

세계속의 중등교육 경쟁력과 발전 방향

| 박 현 정 | 서울대학교 교육학과 교수 (hjp@snu.ac.kr)

OECD의 학업성취도국제비교연구 결과를 토대로 우리나라 중등교육의 경쟁력 수준과 이를 토대로 향후 발전방향을 모색

우리나라의 중등교육이 세계 속에서 가진 경쟁력에 대해 이야기할 때면 어김없이 등장하는 것이 바로 PISA나 TIMSS와 같은 학업성취도국제비교연구 결과일 것이다. 이들 국제비교연구는 우리나라 중등학교 학생들의 학업성취도가 상당히 우수한 수준이라는 것을 재차 확인해주고 있지만, 그럼에도 불구하고 현실적으로 우리나라 중등교육의 수준이 세계 최고이며 매우 잘되고 있다고 생각하는 사람은 많지 않은 것 같다. 이러한 괴리는 왜 생겼으며, 이러한 괴리를 좁혀 나가기 위해서는 어떤 일들이 필요한 것일까? 이 글에서는 OECD의 학업성취도국제비교연구(PISA: Programme for International Student Assessment) 결과에 대한 분석을 토대로 우리나라 중등교육의 경쟁력이 어느 정도인지를 살펴본 다음, 향후 발전방향을 모색해 보고자 한다.

❖ PISA 연구에 대한 소개

OECD가 주관하고 있는 학업성취도국제비교연구(Programme for International Student Assessment; PISA)는 만 15세 학생들의 읽기, 수학, 과학 소양 수준을 파악하고 이러한 소양 수준에 영향을 주는 여러 배경 변인들과의 관련성 정도에 대한 분석을 실시함으로써, 각국의 교육정책 수립에 기초 자료를 제공하고자 2000년도부터 시행되었다. 특히 평가대상을 대부분의 나라에서 의무교육이 종료되는 시점인 만 15세 학생들로 함으로써, 참여국들의 의무교육에 대한 평가의 성격을 갖기도 한다. 우리나라의 경우 만 15세 학생의 대부분(약 98%)이 고등학교 1학년에 해당하기 때문에 대부분 고등학교 1학년 학생들이 평가대상으로 참여하고 있으나 만 15세인 중학교 3학년과 고등학교 2학년 학생들도 소수 참여하고 있다.

PISA는 2000년도에 첫 번째 연구의 본조사가 실시되었으며, 이후 3년을 주기로 추가연구가 수행되고 있다. 그리고 국제적으로 비교가능한 평가문항 개발로 인한 부담을 덜기 위해서 읽기와 수학, 과학 소양을 대상으로 학생들의 학업능력을 평

가하되, 매번 한 가지 영역만을 주영역으로 설정해서 심층 분석을 실시하고 나머지 두 영역은 간략한 형태로 평가하고 있다. 각 주기별 평가영역을 살펴보면 다음과 같다.

표1. PISA 주기 및 영역

영역	1주기(1998~2000)	2주기(2001~2003)	3주기(2004~2006)
주영역	읽기	수학	과학
보조 영역	수학, 과학	읽기, 과학, 문제해결력	읽기, 수학

OECD가 주관하고 있는 PISA는 만 15세 학생들의 읽기, 수학, 과학 소양수준을 파악하고 이러한 소양 수준에 영향을 주는 여러 배경 변인들과의 관련성 정도에 대한 분석을 실시함

