

논문 16

사교육(과외)의 학습성취도 향상 효과에 관한 연구

이 명 현*·김 진 영**

I. 서론

높은 사교육비 지출은 우리나라의 중등교육과 관련하여 중요한 문제로 인식되고 있다. 일반적으로 사교육을 위해 학생들은 체력이나 감성의 배양에 도움이 되는 활동을 할 시간적 여유를 잃고 있고, 자녀를 둔 가정의 입장에서는 사교육비 지출이 경제적으로 큰 부담이 되는 것으로 인식되고 있다. 또한, 사교육에의 의존으로 공교육이 경시되고, ‘문제풀이 기술’을 의존적으로 전수받는데 치중함으로써 창의적으로 사고하는 방식을 주체적으로 배울 기회가 제약받는 것이 문제로 인식되고 있다.

이 논문은 사교육이 과연 수학능력시험으로 측정되는 학습성취도를 어느 정도 향상시키는가를 측정하는 것을 목표로 한다. 사교육은 자녀의 학습성취도를 높이기 위한 것인데, 과연 이것이 효과가 있는지는 일차적으로 그에 대한 결정을 내려야하는 학부모들의 큰 관심사이다. 이에 대해서는 사교육이 확실히 효과가 있다는 견해와, 그 효과는 그다지 크지 않으나 ‘불안감’ 때문에 어쩔 수 없이 사교육을 받게 한다는 견해가 병존한다. 다른 한편, 대학입시를 관리하는 정책당국의 입장에서는 사교육을 받지 않고도 정규교육과정을 충실히 이수한 학생들이 좋은 성취도를 나타내도록 대학입학 수학능력 시험을 관리하는 것이 중요한 정책목표가 되고 있다. 따라서 과연 사교육이 수학능력 시험으로 나타나는 학습 성취도에 어느 정도 영향을 주는가를 계량경제학적으로 측정하는 작업은 두 가지 의의를 갖는다. 우선, 자녀의 학습성취도 향상을 바라는 개별 가계들에게 판단을 위한 유용한 정보를 제공할 수 있다. 둘째, 과연 수학능력 시험이 교육당국이 천명하는 바와 같이 사교육의 필요성이 커지지 않도록 관리되고 있는지를 판단할 수 있도록 해 준다.

사교육과 관련한 계량적 연구는 주로 사교육을 받게 하는 요인들에 대하여 이루어졌다. 이러한 연구들 중 최근의 예로 이주호·김선웅(2002), 이정환(2002), 김청자(2001) 등을 들

* 인천대 경제학과 교수

** 건국대 경제학과 교수

수 있다. 반면, 사교육이 학습성취도에 미치는 영향에 대해서는 그만큼 연구가 많지 않은 것으로 보이는데 대표적인 것으로 이정환(2002)을 들 수 있다. 이정환의 연구는 수학, 영어, 국어 과외여부를 학교성적을 설명하는 회귀식에 설명변수로 도입하여 그 효과를 살펴보고 있으며, 그 결과 영어과외만이 성적에 유의미한 양의 효과를 준다는 것을 보고하고 있다. 그러나 그 연구에서는 과외여부를 결정하는 요인에 대한 연구를 병행하고 있음에도 불구하고, 학업성적 회귀식에서 과외여부가 가지는 내생성을 고려하지 않음으로 인하여 과외가 학업성취도에 미치는 영향을 정확하게 측정하지 못할 가능성을 남겨두고 있다.

이러한 점에 착안하여 이 연구에서는 수능성적의 회귀식에 나타나는 과외여부의 내생성을 고려하기 위하여 과외여부의 결정을 설명하는 방정식과 성적을 설명하는 방정식을 일종의 연립방정식 체계로 추정하는 treatment effect 모형의 접근방식을 이용한다. 이를 통해서 사교육이 학업성취에 미치는 영향을 개념적으로 보다 정확히 측정할 수 있을 것으로 기대한다.

II. 계량모형

이 연구에서는 사교육 혹은 과외¹⁾가 학업성취도에 미치는 영향을 측정하기 위해서 treatment effect 모형을 이용한다. 이 모형은 어떤 조치(treatment)(예컨대 대학교육 또는 직업훈련)를 받는가의 여부가 경제주체의 결정에 따른 것일 때 그 조치가 관심의 대상이 되는 변수(예컨대 임금)를 어느 만큼 변화시키는지 측정하기 위한 모형이다²⁾.

이 연구를 위해서는 다음과 같은 treatment effect 모형을 이용한다 .

$$C^* = \gamma'w_i + u_i \quad (1)$$

$$C^* > 0 \text{ 이면 } C = 1, \quad C^* \leq 0 \text{ 이면 } C = 0$$

$$S_i = \beta x_i + \delta C + \epsilon_i \quad (2)$$

단, C : i 번째 학생이 사교육을 받는지 여부를 나타내는 더미변수

w_i : 과외여부를 결정하는데 영향을 미치는 사회, 경제적 변수 벡터

S_i : 수능점수

1) 사교육과 과외를 개념적으로 구분하여 용어를 사용할 수도 있으나 이 연구에서는 3절에서 설명되는 것처럼 학교이외의 곳에서 행해지는 교습활동의 효과에 집중하기 위해 그러한 교습을 받는 것을 '과외'라고 하고 사교육과 과외라는 용어를 구분없이 사용한다.

