

중등 수학교육에서의 불평등 요인 분석

이 강 섭 (단국대학교)

박 용 범 (호서대학교 강사)

중등학교 수학 학업성취의 불평등의 주요 요인이 무엇인지 분석할 수 있는 모델을 퍼셀(Persell)의 '교육 불평등 요인 분석 모형'을 변형하여 '수학 학업성취 불평등 요인 분석 모형'을 개발하였으며, 성취 목표 이탈 지수를 활용하여 학생들의 수학 학업성취에서의 불평등 요인을 분석하였다.

분석 대상은 중학교 3개교(중소도시: 2, 광역시: 1)와 고등학교 2개교(위성도시, 특별시) 학생들을 대상으로 하였으며, 조사 방법은 본 연구 목적에 맞도록 작성한 설문조사와 2005년도 1학기 중간고사, 기말고사의 자료를 수집하여 불평등 요인을 분석하였다.

분석결과는 중등학교 학생의 경우 수학 학업성취 불평등 요인은 사교육과 부모의 학력, 지역과 성별, 학교제도로 나타났다. 수학 학업성취와 가정경제, 부모학력, 사교육 순서로 높은 상관관계를 갖고 있으며, A중학교 남학생과 E여자고등학교를 제외한 모든 학교에서 사교육이 수학 학업성취에 대하여 유의미(16.6~27%)한 영향을 주고 있으며, D고등학교에서 부모학력과 가정경제가 수학 학업성취에 대하여 유의미(18.5%)한 영향을 주고 있다.

I. 서론

교육이란 인간의 정신능력을 신장시킴으로써 삶의 내적 조건을 조성함과 동시에 삶에 필요한 외적 조건을 갖추어가는 것이다. 그리고 교육의 본질적인 기능은 인간의 정신을 계발하여 주위 환경을 의미 있게 이해함으로써 자신의 삶의 가치를 스스로 선택하여 실현할 수 있도록 하는 것이다. 이러한 내외적인 조건을 갖추어 나갈 때, 필연적으로 수반되는 것이 불평등성이다. 즉, 어떤 조건을 충족시키는 시간 또는 양과 질에 차이가 일어날 수밖에 없으며, 이러한 차이는 곧 얕은 수준의 불평등성으로 이어지게 된다. 오늘 교육현실에서 논의의 대상 중 하나는 '평등' 또는 '불평등'에 관한 것으로 점수의 차이(성별, 지역, 계층, 빈부 등)가 있다. 평등에 대한 개념은 시대에 따라 다르고 사람에 따라 달리 표현되기도 한다.

외국에서의 경우 Hopkins(2002)는 여러 나라 소득불평등에 대한 조사 연구에서 불평등을 측정하고 비교 가능한 문제로 교육투자에 있어 평등상태는 초등, 중등과 높은 교육에서 얻어진 자료를 사용하였다. 평등상태는 신용 거래에 대한 영향과 교육지출, 그리고 삶에 대한 기대로서 통계적으로 예측하

* ZDM 분류 : D10

* MSC2000 분류 : 97-02

* 주제어 : 불평등 요인

고 있다. 그리고 Bishop(2002)은 교사의 자질을 세 가지 수준(지역, 학교, 교실)과 5가지 지표를 기준으로 조사 분석하였다. 연구 결과는 교사의 자질을 높일 수 있는 방안으로 학생성취의 차이, 학교와 학급의 크기감소, 교사 급여의 표준책임과 관련 있는 정책을 갖추어야 한다.

Xi(2003)는 캐나다의 온타리오(Ontario)주의 공공 건강은 소득 불평등이 중요한 역할을 하며, 개인의 건강상태도 각자 소득에 의해 좌우된다고 하였다. 그의 불평등의 분석에서 지니계수와 비를 이용하였다. 한편, 미국 Florida에서는 학교재정의 공평한 집행효과를 지니계수와 McLoone지표를 사용하여 분석했고(Jones, 2003), Taiwan의 경제는 1981~1996년에 발전으로 지니계수가 낮아져 실업은 낮아지고 소득분배는 평등해지고 있다(Huang, 2003).

평등과 불평등에 대한 연구는 많지만 구체적으로 수학교과에서의 불평등에 관한 연구가 거의 없을 뿐만 아니라 학업성취의 불평등을 측정할 수 있는 도구도 부족하다. 따라서 본 연구는 다른 분야의 불평등 척도를 활용하여 만든 개발된 성취 목표이탈 지수를 이용하여 수학교과에서의 학업성취에 대한 불평등의 주요 요인이 무엇인지 분석하는데 그 목적이 있다.

II. 본 론

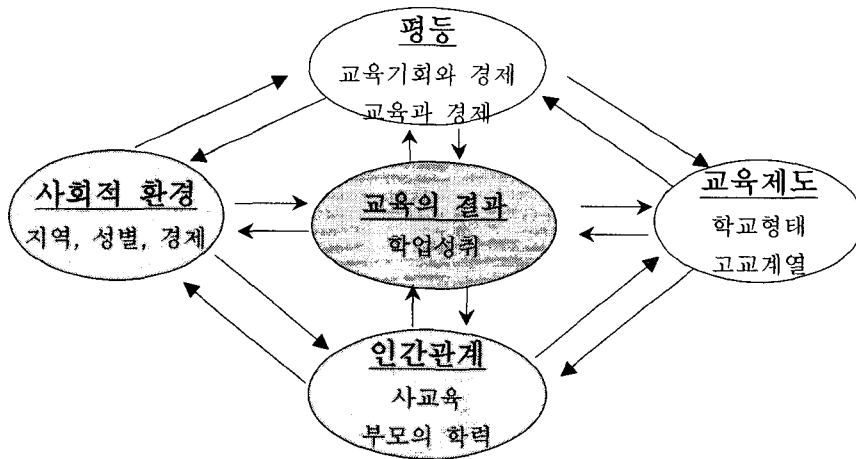
학교교육 불평등을 논의한 여러 요인 중에서 학업성취가 개인의 사회적, 경제적, 직업적 성취에 많은 영향을 주고 있다(Sewell 외 2인, 1976). 한국의 경우 도시와 농촌간의 학업성취격차가 가장 심각하게 논의 되었고, 최근에는 성취도 국제비교 연구기관인 IEA와 OECD의 평가에서 우리의 경우 학생들은 매우 우수한 성취 수준을 보였으나 여전히 학생들 사이에 큰 차이를 보여주고 있다. 최근 2005년 7월 28일 연합뉴스의 '학력유전 사교육 격차가 불평등 근혀'에서 사교육비 문제가 단순히 비용의 많고 적음을 뛰어넘어 사회적 계층간 불평등 문제의 원인으로 작용하는 것으로 나타났다. 따라서 수학교과에서의 학업성취에 대한 불평등의 주요 요인이 무엇인지 분석하는데 있어 퍼셀(Persell)의 '교육 불평등 요인 분석 모형'을 변형하여 '수학 학업성취 불평등 요인 분석 모형'을 개발하고 성취 목표이탈 지수를 활용하여 실제 자료를 분석한다. 즉, 수학 학업성취 불평등 요인 분석 모형'요인에 대한 불평등성을 분석과 모형에 있는 변수들의 상관관계를 분석, 그리고 수학 학업성취에 영향을 주는 주성분을 추출하고 이를 해석한다.

