

경제·인문사회연구회 협동연구총서 10-33-02

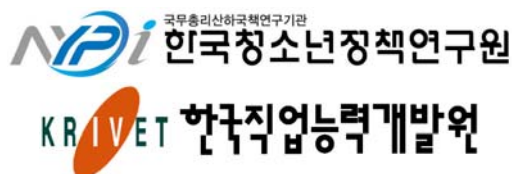
연구보고 10-R17-1

청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구 III: 지적도구활용 영역

책임연구원 : 최동선(한국직업능력개발원·부연구위원)

공동연구원 : 최수정(한국직업능력개발원·전문연구원)

이건남(한국대학교육협의회·연구원)



“청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구Ⅲ”

1. 협동연구총서 시리즈

협동연구총서 일련번호	연구보고서명	연구기관
10-33-01	청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구Ⅲ 총괄보고서	한국청소년정책연구원
10-33-02	청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구Ⅲ 지적 도구 활용 영역	한국직업능력개발원
10-33-03	청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구Ⅲ 사회적 상호작용 영역	한국교육개발원
10-33-04	청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구Ⅲ 자율적 행동 영역	한국청소년정책연구원
10-33-05	청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구Ⅲ: 학교연계 프로그램 시범사업	조선대학교
10-33-06	청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구Ⅲ: 수련시설 기반 프로그램 시범사업 - 사고력	중앙대학교
10-33-07	청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구Ⅲ: 수련시설기 반 프로그램 시범사업 - 사회적 상호작용, 자율적 행동	명지대학교

2. 참여연구진

연구기관		연구책임자	참여연구진
주관연구기관	한국청소년정책연구원	김기현 연구위원	장근영 부연구위원 조광수 교수(성균관대) 박현준 교수(University of Pennsylvania)
협력연구기관	한국교육개발원	김태준 연구위원	이영민 교수(숙명여대)
	한국직업능력개발원	최동선 부연구위원	이건남 박사(대교협) 최수정 박사(서울대)
시범운영기관	조선대학교	권해수 교수	김민성 교수(조선대) 강영신 박사(조선대)
	중앙대학교	임영식 교수	조아미 교수(명지대) 정경은 교수(초당대) 정재천 대표(세계독서코치협회)
	명지대학교	권일남 교수	김태균 교수(성산효대학원대) 김정율 관장(광진청소년수련원) 김지수 관장(당동청소년문화의집) 김영희 차장(국립중앙청소년수련원)

연구 요약

1. 연구목적

- 본 연구에서는 우리나라 학생들의 고교 계열에 따른 지적 도구 활용 핵심역량의 차이점을 분석하고, 국제적인 관점에서 우리의 전문계고 학생들의 핵심역량 수준을 비교하며, 이들의 핵심역량과 관련한 특성이 무엇인지를 밝히고자 함

2. 연구내용

- 2차년도 측정된 지적도구활용¹⁾ 영역 역량조사 결과에 대한 심층분석
- 지적도구활용 영역 지표별 우리나라 전문계고 학생의 국제적 수준의 비교·분석: PISA 조사 결과를 중심으로
- 국제자료 비교분석결과의 공개와 논의를 위한 국제 워크숍 개최
- 한국의 역량 중심 학습체계 도입에 대한 정책적 시사점 제언

3. 연구방법

- 초자료 및 이론적 배경 작성을 위한 국내외 문헌연구 분석
- 기존의 조사결과를 활용한 2차 분석 : 고교계열에 따른 PISA 데이터 재분석
- 국제워크숍

1) ‘지적 도구 활용’ 영역은 DeSeCo 프로젝트의 ‘도구를 상호적으로 사용하기(using tools interactively)’ 영역을 의미함.

4. 연구결과

- 본 연구에서는 OECD의 PISA 데이터를 토대로 고교계열에 따른 읽기 소양, 수학적 소양, 그리고 과학적 소양의 차이를 분석하였음. 이와 더불어 호주, 스위스, 프랑스, 홍콩, 일본 등의 주요 국가와도 그 결과를 비교 분석 하였음
- [소양의 수준 및 분포의 차이] 우리나라는 물론 거의 모든 국가에서 전문계열이 일반계열에 비해 소양의 수준이 낮은 것으로 드러남. 2006년을 기준으로 살펴보면 전문계열 학생들의 소양 수준은 494점(읽기), 476점(수학), 456점(과학)으로 OECD 국가 전체 학생들의 평균인 500점을 밑도는 것으로 나타남. 일반계열과 비교했을 때 그 격차는 83.1점(읽기), 95.4점(수학), 87.5점(과학) 등으로 나타났으나, 격차의 크기는 다른 국가들에 비해 크게 높은 수준은 아니었음. 분포의 측면에서도 일반계열 학생들은 수준 4에 가장 집중적으로 분포되어 있는 반면, 전문계열 학생들은 수준 3에 가장 집중적으로 분포되어 있는 것으로 드러남. 또한 전문계열 학생들 가운데 수준 2 미만의 학생들도 10~20% 가량인 것으로 나타나서 5% 미만을 보이는 일반계열 학생들과 차이를 보였음
- [학생 수준 변인과의 관계] 학생 수준의 다양한 태도변인과 소양과의 관계를 살펴보고, 고교계열에 따른 차이를 관계의 차이를 확인해본 결과 일반계열과 전문계열 학생들의 차이가 큰 것으로 나타남. 먼저 수학적 소양의 경우 일반계열은 남자일수록, 개인의 ESCS 수준이 높을수록, 수학적 효능감이 높을수록, 수학적 자아개념이 높을수록, 암기전략을 덜 쓸수록 수학적 소양이 높은 것으로 드러남. 반면 전문계열은 성별과 ESCS의 효과가 사라지고, 수학적 효능감이 높을수록, 수학적 자아개념이 높을수록, 암기전략을 덜 쓸수록 수학적 소양이 높은 것으로 드러남

그러나 이러한 개인수준의 변인도 일반계열 학생들에 비해 그 효과가 미비한 것으로 드러남. 다음으로 과학적 소양의 경우 일반계열은 여자 일수록, 개인의 ESCS 수준이 높을수록, 과학적 흥미, 효능감, 자아개념이 높을수록, 과학공부/수업시간에 투자한 시간이 많을수록 높은 것으로 드러남. 반면 전문계열의 경우 수학적 소양과 마찬가지로 성별과 ESCS 효과, 그리고 과학적 자아개념의 효과가 사라짐

- [학교 수준 변인과의 관계] 학교 수준의 다양한 구조적/과정적 변인과 소양과의 관계를 살펴본 결과 고교계열과 학교 ESCS 평균을 제외하고는 큰 영향력이 없는 것으로 나타났음. 특히 호주, 스위스, 프랑스, 홍콩, 일본 등과 비교했을 때, 고교계열과 학교 ESCS가 미치는 영향력이 상대적으로 크다는 점을 확인하였음. 먼저 고교계열의 경우 모든 학교 수준 변인과 개인 수준 변인을 통제한 후에도 그 효과가 여전히 큰 것으로 나타남(수학: -37점, 과학 -23점). 한편 학교 ESCS의 경우에도 큰 영향력을 발휘했는데, 특히 전문계열의 경우 학교의 ESCS 평균에 매우 큰 영향을 받는 것으로 나타남

5. 제언

- 평생학습의 관점에서 전문계 고등학교의 핵심역량 수준의 제고를 위한 정책적인 지원이 필요함
- 전문계 고등학생에게 필요한 차별화된 핵심역량을 구명하고, 이를 적절하게 측정할 수 있는 도구를 개발하는 것이 필요함
- 입학자원의 질의 차이라는 측면에서 전문계 고등학생들의 상대적으로 낮은 핵심역량을 재조명할 필요가 있음.
- 핵심역량과 관련된 태도적인 측면에 대해 보다 관심을 갖고, 직업교육에서 보다 맥락화된 보통교과 교육이 이루어지는 것이 필요함

목 차

I. 서 론	3
1. 연구의 필요성 및 목적	3
2. 연구의 내용 및 방법	6
1) 주요 연구내용	6
2) 연구방법	6
II. 지적 도구 활용 관련 핵심역량의 개념 및 측정	11
1. 핵심역량의 개념	11
1) 역량의 개념	11
2) 핵심역량의 개념	14
2. 지적 도구 활용 관련 핵심역량의 개념 및 범주화	17
1) 도구를 상호적으로 사용하기	18
2) 언어, 상징, 문자를 상호적으로 사용하기	19
3) 지식과 정보를 상호적으로 사용하기	20
4) 기술을 상호적으로 사용하기	21
3. 지적 도구 활용 관련 핵심역량 측정도구	22
1) 국제 학업성취도 비교조사(PISA)의 개요 및 측정내용 ...	23
2) ALL 및 LALS	37
III. 국제 학업성취도 비교조사(PISA)에서의	
청소년 핵심역량 기초 분석	59
1. 국제 학업성취도 비교조사(PISA)의 개요 및 측정 내용 ...	59
2. 읽기소양, 수학적 소양 및 과학적 소양의 기초분석	60
1) 읽기소양의 평균, 분포 및 성별에 따른 차이	60
2) 수학적 소양의 평균, 분포 및 성별에 따른 차이	65
3) 과학적 소양의 평균 분포 및 성별에 따른 차이	70

IV. 지적도구 활용 관련 청소년 핵심역량의 심층 분석:	
전문계고와 일반계고의 차이를 중심으로	79
1. 분석의 개요	79
1) 분석의 배경	79
2) 분석의 대상	81
3) 분석의 자료	83
4) 분석의 모형	84
2. 고교계열에 따른 읽기 소양의 차이 분석	85
3. 고교계열에 따른 수학적 소양의 차이 분석	93
1) 수학적 소양의 수준 및 분포의 차이 분석	93
2) 수학적 소양과 관련 변인의 관계 분석	101
4. 고교계열에 따른 과학적 소양의 차이 분석	117
1) 과학적 소양의 수준 및 분포의 차이 분석	117
2) 과학적 소양 관련 태도의 차이	124
3) 과학적 소양과 관련 변인의 관계 분석	131
V. 결론 및 제언	147
1. 결론	147
2. 제언	150
참고문헌	154
부록	157
부록 1. 고교계열에 따른 읽기소양의 평균, 분포의 차이	
부록 2. 고교계열에 따른 수학적 소양의 평균, 분포의 차이	
부록 3. 고교계열에 따른 과학적 소양의 평균, 분포의 차이	

표 목차

〈표 II-1〉 DeSeCo 프로젝트에서의 핵심역량의 정의 및 하위요소	18
〈표 II-2〉 글의 유형별 과업(task) 분포 비율	26
〈표 II-3〉 읽기 상황별 문항 구성 비율	27
〈표 II-4〉 PISA 읽기 소양의 수준별 의미	27
〈표 II-5〉 PISA 2006 수학 영역 평가틀	29
〈표 II-6〉 PISA 수학적 소양의 수준별 의미	31
〈표 II-7〉 PISA 과학적 소양의 수준별 의미	35
〈표 II-8〉 ALL 조사의 측정모형	40
〈표 II-9〉 성인기초능력조사(ALL)의 문항 구조	43
〈표 II-10〉 독해력 측정 문항 예시(1)	44
〈표 II-11〉 독해력 측정 문항 예시(2)	45
〈표 II-12〉 독해력 측정 문항 예시(3)	46
〈표 II-13〉 독해력 측정 문항 예시(4)	47
〈표 II-14〉 독해력 측정 문항 예시(5)	48
〈표 II-15〉 독해력 측정 문항 예시(6)	49
〈표 II-16〉 독해력 측정 문항 예시(7)	50
〈표 II-17〉 ALL 조사 수리력 측정문항의 분포	53
〈표 II-18〉 수리력 측정 문항 예시 (1)	54
〈표 II-19〉 수리력 측정 문항 예시 (2)	55
〈표 II-20〉 수리력 측정 문항 예시 (3)	56
〈표 III-1〉 읽기소양의 국가별 평균 (1)	61
〈표 III-2〉 읽기소양의 국가별 평균 (2)	62
〈표 III-3〉 성별에 따른 읽기소양 차이 : PISA 2006 중심 (1)	63
〈표 III-4〉 성별에 따른 읽기소양 차이 : PISA 2006 중심 (2)	64

<표 III-5> 한국 학생의 읽기 소양의 수준별 분포	65
<표 III-6> 수학적 소양의 국가별 평균 (1)	66
<표 III-7> 수학적 소양의 국가별 평균 (2)	67
<표 III-8> 성별에 따른 수학적 소양 차이 : PISA 2006 중심 (1) ...	68
<표 III-9> 성별에 따른 수학적 소양 차이 : PISA 2006 중심 (2) ...	69
<표 III-10> 한국 학생의 수학적 소양의 수준별 분포	70
<표 III-11> 과학적 소양의 국가별 평균 (1)	71
<표 III-12> 과학적 소양의 국가별 평균 (2)	72
<표 III-13> 성별에 따른 과학적 소양 차이 : PISA 2006 중심 (1) ...	73
<표 III-14> 성별에 따른 과학적 소양 차이 : PISA 2006 중심 (2) ...	74
<표 III-15> 한국 학생의 과학적 소양의 수준별 분포	75
<표 IV-1> 분석에 활용된 6개 국가의 표본 분포	83
<표 IV-2> 각 소양과 관련 변인의 관계 분석을 위한 모형 ...	85
<표 IV-3> 수학적 소양과 관련 변인의 관계 분석을 위한 모형(equation)	102
<표 IV-4> 분석에 활용된 변인들의 기술통계	103
<표 IV-5> 모형 1-0의 주요 결과	104
<표 IV-6> 모형 2-0의 주요 결과	105
<표 IV-7> 모형 1-1 및 1-2의 주요 결과 (1)	107
<표 IV-8> 모형 1-1 및 1-2의 주요 결과 (2)	108
<표 IV-9> 고교계열에 따른 모형 1-1 및 1-2의 결과 비교 : 한국을 중심으로	110
<표 IV-10> 모형 2-1 및 2-2의 주요 결과 (1)	112
<표 IV-11> 모형 2-1 및 2-2의 주요 결과 (2)	113
<표 IV-12> 사회경제문화적 수준의 맥락적 효과 (contextual effect)	116
<표 IV-13> 과학적 소양과 관련 변인의 관계 분석을 위한 모형(equation)	131

<표 IV-14> 분석에 활용된 변인들의 기술통계	133
<표 IV-15> 모형 1-0의 주요 결과	134
<표 IV-16> 모형 2-0의 주요 결과	135
<표 IV-17> 모형 1-1 및 1-2의 주요 결과	136
<표 IV-18> 고교계열에 따른 모형 1-1 및 1-2의 결과 비교 : 한국을 중심으로	138
<표 IV-19> 모형 2-1 및 2-2의 주요 결과(1)	141
<표 IV-20> 모형 2-1 및 2-2의 주요 결과(2)	142
<표 IV-21> 사회경제문화적 수준의 맥락적 효과 (contextual effect)	144
<표 V-1> 고교계열에 따른 지적도구 활용 관련 청소년 핵심역량의 차이 : 종합	148
<표 A1-1> 고교계열에 따른 읽기소양의 평균 (2003년) ...	159
<표 A1-2> 고교계열에 따른 읽기소양의 평균 (2006년) ...	160
<표 A1-3> 주요국의 고교계열별 읽기소양의 평균의 변화 ...	161
<표 A1-4> 주요국의 고교계열별 읽기소양의 분포 차이 (2003년)	162
<표 A1-5> 주요국의 고교계열별 읽기소양의 분포 차이 (2006년)	163
<표 A2-1> 고교계열에 따른 수학적 소양의 평균 (2003년)	164
<표 A2-2> 고교계열에 따른 수학적 소양의 평균 (2006년)	165
<표 A2-3> 주요국의 고교계열별 수학적 소양의 평균의 변화 ...	166
<표 A2-4> 주요국의 고교계열별 수학적 소양의 분포 차이 (2003년)	166
<표 A2-5> 주요국의 고교계열별 수학적 소양의 분포 차이 (2006년)	167
<표 A3-1> 고교계열에 따른 과학적 소양의 수준 (2003년) ...	168
<표 A3-2> 고교계열에 따른 과학적 소양의 수준 (2006년) ...	169

<표 A3-3> 주요국의 고교계열별 과학적 소양의 평균의 변화 ...	170
<표 A3-4> 주요국의 고교계열별 과학적 소양의 분포 차이 (2003년)	170
<표 A3-5> 주요국의 고교계열별 과학적 소양의 분포 차이 (2006년)	171

그림 목차

[그림 II-1] DeSeCo 프로젝트에서의 핵심역량의 개념적 구조	16
[그림 II-2] 역량에의 내적구조	17
[그림 II-3] 읽기소양의 다섯 가지 프로세스의 상호 관계	25
[그림 II-4] PISA 2006 과학적 소양의 평가틀	34
[그림 II-5] PISA 2006 과학적 소양 측정 문항(예시)	37
[그림 IV-1] 고교계열에 따른 읽기 소양의 평균 차이 (2003년)	87
[그림 IV-2] 고교계열에 따른 읽기 소양의 평균 차이 (2006년)	88
[그림 IV-3] 고교계열에 따른 읽기 소양의 평균 변화	89
[그림 IV-4] 고교계열에 따른 읽기 소양의 분포 차이 (2003년)	90
[그림 IV-5] 고교계열에 따른 읽기 소양의 분포 차이 (2006년)	91
[그림 IV-6] 고교계열에 따른 읽기 소양의 분포 변화	92
[그림 IV-7] 고교계열에 따른 수학적 소양의 평균 차이 (2003년)	94
[그림 IV-8] 고교계열에 따른 수학적 소양의 평균 차이 (2006년)	95
[그림 IV-9] 고교계열에 따른 수학적 소양의 평균 변화	96
[그림 IV-10] 고교계열에 따른 수학적 소양의 분포 차이 (2003년)	97
[그림 IV-11] 고교계열에 따른 수학적 소양의 분포 차이	

(2006년)	98
[그림 IV-12] 고교계열에 따른 수학적 소양의 분포 변화 ...	100
[그림 IV-13] 사회경제적 수준의 contextual effect 의미 ...	115
[그림 IV-14] 고교계열에 따른 과학적 소양의 평균 차이 (2003년)	118
[그림 IV-15] 고교계열에 따른 과학적 소양의 평균 차이 (2006년)	119
[그림 IV-16] 고교계열에 따른 과학적 소양의 평균 변화 ...	120
[그림 IV-17] 고교계열에 따른 과학적 소양의 분포 차이 (2003년)	121
[그림 IV-18] 고교계열에 따른 과학적 소양의 분포 차이(2006년)	122
[그림 IV-19] 고교계열에 따른 과학적 소양의 분포 변화 ...	123
[그림 IV-20] 고교계열에 따른 과학흥미의 차이 비교	126
[그림 IV-21] 고교계열에 따른 과학도구적동기의 차이 비교	127
[그림 IV-22] 고교계열에 따른 과학미래지향동기의 차이 비교	128
[그림 IV-23] 고교계열에 따른 과학자아개념의 차이 비교 ...	129
[그림 IV-24] 고교계열에 따른 과학자기효능감의 차이 비교 ...	130
[그림 IV-25] 전문계고와 일반계고의 ESCS-과학적 역량의 관계	139

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적
2. 연구 내용 및 방법

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

지식기반사회의 도래와 과학기술의 발달은 기존 산업사회에서 요구하는 개인의 능력과는 다른 능력을 요구하고 있다. 지식기반사회에서 일상생활은 물론 사회생활과 직업생활을 성공적으로 수행하기 위해서는 읽고 쓰고 말하는 기초능력뿐만 아니라 문제의 원인을 규명하고 비판적으로 사고하며 다른 사람을 설득하고 갈등을 해결하는 등 생애에 걸쳐 요구되는 역량(competencies)이나 자질이 중시되고 있다. 이와 함께 지식기반사회에서는 기존에 존재하는 사실이나 지식에 대한 단순한 수용이나 암기보다는 창의력과 같이 새로운 지식을 창출하거나 기존의 지식들을 종합하고 분석하는 능력을 요구한다(김기현·장근영·맹영임, 2009). OECD 교육장관들은 ‘지속 가능한 발전과 사회적 응집성(social cohesion)은 우리 모두의 역량-지식과 기술, 태도, 가치를 총망라하는 의미로서의 역량-에 거의 전적으로 달려 있다’고 그 중요성을 강조하기도 하였다(OECD, 2005).

이러한 맥락에서 생애를 통해 육성해야 할 역량이나 능력 요인들을 규명하고 그러한 역량을 향상시키기 위해서 어떠한 제도적인 장치가 필요한지를 밝혀내려는 노력들이 OECD의 DeSeCo 프로젝트(Defining and Selecting Key Competencies)를 비롯하여 국내외적으로 진행 중이거나 진행되어 왔다(OECD, 2005). 국내에서도 외국의 역량의 개념을 탐구하고 국내에서 이를 구체화하려는 노력이 1990년대 중반부터 이루어져 왔으며 이를 교육과정이나 자격체계에 도입하려는 구체적인 시도가 진행되었다(김미숙 외, 1998; 나승일 외, 2005; 박동열, 2008; 소경희, 1998; 유현숙 외, 2004; 정철영 외, 1998). 이러한 노력에도 불구하고 우리나라는 여전히 교과 중심의 교육과정을 유지하고 있으며 지식사회의 발달로 미래 인재의 핵심능력 및 자질이 새롭게 규정되고 있으나 핵심역량 강화, 교육을 통해 길러야 할

미래인재상 등에 관한 구체화된 정책적 제안이 이루어지고 있지 않다.

특히 무엇보다 핵심역량의 수준이 어떠한지에 대한 논의는 매우 제한적으로 이루어져 왔다. 이와 관련하여 핵심역량을 지표화하고 측정하려는 기존의 시도에 주목할 필요가 있다. DeSeCo 프로젝트와 거의 동시에 추진된 국제학업성취도 조사(PISA: Programme for International Students Assessment), 15~64세의 성인을 대상으로 하는 국제성인문해력조사(IALS: International Adult Literacy Survey) 및 성인문해력 및 생활기술조사(ALL: Adult Literacy and Life-Skills Survey), 국제성인역량조사(PIAAC: Programme for International Adult Competencies) 등이 그것이다. 이러한 국제 수준의 핵심역량을 측정하려는 노력에 우리나라도 참여하고 있어, 이 자료들은 우리나라 국민들, 특히 본 연구에서 초점을 두는 청소년들의 핵심역량의 수준뿐만 아니라 어떠한 배경이나 맥락 속에서 핵심역량이 개발되는지를 살펴볼 수 있는 중요한 자료가 될 것이다.

본 연구에서는 핵심역량 가운데 DeSeCo 프로젝트에서 도출한 도구 활용 영역, 즉 ‘상호적으로 도구 사용하기(using tools interactively)’ 또는 ‘지적 도구 활용’ 영역에 초점을 두고자 한다. DeSeCo 프로젝트에서는 ‘상호적으로 도구 사용하기(또는 지적 도구 활용)’ 영역이 ① 기술 변화에 보조를 맞춰야 하고, ② 자신의 목적에 맞게 도구를 변용해야 하며, ③ 세상과 적극적으로 대화해야 하기 때문에 중요한 핵심역량이라고 설명한다(OECD, 2005). 즉 단순히 도구를 다루는 기술력(예: 텍스트 읽기, 소프트웨어 사용하기 등)만 있으면 되는 것이 아니라, 도구 자체에 익숙함은 물론, 이 도구가 세계와의 상호작용 방식을 어떻게 변화시키는지, 목표 달성을 위해 도구를 어떻게 이용할 수 있는지를 이해해야 한다는 것이다. 여기에서 DeSeCo 프로젝트에서는 ‘도구’를 수동적인 매개물이 아닌, 개인과 환경(세계)을 연결하는 중요한 능동적인 수단으로 간주하고 있는 것이다. 이러한 시각은, 현재 우리의 학교교육이 갖는 커다란 한계 중의 하나인 암기 중심의 비효율적인 교수-학습을 개선하는데 중요한 시사점을 제공한다.

이러한 배경에 기초하여 한국청소년정책연구원을 중심으로 한국직업능력

개발원, 한국교육개발원에서는 2008년, 2009년에 DeSeCo 프로젝트의 역량 모델을 기초로 청소년 핵심역량을 진단하는 도구를 개발하고, 조사·분석을 전개하는 연구를 수행하였다. 3차년도에 해당하는 2010년에는 2개년 동안의 연구결과를 종합·분석하고, 다양한 지표를 활용하여 우리나라 청소년의 핵심역량 수준을 국제적인 시각에서 진단하며, 향후 청소년 핵심역량의 진단을 위한 기초 토대를 점검할 필요가 있다. 즉 본 연구에서는 DeSeCo 프로젝트에서 제안한 ‘상호적으로 도구를 사용하기’ 영역(지적 도구활용 영역)과 관련하여 청소년에게 중요하게 작용하는 또는 청소년 시기에 반드시 개발해야 하는 핵심역량 지표를 확정하고, 개별 지표별 청소년의 역량 수준을 국제적인 관점에서 비교·분석하며, 이를 토대로 역량 중심의 학습체제 도입을 위한 정책적인 방안을 모색하고자 한다. 또한 향후 청소년 핵심역량 진단을 위한 방안도 제안하고자 한다.

이러한 본 연구의 방향성에서 특히 고교 단계의 계열, 특히 전문계고 학생들의 지적 도구 활용 능력에 관심을 두고자 한다. 핵심역량의 제고를 위한 교육적인 시사점을 도출하는데 고교 계열과 무관한 논의가 우선되어야 하겠지만, 최근 전문계고 학생들의 기초학력과 관련한 우려와 정책적인 논의가 진행되고 있다는 점에서 이에 대한 분석적인 접근이 유용할 수 있다고 판단되었기 때문이다. 특히 전국적으로 시행되고 있는 학업성취도 평가에 있어서 전문계고 학생에게는 새롭게 개발하는 직업기초능력 평가도구를 적용할 것(교육과학기술부 외, 2010)이라는 정책적인 방향성은 이와 관련한 논의가 풍부하게 전개될 필요성을 강조하고 있다. 이에 따라 본 연구에서는 우리나라 학생들의 고교 계열에 따른 지적 도구 활용 핵심역량의 차이점을 분석하고, 국제적인 관점에서 우리의 전문계고 학생들의 핵심역량 수준을 비교하며, 이들의 핵심역량과 관련한 특성이 무엇인지를 밝히고자 한다. 이를 토대로 지적도구 활용 영역을 중심으로 핵심역량의 제고를 위한 정책적인 방안을 모색하고자 한다.

2. 연구의 내용 및 방법

1) 주요 연구내용

- 2차년도 측정된 지적도구활용²⁾ 영역 역량조사 결과에 대한 심층분석
- 지적도구활용 영역 지표별 우리나라 전문계고 학생의 국제적 수준의 비교·분석: PISA 조사 결과를 중심으로
- 국제자료 비교분석결과의 공개와 논의를 위한 국제 워크숍 개최
- 한국의 역량 중심 학습체계 도입에 대한 정책적 시사점 제언

2) 연구방법

① 문헌연구

문헌연구는 이 연구의 목적을 달성하기 위해 요구되는 기초자료를 수집하기 위한 방법으로 활용되었다. 국내외에서 발행된 각종 연구보고서, 정책자료, 각종 통계자료, 학술지, 일반서적, 인터넷 문서 등의 다양한 방법과 다양한 매체를 활용하였으며, 이를 통하여 도구 활용 관련 핵심역량 및 측정도구 등에 관한 자료를 수집·분석하였다.

②기존의 조사결과를 활용한 2차 분석

도구 활용과 관련하여 청소년의 핵심역량의 수준과 실태를 분석하기 위하여 OECD의 PISA, ALL 등의 대규모 조사 데이터를 분석하였다. 특히 고교 계열에 따른 지적 도구 활용 영역에서의 차이점을 분석하기 위하여 PISA 자료를 교육수준(ISCED)에 따라 집단을 재분류하여 분석하였다.

2) ‘지적 도구 활용’ 영역은 DeSeCo 프로젝트의 ‘도구를 상호적으로 사용하기(using tools interactively)’ 영역을 의미함.

③ 국제워크숍

본 연구에서는 국제자료 비교분석결과의 공개와 논의를 위한 국제 워크숍을 협동연구과제 총괄기관인 한국청소년정책연구원과 함께 진행하였다. 국제 워크숍의 전체 일정은 다음과 같다.

- ▶ 주제 : 미래 시민으로서 청소년의 핵심역량 개발과 교육에 관한 국제회의
International Conference on Civic Competencies for Future Generation
- ▶ 일시 : 2010년 10월 26일(화) 09:00~17:00
- ▶ 장소 : 서울교육문화회관(본관 3층, 거문고A홀)
- ▶ 주최 : 한국청소년정책연구원, 한국교육개발원, 한국직업능력개발원

< 행사일정 >

시간	내용	발표·토론자
09:00-09:30	등록	-

Opening Ceremony

사회 및 진행 : 장혜승 박사(KEDI)

09:30-10:00	개회사	이명숙 원장(NYPI)
	환영사	권대봉 원장(KRIVET)
	기조강연	김태완 원장(KEDI)

Session 1. 미래 시민으로서 청소년에게 요구되는 핵심역량

사회 및 진행 : 장혜승 박사(KEDI)

10:00-10:30	발표1. 국제 청소년 시민의식조사 ICCS 2009 결과	J. Ainley (ACER)
10:30-11:00	발표2. 뉴질랜드의 핵심역량 교육 개혁	R. Hipkins (NZCER)
11:00-11:30	발표3. 인터넷 학습공동체에 기초한 적극적 시민성을 위한 핵심역량 교육의 사례	Y. Tatsuta (NIER)
11:30-12:00	전체 토론	-
12:00-13:30	점심식사	-

Session 2. 한국 청소년 핵심역량 측정과 국제비교

사회 및 진행 : 조광수 교수(성균관대)

13:30-14:00	발표1. 한국 청소년의 지적 도구 활용 역량 - PISA2006 결과를 중심으로	최동선·최수정 (KRIVET)
14:00-14:30	발표2. 한국 청소년의 사회적 상호작용역량과 시민성 - ICCS2009 조사결과를 중심으로	김태준(KEDI)
14:30-15:00	발표3. 한국청소년의 핵심역량 지표개발과 국제비교 - PISA, ICCS 조사결과의 메타분석	장근영·김기현 (NYPI)
15:00-15:30	발표 1 토론	김태훈 (충남대)
15:30-16:00	발표 2 토론	반재천 (충남대)
16:00-16:30	발표 3 토론	유성렬 (백석대)
16:30-17:00	전체 토론	-

Ⅱ. 지적 도구 활용 관련 핵심역량의 개념 및 측정

1. 핵심역량의 개념
2. 지적 도구 활용 관련 핵심역량의 개념
및 범주화
3. 지적 도구 활용 관련 핵심역량
측정도구

II. 지적 도구 활용 관련 핵심역량의 개념 및 측정

1. 핵심역량의 개념

1) 역량의 개념

역량 개념의 등장 배경은 크게 두 가지 측면에서 살펴볼 수 있다. 먼저, 사실적 지식의 양이 어느 때보다도 빠르게 생기고 확산되며, 전달되면서 지식을 기억할 필요가 줄어드는 대신, 변화하는 환경 속에서 필요한 지식을 선별하고 적용하는 적절한 도구가 필요하게 되었다는 점이다(Eurydice European Unit, 2002). 역량 개념이 등장한 두 번째 배경은 평가도구와 관련된 문제로 지능이나 적성과 같은 전통적인 평가도구가 직무수행이나 삶에 있어서 성공여부를 제대로 예측하지 못한다는 점이다. 이에 따라 실제 수행 능력에 대한 측정이 중요해졌고 주로 기업이나 작업장과 같은 조직 차원에서 직무수행 능력에 대한 측정이 용이하므로 역량에 관한 초기의 논의는 기업의 교육 및 인사관리와 같은 경영학 분야에서 활발하게 전개되었다(Rothwell & Lindholm, 1999).

이와 같은 배경에서 역량에 대한 개념은 기업과 같은 조직 차원에서 널리 활용되었는데, 이러한 개념의 적용에 있어서 Wood & Payne(1998)은 주로 미국에서 사용된 역량(competency)이란 개념이 우수한 수행자의 특성을 지식, 기술, 태도 등의 요소로 구분하여 나타낸 것으로 수행자의 특성에 중점을 두어 표현된 능력이라면, 영국에서 사용된 역량(competence)이란 수행자의 특성이 아닌 직무의 특성을 분석하여 해당 직무를 수행하는데 필요한 역량을 최소한 달성해야할 표준의 형태로 규명해 놓은 것에서 차이가 있다고 지적하였다. 이와 관련하여 Sandberg(1994)는 역량의 중심을 근로자 개인에게 두는 경우(worker-oriented)와 직무 자체에 두는 경우(work-oriented)가 구분되어야 한다고 강조하였다. 이는 이른바 ① 행동 중심적 관점(behavior-oriented perspective), ② 직무 중심적 관점

(task-oriented perspective), ③ 통합적 관점(integrative perspective)과 같은 맥락에서 이해되어 질 수 있다.

첫째, 행동 중심적 접근은 미국의 White(1959)가 역량을 ‘고성과(superior performance)와 높은 동기화(high motivation)와 연관된 개인적 특성’ 이라고 정의하면서 처음 도입한 개념이다. White의 연구를 정립하고 확장한 McClelland(1973)는 기존의 지능검사에 대한 비판을 통해 역량에 대한 행동 중심적 관점을 확고히 하였다. 즉, 기존에 존재하는 지능검사가 직무의 성공적인 수행을 효과적으로 예측할 수 없으며, 지능검사의 대안으로서 ‘역량’ 을 측정해야 한다는 것이다. 따라서 고성과자와 저성과자의 차이를 측정하는 것이 바로 역량을 측정하는 것이며, 역량은 자기인식(self-awareness)와 같은 인지적인 능력을 넘어서는 행동적인 특성을 가진다고 주장하였다.

둘째, 직무 중심적 관점에서는 직무(tasks)와 그에 대한 활동(activity)을 역량으로 규정한다. 실제 많은 직업의 기술적인 묘사나 접근법은 직무 중심적(task-oriented)으로 이루어진다. 이 관점은 쉬운 행동이나 절차로 일을 분화시키는 과정에서 만들어졌다(McLagan, 1997). 이러한 접근은 HRD 분야에서 널리 알려져 있는 과제 분석법을 조금 변형한 것으로, 기본적으로는 대부분의 교육담당자들이 기존에 알고 있는 과제를 나열하는 방식의 과제 분석기법과 같지만, 너무 세부적인 것까지는 다루지 않는다는 점에서 차이가 있다(Zemke, 1982). 이 접근법은 추상적인 직무보다는 구체적인 직무에 더욱 유용하게 활용되며, 실제로 기술교육이나 직업교육에서 효과적으로 이용되고 있다(Dubois, 1993).

셋째, 통합적 접근은 앞서 살핀 직무 중심적 관점과 행동 중심적 관점을 통합하고 절충하는 입장을 취한다. 이른바 상황적 접근법(SA: Situational Approach)라고 불리는 이 관점은 먼저 몇 가지의 사전 조사들 즉, 그 직무가 구체적인지 추상적인지, 그 직무가 기존에 조직 내에 존재하고 있었는지, 그리고 관련 직무들에 대한 역량 분석이 있었는지 등을 확인한 후에 역량에 대한 접근법과 방법론을 결정하는 것을 말한다. 따라서 통합적 관점이 가지

고 있는 가장 큰 강점은 유연성(flexibility)라고 할 수 있다(Dubois, 1993). 즉, 하나의 잣대나 관점을 가지고 직업세계에 존재하는 모든 역량을 규명하는 것은 한계를 가진다는 것이다. 직무의 특성 및 조직의 특성에 따라 그에 적합한 다양한 역량에 대한 정의 및 범위가 존재한다는 것을 뜻한다.

한편, 최근 들어 역량의 개념은 개별 사업장과 개별 직무 수준을 넘어서서 직업생활 전반에서 핵심적으로 요구되는 역량, 나아가 성공적인 삶을 영위하기 위해 요구되는 포괄적인 역량의 개념으로 확장되고 있다. 이러한 역량의 개념에 핵심적인 역할을 수행하고 있는 것은 OECD에서 추진해온 DeSeCo 프로젝트(Defining and Selecting Key Competencies)로서, 이 연구에서는 역량을 현대사회에서 살아가는 사람들이 필수적으로 갖추어야 할 핵심적인 요소로 제안하고 있으며, 다음과 같은 세 가지 특징을 갖고 있다.

첫째, 역량에 대한 기능적인 접근(functional approach)을 활용하고 있다. 기본적으로 DeSeCO 프로젝트에서는 역량을 ‘인지적·비인지적 측면을 모두 포함하는 심리사회적 특성을 활성화함으로써 어느 특정한 상황에서의 복잡한 요구에 성공적으로 대응할 수 있는 능력’으로 정의하고 있다. 이들은 이러한 역량의 개념을 요구 지향적(demand-oriented) 또는 기능적 접근이라고 설명하는데, Rychen과 Salganik은 역량과 여타 유사 개념들(예, 스킬, 능력, 적성 등)과의 주된 차이점이 특정한 상황에서의 요구에 의한 것 인지여 따라 구분된다고 설명하고 있다. 역량에 대한 기능적 접근은 일상생활과 일터에서 개인적으로 부딪히게 되는 복잡한 요구사항들과 도전들에 대응하기 위한 개념으로 역량을 설명하고 있다.

둘째, DeSeCO 프로젝트에서의 역량의 개념은 내적 구조(internal structure)를 강조한다. 요구지향적인 관점에서의 역량의 개념은 단순히 ‘무엇을 할 수 있는 능력’이 아니라 개인에게 내재되어 있는 능력, 성향, 자원의 의미로서의 내적 정신적 구조(internal mental structure)로 개념화된다고 설명한다. 즉 어느 특정한 상황에서의 요구에 대하여 개인이 활용하는 지식, 인지적 능력(분석적·비판적 사고력, 의사결정능력, 문제해결능력

등), 태도, 감정, 가치관, 동기 등으로 역량을 개념화할 수 있다는 것이다.

셋째, DeSeCo 프로젝트에서는 역량의 총체적이며 역동적인 접근을 추구한다. 즉 한 개인이 역량을 갖고 있다는 것은 어느 특정한 상황에서의 요구에 부응할 수 있는 자원(또는 내적 정신적 구조)을 보유하고 있을 뿐만 아니라 이를 활성화할 수 있으며, 조율할 수 있음을 의미한다는 것이다. 그리하여 DeSeCo 프로젝트에서의 역량의 개념에서는 역량의 발현을 필요로 하는 특정한 상황(Context)과 요구상황, 그리고 개인이 보유하는 심리사회적 특성이 유능한 성취 또는 효과적인 행동이 가능하도록 하는 복잡한 시스템을 구성한다고 보고 있다. 또한 이러한 관점에서 역량은 전통적인 의미에서의 문해(literacy)와는 달리 정신적인 복잡성(mental complexity)과 연관이 있다고 할 수 있다.

2) 핵심역량의 개념

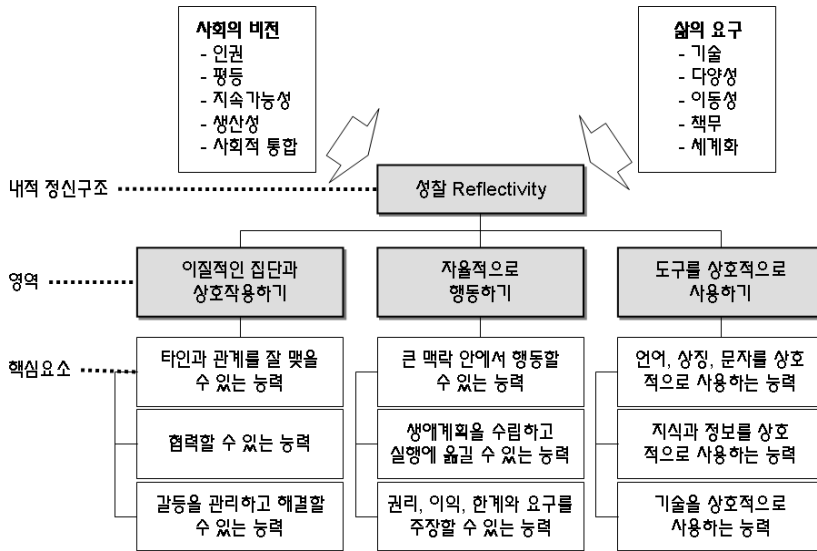
초기 역량 개념에 대한 적용은 주로 기업이나 작업장 단위에서 이루어졌다. 이에 따라 직무를 성공적으로 수행할 수 있도록 하는 개인의 특성으로서 역량을 측정하는 도구가 개발되고 적용되었다. 이 과정에서 모든 직업에서 공통적으로 요구되는 역량 요인에 대한 관심이 생겨났고, 국가 차원에서 공통된 직무 혹은 직업 표준(standard)을 구축하는 과정에서 모든 직무 혹은 직업에서 공통적으로 요구되는 역량을 개념화하고 특정하고자 하는 노력이 진행되었다. 이에 따라 역량 개념에 '핵심(key)' 개념이 접목되었으며, 이러한 맥락에서 여러 국가들에서는 모든 직무에서 요구되는 핵심역량을 측정하기 위한 프로젝트를 수행하게 되었다. 미국 SCANS의 'Workplace Know-how', 영국 GNVQs의 'Core Skills', 호주 Mayer 위원회의 'Key Competencies' 등이 대표적인 사례라고 할 수 있다.

한편, 핵심이라는 개념이 여러 업무수행을 관통하는 맥락에서 역량 개념에 도입된 후 역량은 흔히 '주요', '핵심', '필수', '기초' 등의 형용사와 함께 쓰이고 있다. '핵심역량'이라는 용어에 대해 여러 가지 개념

과 해석이 있지만, 대다수의 전문가들은 ‘핵심’이라는 형용사가 붙을 만한 개념이라면 개인과 사회 전반에 필요하고, 혜택을 가져오는 것이라는 데 동의하고 있다(Eurydice European Unit, 2002). 그것은 개인이 익숙한 환경 속에 독자적이고 개인적으로 존재하는 동시에, 새롭고 예기치 못한 환경에 적응하고, 사회 속에 성공적으로 적응할 수 있게 해주는 것이어야 한다.

이러한 해석은 직무수행을 넘어서는 것으로 ‘핵심’ 역량이라는 용어와 함께 ‘생애(Life)’라는 개념의 접목이 이루어졌다. 이에 대한 대표적인 사례는 OECD의 DeSeCo 프로젝트로서, 이 연구는 생애 전반을 포괄하는 개념으로 핵심역량을 제안하고 있다. DeSeCo 프로젝트에서 정의하고 있는 핵심역량이란 생활 전반을 통틀어 중요하다고 보여지는 능력으로서, 성공적인 삶과 순기능적인 사회에 기여하는 능력을 의미한다(Rychen & Salganik, 2003). 개인적 수준에서 일차적인 욕구 충족, 타인과의 관계 형성, 성취와 만족, 경제적 자원에 대한 접근, 고용, 정치참여, 정보에 대한 접근 등을 가능하게 하며, 사회적 수준에서는 평화와 안녕, 경제적 성취와 부, 사회적 통합, 평등, 인간권리, 환경보존을 가능하게 하는 생활의 모든 차원을 통틀어 중요하다고 생각하는 능력으로서 성공적인 삶과 순기능적인 사회에 기여하는 역량을 의미한다.

OECD의 DeSeCo 프로젝트에서는 핵심역량(key competencies)을 규정하는 3가지의 일반적인 기준을 다음과 같이 제시하였다. 첫째, 전반적으로 성공적인 삶과 기능적인 사회(well-functioning society)를 위하여 개인적·사회적 수준에서 높은 가치의 성과에 기여할 수 있는 역량이다. 이 개념은 개인의 인적·사회적 자본, 경제, 그리고 사회적으로 잘 사는 것(well-being)과 일치하는 개념이다. 최근의 연구들은 경제적인 수행평가에서 중요한 역할을 하는 인적 자본뿐만 아니라 더 나은 보건, 개선된 웰빙, 더 나은 양육, 그리고 증가된 사회적·정치적 참여와 같이 인적자본에 대한 투자로부터 개인의 중요성 및 사회적 이득을 강조하고 있다.



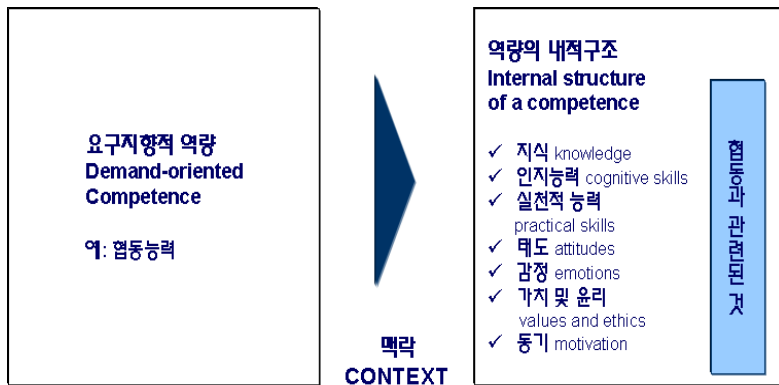
[그림 II-1] DeSeCo 프로젝트에서의 핵심역량의 개념적 구조

자료: Rychen, D. & Slganik, L.(2003). Key Competencies for a successful life and a well-functioning society. Cambridge: Hogrefe & Huber.

둘째, 다양한 상황에서 중요하고 복잡한 요구나 과제를 해결하는데 적용되는 도구적인(instrumental) 역량이다. 개인들은 매우 다른 영역에서 활동에 참여하지만, 잘 기능하거나 성공적인 수행을 위해 다른 영역 또는 특정 역할에서의 역량들이 요구된다. DeSeCo 프로젝트에서 중요하게 생각하는 것은 넓은 스펙트럼 상황에서 개인적 및 사회적으로 중요한 요구들에 대처하기 위한 도구에 관한 역량이다. 그러므로 핵심역량의 목적은 경제적 영역, 정치적 생활, 사회적 관계 및 가족, 공적·사적 인간 상호관계, 그리고 건강 분야 등과 같은 다양한 사회적 영역을 넘어 서서 개인이 방향을 설정하거나 참여할 수 있게 하는데 있다.

셋째, 모든 개인에게 중요한 역량이다. 이 기준은 엘리트(선발된 소수 정예집단)의 이익을 증진시키기보다 사회적인 질에 공헌하는 역량을 증진시키

도록 하는 의미에서의 정치적 선택을 반추하는 것이다(Ridgeway, 2001). 이것은 선천적인 능력 보다는 학습된 기술에, 엘리트에 국한되기보다는 모든 사람들에게 유용하고, 적절하며 의미 있는 생활을 위해 필요한 역량에 초점을 둔다. OECD 국가들에서 일반적으로 실행하고 있는 것처럼, 모든 사람들의 역량을 조사한다는 것은 다양한 일상생활 영역에서 모든 개인들에게 기회를 제공하며, 사회의 전반적인 생활 상태를 개선시키고, 이러한 목적을 이루기 위해 모든 개인들의 역량을 개발시키는데 투자하는 것이다. 핵심역량에 대한 규정에서 성공적인 삶(successful life), 사회에 잘 기능하는 것(a well-functioning society), 복잡한 요구사항들(complex demands)에 관한 참고문헌들은 일반적인 관점 혹은 합의사항, 사회의 목적 및 핵심 형태들에 대한 더 많은 설명들을 필요로 한다.



[그림 II-2] 역량의 내적구조

2. 지적 도구 활용 관련 핵심역량의 개념 및 범주화

DeSeCo 프로젝트에서는 핵심역량을 ①도구를 상호적으로 사용하기(use tools interactively), ②이질적인 집단과 상호작용하기(interact in heterogeneous groups), ③자율적으로 행동하기(act autonomously) 등의 세 가지 범주로 구분하고 있다. DeSeCo 프로젝트에서 제시하고 있는 핵심

역량의 하위요소를 제시하면 다음과 같다.

<표 II -1> DeSeCo 프로젝트에서의 핵심역량의 정의 및 하위요소

핵심역량	정의	하위요소
1. 도구를 상호적으로 사용하기	언어, 상징, 문자, 지식과 정보, 기술을 상호적으로 사용하는 것으로, 개인이 세상과 적극적으로 대화하며 개인의 목적에 맞게 변화를 유도하고, 기술 변화에 적응하기 위한 도구로서, 언어, 상징, 문자, 지식과 정보, 기술을 사용할 수 있는 것을 의미	1-a 언어, 상징, 문자를 상호적으로 사용하기 1-b 지식과 정보를 상호적으로 사용하기 1-c 기술을 상호적으로 사용하기
2. 이질적인 집단과 상호작용하기	다원화된 사회에서 타인과 공감하며 연대하고 살아가기 위하여 타인과 관계를 원만하게 맺고, 협력하여 일할 수 있으며, 갈등을 관리하고 해결하는 것을 의미	2-a 타인과 관계를 잘 맺음 2-b 협력할 수 있는 능력 2-c 갈등을 관리하고 해결
3. 자율적으로 행동하기	다원화되고 변화가 급격한 사회에서 개인은 스스로 정체감을 확립하고 목표를 수립하며, 자신의 권리를 행사하고 의무를 수행할 수 있어야 함. 이를 위해 보다 큰 맥락에서 행동하며, 생애계획을 수립하고 실천하며, 권리와 이익의 한계를 알고 요구할 수 있는 능력을 의미	3-a 큰 맥락 안에서 행동 3-b 생애계획을 수립하고 실천에 옮김 3-c 권리, 이익, 한계와 요구를 주장할 수 있는 능력

자료 : Rychen & Salganik(2003)

1) 도구를 상호적으로 사용하기

‘도구를 상호적으로 사용하기’에서 “도구”란 물질적 및 사회문화적 도구를 모두 포함하는 폭넓은 의미의 용어이다. 정보화 사회로 지칭되는 전세계적 경제 및 현대 사회에서의 사회적·전문적 요구사항은 기계, 컴퓨터와 같은 물질적인 도구뿐만 아니라, 언어, 정보, 지식으로서의 사회문화적 도구에 관한 것을 익히는 것이다. 또한 도구를 상호적으로 사용하는 것에서의

“상호적”이라는 용어는 도구 그 자체에 익숙해지는 것과 세상과 상호작용하는 방식으로 그 도구를 어떻게 변화시킬 것인지 이해하는 것, 그리고 더 큰 목적을 성취하기 위해 그 도구를 어떻게 활용할 것인지를 의미한다. 이때 “도구”는 단지 수동적인 매개체가 아니라, 개인과 환경사이의 적극적인 대화를 이끈다. 이러한 관점은 우리가 도구를 통해 우리의 세상을 만난다는 것을 전제하고 있다. 이러한 만남에서 우리는 세상과 상호작용할 수 있는 능력을 갖추고 이해하게 되며, 나아가 어떻게 장기간의 새로운 도전들에 대응할 것인지를 알아가게 된다. 이러한 도구를 상호적으로 사용할 수 있는 역량의 각 하위영역별 구체적인 사항은 다음과 같다.

2) 언어, 상징, 문자를 상호적으로 사용하기

이것의 핵심은 다양한 상황(가족, 직장, 도시의 삶)에서 언어기술, 계산, 다른 수학적 기술(그래프, 표, 많은 형태의 상징들)들을 효과적으로 사용하는 것이다. 이것은 사회에서 잘 기능하고, 개인 및 사회 대화에 효과적으로 참여하는데 필수적인 도구이다. 이러한 핵심역량은 통일된 개념규정 없이 다양하지만 “의사소통 역량” 또는 “문해능력”이라고 불릴 수 있다. 대표적인 예로는 Programme for International Student Assessment(PISA)의 읽기 능력 개념틀에서 규정하고 있는 읽기 능력을 들 수 있다. 읽기능력은 개인의 목적을 성취하고 지식, 잠재력 그리고 사회에 참여하는 능력을 개발하기 위해 글들을 이해하고, 활용하며 성찰(reflect)하는 것이다. 참여는 직장, 개인의 일상, 사회적·정치적·문화생활과 사회, 문화 및 정치적 맥락에서 개인의 성취에 대한 열망을 포함한다. 나아가 대상에 대한 비판적 자세, 개인적 문해능력, 임파워먼트(역량강화, 권한부여)를 포괄해서 정의할 수 도 있다.

이러한 역량의 또 다른 예는 수량적 사고능력의 개념, 계산 행동 및 수학적 능력에 관한 것이다. ALL에서 기술한 것처럼, 수량적 사고능력은 다양한 상황에서 요구되는 수리능력을 효과적으로 관리하는 특정 인지적 기술과

지식뿐만 아니라, 수학적 행동 및 과정을 포함하는 개념이다. 또한 PISA에서는 수학적 능력을 대상을 수리적으로 검증하고 이해하며 이를 실시할 수 있는 능력으로 정의한다. 나아가, 수학적 능력은 현재 및 미래의 개인 생활, 직업생활, 또래 및 친인척들과 관련된 사회생활을 건설적으로 수행해 나가기 위해 중요하며 동시에 성찰적인 시민으로서 생활하는데 개인이 필요로 하는 능력으로도 정의할 수 있다.

