

## 초등수학 교육과정에 따른 통계 그래프 지도의 분석

이자미<sup>1)</sup> · 고은성<sup>2)</sup>

본 연구의 목적은 우리나라 초등수학 교육과정에 따른 통계영역의 그래프 지도를 분석하는 것이다. 이를 위해 다음과 같이 세 가지 연구문제를 설정하였다. 첫째, 초등수학 교육과정에서 그래프 지도와 관련된 성취기준의 변화는 어떠한가? 둘째, 초등수학 교육과정에서 그래프 그리기 지도의 변화는 어떠한가? 셋째, 초등수학 교육과정에서 그래프 이해 지도의 변화는 어떠한가? 첫 번째 연구문제를 위해 1차 교육과정부터 현행 2015 개정 교육과정의 통계영역의 지도와 관련된 성취기준을 분석하였다. 두 번째 연구문제를 위해 그래프 그리기를 지도할 때 학생들에게 그래프 그리는 기회를 얼마나 제공하는지(그리기 횟수)와 그래프의 기본틀을 제시하는지 여부(틀 제공)를 조사하였다. 세 번째 연구문제를 위해 교과서의 질문을 그래프 이해의 지도와 관련된 ‘자료 읽기’, ‘자료 사이의 관계 찾기’, ‘자료 해석하기’, ‘상황 이해하기’로 구분하여 분석하였다. 분석 결과 교육과정에서 성취기준은 통계적 사고를 함양시키는 방향으로 변화하였으며, 그래프 그리기 지도를 쉽게 할 수 있도록 하고 그래프의 해석을 강조하는 방향으로 변화하고 있었다. 그러나 ‘자료해석하기’와 ‘상황이해하기’는 여전히 부족한 것으로 나타났다.

주제어: 그래프, 초등수학 교육과정, 그래프 이해, 그래프 지도

### I. 서론

정보의 중요성이 강조되고 다양하고 많은 정보가 범람하고 있다. 현재는 정보화 시대를 넘어 인공지능 시대라고 한다. 앞으로는 인공지능이 사람이 할 수 있는 다양한 일을 대신한다고 한다. 빅데이터 시대에 우리에게 꼭 필요한 것은 인공지능이 하지 못하는 자료의 표면적인 내용 뿐만 아니라 자료의 이면에 있는 의미를 파악하고 해석하는 능력을 갖추는 것이다. 이를 위해서는 통계적 사고 능력을 기르는 것이 더욱 중요한 교육의 목표가 되고 있다.

통계적 사고란 자료를 넘어 그 이면을 보고 자료가 나온 상황과 관련짓는 것을 포함한다. 통계적 사고의 중요성이 부각되면서 통계적 사고를 개발할 수 있는 다양한 모색이 이루어지고 있다. 통계적 사고는 구체적인 상황과 관련하여 일어나므로 학생들은 통계적 추론에 대해 거의 어려움이 없을 것으로 생각하지만 학생들은 통계적 추론과 통계 내용을 어려워한다(우정호, 2017).

최근 통계 교육에 대한 논의 중 두드러진 것은 자료 분석이 학교 수학에서 중요한 부분

1) 전주동신초등학교, 교사

2) [교신저자] 전주교육대학교, 부교수

을 차지하고 있으며, 기계적인 통계치 계산이나 공식 위주의 접근에서 벗어나 컴퓨터의 시각적 그래픽 기능을 이용하는 실제적인 탐색적 자료 분석과 통계적 사고의 개발을 강조하는 방향으로 변화가 이루어지고 있다는 점이다(우정호, 2017). 학교 통계교육은 이러한 변화의 방향을 반영하면서 어떻게 변화되고 있는지, 교육과정은 어느 정도 이러한 변화 방향을 반영하면서 변화하고 있는지 알아보기 위해 그래프 지도 측면에서 초등학교 수학과 교육과정에 따른 통계의 지도를 분석할 필요성이 있다.

그래프는 다양하고 수많은 자료를 한눈에 알아보기 쉽게 나타낼 수 있는 중요한 표현 도구이다. 그래프는 학교 수학에서 수학적 개념을 더 높은 수준으로 전이시키기 위한, 전체를 통합하기 위한 좋은 도구이며 더 나아가 수학 외 일상생활 속에서 세상의 현상과 변화를 설명하고 기술하고 조직하여 예측하게 하는 강력한 도구라 말할 수 있다(송정화, 2001). 이러한 점에서 학교 수학에서 그래프 학습은 그 의의가 크다고 할 수 있다.

그래프 학습은 크게 그래프 작성과 그래프 이해로 나누어 볼 수 있다(Reys et al., 1998). 우리나라 기존의 통계 교육을 살펴보면 자료를 단순히 그래프로 표현하는 과정에 치중하는 모습을 보인다. 그래프의 지도와 관련한 교과서 구성에서도 그래프 그리는 방법, 그래프 그리는 순서에 치중하는 경향이 강하게 나타난다(방정숙, 2008; 유현주, 2013). 그래프를 그릴 때 수치나 세세한 부분에 너무 집중하면 정작 그래프의 의미와 내용을 이해하지 못하게 된다. 또한 다양한 그래프를 그리는 도구가 발달하여 그래프 그리는 것은 학생들에게 쉬운 일이 될 수 있다. 우리가 일상생활에서 미디어 등을 통해 자주 접하는 통계적 내용은 거의 그래프로 시각화된 내용으로 접하는 경우가 많다. 그래서 그래프에 있는 정보를 분석하고 의미를 파악하는 것이 더욱 중요해 지고 있으며, 교육과정에서도 이것이 강조될 필요가 있다(이자미, 고은성, 2019). 이에 통계적 사고를 발달시키고 그래프의 내용을 분석하고 파악할 수 있도록 교과서에서 어떻게 지도하도록 변화하고 있는지 알아볼 필요가 있다.

본 연구는 초등수학 교육과정에서 통계 영역의 목표 및 성취기준이 어떻게 변화되어왔는지 살펴보고자 한다. 또한 초등수학 교육과정별 그래프 지도의 방식과 그래프 이해의 지도가 어떻게 변화 되었는지 알아보고자 한다. 연구의 목적을 위하여 다음과 같이 연구 문제를 설정하였다.

- 첫째, 초등수학 교육과정에서 그래프 지도와 관련된 성취기준<sup>3)</sup>의 변화는 어떠한가?
- 둘째, 초등수학 교과서에서 그래프 그리기 지도의 변화는 어떠한가?
- 셋째, 초등수학 교과서에서 그래프 이해 지도의 변화는 어떠한가?

## II. 이론적 배경

### 1. 우리나라 초등수학 교과서 내의 그래프

3) 현행 2015 개정 교육과정의 성취기준의 진술방식은 지난 교육과정에서 다양하게 변화하여 왔다. 1차 교육과정에서는 ‘각 학년의 지도 목표’, 2차와 3차 교육과정에서는 ‘학년 목표’, 4차와 5차 교육과정에서는 ‘학년 목표 및 내용’으로 나타내었다. 또한 6차 교육과정에서는 ‘학년별 내용’, 7차 교육과정과 2007 개정 교육과정에서는 ‘단계별 내용’으로 기술하였다. 2009 개정 교육과정과 현행 교육과정에서는 ‘성취기준’이라 진술하고 있다(허경철 외, 1996).

#### 가. 1차 교육과정

1차 교육과정에서는 막대그래프, 꺾은선그래프, 비율그래프를 지도하고 있다. 1차 교육과정에서는 그래프란 용어 대신 그림표란 용어를 사용한다. 막대그림표는 그림표는 제시하고 ‘이와 같이 그리는 것을 그림표라고 한다’고 예시적 정의를 사용하고 있다. 꺾은금그림표는 그림표만 제시하고 정확한 정의를 하고 있지 않다. 비율그림표는 막대그림표와 같이 예시적 정의를 사용하고 있다. 비율그래프에서는 띠그림표, 원그림표, 사각형그림표를 정의한다. 1차 교육과정에서는 그래프의 정확한 정의를 내리고 있지 않다.

#### 나. 2차 교육과정

2차 교육과정에서는 막대그래프, 꺾은선그래프, 그림그래프, 비율그래프를 지도하고 있다. 막대그래프는 1차 교육과정과 마찬가지로 예시적 정의를 사용하였다. 꺾은선그래프는 막대그래프의 막대 끝이 될 곳에 점을 찍어서 그 점을 선분으로 이은 그래프라고 정의한다. 그림그래프는 ‘점그래프’라는 용어로 나타낸다. 그림그래프도 ‘이와 같은 그래프를 ~라고 한다.’는 예시적 정의로 나타내었다. 비율그래프는 띠그래프, 원그래프, 사각형그래프를 정의하고 있다. 띠그래프는 ‘각 학년별 학생 수의 퍼센트를 다음과 같은 그래프로 그리면 알아보기가 쉽다.’라고 띠그래프를 정의한다. 원그래프는 원 전체를 100으로 보고, 각 퍼센트를 중심에서의 각의 크기로 나타내어 부채꼴 모양으로 그린 것이라고 정의한다. 사각형그래프를 정확히 정의하지 않고 ‘사각형의 가로, 세로를 10등분 한 것으로 전체의 모는 수가 100개가 된다.’라고 사각형 그래프를 그리는 방법을 제시하고 사각형 그래프의 예시를 제시한다.

#### 다. 3차 교육과정

3차 교육과정에서는 막대그래프, 꺾은선그래프, 비율그래프, 히스토그램을 지도하고 있다. 막대그래프는 ‘크레용의 길이를 왼쪽과 같은 그래프로 나타낸다. 이것을 막대그래프라고 한다.’고 정의하였다. 꺾은선그래프는 막대그래프의 막대 끝이 되는 곳에 점을 찍어서 그 점을 선분으로 이은 그래프라고 정의한다. 비율그래프는 띠그래프, 원그래프, 사각형그래프를 지도한다. 띠그래프는 띠 모양으로 나타낸 그래프라고 하였고 원그래프는 전체를 1로 보아 전체에 대한 각 부분의 비율로 중심각으로 나누어 부채꼴 모양으로 그린 것이라고 하였다. 사각형그래프는 특별히 정의하지 않고 그래프만 제시한다. 히스토그램은 히스토그램의 예시를 제시하고 예시적 정의를 하고 있다.

