

## 6학년 학생들의 표본개념 이해 및 자료 분석에 관한 연구

이 미 숙\*·박 영 희\*\*

본 연구에서는, 초등학생들이 생활 주변의 자료수집이 필요한 상황에서 자료를 수집하기 위하여 어떤 설계를 하여 표본을 설정하는지, 조사한 자료를 효율적으로 분석하기 위하여 표 또는 그래프 등의 도구를 어떻게 이용하고 어떠한 결과를 얻는가를 알아보았다. 이를 위하여 자료 수집이 필요한 상황에서 자료 수집과 설계 및 조사에 관하여 학생들이 논의와 시행착오를 통하여 찾아가도록 지도 및 관찰하였다. 그래서 통계 자료를 정리하고 결과분석을 하는 수업을 통해서 초등학교 6학년 학생들의 표본 개념의 이해 수준이 향상되고, 자료 분석을 위하여 표와 그래프를 더 잘 이용하게 됨을 확인하였다.

### 1. 서 론

우리는 복잡하고 다양한 사회 속에 살고 있다. 갖가지 삶의 양상을 띠고 수많은 자료의 홍수 속에서 살고 있다. 내게 유의미한 자료를 얻기 위해서는 그 많은 자료를 다 인식할 수 없기 때문에 적절한 자료를 선택하여 분석을 하여 그 패턴을 찾아 다음 상황을 예측해야 한다. 이러한 중요성 때문에 등장한 것이 통계학이다. 따라서 현대사회의 모든 시민은 통계의 사회적 역할과 가치를 인식하고, 그 힘과 한계를 이해하며, 양적인 정보를 이용하여 생산적인 의사결정을 할 수 있도록 통계를 배워야 한다.

우정호(2003)은 지금까지 우리나라 초등학교와 중학교 수학에서 통계는 문제해결도구로서, 혹은 주변 세계를 이해하는 유용한 도구로서보다도 초등 통계학에 나오는 특정한 내용으로 구성된 교재로 간주되고 있다고 지적하였다.

일찍이 Freudenthal(1973)은 전통적인 통계 교육은 미래의 통계학자를 교육하기 위한 것과 같으며 너무 많은 통계 기법을 피상적으로 가르치고 기계적으로 적용하고 있다고 하면서, 통계교육은 통계치의 계산보다 실제적인 자료를 수집하여 이를 표현하고 처리하는 경험을 통해 통계의 기본적인 원리를 이해하도록 함으로써 자료에 대한 비판적인 추론 능력을 개발해야 한다고 주장하였다. Cobb(1992)은 실제적인 통계적 사고를 경험할 수 있도록 초중고 통계 교육과정을 개편할 것을 요구하였으며, Moore(1992)는 통계의 실제와 통계학 연구에서 강조되고 있는 자료 분석으로 통계 교육을 시작할 것을 주장하였다(우정호, 2003에서 재인용).

따라서 통계교육은 실제적인 탐색적 자료 분석 방법과 통계적 개념의 이해를 바탕으로 한 문제해결 도구로서의 통계적 방법의 지도로서의 근본적인 관점의 전환이 요구된다. 학생들 스스로 실생활과 관련된 문제를 제기하고 그것을

\* 청주원평초등학교(msl25@hanmail.net)

\*\* 청주교육대학교(yhpark@cje.ac.kr)

해결하기 위하여 자료를 수집하고 정리하고 자료의 표현을 바꾸어 보고 자료의 특별한 측면에 주목하고 자료의 바탕에 있는 구조를 분석해 보아야 한다.

이경화와 지은정(2005)은 초등학교 5학년 학생들이 다른 학년과는 다르게 부분을 통하여 전체에 대한 추론을 한다는 것에 대해 명확하게 인식하지 못하는 것으로 보인다고 하였다. 만약 표본 개념을 초기 통계 교육에 도입한다면 초등학교 6학년 정도의 학생들을 대상으로 하는 것이 안정적일 것으로 판단된다고 밝히고 있다. 6학년 학생들을 대상으로 표본 조사를 시행한 결과 표본 조사를 통해 모집단의 특성을 인식하는 것으로 나타났다. 따라서 본 논문에서는 초등학교 6학년 학생을 대상으로 생활주변의 자료 수집이 필요한 상황을 제시하였다.

학생들은 자료를 수집하기 위한 설계를 하고, 표본을 설정하여 조사하며, 조사한 자료를 효율적으로 분석하기 위한 표 또는 그래프 등의 도구를 작성하였으며, 표본 추출을 통해 얻은 정보를 해석하였다. 이러한 수업과정을 통해 초등학교 학생들이 통계 영역에서 표본의 개념 이해와 통계 도구의 사용과 분석의 사례를 들어 교육과정 도입의 가능성을 시사하고자 한다.

위와 같은 연구 목적을 달성하기 위하여 학생들이 표본추출이 필요한 상황에서 어떻게 조사하고, 조사한 자료를 효율적으로 분석하기 위하여 표 또는 그래프 등의 도구를 어떻게 이용하며, 표본추출을 통해 얻는 정보를 어떻게 해석하는지를 알아보았다.

## II. 이론적 배경

### 1. 통계에서 표본 개념의 역할

자료산출은 자료분석, 자료로부터의 추론과

함께 통계에서 핵심적 개념이다. 자료산출은 실험에 의한 자료생성과 설문조사 등에 의한 자료수집으로 나눌 수 있다. 자료수집에 관하여 NCTM이나 MiC에서 실제 활동을 통하여 편의를 피하고 모집단을 잘 대표할 수 있는 표본을 추출하여야 함을 강조하고 있다. 통계적 사고는 명확한 목적의식을 가지고 자료를 만들거나 수집하며, 의사결정을 하는 일련의 전 과정을 일컫는다.

Pfannkuch와 Wild(2004)는 통계적 사고의 네 가지 기본 유형을 제시하면서 그 첫 번째로 '자료의 필요성의 인식'을 꼽았다. 그러면서 다음과 같은 설명을 덧붙였다.

통계적 연구는 기본적으로 많은 실제 상황을 파악하기 위하여 적절하게 선택된 자료를 수집하고 분석하지 않으면 안된다는 가정 하에서 이루어진다. 일화 같은 증거나 개인적인 경험은 판단을 하거나 의사 결정하기에 신뢰하기 어렵고, 판단을 틀리게 하기 쉽다. 그러므로 적절하게 수집된 자료는 실제 상황에서 신뢰성 있는 판단을 내리는데 필수 조건으로 간주된다. (p.18)

정보화 사회에서 합리적인 판단을 하기 위하여 자료분석의 결과를 그대로 믿을 것이 아니라 표본이 어떻게 추출되었고, 자료가 어떻게 정리되었는지에 대한 과정을 검증하는 절차가 필요하다. 학생들은 표본 추출의 경험을 통하여 무작위성, 대표성, 편향성 등에 대한 직관적인 관념을 획득할 수 있다. 따라서 표본 개념은 실생활과 교실 수업에서 통계 분석의 기본이 되어야 한다. Scheaffer, Watkins, Landwehr (1998)은 어떤 표본 조사 결과를 읽을 때 "어떤 질문이 제시되었는가, 누구에게 질문이 제시되었는가, 어떻게 그런 질문이 제시 되었는가"를 검토해야함을 주장하였다.

표본 추출은 추측 통계학 및 무작위 개념과

관련된다. 따라서 표본 개념은 확률 이론과 추측 통계학의 가교 역할을 한다. 모집단에 대한 특성을 알기 위하여, 적절한 표본 추출 방법이 고려되어야 하고, 추출해야 할 자료 크기가 시간, 경비 등을 고려하여 결정된다.

Watson(2004)은 Australian Education Council(AEC)의 National Statement on Mathematics for Australian Schools(1991)의 표본에 관한 내용을 언급하면서, 초등 고학년 학생은 “표본이 무엇인지를 이해하여야 하며, 특정 집단으로부터 표본을 적절하게 추출하여야 하고, 수집한 자료로부터 비형식적인 추론을 이끌어 내어야 함”을 주장하였다.

우리나라 교육과정에서도 초등 단계부터 표본 개념에 대하여 학생들 주변의 실제와 관련된 주제를 가지고 기본적인 이해가 형성되도록 해야 한다. 그래서 고등학교 단계의 추측 통계학의 ‘모집단과 표본’의 관계를 알고서 어려운 개념인 ‘표본분포’를 이해하는 기초를 쌓아야 한다. 이경화와 지은정(2005)의 연구에서도 고등학생보다 초등학생이 현재의 통계 교육의 영향을 덜 받아서 더 유연한 표본 개념을 가지고 있음을 확인하였다.

## 2. 외국의 통계 지도 사례 분석

자료수집과 관련하여 NCTM(2000)은 기준 5인 ‘자료분석과 확률’에서 ‘자료를 가지고 다룰 수 있는 질문들을 명확하게 하고, 그것들에 답하는데 관련된 자료를 수집하고, 구성하고, 나타낼 수 있어야 한다’고 제시하였다. 또한 NCTM(1989)은 ‘물리 세계에 대한 문제는 자료를 수집하고 분석함으로써 해결되는 경우가 많다. 학생은 문제를 만든 후에 어떤 정보가 적절한지를 그리고 문제를 해결하기 위하여 그 정보를 어떻게 수집, 표현, 해석할 수 있는지를

결정한다’고 제시하였다. 영국의 Cockcroft 보고서 <mathematics counts>(1982)는 ‘통계는 본질적으로 실제적인 주제이며 그 연구는 가능하다면 어느 곳에서나 학생들 자신에 의한 자료의 수집에 근거해야 한다. 수집하기에 적절한 자료, 자료를 수집하는 이유, 그렇게 하는 문제, 자료가 합법적으로 조직되는 방법, 이끌어내질 수 있는 추론을 고려해야 한다’고 주장한다. 이렇게 미국과 영국 모두 학생들 스스로 문제를 제기하고 문제를 해결하기 위하여 자료를 수집하고 정리하는 활동을 강조한다.

MiC(Mathematics in Context)는 네델란드 Freudenthal연구소와 미국의 Wisconsin-Madison 대학 등이 같이 공동 개발한 교재이다. MiC는 NCTM의 수학교육 기준을 따르면서 Freudenthal의 철학을 반영하여 만들어졌다. 그래서 직접적인 활동이나 추론을 통하여 수학적 사고를 신장시키고 현실 생활에서 수학적 의미를 재발명하면서 능동적인 수학학습을 하려는 내용으로 구성되어 있다(한형주, 2005). MiC의 통계영역 교재는 5권으로 되어 있는데 5학년의 ‘수를 그린다? (Picturing Numbers)’, 6학년의 ‘데이터를 한 눈에(Dealing with Data)’, 7학년의 ‘환경을 살리는 통계(Statistics and Environment)’, 8학년의 ‘그림으로 보는 수 세상(Insights into Data)’, 9학년의 ‘수에 대한 탐구(Digging Numbers)’ 라는 제목이 붙여져 있다.

