

A Practical Study on Teaching Statistics in The Secondary School Class

Dongro Lee¹, Sangbock Lee²

Abstract

In teaching statistics in the secondary school, most math teachers do it and students enjoy it well before 11th grade. But, both of teachers and students feel statistics hard at 11th grade, which has been contained permutations, combinations, random variables, probability distributions, hypotheses and tests for normal distribution. In this study, we explore the efficient teaching methods of statistics for math teachers and also find many students enjoying it.

Keywords : math education, statistics in 11th grade, secondary school class.

1. 지도의 필요성

정보화 사회에서는 일상생활에서 매일 접하는 다양한 복권, 연예인 인기도 검사, 일기예보, 스포츠 기록 등에서부터 많은 각종 정보들이 언론을 통해서 통계자료로 제시되는 경우가 많다. 이처럼 정보화 사회에서는 통계 학습이 더욱 절실히 요구되고, 이러한 요구를 만족시키기 위해서는 보편적 학교 통계교육의 필요성이 더욱 강조되고 있다. 이를 위해서는 다양한 자료와 정보를 수집 정리하고 분석, 비교, 평가할 수 있는 능력을 학교 교육을 통해서 체계적으로 지도해야 한다.

제7차 수학과 교육과정에서는 통계교육은 지식과 정보를 획득하고 이를 조직하여 현실 상황에 활용하는 합리적인 의사결정을 할 수 있는 능력을 키워나가는 것을 강조하고 있다. 그러나, 아직까 지도 통계 교실교육은 교사 중심의 획일적인 강의식 수업 방법, 교과서를 신성시하는 교과서 위주 교육, 교실에 한정된 교실 위주의 교육이 진행되고 있다고 해도 지나친 말을 아닐 것이다. 그리고 수업을 진행하면서 각종 통계자료를 통해 학생들이 현실상황을 이해하고 자료를 비교, 해석, 분석, 평가하는 정보 활용 측면을 소홀히 했던 것이 사실이다.

영국의 그랜트(1620~1674)는 남녀의 출생자 수, 결혼의 상황 등에 대하여 기록, 정리, 비교함으로써 수량적 관찰에 입각한 사회 현상의 규칙성을 발견하는 방법으로 통계는 과거의 수량적 자료로부터 어떤 규칙성을 발견하여 미래를 예측하게 함으로써 합리적인 의사결정을 내릴 수 있게 한다.

¹Teacher, Hayang middle school for girls, Kyngbook Kayngsan city Hayang-Up, ledoro@hanmail.net

²Professor, Dept. of Appl. Stat., Catholic University of Daegu, Kyngbook Kayngsan city Hayang-Up, Korea.
E-mail : sangbock@cu.ac.kr

예측과 의사결정을 위한 자료의 사회적 수요가 확산되기 때문에 학생들이 자료 분석에 사용되는 개념과 과정을 이해하는 것이 중요하다(통계연수부, 2003).

학교 수학교육에서 정답의 유일성을 강조하고 연역적 추론에 강조점을 두고 있으나 통계학은 연역적 추론보다 귀납적 추론에 더 관련되어 있으며, 한 부류의 자료로부터 여러 가지 다양한 추론이 이끌어지고 각 추론들은 나름대로 사실일 수도 있는 가능성을 갖고 있으므로 통계를 지도하고 학습시키는데 있어서는 수학교사도 학생도 어려움에 봉착하게 되다(이상복, 2004).

이에 본 연구는 수학 교과내에서 통계 교육의 어려움과 그 지도 방법을 찾는 데 있다.

2. 지도의 실제

<중학수학>

1학년의 통계단원은 도수분포표, 히스토그램, 도수분포표를 그려 자료를 정리하는 부분으로 대부분의 학생들이 쉽게 받아들이고, 신문을 활용하여 실생활 소재를 찾기도 쉬운 단원이다. 특히, 생활기록부나 정기고사 성적자료를 통해 학습을 하는 경우에 학생들이 많이 관심을 갖는다.

2학년은 확률을 다루는데, 우리가 실생활에서 많이 접하는 확률이지만, 거의 수업에서는 문제를 위한 계산에 많이 치우쳐 학생들이 어렵하고 있다.

3학년은 통계단원에서 상관도, 상관표를 그려 두 변량사이의 상관관계를 다루는데, 실제 교과서에 나오는 변량을 보면 몇 개 안되는 변량들이 주어진 표를 보면 상관도를 그려보지 않아도 한 눈에 상관관계를 알 수 있는 단순한 예를 제시하여 상대적으로 이해를 잘하는 편이며 이러한 자료를 직접 상관도나 표를 그려보면서 흥미를 많이 가지는 부분이다(장대홍, 이효정, 2005).

<고등수학>

고등수학 I은 경우의 수, 순열, 조합으로 시작하여, 확률에서 배운 정의를 바탕으로 확률변수와 확률분포의 개념을 배우고, 가장 대표적인 확률분포로서 이항분포와 정규분포를 학습한 후 표본평균과 표본표준편차를 이용하여 모집단의 평균을 추정하는 방법을 학습하게 된다.