III. 수학교육에서의 불평등 요인 분석 모형

교육 불평등 요인은 다양하며, 그 요인을 개인의 내적 요인(심리적)과 외적 요인(환경적)으로 나눈다. 교육사회학에서는 교육의 불평등과 사회의 불평등은 서로 밀접한 관계가 있다. 그리고 석태중(1998)에 의하면 학생의 배경과 그룹(집단) 구성이 학생의 학업성취의 많은 부분을 설명할 수 있으며, 반 편성(우열, 진학, 심화)이 학생의 학습기회에 큰 영향을 줌으로써 불평등한 학업성취의 요인이 된다. 그리고 각 학급의 문화와 교사의 역할, 교육에 대한 행정과 재정적지원에 따라 교육 불평등이

나타난다. 이와 같은 학교사회의 교육적 특성이 학생의 성격과 능력에 영향을 줌으로써 교육의 불평등을 초래한다.

이와 같은 교육의 불평등을 분석하기 위하여 Persell(1977)은 다양한 교육 불평등 요인을 개인의 내적 요인(심리적)과 외적 요인(환경적)으로 나눈다. 교육사회학에서는 교육의 불평등과 사회의 불평등은 서로 밀접한 관계가 있다고 보고 있다. <그림 1>은 수학 학업 성취 불평등 요인 분석 모형으로 Persell의 교육 불평등 요인 분석 모형을 본 연구에 적합하도록 수정 보완한 것이다. 본 연구에서는 수학 학업성취의 불평등 요인을 위와 같은 5영역으로 나누어 분석한다. 중학교와 고등학교 분석의 경우 교육제도에 대한 영역은 학교 형태, 대학교의 경우 학교 형태와 고등학교 계열을 분석한다. 중간고사와 기말고사, 그리고 설문지에 의해 얻어진 자료를 요인분석과 상관분석, 그리고 회귀분석을 한다. 대학교의 경우 혼성으로 구성되어 성별이 비교가 불가능하여 성별의 백분율로 분석한다. 마찬가지로 지역과 고등학교의 계열(인문, 자연, 기타)도 성별의 경우가 같은 방법으로 한다



<그림 1> 수학 학업 성취 불평등 요인 분석 모형

1. 사회적 환경

연구대상은 중학교와 고등학교의 경우 광역시 A중학교, 중소도시의 B중학교와 C여자중학교, 서울의 D고등학교와 의정부의 E여자고등학교로 선정하여 학업 성취 불평등 척도를 비교하여 분석한다. 성별은 중학교 고등학교의 경우 성별 비교 분석하고, 가정경제는 중학교 고등학교의 경우 5단계로 나누어 각 단계를 구체적으로 액수의 범위를 각 단계의 중앙값을 상관분석에 사용한다.

2. 인간관계

사교육의 경우 일주일 동안 사교육횟수, 월 사교육비용을 7단계로 나누어 액수의 범위로 제시하여

얻은 자료를 각 단계의 중앙값을 분석에 사용한다. 부모 학력의 경우 무학(1), 초등학교(2), 중학교(3), 고등학교(4), 초급 전문학교(5), 대학교(6), 대학원 석사(7), 대학원 박사(8)로 분류하여 얻은 자료를 분석에 이용한다.

3. 평등

일반적인 지니계수와 개발된 학업성취 목표이탈 척도를 이용하여 불평등 정도의 언어적 해석을 한다. 대학교의 경우만 교육기회와 소득과 부의 평등정도를 5단계 척도로 상관분석과 PDI(= 긍정적 반응의 %) - (부정적 반응의 %))를 이용한다. 교육과 경제는 가정경제가 교육에 어떤 영향을 주었는지에 대한 정도를 부정에서 긍정으로 5단계로 나누어 분석에 이용한다. 그리고 학업성취와 관련성을 요인분석과 회귀분석을 병행한다.

4. 교육제도

학교형태란 남녀공학, 남학교, 여학교의 구별이다. 남녀의 비교 분석을 하며, 대학교의 경우 남녀의 비율로써 학업성취 관련성과 정도를 분석한다. 그리고 대학생의 경우 고등학교 계열이란 인문계, 자연계, 기타로 나누어 조사한 결과의 백분율로 분석한다.

5. 교육의 결과

연구 대상의 중간고사와 기말고사를 SPSS로 검정한 결과 Pearson의 상관분석에서 유의미한 결과로 나타났다. 즉, 중간고사와 기말고사는 매우 강한 관계가 있다. 먼저 중간고사와 기말고사의 Pearson의 상관계수를 구한다. 중간고사와 기말고사의 상관계수가 모든 상관계수가 양(+)이고 0.01수준의 양쪽 검정에서 유의미하다는 것을 알 수 있다. 따라서 본 논문에서는 학업성취를 중간고사와 기말고사의 평균으로 정의하여 사용한다. 만약 요인분석 하는 데 있어 평균이 유의하지 않는 경우는 중간고사와 기말고사를 종속변수로 사용한다.

