TIMSS 데이터를 통해 본 우리나라의 학교별 차이와 그 원인

김 진 영*

<목 차>

Ⅰ. 서론
Ⅱ. TIMSS: 우리나라 학생들의 성취도 개관
Ⅲ. 학교-교사 특징과 학교별 평균 학업성취도
Ⅳ. 학생 데이터로 본 학교의 특징
Ⅴ. 맺는말

본고는 학교 수준과 학생들의 개별 성적이 공개된 국제평가시험(TIMSS) 데이터를 이용하여 우리나라 학생과 학교의 학업성취도 결정요인과 학교 간 격차를 살펴본다. 중학교 1학년과 2학년생들의 수학점수를 바탕으로 학교 및 개별 가정 특성 데이터들을 종합적으로 분석해 본 결과 가정적 배경이 학생들의 성취도에 영향을 준다는 사실이 확인된다. 또한 학생들의 학업 성취도는 학교별로 적지 않은 차이가 있음이 발견되며 학교별 성취도 차이는 지역과 과외를 받는 학생들의 비중에 의해 상당부분 설명될 수 있음도 발견된다. 또한 학교별 성취도는 학교 자체보다는 개별 교사들에 의해 더 큰 영향을 받는데 교사의 경력, 학력 등 관측되는 특징보다는 보이지 않는 미지의 특징들이 더 중요한 역할을 하는 것으로 보인다.

핵심주제어: 교육생산함수, TIMSS

* 건국대학교 상경학부 조교수
서울특별시 광진구 화양동 1번지. 02-450-3633

I. 서론

우리나라 교육이 그 동안 이루어 놓은 무시하지 못할 양적 성장에도 불구하고 교육의 중요한 참여자들이라고 할 수 있는 학부모와 학생들의 만족도는 높지 않으며 이러한 불만은 이민이나 조기 유학 등의 형태로 나타나기도 한다. 물론 조기 유학 이민 등으로 표출되는 우리나라 공교육에 대한 불신의 원인을 교육제도에서만 찾는 것은 바람직하지 못할 것하며 교육 시스템 자체로만 문제들을 해결하려는 노력하는 것은 현명한 대처 방안은 아닐 것이다. 그러나 교육 시스템으로 풀어야 할 문제들 또한 분명히 존재하며 우리 교육의 현안을 풀어가기 위한 자세는 실증적 근거 없는 논쟁보다는 자료에 대한 충분한 검토에서 시작되어야 할 것이다. 자료에 대한 검토를 바탕으로 교육에 실제로 참여하고 있는 사람들의 합리적인 의사들이 점차 모아질 때 산적한 문제들이 조금씩 풀려나갈 것이다. 특히 우리의 교육과정에 대한 실증적 지식은 매우 제한되어 있다는 한계를 직시하고 지금부터라도 산출 측면까지 포함하는 교육 데이터베이스를 구축하고 이들 자료들이 공개되고 자료를 바탕으로 한 연구들이 이루어지며 이들 연구 결과들을 정책 결정에 근거 자료로 삼으려는 노력이 시작되어야 할 것이다.

본고는 이러한 노력의 출발점으로 국제비교평가시험(Third International Mathematics and Science Study; TIMSS)에서 학생들이 거둔 성적 에 대한 분석을 바탕으로 학교평가의 가능성을 제시해 본다. 우리나라에서는 자체적으로 제대로 교육생산함수의 추정이 이루어진 바가 거의 없는데 이는 자료의 공개가 매우 제한되어 왔기 때문이다. 이에 본고에서는 세계 여러 나라들이 공동으로 참여하고 국제적으로 공개되어 시험에서 우리 학생들이 거둔 성적 데이터를 통해 우리나라의 학교 간 학력격차의 모습을 살펴보고 학교평가를 어떠한 방법으로 시도할 수 있을지에 대해 생각해 보고자 한다.

물론 TIMSS라는 자료 자체가 우리나라의 교과과정을 학생들이 얼마나 잘 따르고 있는지를 시험하려는 의도로 시행된 시험은 아니기 때문에 본고의 분석이 우리나라 교육에 의미있는 시사점을 주는 데에는 한계가 있을 수 있다. 그렇지만 어떤 목적으로 실행된 시험에서든 학업 성취도 향상 요인을 살펴보는 것은 분명 의미 있을 것이다. 또한 본고의 분석은 적어도 향후 성적 데이터가 공개되었을 때 그것을 활용하는 방법을 제시한다는 측면에서도 유용할 것이라 판단된다.

본고는 다음과 같이 구성된다. 먼저 제 II절에서는 국제 비교를 위해 1995년 여러 나라의 학생들이 치른 바 있는 The Third International Mathematics and Science Study(이하 TIMSS로 칭함)에 대해 소개하고 우리나라 학생들의 학업 성취도에 대해 간단히 소개한다. 제 III절에서는 이 데이터를 이용하여 학교별 평균성적 차이를 설명하는 요인들에 대해서 생

각해 본다. 특히 지역별 학교 간 학력격차와 과외의 역할이 강조될 것이다. 제 IV절에서는 학생 수준의 데이터를 이용하여 개개인의 성적을 좌우하는 가정배경 변수들에 대해 살펴본다. 또한 학생수준 데이터를 통해 학교별 차이를 설명할 수 있는 방법에 대해서 모색해 보는데, 회귀분석으로부터 학교의 특징을 측정하는 측정치를 유도하고 각 측정치들 간의 상호관계 및 학교 간 학력 격차에 대해 다시 생각해 본다. 제 V절은 결론과 향후 과제를 제시한다.

II. TIMSS: 우리나라 학생들의 성취도 개관

본 절에서는 TIMSS에 대해서 소개하고 우리나라 학생들의 성적에 대해 간단히 살펴본다. TIMSS는 참여 국가별로 그 나라의 평균수준을 대표한다고 생각하는 대략 100~200개의 학교를 선택하고 그 학교에서 인접한 두 개 학년의 한 반을 정해서 시험을 치는 방법으로 이루어졌다. 이 시험은 1995년과 1999년 그리고 2001년 세 번 치러졌다. 이 중 2001년 자료는 아직 공개되지 않았으며 1999년의 자료는 최근에 공개되었고 1995년 자료는 수년 전부터 인터넷을 통해 공개되어있는 상태이다.

본고에서는 1995년의 자료를 이용한다. 그 이유는 1995년에 대한 분석이 경제학계에서는 이루어지지 않았으므로 시의성이 떨어지더라도 우선적으로 분석이 진행될 필요가 있기 때문이기도 하지만 그 보다는 1995년의 자료가 인접학년이 동일한 시험을 치렀다는 장점이 있기 때문이다. 이러한 장점으로 인해 아래에서 보듯이 1999년도 자료로는 실시할 수 없는 분석이 시도될 수 있다.

TIMSS는 1995년에 42개국이 참가하였던 수학과 과학과목의 국제비교 평가시험이다. 이 시험은 초등학교 3학년 및 4학년, 중학교 1학년과 2학년을 대상으로 치러졌다. 잘 알려져 있는 바와 같이 이 시험에서 우리나라는 초등학교 급에서 1위, 중학교 급에서는 2위를 차지한 바 있다. 이러한 높은 성적에 대해서는 우리교육이 국내의 많은 비판에도 불구하고 세계적으로 보았을 때에는 효율적인 시스템을 유지하고 있다는 해석이 있는가 하면 우리나라의 높은 성적이 학교시스템의 효율성에 의한 결과라기보다는 과외로 인한 결과로 보아야 한다는 해석도 있다.

우리나라의 높은 성적에 대한 대립되는 논의들의 진위에 대한 결론을 여기서 내리기는 어려울 것이다. 그러나 본고에서는 TIMSS가 학교평가와는 관계가 없이 치러진 시험이기 때문에 점수를 향상시키기 위한 비정상적인 행위들이 이루어지 않았을 가능성이 높다는 점에서, 또한 교과과정 평가가 아닌 일종의 인지능력 시험이기 때문에 교과과정 평가시험보다는 선

행학습에 의한 영향이 적을 수 있다는 점에서 우리나라의 교육 성취도를 살펴보는 좋은 거울이 될 수 있다는 전제하에서 분석을 전개할 것이다. 게다가 TIMSS는 과외 학습 여부에 대한 개인 정보까지 포함하고 있기 때문에 완벽하지는 못하나 성취도에 미치는 과외의 영향을 살펴볼 기회도 제공한다.