#### 라. 4차 교육과정

4차 교육과정에서는 막대그래프, 꺾은선그래프, 그림그래프, 비율그래프, 히스토그램을 지도하고 있다. 막대그래프는 ‘이와 같은 그래프를 막대그래프라고 한다.’고 예시적 정의를 하고 있다. 꺾은선그래프는 가로축에 시각을 세로축에서 온도를 잴 다음, 선을 따라 만나는 곳에 점을 찍고, 그 점을 선분으로 이어 그린 것이라고 하였다. 그림그래프는 특별한 정의를 하지 않고 지도한다. 비율그래프는 띠그래프, 원그래프, 사각형그래프를 지도한다. 띠그래프는 전체에 대한 비율을 띠 모양으로 나타낸 것이라고 하였고 원그래프는 원 전체를 1로 보아 전체에 대한 각 부분의 비율로 중심각을 구하여 부채꼴 모양으로 나

타넨 그래프라고 하였다. 사각형그래프는 사각형 모양으로 나타낸 그래프라고 정의한다. 히스토그램은 ‘덧수분포표에 대한 위와 같은 그래프’ 라고 한다.

#### 마. 5차 교육과정

5차 교육과정에서는 막대그래프, 꺾은선그래프, 그림그래프, 비율그래프, 히스토그램을 지도하고 있다. 막대그래프는 예시적 정의로 나타낸다. 꺾은선그래프는 4차와 같은 정의를 하고 있다. 그림그래프는 처음으로 구체적으로 정의하였다. 수량을 그림의 크기로 나타내어 그린 그래프라고 정의하고 있다. 비율그래프는 띠그래프, 원그래프, 사각형그래프를 지도하는데 모양에 근거하여 정의하고 있다. 띠그래프는 전체에 대한 각 부분을 비율을 띠 모양으로 나타낸 그래프라고 하였으며 사각형그래프는 사각형 모양으로 나타낸 그래프라고 하였다. 원그래프는 원 전체를 100%로 보고 전체에 대한 각 부분의 비율로 중심각을 구하여 부채꼴 모양으로 나타낸 그래프라고 정의한다. 히스토그램은 도수분포표를 위와 같이 나타낸 그래프라고 하였다.

#### 바. 6차 교육과정

6차 교육과정에서는 막대그래프, 꺾은선그래프, 그림그래프, 비율그래프, 히스토그램을 지도하고 있다. 막대그래프는 ‘왼쪽 그래프와 같이 학생 수를 막대의 길이로 나타낸 것을 막대그래프’ 라고 정의한다. 꺾은선그래프는 4, 5차와 거의 비슷하게 정의한다. 그림그래프도 5차와 같이 정의한다. 비율그래프는 띠그래프, 원그래프, 사각형그래프를 지도한다. 띠그래프는 전체에 대한 각 부분의 비율을 띠의 길이로 나타낸 그래프이고 원그래프는 전체에 대한 각 부분의 비율을 부채꼴의 중심각의 크기로 나타낸 그래프이다. 사각형그래프는 전체에 대한 각 부분의 비율을 사각형이 넓이로 나타낸 그래프라 하였다. 히스토그램은 히스토그램의 예를 제시하고 ‘위와 같이 나타낸 그래프를 히스토그램이라 한다’ 고 제시한다.

#### 사. 7차 교육과정

7차 교육과정에서는 막대그래프, 꺾은선그래프, 그림그래프, 줄기와 잎 그림, 비율그래프를 지도하고 있다. 막대그래프는 처음으로 예시적 정의가 아니라 구체적으로 정의한다. 조사한 수를 막대로 나타낸 그래프로 정의하였다. 그림그래프는 조사한 수를 그림으로 나타낸 그래프라고 하였다. 꺾은선그래프는 예시적 정의로 나타내었다. 줄기와 잎 그림도 역시 예시를 제시하고 예시적 정의를 사용하였다. 추가하여 세로선의 왼쪽에 있는 수를 줄기, 오른쪽에 있는 수를 잎이라고 제시한다. 띠그래프는 전체에 대한 각 부분의 비율을 띠의 모양으로 나타낸 그래프이며 원그래프는 전체에 대한 각 부분의 비율을 원에 나타낸 그래프라고 정의한다. 사각형그래프 지도하지 않는다.

#### 아. 2007 개정 교육과정

2007 개정 교육과정에서는 막대그래프, 그림그래프, 꺾은선그래프, 줄기와 잎 그림, 비율그래프를 지도하고 있다. 막대그래프는 조사한 수를 막대로 나타낸 그래프라고 하였다. 그림그래프의 정의는 7차 교육과정과 같다. 꺾은선그래프는 처음으로 예시적 정의가 아닌

구체적인 정의를 하였다. 꺾은선그래프는 연속적으로 변화하는 양을 점으로 찍고 그 점들을 선분으로 연결하여 한눈에 알아보기 쉽게 나타낸 그래프라고 하였다. 줄기와 잎 그림은 줄기와 잎을 이용하여 자료를 나타낸 그림이라고 하였다. 세로선의 왼쪽의 수를 줄기, 오른쪽에 있는 수를 잎이라고 부가 설명하였다. 띠그래프는 전체에 대한 각 부분의 비율을 띠 모양으로 나타낸 그래프라고 하였다. 원그래프는 전체에 대한 각 부분의 비율을 원 모양으로 나타낸 그래프라고 하였다.

#### 자. 2009 개정 교육과정

2009 개정 교육과정에서는 그림그래프, 막대그래프, 꺾은선그래프, 비율그래프를 지도하고 있다. 그림그래프는 조사한 수를 그림으로 나타낸 그래프를 말한다. 막대그래프는 조사한 수를 막대 모양으로 나타낸 그래프이다. 꺾은선그래프, 원그래프, 띠그래프의 정의는 2007 개정 교육과정과 유사하다.

#### 차. 2015 개정 교육과정

2015개정 교육과정에서는 그림그래프, 막대그래프, 꺾은선그래프, 비율그래프를 지도하고 있다. 그림그래프는 알려고 하는 수(조사한 수)를 그림으로 나타낸 그래프를 말한다. 막대그래프는 조사한 자료를 막대 모양으로 나타낸 그래프를 말한다. 꺾은선그래프는 수량을 점으로 표시하고 그 점들을 선분으로 이어 그린 그림이라고 하였다. 띠그래프와 원그래프는 7차 교육과정 이후로 유사한 형태를 띤다.

### 2. 그래프의 이해

그래프의 이해란 제시된 그래프로부터 또는 본인이 구성한 그래프로부터 의미를 이끌어내는 독자의 능력을 의미한다(송정화, 권오남, 2002). 그래프의 이해에서 질문하기는 중요한 부분이다. 많은 연구자들(Curcio, 1987; Wainer, 1992)이 그래프 이해에 사용될 수 있는 질문을 세 단계로 구분하는데 연구자에 따라 용어는 조금씩 다르지만 Friel et al.(2001)은 ‘자료 읽기’, ‘자료 사이의 관계 찾기’, ‘자료로부터 해석하기’로 정리하였다.

그래프를 이해할 때 과제에 표시된 상황에 따라 학생들의 이해도가 달라질 수 있다. 학생들이 그래프를 잘 이해하고 있다는 것은 그래프에 표시된 상황을 실제 용어로 표시할 수 있거나 상황에 적합한 그래프를 선택할 수 있다는 것을 의미한다(Baroody & Coslick, 1998). 황현미(2007)는 그래프와 일상 상황을 연결할 수 있어야 하기 때문에 학생들이 실제 상황에서 그래프를 이해할 수 있도록 독려하는 질문의 과제뿐만 아니라 그 자료가 놓인 상황과 관련된 과제인 ‘상황 이해하기’ 질문을 하여야 한다고 하였다.

<표 1> 황현미(2007)가 제시한 각 질문 유형별 문항의 예시

질문 유형		문항의 예시	
자료 읽기	규호네 반 학생들 중 4명의 학생이 생일인 달은 언제입니까?		
자료 사이의 관계 찾기	규호네 반에서 가장 많은 학생들이 생일인 달은 언제입니까?		
자료 해석하기	민정이의 생일은 8월에 있습니다. 위 그래프가 잘못된 것이 아니라면, 어떤 사실을 알 수 있습니까?		
상황 이해하기	그래프 선택하기	<p>A,B그래프 중에서 제시된 상황에 적합한 그래프를 고르시오. 또한 왜 그렇게 생각했는지 이유를 설명하십시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>이 그래프는 수진이네 모둠 6명의 학생들이 월요일부터 토요일까지 6일 동안 지각한 횟수를 막대그래프로 나타낸 것입니다.</p> </div>	
	이야기 만들기	다음은 지선이의 하루 일과를 나타낸 띠그래프입니다. 이 그래프를 바탕으로 지선이의 하루를 이야기로 만들어 보시오.	

<표 1>은 황현미(2007)가 그래프 이해 관련 질문을 구분하여 제시한 내용이다. 황현미(2007)는 그래프의 제목, 자료 각각에 해당하는 수치 등 그래프에 직접적으로 제시된 기초 정보를 얻는 질문을 ‘자료 읽기’ 라고 하였다. 표시된 양의 비교(가장 큰, 가장 작은, ~보다 많은, ~보다 얼마만큼 많은, ~의 몇 배 등)와 같이 그래프에 표현된 자료들 사이의 관계를 기술하도록 하는 질문은 ‘자료 사이의 관계 찾기’ 라고 하였다. 또한 그래프에 직접적으로는 완전하게 제시되어 있지는 않지만 주어진 자료를 근거로 하여 다른 상황에 적용해 보고 예측하고 일반화하도록 하는 질문은 ‘자료 해석하기’ 라고 하였다. 마지막으로 ‘상황 이해하기’ 질문은 제시된 상황에 적합한 그래프를 선택하는 것과 그래프에 제시된 자료를 바탕으로 그래프에 표시된 상황을 이야기로 꾸며 보는 것으로 구분하였다.

본 연구에서는 황현미(2007)가 제시한 그래프 이해 관련 질문 분류를 적용하여 수학과 교육과정에 따른 초등수학 교과서의 통계 영역에서 사용되는 질문을 ‘그래프를 보고 자료 읽기’, ‘자료 사이의 관계 찾기’, ‘자료 해석하기’, ‘상황 이해하기’ 로 구분하여 분석한다.

