



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

중학교 3학년 통계단원에 수록된
실제적 자료의 유형과 기능

제주대학교 교육대학원

수학교육전공

김 송 이

2017년 8월

중학교 3학년 통계단원에 수록된 실제적 자료의 유형과 기능

지도교수 이 경 언

김 송 이

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2017년 8월

김송이의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 _____ ㉠

위 원 _____ ㉠

위 원 _____ ㉠

제주대학교 교육대학원

2017년 8월

목 차

표 목차	2
그림 목차	2
국문 초록	4
I. 서론	6
1. 연구의 필요성 및 목적	6
2. 연구 문제	7
3. 용어 정의	8
4. 연구의 제한점	8
II. 이론적 배경	9
1. 통계 교육	
1) 중학교 통계교육	9
2) 2015개정 수학과 교육과정의 통계	10
2. 수학적 과정	12
3. 통계 교육의 문제점	15
III. 연구 방법	17
1. 분석 대상	17
2. 분석 방법 및 절차	18
3. 분석 기준 설정	19
V. 연구 결과	26
IV. 결론 및 제언	41
1. 결론	41
2. 제언	43
참고 문헌	44
Abstract	46

표 목차

<표 II-1>	8
<표 III-1>	17
<표 III-2>	22
<표 III-3>	23
<표 IV-1>	26
<표 IV-2>	28
<표 IV-3>	35
<표 IV-4>	37

그림 목차

[그림 III-1]	18
[그림 III-2]	20
[그림 III-3]	20
[그림 III-4]	21
[그림 III-5]	24
[그림 III-6]	24
[그림 III-7]	25
[그림 III-8]	25
[그림 IV-1]	27
[그림 IV-2]	28
[그림 IV-3]	29
[그림 IV-4]	30
[그림 IV-5]	31
[그림 IV-6]	31
[그림 IV-7]	32
[그림 IV-8]	33
[그림 IV-9]	34
[그림 IV-10]	34
[그림 IV-11]	35
[그림 IV-12]	37
[그림 IV-13]	38
[그림 IV-14]	38
[그림 IV-15]	39
[그림 IV-16]	40

<국문초록>

중학교 3학년 통계단원에 수록된 실제적 자료의 유형과 기능

김 송 이

제주대학교 교육대학원 수학교육전공

지도교수 이 경 언

통계교육의 목적은 자료를 수집하고 분석하는 가운데 발견된 지식을 현실적 문제 상황의 해결에 적용할 수 있는 통계적 사고력을 개발하는 것이다. 그러나 현재 우리나라 통계 교육은 기계적으로 자료를 공식에 대입하여 계산함으로써 자료의 표현과 해석, 적용하는 경험이 적절히 제공되지 못하고 있는 실정이다.

통계과목은 다른 과목에 비해 실제적 자료를 가져와 해석하고 적용할 수 있는 영역이지만 아직 교과서에서는 실제적 자료보다는 가상적인 자료들이 많이 제시되어 있다. 자료의 소재들을 보면 실생활 소재로 만든 통계자료이기는 하지만 지나치게 잘 다듬어져 있으며 기계적인 단순 계산만 요구하고 있기 때문에 학생들이 느끼기에는 통계 수업은 지루하고 건조한 수업이 될 수밖에 없다.

따라서 본 연구는 중학교 3학년 교과서 통계단원에 수록된 실제적 자료가 어떻게 구성되고 있는지와 실제적 자료의 유형과 기능에 대해 조사하고 분석한 연구이다. 이를 위하여 2009개정에 따라 출판된 중학교 3학년 교과서 13종에 제시된 통계적 자료를 활용한 문항을 조사하고, 그 결과를 바탕으로 실제적 자료의 유형과 기능 요인에 대해 분석하였다. 연구결과, 13종의 교과서에 제시된 통계적 자료를 활용한 문항 중 실제적 자료를 활용한 문항보다 가상적 자료를 활용한

※ 본 논문은 2017년 8월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임.

문항이 약 5배로 월등히 높았다. 출판사별로 교과서에 제시된 통계자료 중 실제적 자료를 활용한 문항의 구성 비율이 제일 높은 것은 37.09%이고, 제일 낮은 것은 3.22%으로 교과서마다 차이가 크게 나타났다. 이러한 실제적 자료를 활용한 문항에서의 자료 유형은 환경유형(39%), 스포츠유형(22%), 기타유형(19%), 사회유형(14%), 경제유형(3%), 의학유형(3%)순으로 나타났다. 또한 13종의 교과서에 제시된 실제적 자료를 활용한 문항 중 수학적 과정 요소로 나누어 보면 문제해결 73%, 의사소통 19%, 추론 8%로 구성되고 있음을 알 수 있었다. 그리고 문제해결 능력을 요구하는 문항은 모든 교과서에 모두 제시되어 있지만, 의사소통과 추론은 일부 교과서에 만 제시되어 있었다.

이러한 결과를 바탕으로 2015년 개정 교육과정에 따라 출판될 교과서에는 학생들이 수학적 가치와 유용성을 느낄 수 있도록 실제적 자료를 활용한 문항들을 많이 제시해야할 필요성이 있다. 또한 다양한 통계적 사고경험을 할 수 있도록 추론, 의사소통 문항이 추가 되어야 하겠다.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

국제 교육성취도 평가 협회(IEA)에서 2015년 수학·과학 성취도 평가 결과(TIMSS 2015)를 발표하였다. 그 결과 우리나라는 49개국 중 수학 성취도부분에서 중학교 2학년은 전체 2위로 수학학업성취도가 높은 순위이다. 하지만 높은 학업성취도에 비해 수학에 대한 학업흥미도와 자신감에서는 49개국 중 낮은 위치에 머물고 있음을 나타내고 있다. 또한 우리나라는 수학 내용영역별 성취도 결과에서 다른 국가들과 비교했을 때 상위 편에 속하지만, 영역별로 비교해보면 자료와 가능성영역은 낮음을 알 수 있었다. 이러한 결과에 따라 학교에서는 특히 통계교육을 점검하고 개선할 필요가 있다.

현재 우리나라에서는 현상을 바탕으로 객관적이고 합리적인 의사결정의 도구로써의 통계 보다는 계산 위주의 통계학습이 이루어지고 있다. 교과서의 문제는 꾸며 낸 가상의 문제들이 대다수이고, 학생들은 실제적 자료를 통해 실제현상에서의 자료 처리, 자료 분석 등의 경험을 하지 못하고 있다. 다른 나라에서는 우리나라보다 일찍 통계학습을 도입하고 있고 많은 학년 걸쳐 실제적 통계자료 위주의 교육을 다루고 있다.

이에 우리나라에서도 복잡한 계산 위주의 학습보다는 실제적인 자료를 활용한 통계학습이 이루어 질 수 있도록 교과서에 많은 실제적 자료들을 도입하는 것이 바람직하다. Freudenthal(1973)은 기계적인 통계치의 계산보다는 실제적인 자료를 수집하여 이를 표현하고 처리하는 경험을 통해 통계의 기본적인 원리를 이해하도록 함으로써 자료에 대한 비판적인 추론 능력을 개발하여야 한다고 주장하였다. 또한 이영하(2001)은 통계교육의 문제점들을 개선하기 위해서는 확률 및 통계단원의 교육과정이 개선될 필요가 있고, 자료 중심적 전개방법으로 바뀌어야 한다고 주장하고 있다. 박영희(2003)는 통계교육에 있어서 가장 중요한 것은 단

순히 수학적 절차를 이해하고 적용하는 것이 아니라 실제적 상황에 통계적 지식을 구상하고 적용하는 경험을 하는데 있다고 보았다. 또한 교사는 통계를 이론적인 내용보다는 실제적인 자료를 분석하고 모델을 적용 및 분석, 해석을 강조하며 통계적 사고력을 학생들에게 가르쳐야 하고, 특히 학생들은 스스로 활동함으로써 자료를 분석하고 추론할 수 있어야 한다. 학생들은 직접적인 활동을 통해 통계적 개념 및 절차의 응용을 경험함으로써 실제 문제를 해결할 수 있을 것이라고 주장하고 있다.

이러한 통계교육의 문제점에 따라 교육부는 확률과 통계 교육과정, 교수-학습 방법, 교육정책, 학교 교육 환경 등을 점검하고 수학 교육을 개선할 필요가 있음을 인식하여 2015개정 수학 교육과정에서는 실생활 맥락을 강조하는 탐색적 자료 분석으로 방향을 정하였다. 실제적인 자료를 통하여 통계의 필요성을 알게 하고, 미래에 대해 예측함으로써 통계적 소양을 기를 수 있도록 강조하고 있다.

따라서 본 연구는 2009개정 중학교 3학년 교과서 통계 단원 중심으로 통계적 자료를 활용한 문항들이 어떻게 구성되어 있는지와 실제적 자료를 활용한 문항에서 강조하는 기능이 무엇인지 분석해보고, 향후 교과서 문제의 구성과 통계교육의 개선방향을 제언하고자 한다.

2. 연구 문제

본 연구는 중학교 3학년 통계단원에 수록된 자료를 활용한 문항들을 분석하여 교과서의 개선방향을 제언하고자 한다. 본 연구의 목적을 달성하기 위해 설정한 주요 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 중학교 3학년 교과서 통계단원에서 제시된 문항에서 실제적 자료의 구성과 유형은 어떠한가?

둘째, 중학교 3학년 교과서 통계단원에서 실제적 자료를 활용한 문항에서 강조하는 기능은 무엇인가?

3. 용어 정의

1) 실제적 자료

자료란 특정한 문제에 관하여 답하기 위하여 관찰(자료수집 등)이나 실험으로부터 얻어진 값으로, 이러한 값은 정보를 수반하고 있는 문맥을 가지고 있는 수를 의미한다. 여기서 실제적 자료는 실제 자연현상, 사회현상 등으로부터 얻어진 값을 의미한다. 예를 들면 통계청, 기상청 등에서 제공하는 자료가 실제적 자료이다.

2) 가상적 자료

가상적 자료는 실제적 자료와는 달리 현실세계를 바탕으로 하고 있으나 가상적으로 꾸며낸 자연현상, 사회현상 등과 관련된 문제에서 활용된 자료이다.

5. 연구의 제한점

본 연구가 가지는 제한점은 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 2009개정 교육과정에 맞추어 쓰인 중학교 3학년 교과서를 연구 대상으로 하였으며 현재 2015 교육과정에 맞추어 수학 교과서가 편찬 중에 있다. 따라서 2015 교육과정 수학 교과서에서는 다른 결과가 나타날 수 있다.

II. 이론적 배경 및 선행 연구

1. 통계 교육

1) 중학교 통계 교육

통계는 현상을 조사, 관찰, 측정하여 주어진 자료를 수집, 정리, 분석을 통해 불확실한 사실에 객관적이고 일반적인 결론을 이끌어 내어 합리적인 의사결정을 하는 영역이다. 통계는 과거와 현재의 모든 정보를 바탕으로 미래를 예측하며, 이를 바탕으로 객관적인 의사 결정 하는 것을 중요하다.