2) Treatment Effect 모형에 대한 자세한 설명은 Maddala(1983), Greene(1993) 등을 참조

x_i : 과외여부 이외의 수능점수에 영향을 미치는 변수

u_i 와 ϵ_i : 각각의 평균이 0이고 상관계수가 ρ 인 이변수 정규분포를 따른다고 가정한다.

위 모형에서 C^* 는 학생이 사교육을 받을 경우의 가계의 효용 $V(1)$ 에서 그렇지 않을 경우의 효용 $V(0)$ 을 뺀 것으로 이해할 수 있다. 즉, $V(1) > V(0)$ 이라고 가계가 판단할 때 사교육을 받게 되고 그렇지 않을 경우 사교육을 받지 않는 것이다. 만약 C^* 식의 교란항 u 와 S식의 교란항 ϵ 이 상관관계를 갖고 있다면 식 (2)만을 독립적으로 추정할 경우, 사교육의 효과를 나타내는 계수인 δ 의 추정량은 편의(bias)를 갖게 된다. 예컨대 동일한 조건(x)하에서도 관측되지 않는 요인에 의하여 평균이상의 학습성취를 나타내는 학생 ($\epsilon > 0$)일수록, 다른 조건이 동일한 조건(w)하에서 관측되지 않는 요인에 의하여 과외를 더 받는 경향이 있다면($u > 0$), 즉, 식 (1)과 식 (2)의 교란항 사이에 양의 상관관계가 존재한다면, δ 는 과대하게 추정될 것이다. 반대로 두 교란항 사이에 음의 상관관계가 존재한다면, δ 는 과소하게 추정될 것이다.

따라서 이와 같은 편의문제를 해결하기 위해서는 C의 내생성을 고려하여 추정이 이루어져야 한다. 이를 위해서 이 연구에서는 도구 변수를 이용한 2단계 추정방법과 최우추정법을 적용한다. 2단계 추정방법은 다음과 같이 이루어진다. 우선, 1단계에서는 식 (2)의 추정에 앞서서 식 (1)을 Probit모형을 이용하여 추정한다. 2단계에서는 거기서 얻어진 계수의 추정치($\hat{\gamma}$)를 이용하여 $P(C=1)$ 의 추정치, 즉 $\hat{P}(C_i^* > 0) = \Phi(\hat{\gamma}'x_i)$ 를 계산하여 이것을 식 (2)의 C에 대한 도구변수로 이용한다. 다른 한편, 최우추정법은 다음과 같은 우도함수 L의 로그값을 최대화하는 계수벡터 ($\gamma, \beta, \delta, \rho, \sigma_\epsilon^2$)를 찾는 것이다.

$$L = \prod_i L_i$$

$$\text{단, } L_i = C_i \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^2 \sqrt{|\Sigma|}} \int_{-\infty}^{\gamma'w_i} \exp[-0.5(u, S_i - \beta'x_i - \delta)\Sigma^{-1}(u, S_i - \beta'x_i - \delta)'] du$$

$$+ (1 - C_i) \frac{1}{(\sqrt{2\pi})^2 \sqrt{|\Sigma|}} \int_{\gamma'w_i}^{\infty} \exp[-0.5(u, S_i - \beta'x_i)\Sigma^{-1}(u, S_i - \beta'x_i)'] du,$$

$$\text{이때 } \Sigma = \begin{pmatrix} 1 & \rho\sigma_\epsilon \\ \rho\sigma_\epsilon & \sigma_\epsilon^2 \end{pmatrix}$$

III. 자료

앞에서 제시된 계량모형을 2005년에 제공된 한국교육고용패널 1차년도 자료 중 인문계 고등학생들에 대한 자료를 이용하여 추정하였다. 추정은 수학, 영어, 국어 세 과목별로 행했다.

우선 과외여부(식 (1)과 (2)의 C)는 각 과목별 학원수강, 개인과외, 그룹과외 중 한 가지라도 받고 있는가로 하였다. 원자료에서는 과외를 폭넓게 인식하여 과외에 대한 설문항목에서 학원수강, 개인과외, 그룹과외, 학습지, 인터넷 및 통신과외, 학교 내 방과 후 과외 등을 모두 과외로 간주하고 있다. 그러나 이 연구에서 과외는 학원수강, 개인과외, 그룹과외로 한정하기로 한다. 즉, 학교 선생님 이외의 강사에 의해 개별 혹은 여러 학생들에게 학교 외의 장소에서 강의를 중심으로 이루어지는 교습행위를 과외로 한정하는 것이다. 따라서 정규학교의 정규수업 이외의 ‘교습’ 활동으로 보기 어려운 학습지, 통신과외, 학교 내 방과 후 학습 등은 과외에서 제외된다. 이러한 행위들에서 학생들은 학교 선생님 이외의 강사에게 의존하는 피교습자 라고 하는 수동적인 입장보다는 스스로 공부하는 수단을 찾아 공부하는 능동적 입장에 있다고 보아야 할 것이다. 그렇다면 이러한 행위들은 자습의 다양한 형태로 인식하는 것이 자연스러울 것이다. 실제로 학교 내 방과 후 학습이나 인터넷을 통한 학습 등은 교육의 수요자인 학부모나 학생의 입장에서도 과외를 대체하는 행위로 인식되고 있지 그 자체가 과외로 인식되지는 않는 것으로 보인다.

