

PISA 2009 과학성취도 상중하 집단별 읽기태도 및 읽기방법의 영향

김동화 · 서혜애* · 김미정¹
부산대학교 · ¹빅토리아대학교

Effects of Reading Motivational and Behavioral Factors on the Population of High, Middle and Low Scores in Science Achievements of PISA 2009

Kim, Dong-Hwa · Seo, Hae-Ae* · Kim, Mijung¹
Pusan National University · ¹University of Victoria, Canada

Abstract: Abstract: Korea is reported as one of the highest performing OECD countries in PISA 2009 science achievement, ranking 4th ~ 7th among 65 participating countries. However, the top level 6 percentage came only at 1.1% and ranks 18th among participating countries. Such dissatisfying results call for attention to seek effective teaching and learning strategies for top level students in Korea. This study aims to investigate the effect of reading motivational and behavioral factors on PISA 2009 science achievement for the population who scored high compared to populations scoring middle and low. For this purpose, PISA 2009 science achievement as well as students questionnaire data were utilized. Variables of reading motivational and behavioral factors were selected and structural equation modeling was employed to examine a hypothetical cause-effect relationship between reading factors and science achievement. It was found that there is a cause-effect relationship between reading factors and science achievement for the whole population. For those in the top 16% of students in PISA 2009 science achievement, reading behaviors on text-memorization have had little or no effects, while reading motivational and other behavioral factors showed a significant influence. In contrast, the middle 68% and low 16% populations have had significant effects for text-memorization on science achievement.

Key words: PISA 2009 science achievement, reading variables, text-memorization, top students

I. 서 론

우리나라는 OECD PISA 2000부터 2012까지 고등학교 1학년 학생 대상 읽기, 수학, 과학성취도를 비교·평가하는 연구에 참여해 왔으며, OECD PISA 교육지표에 따라 세계적인 교육강국으로 인정받고 있다. 이 교육지표를 통해 우리나라 중등 과학교육은 세계 수준의 경쟁력을 갖추었다고 평가할 수 있다. 그러나 우리나라 고등학생은 PISA에서 최상위 수준의 과학성취도를 달성하고 있음에도 불구하고 최상위 5% 집단의 경쟁력이 이에 미치지 못한다는 결과에 덧붙여 과학성취도에 영향을 미치는 정의적 영역은 최하위를 면치 못한다는 문제점이 지적되고 있다(김성숙, 2005; 박정, 2007).

PISA 2009 과학성취도에서 우리나라 고등학교 1학년 학생은 참가한 총65개국 가운데 4~7위를 획득하였다. PISA 2000의 1위(43개국)에서, PISA 2003에서는 4위(41개국)로, 그리고 PISA 2006에서는 7~13위(57개국)로 하락했던 현상이 호전되어 PISA 2009에서는 4~7위(65개국)로 과학성취도는 상승한 결과를 보였다. 그러나 과학성취도의 최상위 5% 집단의 경우, PISA 2003 평가에서 2위를 기록했던 것이, PISA 2006에는 하락하여 17위를 기록하였으며, 전체 참가국가의 상위 5% 집단 학생의 성취도 평균점수 수준에도 도달하지 못하였다. 이어 PISA 2009에서도 상위 5% 집단 학생의 성취도 순위는 12위를 기록하였고, 이는 우리나라 전체 집단의 순위 5위보다 낮은 7개 국가의 상위 5% 집단 학생이 우리나라 학생보

*교신저자: 서혜애 (haseo@pusan.ac.kr)

**2013.03.05(접수), 2013.04.15(1심통과), 2013.04.17(최종통과)

***본 논문은 한국교육과정평가원의 '2012년 국가수준 학업성취도 평가와 대학수학능력시험 자료 활용 분석 연구'의 일환으로 제공된 자료를 활용하였음.

다 더 높은 성취도를 보인 결과이다(김경희 등, 2010).

더 나아가 PISA 2009는 과학 성취도를 구체적으로 파악하기 위해 제1부터 6수준까지 구분하여 설명하고 있는데, 우리나라 학생들이 제6수준에 포함되는 비율은 1.1%로 이는 OECD 평균과 동일하다(김경희 등, 2010, p.190). 전체 1순위부터 제6수준에 포함되는 비율을 국가별로 살펴보면, 1위 상하이-중국 3.9%, 2위 핀란드 3.3%, 3위 홍콩-중국 2.0%, 4위 싱가포르 4.6%, 5위 일본 2.6%, 6위 뉴질랜드 3.6%이며, 우리나라는 최상위권 국가 가운데 가장 낮은 순위를 보이고 있다. 전체 순위 24위 체코의 1.2%에 이르기까지 우리나라 1.1%보다 높은 제6수준 비율의 국가가 17개국으로 나타나 전체 순위 18위를 기록하였다. 또한 제5수준에서도 우리나라는 10.5%에 비해, 가장 높은 비율의 상하이-중국의 20.4%에서 독일의 10.9%에 이르기까지 8개국이 우리나라보다 높은 비율을 보였다(김경희 등, 2010, p.190). PISA 2009 과학성취도 최상위 5%뿐만 아니라 최상위 10% 집단 학생도 여전히 다른 최상위권 국가에 비해 상대적으로 낮은 성취도를 보임을 알 수 있다. 따라서 상위 집단 학생들의 과학성취도를 높이는 학습경험이나 지도방법 등을 모색해야 할 것이다.

한편 학업성취도에 영향을 주는 요인으로 읽기방법이나 읽기태도를 들 수 있다. 학생들은 교과서와 그외 문자, 그림 등으로 제시된 인쇄자료를 활용한 대부분의 학습활동에 참여한다. 과학의 경우도 예외는 아니다. 과학 교과서를 읽고 과학의 개념을 이해하고, 과학기술 관련 신문 기사를 읽고 과학에 대한 흥미를 증진시키거나, 최근 과학기술 관련 인쇄자료를 읽고 연구동향을 이해하고 유명한 과학자의 일화를 읽고 미래 과학자의 꿈을 키우게 되기도 한다. 따라서 교과서 또는 그외 인쇄자료를 읽는 방법이나 전략 또는 선호도 등이 읽기 또는 다른 교과 영역뿐만 아니라 과학성취도에 중요한 영향을 줄 수 있다. 이러한 이유로 읽기에 대한 동기를 높이거나 읽기를 효율적으로 실천할 수 있는 개념중심 읽기수업 모형을 개발하여 적용한 연구(Guthrie, McRae, & Klauda, 2007)도 보고되고 있다.

PISA 2009의 학생용 설문조사지에는 읽기와 관련된 태도 및 전략 등에 대한 문항을 포함하고 있다. 학생들이 읽기를 얼마나 자주하는가, 얼마나 오랫동안

하는가, 서점을 방문하는 것을 좋아 하는가 등의 동기적 요소와 관련된 읽기태도에 대한 문항이 포함되어 있다. 또한 책을 읽을 때 어떤 방법으로 읽는가, 암기하기 위해 읽기를 얼마나 자주 하는가, 읽은 내용을 자신의 경험과 연관짓는 일을 얼마나 자주하는 가 등의 행동적 요소와 관련된 읽기방법에 대한 문항이 포함되어 있다. 이러한 읽기태도와 읽기방법이 읽기성취도에 주는 영향을 분석한 PISA 연구 결과에 따르면, 우리나라 학생들은 이해 및 기억 전략을 잘 사용하는 학생일수록 읽기성취도가 증가하는 것으로 조사되고 있다(김경희 등, 2010). 또한 읽기자료의 내용을 암기하는 전략과 정교화하는 전략을 잘 사용하는 학생일수록 읽기성취도가 증가하는 것으로 조사되고 있다(김경희 등, 2010). 이러한 맥락에서, 읽기태도나 읽기방법이 읽기성취도뿐만 아니라 과학성취도에도 영향을 줄 수 있을 것으로 고찰된다. 또한 과학관련 읽기자료에 대한 읽기태도와 읽기방법을 효율적으로 지도하여 과학성취도를 증진시키는 교육방안도 제안할 수 있을 것이다.

