

수학 · 과학 학업성취도 결정요인 종단연구

이 현 철*

펜실베이니아주립대학교

The Longitudinal Study on Academic Achievement of Mathematic and Scientific Subject

Hyunchul Lee*

The Pennsylvania State University

Abstract: This study analyzes the factors influencing academic achievement on mathematic and scientific subject and its change in Korean youth by using a sample from KYPS(Korea Youth Panel Survey) data. The results are as follows:

First, academic achievement on mathematic and scientific subject of Korean youth shows quadratic curve that their interrelationship between intercept and slope of academic achievement are negative which is statistically significant.

Second, analysis of Latent Growth Models shows that parents, teacher, peer group, self esteem, income of family, high school tracks are found to be a statistically significant factor on mathematic. And scientific subject is affected by parents, teacher, peer group, self esteem, income of family, high school tracks. Also, Interesting finding is that father's job is not significant to dependent variables.

These findings show that academic achievement on mathematic and scientific subject of the Korean youth are the quadratic curve and influenced by parents, teacher, peer group, self esteem, income of family, high school tracks. To improve youth's mathematic and scientific, Korea educational fields and educators should have policy to care youth's relationship with parents, teachers and self esteem.

Key words: academic achievement, mathematic and scientific subject, change, longitudinal analysis, Latent Growth Models(LGM)

I. 들어가기

21세기 지식기반사회에서의 국가 간 경쟁은 새로운 지식을 창출하고, 고차원적인 사고능력과 문제해결력을 겸비한 우수한 인재들의 경쟁으로 묘사되고 있다. 이러한 시대적 상황 속에서 영재성을 지닌 인적자원의 개발은 앞으로의 국가 간 경쟁에서의 우위를 선점하기 위해 반드시 필요한 요소로 자리매김하고 있다.

이러한 영재교육의 필요성¹⁾이 강하게 요구됨으로써 효율적인 영재교육을 달성하기 위해 가장 먼저 이루어져야 할 과업은 바로 영재를 선발하는 일이다. 영재의 선발은 영재 교육을 받을 사람을 판별하는 것으로

일반 학교 교육으로는 타고난 우수 잠재능력의 개발이 어려운 학생들을 가려내어 학생들의 능력과 요구에 맞는 교육 프로그램을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다(윤경미 · 김정섭, 2006).

현재 진행되고 있는 영재판별 검사는 주로 지적 · 정의적 · 조작적 능력과 태도를 측정하는 표준화된 검사, 학교 학업 성취, 교사 · 학부모 · 동료들의 관찰, 행동 특성 등이며 이는 해당학생의 창의성, 지능, 성격 특성을 포함하고 있어 자연스럽게 이러한 특성이 강하게 반영되고 있는 교과목인 수학과 과학을 중심으로 영재 교육에 대한 투자와 관심이 고조되고 있는 실정이다.

수학영재의 경우 수학 영역에서 뛰어난 업적을 이

*교신저자: 이현철(hyunchul@psu.edu)

**2010년 03월 10일 접수, 2010년 03월 25일 수정원고 접수, 2010년 03월 26일 채택

1) 영재교육의 필요성을 좀 더 구체적으로 살펴보면 크게 개인적, 교육 · 사회적, 국가적 수준에서 나누어 살펴볼 수 있는데, 첫째 개인적 수준에서의 영재교육의 필요성은 영재들의 뛰어난 잠재능력을 최대한 개발시켜주고, 신장 시켜줌으로써 그들의 자아실현을 할 수 있는 학습기회를 제공해주려는 것에서 찾아볼 수 있고, 둘째, 교육 · 사회적 수준에서의 영재들이 자신의 뛰어난 능력을 적절하게 발휘할 수 있도록 배려해야 한다는 것이며, 셋째, 국가적인 수준에서의 영재교육의 필요성은 영재의 조기 발굴과 조기 교육으로 고급 인적 자원을 확보하여 국가 경쟁력을 높이는데 있다고 할 수 있다(박성익, 2002).

루었거나 이를 것으로 예상되는 사람으로 정규 학교 프로그램 이상의 특별한 교육프로그램과 서비스를 필요로 하는 사람이며(김홍원·김명숙·송상현, 1996), 이들은 조사, 추측, 논리적 사고능력, 문제해결과 의사결정에서의 자신감, 지적활동을 즐기기, 창의적 행동특성 그리고 높은 수학적 행동 특성을 보인다. 그리고 과학영재의 경우 과학 영역에서 탁월한 성취도를 달성할 수 있는 과학적 사고력의 잠재력이나 특별한 재능을 가진자로 정의되며(Helle, 2002), 과학과 기술이 제공하는 지적인 자극을 이해하고, 창의적이고 상상력이 풍부하며 호기심이 많고 좋은 표현력을 지니며, 자연세계에 대하여 끊임없이 질문을 하고 과학적으로 유용한 것을 찾는 자세 등을 특성으로 보이고 있다. 이들의 공통점은 다양하지만 대체로 높은 지적능력을 지니며 수학 및 과학과 관련된 교과목의 학업성취가 우수하다는 것이다.