과외에 영향을 주는 변수(식 (1)의 w)로는 부모와의 동거여부, 그 과목에 대한 흥미여부, 광역시 거주여부, 소득의 로그값, 부모 중 높은 학력자의 대졸이상 여부를 이용하였다. 이 중 과목에 대한 흥미여부는 원자료상에서는 5단계 중에서 택일하게 되어 있으나 여기서는 그 중 ‘아주 있다’와 ‘있다’로 답한 경우를 1로 하고 나머지는 0으로 하였다. 부모와의 동거, 광역시 거주여부, 부모 중 높은 학력자의 대졸이상 여부는 일단 사회적으로 사교육 지출 경향을 더 높일 수 있는 요인으로 짐작된다. 소득은 사교육 지출을 감당할 수 있는 경제적 능력을 나타내므로 포함하여 고찰하는 것이 당연할 것이다.

교육고용패널은 일반에 공개되는 자료 중에서는 매우 드물게 학생개인의 과목별 수능 점수 자료(식 (2)의 S)를 제공하고 있다. 사교육이 이루어지는 가장 직접적인, 그리고 인문계 학생의 경우 거의 유일한, 목적은 수능 점수 향상이므로 이 변수를 이용하는 것이 자연스럽다³⁾.

끝으로 수능점수에 영향을 주는 변수(식 (2)의 x)로는 학생의 해당 과목 주당 자기학습 시간, 부모와의 동거여부, 광역시 거주여부, 해당과목에 대한 흥미 여부, 해당 과목 과외여부(C)를 이용하였다. 학생의 자기학습시간은 원자료에 나타난 ‘개인 공부시간’에 ‘학습지, 인터넷, 통신 과외 및 학교 내 방과 후 과외시간’을 더한 것으로 정의하였다. 후자의 시간을 자기학습시간에 포함시킨 까닭은 이미 앞에서 논한 바와 같다. 이 변수는 과목별로 구분되지 못하고 과목을 통틀어 계산되었다. 그 까닭은 원자료가 과외에 대해서는 과목별 시

3) 또한 수능성적이 아닌 학교성적을 이용할 경우에는 ‘과외여부-> 성적’의 인과관계 뿐만 아니라 ‘성적->과외여부’의 인과관계도 고려할 필요성이 있지만, 수능성적의 경우는 후자의 관계는 배제할 수 있다는 장점도 있다.

간을 제시하고 있지만, 자기학습시간에 대해서는 과목별 시간에 대한 정보를 제공하고 있지 않기 때문이다. 이 학생의 학습시간은 과외여부와 더불어 수능점수에 영향을 주는 가장 중요한 변수일 것으로 생각된다. 부모와의 동거여부는 학습환경의 조성의 측면에서 유불리를 가져올 수 있다는 점을 고려하여 포함되었고, 광역시 거주여부는 학습자료에의 접근성 및 학교교육의 질에 차이를 가져올 수 있을 것으로 생각되어 포함되었다.

위에 열거된 변수들의 기술통계량은 아래의 <표 1>에 보인 바와 같다. 전체 학생 중 수학, 영어, 국어 과외를 받는 학생들은 각각 46%, 35%, 26%에 달하고 있다.

<표 1> 추정에 이용된 변수의 기술통계량

변수명	의미	평균	표준편차	최소	최대	n
EXPMATH	수학과외여부	0.458	0.498	0	1	2000
EXPENGLI	영어과외여부	0.353	0.478	0	1	2000
EXPKOREA	국어과외여부	0.255	0.436	0	1	2000
LIVINGTO	부모와 동거여부	0.945	0.229	0	1	2000
INTMATH	수학흥미여부	0.387	0.487	0	1	2000
INTENGLI	영어흥미여부	0.432	0.495	0	1	2000
INTKOREA	국어흥미여부	0.430	0.495	0	1	1999
METRO	광역시거주여부	0.490	0.500	0	1	2000
LOGY	log(월소득액)	5.561	0.758	0	7.601	1973
PARENTUN	부모최고학력대졸여부	0.280	0.449	0	1	1812
STUDY	자기학습시간	12.695	11.851	3	80	2000
MATHSCOR	수학수능시험점수	97.709	17.810	59	150	1553
ENGLISHS	영어수능시험점수	98.463	18.215	52	139	1699
KOREANSC	국어수능시험점수	99.605	17.564	36	135	1702

IV. 추정결과와 검토

이하에서는 식 (1)과 식 (2)에 대한 과목별 추정결과를 제시한다.

1. 수학

먼저 수학에 관한 추정결과인 <표 2>를 보자. 참고를 위해서 과외여부의 내생성을 고려하지 않은 수학수능성적의 단순회귀 결과를 제시하였다. 이에 따르면 부모와 같이 살지 않

을 수록, 수학에 흥미가 있을 수록, 대도시에 거주할 수록, 과외를 받을 수록, 자기학습시간이 많을 수록 성적이 좋다. 더미 변수 중 특히 영향력이 큰 것은 수학에 대한 흥미 여부이다. 그 중 과외를 하는 것의 효과는 약 5점 정도인 것으로 나타난다. 이제 과외 여부의 결정이 어떤 변수에 어느 만큼 좌우되는가를 살펴보자. 우선, 2단계 추정법에서의 일단계 단독 프로빗 추정결과를 보면 부모와 같이 동거하면, 수학에 흥미가 있으면, 대도시에 거주하면 과외를 할 확률이 높아진다. 이들 더미 변수들 효과가 가장 강한 것은 부모와의 동거 여부였다. 반면, 소득수준이나 부모의 대졸여부는 그리 큰 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다. 과외가 소득수준에 큰 영향을 받지 않는다는 점은 주목할 만한 사실로 ‘(소득이)있으면 있는대로 없으면 없는대로’ 사교육이 가계에 부담을 준다는 일반적 통념과 일치하는 것으로 보인다. 이러한 결과는 수능성적과 연립하여 최우추정법을 통해서 얻어진 프로빗의 추정결과와도 거의 일치한다. 최우추정법을 통해서 얻어진 추정치의 경우 부모 중 고학력자의 대졸여부의 계수가 독립적 프로빗의 결과에 비해서 반대로 바뀌지만 그 계수의 절대치가 작고 통계적 유의성도 없는 것은 마찬가지이다.