일반적으로 읽기태도와 읽기방법은 성취도와 상관관계가 있는 것으로 알려지고 있다. PISA 2000 읽기성취도는 읽기활동에 참여하려는 태도와 높은 상관관계를 보인 것으로 나타났다. 구체적으로 읽기에 대한 빈도, 읽기에 대한 흥미, 읽기를 하는 행동이 사회·경제적 지위보다 더 많은 영향을 준다는 결과가 보고되었다(OECD, 2002). 이러한 맥락에서 PISA 2009에서는 학생들이 읽기활동에 참여하려는 태도나 읽기 자료를 이해하는 방법 등을 학습할 수 있다면, 이를 통해 읽기성취도를 높일 수 있을 것이라는 전제를 두고 설문조사지 문항을 포함시켰으며, 읽기에 대한 동기와 행위적 요소에 대한 자료를 수집하였다(OECD, 2009).

읽기태도는 학생의 스스로 결정하는 능력과 내재적 동기의 영향을 받는다. 학습자가 자기 스스로 학습활동을 결정하는 자기결정이론에 따르면, 학생들은 교육에 가치를 두고 자신의 능력과 성향에 대한 자신감을 가지며, 학습에 대한 흥미를 더욱 높일 수 있다는 알려지고 있다(Deci, et al., 1991). 학습자가 읽기에 참여하는 태도는, 자기결정이론에 근거하여 학습자가 스스로 결정하면, 읽기에 참여하려는 내재적 동기가 높아진다는 것이다(Vansteenkiste, Lens, & Deci, 2006). 특히, 내재적 동기는 자율적인 동기로서 스스

로 선택할 수 있는 상황에서 자신의 의지로 흥미있는 것을 선택하여 행하는 것을 의미한다(Gagné, 2009). 이러한 맥락에서 내재적 동기를 가진 학생들은 읽기에 자신만의 가치를 두며, 다양한 주제와 관심영역에 걸쳐 읽기를 수행하며, 선호하는 저자와 주제를 선택하는 등 읽기에 대해 주인의식을 가지게 된다. 따라서 읽기에 대해 자기결정을 내리며 내재적 동기가 높은 학생은 읽기자료에 대한 가치, 신념, 목적을 가지며, 읽기를 통해 교육적, 직업적, 개인적, 사회적 목적과 활동을 추구할 수 있게 된다.

PISA 2009에서는 개별학생이 읽기에 참여하는 것을 '읽기에 대한 동기적 요소와 행동적 특성'으로 정의하였다(OECD, 2009, p.70). 이를 읽기 흥미, 자율성 수준, 사회적 상호작용, 그리고 읽기 실천의 4요소로 구분하였다. 첫째, 읽기 흥미(interest in reading)는 학생이 호기심과 즐거움으로 서적과 인쇄 자료를 읽는 성향이다. 둘째, 자율성 수준(perceived autonomy)은 학생이 읽기활동, 읽기자료 선택, 읽기행동에 대해 스스로 방향을 결정하고 조절하는 능력의 수준을 의미한다. 셋째, 사회적 상호작용(social interaction)은 읽기를 통해 추구하는 사회적 목적과 자신과 사회 간의 상호작용의 자신감을 의미한다. 넷째, 읽기 실천(reading practices)은 학생이 읽기자료의 양을 결정하고 읽기활동의 유형을 선택하여 수행하는 정도를 의미한다. 본 연구에서는 읽기흥미, 읽기실천 등을 주로 포함하는 동기적 요소의 읽기태도와 자율성 수준, 사회적 상호작용 등을 주로 포함하는 읽기방법에 관련된 설문조사지 문항을 추출하였다.

PISA 2009는 학생용 설문조사지에 자기결정이론에 근거하여 읽기 참여 관련 문항을 포함시켰으며, 이 설문조사지의 응답 자료는 교육정책 결정에 주요하게 작용할 것을 전제하였다. PISA 2009의 학생용 설문조사지의 읽기 참여 관련 문항 개발자들은 학생들에게 주요한 영향을 주는 주변 사람들이 읽기에 대한 가치를 지지하고 읽기활동을 즐기는 행동을 보여줌으로써, 학생들은 읽기에 대한 자기결정능력을 개발할 수 있다는 전제를 두었다. 학생들은 다른 사람들과의 상호작용을 통해 읽기의 가치와 목적을 내재화하게 된다는 것이다. 학생들은 읽기가 현재 학교생활에 도움을 주며, 나아가 미래 사회생활에도 도움이 된다는 것을 알게 된다는 것이다. 궁극적으로 읽기는 정신적 실험과 정서적 만족을 충족시키는 데 가장 선호하는 자

원으로 인식하게 되는 것이다.

교육현장의 다양한 교수방법은 학생들의 읽기에 대한 자기결정능력을 증진시키는 데 중요한 영향을 줄 수 있다. 만일 교사가 학생들의 읽기에 대한 주인의식과 자기결정능력의 자신감을 높여줄수록 학생들은 읽기활동에 더욱 적극적으로 참여한다는 것이다. 즉 읽기태도 및 읽기방법은 교사가 학생들에게 얼마나 효과적으로 자기결정능력을 증진시키는가에 좌우될 수 있을 것이다. 실제 교사가 학생들이 스스로 결정하도록 지도하는 교수방법을 실천할 경우, 학생들이 학습활동에 더욱 적극적으로 참여한다는 연구가 보고된 바 있다(Reeve, *et al.*, 2004). 나아가 읽기에 대한 동기는 읽기 방법과 읽기태도 등에 긍정적 영향을 미친다는 연구(Schiefele, *et al.*, 2012)도 보고된 바 있다. 읽기활동과 읽기성취도 사이에 상관관계가 있다는 연구 결과에 근거하여, 다양한 읽기 관련 태도와 방법을 증진시키는 교수방법을 실천하여 학생들이 좀 더 읽기활동에 적극적으로 참여하고 나아가 읽기뿐만 아니라 다른 영역의 학업성취도를 증진시킬 수 있을 것이다.

PISA 2009에서 고등학교 1학년의 성취도 평가 영역 가운데 과학적 소양(scientific literacy)은 다음과 같이 정의된다(OECD, 2009, p.24). 과학적 소양은 개별 학생이 과학 지식을 이해하고 과학 지식을 적용하는 것이다. 과학 지식을 적용하여 질문을 찾아내고, 새로운 지식을 획득하며, 과학적 현상을 설명하고, 과학 관련 논쟁거리에 대해 증거기반 결론을 도출하는 것이다. 나아가 학생들은 과학의 특징을 사람이 만들어 내는 지식과 탐구의 형태로 이해하며, 과학과 기술이 우리 사회의 물리적, 지적, 문화적 환경을 만들어 내는 데 어떤 영향을 주었는지를 이해하며, 과학적 아이디어를 사용하고 바람직한 시민정신에 입각하여 과학 관련 논쟁에 참여하는 적극성을 의미한다.