3) 지식과 정보를 상호적으로 사용하기

서비스 및 정보영역의 경제적이 중요성이 증가하고 있는 것은 핵심 역량으로서의 지식 및 정보 역량이 중요하다는 것을 증명한다. 직장 밖의 정보 기술은 개인들이 특정한 결정에 있어 광범위한 연구 및 분석 수행을 통해 어떤 주어진 주제에 대한 자료에 접근하는 능력을 향상시키는데 있다. 개인은 생애의 모든 영역에서 성공적으로 기능하기 위해 지식 및 정보에 대해 접근해야 할 뿐만 아니라, 그것을 효과적·반영적·신뢰할 수 있는 방식으로 사용할 필요가 있다. 예를 들어 이러한 역량은 산출 및 서비스(예를 들면 교육 또는 법적 지원), 선거 및 국민투표에서 최종 결정하고 평가하는 상황에서 필수적이다.

이러한 핵심역량의 구체적인 예시는 과학 문해능력인데, 이는 PISA에서 규정한 것처럼 “인간 활동을 통해 자연이 변화되고 자연에 대해 어떤 의사결정을 하도록 하고, 증거에 기반한 결론들과 질문들을 확증해내기 위해 자연지식을 활용할 수 있는 능력”으로 정의내릴 수 있다. 이 핵심 역량은 다른 사람들에 의한 정보 없이 독립적으로 지식과 정보를 이해하고 찾을 수 있는 능력을 말한다. 이는 정보 그 자체의 속성, 정보의 기술적 기초토대, 사회·문화 그리고 사상적 맥락과 그 영향까지도 비판적 성찰을 가져야 할 것을 가정한다. 정보 능력은 선택사항을 이해하고 의견들을 형성하며 그리고 의사결정 및 정보를 얻고 책임질 수 있는 행동을 하기 위해 기본적으로 필요한 것이다. 그러므로 지식 및 정보를 상호적으로 사용한다는 것은 우리가

알지 못하는 것을 인식하고 결정하며, 적절한 정보원을 확인하고 그것의 위치를 정하며 그 정보에 접근하기 위한 행동 및 경향들의 연속체라는 것을 암시한다. 한 번에 자료의 원천이 확인되거나 정보가 획득될 수 있다. 그러나 이러한 자료의 원천뿐만 아니라 정보의 가치, 품질, 적절성 등도 비판적으로 평가될 필요가 있다. 정보를 조직화하고 효과적으로 활용하며 통일성 있게 행동하고 경제·법·사회 및 정보의 사용을 둘러싼 윤리적 이슈들을 이해하는 것은 이러한 역량과 관련되어 요구되는 사항들이다.

4) 기술을 상호적으로 사용하기

기술(技術, technique)이란, 무언가를 만들어 내거나 또는 성취하는 방법이다. 보다 넓은 의미로는 인간의 욕구나 욕망에 적합하도록 주어진 대상을 변화시키는 모든 인간적 행위를 말한다. 기술이란 말은 그리스어(語) ‘테크네(technē)’에 유래되는 유럽계 언어의 번역어에서 비롯된 것으로서, 어원적(語源的)으로는 예술·의술 등도 포함하나 오늘날은 주로 생산기술의 뜻으로 사용된다. 이러한 기술분야(특히 정보 및 의사소통 기술)의 진보는 개인 및 직장 외부생활에 새로운 요구사항들을 불러 일으켰다. 동시에 새로운 혹은 다른 방식으로 이러한 요구사항들에 부합하는 더 효과적인 새로운 개회들이 개인들에게 출현되었다. 지식 및 정보사회에서 이러한 역량은 정보, 의사소통 그리고 컴퓨터 기술들과 관련되어 있다. 기술 역량의 중요성은 또한 CCP에서 제출한 국가 보고서에 의해 강조되어 왔다.

DeSeCo에서 규정한 것처럼, 기술 역량은 기술적인 숙달능력 이상의 것을 포함한다. 많은 경우, 새로운 기술들을 완벽히 다루기는 어렵지 않다. 특히 그것들이 사용자에게 익숙해져 있는 것이거나 현재의 기술에 수정을 가한 것이라면 항상 고난이도의 특정 기술을 잘 다룰 수 있는 능력만이 가치 있는 것은 아니다. Levy & Murnane(2001)은 높은 임금을 지불하는 회사들이 특별한 소프트웨어 프로그램에 관한 지식을 보유한 신입사원 지원자들을 원하지 않는다고 지적한다. 특정 소프트웨어를 잘 다루는 것보다 더

중요한 것은 키보드와 마우스를 잘 다루면서, 대부분의 소프트웨어 프로그램을 어느 정도 다룰 줄 알며, 새로운 프로그램을 학습할 개방된 자세를 가진 것이다. 이것은 새로운 상황에 현재의 기술 능력을 적용시킬 줄 아는 것의 중요성을 암시하는 것이다.

비록 기술을 적용시킬 줄 아는 능력이 기술 역량 측면에서는 중요하다 할지라도, 그것의 진정한 가치는 새로운 행동 형태에 대해 인식하고, 일상생활 속에 잠재되어 있는 여러 가지 이점들을 획득할 수 있을 때만 실현될 수 있는 것이다. 그러므로 기술을 상호적으로 사용한다는 것은 일상생활 속에서 새로운 도구에 익숙해지며, 다른 필요상황에서 그것을 적용하고 궁극적으로는 도구의 잠재적인 기능들을 이해하는 것을 의미한다.

3. 지적 도구 활용 관련 핵심역량 측정도구

지적도구 활용영역을 측정할 수 있는 대표적인 도구는 PISA와 ALL이다. ALL은 IALS에서 평가영역이 추가된 형태로 만 16세에서 60세 사이 성인의 문해력을 측정하는 도구이고, PISA는 만 15세 학생들의 지적도구활용 관련 역량을 측정한 도구이다. 즉 PISA와 ALL은 각각 의무교육기간이 끝나는 시점에서의 지적도구활용역량 수준과 그 이후의 수준을 측정해내는 도구며, 공통적으로 국제적 비교평가를 가정하고 구성되었다. 국제적인 수준에서의 역량 평가에 요구되는 예산은 막대하며, 몇몇 정책결정자 및 학자들은 국제적 수준의 역량평가 도구의 필요성에 대한 회의적인 관점을 취하고 있다(Emin, 2003, see Street, 1999; Verhasselt, 2002).

그럼에도 불구하고, 이러한 국제적인 수준에서의 역량평가 도구의 장점은 초기 평가도구였던 IALS와 유사한 구성체계를 가진 PISA와 ALL의 특성에서 드러난다. 먼저, PISA와 ALL의 데이터를 분석하면 국가 간 서로 다른 집단의 문해기술의 분포수준과 다양한 생애 단계에 놓여 있는 개인의 경제적인 결과를 파악할 수 있다. 또 나라들 간 혹은 한 나라 내에서 관찰된 기

술의 분포와 수준에 영향을 미치는 사회경제적인 요소를 규명할 수도 있다. 결국 이러한 자료의 분석은 복지임금과 같은 사회적 전이의 수정과 임금, 실업률의 지속과 발생, 고용의 안정성과 지속성, 고용의 발생을 포함하는 결과에 대한 중요한 이익을 수여하는 OECD 노동시장 안에서 중요한 역할을 하는 소양의 중요성을 증명할 수 있다.

각 측정도구는 DeSeCo에서 규명한 생애 핵심역량 중 도구를 상호적으로 할 수 있는 역량의 세 가지 하위 구성요소인 언어, 상징, 문자를 상호적으로 사용하기, 지식과 정보를 상호적으로 사용하기, 기술을 상호적으로 사용하기를 포괄적으로 측정한다. PISA의 경우 언어, 상징, 문자를 상호적으로 사용하는 능력을 읽기소양(reading literacy), 수학적 소양(mathematical literacy)으로 측정해내며, 지식과 정보를 상호적으로 사용하기의 경우 과학적 소양(scientific literacy)으로 측정된다. 마지막으로 기술을 상호적으로 사용하는 능력은 PISA 2006에서만 조사된 ICT 활용능력으로 측정될 수 있다. ALL의 경우는 세 가지 하위 영역들이 각각 독해력(prose literacy), 문서이해력(document literacy), 수리력(quantitative literacy)에 의해 측정된다. PISA와 ALL에서 사용된 측정도구들에 관한 구체적인 내용은 다음과 같다.

1) 국제 학업성취도 비교조사(PISA)의 개요 및 측정내용

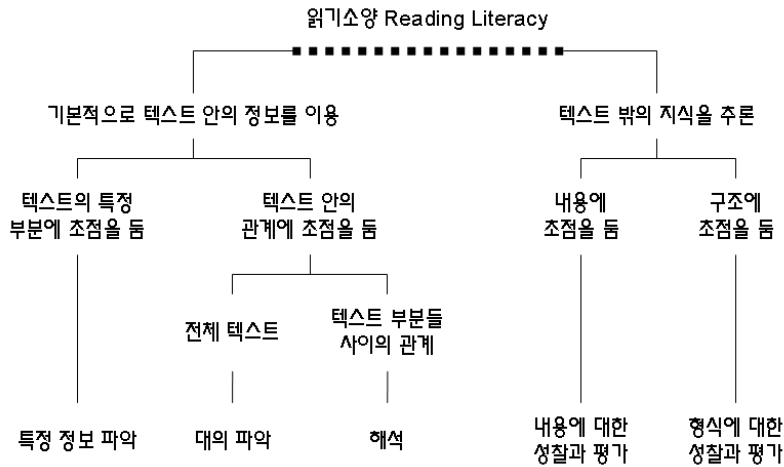
PISA(Programme for International Student Assessment)는 OECD에서 주관하는 학업성취도 국제 비교 연구로서, 만 15세 학생을 평가 대상으로 하며, 읽기소양(reading literacy), 수학적 소양(mathematical literacy), 과학적 소양(scientific literacy)의 측정 및 이들 소양과 배경 변인과의 관계 분석을 통하여 각국 교육 시스템의 강점과 약점에 대한 정보를 제공하는데 그 목적이 있다. PISA 연구는 다음과 같이 크게 세 가지의 특징으로 요약할 수 있다(이미경·손원숙, 2007). 첫째, PISA는 참여국의 교육정책 수립 및 결정에 도움이 되는 정보를 산출하는데 중요한 목적이 있다. 둘

째, 학교 교육과정에 근거한 지식보다는 실생활에 필요한 능력, 즉 지식을 상황과 목적에 맞게 활용할 수 있는 기본적인 ‘소양(literacy)’을 강조한다. 셋째, PISA는 의무 교육이 종료되는 시점에서 평가를 실시하여 참여국 교육체제의 누적적인 성고과를 점검하는데 목적이 있으며, 이에 따라 학년에 관계없이 대부분의 OECD 국가에서 의무교육이 종료되는 시점인 만15세 학생들을 대상으로 평가를 실시한다.

PISA는 1998년 시작되어 3년 주기로 평가가 이루어지고 있으며, 지금까지 PISA 2000과 PISA 2003, PISA 2006 등 세 번의 연구가 완료되었다. PISA 연구에서는 주기별로 주 영역을 설정하여 심층 분석을 수행하는데, PISA 2000에서는 읽기, PISA 2003에서는 수학, PISA 2006에서는 과학이 주 영역이다. 반면 PISA 2000에서의 수학과 과학, PISA 2003에서의 읽기, 과학, 문제해결력, PISA 2006에서의 읽기, 수학은 보조 영역으로 설정되었다.

(1) PISA의 읽기소양(reading literacy)

PISA에서는 읽기소양을 ‘개인이 자신의 목표를 달성하고, 지식과 잠재능력을 개발하며, 사회에서 활동하기 위해 글(written texts)을 이해, 사용, 고찰하는 능력(OECD, 2006, p.46)’으로 정의한다. PISA의 읽기 소양은 문자 언어 자료를 해독하여 글자 그대로 해석하는 수준을 넘어선 개념이다. 읽기 소양은 글(written text)로부터 의미를 도출함에 있어서 적극적이며 상호작용적인 역할을 강조한 개념으로 다음의 3가지 차원이 읽기 소양 평가의 근간을 이룬다고 보고 있다.



자료: OECD(2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA* 2006. p. 50.

[그림 II-3] 읽기소양의 다섯 가지 프로세스의 상호 관계

첫째, PISA에서는 학생들이 실생활의 상황에서 접할 과업과 유사한 다양한 과업을 수행할 수 있는지를 평가하고자 한다. 이를 위해 글을 읽는 과정에서 일어나는 프로세스를 ① 대의 파악하기(forming a broad general understanding), ② 특정 정보 인출하기(retrieving information), ③ 추론적 이해하기(developing an interpretation), ④ 내용에 대한 논리적 고찰하기(reflecting on and evaluating the content of a text), ⑤ 형태에 대한 비평적 고찰하기(reflecting on and evaluating the form of a text) 등의 다섯 가지로 구분하고 있다. 또한 PISA에서는 이들 읽기소양과 관련된 과업이 다음과 같은 구조를 갖고 있다고 보고 있다.

〈표 II-2〉 글의 유형별 과업(task) 분포 비율

글의 유형 및 형식		PISA 2000	PISA 2003-2006
산문	서술문	18(20.2)	3(16.6)
	설명문	31(34.8)	12(66.7)
	기술문	13(14.6)	3(16.6)
	주장문(또는 논설문)	18(20.2)	-
	지시문	9(10.1)	-
	소계	89(100.0)	18(100.0)
비산문	도표 및 그래프	16(30.8)	2(20.0)
	표	15(20.8)	4(40.0)
	다이아그램	5(9.6)	-
	지도	4(7.7)	1(10.0)
	서식	8(15.4)	3(30.0)
	광고	4(7.7)	-
	소계	52(100.0)	10(100.0)

자료: OECD(2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*. p. 49

둘째, PISA에서의 글의 유형(text format)은 크게 산문(continuous text)과 비산문(non-continuous text)으로 구분되어 형태적으로 다양한 유형의 글을 읽을 수 있는 능력을 평가하고자 한다. 산문은 여러 개의 문장으로 이루어져 있어 문단으로 확장될 수도 있는 글이다. 산문은 더 나아가 글의 향, 절, 책 등과 같은 커다란 구조를 가질 수도 있다. 한편 비산문이란 서식, 그래프, 지도 등을 통해 정보를 제시하는 글을 뜻한다. 다시 산문과 비산문은 글쓴이의 목적이나 구조에 따라 다시 다양한 형태로 분류될 수 있다. 즉 산문에는 서술문, 설명문, 기술문, 주장문(또는 논설문), 지시문, 기록문, 하이퍼텍스트 등이 포함된다. 또한 비산문에는 도표나 그래프, 표, 다이어그램, 지도, 서식, 정보시트(information sheet), 광고, 팜플렛, 증명서 등이 포함된다. 읽기소양이 주 영역으로 포함된 PISA 2000에서는 다양한 글의 유형이 활용되었으나 보조 영역으로 포함된 경우에는 일부 글의 유형만이 활용되었다.

셋째, PISA는 교실 안팎에서 접하는 다양한 상황에서의 읽기를 평가하려 한다. 특히 글의 용도, 다른 글과의 관계, 글의 전체 목차를 토대로 하여 읽기 상황을 설정하고 있다. 이러한 읽기 상황은 다시 ① 개인적 용도, ② 공공의 용도, ③ 직업적 용도, ④ 교육적 용도 등의 4가지 유형으로 구분된다.

〈표 II-3〉 읽기 상황별 문항 구성 비율

구분	PISA 2000	PISA 2003-2006
개인적 용도	26(18.4)	6(21.4)
공공의 용도	54(38.3)	7(25.0)
직업적 용도	22(15.6)	7(25.0)
교육적 용도	39(27.7)	8(28.6)
계	141(100.0)	28(100.0)

자료: 이미경·손원숙(2007). PISA 2006 결과 분석 연구: 과학적 소양, 읽기 소양, 수학적 소양 수준 및 배경 변인 분석. 한국교육과정평가원. p. 115.

PISA에서는 특정 문항에 정확하게 응답하는데 요구되는 개인의 능력 및 문항별 곤란도 등에 따라 개인의 읽기 소양 수준을 추정하기 위하여 문항반응이론(Item Response Theory)을 적용한다. 추정된 개인의 읽기 소양 능력은 평균 500, 표준편차 100인 척도로 추정될 뿐만 아니라 추정된 점수를 기준으로 다음과 같이 5단계의 수준(level)로 구분된다.

〈표 II-4〉 PISA 읽기 소양의 수준별 의미

수준	의미
5수준 (625.6점 초과)	5수준에 도달한 학생은 복잡한 읽기 과제를 완수할 수 있다. 5수준에 도달한 학생은 이전에 접해보지 못한 생소한 읽기 자료를 읽고 이해할 수 있으며, 어려운 정보를 관리·통제할 수 있고, 읽기 자료의 정보 중 어느 것이 과제에 적절한 것인지 추론할 수 있다. 또 비판적인 사고를 할 수 있으며, 가설을 설정할 수 있고, 통상적인 기대에 어긋나는 개념을 다룰 수 있다.
4수준 (552.9점 초과 ~625.5점 이하)	4수준의 학생들은 어려운 읽기 과제를 해결할 수 있는 능력을 보인다. 정보를 끼워 맞추어 낼 수 있으며, 언어의 미묘한 차이로부터 의미를 구성할 수 있으며, 텍스트를 비판적으로 평가할 수 있다.

3수준 (480.2점 초과 ~552.8점 이하)	3수준의 학생들은 보통 정도로 복잡한 읽기 과제를 해결할 수 있다. 3수준의 학생들은 여러 조각의 정보를 찾아낼 수 있으며, 텍스트의 다른 부분들 사이를 연결지을 수 있고, 친숙하고 일상적인 지식을 활용하면서 읽기 자료를 이해할 수 있다.
2수준 (407.5점 초과 ~480.1점 이하)	2수준의 학생들은 기본적인 읽기 과제를 해결할 수 있다. 2수준의 학생들은 직접 정보를 찾아낼 수 있으며, 낮은 수준의 추론을 할 수 있고, 읽기 자료를 이해하기 위해 외부 지식을 이용할 수 있다.
1수준 (334.8점 초과 ~407.4점 이하)	1수준의 학생들은 단지 최소의 복합적인 읽기 과제를 해결할 수 있다. 단편적인 정보를 찾아낼 수 있으며, 텍스트의 중심 주제를 파악하거나 읽기 자료와 일상적인 지식을 단순하게 결부시킬 수 있다.
1수준 미만 (334.7점 이하)	1수준 미만의 학생들은 PISA가 측정하고자 한 가장 기초적인 읽기 유형에서 성공하지 못했음을 드러낸다고 볼 수 있다. 이는 그들이 읽기 소양이 없다는 것을 의미하지는 않는다. 하지만 그 학생들은 다른 영역에서 그들의 지식과 기능을 확장하고 진전시키는 효과적인 도구로 읽기 소양을 활용하기는 어렵다. 따라서 1수준 미만의 학생들은 교육을 받고 처음으로 직장 생활을 할 때 힘들어 할 뿐만 아니라 생활 속에서 더 심도 있는 교육을 받고 배울 수 있는 기회가 있어도 이로부터 이익을 얻기가 어려울 수 있다.

자료: 이미경·손원숙(2007). PISA 2006 결과 분석 연구: 과학적 소양, 읽기 소양, 수학적 소양 수준 및 배경 변인 분석. 한국교육과정평가원. pp. 132-133.

(2) PISA의 수학적 소양(mathematical literacy)

PISA의 수학적 소양은 ‘현재와 미래의 개인생활, 직장생활, 그리고 동료와 친지간의 사회생활 등에서 건설적이고 우호적이며 사려 깊은 시민으로 생활하기 위해 수학의 역할을 식별하고 이해하며, 수학을 사용하여 근거 있는 판단을 할 수 있는 능력’을 의미한다. 이러한 수학적 소양의 정의에 내포되어 있는 여러 가지 측면들은 평가라는 맥락에서 특별한 의미를 갖는다. 수학적 소양 역시 단순한 기계적인 연산을 수행하는 것보다는 수학적 개념과 원리를 일상생활에서 폭넓게 사용하는 것을 의미한다. 따라서 수학에서의 소양이라는 용어는 단지 학교 교육과정에서 제시된 수학적 내용의 숙달보다는 일상생활에서 이들을 기능적으로 사용할 수 있는 능력을 의미한다. 또한 PISA에서의 수학적 소양이란 다양한 상황에서 수학적 문제를 제기하고 해결할 수 있는 능력과 수학적으로 문제를 해결하고자 하는 성향을 포함

하는데, 이러한 성향은 다분히 자신감과 흥미 등과 같은 개인적 특성에 의존하게 된다. PISA에서 수학적 소양을 평가하기 위한 평가들은 상황과 맥락, 수학적 내용, 수학적 과정의 세 요소로 구성된다.

첫째, 상황과 맥락은 문제가 놓여 있는 배경을 말하며, 수학적 내용은 특정 아이디어들을 통합하여 문제를 해결할 때에 가장 중요하게 사용되고 조직되어야 하는 수학적 내용을 말한다. 수학적 과정은 문제가 발생한 상황을 수학과 연결하고 문제를 해결할 때 활성화되어야 하는 수학적 능력과 관련된다. 상황과 맥락은 ① 개인적(personal) 상황, ② 교육적/직업적(educational/occupational) 상황, ③ 공적(public) 상황, ④ 학문적(scientific) 상황의 네 가지 하위 영역으로 구분된다.

둘째, 수학적 내용은 ‘영역통합적 개념(overarching idea)’ 하에 양(quantity), 공간과 모양(space and shape), 변화와 관계(change and relationships), 불확실성(uncertainty)의 네 가지 하위 영역으로 구분된다.

셋째, 수학적 과정 측면으로서 PISA에서는 수학적 능력을 수학적 사고와 추론, 수학적 논쟁, 수학적 의사소통, 모델링, 문제 제기과 문제 해결, 표현, 상징적·형식적·기법적인 언어와 조작의 활용, 보조 교구와 도구의 활용 등의 8가지로 분류하고 있다. 아울러 PISA에서는 이러한 능력을 세 가지의 ‘능력군(competency clusters)’인 재생군(reproduction cluster), 연결군(connection cluster), 반성군(reflection cluster)으로 포괄하여 제시하고 있다.

<표 II-5> PISA 2006 수학 영역 평가틀

차원	하위영역
상황과 맥락	• 개인적 • 교육적/직업적 • 공적 • 학문적

수학적 내용	• 양 • 공간과 모양 • 변화와 관계 • 불확실성	
수학적 과정	능력군	수학적 능력
	• 재생 • 연결 • 반성	• 수학적 사고와 추론 • 수학적 논쟁 • 수학적 의사소통 • 모델링 • 문제제기와 문제해결 • 표현 • 상징적·형식적·기법적인 언어와 조작의 활용 • 보조교구와 도구의 사용

자료: 이미정·손원숙(2007). PISA 2006 결과 분석 연구: 과학적 소양, 읽기 소양, 수학적 소양 수준 및 배경변인 분석. 한국교육과정평가원, p. 164

PISA 2006에서는 학생들의 수학적 소양을 수준 1에서 수준 6까지 구분하여 설명하고 있다. 성취수준이 올라갈수록 문제에서 요구하는 수학적 요구가 분명하게 제시된 수준→학생들이 문제에 대한 수학적 구성을 스스로 해야 하는 수준→통찰, 복합적인 추론, 일반화가 요구되는 수준으로 해석과 반성의 정도가 어려워진다. 표현 양식에 있어서도 단지 하나의 표현 양식이 활용되는 문제로부터, 학생들이 서로 다른 표현 양식으로 전환하거나 적절한 표현 양식을 스스로 찾아내야 하는 문제로 확대된다. 수학적 복잡성의 유형 및 수준에서도 학생들이 기본적인 수학적 사실을 재생하거나 간단한 계산과정을 수행하기를 요구하는 문제에서, 보다 고등의 수학적 지식, 복잡한 판단 내리기, 정보 처리 과정, 문제 해결과 모델링 기능을 포함하는 다단계 문제로 확대된다. 수학적 논쟁의 유형 및 수준과 관련해서는 논쟁이 전혀 필요하지 않은 문제로부터 학생들이 잘 알려진 논쟁을 적용해야 하는 문제로, 다시 학생들이 수학적 논쟁을 만들거나 다른 사람의 논쟁을 이해하거나 주어진 논쟁이나 증명의 옳음을 판단해야 하는 문제로 확대된다(이미정·손원숙, 2007). 수학적 소양의 성취 수준별 특성을 요약하면 다음의 <표 II-6>과 같다.

<표 II -6> PISA 수학적 소양의 수준별 의미

수준	의미
6수준 (669.3점 초과)	6수준의 학생들은 복잡한 문제 상황에 대한 자신들의 조사와 모델링에 근거해서 정보를 개념화하고 일반화하고 이용할 수 있다. 학생들은 다양한 자료들과 표현들을 연결할 수 있으며 다양한 자료들과 표현들을 유연하게 해석할 수 있다. 학생들은 고등의 수학적 사고와 추론을 할 수 있다. 학생들은 잘 알려져 있지 않은 상황에 접근하기 위한 새로운 접근방법과 전략을 개발하기 위해 기호적이고 형식적인 수학적 조작과 관련성을 익숙하게 다룰 수 있으며, 이를 통해 획득한 통찰력과 이해를 잘 알려지지 않은 상황에 적용할 수 있다. 학생들은 자신들의 결과, 해석, 논쟁 등과 원래 상황과의 적절성을 고려하면서 자신들의 행동과 반성을 형식화하여 정확하게 의사소통을 할 수 있다.
5수준 (607.0점 초과 ~669.2점 이하)	5수준의 학생들은 복잡한 상황에 대해 제한조건을 확인하고 가정을 분명히 할 수 있으며, 다양한 모델을 개발하여 복잡한 상황을 다룰 수 있다. 학생들은 다양한 모델과 관련된 복잡한 문제를 다루기 위해 적절한 문제해결 전략을 선택하고 비교하고 평가할 수 있다. 학생들은 광범위하고 잘 개발된 사고 기능과 추론 기능, 연결된 표현들, 기호적 특성화와 형식적 특성화, 통찰 등을 활용하여 복잡한 상황을 전략적으로 다룰 수 있다. 학생들은 자신들의 행동에 대해 반성할 수 있으며 자신들의 해석과 추론을 형식화하여 의사소통을 할 수 있다.
4수준 (544.7점 초과 ~606.9점 이하)	4수준의 학생들은 제한조건을 포함하거나 가설을 설정해야 하는 복잡하고 구체적인 상황을 명확한 모델을 동원하여 효율적으로 다룰 수 있다. 학생들은 기호적 표현을 포함한 다양한 표현을 선택하여 해석할 수 있으며, 그러한 표현을 실세계 상황의 여러 측면에 직접적으로 연결할 수 있다. 학생들은 복잡하고 구체적인 맥락에서 모종의 통찰력을 가지고 잘 개발된 기능과 추론을 유용하게 활용할 수 있다. 학생들은 자신들의 해석, 주장, 행동 등에 근거한 설명과 논쟁을 구성하여 의사소통할 수 있다.

(표 계속)

〈표 II-6〉 계속

수준	의미
3수준 (482.4점 초과 ~544.6점 이하)	3수준의 학생들은 분명하게 기술된 절차와 연속적인 결정을 요구하는 절차를 실행할 수 있다. 학생들은 단순한 문제해결 전략을 선택하여 적용할 수 있다. 학생들은 다양한 자료에 근거한 표현들을 해석하고 사용할 수 있으며, 다양한 자료로부터 직접적으로 추론할 수 있다. 학생들은 자신들의 해석, 결과, 추론을 설명하는 짧은 의사소통을 전개할 수 있다.
2수준 (420.1점 초과 ~482.3점 이하)	2수준의 학생들은 직접적인 추론을 요구하는 맥락에서 상황을 해석하고 인식할 수 있다. 단 하나의 자료로부터 관련된 정보를 추출할 수 있으며 하나의 표현양식을 활용할 수 있다. 이 수준의 학생들은 기본 알고리즘, 공식, 절차, 표기법들을 활용할 수 있으며, 직접적인 추론을 할 수 있고 결과를 문자 그대로 해석할 수 있다.
1수준 (357.8점 초과 ~420.0점 이하)	1수준의 학생들은 관련된 정보가 모두 제시되고 질문이 분명하게 정의된 익숙한 맥락에 관한 문제들에 답할 수 있는 수준이다. 또한 명확한 상황에서 정보를 확인할 수 있으며 정확한 지침에 따라 전형적인 절차를 수행할 수 있다. 아울러 분명하게 제시된 행동과 주어진 조건으로부터 직접적으로 따라나오는 행동을 수행할 수 있다.

자료: 이미경·손원숙(2007). PISA 2006 결과 분석 연구: 과학적 소양, 읽기 소양, 수학적 소양 수준 및 배경 변인 분석. 한국교육과정평가원. pp. 185-186.

(3) PISA의 과학적 소양(scientific literacy)

PISA 2006에서 과학적 소양(scientific literacy)은 과학 지식과 과학에 대한 지식에 대한 종합적 이해를 의미한다. 구체적으로 첫째, 과학과 관련된 논쟁에서 문제를 규명하고, 새로운 지식을 습득하며, 과학 현상을 설명하여 증거에 입각한 결론을 도출하기 위해 과학적 지식을 확보하고 활용하는 것이다. 둘째, 인간의 지식 및 탐구의 한 형태로서 과학의 특징을 이해하는 것이다. 셋째, 과학·기술이 우리의 물질적, 지적, 문화적 환경을 어떻게 형성하는지를 인식하는 것이다. 넷째, 사려 깊은 시민(reflective citizen)으로서 기꺼이 과학과 관련한 문제에 참여하고, 과학의 아이디어를 지니려는 태도이다.

이러한 개념적인 기반 하에 PISA 2006 과학 평가들은 상황과 맥락(situation and context), 능력(competencies), 지식(knowledge), 태도(attitudinal responses)로 나누어 볼 수 있다.

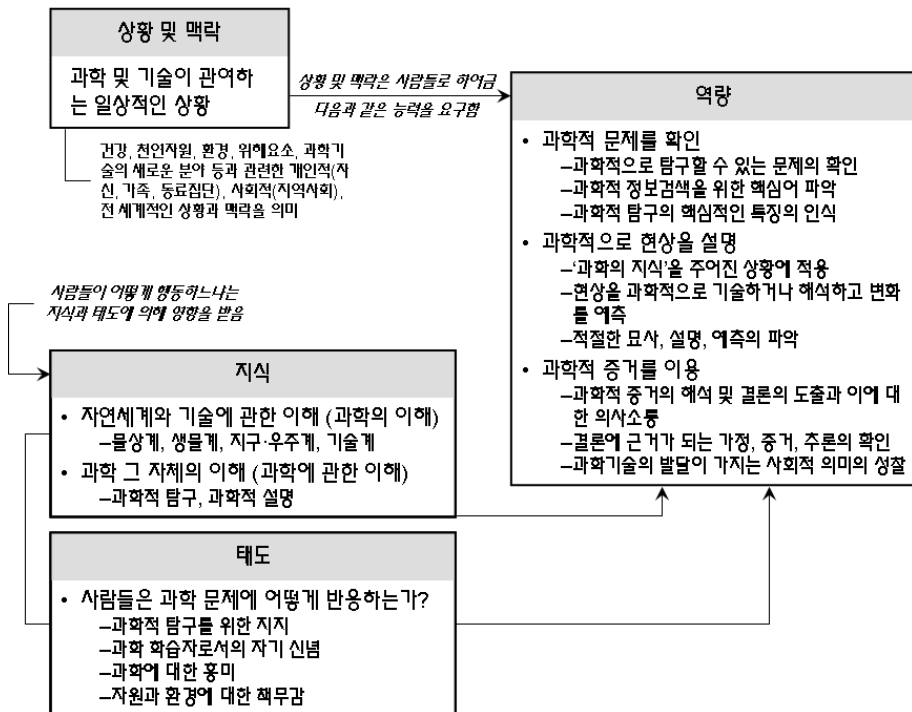
첫째, 평가문항의 상황과 맥락(situation and context)은 학교과학교육과정에 국한된 것이 아니라, 과학적지식의 활용으로 문제를 해결할 수 있는 일상적 상황을 포함한다. 이것은 자신과 주변의 가족, 동료, 지역 사회, 세계와 관련된 건강, 천연자원, 환경, 과학기술의 새로운 분야에 과학적 지식을 적용하는 것을 의미한다. 이처럼 다양한 상황과 맥락에서의 과학적 소양은 삶의 질을 높이고 유지하며 공공정책을 발전시키는 데 있어서 특히 중요한 의미를 갖는다.

둘째, 과학능력(competencies)은 증거에 기초하여 과학적 문제를 인식하고, 현상을 과학적으로 설명하며 과학적 증거를 이용하여 결론을 도출하는 능력을 의미한다. 여기서 말하는 과학적 문제란 과학적 증거에 기초하여 답할 수 있는 문제를 의미하며, 현상을 과학적으로 설명하는 것은 과학지식을 적용하여 현상을 묘사하거나 해석하고 변화를 예측하는 능력을 의미한다. 마지막으로 과학적 증거를 이용하는 능력이란, 과학적 발견 내용을 주장이나 결론을 위한 증거로써 이해하는 것을 말한다.

셋째, 과학 지식은 자연세계에 대한 지식과 과학에 대한 지식 모두를 포함한다. 자연세계에 대한 지식은 크게 물상계, 지구·우주계, 기술계로 나눌 수 있다. 각 영역에 해당하는 과학 지식을 선정하는 기준은 지식과 실생활과의 관련성, 지속적인 활용가능성, 만 15세의 발달수준에 맞는 적합성 세 가지 기준에 의해 선정되었다. 과학에 대한 지식은 과학탐구와 과학적 설명으로 구분되며, 이 두 요소는 모두 과학자의 데이터 수집 방법 및 분석·해석 방법과 관련이 있다.

넷째, 과학 태도는 ‘과학탐구에 대한 지지’, ‘과학 학습자로서의 자아 관련 신념’, ‘과학에 대한 흥미’, ‘자원과 환경에 대한 책임감’을 포함한다. PISA 2006에서는 과학이 평가 주 영역으로 선정되었으므로, 각 영역에 대해 보다 구체적인 측정이 이루어졌다. 즉, 과학탐구에 대한 지지, 과

학 학습자로서의 자아관련신념, 과학에 대한 흥미, 자원과 환경에 대한 책임감이 평가 영역에 포함되었다. 이 영역의 측정은 국내·외적으로 일어나는 과학관련 문제들에 대한 책임감 등을 국제적인 차원에서 조명할 수 있다는 점에서 중요하다.



자료: OECD(2007). PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World. Vol. 1. Analysis.

[그림 II-4] PISA 2006 과학적 소양의 평가틀

PISA 2006에서는 학생들의 과학적 소양을 보다 구체적으로 파악하기 위하여 학생들의 수준을 수준 1에서 수준 6까지 구분하여 설명하고 있다. 각 수준에 도달한 학생들의 과학적 소양 정도를 구체적으로 살펴보면 다음의 <표 II-7>과 같다.

<표 II -7> PISA 과학적 소양의 수준별 의미

수준	의미
6수준 (707.9 초과)	6수준의 학생들은 갖가지 복잡한 일상생활의 상황에서 일관성 있게 과학 지식과 과학에 대한 지식을 찾아내고, 설명하고, 적용할 수 있다. 학생들은 서로 다른 정보원과 설명을 연결시킬 수 있고, 자신의 의사결정을 정당화하기 위하여 그러한 정보원들로부터 얻은 증거를 사용할 수 있다. 학생들은 명백하고 지속적으로 수준 높은 과학적 사고와 추론을 하고 있음을 보이며, 친숙하지 않은 과학적, 기술적 상황에 대한 해결책을 지지하기 위하여 기꺼이 과학에 대한 이해를 사용한다. 이 수준의 학생들은 개인적, 사회적, 전 세계적 상황에 중심을 둔 충고와 의사결정을 지지하기 위하여 과학 지식을 사용할 수 있고 논쟁을 전개할 수 있다.
5수준 (633.3점 초과 ~707.9점 이하)	5수준의 학생들은 많은 복잡한 일상생활 상황에서 과학적 요소를 찾아낼 수 있고, 과학 지식과 과학에 대한 지식을 이들 상황에 적용할 수 있다. 또한 일상생활의 상황에 반응하기 위하여 적절한 과학지식을 비교하고, 선택하고, 평가할 수 있다. 이 수준의 학생들은 잘 개발된 탐구 능력을 사용할 수 있고, 지식을 적절하게 연관시킬 수 있으며, 상황을 비판적으로 통찰할 수 있다. 또한 증거에 기초한 설명과 비판적 분석에 근거한 논쟁을 할 수 있다.
4수준 (558.7점 초과 ~633.3점 이하)	4수준의 학생들은 과학과 기술의 역할에 대하여 추론하도록 요구하는 명백한 현상을 포함하는 상황과 쟁점을 효과적으로 다룰 수 있다. 학생들은 과학이나 기술의 서로 다른 세부 영역으로부터 설명을 선택하고 통합할 수 있으며, 그러한 설명을 일상생활 측면에 직접적으로 연관시킬 수 있다. 이 수준의 학생은 자신의 행동을 숙고할 수 있고, 과학 지식과 증거를 이용하여 의사결정을 하고, 이를 다른 사람과 의사소통할 수 있다.
3수준 (484.1점 초과 ~558.7점 이하)	3수준의 학생들은 일련의 상황에서 분명하게 기술된 과학적 쟁점을 찾아낼 수 있다. 학생들은 현상을 설명하기 위하여 과학적 사실과 지식을 선택할 수 있고, 간단한 모델이나 탐구전략을 적용할 수 있다. 이 수준의 학생은 서로 다른 과학영역으로부터 과학적 개념을 해석하고 사용할 수 있으며, 이들을 직접 적용할 수 있다. 또한 과학적 사실을 사용하여 짧은 문장을 만들 수 있고 과학지식에 기초하여 의사 결정을 할 수 있다.
2수준 (409.5점 초과 ~484.1점 이하)	2수준의 학생들은 친숙한 상황에서 가능성 있는 설명을 제공하거나 간단한 조사에 기초하여 결론을 도출하는데 필요한 적절한 과학지식을 가지고 있다. 또한 직접적인 추론을 할 수 있고, 과학탐구나 기술적 문제 해결의 결과를 문자 그대로 해석할 수 있다.
1수준 (334.9점 초과 ~409.5점 이하)	1수준의 학생들은 소수의 친숙한 상황에 적용할 수 있는 제한된 과학지식을 가지고 있다. 또한 명백하며, 주어진 증거로부터 뚜렷하게 나오는 과학적 설명을 할 수 있다.

자료: 이미경·손원숙(2007). PISA 2006 결과 분석 연구: 과학적 소양, 읽기 소양, 수학적 소양 수준 및 배경 변인 분석. 한국교육과정평가원. pp. 185-186.

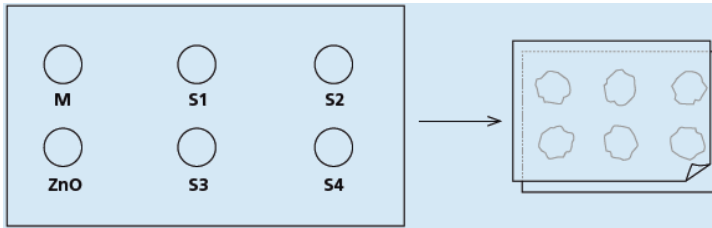
자외선 차단제

영희와 민수는 어떤 자외선 차단제가 피부를 가장 효과적으로 보호하는지 궁금했다. 자외선 차단제는 각 제품이 태양의 자외선 성분을 얼마나 잘 차단하는지를 나타내는 자외선차단지수(SPF)를 가지고 있다. 자외선차단지수가 높은 자외선 차단제는 낮은 것보다 오랫동안 피부를 보호해준다.

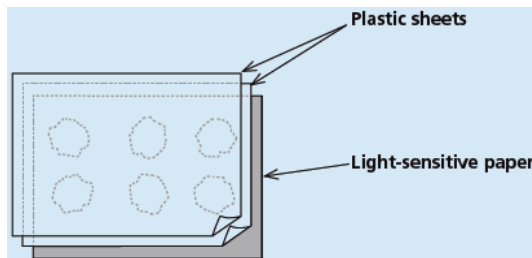
영희는 몇 가지 자외선 차단제들을 비교하는 방법을 생각했다. 영희와 민수는 다음 물건들을 준비했다.

- 햇빛을 흡수하지 않는 투명 비닐 두 장
- 빛에 민감한 종이 한 장
- 광물성 기름(M), 그리고 산화아연(ZnO)이 포함된 크림
- S1, S2, S3, S4라고 이름을 붙인 네 가지 자외선 차단제

영희와 민수가 광물성 기름과 산화아연을 준비한 이유는, 광물성 기름은 햇빛을 대부분 통과시키고, 산화아연은 햇빛을 거의 완전히 차단하기 때문이다.



민수는 한 장의 비닐 위에 동그라미를 표시하고, 그 안에 각 물질을 한 방울씩 떨어뜨린 후 다른 비닐 한 장을 그 위에 덮었다. 그리고 그 위에 커다란 책을 놓고 눌렀다.



그 다음 영희는 그 두 장의 비닐을 빛에 민감한 종이 위에 놓았다. 빛에 민감한

종이는 햇빛에 노출되어 있는 시간에 따라 진한 회색에서 흰색(또는 매우 밝은 회색)으로 변하는 성질이 있다. 마지막으로 민수는 이 종이들을 햇빛이 비치는 곳에 두었다.

문제. 다음 중 자외선 차단 효과를 비교하는데 있어서 광물성 기름과 산화아연의 역할을 과학적으로 가장 잘 설명한 것은?

- A. 광물성 기름과 산화아연은 둘 다 실험 대상이다.
- B. 광물성 기름은 실험 대상이고 산화아연은 비교 대상이다.
- C. 광물성 기름은 비교 대상이고 산화아연은 실험 대상이다.
- D. 광물성 기름과 산화아연은 둘 다 비교 대상이다.

※ 문항정보

- 문항유형 : 선택형
- 과학역량 : 과학적 문제의 인식
- 과학 지식의 유형 : 과학적 탐구(과학에 관한 지식)
- 적용 분야 : 건강
- 상황 및 맥락 : 개인적

자료: 이미경,손원숙(2007). PISA 2006 결과 분석 연구: 과학적 소양, 읽기 소양, 수학적 소양 수준 및 배경 변인 분석. 한국교육과정평가원.

OECD(2007). PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World. Vol. 1. Analysis.

[그림 II -5] PISA 2006 과학적 소양 측정 문항(예시)

2) ALL 및 LALS

평생학습사회에서 개개인의 직업능력개발을 국가가 지원하기 위해서는 우선 개개인이 어느 정도의 능력을 갖추고 있는가에 대한 신뢰할만한 정보를 갖추는 것이 매우 중요하다는 인식 하에, 국가적 차원에서 인적자원의 총량을 객관적으로 측정하고자 하는 노력이 다각적으로 진행되어 왔는데, 그 일환으로 OECD는 기초능력 또는 문해력(literacy)에 대한 국제 비교 조사를 지속적으로 수행하여 왔다. 그 첫 번째 시도가 국제성인문해력조사(IALS: International Adult Literacy Survey)이며³⁾, 그 후속 단계로 보다 체계적

3) IALS는 독해력(prose literacy), 문서이해력(document literacy), 수리력(quantitative literacy)을 측정하였으며, 최종보고서는 3차례에 걸쳐 발표되었다. IALS는 벨기에, 체코, 덴마

이며 진일보된 방식으로 성인의 기초능력을 국제적으로 비교하고자 OECD는 성인기초능력조사(ALL: Adult Literacy and Life-Skills Survey)를 추진하고 있다. ALL은 IALS의 측정 모형에 근간을 두고 있으나, 기본적인 문해력, 즉 산문문해력(prose literacy), 문서이해력(document literacy), 수리력(numeracy) 이외에 정보통신기술 활용능력이나 문제해결력을 추가로 개발하여 포함하였을 뿐만 아니라 더욱 강화된 표준화된 조사 절차를 적용하였다는 점에서 한 단계 발전된 국제비교 조사라 할 수 있다.

ALL 조사는 다음과 같이 크게 세 가지의 목적을 추구하고 있다(임언·최동선·오은진, 2005; Statistics Canada & OECD, 2005). 첫째, ALL 조사의 가장 중요한 목적은 국가별 성인의 기초능력 획득과 유실(skill gain and loss)에 대한 과정을 조명하는 것이다. 성인의 기초능력에 대한 조사를 통해 자료를 계속적으로 축적함으로써 기초능력 수준과 관련한 국제 비교가 가능하며, 이를 통해 한 국가의 기초능력의 수준과 분포를 확인할 수 있다. 특히 기초능력의 유실(skill loss)은 개인뿐만 아니라 정책 담당자에게도 중요한 문제를 시사한다. 기초능력의 유실은 교육투자의 사회적 회수를 잠식하며, 생산성과 경제적 성장을 저해하기 때문이다. ALL의 조사결과는 기초능력의 유실과 관련한 현재의 원인과 함께 고려할 수 있는 사회적·경제적 결

크, 핀란드, 독일, 영국, 헝가리, 아일랜드, 이태리, 네덜란드, 노르웨이, 폴란드, 포르투갈, 슬로베니아, 스웨덴, 스위스, 캐나다, 호주, 뉴질랜드, 칠레 등 20개국이 1994~1998년에 걸쳐 참여하였으며, 그 결과는 다양한 수준에서 분석되어 노동시장과 교육훈련에 관한 다양한 시사점을 제공하여 왔다. 또한 IALS에서 사용했던 검사 틀을 국제학생평가(PISA: Program for International Student Assessment)에 사용하여 학교에서의 문해력 수준이 결국 성인의 문해력 수준과 일치한다는 결론을 내린바 있으며, 각국에서는 IALS 결과를 기초로 다양한 사업과 연구를 진행하였다. IALS의 조사결과는 다음의 3가지 보고서를 통해 공개되었다.

- *Literacy, Economy and Society: Results of the First International Adult Literacy Survey* (OECD and Statistics Canada, 1995)
- *Literacy Skills for the Knowledge Society: Further Results of the International Adult Literacy Survey* (OECD and HRDC, 1997)
- *Literacy Skills for the Information Age: Final Report of the International Adult Literacy Survey* (OECD and Statistics Canada, 2000)

과, 그리고 기초능력의 유실로 인한 경제적 성과에 대한 가설과 전제를 경험적으로 검증할 수 있을 것이다.

둘째, IALS의 측정모형을 근간으로 하는 ALL 조사는 성인을 대상으로 수리력과 문제해결력의 측정을 시도한다는 데에도 중요한 목적이 있다. ALL 조사의 수리능력(numeracy) 영역은 IALS의 양적 문해력(quantitative literacy)을 보완한 것으로, 성인이 일상에서 부딪히는 숫자나 셈하기와 관련된 행동을 더욱 잘 반영하는 광범위하고 일반적인 능력을 측정하려 한다. 또한 ALL에서는 처음으로 분석적 추리력을 중심으로 하는 문제해결력의 수준과 분포를 확인하기 위한 도구를 포함하고 있다.

셋째, ALL 조사의 마지막 목적은 기초능력 형성의 원인을 유추하는 것이다. 이를 위하여 배경질문지(background questionnaire)에서는 성인학습(adult learning), 직장가정 및 사회에서의 기초능력 활용 등에 대한 정보를 수집하려 한다. 또한 기초능력의 결과에 대한 정보, 예를 들어 노동시장 참여, 소득, 신체적·정신적 건강, 사회활동에의 참여 등을 확인하는 것도 중요한 목적 가운데 하나이다.

생활능력(Life Skills)이란 주어진 사회·문화적 여건 속에서 환경에의 적응(adaptation), 창조(shaping), 선택(selection) 등의 과정을 통하여 자신의 삶에서 성공하기 위해 요구되는 역량이나 능력을 의미한다(Binkley, et al., 2005). 이러한 개념 정의에는 ALL 조사가 측정하려는 역량을 선정함에 있어 무엇보다 ‘특정한 역량이나 능력이 개인의 삶에서의 성공(success in life)과 관련이 있는 것인지’를 중요한 기준으로 고려하였음을 보여주고 있다. 또한 ALL 조사에서는 특정한 역량이나 능력들이 다양한 사회·문화적 환경에 따라 다르게 평가될 수 있다고 간주한다. 따라서 역량의 측정도구가 충분히 탄탄한 이론적인 기반을 갖추고 있다면 ALL 조사를 통하여 국가별로 다른 경제적인 구조에 따라 측정된 역량을 어떻게 평가하는지, 이러한 차이가 경제적·사회적·교육적 성과의 사회적 배분에 어떻게 영향을 미치는지, 그리고 역량에 대한 각각 다른 평가들이 수요-공급의 조건에 어떠한 영향을 미치는지를 밝힐 수 있다고 보고 있다. 마지막으로 ALL

조사에서의 생활능력은 개인을 둘러싼 환경에의 적응(adaptation) 및 창조(shaping), 또는 새로운 환경의 선택(selection)이라는 과정을 통하여 활용된다고 간주한다.

ALL 조사에서는 생활능력(life skills)을 구체화하기 위하여 두 가지의 접근 방법을 적용하였다. 하나는 성공적인 직업생활을 위하여 요구되는 기초적인 역량으로부터 접근하는 방법이며, 다른 하나는 지능이나 능력에 관한 심리학적인 이론, 특히 심리측정학적인 이론을 활용한 것이다. 전자의 경우에는, 국내에서는 직업기초능력으로 알려져 있는 직무나 직업의 특성에 관계없이 여러 직업에 걸쳐 공통적으로 요구되는 역량에 관한 다양한 보고서나 문서들을 종합함으로써 ALL에서 측정하려는 생활능력의 구체적인 요소들을 확인하는 방법이다. ALL 조사의 개발보고서(Binkley et al., 2005)에 따르면 직업기초능력에 관한 9가지의 보고서와 ALL 조사의 생활능력의 틀(framework) 사이에 상당한 유사성이 있음을 보여주고 있다. 또한 ALL 조사에서는 심리측정학적인 접근방법, 특히 Cattell, Carroll 등에 의한 능력에 대한 위계적인 모형에 따라 결정화된 능력(crystallized abilities)과 유동적 능력(fluid abilities)이 생활능력에 있어 필수적인 요소로 간주하였다. 또한 Sternberg가 제안한 성공지능(successful intelligence)에서의 분석적 능력(analytic abilities), 실용적 능력(practical abilities), 창의적 능력(creative abilities)을 주요한 요소로 활용하였다. 이러한 두 가지의 접근방법은, 직업기초능력으로부터 출발한 요소들은 역량을 발현하는 상황적인 영역들을 의미하는 반면, 심리측정학적 이론으로부터 출발한 요소들은 사고의 유형을 의미하는 두 개의 축으로 구성되었으며, 이러한 틀에 따라 ALL 조사에서는 다음의 <표 II-8>과 같은 측정모형을 개발하였다.

<표 II-8> ALL 조사의 측정모형

구분	실용적 능력	결정화된 능력	유동적 능력	창조적 능력
의사소통능력				
말하기능력	-	-	-	-

듣기능력	-	-	-	-
읽기능력	독해력(PL) 문서이해력(DL)	독해력(PL) 문서이해력(DL)	독해력(PL) 문서이해력(DL)	-
쓰기능력	독해력(PL) 문서이해력(DL)	독해력(PL) 문서이해력(DL)	독해력(PL) 문서이해력(DL)	-
수학적 능력	수리력(N)	수리력(N)	수리력(N)	-
문제해결능력	실용적 인지능력(PC)	문제해결력(PS)	문제해결력(PS)	-
심리내적 능력				
동기부여	-	-	-	-
메타인지능력	-	-	-	-
대인관계능력				
팀워크 능력	-	팀워크능력(TW)	-	-
리더십	-	-	-	-
기술활용능력	-	정보통신능력(ICT L)	-	-

자료: Binkley, M. R(2005). Moving towards measurement: The overarching conceptual framework for the ALL study. In T. S. Murray, Y. Clermont, M. Binkley (eds.), *Measuring adult literacy and life skills: New frameworks for assessment* (pp. 46-86). Ottawa: Statistics Canada. p. 76.

(1) 성인기초능력조사(ALL)에서의 산문문해력 및 문서이해력

문해력(literacy)이란 사회에서의 역할을 다하기 위하여, 자신의 목적을 달성하기 위하여, 그리고 자신의 지식과 잠재능력을 개발하기 위하여 출력되거나 문서로 작성된 정보(printed and written information)를 활용하는 능력을 말한다. (IALS, NALS 등에서의 개념) 여기에서 출력되거나 문서로 작성된 정보를 활용한다는 것은, 특정한 상황에서 특정한 목적을 갖고 이들 능력을 적용하는 것이 중요함을 의미한다.