MiC에서 형식적인 통계적 추론의 기초는 5학년부터 시작하는데 ‘수를 그린다?’ 교재에서 반 학생의 자료를 수집하는 활동을 제시한다. 그리고 6학년의 ‘데이터를 한 눈에’ 교재에서 학생들에게 표본과 모집단에 대한 개념이 이때 소개되고, 표본의 대표성에 대한 생각을 하도록 한다. 그래서 6학년 대상의 ‘사람의 키는 계속 커질까’라는 주제 하에 자료를 수집하고 표본의 대표성에 대하여 이해하도록 한다.

그리고 다음과 같이 요약한다(p. 14).

어떤 사실을 조사하려면 자료를 모으게 됩니다. 조사 집단이 클 경우에는 일일이 다 조사할 수 없으므로 표본을 선택해야 합니다. 따라서 표본은 대표성을 가져야 합니다. 표본은 큰 규모의 집단(전체 집단)에서 선택하게 됩니다. 대표성을 가지고 표본은 전체 집단의 성질을 균형 있게 반영할 수 있어야 합니다. 많은 양의 자료는 잘 조직화해 두어야 이해하기 쉽습니다. 자료를 잘 활용하기 위해서는 체계적인 방법으로 자료를 정리해야 합니다.

7학년에서 학생들은 무작위 표본을 얻는 방법과 자료를 모으는 과정에서 이 방법을 어떻게 사용할지에 대한 주제들을 다룬다. 학생들은 뮤트섬에 관광객을 위한 숙박시설과 레크리에이션 기구를 설치하기 위하여 사람들이 휴가를 어떻게 보내는지를 조사하는 활동을 한다. (8,9) 학년에서 표본, 모집단, 표본 추출 과정에서 생기는 편의에 대한 개념을 반복하여 학습한다. 특히 그림으로 보는 수 세상(Insights into Data)에서는 공정한 자료 수집 개념을 위하여 편의 때문에 발생한 역사적 사건을 예시하고, 슈퍼마켓의 물건가격의 80%는 5나 9로 끝난다는 미국의 한 통계조사 결과가 맞는지를 알아보기 위하여 자료를 수집하는 활동을 하도록 한다. 그리고 다음과 같이 ‘다시 생각하기’로 이러한 표본 추출에서 주의할 점을 요약한다(p. 26).

정보를 모으려고 하는 사람이나 사물의 집합을 모집단이라고 합니다.

특정한 모집단에서 추출한 사람들의 표본 집단에 설문하거나, 어떤 특성을 가지고 있는 집합에서 뽑은 작은 표본을 조사하여 자료의 정보를 얻을 수 있습니다.

표본을 추출할 때는 임의성을 가지는 것이 중요합니다. 이것은 모집단에 속해 있는 각각이 선택될 가능성이 같아야 한다는 뜻입니다.

모의실험이나 실험을 설계하고 실행하여 자료를 모을 수 있습니다.

여론조사를 기획할 때, 치우침 현상은 반드시 피해야 합니다. 치우침은 다음과 같은 경우에 발생할 수 있습니다.

- 표본을 부적절하게 선택할 경우
- 응답하지 않은 사람들을 고려하지 않을 경우
- 면담자가 인터뷰하기 원하는 사람만을 선택할 경우

이렇게 MiC의 통계영역에서는 통계적 방법을 학생이 주어진 큰 상황 속의 맥락문제를 해결하기 위하여 스스로 적용하는 활동을 강조한다. 그래서 학생들은 직접 자료수집, 자료분석 등의 절차를 경험하도록 한다. 그런 한 가지 사례가 콩의 싹을 틔우기 위한 여러 액체의 영향을 알아보기 위하여 ‘수돗물, 소금, 콜라, 레몬소다’를 각각 물과 주어진 비율로 섞은 액체를 만들어 콩의 싹을 틔우는 실험을 하게 한다.

### 3. 우리나라 통계 교육과정 및 교과서 분석

우리나라 7차 교육과정의 3학년 ‘자료의 정리’에서 ‘생활에서 발생하는 실제적인 자료들을 수집, 분류, 정리하여 표를 만들고, 이를 막대 그래프로 나타내고 읽을 수 있다’와 ‘적절한 소재를 선택하여 자료를 수집하고 이를 분류, 정리하여 알맞은 그래프로 나타내고 여러 가지 사실을 찾을 수 있다’라고 목표가 제시되어 있다. 여기서 ‘생활에서 발생하는 실제적인 자료’, ‘적절한 소재’가 수집해야 할 자료의 성격을 나타낸다. 자료수집에 관련된 활동은 ‘문제를 해결하여 봅시다’에서 반 학생들이 좋아하는 공 놀이를 조사하여 보는 내용이 유일하다.

4학년에서는 ‘1985년부터 2000년까지 한 사람이 하루에 배출하는 생활 쓰레기 양’을 조사한 표를 제시하고 ‘2003년에는 한 사람이 하루

에 배출하는 생활 쓰레기의 양이 얼마나 될지 어렵하여 보시오'와 같은 자료수집과 관련된 내용이 있다. 하지만 여기에서 자료가 환경부, 환경 통계연감에서 얻은 자료라는 출처만 제시되어 있고, 자료수집 대상 및 방법, 그리고 표본 크기가 제시되어 있지 못하다. 따라서 자료수집의 의미를 제대로 학생들이 이해하기 어렵게 되어 있다.

5학년 '자료의 표현'에서도 '목적에 맞게 자료를 수집하고, 정리하여 적절한 그래프로 나타내고 자료의 특성을 설명할 수 있다'라는 목표가 제시되어 있지만 자료 수집과 직접적으로 관련된 내용이 거의 없다. '과제를 하여 봅시다'에서 '자기가 살고 있는 지역의 기상 자료를 수집하고, 평균을 구하여 보아라'로 제시되어 있을 뿐, 어떻게 기상 자료를 수집하여 그런 자료를 수집할 때에 어떤 값이 의미있고, 어떤 목적으로 자료를 수집하고, 자료 수집 과정에서 주의할 점은 무엇인지에 관하여 학생들이 제대로 알기 어렵게 되어 있다. 또한 '실생활에 적용하여 보자'에서 제시된 '신문, 인터넷, 도서관, 전화 등을 이용하여 5개 도시의 초등학교 학생 수와 학교 수를 조사하여라'와 같은 내용도 마찬가지로 학생들에게 자료수집에 관한 필요성을 알려 주지 못하며 그 절차에서 주의할 점을 알려 주지 않는다.

초등학교 수학 교육과정에서 강조되고 있는 것은 주어진 자료를 표, 그래프를 만들거나 변환하고, 분석하며, 평균을 구하는 활동뿐이다.

중학교 과정에서는 '도수분포와 그래프', '상대도수와 누적도수'를 7-나 단계에서 학습하고, '상관도'와 '상관표'를 9-나 단계에서 학습한다. 하지만 자료 수집과 관련하여 이 개념들을 교과서에서 설명하지 않고, 주어진 자료에 대한 그래프 등을 제시하여 설명할 뿐이다.

고등학교 교육과정에서는 수학I 교과서의 통

계적 추정 단원의 '모집단과 표본'에서 표본조사에 관하여 다음과 같이 간단히 설명하고 있다.

표본조사에서 조사의 대상이 되는 자료 전체를 모집단이라 하고, 모집단의 특성을 알아보기 위해 모집단에서 뽑아낸 일부분의 자료를 표본이라고 한다. 또, 표본에 포함된 자료의 개수를 표본의 크기라고 하며, 표본을 뽑는 것을 추출이라고 한다.

표본 조사의 목적은 모집단으로부터 추출한 표본을 조사하여 모집단의 성질을 추측하는 데 있다. 따라서 표본은 모집단의 성질이 잘 반영되도록 치우침이 없이 추출하여야 한다.

표본을 추출하는 방법에는 여러 가지가 있으나, 그 중에서 모집단의 각 자료가 같은 확률로 추출되고, 매번 자료를 뽑는 시행이 독립인 방법을 임의추출이라고 하며, 이렇게 추출된 표본을 임의표본 또는 확률표본이라고 한다(최봉대, 강옥기, 황석근, 이재돈, 김영옥, 전무근, 홍진철, 2003).

이렇게 수학I에서 표본평균과 그 분포를 다루기 위하여 간단히 표본 개념을 설명하며, 표본 추출 과정 및 편차 발생을 피하기 위하여 주의할 점 등을 알아보지 않고 있다.

### III. 연구방법 및 절차

#### 1. 연구 대상

본 연구를 수행하기 위하여 연구자가 담임으로 있는 청주시 소재의 H초등학교 6학년 1개 학급을 선정하였다. 6학년을 선정할 이유는 초등학교 수학 교육과정의 통계 영역의 전 과정을 학습하였으므로 통계 자료 수집 프로그램을 투입하기 적절하였기 때문이다. 표본으로 선정된 학생들의 경제 문화적 수준은 중·하위권이 고, 학력 수준 또한 중·하위권에 있다. 학급의 인원은 남자 17명, 여자 19명으로 36명이다. 연

구의 진행은 6인 1조로 구성하여 6개 모둠으로 활동을 하였으며 남녀 같은 비율의 이질집단으로 구성하였다. 각 모둠에는 모둠 토론을 이끄는 학생들이 대화를 주도하였고, 서로의 의견을 묻고 답하는 과정으로 토론이 진행되었다. 조사 계획을 세운 후 모든 학생들이 자신이 담당한 조사 분량을 실행하였기 때문에 실험에서 소외되는 학생들은 없었으며 모든 학생들이 성실하게 참여하였다. 통계조사를 위한 계획과 실행을 한 경험이 없어서인지 모든 학생들이 새로운 방식의 통계 교육에 긍정적인 태도를 보였다.

## 2. 연구 방법

연구문제를 해결하기 위하여 연구자는 주제를 제시하는 1차시에 수업을 진행을 하고 이후 차시부터 학생들의 통계 자료 수집의 위함 모둠 활동에 관찰자 역할을 하였다.