물론 TIMSS는 우리나라 학생들만을 위한 시험이 아니므로 우리나라의 교과과정이 충실히 반영되지 않았다는 점에서는 분명 한계가 있다. 또한 학생들이 시험에 최선을 다해 임하지 않았을 가능성도 배제할 수는 없다.

이러한 장점과 한계를 염두에 두면서 이 데이터에서 나타난 학생 및 학교의 성적에 대해 분석을 해보도록 하자.[1] 우리나라는 다른 나라보다 다소 적은 인원이 참여하였는데 초등학교의 경우는 150개 학교에서 3학년 2777명, 4학년 2812명이 각각 시험에 치렀고 중학교의 경우도 150개 학교에서 1학년 2907명, 2학년 2920명이 시험을 치렀다. <표 1>과 <표 2>는 우리나라 학생들의 평균점수와 표준편차 등 기초통계량을 제시하고 있다.

기초 통계량은 상식과 부합하는 몇 가지 사실을 보여주고 있다. 우선 당연한 현상이겠지만 고학년 학생들의 평균점수가 높다. 그렇지만 표준편차도 함께 높아지고 있는데 이는 학년이 높아질수록 학생들의 학력편차가 높아진다는 사실을 반영하고 있다. 이는 초등학교와 중학교의 차이에서도 발견된다. 특히 수학과 과학 과목 표준편차가 중학교에 와서 매우 커지는 것을 발견할 수 있다. 학년이 올라갈수록 학생들 사이에 학력편차가 커지는 것은 크게 놀라운 사실은 아니다. 그렇지만 수학 점수의 편차는 특별히 주목할 필요가 있는데 그 이유는 초등학교의 경우 분산이 적은 편에 속하지만 중학교에서는 시험에 참석한 나라들 중에 가장 분산이 커지고 있기 때문이다.[2]

이렇게 학력이 올라갈수록 학력 편차가 심화되는 현상은 평준화 정책의 보완 또는 시정을 주장하는 주장의 근본적인 근거라고 할 수 있는데 학년별 학력편차의 변화 추이는 우리나라 교과과정을 평가하는 시험을 바탕으로 보다 많은 데이터의 축적과 분석을 통해서 면밀히 검토되어야 할 것이다. 여기서는 우선 학력이 올라갈수록 학교별, 학생별 학력편차가 심화되는 현상이 있음을 지적해둔다.

이하의 본격적인 분석에서는 중학교 수학점수가 주된 분석대상이 될 것이다. 이는 학력편차가 초등학교보다는 크기 때문에 편차의 원인 분석에 적합하기 때문이며 다른 한편으로는 수학이 가장 광범위한 과외교습이 이루어지는 과목이기 때문에 과외의 효과를 살펴보는데 적합하리라는 판단에서이다.

---

1) TIMSS에 대한 보다 자세한 사항들은 보스톤 대학(Boston College)에 있는 TIMSS 홈페이지를 통해서 얻을 수 있다.(http://timss.bc.edu/)

2) 다른 나라들의 표준편차 자료는 TIMSS International Study Center(1997)를 참조하기 바람

<표 1> 초등학교 점수 기초통계 (전체학생)

과목	학년	평균값	표준편차	최소값	최대값
수학	3학년	560.87	69.91	304.21	798.87
	4학년	611.04	73.67	313.10	871.17
과학	3학년	552.80	71.35	313.10	871.17
	4학년	597.05	67.90	332.21	832.19

<표 2> 중학교 점수 기초통계 (전체학생)

과목	학년	평균값	표준편차	최소값	최대값
수학	1학년	577.70	104.15	186.94	889.86
	2학년	607.04	109.01	279.07	987.44
과학	1학년	535.18	91.19	198.12	585.62
	2학년	564.02	93.82	227.39	887.88

III. 학교-교사 특징과 학교별 평균 학업성취도

이 절에서는 중학교 1학년과 2학년생들의 수학시험 성적을 바탕으로 학교별 학력편차를 살펴본다. 학생 개인별 성적 편차에 대한 분석은 다음절에서 시도할 것이다.

TIMSS에서는 학교당 40명가량이 시험을 치렀으며 이 중 20명가량이 1학년 학생들이고 나머지 20명은 2학년 학생들이다. TIMSS 데이터는 이들의 평균점수와 함께 설문을 통해 얻어진 학교의 특징 변수들과 해당 학년을 가르친 선생님들의 특징들이 포함되어 있다. 따라서 학교-교사의 특징과 학교별 평균 학업성취도의 관계에 대한 분석이 가능하다.

참가 학교들을 지역별로 살펴보면 도시지역에 124개교, 도시이외 지역이 23개교로 도시에서 참여한 학교 수가 많다. 아쉽게도 도시규모를 알 수 없기 때문에 지역별 학력격차에 대해서는 많은 자료를 얻을 수 없지만 간접적인 시사점들은 얻을 수 있다고 생각된다.

아래의 <표 3>은 중학교 자료로 학교별 수학 평균성적과 학교 및 해당학년 선생님의 특징 변수들 사이의 관계를 회귀 분석한 결과이다. 선생님의 특징을 대변하는 회귀분석에는 학생들의 성적과 관련이 있으리라 생각되는 학력 더미변수와 경력연수, 그리고 성의 더미변수를 포함시켰다. 학력의 경우 대부분의 선생님들이 학사학위를 갖고 있으므로 석사학위 소지를 더미로 넣었다.

한편 학교특징으로는 소재지가 도시인지의 여부를 나타내는 더미변수와 남녀 공학인지의 여부를 나타내는 더미변수, 그리고 학급당 평균학생 수와 전체 학생 수 등의 규모를 나타내는 변수를 포함시켰다. 학급당 학생 수와 학생들의 성적 사이의 관계는 어느 나라에서나 초중등 교육과 관련된 논쟁의 중요한 대상이므로 우리도 특히 이 변수에 주목할 필요가 있을 것이다.

<표 3>은 관측될 수 있는 투입측면을 통제하는 노력이 투입의 최종목적이라고 할 수 있는 성취도 향상으로 나타날지는 매우 의심스러움을 보여주고 있다. <표 3>의 결과를 보다 구체적으로 풀이해 보자.

<표 3> 학교 및 교사의 특징과 학교별 평균 성취도

	중학교 1학년		중학교 2학년		중1과 중2 성적 차이	
상수	413.274*** (30.32)	456.13*** (34.55)	403.07*** (37.24)	447.366*** (39.95)	7.496 (42.33)	15.83 (45.66)
남녀공학	3.744 (5.74)	1.048 (5.71)	3.081 (5.49)	3.505 (5.42)	-1.741 (6.24)	0.318 (6.20)
도시 소재	12.555 (12.55)	9.332 (10.20)	9.276 (10.75)	6.571 (10.61)	5.701 (12.22)	7.141 (12.13)
여선생님	-3.274 (5.75)	-3.509 (5.71)	-4.031 (5.79)	-5.799 (5.89)	-2.236 (6.58)	-1.878 (0.007)
선생님 경력	-0.013 (0.23)	0.032 (0.23)	-0.643 (0.29)	-0.583 (0.29)	-0.555 (0.34)	-0.552 (0.34)
선생님 석사	-6.377 (9.57)	-5.425 (9.39)	4.945 (8.86)	0.423 (8.80)	3.638 (10.08)	0.423 (10.06)
학급당 학생수	3.094*** (0.71)	1.864** (0.86)	4.095*** (0.848)	2.837** (0.95)	0.495 (0.96)	1.513 (10.06)
전교생 수		0.0144** (0.006)		0.015** (0.006)		0.0027 (0.006)
조정 R^2	0.273	0.291	0.284	0.311	-0.011	-0.013

주: * 10% 수준에서 유의, ** 5%수준에서 유의, *** 1% 수준에서 유의

우선 교육수준이나 경력을 포함하는 선생님의 특징들이 유의하게 성적에 영향을 미치지 않는다는 사실은 주목할 만하다. 선생님의 성별, 석사학위 취득여부, 경력 등의 변수는 학교별 성적과 상관관계를 가지지 못하며, 2학년 선생님들의 특징 변수들은 2학년과 1학년 성적 차이를 전혀 설명해 주지 못하고 있다.

