

## 다집단 다층분석에 의한 학교 효과 분석<sup>1)</sup>

이 명 애(한국교육과정평가원 연구위원)\*  
박 도 영(한국교육과정평가원 부연구위원)  
박 찬 호(한국교육과정평가원 부연구위원)  
양 승 호(한국교육과정평가원 부연구위원)  
김 동 영(한국교육과정평가원 연구위원)  
장 의 선(한국교육과정평가원 연구위원)  
김 경 주(한국교육과정평가원 부연구위원)

---

### 《 요 약 》

---

본 연구에서는 다집단 다층모형을 적용하여 학교의 성취수준에 따른 학생 및 학교수준 독립변인들의 차별적인 효과를 분석하였다. 이를 위해 2012학년도 대학수학능력시험 모의평가의 언어, 수리나, 외국어 영역 표준점수 학교별 평균을 기준으로 학교들을 상·중·하위로 구분하여 다집단 다층분석을 실시하였다. 분석 결과, 학생수준과 학교수준에서 독립변인들에 의해 설명되는 분산 비율이 상·중·하위 학교별로 상이한 사실이 분명하게 드러났으며, 전체 학교를 대상으로 한 다층분석 결과와는 달리 다집단 다층분석은 상·중·하위 학교별로 독립변인들이 가지는 차별적인 효과를 보여주었다. 예를 들어 다층분석 결과에 따르면 대도시와 중소도시의 학교들은 읍면지역에 소재한 학교보다 언어, 수리나, 외국어 영역의 표준점수 평균이 더 높지만, 다집단 다층분석 결과를 보면 외국어 영역의 상위권 학교에서만 대도시와 중소도시 학교들의 평균이 읍면지역 학교들의 평균보다 높은 것으로 확인되었다. 또한, 농산어촌우수고, 사교육없는학교와 같은 교육 정책의 효과가 다층분석에서는 유의미하지 않았지만 다집단 다층분석에서는 하위권 학교에서 유의미한 것으로 밝혀졌다.

주제어 : 대학수학능력시험, 다집단 다층모형, 다층모형

---

---

1) 본 논문은 2011년에 한국교육과정평가원에서 수행한 '대학수학능력시험 결과 분석 및 활용 방안-2011학년도 성적 결과를 중심으로'의 연구에서 활용한 자료를 추가 분석한 것임을 밝힙니다.

\* 제1저자 및 교신저자, agnes15@kice.re.kr

## I. 서론

“학교가 학생들의 학업성취도에 영향을 미치는가?”, “학교가 균등한 교육기회를 제공하는가?” 등의 학교 효과에 관련된 질문은 많은 연구자들의 연구 주제가 되어왔다. Teddlie, Reynolds, & Sammons(2000)는 미국과 영국의 학교 효과 연구가 크게 세 가지 흐름으로 이루어져 왔다고 기술하고 있다. 첫째, 투입-산출모형의 학교 효과 연구로 1966년 Coleman 보고서로부터 시작되었다. 둘째, 투입-과정-산출모형의 효과적인 학교 연구로 Rutter와 Brookover 등을 중심으로 과정을 중시하는 학교 효과 연구가 시작되었다. 셋째, 학교조직효과 연구로 학교의 풍토, 분위기, 조직의 특성 등을 고려한 학교 효과 연구로 이어져 왔다(김종민, 2003 재인용, p. 1).

이러한 학교 효과 연구의 흐름 속에서 학교 효과를 분석하는 방법론적 모형으로 학교평균 모형, 개인수준 회귀분석 모형, 학교수준 회귀분석 모형, 다층모형 등이 활용되어 왔다. 이 중 가장 대표적인 방법인 다층모형은 학생-학교-지역 등의 위계적 자료 구조를 고려할 수 있고 분석 단위의 독립성을 확보하고, 개인수준의 정보 활용 등이 가능하여 가장 많이 활용되고 있다.

우리나라에서도 다층모형을 활용한 학교 효과 연구가 1990년대부터 꾸준히 이루어져 왔다. 임시혁(1991)은 다층모형에 의한 중단적 학교 효과 연구를 수행하였으며, 성기선(1997)은 고등학생들의 학업성취도에 미치는 학교 효과 탐색 연구를 수행하였다. 강상진, 김현주(2001)는 기존의 학교 효과 분석 방법과 다층모형 분석 방법을 비교 분석하였다.

2008년 12월 실시된 교육정보공시제는 학교 효과 연구를 활성화하는데 중요한 계기가 되었다. 즉 교육정보공시제로 국가수준 시험인 대학수학능력시험(이하 수능)과 국가수준 학업성취도 평가 시험(이하 학업성취도 평가)의 자료가 공개됨에 따라 국가수준의 대규모 학업성취도 평가 자료를 활용한 학교 효과 분석이 가능하게 되었다. 2009년부터 ‘수능과 학업성취도 평가 결과 심포지엄’이 정례적으로 개최되고 있으며 수능과 학업성취도 평가 자료를 활용하여 학교 효과를 분석한 연구 결과들이 발표되었다. 이러한 학교 효과 연구 중 많은 연구들이 다층모형을 활용하였다. 김양분, 신혜숙(2009)은 수능 자료에 다층모형을 적용하여 학생들의 학업성취에 대한 학교의 영향력 및 학교 효과를 분석하였으며 신혜숙, 민병철, 양수경(2011)도 전수 자료인 2009, 2010년 학업성취도 평가 자료에 2수준 다층모형을 적용하여 학교 효과를 산출하고 학교의 특성을 분석하였다. 김성식(2011)은 수능 자료에 3수준 다층모형을 적용하여 학교 간 학력 격차 수준과 변화를 분석하였다.

다층모형이 주를 이루었던 학교 효과 연구에서 근래에 들어 주요 변화 중 하나는 하위 집단별로 다르게 작용할 수 있는 학교 효과를 파악하기 위하여 보다 세분화된 분석모형을 활용하는 것이다. 전체 집단을 대상으로 한 분석은 학교 효과의 전반적인 경향만을 파악할 수 있다. 그러나 특정 하위 집단에서는 전반적인 경향과 다른 양상을 보일 수 있으므로 보다 정확한 학교 효과

분석을 위해서는 집단을 세분화하여 분석할 필요가 있다. 즉 학교 효과나 학생 성적에 영향을 미치는 요인을 다층적으로 분석할 때에 이질적인 하위 집단이 있을 경우 그 이질성을 반영하는 다집단 분석을 실시할 필요가 있다(Muijs et al., 2005). 일례로 Palardy(2008)는 사회 계층에 따라 학교를 상, 중, 하로 구분하여 학교 효과를 분석하였다.

본 연구는 수능 자료에 다집단 다층분석 모형을 적용하여 학교의 성취수준에 따른 학생 및 학교수준 독립변인들의 차별적 효과를 분석하였다. 다집단 다층분석에서는 동시에 추정된 집단별 회귀계수의 크기를 비교하여 집단에 따른 독립변인들의 차별효과를 파악할 수 있다. 본 연구를 통해 학교의 성취수준에 따른 학생 및 학교수준 독립변인들의 차별적 효과가 확인된다면 학교 효과를 높이기 위한 교육 정책 수립에 있어 중요한 정보를 제공할 것이며 보다 내실 있고 효과적인 정책 수립에 기여할 것으로 기대된다.

## Ⅱ. 이론적 배경

### 1. 학생들의 학업성취에 영향을 미치는 변인

수능과 학업성취도 평가 자료가 공개되면서 이 자료를 활용하여 학생들의 학업성취에 대한 학교 효과를 분석한 연구 결과들이 지속적으로 발표되었다(강상진, 2009; 김성식, 2011; 김진영, 민인식, 최필선, 2009). 이러한 학교 효과 연구들은 학생들이 학교에 내포되어 있는 위계적 구조를 고려한 다층모형을 주로 활용하여 분석하고 있다. 예를 들어 김진영 등(2009)은 학생, 학교, 지역의 3수준 다층모형을 적용하여 수능 성적에 영향을 미치는 변인들을 살펴보았다. 학생수준의 변인은 성별, 학교수준의 변인은 특목고 여부, 학생수, 학교설립유형, 학교성별, 지역수준의 변인은 비평준화 여부, 광역시 여부, 대졸자 비중, 재산세, 학교수였으며, 분석 결과 성별, 특목고 여부, 학생수, 학교성별, 대졸자 비중이 수능 성적에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 김성식(2011)은 교육통계연보 자료, 학교정보공시 자료, 교과부에서 수집한 학교 특성 정보를 활용하여 학교수준의 변인으로 설립유형, 남녀 공학 여부, 특목고 여부, 학교별 학생선발 여부, 자율학교 운영 여부, 기숙사 보유 여부가 학교수준에서의 2009~2012학년도 수능 성적의 변화에 미치는 영향을 살펴보았으며, 연구 결과 학교설립유형, 특목고, 학교별선발, 기숙사보유가 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 강상진(2009)은 학업성취수준을 범주형 변인으로 전환하여 학생 및 학교수준의 변인들이 미치는 영향을 다항로짓다층모형(Multinomial multilevel model)을 사용하여 분석하였다. 학생수준의 변인으로는 성별, 교육포부수준, 내재적 학습동기, 부의 교육년한, 월평균 총 가구소득, 과외비를, 학교수준의 변인으로는 학교평균