6. 수학 불평등 요인 분석의 절차

자료는 대상, 상황, 현상 등으로부터 측정을 통하여 추출된다. 대상, 상황, 현상 등을 분류하고, 설명하고, 개선하고, 관리하기 위하여 자료를 사용한다. 즉, 사실에 근거한 분석이 없이는 대상, 상황, 현상을 이해할 수 없다. 단지 오랜 경험이나 명철한 직관에 의해 판단하는 것은 그야말로 운에 맞기는 것과 같다. 분석결과는 많은 사람들을 설득할 수 있는 결과로서 제시되어야 한다. 그러기 위해서는 쉽고 명료해야 한다. 가장 이상적인 표현은 시각화한 표현으로 도식화, 수치화, 정보화로 요약하

는 것이다(원태연, 2000).

수집한 설문지와 여러 가지 자료를 이용하여 다음과 같은 절차로 요인분석을 한다.

IV. 수학 학업성취의 불평등 분석의 방법 및 절차

수학 성취의 요인을 분석하기 위하여 A중학교, B중학교, C여자중학교, D고등학교, E여자고등학교 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 이때 중·고등학교의 설문지의 구성은 1번 문항은 사교육의 주 횟수, 2번 문항은 사교육비용, 3번 문항은 각자의 가정경제, 4번 문항은 가정경제가 교육에 미치는 영향, 5번 문항은 부모의 학력으로 구성하였다. 여러 요인분석을 위한 각 문항의 척도는 1번과 2번 문항은 비율척도, 3번과 4번 문항은 등간척도, 5번 문항은 서열척도이다. 그리고 중간고사와 기말고사의 평균이 학업성취이고 비율척도로 상관분석을 한다. 그리고 분석도구는 개발된 Excel의 프로그램인 불평등 척도와 SPSS 프로그램을 이용하고, 학업성취의 요인을 분석하고자 설문지 결과와 중간고사, 기말고사를 분석한다.

교육현상간의 관계를 위해 주어진 여러 요인의 자료를 다음과 같이 네 가지의 척도로 구분하여 사용한다. 연산이 불가능 한 척도로 명목척도와 서열척도가 있으며, 연산이 가능한 등간척도와 비율척도로 분류한다. 명목척도는 측정대상의 특성을 분류하거나 확인할 목적으로 작성한 도구로 남자와 여자를 구분하는 성별에 관한 문항을 예로 들 수 있다. 서열척도는 명목척도와 동일하나 측정대상간의 순서관계를 밝혀주는 특성을 가진 도구로 학생들의 성적 석차나 선호도를 묻는 문항이다. 등간척도는 서열척도와 같이 순위를 측정하고자 하는 속성에 부여하되 순위 사이의 간격이 동일하다는 전제조건으로 상대적인 영점이 존재한다. 심리측정도구에서 5단계가 여기에 속한다. 비율척도는 등간척도와 같이 순위 사이에 등간격일 뿐만 아니라 절대영점이 존재한다(류청산, 2000).

중등학교의 경우 변수 중에서 x_1 을 사교육횟수(일주일), x_2 을 교육비용(1개월), x_3 을 가정경제, x_4 을 가정경제가 교육에 대한 영향을 미치는 인식, x_5 을 아버지의 학력, x_6 을 어머니의 학력, 종속변수인 y 는 학업성취로 정의하여 사용한다. 그리고 설문 문항에서 가정경제는 5단계로 언어와 구체적인 한 달의 소득 범위가 주워졌다. 가정경제의 경우 월 소득을 10, 15, 35, 60, 70으로 지니계수를 구하고, 아버지학력의 경우 교육기간을 0, 6, 9, 12, 14, 16, 18, 20으로 지니계수를 계산하였다.

1. A중학교

(1) 연구 대상과 자료수집

2005년 1학기의 수학 중간고사와 기말고사, 그리고 설문결과는 2005년 7월 초 담당교사에 의해 조사된 것이다. 광역시 소재의 남녀공학인 중학교 1학년으로 한 학급의 학생 수는 40여명으로 남자와 여자 학급으로 구성되어 있다. 성적 자료는 중간고사(239명), 기말고사(238명)를 수집하였고, 남녀 각

각 두 학급을 대상으로 남학생의 경우 중간고사(78명), 기말고사(79명)이고 여학생의 경우 중간고사(80명), 기말고사(79명)이다. 설문 조사와 학업성취의 관계에서 의미 없는 자료가 제외한 남학생 71명의 자료와 여학생의 77명의 자료를 사용하였다.

(2) 학업성취

남학생과 여학생 모두는 <표 1>에서 상관계수가 0.01수준(양쪽검정)에서 유의미하다. 따라서 학업성취를 중간고사와 기말고사의 평균으로 정의하여 사용한다.

<표 1> A중학교의 상관계수와 학업성취

남(N=71)		여(N=77)	
중간고사	기말고사	중간고사	기말고사
중간고사	1	1	1
기말고사	.855(**)	.827(**)	1

※ 단, ** : 0.01수준(양쪽)에서 유의미하다.

(3) 불평등 척도

1) 가정경제의 지니계수

남학생의 경우 가정경제에 대한 지니계수는 0.204289로 보통으로 불평등하며, 아버지학력에 대한 지니계수는 0.096299로 약간은 불평등하다(<표 2> 참조). 그리고 여학생의 경우 가정경제에 대한 지니계수는 0.255949로 보통으로 불평등하며, 아버지학력에 대한 지니계수는 0.107105로 약간은 불평등하다. 따라서 가정경제에 대한 불평등보다 아버지학력에 대한 불평등이 약하다.

2) 학업성취 지니계수와 성취 목표이탈 지수

<표 2>를 보면 학업성취에 대한 남학생의 학업성취 지니계수는 0.187998, 성취 목표이탈 지수는 0.047999 이고 여학생에 대한 학업성취 지니계수는 0.155174, 성취 목표이탈 지수는 0.026616이다.