본 연구에서는 다음과 같은 방법으로 자료를 수집하였다. 교수활동 과정에는 캠코더로 촬영 및 녹취를 하고 관찰 기록지를 작성하였다. 이 자료에는 학생들의 토론 과정과 조사 계획 설계와 자료 수집, 정리, 분석단계의 학생들 활동에 관한 학생들 간의 대화가 포함되어 있다. 학습과정에서 학생들이 작성한 학습지와 활동 결과물을 분석 자료로 활용하였다. 이 결과물에는 조사 실행에 대한 인식 과정의 변화, 조사 계획 단계의 설문지, 조사 결과를 정리한 표와 그래프가 해당된다. 교수활동 후에는 통계적 사고의 발현과 발전 과정을 알아보기 위해 학생들이 활동한 자료에 대한 연구자와의 면담 내용을 녹취하여 자료 분석에 활용하였다. 위의 방법으로 수집된 자료를 토대로 프로그램이 진행되면서 통계 조사활동이 발전하고 변화된 모둠별 변화 추이를 생활 주변의 자료

수집이 필요한 상황에서 어떤 설계를 하는지 표본 선정 추출 과정을 비교하였고, 조사한 자료를 효율적으로 분석하여 작성한 표와 그래프를 분석하였으며, 자료 수집을 통해 얻은 정보에 대한 결과 분석으로 나누어 분석하였다.

## 3. 연구 절차

먼저 통계교육에 관한 선행연구를 분석하고, 아동들 스스로 통계처리가 가능한 주제를 선정하여 투입할 프로그램을 개발하였다. 그 이후에 학교급식 만족도, 학생들의 형제 관계, 한 달 동안 읽은 책의 양, 6학년 학생들의 체력분포를 주제로 네 차례 통계 프로그램을 진행하였다. 이 기간 동안 학생들이 조사 목적을 수립하고 계획하고 실행하는 과정을 관찰하였고 학생들의 포트폴리오 자료를 수집하고 면담을 실시하였다. 프로그램을 실시한 후 수집한 자료를 토대로 학생들의 통계 자료 수집에 대해 분석 정리하였다.

첫 번째 주제인 학교 급식 만족도 조사에 대하여 연구자가 의도한 수업의 주제와 수업 선정 의도, 수업 과정은 다음과 같다. 해마다 학교에서는 전교생을 대상으로 학교급식에 대한 설문을 조사한다. 이 설문 조사는 1300명의 초등학생과 학부모에게 13문항과 103가지 선택문항을 투입하였다. 설문 조사문항이 너무 많고 답하는 데도 시간이 너무 오래 걸렸다. 이렇게 조사한 결과 불성실한 답변이 나올 가능성이 있다. 급식 만족도를 조사하는데 전수를 할 필요가 있을까를 제기하였다. 여기서는 전수조사가 아닌 표본 조사를 하여도 필요한 정보를 수집할 수 있다는 것을 확인하기 위해 실험을 설계하였다. 모집단은 H중등학교 학생으로 한정하였다.

첫 번째 주제인 학교 급식 만족도 조사 수업

과정은 처음 통계 조사를 설계하는 수업이었으므로 학생들의 이해를 돕기 위해 충분한 시간으로 총 9차시를 진행하였다. 1차시에는 학생들은 학교에서 실시한 학교 급식만족도 및 기호도 조사에 대한 설문지에 답을 하면서 느낀 점에 대해 생각을 나누고, 내가 설문지를 작성한다면 어떻게 작성할 것인가 계획을 하도록 하였다. 2~3차시에서는 통계조사를 위한 계획

을 모둠별로 협의하여 직접 설문지를 작성하였다. 4차시는 설문 조사한 자료를 종합하여 통계 처리를 하였다. 5차시는 종합한 통계 자료를 바탕으로 그래프를 작성하였다. 6~7차시는 통계 결과를 분석하였다. 8~9차시는 모둠별 설문 조사를 비교 분석하였다. 주제 2~4의 수업도 같은 방식으로 진행하였다.

수업 과정은 <표 III-1>과 같다.

<표 III-1> 주제 1: 학교 급식 만족도 조사의 교수 학습 과정

차시	수업 내용
1	1. 학교 급식 설문조사에 대해 생각 더듬기 - 설문 조사를 누가 실시했을까? - 영양사, 학교 - 왜 실시를 했을까? - 조사하면서 어떤 생각이 들었나? - 우리학교 전교생을 조사할 필요가 있을까? 2. 개인별 조사계획 세우기 - 학교 급식 만족도에 대한 설문에 응했을 때의 생각과 느낌을 쓰시오 - 내가 설문조사를 한다면 어떤 목적으로 할까? - 누구를 조사해야 할까? (조사대상) - 어떻게 조사해야 할까? (조사방법) - 어떤 내용을 조사해야 할까? (조사내용) - 어떤 질문이 제시되었는가?
2~3	1. 설문지 작성을 위한 모둠별 토의하기 1) 식단 조사를 하는 목적은 무엇인가요? 2) 누구를 대상으로 조사할 것인가 구체적으로 계획을 세우세요. (조사대상) 선택한 이유도 적으세요. 3) 어떻게 조사할지 구체적으로 계획을 세우세요. (조사방법) 언제, 어디에서, 4) 어떤 내용을 조사하려하는지 적으세요. (조사 내용) < 전체 항목 선택 시 > 전체 음식을 조사할 것인지.. 항목별로 몇 가지를 조사할 것인지 (예: 국, 밥, 한그릇음식, 찌개, 반찬 ...) < 개별 항목질문에 대해 > 개별항목을 상중하, 또는 54321 로 표시할 것인지 ... 가장 좋아하는 것을 순서대로 나열할 것인지.. 아니면 몇 가지만 고르라고 할 것인지.. ※ 설문지를 작성한다면 구체적으로 기술하세요. 문답법으로 한다면 질문을 구체적으로 기술하세요. 5) 설문지를 작성하세요.
4	1. 설문 조사 후 통계 처리 - 누구를 대상으로 몇 명을 조사하였는가 - 설문 조사한 자료 항목별로 통계 내기 - 표로 작성하기

5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 통계자료를 그래프로 그리기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 통계 자료를 바탕으로 그래프 그리기</li> <li>- 항목별로 그래프 그리기</li> <li>- 막대그래프, 비율그래프 등을 이용</li> </ul> </li> <li>2. 두 번째 학습지 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 식단 조사를 하는 목적에 맞게 조사하였나요?</li> <li>- 누구를 대상으로 조사하였나요?</li> <li>- 조사결과를 기술하세요.</li> <li>- 조사 후 느낀 점을 구체적으로 적으세요..</li> <li>조사하면서 어려웠던 점, 새롭게 알게 된 점, 통계조사에서 고려해야 할 점, 좀더 조사해야 할 점, 부족한 내용 등...</li> </ul> </li> </ol>
6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 통계결과 분석하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 통계 자료를 바탕으로 그래프 그린 후 결과 분석하기</li> <li>- 항목별로 그래프에서 선호도 순서대로 나열하기</li> <li>- 통계자료 처리를 못한 모둠을 통계 그래프 그리기.</li> </ul> </li> </ol>
7	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 모둠별 조사 결과 자유 탐색하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 알 수 있는 결과를 최대한 많이 기술하시오</li> </ul> </li> </ol>
8~9	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 통계결과 분석을 위한 안내하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학교 통계 자료(학교급식 기호도)와 모둠에서 작성한 결과 비교하기</li> <li>- 학교 설문 결과를 분석하는 수업을 실행</li> </ul> </li> <li>2. 세 번째 학습지 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모둠에서 중점적으로 조사한 항목은 무엇인가요? 또 몇 가지 항목으로 나누어 조사하였나요?</li> <li>- 식단 조사를 한 결과를 학교에서 조사한 설문결과와 비교하여 결과가 같은 점과 다른 점을 적어보세요.</li> <li>- 분석 결과 설문 조사의 성과는 무엇인가요?.</li> <li>- 조사 후 통계조사에서 추가해야 할 것은 무엇인지 적으세요.</li> <li>- 좀더 조사해야 할 점, 조사에서 고려해야 할 점, 새롭게 알게 된 사실</li> </ul> </li> </ol>

<표 III-2> 표본추출 개념 발달의 여섯 가지 범주 지표

단 계	표본 크기	수 준	특 징	
1	작은 표본	1 수준	선택 없는 작은 표본추출	적게 표집하여 추출한 내용을 전체의 결과로 확대하여 결론을 내리는 수준
		2 수준	원시적인 무작위 추출을 한 작은 표본추출	설명없이 무작위 추출을 하려고 하는 수준
2	큰 표본	3 수준	설계가 미리 동반된 작은 표본추출	서툰 설계를 하여 표본을 뽑는 수준
		4 수준	매대한 표본추출	표본크기와 편의 둘 중 하나를 간과하는 수준
		5 수준	무작위하고 광범위한 표본추출	표본크기와 무작위 방법을 고려하여 표본을 뽑는 수준
3		6 수준	편견에 치우치지 않는 큰 표본추출	편의가 나타난 것을 줄일 수 있는 방법을 알고 표본을 선택하는 가장 발달된 수준

#### 4. 분석 도구

통계능력을 세 가지 관점에서 분류하여 표본

추출 개념 발달의 여섯 가지 범주지표로 정리한 Watson(2004)의 표를 적용하여, 학생들의 표본 개념에 대한 이해 수준을 <표 III-2>처럼 제시하였다.



## IV. 결과 분석 및 논의

### 1. 표본 추출 조사 분석 도구

#### 가. 표본 개념의 발달

##### 1) 기초 조사 분석

통계 조사 수업을 진행하기전 학생들이 가지고 있는 표본에 대한 개념을 알아보기 위하여 개별학습지를 투입하였다. 학습지 문항은 ‘내가 학교 급식 만족에 대해 조사한다면 누구를 대상으로 조사할 것인가’로 하였다. 학생들은 학

교에서 실시한 급식 기호도 조사에서 이미 응답을 한 경험이 있으므로, 학생들은 전체 학생을 대상으로 조사했다는 것과 자신들이 조사 대상자임을 인식할 것을 전제로 하였다. 본 문항은 학생들이 모집단을 인식하고 있는지를 알아보고, 인식하고 있다면 ○○초등학교 전교생 중에서 어떻게 표본을 추출할 것인가에 초점을 맞추었다. 학생들이 응답한 내용에서 나타난 표본추출 개념 발달의 여섯 가지 범주 지표 (Watson, 2004)에 따라 <표 IV-1>과 같이 분석하였다.