평가내용에 있어서 수학-과학 국제학업성취도비교연구(Trends in International Mathematics and Science Study; TIMSS)와 같은 다른 국제비교조사들이 기존의 학교 교육과정을 토대로 하고 있는 것과는 달리, PISA는 향후 성인이 되어 성공적인 생활을 영위해나가는 데 필요한 역량(competencies), 즉 지식을 상황과 목적에 맞게 활용할 수 있는 기본적인 '소양'을 평가하고 있다는 점에서 다른 국제비교연구들과 차별성을 갖는다. PISA에서 (1)읽기 소양이란 개인이 자신의 목적을 달성하고 지식과 잠재력을 발휘하며 사회에서 활동하기 위해서 글을 이해하고, 활용하고, 고찰하는 능력을 말하고, (2)수학적 소양이란 수학이 세계에서 담당하는 역할을 인식하고 이해하는 능력, 수학적으로 근거가 충분한 판단을 하는 능력, 건설적이고 사려 깊고 반성적인 시민으로서의 개인의 생활의 필요성을 만족시키는 방식으로 수학을 관련짓고 이용하는 능력 등을 말하며, (3)과학적 소양이란 자연 세계와 인간 활동으로 초래된 자연의 변화를 이해하고 의사 결정을 하기 위해, 과학적 지식을 활용하고 문제를 인식하며 증거에 기초한 결론을 내릴 수 있는 능력을 말한다(OECD, 2001).

처음에 OECD 국가들을 중심으로 시작되었던 PISA 연구는 2006년 기준으로 전 세계 57개 국가가 참여하는 대규모의 연구가 되었으며, 현재 2009년 본조사를 위해서는 67개 국가가 참여하여 준비하고 있는 중이다. 이들 참여국가 현황을 살펴보면 다음과 같다.

표2. PISA 주기 및 참여국 수

참여국 수	1주기(1998~2000)	2주기(2001~2003)	3주기(2004~2006)
OECD 국가	28(27)	30(29)	30
비 OECD 국가	15(14)	11(11)	27
계	43(41)	41(40)	57

* 1주기 연구결과와 경우 2000년에 31개 국가를 대상으로 실시되었으나, 이후에 동 평가에 참여하기를 원하는 일부 비 OECD 회원국을 대상으로 2001년에 PISA 2000과 동일한 평가도구로 평가를 수행하여 PISA 2000 평가결과와 합함. 총 참여국은 43개 국가였으나 네덜란드, 루마니아는 분석에서 제외하였기 때문에 이를 괄호 안에 나타냄. 2주기 연구에서도 참여국은 41개 국가였으나, 영국이 분석에서 제외되었기 때문에 이를 괄호 안에 나타냄.

❖ 교육의 수월성 측면에서 본 한국의 중등교육

PISA 연구에서는 학생들의 학업 능력을 상대평가적 비교가 가능한 표준지향평가와 절대평가적 비교가 가능한 준거지향평가 두 가지 유형의 점수를 제공

PISA 연구에서는 학생들의 학업능력을 두 가지 유형의 점수로 제공하고 있다. 우선, 표준지향평가 즉 상대평가적 비교를 가능하게 하기 위해서 OECD 국가의 전체 응시생들의 평균을 500점, 표준편차를 100점으로 환산한 표준점수를 제공하고 있으며, 이 외에 준거지향평가 즉, 절대평가적 비교를 가능하게 하기 위해서 영역별로 5~6개 수준으로 나눠 수준별 분류점수를 제공하고 있다. 표준점수의 경우, OECD 국가의 전체 응시생의 평균을 500점으로 하고 있기는 하지만 해당 영역이 주영역이 된 시점을 기준으로 이후에는 이 시점과의 추이분석을 할 수 있도록 동등화되어 있다. 또한 수준 점수는 해당 영역이 주영역이 된 시점부터 제공되고 있으며 수준1 이하는 이후에 성인으로서 정상적인 삶을 영위하는 데 필요한 기초 능력에 미달하는 것으로 보고 있다.