중학교 확률과 통계 영역에서는 중학교 1학년에서는 확률의 뜻, 확률의 기본 성질을 이해하고 간단한 확률 계산을 다루고 있으며, 중학교 3학년에서는 대푯값에서 평균 이외의 중앙값, 최빈값을 이해하고 값의 계산을 다루고, 산포도에서는 분산, 표준편차의 의미를 이해하고, 값의 계산을 다루고 있다. 그리고 초등학교에서 다룬 확률과 통계영역의 ‘가능성과 평균’단원에서 출발하여 중학교에서 다룬 ‘대푯값과 산포도’를 거쳐, 고등학교 확률과 통계 영역의 ‘확률분포와 통계적 추정’으로 연계되어 있다. 다음<표 II-1>와 같다.

확률과 통계 영역	초등학교	중학교	고등학교
단원	가능성	대푯값	확률분포
	평균	산포도	통계적 추정

<표 II-1> 통계 단원 내용체계

2) 2015 개정 수학과 교육과정에서의 통계

2015 개정에 따른 수학과 교육과정 총론의 최종 목적은 창의·융합형 인재 양성이다. 이에 따라 개정의 방향에서 통계는 기존의 통계의 내용이 수동적인 처리에 머물고 있으므로, 시대적 요구에 맞게 자료의 수집과 정리, 해석 등 일련의 과정을 실생활을 중심으로 한 통계 내용 재구성을 강조하고 있다. 또한 복잡한 계산과 같이 문제를 해결하는데 본질적인 부분이 아닌 비본질적인 부분일 때에는 공학적 도구의 활용을 적극적으로 강조하고 있다.

가. ‘도수분포표로 주어진 자료의 평균’ 성취기준 삭제

우리나라는 제 4차 교육과정부터 2009개정 교육과정까지 학습 부담 경감을 위하여 학습 내용 축소가 목표로 매년 제시되고 있지만 실질적으로 아직 학습의 양과 수준이 적정화 되지 않고 있다. 도수분포표로 주어진 자료의 평균을 계산할 때도 보면 손으로 계산하기 때문에 주어진 자료를 수동적인 처리에 머물게 만든다. 따라서 통계에 대한 학습 부담을 적정화 하고, 통계에 대한 소양을 높이기 위해 ‘도수분포표로 주어진 자료의 평균’ 삭제하였다

도수분포표로 주어진 자료의 평균을 계산할 때는 손으로 계산하기 때문에 주어진 자료를 수동적인 처리에 머물게 만든다. 따라서 통계에 대한 학습 부담을 적정화 하고, 통계에 대한 소양을 높이기 위해 ‘도수분포표로 주어진 자료의 평균’ 삭제하였다.

(마) 확률과 통계

② 도수분포표로 주어진 자료의 평균을 구할 수 있다. (삭제)

나. '상관관계' 성취기준 추가 및 산점도

미국, 영국, 싱가포르 등 다른 국가들은 상관관계를 중학교 수준에서 다루고 있다. 우리나라도 제 6차와 제 7차 교육과정까지는 상관관계를 중학교에서 다루었으나 학습 부담을 줄이기 위해 2007 개정에서 삭제되었다.

하지만 상관관계는 실생활에서도 많이 사용되고 있지만 학생들이 학교수학에서 배울 수 없다는 문제점이 지적되었다. 그리하여 세계적으로 상관관계의 중요성의 추세를 감안하여 중학교 3학년에 다루기로 하였고 성취기준에 추가하였다.

- ① 산점도에서 상관관계를 말할 수 있다.
- ② 산점도에서 직선을 이용하여 상관관계를 파악할 수 있다.

다. 공학적 도구 활용 강조

2016년부터 모든 학교에서 전면 도입한 자유학기제는 학생들이 중학교 한 학기를 중간고사, 기말고사 등 지필시험을 치르지 않고 학생 스스로의 꿈과 끼를 찾도록 수업을 토론학습, 실험·실습학습, 프로젝트 학습 등 학생들이 참여할 수 있는 수업을 구성하고, 학생들에게 진로 탐색기회를 줘야한다는 취지에 만든 정책이다. 대부분의 학교는 자유학기제를 중학교 1학년 2학기에 시행되고 있으며 수학과 영역에서는 통계를 배우고 있는 시점이다. 자유학기제의 목적에 맞게 교사 중심의 수업보다는 프로젝트 수업과 같은 학생들이 참여할 수 있는 수업이 이루어지도록 요구하고 있다. 또한 성취 기준에 공학적 도구의 활용을 추가하여 정보처리능력을 향상함으로써 수학교과역량을 달성하도록 시도하였다.

(마) 확률과 통계

① 자료의 정리와 해석

- ① 자료를 줄기와 잎 그림, 히스토그램, 도수분포표, 도수분포다각형으로 나타내고, 자료의 분포를 이해한다.
- ② 상대도수를 구하여, 이를 그래프로 나타내고, 상대도수의 분포를 이해한다.
- ③ 공학적 도구를 활용하여 실생활과 관련된 자료를 수집하고 표나 그래프로 자료를 정리할 수 있다.

2. 수학적 과정

수학적 과정(mathematical process)은 내용영역인 수와 연산, 도형, 측정, 규칙성, 확률과 통계 안에서 수학적 주제를 이해하고 습득하여 이를 활용함으로써 다양한 현상을 이해한 후 수학과 연결하고 발생하는 문제를 해결하는 과정 안에서 활성화되어야 하는 능력을 의미한다. 다시 말해, 수학적 과정은 학생들이 다양한 주변 현상을 수학과 연결하고, 그 다양한 상황에서 발생하는 문제들을 해결할 때 활성화되어야 하는 수학과정적 기능을 의미한다. 그리고 구성 요소를 ‘수학적 문제해결’, ‘수학적 추론’, ‘수학적 의사소통’ 등으로 정의하였다.

여기서 ‘수학적 문제해결’은 수학의 문제나 문제적 상황에서 그 해를 찾아내기 위하여 기지의 수학의 개념, 원리, 법칙 등의 지식이나 기능을 바탕으로 수학적 발견술이나 전략을 적용하여 다양하면서 종합적인 사고 과정을 수행하는 것을 의미한다. ‘수학적 추론’은 수학적 현상이나 사실 등을 대상으로 그와 관련된 잠재되어 있는 수학적 규칙성이나 원리, 구조 등에 결론적으로 이르기 위한 논리적 사고 과정을 수행하는 것을 의미한다. 그리고 ‘수학적 의사소통’은 수학의 아이디어나 생각 등을 수학적 표현수단을 통하여 서로 공유하고 학습하게 되는 과정을 수행하는 것을 의미한다.(우리나라 교육과정, 2007)

1) 수학적 문제해결

NCTM에서 문제 해결을 해결방법이 미리 알려지지 않는 과제에 참여하는 것이라고 하였다. 다시 말해, 수학적 문제해결은 수학의 문제나 상황 속에서 문제해결을 위해 해를 찾아가는 과정이라고 할 수 있다. 수학적 문제해결의 특징은 다음과 같다.

- 주어진 문제의 해결에 필요한 정보를 확인 또는 보완하고 적절한 전략이나 사고 과정을 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
- 수학적인 방법으로 문제해결의 과정과 결과의 타당성을 설명할 수 있다.
- 문제해결 과정이나 완결 후 문제 제기를 통하여 문제해결을 발전적으로 이끌 수 있다.
- 문제해결에서 얻은 결과와 사용된 전략을 일반화하여 새로운 문제 상황에 적용할 수 있다.

수학적 문제해결은 학습자가 부딪히게 되는 다양한 수학적 문제 상황을 극복하게 하는 과정에서 필요로 하는 과정적 지식과 능력을 의미한다. 한국교육개발원(1993)에서는 문제 해결력의 신장은 문제를 실제로 해결해보는 경험으로 보았다. 문제를 해결하는 과정에서 경험을 통해 수학적 지식이나 기능이 보다 확실하게 이해가 되며, 비판적 사고, 창의적 사고, 의사결정과 같은 고등 정신 기능을 신장할 수 있다고 보았다.

2) 수학적 추론

NCTM에서 수학은 곧 추론하는 것이고 추론 없이는 수학을 할 수 없다고 말하며, 논리적으로 탐구하고 추측하며 추론하는 능력을 수학적 힘의 구성요소 중 하나로 강조하고 있다. 즉, '수학적 추론'은 수학적 현상에 대해 관계된 원리나 규칙 등을 밝히기 위해 논리적 사고를 거치는 과정이라고 할 수 있다. 수학적 추론의 특징은 다음과 같다.

- 수학적 추측이나 주장을 만들고, 수학적 지식에 근거하여 정당화 할 수 있다.

- 수학적 아이디어나 사고 과정을 수학적으로 검증할 수 있다.
- 다양하고 독창적인 아이디어를 통하여 수학적으로 추론할 수 있다.

Polya는 수학 수업을 통해 학생들에게 수학적 사고력을 발전시킬 수 있는 기회를 주어야 하며, 그러기 위해서는 연역적 사고보다는 귀납적 사고를, 직접적인 개념 제시보다는 관찰과 추측에 의한 발견을, 독립적이고 추상적인 사고보다는 관련된 대상에 대한 유추를 통해 수학을 배우도록 하는 것이 중요하다고 주장하였다.

수학적 추론은 귀납적 추론, 연역적 추론, 유비추론으로 나뉜다. 귀납적 추론은 관찰 실험, 측정, 세어보기, 열거하기 등을 통해 예상하여 개개의 구체적이거나 특수한 사실에서 공통적인 요소를 찾아내어 일반적인 원리나 법칙으로 이끌어 내는 사고 방법이다. 연역적 추론은 일반적인 명제나 보편적인 원리, 법칙을 바탕으로 보다 특수하고 개별적인 원리, 법칙을 이끌어 내는 사고 방법을 말한다. 유비추론은 유사성을 바탕으로 어떤 대상이 성립하는 성질로부터 그와 유사한 대상에서 성질이나 관계를 추측하게 하는 사고방법을 말한다.

3) 수학적 의사소통

이종희, 김선희(2002)에 따르면 수학적 의사소통은 학생 자신과 학생들, 그리고 교사와 학생 간에 수학에 관한 정보와 아이디어, 느낌, 수학 기호 등을 교환하거나 의미를 도출하기 위해 읽고, 쓰고, 아이디어를 말하고, 듣고, 활동하는 것으로 정의하였다. 다시 말해서, ‘수학적 의사소통’은 수학적 지식이나 아이디어 등을 다양한 표현을 통해 서로 공유하고 학습하는 과정이라고 볼 수 있다. 수학적 의사소통은 다음과 같다.

