

국가별 단위학교 간 교육자원 배분과 학업성취도 분석*

정동욱, 김영식**, 이호준

< 국 문 요 약 >

본 연구의 목적은 교육자원의 배분에 있어 종래의 교육자원 투입량 중심의 교육생산함수적 접근 방식을 벗어나, 국가 내 단위 학교 간 교육자원 배분의 형평성 수준이 국가의 평균적인 학업성취수준 및 국가 내 학생들 간의 학업성취 격차에 미치는 영향을 균형성장론의 이론적 틀에 기반하여 실증적으로 분석하는데 있다. 이를 위하여 본 연구는 PISA 5개 연도 자료를 활용하여 국가 수준의 균형 패널데이터를 구축한 후 5차례에 걸쳐 시행된 PISA에 모두 참여한 30개 국가들을 대상으로 합동회귀모형과 이원고정효과모형을 통하여 분석을 실시하였다.

분석 결과, 국가 내 단위 학교 간의 교육자원 배분(특히, 물적 교육자원 배분)이 불균형하게 이루어질 경우, 국가의 평균적인 학업성취 수준이 하락함은 물론, 국가 내 학생들 간의 학업성취 격차가 심화되는 것으로 나타났다. 이와 함께 국가 차원의 교육자원 배분 형평성이 학업성취 수준 및 격차에 미치는 영향은 국가의 경제발전 단계에 따라 다르게 나타났는데, 특히 저소득 국가일수록 교육자원 배분의 형평성 정도가 국가의 학업성취 수준 및 국가 내 학생들 간의 학업성취 격차에 미치는 영향이 보다 부정적인 것으로 나타났다.

이러한 연구 결과는 균형성장론에 기반한 교육자원 배분의 형평성 제고가 국가의 교육경쟁력 제고 및 교육 격차 해소에 긍정적인 기능을 수행할 수 있음을 보여준다. 이에 본 연구는 효율성을 넘어 형평성의 관점에서 단위 학교 간 교육자원 배분과 학업성취 수준 및 격차 간의 관계를 재검토하고, 개별 국가의 특성에 따라 현재 시행 중인 교육자원 배분 방식의 적정성 및 타당성을 살펴봄으로써 국가 차원의 교육목표 달성에 보다 효과적인 교육자원 배분 방식의 설정이 필요함을 정책적 시사점으로 제시하는 바이다.

주제어 : 교육자원 배분, 학업성취, 효과성, 형평성, 고정효과모형

원고접수: 2014. 10. 30, 심사시작: 2014. 11. 28, 심사완료: 2014. 12. 26

* 이 논문은 2012년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2012S1A5A8024886)

** 교신저자: sandfom3@gmail.com

I. 서론

Coleman et al.(1966)의 발표 이후 교육자원과 학업성취 간의 관계를 다룬 연구들은 교육자원의 투입량과 학업성취 수준 간의 관계를 실증적으로 규명하기 위한 노력을 기울여 왔지만, 한정된 교육자원의 배분 방식에 대한 고민으로까지는 이어지지 못한 한계를 보여 왔다. 관련 연구들은 교육비 지출, 학급 크기 및 교사의 질 등과 같은 교육자원들이 학업성취도와 같은 교육성파에 미치는 효과를 실증적으로 분석한 후, 이에 기반한 정책적 시사점들을 제시하는데 초점을 맞추어왔다(Chingos, 2012; Dee & West, 2011; Hanushek, 1997; Rice, 2003; Rivkin, Hanushek & Kain, 2005; Versteegen & King, 1998; Wenglinsky, 1998). 그러나 교육자원 투입과 학업성취 간의 관계를 다룬 기존 연구들은 분석 수준의 차이, 학업성취 수준을 측정하기 위해 활용한 대리변수(proxy variable)의 차이, 인과적 추정을 위한 연구모형 설정 상의 문제 등으로 인해 일관된 결과를 도출하지는 못하였다(Rolle & Fuller, 2007; Taylor, 2001). 국내에서도 일부 연구자들이 교육자원과 학업성취 간의 관계를 규명하기 위한 다양한 실증 분석을 시도하였다(김영철, 한유경, 2004; 김진영, 2008; 우명숙, 2010; 우명숙, 김지하, 2013). 다만 국내의 연구들은 외국의 연구들과는 달리, 교육자원이 전반적으로 학생들의 학업성취 수준 향상에 긍정적인 영향을 미친다는 결론을 도출해왔다. 위와 같이 교육자원과 학업성취 간의 관계를 다룬 연구들은 학업성취 수준을 향상시키는데 필요한 교육자원을 규명하고 이와 관련된 정책적인 시사점을 도출하였다는 측면에서 그 의의를 지닌다.

그러나 기존의 연구들은 학업성취 수준 제고에 영향을 미치는 교육자원의 투입에만 관심을 가져왔을 뿐, 한정된 교육자원을 지역 간 혹은 학교 간에 배분하는 방식의 중요성에 대해서는 간과해 왔다(정동욱, 김영식, 우윤미, 한유경, 2011). 정책 입안가들은 예산 제약 상황 하에서 정책의 효과를 높일 수 있도록 교육자원을 배분하는 방식에도 관심이 있다는 점을 고려해 볼 때, 교육자원의 절대적인 투입량뿐만 아니라 교육 자원의 배분 방식에 대한 고려와 관심 또한 매우 중요한 사안임을 알 수 있다(Stiefel, Schwartz, Rubenstein, Zabel, 2005). 즉, 교육자원 배분 방식의 변화는 국가 내 학교 및 학생들의 교육활동에 영향을 미쳐 결과적으로 해당 지역과 학교의 학업성취 수준 및 격차에까지 영향을 미칠 수 있기 때문에 형평성 있는 교육자원의 배분과 학업성취 간의 관련성에 대한 논의는 중요한 정책 이슈로서 논의될 필요가 있다(이혜진, 한유경, 2006; 정동욱 외, 2011).

이와 관련하여 일부 연구자들은 한정된 교육자원의 배분방식과 학업성취 간의 관계에 관한 실증 분석을 수행해 왔다(정동욱 외, 2011; Card & Payne, 2002; Chiu & Khoo, 2005). 이들은 교육자원의 배분 방식과 학업성취도 및 학업성취도의 격차 등의 관계에 대한 실증분석을 통하여, 불균등한 교육자원 배분이 학생들의 학업성취 수준에 부정적인 영향을 미치고 학업성취의 격차를 심화시키고 있음을 밝힘으로써 교육기관들 사이에서 한정된 교육자원을 어떻게 배분할 것인지에 대한 문제가 중요한 정책적 이슈임을 강조하였다(정동욱 외, 2011; Card & Payne, 2002; Chiu & Khoo, 2005).

이와 같이 최근 들어 교육자원의 배분 방식과 학업성취 간의 관계를 실증적으로 분석한 연구들이 교육자원 배분 방식에 대한 주의와 관심을 환기시키고, 교육자원 배분과 관련된 유용한 정책적 시사점을 제공하고 있다. 그럼에도 불구하고 교육자원 분배와 학업성취 간의 관계를 다룬 기존 연구들은 다음과 같은 한계점을 지니고 있다. 첫째, 기존 연구들은 주로 횡단면 데이터를 활용하여 회귀분석과 위계적

선형모형(Hierarchical linear models) 등의 방법으로 교육자원의 배분방식과 학업성취 수준 및 학업성취도 격차 간의 관계를 분석함으로써 양자 사이의 관계를 인과적으로 추정하기 못했다는 한계점을 지닌다. 둘째, 기존 연구들은 교육자원의 범주를 교육비에 한정하여 분석함으로써 교육비와 보완적 관계에 있는 교사의 양적·질적 자원 등과 같은 다른 중요한 교육자원들의 배분 문제에 대해서는 충분히 고려하지 못하였다는 한계를 가진다. 셋째, Chiu & Khoo(2005)의 연구를 제외한 대부분의 연구들은 특정 국가를 대상으로 한 분석을 실시함으로써 교육자원의 배분방식과 학업성취 수준 및 학업성취도 격차 사이의 관계에 관한 일반화된 결론을 도출하는데 있어 한계를 지니고 있다.

이에 본 연구는 국가 간 교육자원 배분 방식의 차이(variation)에 따른 학업성취의 변화 양상을 살펴보기 위하여 2000년부터 2012년까지 5개년도의 PISA 데이터를 활용하여 국가 수준의 패널데이터를 구축하고 이를 통해 교육자원의 배분방식이 국가의 학업성취 수준 및 학생들 간의 학업성취의 격차에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다. 뿐만 아니라, 국가 고유의 관찰하기 어려운 이질적인 특성과 함께, 특정 시점에서 모든 국가들에서 공통적으로 나타나는 고유한 시간 효과를 통제하기 위한 이원고정효과모형을 분석에 활용하여 국가 간 교육자원 배분의 형평성 정도가 해당 국가의 학업성취 수준 및 국가 내 학생들 간의 학업성취 격차에 미치는 영향을 보다 인과적으로 분석하였다. 이를 통해 본 연구는 우선, 교육자원 배분의 형평성 수준이 국가 간에 차이가 있는지 살펴보는 한편, 이와 같은 차이가 국가의 학업성취 수준 및 학업성취 격차에 미치는 영향을 실증적으로 분석함으로써 교육자원의 형평성 있는 배분과 학업성취 수준 및 학업성취 격차 사이의 관련성을 고찰하고 이에 따른 정책적 시사점을 제공하고자 하였다.

II. 이론적 배경

1. 이론적 개념틀(Theoretical Conceptual Framework)

교육자원 배분의 형평성과 학업성취 수준 및 학업성취 격차 간의 관계를 설명하기 위한 이론적 개념틀은 경제학의 균형성장론(Balanced Growth Theory)과 관련된 논의에서 찾을 수 있다. 균형성장론은 경제성장과 관련하여 특정 국가가 '빈곤의 악순환'에서 벗어나 '지속적인 성장'이 가능하기 위해서는 생산재 산업뿐만 아니라 소비재 산업 등 각 산업 분야들을 동시에 발전시켜야 한다는 이론이다(Nurkse, 1961). 이러한 균형성장론은 국가 전체의 경제 발전을 위해서는 전·후방 연관효과가 큰 선도 산업에 대한 우선적인 지원 및 투자가 중요하다는 불균형성장론(Unbalanced Growth Theory)과 대비되는 이론으로서, 이에 따르면 특정 분야에 대한 우선적인 집중 투자보다는 각 하위 분야에 대한 균등한 투자 방식이 경제 성장에 있어 보다 적합한 투자 방식으로 간주된다(Sutcliffe, 1964). 균형성장론은 저개발국가의 경우 낮은 저축률에 따른 자본 및 투자 부족으로부터 야기되는 국가 전체의 생산성 약화로 인해 전체적인 가구의 평균소득 수준 또한 낮아져 빈곤의 악순환이 반복된다고 설명한다. 이러한 문제점에 대해 균형성장론은 여러 하위 분야에 대한 균등한 자원 배분을 통하여 산업 상호 간의 균형적인 발전을 이끌어낼 때 경제

성장이 가능하며, 이는 산업 전반에 걸친 경제발전으로 이어질 수 있음을 강조한다.

이러한 균형성장론은 경제학의 한계수확체감의 법칙(law of diminishing marginal returns)에 이론적 기반을 둔다. 한계수확체감의 법칙은 다른 생산요소들의 투입량은 일정하게 고정된 상태에서, 한 생산요소의 투입량이 점차 증가할수록 이로 인해 추가적으로 늘어나는 생산량(한계생산¹⁾)의 크기는 점차 감소함을 의미한다(이준구, 2008). 즉, 한계수확체감의 법칙은 생산과정에 투입되는 여러 생산요소들이 고정적인 상황에서 어느 특정한 생산요소의 투입량을 지속적으로 늘릴 경우, 해당 자원의 투입으로 인해 발생하는 한계생산의 크기는 점차적으로 감소함을 나타낸다. 이러한 한계수확체감의 법칙을 고려할 때, 특정 선도 분야에 대한 집중적인 자원 투입 및 분배에 기반한 불균형성장론보다는 산업 전 분야에 걸친 균등한 자원 투입 및 배분을 강조하는 균형성장론이 경제성장을 위한 보다 타당한 정책 논리임을 알 수 있다. 한계수확체감의 법칙에 따르면 한정된 자원을 각 산업 분야별로 균등하게 배분함으로써 거둬들일 수 있는 각 산업별 한계생산의 합(sum)이 동일한 자원을 특정 선도 산업에 집중적으로 투입함으로써 나타나는 한계생산의 크기에 비해 보다 크게 나타날 것이기 때문이다.