<표 IV-1> 표본에 대한 기초조사 분석

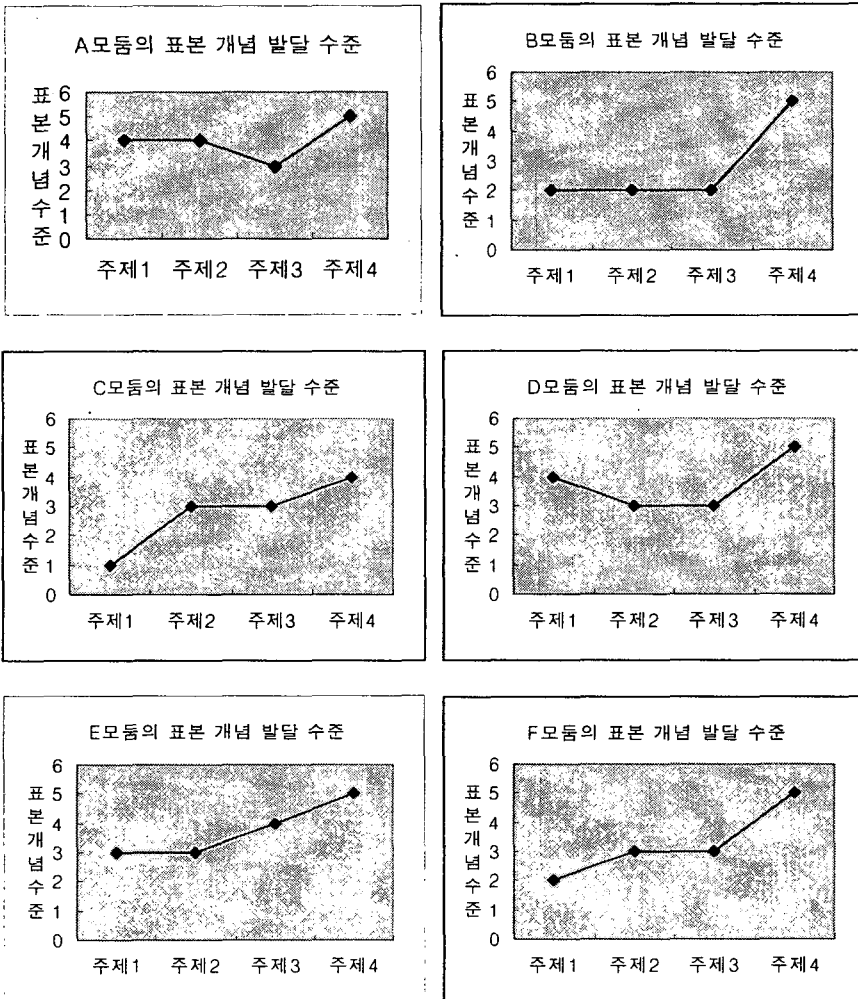
단계	수준	응답 내용	학생 수	비율 (%)
1수준	선택 없는 작은 표본추출	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 각 2~5명씩 참여하고 싶은 어린이를 뽑아서 조사.</li> <li>· 친구들 5명 조사.</li> <li>· 친한 친구 6명 조사</li> <li>· 7명 정도 조사.</li> <li>· 친구들 5~10명 조사</li> <li>· 아는 친구와 동생 각각 5명씩 조사.</li> <li>· 10명을 하고 싶은 사람을 뽑아서 조사.</li> <li>· 내가 알고 있는 친구 12명 조사한다.</li> <li>· 14명을 아는 친구나 동생들에게 부탁한다.</li> <li>· 우리 반에서 10명 정도 조사해 보고 싶은 사람을 뽑아서 조사.</li> </ul>	10	33.3%
2수준	원시적인 무작위 추출을 한 작은 표본추출	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 6학년에서 10명 조사. (2)</li> <li>· 한 반에서 2명씩 아이들이 추천 후 또 추천하게 해서 조사.</li> <li>· 우리 반 중 남자 10명, 여자 15명 조사.</li> <li>· 우리 반에서 여자아이들이나 우리 모둠 18명을 내가 하고 싶은 사람을 뽑아서 조사.</li> <li>· 우리 반 전체 20명 조사.</li> </ul>	6	20%
3수준	설계가 미리 동반된 작은 표본추출	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 1, 2, 3학년 학생은 아직 어리니까 고학년만 조사할 것이며 학년마다 30명씩 선정하여 조사.</li> <li>· 6학년 1, 3, 5, 7반 전체조사</li> <li>· 친한 친구 5명을 정한 다음 친구들이 전교에서 30명을 조사</li> </ul>	3	10%
4수준	애매한 표본추출	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 우리 반 36명 조사.(2)</li> <li>· 3반 전체 조사.(2)</li> <li>· 6반 전체 조사.(2)</li> <li>· 여러 반 중에서 한반만 조사.</li> </ul>	7	23.3%
5수준	무작위하고 광범위한 표본추출	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 1~6학년 학생들 10명씩 60명 조사(2)</li> <li>· 전교 한반에 1명씩 36명 조사</li> <li>· 1~6학년 50명씩 조사</li> </ul>	4	13.3%
6수준	편견에 치우치지 않는 큰 표본추출		0	0%

학생들의 응답을 분석하였더니 30%가 1수준의 낮은 표본 개념을 보였다. 그래서 표본을 선택하여야 한다는 사실을 인식하지 못하며 적은 수를 선택하여도 전체의 결과를 나타낼 수 있다고 생각한 것을 알 수 있다. 알고 있는 학생을 조사하거나 조사하기 쉬운 적은 수를 표본으로 추출하겠다고 한 경우는 2수준으로 분류되며 7명으로 23.3%에 해당된다. 한 반 정도를 모두 표집 하겠다고 한 경우는 6명이었는데 조사의 편리함 때문이라고 답하였다. 이와는 대조적으로 표본 발달

개념 5수준임을 알 수 있는 전교생을 대상으로 무작위 표본을 추출하겠다고 답한 학생은 4명에 불과하였다. 조사 결과, 대부분의 학생들은 모집단을 전교생으로 인식하지 못하였거나, 낮은 표본 개념을 보였음을 알 수 있다.

## 2) 모듈별 표본 추출 방법의 변화

개별조사 후 모든 수업은 6인 1조의 모듈별 프로젝트 학습으로 진행되었다. 통계 수업이 진행되면서 모듈별 변화의 양상에는 차이가 있



[그림 IV-1] 모듈별 표본 개념 발달 수준

으나 각 모둠의 표본 추출 방법을 분석하여 종합한 결과 통계 조사가 진행되면서 표본 개념이 발달함을 알 수 있었다. 표본을 추출할 때 선택 없는 작은 표본을 추출하거나 무의적으로 무작위 추출을 하는 1과 2수준에서 광범위한 무작위 추출을 하는 5수준으로 표본 개념이 발달하였다. 표본 개념의 발달 수준을 [그림 IV-1]로 제시하였다.

[그림 IV-1]을 보면, 주제 1에서는 표본 발달 수준 1~4수준을 보였다. 6개 모둠 중 4개 모둠이 전체 모집단이 H초등학교 전체 학생임에도 불구하고 6학년만을 표본 추출하였으며 주로 친한 친구를 대상으로 하거나 안면이 있는 친구를 대상으로 표본을 추출하여 편의가 나타났다. 주제 2에서는 2~4수준을 보였으며 모집단이 전교생임을 인식하고 1~6학년을 대상으로 조사하였다. 주제 3에서는 2~5수준을 보였고, 주제 4에서는 4~5수준으로 무작위 선정 기준을 정하여 표본을 추출하였다. 학생들의 표본 개념은 편의를 줄이는 방향으로 발달하였다.

표본 개념을 알아보기 위한 기초조사에서는 '학교 급식 만족도에 대해 조사한다면 누구를 표본에 대한 개초 개념을 확인했으나, 모둠별

대상으로 조사할 것인가'에 대해 개별적으로 협의한 후 표본을 설정하여 실제로 조사하여 결과를 도출하였고, 이것을 학교에서 급식만족도에 대해 조사한 전수조사 결과와 비교하였다. 학생들은 표본 조사 결과가 전수조사결과를 잘 드러낸다는 것을 확신하였으며, 이 후 조사 주제 2~4주제에 따른 조사 결과에서도 표본 개념을 발달 시켰다. 따라서 초등학교에서 표본에 대한 개념 학습이 가능함을 시사하였다.

#### 나. 모집단 범위 설정

학교 통계 교육에서는 대부분 전수 조사에 의한 자료를 이용하여 표와 그래프를 작성하고 결과를 분석하도록 제시되어 있다. 그러나 본 연구에서 학생들은 조사 주제를 해결하기 위하여 실제 조사를 행하였다. <표 IV-2>는 네 가지 주제에 따라 수업을 진행하면서 학생들이 모집단에 대해 인식을 하고 있는지를 나타낸 표이다.

위 각 모둠의 표본 추출 방법을 분석하여 종합한 결과, 통계 조사가 진행되면서 모집단 개념을 인식할 수 있었으며, 표본 추출 시 모집단의 범위를 설정한 후 표본을 추출하였음을 알 수 있다. 주제 1에서는 학교에서 전교생에

<표 IV-2> 모집단 설정에 대한 분석

	교사가 큰 모집단 제시		교사가 모집단 제시하지 않음	교사가 작은 모집단 제시
	주제 1	주제 2	주제 3	주제 4
A	×	◎	○	○
B	×	◎	○	○
C	×	◎	◎	○
D	×	◎	◎	○
E	×	◎	○	○
F	×	◎	○	○

<보기> × : 모집단 인식하지 못함  
○ : 작은 모집단 인식  
◎ : 큰 모집단 인식

게 실시한 급식 기호도 설문조사를 전수조사를 하지 않고 학생들 스스로 표본 조사로 결과를 도출할 수 있음을 확인하였다. 그러나 학생들은 교사가 모집단을 제시하였으나 모집단에 대한 인식을 하지 못하고 모집단의 일부분에서 표본을 선정하였다. 6개 모둠 모두 모집단에 대해 인식하지 못하였다. 주제 2에서는 모집단을 우리 학교 학생들의 형제 관계를 조사해보자라는 주제를 주었더니 전 학년 학생을 대상으로 표본 추출 설계를 하였다. 주제 2에서 큰 모집단을 제시하여 주었으며 모집단에 대해 인식하며 조사 설계를 하였다. 주제 3에서는 한 달 동안 읽은 책을 조사하여 도서관 운영계획을 세운다고 가정하고 주제를 제시하였다. 학생들은 전 학년 또는 6학년을 모집단으로 선정하고 표본 추출을 설계하였다. 주제 3에서 교사는 모집단을 제시해 주지 않았으며 두개 모둠은 큰 모집단을 설정하고 4개 모둠은 작은 모집단을 설정하였다. 주제 4에서는 6학년 학생들의 체력분포를 조사해보자고 주제를 제시하여 6학년 학생을 모집단으로 선정하여 표본의 편의가 일어나지 않도록 무작위로 추출하였다. 주제 4에서 교사는 작은 모집단을 설정하였으며 학생들은 이를 인식하고 표본을 추출하였다.