문해력은 다면적인 속성을 지닌 것으로 이해되고 있다. 따라서 하나의 단일한 척도로 측정되기 어렵다고 할 수 있으며, 문해력이 어떠한 구조로 구성될 수 있는지를 따지는 것은 타당한 측정을 위해 필요한 사항이라 할 수

있다. IALS 및 ALL 조사에서는 사람들이 접하는 자료나 정보의 유형이나 형태에 따라 정보를 처리하는 방식이 다르다는 판단 하에 독해력(prose literacy), 문서이해력(document literacy), 양적문해력(quantitative literacy) 등의 세 영역으로 구분될 수 있다고 가정하고 있다.⁴⁾ 이에 따라 IALS 및 ALL 조사에서의 문해력 측정은 연속적인 텍스트(기술, 서술, 설명, 주장, 지시, 기록, 하이퍼텍스트 등의 형태로 구분됨)와 비연속적인 텍스트(매트릭스 문서, 그래픽 문서, 위치 문서, entry documents, 혼합형 문서 등의 형태로 구분됨)의 다양한 유형이나 형태를 포함한 문항을 개발·활용하고 있다. 또한 IALS와 ALL 조사에서는 성인이 출력되거나 문서로 작성된 정보를 특정한 상황에서 활용한다는 점을 고려하여 문해력 측정을 위한 자료를 선정함에 있어서도 다양한 상황을 고려하려 하였다. 특히 가정 및 가족생활, 건강 및 보건, 지역사회, 소비자로서의 경제활동, 직장생활, 여가생활 등을 성인들이 주로 접하는 상황으로 분류한 뒤, 이러한 맥락적인 요소들이 문해력 측정에 적극 반영되도록 하였다. 이와 함께 성인의 문해력 측정도구 개발 과정에는 지문과 질문 사이의 관련성을 포함하여 피험자에게 어떠한 정보처리활동을 요구하는지에 관한 요소도 고려하였다. 이러한 자료의 유형[text], 문해력을 발휘하는 상황[context], 정보처리방법[process/strategy]은 문해력 측정도구 개발을 위한 과제특성(task characteristics)으로 설명되고 있다. 이러한 배경 하에 성인기초능력조사에는 산문문해력 및 문서이해력을 측정하기 위하여 35개의 지문 및 텍스트와 함께 109개의 문항을 핵심문항 및 4개의 질문블록(block)에 걸쳐 제시하고 있다.

4) IALS나 ALL 조사에서는 읽기, 쓰기, 말하기, 듣기 등과 같은 문해력에 대한 전통적인 구분 방법을 활용하지 않고 있다. 여기에는 정보처리과정에서의 하위 요소들 사이의 유사성, 말하거나 듣기와 관련한 측정의 어려움, 성인의 경우 인쇄된 자료로부터 정보를 얻기 위하여 사적연산과 같은 수리적인 능력이 활용된다는 점을 고려하여 결정한 것이라고 밝히고 있다(Kirsch, 2005).

〈표 II -9〉 성인기초능력조사(ALL)의 문항 구조

구분			핵심 질문지	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4	합계
텍스트 (지문) 유형	독해력	설명문	-	2	6	7	6	21
		주장문	-	6	-	4	5	15
		지시문	-	5	7	2	3	17
		안내문	2	-	-	-	-	2
	문서 이해력	단순목록	1	-	-	-	-	1
		복합목록	1	3	4	4	-	11
		교차표	-	-	2	4	5	11
		그래프	-	7	7	-	7	21
		양식	-	4	-	6	-	10
상황 유형	가정/가족생활		1	6	4	4	-	15
	건강 및 안전		-	6	3	8	14	31
	지역사회 활동		3	7	11	7	7	35
	소비자로써의 경제생활		-	6	5	-	-	11
	직장생활		-	2	-	7	3	12
	여가 및 레크레이션		-	-	3	-	2	5
합계			4	27	26	26	26	109

자료: Kirsch, I.(2002). *ALL main assessment design*. Paper presented in the ALL National Study Managers Meeting, San Jose, Costa Rica. Statistics Canada.

Kirsch(2005)는 IALS 및 ALL 조사에서의 문해력 측정을 위한 문항 예시를 과제난이도⁵⁾를 기준으로 제시하고 있다. Kirsch의 보고서에서 언급된 일부 문항을 제시하면 다음과 같다.

5) IALS에서의 과제난이도는 응답자의 80%가 정답률을 보이는 역량 점수(proficiency score)를 의미한다.

<표 II -10> 독해력 측정 문항 예시(1)

지문	MEDCO ASPIRIN 500 INDICATIONS: Headaches, muscle pains, rheumatic pains, tooth-aches, earaches. RELIEVES COMMON COLD SYMPTOMS. DOSAGE: ORAL. 1 or 2 tablets every 6 hours, preferably accompanied by food, for not longer than 7 days. Store in a cool, dry place. CAUTION: Do not use for gastritis or peptic ulcer. Do not use if taking anticoagulant drugs. Do not use for serious liver illness or bronchial asthma. If taken in large doses and for an extended period, may cause harm to kidneys. Before using this medication for chicken pox or influenza in children, consult with a doctor about Reyes Syndrome, a rare but serious illness. During lactation and pregnancy, consult with a doctor before using this product, especially in the last trimester of pregnancy. If symptoms persist, or in case of an accidental overdose, consult a doctor. Keep out of reach of children. INGREDIENTS: Each tablet contains 500 mg acetylsalicylic acid. Excipient c.b.p. 1 tablet. Reg. No. 88246 0  67736 11079 Made in Canada by STERLING PRODUCTS, INC. 1600 Industrial Blvd., Montreal, Quebec H9J 3P1 Reprinted by permission
질문	이 약을 복용할 수 있는 최대 기간은 몇 일입니까? What is the maximum number of days you should take this medicine?
상황	건강 및 안전
텍스트 유형	지시문
질문 유형	지문에서 일치하거나 유사한 정보를 찾기(Locating)

<표 II -11> 독해력 측정 문항 예시(2)

지문	IMPATIENS <i>Like many other cultured plants, impatiens plants have a long history behind them. One of the older varieties was sure to be found on grandmother's windowsill. Nowadays, the hybrids are used in many ways in the house and garden.</i> Origin: The ancestors of the impatiens, <i>Impatiens sultani</i> and <i>Impatiens holstii</i>, are probably still to be found in the mountain forests of tropical East Africa and on the islands off the coast, mainly Zanzibar. The cultivated European plant received the name <i>Impatiens walleriana</i>. Appearance: It is a herbaceous bushy plant with a height of 30 to 40 cm. The thick, fleshy stems are branched and very juicy, which means, because of the tropical origin, that the plant is sensitive to cold. The light green or white speckled leaves are pointed, elliptical, and slightly indented on the edges. The smooth leaf surfaces and the stems indicate a great need of water. Bloom: The flowers, which come in all shades of red, appear plentifully all year long, except for the darkest months. They grow from "suckers" (in the stem's "armpit"). Assortment: Some are compact and low-growing types, about 20 to 25 cm. high, suitable for growing in pots. A variety of hybrids can be grown in pots, window boxes, or flower beds. Older varieties with taller stems add dramatic colour to flower beds. General care: In summer, a place in the shade without direct sunlight is best; in fall and spring, half-shade is best. When placed in a bright spot during winter, the plant requires temperatures of at least 20°C; in a darker spot, a temperature of 15°C will do. When the plant is exposed to temperatures of 12-14°C, it loses its leaves and won't bloom anymore. In wet ground, the stems will rot. Watering: The warmer and lighter the plant's location, the more water it needs. Always use water without a lot of minerals. It is not known for sure whether or not the plant needs humid air. In any case, do not spray water directly onto the leaves, which causes stains. Feeding: Feed weekly during the growing period from March to September. Repotting: If necessary, repot in the spring or in the summer in light soil with humus (prepacked potting soil). It is better to throw the old plants away and start cultivating new ones. Propagating: Slip or use seeds. Seeds will germinate in ten days. Diseases: In summer, too much sun makes the plant woody. If the air is too dry, small white flies or aphids may appear.
질문	기온이 14℃나 그 아래로 떨어지면 봉선화는 어떤 일이 생길지 What happens when the impatiens plant is exposed to temperatures of 14℃ or below?
상황	여가 및 레크레이션
텍스트 유형	설명문
질문 유형	지문에서 일치하거나 유사한 정보를 찾기[Locating]

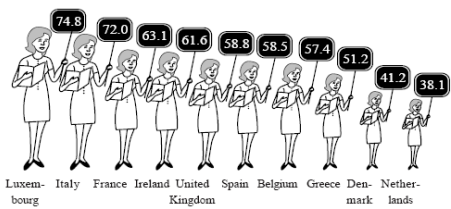
<표 II -12> 독해력 측정 문항 예시(3)

지문	<i>The Hiring Interview</i> <u>Preinterview</u> Try to learn more about the business. What products does it manufacture or services does it provide? What methods or procedures does it use? This information can be found in trade directories, chamber of commerce or industrial directories, or at your local employment office. Find out more about the position. Would you replace someone or is the position newly created? In which departments or shops would you work? Collective agreements describing various standardized positions and duties are available at most local employment offices. You can also contact the appropriate trade union. <u>The Interview</u> Ask questions about the position and the business. Answer clearly and accurately all questions put to you. Bring along a note pad as well as your work and training documents. <u>The Most Common Types of Interview</u> One-on-one: Self explanatory. Panel: A number of people ask you questions and then compare notes on your application. Group: After hearing a presentation with other applicants on the position and duties, you take part in a group discussion. <u>Postinterview</u> Note the key points discussed. Compare questions that caused you difficulty with those that allowed you to highlight your strong points. Such a review will help you prepare for future interviews. If you wish, you can talk about it with the placement officer or career counsellor at your local employment office.
질문	안내문에 있는 정보를 이용하여 패널 면접과 그룹 면접의 차이 점을 알기 쉽게 설명해 보시오. Using the information in the pamphlet, describe in your own words one difference between the panel interview and the group interview.
상황	직장생활
텍스트 유형	지시문
질문 유형	특정한 관련성에 따라 텍스트에서 몇 가지 정보를 추출하여 종합하기[integrating]

<표 II -13> 독해력 측정 문항 예시(4)

지문	CANCO CANCO Manufacturing Company Personnel Department Centre on Internal and External Mobility <i>What is CIEM?</i> CIEM stands for Centre on Internal and External Mobility, an initiative of the personnel department. A number of workers of this department work in CIEM, together with members from other departments and outside career consultants. CIEM is available to help employees in their search for another job inside or outside the Canco Manufacturing Company. <i>What does CIEM do?</i> CIEM supports employees who are seriously considering other work through the following activities: • <i>Job Data Bank</i> After an interview with the employee, information is entered into a data bank that tracks job seekers and job openings at Canco and at other manufacturing companies. • <i>Guidance</i> The employee's potential is explored through career counselling discussions. • <i>Courses</i> Courses are being organized (in collaboration with the department for information and training) that will deal with job search and career planning. • <i>Career Change Projects</i> CIEM supports and coordinates projects to help employees prepare for new careers and new perspectives. • <i>Mediation</i> CIEM acts as a mediator for employees who are threatened with dismissal resulting from reorganization, and assists with finding new positions when necessary. <i>How much does CIEM cost?</i> Payment is determined in consultation with the department where you work. A number of services of CIEM are free. You may also be asked to pay, either in money or in time. <i>How does CIEM work?</i> CIEM assists employees who are seriously considering another job within or outside the company. That process begins by submitting an application. A discussion with a personnel counsellor can also be useful. It is obvious that you should talk with the counsellor first about your wishes and the internal possibilities regarding your career. The counsellor is familiar with your abilities and with developments within your unit. Contact with CIEM in any case is made via the personnel counsellor. He or she handles the application for you, after which you are invited to a discussion with a CIEM representative. <i>For more information</i> The personnel department can give you more information.
	CIEM이 회사의 구조조정으로 인해 퇴직할 사람들을 도와주는 두 가지 방법은 무엇입니까? List two ways in which CIEM helps people who will lose their jobs because of a departmental reorganization.
	상황직장생활
	텍스트 유형설명문
	질문 유형질문과 일치하거나 유사한 정보를 반복적으로 찾기[Cycling]

〈표 II -14〉 독해력 측정 문항 예시(5)

지문	FEW DUTCH WOMEN AT THE BLACKBOARD There is a low percentage of women teachers in the Netherlands compared to other countries. In most of the other countries, the majority of teachers are women. However, if we include the figures for inspectors and school principals, the proportion shrinks considerably and women are in a minority everywhere. <table border="1"><thead><tr><th>Country</th><th>Percentage (%)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Luxembourg</td><td>74.8</td></tr><tr><td>Italy</td><td>72.0</td></tr><tr><td>France</td><td>63.1</td></tr><tr><td>Ireland</td><td>61.6</td></tr><tr><td>United Kingdom</td><td>58.8</td></tr><tr><td>Spain</td><td>58.5</td></tr><tr><td>Belgium</td><td>57.4</td></tr><tr><td>Greece</td><td>51.2</td></tr><tr><td>Denmark</td><td>41.2</td></tr><tr><td>Netherlands</td><td>38.1</td></tr></tbody></table> Percentage of women teachers (kindergarten, elementary, and secondary).	Country	Percentage (%)	Luxembourg	74.8	Italy	72.0	France	63.1	Ireland	61.6	United Kingdom	58.8	Spain	58.5	Belgium	57.4	Greece	51.2	Denmark	41.2	Netherlands	38.1
Country	Percentage (%)																						
Luxembourg	74.8																						
Italy	72.0																						
France	63.1																						
Ireland	61.6																						
United Kingdom	58.8																						
Spain	58.5																						
Belgium	57.4																						
Greece	51.2																						
Denmark	41.2																						
Netherlands	38.1																						
질문	그리스에서 여교사의 비율은 얼마입니까? What is the percentage of women in the teaching profession in Greece?																						
상황	지역사회																						
텍스트 유형	그래프																						
질문 유형	지문에서 일치하거나 유사한 정보를 찾기[Locating]																						

<표 II -15> 독해력 측정 문항 예시(6)

	Fireworks in the Netherlands Victims of fireworks																																		
지문	in millions of US dollars <table border="1"><thead><tr><th>Year</th><th>Amount (millions of US dollars)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1986</td><td>20</td></tr><tr><td>1987</td><td>22</td></tr><tr><td>1988</td><td>23</td></tr><tr><td>1989</td><td>24</td></tr><tr><td>1990</td><td>25</td></tr><tr><td>1991</td><td>28</td></tr><tr><td>1992</td><td>31</td></tr></tbody></table> number of injuries <table border="1"><thead><tr><th>Year</th><th>Number of injuries</th></tr></thead><tbody><tr><td>'83</td><td>450</td></tr><tr><td>'84</td><td>300</td></tr><tr><td>'85</td><td>350</td></tr><tr><td>'86</td><td>350</td></tr><tr><td>'87</td><td>450</td></tr><tr><td>'88</td><td>550</td></tr><tr><td>'89</td><td>700</td></tr><tr><td>'90</td><td>1100</td></tr></tbody></table>	Year	Amount (millions of US dollars)	1986	20	1987	22	1988	23	1989	24	1990	25	1991	28	1992	31	Year	Number of injuries	'83	450	'84	300	'85	350	'86	350	'87	450	'88	550	'89	700	'90	1100
Year	Amount (millions of US dollars)																																		
1986	20																																		
1987	22																																		
1988	23																																		
1989	24																																		
1990	25																																		
1991	28																																		
1992	31																																		
Year	Number of injuries																																		
'83	450																																		
'84	300																																		
'85	350																																		
'86	350																																		
'87	450																																		
'88	550																																		
'89	700																																		
'90	1100																																		
질문	불꽃놀이 중에 다친 부상자의 숫자가 가장 적은 해는 언제입니까? In what year were the fewest number of people in the Netherlands injured by fireworks?																																		
상황	지역사회																																		
텍스트 유형	그래프																																		
질문 유형	지문에서 일치하거나 유사한 정보를 찾기[Locating]																																		

<표 II -16> 독해력 측정 문항 예시(7)

지문

질문

상황

텍스트 유형

질문 유형

RATINGS

Clock radios

Listed by types; within types, listed in order of overall score. Differences in score of 4 points or less were not deemed significant.

1 Brand and model. If you can't find a model, call the company. Phone numbers are listed on page 736.

2 Price. The manufacturer's suggested or approximate retail price, followed by the average advertised price.

3 Dimensions. To the nearest centimetre.

4 Overall score. A composite, encompassing all our tests and judgments. A "perfect" radio would have earned 100 points.

5 Convenience. This composite judgment reflects such things as the legibility of the display, the ease of tuning the radio and setting the alarm, and the presence or absence of useful features.

6 Performance. An overall judgment reflecting performance in our tests of sensitivity and selectivity; tuning ease; capture ratio, the ability to bring in the stronger of two stations on the same frequency; image rejection, the ability to ignore signals from just above the band, resistance to interference from signals bouncing off aircraft and such.

7 Sensitivity. How well each radio received a station with little interference.

8 Selectivity. How well each radio received clearly a weak station next to a strong one on the dial.

9 Tone quality. Based mainly on computer analysis of the speaker's output and on listening tests, using music from CDs. No model produced high-fidelity sound.

10 Reversible time-setting. This useful feature makes setting clock and alarm times easy. If you overshoot the desired setting, you simply back up.

11 Dual alarm. Lets you set two separate wake-up times.

	Price	Dimensions WxDxH in.	Overall Score	Convenience	Performance	Sensitivity	Selectivity	Tuning ease	Image rejection	Interference	Dual alarm	Warranty/price	Advantages	Disadvantages	Comments
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
Full-featured clock radios															
RCA RP-3690	\$50/\$40	8x25x18	86	●	●	●	●	●	✓	✓	12	A,B,D,H,J,L,O,T,U	A		
Sony ICF-C303	50/45	5x20x15	84	●	●	●	●	●	✓	✓	12	C,E,F,I,N,T	C		
Panasonic RC-X220	50/45	10x28x13	82	●	●	●	●	●	✓	✓	12	A,G,K,M,O,S,T,U	b,c	A	
Realistic 272	50/30	5x28x15	79	●	●	●	●	●	✓	✓	3	A,G,H,K,O,T	D		
Magnavox AJ3900	65/—	15x38x13	78	●	●	●	●	●	✓	✓	3	D,G,K,M,O,R,T	b,g	B	
Emerson AK2745	39/20	8x28x15	70	●	●	●	●	●	✓	✓	3	G,O	g	K	
Soundesign 3753	20/20	8x23x13	62	●	●	●	●	●	✓	✓	3	J,Q	d,h	J	
Basic clock radios															
Realistic 263	28/18	10x20x10	74	●	●	●	●	●	—	—	3	A,D,H,O,P,U	h	—	
Soundesign 3622	12/10	5x20x13	68	●	●	●	●	●	—	—	3	U	d	L	
Panasonic RC-6064	18/15	5x20x13	67	●	●	●	●	●	—	—	12	—	b,c	—	
General Electric 7-4612	13/10	5x20x13	66	●	●	●	●	●	—	—	12	A,D	a,g	—	
Lloyds CR001	20/15	5x18x13	64	●	●	●	●	●	—	—	3	U	—	—	
Sony ICF-C240	15/13	5x18x15	63	●	●	●	●	●	—	—	12	—	f,g	—	
Emerson AK2720	19/10	5x20x13	61	●	●	●	●	●	—	—	3	O,T	e	K	
Gran Prix D507	15/10	5x18x10	54	●	●	●	●	●	—	—	3	—	d	—	
Clock radios with cassette player															
General Electric 7-4965	60/50	10x30x15	85	●	●	●	●	●	✓	✓	12	A,D,G,H,K,O,S,T	—	B,E	
Panasonic RC-X250	71	10x33x13	76	●	●	●	●	●	✓	✓	12	A,G,K,O,R,U	b,c	A,H	
Sony ICF-CS650	75/65	15x28x15	74	●	●	●	●	●	✓	✓	12	G,R,T,U	c,f,i	A,F,H	
Soundesign 3844MGY	40/30	13x30x13	62	●	●	●	●	●	—	—	3	G,K,J,S,U	F,G,I,M		

[1] Discontinued. Replaced by RC-X260, \$79 list and \$60 average advertised sale price.

Features in Common
AE - Permit snooze time of about 8 min. • Retain time settings during short power failures.
Except as noted, all have: • Battery backup for clock and alarm memory. • Red display digits 1 on, high. • Sleep-time radio play for up to 60 min. before automatic shut-off. • Switch to reset alarm.

Keys to Advantages
A - Alarm works despite power failure.
B - Shows actual time plus up to 2 alarm times.
C - Twin alarms settable for 2 different stations.
D - Tone alarm has adjustable volume control.
E - Memory needs no battery.
F - Digital tuner with presettable stations.
G - Tuner can receive in stereo.
H - Battery-strength indicator.
I - Illuminated tuning dial.
J - Illuminated tuning pointer.

K - Earphone jack.
L - Nap timer.
M - Audio input for tape deck or CD player.
N - Display can show date and time.
O - Display has high-low brightness switch.
P - Display has larger digits than most.
Q - Night light—adjusts for room light.
R - Bass-boost tone control.
S - Treble-cut tone control.
T - Better than most in tuning ease.
U - Better than most in image rejection.

Key to Disadvantages
a - Possible to reset time by accident.
b - Controls for time-setting or dimmer inconveniently located on radio's bottom or rear.
c - Display dimmer than most in brightly lit room.
d - Radio volume must be turned completely down for alarm buzzer to sound.

e - Lacks alarm buzzer; radio is sole alarm.
f - Lacks indication alarm is set.
g - Lacks alarm-reset button.
h - Time-setting lacks fast reverse.
i - No slow forward, fast reverse for time setting.

Key to Comments
A - Display shows green digits.
B - Display shows blue digits.
C - Display uses LCD (liquid crystal) digits.
D - Terminals for external antenna.
E - 3-position graphic equalizer.
F - Cassette player lacks Record function.
G - Cassette player lacks Rewind function.
H - Model permits wake-up to cassette play.
I - Cassette-deck flutter worse than most.
J - Warranty repairs cost \$3 for handling.
K - Warranty repairs cost \$3.50 for handling.
L - Warranty repairs cost \$6 for handling.
M - Warranty repairs cost \$10 for handling.

기본 기능을 가진 시계 겸용 라디오 중에서 최고 총점을 받은 제품의 광고 가격은 얼마입니까?
What is the average advertised price for the basic clock radio receiving the highest overall score?

(2) 성인기초능력조사(ALL)에서의 수리력(numeracy)

비록 수리력에 대한 합의된 개념정의는 이루어지지 않았지만, 수리력(numeracy)은 ‘다양한 상황에서의 수학적 요구를 효과적으로 관리하고 이에 대응하기 위하여 요구되는 지식 및 역량’을 의미한다. 이러한 수리력의 개념은 학교에서의 수학과 관련하여 많은 것을 알고 있다는 것과는 다른 개념이다. 첫째, 수리력은 실제 생활에서의 수리적인 요소들을 반영하고 있다. 둘째, 수리력은 이러한 다양한 상황에서의 목적 지향적인 행동에 관심을 둔다. 즉 특정한 상황에서 개인의 요구나 흥미, 그리고 그의 성향에 따라 수리력이 발현되는 정도에 차이가 있다는 것이다. 셋째, 수리력은 단순한 사칙연산에 국한하지 않는다. 오히려 수와 관련한 개념, 추리능력, 측정 등과 같은 수학적인 상황에 유연하게 대응하는 다양한 방식을 강조한다. 이러한 점에서 ALL 조사의 수리력은 IALS에서의 양적문해력(quantitative literacy)보다 확장된 개념으로 이해되고 있다. IALS에서의 양적문해력은 ‘출력된 문서나 자료에 포함된 수치에 사칙연산을 적용하는데 요구되는 지식 및 능력’으로 정의되고 있다.

ALL 조사에서는 보다 분명한 수리력 측정을 위하여 ‘수리적인 행동(numerate behavior)’을 다음과 같이 정의하고 있다: “수리적인 행동은 사람들이 어떠한 상황을 관리하거나 실제 상황에서의 문제를 해결할 때 관찰된다. 이는 다양한 방식으로 표현되는 수학적인 개념에 관한 정보를 다루는 것과 관련이 있으며, 다양한 지식, 요인, 프로세스를 활성화해야 한다.” 이를 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

첫째, 수리적인 행동은 ‘실제 상황(real context)’을 강조한다. 구체적으로 일상생활, 직장생활, 지역사회에서의 상황, 계속교육의 상황 등의 4가지 상황으로 구분하여 고려하고 있다. 이를 기초로 ALL 조사에서는 일상생활을 배경으로 하는 문항이 45%, 직장생활이 20%, 지역사회 25%, 계속교육 10%의 비율로 구성되도록 개발되었다.

둘째, 수학적인 개념에 관한 정보를 ‘다룬다’는 것은 문제해결 등을 위

하여 일정한 프로세스를 따른다는 것을 의미한다. 먼저 사람들은 직면한 과업이나 상황에 제시된 수학적 정보를 확인하거나 어디에 위치하고 있는지를 찾게 된다[identifying or locating]. 이렇게 정보를 확인하게 되면, 이에 일정한 방식으로 반응하게 된다[acting upon]. 여기에는 여러 가지의 행동이 포함되는데 분류 및 정렬, 계산, 추정, 측정, 모델링 등이 해당한다. 또한 사람들은 특정한 상황에서의 수학적 정보를 해석하고 그것이 무엇을 의미하는지를 이해하려 한다[interpreting]. 이러한 해석의 과정은 어떠한 정답이 의미가 있는지를 판단하는데 중요한 역할을 수행하는데, 예를 들어 얼마나 많은 차가 수출되어야 하는가라는 질문에 대한 2.35대라는 결과는 타당하지 않다는 것이다. 마지막으로 개인에게 주어진 수학적 정보 또는 문제 해결의 과정에 획득한 정보를 타인과 의사소통하기도 한다[communicating]. 이러한 프로세스는 모든 상황에서 동일하게 나타나는 것이 아니라, 개인의 목적이나 성향, 선행학습 정도 등에 따라 다르게 나타난다고 가정된다. 이러한 배경을 근거로 ALL 조사의 수리력 측정문항은 해석 35%, 계산 30%, 추정 10%, 순서 및 정렬 10%, 측정 10%, 모델링 5%의 비율로 구성되도록 설계되었다.

셋째, ALL 조사에서는 ‘수학적인 개념에 관한 정보’, 즉 수학적 정보와 관련한 선행 연구를 종합하여 수학적 정보가 기본적으로 ① 수와 양(quantity and number), ② 차원과 모양(dimension and shape), ③ 패턴, 함수, 관계(pattern, functions and relationship), ④ 자료와 가능성(data and chance), ⑤ 변화(change) 등의 다섯 가지 유형으로 구분된다고 간주한다. 이러한 배경을 근거로 ALL 조사의 수리력 문항은 양과 수 30%, 차원과 모양 30%, 패턴·함수·관계 10%, 자료 및 가능성 10%, 변화 10%의 비율로 구성되도록 설계되었다. 최종적으로 ALL 조사에 포함된 2개 블록에 걸친 40개의 문항의 구성 비율은 각각 30%, 32.5%, 10%, 17.5%, 10%로 이루어져 있다.

넷째, 어느 특정한 상황에서의 수학적 정보는 ‘다양한 방식으로 표현’된다. 예를 들어 직접 셀 수 있는 구체적인 사물이나 그림으로 표현되

기도 하고, 숫자나 기호의 형태로 전달되기도 한다. 수식, 다이어그램, 그래프, 표 등도 수학적인 정보를 전달하기 위한 방법으로 활용되기도 한다. 또한 다양한 형태의 문서에서도 수학적인 정보를 추출해야 하기도 한다.

다섯째, 수리적인 행동(numerate behavior)은 개인의 수학적인 지식을 비롯하여 다양한 개인 내적인 요인들, 즉 문제해결능력, 문해력, 신념 및 태도, 수리력과 관련한 경험 등에 의존한다고 간주한다.

이러한 배경 하에 개발된 ALL 조사의 수리력 문항은 총 40개의 문항이 2개의 블록에 분산되어 있다. 이러한 2개의 블록으로의 분산은 BIB(Balanced Incomplete Block) 모형에 따른 조사 설계에 기인한 것인데, 특히 문항의 난이도, 소요시간 등이 종합적으로 고려된 것이다.

<표 II-17> ALL 조사 수리력 측정문항의 분포

구분	Block 5	Block 6	소계
양과 수	6	6	12(30.0)
차원과 모양	7	6	13(32.5)
패턴·함수·관계	2	2	4(10.0)
자료 및 가능성	3	4	7(17.5)
변화	2	2	4(10.0)
계	20	20	40(100.0)

자료: Gal. I., et al.(2005). *Adult numeracy and its assessment in the ALL survey: A conceptual framework and pilot result.*

Gal 등(2005)은 ALL 조사를 위한 수리력 측정문항 예시를 소개하고 있는데, 이들의 보고서에 소개된 문항들은 ALL 조사의 문항에 포함되지는 않았지만 ALL 조사의 수리력 측정문항이 어떠한 방식으로 개발되어 활용되고 있는지를 보여주고 있다.

〈표 II-18〉 수리력 측정 문항 예시 (1)

질문	당신은 두 개의 베개를 세일 기간 동안 구입하려한다. 당신은 몇 퍼센트를 절약하게 되는가? 
내용	변화(change)
반응양식	해석(interpretation)
기타 특징	그림, 낮은 수준의 텍스트

<표 II-19> 수리력 측정 문항 예시 (2)

질문	Mother Nature 조경회사에 근무한다고 가정해보자. 당신의 회사에서 조경 공사를 할 안뜰을 스케치한 것이 있다. 중앙의 정사각형에는 꽃이 피는 작물을 심을 것이며, 안뜰의 나머지 공간은 그 위에 화분을 심은 작물을 가지런하게 놓을 것이다. a) 설계도에서는 5개의 화분에 심은 작물을 양쪽 구석에 하나씩(아래 그림 참조), 그리고 나머지 3개는 그 사이에 두는 방식으로, 남쪽의 가장자리에 두도록 되어 있다. 만약 이들 화분을 같은 간격에 배치하려면 화분 사이의 간격은 얼마나 되어야 하는가?
내용	차원(dimension), 공간(space)
반응양식	해석(interpretation), 계산(compute)
기타 특징	다이어그램(diagram)

<표 II-20> 수리력 측정 문항 예시 (3)

	신문의 ‘기고’란에 실린 글을 보고 답하시오. a) 당신은 수의보조원에게 그래프에 나타난 이들의 평균 소득이 정확하다고 설명할 수 있습니까? OPINION LETTERS Last week we published the chart below on salaries. We received quite a few letters from readers. Some of the comments we include here. From a secretary: ‘I was interested to see your chart of average salaries. I was a homecare provider and changed jobs to a secretary last month.’ From an upset child care worker: ‘The bus drivers have been on strike for 4 weeks for more pay. How dare they, the bus drivers already earn nearly double what child care workers earn per hour.’ And a final comment from a veterinary assistant who thinks we made an error: ‘I am a veterinary assistant and make only \$5.20 an hour. I think your chart must be wrong.’ <i>Note from the editor: The source of data was the Department of Labor</i> Salary Check <table> <thead> <tr> <th>Occupation</th><th>Average hourly wage</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Home care provider</td><td>\$3.37</td></tr> <tr> <td>Fast-food cook</td><td>\$5.48</td></tr> <tr> <td>Child care worker</td><td>\$6.12</td></tr> <tr> <td>Parking lot attendant</td><td>\$6.38</td></tr> <tr> <td>Veterinary assistant</td><td>\$7.34</td></tr> <tr> <td>Preschool teacher</td><td>\$7.80</td></tr> <tr> <td>Data entry clerk</td><td>\$8.50</td></tr> <tr> <td>Delivery driver</td><td>\$9.20</td></tr> <tr> <td>Secretary</td><td>\$10.61</td></tr> <tr> <td>Bus driver</td><td>\$11.56</td></tr> </tbody> </table> Source: Department of Labor Los Angeles Times	Occupation	Average hourly wage	Home care provider	\$3.37	Fast-food cook	\$5.48	Child care worker	\$6.12	Parking lot attendant	\$6.38	Veterinary assistant	\$7.34	Preschool teacher	\$7.80	Data entry clerk	\$8.50	Delivery driver	\$9.20	Secretary	\$10.61	Bus driver	\$11.56
Occupation	Average hourly wage																						
Home care provider	\$3.37																						
Fast-food cook	\$5.48																						
Child care worker	\$6.12																						
Parking lot attendant	\$6.38																						
Veterinary assistant	\$7.34																						
Preschool teacher	\$7.80																						
Data entry clerk	\$8.50																						
Delivery driver	\$9.20																						
Secretary	\$10.61																						
Bus driver	\$11.56																						
내용	자료(data)																						
반응양식	해석(interpretation), 계산(compute)																						
기타 특징	다수의 텍스트에 포함된 형태																						

Ⅲ. 국제 학업성취도 비교조사(PISA)에서의 청소년 핵심역량 기초 분석

1. 국제 학업성취도 비교조사(PISA)의
개요 및 측정 내용
2. 읽기 소양, 수학적 소양 및 과학적
소양의 기초분석

III. 국제 학업성취도 비교조사(PASA)에서의 청소년 핵심역량 기초 분석

1. 국제 학업성취도 비교조사(PISA)의 개요 및 측정 내용

PISA(Programme for International Student Assessment)는 OECD에서 주관하는 학업성취도 국제 비교 연구로서, 만 15세 학생을 평가 대상으로 하며, 읽기 소양(reading literacy), 수학적 소양(mathematical literacy), 과학적 소양(scientific literacy)의 측정 및 이들 소양과 배경 변인과의 관계 분석을 통하여 각국 교육 시스템의 강점과 약점에 대한 정보를 제공하는데 그 목적이 있다. PISA 연구는 다음과 같이 크게 세 가지의 특징으로 요약할 수 있다(이미경·손원숙, 2007). 첫째, PISA는 참여국의 교육정책 수립 및 결정에 도움이 되는 정보를 산출하는데 중요한 목적이 있다. 둘째, 학교 교육과정에 근거한 지식보다는 실생활에 필요한 능력, 즉 지식을 상황과 목적에 맞게 활용할 수 있는 기본적인 ‘소양(literacy)’을 강조한다. 셋째, PISA는 의무 교육이 종료되는 시점에서 평가를 실시하여 참여국 교육체제의 누적적인 성과를 점검하는데 목적이 있으며, 이에 따라 학년에 관계없이 대부분의 OECD 국가에서 의무교육이 종료되는 시점인 만15세 학생들을 대상으로 평가를 실시한다.

PISA는 1998년 시작되어 3년 주기로 평가가 이루어지고 있으며, 지금까지 PISA 2000과 PISA 2003, PISA 2006 등 세 번의 연구가 완료되었다⁶⁾. PISA 연구에서는 주기별로 주 영역을 설정하여 심층 분석을 수행하는데, PISA 2000에서는 읽기, PISA 2003에서는 수학, PISA 2006에서는 과학이 주 영역이다. 반면 PISA 2000에서의 수학과 과학, PISA 2003에서

6) 이외에도 2009년에 조사가 완료된 PISA 2009가 있으나, 2010년 12월 이후 데이터가 공개될 예정이므로, 본 연구에는 포함시키지 않음

의 읽기, 과학, 문제해결력, PISA 2006에서의 읽기, 수학은 보조 영역으로 설정되었다.

2. 읽기소양, 수학적 소양 및 과학적 소양의 기초분석

1) 읽기소양의 평균, 분포 및 성별에 따른 차이

PISA 2006을 기준으로 우리나라 청소년들의 읽기소양의 평균점수를 살펴보면 다른 OECD 국가들에 비해 매우 높은 수준인 것으로 나타났다. 2006년을 기준으로 우리나라 청소년들의 읽기소양 점수는 평균 556.0점으로 참가국 가운데 가장 높은 순위를 차지하고 있다. 또한 PISA 2000에서의 평균 524.8점, PISA 2003에서의 평균 534.1점과 비교하면 읽기소양 점수는 꾸준히 증가하고 있는 추세인 것을 확인할 수 있다(<표 III-1>, <표 III-2> 참조). 읽기소양에서의 높은 성취도는 수준 2 이하의 낮은 성취도를 보이는 집단의 규모가 매우 작은 반면, 수준 4 이상의 높은 성취도를 보이는 집단의 비율이 높기 때문이라고 해석할 수 있다. 또한 참가국 전체적으로 여학생의 성취도 수준이 남학생보다 모두 높게 나타났는데, 남학생과 여학생으로 구분하더라도 우리나라 학생들의 읽기 소양 점수는 참가국 가운데 가장 높은 수준이었다(<표 III-3>, <표 III-4> 참조).

한편, 우리나라 학생들의 읽기 소양에서의 높은 성취 수준은 상위 집단 학생들의 성취도 증가에 기인한 것으로 해석된다(이미경·손원숙, 2007; OECD, 2008). 우리나라 학생들 중 상위 5% 학생의 점수는 큰 폭으로 일관되게 상승하여 PISA 2000에 비해 무려 59점이나 높아진 반면, 하위 5% 학생의 점수는 불규칙적이지만 결과적으로 PISA 2000에 비해 3점 낮은 점수를 보이고 있는 것이다. 여기에는 새로운 7차 교육과정이 적용된 이후 논술시험에 대한 관심의 증가, 특히 대학입학시험에서의 논술시험의 확산 및 강조가 주된 요인으로 작용한 것으로 해석되기도 한다(<표 III-5> 참조).

〈표 III-1〉 읽기소양의 국가별 평균 (1)

구분		2000년			2003년			2006년		
		순위	평균	표준 오차	순위	평균	표준 오차	순위	평균	표준 오차
OECD 회원국	대한민국	7	524.8	2.4	2	534.1	3.1	1	556.0	3.8
	핀란드	1	546.5	2.6	1	543.5	1.6	2	546.9	2.1
	캐나다	2	534.3	1.6	3	527.9	1.7	3	527.0	2.4
	뉴질랜드	4	528.8	2.8	5	521.6	2.5	4	521.0	3.0
	아일랜드	6	526.7	3.2	6	515.5	2.6	5	517.3	3.5
	호주	5	528.3	3.5	4	525.4	2.1	6	512.9	2.1
	폴란드	24	479.1	4.5	14	496.6	2.9	7	507.6	2.8
	스웨덴	10	516.3	2.2	7	514.3	2.4	8	507.3	3.4
	네덜란드	3	531.9	3.4	8	513.1	2.9	9	506.7	2.9
	벨기에	11	507.1	3.6	10	507.0	2.6	10	500.9	3.0
	스위스	18	494.4	4.2	12	499.1	3.3	11	499.3	3.1
	일본	9	522.2	5.2	13	498.1	3.9	12	498.0	3.6
	영국	8	523.4	2.6	9	507.0	2.5	13	495.1	2.3
	독일	22	484.0	2.5	19	491.4	3.4	14	494.9	4.4
	덴마크	17	496.9	2.4	17	492.3	2.8	15	494.5	3.2
	오스트리아	12	507.1	2.4	20	490.7	3.8	16	490.2	4.1
	프랑스	15	504.7	2.7	15	496.2	2.7	17	487.7	4.1
	아이슬란드	13	506.9	1.5	18	491.7	1.6	18	484.4	1.9
	노르웨이	14	505.3	2.8	11	499.7	2.8	19	484.3	3.2
	체코	20	491.6	2.4	21	488.5	3.5	20	482.7	4.2
	헝가리	23	480.0	4.0	22	481.9	2.5	21	482.4	3.3
	룩셈부르크	27	441.2	1.6	24	479.4	1.5	22	479.4	1.3
	포르투갈	26	470.2	4.5	25	477.6	3.7	23	472.3	3.6
	이탈리아	21	487.5	2.9	26	475.7	3.0	24	468.5	2.4
	슬로바키아	-	-	-	28	469.2	3.1	25	466.3	3.1
	스페인	19	492.6	2.7	23	480.5	2.6	26	460.8	2.2
	그리스	25	473.8	5.0	27	472.3	4.1	27	459.7	4.0
	터키	-	-	-	29	441.0	5.8	28	447.1	4.2
	멕시코	28	422.0	3.3	30	399.7	4.1	29	410.5	3.1
	미국	16	504.4	7.0	16	495.2	3.2	-	-	-

주: 2006년을 기준으로 정렬한 결과임.

자료: OECD PISA Database 2000, 2003, 2006.

〈표 III-2〉 읽기소양의 국가별 평균 (2)

구분		2000년		2003년		2006년	
		평균	표준 오차	평균	표준 오차	평균	표준 오차
OECD 비회원국	홍콩-중국	525.5	2.9	509.5	3.7	536.1	2.4
	리히텐슈타인	482.6	4.1	525.1	3.6	510.4	3.9
	에스토니아	-	-	-	-	500.7	2.9
	대만	-	-	-	-	496.2	3.4
	슬로베니아	-	-	-	-	494.4	1.0
	마카오-중국	-	-	497.6	2.2	492.3	1.1
	라트비아	458.1	5.3	490.6	3.7	479.5	3.7
	크로아티아	-	-	-	-	477.4	2.8
	리투아니아	-	-	-	-	470.1	3.0
	칠레	409.6	3.6	-	-	442.1	5.0
	러시아	461.8	4.2	442.2	3.9	439.9	4.3
	이스라엘	452.2	8.5	-	-	438.7	4.6
	태국	430.7	3.2	419.9	2.8	416.8	2.6
	우루과이	-	-	434.2	3.4	412.5	3.4
	불가리아	430.4	4.9	-	-	401.9	6.9
	세르비아	-	-	-	-	401.0	3.5
	요르단	-	-	-	-	400.6	3.3
	루마니아	-	-	-	-	395.9	4.7
	인도네시아	370.6	4.0	381.6	3.4	392.9	5.9
	브라질	396.0	3.1	402.8	4.6	392.9	3.7
	몬테네그로	-	-	-	-	392.0	1.2
	콜롬비아	-	-	-	-	385.3	5.1
	튀니지	-	-	374.6	2.8	380.3	4.0
	아르헨티나	418.3	9.9	-	-	373.7	7.2
	아제르바이잔	-	-	-	-	352.9	3.1
	카타르	-	-	-	-	312.2	1.2
	키르기스스탄	-	-	-	-	284.7	3.5
	알바니아	348.9	3.3	-	-	-	-
	마케도니아	372.5	1.9	-	-	-	-
	페루	327.1	4.4	-	-	-	-
	루마니아	427.9	3.5	-	-	-	-
	유고슬라비아	-	-	411.7	3.6	-	-

주: 2006년을 기준으로 정렬한 결과임.

자료: OECD PISA Database 2000, 2003, 2006.

<표 III-3> 성별에 따른 읽기소양 차이 : PISA 2006 중심 (1)

구분	남자(A)		여자(B)		성별격차(A-B)	
	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차
그리스	432	5.7	488	3.5	-57	5.6
판란드	521	2.7	572	2.3	-51	2.8
아일랜드	460	2.8	509	2.3	-48	3.3
체코	463	5	509	5.4	-46	6.2
노르웨이	462	3.8	508	3.3	-46	3.3
오스트리아	468	4.9	513	5.5	-45	6
터키	427	5.1	471	4.3	-44	4.3
독일	475	5.3	517	4.4	-42	3.9
슬로바키아	446	4.2	488	3.8	-42	5.4
이탈리아	448	3.4	489	2.8	-41	4
벨기에	482	4.1	522	3.5	-40	4.8
헝가리	463	3.7	503	3.9	-40	4.1
폴란드	487	3.4	528	2.8	-40	2.9
스웨덴	488	4	528	3.5	-40	3.2
호주	495	3	532	2.2	-37	3.6
뉴질랜드	502	3.6	539	3.6	-37	4.6
프랑스	470	5.2	505	3.9	-35	4.4
대한민국	539	4.6	574	4.5	-35	5.9
스페인	443	2.6	479	2.3	-35	2.1
아일랜드	500	4.5	534	3.8	-34	4.9
멕시코	393	3.5	427	3	-34	2.5
포르투갈	455	4.4	488	3.5	-33	3.7
캐나다	511	2.8	543	2.5	-32	2.3
룩셈부르크	464	2	495	2.1	-32	3.2
일본	483	5.4	513	5.2	-31	7.7
스위스	484	3.2	515	3.3	-31	2.6
덴마크	480	3.6	509	3.5	-30	3.2
영국	480	3	510	2.6	-29	3.5
네덜란드	495	3.7	519	3	-24	3.4
미국	-	-	-	-	-	-

주: 성별 격차를 기준으로 정렬한 결과임.

자료: OECD PISA Database 2006.

〈표 III-4〉 성별에 따른 읽기소양 차이 : PISA 2006 중심 (2)

구분	남자(A)		여자(B)		성별격차(A-B)	
	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차
카타르	280	1.9	346	1.6	-66	2.6
불가리아	374	7.7	432	6.9	-58	6.3
요르단	373	5.6	428	3.4	-55	6.5
아르헨티나	345	8.3	399	7.4	-54	7.3
슬로베니아	467	1.9	521	1.4	-54	2.7
태국	386	4.0	440	3.0	-54	4.7
키르기스탄	257	4.4	308	3.3	-51	3.4
리투아니아	445	3.5	496	3.2	-51	3.0
크로아티아	452	3.8	502	3.3	-50	4.7
라트비아	454	4.3	504	3.5	-50	3.2
에스토니아	478	3.2	524	3.1	-46	2.7
리히텐슈타인	486	7.7	531	6.3	-45	11.7
몬테네그로	370	2.0	415	1.8	-45	2.9
우루과이	389	4.4	435	3.8	-45	4.9
로마니아	374	4.5	418	5.2	-44	3.4
이스라엘	417	6.5	460	4.6	-42	6.8
세르비아	381	3.4	422	4.2	-42	4.0
러시아	420	4.8	458	4.3	-38	3.2
튀니지	361	4.6	398	3.9	-38	3.6
브라질	376	4.3	408	3.7	-32	3.0
홍콩-중국	520	3.5	551	3.0	-31	4.5
마카오-중국	479	1.8	505	1.5	-26	2.4
대만	486	4.4	507	4.2	-21	5.4
아제르바이잔	343	3.5	363	3.3	-20	2.6
콜롬비아	375	5.6	394	5.6	-19	5.3
인도네시아	384	8.7	402	4.2	-18	6.3
칠레	434	6.0	451	5.4	-17	5.7

주: 성별 격차를 기준으로 정렬한 결과임.

자료: OECD PISA Database 2006.

〈표 III-5〉 한국 학생의 읽기 소양의 수준별 분포

(단위: %)

구분		수준 0		수준 1		수준 2		수준 3		수준 4		수준 5	
		비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차
PISA 2000	전체	0.9	0.2	4.8	0.6	18.6	1.0	38.7	1.5	31.1	1.3	5.7	0.6
	남	1.3	0.4	6.1	0.9	19.4	1.4	39.2	1.4	29.6	1.9	4.4	0.6
	여	0.5	0.2	3.3	0.6	17.6	1.6	38.1	1.6	33.1	2.0	7.4	1.0
PISA 2003	전체	1.4	0.3	5.4	1.0	16.8	2.8	33.5	5.5	30.8	5.0	12.2	2.2
	남	1.7	0.4	6.6	0.8	18.5	1.4	33.7	1.3	29.6	1.4	9.8	1.0
	여	0.8	0.3	3.6	0.7	14.4	1.3	33.0	1.7	32.5	1.7	15.6	1.8
PISA 2006	전체	1.4	0.3	4.3	0.7	12.5	0.8	27.2	1.3	32.7	1.5	21.7	1.4
	남	2.4	0.1	5.8	0.2	15.4	0.3	29.4	0.7	30.7	0.8	16.3	0.3
	여	0.4	0.1	2.8	0.3	9.5	0.3	25.0	0.7	34.9	1.2	27.3	0.5

자료: OECD PISA Database 2000, 2003, 2006.

2) 수학적 소양의 평균, 분포 및 성별에 따른 차이

2006년을 기준으로 한국 학생들의 수학적 소양은 OECD 국가 중에서는 두 번째, 비 OECD 국가를 포함한 경우에는 네 번째로 높은 것으로 나타났다. 한국 학생들의 수학적 소양 평균 점수는 547.5점으로 OECD 국가의 평균 점수인 498점보다 49점이나 높은 성적이었다. 하지만 이미정과 손원숙(2007)은 백분위에 의한 분포 또는 국가간 수학적 소양 점수의 통계적 비교를 통해 최상위권을 구성하는 대만, 핀란드, 홍콩, 대한민국의 평균 점수 차이가 95% 신뢰 수준에서 통계적으로 유의하지 않는 등 한국 학생들의 수학 성취도가 세계적으로 최상위권이라고 설명하기도 하였다.

한편, 읽기소양에서 월등한 성취도를 보였던 여학생들이, 수학적 소양에서는 오히려 남학생보다 낮은 성취수준을 보였다. 그러나 오스트리아, 일본, 독일 등의 국가에서는 그 격차가 20점 이상으로 매우 높고, OECD 평균 역시 12점으로 높은 편인 것에 비래, 우리나라는 9점의 차이가 나는 것으로 나타나서, 성별에 따른 격차가 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

〈표 III-6〉 수학적 소양의 국가별 평균 (1)

구분		2000년			2003년			2006년		
		순위	평균	표준 오차	순위	평균	표준 오차	순위	평균	표준 오차
OECD 회원국	핀란드	5	536.2	2.1	1	544.3	1.9	1	548.4	2.3
	대한민국	3	546.8	2.8	2	542.2	3.2	2	547.5	3.8
	네덜란드	1	563.8	3.6	3	537.8	3.1	3	530.7	2.6
	스위스	8	529.3	4.4	7	526.6	3.4	4	529.7	3.2
	캐나다	7	533.0	1.4	5	532.5	1.8	5	527.0	2.0
	일본	2	556.6	5.5	4	534.1	4.0	6	523.1	3.3
	뉴질랜드	4	536.9	3.1	9	523.5	2.3	7	522.0	2.4
	벨기에	10	519.6	3.9	6	529.3	2.3	8	520.3	3.0
	호주	6	533.3	3.5	8	524.3	2.1	9	519.9	2.2
	덴마크	13	514.5	2.4	12	514.3	2.7	10	513.0	2.6
	체코	18	497.6	2.8	10	516.5	3.5	11	509.9	3.6
	아이슬란드	14	514.4	2.3	11	515.1	1.4	12	505.5	1.8
	오스트리아	12	515.0	2.5	16	505.6	3.3	13	505.5	3.7
	독일	20	489.8	2.5	17	503.0	3.3	14	503.8	3.9
	스웨덴	15	509.8	2.5	14	509.0	2.6	15	502.4	2.4
	아일랜드	16	502.9	2.7	18	502.8	2.4	16	501.5	2.8
	프랑스	11	517.2	2.7	13	510.8	2.5	17	495.5	3.2
	영국	9	529.2	2.5	15	508.3	2.4	18	495.4	2.1
	폴란드	23	470.1	5.5	22	490.2	2.5	19	495.4	2.4
	슬로바키아		-	-	19	498.2	3.3	20	492.1	2.8
	헝가리	21	488.0	4.0	23	490.0	2.8	21	490.9	2.9
	룩셈부르크	27	445.7	2.0	21	493.2	1.0	22	490.0	1.1
	노르웨이	17	499.4	2.8	20	495.2	2.4	23	489.8	2.6
	스페인	22	476.3	3.1	24	485.1	2.4	24	480.0	2.3
	미국	19	493.2	7.6	25	482.9	2.9	25	474.4	4.0
	포르투갈	25	453.7	4.1	26	466.0	3.4	26	466.2	3.1
	이탈리아	24	457.3	2.9	27	465.7	3.1	27	461.7	2.3
	그리스	26	446.9	5.6	28	444.9	3.9	28	459.2	3.0
	터키		-	-	29	423.4	6.7	29	423.9	4.9
	멕시코	28	387.3	3.4	30	385.2	3.6	30	405.7	2.9

주: 2006년을 기준으로 정렬한 결과임.

자료: OECD PISA Database 2000, 2003, 2006.

〈표 III-7〉 수학적 소양의 국가별 평균 (2)

구분		2000년		2003년		2006년	
		평균	표준 오차	평균	표준 오차	평균	표준 오차
OECD 비회원국	대만	-	-		-	549.4	4.1
	홍콩-중국	560.5	3.3	550.4	4.5	547.5	2.7
	마카오-중국	-	-	527.3	2.9	525.0	1.3
	리히텐슈타인	514.1	7.0	535.8	4.1	525.0	4.2
	에스토니아	-	-		-	514.6	2.7
	슬로베니아	-	-		-	504.5	1.0
	리투아니아	-	-		-	486.4	2.9
	라트비아	462.8	4.5	483.4	3.7	486.2	3.0
	아제르바이잔	-	-		-	476.0	2.3
	러시아	478.3	5.5	468.4	4.2	475.7	3.9
	크로아티아	-	-		-	467.2	2.4
	이스라엘	433.0	9.3		-	441.9	4.3
	세르비아	-	-		-	435.4	3.5
	우루과이	-	-	422.2	3.3	426.8	2.6
	태국	432.3	3.6	417.0	3.0	417.1	2.3
	루마니아	-	-		-	414.8	4.2
	불가리아	429.6	5.7		-	413.4	6.1
	칠레	383.5	3.7		-	411.4	4.6
	몬테네그로	-	-		-	399.3	1.4
	인도네시아	366.7	4.5	360.2	3.9	391.0	5.6
	요르단	-	-		-	384.0	3.3
	아르헨티나	387.6	9.4		-	381.3	6.2
	콜롬비아	-	-		-	370.0	3.8
	브라질	333.9	3.7	356.0	4.8	369.5	2.9
	튀니지	-	-	358.7	2.5	365.5	4.0
	카타르	-	-		-	318.0	1.0
	키르기스스탄	-	-		-	310.6	3.4
	알바니아	381.2	3.1		-	-	-
	마케도니아	381.3	2.7		-	-	-
	페루	292.1	4.4		-	-	-
	루마니아	425.5	4.3		-	-	-
	유고슬라비아	-	-	436.9	3.8	-	-

주: 2006년을 기준으로 정렬한 결과임.