### 3. 목표 및 성취기준

교육과정에서 가장 기본적인 질문은 “무엇을 가르칠 것인가?” 이다. 즉 학교를 비롯한 교육기관에서 가르칠만한 것이 무엇인가를 찾는 데 있다(박도순, 홍후조, 1999). 이를 1차 교육과정부터 5차 교육과정은 지도 목표 혹은 학년 목표라는 명칭으로 제시하여 왔다. 6

차 교육과정에서는 목표라는 명칭을 생략하고 학년별 내용이라고 지칭하기도 하였다. 목표가 정확하여야 목표에 따른 수업과 평가가 일관성 있게 이루어진다. 그것을 분명히 제시하기 위해서 어떤 방식으로 진술하는 것인 효율적인가 고민에서 시작한 것이 성취기준이다. 7차 교육과정 이후로는 성취기준이란 용어로 제시되고 있다. 성취기준은 학생들이 학습활동을 통해 알아야 할 지식과 활동 후 할 수 있는 기능을 포함한 진술문으로 교사에게 수업에서 가르쳐야 할 지식, 기능, 태도의 범위와 수준을 알려주고 학생에게는 수업 시간을 통해 무엇을 학습하고 익혀야 하는지 확인하게 하는 것이다(조인영, 강완, 2018). 2015 개정 교육과정에서는 이를 학생들이 교과를 통해 배워야 할 내용과 이를 통해 수업 후 할 수 있거나 할 수 있기를 기대하는 능력을 결합하여 나타낸 수업 활동의 기준이라고 제시하고 있다.

### III. 연구 방법

#### 1. 분석 대상

본 연구는 1차 교육과정부터 2015 개정 교육과정까지 초등수학 교육과정에서 그래프의 지도는 어떠한지 조사한다. 이를 위해 먼저 그래프 지도와 관련하여 성취기준의 변화는 어떠한지 살펴보고, 각 교육과정의 수학교과서에서 그래프의 이해를 어떠한 방법으로 가르치도록 구성되어 있는지를 조사한다. 또한 그래프를 그리는 방법의 지도의 변화를 분석한다. 따라서 본 연구에서는 1차 교육과정부터 2015 개정 교육과정까지 초등학교 수학교과서에서 통계를 지도한 단원을 분석대상으로 한다. 현행의 2015 개정 교육과정은 5·6학년 군의 1학기까지 적용되고 있고, 통계 영역 모두 1학기에서 다루고 있어 5·6학년의 2학기 수학교과서는 연구에서 제외하였다.

#### 2. 분석 방법

본 연구에서는 우리나라 초등학교 수학과 교육과정에서 그래프 지도와 관련된 성취기준을 알아보기 위해서 1차 교육과정부터 현행 교육과정인 2015 개정 교육과정의 통계의 지도와 관련된 성취기준을 분석하였다. 이때 성취기준에 대한 자세한 설명을 위해 해당 교육과정의 교과서도 분석하여 관련 사례를 제시한다.

그래프 그리기 지도 방법의 변화를 알아보기 위해 1차 교육과정의 산수교과서부터 현행 2015 개정 교육과정의 수학교과서에서 그래프를 지도할 때 그래프 그리기를 얼마나 자주, 그리고 어떻게 지도하는가를 중심으로 조사하였다. 각 그래프를 지도할 때 그리기를 얼마나 하는지 횟수를 조사하였다. 또한 그래프 그리기를 지도할 때 그래프 기본틀<sup>4)</sup>을 제공하는지 조사하였다. 그리고 그래프 기본틀의 형태가 어떻게 변화하는지 분석하였다.

그래프 이해 지도의 변화를 알아보기 위해 황현미(2007)가 제시한 질문 유형을 분석 틀로 활용하여 ‘그래프를 보고 자료 읽기(R)’, ‘자료 사이의 관계 찾기(F)’, ‘자료 해석하기(I)’, ‘상황 이해하기(U)’의 지도 정도를 조사하였다. 분석을 위해 질문의 기능을 하는 단일 문제를 분석 단위로 하였다. 즉, 평서문이더라도 기능상 질문의 역할을 하는 “가장 많은 인구를 가진 지역은 어디인지 말해보자.”와 같은 문제는 질문의 범주에 포함하

4) 그래프의 주요 형태만을 담고 있는 것으로, 학생들이 그래프를 쉽게 그릴 수 있도록 하기 위한 목적으로 사용한다.

였다. 반면, 질문이더라도 수업 내용과 관련성이 없는 것은 분석 대상에서 제외하였다. 분석의 신뢰도를 높이기 위해 황현미(2007)의 질문유형의 예시와 비교 분석하고 연구자1과 연구자 2의 교차 검토를 통해 질문의 유형을 구분하였다.

#### IV. 연구 결과

##### 1. 통계 지도의 성취기준 변화

###### 가. 1차 교육과정

1차 교육과정에서는 ‘표나 그림표’ 영역에서 통계의 지도가 이루어졌다. <표 2>는 1차 초등산수와 교육과정의 ‘표나 그림표’ 영역의 ‘각 학년의 지도 목표’를 정리한 것이다. <표 2>에 제시된 통계 지도의 목표를 살펴보면 자료를 정리하고 표나 그림표를 활용하여 어림수나 눈금을 쓰는 능력을 기르도록 하고 있다.

1차 교육과정은 ‘자료’라는 용어는 사용하지 않고 있으며, 또한 ‘그래프’라는 용어 역시 사용하지 않으며 대신 ‘그림표’라는 용어를 사용하고 있다. [그림 1]과 [그림 2]는 그림표를 활용하여 어림수나 눈금을 쓰는 능력을 기르도록 하는 지도 목표에 대한 막대그래프의 사례이다. 교사와 학생의 대화를 통해 100명의 사람을 막대의 길이 1cm로 표현하도록 하는 등 막대그래프를 그리는 방법을 자세히 묘사하고 있다.

<표 2> 1차 교육과정의 ‘표나 그림표’ 영역의 각 학년의 지도 목표

영역명	학년	각 학년의 지도 목표
표나 그림 표	1	조사한 것이나 놀이의 득점 등을 표나 그림표의 형식으로 정리하는 능력을 기른다.
	2	조사한 것이나 놀이의 득점 등을 표나 그림표의 형식으로 정리하는 능력을 기른다.
	3	간단한 표나 그림표를 만들고 쓰는 능력을 기른다.
	4	일상생활에 관련시켜서 표나 그림표를 활용하는 능력을 기른다.
	5	표나 그림표를 활용하고, 이것을 표시하는데 적당한 어림수나 눈금을 쓰는 능력을 기른다.
	6	표나 그림표를 활용하고, 이것을 표시하는데 적당한 표를 쓰며 또 적당한 어림수나 눈금을 쓰는 능력을 기른다.

장수 “그래도 사람 수표에 따라 사람을 크고, 작게 그리야 하지 않겠어.”  
사람의 크기를 정하기로 하였습니다.  
정숙 “제일 큰 사람을 얼마로 할까?”  
선생님이 이것을 보시고,  
“잠 좋은 방법을 궁리했구나. 사람 수표의 대장을 알아보아서 그리는 것이 좋겠다.”  
그래서, 100 사람을 1cm로 하면 1000 사람은 10cm로 그리면 좋겠다고 생각 하였습니다.  
1300 사람이면 13cm가 됩니다.  
이래서, 각 마을의 인구를 100 사람 씩으로 나라내 보기로 하였습니다.  
[그림 1] 1차 교과서 산수 3-2 43쪽

마을	대장의 인구	막대의 길이
장수네 마을	1230 사람	12cm 3mm
영철이네 마을	1370 "	13cm 7mm
순이네 마을	900 "	9cm
정숙이네 마을	1040 "	10cm 4mm
영식이네 마을	790 "	7cm 9mm

그림표의 mm까지로 표시되는 곳은 막대 끝 자리에 표를 하여서 그렸습니다.

[그림 2] 1차 교과서 산수 3-2 44쪽



나. 2차 교육과정

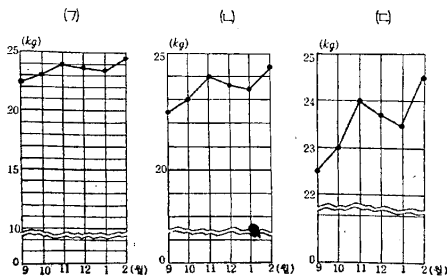
2차 교육과정에서는 ‘수량관계와 응용’ 영역에서 통계의 지도가 이루어졌다. <표 3>은 2차 교육과정의 산수과에서의 ‘수량관계와 응용’ 영역의 ‘학년 목표’를 정리한 것이다. 2차 교육과정에서는 1차 교육과정과 같이 자료를 정리하고 표나 그림표를 이용하여 눈금이나 어림수를 표시하는 능력을 기를 것을 요구하고 있다. 2차 교육과정은 1차 교육과정과 달리 교육과정 문서에서는 ‘그림표’라는 용어를, 교과서에는 그래프라는 용어를 사용하고 있다([그림 3]과 [그림 4] 참조).

<표 3>을 보면 자료라는 용어를 사용하지 않고 ‘수량 관계’라는 표현이 자료를 대신하고 있다. 5학년에서는 필요에 따라 그림표를 선택하는 능력을 기를 것을 요구하고 있으며, 6학년에서는 표나 그림표를 일상생활에 적절히 활용할 수 있는 능력을 기를 것을 요구하고 있다. 꺾은선그래프를 4-1학기에 이어 5-2학기에 다시 지도하는데 이때 세로축과 가로축의 크기를 각각 다르게 했을 때 나타나는 시각적인 효과를 알도록 하고 있다([그림 3]과 [그림 4] 참조).

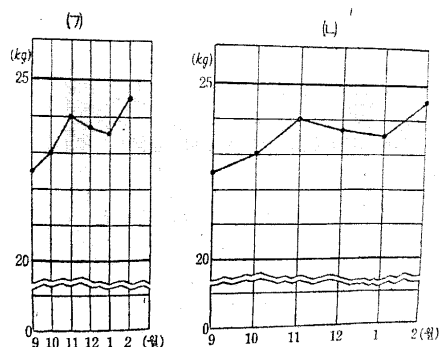
<표 3> 2차 교육과정의 ‘수량관계와 응용’ 영역의 학년 목표

영역명	학년	학년 목표
수량 관계 와 응용	1	조사한 것이나 놀이의 득점 등을 표나 그림표의 형식으로 정리하는 기초 능력을 기른다.
	2	간단한 수량적인 관계를 식으로 나타내고, 간단한 표나 그림표를 만드는 능력을 기른다.
	3	간단한 수량적인 관계(들이, 무게, 시간, 물건 값)를 식으로 나타내고, 간단한 표나 그림표를 만드는 능력을 기른다.
	4	수량 관계를 표나 그림표로 나타내고 쓰는 능력을 기른다.
	5	수량 관계를 표나 그림표로 표시하거나, 필요에 따라 그림표를 선택하는 능력을 기른다.
	6	표나 그림표를 일상생활에 적절히 활용하여 생활 문제를 능률적으로 처리하도록 한다.