<표 2> A중학교의 지니계수와 성취 목표이탈 지수의 언어적 해석

성별	남학생	여학생
불평등 척도		
학업성취 지니계수	0.187998 '학업성취가 보통으로 불평등하다'	0.155174 '학업성취가 보통으로 불평등하다'
성취 목표이탈 지수	0.047999 '성취 목표이탈의 정도가 심하다'	0.026616 '성취 목표이탈의 정도가 보통이다'

학업성취 지니계수에 대한 언어적 해석은 모두 '학업성취가 보통으로 불평등하다'로 해석되지만, 성취 목표이탈 지수에 대한 언어적 해석은 다르다. 여학생에 대한 성취 목표이탈 지수를 구하는 로렌츠곡선과 근사적 곡선식($y = x^{1.36558}$)으로 '성취 목표이탈의 정도가 보통이다'라고 해석된다. 그

리고 남학생의 경우 근사적 곡선식은 $y = x^{1.35582}$ 으로 성취 목표이탈 지수에 대한 언어적 해석은 '성취 목표이탈의 정도가 심하다'이며, 두 불평등척도간에 해석이 서로 다르다.

(4) 남학생

1) 상관분석

학업성취와 사교육, 가정경제, 가정경제가 교육에 미치는 영향, 부모의 학력에서 모든 상관계수가 양이지만 유의미하지 못하다. 따라서 요인분석으로 주성분을 찾아 학업성취와의 분석을 필요로 한다.

2) 요인분석(주성분분석)

6개의 변수가 갖고 있는 정보의 77.296%를 3개의 요인에 의해 설명할 수 있으며, 각 요인이 설명할 수 있는 비율은 36.16%, 23.088%, 18.047%이고 3개의 주성분이 있다. 그리고 베리맥스 방법에 의해 회전된 성분행렬은 훨씬 더 명확하게 변수들을 찾으며, 그 제 1주성분은 부모학력이고 제 2주성분은 가정경제, 그리고 제 3주성분은 사교육이다.

3) 회귀분석

회귀분석에 있어서 주성분인 부모학력, 가정경제, 사교육을 독립변수로, 학업성취는 종속변수로 분석하였다.

- ▼ 부모학력: 이 요인들이 학업성취를 6%정도 설명할 수 있지만 유의미하게 기여하지 못한다.
- ▼ 경제요인: 이 요인들이 학업성취를 1%정도 설명할 수 있지만 유의미하게 기여하지 못한다.
- ▼ 사교육: 이 요인들이 학업성취를 4.4%정도 설명할 수 있지만 유의미하게 기여하지 못한다.

(5) 여학생

1) 상관분석

학업성취와 사교육의 상관계수가 양이고 0.01수준(양쪽검정)에서 유의미하다. 하지만 학업성취와 가정경제, 가정경제가 교육에 미치는 영향, 부모의 학력에서 모든 상관계수가 양이지만 유의미하지 못하다.

2) 요인분석(주성분분석)

6개의 변수가 갖고 있는 정보의 56.699%를 2개의 요인에 의해 설명할 수 있으며, 각 요인이 설명할 수 있는 비율은 33.924%, 22.775%이고 2개의 주성분이 있다. 그리고 베리맥스 방법에 의해 회전된 성분행렬은 훨씬 더 명확하게 변수들을 찾으며, 그 제 1주성분은 사교육과 가정경제, 제 2주성분은 부모학력이다.

3) 회귀분석

회귀분석에 있어서 주성분인 사교육과 가정경제, 부모학력을 독립변수로, 학업성취는 종속변수로 분석하였다.

- ▼ 사교육과 가정경제: 이들 요인들이 학업성취를 의미 있게 27%정도 설명할 수 있다. 분석결과로

분산분석표에서 F값은 6.670이고 이에 대응되는 p값은 0.0001로서 유의수준 5%보다 작으므로 사교육과 가정경제가 학업성취에 있어서 유의미한 영향을 주고 요인이고 회귀모형방정식은 $y = 40.231 + 3.758x_1 + 0.352x_2 - 1.317x_3 + 1.902x_4$ 이다.

▼ 부모학력: 이 요인들이 학업성취를 2.2%정도 설명할 수 있지만 유의미하게 기여하지 못한다.

2. B중학교와 C여자중학교

(1) 연구 대상과 자료수집

2005년 1학기의 수학 중간고사와 기말고사, 그리고 설문결과는 2005년 7월 초 담당교사에 의해 조사된 것이다.

1) B중학교

중소도시 소재의 남자 중학교 3학년으로 한 학급의 수는 35여명으로 학급으로 구성되어 있다. 학업성취 자료는 중간고사(102명), 기말고사(103명) 세 학급을 대상으로 하였고, 분석을 위하여 설문 조사와 학업성취에서의 의미 없는 자료를 제외한 99명의 자료를 사용하였다.

2) C여자중학교

중소도시 소재의 여자중학교 2학년으로 한 학급의 학생 수는 35여명이다. 학업성취 자료는 중간고사(101명), 기말고사(101명) 세 학급을 대상으로 하였고, 분석을 위하여 설문 조사하였으며, 의미 없는 자료를 제외한 99명의 자료를 사용하였다.

(2) 학업성취

두 중학교의 중간고사와 기말고사의 상관계수가 0.01수준(양쪽검정)에서 유의미하다. 따라서 학업성취를 중간고사와 기말고사의 평균으로 정의하여 사용한다.

<표 3> B중학교와 C여자중학교의 학업성취

B중(N=99)		중간고사	기말고사	C여중(N=99)	
중간고사	1	.904(**)	중간고사	1	.793(**)
기말고사		1	기말고사		1

* 단, **: 0.01수준(양쪽)에서 유의미하다.

(3) 불평등 척도

1) 가정경제와 아버지학력에 대한 지니계수

B중학교의 경우 가정경제에 대한 지니계수는 0.231157로 보편적으로 불평등하며, 아버지학력에 대한 지니계수는 0.1120655로 약간은 불평등하다. 그리고 C여자중학교의 경우 가정경제에 대한 지니계수는 0.169771, 아버지학력에 대한 지니계수는 0.10932로 모두 약간은 불평등하다. 따라서 가정경제의 불평등정도보다 아버지학력의 불평등정도가 약하다.

2) 학업성취 지니계수와 성취 목표이탈 지수

다음 <표 4>을 보면 학업성취에 대한 B중학교 학업성취 지니계수는 0.158105, 성취 목표이탈 지수는 0.034374 이고 C여자중학교 학업성취 지니계수는 0.18193, 성취 목표이탈 지수는 0.03452이다.