이러한 균형성장론의 관점을 국가 내의 교육자원 배분방식에 적용할 경우, 학업성취수준이 높은 학교들을 대상으로 한 집중적인 교육자원 투자 방식보다는, 교육자원을 전체 학교들에게 균등하게 배분하는 방식이 국가 차원의 전체적인 교육 성과를 제고하는데 있어 보다 효과적임을 알 수 있다. 이는 교육자원의 추가적인 투입으로 인해 얻을 수 있는 한계생산의 크기가 학업성취수준이 높은 학교에 비해 학업성취수준이 낮은 학교들에게서 보다 크게 나타날 것으로 예측할 수 있기 때문이다. 즉, 한계수확체감의 법칙에 따르면 아래의 수식 (1)에서 볼 수 있듯이 동일한 교육자원을 학업성취 수준이 높은 학교에게 지원하였을 때 얻을 수 있는 편익에 비해 학업성취 수준이 낮은 학교에 지원할 경우 거둘 수 있는 편익이 더욱 클 것으로 기대된다.

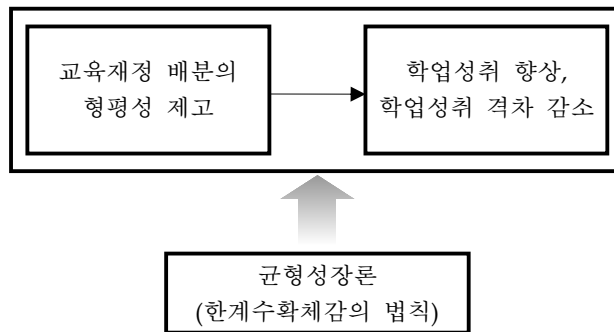
$$(MP_{high} = \frac{\Delta Q_{high}}{\Delta I_{high}}) < (MP_{low} = \frac{\Delta Q_{low}}{\Delta I_{low}}) \quad (1)$$

위의 식에서 MP_{high} 는 고성취 학교의 한계생산을, MP_{low} 는 저성취 학교의 한계생산을 의미한다. 한계수확 체감 법칙에 따르면 학업성취 수준이 높은 학교에 재학 중인 학생들과 학업성취 수준이 낮은 학교에 재학 중인 학생들이 동일한 교육자원을 지원받을 경우, 교육자원 1단위가 추가됨으로써 나타날 수 있는 학업성취 증가분은 저성취 학교에서 보다 크게 나타나게 된다. 이를 고려할 때, 교육자원 배분의 형평성을 보장하려는 노력은 상대적으로 소외된 학생들의 교육기회 및 교육여건을 보장하여 이들의 학업성취 향상으로 이어지게 되고, 나아가 전반적인 학업성취 수준의 향상으로 나타날 수 있다(정동욱 외, 2011; Chiu & Khoo, 2005). 즉, 균등한 교육자원배분은 고성취 학교에 비해 저성취 학교의 한계생산성 제고에 보다 크게 기여함으로써 이러한 교육자원을 고성취 학교들을 중심으로 배분하는 방식에 비해 국가 전체의 학업성취 수준을 높이는데 보다 효과적일 수 있음을 알 수 있다.

1) 한계생산(Marginal Product: MP)은 생산요소의 투입량(I)이 한 단위 증가하였을 때, 이로 인해 나타나는 생산량(Q)의 증가분을 의미하며, 수식은 다음과 같다. $MP = \frac{\text{생산량의 변화}}{\text{투입량의 변화}} = \frac{\Delta Q}{\Delta I}$

한편, 저성취 학교가 고성취 학교에 비해 더욱 높은 한계생산을 보일 수 있다는 한계수확체감의 법칙은 균등한 교육자원 배분이 불균등한 교육자원 배분에 비해 저성취 학교와 고성취 학교 간의 학업성취 격차 완화에도 보다 효과적일 것이라는 예측을 가능케 한다. 즉, 균등한 교육자원 배분이 이루어질 경우 저성취 학교가 얻을 수 있는 학업성취의 한계효과가 고성취 학교의 한계 효과에 비해 상대적으로 크게 나타나기 때문에 저성취 학교와 고성취 학교 간의 학업성취 격차 또한 감소할 것으로 예상할 수 있다. 따라서 단위 학교 간의 균등한 교육자원 배분은 한계수확체감의 법칙에 의해 학업성취의 전반적인 수준을 제고할 수 있음은 물론, 학업성취 수준의 격차를 완화시키는 데에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있다.

이상과 같이 균형성장론의 이론적 개념들에 입각하여 교육자원 배분에 있어서의 형평성을 제고할 경우, 이러한 교육자원 배분방식의 변화는 아래의 [그림 1]과 같이 국가 차원의 학업성취 수준 향상은 물론, 학생들 간의 학업성취 격차 해소에 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 기대된다. 가령, 국가의 교육투자가 고성취 학교 중심이 아닌 전체 학교들을 대상으로 균등하게 이루어질 경우, 한계수확체감의 법칙에 따라 성취수준이 높은 학교들에 비해 그렇지 않은 학교들에게서 동일한 교육투자로 얻을 수 있는 한계편익(marginal benefit)이 크게 나타나 전반적인 교육 성과의 향상이 이루어질 수 있을 것으로 예상할 수 있다. 뿐만 아니라, 교육자원 배분이 고성취 학교와 저성취 학교 간에 균등하게 이루어진다면 한계수확체감의 법칙에 따른 저성취 학교와 고성취 학교 간의 한계생산성 차이로 인해 저성취 학교들에서 상대적으로 보다 큰 학업성취수준 증가가 나타나 국가 내 학교 간의 학업성취 격차(gap) 또한 완화될 것으로 기대할 수 있다.



[그림 1] 교육자원 배분과 학업성취 간의 관계에 대한 이론적 틀

2. 국내·외 선행연구 분석

교육자원 배분의 형평성과 관련된 연구들은 Chiu & Khoo(2005)와 Card & Payne(2002)의 연구를 제외하고는 교육재정배분의 형평성과 학업성취 수준 혹은 학업성취 격차 간의 관계에 대해 큰 관심을 두지 않아왔다. 이에 따라 교육자원 배분과 학업성취 간의 관계에 대한 연구들은 주로 교육생산함수(educational production function)를 활용하여 교육자원의 투입이 학업성취도에 미치는 영향을 분석하는데 초점이 맞추어져 왔다(Plecki & Castaneda, 2011; Vergtegen et al., 1998).

교육생산함수와 관련한 선행연구들은 교육자원을 크게 교육 물적 자원(expenditure), 교사의 양적 자원(class size), 그리고 교사의 질적 자원(teacher quality) 등으로 구분하여 각각의 교육자원이 학생들의 학업성취 수준에 미치는 영향에 대해서 실증적으로 분석해 왔다(Plecki & Castaneda, 2011). 먼저 교육비 지출과 학업성취 간 관계를 실증적으로 분석한 연구로는 교수학습 활동을 위한 교육비 지출이 사회경제적 배경에 따른 학업성취와 밀접하게 관련이 있음을 실증적으로 제시된 바 있지만(Gibbons, McNally, Viarengo, 2012; Wenglinsky, 1998), Coleman et al.(1966) 등과 같이 둘 간의 관련성을 실증적으로 밝히지 못한 연구들 또한 여전히 다수 존재하고 있다. 다음으로 교사의 양적 자원을 나타내는 학급 크기와 학업성취 사이의 관계를 분석한 연구들은 학급 규모의 감소가 학업성취에 미치는 영향에 대해 상반된 결과들을 제시한 바 있다(Chingos, 2012; Dee & West, 2011). 그리고 교사의 질적 자원과 학업성취 사이의 관계에 대해 분석한 연구들은 교사의 질이 학생들의 학업성취 수준을 높이는데 긍정적인 영향을 미친다고 밝힌 바 있지만(Rice, 2003; Rivkin et al., 2005), 학업성취 향상에 긍정적인 영향을 미치는 교사 특성의 하위 요소에 대한 합의는 명확하게 이루어지지 않고 있다(Clotfelter, Ladd, & Vigdor, 2007). 이상과 같이 결론적으로 교육생산함수와 관련한 외국의 연구들은 교육자원과 학업성취도 수준의 향상 사이의 관계에서 확정적인 결론에 이르지 못한 양상을 보였다.

국외 연구들의 이런 동향과는 달리, 국내 연구들은 비교적 교육자원과 학업성취 간의 관계에 대해 비교적 일관된 결과를 제시하고 있다. 먼저, 학급규모와 학업성취 수준 간의 관계를 분석한 김영철, 한유경(2004)의 연구에서는 TIMSS-R 데이터를 이용하여 교수-학습 활동과 학급 운영 측면에서 학급규모의 영향을 분석하였다. 분석 결과, 해당 연구에서는 학급규모는 교수-학습 활동과 학급 운영에 있어서 중요한 요인임을 밝혔다. 또한, 김진영(2008)의 연구도 국제평가시험인 TIMSS데이터를 이용하여 학생 및 학교의 학업성취 수준을 결정하는 요인을 분석하였다. 이 연구에서는 학교 간 학업성취의 차이가 적지 않게 존재함을 밝히면서, 이러한 차이가 교사들에 의해서 크게 영향을 받으며, 학교 간 학업성취 수준의 차이가 우수한 교사들의 쏠림 현상으로 인해 발생한다고 제시하였다. 뿐만 아니라, 우명숙(2010)의 연구는 한국교육개발원의 패널데이터를 활용하여 교육자원과 학업성취 간의 관계를 실증적으로 분석하였다. 이 연구에 따르면, 학급당 학생 수, 교사자원, 학생 1인당 교육비 등의 교육자원이 모두 학업성취 수준의 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히, 학생 1인당 교수학습활동비는 학업성취 제고에 긍정적임을 제시하며 교육자원이 교수활동에 직접적으로 연계될 필요가 있음을 강조하였다. 마지막으로 우명숙, 김지하(2013)의 연구는 학생 1인당 교육비와 학교의 주요 정책사업들이 학업성취 수준과 학업향상도에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다. 분석결과, 전체 교육비는 학업성취도 향상에 긍정적인 영향을 미치는 반면, 사부담 공교육비를 제외하고 공부담 공교육비에 한정하여 분석할 경우 학업성취 수준을 높이는데 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

교육생산함수와 관련한 국내·외 선행연구들은 교육자원이 학업성취 수준의 향상에 미치는 영향을 실증적으로 분석하여 이에 대한 정책적 시사점을 제시하였다는 측면에서 의의를 찾을 수 있지만, 교육자원의 투입을 통해서 얻을 수 있는 효과 유무 및 그 크기에만 관심을 가져왔을 뿐 교육자원의 배분에 대해서는 깊은 관심을 가져오지 못하였다는 한계를 가진다(정동욱 외, 2011; Stiefel et al., 2005). 즉, 기존 연구들은 투입되는 교육자원에 초점을 맞추어 학업성취 수준을 제

고하는데 필요한 교육자원의 추가적인 지원과 관련된 정책적 시사점을 도출하는데 기여하였지만, 교육자원 배분방식의 차이로 인한 학업성취도의 변화에는 깊은 관심을 가지지 못함으로써 한정된 교육자원의 배분과 학업성취 간의 관계에 대해서는 충분한 설명을 제공하지 못해왔다(정동욱 외, 2011). 이러한 연구의 흐름 속에서 보다 많은 교육자원을 투입·지원해야 한다는 인식으로부터 벗어나, 한정된 교육자원을 어떻게 투자·배분하는 것이 학생들의 학업성취에 긍정적인 변화를 이끌어낼 수 있는지에 대한 분석의 필요성이 제기되었다(Smith, Scoll & Link, 1996).