## 2. 표와 그래프의 이용

### 가. 알맞은 그래프 선택과 작성

#### 1) 선호도 등위에 대한 그래프

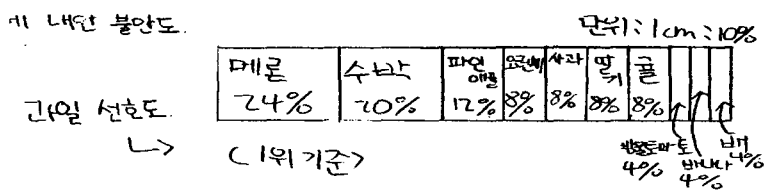
A모둠은 학교급식 기호도 조사에서 조사하

지 않았던 과일 10가지에 대해 과일 선호도를 조사하였다. 보기로 제시한 과일은 '수박, 오렌지, 메론, 사과, 배, 귤, 파인애플, 바나나, 딸기, 방울토마토'였다. 과일에 대한 기호도 조사는 응답자가 설문지에 선호도에 따라 등위를 매기도록 하여 조사하였다. 설문한 결과 과일 순위를 1위부터 10위까지 집계하여 표로 작성하였다. 조사 결과 선호도 패턴을 알기 위해서 1위로 선정된 과일의 수를 이용하여 [그림 IV-2]과 같이 그래프를 작성하였다.

과일에 대한 선호도는 10개 과일의 1순위 횟수를 표로 작성한 후 비율그래프로 작성하였다. 조사 결과 반영에 대한 기준으로 "1위 기준"이라고 적고 있다. 비율그래프로 작성한 이유는 '막대그래프는 사람의 숫자만 나타내니까', '여러 가지 과일 중에서 1순위로 적은 것만 결과를 모았기 때문에', '과일끼리 비교하는 거라서'라고 답하였다. 이는 비율그래프가 같은 종류의 구성과 비율의 비교에 편리하다는 점을 인식하고 있는 것으로 보인다.

#### 2) 계층별 분석 후 통합 그래프

주제 2에 대한 A모둠의 사례를 보면, 학년별로 조사한 형제수를 <표 IV-3>과 같이 작성하였고, 이것을 이용하여 학년별로 형제관계 분포에 관한 비율그래프를 [그림 IV-3]과 같이 작성하였다. 비율그래프의 길이는 각 10cm로 작성하고 그래프 안에 형제수와 백분율을 써 넣었다. 학년별로 형제관계를 조사하여 그래프로 나타내었으나 학년별로 변화 패턴을 발견하는 것과, 전체

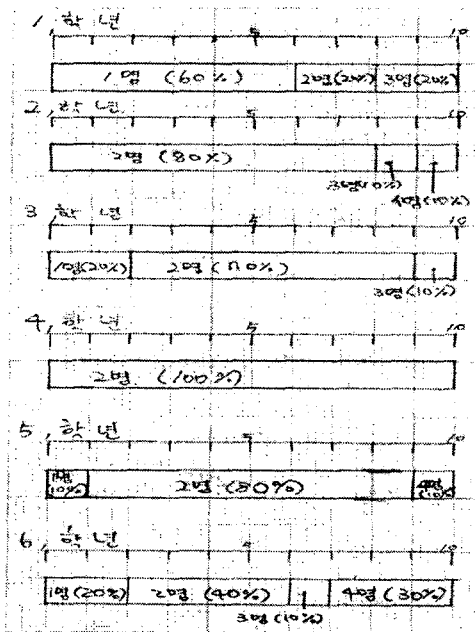


[그림 IV-2] A모둠 급식 만족도 조사 결과 그래프

학생들의 형제 관계를 확인하기 어려웠으므로 전체 조사 결과를 바탕으로 [그림 IV-4]와 같은 전체 조사 결과를 띠그래프로 작성하였다.

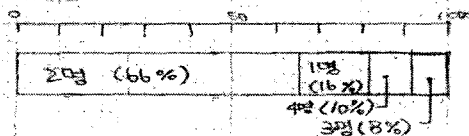
<표 IV-3> A모듬 형제 수 조사 결과표

학년 \ 형제수	1명	2명	3명	4명
1	3	1	1	0
2	0	8	1	1
3	2	7	1	0
4	0	5	0	0
5	1	8	1	0
6	2	4	1	3
합계	8	33	5	4



[그림 IV-3] A모듬 형제 수 학년별 띠그래프

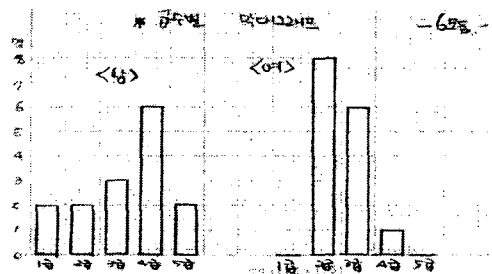
전체조사결과를 바탕으로 한 띠그래프



[그림 IV-4] A모듬 형제 수 전체 띠그래프

### 3) 남녀 비교 그래프

F모듬은 6학년 학생들의 체력 분포를 조사하는 주제 4에 대한 조사한 결과를 [그림 IV-5]처럼 남녀별 막대그래프로 작성하였다. 그래프 작성에서 보면 제목을 급수별 막대그래프라고 하고 두 그래프를 각각 남녀 차이를 비교하여 작성하였다. 막대그래프의 가장 편리한 점인 각 변량에 따른 도수의 대. 관계를 용이하게 알 수 있다는 점을 이용하였다.



[그림 IV-5] F모듬 체력급수 그래프

위에서 제시한 사례를 종합해보면, 학생들은 조사결과를 전체에 대한 부분의 비율을 알기 위해서는 비율그래프를 작성하였고, 두 계급의 도수를 비교하기 위해서는 막대그래프를 작성하였음을 알 수 있다. 따라서 학생들은 수집한 자료를 바탕으로 결과를 나타내기 적절한 그래프를 선택하여 작성하였음을 알 수 있다.

### 나. 그래프 작성 방식의 변화

1) 단순한 표에서 세부적인 그래프로 변화  
학교 급식 만족도에 대해 조사하는 주제 1에 대한 C모듬의 사례를 살펴보면, 조사 결과표에서 제시한 것은 항목별로 학생들이 가장 좋아하고 싫어하는 음식이었다. 각 항목의 좋은 것과 싫은 것을 표로 조사하였다' 로 밝혔다. 학생들은 조사한 자료가 많음에도 불구하고 아주 단순한 표를 작성하였다. 연구자가 '조사한 결과를 다른 방식으로 표현할 수 없을까?, 더 많

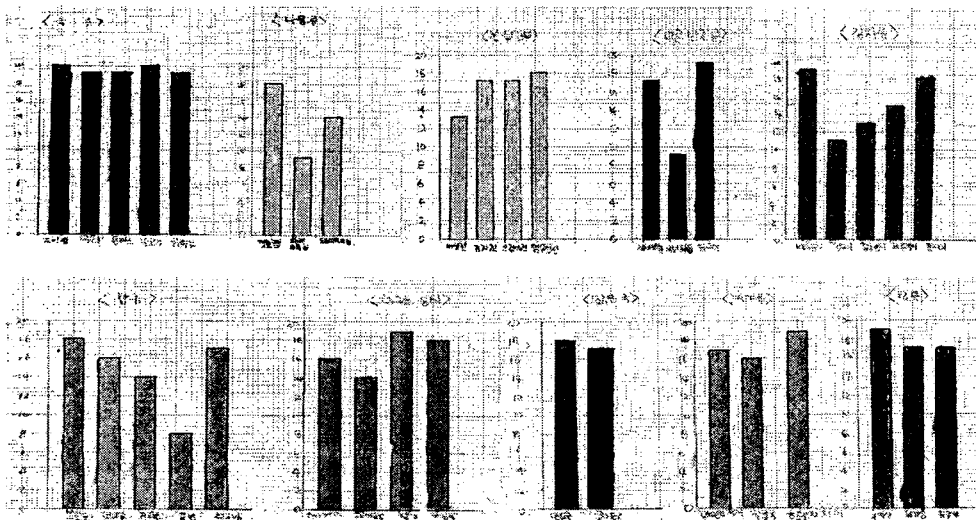
은 정보를 파악할 수 없을까?’ 등의 질문을 하였다. 학생들은 작성한 표에 대해 논의하였다. 학생들은 ‘조사한 음식의 종류가 많고, 대부분 좋아하는 음식도 많은데 표에서는 적은 결과만 나와 있다. 전부 좋아하는 음식이 있다. 좋아하고 싫어하는 정도의 차이를 나타내보자. 그래프를 작성하자’는 의견을 내며 토론하였다. 그 결과 [그림 IV-6]과 같이 항목별 막대그래프로 작성하였다.

학생들이 표에 비해 그래프로 결과를 정리할 때 개별 음식에 대한 선호도를 한눈에 알 수

있어서 편리하며, 항목별 음식 선호도를 비교할 수 있어서 유용함을 인식한 것으로 판단된다.

2) 세부적인 표에서 단순한 그래프로 변화  
C모둠 학생들은 형제 관계 유형에 대하여 <표 IV-4>와 같이 조사표를 작성하였다.

처음에는 형제 관계 유형을 표로 작성하는데 어려움을 느꼈으나 수형도 조사 결과를 표로 작성한 후 값을 넣어 작성하였다. 이 표는 형제관계를 세부적으로 알 수 있도록 기록되었다. 예를 들어 형제수가 2인 경우 ‘남남’이나



[그림 IV-6] B모둠 급식 기호도 조사 항목별 막대그래프

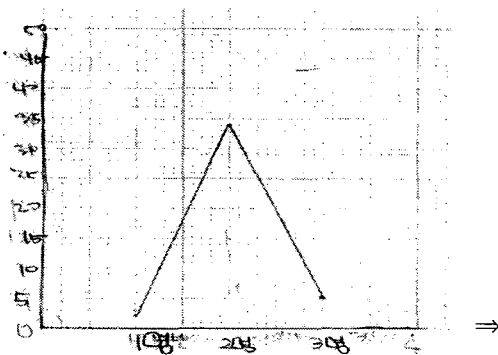
<표 IV-4> C모둠 형제관계 2차 결과표

	남	여	남남	여여	남여	남남남	여여여	남여남	여여남
1학년	0	0	1	4	5	0	0	0	0
2학년	0	0	1	3	5	0	0	0	1
3학년	0	1	6	0	2	0	0	1	0
6학년	0	0	0	2	5	0	1	0	2
합	0	1	8	9	17	0	1	1	3

‘여여’관계보다 ‘남여’의 관계가 더 많음을 알 수 있다. 또 표에서는 계층별 비교 분석이 가능하도록 작성되었다. 그러나 학생들은 조사결과를 그래프로 작성하는 데 어려움을 느꼈다. 설계는 체계적으로 하였으나 표에서 작성한 계층별 차이는 그래프로 나타내지 못하고 간단하게 작성하였다.