자료: OECD PISA Database 2000, 2003, 2006.

<표 III-8> 성별에 따른 수학적 소양 차이 : PISA 2006 중심 (1)

구분	남자(A)		여자(B)		성별격차(A-B)	
	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차
오스트리아	517	4.4	494	4.1	23	4.7
일본	533	4.8	513	4.9	20	7.2
독일	513	4.6	494	3.9	20	3.7
영국	504	2.6	487	2.6	17	2.9
이탈리아	470	2.9	453	2.7	17	3.4
룩셈부르크	498	1.7	482	1.8	17	2.8
포르투갈	474	3.7	459	3.2	15	3.3
호주	527	3.2	513	2.4	14	3.4
슬로바키아	499	3.7	485	3.5	14	4.6
캐나다	534	2.4	520	2.0	14	1.9
스위스	536	3.3	523	3.6	13	2.7
네덜란드	537	3.1	524	2.8	13	2.8
핀란드	554	2.7	543	2.6	12	2.6
아일랜드	507	3.7	496	3.2	11	4.1
뉴질랜드	527	3.1	517	3.6	11	4.7
체코	514	4.2	504	4.8	11	5.6
덴마크	518	2.9	508	3.0	10	2.8
헝가리	496	3.5	486	3.7	10	4.3
한국	552	5.3	543	4.5	9	6.3
폴란드	500	2.8	491	2.7	9	2.6
멕시코	410	3.4	401	3.1	9	2.6
스페인	484	2.6	476	2.6	9	2.2
미국	479	4.6	470	3.9	9	2.9
벨기에	524	4.1	517	3.4	7	4.8
프랑스	499	4.0	492	3.3	6	3.7
노르웨이	493	3.3	487	2.8	6	3.1
터키	427	5.6	421	5.1	6	4.6
스웨덴	505	2.7	500	3.0	5	2.9
그리스	462	4.3	457	3.0	5	4.5
아이슬란드	503	2.6	508	2.2	-4	3.2

주: 성별 격차를 기준으로 정렬한 결과임.

자료: OECD PISA Database 2006.

<표 III-9> 성별에 따른 수학적 소양 차이 : PISA 2006 중심 (2)

구분	남자(A)		여자(B)		성별격차(A-B)	
	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차
칠레	424	5.5	396	4.7	28	4.8
콜롬비아	382	4.1	360	5.0	22	4.6
브라질	380	3.4	361	3.0	19	2.8
인도네시아	399	8.3	382	4.0	17	7.3
홍콩-중국	555	3.9	540	3.7	16	5.5
튀니지	373	4.4	358	4.4	15	3.6
크로아티아	474	3.2	461	2.8	13	3.8
대만	556	4.7	543	5.9	13	6.7
우루과이	433	3.6	420	3.1	13	4.2
아르헨티나	388	6.5	375	7.2	13	5.6
이스라엘	448	6.6	436	4.3	12	6.9
몬테네그로	405	2.3	393	1.9	12	3.3
마카오-중국	530	2.1	520	1.7	11	2.9
루마니아	418	4.2	412	4.9	7	3.3
러시아	479	4.6	473	3.9	6	3.3
세르비아	438	4.0	433	4.4	5	4.5
라트비아	489	3.5	484	3.2	5	3.0
슬로베니아	507	1.8	502	1.8	5	2.9
리투아니아	487	3.3	485	3.3	2	3.0
에스토니아	515	3.3	514	3.0	1	3.2
키르기스탄	311	4.0	310	3.4	1	2.9
리히텐슈타인	525	7.4	525	7.0	0	11.7
아제르바이잔	475	2.4	477	2.6	-1	2.0
불가리아	412	6.7	415	6.5	-4	4.9
태국	413	3.8	420	2.6	-7	4.2
요르단	381	5.3	388	3.9	-7	6.5
카타르	311	1.6	325	1.3	-14	2.1

주: 성별 격차를 기준으로 정렬한 결과임.

자료: OECD PISA Database 2006.

한편, 분포의 측면에서 살펴보면 여학생의 평균적이 수학적 소양이 남학생보다 낮지만, 수준 3~4에 속하는 중간 계층이 매우 두터운 것을 볼 수 있다. 반면에 남학생은 수준 5~6에 속하는 상위 계층이 많지만, 수준 0~1의 기초학력 미만의 비율도 높은 것으로 나타나서, 전체적으로 분산이 큰 것으로 드러났다.

〈표 III-10〉 한국 학생의 수학적 소양의 수준별 분포

(단위: %)

구분		수준 0		수준 1		수준 2		수준 3		수준 4		수준 5		수준 6	
		비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차
PISA 2000	전체	2.1	0.2	5.1	0.2	14.2	0.5	24.6	0.7	29.6	0.8	18.5	0.8	5.9	0.3
	남	2.0	0.2	3.8	0.3	11.4	0.6	22.1	0.7	32.0	0.8	21.3	1.0	7.4	0.6
	여	2.2	0.2	6.8	0.3	17.8	0.5	27.7	0.8	26.6	0.9	14.8	1.1	4.1	0.6
PISA 2003	전체	2.5	0.3	7.1	0.7	16.6	0.8	24.1	1.0	25.0	1.1	16.7	0.8	8.1	0.9
	남	2.3	0.4	6.2	0.8	14.6	1.0	22.3	1.0	25.9	1.4	18.9	1.2	9.7	1.0
	여	2.7	0.5	8.3	1.0	19.6	1.7	26.7	1.5	23.6	1.5	13.4	1.2	5.7	1.2
PISA 2006	전체	2.3	0.5	6.5	0.7	15.2	0.8	23.5	1.2	25.5	1.2	18.0	0.8	9.1	1.3
	남	2.7	0.3	6.4	0.4	14.3	0.2	22.1	0.6	24.7	0.7	19.0	0.5	10.9	0.4
	여	1.9	0.2	6.7	0.5	16.1	0.5	24.9	0.9	26.2	1.1	17.0	0.9	7.2	0.6

자료: OECD PISA Database 2000, 2003, 2006.

3) 과학적 소양의 평균 분포 및 성별에 따른 차이

PISA 2006에서 한국 학생들의 과학적 소양의 수준은 평균 522.1점(표준편차 90.1점)으로 OECD 참여 국가 전체의 평균 점수인 490.8점 보다는 높게 나타났다. 그러나 2000년 및 2003년과 비교했을 때 약 30점 가량 점수가 떨어진 것으로 나타났고, 순위 역시 7위에 그친 것으로 나타나서 다른 영역의 소양과 차이점이 있었다.

〈표 III-11〉 과학적 소양의 국가별 평균 (1)

구분		2000년			2003년			2006년		
		순 위	평균	표준 오차	순 위	평균	표준 오차	순 위	평균	표준 오차
OECD 회원 국	핀란드	3	537.7	2.5	1	548.2	1.9	1	563.3	2.0
	캐나다	5	529.4	1.6	8	518.7	2.0	2	534.5	2.0
	일본	2	550.4	5.5	2	547.6	4.1	3	531.4	3.4
	뉴질랜드	7	527.7	2.4	7	520.9	2.4	4	530.4	2.7
	호주	8	527.5	3.5	4	525.1	2.1	5	526.9	2.3
	네덜란드	6	529.1	4.0	5	524.4	3.1	6	524.9	2.7
	대한민국	1	552.1	2.7	3	538.4	3.5	7	522.1	3.4
	독일	21	487.1	2.4	16	502.3	3.6	8	515.6	3.8
	영국	4	532.0	2.7	9	518.4	2.5	9	514.8	2.3
	체코	12	511.4	2.4	6	523.3	3.4	10	512.9	3.5
	스위스	18	495.7	4.4	10	513.0	3.7	11	511.5	3.2
	오스트리아	9	518.6	2.5	21	491.0	3.4	12	510.8	3.9
	벨기에	19	495.7	4.3	12	508.8	2.5	13	510.4	2.5
	아일랜드	10	513.4	3.2	14	505.4	2.7	14	508.3	3.2
	헝가리	16	496.1	4.2	15	503.3	2.8	15	503.9	2.7
	스웨덴	11	512.1	2.5	13	506.1	2.7	16	503.3	2.4
	폴란드	22	483.1	5.1	17	497.8	2.9	17	497.8	2.3
	덴마크	23	481.0	2.8	27	475.2	3.0	18	495.9	3.1
	프랑스	13	500.5	3.2	11	511.2	3.0	19	495.2	3.4
	아이슬란드	17	495.9	2.2	19	494.7	1.5	20	490.8	1.6
	미국	15	499.5	7.3	20	491.3	3.1	21	488.9	4.2
	슬로바키아	-	-	-	18	494.9	3.7	22	488.4	2.6
	스페인	20	490.9	3.0	22	487.1	2.6	23	488.4	2.6
	노르웨이	14	500.3	2.7	24	484.2	2.9	24	486.5	3.1
	룩셈부르크	27	443.1	2.3	25	482.8	1.5	25	486.3	1.1
	이탈리아	24	477.6	3.1	23	486.5	3.1	26	475.4	2.0
	포르투갈	26	459.0	4.0	28	467.7	3.5	27	474.3	3.0
	그리스	25	460.6	4.9	26	481.0	3.8	28	473.4	3.2
	터키	-	-	-	29	434.2	5.9	29	423.8	3.8
	멕시코	28	421.5	3.2	30	404.9	3.5	30	409.7	2.7

주: 2006년을 기준으로 정렬한 결과임.

자료: OECD PISA Database 2000, 2003, 2006.

〈표 III-12〉 과학적 소양의 국가별 평균 (2)

구분		2000년		2003년		2006년	
		평균	표준 오차	평균	표준 오차	평균	표준 오차
OECD 비회원 국	홍콩-중국	540.8	3.0	539.5	4.3	542.2	2.5
	대만	-	-	-	-	532.5	3.6
	에스토니아	-	-	-	-	531.4	2.5
	리히텐슈타인	476.1	7.1	525.2	4.3	522.2	4.1
	슬로베니아	-	-	-	-	518.8	1.1
	마카오-중국	-	-	524.7	3.0	510.8	1.1
	크로아티아	-	-	-	-	493.2	2.4
	라트비아	460.1	5.6	489.1	3.9	489.5	3.0
	리투아니아	-	-	-	-	488.0	2.8
	러시아	460.3	4.7	489.3	4.1	479.5	3.7
	이스라엘	434.1	9.0	-	-	453.9	3.7
	칠레	414.9	3.4	-	-	438.2	4.3
	세르비아	-	-	-	-	435.6	3.0
	불가리아	448.3	4.6	-	-	434.1	6.1
	우루과이	-	-	438.4	2.9	428.1	2.7
	요르단	-	-	-	-	422.0	2.8
	태국	436.4	3.1	429.1	2.7	421.0	2.1
	루마니아	-	-	-	-	418.4	4.2
	몬테네그로	-	-	-	-	411.8	1.1
	인도네시아	393.3	3.9	395.0	3.2	393.5	5.7
	아르헨티나	396.2	8.6	-	-	391.2	6.1
	브라질	375.2	3.3	389.6	4.3	390.3	2.8
	콜롬비아	-	-	-	-	388.0	3.4
	튀니지	-	-	384.7	2.6	385.5	3.0
	아제르바이잔	-	-	-	-	382.3	2.8
	카타르	-	-	-	-	349.3	0.9
	키르기스탄	-	-	-	-	322.0	2.9
	알바니아	376.5	2.9	-	-	-	-
	마케도니아	400.7	2.1	-	-	-	-
	페루	333.3	4.0	-	-	-	-
	루마니아	441.2	3.4	-	-	-	-
	유고슬라비아	-	-	436.4	3.5	-	-

주: 2006년을 기준으로 정렬한 결과임.

자료: OECD PISA Database 2000, 2003, 2006.

〈표 III-13〉 성별에 따른 과학적 소양 차이 : PISA 2006 중심 (1)

구분	남자(A)		여자(B)		성별격차(A-B)	
	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차
영국	520	(3.0)	510	(2.8)	10	(3.4)
룩셈부르크	491	(1.8)	482	(1.8)	9	(2.9)
덴마크	500	(3.6)	491	(3.4)	9	(3.2)
오스트리아	515	(4.2)	507	(4.9)	8	(4.9)
네덜란드	528	(3.2)	521	(3.1)	7	(3.0)
독일	519	(4.6)	512	(3.8)	7	(3.7)
멕시코	413	(3.2)	406	(2.6)	7	(2.2)
헝가리	507	(3.3)	501	(3.5)	6	(4.2)
슬로바키아	491	(3.9)	485	(3.0)	6	(4.7)
스위스	514	(3.3)	509	(3.6)	6	(2.7)
포르투갈	477	(3.7)	472	(3.2)	5	(3.3)
체코	515	(4.2)	510	(4.8)	5	(5.6)
스페인	491	(2.9)	486	(2.7)	4	(2.4)
캐나다	536	(2.5)	532	(2.1)	4	(2.2)
폴란드	500	(2.7)	496	(2.6)	3	(2.5)
일본	533	(4.9)	530	(5.1)	3	(7.4)
이탈리아	477	(2.8)	474	(2.5)	3	(3.5)
프랑스	497	(4.3)	494	(3.6)	3	(4.0)
스웨덴	504	(2.7)	503	(2.9)	1	(3.0)
벨기에	511	(3.3)	510	(3.2)	1	(4.1)
미국	489	(5.1)	489	(4.0)	1	(3.5)
호주	527	(3.2)	527	(2.7)	0	(3.8)
아일랜드	508	(4.3)	509	(3.3)	0	(4.3)
대한민국	521	(4.8)	523	(3.9)	-2	(5.5)
핀란드	562	(2.6)	565	(2.4)	-3	(2.9)
뉴질랜드	528	(3.9)	532	(3.6)	-4	(5.2)
노르웨이	484	(3.8)	489	(3.2)	-4	(3.4)
아이슬랜드	488	(2.6)	494	(2.1)	-6	(3.4)
그리스	468	(4.5)	479	(3.4)	-11	(4.7)
터키	418	(4.6)	430	(4.1)	-12	(4.1)

주: 성별 격차를 기준으로 정렬한 결과임.

자료: OECD PISA Database 2006.

〈표 III-14〉 성별에 따른 과학적 소양 차이 : PISA 2006 중심 (2)

구분	남자(A)		여자(B)		성별격차(A-B)	
	평균	표준 편차	평균	표준 편차	평균	표준 편차
칠레	448	(5.4)	426	(4.4)	22	(4.8)
인도네시아	399	(8.2)	387	(3.7)	12	(6.3)
콜롬비아	393	(4.1)	384	(4.1)	9	(4.6)
브라질	395	(3.2)	386	(2.9)	9	(2.3)
대만	536	(4.3)	529	(5.1)	7	(6.0)
홍콩-중국	546	(3.5)	539	(3.5)	7	(4.9)
마카오-중국	513	(1.8)	509	(1.6)	4	(2.7)
이스라엘	456	(5.6)	452	(4.2)	3	(6.5)
러시아	481	(4.1)	478	(3.7)	3	(2.7)
몬테네그로	411	(1.7)	413	(1.7)	-2	(2.6)
루마니아	417	(4.1)	419	(4.8)	-2	(3.3)
크로아티아	492	(3.3)	494	(3.1)	-2	(4.1)
우루과이	427	(4.0)	430	(2.7)	-3	(4.0)
에스토니아	530	(3.1)	533	(2.9)	-4	(3.1)
튀니지	383	(3.2)	388	(3.5)	-5	(3.4)
세르비아	433	(3.3)	438	(3.8)	-5	(3.8)
키르기스탄	319	(3.6)	325	(3.0)	-6	(3.0)
라트비아	486	(3.5)	493	(3.2)	-7	(3.1)
아제르바이잔	379	(3.1)	386	(2.7)	-8	(2.0)
슬로베니아	515	(2.0)	523	(1.9)	-8	(3.2)
리투아니아	483	(3.1)	493	(3.1)	-9	(2.8)
리히텐슈타인	516	(7.6)	527	(6.3)	-11	(11.1)
아르헨티나	384	(6.5)	397	(6.8)	-13	(5.6)
태국	411	(3.4)	428	(2.5)	-17	(3.9)
불가리아	426	(6.6)	443	(6.9)	-17	(5.8)
요르단	408	(4.5)	436	(3.3)	-29	(5.3)
카타르	334	(1.2)	365	(1.3)	-32	(1.9)

주: 성별 격차를 기준으로 정렬한 결과임.

자료: OECD PISA Database 2006.

한편, 과학적 소양에서는 전반적으로 남녀간의 유의한 차이는 발견되지 않는다. 그러나 OECD(2007)는 이러한 남녀 차이가 거의 발견되지 않지만, 이러한 남녀 사이의 성취 수준에서의 간극이 졸업 이후의 교육 프로그램이나 일자리를 탐색함에 있어서의 남녀 차이로 연계되는지에 주목할 필요가 있다고 지적한다.

〈표 III-15〉 한국 학생의 과학적 소양의 수준별 분포

(단위: %)

구분		수준 0		수준 1		수준 2		수준 3		수준 4		수준 5		수준 6	
		비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차
PISA 2000	전체	0.5	0.1	4.3	0.3	15.4	0.7	30.2	1.0	33.8	0.8	14.3	0.5	1.5	0.2
	남	0.6	0.1	3.9	0.2	12.7	0.8	28.1	0.7	36.4	0.8	16.4	0.8	1.9	0.2
	여	0.4	0.2	4.8	0.7	18.9	0.8	32.9	1.5	30.5	1.2	11.6	0.4	0.9	0.2
PISA 2003	전체	2.7	0.2	8.1	0.3	17.4	0.1	27.7	0.4	27.1	0.5	13.4	0.4	3.6	0.2
	남	2.8	0.2	7.4	0.2	15.6	0.4	26.6	0.4	28.4	1.0	14.9	0.7	4.4	0.3
	여	2.7	0.4	9.2	0.6	19.9	0.3	29.3	0.9	25.2	0.9	11.1	0.6	2.6	0.2
PISA 2006	전체	2.5	0.5	8.7	0.8	21.2	1.0	31.8	1.2	25.5	0.9	9.2	0.8	1.1	0.3
	남	3.2	0.7	9.2	1.0	20.8	1.6	30.2	1.4	25.5	1.3	9.9	1.1	1.3	0.4
	여	1.8	0.4	8.3	1.1	21.5	1.1	33.3	1.4	25.5	1.3	8.6	0.9	0.9	0.3

자료: OECD PISA Database 2000, 2003, 2006.

IV. 지적도구 활용 관련 청소년 핵심역량의 심층 분석: 전문계고와 일반계고의 차이를 중심으로

1. 분석의 개요
2. 고교계열에 따른 읽기 소양의 차이 분석
3. 고교계열에 따른 수학적 소양의 차이 분석
4. 고교계열에 따른 과학적 소양의 차이 분석

IV. 지적도구 활용 관련 청소년 핵심역량의 심층 분석: 전문계고와 일반계고의 차이를 중심으로⁷⁾

1. 분석의 개요

1) 분석의 배경

기초학력 또는 기초학습능력의 중요성에 대한 담론은 1930년대 이후 미국 근본주의자(essentialist)들이 강조한 '기초학력을 강화하자(Back to the Basics)'는 주장을 시작으로, 2002년 조지 부시 대통령의 미국의 초·중·고교육법(No Child Left Behind) 추진 등이 학생들의 기초학력 강화에 대한 정책을 이끌었으며, 이는 OECD의 DeSeCo 프로젝트에서 3개 핵심역량의 중요성을 강조하면서 그 담론의 정점을 찍었다고 볼 수 있다.

특히 전문계 고교의 경우 기초학력 강화에 대한 중요성이 더욱 강조되고 있는 실정이다. 비록 전문계 고교의 교육목표가 일반계 고교와 차별화되어 있지만, 전문계 고교생의 기초학력 수준이 전문교과를 성공적으로 이수하는 데에도 어려움이 있을 정도로 낮다는 것이다(박동렬·정철영·김진구, 2009). 국어, 영어, 수학 교과목의 학업 성취도를 중심으로 전문계 고교생의 기초학습능력을 확인한 결과, 이들의 수준은 중학생 성취 정도인 것으로 나타났으며(이종성 외, 2003; 조은상 외, 1999), 일반계 고교와 비교했을 때 기초학력 및 기초미달의 비율이 훨씬 높은 것으로 나타났다(한국교육과정평가원, 2008). 특히 수학과목의 경우 일반계고교(36.8%)에 비해, 전문계고교(93.7%)의 기초학력 미달 비율이 매우 높은 것으로 드러났으며, 과학 교과

7) 초·중·고교육법의 개정으로 인하여 2010년 6월부터 기존의 전문계고는 특성화고 및 산업수요 맞춤형 특수목적고(마이스터고)로 분류되고 있음. 하지만 이러한 명칭 변경이 오히려 다양한 형태의 고등학교 수준의 직업교육기관을 통칭하는데 어려움이 많음에 따라 본문에서는 기존의 '전문계 고등학교'를 활용하였음.

목 역시 비슷한 양상(일반계고교 43.8%, 전문계고교 93.1%)을 보였다.

또한 '교육 관련 기관 정보공개에 관한 특례법'에 따라 전문계 고교생의 기초학습능력을 공개해야 하는 상황이 발생하면서, 전문계 고교생의 낮은 학업성취도 결과가 부정적 인식을 강화시키고, 이것이 입학자원의 질을 저하시키는 악순환의 고리를 만들 수 있다는 우려 또한 높다.

그러나 이와 같은 조사결과는 기초학력을 국어, 영어, 수학 교과목의 학업성취도로 정의하고 실태를 분석한 결과이기 때문에, 교육과정상 전문교과의 이수비율이 높은 전문계 고교생의 역량을 정확하게 측정하였다고 판단하기 어렵다. 특히 전문계 고교생에게는 학교 교육과정에 근거한 지식보다는 실생활이나 직업생활에 필요한 역량, 즉 지식을 상황과 목적에 맞게 활용할 수 있는 기본적인 문해력이 강조되어야 한다. 이러한 시각은 국영·수 중심의 학업성취도 평가를 '직업기초능력' 평가로 대체하는 최근의 정책적인 흐름과도 관련을 갖고 있다.

또 하나 고려해야 할 점은 과연 우리나라 전문계 고교생의 학업적 역량이 다른 국가들의 직업계열 학생들에 비해서도 낮은가에 관한 질문이다. 일반적으로 후기 중등교육 단계에서 직업교육 경로에 속한 학생들은 그렇지 않은 학생들에 비해 학업적 역량은 물론 흥미와 적성도 낮은 것이 보편적이다(Kuczera, 2008). 따라서 우리가 초점을 맞추어야 할 점은 단순히 전문계 고교생이 일반계 고교생에 비해 학업성취 수준이 낮다는 사실보다는, 국제적인 관점에서 우리의 전문계 고교생이 어느 정도의 위치에 있으며, 이들의 핵심역량과 관련한 특성이 무엇인가일 것이다. 실제 2000년부터 3년을 주기로 PISA 결과가 발표되면서 학생들의 학업성취에 대한 다양한 논의가 전개되어 왔다. 특히 2003년과 2006년에는 각각 주영역으로 조사된 수학적 소양과 과학적 소양에 대해서 부모의 교육수준이나 직업적 수준과 같은 사회경제문화적 지위가 자녀의 학업성취에 매우 큰 영향을 미치고 있으며(김경근, 2000; 이정환, 2002), 개인 수준의 과정 변인에 해당하는 과학과 관련된 태도, 즉 자아개념, 자기효능감, 흥미, 동기 수준에 대한 관심이 요구될 뿐 아니라 학교의 평균 사회경제문화적 수준(손원숙·김경희·박정·박효희,

2009)이나 학습에 투여한 시간(OECD, 2007)이나 과학 학습을 촉진하는 다양한 교과/교과외 활동의 양과 질(OECD, 2005b)과 관련한 분석도 전개되어 왔다. 하지만 이러한 논의는 PISA의 조사대상인 만 15세의 학생들에 대한 것일 뿐, 직업교육 경로를 밟고 있는 학생에 대한 분석으로 이어지지 못한 상황이다. 하지만 기존의 PISA와 관련한 논의와 방대한 자료를 직업교육의 시각에서 분석하는 것은 전문계 고교에서의 교육의 형평성과 수월성을 제고하는 교육 정책적 시사점을 도출하는데 큰 기여를 할 수 있을 것이다. 따라서 이 장에서는 고교계열에 따른 핵심역량의 차이를 확인하고, 그 차이에 대한 광범위한 분석을 실시하였다. 이를 통해 전문계 고교생의 핵심역량의 수준을 국제적인 관점에서 확인·비교할 수 있을 뿐만 아니라, 어떠한 배경이나 맥락 속에서 핵심역량의 수준 차이가 발생하였는지를 살펴볼 수 있는 중요한 자료가 될 것이다.

2) 분석의 대상

이 장에서는 국제 학업성취도 비교조사(PISA)에서의 청소년 핵심역량이 고교계열에 따라 어떤 차이가 있는가를 확인하기 위한 분석이 수행되었다. 따라서 이러한 연구의 목적에 따라 연구의 대상이 축소되었다. 먼저 우리나라 전문계 고교는 후기중등교육 단계에 해당되므로, 연구의 대상을 후기중등교육단계의 일반/직업교육기관으로 한정하였다. 즉, 국제표준교육분류(ISCED)⁸⁾를 기준으로 수준이 3이며, 교육 프로그램의 성격이 일반(general)일 경우 일반계 고교로, 직업준비 또는 직업(prevocational/

8) 국제표준교육분류(International Standard Classification of Education : ISCED)란 교육통계의 국제비교를 위해 UNESCO에서 개발한 교육의 수준과 내용의 분류기준임. 이때 수준(level)은 0(취학전 교육), 1(초등교육), 2(전기중등교육:중학교 등), 3(후기중등교육:고등학교 등), 4(중등후 비고등교육:우리나라 해당없음), 5A(A형 고등교육: 대학교 등), 5B(B형 고등교육: 전문대학 등), 6(전문연구프로그램: 대학원 등)으로 구분됨. 한편 교육내용은 크게 프로그램 목적[designation](A=진학을 위한 인문교육, B=직업교육기관 진학을 위한 교육, C=노동시장 진출을 위한 교육, M=혼합된 모듈교육)과 프로그램내용[orientation](일반교육, 직업준비교육, 직업교육)으로 구분하고 있음.

vocational)일 경우 전문계 고교로 간주하였다. 물론 일반적으로 ISCED programme designation을 기준으로 일반계열과 전문계열을 구분하는 경향이 있으나, 일부 국가의 경우 M(modular programmes that combine general and vocational characteristics)로 표시되어 있어서 학교급간의 차이를 확인하기 어렵다는 단점을 갖고 있다. 따라서 여기에서는 교육과정의 근간이 일반교육인지, 또는 직업교육인지에 따라 계열을 구분하였다.

또한 이와 같은 계열 구분에 따라 분석에 활용될 국가 역시 축소되었다. 우리나라와 달리 다른 국가들의 경우 PISA의 조사대상인 15세 연령의 청소년들의 대부분이 중학교 수준인 ISCED Level 2에 머물러 있는 경향이 많으며, 이에 따라 학교의 계열구분이 무의미한 경우가 많았다. 실제 핀란드, 노르웨이, 덴마크, 스웨덴 등의 국가는 Level 3에 해당되는 학생이 없거나, 그 수가 전체의 5% 미만에 불과하였다. 또한 캐나다, 미국, 영국 등과 같은 나라에서는 교육시스템의 특성상 전문계열에 해당되는 학생이 전체의 10% 미만으로 국가간 비교에 활용하는데 적절하지 않았다. 따라서 PISA 2006을 기준으로 참여한 57개 국가(OECD 30개국, partner 27개국) 가운데 6개국(호주, 스위스, 프랑스, 홍콩, 일본, 한국)을 주요 분석대상으로 선정하였다. 선정의 근거는 참여 학생 중 ISCED Level 3의 비중이 10% 이상이며, 이 가운데 전문계 고교 비율이 10% 이상인 조건을 만족하며, 우리나라 교육정책에 시사점을 줄 수 있는 정도에 따른 것이다(<표 IV-1> 참조).

〈표 IV-1〉 분석에 활용된 6개 국가의 표본 분포

(단위: 명)

구분	국가	ISCED 2	ISCED 3	
			일반계열	전문계열
PISA 2003	호주(AUS)	190,221	38,555(85.0%)	6,815(15.0%)
	스위스(CHE)	71,484	7,217(48.9%)	7,548(51.1%)
	프랑스(FRA)	297,011	383,349(87.6%)	54,220(12.4%)
	홍콩(HKG)	30,123	38,099(90.0%)	4,262(10.0%)
	일본(JPN)	-	935,895(75.5%)	304,158(24.5%)
	한국(KOR)	6,371	382,864(72.9%)	142,269(27.1%)
PISA 2006	호주(AUS)	188,186	31,824(68.1%)	14,931(31.9%)
	스위스(CHE)	74,181	9,413(60.9%)	6,040(39.1%)
	프랑스(FRA)	295,983	374,555(84.5%)	68,890(15.5%)
	홍콩(HKG)	27,719	44,395(93.6%)	3,031(6.4%)
	일본(JPN)	-	838,951(75.3%)	274,750(24.7%)
	한국(KOR)	11,670	431,040(76.3%)	133,960(23.7%)

자료: OECD PISA Database 2003, 2006.

주: 최중가중치변인을 설정한 결과임

3) 분석의 자료

PISA 연구에서는 주기별로 주 영역을 설정하여 심층 분석을 수행하는데, PISA 2000에서는 읽기, PISA 2003에서는 수학, PISA 2006에서는 과학이 주 영역이었다. 이때 주 영역에 해당되는 소양에 국한된 배경변인 등이 조사되기 때문에 PISA 2006으로 모든 소양에 대한 심층적인 분석을 하는 것은 제한이 있다. 따라서 이 연구에서는 기술통계 수준에서 각 소양의 수준과 분포의 차이를 확인하기 위해서는 PISA 2003과 PISA 2006을 동시에 활용하여 분석하였으며, 다양한 변인과의 관계를 탐색하기 위해서는 수학적 소양은 PISA 2003, 과학적 소양은 PISA 2006을 활용하여 분석하였다⁹⁾.

9) 읽기소양의 경우 관련 변인과의 관계 탐색을 위한 분석이 생략되었음. 읽기소양이 주 영역으로 측정된 PISA 2000은 조사 초기이기 때문에 학생, 학교와 관련된 배경변인들이 상당수 누락되어 있음. 이에 따라 PISA 2003 또는 PISA 2006과 유사한 모형을 구축할 수

4) 분석의 모형

분석의 모형은 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 첫째, 각 소양별로 고교계열에 따라 수준과 분포의 차이가 존재하는 가를 살펴보기 위해서는 기술통계를 활용하였다. 이때, 측정유의값(plausible values)으로 제시되는 소양들의 처리문제와 최종 가중치 변인(final weight variable)과 반복가중치 변인들(replication weighting variable)의 설정문제 등을 해결하였다. 먼저 측정유의값의 경우 5개의 측정유의값들을 일일이 분석하여 계수값의 평균을 구하고, 각각의 표준오차의 표준편차에 근거하여 다시 표준오차를 구하는 등 세심한 주의를 기울여서, 통계적 오류를 최소화하였다. 또한 이 과정에서 계수의 편의(bias) 발생을 막기 위해 최종가중치 변인과 표준오차교정을 위한 반복 가중치 변인들 모두를 활용하였다.

둘째, 각 소양과 관련 변인의 관계 분석을 위해서 위계적 선형모형(Hierarchical Linear Model: HLM)¹⁰⁾을 활용하였다. PISA의 자료는 서로 다른 수준인 학생 수준과 학교 수준으로 이루어져 있기 때문에 위계적 수준의 조사 자료의 특성을 분석하는데 적합한 HLM을 활용하는 것이 바람직하다(OECD, 2004, 2007; Raudenbush & Bryk, 2002).

분석에는 학생들의 사회경제적변인, 정성적 변인, 그리고 소속학교의 구조적/과정적 변인이 모두 포함되었다. 특히 학교수준 변인에는 고교계열(전문계열과 일반계열)을 삽입하여 전문계 고교의 학교효과를 확인하였다. <표 IV-2>는 6단계에 걸친 분석 모형을 나타내고 있다. 최종모형은 학업성취도의 위계적 분석에 주로 활용되는 무선절편 모형(random effect model)이

없기 때문에 연구의 통일감을 저해한다고 판단하여 생략함.

10) PISA는 학업성취도를 5개의 측정유의값(Plausible value)들로 제시됨에 따라 통계적인 어려움을 가짐. HLM의 경우 이러한 측정 유의값을 프로그램 내에서 설정할 수 있어서 표준오차와 표준편차를 일일이 계산해야 하는 번거로움에서 벗어날 수 있음. 단, 두 종류의 가중치 변인 가운데 최종 가중치 변인은 설정할 수 있으나, 표준오차 교정을 위한 반복가중치 변인(Replicate Weight variables)은 설정할 수 없다는 단점을 가짐. 그러나 위계선형모형은 학생들간의 군집효과로 인해서 표준 오차의 축소가 되는 문제를 해결해주므로(Raudenbush & Bryk, 2002), 반복가중치 변인 미설정 문제를 보완할 수 있음.

다. 6단계에 걸쳐 점차 모형을 확장시킴에 따라 학생 수준과 학교 수준의 설명 변수들이 미치는 영향력을 차례로 확인할 수 있다.

<표 IV-2> 각 소양과 관련 변인의 관계 분석을 위한 모형

모형 1-0	기초모형	
모형 2-0	$Y_{ij} = f(C_1) + \text{오차}$	학교수준 구조변인 투입
모형 1-1	$Y_{ij} = f(S_1) + \text{오차}$	학생수준 구조변인 투입
모형 1-2	$Y_{ij} = f(S_1, S_2) + \text{오차}$	학생수준 구조/과정변인 투입
모형 2-1	$Y_{ij} = f(S_1, S_2, C_1) + \text{오차}$	학생수준 구조/과정변인, 학교수준 구조변인 투입
모형 2-2	$Y_{ij} = f(S_1, S_2, C_1, C_2) + \text{오차}$	학생수준 구조/과정변인, 학교수준 구조/과정변인 투입

주: 1) S(Student)는 학생수준, C(school)는 학교수준을 의미함.

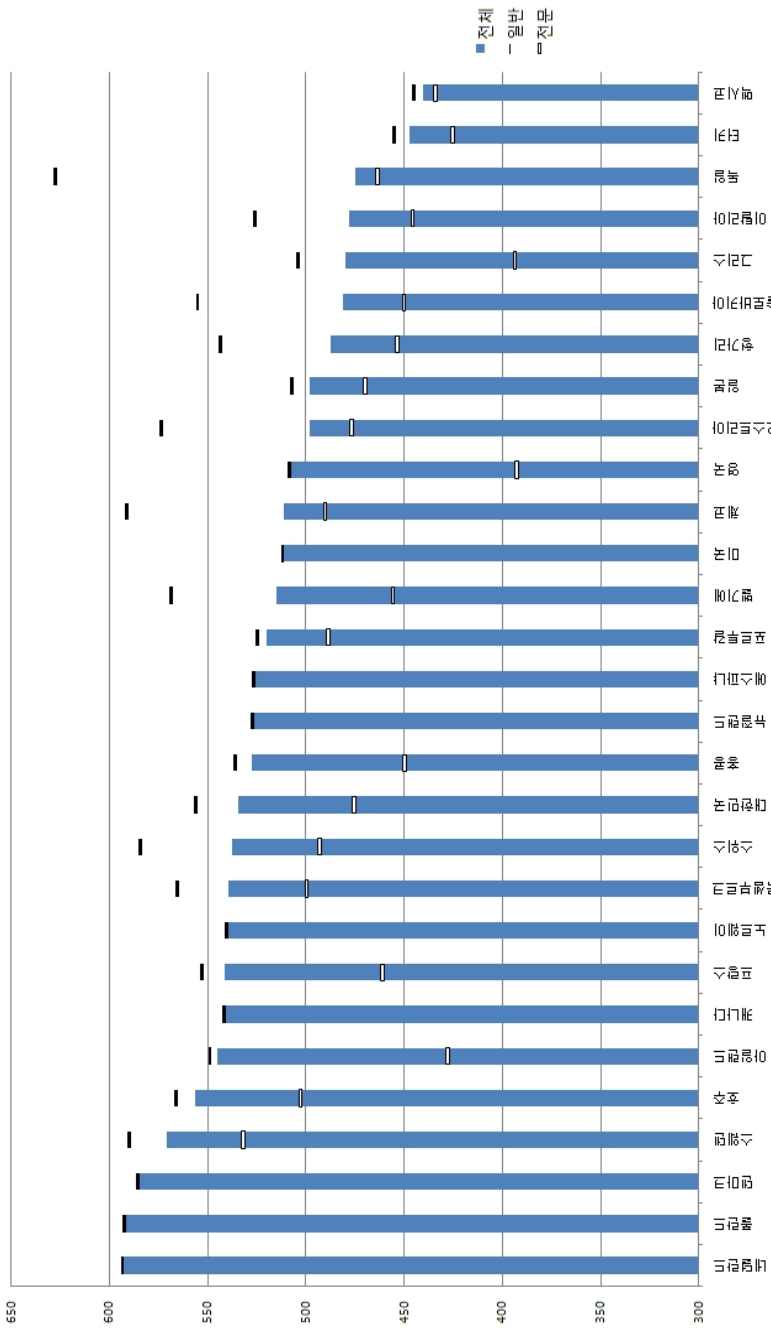
2) 아래첨자 1은 구조적인 변인(성별, 사회경제적 지위, 고교계열 등), 2는 과정적 변인을 의미함

2. 고교계열에 따른 읽기 소양의 차이 분석

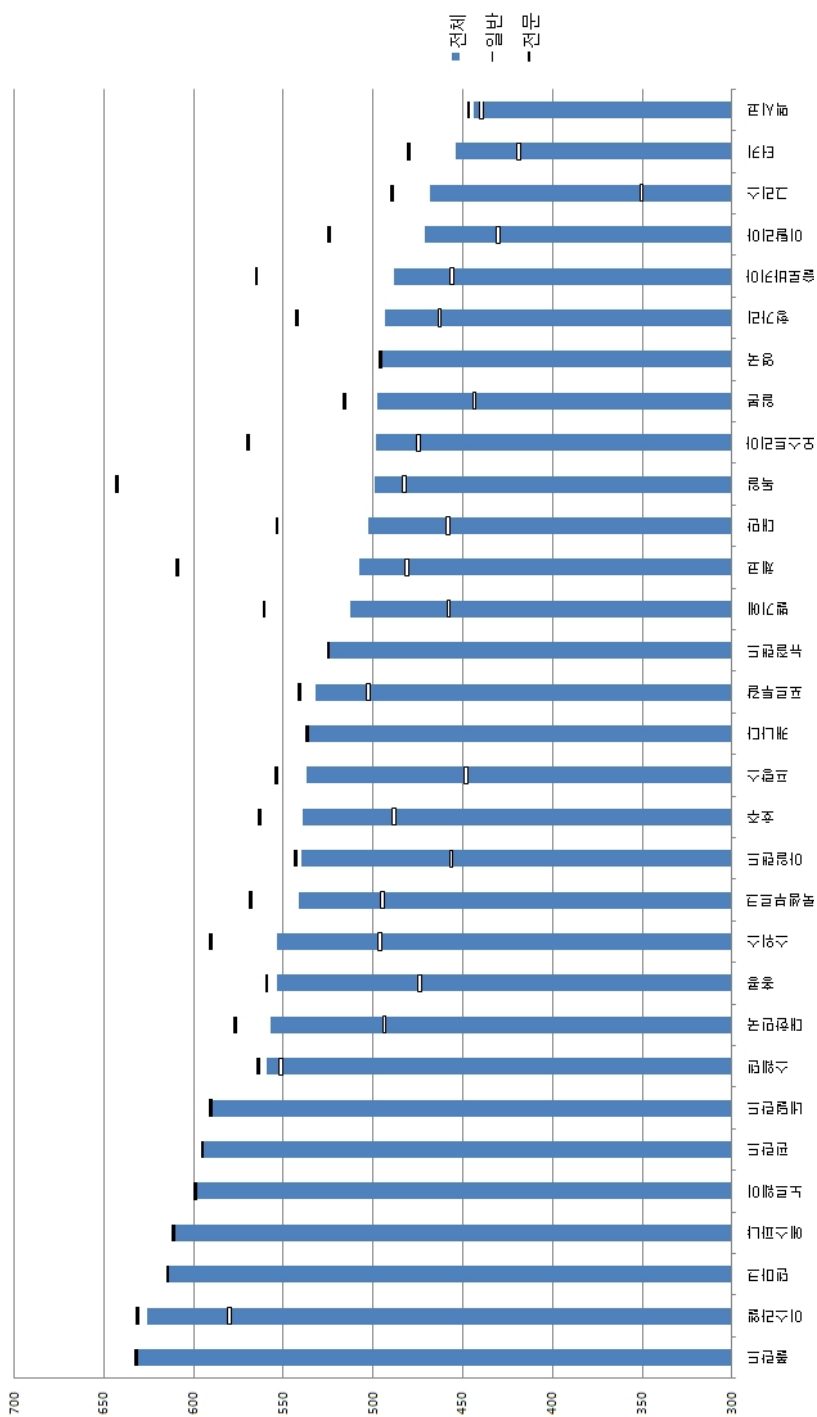
전문계 고교와 일반계 고교의 읽기 소양의 수준 차이를 분석하기 위해 평균의 측면에서 살펴본 결과 2003년과 2006년 모두 대부분의 국가에서 전문계 고교의 평균 읽기 소양이 일반계 고교보다 상당 수준 낮게 나타났다 ([그림 IV-1], [그림 IV-2] 참조, 관련 표는 <부록 1> 참조). 특히, 2003년의 경우는 영국, 그리스, 아일랜드, 터키 등의 전문계열 학생들이, 2006년에는 터키, 이탈리아, 일본 등의 전문계열 학생들이 상당히 낮은 읽기 소양을 갖고 있는 것으로 나타났다. 반대로 스웨덴, 이스라엘, 룩셈부르크, 호주 등이 전문계열 학생의 읽기 소양 수준이 높은 것으로 나타났으나, 호주를 제외한 대부분의 국가들은 전문계열 학생의 비중이 매우 낮은 편에 속하기 때문에 큰 의미를 부여하기는 어렵다. 우리나라의 경우 일반계열과 전문계열의 읽기 소양 격차가 존재하지만, 전체적인 평균 수준이 상당히 높기 때문에 전문계열 학생들의 읽기 소양의 수준이 보통 이상인 것으로 나타

났다. 2006년의 경우 이러한 경향성이 더욱 두드러지게 나타났는데, 일반계열 학생들의 읽기 소양 수준의 증가와 더불어 전문계열 학생들의 읽기 소양 수준도 크게 증가하였다. 이에 따라 다른 국가에 비교했을 때, 우리나라 전문계열 학생들의 읽기 소양이 상위에 속하는 것으로 나타났다.

한편, [그림 IV-3]은 분석에 활용된 주요 국가들을 중심으로 읽기 소양의 평균 수준이 변화한 양상을 보여주고 있다. 전반적으로 스위스, 홍콩, 한국 등이 읽기 소양의 평균 수준이 증가한 것으로 나타난 반면, 호주, 일본 등은 감소하였다. 특히 일본은 일반계열 학생들의 읽기 소양이 약간 상승한 데 반해, 전문계열 학생들의 읽기 소양이 큰 폭으로 감소하여, 전체적인 평균 하락을 가져온 것으로 드러났다.

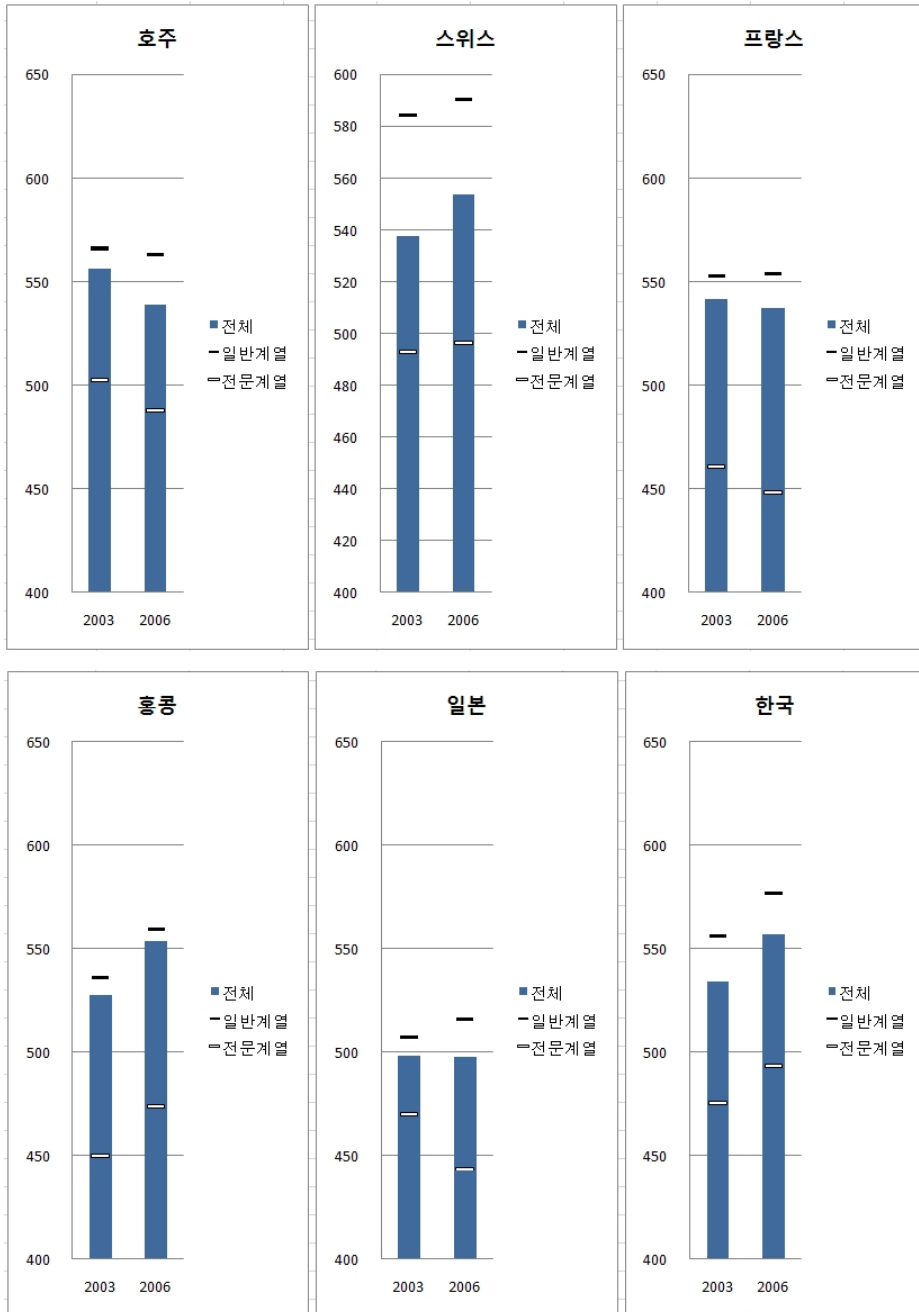


[그림 IV-1] 고교제열에 따른 읽기 소량의 평균 차이 (2003년)
자료: OECD PISA Database 2003.



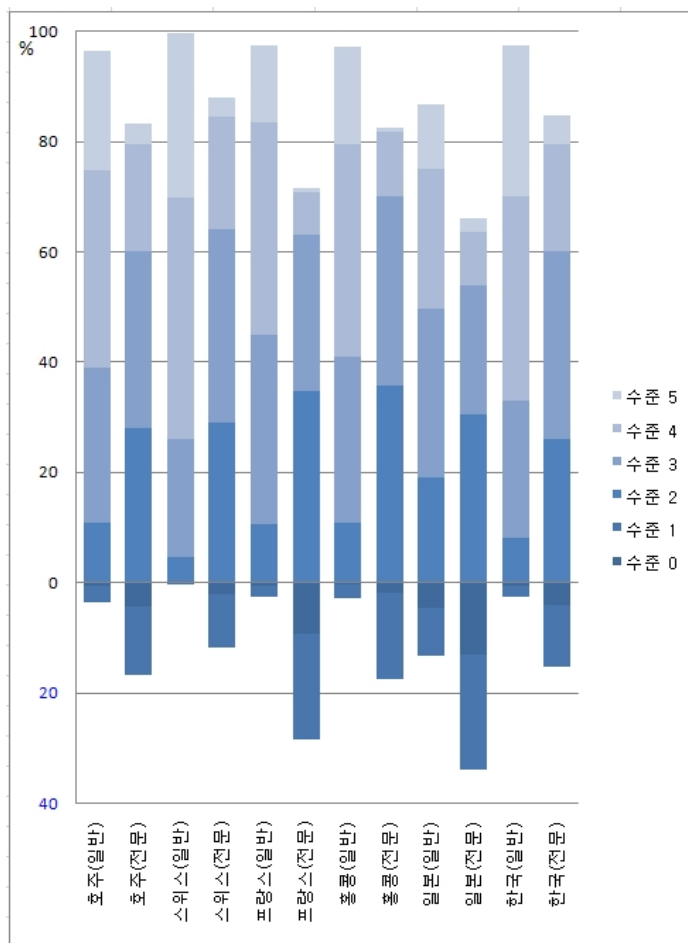
[그림 IV-2] 고교제열에 따른 읽기 소양의 평균 차이 (2006년)

자료: OECD PISA Database 2006.



[그림 IV-3] 고교계열에 따른 읽기 소양의 평균 변화

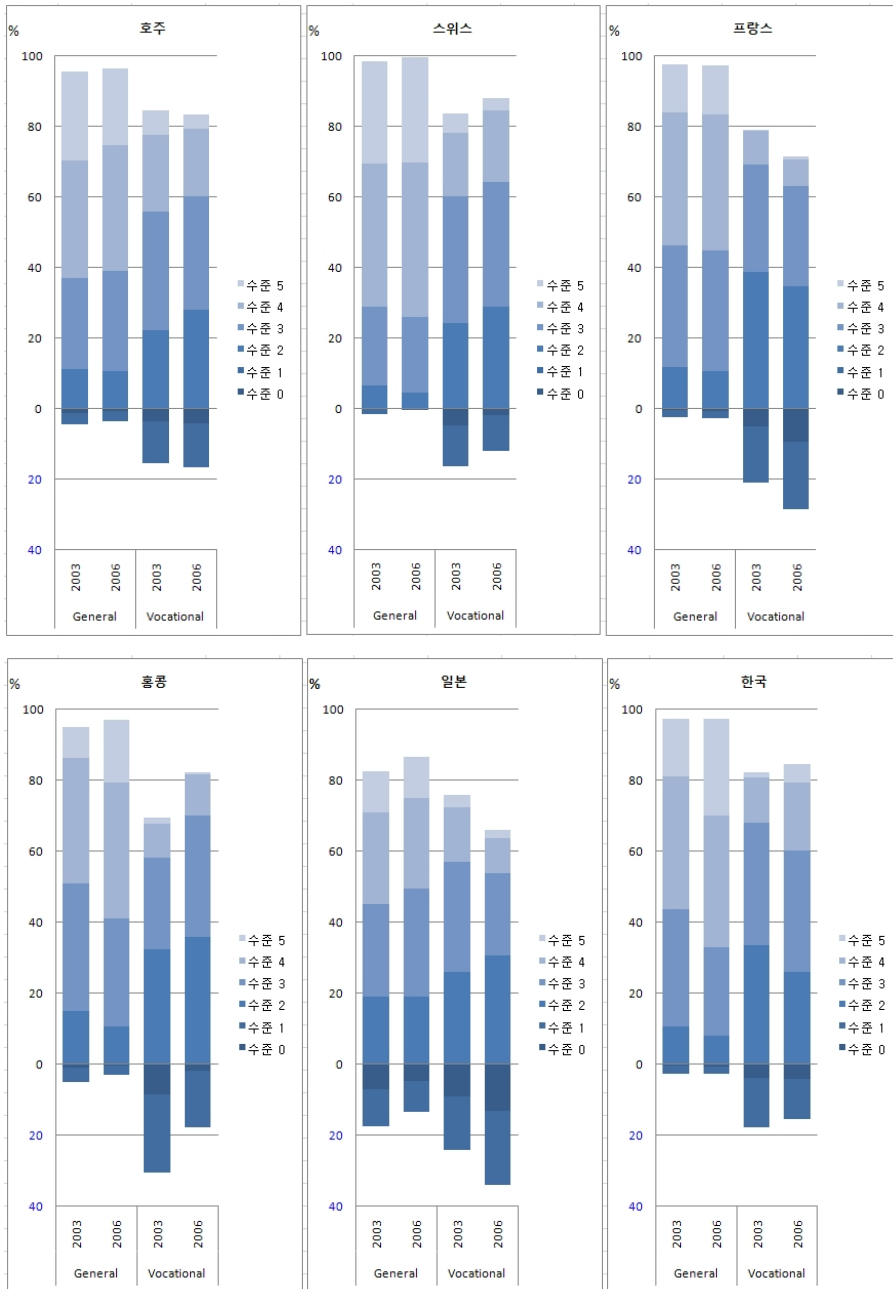
자료: OECD PISA Database 2003, 2006.