다음으로 과외여부의 내생성을 고려해서 수능성적에 여러 요인들이 어느 정도 영향을 미치는가를 살펴보면, 이 연구의 주된 관심인 과외 여부의 효과가 추정방식에 따라 상이하게 다르게 나타난다는 점이 특징적이다. 먼저, 2단계 추정법의 결과를 보면, 단순회귀 분석의 경우보다 수학에 대한 흥미여부의 효과는 더 크게 나타난다. 반면, 부모와의 동거여부는 계수의 크기가 작아지고 통계적 유의성도 없는 것으로 나타난다. 대도시 거주 여부도 통계적 유의성이 없는 것으로 나타난다. 특히 주목할 것은 과외여부의 계수가 절대값은 커지만 통계적 유의성이 없어진다는 점이다. 반면, 자기학습시간의 효과는 단순회귀와 큰 차이를 보이지 않으며 통계적 유의성도 여전히 높다. 다음으로 최우추정법의 추정결과를 보면, 기본적으로는 2단계 추정법의 결과와 유사한 결과를 보이지만, 두 가지 중요한 차이점이 있다. 그 하나는 부모와의 동거가 미치는 영향이 더 크게 계측된다는 점, 다른 또 한가지는 과외여부가 성적에 미치는 영향이 통계적 유의성도 크게 나타난다는 점이다. 특히 후자의 점은 가장 먼저 제시된 단순회귀의 결과와 비교할 때 매우 큰 차이를 보인다. 즉, 단순회귀에서는 과외의 효과가 수능성적을 불과 4점 정도 향상시키는 것에 그치는 것으로 추정되었지만, 과외여부의 내생성을 고려한 최우추정법에 따를 경우 과외의 효과는 무려 21점이나 성적을 향상시키는 것으로 나타나고 있다. 이와 같이 큰 차이가 나타나는 까닭은 기술적(technical)으로 볼 때 과외여부의 프로빗 방정식(식 (1))의 교란항과 수능성적 방정식(식 (2))의 교란항간에 존재하는 강한 음의 상관관계로 인한 것이다(상관계수가 -0.55임). 이 기술적 관계를 보다 직관적 언어로 풀어서 말하면 다음과 같다. 동일한 여건 하에서도 다른 학생에 비해 예외적으로 더 좋은 수학성적을 낼 수 있는 학생들은, 동일한 여건하에서도 수학과외를 받기를 더 꺼려할 가능성이 있다. 이러한 음의 상관관계가 어떠한 까닭 때문에 발생하는지는 좀 더 연구가 필요하다고 생각된다. 다만, 이 추정결과를 받아들일 경우 다음과 같은 중요한 결론이 도출된다. 첫째, 과외를 받은 학생과 받지 않는 학생들의 수학성적을 단순히 비교하면 과외 효과가 그리 커 보이지 않는다. 둘째, 그러나 실제로는 과외의 효

과는 매우 크다. 셋째, 외견상 과외의 효과가 커 보이지 않는 것은 수학을 평균이상으로 잘 하는 학생들은 과외를 잘 받지 않고, 수학을 평균이하로 하는 학생들은 과외를 통해 성적 향상을 이루기 때문이다.

<표 2> 수학과 관련 추정결과

	단순회귀	2단계 추정법		최우추정법	
		과외여부(프로빗)	수학수능성적	과외여부(프로빗)	수학수능성적
종속변수	MATHSCOR	C	MATHSCOR	C	MATHSCOR
Constant	93.73 (2.05)**	-1.17 (0.36)**	96.74 (4.34)**	-1.24 (0.37)**	91.65 (2.27)**
LIVINGTO	-7.81 (2.00)**	0.59 (0.17)**	-2.80 (6.38)	0.60 (0.16)**	-11.17 (2.40)**
INTMATH	10.83 (0.90)**	0.54 (0.07)**	15.53 (5.65)**	0.54 (0.07)**	7.65 (1.51)**
METRO	2.18 (0.88)*	0.49 (0.07)**	6.45 (5.14)	0.48 (0.07)**	-0.70 (1.47)
LOGY		0.03 (0.06)		0.05 (0.06)	
PARENTUN		0.03 (0.08)		-0.010 (0.07)	
EXPMATH	4.91 (0.90)**		-18.38 (27.51)		20.64 (6.06)**
STUDY	0.24 (0.04)**		0.25 (0.05)**		0.23 (0.04)**
σ_ϵ	16.03		19.46		17.66 (1.23)**
ρ					-0.55 (0.17)**