- 수학적 방법을 활용하여 자신의 생각을 논리적으로 정확하게 표현하고, 다른 사람을 이해시킬 수 있다.
- 자신의 수학적 생각을 다른 사람과 주고받는 활동의 중요성을 인식하고, 이

를 통하여 자신의 생각을 개선시킬 수 있다.

· 다른 사람의 수학적 아이디어나 사고 과정을 이해하고 평가할 수 있다.

학생은 수학 수업에서 주어진 수학 문제 상황에 대해 탐구, 토의, 설명 등의 활동에 친구들과 함께 참여하면서 자신의 수학적 지식을 발전시킨다. 예전의 의사소통이 교사의 일방적인 수업을 통해 학생들은 수동적으로 수용하는 식으로 이루어졌다면 현재의 의사소통은 학생과 학생사이, 교사와 학생사이, 교사와 학급사이에 일어나는 활동을 통해 수학적인 개념과 원리, 기능을 가르치는 형식으로 변화하여 그 중요성이 매우 증가되었다.

3. 통계 교육의 문제점

통계교육의 목적은 자료를 수집하고 분석하는 가운데 발견된 지식을 실제적인 문제를 해결하는데 적용할 수 있는 통계적 사고력을 개발하는 것이다. 그러나 현재 우리나라에서 통계 교육은 기계적으로 자료를 공식에 대입하여 계산함으로써 학습한 자료의 표현과 해석과정의 학습 내용이 더 발전되지 못하고, 실제적인 통계적 사고 경험이 적절히 제공되지 못하고 있어 통계 교육의 목적에 부합하지 못하고 있다. 그리고 현 교육과정과 교과서에서 보면 추론하고 예측하는 문제를 다루기보다는 주어진 자료에 대한 간단한 수치 계산과 단편적인 분석에 그치며, 교과서에 제시된 자료나 문제는 가상적인 현상에서 꾸며낸 자료들이 많이 구성되어 있다.

우정호(2000)은 우리나라의 통계 교육은 실세계의 이해와 예측을 위한 자료 분석 도구로서의 통계의 실재를 가르치기 보다는 계산의 편의성을 고려한 인위적인 예를 바탕으로 수학을 가르치고 있다고 하였다. 또한 이경화(1996)는 실생활과 관련 없는 자료는 잘못하면 학생들을 통계에 대한 제한된 관점을 갖게 할 수 있다고 보았고, 통계의 기본적 개념이나 실용성 및 연결성을 강조, 확장, 적용하는 과정에서 한계를 지닐 수 있다고 지적하였다. 그리하여 김인하(2007)은 이러한 교과서의 문제점을 다음과 같이 지적하였다.

첫째, 추론과 예측을 강조하는 통계교육이 되지 않고 있다.

둘째, 교과서에 제시된 자료 및 문제는 실생활과 동떨어진 자료이거나 꾸며낸 문제들이다.

셋째, 통계교육이 자신이 필요로 하는 자료를 수집하고 설계한 후 결과를 해석하는 방법을 다루지 않고 있다.

결론적으로 현재 우리나라의 통계 교육의 문제를 해결하기 위해서는 실제적인 통계적 사고경험을 할 수 있도록 실제적 자료를 학생들에게 적절히 제공해야 하며, 단순 계산과 해석 말고 자료에 대해 예측과 추론할 수 있는 문제들이 교과서에 구성되어있어야 한다. 또한 교과서에 수록 된 자료들은 가상적인 자료보다는 실제적 자료를 활용하여 구성함으로써 학생들에게 통계의 가치와 유용성을 느낄 수 있도록 해야 한다.

III. 연구 방법

1. 분석대상

본 연구는 현재 중학교 3학년에서 사용하고 있는 수학교과서 통계단원을 바탕으로 연구를 진행하였다. 2017학년도 한국검인정교과서 협회가 인정한 2009 개정 교육과정에 따른 중학교 3학년 수학 교과서는 총 13종이며, 보다 정확하고 신뢰성 있는 연구가 되기 위해 연구자는 교과서 총 13종을 모두 분석대상으로 삼았다.

다음 <표 III-1>은 연구자가 선정한 교과서이다. 출판사를 가, 나, 다 순으로 배열하고, 알파벳을 사용하여 분석할 교과서를 A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M으로 표시하여 간단히 나타내기로 하였다.

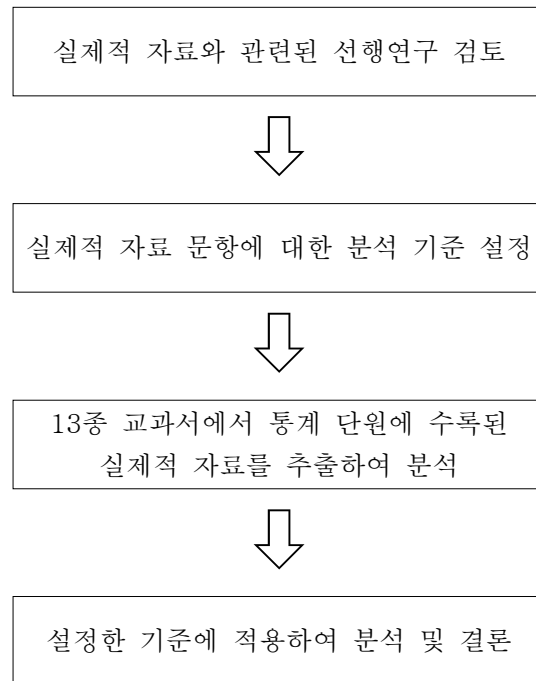
교육과정	출판사	구분	대표저자
2009 개정 교육과정	교학사	교과서 A	고호경 외 12인
	금성출판사	교과서 B	정상권 외 6인
	대교	교과서 C	허민 외 8인
	두 배의 느낌	교과서 D	신준국 외 12인
	두산동아	교과서 E	강옥기 외 8인
	두산동아	교과서 F	우정호 외 16인
	미래엔	교과서 G	이강섭 외 10인
	비상교육	교과서 H	김원경 외 8인
	좋은 책 신사고	교과서 I	황선욱 외 8인
	지학사	교과서 J	신항균 외 6인
	천재교과서	교과서 K	류희찬 외 10인

	천재교육	교과서 L	김서령 외 10인
	천재교육	교과서 M	이준열 외 7인

<표 III-1> 출판사 별 교과서 명칭

2. 분석방법 및 절차

본 연구에서는 2009 개정 교육과정의 중학교 3학년 교과서의 통계 단원에서 실제적 자료의 유형과 기능에 대해 분석하고자 한다. 본 연구의 문제를 해결하기 위해 연구절차는 [그림 III-1]과 같다.



[그림 III-1] 연구 절차 과정

분석에 앞서 본 연구자는 실제적 자료에 대한 관련된 선행연구들을 검토하면서 실제적 자료의 가치와 유용성을 파악하였다. 이에 따라 근거에 맞게 실제적 자료 문항에 대한 분석 기준을 설정하였고, 총 13종의 출판사 교과서를 수집하였다. 그 다음 중학교 3학년 교과서의 수록된 통계자료를 활용한 문항들을 각 교

과서마다 추출하여 분류하였고, 추출한 자료들을 분석할 때에는 연구자가 설정한 분석 기준을 통해 실제적 자료를 활용한 문항들이 어떻게 구성되어있는지, 또한 그 실제적 자료의 문항이 강조하고 있는 기능이 무엇인지 분류하고 분석하였다.

3. 분석기준 설정

통계교육에서는 학생들이 관심을 가질 수 있는 실제적 자료를 탐색하고, 실제적 사건에 대한 분석과 해석, 예측이 가능해야 한다. 이강섭(2009)은 우리나라도 미국이나 영국처럼 자료를 분석하고, 그 자료에 근거하여 추론과 예측, 평가하는 것에 비중을 두어야 하며, 통계교육에서 복잡한 계산관련 내용 보다는 실제적 자료에 근거한 상황을 교과서에 도입하는 것이 바람직할 것이라고 주장하였다.

본 연구에서는 첫째, 총 13종의 각 교과서 통계 단원에 수록된 실제적 자료를 활용한 문항들과 가상적 자료를 활용한 문항들이 어떻게 구성되어 있는지를 분석하였다. 실제적 자료는 실제 현상에서의 실험으로부터 얻어진 것이므로, 국가 통계포털, 기상청, 국가 안전 관리부, 환경통계포털사이트, 대한체육회 등과 같이 출처가 명확한 사이트에서 가져온 자료들을 실제적 자료라고 판단하였고, 가상적으로 꾸며내거나 실제 현상을 바탕으로 하였지만 출처가 명확하지 않으면 가상적 자료라고 판단하였다. 실제적 자료를 활용한 문항과 가상적 자료를 활용한 문항에 각각 해당하는 사례는 [그림 III-2]와 [그림 III-3]과 같다.

대포값이란 무엇일까?

최근 우리나라 축구 선수 중에는 다른 나라 프로 축구 팀으로 이적하여 활동하는 선수들이 많다. 이렇게 다른 나라 프로 축구팀에서 활동하는 선수들도 A 매치 경기가 있을 때에는 우리나라 국가 대표 팀으로 복귀하여 활약하게 된다. 이 선수들이 참가한 A 매치 경기 수에서 대포값의 의미를 알아보자.

● A 매치
FIFA(국제 축구 연맹)가 인정하는 국가 대표 간의 경기를 A 매치라고 한다. A는 최고의 명을 의미한다고 한다. 즉, A 매치는 한 나라의 가장 우수한 선수들로 구성된 국가 대표 A 팀끼리 경기를 한다는 뜻이다.

생각해 봅시다
다음은 우리나라 축구 남자 국가 대표 팀 선수 중 다른 나라 프로 축구 팀에 소속된 선수 7명이 2011년 A 매치 17경기에 출전한 횟수를 조사하여 나타낸 것이다. 밑줄에 답하여 보자.

선수	기성용	김보경	박주영	박지성	이영표	지동원	치두리
출전 횟수(회)	<u>15</u>	<u>3</u>	<u>10</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>15</u>	<u>13</u>

(출처: 대한 축구 협회)

- 선수 7명의 출전 횟수의 평균을 구하여라.
(단, 반올림하여 소수 둘째 자리까지 구한다.)
- 출전 횟수를 작은 값부터 크기순으로 나열하고, 중앙에 위치한 값을 구하여라.

[그림 III-2] 출처가 명확히 제시된 실제적 자료를 활용한 문항

문제 1 다음은 양궁 동아리의 회원인 건우와 동희가 각각 10번씩 화살을 쏘아 얻은 점수를 나타낸 표이다.

건우	9	9	7	7	8	8	8	9	8	7
동희	5	10	10	7	9	9	8	9	9	4

(단위: 점)

(1) 건우와 동희가 얻은 점수를 각각 막대그래프로 나타내어라.