이렇게 정의되는 OECD PISA 과학적 소양의 성취도에 읽기에 참여하는 동기적 요소와 행동적 특성의 어떤 측면이 얼마나 영향을 줄 수 있는지를 살펴볼 필요가 있을 것이다. 교육현장과 교수방법을 통해 학생들의 읽기에 대한 흥미를 증진시킬 수 있으며, 이는 과학 등의 교과영역과 관련된 읽기자료에 대한 흥미를 증진시킬 수 있을 것이다. 학생들이 자료를 읽을 때, 자신이 가지고 있는 배경지식과 선행경험을 연결시키면서 읽는 전략을 적용할수록 읽기에 대한 흥미

를 더욱 증가시키며(Assor, Kaplan, & Roth, 2002; 재인용 OECD, 2009, p.71), 학생들이 개인적 차원의 관심과 직접적으로 연결된 읽기자료를 읽는 것이 단지 시험성적을 높이는 데 필요한 읽기자료를 읽는 것보다 읽기자료에 대한 이해 수준이 더 높은 것으로 나타났다(Vansteenskiste, Lens, & Deci, 2006; 재인용 OECD, 2009, p.71). 또한 교사가 학생에게 선택할 수 있는 기회를 제공하고 수업에서 결정을 내릴 때 학생들의 의견을 반영하는 등의 교수방법을 적용하면 학생들의 학습 참여도는 더욱 증가하였다(Reeve et al., 2004; 재인용 OECD, 2009, p.71). 결론적으로 동기적 요소의 읽기태도와 행동적 요소의 읽기방법은 과학성취도에 영향을 줄 수 있다고 볼 수 있다. 따라서 학생들의 읽기에 참여하려는 태도와 교사의 읽기 활동을 강화시키는 다양한 교수방법은 과학성취도를 효율적으로 증진시킬 수 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 PISA 2009 상위 집단 학생의 과학성취도는 읽기태도와 읽기방법과 어떤 관계가 있는가를 살펴보고자 한다. 따라서 본 연구에서는 다음과 같은 연구문제를 설정하였다. 첫째, PISA 2009 과학성취도와 읽기태도 및 읽기방법 간에는 가설적 인과관계가 타당한가? 둘째, PISA 2009 과학성취도 상위 집단에 대한 읽기태도 및 읽기방법의 영향력이 중위 집단 및 하위 집단과는 차이가 있는가? 본 연구의 연구 결과는 우리나라 상위 집단의 과학성취도를 높이는 데 읽기태도 및 읽기방법 관련 효율적 지도방안을 탐색하고 교육정책을 수립하는데 필요한 기초자료로 활용될 것으로 기대한다.

II. 연구 방법

1. 분석 자료

본 연구는 PISA 2009에 참여한 우리나라 4,990명 학생들이 응답한 학생용 설문조사지 응답결과와 과학성취도 결과를 원 분석 자료¹⁾로 설정하였다. PISA 2009에 참여한 학생들은 단위학교 2단계 층화 표집을 통해 선정되었다(김경희 등, 2011). 참여 단위학교는 학교급(중학교, 고등학교), 학교계열(일반계, 전문계), 소재지 유형(대도시, 중소도시, 읍면지역), 학교 유형(남학교, 여학교, 남녀공학)을 고려하여 표집되었

다. 전국 157개교(중학교 20개교, 고등학교 137개교) 재학생 5,123명이 표집되었으며, 그 가운데 4,990명 학생들이 검사에 참여하였다. 한국교육과정평가원에서 검사에 참여한 학생들의 응답결과를 분석 자료로 정리한 자료에는 총 4,989명의 응답결과가 포함되어 있으며, 본 연구에서는 이를 분석 자료로 사용하였다.

2. 분석변수

본 연구에서는 PISA 2009 학생용 설문조사지 문항 가운데 읽기태도 및 읽기방법과 관련된 문항들을 추출하여 분석할 변수들을 표 1과 같이 설정하였다. 읽기태도 및 읽기방법의 관측변수에 대한 설명은 표 2와 같다.

표 1
PISA 2009 과학성취도에 대한 구조방정식 모델링의 잠재변수 및 관측변수

잠재변수 (변인)	관측변수	
읽기태도	· 독서흥미 · 독서빈도 · 서점방문선호	· 독서시간 · 독서내용토론 · 도서선물선호
읽기방법	· 타과목연계 · 실생활관련 · 이해증진정보	· 암기학습 · 자신경험연관
PISA과학성취도	· PISA2009과학성취도 (PV1SCIE~PV5SCIE)	

3. 분석 방법

본 연구에서는 PISA 2009 과학성취도와 관련된 읽기태도 및 읽기방법을 잠재변인으로 설정하였으며, 학생들은 과학성취도 수준에 따라 상위, 중위, 하위로 구분한 후, 상위 집단의 과학성취도에 읽기태도 및 읽기방법의 영향이 중위 및 하위 집단과 차이가 있는지를 검증하고자 하였다. 따라서 분석 자료에서 과학성취도 수준의 상중하 집단의 사례를 추출하였다. 전체 학생들의 과학성취도 평균점수의 분포를 조사한 바, 표 3과 같이 정규성을 만족하는 것을 알 수 있었다. 전체 학생들의 과학성취도의 수준에 따른 상중하 집단은 평균과 표준편차를 기반으로 표 4와 같이 상위 16%, 중위 68%, 하위 16%로 구분하여 분류하였다.

과학성취도 수준을 상중하로 구분하는 데는 과학성

¹⁾ 본 논문은 한국교육과정평가원의 '2012년 국가수준 학업성취도 평가와 대학수학능력시험 자료 활용 분석 연구'의 일환으로 제공된 자료를 활용하였음.

표 2
PISA 2009 과학성취도에 대한 구조방정식 모델링의 관측변수의 구성과 문항 내용

잠재변수	관측변수	문항번호	문항내용	응답내용
	독서흥미	Q23b	독서는 나의 취미 중 하나다.	1=전혀 그렇지 않다, 4=매우 그렇다
	독서시간	Q22	취미로 독서를 대략 몇 시간 정도 합니까?	1=독서하지 않음, 2=하루에 30분미만, 3=하루에 30~60분, 4=하루에 1~2시간, 5=하루에 2시간이상
읽기태도	독서빈도	Q24a~e	스스로 원해서, 다음 자료를 얼마나 자주 읽습니까? a. 잡지, b. 만화, c. 소설류, d. 비소설류, e. 신문	1=거의 않음, 2=1년에 몇 번, 3=1달에 1번정도, 4=1달에 몇 번, 5=1주일에 몇 번
	독서내용토론	Q23j	읽은 책에 대해 내 의견을 말하는 것을 좋아한다.	1=전혀 그렇지 않다, 2=그렇지 않다, 3=그렇다, 4=매우 그렇다
	서점방문번호	Q23g	서점이나 도서관에 가는 것을 즐긴다.	
	도서선물번호	Q23e	나는 선물로 책을 받으면 기쁘다.	
	타과목연계	Q26d	이전에 다른 과목에서 배웠던 지식과 새로운 정보를 연관지으려고 한다.	
	암기학습	Q26a	텍스트에 있는 내용을 모두 암기하려고 한다.	
		Q26e	암송할 때까지 텍스트를 여러 번 읽는다.	
읽기방법	실생활관련	Q26h	정보가 학교 밖에서 얼마나 유용할 지를 생각한다.	1=거의 않음, 2=가끔, 3=자주, 4=항상
		Q26l	텍스트의 정보가 실생활에서 일어나는 일과 얼마나 일치하는지 파악한다.	
	자신경험연관	Q26j	자료를 나의 경험과 연관 지음으로써 더욱 잘 이해하려고 한다.	
	이해증진정보	Q26m	이해하지 못하는 것이 있으면 확실히 알기 위해 추가 정보를 찾아본다.	