아래 그래프를 보고 어느 것이 몸무게의 변화를 가장 쉽게 빨리 알 수 있는 것인지 알아보아라.



[그림 3] 2차 교과서 산수 5-2 135쪽



[그림 4] 2차 교과서 산수 5-2 136쪽

## 다. 3차 교육과정

3차 교육과정에서는 ‘관계’ 영역에서 통계의 지도가 이루어졌다. <표 4>는 3차 초등산수와 교육과정의 ‘관계’ 영역의 ‘학년 목표’를 나타낸 것이다. 3차 교육과정에서는 ‘막대그래프, 꺾은선그래프, 돛수분포표’ 등의 그래프의 명칭이 학년 목표에 등장한다. 3, 4학년에서는 통계 자료를 조사하고 정리하여 이를 바탕으로 막대그래프와 꺾은선그래프를 그리도록 하고 있으며, 5학년에서는 여러 가지 비율그래프를 그릴 수 있도록 하고 있다.

&lt;표 4&gt; 3차 교육과정의 ‘관계’ 영역의 학년 목표

영역명	학년	학년 목표
관 계	2	구체적인 자료를 분류 정리하여 기호를 써서 표나 그래프로 표현할 수 있게 한다.
	3	통계 자료를 조사, 정리하여 막대그래프로 표현할 수 있게 한다.
	4	통계 자료를 조사, 정리하여 꺾은선그래프로 표현하게 하고, 간단한 자료의 평균을 구할 수 있게 한다.
	5	비율 활용하여 통계 자료를 여러 가지 그래프로 표현할 수 있게 한다.
	6	통계 자료를 돛수분포표로 표현할 수 있게 하고, 그 대표값으로 평균을 구할 수 있게 한다.

## 라. 4차 교육과정

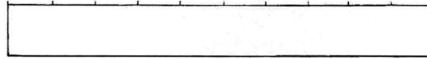
3차 교육과정에서와 같이 4차 교육과정에서도 ‘관계’ 영역에서 통계의 지도가 이루어졌다. <표 5>는 4차 초등산수와 교육과정의 ‘관계’ 영역의 ‘학년 목표 및 내용’을 나타낸 것이다. 4차 교육과정의 경우 2, 3학년에서는 자료를 분류, 정리하여 그래프로 나타내도록 하고 있으며, 4학년에서는 자료를 조사, 정리하여 그래프로 나타내도록 하고 있다. 6학년에서는 하나의 자료에 대해 비율을 구하고, 이것을 이용해 띠그래프, 사각형그래프, 원그래프로 표현해보도록 하고 있다([그림 5] 참조)

&lt;표 5&gt; 4차 교육과정의 ‘관계’ 영역의 학년 목표 및 내용

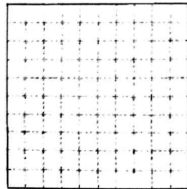
영역명	학년	학년 목표 및 내용
관 계	2	구체적인 자료를 분류, 정리하여 간단한 표와 그래프를 만들 수 있게 하고, 문장제에서 수량 사이의 관계를 식으로 나타내고 해결할 수 있게 한다.
	3	구체적인 자료를 분류, 정리하여 막대그래프로 나타낼 수 있게 한다.
	4	자료를 조사, 정리하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있게 한다.
	5	자료에서 평균을 구할 수 있게 한다.
	6	비율을 그래프로 나타내도록 한다.

위의 표를 다음의 각 그래프로 나타내어라.

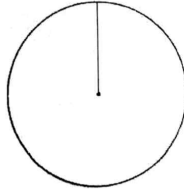
(막대그래프)



(사각형그래프)



(원그래프)



[그림 5] 4차 교과서 산수 6-1 108쪽

마. 5차 교육과정

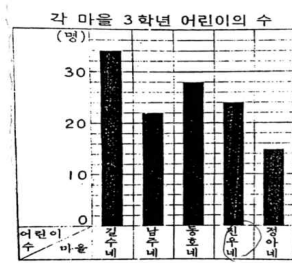
3, 4차 교육과정에서와 같이 5차 교육과정에서도 ‘관계’ 영역에서 통계의 지도가 이루어졌다. <표 6>은 5차 초등산수과 교육과정의 ‘관계’ 영역의 ‘학년 목표 및 내용’을 나타낸 것이다.

5차 교육과정에서는 ‘구체적인 자료를 분류, 정리하여 표나 그래프로 나타내고 읽을 수 있다.’고 기술하고 있어 1~4차 교육과정과 달리 표와 그래프의 읽기를 강조하고 있음을 알 수 있다. [그림 6]과 [그림 7]은 막대그래프와 꺾은선그래프의 읽기 활동이 강조된 교과서 활동의 사례이다. 그래프의 이해와 관련하여 ‘자료 읽기’와 ‘자료 사이의 관계 찾기’를 위한 질문이 제시되어 있다. 또

한, 분포에 대한 개념이 처음으로 교육과정의 성취기준에 제시되어있다. 6학년에서 자료의 분포를 조사하고 표현하는 방법으로 그래프를 다루려 하고 있음을 알 수 있다. [그림 8]은 6학년에서 히스토그램의 모양을 보고 두 반의 성적을 비교하는 활동으로, 그래프를 이용하여 분포에 관한 추론 능력을 개발하는데 초점을 두고 있음을 알 수 있다.

<표 6> 5차 교육과정의 ‘관계’ 영역의 학년 목표 및 내용

영역명	학년	학년 목표 및 내용
관계	2	구체적인 자료를 분류, 정리하여 간단히 나타내게 하는 초보적인 경험을 가지게 한다.
	3	구체적인 자료를 분류, 정리하여 이를 표나 막대그래프로 나타내고 읽을 수 있게 한다.
	4	자료를 분류, 정리하여 표나 꺾은선그래프로 나타내고 읽을 수 있게 한다.
	5	구체적인 자료를 분류, 정리하여 그래프로 나타낼 수 있게 하고, 비와 비율을 이해하고, 이를 활용할 수 있게 한다.
	6	자료의 분포를 조사하고 표현하는 방법과 특정한 사건이 일어나는 경향을 알아 보게 한다.



눈금 한 칸은

몇 명을 나타내고 있습니까? 어린이의 수가 가장 많은 곳은 어느 마을입니까? 그리고 가장 적은

곳은 어느 마을입니까?

진우네 마을 어린이는 몇 명입니까?

3학년 어린이는 모두 몇 명입니까?

이 그래프에 21명의 어린이를 어떻게 나타내면 되는지 알아보시오.

가로 눈금과 세로 눈금은 각각 무엇을 나타내는가?

눈금 한 칸의 크기를 얼마로 잡았는가?

출국자 수가 가장 적은 달은 몇 월인가?

출국자 수가 가장 많은 달은 몇 월인가?

좁은 선 그래프를 그릴 때, 위의 눈금은 몇 명까지의 출국자 수를 나타낼 수 있는가?

출국자 수가 가장 많이 줄어든 달을 찾아보아라. 이것은 무엇을 보고 알 수 있는가?

[그림 6] 5차 교과서 산수 3-2 104쪽

[그림 7] 5차 교과서 산수 4-2 108쪽

앞 쪽에 그려 놓은 히스토그램의 모양을 보고, 두 반의 성적 분포를 비교하여 보아라.

[그림 8] 5차 교과서 산수 6-2 97쪽

바. 6차 교육과정

6차 교육과정에서도 ‘관계’ 영역에서 통계의 지도가 이루어졌다. <표 7>은 6차 초등 수학과 교육과정의 ‘관계’ 영역의 ‘학년별 내용’을 나타낸 것이다. 5차 교육과정에서와 같이 6차 교육과정에서도 표와 그래프의 읽기를 강조하고 있음을 알 수 있다. 또한 5차 교육과정에서 ‘자료의 분포를 조사’한다고 기술했던 부분을 6차 교육과정에서는 ‘자료의 특징이나 경향을 조사’한다고 기술하고 있다. 예를 들면, 6차 교육과정 6-2학기 7단원 도수분포표와 그래프에서 ‘위의 자료에서 매달리기 기록이 22초인 학생은 기록이 좋은 편인가, 나쁜 편인가?’와 같은 활동을 통해 자료의 경향을 파악하도록 함으로써 분포에 대한 추론 능력을 개발하도록 하고 있다.

<표 7> 6차 교육과정의 ‘관계’ 영역의 학년별 내용

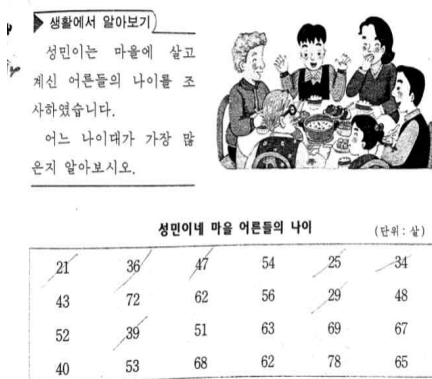
영역명	학년	학년별 내용
관 계	2	구체적인 자료를 분류, 정리하여, 간단한 표나 그래프로 나타내고 읽을 수 있게 한다.
	3	구체적인 자료를 분류, 정리하여, 간단한 표나 그래프로 나타내고 읽을 수 있게 한다.
	4	구체적인 자료를 분류, 정리하여 간단한 표나 그래프로 나타내고 읽을 수 있게 한다.
	5	자료를 정리하여 그림그래프로 나타내고 읽을 수 있게 하며, 자료의 대표값으로 평균을 이해하게 한다.
	6	비율로 표시된 자료를 그래프로 나타내고, 이를 읽을 수 있게 한다.
	6	자료를 도수분포표와 히스토그램으로 나타내어, 자료의 특징이나 경향을 조사할 수 있게 한다.

