

A Note of A Partial Amendment of Probability and Statistics Education Curriculum in Korea

Sang Bock Lee¹⁾

Abstracts

A partial amendment of probability and statistics education in Korea has carried out from January, 2007. We have compared between the partial amendment and 7th national mathematics curriculum. Some ideas are proposed to achieve goals of the revision; textbooks of mathematics are well supervised by well-trained statisticians and teachers are periodically trained for the statistical knowledge.

Keywords : Math Teacher Training, Probability And Statistics Education, The Amendment Of 7th National Mathematics Curriculum

1. 서 론

창의적이고, 생활에 필요한 학습수요자 중심 교육의 구현을 목적으로 개정된 7차 교육과정(1997년 개정)은 단계형 수준별 선택 교육과정의 개선과 국가수준의 문서에서는 심화 내용을 삭제하고 필수적인 기본적인 학습내용만을 제시하고, 수준별 수업 내용에서의 교사 자율성 부여 등을 목적으로 편성체제, 학습내용의 수준이동 등 한정적인 범위로 2007년 1월 1일부터 일부 재개정되었다(교육인적 자원부, 2007; 교육평가원공청회 자료집, 2006:115). 특히, 수학과 7차 교육과정은 개정과 현장적용 시부터 사실 많은 문제점이 거론되었다. 최근에 초중등학교의 현장 통계교육이라는 중요성 측면에서 몇몇 학자들에 의해 다루어져 왔다. 초중등 수학과교육과정 가운데 확률통계 부문에 대한 연구로, 이상복(2003, 2004)은 수학과교육과정 확률통계과정에 대한 교사들에 대한 통계교육과 확률통계 교수학습내용의 중요성을 역설하였다. 또한, 이상복(2004, 2005)은 10단계와 수학 1 검정교과서의 체제 형식과 내용의 부적절성에 대한 지적을 한 바 있고, 장대홍과 이효정(2005)도 10단계 1 수학 검정교과서의 내용상의 문제점을 적시하였다. 김미경과 허명희(1998)는 확률통계 분야의 옷의 확률 분포를 이

1) Professor, Computer & Information Communication Engineering, Catholic University of Daegu, KyungBook, 712-702, South Kotra, e-mail : sangbock@cu.ac.kr

용한 새로운 교수 학습 사례에 대한 연구를 한 바 있다.

본 연구에서는 초중등학교 현장 수학과 교육과 대학교육의 요구를 반영한 고등학교에서 필수선택과목으로 개정된 수학과 확률통계분야 교육과정에 대한 비교고찰을 하고, 나아가 검정교과의 확률통계 교과서 집필 방향과 중등학교 통계교육에 대한 방향을 제안하고자 한다.

2. 수학과 교육과정 개정내용

전체적으로 7차 수학과 교육과정이 초등학교 1학년부터 고등학교 1학년까지 10단계가와 나로 구분된 수학교과의 구성편제가 이전의 학년별 구성편제로 돌아간 것이 우선 눈에 띄는 변화이다. 크게 변화된 개정된 수학과 교육과정과 기존의 과정과의 편제를 비교하면 다음 <표 1>과 같다. <표 1>에서 달라진 편제로는 실용수학이 수학의 활용으로, 미분과 적분이 미적분과 통계기본으로 확률과 통계가 적분과 통계로 이산수학이 기하와 벡터로 편제가 변경되었음을 알 수 있다. 이는 현장 수학과 교사들의 요구와 대학교육에서의 요구를 많이 반영한 것으로 보아진다. 대학에 진학하여 인문과학, 사회과학 등의 분야를 전공하고자 하는 학생이 이수하기에 알맞은 과목인 '미적분과 통계 기본'의 내용은 '함수의 극한과 연속', '다항함수의 미분법', '다항함수의 적분법', '확률', '통계'의 영역으로 구성된다. 대학의 자연 계열 또는 공학 계열로 진학을 희망하는 학생에게 필요한 과목으로 '적분과 통계'의 내용은 '적분법', '순열과 조합', '확률', '통계'의 영역으로 구성된다. 확률 통계의 영역에서 내용구성은 공통적 이며, 중복조합, 이항정리, 이항계수, 시행, 통계적 확률, 수학적 확률, 여사건, 배반사건, 조건부 확률, 종속, 독립, 독립시행, $P(A)$, $P(B|A)$ 을 포괄 한다.