[건우]

[동희]


(2) 건우와 동희가 얻은 점수의 평균은 모두 8점이다. 두 사람 중에서 얻은 점수가 평균을 중심으로 더 많이 흩어져 있는 사람을 말하여라.

[그림 III-3] 가상적 자료를 활용한 문항

[그림 III-2]에 제시된 문항은 자체에 (출처: 대한 축구 협회)라고 명확히 제시된 문항이다. 이런 경우는 바로 실제적 자료라고 판단하였다. 하지만 이렇게 명확히 제시되어 있는 교과서가 있는 반면에 명확히 제시 되어 있지 않은 교과서들도 있었다. 이러한 교과서 문항들은 맨 뒤에 수록된 참고문헌 및 인용 자료

에 자료 출처가 정확히 제시되어 있으면 실제적 자료를 활용한 문항이라고 판단하였고, 그렇지 않으면 가상적 자료를 활용한 문항이라고 판단하였다.

다음 [그림 III-4]은 해당하는 사례이다.



합계하기

①

• 특점을 차례로 나타내면
1, 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10
평균: 5.6점
여기서 평균 5.6점은 특점의 중심에 있다.

다음 표는 2008년 베이징 올림픽 야구 경기에서 대한민국 팀이 거둔 결과를 나타낸 것이다. 물음에 답하여라.
(단, 반올림하여 소수 첫째 자리까지 구한다.)

상대 팀	미국	캐나다	일본	중국	대만	쿠바	네덜란드	일본	쿠바
결과	8:7 승	1:0 승	5:3 승	1:0 승	9:8 승	7:4 승	10:0 승	6:2 승	3:2 승

(1) 대한민국 팀이 한 경기에서 얻은 점수의 평균을 구하여라.
(2) 대한민국 팀이 한 경기에서 잃은 점수의 평균을 구하여라.

• 풀이

(1) 전체 9경기에서 대한민국 팀이 얻은 총점수는
 $8+1+5+1+9+7+10+6+3=50$ (점)
따라서 얻은 점수의 평균은 $50 \div 9 \approx 5.6$ (점)

(2) 전체 9경기에서 대한민국 팀이 잃은 총점수는
 $7+0+3+0+8+4+0+2+2=26$ (점)
따라서 잃은 점수의 평균은 $26 \div 9 \approx 2.9$ (점)

답. (1) 5.6점 (2) 2.9점

사진 및 자료 출처

<http://www.topicphoto.com>
38쪽(두류산 케이블카) 40쪽(자동차 공장) 84쪽(분수)
97쪽(강아지풀) 102쪽(남해 대교) 116쪽(리듬 체조)
152쪽(소매물도) 165쪽(다보탑) 170쪽(안꽃) 196쪽(원형 분수)

<http://www.imageclick.com>
10쪽(바닷속) 12쪽(연어) 82쪽(불꽃놀이) 107쪽(분수)
112쪽(돌고래) 117쪽(국회) 132쪽(피라미드) 166쪽(공원) 182쪽(노천극장)

<http://image.newsbank.co.kr>

자료 출처


I. 수와 연산
38쪽 해남군청(<http://www.haenam.go.kr>)

V. 통계
117쪽 중앙선거관리위원회(<http://www.nec.go.kr>)
118쪽 2008 베이징 올림픽(<http://en.beijing2008.cn>)
125쪽 대한체육회(<http://www.sports.or.kr>)
126쪽, 129쪽 기상청(<http://www.kma.go.kr>)
129쪽 한국관광공사(<http://www.visitkorea.or.kr>)
130쪽 한국야구위원회(<http://www.koreabaseball.com>)

[그림 III-4] 출처가 명확히 제시되어 있지 않은 실제적 자료를 활용한 문항

둘째, 통계적 자료를 활용한 문항을 분석 한 후 실제 통계 자료의 주제 유형들이 어떻게 구성되어있는지를 분석하였다. 실제적 자료들은 다양한 주제들을 나타내고 있어서 국가통계포털에서 제시한 주제별 통계 영역을 참고하여 크게 환경, 의학, 경제, 사회, 스포츠로 나누고 나머지는 기타로 분류하였다.

- 21 -


제주대학교 중앙도서관
 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

실제적 자료의 분류 기준은 아래 <표 III-2>와 같다.

주제	분류 기준
환경	국민환경보건기초조사, 기후, 대기배출계정, 대기오염물질배출시설 및 배출량, 상·하수도, 연안습지면적현황, 오염, 온실가스배출통계, 재활용, 주요 도시 환경소음도 현황, 폐기물 등
스포츠	공공문화체육시설, 국민생활체육참여, 장애인생활체육, 베이징올림픽, 체육선수들의 기록, 야구기록, 축구경기기록의 수 등
의학	건강보험, 공공의료기관 현황, 국민보건의료실태조사, 사망원인, 보건소운영현황, 자살실태조사, 체력 및 체격, 환자조사 등
경제	경제, 소비자물가조사, 전국지가변동률조사, 농가경제조사, 가계소득지출, 무역경기지수, 경제심리지수, 예산, 무역 등
사회	인구, 근로환경조사, 범죄, 성희롱실태조사, 신혼부부, 재해, 가정폭력, 노인실태조사, 고령화, 아동종합실태조사, 행정 등
기타	생명표, 교육, 문화, 교통, 농림어업, 광고업·에너지, 도소매·서비스, 건설·주택·토지

<표 III-2> 실제적 자료 분류 기준

셋째, 실제적 자료를 활용한 통계 단위 문항에서 요구하는 수학적 과정을 분석하고자 하였다. 여기서 수학적 과정 구성요소는 수학적 문제해결, 수학적 추론, 수학적 의사소통 중심으로 보았고, 이 구성 요소들의 문항 구성비가 어떻게 나타나고 있는지를 분석하였다. 이러한 구성요소들은 하위 능력 요소들로 세분화하여 그 기준에 맞게 교과서의 문항이 더 의미 있게 구성되었는지가 평가 기준이 될 것이다. 다시 말해, 세분화된 하위능력요소들이 결국 평가 요소가 된다는 것이다. 다음<표 III-3>은 2011년 과정 중심의 수학과 평가방안 연구에 제시된 수학적 과정의 평가 요소이다. 이 표를 기준으로 문제해결, 의사소통, 추론 요소를 분류

하였으며, 교과서에 이 요소들이 어떻게 제시 되어있는지 알아보고자 한다.

수학적 과정	수학적 과정의 평가요소
문제 해결	실세계 상황에서 수학적 문제를 구성하는 능력
	다른 교과 관련 상황에서 수학적 문제를 구성하는 능력
	문제를 수학적 기호 그림을 사용하여 다시 표현하는 능력
	문제해결에 필요한 조건의 확인 또는 보완 능력
	문제해결에 적절한 형태로 표현을 변환하는 능력
	문제해결에서 사용되는 개념들 간의 연결성을 인식하고 활용하는 능력
	문제해결에서 적절한 전략을 활용하여 문제를 해결하는 능력
	문제해결 과정과 결과의 타당성을 수학적인 방법으로 점검하는 능력
	문제해결을 위한 다양한 전략 또는 방법을 찾는 능력
	관련된 문제를 만드는 능력
	문제해결 전략 또는 결과를 새로운 문제에 적용하는 능력
	실세계 상황에서 주어진 문제를 해결하는 능력
	다른 교과 상황에서 주어진 문제를 해결하는 능력
추론	수학적 관계를 파악하는 능력
	수학적 관계를 찾아 표현하는 능력
	수학적으로 추측하는 능력
	수학적 추론에 근거한 정당화 능력
	수학적 추론 과정을 점검하는 능력
	추론 과정과 결과를 해석하거나 평가하는 능력
	추론 과정과 결과를 변환하거나 확장하는 능력
의사 소통	수학적 표현을 이해하고 사용하는 능력
	자신이 문제해결 또는 추론 과정을 논리적으로 설명하는 능력
	자신의 문제해결 또는 추론 과정을 반성적으로 점검하여 표현하는 능력
	다른 사람의 문제해결 또는 추론 과정에 대한 설명을 해석하거나 평가하여 표현하는 능력
	문제해결 또는 추론 과정을 수학적 언어로 표현하는 능력
	문제해결 또는 추론 과정의 표현을 다른 방식으로 변환하는 능력
	문제해결 또는 추론 과정의 표현을 확장 또는 일반화하는 능력

<표 III-3> 수학적 과정의 평가 요소

<표 III-3>에 제시된 기준을 통하여 실제적 자료를 활용한 문항들을 문제해결, 의사소통, 추론으로 분석한 후 분류하였다. 이에 해당하는 사례는 각각 [그림 III-5], [그림 III-6], [그림 III-7]과 같다.

2 오른쪽 그림은 어느 해의 프로 야구 시즌에 홈런을 많이 친 선수 15명의 홈런 개수를 조사하여 나타낸 줄기와 잎 그림이다. 이 자료의 중앙값과 최빈값을 구하여라.

홈런 수 (115는 15개)

줄기	잎
1	5 5 5 5 6 7 7 8 8 9 9
2	0 0 7
3	0

한국 야구위원회(<http://www.koreabaseball.com>)

[그림 III-5] 수학적 과정 요소 문제해결 문항

생각 펼치기

오른쪽 표는 1972년부터 2011년까지 40년간 진주 지역에서 1년 동안 관측된 황사 일수를 조사하여 그 결과를 도수분포표로 나타낸 것입니다. 이 도수분포표에서 분산과 표준편차를 구하는 방법에 대하여 생각해 봅시다.





표 1] 진주 지역의 황사 관측 일수

황사 관측 일수(일)	도수(회)
0이상 ~ 4 미만	17
4 ~ 8	12
8 ~ 12	6
12 ~ 16	1
16 ~ 20	1
20 ~ 24	1
합계	40

도수분포표에서도 분산과 표준편차를 구할 수 있을까?

주어진 자료를 도수분포표로 정리한 것뿐 아니라 구할 수 있지 않을까?




[그림 III-6] 수학적 과정 요소 추론 문항

활동 2 2009년 우리나라 16개 주요 지역의 물 소비량의 평균은 347.6875 L/인·일 인데, 전국 1인 1일당 물 소비량은 332 L/인·일이다. 차이가 발생하는 이유를 말해 보자.

[그림 III-7] 수학적 과정 요소 의사소통 문항

그리고 실제적 자료에 따른 문항의 세부 문항들은 각각 하나의 문항으로 보고 분류하였다. 또한 문항에서 강조하는 수학적 과정 요소가 하나가 있는 문항도 있는 반면에 2 ~ 3가지가 포함된 문항도 있다. 그리하여 본 연구자는 문항에서 강조하는 여러 구성요소들을 각각 따로 보아 분석하였다. 이처럼 2가지 이상의 구성요소를 포함하는 문항의 예는 다음[그림 III-8]과 같다.