부의 교육년한, 평준화 여부, 남녀 공학 여부, 총학생수, 평균 교직경력, 학교평균 월평균 가구 소득을 사용하였다. 분석 결과 내재적 학습동기가 높으며, 아버지의 학력이 높은 가정의 학생들이 언어, 수리, 외국어 영역 모두에서 1등급에 포함될 가능성이 높은 것으로 나타났으며, 사교육비는 교과에 따라 상이한 양상을 보여주었다. 학교수준의 변인으로는 부의 교육년한이 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

위의 연구들에서 살펴본 학생들의 학업성취에 영향을 미치는 변인들의 영향력은 학생 및 학교의 학업성취수준에 따라 동일하게 나타나는 것은 아니다. 예를 들어, 이명애 등(2011)의 연구에서 학생들의 수능 성적을 상·하위 등급으로 나누어 학업성취도 평가 성적으로 통제하고 다른 설명변인의 영향력을 분석한 결과, 문제행동으로 나타난 학교분위기는 상위 등급 분석에서는 통계적으로 유의하지 않았으나, 하위 등급 분석에서는 통계적으로 유의하였다. 또한 문제행동이 많은 학교 학생일수록 하위 등급에 속할 확률이 높게 나타나 학생의 성취수준별로 독립변인들의 효과가 다르게 나타나는 것을 볼 수 있다. 또한, 임현정, 김양분(2012)은 2007년 학업성취도 평가의 국어와 수학성취도 평가 자료를 분석하여 학생수준 변인과 교사 및 교수·학습활동 변인이 학생의 학업성취수준에 따라 차별적으로 작용한다는 것을 보여주었다. 박수란(2006)은 학업성취가 상위인 학교와 하위인 학교에서 교장지도성, 교사과정변인, 학생과정변인이 학생들의 학업성취도에 미치는 영향에 차이가 있는지 살펴보았다. 우선 교장의 지도성은 상위학교에서는 학생에게 미치는 영향이 정적인 반면 하위 학교에서는 부적이었고, 교사과정변인이 미치는 영향은 상위학교에서는 무의미하였으나 하위학교에서는 정적이며 유의미하였고, 학생과정변인은 학업성취도에 미치는 영향이 통계적으로 유의미하지 않았으나 하위학교에서는 정적이며 유의미한 것으로 나타나 학교 집단의 특성에 따라 변인들의 영향이 다르게 나타났다. 김민성, 송경오, 허유성(2010) 또한 초등학교, 중학교, 고등학교에서 학업성취도가 상위인 집단과 하위인 집단을 나누어 분석하여 변인들의 효과가 상·하위 학교에서 차이를 보인다는 결과를 제시하였다. 예를 들어 학교수준에서 부모 학력평균, 교사 열정, 평가 활동 등의 변인이 초·중·고 모두에서 상위 학교에서는 유의미한 결과를 보였지만 하위 학교에서는 그렇지 않았다.

본 연구에서는 선행 연구와 사전 연구 결과에 근거하여 학생수준에서는 성별, 학교 생활, 학습 태도, 방과후 학습 시간 등을 활용하였으며, 학교수준에서는 지역, 학교성별, 설립유형, 특목고 여부, 선발 방식, 기숙사보유 여부, 학교 풍토, 농산어촌우수고 등을 활용하였다.

## 2. 다집단 다층모형

### 가. 교육 연구에서 다층모형의 활용

교육 연구 자료는 대체로 학생들이 학교에 내재되는 다층적 구조를 지니며, 동일 집단 내에



속한 학생들은 학부모의 사회경제적 지위나 주변 환경 등에서 유사성을 지니는 경우가 많다. 이와 같이 동일 학교 내에 있는 학생들이 유사한 특성을 보이는 집단 내 동질성 혹은 집단 간 이질성이 관찰될 경우 다층분석(multilevel analysis) 모형을 사용할 필요가 있다(Kreft & De Leeuw, 1998). 특히 회귀분석과 같은 선형모형을 개인과 그 상위 단위로서의 집단이라는 위계적 구조에 맞게 확장한 위계적 선형모형(hierarchical linear model)은 개인의 성취에 영향을 미치는 개인 및 집단 수준의 변인을 동시에 탐색할 수 있다는 점에서 널리 활용되고 있다(Raudenbush & Bryk, 2001).

학생들의 학업성취에 영향을 미치는 변인들은 학생 개인의 배경변인과 학교와 같은 집단의 맥락변인 등으로 나눌 수 있다. 다층분석 모형을 사용하지 않는다면 학생 자료를 학교수준으로 합하여 분석하거나 학교 자료를 학생수준 변인처럼 취급하여 분석할 수 있다. 그러나 집단 내 동질성이 큰 경우라면 학생 자료를 학교수준으로 합하여 분석할 때 개인의 정보로 집단을 판단하는 원자론적 오류(atomistic fallacy)를 범할 수 있고, 반면 학교 자료를 학생수준으로 분해하여 분석할 경우 집단의 정보를 이용하여 개인을 판단하는 생태학적 오류(ecological fallacy)를 범할 수도 있다(Snijders & Bosker, 1999).

집단 내 동질성의 정도는 급내 상관계수(intraclass correlation)를 이용하여 판단할 수 있다. 학생이 학교와 같은 상위 집단에 내재한 2수준의 자료에서 급내 상관계수는 총 분산 중에서 상위 집단의 분산이 차지하는 비율로 정의된다(Snijders & Bosker, 1999). 급내 상관계수를 수식으로 표현하기 위해서는 다음과 같은 무선 분산분석(random-effects analysis of variance) 모형을 이용할 수 있다.

$$Y_{ij} = \mu + U_j + R_{ij} \quad (1)$$

여기에서  $Y_{ij}$ 는 집단  $j$ 에 속한 개인  $i$ 에 대한 관찰값이며  $\mu$ 는 전체 평균을 말한다.  $U_j$ 는 집단 수준의 무선효과로 평균 0, 분산  $\sigma_U^2$ 을 지니는 정규분포를 가정하며,  $R_{ij}$ 는 평균 0, 분산  $\sigma_R^2$ 을 지니는 정규분포를 가정하는 개인수준의 무선효과다. 추가로  $U_j$ 와  $R_{ij}$ 는 서로 독립적임을 가정한다. 이 무선 분산분석 모형에서 급내 상관계수  $\rho$ 는 다음과 같다.

$$\rho = \frac{\sigma_U^2}{\sigma_U^2 + \sigma_R^2} \quad (2)$$

이 급내 상관계수는 집단 간 분산이 없을 경우( $\sigma_U^2=0$ ) 0, 집단 내 분산이 없을 경우( $\sigma_R^2=0$ ) 1이 된다. 집단 간 차이가 차지하는 비중이 커서 급내 상관계수가 1에 가까울수록 위계적 선형 모형과 같은 다층분석 모형을 사용할 필요가 있다.

## 나. 집단 간 동등성 검증을 위한 다집단 분석의 활용

학생들의 학업성취에 영향을 미칠 수 있는 다양한 학생 및 학교수준의 변인들이 있으나, 그 효과가 모든 개인 또는 하위 집단에게 동등한 수준으로 나타나지 않을 수 있다. 어느 집단에게는 유의미하게 정적인 효과를 미치는 변인들이 다른 집단에게는 유의미하지 않거나 혹은 부적인 효과를 보일 수도 있다. 집단 간 이질성이 존재하여 변인들의 효과가 다르게 나타날 것으로 예상되는 경우 집단을 나누어 집단별 분석을 시도할 수도 있다. 그러나 집단별로 분석을 할 경우 분석의 수가 늘어나면서 제1종 오류가 증가할 수 있으며 무엇보다 집단별로 각각 실시한 분석의 결과를 이용하여 집단 간 결과를 동시에 비교하기 어렵다는 단점이 있다.