2. 영어

다음으로 영어에 관한 추정결과인 <표 3>를 보자. 과외여부의 내생성을 고려하지 않은 영어수능성적의 단순회귀 결과를 보면, 부모와 같이 살지 않을 수록, 영어에 흥미가 있을 수록, 대도시에 거주할 수록, 과외를 받을 수록, 자기학습시간이 많을 수록 성적이 좋다. 더미 변수 중 특히 영향력이 큰 것은 영어에 대한 흥미 여부이다. 그 중 과외를 하는 것의 효과는 약 2.6점 정도인 것으로 나타난다. 다음으로 영어과외 여부의 결정이 어떤 변수에 어느 만큼 좌우되는가를 살펴보자. 우선, 2단계 추정법에서의 일단계 단독 프로빗 추정결과를 보면 부모와 같이 동거하면, 영어에 흥미가 있으면, 그리고 대도시에 거주하면 과외를 할 확률이 높아진다. 이들 더미 변수들 효과가 가장 강한 것은 부모와의 동거여부였다. 반면, 소득수준이나 부모의 대졸여부는 수학의 경우와 마찬가지로 의미 있는 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 수능성적과 연립하여 최우추정법을 통해서 얻어진 프로빗의 추정결과와도 거의 일치한다.

다음으로 과외여부의 내생성을 고려해서 수능성적에 여러 요인들이 어느 정도 영향을 미치는가를 살펴보자. 먼저, 2단계 추정법의 결과를 보면, 단순회귀 분석의 경우보다 부모와의 동거여부가 미치는 영향이 크게 줄어들고 통계적 유의성이 없는 것으로 나타난다. 대도시 거주 여부도 계수는 커지지만 통계적 유의성이 없는 것으로 나타난다. 특히 주목할 것

은 과외여부의 계수가 음수로 역전되고 통계적 유의성도 없어진다는 점이다. 반면, 자기학습시간의 효과는 단순회귀와 큰 차이를 보이지 않으며 통계적 유의성도 여전히 높다. 다음으로 최우추정법의 추정결과를 보면, 기본적으로는 2단계 추정법의 결과와 유사하다. 다만, 대도시 거주 여부가 다시 통계적으로 유의한 것으로 나타난다. 이 연구의 중요 관심사인 과외여부의 효과 역시 음수로 나타나며 통계적 유의성이 없는 것으로 나타난다. 요컨대, 단순회귀의 결과는 과외가 2.6점 정도의 성적 향상 효과가 있는 것처럼 나타나지만, 내생성을 고려할 때는 그 효과는 통계적 유의성이 없는 것으로 나타난다. 이러한 차이가 나타나는 까닭은 과외여부의 프로빗 방정식(식 (1))의 교란항과 수능성적 방정식(식(2))의 교란항간에 존재하는 강한 양의 상관관계로 인한 것이다(상관계수가 0.47임)⁴⁾. 즉, 동일한 여건 하에서도 다른 학생에 비해 예외적으로 더 좋은 영어성적을 낼 수 있는 학생들은, 동일한 여건하에서도 영어과외를 받으려는 경향이 더 강하다. 그 결과 과외를 받은 학생과 받지 않는 학생들의 영어성적을 단순히 비교하면 그 효과가 약간 있는 것처럼 보이지만 그러나 실제로는 과외를 받은 학생은 영어를 원래 잘하는 학생이고 따라서 과외로 인한 순수 성적 향상 효과는 크지 않음에도 불구하고 약간의 효과가 있는 것처럼 나타나는 것이라고 할 수 있다.

<표 3> 영어관련 추정결과

	2단계추정법			최우추정법	
	단순회귀	과외여부(프로빗)	영어수능성적	과외여부(프로빗)	영어수능성적
종속변수	ENGLISHS	C	ENGLISHS	C	ENGLISHS
Constant	91.25 (2.01)**	-1.04 (0.35)**	93.85 (4.10)**	-0.82 (0.34)**	92.73 (2.46)**
LIVINGTO	-4.85 (1.93)*	0.56 (0.17)**	-0.99 (5.48)	0.54 (0.16)**	-2.43 (2.50)
INTENGLI	10.36 (0.86)**	0.12 (0.07)	11.38 (1.65)**	0.12 (0.07)	10.96 (1.02)**
METRO	2.61 (0.86)**	0.39 (0.07)**	5.83 (4.27)	0.40 (0.07)**	4.59 (1.54)**
LOGY		-0.02 (0.05)		-0.06 (0.05)	
PARENTUN		0.09 (0.08)		0.10 (0.07)	
EXPENGLI	2.86 (0.89)**		-18.98 (28.19)		-10.65 (8.30)
STUDY	0.36 (0.04)**		0.34 (0.05)**		0.35 (0.04)**
σ_ϵ	16.47		19.44		17.65 (1.52)**
ρ					0.47 (0.25)

3. 국어

다음으로 국어에 관한 추정결과인 <표 3>를 보자. 과외여부의 내생성을 고려하지 않은

4) 수학의 경우에는 음의 상관관계였으나 영어와 아래에 소개되는 국어의 경우에는 양의 상관관계로 나타난다.