<표 4> B중학교와 C여자중학교의 불평등 척도의 언어적 해석

성별 불평등 척도	B중학교	C여자중학교
학업성취 지니계수	0.158105 '학업성취가 보통으로 불평등하다'	0.18193 '학업성취가 보통으로 불평등하다'
성취 목표이탈 지수	0.034374 '성취 목표이탈의 정도가 보통이다'	0.03452 '성취 목표이탈의 정도가 보통이다'

두 학교 모두 학업성취 지니계수에 대한 언어적 해석은 모두 '학업성취가 보통으로 불평등하다'로, 성취 목표이탈 지수에 대한 언어적 해석은 '성취 목표이탈의 정도가 보통이다'된다.

(4) 분석결과

1) B중학교

① 상관분석

상관계수가 학업성취와 사교육은 0.01수준(양쪽)의 검정에서 유의미하고, 가정경제와 가정경제가 교육에 미치는 영향의 경우는 모든 상관계수가 양이지만 유의하지 못할 뿐만 아니라 가정경제가 교육에 거의 영향을 주지 못하고 있다. 그리고 부모의 학력은 0.05수준의 양쪽검정에서 유의미하다.

② 요인분석

6개의 변수가 갖고 있는 정보의 80.225%를 3개의 요인에 의해 설명할 수 있으며, 각 요인이 설명할 수 있는 비율은 36.488%, 24.702%, 19.035%이고 3개의 주성분이 있다. 구체적으로 베리맥스 방법에 의해 회전된 성분행렬은 훨씬 더 명확하게 변수들을 찾으며, 그 제 1주성분은 사교육, 제 2주성분은 부모학력, 그리고 제 3주성분은 가정경제이다.

③ 회귀분석

회귀분석에 있어서 주성분인 사교육, 부모학력, 가정경제를 독립변수로, 학업성취는 종속변수로 분석하였다.

▼ 사교육: 이 요인들이 학업성취를 의미 있게 16.6%정도 설명할 수 있다. 즉, 분산분석표에서 F값은 9.546이고 이에 대응되는 p값은 0.0001로 유의수준 5%보다 작으므로 사교육이 학업성취에 있어서 유의미한 영향을 주는 주요 요인이며, 회귀모형방정식은 $y = 45.353 + 3.961x_1 + 0.290x_2$ 이다.

▼ 부모학력: 이 요인들이 학업성취를 7.8%정도 설명할 수 있지만 유의미하게 기여하지 못한다.

▼ 가정경제: 이 요인들이 학업성취를 1.5%정도 설명할 수 있지만 유의미하게 기여하지 못한다.

2) C여자중학교

① 상관분석

상관계수는 학업성취와 어머니의 학력을 제외하고 모든 상관계수가 양이고 0.01수준의 양쪽검정에서 유의미하고, 어머니 학력의 경우 0.05수준의 양쪽검정에서 유의미하다.

② 요인분석

6개의 변수가 갖고 있는 정보의 65.555%를 2개의 요인에 의해 설명할 수 있으며, 각 요인이 설명할 수 있는 비율은 40.126%, 25.425%이고 2개의 주성분이 있다. 그리고 베리맥스 방법에 의해 회전된 성분행렬 훨씬 더 명확하게 변수들을 찾으며, 그 제 1주성분은 가정경제와 부모학력, 제 2주성분은 사교육이다.

③ 회귀분석

회귀분석에 있어서 주성분인 가정경제와 부모학력, 사교육을 독립변수로, 학업성취는 종속변수로 분석하였다.

▼ 가정경제와 부모학력: 이 요인들이 학업성취를 12.1%정도 설명할 수 있지만 유의미하게 기여하지 못하지만, 부모학력보다는 가정경제가 설명에 더 기여하고 있다.

▼ 사교육: 이 요인들이 학업성취를 의미 있게 21%정도 설명할 수 있다. 즉, 분산분석표에서 F값은 12.723이고 이에 대응되는 p값은 0.0001로 유의수준 5%보다 작으므로 사교육이 학업성취를 유의미하게 설명할 수 있고, 식 $y = 52.414 + 4.173x_1 + 0.119x_2$ 는 회귀모형방정식이다.

3. D고등학교와 E여자고등학교

설문 문항과 분석방법은 중학교의 경우와 동일하다.

(1) 불평등 척도

1) 가정경제의 지니계수

D고등학교의 경우 가정경제에 대한 지니계수는 0.303052로 보통으로 불평등하며, 아버지학력에 대한 지니계수는 0.112118로 약간은 불평등하다. 그리고 E여자고등학교의 경우 가정경제에 대한 지니계수는 0.178971로 약간은 불평등하며, 아버지학력에 대한 지니계수는 0.078873으로 평등에 가깝다. 따라서 D고등학교보다 E여자고등학교가 가정경제와 아버지학력의 불평등정도가 약하다.

2) 학업성취 지니계수와 성취 목표이탈 지수

학업성취에 대한 D고등학교 경우 학업성취 지니계수는 0.156353, 성취 목표이탈 지수는 0.021482이고 E여자고등학교 학업성취 지니계수는 0.156347, 성취 목표이탈 지수는 0.018079이다. 그리고 두 고등학교의 학업성취 지니계수에 대한 언어적 표현은 '학업성취가 보통으로 불평등하다', 성취 목표이탈 지수에 대한 언어적 표현은 '성취 목표이탈의 정도가 보통이다'로 해석된다(<표 5>).

<표 5> D고등학교와 E여자고등학교의 불평등척도의 언어적 해석

성별 불평등척도	D고등학교	E여자고등학교
학업성취 지니계수	0.156353 '학업성취가 보통으로 불평등하다'	0.156374 '학업성취가 보통으로 불평등하다'
성취 목표이탈 지수	0.021482 '성취 목표이탈의 정도가 보통이다'	0.018079 '성취 목표이탈의 정도가 보통이다'

(2) 분석결과

1) D고등학교

서울특별시 관악구 소재 사립 인문계고등학교이고 자료는 3학년 2개 학급 60명을 대상으로 2005년 8월에 설문 조사와 1학기 수학 1의 성적을 수집하였다. 그리고 중간고사, 기말고사, 중간고사와 기말고사의 평균인 학업성취 사이의 모든 상관계수가 양이고 0.01수준 양쪽검정에서 유의미하다. 따라서 학업성취를 중간고사와 기말고사의 평균을 사용한다.