집단 간 동등성은 다집단 분석을 실시하여 검증할 수 있다(박현정, 2008). 구조방정식 모형에서 측정의 불변성(measurement invariance) 검증과 같이 집단 간 동등성을 탐색하기 위한 다양한 시도가 있으며(Byrne, 2010) 구조방정식 모형이 수많은 통계적 방법을 포괄하는 분석틀이라는 점에서 다집단 다층 구조방정식 모형을 구현해주는 Mplus(Muthen & Muthen, 1998-2010)와 같은 프로그램을 이용하여 다층분석의 결과가 집단 간에 동등한지 여부를 검증할 수 있다.

학생들의 학업성취에 영향을 미치는 학생 및 학교수준의 변인들이 집단에 따라 서로 다른 효과를 보인다는 연구 결과들이 많이 있다. Mussoline & Shouse(2001), Rumberger(1995) 등은 학생이 어떤 사회경제적 지위를 지닌 집단에 소속되느냐에 따라 학교 효과가 달라진다고 하였다. 객수란(2006)이나 김민성 외(2010)는 학업성취도가 상위인 학교와 하위인 학교를 나누어 분석한 결과 학생들의 학업성취에 영향을 미치는 변인들은 학교에 따라, 특히 학교의 평균적인 학업성취 정도에 따라 다른 효과를 보였다.

이렇게 학교 집단 간 차이가 존재하는 상황에서 이러한 차별성을 고려하지 않는 통계적 분석의 문제점은 여러 연구에서 이미 지적된 바 있다(Aitkin & Zuzovsky, 1994; Lee & Burkam, 2003; Teddlie, Stringfield, & Reynolds, 2000). 그러나 객수란(2006)이나 김민성 외(2010) 등의 연구와 같이 학교 간 동등성 비교를 위해 집단별로 분석을 나누어 실시한다면 집단의 크기가 작을 경우 분석이 어려울 수 있고 집단 간 크기 차이가 심할 경우 신뢰도에도 문제가 생길 수 있다. 이와 같이 학교 효과나 학생 성적에 영향을 미치는 요인을 다층적으로 분석할 때 나타날 수 있는 문제는 집단 간 차이를 반영하는 다집단 분석을 통해 극복할 수 있다(Muijs et al., 2005).

결론적으로, 학생 및 학교수준의 다양한 변인들이 학업성취에 미치는 효과를 분석하는 다층분석을 실시할 때 학교수준에 따른 집단 특성을 동시에 고려하는 다집단 다층분석을 실시한다면 집단 별로 분석을 나누어 실시할 때 생길 수 있는 문제를 줄이면서 집단 간 동등성 검증의 정확성을 높일 수 있다. 다층분석에 다집단 분석을 결합한 하나의 예로 Palardy(2008)는 다집단

다층 잠재성장모형 분석을 실시함으로써 사회 계층에 따라 학교 효과가 달라짐을 보였다. 이렇게 학교 효과가 집단별 특성에 따라 달라짐이 확인된다면 학생들의 성취도를 향상시키기 위한 학교 및 지역 차원의 정책 역시 집단에 따라 달라져야 하므로 교육 정책 수립에 있어 중요한 시사점을 제시해 줄 것이다.

### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 분석 자료

본 연구에서 분석한 자료는 2011년에 실시된 2012학년도 수능 6월 모의평가 데이터와 2011년에 교육과학기술부의 협조하에 구축된 2,344개 고등학교의 학교 특성 정보 데이터, 그리고 2009년 학업성취도 평가 데이터를 연계한 자료이다. 2012학년도 수능 6월 모의평가를 치른 고등학교 3학년이 1학년이었던 2009년에 학업성취도 평가도 치른 동일 집단이었기 때문에 학업성취도 평가 데이터에서 학생수준과 학교수준의 변인을 연계할 수 있었다. 데이터 연계가 이루어진 2,000여 개 학교 49만여 명의 전체 자료 중에서 1,400여 개 일반계 고등학교의 재학생 40만여 명 자료를 본 연구의 분석 대상으로 삼았다. 2011학년도 수능 데이터에서 일반계 고등학교가 1,500개 미만이고 재학생이 45만여 명이라는 사실을 감안할 때 본 연구의 데이터는 전수 자료로 보아도 무방할 것이다.

〈표 1〉 영역별 분석 대상

영역	학교수	학생수
언어	1,446	404,263
수리나	1,427	269,538
외국어	1,446	404,087

#### 2. 분석 변인

##### (1) 종속변인

종속변인은 2012학년도 수능 6월 모의평가의 언어, 수리나, 외국어 영역 표준점수이다. 수리나 경우 학교별 응시생이 30명 미만인 경우가 많아 분석에서 제외하였으며, 분석과 해석의 용이성 및 명료성을 고려하여 표준점수만 분석 대상으로 하였다.

〈표 2〉 종속변인의 기술통계

영역	평균	표준편차	최소값	최대값
언어	103.37	16.31	34.00	123.00
수리나	101.78	19.12	68.00	141.00
외국어	101.56	18.49	55.00	141.00

## (2) 독립변인

학생수준 독립변인들의 경우 성별(남학생)을 제외한 다른 변인들은 학업성취도 평가 자료에서 구성하였고, 학교의 맥락 효과 및 과정적인 효과를 파악하기 위한 학교수준 독립변인들은 학교 특성 정보 자료와 학업성취도 평가 자료에서 구성하였다.

〈표 3〉 분석 변인에 대한 설명

변인	설명
학생수준	
남학생	남학생=1, 여학생=0
학교 생활	친구 관계, 교사 관계, 학습 분위기 등 6문항(전혀그렇지않다=1, 매우그렇다=4)의 평균 점수
학습 태도	수업 준비, 수업 참여 등 8문항(전혀그렇지않다=1, 매우그렇다=4)의 평균 점수
방과후 학습 시간	5문항(하지않음=0, 1시간 미만=0.5, 1~2시간=1.5, 2~3시간=2.5, 3시간 이상=4) 합계 점수
방과후 독서 시간	하지않음=0, 1시간 미만=0.5, 1~2시간=1.5, 2~3시간=2.5, 3시간 이상=4
방과후 여가 시간	4문항(하지않음=0, 1시간 미만=0.5, 1~2시간=1.5, 2~3시간=2.5, 3시간 이상=4) 합계 점수
부모와의 대화 시간	하지않음=0, 1시간 미만부터 3시간 이상까지=0.5
학교수준	
대도시	참조집단(읍면 지역=0)
중소도시	참조집단(읍면 지역=0)
국·공립	국·공립=1, 사립=0
남학교	참조집단(남녀 공학=0)
여학교	참조집단(남녀 공학=0)
특목·자사고	참조집단(일반고=0)
예체능고	참조집단(일반고=0)
인근 시도 포함 선발	참조집단(당해 시도 단위 선발=0)
전국 단위 선발	참조집단(당해 시도 단위 선발=0)
추첨 배정	참조집단(당해 시도 단위 선발=0)
기숙사 유무	기숙사 있음=1, 기숙사 없음=0

변인	설명
고3 학급수	3학년 학급수
농산어촌우수교	지정=1, 미지정=0
사교육없는학교	지정=1, 미지정=0
기초생활수급대상 학생 비율	100 * (대상 학생 수 / 전교생 수)
중식 지원 학생 비율	100 * (해당 학생 수 / 전교생 수)
학업 중단 학생 비율	100 * (해당 학생 수 / 전교생 수)
초빙 교장 여부	초빙=1, 해당없음=0
정규 교사 비율	기간제, 시간강사, 원어민강사, 보조 교사를 제외한 교사의 비율
학교 풍토	학업성취 의지, 학교에 대한 자부심 등 5문항(매우낮다=1, 매우높다=4)의 평균 점수
학부모의 학업성취 요구	학업성취도 향상을 위한 학부모의 요구(매우낮다=1, 매우높다=4)
학부모의 학업성취 지원	자녀의 학업성취에 대한 학부모의 지원(매우낮다=1, 매우높다=4)

### 3. 분석 방법

본 연구에서는 학교의 성취수준에 따라 독립변인의 효과가 다르게 작용하는지 여부를 살펴보고 있다. 이를 위해 2012학년도 수능 6월 모의평가의 영역별 표준점수 학교평균을 기준으로 분석 대상 학교들을 상·중·하위 각각 33%로 구분하여 다집단 다층분석을 실시하였다. 집단별 분석을 별도로 실시한 후에 그 결과를 병합하여 비교하는 기존의 다층분석과 달리, 다집단 다층분석은 집단별 분석을 동시에 실시할 수 있기 때문에 독립변인들의 차별적인 효과를 손쉽게 확인할 수 있으며 필요한 경우 독립변인들의 효과를 집단별로 동일하게 설정하여 분석하는 것도 가능하다. 분석에 사용된 프로그램은 Mplus(Muthen & Muthen, 1998-2010)이며 아래에 제시한 무선 절편 모형(random intercept model)을 적용하였다.