이를 토대로 교육의 수월성이란 측면에서 우리나라 중등교육의 세계적 위치를 살펴보기 위해서는 학업능력의 전반적 위치를 알려주는 평균 점수와 최상위 수준에 해당하는 학생의 비율을 분석함으로써 이에 답할 수 있을 것이다. 먼저 2000년에 실시된 1주기 연구에서 2006년에 실시된 3주기 연구까지 우리나라 학생들의 평균 학업능력을 살펴보면 다음과 같다. 읽기 소양에 있어서는 2000년에 525점이던 것이 534점, 556점으로 계속 상승해 왔으며 전체 참여국 중 순위 역시 상승추세를 나타내고 있다. 수학적 소양에 있어서도 547점에서 542점, 다시 547점으로 어느 정도의 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났으며 참여국가들 중 순위 역시 상위 수준을 유지하고 있는 것으로 나타났다. 하지만 과학적 소양의 경우 2000년에 552점이던 것이 2003년에는 538점으로, 2006년에는 다시 522점으로 계속 하락하였으며, 참여국가들 중 순위 역시 2006년에는 57개 참여국 중 10위에 머무른 것으로 나타났다.

표3. PISA의 소양 수준 추이 비교

읽기소양은 상승추세, 수학적 소양은 상위수준을 유지, 과학적 소양은 참여국 중 10위에 머무

PISA 평가 (비교국 수)	읽기 소양		수학적 소양		과학적 소양		문제 해결력	
	순위	평균	순위	평균	순위	평균	순위	평균
3주기 (57개국)	1	556	3	547	10	522	해당 사항 없음	
2주기 (40개국)	2	534	3	542	4	538	1	550
1주기 (41개국)	6	525	3	547	1	552	해당 사항 없음	

다음으로, 각 영역별로 최상위 수준에 해당하는 학생의 비율을 살펴보면 아래와 같다. 읽기 소양의 경우 최상위 수준인 '수준5'에 속하는 학생 비율이 2000년의 5.7%에서 12.2%, 21.7%로 계속 증가해 왔으며, 2006년 기준으로 전체 참여국 중에서 수준5

에 해당하는 학생 비율이 가장 높은 것으로 나타났다. 수학적 소양 역시 2003년에는 최상위 수준인 수준6에 해당하는 학생 비율이 8.1%였으나 2006년에는 9.1%로 소폭 상승했다. 하지만 2006년에 처음 제공된 과학적 소양에 수준점수를 살펴본 결과, 최상위 수준인 수준6에 해당하는 학생 비율이 1.1% 밖에 되지 않아 전체 57개 참가국 중 18위에 그친 것으로 나타나 우려할 여지가 있는 것으로 나타났다.

표4. PISA 2006에서 소양 영역별 최상위 수준에 속하는 학생의 비율

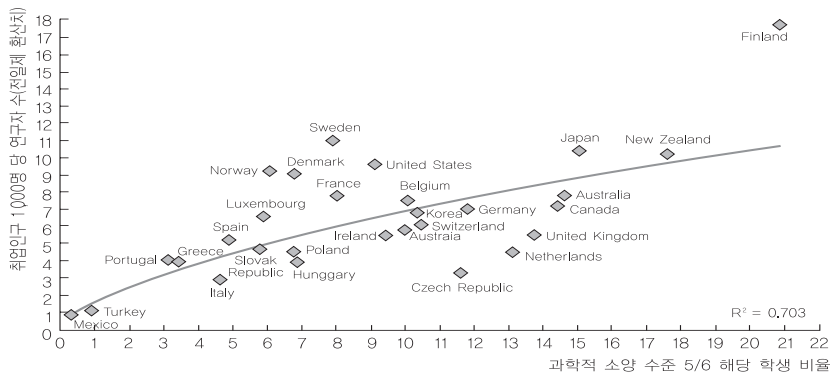
PISA 평가 (비교국 수)	읽기 소양		수학적 소양		과학적 소양	
	순위	수준5 학생 비율	순위	수준5 학생 비율	순위	수준5 학생 비율
PISA 2006 (57개국)	1	21.7%	2	9.1%	18	1.1%
PISA 2003 (40개국)	7	12.2%	4	8.1%	해당 사항 없음	
PISA PLUS (41개국)	21	5.7%	해당 사항 없음			

* 주영역이 되는 주기부터 성취 수준이 설정됨.