이에 따라 Card & Payne(2002), Chiu & Khoo(2005), 정동욱 외(2011) 등의 일부 연구자들은 교육자원의 배분방식과 학업성취 수준 및 학업성취도의 격차 간의 관계에 대한 실증 분석을 시도한 바 있다. 먼저 Card & Payne(2002)은 미국의 주 단위 교육재정 관련 정책의 변화가 학업성취도의 차이(disparity)에 미친 효과를 분석하였다. 분석결과, 교육구(school district) 간 교육비 배분이 형평성을 보장하는 방식으로 이루어질 때, 사회경제적 지위가 다른 학생들 간 SAT 성적의 편차가 줄어드는 것으로 나타났다. 이를 통해 해당 연구는 형평성을 고려한 교육재정 배분방식이 사회경제적 배경이 다른 학생들 간의 학업성취의 격차를 줄인다고 밝혔다. 또한, Chiu & Khoo(2005)의 연구는 PISA데이터를 활용하여 교육자원배분의 형평성과 학업성취 수준의 관계를 분석하여 학교 간 자원배분이 불균등하게 이루어지는 경우 해당 국가의 학업성취도 수준은 낮아지는 것으로 연구결과를 제시하였다. 뿐만 아니라, 정동욱 외(2011)의 연구는 지역교육지원청 내 단위학교 간 교육재정배분의 형평성이 해당 지역교육지원청의 학업성취 수준과 관내 단위학교 간 학업성취 격차 등에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다. 분석결과, 해당 연구는 학교 간 불균등한 교육비 배분이 지역교육지원청의 학업성취 수준에 부정적인 영향을 미치며, 지역교육지원청 내 단위학교 간 학업성취의 격차를 악화시킨다고 밝혔다.

그럼에도 불구하고 교육자원의 배분방식과 학업성취 수준 및 학업성취도 격차 사이의 관계를 분석한 이상과 같은 선행연구들은 다음과 같은 한계점을 지닌다. 첫째, 기존 연구들은 양자 사이의 관계를 인과적 추론에 근거하여 분석하지 못하였다는 한계를 가진다. 선행연구들은 주로 횡단면 데이터를 활용하여 회귀분석과 위계적 선형모형 등의 방법으로 교육자원의 배분방식과 학업성취 수준 및 학업성취도 격차 간의 관계를 규명하고자 하였다. 둘째, 기존 연구들은 교육자원의 범주를 교육비에 한정하여 분석함으로써 교사의 양적·질적 자원 등과 같은 다른 중요한 교육자원들의 배분 문제까지는 충분히 고려하지 못하는 한계점을 가진다. 교육비와 다른 교육자원인 교사의 질, 교사-학생 비율 등의 관계가 보완적(complementary) 관계임을 고려해 볼 때, 특정한 교육자원에 한정하여 분석된 결과를 일반화하는 것은 적절하지 않음을 알 수 있다. 셋째, Chiu & Khoo(2005)의 연구를 제외한 나머지 연구들은 특정 국가에 한정된 연구결과만을 제시함으로써 교육자원의 배분방식과 학업성취 수준 및 학업성취도 격차 사이의 관계에 관한 일반화된 결론을 도출하기 어렵다는 한계를 가진다. 이에 선행연구의 이러한 한계점들을 고려하여 국제적인 차원에서 교육자원 배분과 관련된 정책적인 시사점을 도출하려는 노력이 필요하다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 분석 자료

본 연구에서는 국가 내 단위 학교 간의 교육자원 배분 양상을 국가별로 살펴보고, 이러한 교육 자원 배분의 형평성이 국가 수준의 학업성취 수준 및 학업격차에 미치는 영향을 분석하기 위하여 PISA 웹사이트(<http://www.oecd.org/pisa>)를 통하여 제공되는 PISA 2000~2012의 5개 연도 학생, 학교 데이터를 활용하였다. PISA(Program of International Student Assessment)는 OECD의 주관 하에 세계 각국의 만 15세 학생들을 대상으로 시행되는 국제학업성취도평가로서, 2000년을 시작으로 3년 간격으로 읽기, 수학, 과학 과목에 대한 성취도 평가를 실시하고 그 결과 및 데이터를 공개하고 있다. 한편, PISA는 학생 대상 학업성취도평가와 함께 학생, 학부모, 학교장을 대상으로 한 설문조사 또한 실시하고 있는데, 이 중 학교장 대상 설문문의 경우 학교 내의 교육자원과 관련된 문항들이 다수 포함되어 있어 조사 대상 학교의 교육자원 확보 및 해당 국가 내 단위 학교 간의 교육자원 배분 실태에 관한 유용한 정보를 제공하고 있다(Chiu & Khoo, 2005; Fuchs & Wößmann, 2004; Hanushek, Link, & Wößmann, 2013).

한편, 본 연구는 관심변수인 학교 간 교육 자원 배분 및 국가의 학업성취 수준, 학생들 간의 학업성취 격차가 국가 차원의 현상임을 고려하되, 국가 균형패널(Balanced Panel) 자료로서의 특성을 유지하기 위하여 PISA 5개 연도에 모두 참여한 국가의 학생 및 학교 수준의 자료를 국가 수준 자료로 집합화(aggregation)하여 활용하였다. 그러나 5개 연도의 PISA에 모두 참여한 35개국 중, 학교 관련 주요 변수들이 대부분 결측 처리된 프랑스 및 과소 표본인 리히텐슈타인과 룩셈부르크, 국가 수준의 특성 변수에 대한 정보 수합이 어려운 스위스²⁾, 그리고 학생 및 학교 수준 자료에 이상치가 다수 포함되어 있는 그리스를 제외한 30개 국가³⁾가 분석 대상에 포함되었다. 이에 따라 본 연구에서는 총 30개의 PISA 참여 국가들을 분석대상으로 선정하였으며, 5개 시점에 걸쳐 반복 측정된 총 150개의 국가 패널 데이터 표본이 분석에 활용하였다.

2. 변수 선정

본 연구는 우선 특정 국가 내에서 단위 학교 간의 교육 자원 배분의 격차 정도를 확인하기 위하여 PISA 각 연도별 학교장 설문 자료를 통해 제공되는 교육 자원 관련 변수인 ‘학생 일인당 컴퓨터수’, ‘교사 당 학생수’, ‘자격증 소지 교사 비율’ 각각을 대상으로 국가별 지니 계수(Gini Index)를 구한 후 이를 처치변수로 활용하였다. 본 연구에서 ‘교사 당 학생수’는 ‘단위 학교의 교사 자원 중 양적인 측면’을, ‘자격증 소지 교사 비율’은 ‘단위 학교의 교사 자원 중 질적인 측면’

-
- 2) 스위스의 경우, UN, OECD, EU와 같은 국제기구에서조차 변수 관련 정보 수합에 어려움을 겪고 있다.
 3) 본 연구의 분석 대상 국가는 아래와 같음: 호주, 오스트리아, 벨기에, 브라질, 캐나다, 체코, 덴마크, 핀란드, 독일, 홍콩, 헝가리, 아이슬란드, 인도네시아, 아일랜드, 이탈리아, 일본, 대한민국, 라트비아, 멕시코, 네덜란드, 뉴질랜드, 노르웨이, 폴란드, 포르투갈, 러시아, 스페인, 스웨덴, 태국, 영국, 미국

을 나타내는 변수로서 분석에 활용하였다. 그리고 '학생 일인당 컴퓨터수'는 해당 변수의 값이 높은 학교일수록 물질적인 교육자원이 풍부한 것으로 이해할 수 있다는 가정 하에 이를 '단위 학교의 물질적 교육자원'을 나타내는 대리 변수(proxy)로서 분석에 활용하였다. 그러나 엄밀한 의미에서 단위 학교의 물질적인 교육자원은 '학생 일인당 교육비'와 같은 교육재정 데이터를 통하여 보다 분명하게 확인할 수 있다. 그러나 현재로서는 단위 학교의 교육재정을 국가 간에 비교 조사한 자료가 전무한 관계로, 본 연구에서는 이러한 한계점을 고려하여 단위 학교의 물질적 교육자원을 나타내는 변수로 '학생 일인당 컴퓨터 보유 대수'를 활용하였다⁴⁾. 한편, 지니 계수는 일반적으로 널리 쓰이는 불평등 지수 중 하나로서 소득 및 자원 배분의 불공평한 정도를 수치로 나타낸 개념이다. 이러한 지니계수는 0과 1 사이의 값을 가지게 되며, 그 값이 클수록 불공평한 배분이 이루어지고 있음을 나타낸다.

그리고 본 연구는 특정 국가의 평균적인 학업성취 수준을 확인하기 위하여 PISA 각 연도별 학생 개인의 읽기 및 수학 과목의 측정유의값(plausible value)들을 활용하여 국가별 읽기·수학 학업성취도 평균값을 산출하였다. 그리고 국가 내 학생들 간의 학업성취 격차는 '읽기 학업성취도 점수'와 '수학 학업성취도 점수' 각각에 대한 국가별 지니 계수(Gini Index)를 산출한 후 분석에 활용하였다. 읽기와 수학 과목을 분석 대상 과목으로 선정한 이유는 해당 과목들이 일상 생활이나 모든 학습의 기초가 되는 내용을 가르치는 교과로서, 일반적으로 국가 간에 가장 비교가 용이한 과목으로 인정받고 있기 때문이다(김양분 외, 2010; Hanusek et al., 2013).

한편, 본 연구에서는 국가의 학업성취 수준 및 학업성취 격차와 관련된 요인들을 통제함으로써 단위 학교 간 교육자원 배분과 학업성취 간의 관계를 보다 엄밀히 살펴보고자 하였다. 이를 위해 앞에서 언급된 물질적인 교육자원, 교사 양적 자원, 교사 질적 자원의 국가별 평균값을 모형에 투입하는 한편, 국가의 사회·경제적 발달 정도를 통제하기 위하여 부모의 직업적 지위를 나타내는 HISEI(Highest International Socio-Economic Index)의 국가 평균값 및 국가 내 학생 간 지니계수 값을 모형에 투입하였다. '부모의 사회경제적 지위에 대한 지니계수'는 부모의 사회경제적 지위가 높은 학생들에게 보다 많은 공적 교육자원이 투자되면, 그로 인해 해당 국가의 자원 배분 및 학업성취 수준에 있어서의 격차가 심화된다는 특권 학생 편익(Privileged Student Bias: PSB) 가설에 근거하여(Chiu & Khoo, 2005) 모형에 투입하여 분석을 실시하였다. 이와 함께 경제발전수준이 높아질수록 초창기에는 불평등이 증가하다가 경제발전의 후기 단계에 들어서면 이러한 불평등이 감소한다는 쿠즈네츠(Kuznets)의 역(逆) U자 가설에 근거하여(Kuznets, 1955) 국가 학업성취 수준에 영향을 미치는 초기 경제발전 수준을 통제하기 위하여 2002년의 World Bank 국가경제

4) 이와 관련하여 OECD는 Technical Report를 통하여 학생 1인당 컴퓨터 보유량을 의미하는 '컴퓨터 활용도' 및 '자격증 소지 교사 비율', '교사당 학생수', '학급당 학생수' 등을 학교 자원 지표(School Resource Indicator)로 활용할 것을 제안한 바 있다. 그리고 이와 유사한 맥락에서 Fuchs & Wößmann(2004)은 '학생 일인당 컴퓨터 보유 대수'를 학습과정 상의 투입(input)으로 이해할 수 있다고 제안함으로써 본 연구와 같은 접근 방식을 취하였으며, Bernal, Mittag, Qureshi(2013) 또한 학교의 질을 나타내는 지표로 '학생 일인당 컴퓨터 보유 대수'를 활용하였다. 이에 본 연구에서는 학교의 물질적 교육자원을 나타내는 대리변수로 '학생 일인당 컴퓨터 보유 대수'를 활용하여 해당 변수의 지니계수값을 통하여 국가 내 단위 학교 간의 '물질적인 교육자원 배분의 형평성 수준'을 측정하고 이를 분석에 활용하였지만, 추후 단위 학교차원의 교육비 데이터가 확보될 경우 이를 활용한 분석이 추가적으로 이루어질 필요가 있음을 제안하는 바이다.

분류 기준⁵⁾에 따른 고소득 국가 여부를 나타내는 더미변수와 조사 시점별 1인당 실질 국내총생산(GDP)의 자연로그값을 모형에 투입하여 분석을 실시하였다. 본 연구에 활용된 변수들에 대한 설명 및 기술통계량은 아래의 <표 1>과 같다.