일반적으로 학업성취 결정요인에는 Coleman *et al*(1966), Jencks *et al*(1972), Alexander & Simons (1975) 등을 대표적으로 학생들의 사회경제적 배경 요인들이 강조되고 있으며, 이는 이미 상식적인 수준에서 받아들여지고 있는 내용이다. 또한 McDill & Nariello(1986)는 부모의 교육수준과 역할은 학생의 과제 수행에 영향을 준다고 보고하였으며, Alexander & McDill(1976)도 부모의 교육과 직업, 학문적인 태도, 성별은 학업성취에 유의미한 영향을 주고 있다고 보고하여 전술한 사회경제적 배경 요인들의 영향력을 재확인해주고 있다. 이외에도 Coleman·Hoffer·Kilgore(1982)와 Hoffer·Greeley·Coleman(1985) 등은 학교의 설립유형적 특징으로 접근하였으며, Alwin(1976)은 학교의 조직과 구조적인 특성을 학업성취와 관련하여 강조하였다. 또한 Hoy & Miskel(2005)은 학교환경, 재정, 목표와 정책, 시설과 장비 등으로 효과적인 학교의 주요한 요인을 분석하였으며, Rosenthal & Jacobson(1966), Brophy & Good(1970), 그리고 Robinson(1973)은 교사가 학생에게 갖는 긍정적, 부정적 기대가 학업성취에 영향을 미친다고 보고하여 다양한 수준의 학업성취 결정요인들을 제시하였다.

국내에서도 전술한 맥락의 연구들과 유사한 변인과 내용들이 지속적으로 보고되고 있으며, 그 중 우리사회의 특징을 보여주는 학원 및 과외(사교육) 여부/효과(한대동·성병창·길임주, 2001; 김경식, 2003; 김성식·송혜정, 2009; 성기선·김준엽, 2010; 신인

철·김기현, 2010), 교육계층화(변수용·김경근, 2010) 및 학력/교육격차(김병성, 1996; 김경근, 2005), 대입전형 유형(김안나·김성훈, 2009), 학생의 부모, 교사, 교우 관계(김경식·이현철, 2010)등이 흥미롭게 보고되고 있다. 이외에도 최근 국내 학업성취 관련된 사회적 자본의 영향을 보고한 연구들이 관심을 받으며 소개되고 있는데 이 또한 학업성취 관련하여 주목할 만하다(주동범, 1998; 김경근, 2000; 이정선, 2001; 오계훈·김경근, 2001; 안우환, 2004; 김경근·변수용, 2007; 백병부·김경근, 2007; 변수용·김경근, 2008; 권민석, 2009; 김경식·이현철, 2010).

이를 종합하여 본다면 학업성취를 결정하는 요소들은 방대하며 특정요소와 변인들에 의해 학업성취가 결정되어진다고 판단하는 것은 무리가 있어 보인다. 하지만 선행연구들을 통해 주요 변수들을 도출하고, 학업성취에 대한 주요 영향변수들을 탐색해보면 학생들의 학업성취 개선과 나아가 영재교육을 위한 시사점을 도출할 수 있을 것으로 판단된다.

이에 본 연구에서는 한국청소년패널조사(Korea Youth Panel Survey) 1차년도(2003년)~4차년도(2006년)도의 방대한 종단적 자료를 활용하여 학업성취 영향을 주는 다양한 변인들을 투입하여 한국청소년들의 수학·과학 학업성취도의 종단적 변화의 패턴을 탐색하고, 수학·과학 학업성취도 초기 형성과 변화에 영향을 주는 요인들을 분석하고자 한다. 이를 통해 영재성 판별의 주요한 측면을 담당하고 있는 수학·과학 학업성취도의 개선을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 분석자료

본 연구는 한국청소년정책연구원에서 2003년도부터 전국 중학교 2학년 학생과 그 가구를 대상으로 실시한 한국청소년패널조사(Korea Youth Panel Survey) 1차년도(2003년)~4차년도(2006년)도 자료를 분석하였다. 이 자료는 한국청소년들의 개인, 가정, 학교 수준의 전반적인 환경을 포함하도록 설계되었다. 1차년도 조사에 참여한 중학교 2학년의 참여자수는 남학생 1,725명, 여학생 1,724명 총 3,449명이며 이 표본을 중심으로 2, 3, 4차년도 자료를 구성하였다. 연구대상자는 다음 <표 1>과 같다.

2. 측정도구

본 연구에서는 한국청소년패널조사 설문지 문항들 중 수학 · 과학 학업성취도에 영향을 주는 학생 내 · 외적인 변인들을 선정하였다(1차년도 자료를 중심으로 선정).²⁾ 선정된 각 문항들은 부모관계, 교사관계, 교우관계, 자아관 관련 문항이며, 종속변인인 학업성취는 학생들의 학업성취 수준의 정도를 측정하는 문항으로 구성하였다. 해당문항들은 모두 Likert 5점 척도로 응답되어졌으며, 가정의 사회 · 경제적 배경과 진학계열은 각각 연속변수와 더미 문항이다. 각 요인의 문항 내용은 다음 <표 2>과 같다.

각 문항들로 구성된 척도들의 신뢰도는 부모 관계

.801, 교사관계 .702, 교우관계 .759, 자아관 .799, 그리고 학업성취의 경우 수학은 .795 과학은 .680으로 모두 양호하였으며 가정의 사회 · 경제적 배경과 진학계열은 질적인 문항으로 신뢰도를 계산하지 않았다.