사. 7차 교육과정

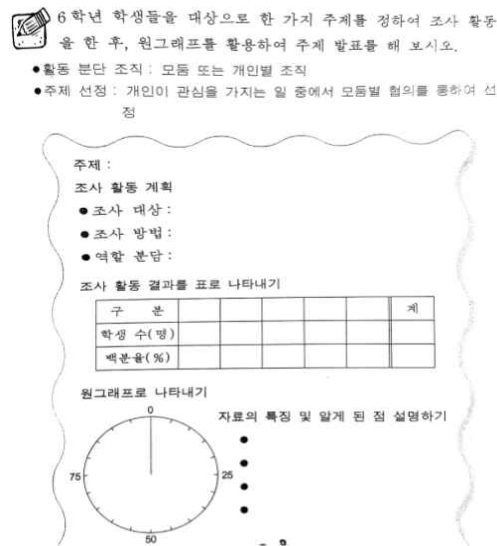
7차 교육과정에서 처음으로 ‘확률과 통계’라는 영역명이 도입된다. <표 8>은 7차 초등수학과 교육과정의 ‘확률과 통계’ 영역의 ‘단계별 내용’을 나타낸 것이다. 7차 교육과정에서는 실생활에서 찾을 수 있는 구체적인 자료를 조사하여 표와 그래프로 나타내도록 제시하고 있다. 또한 줄기와 잎 그림이 처음으로 도입되어 지도된다. 비율그래프의 지도 시에도 생활 속 자료를 그래프로 표현하도록 제시하고 있다. [그림 9]를 보면 줄기와 잎 그림의 학습을 시작할 때 매 차시마다 ‘생활에서 알아보기’로 시작하는 것을 볼 수 있다. 다른 그래프를 지도할 때도 생활 속 자료를 이용하여 학습하도록 하고 있다. [그림 10]을 보면 비율그래프를 학습 한 후 생활 속에서 학생을 대상으로 하여 하나의 주제를 정해 자료를 조사하여 그래프를 그리도록 하고 있다.

<표 8> 7차 교육과정의 ‘확률과 통계’ 영역의 단계별 내용

영역명	학년	단계별 내용
확률과 통계	2	실생활에서 찾을 수 있는 구체적인 자료의 크기를 조사하여 표로 나타낼 수 있다. 조사된 자료를 간단한 그림을 이용하여 그래프로 나타내고, 자료의 크기를 비교할 수 있다.
	3	실생활에서 찾을 수 있는 구체적인 자료의 크기를 조사하여 표로 나타낼 수 있다. 조사된 자료를 간단한 그림을 이용하여 그래프로 나타내고, 자료의 크기를 비교할 수 있다.
	4	꺾은선그래프를 알고, 이를 이용하여 자료를 정리하고 표현할 수 있다.
	5	자료를 정리하여 이를 줄기와 잎 그림으로 나타낼 수 있고, 주어진 자료의 평균을 구할 수 있다.
	6	생활 속의 자료를 적절한 비율그래프로 표현할 수 있다.



[그림 9] 7차 교과서 수학 5-나 97쪽



[그림 10] 7차 교과서 수학 6-가 97쪽

## 아. 2007 개정 교육과정

<표 9>는 2007 개정 교육과정의 ‘확률과 통계’ 영역의 ‘단계별 내용’을 나타낸 것이다. 2007 개정 교육과정은 꺾은선그래프와 다른 그래프가 구별되는 큰 특징인 ‘연속적인 변량’이라는 자료의 특성을 구체적으로 제시하고 있다. [그림 11]은 7차 교육과정에서 제시하고 있는 꺾은선그래프의 정의이다. 꺾은선그래프를 제시하고 ‘이와 같은 그래프가 꺾은선그래프이다.’라는 예시적 정의 방법을 사용하고 있다. 그러나 2007 개정 교육과정에서는 [그림 12]와 같이 ‘연속적으로 변화하는 양을 점으로 찍고 그 점들을 선분으로 연결하여 한눈에 알아보기 쉽게 나타낸 그래프를 꺾은선그래프라고 합니다.’로, 꺾은선그래프의 정의에 자료의 특징을 이용하고 있다.

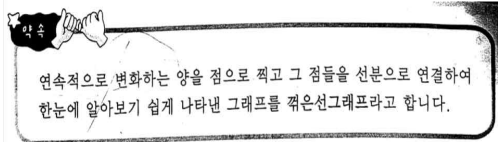
또한 자료를 그래프로 나타내고 자료의 특성을 설명하도록 하고 있다. [그림 13]에 소개된 교과서 사례는 차시명이 ‘자료를 그래프로 나타내고 설명할 수 있어요’로, 자료를 그래프로 나타내고 그 그래프를 해석하는 활동으로 구성되어 있다. 이는 6차 교육과정에서 ‘간단한 표나 그래프로 나타내고 읽을 수 있게 한다’라고 기술했던 것에서 한 단계 발전한 것으로 볼 수 있다.

&lt;표 9&gt; 2007 개정 교육과정의 ‘확률과 통계’ 영역의 단계별 내용

영역명	학년	단계별 내용
확률과 통계	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 표</li> <li>- 실생활에서 찾을 수 있는 구체적인 자료의 크기를 조사하여 표로 나타낼 수 있다.</li> <li>- 조사된 자료를 간단한 그림을 이용하여 그래프로 나타내고, 자료의 크기를 비교할 수 있다.</li> </ul>
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자료의 정리</li> <li>- 여러 가지 자료를 수집, 분류, 정리하여 표, 막대그래프, 간단한 그림그래프로 나타낼 수 있다.</li> <li>- 표나 그래프에서 자료의 특성을 찾아보고, 이를 설명할 수 있다.</li> </ul>
	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 꺾은선그래프</li> <li>- 연속적인 변량에 대한 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다.</li> <li>- 막대그래프와 꺾은선그래프를 비교하여 각각의 특성과 용도를 안다.</li> <li>- 실생활에서 찾을 수 있는 자료를 목적에 맞는 그래프로 나타내고 해석할 수 있다.</li> </ul>
	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자료의 표현과 해석</li> <li>- 자료를 정리하여 줄기와 잎 그림이나 그림그래프로 나타내고, 자료의 특성을 파악할 수 있다.</li> <li>- 평균의 의미를 알고, 주어진 자료의 평균을 구할 수 있다.</li> <li>- 목적에 맞게 자료를 수집하고 정리하여 적절한 그래프로 나타내고, 자료의 특성을 설명할 수 있다.</li> </ul>
	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 비율그래프</li> <li>- 띠그래프와 원그래프의 의미를 알고, 이를 활용할 수 있다.</li> <li>- 비율그래프에서 자료의 특성을 찾아보고, 이를 설명할 수 있다.</li> </ul>



이와 같이 그런 그래프를 꺾은선그래프라고 합니다.



연속적으로 변화하는 양을 점으로 찍고 그 점들을 선분으로 연결하여 한눈에 알아보기 쉽게 나타낸 그래프를 꺾은선그래프라고 합니다.

[그림 11] 7차 교육과서 수학 4-나 94쪽

[그림 12] 2007 개정 교과서 수학 4-2 99쪽

**활동 1** 다음은 수진이네 모듬과 준영이네 모듬의 수학 점수를 조사하여 나타낸 표입니다. 물음에 답하십시오.

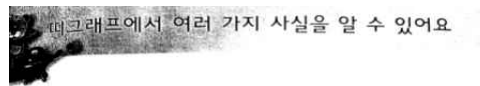
수진이네 모듬의 수학 점수		준영이네 모듬의 수학 점수	
이름	점수(점)	이름	점수(점)
수진	86	준영	72
원준	98	천우	90
수인	72	남주	84
희경	90	준성	80
원석	92	예영	86
수미	84	현은	74

● 수진이네 모듬과 준영이네 모듬의 수학 점수를 줄기와 잎 그림으로 나타내시오.

수학 점수 (816은 86점)	
잎(수진이네 모듬)	줄기

- 어느 모듬의 수학 점수의 평균이 더 높다고 생각합니까? 왜 그렇게 생각합니까?
- 두 모듬의 평균의 차이는 몇 점인지 구하십시오.
- 두 모듬의 평균의 차이를 쉽게 알 수 있는 방법을 말해 보세요.

[그림 13] 2007 개정 교과서 수학 5-2 100쪽



**활동 2** 정우가 한 달 동안 쓴 용돈의 지출 항목을 나타낸 피그그래프입니다. 피그그래프를 보고 문제를 풀어 봅시다.



- 가장 높은 비율을 차지하는 항목은 무엇입니까? **R**
- 정우는 학용품을 구입하는 데 용돈의 몇 %를 지출합니까? **R**
- 저금한 돈은 이웃 돕기에 지출한 돈의 몇 배입니까? **F**
- 저금한 돈이 1500 원이라면 정우의 한 달 용돈은 얼마라고 생각합니까? **I**
- 군것질 비용의 반을 줄여 학용품을 더 산다면 학용품의 비율은 얼마가 됩니까? **I**

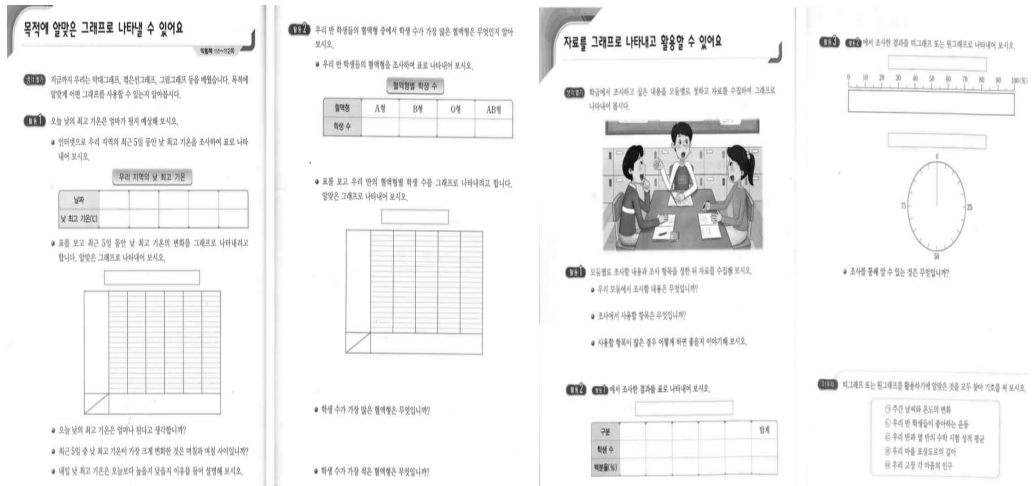
[그림 14] 2007 개정 교과서 수학 6-1 88쪽

자. 2009 개정 교육과정

<표 10>은 2009 개정 교육과정의 ‘확률과 통계’ 영역의 성취기준을 나타낸 것이다. 2009 개정 교육과정은 2007 개정 교육과정과 유사하나 줄기와 잎 그림이 삭제되었다. 그리고 3~4학년 군에서 자료를 수집하여 목적에 맞게 그래프를 그리며 그래프의 특성을 비교하는 것이 제시되어 있다. [그림 15]를 보면 목적에 맞는 그래프로 나타내는 것이 교과서의 차시명으로 되어 있음을 알 수 있다. 이러한 활동을 통해 생활 속에서 각 그래프를 사용해야 하는 경우를 생각해 보도록 한다. 5~6학년 군에서는 비율그래프의 활용 측면이 제시되어 있다. [그림 16]을 보면 자료를 비율그래프로 그리고 활용할 것을 요구하고 있다.