1차로 그래프를 작성할 때에는 형제 관계 조사에서 도출된 자료값을 [그림 IV-7]처럼 꺾은 선 그래프로 작성하였다. 학생들이 사용한 그래프는 형제 관계의 변화를 나타내는 것이 아니므로 학생들은 곧 그래프의 문제를 파악하였다. 학생들이 제시한 문제는 형제 관계에 대한 분포조사였으며 이것을 한 눈에 알아보기 위해서는 비율그래프가 적당하다. 비율그래프 중에서 전체의 전반적인 관계를 알기 쉽고, 부분과 전체, 부분과 부분 상호간의 비율을 한눈에 알 수 있는 원그래프를 선택하였다. 학생들이 [그림 IV-8]처럼 원그래프를 그린 이유는 한눈에 알아보기 쉽고, 텔레비전 뉴스에서 주로 사용한다는 점에서였다.

### 3) 계층별 그래프 분석의 어려움으로 종합 그래프 작성 학생들의 형제관계에 대하여 조사하는 주제



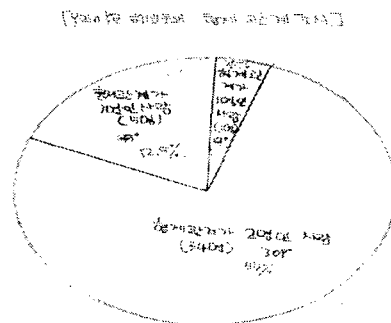
[그림 IV-7] C모듬 형제 관계 꺾은선 그래프

2에 대한 E모듬의 사례를 보면, 학년별로 형제 관계 그래프를 작성하였으나 자료값이 적어 형제관계에 대한 비교를 하기는 어려웠다. 학년별로 작성한 그래프는 학년에 5명을 조사하였으므로 나타난 변량을 보면 1~4에 불과하였으며 관계를 비교하기에는 무리가 있었다. 학생들은 각각의 그래프를 종합할 필요성을 제기하였다. 이것을 종합하여 형제관계 그래프를 작성하였다.

학년별로 종합한 그래프를 작성한 결과 ‘남매 관계가 가장 많으며, 외동딸, 아들인 학생이 가장 조금이다. 많은 순으로 하면, 남매>형제>자매>외동아들, 딸 순이다.’라는 것을 파악할 수 있었다. 위의 조사 결과로 보아, 학생들이 조사값이 작은 그래프일 경우 자료값을 종합한 그래프로 통합 작성해야 한다는 사실을 인식하고 있음을 알 수 있다.

### 4) 계급 구간의 범위 설정

한 달 동안 읽은 책에 대해 조사하는 주제 3에 대한 E모듬의 사례를 살펴보면, E모듬은 ‘한 달 동안 읽은 책의 권수는 몇 권인가?’로 질문하였다. 조사 결과는 조사된 권수의 종류가 13가지였고, 이것을 [그림 IV-9]과 같이 가로축에 13개의 막대로 작성하였다. 학생들은



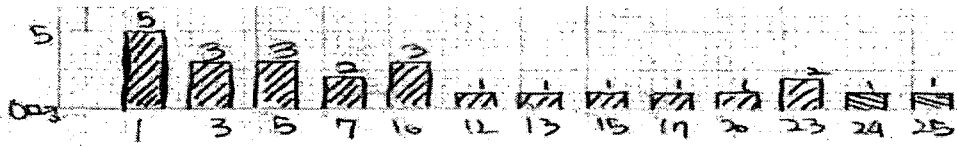
[그림 IV-8] C모듬 형제 관계 비율 그래프

범주형 자료를 다룰 때 학생들은 0의 빈도를 가진 범주를 포함하지 말아야 한다고 생각하는 경향이 있다. 0의 빈도를 다룰 때 학생들이 수치적 자료를 다룰 때에도 척도에 관한 주요 이슈가 된다. 학생들이 갖는 어려움은 자료를 그래프로 나타내는 동시에 척도를 만드는데서 생긴다. 이러한 현상은 학생들이 척도에서 나타나는 수와 그래프로 나타내는 실제 자료를 구별하는 것을 더 어렵게 만든다. 학생들은 자료를 그래프로 나타낼 때 무엇을 할 수 있는지보다 무엇을 해야 하는지에 관하여 토의한다. 척도 결정은 자료를 어떻게 구조화하는지에 관한 아이디어를 낸다. 학생들의 토의를 살펴보면 E모듬의 경우 토의하는 중에 읽은 책의 변화를 한 눈에 알 수 없다고 판단하여 다시 위의 [그림 IV-10]의 왼쪽 그래프로 작성하였다.

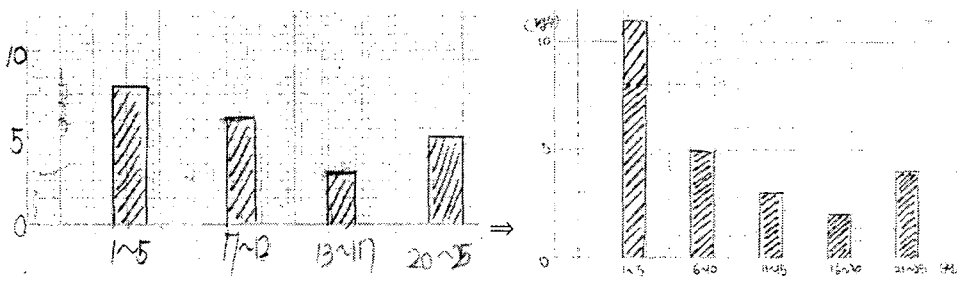
막대그래프의 가로축의 구간을 조사된 결과만을 기준으로 표에서 3칸씩 묶어서 작성하였다. 학생들의 오류는, 조사되지 않았으나 0의 값을 가지는 구간 범위에 대하여 인식하지 못하는 것으로 드러났다. 연구자는 계급값의 구

간 범위에 대하여 토론할 것을 요구하였다. 학생들은 곧 구간이 균등하지 않은 것을 인식하고 [그림 IV-10]의 오른쪽 그래프로 작성하였다. 그래프 작성 시 기초 자료가 되는 표를 어떻게 작성하느냐에 따라 그래프가 달라진다. 여기서는 학생들이 계급값의 구간 범위를 설정하는데 시행착오를 거쳐 오류를 수정하였음을 알 수 있다.

위에서 제시한 네 가지 사례를 종합해보면 다음과 같다. C모듬의 경우 주제1에서, 표에서 항목별로 가장 좋은 것과 싫은 것으로 단순한 표로 작성하였으나 조사 결과를 전부 반영하지 못하였음을 인식하고 그래프에서는 음식에 대한 선호도를 항목별 막대그래프로 작성하였다. 주제 2에서는 세부적인 표를 작성하였으나 그래프 작성의 어려움을 느껴 조사 결과를 종합한 원그래프로 다시 작성하였다. E모듬의 경우 주제 2에서, 계층별 분석의 어려움 때문에 학년별로 작성한 형제관계 그래프를 종합하여 작성하였다. 주제 3에서 계급 구간의 범위를 다르게 설정하여 나타나는 결과 변화를 인식하며



[그림 IV-9] E모듬 한 달 동안 읽은 책 조사 그래프 1



[그림 IV-10] E모듬 한 달 동안 읽은 책 조사 그래프 2



그래프를 작성하였다. 분석 결과, 학생들은 조사 결과를 나타내기에 알맞은 그래프를 선택하는데 시행착오를 거치면서, 그래프 작성하는 기술이 발달하였음을 알 수 있다.

### 3. 표본 추출을 통해 얻은 정보 해석

#### 가. 표본 추출 방법에 따른 조사 결과 분석

##### 1) 표본 조사에 따른 신뢰도 증가

학생들이 표본 조사를 시행하면서 계획했던 표본 수가 전체집단의 특성을 나타내기에 충분한가에 대해 31.4%가 적당하다고 응답한 반면 적절하지 않다고 응답한 경우는 60%로 두 배 가까이 되었다. 적당하다고 응답한 이유는 '표본수가 적지도 많지도 않다. 너무 많으면 조사하기 힘들기 때문에, 결과 분석할 때 한눈에 알아보기 쉬운 표본 수이기 때문'이라며 이유를 밝혔다. 여기서 학생들은 표본 조사를 시행하는 이유인 전수 조사의 어려움을 알고 있었다. 적절하지 않다는 학생들은 '표본 수 자체가 적다'고 인식하거나 '전체 조사를 하지 않은 경우 충분하지 않다'고 판단하였다.

학생들이 조사를 실행한 후 조사 결과가 전체의 특성을 나타내기에 충분한 자료인가에 대해서는 표본 수에 대한 조사 결과와는 반대로 조사 되었다. 실제로 조사를 행하고 조사 결과를 분석한 결과 조사 결과가 충분하다고 반응한 경우는 54.3%이고 충분하지 않다고 반응한 것은 37%로 나타났다. 그 밖에 어느 정도 특성을 나타낸다, 조금 오차가 있다고 반응한 경우 8.6%로 나타났다. 충분하다고 반응한 경우는 '결과가 정확하다거나 비슷해서, 또 적은 표본으로도 전체 모집단의 특성을 나타낼 수 있다'고 판단하였으며 '직접 조사한 것이라 조사 결과를 신뢰한다'고 하였다.

이후 전수 조사한 자료와 모둠에서 조사하여 작성한 통계 자료를 비교하여 수업을 한 결과 학생들은 조사 결과가 충분하다고 생각하는 경향이 드러났다. 조사한 자료를 어느 정도 신뢰하는가에 대하여 20%의 학생들이 조사 결과를 전적으로 신뢰하는 것으로 나타났으며, 65.7%가 전수 조사한 자료와 비교하여 신뢰한다고 나타났다. 결과에 대한 신뢰도가 떨어지는 경우는 50%이하로 신뢰한다고 하였으며 이 경우가 34.3%를 차지하였다. 신뢰도가 낮은 경우에 대해 인터뷰를 시행한 결과, 학생들은 '표본을 잘못 선택하였기 때문이다' 또는 '표본 수 자체가 적었다'로 답하여 조사 결과의 차이를 표본 추출에서 찾았음을 알 수 있다.