<표 1> 수학과 교육과정 편제비교

교육과정	1997년 7차 개정판	2007년 개정판	비 고
편 제	수학	수학	수준의 하양조정과 내용의 축소
	실용수학	수학의 활용	-
	수학I	수학I	확률통계단원 삭제
	수학II	수학II	-
	미분과 적분	미적분과 통계기본	내용통합
	확률과 통계	적분과 통계	내용통합, 교사 자율 수준선택권
	이산수학	기하와 벡터	교과변경

개정된 수학과 교육과정가운데 미적분과 통계기본, 적분과 통계 편제과목의 구성체계를 살펴보면 다음 <표 2>와 <표 3>과 같다.

<표 2>미적분과 통계기본 구성체계

영역	내용
함수의 극한과 연속	· 함수의 극한
	· 함수의 연속
다항함수의 미분법	· 미분 계수
	· 도함수
	· 도함수의 활용
다항함수의 적분법	· 부정적분
	· 정적분
	· 정적분의 활용
확률	· 조합
	· 확률의 뜻과 활용
	· 조건부 확률
통계	· 확률 분포
	· 통계적 추정

확률단원 구성의 내용은 조합, 확률의 뜻 그리고 조건부 확률 다음 3 가지로 정리 된다.

① 조합

- ① 중복조합의 뜻을 알고, 그 조합의 수를 구할 수 있다.
- ② 이항정리의 뜻과 그 성질을 이해한다.

② 확률의 뜻과 활용

- ① 통계적 확률과 수학적 확률의 의미를 이해하고, 그 관계를 이해한다.
- ② 확률의 기본 성질을 이해한다.
- ③ 확률의 덧셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
- ④ 여사건의 확률의 뜻을 알고, 이를 활용할 수 있다.

③ 조건부 확률

- ① 조건부 확률의 뜻을 알고, 이를 구할 수 있다.
- ② 사건의 독립과 종속의 의미를 이해한다.
- ③ 확률의 곱셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

그리고, 이 단원의 용어와 기호는 다음과 같다.

중복조합, 이항정리, 이항계수, 시행, 통계적 확률, 수학적 확률, 여사건, 배반사건, 조건부 확률, 종속, 독립, 독립시행, $P(A)$, $P(B|A)$

이 단원에 대한 교수학습 상의 유의점으로는 다음 2 가지를 반영해야 한다.

- ① 중복조합과 이항정리는 개념을 이해하는 정도로 간단히 다룬다.
- ② 확률 계산에서 복잡한 경우는 다루지 않는다.

통계단원 구성내용은 확률분포, 통계적 추정으로 다음과 같다.

① 확률분포

- ① 확률변수와 확률분포의 뜻을 안다.

- ② 이산확률변수의 뜻을 알고, 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.
- ③ 이항분포의 뜻을 알고, 평균과 표준편차를 구할 수 있다.
- ④ 연속확률변수의 뜻을 알고, 평균과 표준편차를 구할 수 있다.
- ⑤ 정규분포의 뜻과 그 성질을 이해한다.

② 통계적 추정

- ① 모집단과 표본의 뜻을 안다.
- ② 표본평균과 모평균의 관계를 이해한다.
- ③ 모평균을 추정할 수 있다.

이 단원에서 사용되는 용어와 기호는 다음과 같다.

확률변수, 이산확률변수, 확률질량함수, 확률분포, 연속확률변수, 확률밀도함수, 기댓값, 이항분포, 큰 수의 법칙, 정규분포, 표준화, 표준정규분포, 모집단, 표본, 전수조사, 표본조사, 임의추출, 모평균, 모분산, 모표준편차, 표본평균, 표본분산, 표본표준편차, 추정, 신뢰도, 신뢰구간, $P(X=x)$, $E(X)$, $V(X)$, $\sigma(X)$, $B(n, p)$, $N(m, \sigma^2)$, $N(0, 1)$, \bar{X}

확률분포, 통계적 추정에 대한 교수학습 상의 유의점으로는 다음 2 가지를 반영해야 한다.