3. 분석 방법 및 분석 모형

가. 결측치 분석 및 처리

결측치의 경우 대부분의 연구에서 발생을 하고 있으며, 특별히 한국청소년패널조사 자료와 같은 중단적인 조사에서는 결측치와 관련된 내용에 각별한 신경을 쓰고 접근을 하여야 한다. 본 연구에서는 결측치들과 본

표 1 연구 대상

	남학생	여학생	합계
KYPS 1차년도	1,725(50.0%)	1,724(50.0%)	3,449(100%)
KYPS 2차년도	1,594(46.2%)	1,594(46.2%)	3,188(92.4%)
KYPS 3차년도	1,572(45.6%)	1,553(45.0%)	3,125(90.6%)
KYPS 4차년도	1,566(45.4%)	1,555(45.1%)	3,121(90.5%)

표 2 문항 내용

요 인	문항 내용
부모관계	부모님과 나는 많은 시간을 함께 보내려고 노력하는 편이다.
	부모님은 나에게 늘 사랑과 애정을 보이신다.
	부모님과 나는 서로를 잘 이해하는 편이다.
	부모님과 나는 무엇이든 허물없이 이야기하는 편이다.
교사관계	나는 선생님께 내 고민을 털어 놓고 이야기 할 수 있다.
	선생님은 나에게 사랑과 관심을 보여주신다.
	나는 장래에 선생님과 같은 사람이 되고 있다.
교우관계	나는 친구들과 오랫동안 친구로 지내고 싶다.
	나는 친구들과 함께 있으면 즐겁다.
	나는 친구들과 같은 생각과 감정을 가지려고 노력하는 편이다.
	나는 친구들과 서로의 고민을 솔직하게 이야기하는 편이다.
자아관	나는 나 자신이 좋은 성품을 가진 사람이라고 생각한다.
	나는 나 자신이 능력이 있는 사람이라고 생각한다.
	나는 나 자신이 가치있는 사람이라고 생각한다.
SES	부직업(상위정신, 하위정신, 상위육체, 하위육체), 월평균 소득(log 연속변수)
진학계열	더미 인문계열/전문계열(=1)
학업성취	수학 · 과학 학업성취 정도

2) 일반적으로 학업성취와 관련된 선행연구들에서는 주로 학업성취 결정요인을 개인수준, 가정수준, 학교수준의 변수들에서 찾고 있었으며, 이를 바탕으로 본 연구에서는 한국청소년패널조사 자료에서 제공하고 있는 개인수준, 가정수준, 학교수준의 변수들을 분석하여 이를 연구모형에 투입하여 활용하였다.

4 이현철

연구에서 활용된 변수들과의 관련성을 알아보고자 결측치의 유무를 종속변수로 설정한 로지스틱 회귀분석을 실시하였으며 그 결과는 다음 <표 3>와 같다.

<표 3>를 통해 결측치의 유무와 유의한 관계가 있는 것으로 나타난 변수는 확인 할 수 없었으며, 이는 자료의 결측이 본 연구에서 설정한 다양한 변인들과 체계적인 관련성이 없음을 시사하는 것이다.

나. 분석모형

본 연구에서는 한국 청소년들의 수학·과학 학업성취도의 변화와 영향 요인을 분석하기 위해서 각 변인의 변화를 추정하고 관련성을 살펴볼 수 있는 잠재성장모형(Latent Growth Model)을 적용하였다. 잠재성장모형을 적용하면 시간의 변화에 따른 개인의 변화와 개인간 변화의 차이를 설명할 수 있으며, 초기 수준과 변화율에 영향을 미치는 외부변인에 대해서도 분석할 수가 있어 변수의 변화 또는 성장을 설명할 수 있는 강력한 모형이다(Bollen & Curran, 2006). 잠

재성장모형의 기본적인 변화 모형의 수식은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$Y_t = \alpha + \lambda_t \beta + \varepsilon_t$$

1차년도: $Y_{t1} = \alpha + \lambda_{t0} \beta + \varepsilon_{t1}$
 2차년도: $Y_{t2} = \alpha + \lambda_{t1} \beta + \varepsilon_{t2}$
 3차년도: $Y_{t3} = \alpha + \lambda_{t2} \beta + \varepsilon_{t3}$
 4차년도: $Y_{t4} = \alpha + \lambda_{t3} \beta + \varepsilon_{t4}$

반복 측정된 변수 Y에 대하여 α 는 개인의 초기값을 나타내는 수치고, λ_t 시간단위의 기본 수치이며, β 는 변화율 즉 시간의 변화에 따른 개인의 변화 정도이다. 그리고 ε_t 각 시점의 관찰 되지 않은 측정 오류를 나타낸다. 이를 바탕으로 본 연구에서 설정한 1차년도부터 4차년도 까지의 측정치에 대한 수식은 위의 내용과 동일하다. 또한 학업성취도의 변화 측정 연구 모형으로 설정한 잠재성장모형은 [그림 1]과 같다. 이는 위의 기본 수치를 바탕으로 설정되었다.