이는 OECD의 자체 분석에서도 볼 수 있듯이 최상위 수준 학생들이 미래에 해당 국가의 연구개발과 기술혁신을 주도해 나갈 인재로 성장할 확률이 크다는 것을 고려했을 때 큰 문제라 할 수 있겠다. 아래 그림에 제시된 바와 같이 최상위와 차상위 수준인 수준5와 6에 해당하는 학생 비율과 국가별 취업인구 1,000명당 연구자 수 간의 관계를 분석한 결과 상관계수가 0.7에 이르는 것으로 나타났으며, 우리나라는 수준5와 6을 합쳐도 이에 해당하는 학생 비율이 약 10%로 중간 수준에 불과함을 알 수 있다.

해당국가의 연구개발과 기술혁신을 주도해 나갈 인재로 성장할 확률이 높은 수준5와 6을 합쳐도 우리나라는 학생 비율이 10%로 중간 수준에 불과함

그림1.



출처: OECD(2006). OECD Main Science and Technology Indicators 2006, Table 2.1a; OECD(2007). PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's world, Volume 1: Analysis(P.51)에서 재인용.

❖ 교육기회의 형평성 측면에서 본 한국의 중등교육

학생들에게 학습기회를 얼마나 공평하게 제공했는가는 중등교육의 경쟁력을 비교하는 데 있어서 또 하나의 준거로 사용될 수 있을 것이다. 만약에 학생들의 점수 변량이 너무 커서 능력이 높은 학생들은 매우 우수한 성취수준을 보이지만 능력이 낮은 학생들은 매우 낮은 성취수준을 보인다면 이는 국가적으로 문제를 야기할 수도 있을 것이다. 또한 어느 학교에 다니는가에 따라서 학생들의 성취수준이 상당히 달라진다면, 즉 어느 학교에 다니는가에 따라서 학생들의 능력수준이 상당 부분 설명된다면 이 역시 학습기회가 모든 학생들에게 공평하게 주어졌다고 할 수 없을 것이다. 마지막으로 학생 개인의 사회경제적 배경이나 학교수준의 사회경제적 배경(해당 학교 응답자의 사회경제적 지위의 평균)에 의해 학생들의 점수 변량이 상당 부분 설명된다면, 이는 개인의 선천적 가정환경에 의해 학업능력이 상당 부분 설명되고 개인과 학교, 국가의 노력에 의해 설명되는 부분이 제한된다는 점에서 이 역시 학습기회가 모든 학생들에게 공평하게 주어졌다고 할 수 없을 것이다.

표5. 학교 간, 학교 내 격차의 정도와 SES에 의한 설명 정도

영역	국가	PISA 평가	전체 변량	학교 간 변량	학교 내 변량	학생 SES의 설명 변량		학생과 학교 SES 설명변량	
						학교 간 변량	학교 내 변량	학교 간 변량	학교 내 변량
읽기	한국	3주기	80.2	33.0	48.7	3.8	0.4	16.9	0.4
		2주기	75.2	27.6	48.9	5.8	0.7	23.1	0.7
		1주기	54.5	20.8	34.6	2.9	0.1	15.7	0.1
	OECD 평균	3주기	100.0	33.0	68.1	7.2	3.8	20.5	3.8
		2주기	100.0	29.0	71.1	8.0	4.6	20.1	4.6
		1주기	100.0	30.2	70.5	7.9	4.0	19.3	4.1
수학	한국	3주기	102.9	41.9	61.9	2.1	0.1	14.6	0.1
		2주기	99.3	42.0	58.1	4.6	0.6	16.7	0.6
		1주기	84.2	34.1	50.7	2.3	0.3	10.4	0.2
	OECD 평균	3주기	100.0	38.4	63.4	5.6	2.6	21.5	2.7
		2주기	100.0	31.1	69.3	7.6	3.8	21.1	3.9
		1주기	100.0	34.3	67.4	7.5	4.1	21.6	4.2
과학	한국	3주기	90.2	31.8	59.3	6.0	0.8	24.0	0.8
		2주기	101.4	38.9	63.2	7.7	1.1	27.8	1.1
		1주기	74.2	29.4	45.9	4.7	0.4	20.8	0.4
	OECD 평균	3주기	100.0	36.8	64.6	7.3	3.4	21.9	3.4
		2주기	100.0	33.0	67.4	8.3	4.3	22.6	4.3
		1주기	100.0	32.4	68.6	8.2	3.9	20.5	4.0

* 전체 변량의 경우 OECD 평균을 100으로 표준화한 결과임.