취도 임의추출값(Plausible Value Science)의 5개 점수(PV1SCIE, PV2SCIE, PV3SCIE, PV4SCIE, PV5SCIE)의 평균값을 사용하였다. 전체 학생에 대한 분석을 위해 총 응시자 4,989명 가운데 500명을 무선 표집하였으며, 상중하의 3개 집단에서도 동일하게 500 사례수를 무선표집하였다. 전체 집단의 사례수 500개를 대상으로 먼저 읽기태도 및 읽기방법, 그리고 성취도는 상관관계가 있는지 여부를 분석하였으며, 분석결과 대부분 유의한(p<.001) 상관관계가 있는 것으로 조사되었다.

구조방정식의 모델링을 위하여 사전에 탐색적 요인 분석이 수행되었으며, 전체 및 과학성취도 상중하 집단의 구조방정식 모형에 대한 적합도 분석을 실시하였다. PASW 20을 사용하여 기술통계, 요인분석 및 상관분석 등을 수행하였고 AMOS 20을 사용하여 구

조방정식 모델링 및 분석을 수행하였으며, 여기서 모수 추정을 위해서 최대우도추정법(maximum likelihood estimation)이 사용되었다.

표 3
PISA 2009 과학성취도의 점수 분포

사례수	평균	표준편차	첨도	왜도
4,989	539.93	76.88	0.145	-0.342

표 4
PISA 2009 과학성취도의 수준별 상중하 집단의 점수 분포

구분	비율	사례수	점수구간
상위 집단	16.0%	800	616.81 이상
중위 집단	67.8%	3,385	463.05 ~ 616.81
하위 집단	16.1%	805	463.05 미만
합계	99.9%	4,989	-

III. 연구 결과 및 논의

1. 상관분석과 구조방정식 모델링

본 연구에서는 PISA 2009 과학성취도, 읽기태도, 읽기방법을 잠재변인으로 설정하고, 첫째, 읽기태도와 읽기방법 간에는 상관관계가 있으며, 이 두 잠재변인은 과학성취도에 영향을 준다는 가설과, 둘째, 과학성취도 상위 집단의 읽기태도 및 읽기방법이 과학성취도에 주는 영향력은 중위 집단 및 하위 집단과 차이가 있다는 가설을 설정하였다. 먼저, 두 잠재변인이 과학성취도에 영향을 주는 인과관계가 성립한다는 가설에 따른 구조방정식 모델링을 수행하였다. 이에 따

른 관측변인 간의 상관분석의 결과는 표 5와 같이 조사되었다. 표 5에서 나타나는 바와 같이 읽기방법의 암기학습은 읽기태도의 6개 관측변인 가운데 독서흥미, 독서시간, 독서내용토론, 도서선물번호의 4개 관측변인들 간에는 상관관계가 유의하지($p > .05$) 않은 것으로 나타났다. 반면 암기학습은 독서빈도와 서점방문번호와는 유의한($p < .05$) 상관관계가 있으며, 또한 암기학습은 읽기방법의 타과목 연계, 실생활 관련, 자기경험연관, 이해증진정보와 유의한($p < .05$) 상관관계를 나타냈다.

PISA 2009 과학성취도에 대한 최종적 구조방정식 모형의 적합도는 표 6과 같다. 구조방정식 모형의 적합도 지수로서 χ^2 검정 또는 표준 χ^2 (χ^2 /자유도(DF)), 비

표 5
PISA 2009 과학성취도에 대한 읽기태도 및 읽기방법의 상관관계 : 전체 집단

구분		독서 흥미	독서 시간	독서 빈도	독서내용 토론	서점방문 번호	도서선물 번호	타과목 연계	암기 학습	실생활 관련	자기경험 연관	이해증진 정보
과학 성취도	r	.279**	.165**	.178**	.246**	.366**	.293**	.331**	.099*	.103*	.261**	.247**
	p	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.027	.021	.000	.000
독서흥미	r	1	.619**	.390**	.480**	.511**	.540**	.256**	.035	.203**	.240**	.172**
	p		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.429	.000	.000	.000
독서시간	r		1	.404**	.370**	.378**	.354**	.195**	.034	.202**	.149**	.161**
	p			.000	.000	.000	.000	.000	.443	.000	.001	.000
독서빈도	r			1	.320**	.398**	.284**	.255**	.098*	.235**	.271**	.217**
	p				.000	.000	.000	.000	.028	.000	.000	.000
독서내용 토론	r				1	.434**	.464**	.290**	.087	.251**	.264**	.237**
	p					.000	.000	.000	.053	.000	.000	.000
서점방문 번호	r					1	.541**	.335**	.139**	.256**	.316**	.268**
	p						.000	.000	.002	.000	.000	.000
도서선물 번호	r						1	.231**	.070	.248**	.306**	.196**
	p							.000	.121	.000	.000	.000
타과목 연계	r	↑						1	.302**	.360**	.522**	.363**
	p								.000	.000	.000	.000
암기학습	r	읽기 방법							1	.131**	.186**	.288**
	p									.003	.000	.000
r	← 읽기태도 →								1	.466**	.378**	
p										.000	.000	
실생활 관련	r										1	.366**
	p											.000
자기경험 연관	r											1
	p											

r: pearson 상관계수; * $p < .05$; ** $p < .01$; N=500

교적합지수(CFI; Comparative Fit Index), 표준잔차평균자승의 이중근(SRMR; Standardized Root Mean Residual), 근사오차평균자승의 이중근(RMSEA; Root Mean Squared Error of Approximation) 등이 사용될 수 있다. 표본의 크기가 500, 관측변수의 수가 16인 경우에 χ^2 는 유의적인 p값, χ^2/DF 는 3 이하, CFI는 .92 이상, SRMR은 0.08 이하, RMSEA는 0.07 이하이면 수용가능한 적합지수로 볼 수 있다(배병렬, 2011). 따라서 본 연구의 구조방정식 모형의 적합도 지수는 전체, 상위, 중위, 하위 집단 모두에서 좋은 적합도를 보였으며, 구조방정식 모델링의 경로도(그림 1)는 타당한 것으로 판단하였다.

표 6 PISA 2009 과학성취도에 대한 구조방정식 모형의 적합도 지수

구분	$\chi^2(DF)$	CFI	SRMR	RMSEA
전체 집단	239.555 (101)	0.974	0.049	0.052
상위 집단	251.263 (101)	0.923	0.051	0.055
중위 집단	203.645 (101)	0.966	0.047	0.045
하위 집단	236.306 (101)	0.960	0.044	0.052

최종 모형의 경로계수를 분석한 결과, 모든 경로계수는 유의한($p < .001$) 것으로 나타났다(표 7). 또한 추정치는 CR (Critical Ratio, 검정통계량)이 1.96보다 높을 때 의미가 있으며(노형진, 2005), 본 연구의 관

측변인 및 잠재변인의 CR이 3.8이상으로 나타나, 모든 관측변인의 추정치는 유의한 인과관계가 있다고 볼 수 있다. 읽기태도와 읽기방법의 관측변인들은 유의한 상관관계(.533, $p < .001$)를 가지며, 읽기태도(.298)과 읽기방법(.229)의 변인들이 과학성취도에 영향력을 가지는 것으로 나타났다. 관측변인의 모든 표준화 경로계수는 유의한($p < .001$) 것으로 나타났으며, 암기학습(.33)을 제외한 모든 변인에서 0.5이상으로 나타나 양호한 값이므로 잠재변인을 측정하는 데 타당한 것으로 볼 수 있다.