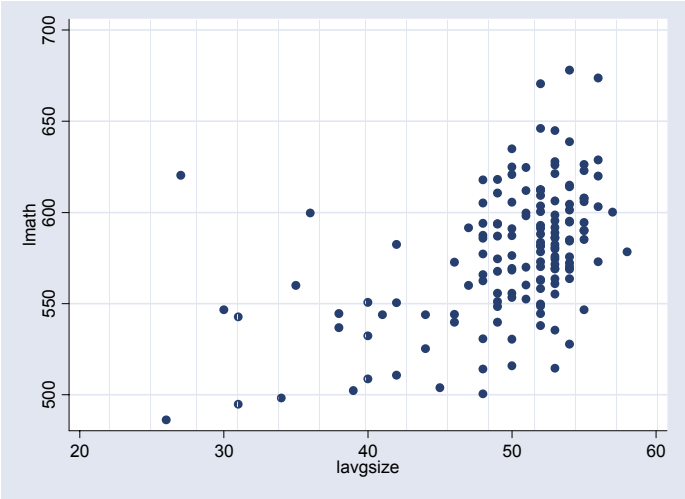
그렇다면 현재와 같이 학급 당 학생 수를 줄이려는 투입 측면의 노력만으로 전반적인 성

취도 향상을 이룰 수 있게 될지 의심스러울 뿐더러 학급당 학생 수를 줄이려는 노력을 최우선적으로 기울이는 정책이 현재 우리나라의 형편상 형평성에 어긋나는 결과를 초래할 우려도 있음을 추론할 수 있다.

또한 눈여겨보아야 할 결과는 학급당 학생 수가 많을수록 오히려 성적이 높다는 것이다. [그림 1]의 산포도에서도 보듯이 학급규모와 성적 사이에는 뚜렷한 양의 상관관계가 관측된다. 몇 개의 특이치를 제외한다면 그 관계가 더 강해질 것이다. 이는 학급당 학생 수가 적을수록 평균적인 성취도가 높아지리라는 상식과 배치된다.

그러나 이 결과는 학급당 학생 수가 많을수록 성적이 높음을 의미하는 것으로 해석하기보다는 학급당 학생 수가 많은 대도시 지역이 중소도시나 농어촌 지역보다는 성적이 높다고 해석하는 것이 자연스러울 것이다. 물론 회귀식에 포함된 도시지역 더미 변수의 설명력은 낮은 것으로 나타나고 있다. 그렇지만 도시 더미 변수는 도시 규모에 대한 정보는 제공하지 못하기 때문에 지역에 따른 학력 편차에 대한 정보를 준다고 보기 어렵다.

[그림 1] 학급당 학생 수와 성적 (중 1)



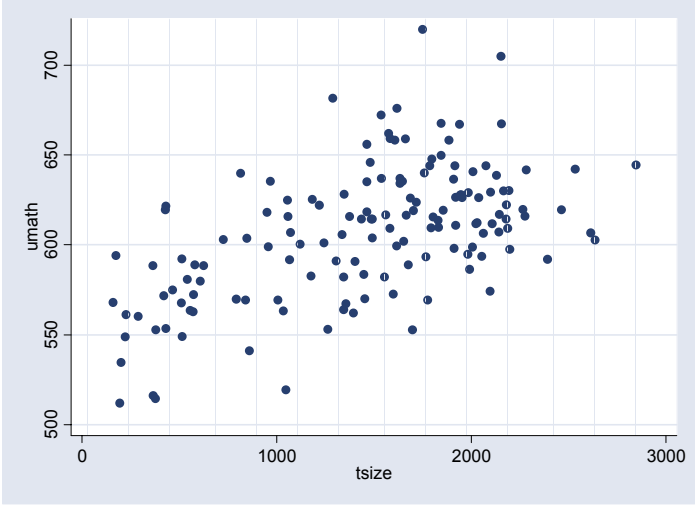
결국 학교가 속한 지역을 어느 정도 대변해 줄 수 있는 변수가 필요한데 이러한 변수로 전체 학생 수를 생각해 볼 수 있다. 대체로 인구밀도가 높은 대도시 지역의 학교가 학생 수가 많을 것이기 때문이다. 즉 이 변수는 학교가 속한 지역의 인구밀도를 암시하는 변수로 간주할 수 있을 것이다.

실제로 <표 3>에서 전교생 수가 많을수록 성취도가 높은 결과가 나오는 것을 확인할 수 있다.[3] [그림 2]의 산포도에서도 전체학생수와 성취도 사이에는 의미 있는 양의 상관관계

3) 결과에 제시하지는 않았지만 학급규모와 전교생 수를 동시에 회귀식에 포함시킬 경우에는 다중공선성의 문제로 인해 두 변수의 유의성이 떨어지고 있다. 이 두 변수 사이의 상관계수는 0.75에 이른다.

는 확인된다.

[그림 2] 전체 학생 수와 성적 (중 2)



그렇다면 보다 근본적으로 무엇이 지역 간 격차를 유도하는 것인지에 대한 추가적인 분석이 필요할 것이다. 하나의 후보로 과외변수를 생각해 볼 수 있다. 일반적으로 인구밀도가 높은 지역이 전반적으로 소득이 높은 지역으로 과외공부를 하는 학생 수도 많다면 인구밀접 지역의 학생들이 학교의 영향이 아닌 사교육의 영향으로 전반적으로 높은 성취도를 누릴 수도 있기 때문이다.

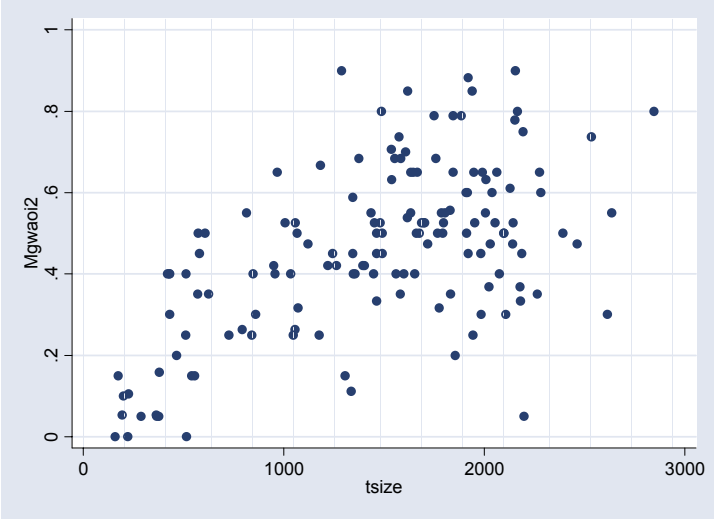
이러한 가설은 기초통계량만 보더라도 상당한 설득력을 갖는다. 학생들에게 설문조사를 한 개인자료를 토대로 수학 과외수업을 받는 학생의 비중이 계산 가능한데,[4] 농어촌지역(rural area)으로 분류된 23개교의 과외 받는 학생 비중 평균은 23%인데 반해, 도시지역에 속한 학교들의 124개교의 평균은 55%에 달한다. 최고값은 중학교 2학년의 경우 90%로 대부분의 학생들이 수학 과외를 받는 학교들도 발견된다.

또한 [그림 3]에서도 보듯이 학교의 규모가 큰 학교의 학생들이 과외수업을 더 많이 받고 있다.(상관계수는 0.58)

이렇게 인구밀집 지역의 큰 학교 학생들이 과외수업을 통해 높은 학업 성취도를 누린다는 사실은 <표 3>에서 포함된 변수들에 과외변수를 추가한 회귀분석의 결과를 제시한 <표 4>에서도 나타나고 있다.

4) 과외에 대한 질문은 “Outside school, how much time do you spend taking extra lessons in mathematics?"로 이에 대해 1시간 이상이라고 답한 학생들을 과외수업을 받는 것으로 간주하였다.