국어수능성적의 단순회귀 결과를 보면, 부모와 같이 살지 않을 수록, 대도시에 거주할 수록, 과외를 받을 수록, 자기학습시간이 많을 수록 성적이 좋다. 국어에 대한 흥미 여부는 성적에 영향을 주지 않는 것으로 나타난다. 더미 변수 중 특히 영향력이 큰 것은 부모와의 동거 여부이다. 그 중 과외를 하는 것의 효과는 약 2.9점 정도인 것으로 나타난다. 다음으로 국어과외 여부의 결정이 어떤 변수에 어느 만큼 좌우되는가를 살펴보자. 우선, 2단계 추정법에서의 일단계 단독 프로빗 추정결과를 보면 대도시에 거주하면 과외를 할 확률이 높아지는 것으로 나타난다. 그 이외의 변수들 즉, 부모와의 동거여부, 국어 흥미 여부, 소득수준, 부모 중 고학력자의 대졸여부는 의미 있는 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다. 다음으로, 수능성적과 연립하여 최우추정법을 통해서 얻어진 프로빗의 추정결과를 보면, 다른 요인들의 영향은 단독 프로빗의 경우와 일치하지만, 국어에 대한 흥미 여부가 미치는 영향의 계수가 0.0에서 0.2로 상승하고 통계적 유의성도 있는 것으로 나타난다.

다음으로 과외여부의 내생성을 고려해서 수능성적에 여러 요인들이 어느 정도 영향을 미치는가를 살펴보자. 먼저, 2단계 추정법의 결과를 보면, 단순회귀 분석의 경우보다 부모와의 동거여부가 미치는 영향이 크게 줄어들고 통계적 유의성이 없는 것으로 나타난다. 대도시 거주 여부도 계수는 커지지만 통계적 유의성이 없는 것으로 나타난다. 특히 주목할 것은 과외여부의 계수가 음수로 역전되고 통계적 유의성도 없어진다는 점이다. 즉, 이 변수의 계수는 -40으로 절대값이 매우 큰 음수가 되면서 통계적 유의성은 낮게 나타난다. 반면, 자기학습시간의 효과는 단순회귀보다 계수도 더 커지며 통계적 유의성도 여전히 높다. 다음으로 최우추정법의 추정결과를 보면, 2단계 추정법의 결과와 비교하여 네 가지 중요한 차이점이 나타난다. 첫째, 국어에 대한 흥미가 주는 효과가 매우 강한 것으로 나타난다. 이 변수의 계수는 단순회귀식이나 2단계 추정법에서는 거의 0이었지만, 최우추정법에서는 9.7로 크게 나타나며 통계적 유의성도 높은 것으로 나타난다. 둘째, 대도시 거주 여부가 성적에 주는 영향이 통계적으로 유의미하게 나타나며 그 계수도 6.3 정도로 크게 나타난다. 셋째, 자기학습시간의 효과가 여전히 통계적으로 높은 유의성을 갖지만, 계수가 다소 감소한다 (0.39에서 0.27로) 넷째, 이 연구의 중요 관심사인 과외여부의 효과가 통계적 유의성이 있고 절대값이 매우 큰 음수값(-19.8)로 나타난다. 요컨대, 단순회귀의 결과는 과외가 2.6점 정도의 성적 향상 효과가 있는 것처럼 나타나지만, 내생성을 고려할 때는 그 효과는 오히려 20점 정도 감소하는 것으로 나타난다. 이러한 결과는 상식적으로 볼 때 일단 합리적이지 않은 것으로 보인다. 과외가 성적향상효과가 그리 크지 않음에도 사회적 요인(군집행동, 불안감)에 의해 이루어질 수는 있다⁵⁾. 그렇다 하더라도 성적에 이와 같이 큰 음의 효과를 미침에도 불구하고 행해진다고 보기는 어렵기 때문이다. 이러한 결과가 나타난 까닭을 어디서 찾을 수 있는가에 대해서는 추가적 연구가 필요한 것으로 보이는데 그 실마리는 프로빗 함수의 교란항과 국어수능성적의 교란항 간의 상관계수가 0.7로 매우 높다는데서 찾을 수 있다. 즉, 과외여부와 국어수능성적 양쪽에 동일한 방향으로 영향을 미치는 설명변수 중

5) 이것은 과외가 가계의 효용에 성적향상이라는 직접적 효과이외의 효용을 가져다 준다고 경제학적 언어로 바꾸어 표현할 수 있다.

에서 아직 방정식에 반영되지 않은 것이 있어서 그것이 단순회귀에 비해서 2단계 추정법이 나 최우추정법에서 얻어지는 계수가 현저하게 작게 나타나게 하고 있는 것으로 짐작된다.

<표 4> 국어관련 추정결과

	2단계 추정법			최우추정법	
	단순회귀	과외여부(프로빗)	국어수능성적	과외여부(프로빗)	국어수능성적
종속변수	KOREANSC	C	KOREANSC	C	KOREANSC
Constant	98.71 (2.07)**	-0.87 (0.36)**	102.03 (5.63)**	-0.86 (0.31)**	96.56 (2.46)**
LIVINGTO	-5.53 (2.01)**	0.27 (0.18)	-2.13 (5.68)	0.29 (0.18)	-2.96 (2.39)
INTKOREA	0.00 (0.02)	0.00 (0.00)	-0.03 (0.04)	0.20 (0.07)**	9.68 (1.01)**
METRO	2.31 (0.89)**	0.59 (0.07)**	10.15 (11.28)	0.58 (0.07)**	6.29 (1.06)**
LOGY		-0.06 (0.06)		-0.08 (0.04)	
PARENTUN		0.08 (0.08)		0.04 (0.07)	
EXPKOREA	2.91 (1.00)**		-39.43 (60.50)		-19.80 (2.53)**
STUDY	0.32 (0.04)**		0.39 (0.11)**		0.27 (0.04)**
σ_ϵ					19.00 (0.63)**
ρ					0.70 (0.05)**

4. 과목간 비교

이상에서 과목별로 소개된 결과들 중에서 정책적으로 특히 관심이 될 수 있는 두 가지 변수, 즉 대도시 거주여부와 과외여부가 갖는 영향을 과목간에 비교해 보자.