- ① 모집단과 표본은 실제적인 예를 통하여 이해하게 한다.
- ② 통계적 추정은 모집단의 분포가 정규분포인 경우만 다룬다.

< 표 3>의 순열과 조합 단원구성의 내용을 정리 하였고, 단원 구성은 순열과 조합, 이항정리로 다음과 같다.

① 순열과 조합

- ① 원순열, 중복순열, 같은 것이 있는 순열을 이해하고, 그 순열의 수를 구할 수 있다.
- ② 중복조합의 뜻을 알고, 그 조합의 수를 구할 수 있다.

② 이항정리

- ① 이항정리를 이해한다.
- ② 이항정리를 이용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.

이 단원에서 사용되는 용어와 기호는 다음과 같다.

원순열, 중복순열, 중복조합, 이항정리, 이항계수, 파스칼의 삼각형, ${}_n\Pi_r$, ${}_nH_r$, 순열, 조합단원에 대한 교수학습 상의 유의점으로는 다음을 반영해야 한다.

- ① 염주순열, 같은 것이 있는 경우의 원순열은 다루지 않는다.

< 표 3>의 확률 단원구성의 내용은 다음과 같다.

① 확률의 뜻과 활용

- ① 통계적 확률과 수학적 확률의 의미를 이해한다.
- ② 확률의 기본 성질을 이해한다.
- ③ 확률의 덧셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
- ④ 여사건의 확률의 뜻을 알고, 이를 활용할 수 있다.

② 조건부확률

- ① 조건부확률의 뜻을 알고, 이를 구할 수 있다.
- ② 사건의 독립과 종속의 의미를 이해한다.
- ③ 확률의 곱셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

이 단원에서 사용되는 용어와 기호는 다음과 같다.

시행, 통계적 확률, 수학적 확률, 여사건, 배반사건, 조건부확률, 종속, 독립, 독립시행, $P(A)$, $P(B|A)$

<표 3>적분과 통계 구성체계

영역	내용
적분법	· 부정적분
	· 정적분
	· 정적분의 활용
순열과 조합	· 순열과 조합
	· 이항정리
확률	· 확률의 뜻과 활용
	· 조건부확률
통계	· 확률분포
	· 통계적 추정

확률단원에 대한 교수학습 상의 유의점으로는 다음을 반영해야 한다.

- ① 통계적 확률과 수학적 확률의 관계를 이해하게 한다.

3. 개정 확률통계 교육과정에 대한 고찰

이번 개정으로 확률 통계 영역의 편제와 내용구성 면에서 많이 개선된 점이 있으나, 확률통계 영역의 내용상의 구성은 크게 달라진 것은 없다고 본다. 그러나, 편제상 고등학교 선택과정인 미적분과 통계기본, 적분과 통계는 학생들의 확률통계 단원에 대한 선택의 폭은 형식상 많이 넓어진 것으로 보인다.

재개정될 수학교과서는 2008년 1, 2학기에 실험교과서 검인정을 마치고, 2009년부터 일선학교에 보급될 전개과정으로 볼 때, 그 심의 과정에 있어 상당한 고심이 있어야 할 것으로 사료 된다. 7차 교육과정에 따른 수학 1 검정교과서를 분석한 바에 따르면(이상복, 2004:528), 모분산 추정에 대한 설명이 부족하고, 표본표준편차에 대한 이해가 부족한 것으로 드러났다. 또한, 몇몇 검정교과서에서는 표본분산과 표본표준편차 용어 및 기호와 개념이 일치하지 않은 것 등도 지적되었다(이상복, 손중권, 정성석, 2005:202). 장대홍과 이효정(2005)은 도수분포표의 히스토그램화 전개 예제는 수학 5-나 단계에서 기학습된 줄기-잎 그림의 적용되는 것이 올바른 순서임을 지적하였다. 앞으로 수학교과 검정상에서 이러한 내용 서술에 대한 심의가 철저히 이루어져야 할 필요성이 있다.

