

英才教育研究

Journal of Gifted/Talented Education

2003. Vol 13. No 3, pp. 69-85

## 사고양식과 학업성취의 관계에 대한 과학고생과 일반학생의 차이

나동진(전북대학교 사범대학 교육학과)

김진철(전북대학교 사범대학 교육학과)

본 연구는 과학고와 일반고의 사고양식의 차이를 학업성취와 관련하여 검증하였다. 과학고 122명, 일반고 93명 등 총 211명을 대상으로 연구한 결과, 주요 내용은 다음과 같다. 첫째, 과학고와 일반고 학생들의 사고양식이 다른 것으로 나타났다. 둘째, 과학고생이 일반학생보다 학업성취를 설명하는 다양한 사고양식이 존재하였다. 그리고, 과학고의 경우, 경로분석을 통해서 지능이 전체 성취에 직접적 영향을 미칠 뿐만 아니라 사법적 사고양식과 군주적 사고양식을 통해서도 간접적 영향을 미치고 있었다. 끝으로 과학영재의 사고양식의 특성을 통해서, 현 과학영재교육의 개선과 방향에 대하여 시사점을 제공하였다.

주요어: 과학고, 일반학생, 사고양식, 학업성취

## I. 서론

지능과 창의성이 영재를 정의하는데 있어서 중요한 준거가 된다는 것은 잘 알려진 사실이다. 그러나 지능이나 창의성 자체의 본질에 대해서도 아직 확실한 결론이 내려지지 않고 있기 때문에 영재에 대한 정의는 그렇게 명확한 것은 아니다. 더구나 지능의 심리 측정 심리적인 접근에 대한 비판은 오래 전부터 제기되어 왔다.

이와 관련하여 Sternberg(1988, 1997)는 마음의 작용을 묘사하는데 ‘정신자치제’(the theory of mental self-government)라는 은유를 사용하였다. 정신자치제는 사회를 지배하는데 많은 방법이 있듯이 일상생활을 지배하거나 관리하는데도 많은 방식이 있다고 주장한다. 우리의 활동을 지배하고 관리하는 여러 방식들을 Sternberg는 ‘사고양식(thinking styles)’이라고 불렀다. 사고양식이 영재의 판별에 어느 정도 시사점을 줄 수 있을 것이라는 주장의 근거는 사고양식과 학업성취의 관계에 관한 연구결과들에서 찾아 볼 수 있다.

Grigorenko와 Sternberg(1997)는 고등학생들을 대상으로 한 연구에서 입법, 사법, 계층, 진보주의적 사고양식이 학업성취와 정적 상관관계를 나타내며, 행정적 사고양식은 부적 상관관계를 나타낸다는 것을 확인한 바 있다. 그들은 또한 사고양식들이 지능의 효과를 통제한 경우에도 학업성취를 의의 있게 예측한다는 사실을 확인하였다. 따라서 과학영재와 일반학생의 학업성취의 차이가 적어도 부분적으로 사고양식의 차이에서 기인할 수 있다는 예측이 가능하다.

사고양식과 학업성취의 관계에 관한 연구에 있어서 연구 대상의 문화적 차이에 따라 다른 결과가 나온다는 사실도 과학영재와 일반학생의 사고양식의 차이를 예측할 수 있는 또 다른 근거가 될 수 있다. Zhang과 Sternberg(1998)는 홍콩의 중등학생들을 대상으로 하는 연구에서 학업성취와 사법적 사고양식이 부적 상관을 나타낸다는 결과를 확인하였다.

이와 같은 사실을 바탕으로 과학고생과 일반 고등학생의 사고양식에 있어서도 차이가 있을 것이라는 가설의 설정이 가능하다. 이상과 같은 사고양식 구인은 기존의 인지적 요인에 의존하여 영재성을 규명해왔던 관점에서 벗어나 영재들의 비 인지적 요인에서의 특성을 밝히는 점에서 의의가 있다. 특히 국내에서는 영재들의 사고양식에 대한 연구는 거의 없다. 영재의 본질을 밝히는 것은 최근에 강조되고 있는 영재교육에서 무엇보다 중요한 영재의 발굴과 교육과정의 프로그램이 개발에 있어서 핵심

이기 때문이다.