2. 과학성취도 상위 대 중위 및 하위 집단의 경로계수 차이 분석

본 연구에서는 PISA 2009 과학성취도 상위 집단이, 중위 및 하위 집단 사이에는 읽기태도 및 읽기방법이 과학성취도에 주는 영향력에는 차이가 있다는 가설을 설정하였다. 이를 검증하기 위해서 먼저 상위 집단의 경로계수를 분석하였으며, 이어서 과학성취도 수준에 따라 과학성취도에 대해 읽기태도 및 읽기방법이 어느 정도 영향력을 가지는지를 알아보기 위해 상위, 중위, 하위 집단의 차이를 비표준화 경로계수를 사용하여 개략적으로 비교해 보았다. 먼저, 상위 집단에 대해, PISA 2009 검사에 응시한 15세 학생들 가운데 과학성취도 상위 집단의 읽기태도와 읽기방법은 과학성취도에 유의한 수준에서 ($p < .001$; $p < .01$) 영향

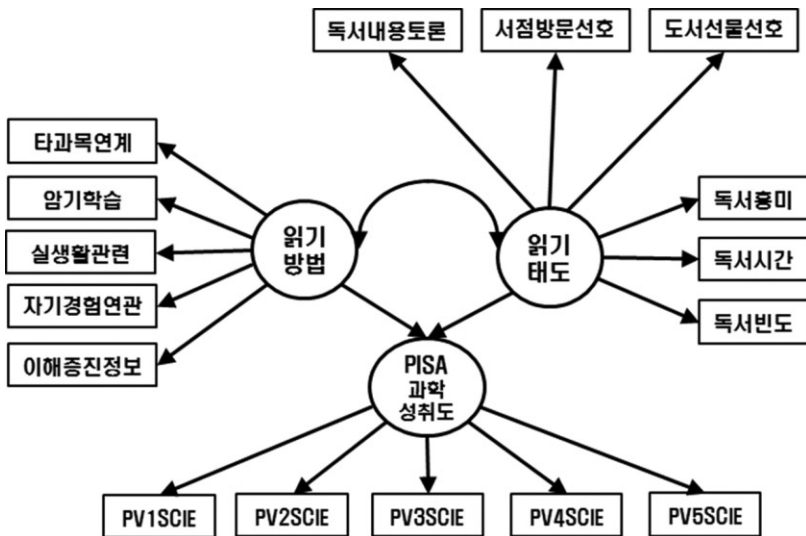


그림 1 PISA 2009 과학성취도에 대한 구조방정식 경로도

표 7
PISA 2009 과학성취도 구조방정식 모형의 경로계수 : 전체 집단

	경로		표준추정치	추정치	표준오차	C.R.	P
읽기태도	↔	읽기방법(상관계수)	.533				***
독서흥미	←	읽기태도	.783	1.000			
독서시간	←	읽기태도	.635	1.112	.082	13.566	***
독서빈도	←	읽기태도	.524	3.168	.286	11.067	***
독서내용토론	←	읽기태도	.629	.790	.059	14.422	***
서점방문선호	←	읽기태도	.705	.981	.065	15.137	***
도서선물선호	←	읽기태도	.684	.865	.059	14.680	***
PISA과학성취도	←	읽기태도	.298	36.729	7.235	5.077	***
타과목연계	←	읽기방법	.706	.934	.075	12.448	***
암기학습	←	읽기방법	.330	.689	.108	6.398	***
실생활관련	←	읽기방법	.581	1.349	.125	10.800	***
자기경험연관	←	읽기방법	.723	1.000			
이해증진정보	←	읽기방법	.558	.714	.068	10.434	***
PISA과학성취도	←	읽기방법	.229	25.790	6.872	3.753	***
PISA과학성취도1	←	PISA과학성취도	.944	.949	.021	46.130	***
PISA과학성취도2	←	PISA과학성취도	.944	.967	.021	46.002	***
PISA과학성취도3	←	PISA과학성취도	.941	.935	.021	45.462	***
PISA과학성취도4	←	PISA과학성취도	.952	1.000			
PISA과학성취도5	←	PISA과학성취도	.944	.963	.021	46.197	***

***p<.001, n=500

을 주는 것으로 나타났다(표 8).

관측변인의 표준추정치의 경로계수를 살펴보면, 상위 집단 학생들은 읽기태도의 독서흥미, 독서시간, 독서빈도가 유의하게 나타났다. 이는 PISA 2009 응시 15세 학생들 가운데 상위 집단 학생들은 독서흥미(독서는 나의 취미 중 하나다)가 높을수록, 독서시간(취미로 독서를 하는 시간)이 많을수록, 독서빈도(스스로 원해서, 잡지, 만화, 소설류, 비소설류, 신문을 읽는 빈도)가 높을수록, 과학성취도가 높아지는 것을 알 수 있다. 또한 독서내용토론(읽은 책에 대한 의견을 말하는 것을 좋아한다), 서점방문선호(서점이나 도서관에 가는 것을 즐긴다), 도서선물선호(책을 선물로 받으면 기쁘다)도 과학성취도에 유의하게 영향을 주는 것을 알 수 있다.

읽기방법의 타과목연계, 실생활관련, 자기경험연관의 경로계수는 높게 나타났다. 이는 상위 집단 학생들이 읽기내용의 정보가 타과목과 연계(이전에 다른 과

목에서 배웠던 지식과 새로운 정보를 연관지으려고 한다)되는지, 실생활과 관련(학교 밖에서 얼마나 유용한지를 생각하면서, 실생활에 일어나는 일과 얼마나 일치하는 지를 파악하면서)되는지, 읽기내용이 자신 경험과 연관(자신의 경험과 연관지워 생각하여 더욱 잘 이해하려는)되는지를 더욱 자주 생각할수록 과학성취도가 높아진다는 것을 알 수 있다. 그러나 상위 집단 학생들이 읽기 내용을 모두 암기하려고 하거나 암송할 때까지 여러 번 읽는 빈도는 과학성취도에 유의한 영향을 주지 않는 것을 알 수 있다.

이러한 PISA 2009 과학성취도 상위 집단의 특징을 중위 및 하위 집단의 추정치와 개략적으로 비교해 보았다. 상위 대 중위 및 하위 집단, 모두에서 읽기태도와 읽기방법 사이에는 유의한(p<.001) 상관관계가 있었다(표 9). 상위 집단 학생들의 과학성취도에는 읽기태도가 읽기방법보다 더 많은 영향을 주는 것으로 나타났다. 그러나 중위 및 하위 집단의 과학성취도에는

표 8

PISA 2009 과학성취도 구조방정식 모형의 경로계수 : 상위 집단

	경로	표준추정치	추정치	표준오차	C.R.	P
읽기태도	↔ 읽기방법(상관계수)	.339				***
독서흥미	← 읽기태도	.828	1.000			
독서시간	← 읽기태도	.715	1.175	.077	15.269	***
독서빈도	← 읽기태도	.497	2.698	.258	10.467	***
독서내용토론	← 읽기태도	.506	.609	.057	10.671	***
서점방문선호	← 읽기태도	.594	.785	.062	12.653	***
도서선물선호	← 읽기태도	.574	.645	.053	12.206	***
PISA과학성취도	← 읽기태도	.225	8.372	2.223	3.766	***
타과목연계	← 읽기방법	.675	.806	.074	10.883	***
암기학습	← 읽기방법	.013	.029	.110	.260	.795
실생활관련	← 읽기방법	.604	1.487	.144	10.336	***
자기경험연관	← 읽기방법	.738	1.000			
이해증진정보	← 읽기방법	.419	.558	.073	7.698	***
PISA과학성취도	← 읽기방법	.156	5.823	2.339	2.489	**
PISA과학성취도1	← PISA과학성취도	.577	.851	.079	10.742	***
PISA과학성취도2	← PISA과학성취도	.715	1.093	.086	12.684	***
PISA과학성취도3	← PISA과학성취도	.678	.963	.079	12.225	***
PISA과학성취도4	← PISA과학성취도	.678	1.000			
PISA과학성취도5	← PISA과학성취도	.653	.945	.079	11.890	***