문제 2

두 손을 앞으로 모아 배꼽 부근에 가볍게 놓고, 등을 30°정도 구부려 정중하게 예의를 갖추어 하는 인사를 공수법 인사라고 한다.

다음은 어느 중학교에서 공수법 인사를 잘하는 학생에게 스티커를 나누어 주었을 때, 1학기 동안 15개 반에서 모은 스티커의 개수이다. 이 자료의 평균, 중앙값을 각각 구하고 자료의 중심 경향을 더 잘 나타내어 주는 것은 어느 것인지 말하여라.

(단위: 개)

86,	88,	74,	92,	80,
105,	102,	95,	89,	96,
120,	201,	113,	107,	97



[그림 III-8] 수학적 과정 문제해결과 의사소통 문항

IV. 연구 결과

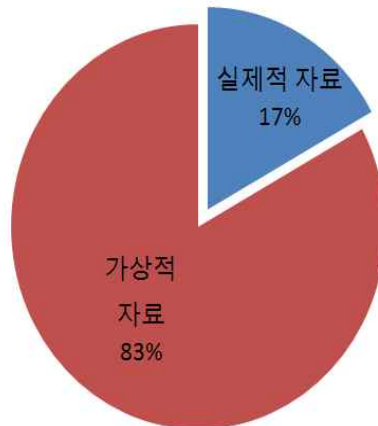
앞에서 제시한 분석 기준에 따라, 2009 개정 교육과정에 따른 중학교 3학년 수학 교과서 통계단원의 문항에 대한 분석한 결과는 아래와 같다.

1. 통계단원에 제시된 실제적 자료 문항의 구성과 유형

13종의 교과서에서 통계적 자료를 활용한 문항들을 조사한 후 그 중 실제적 자료와 가상적 자료로 분류하였다. 그리고 13종의 교과서에 제시된 문항 수들의 합계를 가지고 그 비율을 백분율로 나타내었다. 이에 해당하는 표는 아래의 <표 IV-1>와 같고, [그림 IV-1]은 구성 비율을 백분율로 나타낼 때 소수점 자리를 제외하여 표기하였다.

교과서	실제적 자료	가상적 자료	합계
교과서 A	4	43	47(8.51%)
교과서 B	1	30	31(3.22%)
교과서 C	9	26	35(25.71%)
교과서 D	6	28	34(17.64%)
교과서 E	6	32	38(15.78%)
교과서 F	10	29	39(25.64%)
교과서 G	10	17	27(37.03%)
교과서 H	4	27	31(12.90%)
교과서 I	6	43	49(12.24%)
교과서 J	7	13	20(35%)
교과서 K	5	30	35(14.28%)
교과서 L	3	39	42(7.14%)
교과서 M	7	37	44(15.90%)
합계	78(17%)	394(83%)	472(100%)

<표 IV-1> 실제적 자료와 가상적 자료를 활용한 문항의 수



[그림 IV-1] 실제적 자료 유형 문항 구성 비율

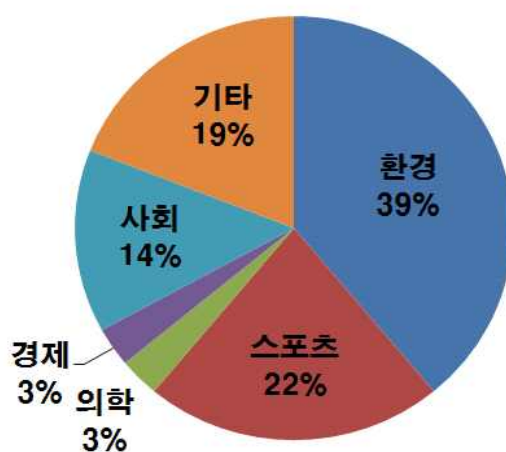
우선 2009 개정 따른 수학 교과서에 수록된 통계적 자료를 활용한 문항은 총 472문항이다. 그 중에서 실제적 자료를 활용한 문항은 총 78문항이고, 가상적 자료를 활용한 문항은 총 394문항이다. 통계적 자료를 활용한 문항수를 백분율로 나타냈을 때, 실제적 자료와 가상적 자료를 활용한 문항은 각각 17%, 83%로 구성되어있다. 실제적 자료를 활용한 문항보다 가상적 자료를 활용한 문항이 약 5배에 다다르며 실제적 자료를 활용한 문항이 교과서에 적게 수록된다는 것을 알 수 있다.

또한 실제적 자료 문항이 교과서별로 구성 비율을 보면 G교과서는 27문항 중 10문항으로 37.03%로 구성 비율이 제일 높고, 다음은 J교과서는 35%, 다음으로 C교과서 25.71%, F교과서 25.64%, D교과서 17.64% 순으로 나타났다. 제일 낮은 비율은 3.22%인 B교과서로 제일 구성 비율이 높은 G교과서와는 약 1/12배 차이가 있음을 알 수 있다. 교과서마다 실제적 자료를 활용한 문항의 비율 차이가 크게 나타나고 있음을 알 수 있다.

이어서 출판사별로 조사한 실제적 자료를 크게 6가지 유형으로 분류하였다. 분류 후 교과서에 제시된 문항 수들의 합계를 가지고 그 비율을 백분율로 나타내었다. 아래의 <표 IV-2>와 같다


교과서	실제적 자료						
	환경	스포츠	의학	경제	사회	기타	소계
교과서 A	2	1	0	0	0	1	4
교과서 B	1	0	0	0	0	0	1
교과서 C	4	0	0	0	1	4	9
교과서 D	4	0	0	0	0	2	6
교과서 E	3	2	0	1	0	0	6
교과서 F	3	1	0	0	4	2	10
교과서 G	3	5	0	0	2	0	10
교과서 H	1	0	0	0	0	3	4
교과서 I	4	0	1	0	0	1	6
교과서 J	2	3	0	0	2	0	7
교과서 K	1	2	0	0	1	1	5
교과서 L	1	1	0	0	1	0	3
교과서 M	2	2	1	1	0	1	7
합계	31 (39%)	17 (22%)	2 (3%)	2 (3%)	11 (14%)	15 (19%)	78 (100%)

<표 IV-2> 실제적 자료 유형별 문항 수



[그림 IV-2] 실제적 자료 문항 구성 비율


실제적 자료의 유형 중 환경 유형이 총 78문항 중 31문항으로 전체 구성 비율의 39%로 가장 많이 수록되어 있다. 환경유형의 실제적 자료는 13종의 교과서에 모두 수록되어 있었고, 자료 출처 대부분은 기상청에서 가져왔다. 이러한 자료는 기온과 황사에 대한 내용이 많이 사용되고 있었다. 해당하는 사례는 아래 [그림 IV-3], [그림 IV-4]과 같다.



**생각
펼치기**


황사 관측 일수

오른쪽 표는 1972년부터 2011년까지 40년간 진주 지역에서 1년 동안 관측된 황사 일수를 조사하여 그 결과를 도수분포표로 나타낸 것입니다. 이 도수분포표에서 분산과 표준편차를 구하는 방법에 대하여 생각해 봅시다.



도수분포표에서도 분산과 표준편차를 구할 수 있을까?

중어권 자료를 도수분포표로 정리한 것뿐이까 구할 수 있지 않을까?



[표 1] 진주 지역의 황사 관측 일수

황사 관측 일수(일)	도수(회)
0 ^{이상} ~ 4 ^{미만}	17
4 ~ 8	12
8 ~ 12	8
12 ~ 16	1
16 ~ 20	1
20 ~ 24	1
합계	40

[그림 IV-3] 실제적 자료 환경 유형 사례 (황사, 기상청)

우리나라의 기온은 50년 동안 어떻게 변했을까?

요즘 지구 온난화와 관련된 기사나 뉴스를 많이 볼 수 있다. 전 세계적으로 기승을 부리는 집중 호우, 허리케인·토네이도, 극심한 가뭄, 여름철 폭염뿐만 아니라 겨울 한파와 봄철 이상 저온 등의 추위도 '지구 온난화' 때문이라고 한다. 지구 온난화란 온실가스에 의해 지구의 평균 기온이 상승하는 현상을 말한다.



지난 100년간 지구의 온도는 0.74℃가 올랐다. 1℃가 채 안 되는 온도가 올랐지만 세계 곳곳에서 발견되는 이상 기후의 수준은 심각하여 세계 각국의 중요한 관심사가 되었다.

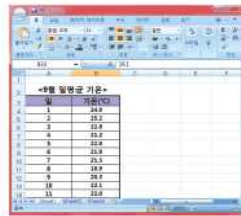
지구 온난화를 막기 위해서는 에너지 절약, 폐기물 재활용, 환경 친화적 상품 사용, 신에너지 개발 등에 힘써야 한다.

우리나라의 기온은 약 50년 동안 어떻게 변했는지 알아보기 위하여 1960년 9월 서울의 일평균 기온을 조사하였다. 일평균 기온을 스프레드시트 프로그램에 입력하여 대푯값과 산포도를 알아보자.

〈1960년 9월 일평균 기온〉

일	기온(℃)	일	기온(℃)
1	24.9	16	19.0
2	25.2	17	18.3
3	22.8	18	19.1
4	21.2	19	21.8
5	22.8	20	21.2
6	21.9	21	20.7
7	21.3	22	21.0
8	18.9	23	21.7
9	20.3	24	21.8
10	22.1	25	21.1
11	22.0	26	17.8
12	23.2	27	21.0
13	22.5	28	18.6
14	19.9	29	16.4
15	18.7	30	16.1

스프레드시트 프로그램의 초기 화면에서 A열에 일, B열에 일평균 기온을 입력한다. 9월 일평균 기온의 평균, 중앙값, 최빈값, 분산, 표준편차를 다음과 같은 방법으로 구해 보자.



〈출처: 기상청(<http://www.kma.go.kr/>)〉

[그림 IV-4] 실제적 자료 환경 유형 사례 (황사, 기상청)

다음으로는 스포츠 유형이 많았다. 스포츠 유형은 총 78문항 중 17문항으로 전체의 22%를 차지했다. 이 유형은 5종 교과서(교과서B, C, F, H, I)를 제외한 8종의 교과서에 모두 수록되어 있었으며, 대부분 대한체육회, 올림픽에 관한 자료가 많았다. 해당하는 사례는 아래 [그림 IV-5], [그림 IV-6]과 같다.

생각해 봅시다

다음은 우리나라 축구 남자 국가 대표 팀 선수 중 다른 나라 프로 축구 팀에 소속된 선수 7명이 2011년 A 매치 17경기에 출전한 횟수를 조사하여 나타낸 것이다. 물음에 답하여 보자.