첫째, 대도시 거주여부는 모든 과목에서 과외여부에 큰 영향을 미친다. 이것은 대도시가 과의 공급여건이 잘 갖추어져 있다는 측면에서 볼 때 당연한 것으로 생각된다. 보다 관심의 대상이 되는 것은 성적에 미치는 영향인데, 대도시 거주는 수학의 경우에는 큰 영향이 있다고 보기가 어렵고, 영어와 국어의 경우 이에 비하여 성적을 더 향상시키는 경향이 있다. 이것은 개인적, 가정적 조건과 과외여부를 통제한 결과이므로 공교육에 있어서 이 두 과목의 교육환경에 대도시와 그 외의 지역에 차이가 있음을 시사한다. 또는 학습성취에 있어서 교육환경의 차이가 언어과목에서 수학과목에 비해 학업성취도에 더 큰 차이를 가져옴을 시사한다.

둘째, 과외여부는 수학의 경우는 큰 성적향상 효과가 있고, 영어의 경우는 통계적으로 유의미 하지 않았으며, 국어의 경우에는 오히려 음의 효과가 있는 것으로 나타났다. 국어의 경우는 앞에서 언급한 것처럼 추가적 연구가 필요한 것으로 보이므로 차치하더라도, 수학의 경우에 사교육이 큰 성적향상 효과가 있다는 것은, 이 과목의 수능문제의 관리에 있어서 재고할 점이 있음을 시사할 수 있다. 과목의 속성상 수학이 언어과목에 비하여 사교육을 통한 (단기적) '요령'의 전수가 더 큰 효과를 나타낸다는 것은 필연적인 측면이 있다고

볼 수도 있으나, 만약 과외의 효과가 앞에서 제시된 최우추정법의 결과만큼 높다면 그것은 수학능력시험을 관리하는 당국의 입장에서 그 출제방식과 경향에 대해서도 재검토가 필요함을 시사할 수 있을 것이다.

V. 요약 및 함의

이 연구는 사교육이 수능성적으로 측정되는 학습성과에 어느 정도 영향을 주는지를 측정하고자 하였다. 한국교육고용패널 자료를 이용하여 인문계 고등학생의 수학, 영어, 국어 과외 여부에 영향을 주는 요인을 살펴보았으며, 과외여부의 결정이 가지는 내생성을 고려하여 과외가 각 과목 수능성적에 주는 효과를 살펴보았다. 그 결과, 수학의 경우 단순한 회귀분석에서 얻어지는 것에 비하여, 과외가 성적향상에 상당한 영향을 주고 있는 것으로 계측되었고, 영어의 경우는 통계적으로 유의한 영향을 주지 못하는 것으로 계측되었다. 국어의 경우는 통계적으로 유의한 음의 영향을 주는 것으로 계측되었는데 이것은 합리적인 설명이 어려우므로 추가적 연구가 필요하다. 또한 대도시 거주 여부가 국어와 영어의 경우 수능성적에 상당한 정도의 양의 효과를 나타내었다.

이상과 같은 연구의 결과에 비추어 볼때, 만약 교육당국이 흔히 표명하듯이 공교육을 정상적 이수한 학생이 좋은 성적을 낼 수 있고 사교육이 큰 필요가 없도록 수능시험을 관리하려 한다면, 교육과정 자체나 수능문제의 출제와 관련하여 재검토의 필요성이 가장 큰 과목은 수학이라고 할 것이다. 또한, 대도시 지역에 거주하지 않는 학생들이 영어나 국어와 같은 과목에서 학습상에 불리를 당하지 않도록 비 대도시지역의 교육환경을 점검하고 개선하는 노력이 중요하다고 하겠다.

참고문헌

- 김청자(2001) 과외수업이 학교 학습에 미치는 영향에 관한 연구 - 과외 수업의 필요성과 학습태도를 중심으로, 『청소년학연구』
- 이정환(2002) 가족환경, 과외, 성적 『한국사회학』
- 이주호·김선웅 (2002) 학교 정책과 과외의 경제 분석, 한국금융연구원 『한국경제의 분석』
- Greene, W. (1993) *Econometric Analysis*, 2nd edition, New Jersey: Prentice Hall
- Maddala, G. (1983) *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*. New York: Cambridge University Press

토론문

『사교육(과외)의 학습성취도 향상 효과에 관한 연구』에 대한 토론

토론자 : 송 창 용*

이 연구는 사교육 혹은 과외가 학업성취도에 미치는 영향을 측정하기 위해서 treatment effect 모형을 이용했다. 이 모형은 과외여부의 내생성을 고려하기 위하여 과외여부의 결정을 설명하는 방정식과 성적을 설명하는 방정식을 일종의 연립방정식 체계로 2단계추정법과 최우추정법을 이용하여 추정하였다.

근본적으로 제기되는 핵심사항을 제시하면 다음과 같다.

수학, 영어, 국어의 추정결과를 보면 과외 여부에 대한 2단계추정법과 최우추정법의 모수 추정부분과 추정치에 대한 표준편차의 차이가 매우 크다. 구체적으로 살펴보면 첫째, 수학에 관한 추정결과 <표 1>에서 과외 여부에 대한 2단계추정법은 비록 유의한 결과는 아니더라도 추정량은 -18.38, 표준편차는 27.51로써 최우추정법의 추정량 20.64와 표준편차 6.06에 비해 그 차이가 매우 심하게 나타나고 있다.