*** $p < .001$, ** $p < .01$, $N=500$

읽기방법이 읽기태도보다 더 많은 영향을 주는 것으로 나타났다. 상위 집단의 읽기방법 가운데 암기학습의 추정치의 경로계수는 가장 낮으며(.029) 유의하지 않은($p=.795$) 반면, 중위 및 하위 집단에서는 유의한 수준($p < .001$)에서 추정치의 경로계수가 각각 .784, 1.349로 나타났다. 실제 암기학습의 '텍스트에 있는 내용을 모두 암기하려고 한다.' 과 '암송할 때까지 텍스트를 여러 번 읽는다.'의 2개 문항에 대한 응답(1= 거의 않음, 4=항상) 평균은 상위 집단 4.85, 중위집단 4.94, 하위 집단 4.14로 나타났다. 이 평균점수에 비추어 상위 집단 학생들이 하위 집단에 비해 암기학습을 더 많이 한다는 것을 알 수 있지만 실제 과학성취도에는 거의 영향을 주지 않는 반면, 중위 및 하위 집단은 영향을 유의하게 준다는 점이다. 따라서 PISA 2009 과학성취도 상위 집단 학생들에게 암기학습의 효과는 거의 없음을 알 수 있다.

다음으로 상위 집단의 경로계수들이 중위 및 하위 집단과 통계적으로 차이가 있는 지를 살펴보았다. 즉, PISA 2009 과학성취도 수준이 조절변수로 작용하는 지를 확인하기 위해 다중집단분석을 실시하였다. 그 결과로서 두 집단의 경로계수들이 동일하도록 제약된 모델(등가제약모델)의 χ^2 는 표 10과 같이 나타났으며, 경로계수들이 두 집단에 걸쳐 서로 다르다고 할 수 있다.

표 10

PISA 2009 과학성취도 상위 대 중위 및 하위 집단 경로계수의 차이 검증

구분	χ^2	DF	p	χ^2/DF
상위 대 중위 집단	495.012	217	.000	2.281
상위 대 하위 집단	594.507	217	.000	2.740

상위 대 중위 및 하위 집단의 각각의 경로계수에 대한 차이를 분석하기 위하여 집단 간 등가제약을 가하

표 9
PISA 2009 과학성취도 구조방정식 모형의 경로계수 : 상중하 집단 비교

경로	상위 집단 (16%)			중위 집단(68%)			하위 집단(16%)		
	표준 추정치	추정치	p	표준 추정치	추정치	p	표준 추정치	추정치	p
읽기방법 ↔ 읽기태도(상관계수)		.339	***	.349	***		.470	***	
독서흥미 ← 읽기태도	.828	1,000		.823	1,000		.707	1,000	
독서시간 ← 읽기태도	.715	1,175	***	.730	1,214	***	.563	1,064	***
독서빈도 ← 읽기태도	.497	2,698	***	.491	2,743	***	.504	3,905	***
독서내용토론 ← 읽기태도	.506	.609	***	.550	.666	***	.587	.808	***
서점방문선호 ← 읽기태도	.594	.785	***	.534	.704	***	.633	.901	***
도서선물선호 ← 읽기태도	.574	.645	***	.622	.739	***	.687	.999	***
PISA과학성취도 ← 읽기태도	.225	8,372	***	.172	10,041	.002	.098	6,357	.109
타과목연계 ← 읽기방법	.675	.806	***	.649	.861	***	.694	.912	***
암기학습 ← 읽기방법	.013	.029	.795	.391	.784	***	.619	1,349	***
실생활관련 ← 읽기방법	.604	1,487	***	.586	1,357	***	.743	1,710	***
자기경험연관 ← 읽기방법	.738	1,000		.719	1,000		.754	1,000	
이해증진정보 ← 읽기방법	.419	.558	***	.449	.596	***	.691	.895	***
PISA과학성취도 ← 읽기방법	.156	5,823	.013	.181	10,947	.002	.194	10,957	.001
PISA과학성취도1 ← PISA과학성취도	.577	.851	***	.834	1,021	***	.839	1,058	***
PISA과학성취도2 ← PISA과학성취도	.715	1,093	***	.830	.988	***	.847	1,060	***
PISA과학성취도3 ← PISA과학성취도	.678	.963	***	.840	.985	***	.818	1,003	***
PISA과학성취도4 ← PISA과학성취도	.678	1,000		.841	1,000		.825	1,000	
PISA과학성취도5 ← PISA과학성취도	.653	.945	***	.831	.988	***	.821	1,035	***

***p<.001, 상위, 중위, 하위집단 각각 N=500

지 않은 모델(등가 비제약모델)을 추정하였다. 먼저 상위 대 중위 집단 간에 읽기방법에서 암기학습으로 의 경로계수는 통계적으로 유의한(p<.01) 차이가 있는 것으로 나타났다(표 11).

표 11
PISA 2009 과학성취도 상위 집단 경로계수와 차이 검증 : 상위 대 중위 집단

경로	χ ²	Δχ ² (1)	경로계수	
			상위 집단	중위 집단
PISA과학성취도 ← 읽기방법	492.8	2.2	5.823*	10.947**
PISA과학성취도 ← 읽기태도	493.7	1.3	8.372***	10.041**
암기학습 ← 읽기방법	471.1	23.9**	0.029	0.784***
실생활관련 ← 읽기방법	493.3	1.7	1.487***	1.357***
이해증진정보 ← 읽기방법	495.0	0.0	0.558***	0.596***
독서빈도 ← 읽기태도	495.0	0.0	2.698***	2.743***
독서내용토론 ← 읽기태도	494.7	0.3	0.609***	0.666***
도서선물선호 ← 읽기태도	493.4	1.6	0.645***	0.739***

* p<.05; ** p<.01; *** p<.001

다음으로 상위 대 하위 집단 간의 차이를 살펴보았다. 상위 대 하위 집단 간에도 읽기방법에서 암기학습으로의 경로계수는 통계적으로 유의한($p < .01$) 차이가 있으며, 이해증진정보도 유의한($p < .05$) 차이가 있는 것으로 나타났다(표 12). 또한 읽기태도에서 독서빈도와 도서선물선호의 경로계수도 각각 유의한($p < .05$; $p < .01$) 차이가 있었으나, 독서내용토론의 경로계수의 차이는 유의하지($p > .05$) 않은 것으로 나타났다.

읽기태도와 읽기방법의 변인들이 PISA과학성취도에 미치는 상대적 영향의 차이를 분석해보기 위하여 등가제약모형을 추정한다. 즉 읽기태도와 읽기방법의 변인이 PISA과학성취도로의 경로계수가 서로 같다는 제약을 가한 모델의 χ^2 값과 비제약모델의 χ^2 값의 차이를 살펴봄으로서 경로계수 간의 차이의 유의성을 확인할 수 있다. 상위, 중위, 하위의 모든 집단에 걸쳐서 두 경로 간에 유의한 차이는 없는 것으로 파악되었다. 그러나 통계적으로 유의하지는 않지만 상위 집단에서는 읽기태도의 영향이 더 크게 나타나고, 중위 및 하

위 집단에서는 읽기방법의 영향이 더 크며 하위 집단에서는 그 차이가 더 큰 것으로 분석되었다.