$$\text{학생수준: } y_{ij} = \beta_{0j} + \sum_{k=1}^K \beta_{kj} X_{kij} + r_{ij}$$

여기에서  $y_{ij}$ 는 학교 j에 속한 학생 i의 수능 언어 영역, 수리나, 외국어 영역 표준점수,  $\beta_{0j}$ 는 학교 j의 절편,  $\beta_{kj}$ 는 학생수준 독립변인  $X_k$  ( $k = 1, 2, \dots, K$ )에 대한 학교 j의 회귀계수이다.  $r_{ij}$ 는 학교 내에서의 잔차로 평균 0, 분산  $\sigma^2$ 인 정규분포를 이루는 것으로 가정한다.

$$\text{학교수준: } \beta_{0j} = \gamma_{00} + \sum_{m=1}^M \gamma_{0m} W_{mj} + u_{0j},$$

$$\beta_{kj} = \gamma_{k0}$$

여기에서  $\gamma_{00}$ 는 전체 학교의 절편,  $\gamma_{0m}$ 은 학교수준 설명 변인  $W_m$  ( $m = 1, 2, \dots, M$ )에 대한 전체 학교의 회귀계수이며,  $u_{0j}$ 는 학교  $j$ 의 무선효과(random effects)로서 평균 0, 분산  $\tau_{00}$ 의 정규분포를 이루는 것으로 가정한다. 또한  $\gamma_{k0}$ 는 학생수준 독립변인  $X_k$ 에 대한 전체 학교의 회귀계수를 의미한다.

또한 학교수준 독립변인 중에서 더미코딩하지 않은 양적 변인들은 전체 평균을 중심으로 교정(grand mean centering)하였고, 종속변인의 비정상성과 비독립성에 대해 민감하지 않은 것으로 알려진 MLR 추정 방법을 적용하였으며, 결측치에 대해서는 사례 제거(listwise deletion)를 하였다.

다집단 다층분석을 실시하기에 앞서 SPSS로 기술통계를 산출하였고, 학교수준 독립변인들간의 다중공선성 여부를 파악하기 위해 영역별로 상·중·하위 집단 내에서의 VIF(Variance Inflation Factor)를 살펴보았다. 외국어 영역 중위 집단에서 대도시와 중소도시의 VIF가 각각 7.74와 6.30으로 다소 높았지만 대부분 독립변인의 VIF는 1.0~3.0의 값을 보였다. 일반적으로  $VIF \geq 10.0$ 이 다중공선성을 의심하는 기준값이므로 학교수준 독립변인들 간에 다중공선성은 존재하지 않는다고 판단하였다. 또한 종속변인의 학생수준과 학교수준별 기초 분산을 확인하였으며, 전체 집단 대상의 다층분석도 별도로 실시하여 이 결과를 다집단 다층분석 결과와 비교하였다.

#### 4. 기술통계량

2012학년도 수능 6월 모의평가의 영역별 표준점수 학교 평균을 기준으로 대상 학교를 상·중·하위로 구분한 결과와 분석변인들의 영역별 기술통계는 다음과 같다.

〈표 4〉 상·중·하위 학교별 학교평균, 표준편차, 학교수 및 학생수

영역	상위 학교				중위 학교				하위 학교			
	평균	표준 편차	학교수	학생수	평균	표준 편차	학교수	학생수	평균	표준 편차	학교수	학생수
언어	110.5	11.0	482	95,612	103.3	14.6	482	157,328	92.3	19.5	482	151,323
수리나	111.8	19.4	475	68,850	99.6	17.3	476	103,732	91.0	13.8	476	96,956
외국어	111.1	17.5	482	92,080	99.5	16.2	482	153,911	88.6	14.2	482	158,096

〈표 5〉 영역별 분석변인의 기술통계

변인	언어			수리나			외국어		
	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
학생수준									
남학생	404,238	0.53	0.50	269,519	0.47	0.50	404,062	0.53	0.50
학교 생활	402,063	2.92	0.40	267,946	2.91	0.40	401,891	2.92	0.40
학습 태도	402,071	2.58	0.42	267,954	2.55	0.42	401,899	2.58	0.42
방과후 학습 시간	402,053	4.92	2.71	267,938	4.77	2.70	401,881	4.92	2.71
방과후 독서 시간	401,491	0.68	0.79	267,544	0.69	0.79	401,319	0.68	0.79
방과후 여가 시간	401,834	4.81	2.95	267,781	4.97	2.99	401,662	4.81	2.95
부모와의 대화 시간	404,263	0.39	0.21	269,538	0.39	0.21	404,087	0.39	0.21
학교수준									
대도시	1,446	.39	.49	1,427	.39	.49	1,446	0.39	0.49
중소도시	1,446	.38	.48	1,427	.38	.48	1,446	0.38	0.48
국·공립	1,446	.56	.50	1,427	.56	.50	1,446	0.56	0.50
남학교	1,446	.24	.43	1,427	.25	.43	1,446	0.24	0.43
여학교	1,446	.21	.41	1,427	.21	.41	1,446	0.21	0.41
특목·자사고	1,446	.04	.20	1,427	.03	.17	1,446	0.04	0.20
예체능고	1,446	.02	.14	1,427	.02	.14	1,446	0.02	0.14
인근 시도 포함 선발	1,446	.02	.12	1,427	.02	.12	1,446	0.02	0.12
전국 단위 선발	1,446	.08	.27	1,427	.08	.27	1,446	0.08	0.27
추첨 배정	1,446	.55	.50	1,427	.55	.50	1,446	0.55	0.50
기숙사 유무	1,446	.36	.48	1,427	.35	.48	1,446	0.36	0.48
고3 학급수	1,446	9.29	4.05	1,427	9.37	4.02	1,446	9.29	4.05
농산어촌우수고	1,446	.02	.15	1,427	.02	.15	1,446	0.02	0.15
사교육없는학교	1,446	.09	.29	1,427	.09	.29	1,446	0.09	0.29
기초생활수급대상 학생 비율	1,439	5.63	6.00	1,420	5.69	6.02	1,439	5.63	6.00
중식 지원 학생 비율	1,439	12.85	14.83	1,420	12.99	14.89	1,439	12.85	14.83
학업 중단 학생 비율	1,436	1.53	2.21	1,417	1.54	2.22	1,436	1.53	2.21
초빙 교장 여부	1,446	.10	.30	1,427	.10	.30	1,446	0.10	0.30
정규 교사 비율	1,430	86.04	10.01	1,411	85.98	10.04	1,430	86.04	10.01
학교 풍토	1,439	3.02	.51	1,420	3.01	.51	1,439	3.02	0.51
학부모의 학업성취 요구	1,439	3.29	.66	1,420	3.29	.66	1,439	3.29	0.66
학부모의 학업성취 지원	1,439	2.62	.75	1,420	2.61	.74	1,439	2.62	0.75

## IV. 연구 결과

### 1. 기초 분산

다집단 다층분석에 앞서 2012학년도 수능 6월 모의평가의 영역별 표준점수에 대한 학생수준과 학교수준의 기초 분산을 살펴본 결과, 전체적으로 영역별 표준점수의 변화량 중에서 학교별 특성에 기인하는 정도가 30% 이상인 것으로 나타났다(언어 영역 37.5%, 수리나 31.6%, 외국어 영역 37.9%). 상·중·하위 학교별 기초 분산의 경우, 중위권 학교들의 학교수준 분산이 1.0~1.7%로 매우 작은 비율을 차지하였다. 이것은 중위권 학교들의 특성에 기인하는 영역별 표준점수의 변화량이 상당히 작다는 사실을 보여준다.

한편 전체 집단과 상·중·하위 집단별 기초 분산은 별도로 계산한 값이기 때문에 전체 집단의 분산이 상·중·하위 집단별 분산의 합이 되지는 않으며, 표준편차가 분산과 밀접하게 연관된다는 점을 감안할 때 전체 집단과 상·중·하위 각 집단의 표준편차 크기에 따라 전체 집단의 분산보다 상·중·하위 중 어느 한 집단의 분산이 더 큰 경우도 발생하였다. 예를 들어, 언어 영역 표준점수에서 전체 집단의 표준편차(16.31)보다 하위 집단의 표준편차(19.5)가 더 큰 값을 보였으며, 이로 인해 전체 집단의 분산(316.104)보다 하위 집단의 분산(407.488)이 더 크게 나타났다(〈표 2〉, 〈표 4〉 및 〈표 6〉 참조). 여기에서 〈표 2〉와 〈표 4〉에 제시한 표준편차는 SPSS로 산출한 값인 반면에 〈표 6〉에 제시한 분산은 Mplus로 산출한 값이기 때문에, 결측치 처리 방법 등 두 프로그램에서 사용하는 알고리즘의 차이로 인해 표준편차와 분산이 정확한 관계를 유지하지는 않는다.