이상과 같은 논지를 바탕으로 본 연구에서는 과학고등학생의 사고양식의 특성을 알아보기 위해 사고양식의 여러 차원에서 일반 학생들의 사고양식과 차이를 비교하고, 또한 각 집단에서 사고양식이 학업성취에 영향을 미치는 패턴을 비교하고자 한다. 연구문제는 다음과 같이 설정하였다.

첫째, 과학고등학생과 일반 고등학생간에 사고양식은 어떤 차이가 있는가?

둘째, 사고양식과 학업성취의 관계에서 과학고등학생과 일반 고등학생간에 어떤 차이가 있는가?

## II. 이론적 배경 및 선행연구

### 1. 과학영재의 특성과 사고양식

영재에 대한 전통적인 견해는 선천적으로 타고난 변하지 않는 단일 능력 요인으로 정의된다(Gallagher & Courtright, 1986; Humphreys, 1986; Terman, 1925). 그러나 이런 입장은 영재를 협소하게 보는 것이다(Tannenbaum, 2000). Renzulli(1986)에 의하면 상위 15~20%학생은 평균이상의 지능을 보이지만 과제집착력이나 동기 뿐 아니라 높은 창의성을 보여야 한다. 여기에서 과제 집착력과 동기는 일반지능과는 다른 영역이다. Tannenbaum(1979)은 지능수준, 탁월한 특수 적성, 비 인지적인 특성, 환경 영향, 기회 또는 행운 등을 영재성의 결정요인으로 파악하였다.

이처럼 영재의 개념에 비 인지적 요인을 포함시키는 것은 비 인지적 촉진제(Tannenbaum, 2000), 성취동기와 긍정적 자아개념(Feldhusen, 1986), 유머 감각, 강한 집념, 사회성이나 정서적 민감성(Van Tassel-Baska, 1998) 등 여러 학자들에서 공통적으로 발견된다. 비 인지적 요인과 관련하여 Sternberg와 그의 동료들(Grigorenko & Sternberg, 1995; Sternberg, 1990, 1997; Zhang, 1999; Zhang & Sternberg, 1998)은 사고양식에 관한 다양한 접근들을 통합하여 사고양식의 연구에 관한 새로운 방향을 제시하고 있다.

Sternberg는 지능과 성격 사이의 매개체로서 지적 양식을 뜻하는 정신자치제 이론을 제안했다. Sternberg에 의하면 자신들의 일상적인 행동에 어떤 식의 지배나 관리를 필요로 하며 그러한 방법은 여러 가지가 있을 수 있다는 것이다(Sternberg, 1988).

이처럼 융통성 있게 정신을 이용한다는 의미는 사고양식의 다양성을 설명하는 것이다(Sternberg, 1994). 사고양식은 능력이 아니라, 하나 또는 그이상의 능력을 표현하거나 사용하는데 선호하는 방식이다. 능력이 비슷한 사람들일지라도 매우 다른 사고양식을 갖는다. 또한 비슷한 성격 특성을 가진 사람들도 사고양식에서 서로 다를 것이다. Sternberg는 자신의 새로운 이론이 스타일에 관한 전통적인 접근들의 대안으로서 여러 가지 장점들을 갖는다고 하였다(Sternberg, 1988).

정신자치제 이론은 기능, 형식, 수준, 범위, 경향성이라는 5가지 차원에서 개념화한다. 기능에 따라서 입법적 양식은 창조성을 요구하는 일을 좋아한다. 행정적 양식은 명확한 지시가 있는 업무를 수행하기를 좋아하며, 사법적 양식은 타인의 활동에 대하여 평가하는 것을 선호한다.

형식에 따라서 네 가지가 있는데 군주적 양식은 한번에 한 가지 일에 완전히 초점을 맞춰 수행하기를 좋아하며, 계층적 양식은 몇 가지 우선 순위를 두고 일을 처리한다. 과두적 양식은 우선순위를 두지 않고 여러 가지 일을 동시에 수행하는 방식을 선호한다. 무정부적 양식은 형식과 절차를 싫어하고 규칙·규범·권위에 저항하며 임의적으로 문제를 해결하기를 좋아한다.

수준에 따라서 전체적 스타일은 전체적 윤곽에 관심을 갖고 추상적인 문제를 좋아하는 경향이 있다. 반면에 지엽적 스타일은 세부적인 작업과 정확성을 요구하는 문제를 좋아하는 경향이 있다. 범위에 따라서 내부적 양식은 독립적이고 내성적으로 문제를 해결하는 경향이 있고, 외부적 양식은 타인과 상호작용으로 일을 해결하는 경향이 있다. 경향성에 맞춰서 진보적 스타일은 신기성과 모호성이 개입된 일에 종사하기를 좋아하는데, 보수주의 양식은 기존의 규칙과 절차를 고수하려는 경향이 있다.