[그림 IV-5] 고교계열에 따른 읽기 소양의 분포 차이 (2006년)

자료: OECD PISA Database 2006.

한편, 국가별로 2003년~2006년에 걸친 읽기 소양의 분포 변화를 비교해 본 결과 프랑스, 일본 등이 전문계열 학생의 소양 수준은 하향하는 경향을 보였으나, 스위스, 홍콩 및 한국의 경우 그 수준이 상승하는 것으로 나타났다. 특히 우리나라 전문계열의 경우 수준 5 및 수준 4에 해당하는 상위권 학생들의 비율이 증가하였다는 점에서 다른 국가와 차별성을 보였다([그림 IV-6] 참조).



[그림 IV-6] 고교계열에 따른 읽기 소양의 분포 변화

자료: OECD PISA Database 2003, 2006.

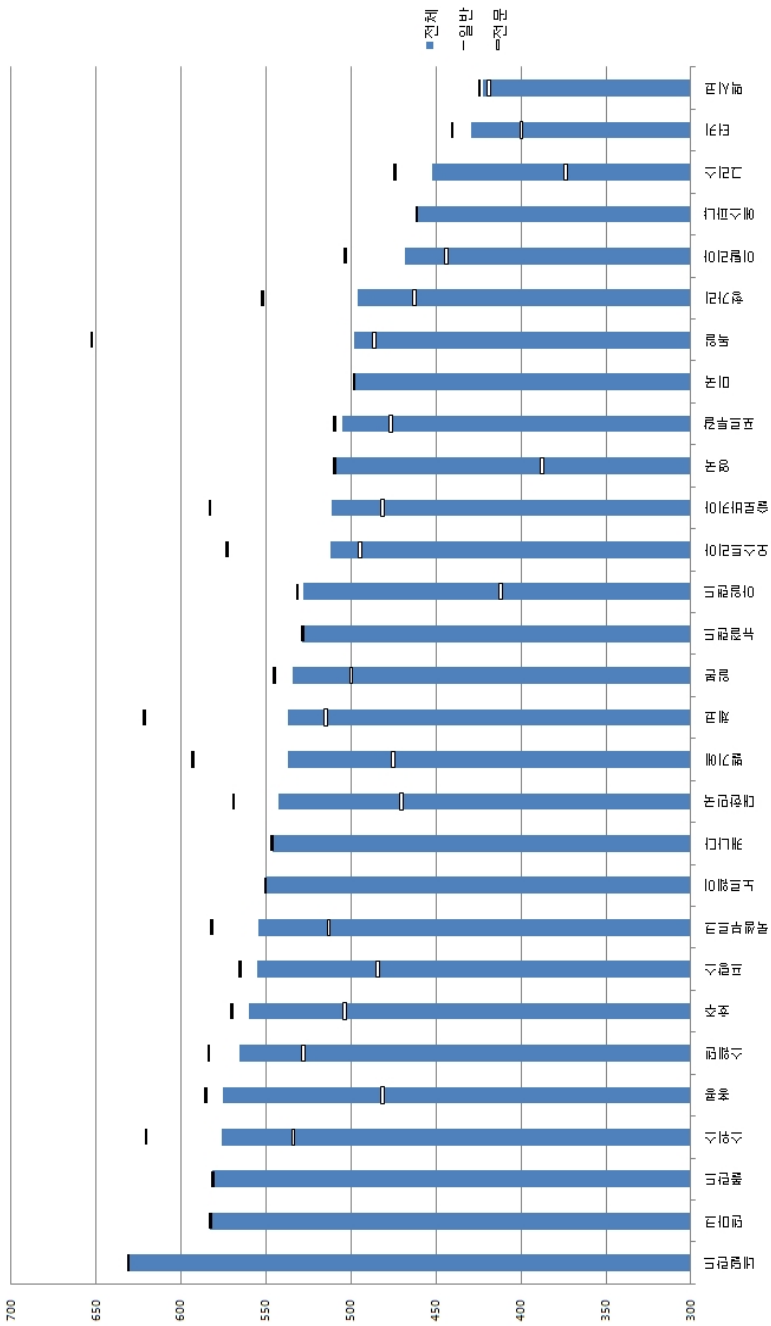
3. 고교계열에 따른 수학적 소양의 차이 분석

1) 수학적 소양의 수준 및 분포의 차이 분석

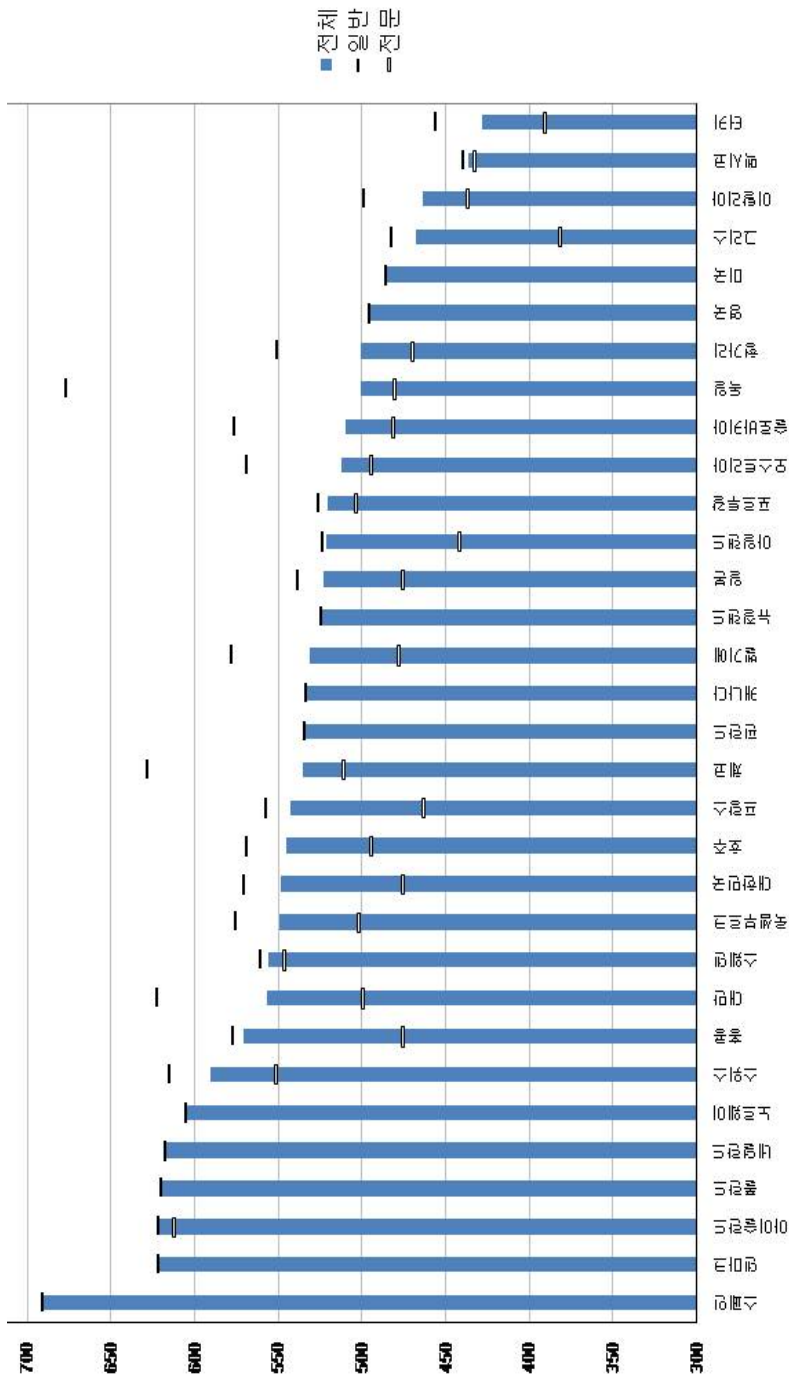
전문계 고교와 인문계 고교의 수학적 소양의 수준 차이를 분석하기 위해 평균의 측면에서 살펴본 결과 전체적으로 모든 국가에서 전문계 고교의 평균 수학적 소양이 인문계 고교보다 상당 수준 낮게 나타났다([그림 IV-7], [그림 IV-8] 참조, 관련 표는 <부록 2> 참조). 2006년을 기준으로 살펴봤을 때 그 격차가 심한 국가는 독일, 대만, 체코, 홍콩, 그리스 순으로 나타났다. 우리나라의 경우 전문계열이 존재하는 21개 국가 중 7위에 달하는 것으로 나타나서 일반계열과 전문계열의 수학적 소양의 수준 차이가 상대적으로 큰 것으로 나타났다. 한편 전문계열만을 분리하여 수학적 소양의 수준을 비교해 본 결과 스위스, 스웨덴, 체코, 포르투갈, 룩셈부르크 순으로 그 수준이 높은 것으로 나타났다¹¹⁾. 반면에 그리스, 터키, 멕시코 등은 전문계열 학생의 수학적 소양의 수준이 매우 낮은 것으로 나타났으며, 우리나라 역시 14위를 차지하여 하위권에 머무르는 것으로 나타났다. 종합하면, 우리나라 일반계 학생들의 수학적 소양은 국제적으로 높은 수준인데 반해, 전문계 학생들의 수학적 소양은 다른 국가의 전문계 학생들에 비해서도 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 특히 이러한 경향은 후기중등교육단계에서 우리나라와 비슷한 교육 시스템을 갖고 있는 국가들(일본, 홍콩 등)과 유사하게 나타났다.

다음으로 고교계열에 따른 수학적 소양의 차이가 어떠한 변화를 보이고 있는가를 확인하기 위해 2003년과 2006년의 평균 및 분포의 변화 양상을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 [그림 IV-9]는 2003년과 2006년의 고교계열별 수학적 소양의 차이를 비교하고 있다.

11) 단, 스위스를 제외한 스웨덴, 체코, 포르투갈, 룩셈부르크 등의 경우 전문계열에 해당되는 학생수가 매우 작기 때문에 해석에 주의를 요함

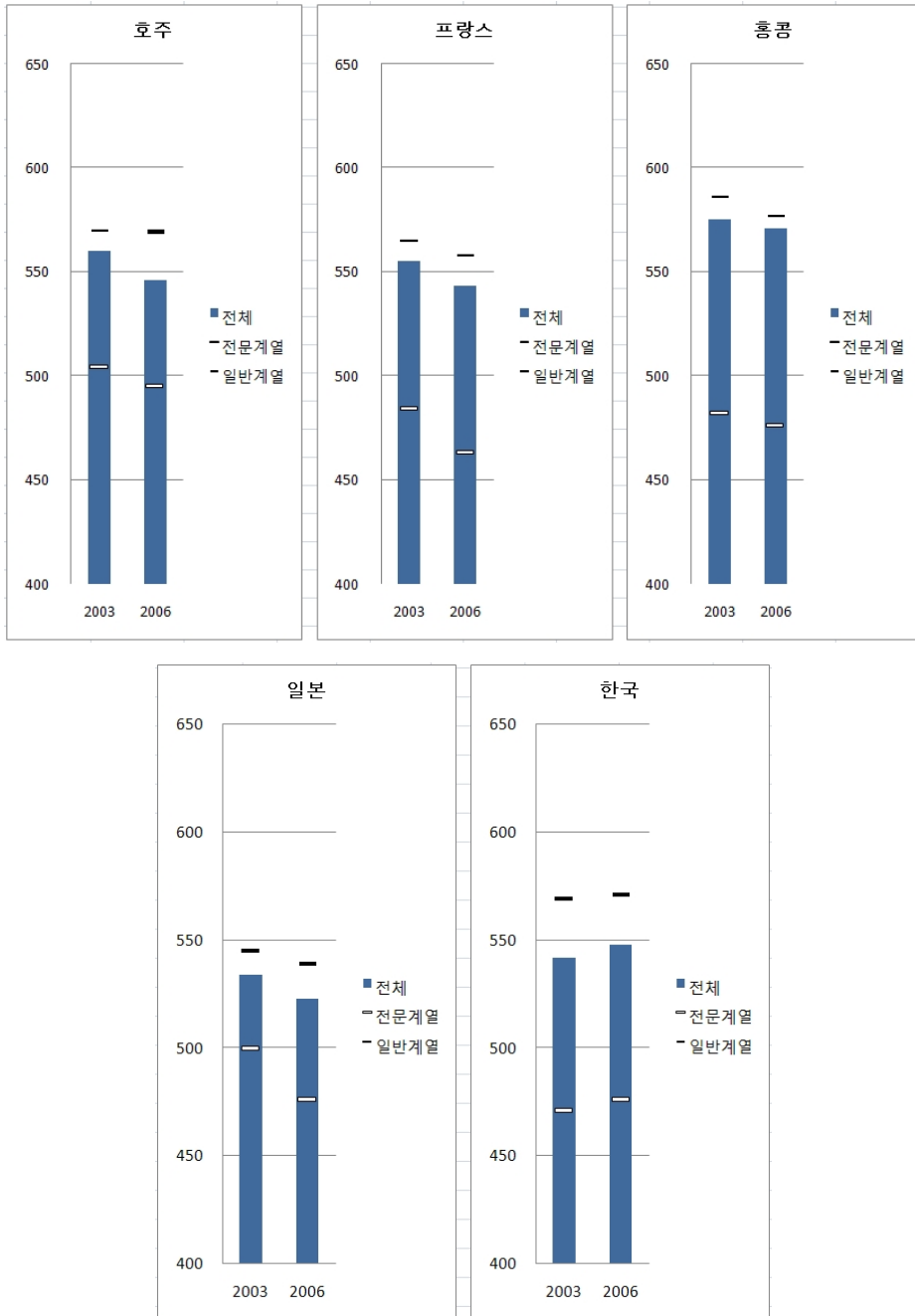


[그림 IV-7] 고교계열에 따른 수학적 소양의 평균 차이 (2003년)
자료: OECD PISA Database 2003.



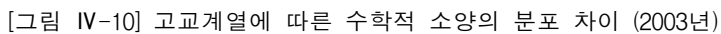
[그림 IV-8] 고교계열에 따른 수학적 소양의 평균 차이 (2006년)

자료: OECD PISA Database 2006.

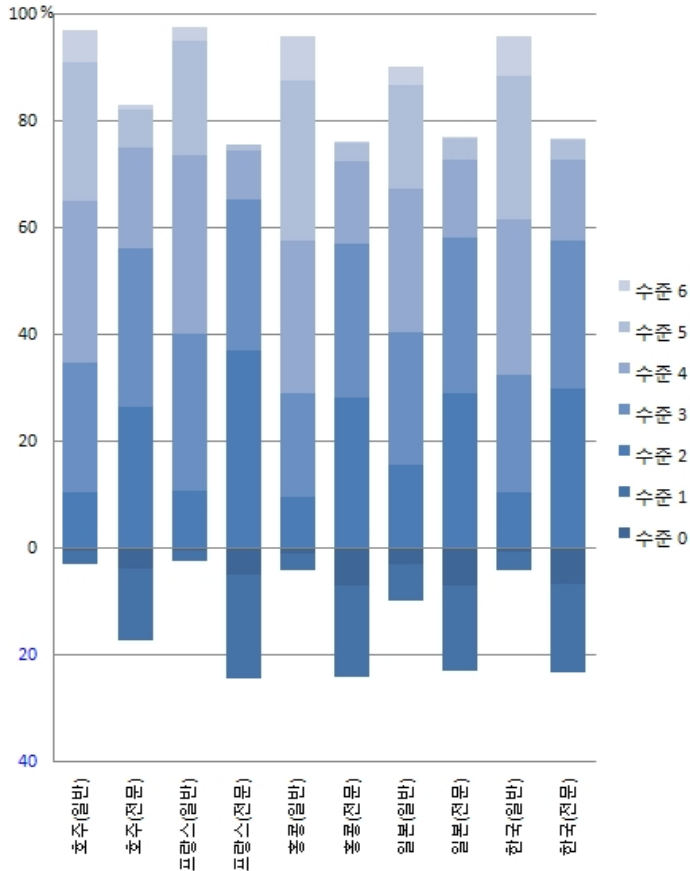


[그림 IV-9] 고교계열에 따른 수학적 소양의 평균 변화
자료: OECD PISA Database 2003, 2006.

한편 고교 계열에 따라 수학적 소양의 점수가 집중되어 있는 정도, 즉 분포에 차이가 있는가를 확인한 결과, 전문계열 학생들의 낮은 수학적 소양을 구성하는 비율을 확인할 수 있었다([그림 IV-10], [그림 IV-11] 참조).



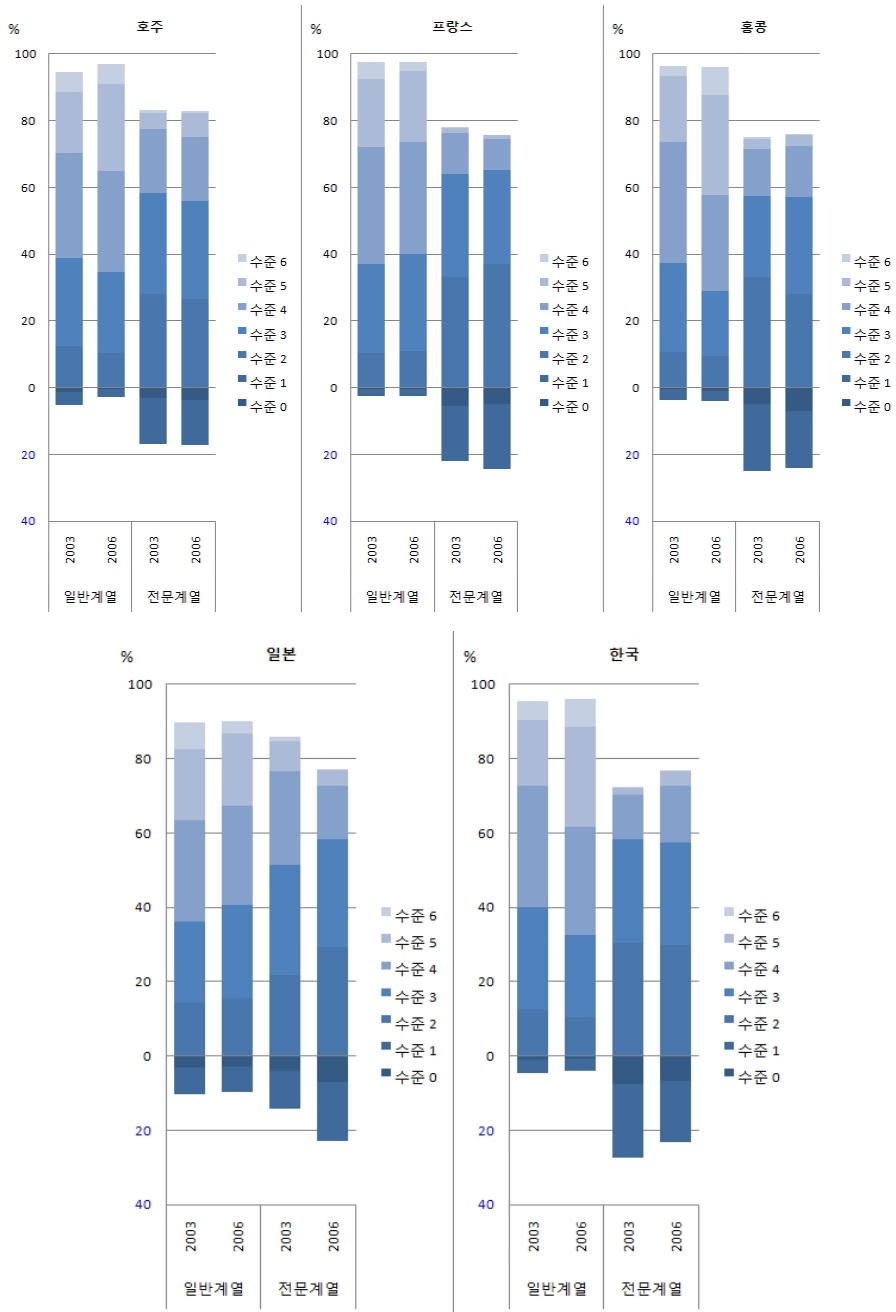
IV. 지적도구 활용 관련 청소년 핵심역량의 심층 분석 97



[그림 IV-11] 고교계열에 따른 수학적 소양의 분포 차이 (2006년)
 자료: OECD PISA Database 2006.

전체적으로 호주를 제외한 4개 국가의 경우 전문계 학생들 가운데 약 22% 가량이 수준 0~수준 1에 분포하고 있는 것으로 나타나서, 이들 학생들이 낮은 평균점수의 주 원인이라고 판단된다. 특히 프랑스의 경우 2003년과 2006년 모두 다른 국가에 비해 수준 0~수준 1의 비율이 높은 것은 물론, 거의 대부분의 학생들이 수준 2에 분포하고 있는 것으로 나타나서, 전문계 학생들의 분포가 가장 하향화 되어 있었다. 이와 함께 고교계열에 따른 수학적 소양의 분포의 변화 양상을 확인한 결과, 전문계 학생들의 평균이 하락한 국가의 경우 대체적으로 수준 5 및 수준 4에 해당되는 학생들의

비율이 감소하였다는 공통점을 찾을 수 있었다([그림 IV-12] 참조). 특히 전문계 학생들의 평균 하락의 폭이 가장 컸던 일본의 경우 수준 5의 비중이 크게 감소한 반면, 기초학력 이하의 수준으로 간주되는 수준 1 및 수준 0의 비중은 눈에 띄게 증가한 것을 볼 수 있다. 반면에 전문계 학생들의 평균이 소폭 상승한 우리나라의 경우 수준 1의 비중은 감소한 반면 수준 5 및 수준 6의 비중이 증가하였다.



[그림 IV-12] 고교계열에 따른 수학적 소양의 분포 변화

자료: OECD PISA Database 2003, 2006.

2) 수학적 소양과 관련 변인의 관계 분석

고교 계열에 따른 수학적 소양의 차이를 보다 심층적으로 분석하기 위하여 <표 IV-3>의 모형을 토대로 위계적 선형 분석을 실시하였다. 분석에 활용된 변인들의 기술통계는 <표 IV-4>와 같다.

〈표 IV-3〉 수학적 소양과 관련 변인의 관계 분석을 위한 모형(equation)

모형 1-0	학생 수준	$PV1MATH_{ij} \text{ to } PV5MATH_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$
	학교 수준	$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$
모형 2-0	학생 수준	$PV1MATH_{ij} \text{ to } PV5MATH_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$
	학교 수준	$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}(\text{전문계고교})_j + u_{0j}$
모형 1-1	학생 수준	$PV1MATH_{ij} \text{ to } PV5MATH_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(\text{남학생})_{ij} + \beta_{2j}(\text{ESCS})_{ij} + r_{ij}$
	학교 수준	$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}, \beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}, \beta_{2j} = \gamma_{20} + u_{2j}$
모형 1-2	학생 수준	$PV1MATH_{ij} \text{ to } PV5MATH_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(\text{남학생})_{ij} + \beta_{2j}(\text{수학공부시간})_{ij}$ $+ \beta_{3j}(\text{수학수업시간})_{ij} + \beta_{4j}(\text{ESCS})_{ij} + \beta_{5j}(\text{학교에 대한 태도})_{ij}$ $+ \beta_{6j}(\text{학생-교사관계})_{ij} + \beta_{7j}(\text{수학흥미})_{ij} + \beta_{8j}(\text{수학도구적 흥미})_{ij}$ $+ \beta_{9j}(\text{수학자기효능감})_{ij} + \beta_{10j}(\text{수학불안감})_{ij} + \beta_{11j}(\text{수학자아개념})_{ij}$ $+ \beta_{12j}(\text{암기전략})_{ij} + \beta_{13j}(\text{구상화전략})_{ij} + \beta_{14j}(\text{통제전략})_{ij}$ $+ \beta_{15j}(\text{경쟁적학습태도})_{ij} + \beta_{16j}(\text{협동적 학습태도})_{ij} + r_{ij}$
	학교 수준	$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}, \beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}, \dots, \beta_{17j} = \gamma_{160} + u_{16j}$
모형 2-1	학생 수준	$PV1MATH_{ij} \text{ to } PV5MATH_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(\text{남학생})_{ij} + \beta_{2j}(\text{수학공부시간})_{ij}$ $+ \beta_{3j}(\text{수학수업시간})_{ij} + \beta_{4j}(\text{ESCS})_{ij} + \beta_{5j}(\text{학교에 대한 태도})_{ij}$ $+ \beta_{6j}(\text{학생-교사관계})_{ij} + \beta_{7j}(\text{수학흥미})_{ij} + \beta_{8j}(\text{수학도구적 흥미})_{ij}$ $+ \beta_{9j}(\text{수학자기효능감})_{ij} + \beta_{10j}(\text{수학불안감})_{ij} + \beta_{11j}(\text{수학자아개념})_{ij}$ $+ \beta_{12j}(\text{암기전략})_{ij} + \beta_{13j}(\text{구상화전략})_{ij} + \beta_{14j}(\text{통제전략})_{ij}$ $+ \beta_{15j}(\text{경쟁적학습태도})_{ij} + \beta_{16j}(\text{협동적 학습태도})_{ij} + r_{ij}$
	학교 수준	$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}(\text{전문계고교})_j + u_{0j},$ $\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}, \dots, \beta_{17j} = \gamma_{160} + u_{16j}$
모형 2-2	학생 수준	$PV1MATH_{ij} \text{ to } PV5MATH_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(\text{남학생})_{ij} + \beta_{2j}(\text{수학공부시간})_{ij}$ $+ \beta_{3j}(\text{수학수업시간})_{ij} + \beta_{4j}(\text{ESCS})_{ij} + \beta_{5j}(\text{학교에 대한 태도})_{ij}$ $+ \beta_{6j}(\text{학생-교사관계})_{ij} + \beta_{7j}(\text{수학흥미})_{ij} + \beta_{8j}(\text{수학도구적 흥미})_{ij}$ $+ \beta_{9j}(\text{수학자기효능감})_{ij} + \beta_{10j}(\text{수학불안감})_{ij} + \beta_{11j}(\text{수학자아개념})_{ij}$ $+ \beta_{12j}(\text{암기전략})_{ij} + \beta_{13j}(\text{구상화전략})_{ij} + \beta_{14j}(\text{통제전략})_{ij}$ $+ \beta_{15j}(\text{경쟁적학습태도})_{ij} + \beta_{16j}(\text{협동적 학습태도})_{ij} + r_{ij}$
	학교 수준	$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}(\text{전문계고교})_j + \gamma_{02}(\text{학교위치})_j + \gamma_{03}(\text{학생선발체제})_j$ $+ \gamma_{04}(\text{교사-학생비율})_j + \gamma_{05}(\text{수학관련 활동제공})_j + \gamma_{06}(\text{교사부족})_j$ $+ \gamma_{07}(\text{학교내교육자원})_j + \gamma_{08}(\text{학생행동})_j + \gamma_{09}(\text{교사행동})_j$ $+ \gamma_{10}(\text{수학공부시간학교평균})_j + \gamma_{11}(\text{수학수업시간학교평균})_j$ $+ \gamma_{12}(\text{학교ESCS평균})_j + u_{0j}$ $\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}, \dots, \beta_{17j} = \gamma_{160} + u_{16j}$

〈표 IV-4〉 분석에 활용된 변인들의 기술통계

구분	호주		프랑스		홍콩		일본		한국	
	표본수	평균	표본수	평균	표본수	평균	표본수	평균	표본수	평균
학생수준 변인										
수학 측정유의값 1	2474	556.76	2684	556.25	2619	577.45	4531	532.74	4911	539.59
수학 측정유의값 2	2474	555.62	2684	555.32	2619	577.56	4531	533.34	4911	540.05
수학 측정유의값 3	2474	556.15	2684	555.57	2619	579.33	4531	533.61	4911	540.82
수학 측정유의값 4	2474	556.30	2684	554.96	2619	578.73	4531	532.92	4911	540.87
수학 측정유의값 5	2474	555.81	2684	556.09	2619	579.63	4531	533.56	4911	540.21
성별 ²⁾	2474	0.47	2684	0.42	2619	0.48	4531	0.49	4911	0.60
ESCS ¹⁾	2474	0.24	2684	0.15	2619	-0.64	4531	-0.09	4911	-0.13
학교태도 ¹⁾	2474	0.21	2684	0.24	2619	-0.54	4531	-0.5	4911	-0.37
교사와의관계 ¹⁾	2474	0.31	2684	-0.08	2619	0.05	4531	-0.42	4911	-0.09
수학흥미 ¹⁾	2474	-0.03	2684	0.1	2619	0.23	4531	-0.39	4911	-0.14
수학도구적동기 ¹⁾	2474	0.10	2684	-0.08	2619	-0.2	4531	-0.66	4911	-0.45
수학효능감 ¹⁾	2474	0.29	2684	0.23	2619	0.25	4531	-0.54	4911	-0.45
수학불안감 ¹⁾	2474	-0.08	2684	0.3	2619	0.21	4531	0.44	4911	0.42
수학자아개념 ¹⁾	2474	0.14	2684	-0.08	2619	-0.24	4531	-0.53	4911	-0.37
암기전략 ¹⁾	2474	0.13	2684	-0.04	2619	-0.18	4531	-0.56	4911	-0.36
구상화전략 ¹⁾	2474	0.06	2684	-0.18	2619	-0.02	4531	-0.75	4911	-0.41
통계전략 ¹⁾	2474	0.00	2684	0.24	2619	-0.05	4531	-0.55	4911	-0.51
경쟁적태도 ¹⁾	2474	0.29	2684	-0.17	2619	0.09	4531	-0.47	4911	-0.08
협동적태도 ¹⁾	2474	0.08	2684	0.02	2619	-0.03	4531	-0.72	4911	-0.79
학교 수준 변인										
고교계열 ²⁾	231	0.16	108	0.17	140	0.12	138	0.25	126	0.29
학교위치 ³⁾	231	3.22	N/A	N/A	140	4.10	138	3.75	126	4.20
학생선발체제 ⁴⁾	231	3.41	N/A	N/A	140	1.89	138	1.48	126	2.28
교사-학생비율	231	16.21	N/A	N/A	140	18.13	138	13.89	126	16.09
수학관련활동 ¹⁾	231	1.27	N/A	N/A	140	2.42	138	0.25	126	1.10
교사부족 ¹⁾	231	0.09	N/A	N/A	140	-0.24	138	0.00	126	-0.63
학내교육자원 ¹⁾	231	0.58	N/A	N/A	140	0.37	138	-0.03	126	0.56
학생행동 ¹⁾	231	-0.05	N/A	N/A	140	0.38	138	0.44	126	0.88
교사행동 ¹⁾	231	-0.21	N/A	N/A	140	-0.36	138	-0.23	126	0.34
학교 ESCS평균	231	0.25	108	0.09	140	-0.69	138	-0.1	126	-0.13

주: 1) IRT 스케일링을 통해 지표화된 값임. 값이 높을수록 해당변인의 수준이 높음을 의미함. 단 음수(negative)값은 부정적인 것을 의미하는 것이 아니라 OECD 국가 평균에 비해 낮음을 의미함
 2) 더미변인으로서, 성별의 경우 1=남자, 0=여자, 고교계열의 경우 1=전문계, 0=인문계를 의미함
 3) 학교가 속한 지역규모를 의미하며, 1=3,000명 미만 지역, 2= 3,000~15,000명 지역, 3=15,000~100,000명 지역, 4=100,000~1,000,000명 지역, 5=1,000,000명 이상 지역으로 측정됨
 4) 학생을 선발할 때 학업성적(academic record including placement test)을 고려하는 정도를 의미하며, 1=필수임, 2=가장 우선적임, 3=고려함, 4=고려하지 않음으로 측정됨
 5) 성별, 고교계열, 학교위치, 학생선발체제를 제외한 변인들은 전체 평균에 대해 교정(grand-mean centering)함

(1) 모형 1-0: 학교간 차이에 의해 수학적 소양이 얼마나 설명되는가?

다음의 <표 IV-5>는 수학적 소양의 학교간 변량 및 학교내 변량의 수준을 분석한 결과이다. 이를 통해 수학적 소양의 개인차가 학교간의 차이에 의해 발생한 것인지, 또는 학교 내에서의 차이에 의해 발생한 것인지를 확인할 수 있다.

<표 IV-5> 모형 1-0의 주요 결과

구분		호주	프랑스	홍콩	일본	한국	
						일반계	전문계
학교 평균							
전체 학교평균		561.33**** (3.86)	551.1**** (3.76)	565.62**** (6.83)	531.46**** (6.59)	541.12**** (5.65)	569.33**** (4.87)
변량 설명량	학교간	20.3%	22.4%	53.1%	54.3%	43.3%	27.6%
	학교내	79.7%	77.6%	46.9%	45.7%	56.6%	72.4%

주: 1) 괄호안은 standard error

2) 학교간 변량(intraclass correlation)=(variance in level 2)/
(variance in level 2 +variance in level 1)*100

3) 학교내 변량=1-intraclass correlation)

분석결과 호주와 프랑스는 수학적 소양의 차이가 학교내, 즉 개인차에 의해 설명되는 정도가 각각 79.7%, 77.6%에 달하는 것으로 나타나서 학교간 차이에 의한 효과가 거의 없는 것으로 나타났다. 반면 홍콩, 일본, 한국의 아시아권 국가의 경우 학교간 변량의 설명력이 상대적으로 크게 나타나서 학교에 따라 학생들의 수학적 소양의 차이가 발생할 가능성이 높음을 시사하였다. 다만 한국의 경우는 나머지 2개 아시아 국가에 비해 학교내 변량이 설명력이 약간 높게 나타났다는 점에 주목할 필요가 있다. 이는 수학적 소양 측면에서 한국 고교의 평준화 정도가 일본 및 홍콩에 비해 높다는 것을 의미한다. 한편 한국의 고교계열별로 변량 설명량을 확인해본 결과 학교간 변량이 상당히 감소하여, 고교계열이 학교간 차이의 상당부분을 설명한다는 점을 확인하였다. 또한 전문계열의 경우 일반계열에 비해 학교간 차이가 작은 것으로 나타났다.

(2) 모형 2-0: 학교의 수학적 소양 평균에 전문계 고교 여부가 미치는 영향력은 어떠한가?

다음의 <표 IV-6>은 수학적 소양의 학교별 평균에 고교계열이 미치는 영향을 분석한 결과이다. 이를 통해 앞선 모형 1-0에서 논의하였던 intraclass correlation을 좀 더 심층적으로 논의할 수 있다. 즉, 학교간 변량의 원인이 고교계열에 의한 차이인지, 또는 계열과 무관한 학교들의 또 다른 특성 때문인지를 확인할 수 있는 것이다. 우선 전문계 고교 여부가 수학적 소양의 학교평균에 미치는 영향력을 살펴본 결과 5개 국가 모두에서 부정적인 영향력이 나타났다. 특히 홍콩의 경우 전문계 고교인 경우 일반계 고교에 비해 104점이 낮은 것으로 나타나서 가장 큰 영향력을 가진 것으로 나타났으며, 다음으로 한국이 99점, 프랑스가 104점의 순이었다. 반면 호주와 일본은 각각 44점, 43점을 낮추는데 그쳐서, 다른 국가에 비해 전문계 고교와 일반계 고교의 차이가 적은 것으로 나타났다.

<표 IV-6> 모형 2-0의 주요 결과

구분	호주	프랑스	홍콩	일본	한국
학교 평균					
절편	568.50*** (3.98)	561.40*** (2.98)	578.91*** (6.77)	542.18*** (8.07)	568.580 (4.91)
고교계열(1=전문계)	-44.38***	-67.91***	-104.13***	-43.67***	-99.21***
변량 설명량	15.1%	45.2%	24.4%	6.8%	52.0%

주: 1) 괄호안은 standard error

2) 변량 설명량 : level 2에 변수(고교계열)를 투입함으로써 학교간 변량을 설명하는 정도

변량 설명량의 경우 또 다른 시사점을 제공하는 것으로 나타났다. 모형 2-0에서의 변량 설명량은 고교계열이라는 학교수준의 변수를 투입함에 따라 기초모형(모형 1-0)에서 확인되었던 학교간 변량이 줄어든 정도를 의미한다. 구체적으로 살펴보면 한국의 경우 고교계열이 학교간 변량, 즉 학교간 수학적 소양 점수의 격차를 무려 52.0% 설명하는 것으로 나타났다. 이러한 경향성은 프랑스에서도 유사하게 나타났는데, 이들 두 국가의 경우 학교간

수학적 소양 점수의 차이의 상당부분을 고교계열이 설명한다는 것을 의미한다.

반면 호주와 일본의 경우는 고교계열에 의한 설명력도 낮았지만 학교간 변량을 설명하는 정도도 낮게 나타났다. 특히 일본의 경우 고교계열이 학교간 변량을 설명하는 정도가 6.8%에 불과한 것으로 나타나서, 우리나라와 매우 상반된 결과를 보였다. 한편, 홍콩의 경우는 독특한 결과가 나타났는데, 고교계열이 학교의 수학적 소양 평균에 매우 큰 영향력을 가진 것으로 나타났던 반면, 학교간 변량은 오직 24.4%만을 설명하는 것으로 나타났다. 이는 고교계열의 정적인 혹은 부적인 영향력을 상쇄하며, 학교간 변량을 더욱 잘 설명할 수 있는 잠재적인 변인들이 존재한다는 것으로 판단할 수 있다.

(3) 모형 1-1 & 1-2: 학생의 구조적/정성적 변인이 수학적 소양에 미치는 영향력은 어떠한가?

다음의 <표 IV-7>, <표 IV-8>은 모형 1-1과 1-2는 학생수준(level 1)에 구조적 변인과 정성적 변인을 차례로 투입한 것이다. 학교수준(level 2)에 변인이 존재하지 않기 때문에 이 두 모형의 결과는 각 학교별로 독립된 회귀식을 갖는다는 메커니즘에서 이해할 수 있다. 먼저 구조적 변인인 성별과 사회경제문화적 수준(이하 ESCS)만이 투입된 모형 1-1을 살펴보도록 하자. 5개 국가 모두에서 남자일수록, 그리고 사회경제문화적 수준이 높을수록 학생의 수학적 소양점수가 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 특히 성별에 따른 차이는 프랑스가, 사회경제문화적 수준에 따른 차이는 호주가 높은 것으로 나타났다. 단 홍콩의 경우 성별에 따른 차이가 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

다음으로 학교풍토, 수학과 관련 태도 등과 같은 학생수준의 과정적 변인을 추가한 모형 1-2를 살펴보면 그 영향력이 달라진 것을 볼 수 있다. 먼저 성별에 따른 효과의 경우 호주와 일본에서는 더 이상 발견되지 않았으며,

프랑스, 홍콩, 및 한국의 경우 그 영향력이 크게 감소하거나 통계적인 유의성이 감소되는 등의 경향이 공통적으로 발견되었다. 한편 사회경제문화적 수준 역시 비슷한 경향을 보였는데, 일본의 경우 그 영향력이 완전히 사라졌다. 이와 같은 결과는 성별과 사회경제문화적 수준이 다른 과정적변인(학교풍토, 수학관련 태도)등과 밀접한 상관관계를 가질 수 있다는 가능성을 시사한다.

〈표 IV-7〉 모형 1-1 및 1-2의 주요 결과 (1)

구분	호주		프랑스		홍콩	
	모형 1-1	모형 1-2	모형 1-1	모형 1-2	모형 1-1	모형 1-2
절편	551.42***	556.59***	540.34***	547.71***	554.11***	565.11***
구조적변인						
성별	19.81***	2.75	25.78***	8.20**	23.15***	7.00*
ESCS	27.32***	14.04***	18.13***	11.90***	.154	-1.10
학교풍토						
학교태도		2.08		-.394		1.57
교사와의관계		7.31***		.894		2.40
수학관련태도						
수학흥미		-2.88		1.23		-1.70
수학도구적동기		1.74		7.30***		4.13*
수학효능감		35.00***		23.38***		23.62***
수학불안감		0.68		-3.63		-.93
수학자아개념		23.69***		13.18***		14.62***
암기전략		-4.76		-6.57**		-8.60***
구상화전략		-16.60***		-4.31***		-.46
통제전략		5.08*		-.896		4.84**
경쟁태도		-1.21		-3.17		-3.39
협동적태도		-2.45		.870		4.12*

〈표 IV-8〉 모형 1-1 및 1-2의 주요 결과 (2)

구분	일본		한국	
	모형 1-1	모형 1-2	모형 1-1	모형 1-2
절편	523.62***	530.48***	530.85***	535.01***
구조적변인				
성별	16.11***	2.47	16.7***	9.52**
ESCS	5.62**	2.46	13.56***	7.84***
학교풍토				
학교태도		-1.91		-.80
교사와의관계		.918		1.09
수학관련태도				
수학흥미		4.811**		2.13
수학도구적동기		.650		2.94
수학효능감		26.37***		25.17***
수학불안감		.044		5.20*
수학자아개념		6.914**		19.97***
암기전략		-1.90		-8.98***
구상화전략		-3.25*		-4.77**
통제전략		-2.20		3.29
경쟁태도		-1.29		2.99*
협동적태도		3.58***		-.03

다음으로 모형에 새롭게 추가된 과정적인 변인들을 살펴보면 5개 국가에서 공통적으로 수학효능감과 수학자아개념이 학생의 수학적 소양점수에 긍정적인 영향력을 끼치는 것으로 나타났다. 특히 수학효능감의 경우 그 계수가 매우 크게 나타나서 효능감과 학업성취간의 높은 상관관계를 지지하고 있다고 볼 수 있다. 한편 수학에 대한 학습전략의 경우 국가별로 상이한 결과가 나타났다. 한국의 경우 수학을 반복/암기적인 전략으로 접근하거나(암기전략), 일상생활/타교과목에 적용하거나, 창의적인 방법으로 접근하는 경우(구상화전략), 수학적 소양이 낮게 나타났다. 이러한 경향은 프랑스와 매

우 유사하였으며, 호주, 홍콩 및 일본 역시 암기전략 또는 구상화전략이 수학적 소양 점수에 부정적인 영향을 끼쳤다. 독특한 점은 홍콩과 호주의 경우 통제전략이 상당히 유의미한 정적인 영향력을 끼치는 것으로 나타난 점이다. 통제전략의 경우 학생이 해당 학습내용의 주요한 부분을 우선 선별하고, 자신의 학습정도와 부족한 점을 끊임없이 성찰하는 태도를 의미한다는 점을 상기해보면, 이들 두 국가에서의 교육과정 또는 교수학습방법의 공통점에서 그 원인을 살펴볼 수도 있을 것이다.

마지막으로 선호하는 학습상황에 대한 2개 변인도 국가별로 서로 다른 결과가 나타났다. 특히 아시아 국가에서만 이들 변인이 유의미하게 나타났는데, 홍콩과 일본의 경우 협동적인 학습상황을 선호하는 학생이 수학적 소양 점수가 높은 것으로 나타났다. 그러나 한국의 경우 경쟁적인 학습상황을 선호하는 학생이 수학적 소양점수가 높은 것으로 나타나서 상반된 결과를 보였다.

한편 고교계열에 따라 이러한 학생수준의 변인들과 과학적 역량과의 관계가 어떠한 차이를 보이는 가를 확인하기 위하여, 한국을 중심으로 분석한 결과는 <표 IV-9>와 같다. 전체적으로 큰 차이를 보이지 않았으나, 성별, ESCS, 그리고 수학교구적 동기의 측면에서 약간의 차이를 보였다. 먼저 성별의 경우 전문계열 학생에게서는 영향력이 없는 것으로 나타났으며, ESCS 역시 일반계열에 비해 그 효과의 크기가 작았다. 한편 수학에 대한 도구적 동기는 오직 일반계열 학생에서만 영향력을 갖는 것으로 나타났다.

〈표 IV-9〉 고교계열에 따른 모형 1-1 및 1-2의 결과 비교 : 한국을 중심으로

구분	일반계		전문계	
	모형 1-1	모형 1-2	모형 1-1	모형 1-2
절편	556.73***	562.77***	463.23***	464.82***
구조적변인				
성별	20.31***	10.53**	8.66	6.84
ESCS	15.81***	6.95***	7.08**	4.63*
학교풍토				
학교태도		-4.61**		.86
교사와의관계		2.16		-3.57
수학관련태도				
수학흥미		1.66		4.77
수학도구적동기		3.91*		-1.97
수학효능감		25.11***		23.37***
수학불안감		5.99*		4.91
수학자아개념		22.34***		11.73*
암기전략		-7.80***		-7.86**
구상화전략		-3.94*		-5.44
통제전략		1.52		6.92
경쟁태도		2.90		2.08
협동적태도		.11		-4.34

(4) 모형 2-1 및 2-2: 학교의 구조적/정성적 변인이 수학적 소양에 미치는 영향력은 어떠한가?

다음의 <표 IV-10>, <표 IV-11>은 학생수준의 변인은 물론 학교수준의 구조적/정성적 변인을 모두 모형에 포함한 결과를 나타낸다. 먼저 학교수준 변인 측면에서 살펴보면 고교계열의 경우 학생수준의 변인으로 통제한 이후에도 여전히 유의미한 효과를 나타내고 있는 것으로 나타났다. 즉, 학생의

성별, ESCS, 수학관련 태도 등의 모든 변인이 해당국가의 평균점수일지라도, 전문계 고등학교에 재학 중일 경우 수학적 소양 점수가 상당히 낮다는 것을 의미한다.

<표 IV-10> 모형 2-1 및 2-2의 주요 결과 (1)

구분	호주		프랑스		홍콩	
	모형 2-1	모형 2-2	모형 2-1	모형 2-2	모형 2-1	모형 2-2
절편	560.43***	596.86***	556.39***	550.00***	575.51***	589.91***
학교수준 변인						
고교제열	-23.29***	-13.51*	-56.70***	-18.95	-83.95***	-11.87
학교위치		-3.52		N/A		N/A
학생선발체제		-7.46		N/A		-11.7*
교사-학생비율		1.97		N/A		6.12**
수학관련활동		2.52		N/A		6.40
교사부족		.044		N/A		-2.55
학내교육자원		.440		N/A		.806
학생행동		1.23		N/A		7.39
교사행동		5.89		N/A		-9.72
ESCS평균		19.43**		33.45***		47.94***
학생수준 변인						
구조적변인						
성별	2.80	3.94	8.02**	8.89**	7.56**	7.82*
ESCS	13.54***	9.54***	11.98***	12.13***	-1.13	-2.87
학교풍토						
학교태도	2.222	2.11	-.47	-.52	1.553	1.50
교사와의관계	7.16***	6.61**	1.14	1.45	2.257	2.05
수학관련태도						
수학흥미	-2.78	-2.76	.99	.92	-1.68	-1.47
수학도구적동기	1.74	1.86	7.25***	7.27***	4.21*	4.03*
수학효능감	34.86***	34.39***	22.77***	21.86***	23.42***	23.14***
수학불안감	.645	.82	-3.73	-3.72	-.97	-1.04
수학자아개념	23.52***	23.61***	13.67***	13.87***	14.58***	14.30***
암기전략	-4.92	-5.55	-6.78**	-6.92***	-8.60***	-8.62***
구상화전략	-16.42***	-16.00***	-3.97**	-3.70**	-.42	-.295
통제전략	5.08*	5.50*	-.96	-.70	4.83*	4.83**
경쟁태도	-1.07	-1.31	-3.29	-3.38	-3.35	-3.04
협동적태도	-2.50	-2.54	.83	.93	4.15*	4.02*

주: N/A는 PISA 원자료에서 제공하고 있지 않은 경우를 의미함

〈표 IV-11〉 모형 2-1 및 2-2의 주요 결과 (2)

구분	일본		한국	
	모형 2-1	모형 2-2	모형 2-1	모형 2-2
절편	539.35***	531.02***	554.03***	548.21***
학교수준 변인				
고교계열	-36.27***	9.32	-68.93***	-37.89***
학교위치		2.04		1.22
학생선발체제		-7.94*		-3.71
교사-학생비율		.82		1.18
수학관련활동		3.63		1.17
교사부족		02.76		3.58
학내교육자원		-6.78*		5.23
학생행동		17.38***		1.60
교사행동		.20		1.78
ESCS평균		82.11***		40.11***
학생수준 변인				
구조적변인				
성별	2.56	3.12	9.63***	9.54**
ESCS	2.34	.874	7.56***	6.33***
학교풍토				
학교태도	-1.87	-1.91	-.74	-.65
교사와의관계	.88	.72	1.16	.84
수학관련태도				
수학흥미	4.81**	4.78**	2.04	1.90
수학도구적동기	.660	.64	2.87	2.93
수학효능감	26.33***	26.07***	25.14***	23.91***
수학불안감	-.022	-.05	5.07*	5.03*
수학자아개념	6.88**	6.89**	20.02***	19.94***
암기전략	-1.86	-1.87	-9.03***	-9.06***
구상화전략	-3.26*	-2.97	-4.63**	-4.58**
통제전략	-2.24	-2.25	3.22	3.29
경쟁태도	-1.33	-1.56	2.87	2.79
협동적태도	3.60**	3.71**	-.04	.06

주: N/A는 PISA 원자료에서 제공하고 있지 않은 경우를 의미함

이러한 고등학교 계열의 효과는 여타의 학교수준 변인을 추가로 투입하면서 그 크기가 감소하거나, 유의미성이 사라지기도 하는 것으로 나타났다. 특히, 프랑스, 홍콩, 일본의 경우 학교 관련 변인이 추가로 투입되면서 더 이상 고등학교 계열의 효과가 유의미하지 않았다. 반면에 한국의 경우 모든 학교수준변인 및 학생수준변인이 전체평균과 동일하더라도, 전문계 고교의 경우 68점이 낮은 것으로 나타나서, 전문계 고교가 갖는 부정적인 학교효과가 5개국 중 가장 높은 것으로 나타났다.

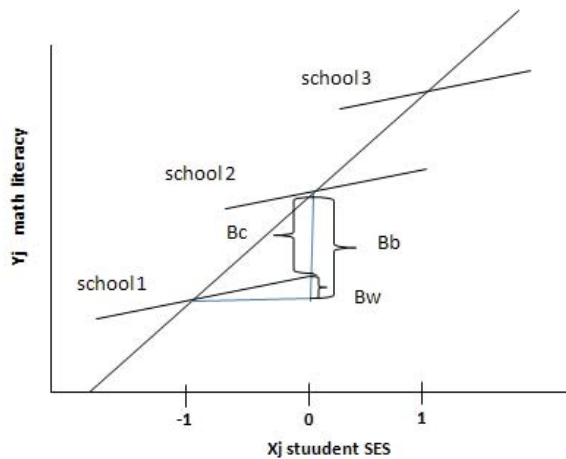
한편 추가된 학교수준의 변인을 중심으로 살펴보면 학교의 사회경제문화적 수준의 평균이 매우 유의미한 효과를 갖는 것으로 나타났다. 특히, 일본과 홍콩이 영향력의 크기가 매우 높은 것으로 나타났으나, 동시에 학생수준의 사회경제문화적 수준의 효과가 사라지는 것을 확인할 수 있다. 이는 이들 국가의 경우 같은 학교에 속한 학생들의 사회경제문화적 수준의 차이보다는, 자신이 속한 학교의 평균 사회경제문화적 수준에 더욱 많은 영향을 받는다고 해석할 수 있다. 그러나 호주, 프랑스, 한국의 경우 학교수준의 평균 사회경제문화적 수준이 투입된 이후에도 개인간 사회경제문화적 수준차에 의해 수학적 소양 점수가 설명되는 것으로 나타났다. 반면에 학교의 평균 사회경제문화적 수준을 제외하고는 상당수의 학교변인이 무의미한 것으로 나타났다. 단 홍콩과 일본의 경우 입학생 선발시 학생의 중학교성적을 많이 고려할수록, 수학적 소양의 평균점수가 높은 것으로 나타났다.

(5) 수학적 소양에 사회경제문화적 수준이 미치는 맥락적 효과

학생의 수학적 소양에 영향을 미치는 다양한 학생수준 및 학교수준 변인을 모형에 투입한 결과, 사회경제문화적 지표가 두 수준 모두에서 유의미한 영향을 미치며, 서로 결합된 효과를 갖는 것으로 나타났다. 학교 효과와 관련된 기존 연구결과에서도(Erbring & Young, 1989; Raudenbush & Bryk, 2002), 사회경제적 수준의 contextual effect에 대해 확인하는 것이 중요하다고 언급한바 있다. 특히 수학적 소양과 사교육 경험과의 관계, 그리

고 사교육 경험의 양/질과 사회경제문화적 수준의 밀접한 연관관계를 고려해볼 때, 이러한 맥락적 효과에 대한 심층적인 분석이 더욱 강조되어야 한다고 판단된다.

다음의 <표 IV-12>는 5개 국가의 사회경제문화적 수준이 갖는 contextual effect를 계산한 결과이다(계산 방법은 Raudenbush & Bryk, 2002 참조). 먼저 Bw의 경우 동일한 학교에 다니지만 개인의 사회경제문화적 수준이 1 높을 때 발생하는 수학적 소양 점수의 차이를 의미한다. 반면 Bb의 경우 학교의 평균 사회경제문화적 수준도 1차이가 나고 개인의 사회경제문화적 수준 역시 1 높을 때 발생하는 수학적 소양 점수의 차이를 의미한다. 당연하게도 Bb는 해석에 어려움이 있을 뿐아니라 정확한 학교효과를 확인하기도 어렵다. 따라서 Bc가 학교효과를 확인하기 위해 사용되는데, 이는 개인의 사회경제문화적 수준이 동일함에도 불구하고 학교의 평균 사회경제문화적 수준이 1차이가 남에 따라 발생하는 수학적 소양점수의 차이를 의미한다.