〈표 6〉 영역별 표준점수의 학생·학교수준별 기초 분산

영역	구분	학생수준		학교수준		계	
		분산	비율(%)	분산	비율(%)	분산	비율(%)
언어	상위	109.794	89.0	13.525	11.0	123.319	100.0
	중위	210.212	98.4	3.312	1.6	213.524	100.0
	하위	316.067	77.6	91.421	22.4	407.488	100.0
	전체	197.607	62.5	118.497	37.5	316.104	100.0
수리나	상위	304.304	79.5	78.234	20.5	382.538	100.0
	중위	295.039	99.0	2.882	1.0	297.921	100.0
	하위	174.882	91.1	17.061	8.9	191.943	100.0
	전체	267.707	68.4	123.612	31.6	391.319	100.0



영역	구분	학생수준		학교수준		계	
		분산	비율(%)	분산	비율(%)	분산	비율(%)
외국어	상위	251.332	78.0	70.824	22.0	322.156	100.0
	중위	257.204	98.2	4.644	1.8	261.848	100.0
	하위	174.892	84.1	33.028	15.9	207.920	100.0
	전체	236.194	62.1	143.993	37.9	380.187	100.0

## 2. 언어 영역

〈표 7〉에 전체 학교를 대상으로 한 다층분석 결과와 상·중·하위 학교를 대상으로 한 다집단 다층분석 결과를 제시하였다. 우선 분석에 투입된 독립변인들에 의해 설명된 언어 영역 표준 점수 분산의 양을 보면 다층분석의 경우 학생수준에서 10.5%이고 학교수준에서 75.5%이며 전체적으로는 34.8%였다. 다집단 다층분석의 경우 상위 학교에서는 학생수준 6.6%, 학교수준 74.2%, 전체 14.0%였고, 중위 학교에서는 학생수준 11.4%, 학교수준 30.6%, 전체 11.7%였으며, 하위 학교에서는 학생수준 13.1%, 학교수준 71.1%, 전체 26.1%였다. 전체적으로 볼 때 학교수준 독립변인들의 개수가 많았기 때문에 학교수준의 분산이 많이 설명되었으며, 하위 학교의 분산이 상위와 중위 학교의 분산보다 더 많이 설명되는 경향을 보였다. 요컨대 분석에 포함된 독립변인들은 학업성취를 설명하는 데 있어서 무시할 수 없는 요인들이라고 말할 수 있다.

다층분석의 학생수준 회귀계수에 의하면 학습 태도가 좋고 방과후 학습 시간, 독서 시간이나 부모와 대화하는 시간이 많은 학생의 성적이 그렇지 않은 학생보다 더 높은 것으로 나타났다. 반면에 남학생이 여학생보다, 방과후에 여가 시간을 가지는 학생이 그렇지 않은 학생보다 성적이 더 낮았다. 특이하게도 친구 관계, 교사 관계, 학습 분위기 등 학교 생활을 긍정적으로 인식하는 학생의 성적이 부정적으로 인식하는 학생에 비해 더 낮은 것으로 나타났다.

〈표 7〉 언어 영역에 대한 분석 결과

고정효과	회귀계수			
	다층분석 (전체 학교)	다집단 다층분석		
		상위 학교	중위 학교	하위 학교
절편	83.364***	102.242***	86.699***	70.152***
학생수준				
남학생	-3.942***	-2.014***	-3.952***	-5.705***
학교 생활	-1.764***	-1.141***	-1.922***	-2.116***

고정효과	회귀계수			
	다층분석 (전체 학교)	다집단 다층분석		
		상위 학교	중위 학교	하위 학교
학습 태도	8.457***	5.549***	9.138***	11.069***
방과후 학습 시간	0.284***	0.028	0.303***	0.586***
방과후 독서 시간	0.534***	0.468***	0.484***	0.628***
방과후 여가 시간	-0.562***	-0.407***	-0.608***	-0.647***
부모와의 대화 시간	0.340**	0.156	0.541**	-0.042
학교수준				
대도시	2.992***	0.114	0.232	0.656
중소도시	3.464***	0.430	1.074**	0.213
국·공립	-0.237	-0.546**	-0.133	0.454
남학교	1.288**	0.902**	2.179***	2.391***
여학교	1.163***	-0.068	-1.111***	-0.545
특목·자사고	6.882***	3.644***	1.076	-24.308***
예체능고	-7.801***	-6.858***	-3.491***	-0.605
인근 시도 포함 선발	2.316*	1.513*	2.269***	0.137
전국 단위 선발	2.414**	0.466	1.742**	-1.069
추첨 배정	2.813***	-2.353***	1.046***	5.922***
기숙사 유무	1.778***	0.581*	0.119	0.436
고3 학급수	0.061	0.001	-0.027	0.056
농산어촌우수고	2.271	-1.052	-0.008	4.279**
사교육없는학교	1.261**	0.165	0.147	3.901***
기초생활수급대상 학생 비율	-0.259***	-0.224	-0.006	-0.093
중식 지원 학생 비율	-0.065***	-0.056***	-0.043*	-0.011
학업 중단 학생 비율	-1.425***	-0.267	-0.140	-1.076***
초빙 교장 여부	0.128	0.239*	0.024	-0.339
정규 교사 비율	0.065**	0.002	0.006	0.045
학교 풍토	2.963***	0.794**	0.344	1.997**
학부모의 학업성취 요구	1.794***	0.510**	0.347*	0.771
학부모의 학업성취 지원	0.689**	0.045	-0.137	0.307
구분	잔여 분산 값(설명 분산 비율)			
학생수준	176.940(10.5%)	102.568( 6.6%)	186.316(11.4%)	274.710(13.1%)
학교수준	29.084(75.5%)	3.495(74.2%)	2.299(30.6%)	26.396(71.1%)
전체	206.024(34.8%)	106.063(14.0%)	188.615(11.7%)	301.106(26.1%)

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ .

학교수준에서 보면 도시에 위치한 학교가 읍면지역에 위치한 학교보다, 남학교와 여학교가 남녀 공학보다, 특목·자사고가 일반고보다, 인근 시도 포함 선발과 전국 단위 선발 및 추첨 배정 학교가 당해 시도 단위 선발 학교보다, 기숙사를 보유한 학교가 그렇지 않은 학교보다, 사교육

없는학교를 실시하는 학교가 실시하지 않는 학교보다 성적이 더 높았다. 또한 정규 교사 비율이 높고, 학교 풍토가 좋으며, 학부모의 학업성취 요구와 지원이 높은 학교일수록 성적이 높아지는 것으로 나타났다. 반면에 예체능고는 일반고보다 성적이 낮으며, 기초생활수급대상과 중식 지원 및 학업 중단 학생 비율이 높은 학교일수록 성적이 낮아지는 것으로 확인되었다.

다음으로 다집단 다층분석 결과에서 집단 내 학교들의 평균 성적을 나타내는 절편을 보면 상위 학교의 절편이 가장 높고 하위 학교의 절편이 가장 낮았다. 학생수준 회귀계수를 보면 전반적으로 독립변인들의 효과가 하위 학교에서 가장 크고 상위 학교에서 가장 작은 것으로 나타났다. 구체적으로 학습 태도가 좋고, 방과후에 학습하거나 독서하는 시간이 많은 학생의 성적이 그렇지 않은 학생보다 더 높은 경향을 보이며, 남학생이고 학교 생활을 긍정적으로 인식하며 방과후에 여가 시간을 가지는 학생의 성적이 그렇지 않은 학생보다 더 낮은 경향을 보이는데, 이러한 경향은 하위 학교에서 가장 두드러지며 중위와 상위 학교로 가면서 상대적으로 약해지는 것으로 밝혀졌다. 한편 부모와의 대화 시간은 중위 학교에서만 유의미한 효과를 보이며, 방과후 학습 시간은 상위 학교에서 유의미한 효과를 보이지 않았다.

학교수준의 회귀계수는 다층분석과 비교할 때 흥미로운 결과를 보여주고 있다. 다층분석에서 유의미한 효과를 보였던 대도시는 다집단 다층분석에서 유의미하지 않았고, 중소도시의 효과는 중위 학교에서만 유의미한 것으로 나타났다. 즉 중소도시에 소재한 중위 학교만 읍면지역에 소재한 중위 학교에 비해 성적이 더 높았다. 또한 국·공립의 경우에도 상위 학교에서만 사립 학교보다 성적이 더 낮았다. 남학교는 상·중·하위 학교 모두에 걸쳐 남녀 공학에 비해 성적이 더 높았으며 이러한 경향은 상위에서 하위 학교로 갈수록 강해지는 것으로 나타났다. 특이하게도 중위권 여학교는 중위권의 남녀 공학에 비해 성적이 더 낮았는데 이것은 다층분석과 상반되는 의외의 결과이다.

