해 제시한다. 이후 학습한 직각 개념을 바탕으로 실생활에서 직각을 찾아보는 활동이 제시된다. 이상 4차시의 내용에서 다루는 각의 초점은 '직각인 것'에 있음을 알 수 있다. 하나의 개념을 익히고 나면 성립하는 것과 성립하지 않는 것을 함께 다루어 개념의 이해를 도울 필요가 있다. 그런데 4차시에서 '직각이 아닌 것'을 다루지 않음으로써 후속 차시의 학습을 돕지 못하는 결과를 초래했다.

5차시는 '분류 활동을 통해 직각삼각형을 알 수 있다.'라는 학습목표를 달성하기 위해 '5차시 교과서 내용'이 제시된다. 먼저 '색종이를 잘라 다양한 삼각형을 만들어 보세요.'와 같은 활동이 삽화와 함께 제시되고 있다. 삼각형을 잘라 다양한 삼각형을 만들 때, 선행지식 때문에 모서리를 이용하지 않고 가운데 부분을 잘라 직각이 없는 삼각형만 만들 가능성이 있다. 그러나 교과서에서는 다양한 삼각형을 경험할 수 있도록 돕는 어떠한 과정도 제시되지 못한 한계가 있다.

다음으로 잘라 만든 삼각형 중 '한 각이 직각인 삼각형을 모아 보세요.'와 같이 특정한 각이 있는 삼각형을 모아보도록 한다. 활동1에 들어있는 내용에는 다음과 같은 문제점이 있을 수 있다.

첫째, 2학년 1학기 '5. 분류하기' 단원개관(교육부, 2017)에서는 분류 활동에서 관점과 기준을 강조하고 있다. 그러나 한 각이 직각인 삼각형을 모아보라는 활동 속에 분류의 관점이나 기준의 탐색이 나타나지 않는 점은 학생들에게 탐구할 기회를 제공하지 못하고 있는 것으로 보인다. 교과서에는 학생들이 분류 활동을 통해 발견해야 할 핵심적인 내용을 직각이 있는 삼각형을 모아보라고 먼저 제시하고 있다. 이는 자연스럽게 못할 뿐만 아니라 수학적 개념을 암기의 대상으로 전락시킬 수 있다.

둘째, 각의 분류와 달리 삼각형에는 세 개의 각이 있다. 하나의 특정한 각에 집중하여 직각삼각형의 분류를 시도하고 있는 것은 이미 개념을 알고 있는 사람에게는 자연스럽게, 개념을 형성 중인 학생에 대한 고려는 부족해 보인다.

셋째, 5차시에서 분류하기의 관점과 기준을 명확하게 제시할 필요가 있다. 그런데 4차시에서 '직각'만 다루고 '직각이 아닌 것'을 다루지 않음으로써 후속차시

에서 필요한 기준 마련에 한계를 보인다. 4차시와 5차시의 유기적인 연결을 위해서는 4차시에서 각을 직각인 것과 직각이 아닌 기준을 가지고 분류해 보는 활동이 필요하다.

넷째, 기준을 설정하고, 기준에 따라 직접 분류하고, 분류된 결과의 특징을 살펴 그에 따라 이름을 붙이는 활동 전반이 진정한 학생참여중심 활동이라 할 것이다. 그런데 현행 교과서는 분류 활동과 직각삼각형 개념 학습이 분절적이며, 기준 설정과 기준에 따라 직접 분류해보는 활동이 빠져 있다. 뿐만 아니라 학습의 방향과 방법 결정하는 데 있어서는 학생들의 능동적인 참여가 이루어지지 않고 있다. 이는 2015 개정 교육과정에서 강조하는 학생참여형 수업의 활성화와는 거리가 있어 보인다.

다섯째, ‘한 각이 직각인 삼각형의 이름을 지어 보세요.’와 같이 모아본 삼각형의 이름을 짓는 활동과 직각삼각형 약속하기가 한 페이지 내에 제시되어 있어 분류된 결과의 특징을 살펴 이름을 지어보는 활동의 의미가 퇴색될 수 있다. 교과서 구성은 활동을 통해서 개념을 도입하고자 하는 의도로 보이나, 한 페이지에 개념이 함께 제시되는 것은 학생들이 이름을 붙이는 과정에 집중하는 것을 방해하는 요인이 될 수 있음을 고려해야 한다.