① 상관분석

학업성취와 사교육, 가정경제가 교육에 미치는 영향의 모든 상관계수가 음으로 0.01수준 양측검정에서 유의미하다는 것을 알 수 있다. 즉, 학업성취에 강한 음의 상관관계를 갖는다. 그리고 가정경제 상관계수가 양으로 0.05수준 양측검정에서 유의미하다는 것을 알 수 있고, 부모학력은 상관계수가 양이지만 유의미하지 못하다. 따라서 요인분석으로 학업성취와의 분석이 필요하다.

② 요인분석

6개의 변수가 갖고 있는 정보의 60.338%를 2개의 요인에 의해 설명할 수 있으며, 각 요인이 설명할 수 있는 비율은 32.477%, 27.861%이고 2개의 주성분이 있다. 그리고 베리맥스 방법에 의해 회전된 성분행렬은 훨씬 더 명확하게 변수들을 찾을 수 있으며, 제 1주성분은 가정경제와 부모학력은 양이지만 가정경제가 교육에 미치는 영향은 음의 값을 갖고 있음에 주의하고 제 2주성분은 사교육이다. 특히, 제 1주성분의 가정경제가 교육에 미치는 영향의 적재값이 -0.5보다 작다는 것에 주의하여 회귀분석을 한다.

③ 회귀분석

회귀분석에 있어서 주성분인 가정경제와 부모학력, 사교육을 독립변수로, 학업성취는 종속변수로 분석하였다.

▼ 가정경제와 부모학력: 이 요인들이 학업성취를 의미 있게 18.5%정도 설명할 수 있다. 즉, 가정경제가 교육에 미치는 영향이 학업성취를 의미하게 설명할 수 있고, 회귀모형방정식은 $y = 90.150 + 4.674x_3 - 11.141x_4 - 0.169x_5 - 0.685x_6$ 이다.

▼ 사교육: 이 요인들이 학업성취를 의미 있게 21.2%정도 설명할 수 있다. 즉, 분산분석표와 베타(Beta)는 표준화된 회귀계수로서 회귀계수의 중요도를 분석한 결과 사교육이 학업성취를 유의미하게

설명할 수 있고, 회귀모형방정식은 $y = 76.142 - 13.299x_1 + 0.103x_2$ 이다.

2) E여자고등학교

서울 근교 의정부시 소재한 공립 인문계고등학교의 2학년 2개 학급 63명을 대상으로 2005년 8월에 설문 조사와 1학기 수학 1의 성적으로 자료를 수집했다. 교육환경은 고등학교 평준화가 아니고 선발에 의해 학생을 선발한다.

① 상관분석

중간고사, 기말고사, 중간고사와 기말고사의 평균인 학업성취 사이의 모든 상관계수가 양이고 0.01수준 양쪽검정에서 유의미하다. 따라서 학업성취를 중간고사와 기말고사의 평균을 사용한다.

학업성취와 사교육은 양으로 0.01수준 양측검정에서 유의한 것으로 나타났고, 가정경제, 가정경제가 교육에 미치는 영향, 아버지의 학력의 상관계수가 양으로 유의미하지 못하다. 그리고 어머니의 학력은 학업성취에 약한 음의 상관관계를 갖는다. 따라서 요인분석으로 학업성취와의 분석이 필요하다.

② 요인분석

요인분석에서 고유값은 각 요인들 간에 설명할 수 있는 정보의 양이고, 6개의 변수사이의 요인들 중에 고유값이 1이상인 요인의 고유값이 각각 2.013, 1.827의 2개를 선택할 수 있다. 즉, 6개의 변수가 갖고 있는 정보의 64%를 2개의 요인에 의해 설명할 수 있으며, 각 요인이 설명할 수 있는 비율은 33.544%, 30.455%이다. 이렇게 선택된 2개의 요인이 주성분이 된다. 그리고 베리맥스 방법에 의해 회전된 성분행렬은 훨씬 더 명확하게 변수들을 찾으며, 그 제 1주성분은 가정경제와 부모학력이고 제 2주성분은 사교육이다.

③ 회귀분석

회귀분석에 있어서 주성분인 가정경제와 부모학력, 사교육을 독립변수로, 학업성취는 종속변수로 분석하였다.

▼ 가정경제와 부모학력: 이 요인들이 학업성취를 45%정도 설명할 수 있지만 유의미하게 기여하지 못한다.

▼ 사교육: 이 요인들이 학업성취를 75%정도 설명할 수 있지만 유의미하게 기여하지 못 한다

V. 중등학교 수학교육에서의 불평등 요인 분석 결과

1. 불평등척도의 언어적 해석

(1) 지니계수

A중학교와 B중학교의 경우 가정경제는 보통으로 불평등하며, 아버지학력은 약간은 불평등하다. 그리고 C여자중학교 가정경제와 아버지학력은 약간은 불평등하다. 중학교의 경우 가정경제에 대한 불

평등정도보다 아버지학력에 대한 불평등정도가 약하다.

D고등학교의 경우 가정경제는 보통으로 불평등하며, 아버지학력은 약간은 불평등하며, E여자고등학교의 가정경제는 약간은 불평등하며, 아버지학력은 평등에 가깝다. D고등학교보다 E여자고등학교가 가정경제와 아버지학력에서 불평등정도가 약하다. 따라서 가정경제는 E여자고등학교를 제외한 모든 중·고등학교는 보통으로 불평등하며, E여자고등학교만이 약간은 불평등하다. 아버지학력이 가정경제보다 평등에 가깝다.

(2) 성취 목표이탈 지수

다음 <표 6>에서 언어적 해석을 보면 A중학교 남학생은 '성취 목표이탈의 정도가 심하다', 여학생은 '성취 목표이탈의 정도가 보통이다', B중학교와 C여자중학교 모두 '성취 목표이탈의 정도가 보통이다'라고 해석된다. 그리고 D고등학교와 E여자고등학교 학업성취에 대한 언어적 해석은 '성취 목표이탈의 정도가 보통이다'로 해석된다.