출처: OECD(2007), PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's world, Volumn 1: Analysis에 제시된 내용을 재정리함.

위에 제시된 표에서 볼 수 있듯이, 우리나라의 경우 학생들의 전체 점수 변량은 OECD 평균과 비교했을 때 상대적으로 적은 편이기는 하지만, OECD 평균과 비교했

을 때 1주기에 비해 2주기, 3주기로 오면서 점수 변량의 크기가 점점 더 커지는 것으로 나타났다. 또한 영역별로는 읽기소양의 점수 변량이 가장 적은 것으로 나타났다.

학생들의 전체 점수 변량을 다시 학교간의 점수 격차가 차지하는 부분과 학교 내의 점수 격차가 차지하는 부분으로 분할하여 살펴본 결과, 1주기 연구에서 세 가지 영역 모두에서 OECD 평균보다 학교 간 격차가 적은 것으로 나타났으나, 수학적 소양은 2주기부터 학교 간 격차가 OECD 평균보다 더 커졌으며, 과학적 소양은 2주기에서는 OECD 평균보다 더 커졌다가 3주기에서는 다시 적어진 것으로 나타났다. 이에 비해서 학교 내 점수격차는 OECD 평균에 비해 지속적으로 더 적은 것으로 나타났다.

마지막으로 학생 개인과 학교의 사회경제적 지위가 학생들의 점수 격차를 어느 정도나 설명하는지를 살펴본 결과, 우리나라는 OECD 평균에 비해 학생 개인의 사회경제적 지위가 학업능력을 설명하는 정도가 낮은 것으로 나타났는데, 특히 학교 내 학생들의 격차는 학생 개인의 사회경제적 지위에 의해 거의 영향을 받지 않는 것으로 나타났다. 하지만 학생의 사회경제적 지위에 학교의 사회경제적 지위를 함께 사용했을 때에는 학교 간 격차를 설명하는 정도가 영역에 따라 달라지는 것으로 나타났다. 수학적 소양의 경우에는 OECD 평균보다 학교 간 격차를 설명하는 정도가 적은 것으로 나타났지만 읽기소양의 경우에는 거의 비슷하고, 과학적 소양의 경우에는 OECD 평균보다 더 높은 것으로 나타났다. 즉, 과학적 소양의 경우에는 사회경제적으로 어느 계층이 주로 모여서 사는 지역의 학교에 다니는지에 따라서 학생들의 점수 격차의 1/5 정도를 설명할 수 있는 것으로 나타나 이에 대한 정책적 보완이 요망된다.

과학적 소양은 사회경제적으로 어느 계층이 주로 모여 사는 지역의 학교에 다니는지에 따라 학생들의 점수 격차의 1/5정도를 설명할 수 있는 것으로 나타나 이에 대한 정책적 보완이 요망됨