확률단원과 통계단원은 서로 무관한 별개의 단원으로 인식되고 앞의 확률부분을 강조하다보면 자료를 분석, 해석할 때, 통계적 추정 과정에서 왜 오류의 가능성이 무시해도 좋을 만큼 작은 것인지에 관심을 갖는지가 소홀하게 다루어진다.

처음에는 확률과 통계단원에서 쉽게 접근하도록 설명하고 엑셀 프로그램을 이용해서 하도록 설명이 되어 있지만 수업시간 중 그러한 것을 다 다루기에는 어려운 환경이다. 그리고 단원이 넘어가면서 점점 순열, 조합으로 넘어가면서 이해의 어려움을 갖는다.

고등학교에서 통계부분이 어려우니까 심화 과정에서도 많이 다루는 학교가 많다. 대부분의 인문계고등학교에서는 문과학생은 수학 I, 이과학생도 통계보다는 미적분을 가르키므로. 문과 학생에게 통계부분을 선택하여 가르키기가 현실적으로 매우 어렵다.

3. 지도의 어려움

교사입장에서 보는 통계지도에 있어서 지도를 위한 부수적인 적절한 자료가 많이 부족하며 수학의 일반적인 구조와는 다소차이가 있음을 인지한다. 적분을 공부하지 않은 상태에서 연속함수, 확률 밀도함수 등을 설명하기가 매우 어렵다.

학생입장에서 보면 확률을 계산하고 해석하는 데 사용되어지는 유리수의 개념과 비율추론을 어려워하고 있으며 확률적 개념들이 학생들의 경험과는 대립되는 것처럼 보인다. 그리고 확률이 추상적이고 형식적인 방법을 통해서 학습함으로써 흥미를 쉽게 잃는다. 새로운 용어와 부호 등으로 사용에 어려움을 느끼고 혼란스러워한다(이동로 외 2 인, 2005).

고등학교 과정에서는 교과서 마지막 단원으로 배정하여 학습의 집중력이 떨어지며 복잡한 계산과정으로 흥미를 잃어 학습을 등한시 하는 경향이 있다. 학습 동기 유발의 차원에서 놀이 중심의 학습내용 선택 시 시간적, 공간적인 제약이 따르고 확률부분은 주어지는 사건의 특성에 따라 공식이 달라질 수 있는데 학생들은 주어지는 문제를 해석하면서부터 난감해하며 배반사건과 독립사건을 뒤섞어서 알거나 조건부확률의 의미를 잘 파악하지 못하고 독립이라는 용어는 일상생활에서 쓰는 말과 수학적인 정의를 착각한다. 계산이나 공식 적용보다는 사고력 향상에 도움을 주어야 하는데, 현행 교과서는 복잡한 계산을 지나치게 강조하여 쉽게 흥미를 잃게한다.

교사와 학생 모두가 통계 학습을 등한시 하는 경향이 있으므로 반복학습이 이루어질 시간적인 여유가 없어 효과를 기대하기가 어려우며 오차범위, 신뢰도, 표준점수라는 말을 뉴스나 혹은 성적표를 통해서 들어오고 봐오긴 했지만 개념상으로 이해를 못하는 경향이 있다.

4. 지도 대처법

교과서에 실린 문제들은 대부분 주사위, 동전, 카드 문제로 개념이해를 하도록 하지만 실생활과 관련된 확률문제가 많이 제시된다면 동기유발 측면에 큰 도움이 될 것이며 교과서적인 내용들을 다루어 줄 때 각종 여론조사 결과를 분석(신뢰도, 표준오차 등)하는 방법을 소개해 면 좀 더 흥미를 갖는다. 내용자체를 추상적이 아니고 실제 활동이나 시뮬레이션을 통해서 지도하면 효과가 클 것이다. 그리고 실제 상황에 유용하게 관련되어 있는 실용수학으로서 단지 기호, 법칙이나 약속이 아니라 감정을 불러일으키도록 하는 교과목이라는 것을 주지시키면 좀 더 관심을 두고 할 수 있는 단원이 될 것이다. 실생활 상황에서의 시뮬레이션의 내용이 있는 방법을 통하여 접근하고, 컴퓨터와 계산기 사용을 적극 활용되어야 할 것이다.

수학적 개념 탐구와 개별학습으로 컴퓨터의 활용과 구체적 조작을 통한 모의실험을 강화하는 활동적인 학습을 강구하여야 한다. 그리고 간단한 집단에서 실험수업을 해보는 것이 좋은 방법이지만 실제로 주제를 정해서 조사를 하고 결과를 분석해 보는 방법도 학생들에게는 호기심과 탐구 학습을 가능케한다.

5. 실습 방법

<신문을 통한 통계 보고서>

1학년 - 계급, 도수, 누적도수, 계급의 크기 등의 개념을 설명할 수 있는 자료로 신문의 각 그래프나 자료를 활용 교과서에 나오는 용어를 설명하고 각자 신문에서 적당한 그래프를 찾아오게 한다. 그 그래프를 A4용지에 붙이고 계급의 크기를 구하고 계급에 대한 도수를 찾고 도수분포표를 만들어보게 하고 5문제 정도 만들어보게 한 후 소감을 적게하면 학생들의 반응이 좋다.