국내 사범대학 수학교육과 교육과정 연구에 따르면 거의 모든 사범대학에서 그 특성상, 3 과목 이내의 확률 통계 교육을 받고 있는 것으로 조사되었다(이상복, 손중권, 정성석, 2005:202). 따라서, 현장 수학과 교사들이 미적분과 통계기본 과목 수업할 때, 확률통계 단원에 대한 깊은 지식이 부족한 것이 현실이다. 이를 해결하기 위한 방법으로 장기적으로는 수학교육학과 교육과정에 확률통계 교육 강화가 필요하며(이상복, 손중권, 정성석, 2005), 단기적으로는 확률통계 단원에 대한 전문연수를 일정기간 받도록

하는 것이 필요하나, 현실적 연수 혹은 1정수학과 자격이수 제도상의 제 문제를 지적한 바 있다(이상복, 2005). 따라서, 이번 7차 교육과정의 재개정이 수학적 인지와 성취수준을 높이고, 나아가 학습자들에게 학습목표, 학습내용의 복합성, 지식과 기능의 복합성, 수학적 가치와 그 유용성을 향상시킬 수 있다(박성택, 2006).

4. 결론

시대의 흐름에 따라 교과편제가 일부 재개정된 7차 교육과정은 앞 절의 제 고찰에 따른 문제점이 해결되어, 능동적이고 창조적 인간양성을 교육목표로 다면사회에 필요한 지식을 공급하고, 학습자 중심의 탐구활동을 중시하는 교육과정이 되어야 한다. 이러한, 교육목표를 달성하기 위해서는 앞 절에서 제시한 확률통계 영역의 3 가지 문제들이 이번 검인정 교과서 집필 과정에서는 상당히 숙고되어 검정 할 필요성이 있다고 본다. 이상에서 고찰 해 본 것을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 미적분과 통계기본과 적분과 통계 과목으로 확률통계 단원 선택의 폭이 실질적으로 확대된 만큼의 양질의 확률 및 통계 단원의 내용과 충실한 예제가 전제되어야 한다.

둘째, 교사들의 심화수준 교수학습권의 자율 선택에 따른, 현장 수학과 교사의 확률통계 이론과 교수학습 사례에 대한 충분한 지식기반을 갖추어야 한다.

셋째, 생활통계에 대한 수업현장에서의 활용기회의 확대를 통하여 학습자들의 성취도와 흥미를 개발하기 위해서 통계학자들의 많은 관심과 공동교과 집필 및 연구가 필요하다.

아울러, 내년(2008년)부터 현장 적용되는 실험교과서의 확률통계 단원 집필 참여와 내용에 대한 많은 통계학자와 현장 통계실무 전문가들의 면밀한 검토와 관심이 어느 때 보다도 필요하며, 앞으로도 이에 대한 지속적인 추가 연구의 필요성이 매우 높다고 볼 수 있다.

참고문헌

1. 교육인적자원부(2007). 수학과 교육과정 [별책8], 고시 79호 .
2. 김미경, 허명희(1995). 옷의 확률, 한국통계학회 춘계학술발표회 논문집, 91-96.
3. 박성택(2006). 새 수학과 교육과정 개정방향, 초등수학과 직무연수, 부산광역시 초등교원연수원.
4. 이상복(2003). 제 7차 교육과정 속의 통계교육, 춘계학술발표회 논문집, 57-63, Korean Data & Information Science Society.
5. 이상복(2004). 중등교과과정에서 통계교육의 문제, 한국통계학회 통계교육상담연구회 워크샵.
6. 이상복, 손중권, 정성석(2005). 수학 1 검정교과서 확률통계 영역에 대한 연구, 응용통계연구, 18, 1, 197-210, 한국통계학회.
7. 장대홍, 이효정(2005). 제 7차 수학과 교육과정에 따른 1-10단계 확률 및

- 통계단원분석, 응용통계연구, 18, 229-249.
8. 한국교육과정평가원(2006). 수학과 교육과정 개정안 공청회 자료집, 한국교육과정평가원.

[2007년 11월 접수, 2007년 11월 채택]