[그림 IV-13] 사회경제적 수준의 contextual effect 의미

이와 같은 이해를 바탕으로 각 국가별 contextual effect를 살펴보면, 일본, 한국 및 홍콩이 학교의 순수한 효과(Bc)가 매우 높은 것으로 나타났다. 이들 국가는 학생 개인의 사회경제문화적 수준과 상관없이 자신이 속한 학

교의 평균 사회경제문화적 수준에 밀접한 영향을 받는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 어떠한 학교에 재학 중인가, 즉, 얼마나 풍족한 환경의 학생들이 모여있는 학교에 재학 중인가가, 자신의 환경보다 더욱 큰 영향을 미친다는 점을 보여준다. 특히 이들 국가의 경우 높은 교육열에 의해 학교간 불평등이 심화되고 있다는 점에서 이러한 현상의 원인을 찾을 수 있을 것이다. 특히 우리나라의 경우 전문계 고등학교에서 이러한 현상이 더욱 큰 것으로 나타났다. 전문계열 학생의 경우 전문계 고등학교의 환경 수준에 따라 수학적 소양이 많은 영향을 받는다는 것이다. 이러한 맥락적 효과는 다음 장에서 살펴볼 과학적 소양에 비해 더욱 크게 나타났다. 여기에는 연도에 따른 차이와 수학적 소양이 갖는 특수성이 동시에 작용한 것으로 보여지는데, 특히 수학적 소양의 경우 학생의 전반적인 학습능력을 보여주는 잣대로 사용된다는 점에서 더욱 주목할 필요가 있을 것이다.

〈표 IV-12〉 사회경제문화적 수준의 맥락적 효과(contextual effect)

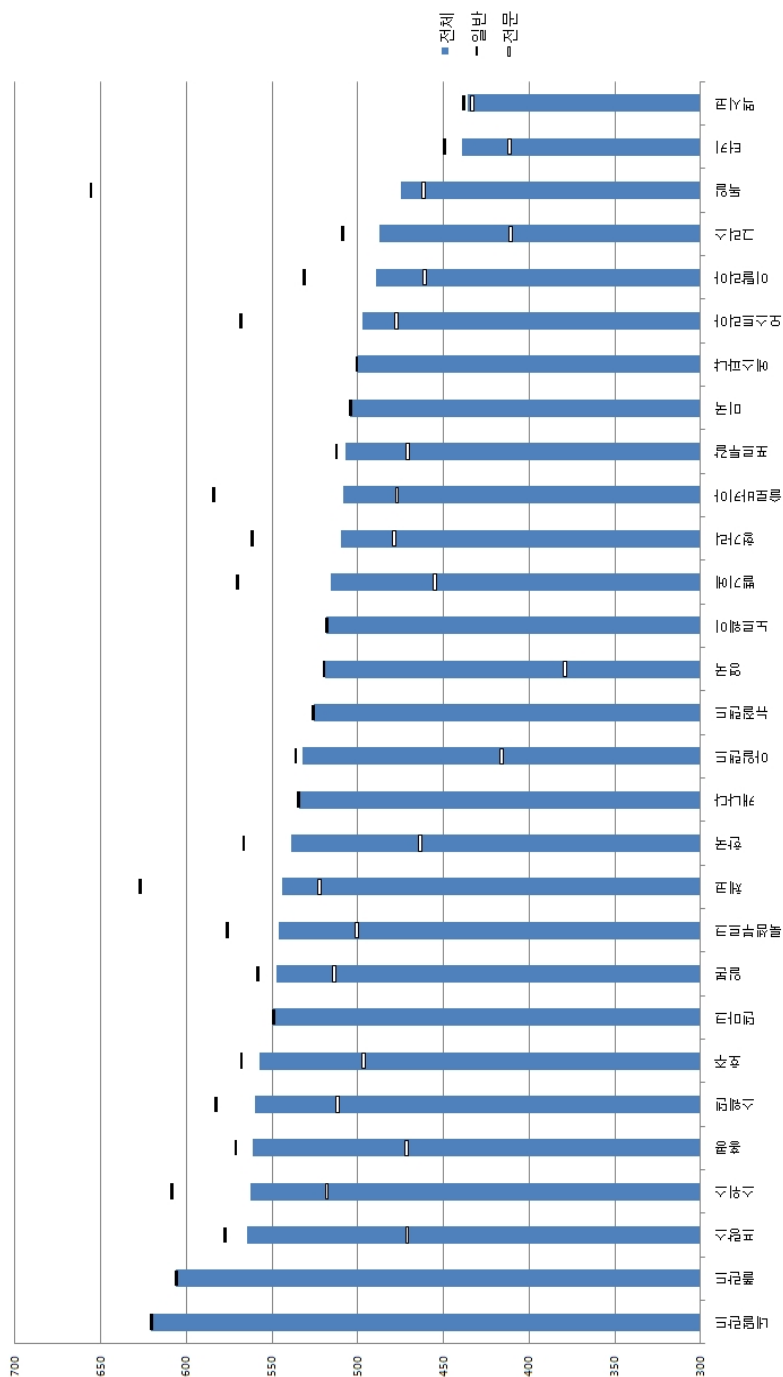
구분	호주	프랑스	홍콩	일본	한국		
						일반계	전문계
G00	561.09***	550.84***	566.27***	530.28***	539.36*** 6	568.68***	467.63***
G01=Bc	64.55***	60.39***	102.66***	153.58***	104.05***	70.51***	113.11***
G10=Bw	21.39***	18.72***	-1.65	4.24*	12.00***	13.22***	6.34**
G01+G10=Bb	85.91	79.11	-	157.81 9	116.05	83.73	119.45

4. 고교계열에 따른 과학적 소양의 차이 분석

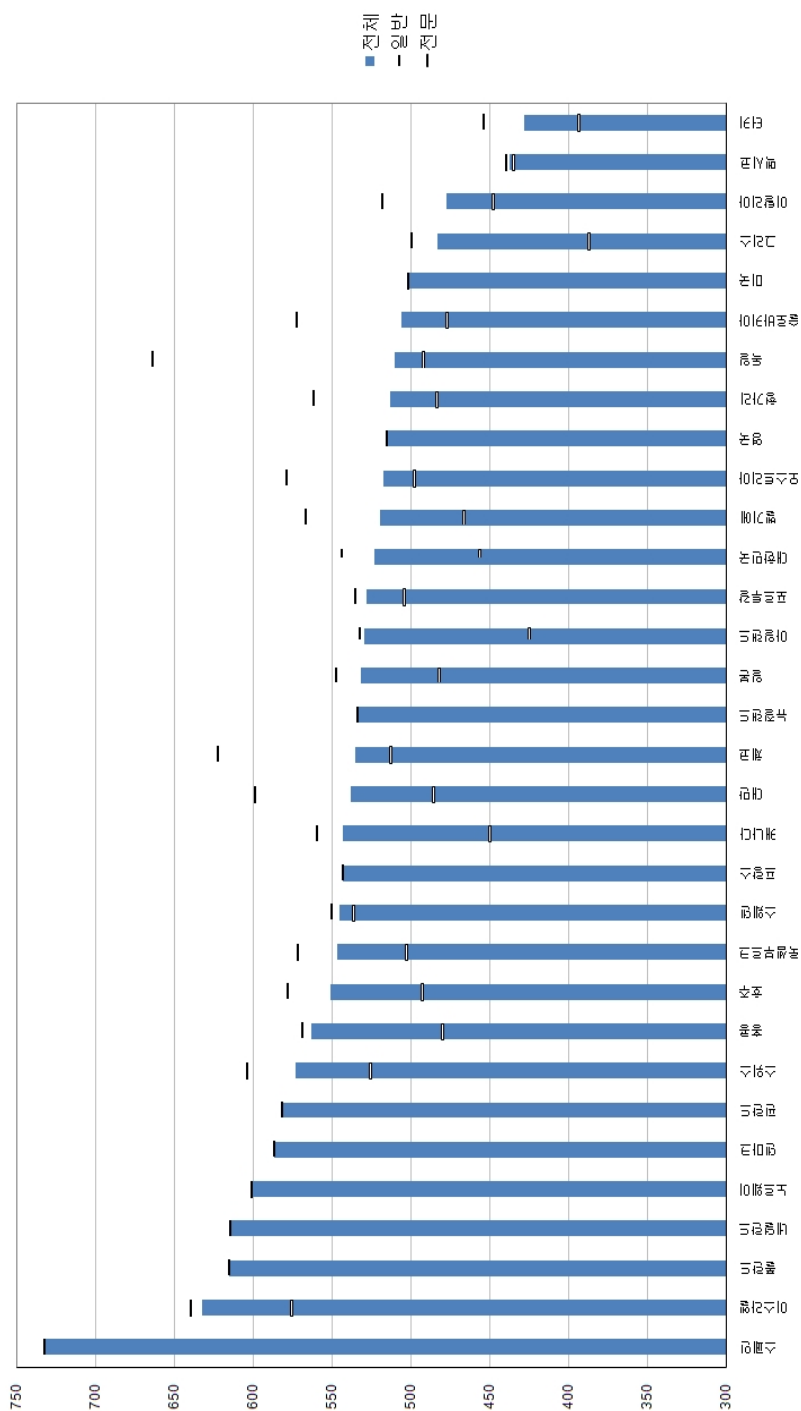
1) 과학적 소양의 수준 및 분포의 차이 분석

전문계 고교와 일반계 고교의 과학적 소양의 수준 차이를 분석하기 위해 평균의 측면에서 살펴본 결과 다음의 [그림 IV-14], [그림 IV-15]와 같이 나타났다. 읽기 소양 및 수학적 소양과 동일하게 전체적으로 모든 국가에서 전문계 고교의 평균 과학적 소양이 일반계 고교보다 상당 수준 낮게 나타났다. 특히 독일, 영국, 대만, 그리스 등이 고교 계열에 따른 소양의 격차가 가장 큰 것으로 나타났으며, 우리나라는 전체 평균 수준과 비슷한 것으로 나타났다. 한편 전문계 학생만을 분리하여 과학적 소양의 수준을 비교해본 결과, 2006년을 기준으로 스웨덴, 스위스, 체코, 포르투갈 등의 순으로 평균이 높은 것으로 나타났다(이스라엘의 경우 전문계열의 학생수가 너무 적고, 표준오차가 너무 크므로 해석에서 제외함). 우리나라의 경우 전체 22개 국가 가운데 16위에 그치는 것으로 나타나서 그 수준이 낮은 것으로 나타났다.

다음으로 고교계열에 따른 과학적 소양의 차이가 어떠한 변화를 보이고 있는가를 확인하기 위해 2003년과 2006년의 평균 및 분포의 변화 양상을 살펴보면 다음과 같다. 먼저 [그림 IV-16]은 2003년과 2006년의 고교계열별 과학적 소양의 평균 차이를 비교하고 있다. 호주, 프랑스, 일본, 그리고 우리나라는 과학적 소양의 전체 평균은 하락하였으며, 전문계열 학생들의 평균 역시 하락한 것으로 나타났다. 특히 일본의 경우 전문계열 학생들의 평균 하락폭이 상당히 큰 것으로 나타났다. 그러나 이러한 하락세에도 불구하고, 우리나라 전문계열 학생들에 비해 높은 과학적 소양 수준을 보였다. 이처럼 다른 영역의 소양에 비해 우리나라의 일반계열 및 전문계열 학생들의 과학적 소양은 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

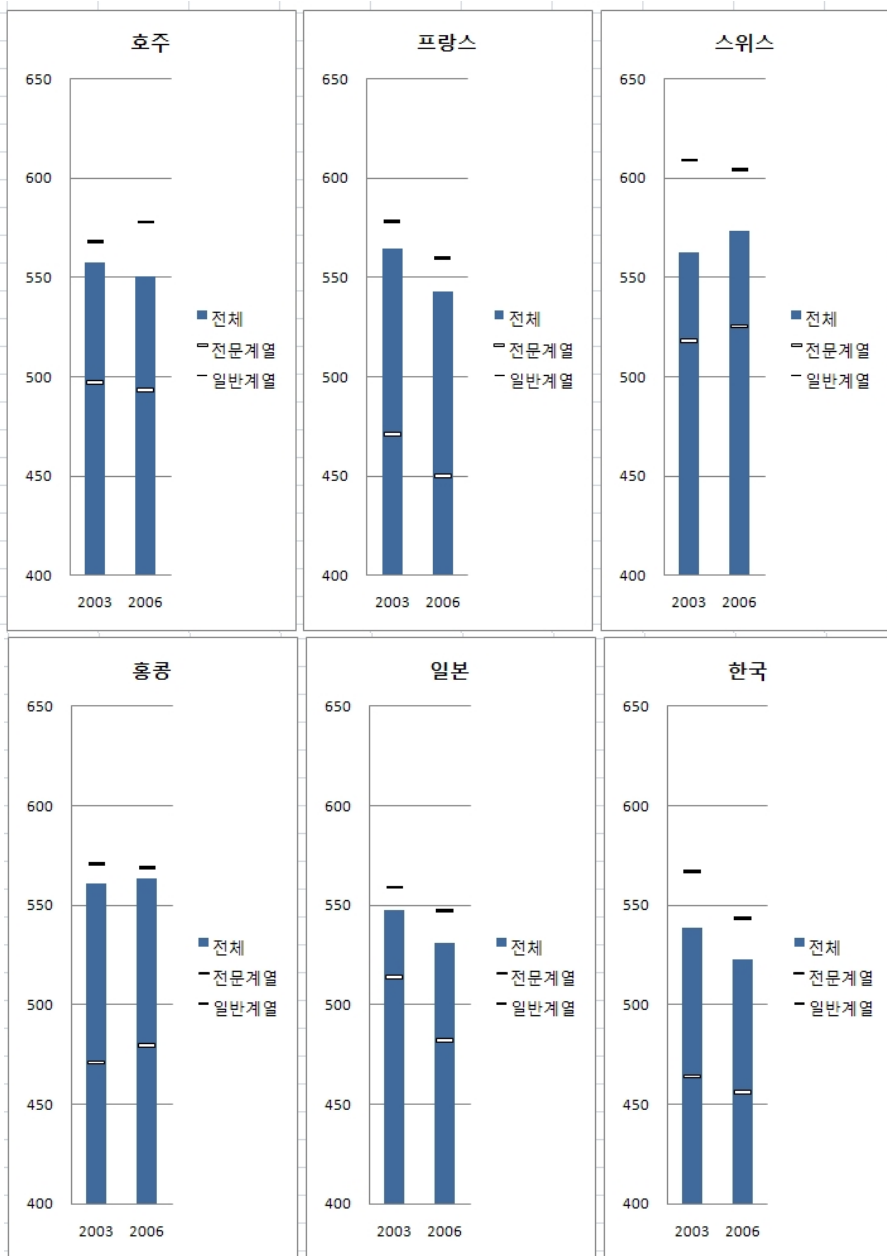


[그림 IV-14] 고교계열에 따른 과학적 소양의 평균 차이 (2003년)
 자료: OECD PISA Database 2003.



[그림 IV-15] 교과 계열에 따른 과학적 소양의 평균 차이 (2006년)

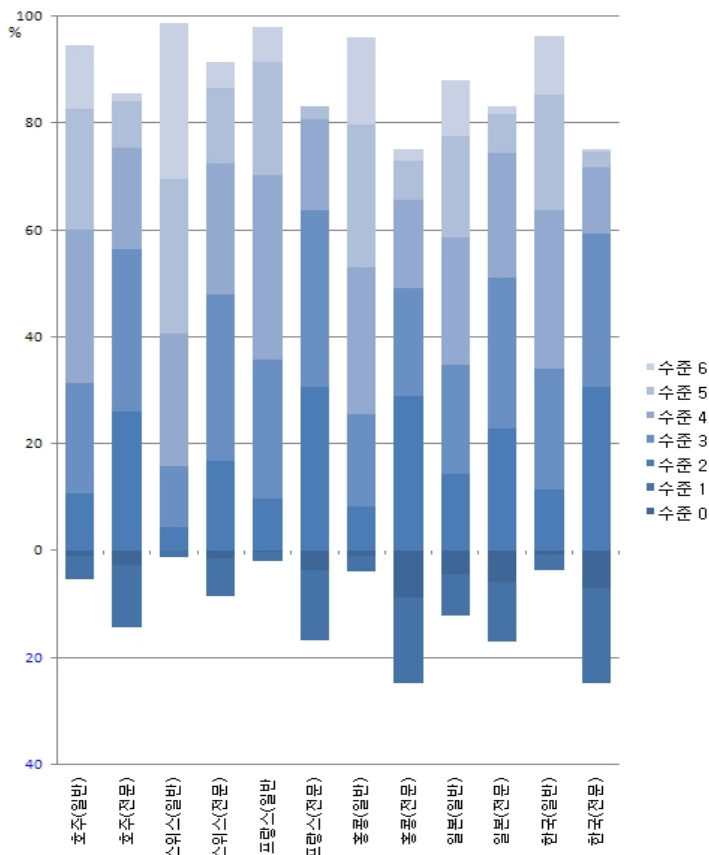
자료: OECD PISA Database 2006.



[그림 IV-16] 고교계열에 따른 과학적 소양의 평균 변화

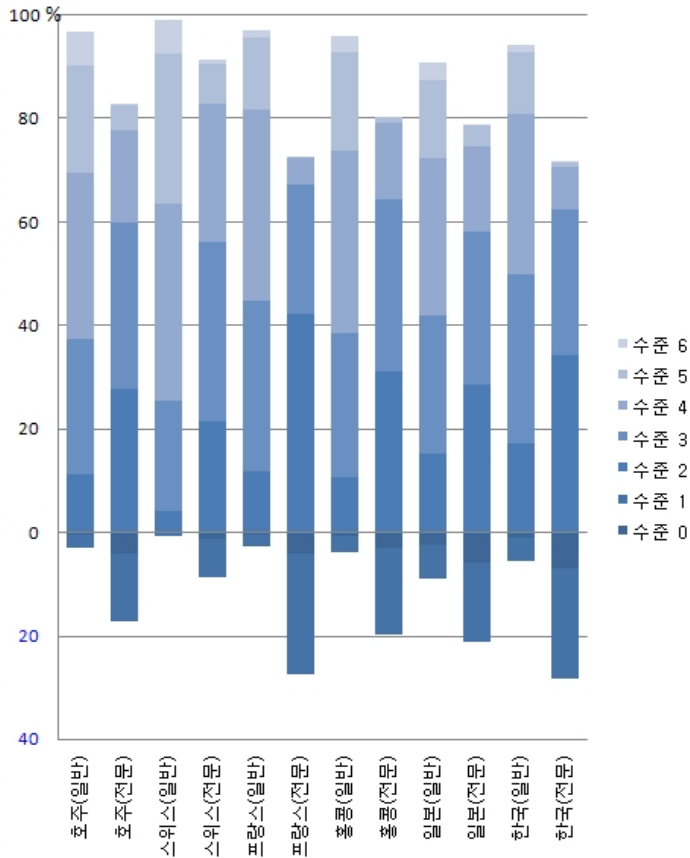
자료: OECD PISA Database 2003, 2006.

한편 고교계열별 과학적 소양의 분포 차이를 확인해본 결과([그림 IV-17], [그림 IV-18] 참조), 수학적 소양과는 대조적인 결과가 나타났다. 즉, 수학적 소양 측면에서는 우리나라와 일본과 대체로 유사한 분포를 보인데 반해, 과학적 소양에서는 프랑스, 홍콩 등과 유사하게 나타났다. 특히 2006년을 기준으로 우리나라 전문계 학생들의 분포는 가장 하향화 되어 있는 것으로 나타났다. 홍콩과 일본의 전문계 학생들은 수준 3에 분포한 비율이 가장 높았으나, 우리나라와 프랑스는 수준 2와 및 수준 1에 주로 분포하고 있는 것으로 나타났다. 게다가 우리나라의 전문계 학생 가운데 과학적 소양 측면에서 기초학력 미만(수준 1 및 수준 0)인 학생이 전체의 28%를 차지하는 것으로 나타났다.



[그림 IV-17] 고교계열에 따른 과학적 소양의 분포 차이 (2003년)

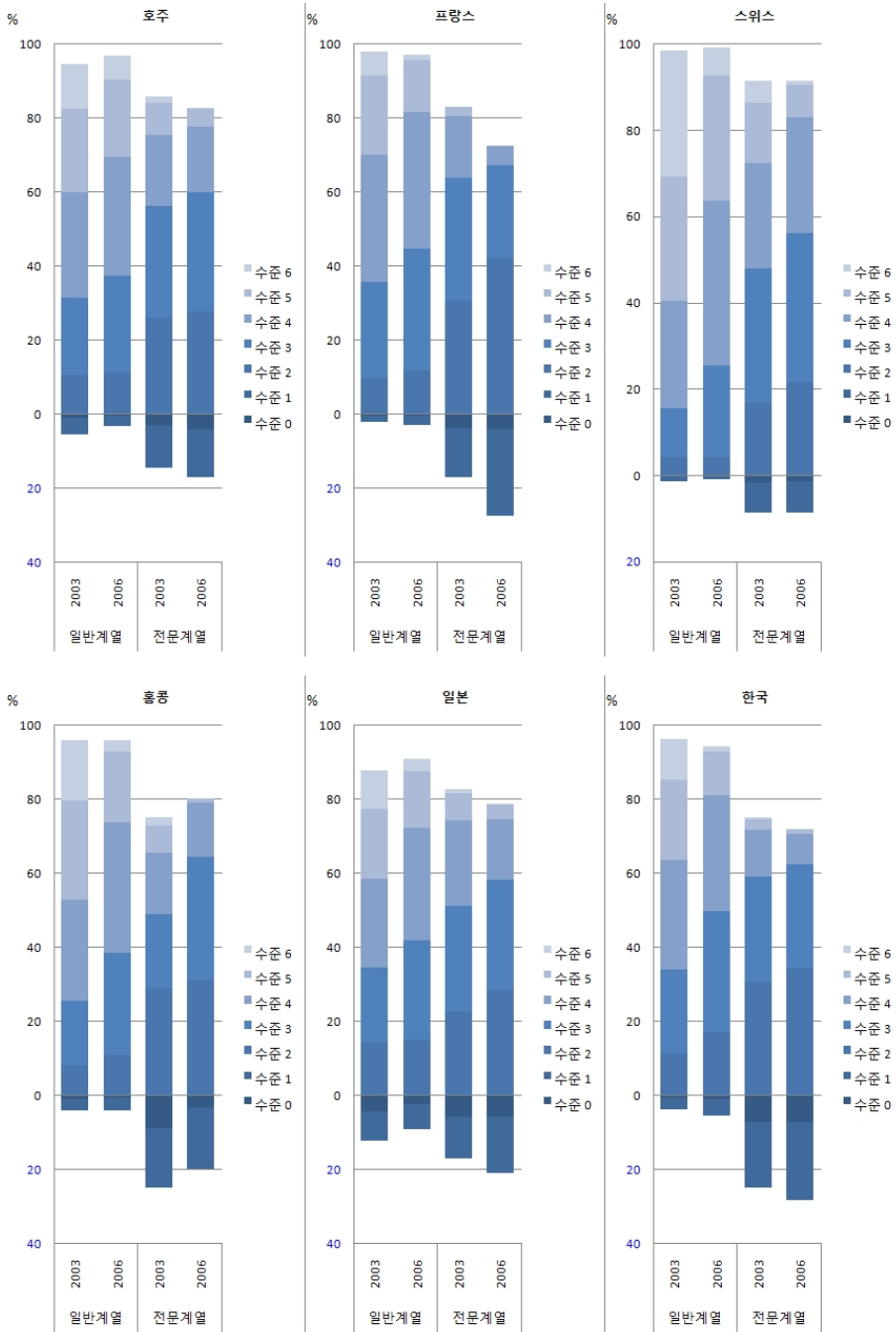
자료: OECD PISA Database 2003.



[그림 IV-18] 고교계열에 따른 과학적 소양의 분포 차이(2006년)

자료: OECD PISA Database 2006.

이와 함께 고교계열에 따른 과학적 소양의 분포의 변화 양상을 확인한 결과, 전문계 학생들의 평균이 하락한 국가의 경우 대체적으로 수준 6 및 수준 5인 최상위권에 속하는 학생들의 비율이 급격히 감소하였다는 공통점을 찾을 수 있었다([그림 IV-19] 참조). 이러한 양상은 특히 일반계 학생들에게서 뚜렷히 나타났으며, 전문계 학생들의 경우 수준 0의 비중은 거의 변화가 없는 반면, 수준 1의 비중이 증가하면서 평균 하락의 원인을 제공한 것으로 판단된다.



[그림 IV-19] 고교계열에 따른 과학적 소양의 분포 변화

자료: OECD PISA Database 2003, 2006.

2) 과학적 소양 관련 태도의 차이

과학적 소양이 주영역으로 측정된 PISA 2006에서는 과학적 소양 관련 태도가 해당 소양에 끼치는 영향력에 대해 큰 관심을 기울였다. 이에 대해 OECD(2006)는 과학에 대한 개인의 믿음, 동기, 그리고 효능감과 같은 다양한 태도적 측면들이 과학적 소양을 구성하는 중요한 요소 중 하나라고 강조하였다. 이에 따라 과학 관련 태도를 크게 4가지 영역-과학적 탐구를 지지, 과학 학습자로서 스스로에 대한 믿음, 과학에 대한 흥미, 자원/환경에 대한 책무-로 구분하였으며, 그에 따라 과학에 대한 가치, 효능감, 자아개념, 자기효능감, 흥미 등의 다양한 태도 척도들을 측정하였다.

특히 이러한 태도적인 측면들은 과학적 소양의 수준에도 큰 영향을 미칠 가능성이 높다. 특히 과학에 대한 학습을 유발할 뿐만 아니라, 자기 주도적인 학습의 수행, 기억의 장기적 저장 등에도 영향을 미치기 때문에, 과학적 소양의 형성 과정 전반에 걸쳐 영향력을 발휘한다고 판단할 수 있다. 이와 같은 맥락에서 전문계열과 일반계열 학생들의 과학에 대한 태도도 차이를 갖고 있을 것이며, 이것이 소양 수준의 격차의 일부분을 설명할 수 있을 것이다.

먼저 과학적 흥미의 경우 6개의 주요국가 모두 전문계열 학생이 인문계열 학생에 비해 흥미의 수준이 낮은 것으로 나타났다([그림 IV-20] 참조). 한국과 일본의 경우 전체 학생의 평균 역시 다른 국가에 비해 낮았으며, 특히 한국의 전문계열 학생들의 과학적 흥미의 수준은 가장 낮은 것으로 나타났다. 이와 함께 흥미 수준이 과학적 소양에 미치는 영향력을 살펴본 결과, 다른 태도지표에 비해 그 영향력이 큰 것으로 나타났다. 국가별로 비교해보면, 호주와 스위스에 이어 우리나라가 영향력의 수준이 높은 것으로 나타났다. 이를 고교계열에 따라 비교해보면, 스위스를 제외한 모든 국가에서 전문계열이 일반계열보다 흥미의 효과가 낮은 것으로 나타났다. 그럼에도 불구하고 전문계열 학생들의 흥미 수준이 과학적 소양에 미치는 영향력은 상당한 것으로 드러났으며, 특히 우리나라 전문계열의 경우도 흥미 지표의 1수

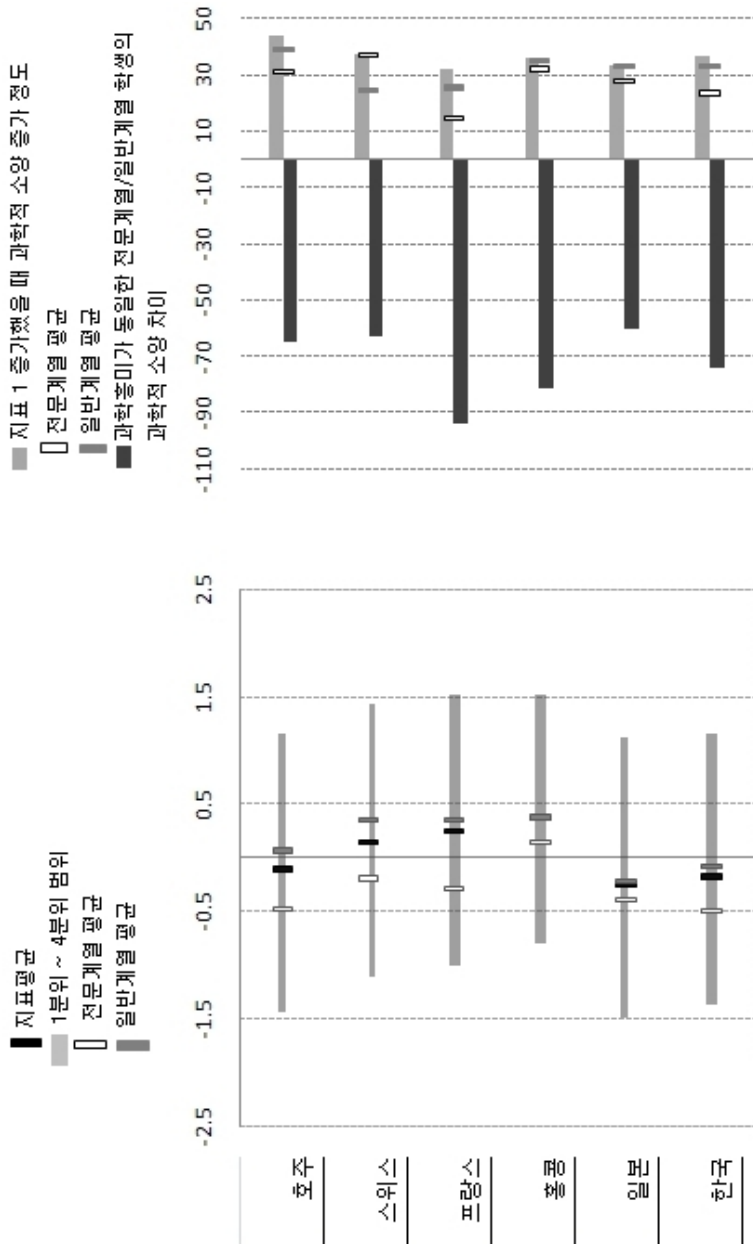
준 상승에 따라 약 23점 가량 상승하는 것으로 나타났다.

둘째, 과학도구적동기를 중심으로 살펴보면, 역시 전문계열 학생이 인문계열 학생에 비해 동기수준이 낮은 것으로 나타났다([그림 IV-21] 참조). 한국과 일본은 여기서도 매우 낮은 평균 수준을 보였는데, 한국의 경우 전체 평균뿐만 아니라 전문계열 학생들의 과학도구적동기 수준이 가장 낮은 것으로 나타났다.

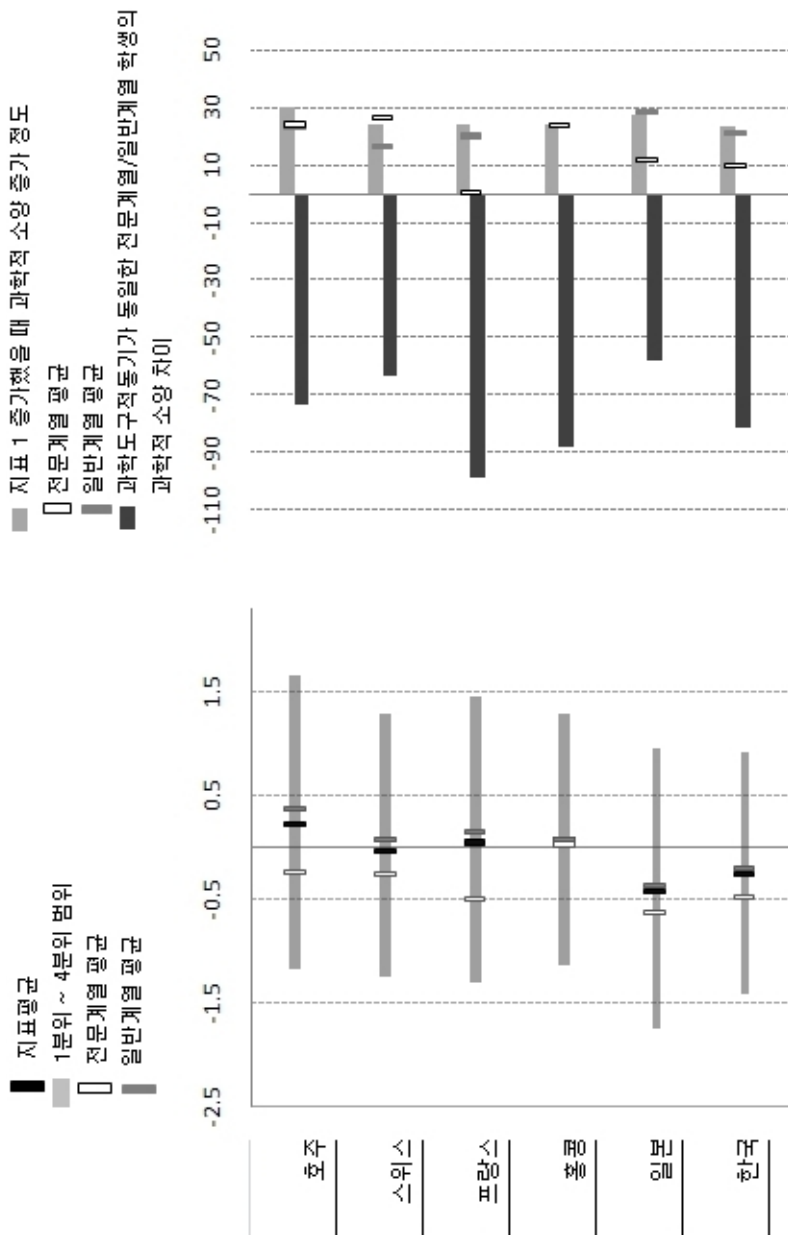
셋째, 과학미래지향동기의 경우 다른 태도 지표들에 비해 국가간 차이가 작은 것으로 나타났다([그림 IV-22] 참조). 특히 홍콩의 경우 전체평균이 가장 높은 것으로 드러났으며, 고교계열간의 차이도 매우 작은 것으로 나타났다. 다른 태도지표의 경우 아시아 국가들에서 고교계열간 차이가 두드러진데 반해, 미래지향동기의 경우 반대의 양상을 띄었다. 한편, 미래지향동기가 과학적 소양에 미치는 영향력을 살펴본 결과 상대적으로 작은 것으로 나타났으며, 특히 우리나라의 전문계열 학생의 경우 거의 영향력이 없는 것으로 나타났다.

넷째, 과학자아개념을 중심으로 살펴보면 한국과 일본 학생들이 전체적으로 낮은 자아개념을 갖고 있는 것으로 나타났다([그림 IV-23] 참조). 단, 일본의 경우 고교계열에 따른 자아개념의 차이가 거의 없는 것으로 드러났으며, 자아개념이 과학적 소양에 미치는 영향력 역시 고교계열에 따라 거의 차이가 없는 것으로 나타났다. 반대로 호주, 프랑스, 우리나라의 전문계열 학생의 경우 자아개념이 과학적 소양에 미치는 영향력이 상대적으로 작았다.

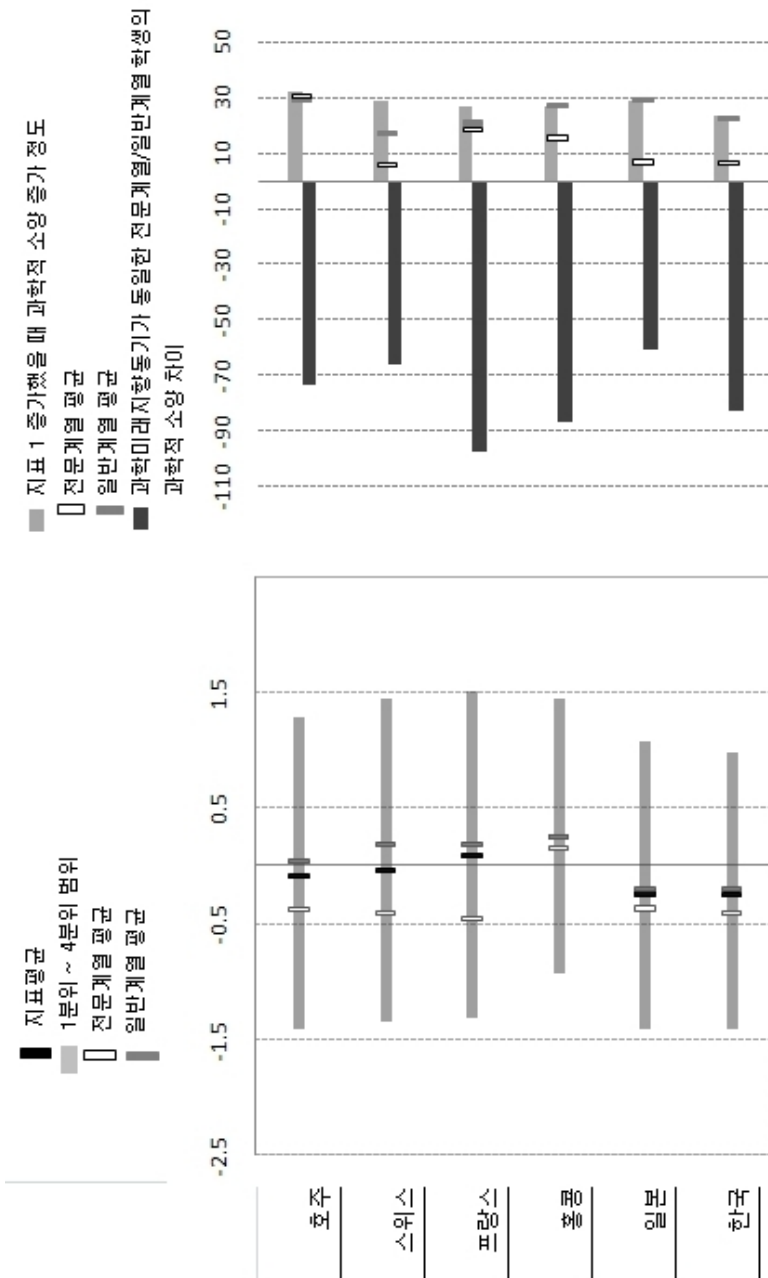
마지막으로 과학자기효능감을 중심으로 살펴보면, 다른 태도 변인들에 비해 고교계열간 수준의 차이 및 영향력의 차이가 큰 것으로 나타났다([그림 IV-24]). 비교적 고교계열 간 격차가 적었던 비아시아권 국가들에게서도 그 경향이 공통적으로 나타났다. 과학적 소양에 미치는 영향력의 경우 다른 어떤 태도 변인들보다도 큰 영향력을 미치는 것으로 나타났는데, 역시 전문계열 학생들의 영향력은 상대적으로 낮게 나타났다.



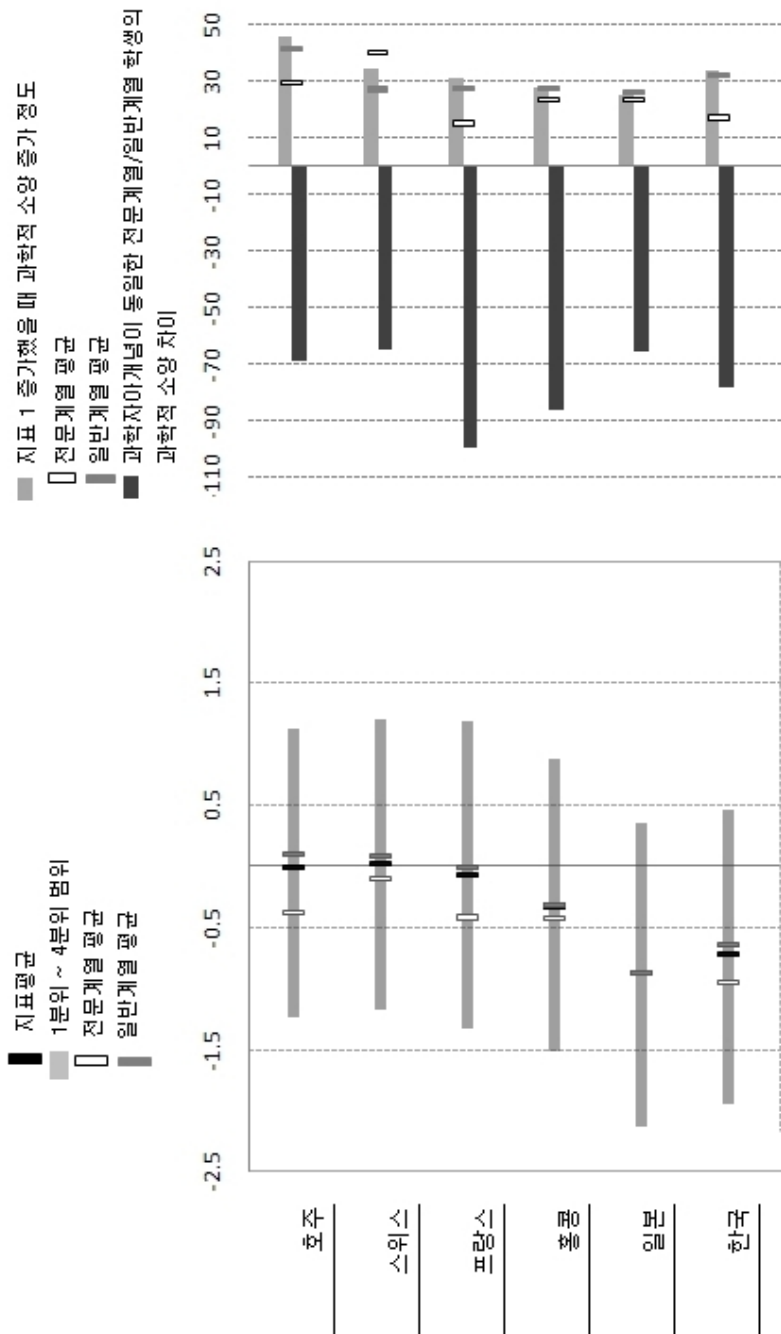
[그림 IV-20] 고교계열에 따른 과학흥미의 차이 비교



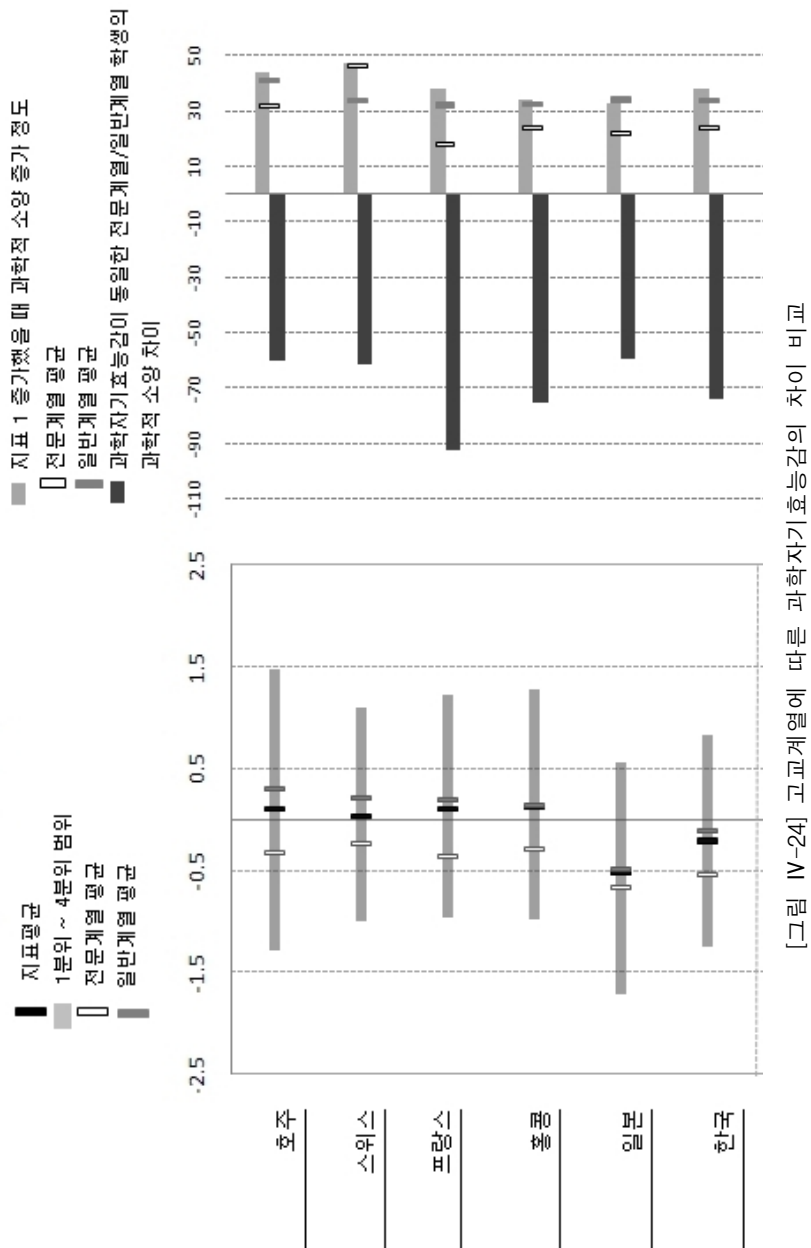
[그림 IV-21] 고교계열에 따른 과학도구적동기의 차이 비교



[그림 IV-22] 고교계열에 따른 과학미래지향동기의 차이 비교



[그림 IV-23] 고교계열에 따른 과학자아개념의 차이 비교



3) 과학적 소양과 관련 변인의 관계 분석

고교 계열에 따른 수학적 소양의 차이를 보다 심층적으로 분석하기 위하여 <표 IV-13>의 모형을 토대로 위계적 선형 분석을 실시하였으며, 분석에 활용된 변인들의 기술통계는 <표 IV-14>와 같다.

<표 IV-13> 과학적 소양과 관련 변인의 관계 분석을 위한 모형(equation)

모형 1-0	학생 수준	$PV1SCIE_{ij} \text{ to } PV5SCIE_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$
	학교 수준	$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$
모형 2-0	학생 수준	$PV1SCIE_{ij} \text{ to } PV5SCIE_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$
	학교 수준	$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}(\text{전문계고교})_j + u_{0j}$
모형 1-1	학생 수준	$PV1SCIE_{ij} \text{ to } PV5SCIE_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(\text{남학생})_{ij} + \beta_{2j}(\text{ESCS})_{ij} + r_{ij}$
	학교 수준	$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}, \beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}, \beta_{2j} = \gamma_{20} + u_{2j}$
모형 1-2	학생 수준	$PV1SCIE_{ij} \text{ to } PV5SCIE_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(\text{남학생})_{ij} + \beta_{2j}(\text{과학도구적동기})_{ij} + \beta_{3j}(\text{과학흥미})_{ij} + \beta_{4j}(\text{과학자기효능감})_{ij} + \beta_{5j}(\text{과학미래지향동기})_{ij} + \beta_{6j}(\text{과학자아개념})_{ij} + \beta_{7j}(\text{과학공부/수업시간})_{ij} + \beta_{8j}(\text{과학활동})_{ij} + \beta_{9j}(\text{ESCS})_{ij} + r_{ij}$
	학교 수준	$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}, \beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}, \dots, \beta_{9j} = \gamma_{90} + u_{9j}$
모형 2-1	학생 수준	$PV1SCIE_{ij} \text{ to } PV5SCIE_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(\text{남학생})_{ij} + \beta_{2j}(\text{과학도구적동기})_{ij} + \beta_{3j}(\text{과학흥미})_{ij} + \beta_{4j}(\text{과학자기효능감})_{ij} + \beta_{5j}(\text{과학미래지향동기})_{ij} + \beta_{6j}(\text{과학자아개념})_{ij} + \beta_{7j}(\text{과학공부/수업시간})_{ij} + \beta_{8j}(\text{과학활동})_{ij} + \beta_{9j}(\text{ESCS})_{ij} + r_{ij}$
	학교 수준	$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}(\text{전문계고교})_j + u_{0j}, \beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}, \dots, \beta_{9j} = \gamma_{90} + u_{9j}$

모형 2-2	학생 수준	$PV1SCIE_{ij} \text{ to } PV5SCIE_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(\text{남학생})_{ij} + \beta_{2j}(\text{과학도구적동기})_{ij}$ $+ \beta_{3j}(\text{과학흥미})_{ij} + \beta_{4j}(\text{과학자기효능감})_{ij} + \beta_{5j}(\text{과학미래지향동기})_{ij}$ $+ \beta_{6j}(\text{과학자아개념})_{ij} + \beta_{7j}(\text{과학공부/수업시간})_{ij} + \beta_{8j}(\text{과학활동})_{ij} + \beta_{9j}(\text{ESCS})_{ij} + r_{ij}$
	학교 수준	$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}(\text{학급당학생수})_j + \gamma_{02}(\text{학교위치})_j + \gamma_{03}(\text{교사-학생비율})_j$ $+ \gamma_{04}(\text{과학촉진활동})_j + \gamma_{05}(\text{학교교육자원})_j + \gamma_{06}(\text{교사부족})_j$ $+ \gamma_{07}(\text{전문계고})_j + \gamma_{08}(\text{학교ESCS평균})_j + \gamma_{09}(\text{과학공부/수업시간학교평균})_j$ $+ u_{0j}$ $\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}, \dots, \beta_{17j} = \gamma_{90} + u_{9j}$

〈표 IV-14〉 분석에 활용된 변인들의 기술통계

구분	호주		스위스		프랑스		홍콩		일본		한국	
	표본수	평균	표본수	평균	표본수	평균	표본수	평균	표본수	평균	표본수	평균
학생수준 변인												
과학 측정유의값 1	2618	549.91	838	584.52	2817	544.07	2956	566.27	5922	534.61	5120	522.09
과학 측정유의값 2	2618	550.03	838	585.13	2817	543.26	2956	566.04	5922	534.11	5120	521.59
과학 측정유의값 3	2618	549.93	838	584.21	2817	543.60	2956	566.28	5922	534.37	5120	522.42
과학 측정유의값 4	2618	548.90	838	585.11	2817	544.09	2956	566.23	5922	533.68	5120	522.82
과학 측정유의값 5	2618	548.87	838	583.49	2817	543.47	2956	566.46	5922	534.40	5120	522.79
성별 ²⁾	2618	0.47	838	0.48	2817	0.44	2956	0.48	5922	0.50	5120	0.50
ESCS ¹⁾	2618	0.20	838	0.55	2817	0.15	2956	-0.53	5922	0.00	5120	-0.73
과학도구적동기 ¹⁾	2618	0.22	838	0.03	2817	0.05	2956	0.07	5922	-0.42	5120	-0.27
과학흥미 ¹⁾	2618	-0.11	838	0.24	2817	0.26	2956	0.36	5922	-0.25	5120	-0.18
과학효능감 ¹⁾	2618	0.09	838	0.14	2817	0.11	2956	0.12	5922	-0.53	5120	-0.22
과학미래지향동기 ¹⁾	2618	-0.09	838	0.07	2817	0.10	2956	0.24	5922	-0.24	5120	-0.26
과학자아개념 ¹⁾	2618	-0.02	838	0.12	2817	-0.06	2956	-0.33	5922	-0.87	5120	-0.73
과학공부/수업시간	2618	1.96	838	2.18	2817	2.31	2956	2.22	5922	1.89	5120	2.34
과학활동	2618	-0.29	838	0.18	2817	0.10	2956	0.26	5922	-0.62	5120	-0.19
학교 수준 변인												
고교계열 ²⁾	233	0.24	66	0.20	111	0.20	145	0.08	184	0.25	149	0.23
학급당학생수	233	3.42	66	2.52	N/A	N/A	145	6.08	184	5.51	149	5.01
학교위치 ³⁾	233	3.80	66	3.02	N/A	N/A	N/A	N/A	184	3.82	149	4.24
교사-학생비율	233	13.36	66	11.19	N/A	N/A	145	18.06	184	12.6	149	16.13
과학촉진활동 ¹⁾	233	0.44	66	0.06	N/A	N/A	145	0.93	184	-1.18	149	0.52
학내교육자원 ¹⁾	233	0.39	66	1.02	N/A	N/A	145	0.35	184	0.41	149	-0.18
교사부족 ¹⁾	233	0.38	66	-0.14	N/A	N/A	145	-0.18	184	-0.46	149	-0.50
과학공부/수업시간	233	2.20	66	2.29	111	2.28	145	2.20	184	1.88	149	2.33
학교 ESCS평균	233	0.20	66	0.68	111	0.10	145	-0.57	184	-0.03	149	-0.02

주: 1) IRT 스케일링을 통해 지표화된 값임. 값이 높을수록 해당변인의 수준이 높음을 의미함. 단 음수(negative)값은 부정적인 것을 의미하는 것이 아니라 OECD 국가 평균에 비해 낮음을 의미함
 2) 더미변인으로서, 성별의 경우 1=남자, 0=여자, 고교계열의 경우 1=전문계, 0=인문계를 의미함
 3) 학교가 속한 지역규모를 의미하며, 1=3,000명 미만 지역, 2= 3,000~15,000명 지역, 3=15,000~100,000명 지역, 4=100,000~1,000,000명 지역, 5=1,000,000명 이상 지역으로 측정됨
 4) 성별, 고교계열, 학급당 학생수, 학교위치를 제외한 변인들은 전체 평균에 대해 교정(grand-mean centering)함

(1) 모형 1-0: 학교간 차이에 의해 과학적 역량이 얼마나 설명되는가?