특목·자사고의 성적이 일반고보다 높았던 다층분석의 결과는 상위 학교에서만 유효하며 하위권의 특목·자사고의 경우에는 하위권의 일반고에 비해 언어 영역 표준점수가 크게 떨어지는 현상이 확인되었다. 예체능고의 성적이 일반고보다 낮은 것도 상·중위 학교에서만 유의미하며 하위 학교에서는 그렇지 않았다. 유사하게 인근 시도 포함 선발 학교와 전국 단위 선발 학교의 성적이 당해 시도 단위 선발 학교보다 높은 것 역시 각각 상·중위 학교와 중위 학교에서만 유의미한 것으로 나타났다. 추점 배정 상위 학교는 당해 시도 단위 선발 상위 학교보다 성적이 더 낮은 반면에, 추점 배정 중·하위 학교는 당해 시도 단위 선발 중·하위 학교보다 성적이 오히려 더 높았다. 기숙사 효과의 경우에는 상위 학교에서만 유의미하였고 중위와 하위 학교에서는 성적에 유의미한 효과를 보이지 않았다.

다층분석에서 유의미한 효과를 보이지 않았던 농산어촌우수고의 효과가 하위 학교에서 유의미하게 큰 효과를 보인 점, 사교육없는학교의 효과 역시 하위 학교에서만 유의미한 효과를 보인 점은 주목할 만하다. 중식 지원 학생 비율의 효과는 상·중위 학교에서만 유의미하였고, 학업

중단 학생 비율의 효과는 하위 학교에서만 유의미한 것도 확인되었으며, 다층분석 결과와는 달리 초빙 교장이 있는 상위 학교는 일반 교장이 있는 상위 학교에 비해 성적이 약간 더 높았다. 마지막으로 학교 풍토가 좋을수록 성적이 더 높아지는 효과는 상·하위 학교에서만 유의미하였고, 학부모의 학업성취 요구가 높을수록 성적이 더 높아지는 효과는 상·중위 학교에서만 유의미한 것으로 나타났다.

### 3. 수리나

〈표 8〉에 수리나에서의 전체 학교를 대상으로 한 다층분석 결과와 상·중·하위 학교를 대상으로 한 다집단 다층분석 결과를 제시하였다. 분석에 투입된 독립변인들에 의해 설명된 표준점수 분산의 양을 보면 다층분석의 경우 학생수준에서 10.3%이고 학교수준에서 71.4%이며 전체적으로는 29.6%로 언어 영역과 유사하였다. 그러나 다집단 다층분석의 경우 언어 영역과 달리 중·하위 학교의 분산보다 상위 학교의 분산이 더 많이 설명되었다.

다층분석의 학생수준 회귀계수를 살펴보면 언어 영역과 같이 학습 태도가 좋고 방과후 학습 시간이나 부모와 대화하는 시간이 많은 학생의 성적이 그렇지 않은 학생보다 더 높은 것으로 나타났다. 그러나 언어 영역과 달리 남학생이 여학생보다, 방과후 독서 시간이 적은 학생이 많은 학생보다 성적이 더 높았다. 학교수준에서도 언어 영역 분석 결과와 거의 같았으며 특목·자사고와 일반고, 예체능고와 일반고 간의 차이가 언어 영역보다 훨씬 더 크게 나타났다.

다음으로 다집단 다층분석 결과에서 집단 내 학교들의 평균 성적을 나타내는 절편을 보면 상위 학교의 절편이 가장 높고 하위 학교의 절편이 가장 낮았다. 학생수준 회귀계수를 보면 언어 영역과 달리 독립변인들의 효과가 상·중위 학교에서 크고 하위 학교에서 상대적으로 작은 것으로 나타났다. 구체적으로 남학생이 여학생보다, 학습 태도가 좋고, 방과후 학습 시간이 많은 학생의 성적이 그렇지 않은 학생보다 더 높은 경향을 보이며 이러한 경향은 하위 학교보다는 상·중위 학교에서 두드러졌다. 그리고 언어 영역과는 달리 방과후 독서시간이 많을수록 성적이 낮았으며 부모와의 대화 시간은 상·중위 학교에서만 유의미한 효과를 보였다.

〈표 8〉 수리나에 대한 분석 결과

고정효과	회귀계수			
	다층분석 (전체 학교)	다집단 다층분석		
		상위 학교	중위 학교	하위 학교
절편	78.428***	91.821***	77.382***	74.961***
학생수준 남학생	1.262***	1.959***	1.195***	0.695***

고정효과	회귀계수			
	다층분석 (전체 학교)	다집단 다층분석		
		상위 학교	중위 학교	하위 학교
학교 생활	-1.323***	-1.314***	-1.657***	-1.036***
학습 태도	9.504***	10.103***	10.566***	6.976***
방과후 학습 시간	0.674***	0.496***	0.809***	0.732***
방과후 독서 시간	-1.137***	-1.242***	-1.238***	-0.780***
방과후 여가 시간	-0.786***	-0.871***	-0.897***	-0.523***
부모와의 대화 시간	0.921***	1.148***	1.173***	0.263
학교수준				
대도시	2.768***	0.370	0.056	0.747
중소도시	2.413***	-0.425	-0.034	-0.036
국·공립	-1.730***	-1.596**	-0.064	0.208
남학교	1.219*	-0.173	0.384	-0.050
여학교	1.367**	1.029	0.439	0.896*
특목·자사고	18.965***	13.739***	0.026	-10.517***
예체능고	-15.172***	-4.309	-0.912	-7.726***
인근 시도 포함 선발	3.208*	0.074	0.567	-2.419**
전국 단위 선발	2.909*	-0.355	0.859	0.225
추첨 배정	0.886	-4.156***	0.675*	2.957***
기숙사 유무	1.917***	1.501**	0.141	0.048
고3 학급수	0.004	-0.176	0.052	0.018
농산어촌우수고	-0.063	-2.266	-0.719	1.110
사교육없는학교	0.955	0.851	0.490	1.662***
기초생활수급대상 학생 비율	-0.204***	-0.756***	-0.019	-0.018
중식 지원 학생 비율	-0.079***	-0.073	-0.024	-0.015
학업 중단 학생 비율	-0.540***	-0.667**	-0.293	-0.323***
초빙 교장 여부	0.122	0.021	-0.170	-0.572
정규 교사 비율	0.029	0.066	0.003	0.024*
학교 풍토	3.009***	1.468*	0.587*	0.928***
학부모의 학업성취 요구	1.908***	1.116*	0.411*	0.590**
학부모의 학업성취 지원	0.953**	0.677	0.083	-0.029
구분	잔여 분산 값(설명 분산 비율)			
학생수준	240.042(10.3%)	277.130( 8.9%)	257.564(12.7%)	157.479(10.0%)
학교수준	35.313(71.4%)	19.590(75.0%)	2.061(28.5%)	4.105(75.9%)
전체	275.355(29.6%)	296.720(22.4%)	259.625(12.9%)	161.584(15.8%)

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ .

학교수준의 회귀계수에서는 다층분석에서 유의미한 효과를 보였던 대도시와 중소도시의 효과가 다집단 다층분석에서 유의미하지 않았으며, 국·공립의 경우에도 상위 학교에서만 사립학교보다 성적이 더 낮았다. 전반적으로 언어 영역에 비해 유의미한 효과를 보이는 독립변인의 수가 감소하였으며 특히 중위 학교에서 많이 줄었다. 언어 영역과 같이 특목·자사고의 성적이 일반고보다 높은 것은 상위 학교에서만 유효하며 하위권의 특목·자사고의 경우에는 하위권의 일반고에 비해 표준점수가 크게 떨어졌다. 언어 영역과 달리 예체능고의 성적이 일반고보다 낮은 것도 하위 학교에서만 유의미하였다. 추점 배정 상위 학교는 당해 시도 단위 선발 상위 학교보다 성적이 더 낮은 반면에 추점 배정 중·하위 학교는 당해 시도 단위 선발 중·하위 학교보다 성적이 오히려 더 높은 것과 기숙사 효과가 상위 학교에서만 유의미한 것은 언어 영역과 동일하였다. 언어 영역과 달리 농산어촌우수고의 효과는 유의미하지 않았으며 사교육없는학교의 효과는 언어 영역과 같이 하위 학교에서만 유의미하였다. 학교 풍토와 학부모의 학업성취 요구 효과는 상·중·하위 학교 모두에서 유의미하였다.