위 세 조사 결과를 비교해보면 학생들은 표본 조사를 하기 전에는 표본 수가 적은 것에 대해 불안해하였으나 실제 조사를 행하고 표본 조사가 모집단의 특성을 나타내는데 확신을 가진 것을 파악할 수 있었다. 조사한 자료를 전수 조사한 것과 비교하여 결과를 분석할 때는 신뢰도가 높아짐을 알 수 있었다. 학생들은 표본 조사 수업이 진행되면서 표본조사의 가치와 목적을 인식하고 표본조사를 통해 모집단의 특성을 파악할 수 있었다.

##### 2) 표본 추출 방식에 대한 선호

조사 결과에 대한 신뢰를 표본 추출에서 찾을 때, 학생들은 기준을 명확히 정한 것에 대해서는 결과를 신뢰하였다. 학생들은 표본 추출할 때 학년별로 나누어 층화추출을 선호하였고, 층화 추출 중에서 비례 층화 추출을 가장 신뢰하였다. 학년별로 같은 수로 나누어 조사할 경우 같은 수로 조사하는 것을 선호하였으며, 단순 무작위로 선정하는 것보다 기준을 정하여 표본을 추출하는 것을 신뢰하였다. 주제 4에서 C모둠은 체력 분포조사에서 학생들을 신

체 기준에 따라 나누어 조사하여 조사 결과를 정확히 나타냈다고 판단하였다. 다음은 C5 학생과 면담한 내용이다.

- T : 조사한 결과가 6학년 학생들의 전체 특성을 나타내기엔 충분하다고 생각했네?  
C5 : 네  
T : 왜 그렇게 생각했지?  
C5 : 조사할 때요, 기준을 정해서 조사했으니까요.  
T : 기준을 어떻게 정했는지?  
C5 : 날씬한 아이, 뚱뚱한 아이, 키 작은 아이, 키 큰아이요.  
T : 왜 그렇게 정했지?  
C5 : 체력급수 분포니까요 신체 특성에 맞게 기준을 나누는 것이 믿을 만 한 것 같아요  
T : 모든 주제에 대해 그렇게 생각하니?  
C5 : 아니요. 이거는 체력급수니까 이렇게 했구요.  
T : 다른 주제라면?  
C5 : 식단 조사할 때는 이렇게 신체 기준을 정해서 하지는 않고 전체로 조사할거예요.

위 면담에서는 학생들은 표본 조사를 할 때 결과를 신뢰하기 위해서는 적당한 기준으로 나누어 표본을 추출하는 것을 선호하였다. 학생들은 모집단 전체를 놓고 표본을 추출하기보다는 모집단을 작은 부분으로 나누는 경향이 있다. 학생들이 선택할 범위를 줄인 다음에 그 안에서 적은 수로 표본을 추출하는 것을 선호하였다. 결과에 대한 오차를 줄일 수 있을 것이라고 판단하는 경향이 있었다.

### 3) 표본 추출에 따른 오류 인식

통계 조사를 통해 작성한 결과를 분석할 때, 학생들은 표본을 추출하는 방법에 따라 모집단의 특성에 대해 다른 결과를 얻을 수 있음을 인식하였다. 조사 결과 오류가 발생하였을 경

우, 그 원인을 표본 추출에서 찾았다. 주제 2에 대한 A모듬의 조사 결과는 4학년의 경우, 형제 수가 모두 2명으로 조사되었다. 이 조사 결과를 모집단의 특성으로 규정짓기에는 오류가 있다. 그 원인을 너무 적은 표본을 추출한 데서 찾았다. 주제 3에서 D모듬의 결과에서는 한 달 동안 읽은 책의 평균이 학년 별로 책 읽는 숫자의 오차가 컸다. 3학년이 7권으로 오히려 6학년의 26권보다 적게 나왔다. 이 두 결과를 신뢰할 수 있을까?라는 질문에 표본을 선정하여 조사할 때 임의로 하였기 때문에 편향되게 조사되었을 것 것이라고 분석하였다. 주제 4에 대한 조사 결과는 체력급수 4급 2명, 1, 2, 3, 5급은 3명의 결과를 얻었다. 막대그래프에서 보아도 급수별 현황 파악이 어려웠다. D모듬은 6학년을 모집단으로 표본을 추출하였으나, 체력급수와 같이 응답자들이 자신의 신체와 관련하여 민감한 부분에 대한 응답을 꺼려했기 때문에 14개의 적은 표본수를 조사하여 잘못된 결과가 나온 것으로 해석하였다.

나. 그래프 특성에 따른 조사 결과 기술  
학생들은 조사한 자료를 종합하여 표와 그래프로 작성하였다. 조사한 것을 표로 나타내고 그래프로 여러 가지 사실들을 알아보는 활동을 통하여 표와 그래프의 편리한 점을 알고 있었다. 학생들은 표와 그래프를 작성하거나 분석하는 것에 큰 어려움을 느끼지 않았다. 작성한 그래프는 학생들이 수학과 교육과정에서 학습한 막대그래프와 꺾은선 그래프, 비율그래프이다.

형제 관계 막대그래프를 작성한 D모듬은 막대그래프의 변량에 따라 결과를 분석할 수 있었으며, 급식만족도를 조사한 F모듬은 비율그래프의 특성을 알고 결과 분석하며 순위를 파악하였음을 알 수 있다. 학생들은 6나 단계에서 비와 비율, 비율그래프를 학습하였으므로

전체와 부분의 관계, 각 부분의 비율을 비교할 수 있었다.

F모둠에서 남녀의 차이를 비교하기 위해 작성한 막대그래프는 표에 나타난 수량을 막대의 길이로 나타낸 것이다. 학생들은 막대그래프의 가장 편리한 점인 각 변량에 따른 도수의 대소 관계를 용이하게 알 수 있다는 점을 이용하였음을 알 수 있다.

B모둠은 급식 기호도 조사 항목별 막대그래프를 통해, 학생들은 막대그래프로 결과를 정리할 때 항목별로 개별 음식에 대한 선호도를 막대의 길이 즉 변량에 따라 순위를 파악하였고, 항목별 음식 선호도를 비교할 수 있어서 그래프의 유용함을 이용한 것으로 판단된다. 또한 두 가지 그래프를 놓고 결과를 비교 분석할 수 있음을 알 수 있다.

한 달 동안 읽은 책에 대해 조사한 A모둠은 두 계층 간의 책을 읽는 비율을 비교하기 위해 비율그래프를 작성하였다. 성별에 따른 결과 비교가 쉬운 띠그래프를 작성하여 분석할 수 있음을 알 수 있다.

6학년 학생들의 체력분포를 조사한 E모둠은 다섯 가지 종목의 기록과 점수를 조사하고, 합계를 내어 체력급수를 조사하였다. 6학년 학생들의 체력분포를 알아보기 위하여 점수별, 체력급수별, 종목별로 7가지 막대그래프로 작성하였다. 종목별 그래프의 결과를 비교 분석하여 급수 그래프를 예측했으며, 점수 그래프의 또 다른 변환이 급수 그래프임을 인식하였다. 통계조사 과정이 진행되면서 그래프를 다양하게 작성하고, 세부그래프에서 요소를 파악하여 종합적으로 해석하고 예측하는 안목이 넓어졌다. 조사 결과를 그래프로 작성하여 결과를 비교 분석할 수 있었다. 그래프 작성방식이 발달함에 따라 결과 분석 능력도 발달하였음을 알 수 있다.

#### 4. 논의

표본 개념을 학습하지 않은 초등학생들이 표본 개념을 어떻게 인식하고 있는가에 대해 선행 논문과 관련하여 다음과 같이 논의하고자 한다.

첫째, 학생들은 표본조사가 모집단의 특성을 나타내기에 불충분한 것에 대한 이유를 표본수의 부족에서 찾았다. 표본조사에서 표본과 모집단 사이의 관계를 이해하는 것은 표본이 모집단을 나타낼 수 있음을 간파하는 것이 필요하다. Metz(1999)에 의해 연구된 대부분의 초등학생들은 크리켓에 관한 표본에서 얻은 정보를 그 모집단에서 일반화하기를 꺼려하였다. 표본으로부터 일반화하지 않는 이유에 대하여 학생들이 제시한 것은 관찰한 사례에 관하여만 알 수 있고, 집단의 특성을 알려면 그 집단의 모든 구성원을 조사해야 하며, 표본조사는 모집단 안의 변동성 때문에 작용하지 못한다는 것이다(Clifford Konold & Tracy L. Higgins, 2003). 6학년 학생들이 표본 조사에 대한 인식을 분석한 결과 중 표본수가 적절하지 않다고 판단한 이유는 조사하지 않은 다른 사람의 생각이나 느낌을 모르기 때문에, 생각이 서로 다르기 때문에, 전체 집단의 특징을 기술할 수 없기 때문에, 적은 수로는 결과를 충분히 나타내기 어렵기 때문에, 전부 조사하지 않았기 때문이라고 이유를 밝혔다.

둘째, 학생들은 전수조사와 표본 조사 중 표본 조사 방법을 선호하였다. Jacobs(1999)의 연구에 의하면, 어떤 학생들은 대체적으로 '전수 조사와 같은 커다란 조사에 모든 사람을 조사하는 어려움을 지나치게 과소평가하기 때문에' 표본조사를 거부한다. 또 다른 사람들은 표본으로부터 정보가 전체 모집단에 관하여 유용한 정보를 어떻게 줄 수 있는지에 관하여 회의적

이다(Clifford Konold & Trac L. Higgins, 2003, p. 196에서 재인용). 학생들에게 다른 주제를 제시하고 조사한다면 전수 조사와 표본 조사 중 어느 방법을 선택할 것이냐에 대해 표본 조사를 선택한다고 답하였다. 학생들은 전수 조사를 할 경우 '오랜 시간이 걸린다', '통계를 내기 어렵다', '전체를 조사하기에는 무리가 있다'로 답하여 전수 조사의 불합리성을 파악하고 있는 것으로 나타났다. 또한 표본 조사를 할 경우 '표본으로도 전체의 특성을 나타낼 수 있다. 적절한 표본을 선택하면 된다. 표본 조사가 더 쉽다'로 답을 하여 표본 조사의 특성을 파악하고 있는 것으로 나타났다.

셋째, 학생들은 표본 조사 수업이 진행되면서 표본조사의 가치와 목적을 인식하고 표본조사를 통해 모집단의 특성을 파악할 수 있었다. 이경화와 지은정(2005)에 의하면 5학년 학생들은 표본을 적절하게 추출하였다고 하더라도 모든 자료를 조사하지 않는 한 추론을 할 수 없다고 보고 있다. 전수 조사에 의한 자료만 인정하고 표본조사에 의하여 얻은 자료를 모두 부정하는 태도가 5학년 이후 학년에서는 발견되지 않았다고 기술하고 있다. 그런데 본 연구에서 6학년 학생들은 표본 조사를 하기 전에는 표본 수가 적은 것에 대해 불안해하였다. 하지만 주제 1에서 실제 조사를 행한 후에 표본조사 결과와 전수조사 결과를 비교한 후 표본조사 결과를 신뢰하였다.