IV. 결론 및 제언

우리나라는 PISA 2009 과학성취도 영역에서 참여 국가 65개국 가운데 4~7위로 상위권 국가에 포함되었으나, 상위 집단의 제6수준에 포함되는 학생 비율은 1.1%로 18위를 기록하였다. 이러한 상위 집단의 성적 저조 현상을 극복하기 위해서는 이들에 대한 보다 효과적인 교수학습방법을 모색해야 할 것이다. 본 연구는 PISA 2009 과학성취도 상위 집단에게 동기적 요소의 읽기태도 및 행동적 요소의 읽기방법은 과학성취도에 어떤 영향을 미치는 가를 탐색하는 데 목적을 두었다. 이를 위해 PISA 2009 과학성취도 점수자료와, 학생용 설문조사지 응답결과 가운데 읽기태도 및 읽기방법에 관련되는 변인을 추출하여 활용하였다. PISA 2009 과학성취도와 읽기태도 및 읽기방

표 12
PISA 2009 과학성취도 상위 집단 경로계수와 차이 검증 : 상위 대 하위 집단

경로	χ^2	$\Delta\chi^2(1)$	경로계수	
			상위 집단	하위 집단
PISA과학성취도 ← 읽기방법	594.0	0.5	5.823*	10.957**
PISA과학성취도 ← 읽기태도	594.5	1.3	8.372***	6.357
암기학습 ← 읽기방법	530.1	64.4**	0.029	1.349***
실생활관련 ← 읽기방법	593.2	1.3	1.487***	1.710***
이해증진정보 ← 읽기방법	590.6	3.9*	0.558***	0.895***
독서빈도 ← 읽기태도	590.5	4.0*	2.698***	3.905***
독서내용토론 ← 읽기태도	593.9	0.6	0.609***	0.808***
도서선물선호 ← 읽기태도	584.6	9.9**	0.645***	0.999***

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

표 13
PISA 2009 과학성취도 대 읽기방법 및 읽기태도의 경로계수의 상중하 집단별 차이

구분	비제약모델의 $\chi^2(DF)$	등가제약모델의 $\chi^2(DF)$	$\Delta\chi^2(1)$	집단별 분석의 경로계수	
				읽기방법 → PISA과학성취도	읽기태도 → PISA과학성취도
상위 집단	251.263 (101)	251.708 (102)	0.445	5.823*	8.372***
중위 집단	203.645 (101)	203.670 (102)	0.025	10.947**	10.041**
하위 집단	236.306 (101)	236.810 (102)	0.504	10.957**	6.357

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

법 간에 인과관계의 타당성을 확인하기 위해 구조방정식 모델링을 수행하였다.

연구 결과, 첫째, PISA 2009 우리나라 학생들의 과학성취도 점수와 학생용 설문조사지 응답자료를 사용하여 과학성취도와 읽기태도 및 읽기방법에는 유의한 인과관계가 있는지 여부를 탐색하였다. 구조방정식 모델링 분석의 결과, 상위(16%), 중위(68%) 및 하위(16%) 집단 모두를 포함한 전체 집단에서 읽기방법과 읽기태도 변인은 서로 유의한 상관관계를 가지는 것으로 나타났다. 또한 전체 집단에서 읽기태도 및 읽기방법의 두 변인 모두 비록 설명력은 낮지만 과학성취도에 영향을 미치는 것으로 조사되었다.

이는 PISA 2009 읽기성취도에는 암기 및 정교화의 읽기방법이 긍정적 영향을 준다는 분석결과(김경희 등, 2010)과 연관되는 부분이다. 또한 PISA 200 읽기성취도에서도 학생의 독서흥미, 독서량, 학문적 자신감, 인지전략 등이 유의한 정적 상관관계를 가지는 것으로 조사된 연구(김재철, 2005)와도 상통하는 부분이다. 따라서 과학성취도를 향상시키는데 읽기태도 및 읽기방법을 강조할 필요가 있다는 것이다.

둘째, PISA 2009 과학성취도의 상위 집단의 특징을 살펴보기 위해, 먼저 상위 대 중위 집단의 차이를 분석한 결과, 상위 집단은 중위 집단에 비해 읽기방법 변인의 암기학습의 효과가 통계적으로 유의한 수준에서 더 낮은 것으로 나타났다. 상위 집단에서는 과학성취도에 대해 암기학습이 유의한 효과가 없으나 중위 집단에서는 유의한 효과가 있는 것으로 나타났다. 한편 상위 집단에서 읽기태도 변인은 읽기방법 변인보다 과학성취도에 더 많은 영향을 주는 반면에 중위 집단에서는 읽기태도 및 읽기방법 두 변인이 서로 대등한 효과를 보여주었다.

셋째, 상위 대 하위 집단의 차이를 분석한 결과, 상위 집단은 하위 집단에 비해 읽기방법 변인의 암기학습의 효과가 통계적으로 유의한 수준에서 더 낮은 것으로 나타났다. 하위 집단에서 암기학습의 효과는 중위 집단보다 더 큰 것으로 나타났다. 한편 상위 집단에서 읽기태도 변인이 읽기방법 변인보다 과학성취도에 더 많은 영향을 주는 것과 정반대되는 결과가 하위 집단에서 나타났다. 즉 하위 집단에서는 읽기태도보다 읽기방법의 효과가 더 큰 것을 알 수 있다. 따라서 상위 집단은 중위 및 하위 집단에 비해 읽기방법 변인의 암기학습 효과가 유의하게 낮으며, 상위 집단 내에

서는 과학성취도에 대해 암기학습은 유의한 효과가 없는 것을 확인하였다.

PISA 2009 과학성취도는 읽기태도 및 읽기방법과 인과관계가 있다는 결과에 비추어 보면, 과학성취도에 대해 상위 집단 학생들에게 암기학습이 효과가 없는 본 연구의 결과를 선행연구에서 나타난 결과와 비교해 볼 필요가 있다. PISA 2009 읽기성취도에 대한 분석(김경희 등, 2010)에서, 전체 학생 집단에서 읽기 자료의 내용을 암기하는 전략과 정교화하는 전략을 잘 사용하는 학생일수록 성취도가 증가한다는 결과와는 대조적이다. 이는 읽기와 과학의 교과영역의 차이로 볼 수도 있으나, 전체 학생 대 상위 집단 학생의 차이로 해석하는 것이 타당한 것으로 고찰된다. 오히려 동일한 자료를 분석한 연구(김대석, 2011)에서 암기학습은 PISA 2009 읽기성취도를 증가시켰으나, 학교 교육과정에 따른 교과 및 교과의 활동에는 상관이 없거나 부적 영향을 준다는 결과와 유사한 측면이 있는 것으로 고찰되었다.

종합해 볼 때, PISA 2009 과학성취도에서 우리나라 학생들은 읽기태도와 읽기방법의 유의한 영향을 받는 것을 알 수 있다. 특히 읽기방법 변인에서 상위 16% 학생들에게 암기학습은 과학성취도 향상에 유의한 효과를 주지 않는 반면, 중위 68% 및 하위 16% 학생들에게는 암기학습이 유의한 효과를 주는 것으로 나타났다. 상위 16% 학생들은 행동적 요소의 읽기방법 변인보다 동기적 요소의 읽기태도 변인이 과학성취도에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 상위 집단에서 동기적 요소가 더 긍정적인 영향을 주는 측면은 우리나라 학생들의 국제비교 연구에서 오랫동안 정의적 영역이 최하위를 기록한 결과에 대한 시사점을 제시하고 있다. 과학학습에 대한 흥미수준을 조사한 국내연구(서혜애 등, 2008)에서 흥미가 있다고 동의한 학생들의 비율이 중학교 1학년에 70%에서 고등학교에서는 20%로 하락하는 현상을 밝혀내었는데, 이 연구결과도 PISA 과학성취도 상위 집단의 성적 저조 현상의 원인으로 논의할 수 있을 것이다.