선수	기성용	김보경	박주영	박지성	이영표	지동원	차두리
출전 횟수(회)	15	3	10	5	6	15	13

(출처: 대한 축구 협회)

- 1 선수 7명의 출전 횟수의 평균을 구하여라.
(단, 반올림하여 소수 둘째 자리까지 구한다.)
- 2 출전 횟수를 작은 값부터 크기순으로 나열하고, 중앙에 위치한 값을 구하여라.

[그림 IV-5] 실제적 자료 스포츠 유형 사례 (A매치출전횟수, 대한축구협회)

**함께 하기 **



- 1 다음 표는 우리나라가 최근 5번의 올림픽에서 얻은 금메달 수(단위: 개)를 조사하여 나타낸 것이다. 금메달 수의 분산과 표준편차를 각각 구하여라.
(단, 반올림하여 소수 둘째 자리까지 구한다.)

연도	1992	1996	2000	2004	2008	합계
금메달 수	12	7	8	9	13	49

● 풀이

먼저 평균을 구하면 5번의 올림픽에서 얻은 금메달의 총수가 49개 이므로 $(\text{평균}) = 49 \div 5 = 9.8(\text{개})$
편차와 편차의 제곱을 구하면 다음과 같다.

연도	1992	1996	2000	2004	2008	합계
금메달 수	12	7	8	9	13	49
편차	2.2	-2.8	-1.8	-0.8	3.2	0
(편차) ²	4.84	7.84	3.24	0.64	10.24	26.8

따라서 분산은

$$(\text{분산}) = \frac{\{(\text{편차})^2\text{의 총합}\}}{(\text{전체 변량의 개수})} = \frac{26.8}{5} = 5.36$$

이고, 표준편차는 다음과 같다.

$$(\text{표준편차}) = \sqrt{\text{분산}} = \sqrt{5.36} \approx 2.32(\text{개})$$

답 분산: 5.36, 표준편차: 2.32개

[그림 IV-6] 실제적 자료 스포츠 유형 사례 (올림픽 금메달 수, 대한체육회)

다음 유형은 사회유형으로, 총 78문항 중 11문항으로 전체의 14%로 13종 교과서 중에 6종 교과서(교과서 C, F, G, J, K, L)에 수록되어 있었다. 사회 유형 자료들은 인구에 관한 자료들이 많이 있었다. 예를 들면 출생아 수, 입국자 수, 다문화 가구 수 등 인구에 관한 통계자료가 많이 제시되고 있었다. 해당하는 사례는 다음 [그림 IV-7], [그림 IV-8]과 같다.

문제 2 다음 표는 2010년 우리나라 7개 도시의 인구수를 조사하여 나타낸 것이다. 이 인구수에 대하여 물음에 답하여라.

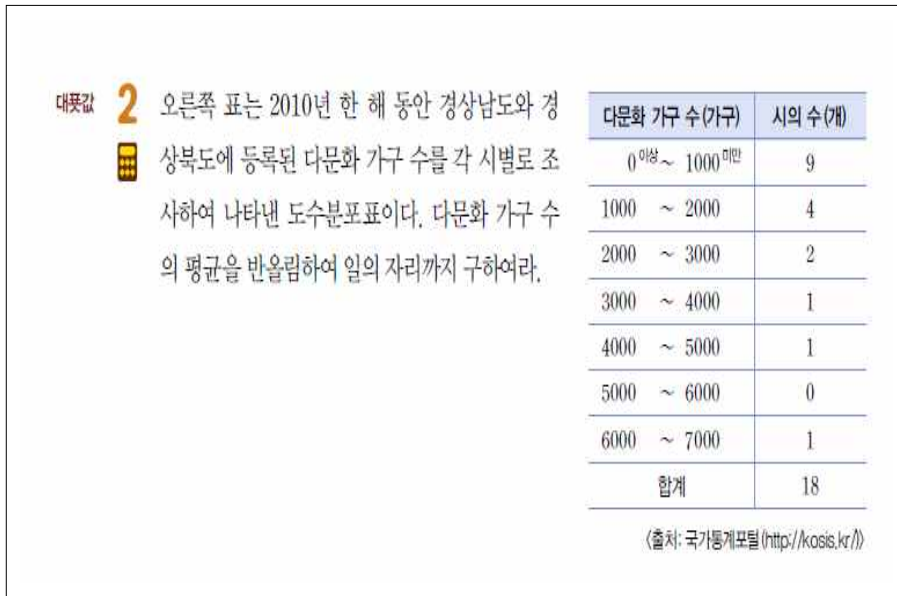
도시	서울 특별시	부산 광역시	대구 광역시	인천 광역시	광주 광역시	대전 광역시	울산 광역시
인구수 (십만 명)	96	34	24	26	15	15	11

(출처: 국가 통계 포털)

(1) 인구수의 평균과 중앙값을 각각 구하여라.
(단, 평균은 반올림하여 십만 자리까지 구한다.)

(2) 위의 (1)에서 구한 값 중 대푯값으로 더 적절한 것을 말하고, 그 이유를 말하여라.

[그림 IV-7] 실제적 자료 사회 유형 사례 (인구 수, 국가통계포털)



[그림 IV-8] 실제적 자료 사회 유형 사례 (다문화 가구 수, 국가통계포털)

다음으로 의학유형과 경제유형은 총 78문항 중 각각 2문항씩으로 전체의 3%를 차지하였다. 의학이나 경제 유형은 다른 유형들만큼 실제 현상에서 통계자료가 많이 사용되고 있지만, 교과서에서는 다른 유형들에 비해 많이 수록되어 있지 않았다. 의학 유형은 총 13종 교과서 중에 교과서 I와 교과서 J에만 수록되어 있었고, 경제 유형도 총 13종 교과서 중에 교과서 E와 교과서 M에 수록되어 있었다. 의학 유형은 수면시간과 국민의 헌혈률에 관한 통계자료가 제시되어 있었고, 경제 유형은 조세 부담률과 생활 물가 지수에 관한 통계자료가 교과서에 제시되어 있었다. 각각에 해당하는 사례는 다음 [그림 IV-9], [그림 IV-10]과 같다.

대푯값이란 무엇인가?

생각열기
intro

오른쪽은 중학생들의 평균 수면 시간을 조사하여 나타낸 자료이다.

탐구 1 3학년 학생들의 수면 시간이 평균적으로 1학년 학생들의 수면 시간보다 짧다고 할 수 있는지 말해 보자.

탐구 2 3학년 성진의 수면 시간이 1학년 소희의 수면 시간보다 짧다고 할 수 있는지 말해 보자.

중학생들의 평균 수면시간

1학년	7시간 24분
2학년	7시간 5분
3학년	6시간 46분

(출처: 질병관리본부 www.cdc.go.kr)

[그림 IV-9] 실제적 자료 의학 유형 사례 (수면 시간, 질병관리본부)

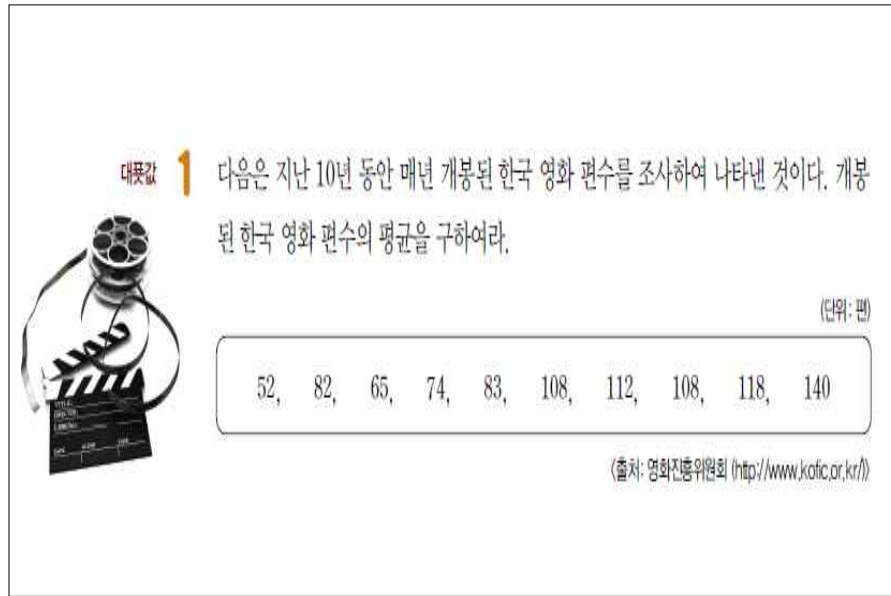
문제 3 다음 표는 2001년부터 2010년까지 10년 동안 우리나라 국민의 헌혈률을 조사하여 나타낸 것이다. 헌혈률의 중앙값과 최빈값을 각각 구하여라.

연도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
헌혈률(%)	5.3	5.3	5.3	4.8	4.7	4.8	4.3	4.9	5.3	5.4

(출처: 대한 적십자사, <http://www.redcross.or.kr>)

[그림 IV-10] 실제적 자료 의학 유형 사례 (헌혈률, 대한적십자사)

마지막으로 기타유형은 총 78문항 중 15문항으로, 전체의 19%으로 나타났다. 기타 유형 자료는 연구자가 설정한 환경, 스포츠, 의학, 경제, 사회 자료 유형을 제외한 모든 자료를 기타자료로 보았다. 기타 자료 유형의 소재는 다양했으며, 한 교과서에 한번만 실린 다른 자료들에 비해 개봉 영화 편수 자료는 두 종의 교과서에 조금 더 수록되어 있음을 알 수 있었다. 이에 해당하는 사례는 다음 [그림 IV-11]과 같다.



[그림 IV-11] 실제적 자료 기타 유형 사례 (개봉 영화 편수, 영화진흥위원회)

실제적 자료 소재 유형들을 다 제시할 수 없기 때문에 통계 단원에 제시된 모든 소재들을 아래의 <표 IV-3>에 제시하였다.