[그림 3] 학교 크기와 과외수업 받는 학생의 비중 (중 2)



<표 4> 학교 및 교사의 특징과 학교별 평균 성취도 - 과외변수추가

	중학교 1학년		중학교 2학년		중1과 중2 성적 차이	
상수	449.24*** (25.97)	515.78*** (7.67)	457.06*** (33.03)	546.036*** (8.66)	17.057 (43.57)	22.519 (11.06)
남녀공학	0.954 (4.87)	-2.328 (4.77)	1.161 (4.75)	0.185 (4.80)	-2.584 (6.26)	-0.667 (6.31)
도시 소재	-9.056 (9.15)	-3.770 (8.29)	0.934 (9.33)	10.041 (8.34)	3.776 (12.31)	7.011 (10.66)
여선생님	-3.721 (4.86)	-3.237 (4.89)	-1.224 (5.01)	-1.850 (5.32)	-1.277 (6.61)	-0.413 (6.79)
선생님 경력	-0.209 (0.20)	-0.160 (0.20)	-0.540 (0.26)	-0.448* (0.26)	-0.559 (0.34)	-0.561 (0.33)
선생님 석사	-10.789 (8.08)	-9.672 (8.07)	-1.083 (7.69)	-4.798 (7.80)	1.941 (10.14)	0.565 (9.97)
학급당 학생수	1.775** (0.62)		2.25** (0.78)		0.162 (1.02)	
전교생 수		0.013*** (0.002)		0.012** (0.005)		0.004 (0.006)
과외 수업 비중	1.040*** (0.013)	1.005*** (0.13)	0.936*** (0.13)	0.932*** (0.14)	0.020 (0.017)	0.175 (0.175)
조정 R^2	0.485	0.476	0.473	0.456	-0.006	-0.006

주: * 10% 수준에서 유의, ** 5%수준에서 유의, *** 1% 수준에서 유의

추가된 과외변수, 즉 시험을 치른 학생들 중 과외수업을 받고 있는 학생의 비중은 1% 수준에서 유의하게 학교의 평균성적을 올리고 있음이 확인된다.

이상의 회귀분석의 주된 결과를 우리는 다음과 같이 정리할 수 있을 것이다.

우리나라 학생들의 학교별 성취도를 예측할 수 있는 가장 확실한 지표는 학교가 속한 지역이라고 할 수 있다. 아쉽게도 자료의 특성상 지역을 정확하게 알아낼 수는 없지만 인구밀집지역으로 학교의 규모가 크고 학급규모도 큰 학교의 학생들의 성취도가 높은 것으로 나타나고 있다. 이 결과는 학급규모가 클수록 성취도가 높아진다고 해석할 수는 없으나 학급 규모를 줄인다고 해서성취도가 높아지리라는 보장은 없음을 보여주는 결과로는 해석할 수 있을 것이다.

지역 이외의 학교 특징과 교사의 특징을 대변하는 변수들은 학생들의 성취도와 상관관계를 갖지 않는다는 것도 중요한 발견이다. 그렇지만 이 결과의 해석에는 주의를 기울일 필요가 있다. 이 결과는 회귀분석의 표면적인 결과대로 교사가 중요하지 않음을 의미한다고 해석하기보다는 경력이나 연령 등의 관측되는 교사의 성격보다는 보이지 않는 자질이 더 중요한 역할을 할 수 있음을 암시하는 결과로 해석하는 것이 바람직하리라 생각된다.

마지막으로 주목해야 할 결과는 위의 회귀분석 결과 학생들의 과외와 학교 크기 등 성적에 영향을 주었던 여러 변수들이 같은 학교 중학교 1학년과 2학년 사이의 성취도 향상에 대해서는 전혀 설명력을 갖지 못한다는 사실이다.

여기서 같은 학교 두 학년의 성적차이로부터 학교에 대한 정보를 추출하는 방법에 대해서 생각해 보자. 두 학년 사이의 성적차이를 어떻게 해석할 지는 간단한 문제가 아니다. 그렇지만 같은 시험을 치렀다는 사실에서 다음과 같은 가설을 세워볼 수도 있을 것이다. 즉 인접 학년 간 학생들의 배경에 큰 차이가 없다면 두 학년 간 성적 차이는 부가적으로 늘어난 수학지식이라고 해석할 수 있을 것이다. 상식적으로 현재와 같이 지역에서 학생들이 선발되는 현실에서는 배경을 나타내는 변수들이 적어도 평균적으로는 인접학년 간에 큰 차이가 없으리라고 판단된다. 그렇다면 유사한 가정 배경을 가진 인접학년 학생들의 성적 차이는 동일 학년 학생들의 시계열 자료를 대신할 횡단면 자료라고 생각해 볼 수 있을 것이다.

일단 성적 차이를 부가적으로 늘어난 수학 지식의 한 단면을 반영한다고 해석하면 각 학년의 평균성적 보다는 인접학년의 성적 차이가 학교나 교사의 노력과 더 깊은 관련이 있는 변수라고 할 수 있다. 왜냐하면 성적 자체는 학교뿐만 아니라 가정배경에도 영향을 많이 받을 것이기 때문이다. 모든 학교들이 같은 출발점에 서 있는 것은 아니며 어떤 학교들은 상대적으로 더 우수한 학생들을 받게 된다. 위에서 본 바와 같이 그 차이는 주로 지역별 소득격차와 관련이 있을 것으로 생각된다.

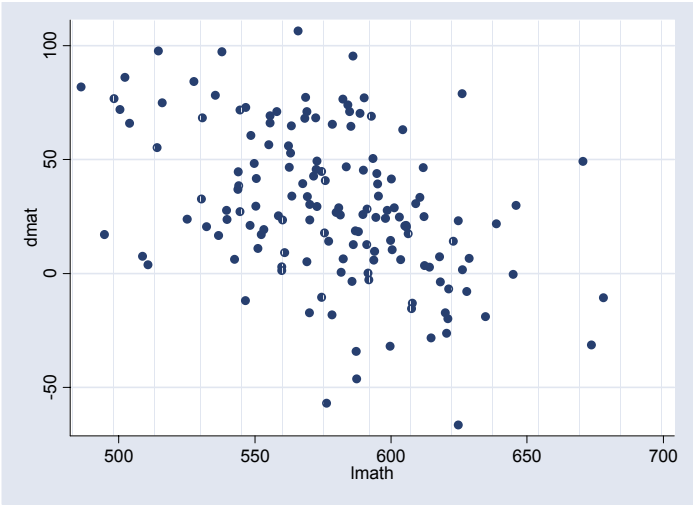
그 원인이 어디 있든 학교별로 학생들의 학업 성취도에는 차이가 있고 그 차이가 모두 학교의 노력에 의해 설명될 수 있는 것은 아니기 때문에 학생들의 학업성취도를 보다는 성취

도의 향상에도 관심을 기울일 필요가 있다.

그런데 회귀식의 결과를 보면 어떠한 변수들도 중 1성적과 2학년 성적의 차이에 대해서는 설명해 주지 못하고 있다. 그렇다면 이 성적 차이 혹은 부가적인 수학 능력의 상승은 관측되지 않는 요인들에 의해 영향을 받는다고 보아야 할 것이다.

사실 부가적인 수학 성취도 향상을 가장 잘 설명해 주는 요인은 초기 점수라고 할 수 있다. 즉 이미 높은 성취도를 보이는 학생들을 향상시키는 것이 것은 더 어렵다는 사실이 감안되어야 하는 것이다. [그림 4]에서도 보듯이 중1성적과 부가성적(중 2성적 - 중 1성적) 사이에는 무시할 수 없는 음의 상관관계가 발견된다.