또한 본 연구에서는 잠재성장모형의 적합도를 분석하기 위해 모형과 자료간의 일치된 정도를 보여주는

표 3 결측치 관련 로지스틱 회귀분석

	B	S.E	Wald	df	p
부모관계1	-.007	.056	.018	1	.894
부모관계2	.045	.060	.560	1	.454
부모관계3	.027	.060	.197	1	.657
부모관계4	-.019	.049	.152	1	.697
교사관계1	-.017	.050	.120	1	.729
교사관계2	.062	.054	1.306	1	.253
교사관계3	.040	.046	.789	1	.375
교우관계1	-.043	.082	.274	1	.601
교우관계2	-.042	.090	.212	1	.646
교우관계3	.104	.054	3.678	1	.055
교우관계4	-.056	.048	1.382	1	.240
자아관1	.082	.060	1.885	1	.170
자아관2	-.023	.070	.114	1	.736
자아관3	.009	.067	.017	1	.895
부직업	.096	.052	3.438	1	.064
월평균소득	-.125	.076	2.678	1	.102
진학계열	-.083	.110	.571	1	.450
수학성취	.004	.045	.007	1	.933
과학성취	.038	.049	.607	1	.436
상수	-.392	.544	.520	1	.471

과학 학업성취도의 평균이 전체적으로 감소하고 있는 형태를 보여주고 있음을 알 수 있으며, 연속적인 변수들의 정상분포 확인을 위하여 각 변인들의 왜도와 첨도를 살펴보면 전반적으로 정상분포 가정이 충족되고 있어 모수추정에 무리가 없어 보인다(<표 5> 참고).

나. 수학 학업성취도 변화 함수 탐색

1차년도에서부터 4차년도까지 네 시점의 학업성취도 변화 패턴을 바탕으로 각 변인에 대한 무 변화모형과 선형 변화모형, 그리고 이차곡선 변화모형의 잠재성장모형을 적용하였다.

<표 6>의 잠재성장모형의 분석결과는 먼저 수학 잠재성장모형의 경우 수학 학업성취도가 4년간 변화가 없다고 가정한 무 변화모형과 4년간 선형적인 변화를 보일 것으로 가정한 선형변화모형이 이차곡선변화모형

비해 χ^2 값이 크고, TLI, CFI에서 적합지수가 다소 떨어져 적절한 모형으로 보기 어려운 것으로 나타났다.

이차곡선 변화모형은 수학 학업성취도가 4년간 이차곡선적인 변화를 가정한 모형으로서 이차곡선 변화모형의 분석결과를 살펴보면 χ^2 값이 87.408로 작고, 모형의 적합도 또한 양호하여 무 변화모형과 선형 변화 모형에 비해 수학 학업성취도 변화 패턴 탐색에 적합한 모형으로 판단 할 수 있다.

수학 학업성취 모형의 경우 초기치의 평균은 2.048($p < .001$), 변량은 1.587($p < .001$)으로 수학 학업성취도의 초기치는 청소년들 사이에서 유의미하게 차이가 있음을 알 수 있다. 그리고 변화율도 -.008로 나타나 전반적으로 감소하는 추세임을 보여주며 변화율의 변량 역시 통계적으로 유의미하다. 또한 초기치와 변화율의 상관은 부적으로 나타나 초기치의 수학 학

표 5 기술통계

	N	평균	표준편차	왜도	첨도
부모관계1	3449	3.24	.950	-.202	-.200
부모관계2	3448	3.71	.930	-.463	-.019
부모관계3	3449	3.35	.983	-.293	-.336
부모관계4	3448	3.06	1.084	.037	-.722
교사관계1	3449	2.18	.994	.727	.125
교사관계2	3448	2.75	.997	-.088	-.307
교사관계3	3446	2.45	1.128	.361	-.669
교우관계1	3437	4.38	.733	-1.188	1.864
교우관계2	3437	4.35	.694	-.961	1.338
교우관계3	3437	3.71	.935	-.461	-.062
교우관계4	3436	3.78	1.030	-.582	-.247
자아관1	3448	3.00	.846	.000	.308
자아관2	3449	3.04	.880	-.012	-.035
자아관3	3449	3.29	.911	-.157	.005
부직업	2757	2.52	.82595	-.447	-.500
월평균소득	3241	5.52	.59577	-.362	2.159
진학계열	3120	.26	.437	1.114	-.759
수학학업성취1차	3449	3.06	1.170	-.011	-.894
수학학업성취2차	3186	3.11	1.189	-.071	-.933
수학학업성취3차	3085	2.81	1.121	.162	-.753
수학학업성취4차	3077	2.73	1.123	.049	-.550
과학학업성취1차	3449	3.10	1.050	.026	-.631
과학학업성취2차	3183	2.99	1.064	.096	-.582
과학학업성취3차	3054	3.01	1.003	.081	-.491
과학학업성취4차	3077	2.25	1.497	-.277	-1.057

표 6 수학 잠재성장모형 적합도 지표

	잠재성장모형	$\chi^2(df)$	TLI	CFI
수학 잠재성장	무변화모형	1119.144(8)	.953	.963
	선형변화모형	184.378(5)	.988	.994
	이차곡선변화	87.408(1)	.971	.997

표 7 수학 학업성취도 잠재성장모형

항목	평균	표준오차	변량	초기치-변 화율 상관	변화율- 이차곡선 상관	초기치- 이차곡선 상관
수학 잠재성장	초기치 2.048**	.020	1.587**			
	변화율 -.008	.019	.642**	-.770**	-.129**	.137**
	이차곡선 -.035**	.006	.033**			