마지막으로 Piaget는 인간사고 발달의 본질은 조작이고, 조작은 행동의 조정과 내면화의 산물인 가역적(반성적) 사고의 통합 과정으로 보았으나(김수환 외, 2009), 현재 교과서에는 외적 요인을 명시적으로 다루고 있으나 그것이 내적요인에 어떤 영향을 미치는지는 확인할 수 있는 방안은 부족한 것으로 보인다.

3. 분류 활동을 통한 직각삼각형 개념 지도방안

앞서 연구대상자들의 응답 분석을 바탕으로 현행 교과서에 대한 비판적 해석을 시도하였다. 이를 통해 현행 교과서 내용에 대해 몇 가지 보완점이 있음을 확인하였다. 이 절에서는 확인된 보완점들을 반영하여 학생이 참여해 분류 활동과 개념 학습을 유기적으로 연결할 수 있는 직각삼각형 개념 지도방안을 제안하고자 한다. 분류 관점과 기준을 어떻게 세우는가에 따라 삼각형을 정리하는 과정이 상이할 수 있으나, 이 연구에서는 두 가지 관점과 기준으로 지도방안을 제안하고자 한다.

[지도방안1]

1단계: 직각인 것과 직각이 아닌 것을 기준으로 각 분류하기

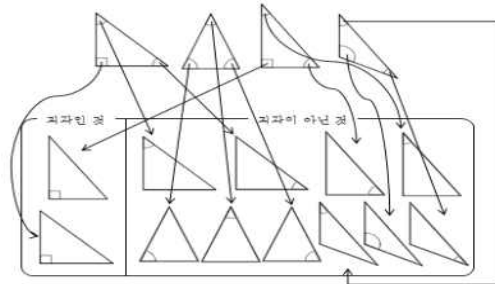
선행 차시에서 다양한 각과 평각을 똑같은 두 부분으로 나누는 직관적인 방법으로 직각을 학습하였다. 1단계는 앞서 탐구 다양한 각을 분류하는 것이다. 선행 지식을 활용해 직각인 것과 직각이 아닌 것을 각의 분류 기준⁸⁾으로 삼을 수 있

다. 그려진 각을 직각인 것과 직각이 아닌 것으로 분류하는 활동은 후속 단계에서 유기적으로 관점과 기준이 연결되도록 하기 위함이다. 앞서 각을 불투명한 종이로 탐구했다면, 각을 포함해 여유 있게 자를 필요가 있다. 왜냐하면 각을 선에 따라 자르면 삼각형이 만들어 질 수 있기 때문이다.

2단계: 분류 활동을 통하여 직각삼각형 알기

2단계는 앞서 학습한 것을 토대로 분류 활동과 개념 학습을 유기적으로 연결하는 것이다. 먼저 학생들이 색종이를 잘라 삼각형을 만들어 보도록 안내한다. 이때 학생들이 다양한 모양을 자르지 못할 경우를 대비하여 교사는 한 각이 직각인 삼각형, 한 각이 직각보다 큰 삼각형 등 여러 가지 모양의 삼각형을 미리 준비할 필요가 있다.

[지도방안1]은 각의 측면에서 삼각형 정리하기를 시도하는 경우이다. 이때 삼각형의 세 각 중 한 각을 보면서 앞서 학습한 직각과 직각이 아닌 각을 기준으로 삼는다. [활동1]은 삼각형의 세 각을 각각 살펴 직각인 것과 직각이 아닌 것으로 분류하는 단계이다. 삼각형에는 세 개의 각이 있다. 삼각형의 세 각 중 어떤 각을 보고 분류하는지에 따라 하나의 삼각형은 다양하게 분류될 수 있다. 수업에서는 다양한 과정이 다루어 질 수 있겠으나, 대표적인 예시만을 제시하여 분류과정을 나타내면 [그림 5]와 같다.