#### 4. 외국어 영역

〈표 9〉에 외국어 영역에서의 전체 학교를 대상으로 한 다층분석 결과와 상·중·하위 학교를 대상으로 한 다집단 다층분석 결과를 제시하였다. 분석에 투입된 독립변인들에 의해 설명된 표준점수 분산의 양을 보면 다층분석과 다집단 다층분석 모두에서 언어 영역과 수리나보다 많았으며 다집단 다층분석의 경우 상위 학교의 분산이 가장 많이 설명되었다.

다층분석의 학생수준 회귀계수를 살펴보면 언어 영역이나 수리나와 같이 학습 태도가 좋고 방과후 학습 시간이나 부모와 대화하는 시간이 많은 학생의 성적이 그렇지 않은 학생보다 더 높은 것으로 나타났다. 그러나 남학생이 여학생보다, 방과후 독서 시간이나 여가 시간이 많은 학생이 적은 학생보다 성적이 낮았다. 학교수준에서도 언어 영역이나 수리나 분석 결과와 큰 차이가 없었다.

다음으로 다집단 다층분석 결과에서 상위 학교의 절편이 가장 높고 하위 학교의 절편이 가장 낮았으며 학생수준의 모든 회귀계수들이 유의미하였다. 그리고 독립변인들의 효과가 전반적으로 중위 학교에서 크게 나타났다. 구체적으로 여학생이 남학생보다, 학습 태도가 좋고, 방과후 학습 시간이 많은 학생의 성적이 그렇지 않은 학생보다 더 높은 경향을 보였으며 방과후 독서시간이나 여가 시간이 많을수록 성적이 낮았고 부모와의 대화 시간은 상·중·하위 학교 모두에서 유의미한 효과를 보였다.

〈표 9〉 외국어 영역에 대한 분석 결과

고정효과	회귀계수			
	다층분석 (전체 학교)	다집단 다층분석		
		상위 학교	중위 학교	하위 학교
절편	79.354***	94.035***	78.789***	73.458***
학생수준				
남학생	-2.179***	-1.652***	-2.443***	-2.495***
학교 생활	-1.923***	-1.761***	-2.285***	-1.668***
학습 태도	9.581***	9.342***	10.896***	7.605***
방과후 학습 시간	0.478***	0.397***	0.550***	0.530***
방과후 독서 시간	-0.540***	-0.498***	-0.632***	-0.391***
방과후 여가 시간	-0.791***	-0.948***	-0.835***	-0.511***
부모와의 대화 시간	1.543***	1.710***	1.770***	0.891***
학교수준				
대도시	6.301***	3.356**	0.938	1.758*
중소도시	4.874***	2.734*	0.948	0.700
국·공립	-1.519***	-1.152*	-0.094	0.213
남학교	-0.777	0.127	1.068***	1.345**
여학교	0.007	-0.303	-0.886***	0.389
예체능고	-20.003***	-22.404***	-1.116	-0.622
인근 시도 포함 선발	3.980*	4.078*	0.428	-0.628
전국 단위 선발	10.843***	11.644***	1.666*	-0.285
추첨 배정	0.872	-4.202***	0.818*	3.523***
기숙사 유무	1.817***	0.495	0.501	-0.021
고3 학급수	0.030	0.058	0.076	0.054
농산어촌우수고	-1.763	-3.468	0.396	2.615**
사교육없는학교	0.528	0.368	0.570	1.451*
기초생활수급대상 학생 비율	-0.330***	-0.770***	-0.002	-0.067
중식 지원 학생 비율	-0.077***	-0.168*	-0.051***	-0.024*
학업 중단 학생 비율	-0.609***	-0.385	-0.106	-0.445***
초빙 교장 여부	-0.210	2.031**	-0.506	0.021
정규 교사 비율	-0.015	-0.018	0.009	0.022
학교 풍토	3.525***	1.745**	0.597*	1.315***
학부모의 학업성취 요구	2.234***	0.997*	0.147	0.868**
학부모의 학업성취 지원	1.913***	1.049**	0.162	-0.033
구분	잔여 분산 값(설명 분산 비율)			
학생수준	209.431(11.3%)	225.771(10.2%)	222.454(19.2%)	156.130(10.7%)
학교수준	37.292(74.1%)	16.722(76.4%)	3.412(26.5%)	11.006(66.7%)
전체	246.723(35.1%)	242.493(24.7%)	225.866(19.3%)	167.136(19.6%)

주: 특목·자사고는 중위권 학교에 해당되는 사례가 없어서 제외함.

\*  $p<.05$ , \*\*  $p<.01$ , \*\*\*  $p<.001$ .

학교수준의 회귀계수에서는 언어 영역이나 수리나 결과와 달리 대도시와 중소도시의 효과가 유의미하였으며, 읍면지역에 비해 대도시의 상·하위 학교가 성적이 높았다. 중소 도시의 경우에는 상위 학교에서만 그 효과가 유의미했으며 예체능고의 성적이 일반고보다 낮은 것도 상위 학교에서만 유의미하였다. 전국 단위 선발 효과는 상위 학교에서 두드러졌으며 추천 배정 상위 학교에서는 당해 시도 선발 상위 학교보다 성적이 낮았으나 하위 학교에서는 당해 시도 선발 하위 학교보다 높게 나타났다. 언어 영역과 같이 농산어촌우수고 효과와 사교육없는학교의 효과는 하위 학교에서만 유의미하였다. 기숙사 효과는 모든 학교에서 유의미하지 않았으며 초빙 교장의 효과는 상위 학교에서만 유의미하였다. 그리고 학교 풍토, 학부모의 학업성취 요구 및 학업성취 지원 효과도 상위 학교에서 높게 나타났다.

## V. 논의

본 연구의 목적은 다집단 다층모형을 적용하여 학교의 성취수준에 따른 학생 및 학교수준 독립변인들의 차별적인 효과를 분석하는 것이었다. 이를 위해 2012학년도 수능 모의평가 데이터, 학교 특성 정보 데이터 및 2009년 학업성취도 평가 데이터를 연계하였고, 수능 모의평가 데이터의 언어, 수리나, 외국어 영역 표준점수 학교별 평균을 기준으로 학교들을 상·중·하위로 구분하여 다집단 다층분석을 실시하였다. 기존의 다층분석과 비교하여 다집단 다층분석이 갖는 특징을 중심으로 본 연구의 분석 결과들을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 학생수준과 학교수준별 기초 분산의 경우 전체 학교를 대상으로 분산을 나누게 되면 학교수준의 분산이 31.6%~37.9%이지만 상·중·하위 학교별로 분산을 구분하면 학교수준 분산의 비율이 상이한 것으로 나타났다. 언어 영역에서는 하위 학교들의 학교수준 분산이 22.5%로 가장 큰 반면에 수리나와 외국어 영역에서는 상위 학교들의 학교수준 분산이 각각 20.5%와 22.0%로 가장 큰 것으로 밝혀졌다. 이것은 학교 특성에 기인하는 영역별 표준점수 변화량에 있어서 언어 영역은 하위권 학교에서 두드러지고 수리나와 외국어 영역은 상위권 학교에서 두드러짐을 의미한다. 따라서 언어 영역은 하위권 학교들이 학교 차원에서 노력을 기울일 때 그 효과가 크며, 수리나와 외국어 영역은 상위권 학교들이 노력할 때 그 효과가 클 것이라는 추정이 가능하다.

둘째, 상·중·하위 학교별 기초 분산에서 중위 학교들의 학교수준 분산은 1.0%~1.7%에 불과한 것으로 나타났다. 앞서 언급한 바와 같이 이것은 중위권 학교들의 경우에는 영역별 표준점수의 변화량 중에서 학교 특성에 기인하는 부분이 매우 적다는 것을 의미한다. 따라서 중위권 학교에 대한 다집단 다층분석에서 학교수준 독립변인들의 효과는 통계적 유의도와 함께 실제적



인 유의성을 추가 검토해 볼 필요가 있다. 이러한 결과는 또한 상위권이나 하위권 학교에 비해 중위권 학교들이 보다 동질적임을 보여주는 것이기도 하다.

셋째, 전체 학교를 대상으로 한 다층분석 결과와는 달리 다집단 다층분석은 상·중·하위 학교별로 독립변인들이 가지는 차별적인 효과를 제시하는 장점이 확인되었다. 예를 들어 다층분석 결과에 따르면 대도시와 중소도시의 학교들은 읍면지역에 소재한 학교보다 세 영역의 표준점수 평균이 더 높았다. 하지만 다집단 다층분석 결과를 보면 외국어 영역의 상위권 학교에서만 대도시와 중소도시 학교들의 평균이 읍면지역 학교들의 평균보다 높은 것으로 확인되었다. 학교 소재지가 학부모의 사회경제적 지위를 간접적으로 나타내는 지표라는 측면에서 볼 때 사회경제적 지위의 효과는 외국어 영역의 상위권 학교에서 강하게 나타난다고 말할 수 있다.