다음의 <표 IV-15>는 과학적 역량의 학교간 변량 및 학교내 변량의 수준을 분석한 결과이다. 이를 통해 과학적 역량의 개인차가 학교간의 차이에 의해 발생한 것인지, 또는 학교 내에서의 차이에 의해 발생한 것인지를 확인할 수 있다. 분석결과 스위스를 제외한 모든 국가에서 학교간 변량이 학교내 변량보다 작은 것으로 나타났다. 특히, 호주의 경우 학교내, 즉 개인차에 의해 설명되는 정도가 각각 84.1%에 달하는 것으로 나타나서 학교간 차이에 의한 효과가 거의 없는 것으로 나타났다. 한국의 경우 학교간 변량이 35.2%인 것으로 나타났으나, 이를 고교 계열에 따라 구분하여 살펴본 결과 학교간 변량이 상당히 감소하는 것으로 나타났다.

<표 IV-15> 모형 1-0의 주요 결과

구분		호주	스위스	프랑스	홍콩	일본	한국		
							일반계	전문계	
학교 평균									
전체 학교평균		554.51***	593.71***	536.07***	557.37***	527.30***	522.35***	542.69***	458.58***
변량 설명량	학교간	15.9%	54.1%	40.9%	38.4%	47.6%	35.2%	21.2%	27.3%
	학교내	84.1%	45.9%	59.1%	61.6%	52.3%	64.8%	78.8%	72.7%

(2) 모형 2-0: 학교의 과학적 역량 평균에 전문계 고교 여부가 미치는 영향력은 어떠한가?

다음의 <표 IV-16>은 과학적 역량의 학교별 평균에 고교계열이 미치는 영향력을 분석한 결과이다. 우선 전문계 고교 여부가 과학적 역량의 학교평균에 미치는 영향력을 살펴본 결과 6개 국가 모두에서 부정적인 영향력이 나타났다. 특히 프랑스의 경우 전문계 고교인 경우 일반계 고교에 비해 약 99점이 낮은 것으로 나타나서 가장 큰 영향력을 가진 것으로 나타났으며, 다음으로 홍콩이 83점, 한국이 81점의 순이었다.

〈표 IV-16〉 모형 2-0의 주요 결과

구분	호주	스위스	프랑스	홍콩	일본	한국
학교 평균						
절편	563.81***	608.59***	556.01***	563.40***	543.59***	541.29***
고교계열(1=전문계)	-30.57***	-58.50*	-99.03***	-83.47***	-64.97***	-81.86***
변량 설명량	14.3%	16.0%	52.3%	16.8%	15.8%	41.6%

주: 변량 설명량은 HLM 분석과정의 Level 2에 변수(고교계열)를 투입함으로써 학교간 변량을 설명하는 정도를 의미함

변량 설명량의 경우 또 다른 시사점을 제공하는 것으로 나타났다. 모형 2-0에서의 변량 설명량은 고교계열이라는 학교수준의 변수를 투입함에 따라 기초모형(모형 1-0)에서 확인되었던 학교간 변량이 줄어든 정도를 의미한다. 구체적으로 살펴보면 한국의 경우 고교계열이 학교간 변량, 즉 학교간 과학적 역량 점수의 격차를 무려 41.6% 설명하는 것으로 나타났다. 이러한 경향성은 프랑스에서도 강하게 나타났다. 반면 호주, 스위스 및 일본은 고교계열에 의한 설명력도 낮았지만 학교간 변량을 설명하는 정도도 낮게 나타났다. 홍콩의 경우는 고교계열이 학교의 과학적 역량 평균에 매우 큰 영향력을 가진 것으로 나타났던 반면, 학교간 변량은 오직 16.8%만을 설명하는 것으로 나타났다는 점에서 확인할 수 있다. 따라서 과학적 역량에서도 고교계열의 정적인 혹은 부적인 영향력을 상쇄하며, 학교간 변량을 더욱 잘 설명할 수 있는 잠재적인 변인들이 존재한다는 것으로 판단할 수 있다.

(3) 모형 1-1 & 1-2: 학생의 구조적/정성적 변인이 과학적 역량에 미치는 영향력은 어떠한가?

다음의 〈표 IV-17〉은 모형 1-1과 1-2는 학생수준(level 1)에 구조적 변인과 정성적 변인을 차례로 투입한 것이다. 학교수준(level 2)에 변인이 존재하지 않기 때문에 이 두 모형의 결과는 각 학교별로 독립된 회귀식을 갖는다는 메커니즘에서 이해할 수 있다.

〈표 IV-17〉 모형 1-1 및 1-2의 주요 결과

구분	호주		스위스		프랑스	
	모형1-1	모형1-2	모형1-1	모형1-2	모형1-1	모형1-2
절편	552.37***	551.67***	587.92***	590.22***	528.06***	534.32
구조적변인						
성별	3.96	-0.57	10.25	2.32	20.76***	7.87**
ESCS	31.29***	15.42***	12.94***	8.77**	19.07***	12.70***
과학관련 태도						
과학도구적동기		-0.61		-3.41		-1.96
과학흥미		16.49***		17.92***		4.18
과학효능감		24.90***		18.73***		16.05***
과학미래지향동기		-3.85		2.16		6.69**
과학자아개념		12.32***		7.06		11.95***
과학관련 학습/활동						
과학공부/수업시간		19.45***		4.34		5.01
과학활동		-4.89		-12.31**		-2.92
구분	홍콩		일본		한국	
	모형1-1	모형1-2	모형1-1	모형1-2	모형1-1	모형1-2
절편	545.25***	553.21***	526.3*** 2	532.6*** 6	522.32***	526.22***
구조적변인						
성별	25.84***	10.71***	2.38	-9.54***	007	-8.02*
ESCS	5.24**	0.15	6.52**	2.85	9.78***	3.68*
과학관련 태도						
과학도구적동기		-1.58		0.69		-2.35
과학흥미		14.50***		15.78***		18.57***
과학효능감		12.96***		11.83***		13.60***
과학미래지향동기		2.49		1.23		-1.42
과학자아개념		7.43***		6.90***		8.75***
과학관련 학습/활동						
과학공부/수업시간		-2.25		-11.47***		6.84**
과학활동		0.14		2.85		-1.19

먼저 구조적 변인인 성별과 사회경제문화적 수준(이하 ESCS)만이 투입된 모형 1-1을 보면, 성별이나 사회경제문화적 수준에 의한 효과는 국가마다 매우 상이한 것으로 나타났다. 홍콩과 프랑스만이 성별의 효과가 있는

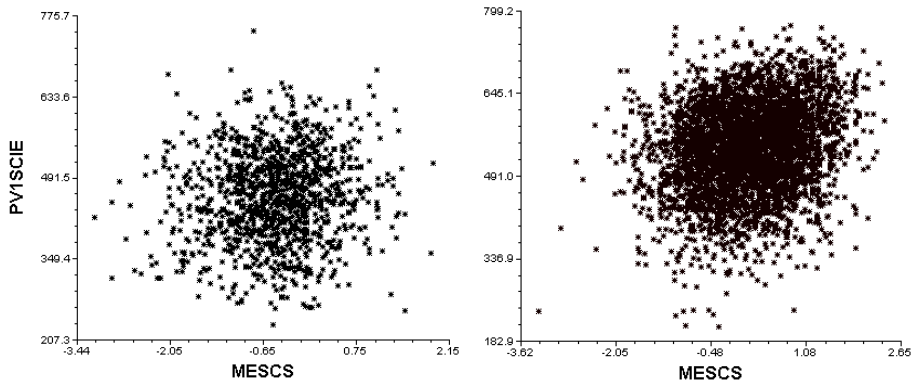
것으로 나타났으며, 이러한 효과는 학생 수준의 정성적 변인을 추가한 경우에도 유의미하게 남아있었다. 독특한 점은 일본과 한국의 경우인데, 두 국가 모두 학생 수준의 정성적 변인을 추가한 후에 성별의 영향력이 나타났으며, 효과의 방향도 반대로 나타났다. 이는 정성적 변인이 모두 통제된(controlled) 후에 성별의 효과가 나타났음을 의미하는데, 일본과 한국의 여학생은 남학생에 비해 과학적 역량에 정적인 영향을 줄 수 있는 정성적 변인들(예: 효능감, 자아개념) 등이 낮기 때문에 이들을 통제한 후에야 성별의 효과가 나타난다는 것을 의미한다. 한편, 과학관련 태도와 과학관련 학습/활동 등과 같은 학생 수준의 과정적 변인을 중심으로 살펴보면 6개 국가 모두 공통적으로 과학 자기효능감과 과학 자아개념이 매우 강력한 긍정적인 효과를 갖는 것으로 나타났다. 또한, 과학흥미 역시 프랑스를 제외한 모든 국가에서 긍정적인 효과를 발휘하는 것으로 나타났다. 반대로 과학 미래지향동기의 경우 오직 프랑스에서만 정적인 효과를 발휘하는 것으로 나타났다. 마지막으로 과학관련 학습/활동의 변인들을 살펴보면, 특히 과학공부/수업시간이 과학적 역량점수에 긍정적인 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 단, 일본의 경우 부적인 영향관계가 발견되었는데, 이에 대해서는 추가적인 분석이 필요한 것으로 보인다.

한편 고교계열에 따라 이러한 학생수준의 변인들과 과학적 역량과의 관계가 어떠한 차이를 보이는 가를 확인하기 위하여, 한국을 중심으로 분석한 결과는 <표 IV-18>과 같다. 가장 큰 차이를 보이는 변인은 성별, ESCS, 과학 자아개념, 그리고 과학공부/수업시간이었다. 특히 매우 큰 영향력을 갖는 것으로 나타난 과학 자아개념이 전문계고에서는 효과가 없는 것으로 나타났으며, 과학공부/수업시간 역시 효과가 사라졌다. 주목할 부분은 ESCS인데, 전문계 고교의 경우 모형 1-1과 모형 1-2 모두 ESCS의 효과가 없는 것으로 나타났다. 그 원인은 여러 가지로 추측이 가능하지만, 전문계고 학생의 ESCS의 분포가 전반적으로 하향평준화 되었기 때문이라고 해석할 수 있다. [그림 IV-30]에 나타난 것처럼 일반계고에 비해 ESCS의 분포가 -2.0~0.7에 분포하고 있으며, ESCS와 과학적 역량과의 관계도 거의 없기

때문이다.

〈표 IV-18〉 고교계열에 따른 모형 1-1 및 1-2의 결과 비교 : 한국을 중심으로

구분	일반계		전문계	
	모형 1-1	모형 1-2	모형 1-1	모형 1-2
절편	542.95***	547.58***	453.98***	454.78***
구조적변인				
성별	-0.17	-9.68**	8.84	7.11
ESCS	11.46***	4.70*	3.25	-0.63
과학관련 태도				
과학도구적동기		-3.24		-2.89
과학흥미		19.07***		14.65***
과학효능감		13.66***		14.87***
과학미래지향동기		0.19		-8.05**
과학자아개념		9.96***		6.27
과학관련 학습/활동				
과학공부/수업시간		6.34**		-7.06
과학활동		-1.38		0.67



- 주: 1) 왼쪽은 전문계고, 오른쪽은 인문계고임
2) 과학적 역량은 5개의 측정유의값 가운데 첫 번째 측정유의값을 활용하였음

[그림 IV-25] 전문계고와 일반계고의 ESCS-과학적 역량의 관계

(4) 모형 2-1 & 2-2: 학교의 구조적/정성적 변인이 과학적 역량에 미치는 영향력은 어떠한가?

다음의 <표 IV-19>, <표 IV-20>은 학생 수준의 변인은 물론, 학교 수준의 구조적/정성적 변인을 모두 모형에 포함한 결과이다. 먼저 학교 수준 변인 측면에서 살펴보면 고교계열의 경우 학생수준의 변인으로 통제한 이후에도 여전히 유의미한 효과를 나타내고 있다. 즉, 학생의 성별, ESCS, 과학관련 태도 등의 모든 변인이 해당 국가의 평균 점수일지라도, 전문계고에 재학 중일 경우 과학적 역량 점수가 상당히 낮다는 것을 의미한다. 이러한 고교 계열의 효과는 여타의 학교 수준 변인을 추가로 투입하면서 그 크기가 감소하거나, 유의미성이 사라지기도 하는 것으로 나타났다. 특히, 홍콩, 일본의 경우 학교 관련 변인이 추가로 투입되면서 더 이상 고등학교 계열의 효과가 유의미하지 않았다. 반면에 한국의 경우 모든 학교 수준 변인 및 학생 수준 변인이 전체 평균과 동일하더라도 전문계 고교의 경우 23점이 낮은 것으로 나타났다.

한편 학교 수준의 변인을 모두 투입한 모형 2-2를 살펴보면, 학교 수준

의 변인의 영향력은 학생 수준에 비해 크게 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 단, 스위스, 일본, 홍콩의 경우 학급당 학생수가 많을수록 학교 평균 과학적 역량 점수가 높은 것으로 나타나서 해석을 요한다. 하나 추측할 수 있는 점은 학생수가 너무 적은 도심 이외의 학교로 인한 반작용일 가능성이 있다는 것이다. 실제로 스위스, 홍콩, 일본 등은 다른 국가에 비해 표집된 학교수가 작기 때문에 이러한 해석도 가능할 것이다. 마지막으로 학교 ESCS 평균은 프랑스, 홍콩, 일본, 한국 등 주로 아시아 국가에서 유의미한 것으로 나타났다.

〈표 IV-19〉 모형 2-1 및 2-2의 주요 결과(1)

구분	호주		스위스		프랑스	
	모형 2-1	모형 2-2	모형 2-1	모형 2-2	모형 2-1	모형 2-2
절편	557.15***	549.71***	600.96***	522.28***	549.22***	541.59***
학교 수준 변인						
학급당 학생수		1.46		43.28***		N/A
학교위치		0.29		-14.78*		N/A
교사-학생비율		-0.347		-2.12		N/A
과학촉진활동		0.417		5.22		N/A
학교교육자원		3.92		6.10		N/A
교사부족		-1.69		12.04*		N/A
고교계열	-17.13**	-11.26*	-41.87***	-26.27*	-75.02***	-34.65**
학교 ESCS 평균		19.33*		12.87		31.48**
과학공부/수업시간		2.89		64.31*		30.75
학교평균						
학생 수준 변인						
구조적 변인						
성별	-0.83	-0.68	2.81	4.73	8.11**	8.14**
ESCS	15.06***	11.56***	8.02*	2.68**	12.13***	11.25***
과학관련 태도						
과학도구적동기	-0.79	-1.06	-2.86	-3.25	-1.82	-1.81
과학흥미	16.72***	16.60***	17.55***	16.75	4.19	4.06
과학효능감	24.83	24.80***	18.58***	18.37***	16.05***	15.86***
과학미래지향동기	-3.83	-3.44	1.60	1.77	6.50**	6.55**
과학자아개념	12.12***	12.07	7.63	7.41	11.93***	11.99***
과학관련 학습/활동						
과학공부/수업시간	19.24***	18.43***	3.49	-1.15	3.87	3.23
과학활동	-4.88	-4.86	-11.79	-11.37	-2.94	-2.80

〈표 IV-20〉 모형 2-1 및 2-2의 주요 결과(2)

구분	홍콩		일본		한국	
	모형 2-1	모형 2-2	모형 2-1	모형 2-2	모형 2-1	모형 2-2
절편	558.33***	537.07***	548.07***	508.66***	540.60***	560.29***
학교수준 변인						
학급당 학생수		10.72***		10.55***		-2.72
학교위치		3.02		-8.60*		-3.50
교사-학생비율		12.35***		0.80		0.16
과학촉진활동		-0.95		8.47**		2.38
학교교육자원		0.22		0.14		3.51
교사부족		1.16		2.11		-0.72
고교계열	-71.20***	-0.14	-61.73***	-4.34	-62.34***	-23.44*
학교ESCS 평균		38.90***		90.65***		60.30***
과학공부/수업시간		21.59		43.45**		5.01
학교평균						
학생수준 변인						
구조적 변인						
성별	10.74***	1.05***	-9.44***	-9.52***	-7.96*	-8.07**
ESCS	0.04	-1.10	2.65	1.27	3.36*	1.98
과학관련 태도						
과학도구적동기	-1.51	-1.19	0.67	0.52	-2.36	-2.27
과학흥미	14.51***	14.53***	15.77***	15.84***	18.53***	18.50***
과학효능감	12.87***	12.67***	11.85***	11.57***	13.53***	13.59***
과학미래지향동기	2.49	2.51	1.27	1.21	-1.43	-1.52
과학자아개념	7.43***	7.27***	6.96***	7.05***	8.98***	8.98***
과학관련 학습/활동						
과학공부/수업시간	9.73***	-2.38	-12.07***	-13.34***	5.21*	4.40*
과학활동	-2.29	-1.10	-1.79	-1.48	-1.12	-1.13

(5) 과학적 소양에 사회경제문화적 수준이 미치는 맥락적 효과

학생의 과학적 역량에 영향을 미치는 다양한 학생수준 및 학교수준 변인을 모형에 투입한 결과, 사회경제문화적 지표가 두 수준 모두에서 유의미한 영향을 미치며, 서로 결합된 효과를 갖는 것으로 나타났다. 학교 효과와 관련된 기존 연구결과(Erbring & Young, 1989; Raudenbush & Bryk, 2002)에서도 사회경제적 수준의 맥락적 효과(contextual effect)에 대해 확인하는 것이 중요하다고 언급한 바 있다. 특히 과학적 역량과 사교육 경험과의 관계, 그리고 사교육 경험의 양/질과 사회경제문화적 수준의 밀접한 연관관계를 고려해볼 때, 이러한 맥락적 효과에 대한 심층적인 분석이 더욱 강조되어야 한다고 판단된다.

다음의 <표 IV-21>은 6개 국가의 사회경제문화적 수준이 갖는 맥락적 효과를 계산한 결과이다(계산 방법은 Raudenbush & Bryk, 2002 참조). 먼저 Bw의 경우 동일한 학교에 다니지만 개인의 사회경제문화적 수준이 1 높을 때 발생하는 과학적 역량 점수의 차이를 의미한다. 반면 Bb의 경우 학교의 평균 사회경제문화적 수준도 1차이가 나고 개인의 사회경제문화적 수준 역시 1 높을 때 발생하는 과학적 역량 점수의 차이를 의미한다. 당연하게도 Bb는 해석에 어려움이 있을 뿐 아니라 정확한 학교효과를 확인하기도 어렵다. 따라서 Bc가 학교효과를 확인하기 위해 사용되는데, 이는 개인의 사회경제문화적 수준이 동일함에도 불구하고 학교의 평균 사회경제문화적 수준이 1차이가 남에 따라 발생하는 과학적 역량점수의 차이를 의미한다.

이와 같은 이해를 바탕으로 각 국가별 맥락적 효과를 살펴보면, 일본, 한국 및 프랑스가 학교의 순수한 효과(Bc)가 매우 높은 것으로 나타났다. 이들 국가는 학생 개인의 사회경제문화적 수준과 상관없이 자신이 속한 학교의 평균 사회경제문화적 수준에 밀접한 영향을 받는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 어떠한 학교에 재학 중인가, 즉 얼마나 풍족한 환경의 학생들이 모여 있는 학교에 재학 중인가가 자신의 환경보다 더욱 큰 영향을 미친다는 점을 보여준다. 대체로 사회경제적 배경이 높은 학교에서는 학교의 분위기

가 학업성취 지향적이고, 교사-학생간의 관계가 바림직하는 등 여러 가지 긍정적인 효과로 인하여 여기에 재학하고 있는 학생들이 많은 이점을 갖는다(Baker, Goesling & Letendre, 2002). 한편, 우리나라의 경우 고교 계열별로 분리하여 사회경제문화적 수준의 효과를 살펴본 결과, 전문계열이 학교의 평균 사회경제적 수준에 보다 큰 영향을 받는 것으로 나타났다. 반면에 일반계열의 경우 개인의 사회경제적 수준의 영향력이 전문계열보다 큰 것으로 나타나서 학교 교육의 형평성(equity)의 수준이 낮은 것으로 판단된다.

<표 IV-21> 사회경제문화적 수준의 맥락적 효과(contextual effect)

구분	호주	스위스	프랑스	홍콩	일본	한국		
							일반계	전문계
G00	554.88***	598.17***	536.77***	557.15***	528.09***	523.76***	535.94***	489.92***
G01=Bc	63.37***	71.91***	91.66***	67.53***	139.57***	87.60***	57.50***	67.57***
G10=Bw	26.39***	11.71***	18.27***	3.40	4.83*	7.93***	9.58***	2.75***
G01+G10=Bb	89.76	83.62	109.93	-	144.40	105.53	67.08	70.32

V. 결론 및 제언

1. 결론
2. 제언

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구에서 나타난 청소년의 지적도구 활용 관련 핵심역량의 고교계열에 따른 차이를 개괄적으로 요약하면 다음의 <표 V-1>과 같다. PISA의 읽기 소양, 수학적 소양, 과학적 소양의 결과에 따르면, 우리나라 전문계열 학생들의 지적도구 활용 관련 핵심역량은 일반계열 학생들에 비해 낮은 것으로 나타났으며, 이러한 경향은 OECD 국가 전반에서도 동일하게 나타나는 것으로 드러났다. 2006년을 기준으로 전문계열 학생들의 읽기소양, 수학적 소양, 과학적 소양은 각각 496점, 476점, 456점으로 평균 500점에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 그러나 다른 국가들과 비교했을 때 우리나라 전문계열 학생들의 핵심역량 수준은 크게 낮지 않은 것으로 나타났다. 특히 기초학력 미만이라고 인식되는 수준 2 미만의 학생들도 읽기 소양은 15%, 수학적 소양은 23%, 과학적 소양은 26%로 국내에서 실시된 조사 결과보다 그 비중이 낮은 것으로 나타났다. 그럼에도 불구하고, 일반계열 학생들과 전문계열 학생들의 소양의 격차는 상당한 것으로 드러나서(읽기: 83.1점, 수학: 95.4점, 과학: 87.5점), 이에 대한 논의가 추가적으로 이루어져야 한다는 점을 시사하였다.

**<표 V-1> 고교계열에 따른 지적도구 활용 관련
청소년 핵심역량의 차이 : 종합**

구분	수준 및 분포		관련 변인과의 관계
	2003년	2006년	
읽기 소양	<u>전문계열</u> •평균 475점(7위) •수준 2 미만: 17% <u>일반계열</u> •평균 556점(12위) •수준 2미만 : 2% <u>계열간 격차</u> •평균 : 80.9점(13위)	<u>전문계열</u> •평균 494점(6위) •수준 2미만 : 15% <u>일반계열</u> •평균 577점(11위) •수준 2미만 : 2% <u>계열간 격차</u> •평균: 83.1점(12위)	-
수학적 소양	<u>전문계열</u> •평균 471점(14위) •수준 2 미만: 26% <u>일반계열</u> •평균 569점(14위) •수준 2미만 : 4% <u>계열간 격차</u> •평균 : 98.6점(9위)	<u>전문계열</u> •평균 476점(14위) •수준 2미만 : 23% <u>일반계열</u> •평균 571점(15위) •수준 2미만 : 4% <u>계열간 격차</u> •평균: 95.4점(7위)	•변량 설명량 -학교간(43.3%), 학교내(56.6%) -고교계열의 학교간변량 설명량(52%): -99점 하락효과 •학생 수준 변인 -일반계: 남자(+), ESCS(+), 효능감(+), 자아개념(+), 암기전략(-) -전문계: 효능감(+), 자아개념(+), 암기전략(-) •학교수준 변인 : -고교계열, ESCS 평균 유의미함(모든 변인 통제후 고교계열 -37점 효과) -학교수준 변인 투입해도 개인수준 변인 유의함
과학적 소양	<u>전문계열</u> •평균 464점(13위) •수준 2 미만: % <u>일반계열</u> •평균 567점(14위) •수준 2미만 : % <u>계열간 격차</u> •평균 : 103.1점(8위)	<u>전문계열</u> •평균 456점(16위) •수준 2 미만: 26% <u>일반계열</u> •평균 544점(22위) •수준 2미만 : 4% <u>계열간 격차</u> •평균 : 87.5점(10위)	•변량 설명량 -학교간(35.2%), 학교내(64.8%) -고교계열의 학교간 변량 설명량 41.6%, -81점 •학생 수준 변인 -일반계: 남자(-), ESCS(+), 흥미, (+) 효능감(+), 자아개념(+), 공부/수업시간(+) -전문계: 흥미(+), 효능감(+), 미래지향동기(-), •학교수준 변인: -고교계열, ESCS 평균 유의미 (모든 변인 통제후 -23점 효과) -학교수준 변인 투입해도 개인수준 변인 유의함

한편, 청소년의 핵심역량 형성에 영향을 미치는 관련 변인과의 관계를 탐색한 결과, 어떤 계열의 고등학교에 재학하고 있는가가 매우 큰 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 먼저 변량 설명량을 살펴본 결과 학교내에서의 개인차에서 기인한 변량이 더 큰 것으로 드러났다(수학: 56.6%, 과학: 64.8%). 그러나 학교간 변량의 대부분을 고교계열이 설명한다는 점(수학 : 52%, 과학: 41.6%)에서 다른 비교 국가들과 차이를 보였다.

두 번째로 학생 수준 변인과의 관계를 살펴본 결과 일반계열과 전문계열에 따라 그 관계가 다른 것으로 나타났다. 먼저 수학적 소양의 경우 일반계열은 성별, ESCS, 수학적 효능감, 수학적 자아개념이 정적인 영향을 끼치는 것으로 나타났으나, 전문계열의 경우 성별과 ESCS의 효과는 없고, 수학적 효능감, 수학적 자아개념 등의 효과가 미약하게 존재하는 것으로 나타났다. 과학적 소양의 경우 일반계열은 성별, ESCS, 과학적 흥미, 과학적 효능감, 과학적 자아개념, 과학 공부/수업시간 등이 정적인 효과를 갖는 것으로 나타났으나, 전문계열의 경우 수학적 소양과 마찬가지로 성별과 ESCS의 효과가 사라지고, 과학적 자아개념에 대한 효과도 사라지는 것으로 나타났다. 따라서 전문계열의 경우 성별과 ESCS에 따른 효과가 없으며, 전통적으로 학업 성취에 영향을 미치는 자아개념, 효능감 등의 태도변인들도 그 효과가 미비한 것으로 나타났다.

마지막으로 학교수준 변인을 살펴보면, 다른 학교 변인들은 거의 효과를 미치지 않는데 반해 고교계열과 학교 ESCS 평균은 매우 강력한 효과를 갖는 것으로 나타났다. 특히 고교계열의 경우 모든 개인 수준의 변인과 학교 수준의 변인을 통제한 후에도 수학의 경우 -37점, 과학의 경우 -23점의 효과를 갖는 것으로 나타났다. 이를 종합해 보면, 학교의 구조적인 특성이 재학 중인 학생들에게 매우 큰 영향을 미친다고 할 수 있으며, 특히 고교계열과 함께 학교 ESCS 평균의 영향력이 매우 크다는 점은 보다 심층적으로 논의될 필요가 있을 것이다. 전문계열의 경우 개인 수준의 ESCS는 효과가 없는데 반해 학교 수준의 ESCS 효과는 크다는 점도 주목할 만 하다.

2. 제언

본 연구의 결과를 토대로 전문계 고교 학생들의 핵심역량의 개발을 위하여 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 급격하게 변화는 직업세계에 성공적으로 적응하기 위하여 평생학습이 필수로 자리 잡으면서, 전문계 고등학교의 핵심역량 수준의 제고를 위한 노력이 필요하다. 우리나라의 전문계 고등학교는 여전히 변화의 흐름에 놓여 있다. 최근의 가장 핵심적인 변화는 종전과 달리 학교 졸업 이후에 ‘취업’이 우선적인 교육의 방향성이 되어야 한다는 것이다. 그리고 이와 함께 고등학교 수준의 직업교육 경로를 밟는 학생들 역시 노동시장에서의 급격한 변화에 능동적으로 대응할 수 있는 기초적인 역량을 갖추어야 한다는 점도 강조되고 있다. 지금까지 전문계고 학생들의 낮은 기초학력 수준에 관한 논의는 거의 금기시 되어 왔다. 이는 전문계고 학생 유치에 장애가 될 수 있다는 우려도 있었겠지만, 기존의 산업사회에서는 특정 분야의 기능을 보유함으로써 기초학력 수준 또는 핵심역량 수준의 낮음이 부각되지 않았기 때문일 것이다. 하지만 급변하는 노동시장에 적극적으로 대응하고 스스로의 진로를 개척해야 할 뿐만 아니라, 이에 부응하도록 지속적인 학습을 요구받는 전문계고 학생들에게 핵심역량은 매우 중요한 의미로 다가가고 있다. 그러므로 전문계고 학생들의 핵심역량 수준과 정책적인 지원 방향에 대해 심도있는 논의가 필요함은 당연하다.

둘째, 본 연구의 결과에서는 우리나라의 전문계고 학생들, 그리고 국제적으로도 고등학교 수준의 직업교육 경로를 밟고 있는 학생들의 지적 도구 활용 관련 핵심역량 수준은 인문교육 경로에 있는 학생들보다 일관되게 낮게 나타나고 있다. 물론 이러한 결과를 토대로 직업교육 학생들의 핵심역량이 낮다는 일반화는 주의가 요구된다. 무엇보다 PISA에서의 측정도구가 주로 학업적인 성취에 초점을 두고 있기 때문이다. 하지만 이러한 일반화의 주의

를 고려하더라도, 직업교육 경로의 학생들에게 충분한 수준의 기초 역량을 갖추 수 있도록 다양한 정책적 수단이 강구되어야 함은 매우 중요한 시사점이라 할 수 있다. 또한 최근 우리나라에서 전개되는 전문계고 학생의 ‘직업기초능력’ 제고를 위한 다양한 정책들이 갖는 중요성도 다시 강조되는 것이라 할 수 있다.

셋째, 전문계 고교생의 기초학력 수준에 대해 국내 연구결과 및 평가가 상당히 저평가 되어 있을 가능성을 염두에 둘 필요가 있다. 최근에 이루어진 국가수준의 학업성취도 평가를 살펴보면 수학과목의 경우 전문계 고교생의 93.7%가, 과학과목의 경우 93.1%가 기초학력 미만 수준이라고 확인되었다. 그에 반해 PISA에서는 수준 2미만의 학생들이 각각 23%, 26% 수준인 것으로 나타났다. 물론 국내에서 기초학력에 대한 수준을 높게 설정하였을 가능성도 배제할 수 없지만 이러한 차이를 만드는 주요한 원인은 역량에 대한 측정 방식이라고 판단된다. 앞선 논의와 같은 맥락에서 국내의 학업성취도 평가는 기본교과목에 대한 성취 수준을 측정하는 데 초점이 맞추어져 있기 때문에, PISA에 비해 전문계 고교생의 핵심역량을 측정하는데 부적절할 가능성이 높다. 따라서 전문계 고교생이 어떠한 역량을 갖추어야 하는가, 그리고 이를 위해 어떤 것을 배웠는가에 관한 질문이 선행되고, 이에 따라 적합한 측정 도구가 개발되는 것이 선행되어야 할 것이다. 실제로 독일의 BIBB에서는 직업교육과정의 학생들을 위한 국제조사, 즉 VET PISA를 제안하기도 하였다.

넷째, 본 연구의 결과를 고등학교에 입학하는 자원의 질의 측면에서 살펴볼 필요가 있다. 우리나라에서의 PISA 조사가 고교 1학년을 대상으로 6월에 실시된다는 점은, 과연 본 연구의 결과가 고교 교육의 효과로 볼 수 있는가에 관한 의문을 갖게 한다. 다른 의미에서 본 연구의 결과가 일반계고 교육과 전문계고 교육 사이의 차이라기보다는, 두 유형의 고교교육에 입학한 자원의 차이로 해석하는 것이 적절할 수 있다는 지적도 충분히 타당할 수

있는 것이다. 특히 우리나라의 조사결과는 고교 계열이 학교간 차이를 설명하는 정도가 다른 나라보다 매우 높게 나타나고 있어 이러한 해석이 갖는 의미가 더욱 크게 다가갈 수 있다. 이는 한국 사회에서 직업교육 경로가 갖는 사회적인 의미가 충분히 인정받고 있는가에 관한 논의로 연결될 수 있다. 직업교육 체계가 국가별로 매우 다양한 맥락에서 형성되고 있다는 점을 고려한 심층적인 분석이 이루어져야 하겠지만, 우리나라에서의 전문계고 교육이 교육 프로그램의 성격보다는 사회적으로 형성된 고정관념에 의한 구분의 성질이 강하다면, 이러한 분위기가 갖는 사회적인 손실을 깊이 따져볼 필요가 있을 것이다.

다섯째, 사회경제문화적 수준이 청소년의 핵심역량 수준에 미치는 영향력에 대해 면밀히 검토해볼 필요가 있다. 한국 청소년의 과학적 소양과 관련한 특징 가운데 하나는 전문계열보다는 일반계열 학생들이, 그리고 학교의 사회경제문화적 수준의 평균이 높을수록 과학적 소양이 높게 나타나는 경향이 강하다는 것이다. 그런데 우리나라 전문계고 학생들의 가정배경은 일반계고 학생보다 상당히 열악한 것으로 알려져 있다. 이러한 현실적인 상황을 고려하면, 전문계고 학생의 낮은 과학적 소양 또는 핵심역량 수준은 개인 내적인 변인에 의한 것이라기보다는 개인 외적인 배경변인에 의한 것이 크다는 해석도 가능할 것이다. 특히 중학교에서 고등학교로의 진학과정에 일반계고와 전문계고의 두 유형을 서로 동등한 수준에서 선택하는 것이 아니라, 사전에 사회적으로 규정한 순위에 따라 결정함으로써 나타나는 결과일 수 있다는 것이다. 따라서 이러한 현상이 두드러지지 않는 다른 나라들, 예를 들어 호주나 일본, 스위스 등에서는 어떠한 사회적인 환경이나 정책적인 요인으로 인하여 이러한 현상들이 두드러지지 않는지에 대한 검토가 요구된다고 할 수 있다. 이와 더불어 학생 개인이 속한 학교의 사회경제문화적 수준이 미치는 영향력에 대해서도 논의할 필요가 있다. 지금까지 전문계 고교생의 낮은 사회경제적 배경에 대한 논의는 주로 개인 수준에만 국한되어 있었다. 그러나 본 연구의 결과 전문계 고교와 같이 낮은 사회경제적 배경을

가진 학생들이 다수를 이루는 경우, 학업적 소양에 미치는 부정적인 영향이 배가가 되는 것으로 나타났다.

여섯째, 청소년의 핵심역량 수준에 영향을 미칠 수 있는 다양한 태도 변인들에 대한 중요성을 이해하고, 학교현장에 이를 적극적으로 반영하려는 노력이 필요하다. 본 연구에서는 흥미, 효능감, 자아개념들이 매우 의미있는 변인으로 나타났으며, 이들 변인의 영향력은 교육에 투입한 시간이나 자원의 질보다도 강력한 것으로 나타났다. 물론 이러한 태도 변인들과 핵심역량의 전후관계를 단정 짓기는 어렵지만, 학교교육에서 핵심역량을 제고하기 위해서는 단순한 이론전달이 아닌, 교수-학습 과정에 학생들이 다양한 태도가 형성될 수 있도록 하는 노력이 필요함은 여전히 유효하다. 그리고 이는 전문계고에서 수학, 과학 등을 비롯한 보통교과가 전문계고의 성격에 부합하도록 ‘맥락화’되어야 함을 시사한다. 즉 과학교과 교수-학습에 핵심역량이 충분히 통합되도록 하는 노력이 필요하다는 것이다. 이와 관련하여 미국 직업교육에서 시도되고 있는 Math-in-CTE 또는 Science-in-CTE 프로그램은 많은 시사점을 줄 수 있 것이다. 또한 이러한 관심은 실제적으로도 매우 중요하다. 특히 수학적 소양의 경우 다양한 문제해결과정에서의 논리적 사고력을 길러준다는 점에서, 과학적 소양은 전문계고 학생들, 특히 공업계열 학생들이 노동시장에서 업무를 수행하는데 매우 중요한 요소라는 점에서 주목해야 한다. 따라서 일반계 고교와는 다르게 전문계 고교에서는 직업기초능력과 보통교과 관련 소양이 통합적인 관점에서 중요한 학습내용으로 포함되어야 할 것이다. 그리고 이러한 관심은 단순히 미시적인 수준에서 단위 학교에서의 교수-학습 뿐 아니라, 국가 교육과정에서도 고려될 필요가 있다. 여전히 우리의 국가 수준의 전문계고 교육과정에서는 보통교과와 전문교과가 거의 상호배타적으로 분리되어 있을 뿐 아니라, 전문계고 교육과정에서의 보통교과는 일반계고와 큰 차이 없는 ‘맥락화’가 부족하기 때문이다. 별도의 교과를 포함하는 등의 교과편제를 개편하거나 또는 전문계고 교육의 방향에서 핵심역량 제고를 중요한 요소로 포함하는 등의 개선이 필요한 것이다.

참 고 문 헌

- 국가청소년위원회(2007). 청소년 희망세상 비전과 전략.
- 김미숙·김현수·박종성·박윤희(1998). 기술분야 기초직업능력 인증제도 연구. 서울: 한국직업능력개발원.
- 김신영·임지연·유성렬·박승호·최지영·김상욱(2006). 한국청소년 발달지표 조사 I: 결과 부문 측정 지표 검증. 서울: 한국청소년개발원.
- 김신영·임지연(2007). 한국청소년 발달지표 조사 II: 청소년 발달지표 결과부문. 서울: 한국청소년개발원.
- 김안나 외(2003). 국가수준 생애능력 표준설정 및 학습체제 질관리 연구(II). 서울: 한국교육개발원.
- 김태준·김남희·김주섭·정지선(2002). 학습사회에서 성인의 생애능력설정 및 성인학습 체제 질 관리 현황과 과제. 서울: 한국교육개발원.
- 김태준·김안나·김남희·이병준·한준(2003). 사회적 자본 형성의 관점에서 본 시민의식 측정 연구. 서울: 한국교육개발원.
- 대통령자문교육혁신위원회(2007). 학습사회 실현을 위한 미래교육 비전과 전략.
- 소경희(2006). 학교지식의 변화요구에 따른 대안적 교육과정 설계방향 탐색. 교육과정연구, 24(3), 39-59.
- 소경희(2007). 학교교육 맥락에서 본 ‘역량(competency)’의 의미와 교육과정적 함의. 교육과정연구, 25(3), 1-21.
- 신명훈·이동임·김상진·김덕기·이현수·김광용·정일용(1999). 직업능력인증제 도입을 위한 외국의 운영실태 분석. 서울: 한국직업능력개발원.
- 유현숙·김안나·김태준·김남희·이만희·장수명(2002). 국가수준 생애능력 표준설정 및 학습체제 질관리 연구(I). 서울: 한국교육개발원.
- 유현숙·김태준·이석재·송선영(2004). 국가수준 생애능력 표준설정 및 학습체제 질관리 연구(III). 서울: 한국교육개발원.
- 윤명희·김진화(2007). 청소년의 생활역량 진단척도 개발과 프로그램 설계를 통한 효과분석. 한국학술진흥재단 결과보고서.
- 이석재·장유경·이현남·박광엽(2003). 생애능력 측정도구 개발연구: 의사소통능력, 문제 해결능력, 자기주도적 학습능력. 서울: 한국교육개발원.
- 이종재·송경오(2007). 핵심역량 개발과 마음의 개발: 중용(中庸)의 관점. 아시아교육연구, 8(4), 137-159.
- 이동임 외(2000). 직업능력인증제 운영방안. 서울: 한국직업능력개발원.

이미경·박선화·손원숙·남민우(2006). 2006년도 OECD 학업성취도 국제비교 연구 (PISA): PISA 2006 본검사 시행. 서울: 한국교육과정평가원.

임언·최동선·오은진(2005). 성인의 직업기초능력 실태: OECD ALL Project를 중심으로. 서울: 한국직업능력개발원.

정철영·나승일·서우석·송병국·이종성(1998). 직업기초 능력에 관한 국민공통 기본교육 과정 분석. 서울: 한국직업능력개발원.

정철영·서우석·나승일·송병국·이종성(1999). 직업기초능력과 국민공통 기본교육과정의 연계 실태분석. 직업교육연구, 18(1), 21-37.

정철영·서우석·나승일·송병국·이종성(2000). 초·중고등학교에서 직업기초능력 강화 방안. 직업교육연구, 19(2), 1-22.

조정윤·박종성·김상진(2002). 국가직무능력표준 개발 방안 연구. 서울: 한국직업능력 개발원.

채선희·나귀수·곽영순·김재철·윤준채·최성연(2003). 2003년도 OECD 학업성취도 국제 비교 연구. 서울: 한국교육과정평가원.

채창균(2007). 대학생 직업기초능력 진단·평가를 위한 해외 사례와 시사점. 대학생 직업기초능력 진단평가 제도 도입을 위한 공청회 자료집. 서울: 한국직업능력개발원.

최동선·임언·이수영(2008). 청소년 생애핵심역량 개발 및 추진방안 연구 I: 도구 활용에 관한 청소년 생애핵심역량 측정도구 개발 연구. 서울: 한국직업능력개발원.

한승희·강현주·노일경·허준(2004). 평생교육체제 구축을 통한 학교교육 개혁방안 연구. 서울: 한국교육개발원.

Commission of the European Communities (2005). Proposal for a Recommendation of the European Parliament and of the Council on Key Competencies for Lifelong Learning.

IEA(2001). Citizenship and Education in Twenty Eight Countries: Civic Knowledge and Engagement at Age Fourteen. Amsterdam, Netherlands: IEA.

OECD(2005). The Definition and Selection of Key Competencies.

OECD(2005) Learning a Living: First Result of the Adult Literacy and Life Skills Survey.

Rychen, D & Slganik, L. (2001). Defining and Selecting Key Competencies. Cambridge: Hogrefe & Huber Publishers.

- Rychen, D & Slganik, L. (2002). DeSeCo Symposium: Discussion Paper. OECD.
- Rychen, D & Slganik, L. (2003). Key Competencies for a Successful Life and a Well-Functiong Society. Cambridge: Hogrefe & Huber Publishers.

부 록

- 부록 1. 고교계열에 따른 읽기소양의 평균, 분포의 차이
- 부록 2. 고교계열에 따른 수학적 소양의 평균, 분포의 차이
- 부록 3. 고교계열에 따른 과학적 소양의 평균, 분포의 차이

부록 1. 고교계열에 따른 읽기 소양의 평균, 분포의 차이

〈표 A1-5〉 고교계열에 따른 읽기소양의 평균 (2003년)

구분	전체			전문계열 (V)			일반계열 (G)			격차(V-G)	
	순위	평균	표준편차	순위	평균	표준편차	순위	평균	표준편차	순위	평균
네덜란드	1	593(2.7)	53.3(1.9)	-	N/A	N/A	2	593(2.7)	53.3(1.9)	-	N/A
폴란드	2	593(18.4)	68.0(17.1)	-	N/A	N/A	3	593(18.4)	68.0(17.1)	-	N/A
덴마크	3	586(15.5)	70.8(7.4)	9	N/A	N/A	6	586(15.5)	70.8(7.4)	-	N/A
스웨덴	4	571(13.0)	82.6(7.9)	1	532(17.0)	81.6(14.5)	5	590(14.0)	76.1(7.3)	17	-58.0
호주	5	557(3.2)	90.8(2.3)	2	503(7.9)	88.7(4.1)	10	566(3.3)	87.8(2.3)	16	-63.5
이스라엘	6	545(3.3)	76.1(2.1)	17	428(15.0)	81.1(10.4)	15	549(2.9)	72.9(1.6)	2	-121.0
캐나다	7	542(1.7)	84.0(0.8)	-	N/A	N/A	17	542(1.7)	84.0(0.8)	-	N/A
프랑스	8	541(2.8)	75.3(1.8)	10	461(6.1)	73.0(5.5)	14	553(2.6)	68.3(1.5)	9	-91.8
노르웨이	9	540(31.0)	95.4(19.0)	-	N/A	N/A	18	540(31.0)	95.4(19.0)	-	N/A
룩셈부르크	10	539(2.3)	78.7(2.2)	3	500(3.7)	77.0(3.5)	11	566(3.1)	68.1(2.5)	15	-66.0
스위스	11	538(16.4)	92.1(6.9)	-	493(17.0)	87.7(4.2)	7	584(8.6)	70.7(4.9)	10	-91.6
대한민국	12	534(3.1)	82.1(2.0)	7	475(5.9)	76.4(2.6)	12	556(3.5)	72.9(2.1)	13	-80.9
홍콩	13	527(3.7)	78.1(3.1)	14	450(10.9)	85.0(6.1)	19	536(4.2)	72.3(3.9)	12	-86.2
뉴질랜드	14	527(2.5)	102.6(1.5)	-	N/A	N/A	20	527(2.5)	102.6(1.5)	-	N/A
스페인	15	527(23.8)	0.0(0.0)	-	N/A	N/A	21	527(23.8)	0.0(0.0)	-	N/A
포르투갈	16	520(2.4)	69.1(1.6)	5	489(4.9)	65.9(3.3)	23	525(2.4)	68.3(1.6)	19	-36.0
벨기에	17	515(2.6)	104.9(2.3)	11	456(4.0)	100.8(2.9)	9	568(2.3)	75.7(1.4)	4	-112.7
미국	18	512(2.9)	95.9(1.7)	-	N/A	N/A	24	512(2.9)	95.9(1.7)	-	N/A
체코	19	511(3.5)	86.1(2.2)	4	490(3.8)	78.8(2.4)	4	591(4.2)	62.9(2.1)	7	-100.9
영국	20	508(2.4)	93.5(1.4)	20	393(21.8)	82.8(12.0)	25	508(2.5)	93.2(1.4)	3	-115.5
오스트리아	21	498(3.4)	97.4(1.6)	6	477(2.9)	93.2(1.7)	8	574(5.3)	70.9(2.9)	8	-96.9
일본	22	498(3.9)	105.5(2.5)	8	470(7.3)	95.2(4.1)	26	507(4.4)	107.1(3.1)	18	-37.2
헝가리	23	487(2.6)	89.6(1.8)	12	453(3.2)	82.8(2.2)	16	544(4.2)	70.0(2.0)	11	-90.1
슬로바키아	24	481(4.4)	91.7(2.5)	13	450(5.4)	83.6(2.2)	13	555(3.3)	63.6(1.6)	6	-104.9
그리스	25	480(4.2)	101.6(2.2)	19	394(6.1)	94.1(4.9)	27	504(3.8)	89.8(2.0)	5	-110.4
이탈리아	26	478(3.0)	99.2(2.1)	15	446(4.3)	96.8(2.4)	22	526(4.2)	81.9(2.6)	14	-80.1
독일	27	475(14.8)	86.9(11.8)	-	464(14.6)	76.8(11.8)	1	628(32.8)	63.3(27.9)	1	-164.0
터키	28	447(5.7)	92.4(4.1)	18	425(11.0)	88.3(7.1)	28	455(7.5)	92.6(5.3)	20	-30.0
멕시코	29	441(1.8)	78.3(1.4)	16	434(2.8)	78.0(2.0)	29	445(2.5)	78.2(1.8)	21	-10.9

자료: OECD PISA Database 2003.

주: 1) 표에 제시된 값은 최종 가중치 변인과 표준오차 교정을 위한 반복 가중치 변인 80개를 모두 설정한 값임(Replicate Weight variables)

2) N/A는 PISA 원자료에서 제공하지 않는 값임(예: 전문계열 학생 없는 국가)

3) 괄호안의 값은 표준오차(standard error) 값임

<표 A1-6> 고교계열에 따른 읽기소양의 평균 (2006년)

구분	전체			전문계열 (V)			일반계열 (G)			격차(V-G)	
	순위	평균	표준편차	순위	평균	표준편차	순위	평균	표준편차	순위	평균
폴란드	1	632(9.6)	69.5(4.9)	-	N/A	N/A	2	632(9.6)	69.5(4.9)	-	N/A
아일랜드	2	626(18.5)	63.0(12.5)	1	580(38.5)	37.2(37.7)	3	631(18.2)	63.2(13.8)	19	-51.1
덴마크	3	614(21.8)	75.9(11.8)	-	N/A	N/A	4	614(21.8)	75.9(11.8)	-	N/A
스페인	4	611(43.8)	69.8(15.1)	-	N/A	N/A	5	611(43.8)	69.8(15.1)	-	N/A
노르웨이	5	599(52.7)	104.4(23.3)	-	N/A	N/A	7	599(52.7)	104.4(23.3)	-	N/A
핀란드	6	595(21.6)	0.0(0.0)	-	N/A	N/A	8	595(21.6)	0.0(0.0)	-	N/A
네덜란드	7	591(3.0)	58.0(1.7)	-	N/A	N/A	9	591(3.0)	58.0(1.7)	-	N/A
스웨덴	8	560(14.1)	89.2(12.1)	2	551(15.1)	80.3(12.6)	15	564(19.4)	93.1(14.8)	21	-12.6
대한민국	9	557(3.9)	87.8(2.8)	6	494(9.5)	85.3(2.9)	11	577(3.7)	78.8(2.5)	12	-83.1
홍콩	10	554(2.6)	75.2(1.8)	11	474(10.0)	68.8(3.6)	18	559(2.8)	72.4(1.7)	11	-85.4
스위스	11	554(6.4)	81.9(3.4)	4	496(9.7)	74.8(4.7)	10	590(4.5)	63.0(3.0)	9	-94.1
룩셈부르크	12	542(2.4)	73.3(1.5)	5	495(3.3)	65.5(2.4)	13	568(2.6)	63.5(1.8)	15	-73.5
이스라엘	13	540(3.7)	85.7(2.1)	15	457(12.4)	82.1(11.9)	21	543(3.7)	84.4(2.1)	10	-86.5
호주	14	539(2.6)	87.7(1.7)	7	488(4.9)	83.3(2.8)	16	563(2.7)	79.1(1.7)	14	-74.9
프랑스	15	537(5.0)	80.9(4.3)	17	448(15.0)	80.9(5.9)	19	554(3.8)	69.3(4.0)	5	-105.6
캐나다	16	537(2.4)	91.4(1.4)	-	N/A	N/A	24	537(2.4)	91.4(1.4)	-	N/A
포르투갈	17	532(2.5)	69.6(1.4)	3	503(4.0)	67.1(2.8)	23	541(2.6)	67.9(1.4)	20	-38.3
뉴질랜드	18	525(3.0)	103.3(1.8)	-	N/A	N/A	25	525(3.0)	103.3(1.8)	-	N/A
벨기에	19	513(2.8)	101.4(2.9)	14	458(4.6)	96.9(3.8)	17	561(2.7)	78.4(1.6)	6	-102.7
체코	20	508(7.2)	107.3(5.0)	9	481(7.8)	100.0(5.0)	6	609(6.6)	66.7(2.8)	3	-127.9
대만	21	503(4.7)	85.4(2.5)	13	458(5.6)	77.5(2.6)	20	554(3.7)	62.5(1.7)	16	-72.4
독일	22	499(9.2)	88.3(7.4)	8	482(7.6)	65.8(6.4)	1	643(30.5)	120.2(45.9)	1	-160.4
오스트리아	23	498(4.0)	103.8(3.2)	10	475(4.4)	100.6(3.5)	12	570(4.6)	77.5(2.8)	7	-94.9
일본	24	498(3.6)	102.4(2.4)	18	443(9.4)	95.2(4.6)	27	516(3.8)	98.3(3.1)	17	-72.3
영국	25	496(2.3)	101.5(1.8)	-	N/A	N/A	28	496(2.3)	101.5(1.8)	-	N/A
헝가리	26	493(3.1)	86.1(1.7)	12	463(3.4)	80.5(2.1)	22	543(5.3)	70.5(3.4)	13	-79.8
슬로바키아	27	489(5.1)	99.4(3.7)	16	456(6.2)	91.9(3.9)	14	565(4.6)	70.2(2.1)	4	-108.9
이탈리아	28	471(2.4)	107.3(1.8)	20	430(3.7)	105.1(2.3)	26	525(2.6)	83.9(1.9)	8	-94.2
그리스	29	469(4.2)	97.8(2.9)	22	350(10.2)	94.4(3.6)	29	489(3.2)	82.5(1.3)	2	-138.9
터키	30	454(4.2)	87.8(2.5)	21	419(6.3)	82.2(4.0)	30	480(5.2)	82.5(3.3)	18	-61.4
멕시코	31	444(2.8)	81.3(1.3)	19	440(3.3)	77.6(1.8)	31	447(3.9)	83.3(1.8)	22	-7.1

자료: OECD PISA Database 2006.