[그림 5] 각의 측면에서 삼각형 분류하기

[활동2]는 ‘직각인 것’으로 분류된 집합의 특징을 탐구하는 단계이다. 이때 ‘직각인 것’으로 분류된 집합의 고유한 특징을 탐구한다. 교사는 “직각인 것으로 분류된 것에는 어떤 특징이 있을까?, 직각이 아닌 것으로 분류된 것에는 어떤 특징이 있을까?”와 같은 발문을 통해 특징을 찾도록 도울 수 있다. 다음으로 찾은 각

- 8) 직각인 것과 직각이 아닌 각을 분류의 기준으로 삼을 필요는 없다. 학생들은 자신이 만든 분류의 기준을 가지고 그에 맞는 분류를 하면 된다. 그 다음 서로의 분류 기준에 대해 토의하면서 기준의 차이에 따른 결과의 다른 점에 대해 토론하는 것은 학생들의 사고력을 키워주는 좋은 교육 방법이다.

특징 중에서 고유한 성질을 탐구하는 과정이 필요하다. 예컨대 직각인 것으로 분류된 집합의 고유한 특징이 ‘세 각을 가지고 있어요.’라면 이것은 직각이 아닌 것으로 분류된 집합에도 해당하므로 고유한 특징이 아니다. 반면, ‘한 각에 직각이 있다.’는 직각이 아닌 것으로 분류된 집합과 비교하여 고유한 특징임을 확인할 수 있다.

[활동3]은 고유한 특징에 따라 이름을 짓는 단계이다. 분류 결과로 도출된 고유한 특징을 잘 드러내는 이름을 토의해보고, 이름을 약속한다. 예컨대 앞서 도출된 고유한 특징이 ‘한 각에 직각이 있다.’라면 ‘한 각에 직각이 있는 삼각형’을 직각삼각형으로 약속할 수 있다.

[지도방안2]

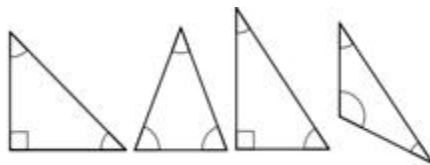
1단계: 직각인 것과 직각이 아닌 것을 기준으로 각 분류하기

1단계는 [지도방안1]과 동일하다. 따라서 구체적인 설명은 생략한다.

2단계 : 분류 활동을 통하여 직각삼각형 알기

2단계는 앞서 학습한 것을 토대로 분류 활동과 개념 학습을 유기적으로 연결하는 것이다. 먼저 학생들이 색종이를 잘라 삼각형을 만들어 보도록 안내한다. 이때 학생들이 다양한 모양을 자르지 못할 경우를 대비하여 교사는 한 각이 직각인 삼각형, 한 각이 직각보다 큰 삼각형 등 여러 가지 모양의 삼각형을 미리 준비할 필요가 있다.

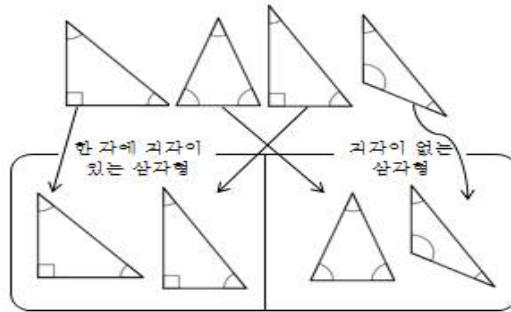
[지도방안2]는 삼각형의 측면에서 삼각형 정리하기를 시도하는 경우이다. 이때 삼각형 전체를 보며 앞서 직각이 있는 삼각형과 직각이 없는 삼각형을 기준으로 삼는다. [활동1]은 삼각형의 각을 탐구하는 단계이다. 삼각형의 관점에서 분류를 시도하기 때문에, 한 삼각형의 각을 탐구하는 과정이 필수적이다. 삼각형의 세 각을 각각 직각인 것과 직각이 아닌 것으로 탐구한다. 탐구된 결과를 나타내면 [그림 6]과 같다.



[그림 6] 삼각형의 각 탐구하기

[활동2]는 앞서 탐구된 결과를 바탕으로 삼각형을 분류하는 단계이다. 삼각형의 세 각을 모두 살펴 본 뒤, 세 각 중 한 각이 직각인 것과 직각이 아닌 것을 기준으로 삼아 분류한다. 이때, [지도방안1]과 달리 삼각형의 관점에서 분류하기

때문에 세 개의 각을 각각 고려하여 분류하지 않고 하나의 삼각형을 분류한다. 분류과정을 나타내면 [그림 7]과 같다.