<표 1> 변수 설명 및 기술통계량

변수명		변수설명	평균	표준편차
종속 변수	PISA 읽기 국가 평균	PISA 읽기 국가 평균 점수	489.492	38.584
	PISA 수학 국가 평균	PISA 수학 국가 평균 점수	490.948	46.669
	PISA 읽기 지니계수	학생 간 PISA 읽기 점수 지니계수	0.102	0.011
	PISA 수학 지니계수	학생 간 PISA 수학 점수 지니계수	0.100	0.011
교육 자원 지니 계수	물적 자원 지니계수	학교 간 학생 1인당 컴퓨터 보유량 지니계수	0.376	0.133
	교사 양적 자원 지니계수	학교 간 교사 당 학생수 지니계수	0.164	0.063
	교사 질적 자원 지니계수	학교 간 자격증 소지 교사 비율 지니계수	0.100	0.134
국가 특성 변수	부모 직업적 지위 지니계수	부모의 직업적 지위(HISEI) 지니계수	0.199	0.035
	물적 자원 국가평균	학생 1인당 컴퓨터 보유량 국가 평균	0.436	0.453
	교사 양적 자원 국가평균	교사 당 학생수 국가 평균(명)	13.189	4.202
	교사 질적 자원 국가평균	자격증 소지 교사 비율 국가 평균(%)	87.463	13.718
	부모 직업적 지위 국가평균	부모의 직업적지위 국가평균	48.357	5.290
	고소득 국가 여부	World Bank 경제분류(2002년) 상 고소득 국가	0.700	.
	1인당 국내총생산	1인당 실질 국내총생산(\$)	27567.280	12284.420

교육자원별 지니계수들을 살펴보면, 전반적으로 물적 교육자원의 학교 간 배분이 가장 불공평하게 이루어지고 있는 반면, 교사 자원의 학교 간 배분은 물적 자원에 비해 공평하게 이루어지고 있음을 확인할 수 있다. 특히, 교사의 질적 자원을 나타내는 자격증 소지 교사 비율의 지니계수가 가장 낮은 것으로 미루어볼 때 교사 질적 자원의 배분이 가장 공평하게 이루어지고 있음을 알 수 있다.

종속변수의 경우 PISA 읽기 및 수학 점수의 전체 국가의 평균은 490점 가량으로 나타나고 있으며, 국가 내 학생들 간의 읽기 및 수학 학업성취도의 지니계수 평균값은 0.1 정도로 나타났다. 그리고 국가 특성 변수들의 경우, 학생 1인당 컴퓨터 보유량의 평균값은 0.43대이며, 교사 당 학생 수의 평균값은 13.2명으로 나타났으며, 자격증 소지 교사 비율의 평균값은 87.5%로 나타나 상당수의 국가들에서 자격증 소지 교사의 비율이 높게 나타나고 있음을 확인할 수 있다.

3. 분석 모형

학교 간 교육자원 배분과 국가 수준의 학업성취수준 및 학업성취격차 간의 관계를 추정하기 위한 수식은 아래와 같다.

4) World Bank 국가경제 분류 기준(2002년): 저소득(low income) 국가(< \$735), 중저소득(lower middle income) 국가(\$976-2,935), 중고소득(upper middle income) 국가(\$2,936-9,075), 고소득(high income) 국가(> \$9,076)

$$ach_{it} = \alpha + equal'_{it}\beta + (equal'_{it} \times high_{it})r + con'_{it}\zeta + \epsilon_{it} \quad (2)$$

i 국가의 t 년도 학업성취수준 혹은 학업성취 격차(Ach_{it})는 i 국가의 t 년도 교육자원 배분 격차를 나타내는 변수 벡터($equal_{it}$) 및 i 국가의 t 년도 국가 특성 변수 벡터(con_{it})와 i 국가의 t 년도 오차항(ϵ_{it})들의 일차결합으로 나타낼 수 있다. 한편, 본 연구는 교육책무성 정책을 시행하는 국가의 특성, 특히 경제발전 수준에 따라 교육책무성 정책의 효과가 다르게 나타나는지 확인하기 위하여 해당 국가가 고소득 국가에 포함되는지 여부를 나타내는 변수와 교육자원 배분 지니계수 간의 상호작용항($equal'_{it} \times high_{it}$)을 분석 모형에 투입하였다. 본 연구의 관심사는 다른 설명변수들의 영향력을 통제한 상태에서 교육자원 배분의 한계효과를 나타내는 회귀계수 β 와 상호작용항의 회귀계수 γ 를 추정하는데 있다. 본 연구는 우선 자료의 패널구조를 고려하지 않은 합동최소자승회귀모형(Pooled OLS Regression Model)을 활용하여 패널 개체의 고유한 특성을 고려하지 않을 경우 나타나는 효과를 우선적으로 추정하였다.

한편, 패널데이터는 횡단면 데이터와 시계열 데이터의 특성을 동시에 가지고 있어, 오차항에 이분산성이나 자기상관이 존재할 가능성이 높다. 이에 패널데이터에 합동회귀모형을 적용할 경우, 비효율적인 추정량이 도출될 가능성이 있으며, 특히 패널 개체의 관찰되지 않은 특성이 오차항에 포함될 경우에는 누락변수 편의(Omitted Variable Bias)로 인하여 일치추정량을 도출하지 못할 가능성 또한 크다. 이에 본 연구에서는 각 국가별 교육자원 배분과 학업성취 간의 관계를 보다 인과적으로 추정하기 위하여 패널 개체인 국가의 고유한 개체 특성을 이미 주어진 것(constant)로 간주함으로써 국가 내 교육자원 배분의 형평성이 국가의 학업성취 수준 및 격차에 미치는 영향력을 살펴보고자 하였다. 한편, PISA의 경우 연도별 학업성취도 비교를 위하여 평가 결과의 수직 척도화가 필요한데, 읽기 과목은 2000년, 수학 과목은 2003년, 과학 과목은 2006년부터 OECD 국가들의 학생 평균이 평균 500점, 표준편차 100점의 값을 지니도록 재척도화 과정을 거쳤다. 이에 따라 본 연구에서는 이와 같은 과목별 수직척도화 적용 시기의 차이를 조정하는 것은 물론, 연도별로 특징적으로 나타나는 고유한 시간 효과를 모형에 반영하여 통제해주었다. 이에 따라 위의 식 (2)에서 나타난 누락 변수를 포함한 오차항(ϵ_{it})는 시간에 따라 변하지 않는 패널의 개체 특성오차인 오차항(u_i)와 시간 특성 오차항인(v_t), 그리고 시간과 패널 대상 국가에 따라 변하는 순수한 오차항(η_{it})으로 나누었으며, 이들이 포함된 아래의 수식 (3)을 최종 분석 모형으로 활용하였다.

$$ach_{it} = \alpha + equal'_{it}\beta + (equal'_{it} \times high_{it})r + con'_{it}\zeta + u_i + v_t + \eta_{it} \quad (3)$$

이 중 오차항 u_j 와 v_t 를 확률 변수(random variable)가 아니라 추정해야 할 모수(parameter)로 가정할 경우 이를 고정효과 모형이라고 하며, 식 (3)과 같이 두 개의 고정효과를 가정한 모형을 이원고정효과 모형(Two-way Fixed Effect Model)이라고 한다(민인식, 최필선, 2012). 이러한 이원고정효과 모형은 패널 개체의 고유한 특성 오차항 및 시간 오차항의 영향력을 통제한 일치추정

량을 구할 수 있는 장점이 있다(민인식, 최필선, 2012). 본 연구는 이러한 이원고정효과모형을 활용하여 국가 내의 교육자원 배분과 학업성취 간의 관계를 보다 인과적으로 추정하고자 하였다.

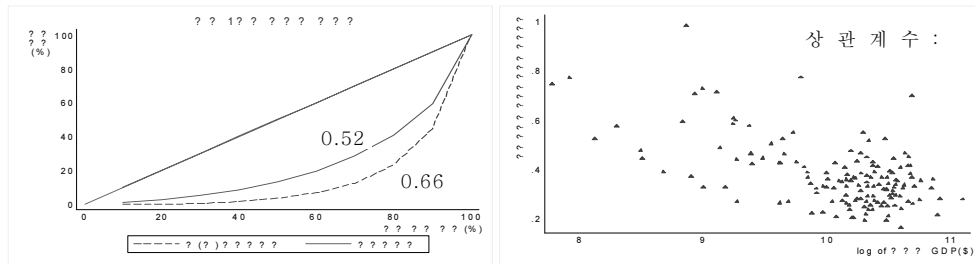
IV. 분석 결과

1. 국가별 단위 학교 간 교육자원 배분에 대한 기술 분석

본 연구에서는 국가 내 학교 간 교육자원 배분의 형평성이 국가의 학업성취 수준 및 국가 내의 학업성취 격차에 미치는 영향을 살펴보기에 앞서 국가의 경제발전 수준에 따라 단위 학교 간의 교육자원 배분 양상에 있어서 차이가 존재하는지 확인하였다. 그리고 이에 근거하여 교육자원 배분의 형평성이 학업성취와 어떠한 관계를 맺고 있는지 살펴보았다. 이는 이후 수행할 교육자원 배분이 학업성취에 미치는 영향에 대한 다변량 분석을 위한 예비분석 단계로서 국가 간에 교육자원 배분의 형평성에 있어 차이가 존재함을 밝히고, 이러한 차이가 궁극적으로 국가의 학업성취 수준 및 격차에 어떠한 차이를 야기하는지 살펴볼 수 있다는 점에서 의의를 찾을 수 있다.

가. 경제발전 수준별 단위 학교 간 교육자원 배분

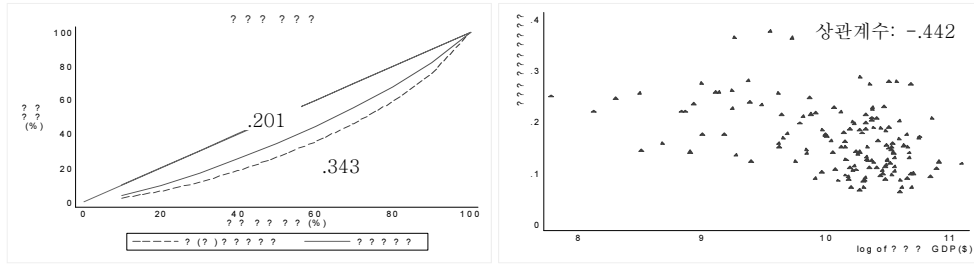
본 연구에서는 경제발전수준이 높아질수록 초창기에는 불평등이 증가하다가 경제발전의 후기 단계에 들어서면 이러한 불평등이 감소한다는 쿠즈네츠(Kuznets)의 역(逆) U자 가설에 근거하여 (Kuznets, 1955), 국가의 경제발전 수준에 따라 학교 간 교육자원 배분의 형평성이 어떻게 달라지는지 아래의 [그림 2]와 같이 살펴보았다.



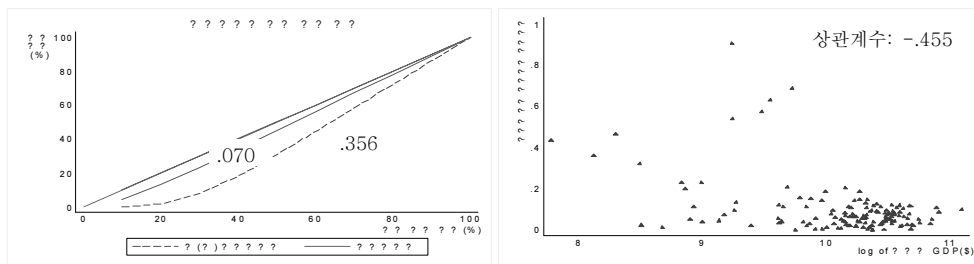
[그림 2] 경제발전 수준별 물적 교육자원 배분 양상

[그림 2]의 왼쪽 그래프는 World Bank의 국가경제 분류(2002년)에 따른 고소득 국가와 그렇지 않은 국가 간에 단위 학교의 물적 교육자원 배분이 어떻게 다른 양상으로 나타나는지를 나타내는 로렌즈 곡선(Lorenz Curve)⁶⁾이다. 이에 따르면 고소득 국가의 물적 교육자원 배분의 형평성을 나타내는 지니계수(0.526)가 그렇지 않은 국가의 지니계수(0.668)에 비해 상대적으로 높은 수준

으로 나타나고 있음을 확인할 수 있다. 한편, [그림 2]의 오른쪽 그래프는 물적 교육자원 배분의 지니계수와 국가의 경제발전 수준 간에 부적인 상관관계(-0.583)가 존재함을 나타내는 산포도로써 이를 통해 국가의 경제발전 수준이 높아질수록 교육자원 배분의 형평성이 개선되는 경향이 나타나고 있음을 확인할 수 있다.