넷째, 학생들은 표본조사를 시행하면서 무작위 표본 추출 방식의 가능성을 확인하였다. Clifford Konold & Trac L. Higgins(2003)는 아이들이 조사 계획에서 계층화하는 것과 우연 계획에서 무작위성을 의도할지라도, 학생들은 조사 계획에서 무작위로 표본을 추출할 때 기준을 파악한 것 같지는 않다고 기술하였다. 학생들은 여러 특성을 함께 대표할 수 있는 모집단의 모

든 특성을 찾아내고 계층화 할 수 없기 때문에 무작위로 표본 추출한다는 것을 알지 못했다고 판단한다. 본 연구의 네 번째 조사에서 학생들은 조사 기준을 정하여 무작위 표본 조사를 하였다. 조사를 편리하게 하기 위하여, 또 계획대로 되지 않았기 때문에 무작위를 선호하는 것으로 나왔다. 또 다른 예로, 조사과정에서 전체 중에서 몇 반 또는 몇 번의 학생을 조사하는 것보다 아무나 조사하는 것이 더 낫겠다는 의견을 제시하였다. 이것은 대부분 무작위 방법에 대해 회의적이기는 하나 무작위 표본 추출의 가능성을 확인할 수 있음을 시사한다.

학생들은 전수조사에 비해 표본 조사를 신뢰하지 않았지만 통계 조사수업을 진행하면서 표본조사가 모집단의 특성을 나타내기에 충분하다는 것을 인식한 것으로 나타났다. 표본을 추출할 때 계층화하여 층화 추출을 하는 것을 선호하면서도 무작위 추출 방법의 가능성을 엿볼 수 있었다.

다섯째, 학생들은 그래프 작성할 때 계급값의 구간을 달리 함으로써 그래프를 통하여 모집단의 특성을 다양하게 나타낼 수 있었다. 이러한 방법들은 탐색적 자료 분석의 주제 중의 하나인 현시성을 잘 드러내고 있다. 박영희(2001)는 7차 교육과정에 새롭게 제시된 줄기-잎 그림의 줄기 간격 변화를 통한 자료 구조 파악, 자료의 특성에 따른 중앙값과 평균의 사용 구분, 두 변수의 인과 관계를 쉽게 알아보기 등을 도입할 수 있다고 밝히고 있다. 이 연구를 통하여 7차 교육과정 중 통계 영역에서 탐색적 자료분석의 기초적인 사고를 학생들이 할 수 있음을 확인하였다.

하지만 본 연구는 사례연구를 위하여 연구자가 담임으로 있는 6학년 한 학급만을 대상으로 이루어졌고 체계적인 교재 개발까지 이루어진 것이 아니다. 따라서 이 연구의 결과를 모든

초등학생에게 적용하는 데에는 제한이 있다.

## V. 결론 및 제언

본 연구를 통하여 6학년 학생들의 표본개념 이해와 자료 분석에 관해 다음과 같은 결론을 얻게 되었다.

표본추출이 필요한 상황에서 어떻게 조사하는지 분석한 결과, 첫째, 표본을 추출할 때 선택 없는 작은 표본을 추출하거나 원시적으로 무작위 추출을 하는 1과 2수준에서 광범위한 무작위 추출을 하는 5수준으로 표본 개념이 발달하였다. 수업 초기에는 표본을 추출할 때 편의가 나타났다으나 수업이 진행되면서 무작위한 표본 추출을 하여 학생들의 표본 개념은 편의를 줄이는 방향으로 발달하였다. 둘째, 표본 추출 시 모집단의 범위를 설정한 후 표본을 추출하였다. 수업 초기에는 모집단 자체를 인식하지는 못하였으나 수업 후기에 학생들은 조사 목적에 따라 모집을 선정하고 표본 추출을 설계하였다.

조사한 자료를 효율적으로 분석하기 위하여 표 또는 그래프 등의 도구를 어떻게 이용하는지 분석한 결과, 첫째, 수집한 자료를 바탕으로 결과를 나타내기 알맞은 그래프를 선택하여 작성하였다. 선호도 등위에 대해서는 전체에 대한 부분의 비율을 알기 위해서 비율그래프를 작성하였고, 계층별로 분석한 후에 통합 그래프를 작성하였고, 성별에 따라 조사한 결과를 표로 작성하고 그래프를 그린 뒤 결과를 비교하여 작성하였다. 둘째, 조사 결과를 나타내기에 알맞은 그래프를 선택하는데 시행착오를 거치면서, 그래프 작성하는 기술이 발달하였다. 필요에 따라 항목별로 막대그래프를 작성하거나, 계층별로 그래프 분석이 어려웠을 때는 통합 그래프를 작성하였다. 계급 구간의 범위 설

정에 따라 다양한 그래프를 작성함으로써 탐색적 자료 분석의 예도 찾아 볼 수 있다.

표본추출을 통해 얻는 정보를 어떻게 해석하는지 살펴본 결과, 첫째, 표본 조사가 모집단의 특성을 나타내기에 충분하다는 것을 인식하였다. 초기 수업을 진행할 때 학생들은 일부분의 표본으로 모집단 전체의 특성을 도출하는 것은 어려워하였으나, 후기에는 표본 조사 결과를 분석하면서 표본조사의 가치와 목적을 인식하고 표본조사를 통해 모집단의 특성을 파악할 수 있었다. 둘째, 표본조사를 할 때 학생들은 모집단 전체를 놓고 표본을 추출하기보다는 모집단을 작은 부분으로 나누는 경향이 있었다. 학생들은 표본 추출할 때 학년별로 나누어 층화추출을 선호하였고, 층화 추출 중에서 비례 층화 추출을 가장 신뢰하였다. 초보적인 층화 추출의 개념을 가지고 있음을 확인할 수 있었다. 셋째, 표본조사가 조사 결과 오류가 발생한 원인을 표본의 추출에서 찾았다. 넷째, 조사한 자료의 결과를 그래프의 특성에 따라 비교 분석할 수 있었다.

본 연구 결과는 초등학교 6학년에서 표본을 추출하여 통계 자료를 정리하고 결과분석을 하는 수업이 가능함을 알 수 있다. 따라서 우리나라 교육과정에도 통계 교육에 학생들 자신이 실제적인 자료 수집·분석하여 자신들에게 흥미 있는 문제를 해결하게 하고, 그래프 표현과 자료 탐색의 과정을 도입해야 함을 시사한다.

본 연구 이후에 계속되어야 할 연구 과제를 다음과 같이 제언한다. 첫째, 그래프를 작성하는 방식에 따라 어떠한 결과를 얻는가에 대한 사례 연구가 필요하다. 둘째, 계산기와 컴퓨터를 사용하여 통계 교육을 할 때 학생들의 통계적 사고 능력이 어떻게 발전되는가에 대한 연구가 필요하다. 셋째, 학생들의 설계에 따라 다른 결과가 나오는 것에 대해 어떻게 오류를 수

정하고 극복하는지에 대한 연구가 필요하다. 넷째, 다른 학년 학생들을 대상으로 실제적인 통계 자료 수집을 통한 통계 교육이 가능한지에 대한 사례 연구가 필요하다. 다섯째, 본 연구에서 나타난 표본 추출 방법에 따른 오류에 대해서 추후에 자세히 연구할 필요가 있다.

## 참고문헌

- 박영희(2001). 통계 교육 과정 개선을 위한 탐색적 자료 분석 도입. 청주교육대학교 교육대학원 논문집.
- 우정호(2003). *학교수학의 교육적 기초*. 서울: 서울대학교 출판부.
- 이경화, 지은정(2005). 표본 개념의 교육적 의의와 인식 특성 연구. *수학교육학연구*, 15(2), 177-196.
- 최봉대 · 강옥기 · 황석근 · 이재돈 · 김영옥 · 전무근 · 홍진철(2003). *고등학교 수학 I*. 서울: (주)중앙교육진흥연구소.
- 한형주(2005). 미국의 **Mathematics in Context** 교과서와 한국 수학교과서 비교 연구 -통계 영역을 중심으로-. 한국교육원대학교 석사학위논문.
- Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics Counts, Report of the Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools*. Her Majesty's Stationary Office.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathemthics as an Education Task*, D. Reidel Publishing Company.
- Konold, C. & Higgins, T. L. (2003). Reasoning about data. In J. Kilpatrick, W. G. Martin & D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics*. Restion, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- NCTM (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Restion, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- \_\_\_\_ (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM Inc..
- Scheaffer, R. C., Watkins, A. E., & Landwehr, J. M. (1998). What every high-school graduate should know about statistics. In S. P. Lajoie (Ed.), *Reflections on statistics: Learning, teaching and assessment in grads K-12*(pp. 3-31). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Pfannkuch, M. & Wild, C. (2004). Model for interpretation of Literature. In D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking* (pp. 17-46). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Watson, J. M. (2004). Developing Reasoning about Samples. In D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking* (pp. 277-294). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Boswinkel, G. & Romberg, T. A. (2004). 수를 그린다고?. (나온교육연구소 역). 서울: 도서출판 나온. (영어 원작은 2003년 출판).
- Jong, J. & Wijers, M. (2004). 데이터를 한 눈에. (나온교육연구소 역). 서울: 도서출판 나온. (영어 원작은 2003년 출판).
- Landge, J. & Wijers, M. (2004). 그림으로 보는 수 세상. (나온교육연구소 역). 서울: 도서출판 나온. (영어 원작은 2003년 출판).

# A Case Study on Understanding of the Concept of Sampling and Data Analysis by Elementary 6th Graders

Lee, Mi Suk (Cheongju Wonpyong Elementary School)

Park, Young Hee (Cheongju National University of Education)

The purpose of this research is to investigate how elementary school students execute sampling with what designs in order to gather information under a situation that requires collecting data and information about their household and everyday life, and to examine how they use tools, including table or graph, etc., in order to perform efficient analysis of data and information they surveyed, also what results they acquire.

To test this, the researcher set up a situation in advance that requires collecting

data, and, under this circumstance, the researcher instructed and guided school students to look for methods how to design and survey in order to gather data by having them discuss tasks, involving small groups or entire class, and seek its solutions by themselves through trial and errors.

The results from surveys revealed that a lesson, which will have students do sampling and arrange statistical data and analyze the results, was possible to carry out in the class of 6th grade of elementary school.

\* key words : sampling(표본추출), collecting data(자료수집), statistics education(통계교육), graph(그래프), table(표), data analysis(자료분석)

논문접수 : 2006. 10. 31

심사완료 : 2006. 12. 7