[그림 7] 삼각형 측면에서 삼각형 분류하기

[활동3]은 분류된 결과에 따라 삼각형의 이름을 정하는 단계이다. 세 각 중 한 각이 직각인 것으로 분류된 결과에 따라 직각인 것으로 분류된 삼각형의 이름을 정해본다. 예컨대 ‘직각이 한 개 있는 삼각형’, ‘직각삼각형’ 등으로 이름을 지을 수 있을 것이다. 이름을 지은 것을 바탕으로 ‘한 각이 직각인 삼각형을 직각삼각형이라고 한다.’라는 약속으로 연결한다.

4. 논의

연구대상자들의 인식 분석과 교육과정의 해석 그리고 제안된 지도방안을 통해 다음과 같은 몇 가지에 대한 논의를 하고자 한다.

첫째, ‘학생참여중심’ 수업 구현을 위해서는 교사들에게 학생들이 활동에 직접 참여해서 개념을 만들어가는 과정에 대해 자세히 안내될 필요가 있다. ‘학생참여중심’ 활동은 학생이 기준을 설정하고, 기준에 따라 분류하며, 그에 따라 이름을 붙이는 활동 전반을 의미할 것이다. 학생들을 지도할 때 제시된 활동이 개념 학습과 유기적으로 연결될 필요가 있음에도 불구하고 혼란스러운 경우가 많은데, 연구대상자들에게도 비슷한 인식을 확인할 수 있었다. 이러한 혼란스러움을 극복하기 위해 이 연구에서는 분류 기준을 마련하는 1단계와 분류 기준에 따라 직접 분류하고, 분류된 결과의 특징을 살펴 그에 따라 이름을 붙이는 2단계를 통해 분류 활동과 개념 학습이 유기적으로 연결되는 과정을 자세히 안내하였다.

둘째, 학생참여중심이라는 개정의 방향을 고려한다면 학생이 분류의 관점과 기준을 스스로 마련하는 기회가 필요하다. 그런데 현행 교과서는 ‘한 각이 직각인 삼각형을 모아보세요.’와 같이 학생들이 탐구를 통해 찾아내야 할 핵심적인 내용을 먼저 제시하고 있다는 한계가 있었다. 관점과 기준을 마련할 때 학생들은 자

신의 경험, 선행지식 등을 이용해서 다양한 관점과 기준을 선정할 수 있을 것이다. 학생들은 자신이 마련한 관점과 기준에 따라 분류하고 그 결과를 토의하며 관점과 기준 설정, 분류 과정의 차이 등에 대해 경험해 볼 필요가 있다. 관점과 기준의 설정에 따른 분류 과정의 차이를 제안된 지도방안에서 제시하였다.

셋째, 약속하기에 대한 교과서 구성의 변화를 제안한다. 약속하기가 한 페이지에 함께 제시되면서 분류된 결과의 특징을 살펴 이름을 지어보는 활동의 의미가 퇴색되었다. 강완(2013)에서부터 한 페이지에 함께 제시되는 약속하기의 한계를 지적했지만 아직까지 개선되지 못한 것으로 보인다. 이 연구에서 제안된 방안에서는 탐구한 고유한 특징을 바탕으로 약속하기를 제시함으로써 이를 극복하고자 하였다. 또한 교과서 구성과 관련하여 약속하기를 비워놓고 활동의 결과로 약속하기를 학생이 적는 방법도 고민해 볼 수 있을 것이다.

넷째, 분류 활동과 개념 학습의 유기적인 연결을 위해서는 선수학습 내용과의 논리성이 고려되어야 한다. [표 4]의 해석에서 연구대상자들은 분류 대상을 각이 아니라 삼각형으로 인식하고 있다는 것을 확인하였다. 이러한 인식은 앞선 차시와의 논리적인 흐름에 문제가 있을 수 있다는 것을 의미한다. 분류 기준의 탐색이 나타나지 않는 한계를 극복하기 위해 제시한 지도방안에서는 앞선 차시에서 직각인 것과 직각이 아닌 것으로 분류해 보는 활동을 1단계로 제안하였다. [지도방안1]에서는 각에 대한 탐구와의 논리성을 고려해 각의 관점으로 분류하는 것을 제시하였다. 삼각형에는 세 개의 각이 있기 때문에 어떤 각을 보고 분류를 시도하느냐에 따라 분류된 결과는 상이할 수 있다는 점을 고려하였다. [지도방안2]에서는 삼각형의 관점으로 분류하기 위해서 먼저 한 삼각형의 각을 탐구하는 활동이 선행되어야 함을 고려하였다.