[그림 3] 경제발전 수준별 교사 양적 자원 배분 양상



[그림 4] 경제발전 수준별 교사 질적 자원 배분 양상

이러한 경향은 아래의 교사 양적자원의 배분 양상을 나타내는 [그림 3]과 교사 질적자원의 배분 양상을 나타내는 [그림 4]에서도 동일한 양상으로 나타나고 있다. 즉, 고소득 국가의 교사 양적·질적 자원 배분의 형평성이 그렇지 않은 국가에 비해 상대적으로 높으며, 이러한 자원 변수들의 지니계수와 국가 경제발전 수준 간에는 통계적으로 유의한 부적 상관관계가 존재함을 확인할 수 있다.

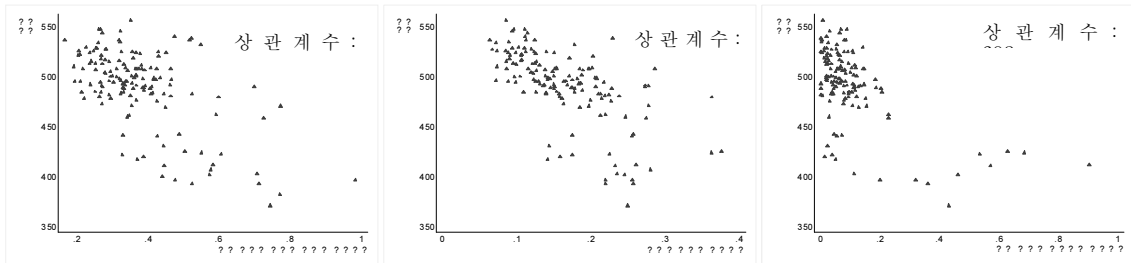
이상과 같은 기술 분석 결과는 교육 물적 자원 및 교사 자원과 관련하여 해당 국가의 경제발전수준이 높을수록 교육 자원 배분의 격차가 줄어드는 경향이 있음을 확인할 수 있다. 이러한 분

- 5) 로렌즈 곡선은 일반적으로 소득 및 자원 분포의 불평등도를 측정하기 위한 것으로, 학교들을 관심 변수(여기서는 교육자원)의 값에 기준하여 값이 낮은 학교부터 높은 학교 순으로 가로축에 일렬로 배열할 때, 가로축 위의 특정한 지점에서 그보다 낮은 위치에 있는 학교들이 관심 변수의 전체값 중 어느 정도의 비중(%)을 차지하고 있는지 나타내는 점들을 구한 후 이들을 연결한 곡선을 의미함. 만약 해당 변수가 모든 학교들에게 완전히 공평하게 배분되어 있다면 로렌즈곡선은 45도선 상에 위치하게 되며, 완전히 불공평하게 배분되어 있다면 '역 L'자 형태를 보이게 됨. 지니계수는 이러한 로렌즈곡선과 45도선 사이의 공간과 45도선 아래의 전체 공간 간의 비율임. 그러므로 지니 계수는 0과 1 사이의 값을 가지게 되고, 산출된 지니 계수의 값이 0에 가까우면 공평한 배분 상태를, 이와 반대로 지니계수의 값이 1에 가까울수록 불공평한 배분이 이루어지고 있음을 나타냄.

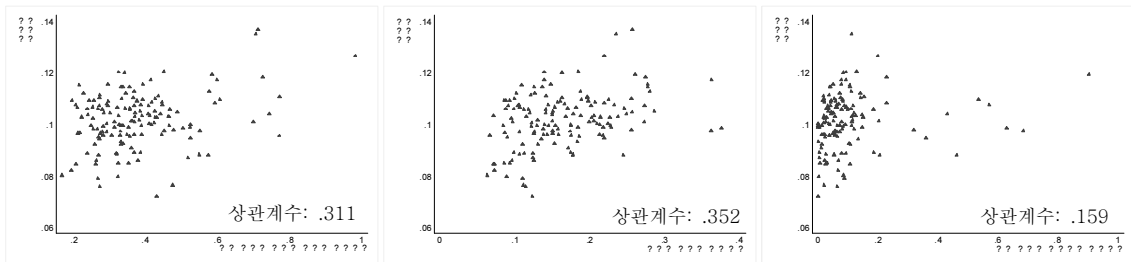
석 결과는 경제가 발달할수록 소득 및 자원 배분의 불공평성이 완화된다는 쿠즈네츠의 역 U자 가설의 통계적으로 검증해볼 필요성이 있음을 시사하는 것으로 이해할 수 있다.

나. 교육자원 배분과 학업성취 간의 관계에 대한 기술 분석

한편, 본 연구는 교육자원 배분이 국가 수준의 학업성취 수준 및 격차에 미치는 영향을 실증적으로 분석하기에 앞서 교육자원 배분의 형평성을 나타내는 교육자원별 지니계수와 국가 읽기 학업성취 수준 및 격차 간의 상관관계를 아래의 그림과 같이 살펴보았다.



[그림 5] 교육자원 배분의 형평성과 읽기 학업성취 수준 간의 관계 분석



[그림 6] 교육자원 배분의 형평성과 읽기 학업성취 격차 간의 관계 분석

분석 결과, 단위 학교 간의 교육자원 배분이 불공평하게 이루어질수록 국가 수준의 읽기 학업성취도는 낮아지는 한편, 국가 내 학생들 간의 읽기 학업성취 격차는 심화되는 것으로 나타났으며 이러한 변수들 간의 관계는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 즉, 교육비 배분이 공평하게 이루어지는 국가들의 읽기 학업성취 수준이 그렇지 않은 국가에 비해 높게 나타나는 반면, 학생들 간의 읽기 학업성취 격차는 작게 나타나는 경향성을 보이고 있다. 이러한 분석 결과는 본 연구에서 가설적으로 제시한 균형성장론에 기반한 교육자원 배분의 타당성을 일정 부분 보여주는 것으로 해석할 수 있다.

7) 이러한 분석 결과는 수학 과목에서도 동일한 양상으로 나타났으나, 분량의 제약상 생략하였음.

2. 교육자원 배분과 학업성취에 미치는 영향에 대한 다변량 분석

가. 교육자원 배분의 형평성이 학업성취 수준에 미치는 영향 분석

본 연구에서는 국가 내 단위 학교 간 교육자원 배분의 형평성이 해당 국가의 학업성취 수준 및 학생 간 학업성취 격차에 미치는 영향에 대한 인과적인 추론을 시도하고자 하였다. 이에 분석 대상 국가들을 대상으로 교육자원 배분의 형평성이 해당 국가의 읽기 및 수학 학업성취 수준과 맺고 있는 관계를 합동회귀모형(Pooled OLS)을 통하여 확인하였으며, 그 결과는 <표 3> 분석 결과의 1열 및 3열의 결과와 같다.

<표 2> 교육자원 배분과 국가 학업성취도 간의 관계 분석

구 분	읽기학업성취도		수학학업성취도	
	합동회귀모형	이원고정효과 모형	합동회귀모형	이원고정효과 모형
일인당 컴퓨터 보유량 지니계수	-41.175 (28.864)	-42.375* (22.651)	-117.734*** (38.918)	-52.487** (24.262)
일인당 컴퓨터 지니계수×고소득 국가	84.154** (36.593)	19.302 (24.976)	168.608*** (49.255)	48.416* (26.749)
교사당 학생수 지니계수	-48.160 (67.255)	-85.707** (42.050)	46.978 (90.696)	-56.987 (45.052)
교사학생수 지니계수×고소득 국가	-176.860** (78.505)	112.839 (75.235)	-241.089** (105.607)	68.226 (80.659)
자격증 소지 교원 비율 지니계수	-61.059* (35.963)	-30.389 (28.652)	-51.262 (48.453)	43.906 (30.719)
자격증 교원비율 지니계수×고소득 국가	-86.481* (52.029)	-58.933 (44.165)	-41.982 (70.039)	-65.743 (47.352)
부모의 직업적 지위 지니계수	-118.953* (68.943)	39.437 (103.742)	-267.044*** (92.954)	167.579 (111.215)
일인당 컴퓨터 보유량	-4.484 (4.671)	-0.028 (3.813)	-4.344 (6.285)	-3.239 (4.087)
교사당 학생수	-0.943 (0.583)	-1.683 (1.121)	-0.987 (0.786)	-0.683 (1.191)
자격증 소지 교원 비율	-0.229 (0.325)	-0.423* (0.234)	0.095 (0.438)	0.001 (0.251)
부모의 직업적 지위	0.250 (0.590)	-0.434 (0.893)	0.210 (0.796)	-0.629 (0.958)
고소득 국가 여부	12.023 (15.720)	.	-8.468 (21.199)	.
국민 1인당 GDP의 자연로그값	24.249*** (6.799)	12.762 (12.087)	19.780** (9.132)	8.448 (12.958)

구 분	읽기학업성취도		수학학업성취도	
	합동회귀모형	이원고정효과 모형	합동회귀모형	이원고정효과 모형
상수항	315.188*** (64.727)	463.710*** (143.081)	376.299*** (87.003)	430.793*** (153.412)
N	138	138	139	139
F-test	18.322***	11.65***	24.707***	20.96***

주) * p<0.18), ** p<0.05, *** p<0.01. 괄호 안은 표준오차임.

합동회귀모형의 분석 결과에 따르면 읽기 과목의 경우, 국가 내 학교 간 물적 교육자원 및 양적인 교사 자원 배분의 형평성은 학생들의 학업성취 수준과 관련성이 없는 반면, 질적인 교사 자원의 배분이 불공평하게 이루어질 경우 학생들의 학업성취 수준이 낮아지는 경향을 보이는 것으로 나타났다. 즉, 세 가지 교육자원 변수 중 학교별 자격증 소지 교원 비율로 대변되는 교사의 질적 자원이 단위 학교들 간에 공평하게 배분될 경우 국가의 평균적인 학업성취 수준이 높아지는 경향이 나타남을 확인하였다. 이와 달리 수학 과목의 경우, 국가 내 학교 간 양적·질적인 교사 자원 배분의 형평성은 학생들의 학업성취 수준과 관련성이 없는 것으로 나타난 반면, 물적 교육자원의 배분이 불공평하게 이루어질 경우 학생들의 학업성취 수준이 낮아지는 것으로 나타났다. 즉, 학생 일인당 컴퓨터 보유량으로 대변되는 물적 교육 자원이 단위 학교들 간에 공평하게 배분될 경우 국가의 평균적인 수학 학업성취 수준이 높아지는 경향이 있는 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과를 통해 볼 때 과목에 따른 차이는 존재하지만, 대체로 교육자원의 공평한 분배가 국가의 전체적인 학업성취 수준과 정적인 관계를 맺고 있음을 확인할 수 있다.

한편, 교육자원 배분의 형평성을 나타내는 지니계수와 고소득 국가 여부를 나타내는 더미변수와의 상호작용항을 통하여 교육자원 배분과 학업성취 간의 관련성이 경제 발전 수준에 따라 달라지는 양상을 확인할 수 있다. <표 3>에 따르면 읽기 과목의 경우, 고소득 국가일수록 교육자원 배분의 지니계수가 학업성취 수준과 맺고 있는 부적인 관계가 정적인 관계로 전환되는 반면, 교사의 양적·질적 자원 배분을 나타내는 지니계수가 학업성취 수준과 맺고 있는 부적인 관계는 더욱 강화되는 것으로 나타나고 있음을 확인할 수 있다. 즉, 물적 교육자원 배분의 형평성이 악화될 경우 고소득 국가의 읽기 학업성취수준은 높아지는 추세를 보이는 반면, 양적·질적인 측면의 교사자원의 형평성이 악화될 경우에는 저소득 국가에 비해 고소득 국가의 학업성취 수준이 보다 많이 하락하는 경향을 보이는 것으로 나타났으며, 이러한 경향은 수학 과목에서도 동일한 양상으로 나타남을 확인할 수 있다. 이를 통해 볼 때, 교육자원 배분과 학업성취 간의 관련성이 경제발전 수준에 따라 달라지며 이러한 관계의 양상 또한 교육자원의 성격에 따라 다르게 나타남을 확인할 수 있다. 그리고 통계 변수들이 국가의 학업성취 수준에 미치는 영향을 살펴본 결과, 학생들 간에 부모의 직업적 지위의 격차가 두드러지게 나타나는 국가일수록 해당 국가의 학업성취 수준이 낮아지는 경향을 보이고 있음을 알 수 있다. 이를 통해 볼 때 국가 내 학생들 간의 과도

6) 본 연구의 경우, 전체 분석 대상 국가 표본의 수가 5개년에 걸쳐 150개임을 감안하여 상대적으로 높은 유의 확률값인 0.10까지를 통계적 가설검정을 위한 유의수준으로 활용하였음.