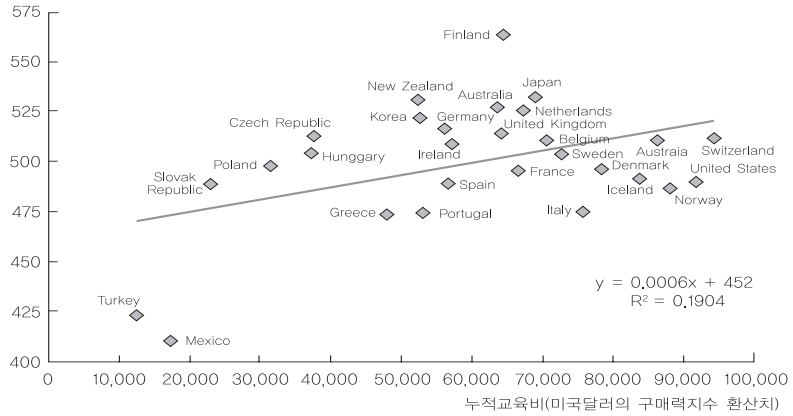
▣ 투입 대비 산출의 효과성 측면에서 본 한국의 중등교육

개별 국가의 중등교육 효과성을 살펴보기 위하여 OECD에서 사용하는 방법은 각국의 교육체계를 고려해서 초등학교 1학년년부터 만 15세까지 공교육에 정부와 학부모 등 민간이 투입한 누적 교육비를 산출한 다음, 이를 토대로 투입 대비 산출로서 학생들의 학업성취도 정도를 비교하는 것이다. 이 방법은 2002년도에 1주기 연구결과를 토대로 처음 시도되었으며(OECD, 2002), 이를 3주기 과학적 소양에 대해 적용한 결과는 다음의 그림과 같다. 학생 일인당 누적교육비는 정확하지는 않지만 조사가 수행된 연도를 기준으로 개별 교육단계별 학생 일인당 교육비를 산출한 다음, 이를 토대로 초등학교 1학년년부터 만 15세까지 정부와 민간이 투입한 학생 일인당 누적 교육비를 산출하는 방식으로 도출되었다. 박현정, 이종재, 신희경(2004)의 연구에서는 이를 좀 더 확장해서 국가별 실제 평균 점수와 다음 그림에 제시된 바와 같이 학생 일인당 누적 교육비를 고려했을 때 기대/예측되는 점수간의 격차 정도를 사용해서 중등교육 효과성 지표를 도출하기도 하였다.

개별 국가의 중등교육 효과성은 공교육에 정부와 학부모 등 민간이 투입한 누적 교육비 대비 산출로서 학생들의 학업성취도 정도를 비교

그림2. PISA 2006에서 소양 영역별 최하위 수준에 속하는 학생의 비율

우리나라의 중등교육은 뉴질랜드, 체코, 호주, 일본 등과 함께 투자에 비하면 상대적으로 높은 학업성취를 보임



출처: OECD(2007), PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's world, Volume 1: Analysis, p.60.

이 방식을 사용하면 가장 효율적인 교육체제는 핀란드의 교육체제로 나타났다. 하지만 우리나라의 중등교육도 뉴질랜드, 체코, 호주, 일본 등과 함께 공교육에 대한 국가와 학부모 등의 투자에 비하면 상대적으로 높은 학업성취를 나타내는 것으로 보인다. 그러나 이 방법에 대해서는 사교육비가 포함되지 않았기 때문에 이렇게 효과적인 것으로 나타났을 뿐 사교육비를 포함하면 전혀 다른 그림이 될 것이라는 주장이 상당 부분 힘을 얻고 있다.

❖ 평생학습의 기초로서의 중등교육 경쟁력 측면에서 본 한국의 중등교육

우리나라 학생들은 과학의 일반적인 가치와 자원과 환경에 대한 책임감이 비교적 높은 것으로 나타났다. 그러나 과학의 개인적 가치에 대한 긍정적인 인식 정도와 과학에 대한 자아 개념이나 과학에 대한 흥미, 동기 등은 상대적으로 낮은 것으로 나타났다

PISA에서는 학생들의 인지적 능력인 읽기, 수학, 과학소양에 대해서만 평가한 것이 아니라 향후 평생학습의 기초가 될 다양한 정의적 영역에 대해서도 평가를 실시하였다. 3주기 연구에서도 학생들의 과학에 대한 태도를 '과학 탐구에 대한 지지', '과학 학습자로서의 개인의 신념', '과학에 대한 흥미', '자원과 환경에 대한 책임감'으로 나눠 조사하였다.