<표 10> 2009 개정 교육과정의 ‘확률과 통계’ 영역의 성취기준

영역명	학년군	성취기준
확률과 통계	1·2	사물들을 기준에 따라 분류하고, 분류한 자료를 표와 그래프로 나타낼 수 있다.
	3·4	자료를 수집하여 목적에 맞게 그림그래프, 막대그래프, 꺾은선그래프로 나타내고, 그래프의 특성을 비교할 수 있다.
	5·6	사건이 일어날 가능성을 수로 표현하고, 평균의 의미를 알고 주어진 자료의 평균을 구하며, 자료를 비율그래프로 나타내고 활용할 수 있다.



[그림 15] 2009 개정 교과서 수학 5-2 190,191쪽 [그림 16] 2009 개정 교과서 수학 6-2 118,119쪽

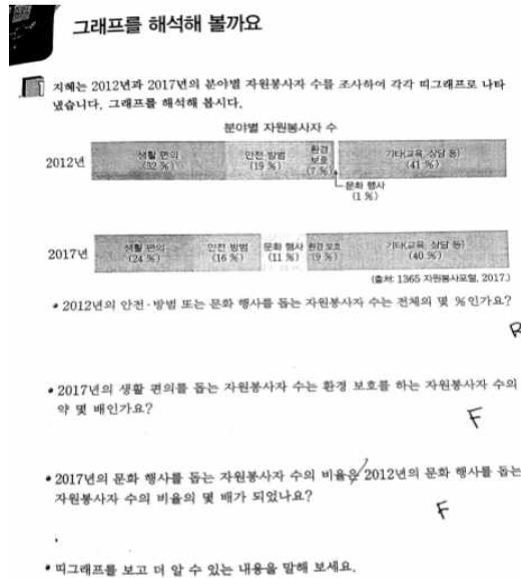
차. 2015 개정 교육과정

2015 개정 교육과정에서는 영역명 ‘확률과 통계’가 ‘자료와 가능성’으로 바뀌었다. <표 11>은 2015 개정 교육과정의 ‘자료와 가능성’ 영역의 성취기준을 나타낸 것이다. 3~4학년 군과 5~6학년 군에서 자료를 수집, 분류, 정리하여 자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내도록 하고 있으며, 처음으로 그래프의 해석이 성취기준으로 제시되었다. [그림 17]은 차시명이 ‘그래프를 해석해 볼까요’인 교과서의 사례로, 이러한 성취기준을 반영하고 있다.

<표 11> 2015 개정 교육과정의 ‘자료와 가능성’ 영역의 성취기준

영역명	학년군	성취기준
자료와 가능성	1·2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교실 및 생활 주변에 있는 사물들을 정해진 기준 또는 자신이 정한 기준으로 분류하여 개수를 세어보고, 기준에 따른 결과를 말할 수 있다.</li> <li>- 분류한 자료를 표로 나타내고, 표로 나타내면 편리한 점을 말할 수 있다.</li> <li>- 분류한 자료를 ○, ×, / 등을 이용하여 그래프로 나타내고, 그래프로 나타내면 편리한 점을 말할 수 있다.</li> </ul>
	3·4	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자료의 정리</li> <li>- 실생활 자료를 수집하여 간단한 그림그래프나 막대그래프로 나타낼 수 있다.</li> <li>- 연속적인 변량에 대한 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다.</li> <li>- 여러 가지 자료를 수집, 분류, 정리하여 자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.</li> </ul>
	5·6	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 평균</li> <li>- 평균의 의미를 알고, 주어진 자료의 평균을 구할 수 있으며, 이를 활용할 수 있다.</li> <li>· 자료의 정리</li> <li>- 실생활 자료를 그림그래프로 나타내고, 이를 활용할 수 있다.</li> <li>- 주어진 자료를 띠그래프와 원그래프로 나타낼 수 있다.</li> <li>- 자료를 수집, 분류, 정리하여 목적에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.</li> </ul>





[그림 17] 2015 개정 교과서 수학 6-1 104쪽

2. 그래프 그리기 지도 방법

우리나라 초등수학 교육과정별로 그래프 그리기 지도 방법의 변화를 알아보기 위해 두 가지 측면에서 조사하였다. 첫째, 그래프 그리기를 지도할 때 학생들에게 그래프 그리는 기회를 얼마나 제공하는지 조사하였다(그리기 횟수). 둘째, 그래프 지도 시 그래프의 기본틀을 제시하는지 여부를 조사하였다(틀 제공).

<표 12> 그래프 그리기 지도 방법의 변화

구분	1차 교육과정		2차 교육과정		3차 교육과정		4차 교육과정		5차 교육과정		6차 교육과정		7차 교육과정		2007 개정 교육과정		2009 개정 교육과정		2015 개정 교육과정	
	그리기 횟수	틀 제공	그리기 횟수	틀 제공	그리기 횟수	틀 제공	그리기 횟수	틀 제공	그리기 횟수	틀 제공	그리기 횟수	틀 제공	그리기 횟수	틀 제공	그리기 횟수	틀 제공	그리기 횟수	틀 제공	그리기 횟수	틀 제공
막대그래프	2	0	4	0	2	0	0	0	1	0	3	3	5	5	5	5	9	9	3	3
꺾은선그래프	1	0	3	0	3	0	3	0	3	3	6	4	8	8	6	6	7	7	7	7
그림그래프	3	0	2	0			3	2	3	3	2	1	7	7	8	8	3	1	3	2
줄기와 잎													2	2	3	3				
띠그래프	3	0	1	0	5	0	4	0	1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4
원그래프	0	0	3	0	4	0	2	0	3	1	2	1	4	4	3	3	7	7	3	3
사각형그래프	0	0	2	0	0	0	2	2	1	1	2	2								
히스토그램					0	0	6	6	4	4	2	2								
합계	9	0	15	0	14	0	20	10	16	13	19	15	29	29	29	29	26	24	20	19

<표 12>는 우리나라 교육과정별로 그래프 그리기 지도 방법을 두 가지 측면에서 조사하여 정리한 것이다. 그래프를 그리는 횟수의 경우 1차 교육과정부터 지속적으로 증가함을 알 수 있다. 이는 그래프 지도를 배정한 단원의 증가와 관련이 있다. 하나의 단원에서 여러 그래프를 함께 지도하다가 각 그래프를 별개의 단원으로 구성하여 지도하는 것으로 교육과정 상의 변화가 있었고, 이에 따라 그래프 지도에 많은 차시가 할애되면서 그래프 그리는 횟수가 증가한 것으로 보인다. 7차, 2007 개정, 2009 개정 교육과정에서는 그래프를 그리는 횟수가 거의 30회에 가까웠다. 그러나 2015 개정 교육과정에서는 20회 정도로 감소하였는데, 이것은 교과서 상에서 그래프를 그리는 것보다 그래프를 읽고 해석하는 활동이 증가했기 때문인 것으로 보인다.

그래프 그리는 것을 지도할 때 각 그래프의 기본틀을 제공하는지 조사한 결과, 1차부터 4차 교육과정까지는 그래프의 기본틀을 거의 제공하지 않았다. 4차 교육과정의 경우 그림 그래프와 사각형그래프, 히스토그램을 지도 할 때만 그래프의 기본틀을 제공하였다. 하지만 5차 교육과정부터는 대부분의 그래프에 대해 기본틀을 제공하였다. 기본틀을 제공하게 되면 학생들은 자료를 그래프 상에 나타내는 간단한 활동만으로 그래프를 완성할 수 있기 때문에 그래프를 그리는데 소요되는 시간을 단축할 수 있다.

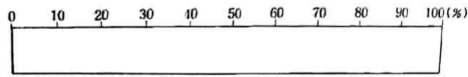
그래프의 기본틀 제시 형태도 점점 더 세분화 되는 것으로 나타났다. [그림 18]은 5차 교과서 수학 6-1에서 원그래프를 지도할 때 제시된 기본틀이다. 반지름에 해당하는 한 개의 선분만 제시하고 그것을 기준으로 각도를 계산하여 원그래프를 완성하도록 하고 있다. [그림 19]는 2007 개정 교과서 수학 6-2에서 원그래프를 지도할 때 제시하고 있는 기본틀이다. 5차 교과서에 제시된 기본틀보다 좀 더 세분화하여 원의 둘레를 20등분하여 5단위까지 표시된 형태로 제시하고 있다. [그림 20]은 2015 개정 교과서 수학 6-1에서 원그래프를 지도할 때 제시하고 있는 기본틀이다. 2007 개정 교과서에서 제시된 기본틀에서 20등분된 원의 둘레를 다시 5등분하여 1단위까지 표시된 형태로 제시하고 있다. 제시되는 기본틀 형태의 변화에 있어 띠그래프도 이와 유사한 경향을 보이고 있다([그림 21] ~ [그림 24] 참조)



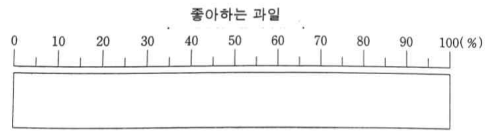
[그림 18] 5차 교과서 수학  
6-1 107쪽

[그림 19] 2007 개정 교과서  
수학 6-2 119쪽

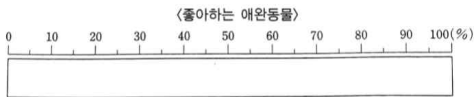
[그림 20] 2015 개정 교과서  
수학 6-1 119쪽



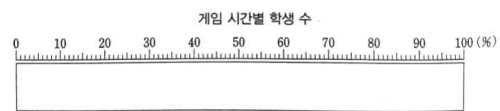
[그림 21] 5차 교과서 수학 6-1 101쪽



[그림 22] 7차 교과서 수학 6-나 115쪽

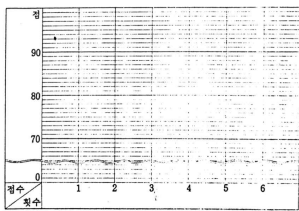


[그림 23] 2007 개정 교과서 수학 6-1 87쪽



[그림 24] 2015 개정 교과서 수학 6-1 99쪽

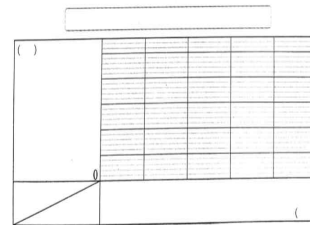
꺾은선그래프의 경우 5차 교육과정에서부터 비교적 자세한 기본틀을 제시하였다([그림 25 참조]). 다른 그래프들에 비해 꺾은선그래프의 경우 기본틀이 제시되지 않으면 그리기 어려운 것이 특징이다. 이러한 특징 때문에 일찍부터 기본틀을 제시하였던 것으로 보인다. 2007 개정 교육과정의 꺾은선그래프의 기본틀은 5차 교육과정의 것과 거의 유사하며([그림 26 참조]), 2015 개정 교육과정의 것은 학생들이 제목, 그리고 가로축과 세로축의 단위를 직접 작성하도록 하고 있다([그림 27 참조]).