한 사회경제적 배경 차이 및 빈부 격차는 해당 국가의 학업성취 수준과 부적인 관계를 맺고 있음을 알 수 있다. 이와 함께 국민 1인당 GDP가 높은, 즉 경제발전 수준이 높은 국가일수록 평균적인 학업성취 수준이 높아짐을 확인할 수 있다.

한편, 위와 같은 분석 결과는 패널 개체인 국가가 지닌 고유한 특성 및 특정 시점이 지닌 고유한 효과를 고려하지 못한 추정 결과이다. 즉, 특정 국가의 학업성취 수준은 모형에 반영되지 않은 패널 개체의 고유한 특성 및 PISA가 시행된 특정 연도의 영향으로부터 자유로울 수 없으므로 합동회귀모형에 따른 분석 결과는 이와 같은 한계점을 안고 있다. 이에 본 연구에서는 각 국가 패널이 보유한 고유한 개체 특성을 반영하되, PISA 조사 시점별로 나타나는 고유한 연도별 효과를 통제하기 위해 이원고정효과 모형(Two-way Fixed Effect Model)을 활용하였으며, 그 결과는 <표 3> 분석 결과의 2열 및 4열과 같다.

이원고정효과모형을 활용하여 특정 국가의 고유한 특성을 통제함으로써 처치 변수와 오차항 간의 내생성 문제를 해소한 분석 결과는 앞서 살펴본 합동회귀모형의 분석 결과와 상이한 결과를 보이고 있음을 확인할 수 있다. 즉, 읽기 과목의 경우, 합동회귀모형의 분석 결과와 달리 국가 내 학교 간 물적 교육자원 및 양적인 교사 자원 배분이 불평등하게 이루어질 경우 학생들의 학업성취 수준이 낮아지는 것으로 나타난 반면, 질적인 교사 자원의 배분은 학생들의 학업성취도와 유의한 관련성이 없는 것으로 나타났다. 즉, 세 가지 교육자원 변수 중 학생 일인당 컴퓨터 보유량으로 대변되는 물적 교육자원과 교사당 학생수로 대변되는 양적인 교사자원이 단위 학교들 간에 공평하게 배분될 경우 국가의 평균적인 학업성취 수준이 높아지는 것으로 나타난 반면, 합동회귀모형에서 유의하게 나타났던 질적인 교사자원 배분의 형평성은 읽기 학업성취 평균과 유의한 관련성이 없는 것으로 나타났다. 이에 읽기 학업성취도에 대한 고정효과모형을 활용한 분석의 타당성 여부를 확인하기 위하여 고유한 개체 특성의 존재 여부를 F 검정을 통하여 확인한 결과 국가 수준의 고정효과 모형 설정이 타당한 것으로 나타나($F=11.65^{***}$), 본 연구에서는 이원고정효과모형의 분석결과를 최종 분석 결과로 선택하였다. 이와는 달리 수학 과목의 경우, 물적 교육자원의 배분이 불공평하게 이루어질 경우 학생들의 학업성취 수준이 낮아지는 것으로 나타났다.⁹⁾ 즉, 학생 일인당 컴퓨터 보유량으로 대변되는 물적 교육 자원이 단위 학교들 간에 공평하게 배분될 경우 국가의 평균적인 수학 학업성취 수준이 높아지는 경향이 있는 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과를 통해 볼 때 물적인 교육자원 배분의 형평성이 국가 수준의 읽기·수학 학업성취도 수준에 유의한 정적(positive) 효과를 미치며, 양적인 교사 자원 배분의 형평성은 국가 수준의 읽기 학업성취도 수준에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있다. 이러한 분석결과는 앞서 제시한 교육 자원 배분에 있어서 균형성장론 논의를 뒷받침하는 것으로 공평한 교육자원 배분이 이루어지는 국가의 경우, 불평등한 교육자원 배분이 이루어지는 국가에 비해 평균적인 학업성취 수준이 높아지는 경향이 있음을 보여주고 있다.

한편, 교육자원 배분의 형평성을 나타내는 지니계수와 고소득 국가 여부를 나타내는 더미변수와의 상호작용항을 통하여 교육자원 배분의 형평성이 학업성취 수준에 미치는 영향력이 경제 발

7) 수학 학업성취도에 대한 고정효과모형을 활용한 분석의 타당성 여부를 확인하기 위하여 고유한 개체 특성의 존재 여부를 F 검정을 통하여 확인한 결과 국가 수준의 고정효과 모형 설정이 타당한 것으로 나타나 ($F=20.96^{***}$), 본 연구에서는 이원고정효과모형의 분석 결과를 최종적으로 선택하였음.

전 수준에 따라 달라지는 양상을 확인한 결과, 읽기 과목의 경우 경제 발전 수준에 따른 유의한 차별적 효과가 나타나지 않은 반면, 수학의 경우 고소득 국가일수록 물적인 교사자원 배분의 형평성을 나타내는 지니계수가 학업성취 수준에 미치는 부적인 영향력이 완화되는 것으로 나타났다. 즉, 물적 교육자원 배분의 형평성이 악화될 경우 고소득 국가에 비해 중·저소득 국가의 학업성취 수준이 보다 많이 하락하는 경향을 보이는 것으로 나타났으며, 반대로 균등한 교육자원 배분의 학업성취 제고 효과가 고소득 국가보다는 중·저소득 국가들에서 보다 크게 나타남을 확인할 수 있다. 이런 결과는 교육자원 배분과 학업성취 간의 관련성이 경제발전 수준 및 교육자원의 성격에 따라 다르게 나타날 수 있음을 잘 보여준다. 통제 변수들이 국가의 학업성취 수준에 미치는 영향을 살펴본 결과, 국가 수준의 고유한 특성 및 연도 효과를 통제한 결과 합동회귀모형에서 학업성취도와 유의한 관련을 맺고 있던 것으로 나타난 변수들의 영향력이 유의하게 나타나지 않고 있음을 확인할 수 있다. 다만, 단위 학교의 질적인 교사자원 투입을 나타내는 자격증 소지 교원 비율이 국가의 읽기 학업성취 수준에 부적인 영향을 미치는 것으로 나타났지만, 효과크기가 0.01 수준에 불과한 것으로 나타나 실질적인 영향력은 그다지 크지 않은 것으로 나타났다.

나. 교육자원 배분의 형평성이 학업성취 격차에 미치는 영향 분석

본 연구는 국가 내 단위 학교 간 교육자원 배분의 형평성이 해당 국가의 학생 간 학업성취 격차에 미치는 영향을 분석하기 위하여 교육자원 배분의 형평성이 국가의 읽기 및 수학 학업성취 격차와 맺고 있는 관계를 합동회귀모형(pooled OLS)를 통해 분석하였다. 이런 분석결과는 <표 4>의 1열 및 3열과 같다.

<표 3> 교육자원 배분과 국가 내 학업성취 격차 간의 관계 분석

구 분	읽기 학업성취도 지니계수		수학 학업성취도 지니계수	
	합동회귀모형	이원고정효과 모형	합동회귀모형	이원고정효과 모형
일인당 컴퓨터 보유량 지니계수	0.059*** (0.013)	0.024* (0.013)	0.099*** (0.010)	0.069*** (0.010)
일인당 컴퓨터 지니계수×고소득 국가	-0.072*** (0.017)	-0.012 (0.016)	-0.106*** (0.014)	-0.066*** (0.012)
교사당 학생수 지니계수	-0.009 (0.032)	0.040 (0.026)	-0.056** (0.025)	0.001 (0.020)
교사학생수 지니계수×고소득 국가	0.095** (0.039)	-0.055 (0.050)	0.110*** (0.031)	-0.046 (0.038)
자격증 소지 교원 비율 지니계수	-0.003 (0.009)	-0.014 (0.010)	-0.019*** (0.007)	-0.033 (0.023)

구 분	읽기 학업성취도 지니계수		수학 학업성취도 지니계수	
	합동회귀모형	이원고정효과 모형	합동회귀모형	이원고정효과 모형
자격증 교원비율 지니계수×고소득 국가	0.045* (0.023)	0.039 (0.029)	0.026 (0.019)	0.029 (0.022)
부모의 직업적 지위 지니계수	-0.032 (0.028)	-0.049 (0.050)	0.038* (0.022)	-0.044 (0.038)
고소득 국가 여부	0.004 (0.007)		0.015*** (0.006)	
국민 1인당 GDP의 자연로그값	0.006** (0.002)	-0.010 (0.008)	0.003 (0.002)	-0.013** (0.006)
상수항	0.028 (0.026)	0.206*** (0.078)	0.041** (0.021)	0.226*** (0.059)
R^2	138	138	139	139
F-test(all gini indexes = 0)	5.82***	5.98***	16.89***	7.25***

주) * $p < 0.1^{10}$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. 괄호 안은 표준오차임.

합동회귀모형의 분석 결과에 따르면 읽기 과목의 경우, 국가 내 학교 간 교사자원 배분의 형평성은 국가 내 학생들의 읽기 학업성취 격차와 관련성이 없는 반면, 물적인 교육 자원의 배분이 불공평하게 이루어질 경우 학생들 간의 학업성취 격차 또한 심화되는 경향을 보이는 것으로 나타났다. 즉, 세 가지 교육자원 변수 중 학생 일인당 컴퓨터 보유량으로 대변되는 물적 교육 자원이 단위 학교들 간에 공평하게 배분될 경우 국가 내의 학생 간 읽기 학업성취 격차가 완화되는 경향을 보이는 것으로 나타났다. 이와 달리 수학 과목의 경우, 국가 내 학교 간 양적·질적인 교사 자원 배분이 불공평하게 이루어질 경우 학생들 간의 읽기 학업성취 격차가 줄어드는 것으로 나타난 반면, 물적 교육자원의 배분이 불공평하게 이루어질 경우에는 학생들의 읽기 학업성취 격차가 심화되는 것으로 나타났다. 즉, 학생 일인당 컴퓨터 보유량으로 대변되는 물적 교육 자원이 단위 학교들 간에 공평하게 배분될 경우 국가 내의 읽기 및 수학 학업성취 격차는 완화되는 반면, 교사의 양적·질적인 자원이 공평하게 배분될 경우 국가 내 수학 학업성취도 격차는 심화되는 것으로 나타났다. 이러한 합동회귀모형의 분석 결과를 통해 볼 때 과목에 따른 차이는 존재하지만 물적 교육자원의 공평한 분배가 국가 내의 학업성취 격차 해소와 관련성을 맺고 있는 반면, 교사 자원의 공평한 분배는 반대의 경향을 보이고 있음을 알 수 있다.

한편, 교육자원 배분의 형평성을 나타내는 지니계수와 고소득 국가 여부를 나타내는 더미변수와의 상호작용항을 분석에 포함하여 경제 발전 수준에 따라 교육자원 배분과 학업성취 격차 간의 관계가 달라지는 양상을 확인하고자 하였다. <표 4>에 따르면 읽기 과목의 경우, 고소득 국가

8) 본 연구의 경우, 전체 분석 대상 국가 표본의 수가 5개년에 걸쳐 150개임을 감안하여 상대적으로 높은 유의 확률값인 0.10까지를 통계적 가설검정을 위한 유의수준으로 활용하였음.