[그림 4] 학교별 중 1성적과 (중 2 성적 - 중 1 성적)



이 관계는 회귀식으로는 다음과 같이 표현될 수 있는데 이 잔차는 직접적으로 관측되지는 않지만 학교의 특징을 암시하는 중요한 정보가 될 수 있을 것이다. 이 잔차를 '조정된 학교별 부가점수'라고 칭하기로 하자. 이 변수의 성격은 다음절에서 분석된다.

$$(2\text{학년성적} - 1\text{학년성적}) = 262.60 - 0.404 * 1\text{학년성적} + residual, \quad R^2 = 0.186$$
$$(6.66) \quad (5.93)$$

Ⅳ. 학생 데이터로 본 학교의 특징

앞 절에서 학교의 위치 외에는 학교의 평균 성취도를 대변해 주는 변수가 거의 없음을 보

았다. 본 절은 학생들 개개인의 성취도를 결정하는 요인들을 살펴보고 회귀분석을 통해 학교에 대한 정보를 유도해 보게 될 것이다.

아래의 <표 5>는 설문을 통해 얻어진 가정환경 및 개인 특성변수들과 학생 개개인의 성취도 사이의 관계를 보여준다. 가정 배경 변수로는 과외수업을 받는지의 여부, 집에 있는 책의 권수와 책 읽는 시간, 컴퓨터 소유여부, 부모의 학력 등이다.

한편 학교의 특징을 대변하는 변수의 유도는 위에서 제시한 가정 배경 변수들을 통제한 후의 학교별 성취도를 학교 더미변수의 계수를 통해 얻어내는 방법을 취한다.

<표 5>의 결과를 보면 많은 가정 배경 및 개인 특성변수들이 상식과 부합되는 유의한 설명력을 가지고 있음을 알 수 있다. 예를 들면 1학년이나 2학년 모두 과외를 받는 학생들의 평균점수가 그렇지 않은 학생들보다 표준편차의 1/3정도 높으며, 1시간 이상 독서를 하는 학생들이 그렇지 않은 학생들보다 월등히 높은 성적을 올리고 있다. 독서가 수학 성적과도 높은 상관관계를 갖는다는 것은 언어와 수학 사이의 보완관계를 보여주는 결과로 주목된다. 또한 컴퓨터가 있고 책을 200권 이상 있는 집에 사는 학생들의 성적이 월등히 높다는 사실도 알 수 있다.

한 가지 흥미로운 사실은 아버지의 학력이 대졸 이상인 학생들의 성적은 그렇지 않은 학생들에 비해 높은 반면 어머니의 학력이 대졸 이상인 학생들의 성적은 그렇지 않은 학생에 비해 높지 않다는 점이다. 아버지의 학력은 가계 소득을 어느 정도 대변하므로 비교적 소득이 높은 집안 학생들의 점수가 높다는 해석도 가능할 것이다. 그렇지만 어머니의 학력과 학생 성적이 무관하다는 결과에 대한 정확한 해석을 위해서는 앞으로도 추가적인 연구가 많이 필요할 것이다. 특히 우리나라에서 학생들의 학력과 관련된 결정은 어머니들을 통해 많이 이루어진다는 점에서 어머니의 특징과 자녀의 학업 성취도 간의 관계는 중요성을 지닌다.

한편 중학교 1학년과 2학년을 결합한 회귀분석에서는 한 가지 추가적인 정보를 얻을 수 있다. 중학교 2학년 더미변수와 과외여부를 묻는 더미변수의 곱으로 새로운 더미변수를 얻을 수 있는데 이 변수의 계수는 일종의 difference-in-difference 추정치라고 해석할 수 있을 것이다. 즉 이 계수는 과외의 효과가 중학교 1학년과 중학교 2학년 사이에 어떤 차이가 있는가를 알려주는데 회귀분석 결과에 따르면 과외를 받는 학생과 그렇지 않은 학생의 점수 차이가 학년이 오를수록 증가하지는 않음을 보여주고 있다. 물론 TIMSS 시험 자체가 우리나라 교과과정 평가가 아니기 때문에 이 결과 자체에 큰 의미를 부여하기는 어렵겠지만 적절한 데이터가 주어진다면 이 difference-in-difference estimator를 얻는 방식은 과외의 효과가 학년별로 어떻게 다른지를 파악하는 데에 유용할 것이다.

가정 개인 특성 변수들과 성적 사이의 관계를 고찰하는 동시에 회귀식에 각 학교 더미변수들을 추가함으로써 개인 특성 변수들을 통제한 '조정된 학교별 평균점수'를 얻을 수 있다. 각 학교 더미변수들도 학교의 특징과 관련된 중요한 정보를 제공해 줄 수 있을 것이다. 이

렇게 조정된 학교 평균 점수의 표준오차는(중 1은 26.33, 중 2는 25.51) 조정되지 않은 점수의 표준오차(중 1 중 2 모두 약 36)에 비해 감소되어 가정 및 개인 특성 변수를 통제할 경우 학교 간 편차는 적지 않게 줄어듦을 보여주고 있다.

<표 5> 학생 수준들의 성취도와 배경변수들

	중학교 1학년		중학교 2학년		중1 - 중2 pooling	
상수	490.15*** (6.48)	525.67*** (24.19)	523.38*** (7.32)	530.30*** (24.49)	492.23*** (5.23)	509.73*** (16.92)
과외	32.374*** (3.69)	25.223*** (3.96)	33.396*** (3.93)	34.299*** (4.16)	32.075*** (3.71)	25.882*** (3.84)
여학생	13.769*** (3.27)	10.281* (5.40)	13.647*** (3.93)	18.722*** (8.53)	13.799*** (2.52)	15.678*** (7.80)
1시간 이상 게임	-5.235 (4.28)	-4.465 (4.39)	-2.892 (4.48)	-3.430 (4.60)	-4.039 (3.10)	-4.209 (3.13)
1시간 이하 TV시청	-3.035 (4.27)	4.739 (4.37)	13.507*** (4.64)	14.104*** (4.27)	8.008** (3.15)	9.232** (3.17)
책 200권 이상 소장	31.554*** (4.40)	29.592*** (4.48)	33.296*** (6.97)	31.067*** (4.90)	32.067*** (3.24)	30.716*** (3.28)
1시간 이상 독서	37.761*** (4.07)	37.438*** (4.17)	28.285*** (4.26)	27.645*** (4.37)	33.067*** (2.94)	31.864*** (2.98)
어머니 대졸	7.604 (6.83)	4.151 (7.15)	1.399 (7.41)	2.379 (7.65)	4.464 (5.02)	2.701 (5.16)
아버지 대졸	23.640*** (23.64)	19.193*** (5.79)	34.726*** (4.38)	30.172*** (5.99)	29.294*** (4.01)	24.530*** (4.10)
컴퓨터 소유	26.484*** (4.21)	25.494*** (4.30)	19.885*** (4.54)	16.452*** (4.52)	23.195*** (3.04)	20.918*** (3.07)
중학교 2학년					28.542*** (3.58)	27.882*** (3.58)
중 2학년* 과외					7.687 (5.17)	8.467 (5.17)
학교 더미 변수들[1)]		501.114 (26.33)		521.127 (25.52)		511.590 (20.69)
조정 R^2 관측치수	0.148 2907	0.165 2907	0.148 2920	0.157 2920	0.164 5827	0.177 5827

주 1) 학교더미변수의 계수는 150개 더미변수 계수의 평균을 의미하며 표준오차는 그 계수들의 표준오차임. 상수는 평균점수가 median인 학교의 점수임.
* 10% 수준에서 유의, ** 5%수준에서 유의, *** 1% 수준에서 유의

그럼 이제 본 절에서 유도된 조정된 학교평균점수와 앞 절에서 얻은 조정된 학교별 부가점수의 성격에 대해 간단히 살펴보기로 한다. 이 분석의 기본 전제는 학교의 질을 투입 측

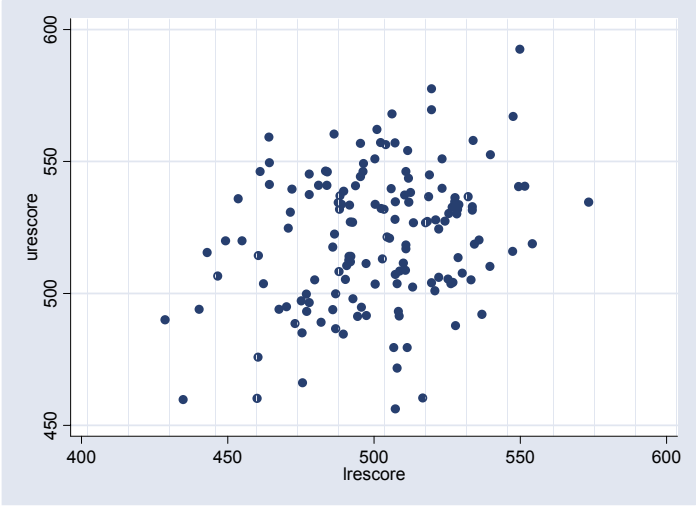
면이 아닌 산출 측면, 즉 학생의 성적을 통해 평가해 보는 방법들을 모색해 보자는 것이다.