<표 1> 수학과 관련된 추정결과

	단순회귀	2단계 추정법		최우추정법	
		과외여부(프로빗)	수학수능성적	과외여부(프로빗)	수학수능성적
종속변수	MATHSCOR	C	MATHSCOR	C	MATHSCOR
Constant	93.73 (2.05)**	-1.17 (0.36)**	96.74 (4.34)**	-1.24 (0.37)**	91.65 (2.27)**
LIVINGTO	-7.81 (2.00)**	0.59 (0.17)**	-2.80 (6.38)	0.60 (0.16)**	-11.17 (2.40)**
INTMATH	10.83 (0.90)**	0.54 (0.07)**	15.53 (5.65)**	0.54 (0.07)**	7.65 (1.51)**
METRO	2.18 (0.88)*	0.49 (0.07)**	6.45 (5.14)	0.48 (0.07)**	-0.70 (1.47)
LOGY		0.03 (0.06)		0.05 (0.06)	
PARENTUN		0.03 (0.08)		-0.010 (0.07)	
EXPMATH	4.91 (0.90)**		-18.38 (27.51)		20.64 (6.06)**
STUDY	0.24 (0.04)**		0.25 (0.05)**		0.23 (0.04)**
σ_ϵ	16.03		19.46		17.66 (1.23)**
ρ					-0.55 (0.17)**

* 한국직업능력개발원 부연구위원

둘째, 영어의 경우(<표 2>), 과외 여부에 대한 2단계추정법에서는 추정량 -18.98, 표준편차 28.19이고, 최우추정법에서는 추정량 -10.65와 표준편차 8.30으로 역시 차이가 심하게 나고 있음을 볼 수 있다.

셋째, 국어의 경우(<표 3>)에도 과외 여부에 대한 2단계추정법은 추정량 -39.48, 표준편차, 60.50이고 최우추정법의 경우, 추정량 -19.80와 표준편차 2.53으로 일관되게 차이가 크게 나타남을 확인할 수 있다.

<표 2> 영어관련 추정결과

	단순회귀	2단계추정법		최우추정법	
		과외여부(프로빗)	영어수능성적	과외여부(프로빗)	영어수능성적
종속변수	ENGLISHS	C	ENGLISHS	C	ENGLISHS
Constant	91.25 (2.01)**	-1.04 (0.35)**	93.85 (4.10)**	-0.82 (0.34)**	92.73 (2.46)**
LIVINGTO	-4.85 (1.93)*	0.56 (0.17)**	-0.99 (5.48)	0.54 (0.16)**	-2.43 (2.50)
INTENGLI	10.36 (0.86)**	0.12 (0.07)	11.38 (1.65)**	0.12 (0.07)	10.96 (1.02)**
METRO	2.61 (0.86)**	0.39 (0.07)**	5.83 (4.27)	0.40 (0.07)**	4.59 (1.54)**
LOGY		-0.02 (0.05)		-0.06 (0.05)	
PARENTUN		0.09 (0.08)		0.10 (0.07)	
EXPENGLI	2.86 (0.89)**		-18.98 (28.19)		-10.65 (8.30)
STUDY	0.36 (0.04)**		0.34 (0.05)**		0.35 (0.04)**
σ_ϵ	16.47		19.44		17.65 (1.52)**
ρ					0.47 (0.25)

<표 3> 국어관련 추정결과

	단순회귀	2단계 추정법		최우추정법	
		과외여부(프로빗)	국어수능성적	과외여부(프로빗)	국어수능성적
종속변수	KOREANSC	C	KOREANSC	C	KOREANSC
Constant	98.71 (2.07)**	-0.87 (0.36)**	102.03 (5.63)**	-0.86 (0.31)**	96.56 (2.46)**
LIVINGTO	-5.53 (2.01)**	0.27 (0.18)	-2.13 (5.68)	0.29 (0.18)	-2.96 (2.39)
INTKOREA	0.00 (0.02)	0.00 (0.00)	-0.03 (0.04)	0.20 (0.07)**	9.68 (1.01)**
METRO	2.31 (0.89)**	0.59 (0.07)**	10.15 (11.28)	0.58 (0.07)**	6.29 (1.06)**
LOGY		-0.06 (0.06)		-0.08 (0.04)	
PARENTUN		0.08 (0.08)		0.04 (0.07)	
EXPKOREA	2.91 (1.00)**		-39.43 (60.50)		-19.80 (2.53)**
STUDY	0.32 (0.04)**		0.39 (0.11)**		0.27 (0.04)**
σ_ϵ					19.00 (0.63)**
ρ					0.70 (0.05)**

상식적으로 한 모형을 서로 다른 추정법으로 모수 추정을 하는 경우 모형이 적합하다면 추정치가 서로 비슷하여야 한다. 회귀모형의 경우 모수에 대해 많은 차이가 났을 경우 모형적합성 또는 변수의 다중공산성을 의심해 봐야 할 것이다. 이 연구에서 사용한 treatment effect 모형의 경우는 과외여부의 내생성을 고려하기 위하여 사용한 변수들의 선정에서 기인할 가능성도 크다.

결론적으로 treatment effect 모형의 적합성을 판정하기 위한 조건들을 만족시키지 못함으로써, 모수추정 그리고 추정치에 대한 표준편차 더 나아가 모수 추정치의 부호에도 영향을 미치는 것으로 판단된다.