일수록 물적 교육자원 배분의 지니계수와 학업성취 격차 간의 정적인 관계가 완화되는 양상을 보인 반면, 교사의 양적·질적 자원 배분을 나타내는 지니계수는 학업성취 격차와 보다 정적인 관계를 맺고 있음을 확인할 수 있다. 즉, 중·저소득 국가의 경우 물적 교육자원의 배분이 불공평하게 이루어질 경우 학생들의 학업성취 격차 또한 심화되는 반면, 고소득 국가의 경우 물적 교육자원의 배분이 불공평하게 이루어질 때 학생들의 학업성취 격차는 감소하는 경향이 나타났다. 이와 함께 고소득 국가들의 경우 저소득 국가들에 비해 교사 자원 배분이 불공평하게 이루어질 때 학생들 간의 읽기 학업성취도 격차가 심화되는 경향이 두드러지게 나타났으며, 이러한 경향은 수학 학업성취도 격차와 관련해서도 유사한 양상으로 나타났다. 이를 통해 볼 때, 교육자원 배분과 학업성취 격차 간의 관련성이 경제발전 수준에 따라 달라지며 교육자원의 성격에 따라서도 다르게 나타날 수 있음을 확인할 수 있었다. 통제 변수들이 국가의 학업성취 수준에 미치는 영향을 살펴본 결과, 학생들 간에 부모의 직업적 지위의 격차가 두드러지게 나타나는 국가일수록 해당 국가의 수학 학업성취 격차가 심화되는 것으로 나타났으며, 경제발전 수준이 높은 국가일수록 읽기 및 수학 학업성취 격차가 약화되는 것으로 나타났다.

한편, 위와 같은 합동회귀모형의 분석 결과는 패널 개체인 국가가 지닌 고유한 특성 및 특정 시점이 지닌 고유한 효과를 고려하지 못한 추정 결과로서 독립변수와 오차항 간의 상관관계로 인해 발생하는 내생성 문제로부터 자유로울 수 없다는 한계점을 안고 있다. 이에 본 연구에서는 각 국가 패널이 보유한 고유한 개체 특성을 반영하되, PISA 조사 시점별로 나타나는 고유한 연도별 효과를 통제한 분석 결과를 도출하기 위해 이원고정효과 모형(Two-way Fixed Effect Model)을 활용한 분석을 실시하였으며, 그 결과는 <표 4>의 2열 및 4열과 같다.

이원고정효과모형을 활용하여 분석한 결과, 앞선 합동회귀모형의 분석 결과와 유사한 결과를 확인할 수 있다. 즉, 읽기 과목의 경우, 합동회귀모형의 분석 결과와 마찬가지로 국가 내 학교 간 물적 교육자원 배분이 불공평하게 이루어질 경우 학생들의 학업성취 격차가 심화되는 것으로 나타난 반면, 교사 자원의 배분의 형평성은 학생들의 읽기 학업성취도 격차와 유의한 관련성이 없는 것으로 나타났다. 즉, 세 가지 교육자원 변수 중 학생 일인당 컴퓨터 보유량으로 대변되는 물적 교육자원이 단위 학교들 간에 공평하게 배분될 경우 국가 내 학생들 간의 읽기 학업성취도 격차가 완화되는 반면, 교사 자원 배분은 읽기 학업성취도 격차와 유의한 관련성이 없는 것으로 나타난 것이다.¹¹⁾ 한편, 수학 과목의 경우 합동회귀모형의 분석 결과와 같이 물적 교육자원의 배분이 불공평하게 이루어질 경우 학생들의 학업성취 수준이 낮아지는 것으로 나타난 반면, 합동회귀모형을 활용한 분석 결과 학생들의 학업성취 격차와 유의한 관련성이 있는 것으로 나타났던 교사의 양적·질적 자원 변수가 교육 격차에 미치는 영향력은 유의하지 않은 수준인 것으로 나타났다.¹²⁾ 이상과 같은 분석 결과를 통해 학생 일인당 컴퓨터 보유량으로 대변되는 물적 교육 자원

9) 읽기 학업성취도에 대한 고정효과모형을 활용한 분석의 타당성 여부를 확인하기 위하여 고유한 개체 특성의 존재 여부를 F 검정을 통하여 확인한 결과 국가 수준의 고정효과 모형 설정이 타당한 것으로 나타나 ($F=5.98^{***}$), 본 연구에서는 이원고정효과모형의 분석결과를 최종 분석 결과로 선택하였다.

10) 수학 학업성취도에 대한 고정효과모형을 활용한 분석의 타당성 여부를 확인하기 위하여 고유한 개체 특성의 존재 여부를 F 검정을 통하여 확인한 결과 국가 수준의 고정효과 모형 설정이 타당한 것으로 나타나 ($F=7.25^{***}$), 본 연구에서는 이원고정효과모형의 분석 결과를 최종적으로 선택하였다.

이 단위 학교들 간에 공평하게 배분될 경우 국가 내 학생들 간의 읽기·수학 학업성취 격차는 완화되는 경향이 나타나고 있음을 확인할 수 있다. 즉, 물적인 교육자원 배분의 형평성이 개선될수록 국가 차원의 읽기·수학 학업성취도 격차 해소에 미치는 정적으로(positive) 유의한 영향을 미칠 수 있음을 확인할 수 있다. 이러한 분석결과는 교육자원의 배분 방식과 관련하여 균형성장론의 논의를 뒷받침할 수 있음을 보여 준다. 가령, 고성취 학생과 저성취 학생들에게 균등한 교육자원이 투입될 경우 한계수확체감 법칙으로 인해 저성취 학생들이 고성취학생들에 비해 보다 높은 학업성취도 제고 효과를 보이게 되며, 이로 인해 전체 학생들 간의 교육 격차가 완화된다.

한편, 본 연구는 교육자원 배분의 형평성을 나타내는 지니계수와 고소득 국가 여부를 나타내는 더미변수와의 상호작용항을 분석에 포함하여 경제 발전 수준에 따라 교육자원 배분의 형평성이 학생들 간의 학업성취 격차에 미치는 영향력이 달라지는 양상을 분석하였다. 분석 결과, 교육자원 배분의 형평성이 학업성취 수준에 미치는 영향에 대한 분석 결과와 같이 읽기 과목의 경우에는 경제 발전 수준에 따른 유의한 차별적 효과가 나타나지 않은 반면, 수학의 경우 고소득 국가일수록 물적인 교사자원 배분의 형평성을 나타내는 지니계수가 학업성취 격차에 미치는 부적인 영향력이 완화되는 것으로 나타났다. 즉, 물적 교육자원 배분의 형평성이 악화될 경우 고소득 국가에 비해 중·저소득 국가의 수학 학업성취 격차가 보다 심화되는 경향을 보이는 것으로 나타났으며, 반대로 균등한 교육자원 배분의 교육 격차 해소 효과가 고소득 국가보다는 중·저소득 국가들에서 보다 크게 나타남을 확인할 수 있다.

통계 변수들이 국가의 학업성취 수준에 미치는 영향을 살펴본 결과, 국가 수준의 고유한 특성 및 연도 효과를 통제한 결과 합동회귀모형에서 학업성취도와 유의한 관련을 맺고 있던 것으로 나타난 변수들의 영향력이 유의하지 않은 것으로 나타났다. 예외적으로 국가의 경제발전 수준을 나타내는 국민 1인당 GDP가 높아질수록 국가 내 학생들 간의 수학 학업성취 격차가 완화되는 경향을 확인할 수 있다. 이는 쿠즈네츠의 역 U자 가설(Kuznets, 1955)과 맥을 같이 하는 것으로 경제발전수준이 높아질수록 소득 및 자원 배분의 불공평뿐만 아니라, 학업성취에 있어서의 격차 또한 완화되는 경향이 있는 것으로 볼 수 있다.

IV. 결론

본 연구는 PISA 5개년도 데이터를 활용하여 국가 수준의 패널데이터를 구축하고 이를 통해 교육자원의 배분 방식에 따른 국가의 학업성취 수준 및 국가 내 학업성취 격차의 변화 양상을 분석하고자 하였다. 이를 위해 본 연구에서는 관찰하기 어려운 국가의 고유한 이질적인 특성과 특정 시점에서 모든 국가들에게서 공통적으로 나타나는 고유한 시간 효과를 통제하기 위한 이원고정효과모형(two-way fixed effect model)을 활용하여 국가 내 학교 간 교육자원 배분의 형평성이 국가의 학업성취 수준 및 국가 내 학생들 간의 학업성취 격차에 미치는 영향력을 분석하였다. 특히, 본 연구는 단위 학교의 교육자원을 물적 교육 자원, 교사 양적 자원, 교사 질적 자원 등으로 구분하여 각 교육자원의 배분 방식, 즉 교육자원 배분의 형평성이 학업성취 수준 제고 및 학업성

취 격차 완화에 미치는 효과를 분석하였다.

본 연구의 주요 분석 결과를 제시하면 다음과 같다. 첫째, 국가 간에는 교육자원 배분의 형평성 수준에 있어 차이가 존재하며, 특히 국가의 경제발전수준에 따라 교육자원 배분의 형평성 수준이 차이를 보이는 것으로 나타났다. 가령 학생 일인당 컴퓨터 보유량으로 대변되는 단위 학교의 물적 교육 자원의 지니계수는 고소득 국가(지니계수: 0.526)에 비해 저소득 국가(지니계수: 0.668)에서 높은 것으로 나타나, 고소득 국가의 경우 교육에 필요한 물적 교육 자원의 배분이 보다 공평한 방식으로 이루어지고 있는 것을 확인하였다. 이러한 양상은 물적 교육 자원뿐만 아니라, 교사의 양적 지표인 교사당 학생 수의 지니계수(고소득 국가: 0.201, 저소득 국가: 0.343), 교사의 질적 지표인 자격증 교사의 지니계수(고소득 국가: 0.070, 저소득 국가: 0.356)에서도 동일한 양상으로 나타났다.

둘째, 균등한 교육자원 배분이 학업성취 수준 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 예컨대, 학생 일인당 컴퓨터 보유량으로 대변되는 교육의 물적 자원 배분의 지니계수는 국가의 읽기 및 수학 학업성취 수준에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 교사당 학생수로 대변되는 양적인 교사 자원 배분의 지니계수는 국가의 읽기 학업성취에 수준에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과는 물적 교육 자원이나 양적인 교사 자원의 배분이 공평하게 이루어질수록 국가의 학업성취 수준이 향상됨을 의미한다. 한편, 물적 교육자원의 불공평한 배분이 읽기 학업성취 수준에 미치는 부정적인 영향력은 고소득 국가에 비해 저소득 국가에서 보다 큰 것으로 나타나 국가의 경제발전 수준에 따라 교육자원 배분의 형평성이 학업성취 수준에 미치는 영향력이 다르게 나타남을 확인하였다.

셋째, 교육자원 배분의 형평성이 제고될 경우 국가 내 학생 간의 학업성취 격차가 완화되는 것으로 나타났다. 즉, 학생 일인당 컴퓨터 보유량의 지니계수값이 커질수록 국가 내에서의 읽기 및 수학 학업성취도 격차가 늘어나는 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과는 물적 교육자원의 배분이 공평하게 이루어질 경우 국가 내의 학업성취 격차가 완화됨을 의미한다. 한편, 물적 교육자원의 공평한 배분이 읽기 및 수학 학업성취 격차 완화에 미치는 긍정적인 효과는 국가의 경제발전 수준에 따라 다르게 나타나며, 특히 고소득 국가에 비해 저소득 국가에서 보다 크게 나타나고 있음을 확인하였다.

본 연구를 통해 나타난 분석결과를 바탕으로 다음과 같은 논의 사항을 도출할 수 있다. 첫째, 경제발전수준이 높은 국가군에서 교육자원 배분이 보다 공평하게 이루어지고 있는 본 연구의 분석 결과는 경제발전 수준과 소득 분배 불평등 간의 관계가 역 'U'자 형이라는 쿠즈네츠의 가설과 관련하여(Kuznets, 1955) 생각해 볼 수 있다. 일반적으로 쿠즈네츠의 가설은 산업화 단계에는 소득 불평등이 증가하다가 경제가 성장하고 완숙한 경지에 접어들어 따라 이러한 불평등이 감소하는 것으로 설명한다. 본 연구의 분석 대상 국가 중 상대적으로 경제발전수준이 높은 국가들에서 균등한 교육자원 배분이 이루어지고 있다는 사실은 쿠즈네츠의 가설이 교육자원 배분과 관련하여 일부 설명력이 있는 가설로서 논의될 수 있음을 의미한다.