물론 앞서 언급한 대로 TIMSS라는 자료 자체가 우리나라의 교과과정을 학생들이 얼마나 잘 따르고 있는지를 시험하려는 의도로 시행된 시험은 아니기 때문에 본 절의 분석이 우리나라 교육에 의미 있는 시사점을 주는 데에는 한계가 있을 수 있다. 그렇지만 이 분석은 결과의 흥미로움과 더불어 향후 성적 데이터가 축적되었을 때 그것을 활용하는 방법을 제시한다는 측면에서도 유용할 것이라 판단된다.

앞의 분석을 통해 우리는 '중 1과 중 2의 조정된 학교별 평균점수'와 중 1과 중 2사이의 '조정된 학교별 부가점수'라는 3개의 학교 특징 변수를 유도하였다.

이들 3변수 사이의 상관관계를 구해보면 1학년의 시험성적으로부터 유도된 조정점수와 2학년 시험성적에서 유도된 조정점수 간의 상관관계가 0.26 정도로 낮게 나타나고 있다는 사실이 발견된다.([그림 5]와 <표 6> 참조) 같은 학교의 인접학년 성적으로부터 유도된 조정점수 사이의 상관관계가 낮게 나오는 원인에 대해서는 학교보다는 교사가 학생들의 학업성취도 제고에 미치는 영향이 크다는 사실을 반영하는 것이라는 가설을 제기해 볼 수 있을 것이다. 인접학년 학생들 사이에 가정환경이 크게 다르지 않다는 사실을 고려할 때 같은 학교 중 1성적과 2의 '조정된' 성적 사이에 관계가 약하다는 것은 가정환경을 통제하고 나면 중 1학년과 2학년에게 공통적으로 작용하는 보이지 않는 학교의 특징을 발견하기 어려움을 의미한다. 그렇다면 이들 성적 사이의 상관관계가 약한 이유로 자연스럽게 선생님의 역할을 생각하게 된다. 같은 학교의 1학년과 2학년 수학 선생님은 다르기 때문이다.

[그림 5] 중1과 중2 유도된 성적 사이의 관계



그리고 '조정된 점수'에 선생님의 영향이 크다는 가설을 사실로 받아들인다면 교사 특징 변수들과 학생들의 평균 성취도 사이에 인과관계가 약하다는 앞 절의 분석 결과를 상기할

필요가 있다. 선생님의 특징 변수가 학생들의 학업 성취도를 설명하지 못하지만 선생님에 따라 학생들의 성취도가 크게 다르다는 것 또한 분명하다면 학력, 경력, 성별 등 선생님의 보이는 특징 이 외의 어떤 요소가 학생들의 성취도에 크게 영향을 미칠 것이라는 생각을 해 볼 수 있다. 물론 그러한 요소가 관측되는 것은 아니며 학생들의 성적을 통해 그러한 요소가 있으리라는 것을 간접적으로 추론할 수 있을 뿐이다.

마지막으로 3개의 조정된 변수들 역시 지역과 관계가 깊을 것임을 암시하는 결과를 소개한다. 이들 변수들 간에 상관관계가 강하지 않음에도 불구하고(<표 6>) 이들 3개 변수 모두 학교 규모와 강한 상관관계를 보이는 것은 매우 흥미로운 결과이다.(<표 7>)

앞의 분석에서 본 바와 같이 학교 규모 변수가 학교가 속한 지역의 인구밀도와 관계있다는 것과 학생들의 성취도가 학교 자체 보다는 학교에 재직하는 개별 교사의 눈에 보이지 않는 특징과 관계가 있다는 사실을 기억할 필요가 있다. 결국 지금까지 분석 결과는 대도시의 큰 학교에 유능한 교사들이 모이고 그것이 성취도의 학교별 격차를 설명하는 중요한 원인이지만 구체적으로 어떠한 특징을 지닌 교사가 학생들의 성취도를 크게 향상시키는지에 대한 정보는 아직 얻을 수 없음을 보여준다. 향후 교사의 특징과 학생들 성취도의 관계에 대한 추가적인 연구들이 요구되는 것이다.

<표 6> 유도된 점수들 사이의 상관계수

	중1 조정점수	중 2 조정점수	(중2-중1) 유도점수
중1 조정점수	1		
중 2 조정점수	0.261	1	
(중2-중1) 유도점수	-0.202	0.7815	1

<표 7> 유도된 점수와 학교규모

	중1 조정점수	중 2 조정점수	(중2-중1) 유도점수
상수	483.08 (5.24)	498.22 (4.93)	-22.82 (5.77)
학교크기	0.012 (0.003)	0.015 (0.003)	0.016 (0.003)
조정 R^2	0.078	0.145	0.112

주: 학생 수 자료가 있는 147개교 대상. 계수들 모두 1% 수준에서 유의함

V. 맺는 말

본고에서는 국제비교평가시험 결과를 통해 우리나라 중학교 학생들의 학업 성취도를 결정짓는 요인들을 학교수준과 학생 수준에서 살펴보았다. 또한 여러 요인들을 살펴보는 과정에서 학교평가를 위해 표준화된 시험 결과를 어떻게 활용할 수 있을지도 생각해 보았다.

만약 학교별로 적지 않은 차이가 나는 것이 현실이라면 그러한 현실이 정확히 파악되고 공개된 후에 그에 대한 대책을 마련하는 것이 올바른 접근 방법일 것이다. 본고의 분석을 통해 우리나라에서 학력의 지역 간 격차는 매우 클 것임을 추론할 수 있다. 이러한 사실은 그동안 대학입학 결과를 통해 드러나기도 했지만 본고에서는 이미 중학교 때부터 대도시지역의 규모가 큰 학교와 규모가 작은 학교의 차이는 가정환경 변수나 과외여부를 감안하더라도 적지 않음을 보였다.

또한 TIMSS 자료에 대한 일련의 검토 결과는 인구밀접지역의 교사의 질이 높으며 단순한 학력이나 경력 등으로는 나타나지 않는 교사의 질이 학교별 성취도의 차이를 설명하는 중요한 요인임을 시사한다. 물론 이러한 명제의 진위 여부는 향후 연구를 통해 엄밀히 검토되어야겠지만 본고를 통해 이 명제가 참일 가능성은 제시되었다고 생각된다. 본고에서는 성취도의 부가적 증가를 인접학년 사이의 평균 성취도 차이라는 간접적인 방법으로 측정하였지만 개개인 성취도의 증가를 볼 수 있는 시계열 자료가 구축된다면 보다 확실하게 학업성취도를 향상시키는 요인들에 대해서 분석할 수 있을 것이다.

본고에서 분석한 TIMSS 데이터는 우리나라 교육과정에 대한 평가가 아니지만 분명 학교별 학생들 성취도에는 커다란 차이가 있음을 보여주고 있다. 이런 명확한 사실을 외면해서는 안 될 것이다. 당장 시험을 통한 학교평가가 이루어지지는 않을지라도 학교별 성취도가 다른 원인에 대한 파악을 위해서도 교육 생산함수에 대한 분석은 필요한 것이다. 물론 그를 위해서는 우리나라 교육과정을 고려하여 만들어진 정형화된 시험과 그 결과의 공개는 절실한 것이다.

참고문헌

Hanushek, E., "Publicly Provided Education," in Auerbach, A., and M. Feldstein (eds) *Handbook of Public Economics*, Vol 4, 2002, pp. 2045-2141.