<표 6> 중·고등학교 성취 목표이탈 지수

학교	A중학교		B중학교	C여자중학교	D고등학교	E여자고등학교
	남학생	여학생				
불평등 척도						
성취 목표이탈 지수	0.047999	0.026616	0.034374	0.03452	0.021482	0.018079

성취 목표이탈 지수에 대한 언어적 해석은 A중학교 남학생 제외한 모두 성취 목표이탈의 정도가 보통이라고 해석되며, 남학생의 경우 성취 목표이탈의 정도가 심하다고 해석하는 차이가 있다.

2. 상관분석

다음 <표 7>을 보면, A중학교 남학생의 경우 0.105~0.199로 유의미하지 못하고 여학생 사교육이 0.01수준에 유의미하다. 그리고 B중학교의 경우 사교육이 0.01수준에서 유의미하고 부모학력은 0.05수준에서 유의미하다.

<표 7> 중·고등학교 상관계수 검정

학교	A중학교		B중학교	C여자중학교	D고등학교	E여자고등학교
	남학생	여학생				
요인						
사교육 횟수	x	**	**	**	**(-)	*
사교육비용	x	**	**	**	**(-)	*
가정경제	x	x	x	**	*	x
가정경제(교육)	x	x	x	**	**(-)	x
부학력	x	x	*	*	x	x
모학력	x	x	*	**	x	x

※ 단, * : 0.05수준(양쪽)에서 유의미하다. ** : 0.01수준(양쪽)에서 유의미하다.

또한 C여자중학교의 경우 가정경제가 교육에 미치는 영향만이 0.05수준에서 유의미하고, 나머지는 0.01수준에서 유의미하다. D고등학교의 경우 사교육과 가정경제가 교육에 미치는 영향이 음으로 0.01수준에 유의미하고 가정경제는 0.05수준에 유의미하다. 그리고 E여자고등학교 경우 사교육이 0.05수준에 유의미하다.

3. 요인분석

A중학교 남학생의 경우 3개의 요인에 의해 설명되는 정보의 양이 0.77296이고 여학생의 경우 2개의 요인에 의해 설명되는 정보의 양이 0.56699이다. 그리고 B중학교 경우 3개의 요인에 의해 설명되는 정보의 양이 0.80225이고 C여자중학교 경우 2개의 요인에 의해 설명되는 정보의 양이 0.65555이다. D고등학교 경우 2개의 요인에 의해 설명되는 정보의 양이 0.60338이고 E여자고등학교 경우 2개의 요인에 의해 설명되는 정보의 양이 0.64이다.

다음 <표 8> 중·고등학교의 회전된 성분행렬로 주성분분석을 보면 A중학교 남학생의 경우 주성분이 3개로 축약되고 제 1주성분은 부모의 학력, 제 2주성분은 경제적, 제 3주성분은 사교육이고, 여학생의 경우 제 1주성분은 사교육과 가정경제, 제 2주성분은 부모의 학력이다.

B중학교 경우 주성분이 3개로 축약되고 제 1주성분은 사교육, 제 2주성분은 부모의 학력, 제 3주성분은 가정경제요이고, C여자중학교 경우 제 1주성분은 가정경제과 부모학력, 제 2주성분은 사교육으로 다르게 나왔다. 그리고 D고등학교 경우 주성분이 2개로 축약되고 제 1주성분은 가정경제와 부모학력, 제 2주성분은 사교육이고, E여자고등학교도 D고등학교와 동일하다.

<표 8> 중·고등학교 주성분분석

학교 주성분	A중학교		B중학교	C여자중학교	D고등학교	E여자고등학교
	남학생	여학생				
1주성분	부모학력	사교육, 경제	사교육	경제, 부모	경제(-), 부모	경제, 부모
2주성분	경제	부모학력	부모학력	사교육	사교육	사교육
3주성분	사교육	x	경제	x	x	x

4. 회귀분석

다음 <표 9>는 중·고등학교 주성분이 학업성취를 설명 정도(%)를 나타낸 것이다. 각 학교의 주성분이 학업성취를 분석은 다음과 같다.

A중학교 사교육의 회귀분석을 하면, 남학생의 경우 주성분 3가지는 학업성취를 거의 설명할 수 없는 요인이지만, 여학생의 경우 사교육과 가정경제가 학업성취에 대하여 많은 부분을 설명할 수 있으며, 사교육이 유의미하다. 따라서 남학생과 여학생의 성취 목표이탈 지수에서의 차이는 사교육에

있다. 그리고 B중학교 경우는 사교육이 학업성취를 16.6%, 부모학력이 7.8%를 설명할 수 있고, 가정경제가 1.5%를 설명할 수 있다. C여자중학교 가정경제와 부모학력이 학업성취는12.1%, 사교육이 학업성취를 21% 설명이 가능하다.

<표 9> 중·고등학교 주성분이 학업성취에 대하여 유의미한 설명 정도(%)

학교 주성분	A중학교		B중학교	C여자중학교	D고등학교	E여자고등학교
	남학생	여학생				
1주성분	6	27**(##)	16.6**(##)	12.1**	18.5**(##)	4.5
2주성분	1	2.2	7.8**	21**(##)	21.2**(##)	7.5
3주성분	4.4	x	1.5	x	x	x

※ 단, **: F검정에서 유의수준 5%에서 유의미하다. ##: t검정에서 유의수준 5%에서 유의미하다.

따라서 B중학교와 C여자중학교에서의 성취 목표이탈 지수 차이는 가정경제와 부모학력에 있다고 할 수 있다. 그리고 회귀분석으로부터 D고등학교는 가정경제와 부모학력이 학업성취를 유의미하게 18.5%, 사교육이 21.2%를 설명할 수 있고, E여자고등학교 학업성취를 가정경제와 부모학력이 4.5%, 사교육이 7.5% 설명하고 있지만 유의하지 못하다. 따라서 D고등학교와 E여자고등학교에서의 성취 목표이탈 지수 차이는 모든 요인에 있다고 할 수 있다.

VI. 결 론

수학 학업성취에서 목표이탈의 척도를 이용하여 수학 학업성취에 영향을 미치는 불평등 요인의 분석을 위하여 퍼셀(Persell)의 '교육 불평등 요인 분석 모형'을 변형하여 '수학 학업성취 불평등 요인 분석 모형'을 개발하였다. 불평등 요인 분석 결과는 다음과 같다.