[그림 25] 5차 교과서 수학 4-2 101쪽



[그림 26] 2007 개정 교과서 수학 4-2 107쪽



[그림 27] 2015 개정 교과서 수학 4-2 107쪽

### 3. 그래프의 이해 지도

<표 13>은 1차 교육과정부터 2015 개정 교육과정까지 그래프를 지도할 때의 질문을 ‘자료 읽기’, ‘관계 찾기’, ‘자료 해석하기’, ‘상황 이해하기’로 구분하여 조사한 것이다.

&lt;표 13&gt; 그래프의 이해 지도 변화

교육 과정	그래 프	막대그래프				그림그래프				꺾은선그래프				비율그래프			
	그래 프 이해	자료 읽기	관계 찾기	자료 해석	상황 이해	자료 읽기	관계 찾기	자료 해석	상황 이해	자료 읽기	관계 찾기	자료 해석	상황 이해	자료 읽기	관계 찾기	자료 해석	상황 이해
1차	비율( %)	64.70	35.30	0	0	77.78	22.22	0	0	72.73	27.27	0	0	100	0	0	0
	빈도( 개)	11	6	0	0	7	2	0	0	8	3	0	0	2	0	0	0
2차	비율( %)	70.96	29.04	0	0	0	100	0	0	60.0	32.0	8.0	0	80.00	10.00	10.00	0
	빈도( 개)	22	9	0	0	0	1	0	0	12	5	2	0	8	1	1	0
3차	비율( %)	56.00	32.00	13.00	0					41.18	35.29	23.53	0	68.18	31.82	0	0
	빈도( 개)	14	8	3	0					14	12	8	0	15	7	0	0
4차	비율( %)	51.52	48.48	0	0	40.0	60.0	0	0	31.82	54.54	13.64	0	83.33	16.67	0	0
	빈도( 개)	17	16	0	0	8	12	0	0	7	12	3	0	9	9	4	0
5차	비율( %)	48.39	48.39	3.22	0	50.0	50.0	0	0	35.0	55.0	10.0	0	57.14	33.33	9.53	0
	빈도( 개)	15	15	1	0	3	3	0	0	7	11	2	0	12	7	2	0
6차	비율( %)	76.00	16.00	8.00	0	0	100	0	0	38.10	33.33	28.57	0	44.45	33.33	22.22	0
	빈도( 개)	19	4	2	0	0	4	0	0	8	7	6	0	8	6	4	0
7차	비율( %)	63.63	27.28	9.09	0	54.54	43.46	0	0	41.67	25.0	29.17	4.16	47.37	31.58	21.05	0
	빈도( 개)	14	6	2	0	6	5	0	0	10	6	7	1	9	6	4	0
2007 개정	비율( %)	60.0	40.0	0	0	50.00	50.00	0	0	16.67	33.33	50.00	0	46.15	30.77	23.08	0
	빈도( 개)	3	3	0	0	5	5	0	0	3	6	9	0	12	8	6	0
2009 개정	비율( %)	36.36	0	45.46	18.18	63.16	15.79	21.05	0	27.27	18.18	54.55	0	33.33	33.33	33.33	4.17
	빈도( 개)	4	0	5	2	12	3	4	0	3	2	6	0	8	8	7	1
2015 개정	비율( %)	29.41	47.06	17.65	5.89	25.00	0	75.00	0	36.36	36.36	27.27	0	62.50	37.50	0	0
	빈도( 개)	11	6	0	0	1	0	3	0	4	4	3	0	5	5	0	0

막대그래프의 경우 3차 교육과정부터 ‘자료 해석하기’ 질문이 등장하며 2009 개정 교육과정에서는 ‘상황 이해하기’의 지도로써 이야기를 만들어보는 활동도 수록되어 있다. 2015 개정 교육과정에서도 이야기를 만드는 것을 지도하고 있다. 3차 교육과정 이후로는 ‘자료 해석하기’ 부분을 꾸준히 지도하고 있고 2009 개정 이후로는 그래프의 이해를 높이는 이야기 만들어보기 활동을 추가하였다. 그래프의 내용으로 이야기를 만드는 활동을 통해 그래프에 있는 내용을 정확히 이해하고 있는지 확인할 수 있다.

그림그래프의 경우 1차에서부터 2007 개정 교육과정까지 ‘자료 읽기’와 ‘관계 찾기’ 질문만을 다루고 있다. 2009 개정 교육과정에서는 ‘자료 해석하기’ 질문이 21.05%, 2015 개정 교육과정에서는 ‘자료 해석하기’ 질문이 약 75% 정도를 차지하고 있다. 그림 그래프는 자료를 그림으로 나타내어 읽을 수 있는지를 주고 물어보고 어느 자료가 가장 큰 지를 묻는다. 1차 교육과정부터 2007 개정 교육과정까지는 이런 양상을 보인다. 2009 개정 교육과정부터 ‘자료 해석하기’가 ‘관계찾기’보다 더 많이 나타나며 자료의 해석을 중요시 하는 것을 알 수 있다. 하지만 아직 적합한 그림그래프를 선택하거나 이야기만 들기 등의 ‘상황 이해하기’의 지도는 이루어지지 않고 있다.

꺾은선그래프의 경우 1차 교육과정에서는 ‘자료 읽기’와 ‘관계 찾기’를 지도하였는데 2차 교육과정부터는 ‘자료 해석하기’를 지도하기 시작하여 현행 2015 개정 교육과정까지 계속 지도하고 있다. 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정에서는 ‘자료 해석하기’의 비율이 상당히 높았는데, 2015 개정 교육과정에서는 ‘자료 읽기’, ‘관계 찾기’, ‘자료 해석하기’의 비율이 거의 비슷하였다. 꺾은선그래프의 경우는 변화를 나타내고 그 의미를 파악해야 하는 그래프이므로 ‘자료 해석하기’가 꾸준히 지도되었고 최근에는 ‘자료 해석하기’ 비율이 증가되었음을 볼 수 있다.

비율그래프의 경우 ‘자료 읽기’가 가장 많았고 ‘자료 해석하기’, ‘상황 이해하기’ 질문은 거의 다루지 않고 있다. 2차 교육과정에서는 ‘자료 해석하기’ 질문이 10% 정도 차지하고 있으며, 3차와 4차 교육과정에서는 ‘자료 읽기’와 ‘자료 해석하기’만 나타난다. 5차 교육과정부터 2009 개정 교육과정까지 ‘자료 해석하기’의 질문이 증가하다가 2015 개정 교육과정에서는 ‘자료 해석하기’ 질문이 거의 사용되지 않고 있다. 이는 ‘위 그래프에서 알 수 있는 내용을 말해보시오’ 등과 같이 학생들이 그래프를 보고 알 수 있는 것을 다양하게 제시하도록 하는 질문으로 대체되었기 때문으로 여겨진다. 2009 개정 교육과정에서는 ‘상황 이해하기’ 질문을 통해 그래프 이해를 지도하는 것으로 조사되었다. 그러나 2015 개정 교육과정에서는 이에 해당하는 질문이 관찰되지 않았다.

## V. 논의 및 결론

본 연구는 그래프의 지도 측면에서 초등학교 수학과 교육과정의 통계 영역에서 학생들이 학습해야 하는 성취기준이 어떻게 변화했는지 알아보았다. 또한 그래프 그리기의 지도와 그래프 이해의 지도는 어떻게 변화했는지 알아보았다. 1차 교육과정부터 현행 2015 개정 교육과정까지 그 변화에서 나타난 특징은 다음과 같다.

첫째, ‘자료’라는 용어는 3차 교육과정에서, ‘그래프’라는 용어는 2차 교육과정에서 처음으로 도입되지만, 성취기준의 내용을 살펴보면 1차 교육과정부터 자료를 정리하여 그래프로 나타내고, 그래프를 일상생활에 활용하는 능력을 기르는 것을 그래프 지도의 주요 목표로 정하고 있다. 이러한 지도 목표는 3차 교육과정부터는 통계 자료를 직접 조사하여 분류하고 정리하는 것으로 변화하였다. 2007개정 교육과정부터는 조사 목적에 맞는 그래프를 선택하여 그리는 것으로 변화해 왔다. Wild & Pfannkuch(1999)는 통계학자들이 통계적 절차를 사용하여 문제를 어떻게 해결하는지 분석하여 통계적 사고과정을 문제해결, 계획, 자료단계, 분석단계, 결론 단계의 모델을 제시하였다. 우리나라의 교육과정의 변화는 학생들이 직접 자료를 수집하여 정리, 분석하고 결과까지 도출할 수 있도록 하는 통계적

문제해결 과정을 학습할 수 있는 기회를 제공하는 방향으로 변화하였다.