Hanushek, E., and J. A. Luque, "Efficiency and Equity in Schools around the World," *Economics of Education Research*, Vol 20 No. 4, 2003 *forthcoming.*

_____, and M. E. Raymond, "Sorting out Accountability Systems," in

Williamson M. Evers and Herbert J. Walberg (ed.), *School Accountability,* Hoover Press, 2002a, pp.75-104.

_____, and M. E. Raymond, "Improving Educational Quality: How Best to Evaluate Our Schools?", memeo, 2002b, Hoover Institute

_____, and M. E. Raymond, "The Confusing World of Educational Accountability," *National Tax Journal,* Vol. 54, No. 2, 2001, pp. 365-384.

Hoxby, C., "The Cost of Accountability," 2002, memeo, Harvard University

Kim, Taejong, Juho Lee, and Young Lee, "Mixing *versus* Sorting in Schooling: Evidence from the Equalization Policy in South Korea," 2003, mimeo, KDI School

TIMSS International Study Center, *User Guide for the TIMSS International Data Base: Primary and Middle School Year*, 1997.

Wossman, Ludger, "Schooling Resources, Educational Institutions, and Student Performance: The International Evidence," Kiel Institute of World Economics Working Paper, 2000.

<부록> 미국의 학교 책임 시스템

이 부록에서는 우선 외국의 연구 등을 통해서 제시된 산출 지표들과 그 유용성 등을 설명하며 미국에서 1990년대에 여러 주에서 채택되어 시행중인 학교책임 시스템에 대해 살펴보고 그 시사점을 생각해 본다.

미국의 학교책임 시스템(Accountability System)은 몇 가지 시사점을 준다. 학교 책임시스템은 입시 시험제도가 있는 우리나라에 있어서는 오히려 낯선 제도가 아닐 수도 있다. 미국이 우리와 다르다면 정형화된 시험(standardized test)을 통해 학교에게 유인을 제공하는 제도를 정착하려는 시도가 이루어진다는 점과 자료의 공개라고 하겠다. 이 제도의 내용과 그를 둘러싼 찬반 논의를 간단히 살펴보면 다음과 같다.

이 제도는 "목표(Goal)-기준(Standard)-측정(Measurement)-자료공개(Report)-결과의 활용"이라는 단계로 이루어지는데 각 단계별 개요를 소개하면 대략 다음과 같다.

우선 목표가 정해진다. 목표는 이를테면 "모든 학생들이 사회에 참여할 수 있는 충분한 기술을 갖추도록 한다"와 같은 것이다. 이러한 목표는 다소 추상적일 수밖에 없겠으나 이러한 목표로부터 시스템의 다른 부분들이 파생된다고 볼 수 있으므로 중요한 역할을 한다고 볼 수 있다.

다음으로는 기준(Standard)을 들 수 있다. 기준은 교육의 어떤 측면에 관심을 기울여야 할 지를 결정하게 된다. 이를테면 교육에 투입되는 자원을 중요시 할 지 아니면 산출측면을 중요시 할 지는 어떠한 기준을 적용하느냐에 따라 결정된다고 볼 수 있다. <부표 1>은 학교 책임시스템에 이용되는 각종 기준들을 제시하고 있다. 이들은 투입(input), 과정(process), 산출(outcome)로 나눌 수 있다. 물론 우리나라와 미국의 교육제도에 차이가 있기 때문에 직접적인 비교는 어렵지만 이러한 구분은 우리나라에도 상당부분 적용될 수 있을 것이다. 투입변수에는 학교시설과 교사 관련 사항들이 포함되고 과정과 관련된 기준에는 출석율이나 교사의 이직율 등의 변수를 포함되고 있다. 한편 산출은 주에서 실시하는 시험이나 대학 시험 등 각종 시험 성적뿐 아니라 중퇴율, 학부모 및 지역사회의 만족도 등의 변수도 포함되고 있다. 미국에서는 현재 산출측면, 그 중에서도 각종 시험의 성적들이 점차 중요시되는 추세에 있다.

<부표 1> 학교 책임시스템에 이용되는 기준들

투입(Input)	과정(Process)	산출(Outcomes)
- 교사출석률(Teacher Attendance Rate) - 학교시설 상태(Condition of School Facilites and Grounds) - 컴퓨터대수(Number of Computers) - 제공하는 수업(Course Offerings) - Number of Non-Credentialed Teachers - 학교 범죄율(School Crime Rate)	- 학생 출석률 (Student Attendence Rate) - 주 시험에 참여하는 학생 비율 (Percent of Student Taking State Test) - 교장 이직도(Principal Mobility) - 교사 이직도(Teacher Mobility) - Year Round School Status	- 주 시험 성취도(State Achievement Tests, various Grades) - 대입시험 성적(College Entrance Exam Score) - 중퇴율(Drop-out Rate) - 고급 수업을 듣는 학생 수(Number of Student in Advanced Courses) - 부모와 지역사회의 만족도 (Parent/Community Satisfaction) - 과목시험 통과율 (Percent of Students Passing End of Course Exams) - 고교졸업시험 통과율 (Percent of Students Passing the High School Exit Exams) - 유급률(Retention Rate) - 정학률(Suspension Rate)

자료: Hanushek and Raymond(2002b)

한편 학생들의 성취도와 이들 변수들의 관계를 실증적으로 규명한 많은 연구를 통해서 성취도와의 관계를 살펴보면 <부표 2>와 같은 것으로 알려져 있다. 학생들의 학업성취도와 관계가 깊은 변수들은 상식과 크게 벗어나지 않는 것으로 보인다. 대부분의 시험변수들이 학생들의 성취도와 관련이 깊으며 학생들의 이동도 성취도와 관련이 있는 것으로 알려지고 있다. 일반적으로 학교의 질이 떨어지는 곳에서는 학생들이 다른 학교를 찾아 이동하는 경향이 있기 때문에 실증연구에 의하면 학생들의 이동이 많은 학교에서 성취도는 떨어지는 것으로 나타나고 있다.

한편 교장이나 교사의 이직도는 학생들의 성취도와는 관련이 약한 편이며 예상과는 달리 부모와 지역사회의 만족도 역시 학생들의 성취도와의 관계는 약한 것으로 나타나고 있다. 다시 한 번 강조하지만 전반적인 교육시스템의 차이 때문에 우리나라와 미국을 직접적으로 비교하는 데에는 무리가 따르겠지만 이렇게 교육의 각종 측면을 지수화 하고 이들과 학생들의 성취도의 관계를 연구하는 기본 태도야말로 가장 주목해야 할 것이다.

<부표 2> 학교 책임시스템에 이용되는 변수들과 학생들의 성취도와의 관계

약함	보통	강함
- 대학입시성적 (College Entrance Exam Score) - 제공하는 강의(Course Offerings) - 컴퓨터 대수 (Number of Computers) - Number of Non-Credentialed Teachers - 부모와 지역사회의 만족도 (Parents/Community Satisfaction) - 교장의 이직도 (Principal Mobility) - 학교 범죄율 (School Crime Rate) - 교사의 이직도 (Teacher Mobility)	- 학교시설 상태 (Condition of Schools - Facilities and Grounds) - 주 시험에 참여하는 학생의 비율 (Percentage of Student taking State Test) - 학생 출석율 (Student Attendance Rate) - 교사 출석 (Teacher Attendance) - Year Round School	- 중퇴율 (Drop-out Rate) - 졸업율 (Graduation Rate) - 고급과정 이수학생 수 (Number of Students in Advanced Courses) - 과목시험 통과율 (Percent of Student Passing End of Course Exams) - 고교 졸업시험 통과율 (Percent of Students Passing High School Exit Exam) - 유급율 (Retention Rate) - 학생 이동 (Student Mobility) - 정학율 (Suspension Rate)

자료: Hanushek and Raymond(2002b)

다음으로는 실질적인 측정치(measurement)의 문제가 있다. 기준이 정해진 상황에서 그 기준이 충족되고 있는지의 여부는 측정을 통한 평가에 의존할 수밖에 없다. 미국에서는 주로 학생들이 시험에서 보인 성취도가 학교나 학군 수준에서 평가되고 성적의 몇 가지 측면(some variant of the test score)이 공개되고 있다.