* $p < .05$ ** $p < .001$

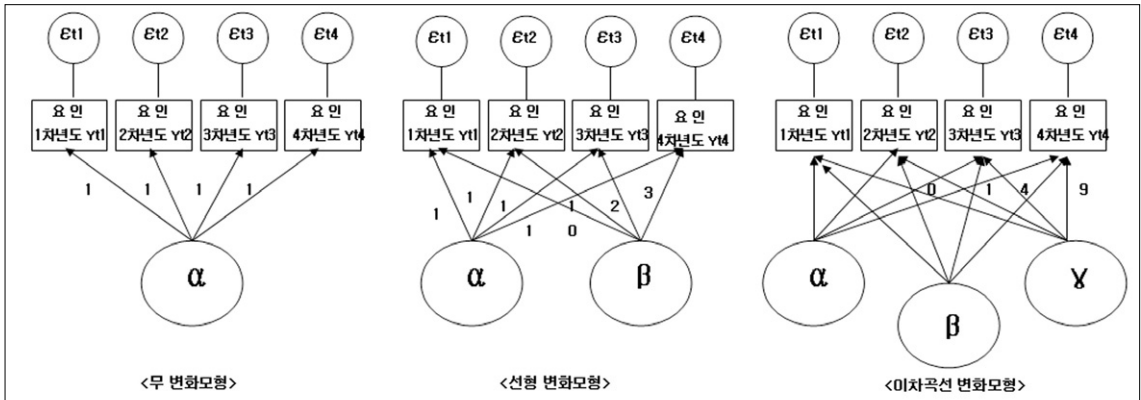


그림 2 수학 · 과학 학업성취도 잠재성장모형 비교

업성취가 높을수록 수학 학업성취의 감소는 느리게 진행됨을 알 수 있으며, 이러한 결과는 4년간의 청소년들의 수학 학업성취가 감소하고 있지만 초기치와 변화율의 부적 상관으로 초기치의 평균이 높을수록 학업성취의 변화는 느리게 진행되고 있음을 보여주는 것이다. 그리고 변화율과 이차곡선 요인의 부적 상관으로 인해 학업성취 변화율이 높은 학생들은 학업성취 가속도가 낮게 진행되고 있음을 확인할 수 있다. 그리고 초기치와 이차곡선 요인은 정적 상관을 나타

내고 있는데 이는 학업성취의 초기치가 높을수록 가속도는 커진다는 것이다.

다. 과학 학업성취도 변화 함수 탐색

〈표 8〉의 잠재성장모형의 분석결과는 과학 잠재성장모형의 경우 과학 학업성취도가 4년간 변화가 없다고 가정한 무 변화모형과 4년간 선형적인 변화를 보일 것으로 가정한 선형변화모형이 이차곡선변화모형에 비해 χ^2 값이 크고, TLI, CFI에서 적합지수가 다소 떨

표 8 과학 잠재성장모형 적합도 지표

	잠재성장모형	$\chi^2(df)$	TLI	CFI
과학 잠재성장	무변화모형	1143.132(8)	.949	.960
	선형변화모형	525.804(5)	.963	.981
	이차곡선변화	226.572(1)	.920	.992

어져 적절한 모형으로 보기 어려운 것으로 나타났다. 이는 수학 학업성취도와 유사한 결과로서 수학과 과학의 경우 모두 이차곡선변화 패턴을 보여주고 있다.

다음으로 과학 학업성취 모형의 초기치 평균은 2.095(p<.001), 변량은 1.050(p<.001)으로 과학 학업성취도의 초기치는 청소년들 사이에서 유의미하게 차이가 있음을 알 수 있다. 그리고 변화율은 1.157(p<.001)으로 나타나 증가하는 추세임을 보여주며 변화율의 변량 역시 통계적으로 유의미하다. 이는 실제 자료 평균의 변화와 다소 차이가 있음을 보여준다. 또한 초기치와 변화율의 상관은 부적으로 나타나 초기치의 과학 학업성취가 높을 수록 과학 학업성취의 증가는 느리게 진행됨을 알 수 있다. 그리고 변화율과 이차곡선 요인의 부적 상관으로 인해 과학 학업성취 변화율이 높은 학생들은 학업성취 가속도가 낮게 진행

되고 있음을 확인 할 수 있으며, 초기치와 이차곡선 요인은 정적 상관을 나타내고 있는데 이는 과학 학업성취의 초기치가 높을수록 가속도는 커진다는 것이다.

라. 수학 · 과학 학업성취도 변화에 영향을 주는 요인

한국 사회 청소년들의 수학 · 과학 학업성취도 변화의 패턴은 이차곡선적인 양상을 보여주고 있었다. 다음으로 이러한 수학 · 과학 학업성취도의 변화에 영향을 주는 요인은 무엇인지를 분석하고자 학업성취도 변화의 초기치와 변화율 그리고 이차곡선 요인에 영향을 미치는 변수를 투입한 결과는 <표 10>과 같다.