V. 결론 및 제언

이 연구에서는 직각삼각형의 개념 지도에 대한 초등교사의 반응을 바탕으로 교육과정을 살펴, 분류 활동을 통한 직각삼각형 개념 지도에 대한 교수학적 시사점을 제공하는 것을 목적으로 하였다. 연구목적을 달성하기 위해 먼저 교과서에 제시된 직각삼각형 개념 지도 내용에 대한 초등교사의 인식을 분석하였다. 다음으로 연구대상자들의 인식을 바탕으로 2015개정 교과서의 비판적 해석을 시도하였다. 마지막으로 교육과정 해석과 초등교사의 반응을 바탕으로 교수법의 관점에서 지도방안을 제안하였다. 이상의 과정을 통해 다음과 같은 연구결과를 도출할 수 있었다.

첫째, ‘학습목표 달성 가능성’에 대해 26.98%의 적지 않은 연구대상자들이 부정적인 인식을 가지고 있음을 알 수 있었다. 학습 목표를 달성하기에 교과서 내용

이 충분하지 않다는 의견이 다수를 이루었는데, B와의 면담을 통해 분류의 기준 선택과 실행 과정에 학생의 능동적인 참여가 필요하다는 인식을 할 수 있었다.

둘째, ‘학생참여중심’이라는 용어에 대한 연구대상자들의 인식에도 상당한 차이가 있음을 확인하였다. 다수의 연구대상자들은 ‘자르기’, ‘모으기’와 같은 외적 요인이 학생참여중심과 밀접한 연관이 있다고 인식함을 알 수 있었다. 또한 세 면담대상자 모두 학생참여중심에서 참여가 중요하다고 응답하였다. 하지만 면담대상자들의 구체적인 인식은 ‘용어에 대한 분명하지 않은 인식’, ‘적극적으로 학생의 의도를 반영한다는 인식’, ‘외적 요인이 내적 요인을 담보한다는 인식’ 등 상이함을 확인하였다.

셋째, ‘색종이를 오려 삼각형을 만들어봅시다.’와 관련하여 선행지식 때문에 학생들이 다양한 삼각형을 만들지 못 할 가능성이 있다. 학생들이 다양한 삼각형을 경험할 수 있도록 교과서 내용이나 교사의 섬세한 고려가 필요함을 알 수 있었다.

넷째, 분류 활동과 관련하여 앞선 차시와의 논리성이 부족함을 확인하였다. 앞선 차시에서는 각의 관점에서 학습하였다. 그런데 교과서 5차시에서는 삼각형의 관점으로 분류 활동을 제시하고 있다. 이는 차시들 사이에 유기적인 연결을 방해하는 요인이 될 수 있다. 앞선 차시와의 유기적인 연결을 위해서는 관점의 일치가 필요함을 확인하였다.

다섯째, 학생 스스로 분류 관점과 기준을 탐색할 수 있는 기회가 제공되지 못하고 있다. 분류 활동에서 기준과 관점을 중요하게 다루고 있음에도 불구하고, 5차시의 교과서 내용에서는 분류 관점이나 기준을 탐색할 기회를 찾아보기 어렵다. 개정의 방향을 고려한다면 분류의 관점과 기준을 마련하는 데 학생이 능동적으로 참여할 수 있는 기회가 제공될 필요가 있음을 확인하였다.

연구대상자들의 인식 분석과 교과서에 대한 비판적 해석을 통해 현행 교과서에 대해 몇 가지 보완이 필요한 점이 있음을 확인하였다. 연구자는 분류 활동과 개념 학습의 유기적인 연결이 가능한 지도방안을 이전 차시와의 논리성을 고려해 다음과 같이 2단계로 제안하였다. 1단계는 앞서 탐구한 각을 직각인 것과 직각이 아닌 것을 기준으로 분류하는 단계이다. 이 단계는 다음 단계와의 논리성을 확보하기 위해 중요하다. 2단계는 분류 활동을 통하여 직각삼각형을 알아보는 단계이다. 분류 활동에서는 기준을 어떻게 설정하는지에 따라 분류의 과정에 상당한 차이가 있다. 이때 분류된 결과의 고유한 특징이 개념 학습과 연결될 수 있도록 해야 한다. 제안된 [지도방안1]에서 직각인 것으로 분류된 것은 고유한 특징으로 이름 지을 수 있다. 반면 직각이 아닌 것에 분류된 것은 모든 삼각형에 해당하므로 이에 대해 이름 짓는 데에는 한계가 있다. [지도방안2]의 경우 교과서의 5차시 내용과 유사하나 실제 교과서의 구성대로 지도하기 위해서는 삼각형에