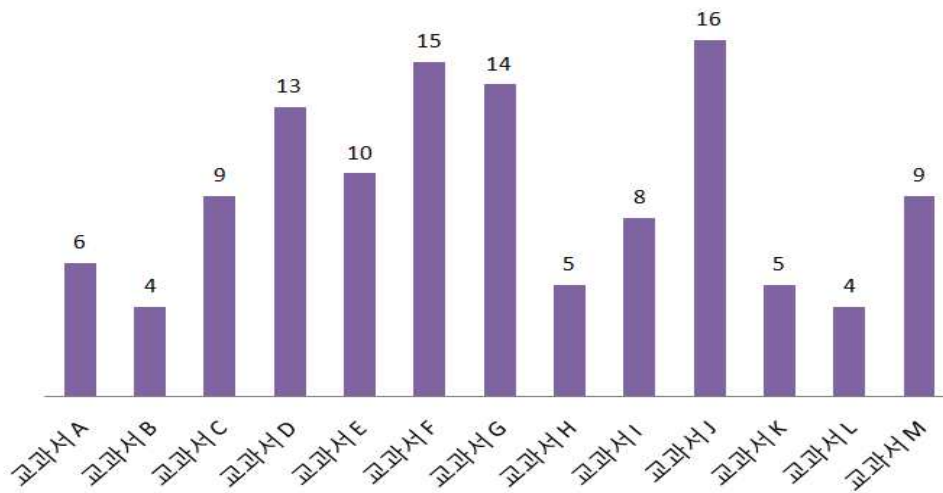
자료의 유형	자료 소재
환경	기온의 변화(최고 기온), 연간 지진이 발생한 횟수, 도시의 불쾌지수, 세계 주요 국가의 1인당 이산화탄소 배출량, 일평균 기온, 자전거 전용 도로 노선 수, 친환경 천연가스 버스 수, 일교차, 도시별 미세먼지의 양, 황사, 온실가스 배출량, 태풍의 개수, 일조 시간, 전국의 풍속 자료, 물 소비량, 밤 시간대 소음도, 대기오염
스포츠	우리나라 농구대표팀의 선수들의 키, 동계올림픽에서 얻은 금메달 수, 최다 승리 투수들의 승리 경기 수, A매치 경기에 출전한 횟수, 브라질 월드컵 3차 예선 경기 결과, 핸드폰 여자 국가대표팀의 키, 프로야구선수의 타격 기록, 베이징 올림픽 야구경기결과, 올림픽 금메달 수, 역도 선수 경기 자료, 남자 국가대표 축구 선수의 키, 몸무게, A매치 출전 횟수, 김연아 선수의 피겨 스케이팅 대회 점수 베이징 올림픽 메달 획득 순위, 미국 프로 농구 선수의 연봉

의학	수면시간, 국민의 헌혈률
경제	조세 부담률, 생활물가지수
사회	관광객 수, 유형 문화재의 수, 고령화, 유네스코 세계 유산, 인구수, 다문화, 외래객 입국자 수, 국회의원, 출생아 수
기타	조선 시대 왕의 재위 기간, 인터넷 이용자 수, 축제 횟수, 개봉 영화 편수, 필즈상 역대 수상 현황, 공공 도서관의 개수, 산불 예방 시설의 개수, 바둑 기사 우승 횟수, mp3판매 횟수, 공수법 인사, 선플 개수, 제주 올레길 코스, 1인당 장서 수, 수학 올림피아드

<표 IV-3> 교과서에 수록된 실제적 자료 유형 소재

2. 실제적 자료 문항에서 강조하는 수학적 과정 구성과 유형

먼저 13종의 교과서에서 실제적 자료를 활용한 문항의 수학적 과정을 분류하였다. 교과서별로 문항을 살펴보면 다음 [그림 IV-12]과 같다. J교과서가 16문항으로 제일 많았고 그 다음에는 F교과서 15문항, G교과서 14문항, D교과서 13문항 순으로 상위권에 나타났다. B교과서와 L교과서는 4문항, H, K교과서는 5문항이 포함되었다.

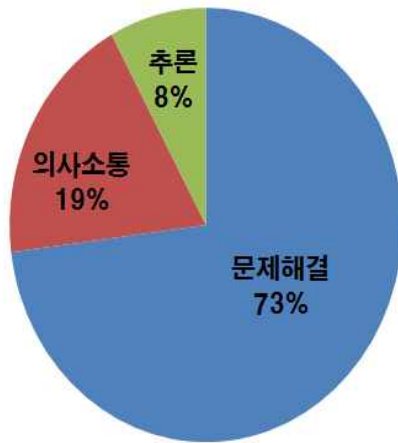


[그림 IV-12] 실제적 자료 문항의 수학적 과정

그 다음에는 실제적 자료 문항들을 수학적 과정 구성요소인 문제해결, 추론, 의사소통으로 분류하였다. 분류 후에는 13종의 교과서의 수학적 문항 구성요소를 백분율로 나타내었다. 백분율로 나타낼 때는 소수점 자리를 제외하여 표기하였다. 이에 해당하는 문항 수는 다음 <표 IV-4>과 같고, 수학적 문항 구성 비율은 다음 [그림 IV-13]과 같다.

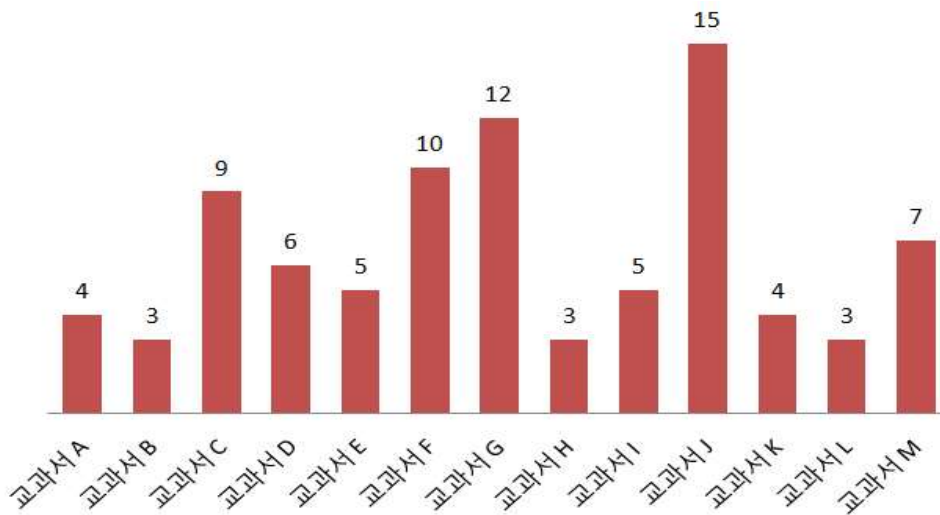
교과서	문제해결	추론	의사소통	합계
교과서 A	4	1	1	6
교과서 B	3	0	1	4
교과서 C	9	0	0	9
교과서 D	6	2	5	13
교과서 E	5	5	0	10
교과서 F	10	1	4	15
교과서 G	12	0	2	14
교과서 H	3	0	2	5
교과서 I	5	0	3	8
교과서 J	15	0	1	16
교과서 K	4	0	1	5
교과서 L	3	0	1	4
교과서 M	7	0	2	9
합계	86(73%)	9(8%)	23(19%)	118(100%)

<표 IV-4> 수학적 과정 구성요소 문항의 수



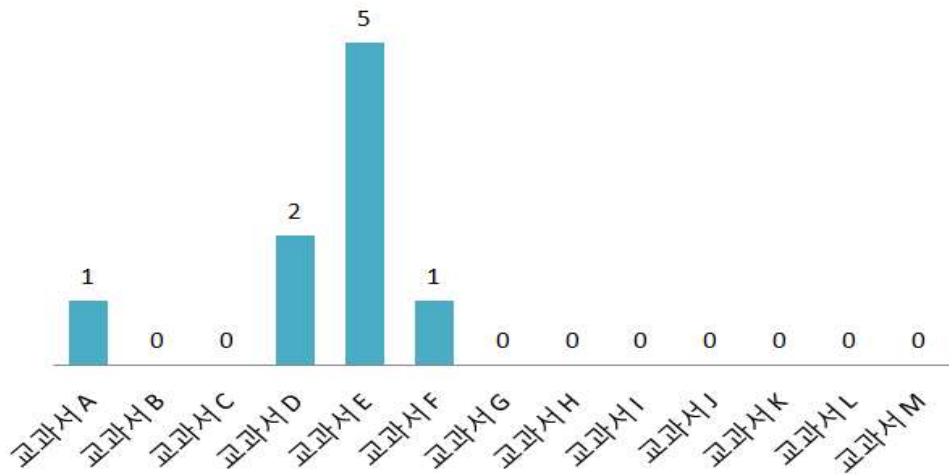
[그림 IV-13] 수학적 과정 요소 구성 비율

실제적 자료를 활용한 문항에서 수학적 과정 요소를 포함하고 있는 문항은 총 118문항이다. 문제해결 요소는 118문항 중 86문항으로 전체의 73%으로 제일 많이 구성하고 있다. 각 교과서마다 문제해결 문항수를 보면 다음 [그림 IV-14] 과 같다.



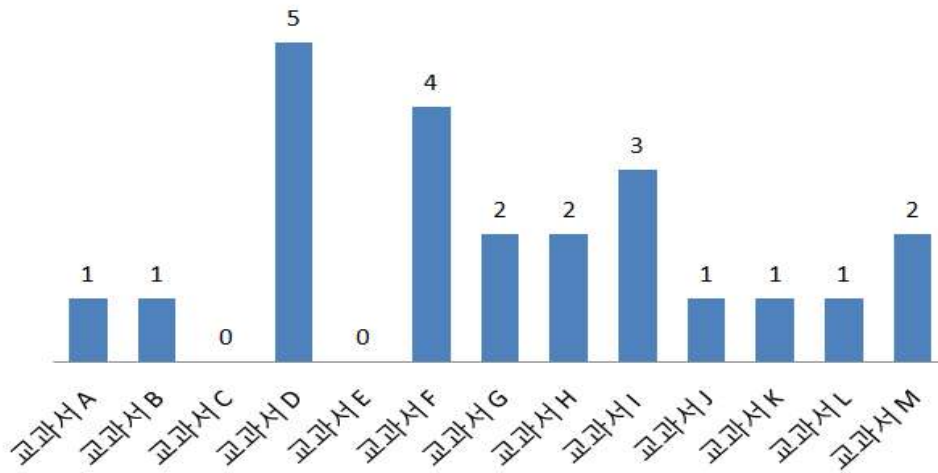
[그림 IV-14] 실제적 자료 문항에서의 문제해결 수

J교과서가 15문항으로 제일 많았고, 그다음은 G교과서 12문항, F교과서 10문항, C교과서 9문항 순으로 나타났다. 문제해결 문항수가 적은 교과서는 3문항으로 B, H, L교과서이다. 문제해결 문항은 추론과 의사소통과 달리 모든 교과서에 다 제시되어있다.



[그림 IV-15] 실제적 자료 문항에서의 추론 수

다음 추론 요소를 보면 총 9문항으로 전체의 8%를 구성하고 있다. 추론 요소는 다른 요소들과 비교 했을 때는 문제해결의 약1/9배, 의사소통의 약 1/2배로 다른 요소들의 비해 문항수가 제일 적음을 알 수 있었다. 위 [그림 IV-15]은 교과서 별 추론 문항 수를 나타낸 것이다. 교과서 A, D, E, F를 제외한 나머지 교과서에서는 실제적 자료를 활용한 문항의 추론 요소가 존재하지 않았다. E교과서 5문항으로 제일 많았고, 다음은 D교과서 2문항, A와 F 교과서는 1문항씩 구성되어 있음을 알 수 있다.