한편, 위와 같은 사고양식을 Zhang(2001)은 Type I(입법적·사법적·전체적·계층적·진보적)양식과 Type II(행정적·지엽적·보수적)양식으로 분류하면서, Type I의 선호는 규준에 도전적인 경향이 있고, Type II의 선호는 기존 준거의 틀을 좋아하면서 권위를 존중하는 경향이 있다고 주장한다.

또 Dai와 Feldhusen(1999)는 96명의 미국 고등학교 영재를 대상으로 요인분석을 했는데, 첫 번째 요인은 입법, 진보, 사법, 내부, 지엽적 양식으로 개방적, 비판적 사고를 지향하는데, '지적 독립성'으로 명명한다. 두 번째 요인은 체계적인 방식으로 규칙을 따르는 행정, 보수, 군주, 계급적 양식으로 '집행적-조직적 기능'으로 명명한다. 세 번째 요인은 외부, 전체, 내부적 양식은 중복되어 나타난다. 그리고 일반학생들보다 영재학생들이 더 입법적이고, 진보적이고, 사법적이었다.

영재교육과 관련하여 사고양식이라는 관점은 많은 시사점을 줄 수 있다(Sternberg & Grigorenko, 1993). 우선, 영재학생들은 학업 과제에 대한 스타일의 접근이 다양할 것이다. 따라서 영재학생들이 다양한 과제와 수행 조건을 효과적으로 다룰 수 있도록 학습과 수행 조건을 제공해야 한다. 그리고 영재가 학습과 수행을 최대화하기 위하여 최적의 환경을 제공해야 한다. 그 이유는 영재들이 능력과 양식에 맞을 때 과제와 기능을 잘하기 때문이다. Renzulli(1986)는 영재의 유형을 학교에서 시험을 잘 치루는 '학교 영재성(schoolhouse gifted)'과 새로운 아이디어와 산출물을 계획하고 만들 수 있는 '창의적-생산적 영재성'으로 구분한다. 그리고 Simonton(1996)은 어떤 영역의 규칙과 기능을 숙달하고 철저히 따르는 따르지만 그 이상은 넘어서지 않는 "표준적 전문가(received expertise)"와 새로운 규칙을 생성하는 '창의적 전문가'로 구분하였다.

사고양식의 관점에서 보면 과제에 대한 전통적인 접근(행정적, 보수적 양식)은 첫째 유형의 영재 행동이나 전문성을 개발시키고, 창의적 접근(입법적, 진보적 양식)은 둘째 유형의 것을 기른다. 특히 고등학교 교실수업과 학습은 전통적인 접근을 취하는 경향이 있다(Sternberg, 1997; Sternberg & Grigorenko, 1995).

따라서 학교에서의 수월성과 실생활에서의 창의적-생산적 성취 사이의 차이를 줄이기 위해서는 영재 교육자들이 효과적인 교육과정과 적절한 평가를 통해 창의적 사고 성향을 길러 주어야 한다. 영재교육 담당교사들이 영재학생들의 사고양식 개인차를 알게 될 경우 학생들의 바람직한 개인적 특질이나 성향을 기르는데 도움을 얻을 수 있다. 예를 들면 보수적인 학생은 애매한 과제 상황에 접하게 될 때 불안해 할 수 있고, 한편 영재들은 반복적이고 일상적인 활동에 지루해 할 수 있다.

## 2. 사고양식과 학업성취

사고양식과 성취와 관련해서 Grigorenko와 Sternberg(1997)는 사고양식과 학업성취와의 연구에서 입법·사법·계층·진보주의적 사고양식과 유의한 정적 상관관이 있었으며, 행정적 사고양식과는 유의한 부적 상관을 보였다. 사법적 사고양식은 모든 과목의 성취와 통계적으로 유의한 정적 상관관계가 있었다. 그리고 영재학생은 그들의 능력과 스타일에 부합되는 과제를 추구하게 되면 매우 성공적인 과제수행을 할 수 있다.