먼저 수학 학업성취도에는 부모관계, 교사관계, 자아관, 월평균소득, 진학계열이 영향을 미치는 것으로 나타났다. 수학 학업성취도의 초기치에 부모관계 .115(p<.001), 교사관계 .101(p<.001), 자아관 .288(p<.001)

표 9 과학 학업성취도 잠재성장모형

	항목	평균	표준오차	변량	초기치- 변화율 상관	변화율- 이차곡선 상관	초기치- 이차곡선 상관
과학	초기치	2.095**	.018	1.050**			
	변화율	.157**	.021	.393**	-.459**	-.066*	.071**
	이차곡선	-.133**	.008	.012			

표 10 수학 · 과학 학업성취도 영향 요인

요인		초기치	변화율	이차곡선요인
부모관계	수학	.115**	-.034	.012
	과학	.069*	.056	-.019
교사관계	수학	.101**	.013	-.002
	과학	.135**	-.070*	.023
교우관계	수학	.026	-.020	.000
	과학	-.017	-.005	-.001
자아관	수학	.288**	-.061*	.003
	과학	.321**	-.022	-.015
부직업	수학	.020	.007	-.012
	과학	.020	-.006	.004
월평균소득	수학	.242**	-.008	.002
	과학	.153**	-.002	-.015
진학계열	수학	-.909**	.262**	.012
	과학	-.622**	.063	.089**
적합도	수학	$\chi^2(df) : 2163.27(173)$		TLI : .986 CFI : .990
	과학	$\chi^2(df) : 2088.55(173)$		TLI : .987 CFI : .990

*p<.05 **p<.00

그리고 월평균소득과 진학계열이 각각 .242($p < .001$)와 $-.909$ ($p < .001$)로 영향을 주었다. 수학 학업성취도 변화율에는 자아관과 진학계열이 각각 $-.061$ ($p < .05$)와 $.262$ ($p < .001$)로 영향을 주었다.

다음으로 과학 학업성취도 또한 수학 학업성취도 모형과 유사한 형태를 보여주고 있는데 과학 학업성취도 초기치에는 부모관계(.069, $p < .001$), 교사관계(.135, $p < .001$), 자아관(.321, $p < .001$), 월평균소득(.153, $p < .001$), 진학계열($-.622$, $p < .001$)이 변화율에는 교사관계($-.070$, $p < .05$)만이 영향력을 행사하였다. 그리고 진학계열 .089($p < .001$)로 이차곡선요인에 영향을 주었다. 이를 통해 수학 · 과학 학업성취도의 초기치와 변화율 그리고 이차곡선요인에 영향을 주는 주요한 변인들의 영향력을 실증적으로 분석하였다.

IV. 나가며

우리 사회에서의 학업성취도는 개인의 사회 · 경제적 지위를 결정하는 핵심적인 요인으로 작용을 하고 있어 교육주체들의 학업성취도 영향 요인과 그 요인들의 영향력 크기에 대한 관심과 열의는 매우 높다. 그리고 그러한 학업성취도 중 특별히 수학 · 과학 학업성취도는 학생들의 영재성과 성공적인 학교 생활 및 진로결정에 핵심적인 역할을 담당하고 있어 성취 결정요인에 대한 관심이 높다.

이에 본 연구에서는 한국청소년패널조사(Korea Youth Panel Survey) 1차년도(2003년)~4차년도(2006년)도의 방대한 중단적 자료를 활용하여 한국 청소년들의 수학 · 과학 학업성취도의 중단적 변화의 패턴을 탐색하고, 수학 · 과학 학업성취도 초기 형성과 변화에 영향을 주는 요인들을 분석하였다. 이를 통해 영재성 판별의 주요한 측면을 담당하고 있는 수학 · 과학 학업성취도의 개선을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

본 연구를 통해서 수학 · 과학 학업성취도 변화 패턴은 이차곡선적인 패턴을 보여주고 있었으며, 수학은 감소하는 성장모형을 과학은 증가하는 성장모형으로 나타났다.

수학 학업성취 모형의 경우 4년간의 청소년들의 수학 학업성취도가 감소하고 있지만 초기치와 변화율의 부적 상관으로 초기치의 평균이 높을수록 학업성취도의 변화는 느리게 진행되고 있음을 보여주었다. 그리고

과학 학업성취 모형 역시 초기치와 변화율의 상관은 부적으로 나타나 초기치의 과학 학업성취도가 높을수록 과학 학업성취도의 증가가 느리게 진행됨을 나타내었다. 이는 한국 청소년들의 수학 성취가 떨어지고 있음을 시사하고 있어 개선을 위한 다양한 정책적 지원이 진행되어야 함을 시사하며, 과학의 경우 학업성취가 증가하고 있어 고무적인 현상으로 파악할 수 있다.