한 가지 주의할 점은 성적으로 측정한 성취도 측정치는 여러 가지 요인들의 결합으로 이루어졌다는 것이다. 단순히 생각해 보더라도 학생의 성취도는 학생의 능력과 노력, 부모들의 노력, 교사들의 노력, 학교의 프로그램과 학교의 재원 투입 등 여러 가지 요인에 의해 영향을 받는다. 따라서 단순히 학업 성취도를 통해 교사나 학교를 평가하는 데에는 문제점이 있을 수밖에 없다. 그러므로 학교 책임시스템에서 학교를 평가하는 측정치는 단순한 측정치가 아니라 여러 가지 요인들을 조정한 파생 측정치(derived measure)가 이용되는 것이 바람직할 것이다. 우리나라의 경우를 생각해 보더라도 서울 강남지역의 학교들과 농촌지역의학교들을 단순한 학생들 성적으로 비교하는 것이 합리적이라고는 아무도 생각하지 않을 것이다. 미국에서도 아직까지 다른 요인들을 조정하는 가장 우수한 방법이 발견되지는 않았

지만 학교요인 이외의 요인을 고려하기 위한 몇 가지 측정방법들이 학계나 실무에서 이용되고 있다.[5)]

다음 단계는 자료의 공개(reporting)이다. 대부분의 주에서 학교에 대한 정보가 출판되기까지 하고 있다. 이 단계는 우리나라 교육데이터베이스와 관련하여 매우 중요한 의미를 가지는 것으로 판단된다. 그 동안 적지 않은 자료가 축적되어왔으리라 생각되지만 공개는 전혀 이루어지지 않고 있기 때문이다.

마지막 단계는 결과의 활용이다. 측정치를 개발하고 평가를 거친 후에는 그 평가를 바탕으로 교육 참여자들에게 유인을 제공할 수 있는 보상(compensation)이나 제재(sanction) 등이 부과될 수 있을 것이다. 현재 미국에서는 벌칙보다는 주로 보상이 많이 쓰이고 있는데, 이를테면 교사들에게 보너스의 형태로 상금이 지급되는 것이다.

결국 학교 책임시스템은 "궁극적으로 관심을 가지는 대상이 산출이라면 투입보다는 산출에 보다 주목하자"는 사고를 기반으로 하고 있다. 이러한 사고가 광범위한 동의를 얻을 수 있었던 중요한 이유는 1960년에서 1995년 사이에 미국의 학생 1인당 지출액은 실질기준으로 3배 이상 증가한데 반해 학생들의 학업성취도는 오히려 감소하고 있다는 사실을 정책담당자와 학부모들이 모두 심각하게 받아들였기 때문이다.

물론 이러한 책임시스템에 대한 반대가 전혀 없는 것은 아니다. 미국의 경우 학교 책임시스템에 대한 반대는 주로 두 가지 측면에서 제기되고 있다. 하나는 책임시스템의 가장 근본이 되는 평가시험 자체의 질이 떨어진다는 것이며 다른 하나는 책임시스템의 비용이 높을 것이라는 점이다.[6)] 그렇지만 이러한 비판들이 광범위한 지지를 얻기는 어려우리라 판단된다.

우선 평가시험 자체의 질이 떨어지기 때문에 평가시스템이 잘 적용되지 못한다면 평가시험의 질을 높이는 이상은 평가시스템 자체의 유용성에 대한 근본적인 질문을 할 수는 없을 것이다.

또한 비용이 크리라는 우려에 대해서도 최근 Hoxby(2002)가 학교 책임시스템(Accountability System)의 비용은 그리 크지 않음을 보인 바 있다. 미국 25개 주의 학교 책임 시스템 비용을 제시한 <부표 3>를 보면 시스템 운영을 위한 지출을 공립학교 학생 수

---

5) 물론 가장 직접적인 측정치는 학생들 성적을 학교별로 평균하는 것이라고 볼 수 있다. 이로부터 다른 요인들을 제거하기 위한 파생된 측정치들이 이용되는데 예를 들면 학교 평균의 연도별 변화(annual change in school average score), 개별 학생의 점수 향상들의 평균치(average of the mean individual gains in scores), 비슷한 환경의 학생들의 주 전체 평균에 비교한 학교의 평균 점수(average scores of a school relative to state average scores for students of similar background), 회귀분석으로 개인별 배경 차이를 제거한 조정된 점수(regression adjusted scores to remove individual background difference)등 이다.

6) 학교 책임시스템을 위한 평가시험은 민간 평가시험 회사에서 사들이게 되는데 이 때 이 회사들은 채점을 하고 그 결과를 각 주 및 학군, 학교, 학생들에게 알리는 것까지를 책임지게 된다.

로 나누어 학생 당 지출액을 계산하면 최저 1.79달러에서 34.02달러까지 분포되어 있음을 알 수 있다. 원화로 환산해 보아도 그리 큰 액수는 아니다. 2002년도 기준으로 우리나라의 학생 1인당 평균 지출비는 교사 보수를 제외하고도 학생 1인당 초등학교가 77만원, 중학교가 133만원, 고등학교는 267만원 정도이다.[7] 학생 1인당 1만원 안팎의 유용한 제도가 실시되지 못한다면 그 이유는 비용 때문은 아닐 것이다.

7) 교육통계연보에 제시된 2002년 각급학교 예산과 학생 수를 근거로 계산한 수치이다.

<부표 3> 미국의 주별 학교 책임시스템 비용 (2001년 기준)

주	시험과목	수험 학년	총비용 (천 달러)	학생당 비용 (달러, 원)
California	R,W,M,S,SS,FL	2-12	120,565	19.93(24,000)
Kenturky	R,W,M,S,SS,A,V	3-12	11,662	18.00(21,600)
Texas	R,W,M,S,SS	3-12	82,422	20.30(24,400)
Washington	R,W,M,S,SS	3-4, 6-10	14,910	14.84(17,800)
Virginia	R,W,M,S,SS,C	3-5, 7-8, 10	19,251	17.13(20,600)
Arizona	R,W,M	1-9, 12	7,790	8.72(10,500)
Connecticut	R,W,M,S	4, 6, 8, 10	8,972	16.20(19,400)
Delaware	R,W,M,S,SS	3-6, 8, 10-11	3,896	34.02(40,800)
Colorado	R,W,M,S	4-5, 7-8, 10	11,769	16.24(19,500)
Geogia	R,W,M,S,SS	3-6, 8, 11	6,809	4.74(5,700)
Idaho	R,W,M	2-9, 11	4,000	16.32(19,600)
Indiana	R,W,M,A	3, 6, 8, 10	24,284	24.32(29,200)
Minnesota	R,W,M	3, 5	11,289	13.23(15,900)
Michigan	R,M,S,SS	4, 5, 7, 8	16,400	6.64(8,000)
Ohio	R,W,M,S,SS	4, 6, 9, 12	15,692	8.61(10,300)
New Jersey	R,W,M,S	4, 8	16,688	12.94(15,500)
Pennsylvania	R,W,M	5, 6, 8, 9, 11	15,000	8.27(9,900)
New Hampshire	R,W,M,S,SS	3, 6, 10	2,100	10.16(12,200)
Massachusetts	R,W,M,S,SS	3-10	19,169	20.47(24,600)
New York	R,W,M,S,SS	4, 8, 10	13,314	4.72(5,700)
Wisconsin	R,W,M,S,SS	3, 4, 8, 10	5,240	5.97(7,200)
West Virginia	R,W,M	1-12	3,622	12.67(15,200)
South Carolina	R,W,M	1, 3-8, 11	1,196	1.79(2,300)
Maryland	R,W,M,S,SS	3,5, 8	20,540	24.26(29,100)
Missouri	R,W,M,S,SS,H	3-5, 7-11	13,730	15.37(18,400)

주: 1) 과목은 R=읽기, M=수학, W=쓰기, S=과학, SS=사회와 역사, FL=외국어, A=예술과 인문, V=직업교육, C=컴퓨터와 기술, H=체육

2) 학생당 비용은 공립학교 학생 수를 기준으로 계산

자료: Hoxby(2002)