중·고등학교 학생의 경우 수학 학업성취 불평등 요인 분석으로부터 얻은 결론은 첫째, 성취 목표이탈의 정도가 A중학교 남학생 경우 심하고, 나머지 학교는 보통이다. 그리고 수학 학업성취와 가정경제, 부모학력, 사교육 순서로 높은 상관관계를 갖고 있으며, A중학교 남학생과 E여자고등학교를 제외한 모든 학교에서 사교육이 수학 학업성취를 16.6~27%설명하고 있으며, D고등학교에서 부모학력과 가정경제가 수학 학업성취를 18.5%설명하고 있다. 따라서 중학교에서 학업성취에 대한 불평등 요인은 사교육과 부모의 학력이라고 할 수 있다. 둘째, 지역과 성별, 그리고 지역과 학교제도 등의 요인을 찾을 수 있다.

최근 뉴스(2005년 7월 28일)인 "사회 계층 변인(소득·부모학력·지역)에 따른 사교육비 지출연구"에 의하면, 사교육비 지출이 부모의 학력, 소득, 거주지 등에 따라 차이가 있다는 것이 통계적으로 확인됐으며, 사교육비 문제가 단순히 비용의 많고 적음을 뛰어넘어 사회적 계층간 불평등 문제의 원인으로 나타났다. 본 연구에서도 중·고등학교 학생의 경우 불평등 요인이 사교육과 부모의 학력, 지역과 성별, 학교제도로 나타났다.

참 고 문 헌

- 류청산 (2000). *SPSS와 교육연구*, 서울: 형설출판사. pp.69-72.
- 석태종 (1998). 교육 불평등의 사회학, *상지대학교 논문집*, 제19집.
- 원태연 (2000). *시각화 통계분석 원리(Basic, Advanced)*. 서울: SPSS 아카데미.
- Bishop, T. M (2002). *The distribution of teacher quality across public secondary schools and classrooms: A multi-level distributional analysis*. University of Maryland, College Park.
- Hopkins, M. R. (2002). *Inequality and the distribution of human capital*. The University of Wisconsin - Madison.
- Huang, Yi-Yu. (2003). *Growth, development, and income inequality in Taiwan: The impacts of human capital, industry structure, and labor force mix, 1981~1996 (China)*. Cornell University.
- Jones, Sandra L. (2003). *A study of equity in a state public school finance system prior to and after implementing performance-based funding (Florida)*. University of Florida.
- Persell, C. H. (1977). *Education and Inequality*, New York : The Free Press, p17.
- Swell W. H., Hauser, R. M., & Featherman, D. L. (1976). *Schooling and achievement in American society*. New York: Academic Press.
- Xi, Guoliang. (2003). *Income inequality and health in Ontario: A multilevel analysis*. University of Ottawa(Canada).

<인터넷 사이트 >

1. 통계자료처리와 분석방법

http://bme.hagyang.ac.kr/cave/seminars_data/completed/statics...

<http://bme.kyungnam.ac.kr/dept/ebvm/psychy/faculty/hjh/통계/S...>

2. 보도자료 출처

연합뉴스(2005년 7월 28일). '학력유전 사교육 격차가 불평등 굳혀'.

Development a Model for 'Factor Analysis of Inequality on Mathematics' and Inequality of Secondary Mathematics

Lee, Kang Sup

Profession of Dankook University

E-mail : leeks@dankook.ac.kr

Park, Yong Beom

Lecturer of Hoseo University

E-mail: pybom@hanmail.net

The purpose of this study is to develop a tool which can be used in factor analysis of inequality on mathematics scholastic achievement.

The objectives for study are as follows:

First, we develop a model for 'factor analysis of inequality on mathematics scholastic achievement' transformed from Persell's 'A model for factor analysis of inequality on education'. Second, we analyze the inequality factors with the deviation index of objects on mathematics scholastic achievement that we have developed.

The results of this study are as follows:

We development a model for 'factor analysis of inequality on Mathematics' and inequality factors on mathematics scholastic achievement in secondary schools are private education, scholarships of parents, region, sex and school system. The factors most influenced in mathematics scholastic achievement are economic standings of household, scholarships of parents and private educations in order.

* ZDM Classification : D10

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97-02

* Key Words : inequality factors

【부 록. 교육 환경 설문지(중등학교)】

교육 환경 설문지(중학교, 고등학교)

#. 다음과 같은 질문에 대하여 여러분들의 정확하고 성의 있게 반응을 부탁드립니다. 이 설문지는 연구의 목적으로 조사하는 것입니다.

(출석번호 : _____)

-
1. 여러분의 사교육(학원, 개인교습 등)을 일주일에 몇 번하고 있습니까?
 0: 없다 1: 1회 2: 2회 3: 3회 4: 4회 이상
 2. 여러분의 사교육비용은?
 0: 없다 1: 10만원 미만 2: 10~30만원 3: 30~50만원
 4: 50~70만원 5: 70~90만원 6: 90~110만원
 3. 현재 여러분 가정의 경제 형편은 어떠했습니까?
 (1) 상당히 가난(월 100만원미만) (2) 약간 가난(월 100~200만)
 (3) 중간(월 200~500만원) (4) 약간 부유(월 500~700만원)
 (5) 상당히 부유(월 700만원초과)
 4. 여러분은 경제형편으로부터 어떠한 영향을 받았다고 생각하십니까?
 (1) 크게 어려움을 겪었다. (2) 약간 어려움을 겪었다.
 (3) 덕 본 것도 어려움도 없었다. (4) 약간 덕을 보았다.
 (5) 크게 덕을 보았다.
 5. 여러분의 부모님께서서는 어디까지 학교를 다니셨습니까?(* 중퇴의 경우도 해당 학력에 포함)

부친(아버지)	1 무학	모친(어머니)
_____	2 초등학교	_____
_____	3 중학교	_____
_____	4 고등학교	_____
_____	5 초급, 전문학교(2년제)	_____
_____	6 4년제 대학	_____
_____	7 대학원(석사)	_____
_____	8 대학원(박사)	_____