주: 1) 표에 제시된 값은 최종 가중치 변인과 표준오차 교정을 위한 반복 가중치 변인 80개를

모두 설정한 값임(Replicate Weight variables)

2) N/A는 PISA 원자료에서 제공하지 않는 값임(예: 전문계열 학생 없는 국가)

3) 괄호안의 값은 표준오차(standard error) 값임

〈표 A1-7〉 주요국의 고교계열별 읽기소양의 평균의 변화

구분	전체		전문계열		일반계열	
	2003년	2006년	2003년	2006년	2003년	2006년
호주	557	539	503	488	566	563
프랑스	541	537	461	448	553	554
홍콩	527	554	450	474	536	559
일본	498	498	470	443	507	516
한국	534	557	475	494	556	577

자료: OECD PISA Database 2003, 2006.

〈표 A1-8〉 주요국의 고교계열별 읽기소양의 분포 차이 (2003년)

(단위: %)

구분		수준 0 (357.77 이하)		수준 1 (357.77 ~420.07)		수준 2 (420.07 ~482.38)		수준 3 (482.38 ~544.68)		수준 4 (544.68 ~606.99)		수준 5 (606.99 ~669.3)	
		비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차
호주	일반	1.15	0.27	3.27	0.49	11.18	1.25	25.84	1.86	33.28	1.87	25.29	1.85
	전문	3.44	1.33	11.91	2.17	22.20	3.31	33.78	3.66	21.52	3.11	7.16	2.33
프랑스	일반	0.30	0.14	1.99	0.42	11.84	0.91	34.57	1.36	37.54	1.26	13.76	1.07
	전문	4.94	2.24	15.88	2.67	38.86	4.60	30.30	4.23	9.63	1.71	0.40	0.42
홍콩	일반	0.98	0.60	4.10	0.88	14.98	1.29	35.98	1.58	35.26	1.53	8.71	0.87
	전문	8.47	2.84	22.13	4.07	32.49	4.21	25.64	4.97	9.56	3.24	1.71	1.13
일본	일반	6.91	0.88	10.47	0.88	19.20	1.27	25.98	1.35	25.80	1.20	11.63	1.19
	전문	9.04	1.84	15.10	1.86	26.09	1.82	30.92	2.04	15.29	1.77	3.57	1.05
한국	일반	0.45	0.15	2.25	0.41	10.62	0.97	33.09	1.38	37.50	1.28	16.08	1.46
	전문	3.72	0.89	13.87	1.67	33.46	2.06	34.49	2.33	12.82	1.88	1.65	0.52

자료: OECD PISA Database 2003.

〈표 A1-9〉 주요국의 고교계열별 읽기소양의 분포 차이 (2006년)

(단위: %)

구분		수준 0 (357.77 이하)		수준 1 (357.77 ~420.07)		수준 2 (420.07 ~482.38)		수준 3 (482.38 ~544.68)		수준 4 (544.68 ~606.99)		수준 5 (606.99 ~669.3)	
		비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차
호주	일반	0.46	0.21	3.04	0.59	10.83	1.24	28.22	1.51	35.72	1.62	21.72	1.40
	전문	1.97	0.89	9.91	2.66	29.01	5.40	35.20	4.01	20.29	4.17	3.61	1.81
스위스	일반	0.01	0.04	0.27	0.36	4.61	0.99	21.34	2.44	43.97	2.82	29.80	3.22
	전문	1.97	0.89	9.91	2.66	29.01	5.40	35.20	4.01	20.29	4.17	3.61	1.81
프랑스	일반	0.66	0.57	1.87	0.54	10.62	1.31	34.40	1.82	38.41	1.89	14.03	1.36
	전문	9.22	3.82	19.28	4.27	34.81	3.85	28.33	5.30	7.62	2.93	0.74	0.63
홍콩	일반	0.37	0.19	2.51	0.51	10.79	0.92	30.28	1.50	38.39	1.34	17.66	1.24
	전문	1.80	1.29	15.79	4.50	35.78	3.63	34.24	4.57	11.81	2.92	0.58	0.64
일본	일반	4.62	0.73	8.73	0.93	19.19	0.91	30.38	1.11	25.43	1.03	11.65	0.87
	전문	13.08	1.98	20.78	2.31	30.57	2.15	23.40	2.31	9.62	1.87	2.55	1.10
한국	일반	0.53	0.24	2.07	0.38	8.12	0.73	24.82	1.18	37.17	1.35	27.30	1.75
	전문	3.97	1.11	11.34	2.24	26.03	2.38	34.19	2.18	19.27	2.56	5.20	1.43

자료: OECD PISA Database 2006.

부록 2. 고교계열에 따른 수학적 소양의 평균, 분포의 차이

<표 A2-1> 고교계열에 따른 수학적 소양의 평균 (2003년)

구분	전체			전문계열 (V)			일반계열 (G)			격차(V-G)	
	순위	평균	표준편차	순위	평균	표준편차	순위	평균	표준편차	순위	평균
네덜란드	1	631(2.9)	54.9(1.3)	-	N/A	N/A	2	631(2.9)	54.9(1.3)	-	N/A
덴마크	2	583(17.7)	75.9(6.4)	-	N/A	N/A	9	583(17.7)	75.9(6.4)	-	N/A
폴란드	3	581(21.8)	95.6(10.8)	-	N/A	N/A	11	581(21.8)	95.6(10.8)	-	N/A
스위스	4	576(15.0)	92.1(3.5)	1	534(13.2)	81.5(3.4)	4	620(10.4)	81.1(6.3)	11	86.4
홍콩	5	575(4.6)	93.1(3.4)	10	482(12.2)	94.3(5.6)	6	586(5.3)	86.9(4.2)	6	-104.0
스웨덴	6	566(16.1)	88.0(7.6)	2	528(20.1)	84.3(10.1)	7	584(18.1)	83.7(9.4)	15	-55.9
호주	7	560(2.9)	90.1(2.1)	5	504(7.8)	78.9(3.5)	13	570(2.9)	88.3(2.1)	-	-66.2
프랑스	8	555(2.8)	74.3(1.4)	9	484(5.5)	67.3(2.3)	15	565(2.7)	69.6(1.5)	12	-80.8
룩셈부르크	9	554(2.3)	75.8(1.6)	4	513(3.2)	70.3(2.6)	10	582(2.8)	66.4(2.1)	-	-68.7
노르웨이	10	550(22.9)	83.3(14.4)	-	N/A	N/A	17	550(22.9)	83.3(14.4)	-	N/A
캐나다	11	546(1.7)	83.4(1.0)	-	N/A	N/A	18	546(1.7)	83.4(1.0)	-	N/A
대한민국	12	542(3.3)	92.3(2.2)	14	471(5.1)	76.1(2.3)	14	569(3.9)	83.0(2.5)	9	-98.6
벨기에	13	537(2.3)	105.5(1.8)	13	475(3.2)	95.5(2.4)	5	593(2.4)	79.8(1.4)	4	-117.9
체코	14	537(3.8)	89.8(2.1)	3	515(3.9)	81.3(2.5)	3	622(4.4)	67.7(2.1)	5	-106.7
일본	15	534(4.0)	100.5(2.8)	6	500(5.9)	84.8(2.8)	19	545(4.5)	102.7(3.4)	16	-45.3
뉴질랜드	16	528(2.3)	96.9(1.2)	-	N/A	N/A	21	528(2.3)	96.9(1.2)	-	N/A
아일랜드	17	528(3.9)	81.5(2.3)	18	412(18.2)	85.6(11.8)	20	532(3.5)	78.5(1.7)	3	-119.8
오스트리아	18	512(3.0)	89.8(1.5)	7	495(2.5)	86.6(1.7)	12	573(6.2)	73.0(2.6)	13	-77.9
슬로바키아	19	511(4.5)	91.1(2.5)	11	482(5.5)	81.7(2.7)	8	583(4.2)	70.5(1.8)	7	-101.2
영국	20	509(2.4)	91.9(1.4)	20	387(16.3)	68.7(11.1)	23	510(2.4)	91.6(1.3)	2	-122.2
포르투갈	21	505(2.1)	70.7(1.0)	12	477(4.9)	67.2(3.2)	22	510(2.2)	70.2(1.0)	18	-33.1
미국	22	498(2.8)	91.4(1.6)	-	N/A	N/A	25	498(2.8)	91.4(1.6)	-	N/A
독일	23	498(9.8)	84.9(11.3)	8	487(10.1)	75.5(10.9)	1	653(18.4)	41.7(14.3)	1	-166.0
헝가리	24	496(3.0)	90.6(2.0)	15	463(3.9)	81.1(2.6)	16	552(5.0)	77.2(1.9)	10	-89.1
이탈리아	25	468(3.0)	93.8(1.7)	16	444(3.7)	89.4(1.9)	24	504(5.8)	88.9(3.9)	14	-59.4
에스파냐	26	461(37.9)	0.0(0.0)	-	N/A	N/A	27	461(37.9)	0.0(0.0)	-	N/A
그리스	27	452(4.0)	91.4(1.8)	21	374(5.0)	75.9(2.5)	26	474(3.8)	83.0(1.5)	8	-100.4
터키	28	430(6.8)	102.4(5.4)	19	400(12.6)	94.4(9.0)	28	440(8.9)	103.0(6.7)	17	-40.7
멕시코	29	422(2.1)	73.3(1.4)	17	419(3.3)	73.6(1.9)	29	424(2.6)	72.9(1.6)	20	-5.4

자료: OECD PISA Database 2003.

주: 1) 표에 제시된 값은 최종 가중치 변인과 표준오차 교정을 위한 반복 가중치 변인 80개를 모두 설정한 값임(Replicate Weight variables)

2) N/A는 PISA 원자료에서 제공하지 않는 값임(예: 전문계열 학생 없는 국가)

3) 괄호안의 값은 표준오차(standard error) 값임

<표 A2-2> 고교계열에 따른 수학적 소양의 평균 (2006년)

구분	전체			전문계열 (V)			일반계열 (G)			격차(V-G)	
	순위	평균	표준편차	순위	평균	표준편차	순위	평균	표준편차	순위	평균
스페인	1	692(27.3)	53.4(21.7)	-	N/A	N/A	1	692(27.3)	53.4(21.7)	-	N/A
덴마크	2	622(23.7)	73.1(11.2)	-	N/A	N/A	6	622(23.7)	73.1(11.2)	-	N/A
아이슬란드	3	621(17.4)	76.4(18.5)		N/A	N/A	5	622(19.2)	79.7(19.7)	21	-9.8
폴란드	4	620(9.1)	68(5.2)	-	N/A	N/A	7	620(9.1)	68.0(5.2)	-	N/A
네덜란드	5	618(3.1)	55.8(1.6)	-	N/A	N/A	8	618(3.1)	55.8(1.6)	-	N/A
노르웨이	6	606(29.8)	68.3(12.3)	-	N/A	N/A	10	606(29.8)	68.3(12.3)	-	N/A
스위스	7	591(6.1)	83(3.3)	1	551(9.5)	79.4(4.3)	9	616(5.5)	75.0(3.8)	16	-64.5
홍콩	8	571(3.2)	87.7(2.2)	12	476(9.8)	76.6(3.3)	12	577(3.7)	84.6(2.3)	4	-101.5
대만	9	557(5.7)	105.2(3.2)	6	500(7.0)	93.4(3.7)	4	623(4.2)	75.0(2.0)	2	-123.5
스웨덴	10	556(10.9)	75.9(6.4)	2	546(13.7)	72.7(10.6)	18	561(12.7)	77.0(7.5)	20	-14.9
룩셈부르크	11	549(1.8)	75.5(1.7)	5	502(3.0)	65.9(2.2)	14	576(2.0)	66.9(1.8)	14	-74.2
대한민국	12	548(3.8)	92.2(3.2)	14	476(7.2)	77.7(3)	15	571(4.2)	84.3(3.1)	7	-95.4
호주	13	546(3.4)	85.8(1.6)	7	495(5.3)	78.4(2.6)	17	569(3.0)	78.6(1.5)	13	-74.3
프랑스	14	543(4)	76.3(2.7)	16	463(10.7)	64(2.7)	19	558(3.4)	68.9(2.5)	9	-94.4
체코	15	535(6.2)	97.1(3.7)	3	511(6.6)	87.7(4.1)	3	628(9.5)	73.0(5.3)	3	-116.9
핀란드	16	534(40.3)	0.0(0.0)	-	N/A	N/A	22	534(40.3)	0.0(0.0)	-	N/A
캐나다	17	534(2.0)	82.8(1.1)	-	N/A	N/A	23	534(2.0)	82.8(1.1)	-	N/A
벨기에	18	532(2.5)	97.6(1.8)	11	478(3.4)	89.7(2.3)	11	578(2.8)	78.7(1.7)	6	-99.6
뉴질랜드	19	525(2.5)	92.3(1.3)	-	N/A	N/A	25	525(2.5)	92.3(1.3)	-	N/A
일본	20	523(3.3)	91(2.1)	13	476(7.3)	79.2(3.7)	21	539(3.6)	89.3(2.6)	17	-62.4
아일랜드	21	522(3.1)	77.5(1.7)	17	442(12.4)	79.2(9)	26	524(3.0)	76.0(1.6)	10	-82.0
포르투갈	22	521(2.2)	68.3(1.3)	4	504(3.9)	66(2.8)	24	527(2.5)	68.1(1.4)	19	-22.9
오스트리아	23	513(3.8)	94.9(2.5)	8	494(4.3)	93.6(2.7)	16	569(5.7)	74.2(2.6)	12	-75.0
슬로바키아	24	510(4.5)	88.3(2.9)	9	482(4.8)	79.8(3)	13	577(5.4)	69.5(2.7)	8	-95.1
독일	25	501(13.2)	89(7.1)	10	481(10.6)	65.3(5.2)	2	677(21.4)	68.8(14.9)	1	-196.3
헝가리	26	501(2.8)	84.2(1.7)	15	470(2.6)	71.3(1.7)	20	551(4.9)	79.4(2.7)	11	-80.6
영국	27	496(2.2)	88.7(1.3)	-	N/A	N/A	28	496(2.2)	88.7(1.3)	-	N/A
미국	28	486(3.4)	85.2(1.5)	-	N/A	N/A	29	486(3.4)	85.2(1.5)	-	N/A
그리스	29	468(2.9)	87.2(1.6)	21	382(5.4)	75.8(2.5)	30	483(2.6)	80.0(1.2)	5	-101.2
이탈리아	30	464(2.2)	94.4(1.7)	18	437(2.3)	90.3(1.7)	27	499(3.9)	88.0(3.2)	18	-61.8
멕시코	31	437(3.1)	74.6(1.5)	19	433(3.6)	72.6(2.2)	32	440(4.2)	75.7(2.0)	22	-7.3
터키	32	428(5.1)	91.4(4.4)	20	391(5.3)	74.8(6.7)	31	456(7.5)	92.8(5.2)	15	-65.1

자료: OECD PISA Database 2006.

- 주: 1) 표에 제시된 값은 최종 가중치 변인과 표준오차 교정을 위한 반복 가중치 변인 80개를 모두 설정한 값임(Replicate Weight variables)
 2) N/A는 PISA 원자료에서 제공하지 않는 값임(예: 전문계열 학생 없는 국가)
 3) 괄호안의 값은 표준오차(standard error) 값임

〈표 A2-3〉 주요국의 고교계열별 수학적 소양의 평균의 변화

구분	전체		전문계열		일반계열	
	2003년	2006년	2003년	2006년	2003년	2006년
호주	560	546	504	495	570	569
프랑스	555	543	484	463	565	558
홍콩	575	571	482	476	586	577
일본	534	523	500	476	545	539
한국	542	548	471	476	569	571

자료: OECD PISA Database 2003, 2006.

〈표 A2-4〉 주요국의 고교계열별 수학적 소양의 분포 차이 (2003년)

(단위: %)

구분		수준 0 (357.77 이하)		수준 1 (357.77 ~420.07)		수준 2 (420.07 ~482.38)		수준 3 (482.38 ~544.68)		수준 4 (544.68 ~606.99)		수준 5 (606.99 ~669.3)		수준 6 (669.3 초과)	
		비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차
호주	일반	1.3	0.4	4.0	0.6	12.5	0.9	26.3	1.4	31.6	1.4	18.1	1.4	6.1	0.9
	전문	3.2	1.4	13.6	2.9	28.0	2.3	30.3	3.1	19.3	2.8	4.8	1.7	0.8	0.7
프랑스	일반	0.4	0.2	2.2	0.4	10.3	1.0	26.8	1.4	35.1	1.3	20.3	1.2	5.0	0.7
	전문	5.4	1.7	16.6	2.9	33.3	2.8	30.6	3.5	12.3	3.0	1.6	0.8	0.2	0.3
홍콩	일반	0.5	0.3	3.1	1.0	10.7	1.2	26.5	1.4	36.5	1.7	19.6	1.3	3.1	0.6
	전문	4.9	2.0	20.1	4.4	33.1	5.4	24.3	5.2	14.2	3.6	2.9	1.9	0.5	0.6
일본	일반	3.2	0.5	7.0	0.8	14.4	1.0	21.6	1.3	27.4	1.4	19.1	1.0	7.3	1.1
	전문	3.9	0.9	10.3	1.6	21.7	2.2	29.8	1.9	25.0	2.3	8.3	1.3	1.1	0.6
한국	일반	0.9	0.3	3.8	0.5	12.4	1.0	27.6	1.1	32.7	1.2	17.7	1.3	5.0	0.8
	전문	7.6	1.2	19.9	2.0	30.5	1.7	27.8	1.9	12.0	1.6	2.0	0.7	0.2	0.1

자료: OECD PISA Database 2003.

〈표 A2-5〉 주요국의 고교계열별 수학적 소양의 분포 차이 (2006년)

(단위: %)

구분		수준 0 (357.77 이하)		수준 1 (357.77 ~420.07)		수준 2 (420.07 ~482.38)		수준 3 (482.38 ~544.68)		수준 4 (544.68 ~606.99)		수준 5 (606.99 ~669.3)		수준 6 (669.3 초과)	
		비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차
호주	일반	0.5	0.2	2.4	0.5	10.5	1.0	24.2	1.3	30.3	1.6	26.1	1.3	6.1	1.0
	전문	3.8	1.2	13.4	2.2	26.5	3.1	29.6	2.6	19.1	2.4	7.1	1.4	0.7	0.8
프랑스	일반	0.4	0.3	2.0	0.6	10.8	1.1	29.3	1.4	33.4	1.4	21.3	1.2	2.7	0.6
	전문	5.0	1.9	19.4	4.5	36.9	4.6	28.4	3.8	9.2	3.3	1.1	0.9	-	-
홍콩	일반	1.1	0.3	3.0	0.6	9.5	1.3	19.6	1.7	28.6	1.1	29.9	1.6	8.3	1.0
	전문	7.0	2.6	17.0	3.9	28.2	5.0	28.9	4.9	15.2	4.1	3.5	1.4	0.2	0.5
일본	일반	2.9	0.6	6.9	0.7	15.5	1.0	25.0	1.2	26.7	1.1	19.3	1.1	3.6	0.5
	전문	7.1	1.5	15.9	2.0	29.1	2.6	29.2	2.0	14.4	2.2	4.1	1.3	0.3	0.2
한국	일반	0.7	0.3	3.3	0.5	10.5	0.7	22.0	1.3	29.0	1.2	27.0	1.1	7.4	1.5
	전문	6.8	1.7	16.4	2.2	30.0	1.9	27.5	2.2	15.2	1.9	4.1	0.9	0.1	0.1

자료: OECD PISA Database 2006.

부록 3. 고교계열에 따른 과학적 소양의 평균, 분포의 차이

<표 A3-1> 고교계열에 따른 과학적 소양의 수준 (2003년)

구분	전체			전문계열(V)			일반계열(G)			격차(V-G)	
	순위	평균	표준편차	순위	평균	표준편차	순위	평균	표준편차	순위	평균
네덜란드	1	620(3.1)	62.4(1.6)	-	N/A	N/A	3	620(3.1)	62.4(1.6)	-	N/A
폴란드	2	606(19.0)	87.9(11.8)	-	N/A	N/A	5	606(19.0)	87.9(11.8)	-	N/A
프랑스	3	565(3.2)	89.5(2.0)	11	471(7.0)	81.1(3.5)	8	578(3.0)	82.5(2.0)	6	-106.3
스위스	4	562(16.4)	104.4(6.2)	2	518(14.7)	100.4(6.2)	4	609(11.2)	87.0(6.3)	12	-90.6
홍콩	5	561(4.3)	87.4(3.1)	10	471(11.8)	87.7(5.8)	10	571(5.0)	81.5(3.9)	9	-99.9
스웨덴	6	560(17.0)	96.4(9.0)	4	512(22.9)	95.5(17.3)	7	583(17.4)	87.5(8.2)	16	-71.1
호주	7	557(3.1)	97.4(2.3)	6	497(8.6)	88.5(3.3)	13	568(3.2)	95.0(2.3)	15	-71.2
덴마크	8	549(23.9)	86.4(10.9)	-	N/A	N/A	17	549(23.9)	86.4(10.9)	-	N/A
일본	9	548(4.1)	109.4(2.7)	3	514(7.2)	95.5(3.7)	16	559(4.5)	111.4(3.3)	18	-44.7
룩셈부르크	10	546(2.4)	85.8(2.0)	5	501(3.9)	81.5(3.1)	9	576(3.3)	74.5(2.7)	14	-75.5
체코	11	544(3.7)	95.7(2.0)	1	522(4.0)	88.4(2.2)	2	627(4.9)	74.9(2.8)	7	-104.7
대한민국	12	539(3.6)	100.5(2.2)	13	464(5.8)	88.4(2.6)	14	567(4.2)	89.8(2.5)	8	-103.1
캐나다	13	535(1.9)	94.4(1.1)	-	N/A	N/A	19	535(1.9)	94.4(1.1)	-	N/A
이스라엘	14	532(3.9)	86.4(2.0)	18	416(16.3)	84.8(14.4)	18	536(3.6)	83.8(1.7)	3	-120.1
뉴질랜드	15	526(2.4)	102.7(1.5)	-	N/A	N/A	21	526(2.4)	102.7(1.5)	-	N/A
영국	16	519(2.5)	102.3(1.5)	21	379(23.9)	90.1(14.0)	22	520(2.5)	102.0(1.5)	2	-140.4
노르웨이	17	518(29.4)	83.1(20.7)	-	N/A	N/A	23	518(29.4)	83.1(20.7)	-	N/A
벨기에	18	516(2.5)	104.0(1.8)	16	455(3.3)	95.0(2.3)	11	570(2.4)	78.2(1.2)	4	-115.3
헝가리	19	510(2.9)	93.9(2.0)	7	479(3.5)	87.9(2.2)	15	562(4.9)	79.7(2.6)	13	-82.9
슬로바키아	20	509(4.4)	98.3(2.3)	9	477(5.3)	88.5(2.4)	6	584(4.3)	77.5(1.9)	5	-106.9
포르투갈	21	507(2.5)	76.8(1.3)	12	471(5.7)	75.8(3.8)	24	513(2.5)	75.4(1.2)	19	-41.5
미국	22	504(3.1)	99.1(1.8)	-	N/A	N/A	26	504(3.1)	99.1(1.8)	-	N/A
스페인	23	501(37.3)	0.0(0.0)	-	N/A	N/A	27	501(37.3)	0.0(0.0)	-	N/A
오스트리아	24	498(3.2)	93.6(1.5)	8	478(2.7)	89.2(1.6)	12	568(5.5)	72.1(3.0)	11	-90.7
이탈리아	25	489(3.0)	105.1(1.8)	15	461(4.1)	102.1(2.0)	20	532(5.3)	95.0(3.4)	17	-70.3
그리스	26	487(3.9)	99.3(1.7)	20	411(5.9)	86.1(3.3)	25	509(3.6)	91.9(1.4)	10	-97.8
독일	27	475(14.5)	96.3(16.1)	14	462(15.4)	83.4(15.6)	1	656(39.9)	66.5(30.0)	1	-193.9
터키	28	439(5.9)	94.4(4.7)	19	411(11.6)	87.7(8.4)	28	450(7.8)	94.7(5.7)	20	-38.1
멕시코	29	436(2.0)	78.1(1.1)	17	433(3.4)	77.9(1.4)	29	438(2.4)	78.1(1.8)	21	-5.3

자료: OECD PISA Database 2003.

- 주: 1) 표에 제시된 값은 최종 가중치 변인과 표준오차 교정을 위한 반복 가중치 변인 80개를 모두 설정한 값임(Replicate Weight variables)
 2) N/A는 PISA 원자료에서 제공하지 않는 값임(예: 전문계열 학생 없는 국가)
 3) 괄호안의 값은 표준오차(standard error) 값임

<표 A3-2> 고교계열에 따른 과학적 소양의 수준 (2006년)

구분	전체			전문계열(V)			일반계열(G)			격차(V-G)	
	순위	평균	표준편차	순위	평균	표준편차	순위	평균	표준편차	순위	평균
스페인	1	732(56.8)	99.2(24.7)	-	N/A	N/A	1	732(56.8)	99.2(24.7)	-	N/A
이스라엘	2	632(19.7)	78.6(15.6)	1	576(24.0)	31.1(29.8)	3	639(21.4)	79.9(17.0)	18	-63.6
폴란드	3	615(8.6)	68.4(5.4)	-	N/A	N/A	5	615(8.6)	68.4(5.4)	-	N/A
네덜란드	4	614(2.4)	59.2(1.6)	-	N/A	N/A	6	614(2.4)	59.2(1.6)	-	N/A
노르웨이	5	601(27.1)	74.1(9.8)	-	N/A	N/A	8	601(27.1)	74.1(9.8)	-	N/A
덴마크	6	587(17.3)	64.3(6.8)	-	N/A	N/A	10	587(17.3)	64.3(6.8)	-	N/A
핀란드	7	581(12.4)	0(0)	-	N/A	N/A	11	581(12.4)	0.0(0.0)	-	N/A
스위스	8	573(5.8)	85.3(3.2)	3	525(9.0)	81.9(5.2)	7	604(5.9)	72.3(4.0)	13	-78.5
홍콩	9	563(3.1)	85.2(1.8)	13	480(9.1)	76.6(4.6)	16	569(3.5)	82.8(1.9)	9	-89.3
호주	10	551(3.5)	96.2(1.8)	8	493(5.4)	87.8(2.8)	13	578(3.3)	87.6(2.2)	11	-84.7
룩셈부르크	11	546(1.9)	75.5(1.5)	6	503(3.0)	68.8(2.1)	15	571(2.2)	67.4(1.6)	16	-68.7
스웨덴	12	546(13.7)	85.4(8.4)	2	536(15.2)	85.7(16.1)	20	551(17.9)	84.7(8.1)	21	-14.2
프랑스	14	543(4.2)	83.0(3.0)	17	450(9.2)	67.4(3.0)	19	560(3.7)	73.8(3.3)	-	N/A
캐나다	13	543(2)	91.0(1.1)	-	N/A	N/A	23	543(2.0)	91.0(1.1)	5	-109.9
대만	15	538(5.1)	96.4(2.4)	10	485(6.1)	84.9(2.6)	9	599(3.9)	69.4(1.9)	2	-113.3
체코	16	535(6.2)	93.6(3.6)	4	512(6.7)	85.9(3.7)	4	622(6.7)	67.0(2.7)	4	-109.9
뉴질랜드	17	534(2.8)	106.1(1.5)	-	N/A	N/A	25	534(2.8)	106.1(1.5)	-	N/A
일본	18	531(3.4)	100.1(2.0)	12	482(7.8)	91(3.5)	21	548(3.6)	97.7(2.7)	17	-65.3
아일랜드	19	529(3.3)	88.5(1.6)	20	425(14.9)	89.4(10.9)	26	533(3.2)	86.3(1.5)	6	-107.5
포르투갈	20	528(2.2)	66.8(1.2)	5	504(4.5)	64.5(2.3)	24	535(2.2)	65.8(1.3)	20	-31.0
대한민국	21	523(3.4)	89.7(2.4)	16	456(7.4)	79.7(2.6)	22	544(3.6)	82.2(2.1)	10	-87.5
벨기에	22	520(2.3)	94.4(1.9)	15	466(3.2)	84.2(2.4)	17	567(2.7)	75.9(1.6)	7	-100.7
오스트리아	23	517(4.0)	94.7(2.5)	7	498(4.5)	92.4(2.7)	12	579(5.8)	73.3(2.4)	12	-81.0
영국	24	515(2.3)	106.4(1.6)	-	N/A	N/A	28	515(2.3)	106.4(1.6)	-	N/A
헝가리	25	513(2.6)	83.3(1.5)	11	483(2.7)	74.3(1.5)	18	561(4.6)	74.0(3.2)	14	-78.0
독일	26	510(8.2)	80.7(6.1)	9	492(5.4)	62.8(5.9)	2	664(14.5)	46.9(9.8)	1	-171.6
슬로바키아	27	506(4.5)	89.1(3.0)	14	477(5.1)	80.7(3.5)	14	573(4.2)	70.3(2.2)	8	-95.3
미국	28	501(3.5)	101.6(1.4)	-	N/A	N/A	29	501(3.5)	101.6(1.4)	-	N/A
그리스	29	483(3.1)	86.3(1.6)	22	387(6.1)	72(3.4)	30	500(2.6)	77.1(1.1)	3	-113.0
이탈리아	30	478(2.0)	93.9(1.2)	18	448(2.4)	88.5(1.4)	27	518(3.2)	85.3(2.0)	15	-70.3
멕시코	31	438(2.8)	73.5(1.1)	19	435(2.9)	69(1.6)	32	439(3.9)	76.0(1.4)	22	-4.7
터키	32	428(4.1)	81.4(3.1)	21	394(4.8)	67.4(5.0)	31	454(6.0)	81.6(3.7)	19	-59.8

자료: OECD PISA Database 2006.

주: 1) 표에 제시된 값은 최종 가중치 변인과 표준오차 교정을 위한 반복 가중치 변인 80개를 모두 설정한 값임(Replicate Weight variables)

2) N/A는 PISA 원자료에서 제공하지 않는 값임(예: 전문계열 학생 없는 국가)

3) 괄호안의 값은 표준오차(standard error) 값임

〈표 A3-3〉 주요국의 고교계열별 과학적 소양의 평균의 변화

구분	전체		전문계열		일반계열	
	2003년	2006년	2003년	2006년	2003년	2006년
호주	557.2	550.8	497.0	493.1	568.0	577.9
스위스	562.5	573.3	518.0	525.5	609.0	604.0
프랑스	564.6	542.8	471.0	450.0	578.0	559.9
홍콩	561.2	563.4	471.0	479.8	571.0	569.1
일본	547.6	531.4	514.0	482.2	559.0	547.5
한국	538.7	523.0	464.0	456.1	567.0	543.7

자료: OECD PISA Database 2003, 2006.

〈표 A3-4〉 주요국의 고교계열별 과학적 소양의 분포 차이 (2003년)

(단위: %)

구분		수준 0 (334.94 이하)		수준 1 (334.94 ~409.54)		수준 2 (409.54 ~484.14)		수준 3 (484.14 ~558.73)		수준 4 (558.73 ~633.33)		수준 5 (633.33 ~707.93)		수준 6 (707.93 초과)	
		비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차
호주	일반	1.1	0.3	4.3	0.7	10.6	1.1	20.8	1.2	28.5	1.4	22.7	1.4	12.0	1.3
	전문	2.8	1.2	11.6	2.5	26.0	3.1	30.4	3.0	19.1	3.4	8.6	2.5	1.7	0.8
스위스	일반	0.1	0.3	1.2	0.8	4.3	2.1	11.3	2.6	24.9	2.3	28.8	3.4	29.2	3.8
	전문	1.6	0.9	7.1	2.5	16.7	2.8	31.3	4.7	24.5	4.1	14.0	4.1	4.9	2.4
프랑스	일반	0.3	0.1	1.7	0.4	9.8	0.9	25.9	1.5	34.5	1.4	21.2	1.3	6.6	0.7
	전문	3.8	1.2	13.1	2.6	30.5	3.5	33.3	3.5	16.8	2.6	2.5	1.0	N/A	N/A
홍콩	일반	1.1	0.6	2.9	0.6	8.2	1.0	17.3	1.4	27.5	1.4	26.8	1.5	16.2	1.5
	전문	8.9	2.6	16.0	3.1	28.8	4.2	20.1	4.0	16.7	3.9	7.3	2.6	2.2	1.0
일본	일반	4.4	0.8	7.7	0.8	14.2	0.9	20.5	1.1	23.8	1.5	18.9	1.1	10.5	1.5
	전문	5.8	1.1	11.2	1.5	22.8	1.7	28.3	2.0	23.2	2.1	7.3	1.3	1.3	0.4
한국	일반	0.7	0.2	3.0	0.5	11.4	0.9	22.5	1.1	29.6	1.2	21.8	1.0	10.9	1.3
	전문	7.1	0.9	17.8	1.8	30.6	2.0	28.6	2.2	12.5	1.7	3.0	0.8	0.4	0.2

자료: OECD PISA Database 2003.

〈표 A3-5〉 주요국의 고교계열별 과학적 소양의 분포 차이 (2006년)

(단위: %)

구분		수준 0 (334.94 이하)		수준 1 (334.94 ~409.54)		수준 2 (409.54 ~484.14)		수준 3 (484.14 ~558.73)		수준 4 (558.73 ~633.33)		수준 5 (633.33 ~707.93)		수준 6 (707.93 초과)	
		비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차	비율	표준 오차
호주	일반	0.4	0.2	2.7	0.5	11.2	1.4	26.2	1.8	32.0	1.5	20.9	1.5	6.6	1.0
	전문	4.1	0.9	13.0	1.5	27.8	2.1	32.0	1.9	17.9	2.1	4.8	1.3	0.3	0.4
스위스	일반	0.1	0.2	0.7	0.6	4.3	1.5	21.1	2.6	38.3	2.6	28.9	3.8	6.6	1.7
	전문	1.3	1.0	7.2	1.8	21.6	2.6	34.7	4.2	26.7	3.5	7.6	2.7	0.9	1.1
프랑스	일반	0.5	0.4	2.3	0.7	11.8	1.2	33.0	1.5	36.9	1.5	13.9	1.1	1.6	0.3
	전문	4.1	1.5	23.3	4.3	42.3	2.9	25.1	4.2	4.9	2.0	0.3	0.3	0.0	N/A
홍콩	일반	0.7	0.3	3.3	0.7	10.8	1.0	27.8	1.3	35.1	1.3	19.2	1.2	3.2	0.5
	전문	3.1	2.3	16.7	3.2	31.1	4.0	33.4	3.8	14.6	3.8	1.1	1.2	-	-
일본	일반	2.3	0.5	6.7	0.8	15.1	0.8	26.8	1.1	30.4	1.3	15.2	0.8	3.4	0.4
	전문	5.8	1.2	15.3	1.8	28.6	2.4	29.5	1.8	16.6	2.3	3.9	1.1	0.3	0.2
한국	일반	0.9	0.3	4.7	0.5	17.1	1.0	32.8	1.3	31.1	1.1	11.9	1.1	1.4	0.4
	전문	7.1	1.6	21.1	2.4	34.2	2.0	28.2	2.6	8.2	1.4	1.1	0.4	0.1	0.1

자료: OECD PISA Database 2006.

2010년 한국청소년정책연구원 간행물 안내

■ 기관고유과제

- 10-R01 한국아동·청소년패널조사2010 I / 김지경·백혜정·임희진·이계오
- 10-R02 지역사회중심 아동·가족 맞춤형 자원서비스 개선 방안 연구 / 서정아·조흥식
- 10-R02-1 아동·가족 공공지원서비스 편람 / 서정아·조흥식
- 10-R03 위기가동·청소년 긴급구호 체계개편 및 안전모니터링시스템 구축방안 연구 / 이춘화·윤옥경·진혜전·황익갑
- 10-R04 청소년활동시설 평가모형 개발연구 I / 임지연·송병국·이교봉·김영석
- 10-R05 세대간 의식구조 비교를 통한 미래사회 변동 전망III / 이종원·오승근·김은정
- 10-R06 디지털 유해매체환경에 대한 청소년수용자중심 대응방안 연구 / 성운숙·유홍식
- 10-R07 청소년시설 지도인력의 역량 강화 및 복지 개선 방안 연구 / 맹영미·길은배·전명기
- 10-R08 초·중·고 창의적 체험활동과 청소년활동정책의 연계방안 연구 / 김현철·최창욱·민경석
- 10-R09 청소년의 글로벌 시티즌십 강화 방안 연구 : 관련프로그램을 중심으로 / 윤철경·송민경·박선영
- 10-R10 한국 청소년 지표 조사V : 건강 및 안전(보호)지표 -총괄보고서- / 최인재·이기봉·김현주·이명선·이은경·박경옥
- 10-R10-1 한국 청소년 지표 조사V : 2010 한국 청소년 건강·안전(보호)지표 조사 자료집 / 최인재·이기봉
- 10-R10-2 한국 청소년 지표 조사V : 2010 한국 청소년 건강·안전(보호)지표 활용 분석 보고서 / 최인재·이기봉·김청송·김진호
- 10-R10-3 한국 청소년 지표 조사V : 청소년 건강실태 국제비교 조사 -한·미·일·중 4개국 비교- / 최인재·이기봉
- 10-R11 국제기준 대비 한국 아동·청소년 인권 수준 연구V : 발달권·참여권 기본보고서 / 모상현·김영지·김영인·이민희·황옥경
- 10-R11-1 국제기준 대비 한국아동·청소년의 인권수준 연구V : 2010 한국 아동·청소년 인권실태 조사 자료집 -발달권·참여권- / 모상현·김영지
- 10-R11-2 국제기준 대비 한국아동·청소년의 인권수준 연구V : 발달권·참여권 정량지표 / 모상현·김영지·김윤나·이중섭
- 10-R12 다문화가족 아동·청소년의 발달과정 추적을 위한 종단연구 I / 양계민·김승경
- 10-R13 조기유학청소년의 적응 연구II : 귀국청소년을 중심으로 / 문경숙·이현숙
- 10-R13-1 조기유학청소년의 적응 연구II : 미국사례를 중심으로 / 임재훈·최운정·안소연·윤소운
- 10-R14 취약가정·시설의 아동·청소년 지원을 위한 종단연구 I / 이해연·황진구·유성렬·이상균·정윤경
- 10-R15 청소년의 사회적 참여 활성화를 통한 저소득가정 아동 지원 방안 연구 I : 청소년 멘토링활동을 중심으로 / 김경준·오해섭·김지연·정익중·정소연
- 10-R15-1 청소년 멘토링활동 운영 매뉴얼 / 김지연
- 10-R15-2 청소년 멘토링활동 효과 측정 / 김지연·정소연

■ 협동연구과제

- 경제·인문사회연구회 협동연구총서 **10-32-01** 장애아동·청소년의 삶의 질 향상을 위한 지원방안 연구II / 박영균·이상훈·양숙미 (자체번호 10-R16)
- 경제·인문사회연구회 협동연구총서 **10-32-02** 장애아동·청소년의 성문제 실태 및 대책연구 / 전영실·이승현·권수진·이현혜 (자체번호 10-R16-1)
- 경제·인문사회연구회 협동연구총서 **10-32-03** 장애아동·청소년의 가족지원 서비스 개선방안 연구 / 백은령·유영준·이명희·최복천 (자체번호 10-R16-2)
- 경제·인문사회연구회 협동연구총서 **10-33-01** 청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구III : 총괄보고서 / 김기현·장근영·조광수·박현준 (자체번호 10-R17)
- 경제·인문사회연구회 협동연구총서 **10-33-02** 청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구III : 지적도구활용 영역 / 최동선·최수정·이건남 (자체번호 10-R17-1)
- 경제·인문사회연구회 협동연구총서 **10-33-03** 청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구III : 사회적 상호작용 영역 / 김태준·이영민 (자체번호 10-R17-2)
- 경제·인문사회연구회 협동연구총서 **10-33-04** 청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구III : 자율적 행동 영역 / 김기현·장근영·조광수 (자체번호 10-R17-3)
- 경제·인문사회연구회 협동연구총서 **10-33-05** 청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구III : 학교연계 프로그램 시범사업 / 권해수·김민성·강영신 (자체번호 10-R17-4)
- 경제·인문사회연구회 협동연구총서 **10-33-06** 청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구III : 수련시설기반 프로그램 시범사업-사고력 / 임영식·조아미·정경은·정재천 (자체번호 10-R17-5)
- 경제·인문사회연구회 협동연구총서 **10-33-07** 청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구III : 수련시설기반 프로그램 시범사업-사회적 상호작용, 자율적 행동 / 권일남·김태균·김정욱·김지수·김영희 (자체번호 10-R17-6)
- 경제·인문사회연구회 협동연구총서 **10-31-01** 청년기에서 성인기로의 이행과정 연구 I : 총괄보고서 / 안선영·Hernan Cuervo·Johanna Wyn(자체번호 10-R18)
- 경제·인문사회연구회 협동연구총서 **10-31-02** 청년기에서 성인기로의 이행과정 연구 I : 우리나라의 성인기 이행 실태 / 이병희·장지연·윤자영·성재민·안선영 (자체번호 10-R18-1)

■ 수시과제

- 10-R19 학교폭력 가해 청소년 선도를 위한 스포츠활동 적용 연구 : 총괄보고서 / 김남수·이기봉·박일혁
- 10-R19-1 학교폭력 예방을 위한 「스포츠활동」 지도 매뉴얼(중·고등학생용) / 김남수·이기봉·박일혁
- 10-R20 청소년지도자의 현장지도력 강화 프로그램 개발 및 적용 연구 : 창의적 체험활동을 중심으로 / 한상철·길은배·김민·김진호·김혜원·문성호·박선영·설인자·오승근·윤은중·이명옥·이은경·최순중·김영지
- 10-R21 청소년쉼터 서비스 표준화를 위한 평가체계 연구 / 황진구·김성경·남미애·정경은
- 10-R22 학생 상담 및 생활지도 매뉴얼(교사용) / 구본용·박제일·이은경·문경숙
- 10-R23 취약계층 청소년의 실질적인 자립을 위한 정책방안 연구 : 학교중단 청소년의 취업 자립을 중심으로 / 서정아·권해수

■ 용역과제

- 10-R24 소년범죄자에 대한 전자감독 확대방안 / 이춘화·김정환·조운오
- 10-R25 2010 청소년방과후아카데미 운영모델 개발 연구 / 양계민·김승경·조영희
- 10-R26 7~13세 아동·청소년을 위한 한국형 성취포상제 운영모형 개발 / 백혜정·장근영
- 10-R26-1 국제청소년성취포상제 효과성 연구 : 패널조사계획 / 장근영·백혜정
- 10-R27 소년원생 재범방지를 위한 소년원 교육 효과성 및 개선방안 연구 / 안선영
- 10-R28 방과후 돌봄 서비스 실태조사 / 양계민·김지경·김승경
- 10-R29 비행청소년 자립능력개발을 위한 공공-민간협력 시범사업 / 김지연(2011년 발간)
- 10-R30 졸업식 유형별 사례집 : 졸업식 이렇게도 할 수 있어요 / 맹영임
- 10-R31 보편적·통합적 청소년정책 수립 연구 / 김현철·최창욱·김지연·이춘화·오해섭
- 10-R32 청소년 권리증진을 위한 참여확대 방안 연구 / 최창욱·김승경
- 10-R33 학업중단현황 심층분석 및 맞춤형 대책 연구 / 윤철경·류방란·김선아
- 10-R34 2010년 청소년 백서 발간 / 김기현·김형주
- 10-R35 졸업식 및 입학식 개선을 위한 학교문화 선도학교 위탁운영사업 / 성윤숙·이창호
- 10-R36 청소년 가치관 국제비교 조사 / 최인재·김지경·임희진(2011년 발간)
- 10-R37 2010 청소년 디지털 이용문화 실태조사 연구 / 문경숙·장근영
- 10-R38-1 외국의 청소년 활동프로그램 / 김경준·모상현·서정아
- 10-R38-2 우수 청소년활동프로그램 사례집 / 김경준·모상현·서정아(2011년 발간)
- 10-R38-3 청소년활동프로그램 컨설팅 및 평가사업 : 만족도 조사 결과보고서 / 김경준·모상현·서정아
- 10-R39-1 청소년 권리찾기로 청소년에게 행복을(청소년용 권리교재) / 김영지·이혜연
- 10-R39-2 청소년이 함께 행복한 세상(청소년용 핸드북) / 김영지·이혜연
- 10-R39-3 청소년지도자, 인권지킴이 되다(청소년지도자용 권리교재) / 김영지·이혜연
- 10-R40 2010 서울시 청소년프로그램 운영평가 / 이기봉·김형주(2011년 발간)

■ 세미나 및 워크숍 자료집

- 10-s01 2010년 한국아동·청소년패널조사 데이터분석방법론 세미나 I 자료집 (1/26)
- 10-s02 비행청소년 멘토링 시범사업의 성과와 발전방안 (3/9)
- 10-s03 2010년 한국아동·청소년패널조사 콜로키움 I 자료집 (3/19)
- 10-s04 제2차 연구성과 발표회 (4/15)
- 10-s05 다문화가족 아동·청소년의 학교생활 실태와 지원방안 (5/6)

- 10-s06 제1차 청소년미래포럼 (6/21)
- 10-s07 청소년수련원 평가모형의 시범적용을 위한 전문가워크숍 (6/29)
- 10-s08 아동·청소년 인권지표 개발현황과 개선과제·발달권·참여권 정량지표- (6/29)
- 10-s09 2010년 한국아동·청소년패널조사 콜로키움Ⅱ 자료집 (7/2)
- 10-s10 글로벌 시티즌십 함양 활동의 국제적 동향과 발전과제 (7/9)
- 10-s11 청소년멘토링 봉사활동의 세계적 동향과 전망 (7/8)
- 10-s12 2010년 한국아동·청소년패널조사 콜로키움Ⅲ 자료집 (7/27)
- 10-s13 한국의 다문화주의: 현황과 쟁점 (8/18)
- 10-s14 2010년 한국아동·청소년패널조사 데이터분석방법론 세미나Ⅱ 자료집 (8/19)
- 10-s15 학교문화선도 운영학교 워크숍 (8/24, 25)
- 10-s16 국제결혼가정의 생활 실태 및 정책 방안 (8/25)
- 10-s17 다문화관련 정책용어 개선과 제안을 위한 토론회 (8/26)
- 10-s18 청소년 또래멘토링 시범사업 평가 (8/27)
- 10-s19 청소년수련시설 유형별 자도자의 역량강화 및 복지개선 방안 (9/10)
- 10-s21 소년범죄자에 대한 전자감독 확대방안 모색을 위한 전문가 워크숍 (9/29)
- 10-s22 청소년 체험활동 개념정립을 위한 세미나 (9/30)
- 10-s23 청소년의 멘토링봉사활동 활성화를 위한 정책대안 마련 (9/28)
- 10-s24 장애아동·청소년의 성문제 실태 및 가족지원 서비스 (10/13)
- 10-s25 청소년 글로벌 시티즌십 프로그램의 성과와 발전방안 (10/8)
- 10-s26 청년기에서 성인기로의 이행과정연구Ⅰ 콜로키움 자료집 (10/8)
- 10-s27 2010년 한국아동·청소년패널조사 콜로키움Ⅳ 자료집 (10/14)
- 10-s28 청소년정책 모니터링단 토론회 (10/16)
- 10-s29 학업중단 청소년 유형별 현황 및 맞춤형 정책 개발 (10/19)
- 10-s30 미래시민주로서 청소년의 핵심역량 개발과 교육에 관한 국제회의 (10/26)
- 10-s31 디지털 유해매체환경에 대한 청소년수용자 중심 대응방안 모색을 위한 전문가 워크숍 (10/28)
- 10-s32 아동·청소년 인권정책개발을 위한 워크숍 -발달권·참여권- (11/5)
- 10-s33 정부부처 디지털 유해매체환경관련 청소년보호정책 현황과 대응방안 모색 워크숍 (11/5)
- 10-s34 제4차 청소년정책기본계획 수정·보완(안) 공청회 (11/8)
- 10-s35 학교문화선도학교 우수사례 워크숍 (11/22, 23)

■ 학술지

「한국청소년연구」 제21권 제1호(통권 제56호)

「한국청소년연구」 제21권 제2호(통권 제57호)

「한국청소년연구」 제21권 제3호(통권 제58호)

「한국청소년연구」 제21권 제4호(통권 제59호)

■ 청소년지도총서

- 청소년지도총서① 「청소년정책론」, 교육과학사
청소년지도총서② 「청소년수련활동론」, 교육과학사
청소년지도총서③ 「청소년지도방법론」, 교육과학사
청소년지도총서④ 「청소년문제론」, 교육과학사
청소년지도총서⑤ 「청소년교류론」, 교육과학사
청소년지도총서⑥ 「청소년환경론」, 교육과학사
청소년지도총서⑦ 「청소년심리학」, 교육과학사
청소년지도총서⑧ 「청소년인권론」, 교육과학사
청소년지도총서⑨ 「청소년상담론」, 교육과학사
청소년지도총서⑩ 「청소년복지론」, 교육과학사
청소년지도총서⑪ 「청소년문화론」, 교육과학사
청소년지도총서⑫ 「청소년 프로그램개발 및 평가론」, 교육과학사
청소년지도총서⑬ 「청소년 자원봉사 및 동아리활동론」, 교육과학사
청소년지도총서⑭ 「청소년기관운영론」, 교육과학사
청소년지도총서⑮ 「청소년육성제도론」, 교육과학사
청소년지도총서 「청소년학 연구방법론」, 교육과학사
청소년지도총서 「청소년학 개론」, 교육과학사

■ 한국청소년정책연구원 문고

- 한국청소년정책연구원 문고 01 「좋은교사와 제자의 만남」, 교육과학사
한국청소년정책연구원 문고 02 「행복한 십대 만들기 10가지」, 교육과학사
한국청소년정책연구원 문고 03 「집나간 아이들 - 독일 청소년 중심」, 교육과학사
한국청소년정책연구원 문고 04 「청소년학 용어집」, 교육과학사

■ NYPI 창의적 체험활동 시리즈

NYPI 창의적 체험활동 시리즈 I : 외국의 창의적 체험활동

NYPI 창의적 체험활동 시리즈 II : 1부 일본의 「종합적학습」 가이드 “요코하마의 시간”
2부 일본의 「청소년체험활동전국포럼」 보고서

NYPI 창의적 체험활동 시리즈 III : 학교폭력 예방을 위한 「스포츠타활동」 지도 매뉴얼(중·고등학생용)

NYPI 창의적 체험활동 시리즈 IV : 청소년지도자 전문성 교육 매뉴얼 : 생활권수련시설 지도자용 /
한상철 · 길은배 · 김민 · 김진호 · 김혜원 · 문성호 · 박선영 · 설인자 · 오승근 · 윤은종 · 이명
옥 · 이은경 · 최순종 · 김영지

NYPI 창의적 체험활동 시리즈 V : 청소년민주시민 교육 매뉴얼(중·고등학생용)

NYPI 창의적 체험활동 시리즈 VI : 학교기반 지도매뉴얼 I : 핵심역량·창의적체험활동 연계 / 김기현 ·
장근영 · 권해수 · 김민성 · 강영신

NYPI 창의적 체험활동 시리즈 VII : 학교기반 지도매뉴얼 II : 핵심역량·교과(지리)수업연계 / 김기현 ·
장근영 · 권해수 · 김민성 · 강영신

NYPI 창의적 체험활동 시리즈 VIII : 청소년 수련관 기반 지도매뉴얼 I : 핵심역량·사고력 / 김기현 ·
장근영 · 임영식 · 정경은 · 조아미 · 정재천

NYPI 창의적 체험활동 시리즈 IX : 청소년 수련관 기반 지도매뉴얼 II : 핵심역량·사회성 / 김기현 ·
장근영 · 권일남 · 김태균 · 김정울 · 김지수 · 김영희

NYPI 창의적 체험활동 시리즈 X : 청소년 수련관 기반 지도매뉴얼 III : 핵심역량·자율적행동 / 김기현 ·
장근영 · 권일남 · 김태균 · 김정울 · 김지수 · 김영희

■ 기타 발간물

NYPI YOUTH REPORT 7호 : 청소년들의 핵심역량(4월)

NYPI YOUTH REPORT 8호 : 청소년들의 진로 및 직업(6월)

NYPI YOUTH REPORT 9호 : 청소년들의 활동 및 문화(8월)

NYPI YOUTH REPORT 10호 : 다문화가정 및 장애아동 · 청소년들의 역량강화(10월)

NYPI YOUTH REPORT 11호 : 멘토링과 청소년사회참여(11월호)

경제·인문사회연구회 협동연구총서 10-33-02
연구보고 10-R17-1

**청소년 핵심역량 개발 및 추진방안 연구 III:
지적도구활용 영역**

인 쇄 2010년 12월 22일

발 행 2010년 12월 27일

발행처 **한국청소년정책연구원**

서울특별시 서초구 태봉로 114

발행인 이 명 숙

등 록 1993. 10. 23 제 21-500호

인쇄처 청송문화인쇄사 전화 02)2676-4573 대표 한상환

사전 승인없이 보고서 내용의 무단전재·복제를 금함.

구독문의 : (02) 2188-8844(학술정보아카이브팀)

ISBN 978-89-7816-905-9(93330)

978-89-7816-903-5(세트)