Zhang(2001)은 지금까지 연구들을 다음과 같이 간략하게 요약하고 있다. 첫째, 학생들은 나이·출생순위·성 등 개인특성과 학습환경에 따라 사고양식이 다르다. 둘

제, 교사의 사고양식들은 개인특성과 교수경험 사이의 기능만큼 다양하다. 셋째, 학생들은 교사의 사고양식과 일치할 때 성적이 좋아지는 경향이 있다. 넷째, 사고양식과 성격양식은 관계가 있다. 다섯째, 사고양식과 학습접근은 유의미한 관계가 있다.

Sternberg의 이론은 중국 중등학생을 대상으로 한 타당화 연구가 2편이 있었다(Tso, 1998, Ho, 1998). 두 연구결과는 모두 미국연구와 사뭇 달랐다. 이것은 사고양식이 문화적 특성에 따라 달라질 수 있음을 의미한다. 국내연구로서 윤미선(1997)는 Sternberg의 연구(Sternberg & Wagner, 1991)와 비교해 보면, 국내 학생들도 미국 학생들과 비슷한 사고양식이 표출함을 밝혔다. 또 사법·전체·지역·계층·과두적 양식이 학업성취의 예언에 통계적으로 유의한 결과를 가져온다는 사실을 입증하였다.

김소연(2000)연구에서는 입법 스타일을 가장 선호하였고, 보수주의 스타일을 덜 선호하였다. 그리고 학업성취와 행정적 스타일은 유의한 상관성이 있었다. 윤미선(1997)과 김소연(2000)연구는 모두 일반 고등학생을 대상으로 하였다. 최근에 배미란 등(2002)은 중학생의 영재를 대상으로 연구했는데 중학교 과학영재는 입법, 행정, 지엽, 자유주의, 군주, 위계, 내적 사고양식을 선호하는 것으로 밝혔다. 이상과 같이 사고양식에 대한 연구들을 종합해서 볼 때, 영재의 특성이 비 인지적 영역에서도 개인차가 존재함을 알 수 있다. 따라서 영재들이 선호하는 사고양식을 고려하는 교수-학습 방법과 평가체제가 교육현장에서 매우 중요하다는 것을 알 수 있다.

### Ⅲ. 연구방법

#### 1. 연구대상

본 연구의 대상은 과학영재 교육을 목적으로 설립된 3개 과학고등학교 2학년 122명(남 71명, 여 51명)과 전북소재 3개 일반고등학교 2학년 학생 93명(남 53명, 여 40명)이었으나 불성실한 응답자 4명을 제외하고 총 211명(남 121명, 여 90명)의 자료가 분석되었다.

## 2. 검사도구

### 가. 사고양식

사고양식은 Thinking Styles Questionnaire Short Version(Sternberg & Wagner, 1991)을 기초로 하여 박도순 외(2000)가 제작한 신 종합지능검사를 사용하였다. 이 검사는 5개 영역 13개의 하위검사로 구성되어 있으며, 하위 검사들은 각각 5개의 문항들로 이루어져 있다. 검사도구의 Cronbach- $\alpha$  신뢰도 계수는 .51~.90 범위(평균 .67)에서 나타났다. 대표적인 문항들은 다음 <표III-1>과 같다.

<표III-1> 사고양식예문

영역	유형	내용
기능	입법	어떤 일을 할 때, 나는 내 아이디어대로 일을 시작하는 것을 좋아한다
	행정	나는 정해진 지시 사항에 따라 일하는 것을 좋아한다
	사법	나는 분석이나 평가 혹은 비교하는 과정이 포함된 있는 일을 즐긴다
형식	군주	나는 한 번에 한 가지 일에만 집중하는 것을 좋아한다
	계급	많은 일들이 있을 때, 일의 우선 순위를 분명하게 안다
	과두	나는 보통 몇 가지 중요한 일을 한꺼번에 수행한다
수준	무정부	문제들이 사소해 보여도 모든 종류의 문제들을 다루는 것을 좋아한다
	전체	나는 일의 세부적인 사항보다 전체적인 효과에 관해 더 신경을 쓴다
범위	지엽	나는 일반적인 문제보다 특정문제를 다루는 것을 더 좋아한다
	내부	나는 혼자서 독립적으로 완수할 수 있는 일을 좋아한다
경향	외부	나는 다른 사람들과 상호작용하고 함께 일하는 상황을 좋아한다
	진보	문제직면을 하면 새로운 전략이나 방법으로 해결하는 것을 좋아한다
	보수	나는 관습적으로 따라 할 수 있는 일을 좋아한다

### 나. 학업성적

성취의 준거로서 학업성취는 2003년 6월 11일 전국 연합학력평가로서 언어·수리·외국어 영역으로 구성되었는데, 모두 변환표준점으로 처리되었다.