또한 수학 · 과학 학업성취에 영향을 주는 요인을 분석함으로써 수학 · 과학 학업성취 초기치와 변화율 그리고 이차곡선요인에 부모관계, 교사관계, 자아관, 월평균소득, 진학계열이 주요하게 영향력을 행사하고 있음을 알 수 있다. 부모관계의 경우 학생들과의 관계가 친밀하고 건강할수록 학생들의 성취 초기치를 증대시키고 있어 가정에서의 부모의 역할이 학생들의 수학과 과학의 성취 결정에 여전히 주요한 요인으로 작용하고 있음을 알 수 있으며, 수학과 과학이 학생들의 영재성의 판단 기준이 되고 있음을 고려할 때 더욱 부모의 역할이 중요함을 시사한다고 할 수 있다. 교사관계의 경우도 학생들의 성취에 주요한 영향력을 행사하고 있으나 과학의 변화율에 부적으로 영향력을 행사하고 있어 주목할 만하다. 이를 조심스럽게 해석하여 본다면 한국적 풍토에서의 교사와의 지나친 친밀성은 오히려 과학 성취도의 증가를 둔화시키고 있음을 보여준다고 할 수 있으나 이와 관련하여 내실 있는 후속 연구를 통해 더욱 면밀하게 살펴보아야 할 것이다. 자아관은 예상했던 것처럼 수학과 과학의 초기치의 정적으로 영향력을 주고 있어 자신에 대한 안정적인 인식과 긍정적인 정체감은 수학과 과학 성취에 효과적이며, 더불어 수학 감소의 변화율에도 부적으로 영향력을 행사하고 있음을 알 수 있다. 다음으로 월평균 소득은 우리 사회의 양극화 현상을 시사하고 있는데 소외계층에 대한 우리 사회의 관심을 강력하게 요구하고 있음을 알 수 있다. 즉, 월평균 소득이 높을수록 수학과 과학 성취도에 유리함을 시사하고 있어 다양한 정책 및 프로그램을 통한 소외계층을 향한 관심과 사랑이 필요로 하고 있다. 이는 수학과 과학의 경우 영재 판별의 핵심 요소로 활용되고 있음을 고려할 때 소외계층의 아동들 중 영재아로서의 가능성이 있지만 경제 및 사회 구조적 측면에 의해서 그러한 가능성들이 배제당하지 않도록 주의를 기울여야 함을 의미하는 것이기도 하다. 마지막으로 진학계열의 경우 더미변수임을 고려할 때 인문계열의 학생들이 전

문계열 학생들보다 수학 및 과학의 성취도에 유리한 것을 알 수 있다.

본 연구의 결과를 통해 한국 청소년의 수학·과학 학업성취도 변화와 그 변화의 패턴, 그리고 학업성취도의 초기치와 변화율 그리고 이차곡선 요인에 영향을 주는 요인을 확인할 수 있었다. 이를 통해 영재성 판별의 주요한 측면을 담당하고 있는 수학·과학 학업성취도의 개선을 위해서는 부모관계, 교사관계의 건강한 개선과 학생들의 올바른 자아관 확립 그리고 소외계층을 향한 우리 사회의 다양한 정책 및 학교 내 프로그램들이 다양한 수준에서 개발될 필요가 있음을 강력하게 시사하며 이는 매우 긴급하게 요구되고 있음을 알 수 있다.

참고 문헌

- 권민석(2009). 학교 내 사회적 자본이 학업성취에 미치는 영향. 경북대학교 박사학위논문.
- 김경근(2000). 가족 내 사회적 자본과 아동의 학업성취. *교육사회학연구* 10(1), 21-40.
- 김경근(2005). 한국사회 교육격차의 실태 및 결정요인. *교육사회학연구* 15(3), 1-27.
- 김경근·변수용(2007). 한국사회에서의 학업성취에 대한 문화자본의 영향. *교육사회학연구* 17(1), 23-51.
- 김경식(2003). 학교 학업성취에 대한 과외학습의 효과. *교육사회학연구* 13(3), 21-41.
- 김경식·이현철(2010). 사회적 자본으로서의 부모, 교사, 교우관계와 학업성취 간의 종단적 관계분석. *중등교육연구* 58(1), 203-225.
- 김광혁(2007). 지역사회 환경과 가족 소득의 변화가 아동의 학업성취도 변화에 미치는 영향. 제4회 한국청소년패널 학술대회. 서울: 한국청소년개발원.
- 김병성(1996). 한국 사회의 교육격차 결정요인과 연구 과제: 학력격차와 접근방향. *교육사회학연구* 6(2), 205-221.
- 김성식·송혜정(2009). 학교 불만족과 특목고 진학 경쟁이 사교육 시간과 비용의 변화에 미치는 영향. *교육사회학연구* 19(4), 21-46.
- 김안나·김성훈(2009). 대입전형유형별 학업성취도의 차이와 그 의미. *교육사회학연구* 19(2), 91-106.
- 김홍원·김명숙·송상현(1996). 수학 영재 판별 도구 개발 연구. 한국교육개발원.
- 박성익 외(2002). 영재 교수-학습 방법 개발의 방향과 쟁점. 서울시 교육연수원 초등영재담당 교사 연수 자료집.
- 백병부·김경근(2007). 학업성취와 경제자본, 사회자본, 문화자본의 구조적 관계. *교육사회학연구* 17(3), 101-129.
- 변수용·김경근(2008). 부모의 교육적 관여가 학업성취에 미치는 영향: 가정배정의 영향을 중심으로. *교육사회학연구* 18(1), 39-66.
- 변수용·김경근(2010). 한국사회 고등교육 계층화의 영향요인 분석: 일반계 고등학교 졸업생을 중심으로. *교육사회학연구* 20(1), 73-102.
- 성기선·김준엽(2010). 고등학생들의 사교육 참여 시간과 학업성취도와의 관련성 비교연구: 한국, 일본, 핀란드 과학성취도를 중심으로. *교육사회학연구* 20(1), 103-126.
- 신인철·김기현(2010). 학업성취도가 사교육 이용 결정에 미치는 영향. *교육사회학연구* 20(1), 127-150.
- 안우환(2004). 가족 내 사회적 자본과 학업성취와의 관계. 경북대학교 박사학위논문.
- 오계훈·김경근(2001). 가족구조가 아동의 학업성취에 미치는 영향. *교육사회학연구* 11(1), 101-123.
- 윤경미·김정섭(2006). 영재판별의 새로운 변인: 문제해결력. *교육심리연구* 20(3), 587-604.
- 이기봉·박일혁(2001). 종단적 운동수행력의 변화 분석: 잠재성장모형의 이용. *한국체육학회지* 40(2), 885-897.
- 이정선(2001). 초등학교에 있어서 학업성공과 사회자본의 관계: 문화기술적 연구. *교육인류학연구* 4(3), 253-288.
- 주동범(1998). 학생배경과 학업성취: 어머니의 자녀 교육에의 관여가 매개하는가?. *교육사회학연구* 8(1), 41-56.
- 한대동·성병창·길임주(2001). 고등학생 학업성취에 대한 학교효과와 과외효과의 비교연구. *교육사회학연구* 11(1), 33-54.
- 홍세희·유숙경(2004). 다변량 고차 잠재 성장모형을 이용한 내외통제성과 학업성취의 종단적 관계 분석. *교육평가연구* 17(2), 131-146.
- Alexander & McDill(1976). Selection And Allocation Within Schools: Some Causes And Consequence of Curriculum Placement,