[그림 IV-16] 실제적 자료 문항에서의 의사소통 수

그 다음은 의사소통 요소이다. 의사소통 요소는 23문항으로 전체의 19%를 구성하고 있다. 추론 요소보다는 많았지만 문제해결과 비교했을 때는 문제해결요소의 약 1/3배임을 알 수 있다. [그림 IV-16]은 교과서별 의사소통 문항 수를 나타낸 것이다. 교과서 C, E를 제외한 나머지 교과서 11종은 모두 의사소통 문항들을 가지고 있었다. D교과서 5문항으로 제일 많았고, 그 다음은 F교과서 4문항, I교과서 3문항으로 나타나고 있었다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구에서는 중학교 3학년 수학교과서의 통계단원에 제시된 실제적 자료 문항의 구성과 유형, 그리고 실제적 자료 문항에서의 수학적 과정요소를 알아보고자 하였다. 이에 따라 본 연구에서는 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

첫째, 중학교 3학년 교과서 통계단원에서 제시된 문항에서 실제적 자료의 구성과 유형은 어떠한가?

둘째, 중학교 3학년 교과서 통계단원에서 실제적 자료를 활용한 문항에서 강조하는 기능은 무엇인가?

이와 같은 연구 문제를 해결하기 위해 2009개정교육과정에 따라 출판된 13종의 교과서를 모두 수집하여 분석하였다. 연구 과제를 분석한 결과를 바탕으로 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 교과서에서 제시된 통계적 자료를 활용한 문항 중 실제적 자료와 가상적 자료의 구성 비율 차이가 크게 나타났다. 교과서에서는 가상적 자료가 실제적 자료보다 훨씬 많이 제시되고 있었다. 또한 교과서에서 실제적 자료 구성 비율을 보았을 때는 교과서마다 구성비율의 차이가 다양하게 나타나고 있었다. 구성 비율이 높은 교과서는 약 37.03%인 G교과서이고 구성 비율이 제일 낮은 B교과서는 약 3.22%이다. 구성 비율이 가장 높은 G교과서와 구성 비율이 가장 낮은 B교과서와의 차이는 약 12배임을 알 수 있다. B교과서의 경우를 자세히 살펴보면 실제적 자료의 구성 비율은 3.22%인 반면에 가상적 자료의 구성 비율은 96.78%으로 실제적 자료 문항과 가상적 문항의 차이가 약 32배로 제일 크게 나

타났다.

통계는 현상에서 실제 자료를 수집하고 분석하여 발견된 지식을 문제 해결하는데 적용하도록 사용되고 있다. 하지만 아직 교과서에는 현실에 적용하거나 연습할 수 있는 자료들이 많이 제시되어 있지 않고, 가상적 자료들이 많이 제시되어 있어 학생들이 통계에 대한 실용성이나 연결성, 가치를 느끼기에 부족함을 알 수 있다.

둘째, 교과서에 제시된 실제적 자료를 활용한 문항에서 자료 유형 구성을 살펴보면 환경유형이 39%, 스포츠 유형이 22%, 사회 유형이 14%, 경제 유형이 3%, 의학 유형이 3%, 기타 유형이 19%로 활용되고 있었다. 제일 많이 활용되는 환경유형과 적게 활용되고 있는 경제, 의학 유형의 차이는 약 13배임을 알 수 있다. 환경유형과 스포츠 유형, 사회 유형처럼 경제, 의학 유형도 실제 현상에서 많은 통계적 자료로 활용되고 있는 반면에 아직 교과서에는 이러한 자료유형들이 많이 제시되지 못하고 있음을 알 수 있다.

다양한 자료 유형을 많이 활용하여 통계 자료들이 현 실생활과 가깝게 느끼고 그 자료들을 통해 유형에 맞는 사회 문제들이나 실제 현상에 대해 해석하고 해결할 수 있도록 해야 하지만 아직 소재들이 한계적임을 알 수 있다.

셋째, 교과서에 제시된 실제적 자료를 활용한 문항들의 수학적 과정요소들의 합계를 보면 문제해결은 전체의 73%, 추론은 전체의 8%, 의사소통은 전체의 19%를 구성하고 있었다. 의사소통과 추론 능력을 높일 수 있는 문항에 비해 문제 해결 능력을 높일 수 있는 문항에 편중되어 있음을 알 수 있다. 문제해결 문항을 자세히 살펴보면 대푯값과 산포도, 중앙값, 최빈값 등을 구하는 문항들이 많이 제시되어 있다.

이러한 문제해결능력을 높일 수 있는 문항들도 중요하지만 자료를 통해 해석하고 실제 현상에 적용하고 문제를 해결할 수 있는 방안을 표현해보고 생각해보는 문항들도 많아야 학생들이 실제 현상에서 사용하는 통계의 유용성과 가치를 느낄 수 있다. 하지만 아직 교과서에서는 이러한 추론과 의사소통 능력을 향상시킬 수 있는 문항들이 부족하여 통계를 단순 계산에서 멈춰 더 나아가지 못하

고 있음을 알 수 있다. 학생들에게 실제적 자료를 활용한 통계적 추론과 의사소통 문항을 많이 접하게 함으로써, 나중에 실제 현상을 이해하고 예측할 수 있도록 교과서의 수학적 과정 요소들을 골고루 배치해야 한다.

결론적으로 본 연구를 통해 아직 교과서에는 실제적 자료를 활용한 문항들이 적고, 실제적 자료의 소재유형과 수학적 과정요소들이 골고루 배치되어 있지 않음을 알 수 있었다.

2. 제언

본 연구에서는 얻은 결과를 바탕으로 연구 과정에서 아쉬웠던 점과 한계점을 보완하여 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구는 2015개정 교육과정에 따라 출판된 교과서가 아직 출판되지 않아 2009개정 교육과정에 따라 출판된 교과서를 대상으로 진행되었다. 2015개정 교육과정에서 실생활 중심에서의 통계 재구성을 강조하고 있으므로, 이번 교육과정에 따라 출판된 교과서를 대상으로 실제적 자료를 활용한 문항을 분석해볼 필요성이 있다고 여겨진다.

둘째, 학생들이 통계적 사고경험을 할 수 있도록 계산 위주의 문제해결 문항 보다는 추론과 의사소통 문항을 접하도록 변화되어야 하며, 가상적 자료보다는 다양한 실제적 자료 유형들을 활용하여 통계 수업에 대한 필요성과 가치를 인식하도록 해야 한다. 따라서 실제 현장에서 필요로 하는 교수-학습 방법을 모색할 필요가 있다고 여겨진다.

참 고 문 헌

- 고호경 외 12인(2013). 중학교 수학③, (주) 교학사.
- 정상권 외 6인(2013). 중학교 수학③, (주) 금성출판사.
- 허민 외 8인(2013). 중학교 수학③, (주) 대교.
- 신준국 외 12인(2013). 중학교 수학③, (주) 두 배의 느낌.
- 강옥기 외 8인(2013). 중학교 수학③, (주) 두산 동아.
- 우정호 외 16인(2013). 중학교 수학③, (주) 두산 동아.
- 이강섭 외 10인(2013). 중학교 수학③, (주) 미래엔.
- 김원경 외 8인(2013). 중학교 수학③, (주) 비상교육.
- 황선욱 외 8인(2013). 중학교 수학③, (주) 좋은 책 신사고.
- 신항균 외 6인(2013). 중학교 수학③, (주) 지학사.
- 류희찬 외 10인(2013). 중학교 수학③, (주) 천재교과서.
- 김서령 외 10인(2013). 중학교 수학③, (주) 천재교육.
- 이준열 외 7인(2013). 중학교 수학③, (주) 천재교육.
- 조가을(2008). 중학교 3학년 학생들의 통계적 사고 특성에 대한 분석. 석사학위
논문. 한국교원대학교 대학원.
- 김인하(2007). 실제적 문제를 활용한 통계교육 연구 : 수학 I ‘확률분포와 통계적
추정’단원을 중심으로. 석사학위논문. 고려대학교 교육대학원.
- 이광주(2010). 실제적 자료를 강조하는 고등학교 통계단원의 교수-학습에 관한
연구. 박사학위논문. 단국대학교 대학원.
- 박영희(2003). 수학적 모델링에 의한 통계교육의 탐색적 고찰. 과학과 수학교육
논문집 24, 83-92.
- NCTM(2000). 학교 수학을 위한 원리와 기준. 류희찬, 조완영, 이경화, 나키수,
김남균, 방정숙 공역(2007). 경문사.
- 한국교육개발원(1993). 수학과 문제해결력 신장을 위한 교수-학습자료 개발연
구. 한국교육개발원.

황혜정, 나귀수, 최승현, 박경미, 임재훈, 서동엽(2001). 수학교육학 신문. 문음사
이종희, 김선희(2002). 수학적 의사소통. 교우사.
우정호(2000). 통계교육의 개선방향 탐색. 학교수학 2(1), 1-27.
이경화(1996). 확률 개념의 교수학적 변환에 관한 연구. 박사학위 논문. 서울대
학교.

<Abstract>

Types and functions of practical data included in statistics chapter for third grade of middle school

kim, songyi

Mathematics Education Major
Graduate School of Education, Jeju National University
Jeju, Korea

Supervised by Professor Lee, Kyungeon

Purpose of statistics education is to develop statistical thinking ability which can be applied to solution of actual problem using the knowledge obtained from collecting and analyzing data. However, current statistics education in Korea only teaches calculating data into formula mechanically and is unable to provide proper chance to experience expression, interpretation and application of data.

The statistics subject is required to bring up practical data to interpret and apply, but the current text book suggests hypothetical data rather than practical data. The sources of data come from actual living, but it is too well tempered, and only requires mechanical and simple calculation. Thus, students regard statistics class boring and not interesting.

Therefore, this study researched and analyzed the types and functions of practical data and how the middle school third grader's textbook compose

* A thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Education, Jeju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education in August, 2017.

practical data about statistics chapter. For this, the study examined questions utilizing statistical data suggested in 13 textbooks published since revision in 2009, and based on the result, the study analyzed types and functions of practical data. As the result, number of questions using hypothetical data was 5 times larger than questions using practical data among the questions utilizing statistical data in 13 types of textbooks. Among the statistical data suggested on textbook by publications, the one with the highest rate utilizing practical data was 37.09% while the lowest was 3.22% which indicated significant gap. For questions utilizing practical data, the types of data were in order of environmental (39%), sports (22%), others (19%), social (14%), economic (3%), medical (3%). Also, among the questions utilizing practical data suggested in 13 textbooks, when analyzing the mathematical process element, there were 73% of problem solving, 19% of communication, and 8% of inference. Also, all textbooks suggested questions requiring problem solving ability, but questions about communication and inference are only suggested in some textbooks.

Based on the study results, it confirmed the necessity for textbooks to be published by the newly revised curriculum in 2015 to include more questions utilizing practical data to teach students about mathematical value and its usefulness. Also, to let students have various statistical thinking experiences, more inference, communication questions should be included.