대한 탐구 및 앞선 차시의 기준 도입과 관련된 보완이 필요하다. 제안된 [지도방안2]는 삼각형의 각을 탐구하는 점, 분류기준을 먼저 제시하지 않고 학생이 탐구하여 설정한 점, 결과로서 특징을 제시하고 있는 점, 관점과 기준을 명확히 하고 있는 점 등에서 교과서의 구성과 차이가 있다. 제안된 과정을 시각화하면 [그림 8]과 같다.

	[지도방안1]	[지도방안2]
1단계	직각인 것과 직각이 아닌 것을 기준으로 각 분류하기	
	↓	
	분류 활동을 통하여 직각삼각형 알기	
	관점: 각의 측면에서 삼각형 정리하기 기준: 직각인 것과 직각이 아닌 것	관점: 삼각형 측면에서 삼각형 정리하기 기준: 직각이 있는 삼각형과 직각이 없는 삼각형
2단계	[활동1]삼각형의 세 각을 각각 살펴 직각인 것과 직각이 아닌 것으로 분류하기 [활동2]직각인 것으로 분류된 집합의 특징 탐구하기 [활동3]특징에 따라 이름 정하기	[활동1]삼각형의 각 탐구하기 [활동2]탐구된 삼각형의 분류 [활동3]분류된 결과에 따라 삼각형의 이름 정하기

[그림 8] 직각삼각형 지도방안

학생참여중심 및 학습목표 달성 가능성에 관한 교육과정 및 연구대상자들의 반응 분석과 지도방안을 모색하는 과정을 통해서 다음과 같은 교수학적 시사점을 얻을 수 있었다.

첫째, 정책에 대한 자세한 설명과 정책의 의도가 반영된 교수법을 함께 제시하는 것은 현장 교사들이 정책을 이해하고 실행하는 데 도움을 줄 수 있다. ‘학생 참여중심’이라는 정책의 방향에 대한 연구대상자들의 인식에 상당한 차이가 있음을 고려한다면, 입안된 정책과 교과서 집필의 의도가 교사들에게 반영되기 어려울 수 있음을 알 수 있다. 선언적 수준에 불과한 문구들은 제 역할을 하기 어려우며, 이를 돕기 위해서는 교수법으로 어떻게 구현해 낼 수 있는지를 지도서에 함께 제시할 필요가 있다.

둘째, 분류 활동과 개념 학습의 유기적인 연결을 위해서는 학생들의 능동적인 참여가 필요하다. 내적 요인과 외적 요인의 유기적인 연결은 자연스럽게 형성되는 것이 아니다. 분류 기준을 마련하고 기준에 맞게 분류를 실행하는 과정에 학생이 능동적으로 참여해야 한다.

셋째, 교사용 지도서에서는 다양한 분류 가능성에 대해 언급할 필요가 있다. 수학교과가 생각하는 방법을 익히는 과목임을 고려한다면, 다양한 분류 가능성이 있음에도 불구하고 하나의 방법만 대표적으로 제시하고 있는 현행 교과서는 자연스럽지 못하다. 분류의 기준을 어떻게 마련하는가에 따라 분류 과정이 달라질 수 있음을 교사들이 알 수 있도록 제시할 필요가 있다.

넷째, 국정교과서 체제임을 감안하면 교과서를 잘 만드는 것은 중요하다. 하지만 교사가 만들어진 교과서를 잘 해석해서 잘 가르치는 것은 더 중요하다. 따라서 교과서를 잘 해석하는 방법과 그것을 실현하는 방법은 교사교육의 중요한 방향이 될 필요가 있다.