- American Sociological Review, Vol.41, 963-980.
- Alexander, L., & Simons, J.(1975). The Determinants of School Achievement in Developing Countries. World Bank Staff Working Paper.
- Bollen & Curran(2006). Latent curve models. WILEY, John Wiley & Sons, Inc.
- Brophy, J. E., & Good, T. L.(1970). Teacher's Communication of Differential Expectations for Children's Classroom Performance: Some Behavioral Data. Journal of Educational Psychology, 60, 365-374.
- C. E. Ross & B. A. Broh(2000). The role of self-esteem and the sense of personal control in the academic achievement process. Sociology of Education Vol. 73(4). 270-284.
- Coleman, J. S. *et al.*(1966). Equality of Educational Opportunity. Washington, D.C.: Office of education, W.S. Department of Health, Education, and Welfare.
- Coleman, J. S. *et al.*(1982), Achievement and Segregation In Secondary Schools: A Further Look At Public And Private School Differences, Sociology of Education, Vol.53, 162-182.
- Coleman, J. S. *et al.*(1982). Cognitive Outcomes In Public And Private Schools, Sociology of Education, Vol.55, 65-76.
- Heller, K.(2002). Identifying and nurturing the gifted in mathm science, and technology. In Proceedings of international conference on educationa for gifted in science. Korea Society for the Gifted.
- Hoffer · Greeley · Coleman(1985). Achievemem Growth In Public And Catholic Schools, Sociology of Education, Vol.58, 74-97.
- Hoy & Miskel(2005), Educational Administration: Theory, Reserch, and Practice 7th ed. The McGraw-Hill.
- Jencks, C. *et al.*(1972). Inequality: A Reassessment of the Effect of Family and Schooling in America. New York: Basic Books.
- McDill & Nariello(1986), Performance Standards, Student Effort On Homework, And Achievement, Sociology of Education, Vol.59, 18-31.
- Robinson, L. A.(1973). Teacher Cognitive Complexity and Cognitive Demands Made upon Perceived High and Low Achieving Students. Unpublished Doctoral Dissertation, Indiana University.
- Rosenthal, R., & Jacobson, L.(1966). Teacher's Expectancies: Determinants of Pupil's IQ Gains. Psychological Reports, 19, 115-118.

국문 요약

본 연구에서는 한국청소년패널조사(Korea Youth Panel Survey) 1차년도(2003년)-4차년(2006년)도의 방대한 종단적 자료를 활용하여 학업성취 영향을 주는 다양한 변인들을 투입하여 한국청소년들의 수학 · 과학 학업성취도의 종단적 변화의 패턴을 탐색하고, 수학 · 과학 학업성취도 초기 형성과 변화에 영향을 주는 요인들을 분석하고자 한다. 이를 통해 영재성 판별의 주요한 측면을 담당하고 있는 수학 · 과학 학업성취도의 개선을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

연구결과를 통해 수학 · 과학 학업성취도 변화 패턴은 이차곡선적인 패턴을 보여주고 있었으며, 수학은 감소하는 성장모형을, 과학은 증가하는 성장모형으로 확인되었다. 또한 수학 · 과학 학업성취에 영향을 주는 요인을 분석함으로써 수학 · 과학 학업성취 초기치와 변화율 그리고 이차곡선요인에 부모관계, 교사관계, 자아관, 월평균소득, 진학계열이 주요하게 영향력 주고 있다. 그러나 아버지 직업의 경우 통계적으로 무의미하였다. 이를 통해 영재성 판별의 주요한 측면을 담당하고 있는 수학 · 과학 학업성취도의 개선을 위해서는 부모관계, 교사관계의 건강한 개선과 학생들의 올바른 자아관 확립 그리고 소외계층을 향한 우리 사회의 다양한 정책 및 학교 내 프로그램들이 다양한 수준에서 개발될 필요가 있음을 시사하고 있다.

주요어: 학업성취, 수학, 과학, 변화, 종단연구, 잠재성장모형