둘째, 5차 교육과정에서는 ‘자료의 분포’를, 6차 교육과정에서는 ‘자료의 경향’을 조사하는 것이 주요 내용으로 다루어졌다. 이것은 모두 히스토그램과 도수분포표를 지도하는 단원에 반영되어 나타났다. 학생들이 자료의 분포와 자료의 경향에 주목하도록 하는 것은 분포에 대한 추론 능력을 개발하는데 필수적인 활동이다(Bakker & Gravemeijer, 2004). 자료의 분포나 경향을 조사하는 활동은 수치형 변수를 조사할 때 좀 더 의미있게 이루어질 수 있다. 그러나 현행 초등학교 교육과정에서 다루는 그래프에는 수치형 변수를 표현할 수 있는 유형이 없다. 물론 꺾은선그래프를 통해 수치형 변수를 표현하고 있지만 이는 시간의 흐름에 따른 변화를 관찰한다는 제한된 변수만을 다룰 수 있을 뿐이다. 따라서 초등학교 시기부터 분포에 대한 추론 능력을 개발할 수 있도록 초등학교의 수준에 적합한 분포와 자료의 경향을 알 수 있는 그래프의 도입을 고려해볼 필요가 있다.

셋째, 그래프를 그리고, 읽는 것에서 그래프의 해석을 강조하는 것으로 그래프 이해 지도의 방향이 변화하였다. 1차 교육과정에서는 그림표를 표시하는 것(그래프를 그리는 것)을 강조하고 있으며, 2차 교육과정에서도 그림표로 표시하는 것을 강조하고 있다. 3차와 4차 교육과정에도 그래프의 표현을 강조한다. 그러나 5차, 6차 교육과정에서는 자료를 분류, 정리, 그래프로 표현하는 것 외에 그래프를 읽는 활동까지 강조하고 있다. 2007 개정 교육과정에서는 자료를 그래프로 나타내고 자료의 특성을 읽어서 설명하도록 하고 있으며, 2015 개정 교육과정에서는 자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있도록 하고 있다.

넷째, 그래프의 그리기 지도 방법을 살펴보면 학생들이 그래프를 직접 그리는 횟수는 증가했지만 그래프의 기본틀을 제시함으로써 그래프를 좀 더 수월하게 그릴 수 있도록 하고 있다. 1차부터 2009 개정 교육과정까지는 그래프를 그리는 횟수가 증가하였으나 현행 교육과정에서는 그리기 횟수가 감소하였다. 이것은 교과서 상에서 그래프를 그리는 것보다 그래프를 읽고 해석하는 활동이 증가했기 때문인 것으로 보인다. 5차 교육과정부터는 그래프를 그릴 때 그래프의 기본틀을 제시하고 있다. 그래프를 그릴 때 각 그래프의 기본틀을 제공함으로써 그래프 그리는 데 많은 노력을 하지 않고 주어진 자료를 그래프로 적절하게 표현하고 그래프를 읽고 이해하는 데 초점을 두도록 하고 있다. 이렇게 그래프 그리기에 소모되는 노력과 시간의 문제를 해결함으로써 학습한 그래프 간의 비교와 대조, 통계적 문제해결 경험 등 좀더 통계적 사고 능력 개발에 도움이 되는 학습 활동을 제시할 수 있을 것이다.

다섯째, 그래프 이해 지도의 변화는 초기 교육과정의 교과서에는 ‘자료 읽기’ 질문의 비율이 높았고 ‘자료 사이의 관계 찾기’ 질문이 일부 제시되어 있었지만 ‘자료 해석하기’, ‘상황 이해하기’ 질문의 비율은 매우 낮거나 거의 나타나지 않았다. 4차 교육과정부터 ‘자료 해석하기’ 질문의 비율이 높아졌고 2009 개정 교육과정부터는 상황에 맞게 그래프를 선택하는 ‘상황 이해하기’ 질문도 다루고 있었다. 하지만 여전히 ‘자료 읽기’와 ‘관계 찾기’ 질문의 비율이 높게 나타났다. 학생들은 ‘자료 읽기’는 수월하게 하나 자료 사이의 ‘관계 찾기’, ‘자료 해석하기’는 어려워한다(Friel et al., 2001). 학생들이 어려워하는 ‘관계 찾기’와 ‘자료 해석하기’ 부분이 소홀해지지 않도록 지속적으로 관심을 가지고 지도하여야 할 것이다. 또한 학생들이 자료를 해석하고 상황을 이해하여 적절하게 그래프를 선택하고 생활에 적용하기 위해서는 ‘자료 해석하기’와 ‘상황 이해하기’에 대한 지도 역시 충분히 이루어질 수 있도록 교육과정이 보완될 필요가 있을 것이다. 임지애(2003)는 학습자의 능동성과 자발성을 중시하는 적극적인 학습형태를 유도

하며 학생의 수준과 수학적 내용의 특성을 고려한 학습 세부 활동의 선정 및 조직에 대한 연구가 필요하다고 하였다. 이에 교사는 학생들이 자료의 해석을 하고 조금 더 깊게 이해하기 위해서는 그래프 이해에 적합한 학습내용의 선정에 대해 더 연구를 해야 할 것이다. 학생들이 통계교육을 통해 통계적 사고를 기를 수 있는 방법을 익힐 때 교육과정과 교과서가 기본이 된다. 교육과정에서 통계적 사고를 기르기 위해 적절한 통계적 방법을 결과를 해석하여 생활에 적용하는 능력을 기르도록 제시하여야 한다. 또한 교과서에서 그래프의 그리기 지도에 치중하지 않고 그래프의 이해지도를 할 때 ‘그래프 해석하기’와 ‘상황 이해하기’를 더 많이 학습할 수 있도록 구성하고 교사가 학습 내용을 선정하여 자료를 단순히 읽는 것이 아니라 자료를 해석하고 상황에 맞게 적용할 수 있게 지도하여야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 고은성, 강현영, 신보미, 김은하, 정승호, 홍창섭, 지영명, 이자미, 하병수, 탁병주 (2018). **실용통계 교육을 위한 교사용 가이드북**. 한국과학창의재단.
- 남승인, 신준식, 류성림, 권성룡, 김남균 (2004). **초등 교사 교육을 위한 수학프로그램 적용 및 확산 연구**. 서울: 교육인적자원부.
- 박도순, 홍후조 (1999). **교육과정과 교육평가**, 서울:문음사.
- 방정숙 (2008). 통계 학습과 관련된 제 7차 초등학교 수학과 교과용 도서 분석. **한국학교수학회논문집**, 11(4), 655-676
- 배중수 (1999). **초등수학교육지도법-제7차 교육과정을 중심으로-**. 서울: 경문사.
- 배혜진, 이동환 (2016). 통계적 문제해결 과정 관점에 따른 초등 수학교과서 통계지도 방식 분석. **한국초등수학교육학회지**, 20(1), 55-69.
- 송정화 (2001). **교과서 분석을 통한 그래프 지도 방안에 대한 연구**. 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문.
- 송정화, 권오남 (2002). 6차와 7차 교과서 분석을 통한 그래프 지도 방안, **학교수학**, 4(2), 161-191.
- 우정호 (2017). **학교 수학의 교육적 기초(하)**. 서울대학교출판문화원.
- 유현주 (2013). 2007 개정 초등수학교육과정에 따른 통계영역 교과서 분석-그래프 지도를 중심으로. **초등교육연구**, 24(1), 81-97.
- 이자미, 고은성 (2019). 초등학교 4,5,6학년 학생들의 그래프 이해 능력 조사. **한국초등수학교육학회지** 23(1), 169-192.
- 임지애 (2003). **초등학교 수학교과서에 나타난 그래프 지도 방법에 대한 분석**. 서울교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 조인영, 강완 (2018). 초등학교 수학과 교육과정 성취기준 진술 방식 분석. **한국초등수학교육학회지**, 22(1), 69-92.
- 황현미 (2007). **초등학교 6학년 학생들의 그래프 이해 능력 실태 조사**. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 허경철, 광병선, 백순근, 김신영, 채선희, 구자억, 최돈형, 이인제, 김왕근, 박경미 (1996). **국가 공통 절대평가 기준 일반모형 개발 연구**. 연구보고서 RM96-04. 한국교육개발원.
- Bakker, A. & Gravemeijer, K. P. E. (2004). Learning to reason about distribution. In D. Ben-Zvi & J. Garfield(Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning, and thinking* (pp.147-168). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Baroody, A. J., & Coslick, R. T. (1998). *Fostering children's mathematical power*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associate. 권성룡 외 11인 (역) (2005). **수학의 힘**



---

길러주자. 왜? 어떻게? 서울: 경문사.

Curcio, F. R. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(5), 382-393.

Friel, S. N., Curcio, F. R., & Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124-158.

Reys, R. E., Suydam, M. N., Lindquist, M. M., & Smith, N. L. (1998). *Helping children learn mathematics* (5th ed). Boston: Allyn & Bacon. 강문봉 외 19인 공역 (1999). **초등 수학 학습 지도의 이해**. 서울: 양서원.

Wainer, H. (1992). Understanding graphs and tables. *Educational Researcher*, 21(1), 14-23.

Wild, C., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.

---

<Abstract>

Analysis of the Teaching of Statistical Graphs according to Elementary  
Mathematics Curriculum

Lee, Jami<sup>5)</sup>; & Ko, Eun-Sung<sup>6)</sup>

The purpose of this study is to analyze the teaching of statistical graphs according to elementary mathematics curriculum. To do this, we set up three research questions as follows. First, what is the change in achievement standards related to the teaching of statistical graphs in elementary mathematics curriculum? Second, what is the change in the teaching of the drawing of statistical graphs in elementary mathematics curriculum? Third, what is the change in the teaching of understanding of statistical graphs in elementary mathematics curriculum? For the first research question, we analyzed the achievement standards related to the teaching of the statistics of the 2015 revised curriculum from the first curriculum. For the second research question, we analyzed how to provide students with the opportunity to draw graphs(number of drawings) and whether to present the basic frame of the graphs(frame provided). For the third research question, we analyzed questions in the textbooks based on the graph understanding; 'reading data', 'finding the relation between data', 'interpreting data', 'understanding the situation'. As a result of the analysis, the achievement standard in the curriculum has changed in the direction of fostering statistical thinking, and it has been changed to emphasize the interpretation of the graph so as to make the graph drawing easy. However, 'interpreting data' and 'understanding the situation' were still lacking.

Key words: graphs, elementary mathematics curriculum, comprehension of graphs, the teaching of graphs

논문접수: 2019. 04. 15

논문심사: 2019. 05. 06

게재확정: 2019. 05. 22

---

5) kamijami79@naver.com

6) kes7402@jnue.kr