넷째, 농산어촌우수교, 사교육없는학교와 같은 교육 정책도 다집단 다층분석을 통해 그 효과를 보다 정밀하게 파악할 수 있었다. 전반적으로 교육 정책의 효과가 다층분석에서는 유의미하지 않았지만 다집단 다층분석에서는 하위권 학교에서 유의미한 것으로 밝혀졌다. 따라서 다집단 다층분석은 교육 정책들의 효과를 세부적으로 분석하는데 있어서 고려해볼 만한 방법의 하나라고 보인다.

본 연구가 가지는 제한점과 필요한 후속 연구들을 제언하면 다음과 같다. 우선 본 연구는 대상 학교들을 상·중·하위로 구분하여 분석하였지만 중위권 학교들의 학교수준 분산이 매우 작았다. 따라서 학교수준 독립변인들이 학교의 학업성취수준에 따라 다르게 작용하는지를 분석하는데 초점이 있는 경우라면 학교들을 상·하위로 구분하여 분석하는 것이 바람직해 보인다. 물론 학생수준 독립변인들이 중위권 학교에서 어떠한 영향을 가지며 상위권과 하위권 학교에서의 영향과는 어떻게 다른지를 분석하는데 관심이 있다면 본 연구처럼 학교들을 상·중·하위로 구분하는 것도 타당할 것이다.

또한 본 연구에서는 사전 성취도 효과를 통제할 수 있는 학생수준의 학업성취도 평가 점수를 분석에 포함시키지 못하였다. 그 이유는 학업성취도 평가 점수를 포함하여 예비 분석을 실시한 결과, 산출된 절편이 이해 가능한 값을 보이지 않았기 때문이다. 이에 대해서 정확한 원인은 파악할 수 없었으나 학업성취도 평가 점수와 수능 모의평가 점수간의 높은 상관(언어 .684, 수리나 .769, 외국어 .804)이 주요 원인으로 추정된다. 후속 연구에서는 사전 성취도를 포함시켜서 독립변인들의 순수한 효과를 파악할 수 있도록 분석모형을 정교하게 설계할 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

- 강상진(2009). 고교 평준화 정책의 학업성취 수준별 적합성 연구. **수능 및 학업성취도 평가 결과 분석 심포지엄 자료집**. 한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2009-40.
- 강상진, 김현주(2001). 학교 효과의 측정과 학교평가방법 비교 분석. **교육학연구**, 39(3), 1-26.
- 곽수란(2006). **학교 내적 과정변인의 인과관계를 통한 학교효과 분석**. 제1회 한국교육중단연구 학술대회 논문집, 41-76.
- 김민성, 송경오, 허유성(2010). 초·중·고 학생의 학업성취에 영향을 미치는 학생수준, 학교수준 변인의 효과: 학교급별, 상·하위 학교집단 간 비교분석. **교육과학기술부·한국교육과정평가원(편). 국가수준 학업성취도 평가와 대학수학능력시험 자료 분석 심포지엄**, 125-195. 한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2010-55.
- 김성식(2011). 학교 간 학력 격차 수준과 변화 분석: 지역 및 학교 변인에 따른 차이를 중심으로. **한국교육과정평가원(편). 국가수준 학업성취도 평가와 대학수학능력시험 자료 활용 분석 심포지엄**, 1-39. 한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2011-70-1.
- 김종민(2003). 학교효과 연구를 위한 다층모형의 명세화 방법. 박사학위 논문, 연세대학교.
- 김양분, 신혜숙(2009). 학생 성취에 대한 학교의 영향력 및 학교 효과 분석. **수능 및 학업성취도 평가 결과 분석 심포지엄 자료집**. 한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2009-40.
- 김진영, 민인식, 최필선(2009). 수능점수분포를 통해 본 학교 간 지역 간 학력편차 연구. **한국교육과정평가원(편). 수능 및 학업성취도 평가 결과 분석 심포지엄**, 15-43. 한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2009-40(제4회 KICE 교육과정·평가 정책포럼 자료).
- 박현정(2008). 학습동기, 자아개념, 학업성취간 관계의 집단간 동등성 분석: PISA 2006을 중심으로. **교육평가연구**, 21(3), 43-678.
- 성기선(1997). 고등학생들의 학업성취도에 미치는 학교효과 탐색. **교육사회학연구**, 7(4), 189-204.
- 신혜숙, 민병철, 양수경(2011). 2009~2010년 국가수준 학업성취도 평가 자료를 활용한 고등학교 효과 산출 및 학교 특성 분석. **교육과학기술부·한국교육과정평가원(편). 국가수준 학업성취도 평가와 대학수학능력시험 자료 분석 심포지엄**, 115-156. 한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2011-70-11.
- 이명애, 김정주, 김동영, 박도영, 박찬호, 양승호, 장의선(2011). **대학수학능력시험 결과 분석 및 활용 방안 연구-2011학년도 성적 결과를 중심으로**. 한국교육과정평가원 연구보고 CAT 2011-21.
- 임시혁(1991). 다층모형에 의한 종단적 학교효과 연구. **교육평가연구**, 4(1), 217-238.
- 임현정, 김양분(2012). 교사 및 교수·학습활동 요인이 학업성취수준 도달에 미치는 차별적 효과. **교육평가연구**, 25(1), 1-21.

- Aitkin, M., & Zuzovsky, R. (1994). Multilevel interaction models and their use in the analysis of large-scale school effectiveness studies. *School Effectiveness and School Improvement*, 5, 45-73.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming* (2nd Ed.). New York: Routledge.
- Kreft, I., & De Leeuw, J. (1998). *Introducing multilevel modeling*. London: Sage.
- Lee, V. E., & Burkam, D. T. (2003). Dropping out of high school: The role of school organization and structure. *American Educational Research Journal*, 40, 353-393.
- Muijs, D., Campbell, R., Kyriakides, L., & Robinson, W. (2005). Making the case for differential teacher effectiveness: An overview of research in four key areas. *School Effectiveness and School Improvement*, 16, 51-70.
- Mussoline, L., & Shouse, R. (2001). School restructuring as policy agenda: Why one size may not fit all. *Sociology of Education*, 74, 44-58.
- Muthen, L. K., & Muthen, B. O. (1998-2010). *Mplus user's guide* (6th Ed.). Los Angeles, CA: Muthen & Muthen.
- Palardy, G. J. (2008). Differential school effects among low, middle, and high social class composition schools: A multiple group, multilevel latent growth curve analysis. *School Effectiveness and School Improvement*, 19(1), 21-49.
- Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (2001). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods* (2nd Ed.). Newbury Park, CA: Sage.
- Rumberger, R. W. (1995). Dropping out of middle school: A multilevel analysis of students and schools. *American Educational Research Journal*, 32, 583-625.
- Snijders, T. A. B., & Bosker, R. J. (1999). *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling*. London: Sage.
- Teddlie, C., Reynolds, D., & Sammons, P. (2000). *The international handbook of school effectiveness research*. London: Falmer Press.

· 논문접수 : 2012-09-01/ 수정본접수 : 2012-10-11/ 게재승인 : 2012-10-17

## ABSTRACT

### Application of a Multiple-Group Multilevel Model for Analysing School Effectiveness

Myungae Lee

(Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

Doyoung Park

(Associate Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

Chanho Park

(Associate Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

Seungho Yang

(Associate Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

Dong-Young Kim

(Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

Eui-Sun Jang

(Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

Kyoung Joo Kim

(Associate Research Fellow, Korea Institute for Curriculum and Evaluation)

The purpose of this study was to investigate differential effects of student- and school-level predictors on student achievement by grouping schools according to their achievement levels. For this purpose, the schools were first divided into high, middle, and low groups by the means of their students' standard scores, and then a multiple-group multilevel (MGML) analysis model was fitted to the Korean language, mathematics B, and foreign language (English) section data obtained from a preliminary test of the 2012 college scholastic ability test. The results showed that the ratios of student-level and school-level variances explained by the predictors were evidently different among the high, middle, and low schools. Also, the MGML analysis in comparison to the single-group multilevel (SGML) analysis revealed differential effects of predictors among the high, middle, and low schools. The SGML analysis showed that schools in urban areas had higher scores on the Korean

language, mathematics B, and foreign language (English) than those in rural areas. From the MGML analysis results, however, only high-level schools in urban areas had higher scores on the foreign language (English) section than those in rural areas. Also, the effects of education policies for rural schools and no private education schools were not statistically significant in the SGML analysis, but were significant for low-level schools in the MGML analysis.

Key Words : college scholastic ability test, multiple-group multilevel analysis models,  
multilevel models