이 연구를 통해 의미 있는 결론과 교수학적 시사점을 얻었지만 다음과 같은 내용을 제언하고자 한다. 하나는 많은 대상자들이 참여할 수 있도록 유도하는 설문지의 구성과 설문조사 기간의 적절성에 대해 고민해 볼 필요가 있다. 다른 하나는 이 연구에서 제안한 두 가지 방식의 효용성에 대해 학생 측면과 교사 측면에서 검증하는 연구를 할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] 강완 (2013). 2009 개정 초등학교 수학과 교육과정 및 교과서 분석 : 개선을 위한 네 가지 문제점. *학교수학*, 15(3), 569-583.
- [2] 교육과학기술부 (2013). 초등학교 교사용지도서 수학 3-1. 서울: 천재교육
- [3] 교육부 (2017). 초등학교 교사용지도서 수학 2-1. 서울: 천재교육
- [4] 교육부 (2018a). 3월부터 사용할 새 교과서, 학생 참여 중심으로 바뀐다. 보도 자료(2018. 03. 02.)
- [5] 교육부 (2018b). 초등학교 교사용지도서 수학 3-1. 서울: 천재교육
- [6] 교육부 (2018c). 초등학교 수학과 교과서 3-1. 서울: 천재교육
- [7] 국립국어원 (2018). 표준국어대사전. <http://stdweb2.korean.go.kr> 2018. 07.27 검색
- [8] 김경미, 김현은 (2010). 삼각형인 예와 삼각형이 아닌 예의 식별과정에서 나타난 초등학생의 추론 유형 분석. *한국학교수학회논문집*, 13(2), 263-287.
- [9] 김수환, 박성택, 신준식, 이대현, 이의원, 이종영, 임문규, 정은실 (2009). 초등학교 수학과 교재연구. 경기: 동명사.
- [10] 남지현, 장혜원 (2017). 각의 크기에 따른 삼각형의 분류 지도 방안. *수학교육학연구*, 27(3), 431-449.
- [11] 노은환, 강정기 (2015). 구성주의 관점에서 각과 삼각형의 분류에 관한 초등학교 교과서 및 교사용지도서 분석. *수학교육 논문집*, 29(2), 313-330.
- [12] 박만구 (2010). 초등 수학교과서의 삼각형의 개념에 대한 예 공간의 분석. *한국학교수학회논문집*, 13(1), 143-161.

- [13] 송근영, 방정숙 (2012). 평면도형에 관한 학생들의 오류에 대한 초임 초등교사들의 교수학적 내용 지식 분석. *한국학교수학회논문집*, 15(3), 429-451.
- [14] 중앙선데이 (2017). 학생 중심으로 교육과정 바꿨더니 학교가 살아났다. Rerieved from <http://news.joins.com/article/21278404>
- [15] 홍갑주, 박지환 (2015). 초등학교 교과서의 각의 크기에 따른 삼각형 분류에 대한 고찰. *초등수학교육*, 18(1), 45-59.
- [16] Nancy (2004). Creative Discovery through Classification. *Teaching Children Mathematics*, 11(2), 103-108.
- [17] Reys, R. E., Lindquist, M. M., Lambdin, D. V., & Smith. N. L. (2012). 초등교사를 위한 수학과 교수법. (박성선, 김민경, 방정숙, 권점례 역). 서울: 경문사. (원저 2008년 출판)
- [18] Skemp (2001). 수학적학습 심리학. (황우형 역). 서울: 사이언스북스. (원저 1987년 출판)

Eun Hwan Roh

Department of Mathematics Education

Chinju National University of Education

3, Jinnyangho-ro 369beon-gil, Jinju-si, Gyeongsangnam-do, 660-756, Republic of Korea

E-mail address: ehroh@cue.ac.kr

Jung Hoon Kim

Graduate School of Gyeongsang National University

501, Jinju-daero, Jinju-si, Gyeongsangnam-do, Republic of Korea

E-mail address: kjh2451@naver.com

Mi Jeong Kang

Graduate School of Gyeongsang National University

501, Jinju-daero, Jinju-si, Gyeongsangnam-do, Republic of Korea

E-mail address: badaya419@naver.com

Han Young Shin

Graduate School of Gyeongsang National University

501, Jinju-daero, Jinju-si, Gyeongsangnam-do, Republic of Korea

E-mail address: john133435@daum.net

Song Yi Jang

Graduate School of Gyeongsang National University

501, Jinju-daero, Jinju-si, Gyeongsangnam-do, Republic of Korea

E-mail address: jsee_0804@naver.com