<엑셀을 이용한 통계수업>

3학년 - 통계단원의 내용을 다 배운 후에 상관관계가 있는 생활 주변의 자료를 찾게 한다.

보고서의 내용은 생활주변에 양의 상관관계 또는 음의 상관관계가 있는 두 변량을 선정하여 두 변량 사이의 상관도, 상관표를 그리고 상관관계를 알아보게 한다. A4용지에 보고서 형식으로 제출한다. 자료의 개수는 35개이상으로 한다. 상관도는 엑셀(차트)을 사용한다.

보고서 순서는 제목->조사내용-> 자료선정의 이유 -> 조사방법 -> 조사기록표 -> 상관도 -> 상관표 -> 결론(상관관계) -> 반성 및 소감

<조사방법>

통계적 사고 단계	내 용
문제 파악	· 해결해야 할 문제가 무엇인가를 명확하게 한다
↓	
자료 수집	· 필요한 자료를 실험과 관찰, 조사 등을 통하여 수집, 기록한다
↓	
자료 정리	· 수집한 자료를 목적에 맞도록 가공한다(분류정리, 표와 그래프)
↓	
추론	· 가공하여 재편성한 자료를 고찰한다
↓	
평가	· 자료 고찰을 통하여 집단의 특성을 파악한다
↓	
활용	· 선행경험과 지식을 바르게 판단하여 활용한다

<실생활 자료 도입>

확률은 우리의 실생활에서 많이 활용되는 수학의 한 분야입니다. 그래서 확률 수업은 실생활과 관련된 내용 중에서 내용자체도 학생들이 쉽게 접근할 수 있도록 내용을 단순화 하고 현실에 어떻게 적용되는지를 예를 많이 보여 흥미를 가질 수 있도록 한다.

- 1) 윗놀이에서 도, 개, 걸, 옷, 모가 나올 확률을 구하는 것.
- 2) 각 종 복권에서 1등 당첨될 확률과 복권의 총 판매가와 상금의 총합을 구해 그 차이를 알아 복권 1장에 대한 기대값을 구하는 것
- 3) 야시장이 들어서면 각 종 사행성 사업중 동전던지기, 팽이돌리기 등에서 기댓값을 구해 그 게임에 참가하면 이익이 되는지 손해가 되는지 알아보기

- 4) 내가 동창회회장이라고 생각하고 동창회 체육대회를 주관하는 데 각 팀의 조 편성과 시합에서 리그전으로 할 때와 토너먼트로 할 때, 총 게임의 수와 그리고 진행하는 데 소요되는 총 시간 구하기.

6. 결론

교과서의 내용이 발전적으로 연계되도록 구성해야 하며, 내용에 따라 격차가 불가피한 것을 내용의 표현방법을 더 상세히 기술하고 선수 개념에 대한 순차성을 조절하여 격차를 줄여야 하며, 필요하지 않은 부분은 용어나 개념들을 과감히 삭제하고 비록 적은 내용이라도 확실한 개념형성이 되도록 교과서를 재구성하여야 한다.

교실환경은 통계프로그램으로 컴퓨터 수업을 하기가 쉽지 않은 상황이지만, 가능하면 컴퓨터를 사용하여 계산으로 인한 학습의욕 저하를 막고 자료를 해석하여 통계적 의미를 찾아내는데 더 큰 비중을 두도록 해야 한다. 그리고 좀 더 생활과 밀접한 예를 통하여 어느 부분보다도 생활 속의 수학으로 자리잡을 수 있도록 해야 한다.

확률통계 부분을 수업할 때 실생활과 밀접하게 관련되고 비교적 쉽게 해결할 수 있는 확률문제로 학생들에게 접근이 필요한 것 같으며 실생활 상황에서 시뮬레이션의 내용이 있는 방법을 통하여 접근하고, 컴퓨터와 계산기 사용도 활용되어서 친근감을 줄 수 있으면 더욱더 이해력을 높일 수 있다. 그리고 확률통계 부분을 쉽게 접근 할 수 있는 다양한 학습자료를 전문가들이 개발하여 일선 현장에서 적용할 수 있도록 정책적인 배려도 있으면 좋겠다.

참고문헌

- [1] 국가행정전문연수원 연수부 (2001). 통계교육지도방법.
- [2] 경상북도교육연수원 (2005). 등수학 1급정교사 자격연수.
- [3] 동아서적 (2005). 고등학교 교사용 지도서.
- [4] 이상복 (2004). 중등교과과정에서 통계교육의 문제, 한국통계학회 통계교육상담연구회, 워크샵.
- [5] 이동로, 이상복, 오광식 (2005). 수학교과 지도를 위한 동기 유발 방법연구, 한국데이터정보과학회 추계 학술회의 논문집.
- [6] 장대홍, 이효정 (2005). 제 7차 수학과 교육과정에 따른 1-10단계 확률 및 통계단원 분석, 응용통계연구, 18, 229-249.
- [7] 중앙교육진흥연구소(2006). 중학교 교사용 지도서.