우리나라 학생들은 과학의 일반적인 가치에 대해서는 OECD 평균 이상으로 긍정적으로 인식하고 있으며, 자원과 환경에 대한 책임감 역시 비교적 높은 것으로 나타났다. 하지만 과학의 개인적 가치에 대한 긍정적인 인식 정도는 OECD 평균 이하인 것으로 나타났으며, 과학에 대한 자아 개념이나 과학에 대한 흥미, 동기 등은 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 1주기와 2주기 연구에서도 유사하게 나타났다.

표6. PISA 3주기 연구에서 한국 학생들의 과학에 대한 태도

과학에 대한 태도		지 수
과학 탐구에 대한 지지	과학의 일반적 가치 인식	0.27
	과학의 개인적 가치 인식	-0.06
과학 학습자로서의 개인의 신념	과학에 대한 자아 효능감	-0.21
	과학에 대한 자아 개념	-0.71
과학에 대한 흥미	과학에 대한 일반적 흥미	-0.24
	과학에 대한 즐거움	-0.17
	과학 학습에 대한 도구적 동기	-0.26
자원과 환경에 대한 책임감	환경 문제에 대한 인식	-0.22
	지속 가능한 자원에 대한 책임감	0.43

* 지수는 OECD 평균 0, 표준편차 1의 표준점수임.

출처: OECD(2007), PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's world, Volume 1: Analysis에 제시된 내용을 재정리함.

중등교육의 향후 발전방향

지금까지 세 차례 수행되어 온 PISA 연구의 결과를 토대로 우리나라 중등교육의 경쟁력을 살펴보면 학생들의 전반적인 학업능력 수준 뿐 아니라 최상위 수준 학생의 비율, 학생들 간 점수 격차, 학생 개인의 사회경제적 지위에 의한 점수격차의 설명 정도 등 여러 가지 측면에서 상당히 우수한 수준이라는 것을 알 수 있다. 특히 읽기소양과 수학적 소양에 대한 성취도는 지속적으로 세계 최고의 수준에 있을 뿐만 아니라, 계속 향상 추세에 있는 것으로 나타났다. 하지만 과학적 소양의 경우에 성취도가 하락한 것으로 나타나 이에 대한 체계적인 분석과 논의가 필요한 것으로 보인다. 특히 미래 우리나라의 연구개발과 혁신을 주도해나갈 과학적 소양의 최상위 수준 학생 비율이 OECD 국가의 평균 정도라는 것은 매우 우려할 일로 보인다. 또한 과학적 소양의 경우 학생 개인과 학교수준의 사회경제적 지위가 학교 간 격차를 설명하는 정도가 OECD 평균보다 더 큰 것으로 나타나 사회경제적으로 배려가 필요한 지역의 학교에 대한 과학 수업 관련 정부의 지원이 필요한 것으로 보인다. 마지막으로 학업에 대한 학생들의 흥미와 자신감 등이 다른 OECD 국가에 비해 낮은 것으로 나타났는데, 이러한 특성들이 향후에 자기주도적으로 평생학습을 계속해 나갈 동인이 된다는 점에서 우리나라 학생들의 학업에 대한 흥미와 자신감을 제고할 수 있는 방안이 모색되어야 할 것이다.

우리나라 중등교육의 경쟁력은 여러 가지 측면에서 상당히 우수한 수준을 보여줌. 하지만 과학적 소양의 성취도가 하락추세에 있어 이에 대한 체계적인 분석과 논의가 필요함

참고문헌

- 박현정, 이종재, 신희경(2004). 『OECD 교육지표로 본 한국교육 실태 분석』, RR 2004-12, 한국교육개발원.
- OECD(2002). *Education Policy Analysis 2002*.
- _____(2006). *OECD Main Science and Technology Indicators 2006*.
- _____(2007). *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's world, Volume 1: Analysis*.