둘째, 균등한 교육자원 배분이 국가의 학업성취 수준 향상에 긍정적인 영향을 미친다는 본 연구의 분석결과는 균형성장론(balanced growth model)에 기반한 교육자원 배분 방식의 채택 및 시행이 보다 타당함을 시사한다. 즉, 성취수준이 높은 학교 및 학생들에게 집중적으로 교육자원

을 지원하기보다는 전체 학교 및 학생들에게 교육자원을 균등하게 배분하는 방식이 전체적인 교육성과를 향상시키는데 더 효과적임을 알 수 있다. 이와 같은 분석 결과는 한계생산체감의 법칙에 근거하여 해석할 수 있다. 이런 연구결과는 PISA데이터를 통해 교육자원 배분의 형평성과 학업성취 수준 간의 관계를 분석한 Chiu & Khoo(2005)의 연구결과 및 국내 지역교육지원청 내 교육비 배분의 형평성이 지역교육청의 학업성취 수준에 미치는 영향을 분석한 정동욱 외(2011)의 연구결과와 동일한 양상으로 나타난다. 한편, 물적 교육자원 배분의 형평성이 악화될 경우 고소득 국가에 비해 중·저소득 국가의 학업성취 수준이 보다 많이 하락하는 경향을 보임을 고려할 때 균등한 교육자원 배분의 학업성취 수준 제고 효과가 고소득 국가보다는 중·저소득 국가들에서 보다 크게 나타나고 있으며, 국가의 경제발전단계에 따라 이러한 효과의 크기 또한 차이를 보이고 있음을 알 수 있다. 이런 측면에서 국가 차원의 학교 간 교육자원 배분 방식 선택 및 도입 시기, 시행 강도 등의 선택에 있어 개별 국가의 고유한 특성, 특히 경제적인 발전 정도를 고려한 선별적인 접근이 필요함을 알 수 있다.

셋째, 교육자원 배분, 특히 물적 교육자원의 형평성이 제고될 경우 국가 내 학생 간의 학업성취 격차가 완화되는 본 연구의 결과 또한 한계수확체감의 법칙에 근거하여 해석될 수 있다. 즉, 한계수확체감의 법칙에 따르면 고성취 학교에 비해 저성취 학교가 상대적으로 더 높은 수준의 한계생산성을 지니는 것으로 볼 수 있는데, 균등한 교육자원 배분이 이루어질 경우 저성취 학교가 얻을 수 있는 학업성취 수준 제고 효과가 고성취 학교의 학업성취 수준 제고 효과에 비해 상대적으로 커서 저성취 학교와 고성취 학교 간의 학업성취 격차 또한 점차적으로 감소하는 것으로 해석할 수 있다. 이러한 결과는 미국의 주 단위 교육재정 정책의 변화가 학업성취도의 격차(disparity)에 미친 영향에 대해 분석한 Card & Payne(2002)의 연구와 지역교육지원청 내 교육비 배분의 형평성이 지역교육지원청 내 단위학교 간 학업성취의 격차를 완화하는데 긍정적인 영향을 미친다는 정동욱 외(2011)의 연구들에서 제시한 결과들과 일치한다.

위와 같은 분석결과를 통해 다음과 같은 정책적 시사점을 도출할 수 있다. 첫째, 본 연구의 분석 결과는 국가의 전반적인 교육수준의 향상과 교육격차의 완화를 위해서 교육자원의 배분 방식에 대한 재검토가 필요함을 시사한다. 둘째, 교육성과의 향상과 교육격차의 완화를 위해서 '선택과 집중' 방식의 교육자원 배분 방식보다는 '교육자원의 균등한 배분'이 정책적으로 고려될 필요가 있음을 알 수 있다. 즉, 국가의 교육경쟁력 제고 및 교육 격차 해소에 긍정적인 기능을 수행할 수 있도록 균형성장론에 기반한 교육자원 배분의 형평성이 제고되어야 한다. 이와 같은 측면에서 효율성을 넘어 형평성의 관점에서 단위 학교 간 교육자원 배분과 학업성취 간의 관계를 재검토하는 노력이 요구된다. 셋째, 교육자원 배분의 형평성이 학업성취 제고 및 학업성취 격차 완화에 미치는 효과가 경제 발전수준에 따라 달라질 수 있음을 고려하여 교육자원 배분 정책 수립 시 이런 차별적 효과(differential effect)를 고려할 필요가 있다. 즉, 현재 시행 중인 교육자원 배분 방식의 적정성 및 타당성을 개별 국가의 특성에 따라 판단하고 검토함으로써 국가 차원의 교육목표 달성에 보다 효과적인 교육자원 배분 방식의 채택 및 시행이 필요함을 정책적 시사점으로 제시하는 바이다.

참고문헌

- 김양분, 이광현, 김명숙, 신혜숙, 김난옥(2010). 외국의 국가수준 학업성취도 평가. 서울: 한국 교육개발원.
- 김영철, 한유경(2004). 학급규모의 교육효과 분석. *교육재정경제연구*, 13(2), 175-202.
- 김진영(2008). TIMSS데이터를 통해 본 우리나라의 학교별 차이와 그 원인. *재정학연구*, 1(3), 53-77.
- 민인식, 최필선(2012). *고급 패널데이터 분석*. 서울: 지필미디어.
- 우명숙(2010). 교육생산함수를 활용한 교육자원과 학업성취도의 관계 분석. *교육재정경제연구*, 19(1), 1-27.
- 우명숙, 김지하(2013). 학교자원과 학교 교육성과의 관계분석: 학업성취도와 학교향상도를 중심으로. *교육재정경제연구*, 22(1), 139-162.
- 이준구 (2008). *미시경제학(제5판)*. 경기: 법문사.
- 이혜진, 한유경 (2006). 서울시 공립 초·중학교 교육비의 공평성 분석. *교육재정경제연구*, 15(2), 67-94.
- 정동욱, 김영식, 우윤미, 한유경 (2011). 지역교육지원청 내 단위학교 간 교육자원 배분과 학업성취 간의 관계 분석. *교육재정경제연구*, 20(4), 189-215.
- Bernal, P., Mittag, N., & Qureshi, J. (2013). *Identifying the effect of School quality on student achievement using multiple proxies*. Unpublished manuscript. Retrieved from http://home.uchicago.edu/~mittag/papers/school_quality.pdf.
- Card, D., & Payne, A. A. (2002). School Finance Reform, the Distribution of School Spending, and the Distribution of Student Test Scores, *Journal of Public Economics*, 83, 49-82.
- Chingos, M. M. (2012). The impact of a universal class-size reduction policy: Evidence from Florida's statewide mandate. *Economics of Education Review*, 31(5), 543-562.
- Chiu, M. M., & Khoo, L. (2005). Effects of Resources, Inequality, and Privilege Bias on Achievement: Country, School, and Student Level Analyses. *American Educational Research Journal*, 42(4), 575-603.
- Clotfelter, C., Ladd, H., & Vigdor, J. (2007). *How and why do teacher credentials matter for student achievement?* NBER Working Paper No. 12828.
- Coleman, J. S., Campbell, E. Q., Hobson, C. J., McPartland, J., Mood, A. M., Weinfeld, F. D., & York, R.L. (1966). *Equality of educational opportunity*. Washington, DC: Government Printing Office.
- Dee, T. S., & West, M. R. (2011). The non-cognitive returns to class size. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 33(1), 23-46.

- Fuchs, T., & Wößmann, L. (2004). *Computers and student learning: Bivariate and multivariate evidence on the availability and use of computers at home and at school*. CESifo working papers. No. 1321.
- Gibbons, S., McNally, S., & Viarengo, M. (2012). *Does additional spending help urban schools? An evaluation using boundary discontinuities*, Discussion Paper series, Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit, No. 6281, <http://nbnresolving.de/urn:nbn:de:101:1-201203064110>.
- Hanushek, E. A. (1989). The impact of differential expenditures on school performance. *Educational researcher*, 18(4), 45-62.
- Hanushek, E. A. (1997). Assessing the Effects of School Resource on Student Performance: An Update. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 19(2), 141-164.
- Hanushek, E., Link, S., & Woessmann, L. (2013). Does school autonomy make sense everywhere? Panel estimates from PISA. *Journal of Development Economics*, 104, 212-232.
- Hedges, L. V., Laine, R. D., and Greenwald, R. (1994). Does Money Matter? A Meta Analysis of Studies of the Effects of Differential School Inputs on Student Outcomes. *Educational Research*, 23(3), 5-14.
- Kuznets, S. (1955). Economic Growth and Income Inequality. *The American Economic Review*, 45(1), 1-28.
- Nurkse, R. (1961). *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries*. UK: Oxford University Press.
- Plecki, M. L., & Castaneda, T. A. Whether and How Money Matters in K-12 Education. In Sykes, G., Schneider, B., & Plank, D. N. (2008). *Handbook of Education Policy Research*. New York: Routledge.
- Rice, J. K. (2003). *Teacher quality: Understanding the effectiveness of teacher attributes*. Washington, DC: Economic Policy Institute.
- Rivkin, S., Hanushek, E., & Kain, J. (2005). Teachers, schools and academic achievement. *Econometrica*, 73, 417-458.
- Rolle, R. A., & Fuller, A. (2007). Measuring educational productivity in the face of social justice influences: A discussion of the efficacy of relative economic efficiency for determining school improvement factors. In Rodriguez, G., & Rolle, R. A.(Eds.), *To what ends and by what means? The social justice implications of contemporary school finance theory and policy*. New York: Routledge.
- Smith, M., Scoll, B., & Link, J. (1996). The research-based School Reform: The Clinton Administration's agenda. 9-28. In Hanushek, E., & Jorgenson, D. (eds.) *Improving America's School*. DC: National Academy Press.

- Stiefel, L., Schwartz, A. E., Rubenstein, R., & Zabel, J. (2005). *Measuring school performance and efficiency: Implications for practice and research*. The 2005 Yearbook of the American Education Finance Association. Larchmont, NY: Eye on Education.
- Sutcliffe, R. B. (1964). Balanced and unbalanced growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 78(4), 621-640.
- Taylor, C. (2001). The relationship between student performance and school expenditures: A review of the literature and new evidence using better data. In Monk, D., Walberg, H., & Wang, M, *Improving educational productivity: Research in educational productivity*. CT: Information Age.
- Verstegen, D. A. and King, R. A. (1998). The Relationship Between School Spending and Student Achievement: A Review and Analysis of 35 Years of Production Function Research. *Journal of Educational finance*, 24(Fall), 243-262.
- Wenglinsky, H. (1998). Finance Equalization and Within-School Equity: the Relationship between Spending and Social Distribution of Achievement. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 20(4), 221-237.

[ABSTRACT]

**School Resource Distribution and Achievement: Evidence from A
Cross-Country Longitudinal Analysis of the PISA**

Jeong, Dong Wook (Seoul national University)

Kim, Young-sik (Hanyang University)¹³⁾

Lee, Ho Jun (Seoul national University)

The purpose of this study is to empirically analyze the effect of across-school disparities in distributing education resources on the national average of PISA scores and the PISA score disparities within county by using panel dataset comprised of countries participated in all of 5 times of PISA. In doing so, we established two research hypotheses based on the 'Balanced Growth Theory'. The first hypothesis is that the worse inequality of school resource distribution leads to a decrease in the country-level PISA average performance and the other hypothesis is that the unequal distribution of school resources makes worse the disparities between students' PISA scores. After analyzing with two-way fixed effect model, we find that unequal distribution of school resources, especially school material resources, not only results in a decrease in the level of PISA achievement, but also worsen the disparities of student performance. Furthermore, we find that unequal distribution of school resources has differential effects on the level of country achievement and the disparities between student performance depending the development of national economy. These results advocate the equal distribution of school resources based on the idea of the 'Balanced Growth Theory'. These findings provide useful policy implications for enhancing the national academic achievement level and narrowing the disparities between students' performance.

Key Words : school resource distribution, achievement, effectiveness, equity, fixed effect model

13) Corresponding author (sandfom3@gmail.com).