결론적으로, 상위 집단 학생들의 과학성취도 저조 현상을 극복하기 위해서는 흥미나 자율적인 동기적 요소의 읽기태도를 더욱 강화하며, 다양한 행동적 요소의 읽기방법을 강화하는 것이 바람직할 것이다. 동기적 요소의 읽기태도와 연관하여 과학에 대한 흥미, 과학에 대한 가치, 과학교과에 대한 선호도 등의 정의

적 영역을 증진시키는 정책을 강화할 필요가 있을 것이다. 상위 집단에서 읽기방법의 암기학습은 크게 효과가 없음을 따라 보다 고차적 사고를 유도하는 읽기방법으로써, 과학지식 생성과정에서 나타나는 과학적 사고와 창의적 문제 해결력을 강조하며, 타과목과 연계하고, 실생활에 관련시키며, 자기경험에 연관시키고, 이해증진을 위한 정보를 탐색하는 등의 교수방법을 강화해야 할 것이다.

이상의 결론에 비추어, 본 연구에서는 과학교육에서 읽기학습, 독서활동 등을 어떻게 접목시켜야 하는지에 대한 논의의 필요성을 제기할 수 있다. 과학교육은 읽기학습, 언어교육 등과 어떻게 밀접한 연계를 가지고 이루어 질수 있는지를 논의해야 할 것이다. 나아가 과학교육의 내용요소에서 과학지식 및 과학개념뿐만 아니라 2009 개정 과학과 교육과정에서 더욱 강조하고 있는 일상생활의 과학, 과학관련 사회논쟁거리, 융합과학 등을 읽기학습과 어떻게 연계할 것 지에 대한 논의와 연구가 다양하게 이루어져야 할 것이다.

나아가 현재 학교 과학교육 현장에서 실천하고 있는 개념중심 과학 교육과정이나 암기중심 과학 교수학습은 상위 집단의 학생들에게 지적 호기심과 도전정신 및 과학능력을 신장시키는 효율적인 학습기회로 제공되지 않는다는 점에 주목해야 할 것이다. 이러한 관점에서 우리나라 과학교육은 상위 집단의 성적 저조 현상을 극복하는 방안으로 탐구중심의 과학적 사고과정이나 창의적 문제 해결력 등을 강화하는 방안을 보다 적극적으로 탐색하고 실천해야 할 것이다. 또한 중위 및 하위 집단에서는 어떤 측면을 더욱 강화하면서 지도할 것인지에 대해 논의하여, 모든 학생들이 적절하고 효율적인 학습 기회를 평등하고 제공받을 수 있는 과학교육 방안을 탐색해야 할 것이다.

국문 초록

우리나라는 PISA 2009 과학성취도 영역에서 참여 국가 65개국 가운데 4~7위로 상위권 국가에 포함되었으나, 제6수준의 최상위 집단에 포함되는 학생 비율은 1.1%로 18위를 기록하였다. 이러한 최상위 집단의 성적 저조 현상을 극복하기 위해서 보다 효과적인 교수학습방법으로 모색해야 할 것이다. 본 연구는 PISA 2009 과학성취도 상위 집단에게 미치는 동기적 요소의 읽기태도 및 행동적 요소의 읽기방법의 영향

을 탐색하는 데 목적을 두었다. 이를 위해 PISA 2009 과학성취도 자료와 학생용 설문조사 문항에서 읽기태도 및 읽기방법에 관련되는 변인을 추출하였다. PISA 2009 과학성취도와 읽기태도 및 읽기방법 간에 인과관계의 타당성을 확인하기 위해 구조방정식 모델링을 수행하였다. 연구 결과, 상위, 중위, 하위 집단 모두의 과학성취도에는 읽기태도 및 읽기방법이 영향을 주는 것으로 나타났다. 한편, 상위 집단은 읽기방법에서 암기학습이 과학성취도에 거의 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 반면 중위 및 하위 집단은 암기학습이 과학성취도에 유의한 영향을 주는 것으로 나타났다.

참고 문헌

- 김대석(2011). 학교 교육과정의 효과성에 관한 연구 : PISA 2009 한국의 읽기영역에서 교과 및 교과외 활동과 성취도 등과의 상관관계를 중심으로. *교육과정연구*, 29(4), 161-185.
- 김경희, 시기자, 김미영, 옥현진, 임해미, 김선희, 정송, 정지영(2010). OECD 학업성취도 국제비교 연구 (PISA 2009). 연구보고 RRE 2010-4-2. 서울 : 한국교육과정평가원.
- 김성숙(2005). 학업성취 국제비교 결과의 쟁점과 활용 방안. *중등교육연구*, 53(2), 27-50.
- 김재철(2005). 성별과 학습선호도 유형에 따른 독서흥미, 독서량, 인지전략, 학문적 자신감, 읽기소양의 구조적 관계. *교육심리연구*, 19(1), 93-114.
- 노형진(2005). SPSS/Amos에 의한 사회조사분석-범주형 데이터 분석 및 공분산구조분석. 서울 : 형설출판사.
- 박정(2007). 우리나라 중학생의 수학에 대한 정의적 특성 변화와 수학성취에 미치는 영향력 분석. *수학교육*, 46(1), 19-31.
- 배병렬(2011). Amos 19 구조방정식 모델링-원리와 실제. 서울 : 도서출판 청람.
- 서혜애, 박윤배, 정은영, 남정희, 우애자(2008). PISA 2006 과학의 학생 성취 · 흥미도 비교조사 연구. 2008 교육과학기술부 과학교육정책연구 최종보고서.
- Assor, A., Kaplan, H., & Roth, G. (2002). Choice is good, but relevance is excellent: Autonomy-enhancing and suppressing teacher behaviors predicting students' engagement in schoolwork. *British Journal of Educational Psychology*, 72(2), 261-278.
- Deci, E., Vallerand, R., Pelletier, L., & Ryan, R. (1991).

Motivation and education: The self-determination perspective. *Educational Psychologist*, 26(3 & 4), 325-346.

Gagné, M. (2009). A model of knowledge-sharing motivation. *Human Resource Management*, 48(4), 571-589.

Guthrie, J., McRae, A., & Klauda, S. (2007). Contributions of concept-oriented reading instruction to knowledge about interventions for motivations in reading. *Educational Psychologist*, 42(4), 237-250.

OECD (2002). *Reading for change: Performance and engagement across countries - results from PISA 2000*. OECD: Paris.

OECD (2009). *PISA 2009 assessment framework: Key competencies in reading, mathematics and science*. www.oecd.org/dataoecd/11/40/44455820.pdf

Reeve, J., Jang, H., Carrell, D., Jeon, S., & Barch, J. (2004). Enhancing students' engagement by increasing teachers' autonomy support. *Motivation and Emotion*, 28(2), 147-169.

Schiefele, U., Schaffner, E., M ller, J., & Wigfield, A. (2012). Dimensions of reading motivation and their relation to reading behavior and competence. *Reading Research Quarterly*, 47(4), 427-463.

Vansteenkiste, M., Lens, W., & Deci, E. (2006). Intrinsic versus extrinsic goal contents in self-determination theory: Another look at the quality of academic motivation. *Educational Psychologist*, 41(1), 19-31.