### 다. 자료분석

본 연구의 자료는 SPSS/Win 10.0을 사용하여 처리하였다. 첫째 문제는 표준점수화(T점수) 사고양식 평균 차에 대하여 t검증을 하였고, 순수한 사고양식의 차이를 알아보기 위하여 지능을 독립변인으로 하고 사고양식의 하위요인들을 각기 종속변인으로 하는 회귀분석 방법을 적용하여 산출하였다. 지능은 신 종합지능검사에서 분석지능으로 산출된 것이다. 둘째 문제는 적률상관관계, 회귀분석과 경로분석을 하였다.

## IV. 연구 결과

### 1. 과학고와 일반고의 사고양식의 차이

과학영재와 일반학생의 사고양식의 평균 차에 대한 결과는 <표IV-1>과 같았다. 사고양식의 13가지 스타일 중 11가지 사고양식에서 의의가 있는 차이가 있었다. 세부적으로 입법, 행정, 사법, 군주, 계급, 전체, 내부, 진보적 사고양식은 과학고가 일반학생보다 높았고, 과두, 무정부, 보수적 사고양식은 일반학생이 높았다. 한편, 전통적인 IQ 개념을 가장 잘 설명하는 분석지능과 집단을 독립변인으로 하고 사고양식의 하위요인들을 각기 종속변인으로 하는 회귀분석 방법을 적용한 결과, 과학고 집단이 행정, 사법, 내부적 사고양식을 선호하고, 일반고는 과두, 무정부, 보수적 사고양식을 선호하였다.

<표IV-1> 과학고와 일반고의 사고양식의 차이

변인	과학고(122명)	일반고(93명)	차이	t	지능 통제 후 차이
입법	55.40(8.33)	51.80(7.67)	3.59	3.19**	1.55
행정	59.53(10.76)	53.44(8.46)	6.08	4.42**	2.38*
사법	62.23(9.09)	54.75(8.06)	7.47	6.15**	3.01**
단일	57.56(5.07)	55.53(6.94)	2.02	2.44*	1.57
계급	59.43(9.74)	53.36(8.57)	6.07	4.70**	2.56*
과두	51.67(6.28)	55.02(6.69)	-3.33	-3.70**	-4.10**
무정부	50.51(6.98)	53.01(6.91)	-2.49	-2.57**	-2.33*
전체	57.93(6.00)	55.83(7.40)	2.10	2.27*	0.53
지엽	53.68(7.52)	3.47(7.52)	.20	.20	0.39
내부	62.12(8.30)	55.04(7.96)	7.07	6.21**	4.04**
외부	50.42(7.46)	49.95(6.98)	.47	.46	0.81
진보	56.86(4.83)	53.85(7.26)	3.00	3.60**	1.84
보수	48.76(8.80)	54.91(8.53)	-6.14	-5.07**	-3.92**

\* p<.05 ; \*\* p<.01

### 2. 사고양식에 의한 학업성취의 예측에서 양 집단 차이

#### 가. 상관관계

우선, 사고양식과 학업성취의 관계에서 두 집단의 차이를 알아보기 위하여 과학고 집단과 일반고 집단을 대상으로 각기 Pearson 상관계수를 구했는데, 이에 대한 결과



는 <표IV-2>와 같다. <표IV-2>와 같이 전체적으로 보아 사고양식과 학업성취의 관계는 다양한 양상을 보인다. 우선, 전체 학업성취와 사고양식의 하위 변인과의 상관에서 과학고는 행정, 사법, 군주, 계급, 과두, 내적, 외적 등 7가지 사고양식에서 상관이 있었는데 군주와 계급적 스타일과는 부적 상관을 보였다. 일반고의 경우, 전체 학업성취와 상관을 보인 스타일은 계급과 보수적 사고양식이었다.

사고양식의 하위 변인과 과목별로 보면 조합 가능한 39가지에서 과학고는 17가지(약 45%)에서 상관이 있었는데, 일반고의 경우, 8가지(약 20%)에서 상관이 있었다. 그리고 전체 학업성취와의 상관 값은 과학고 경우, .20(-포함)~.61의 범위이고, 일반고의 경우, .21이었다. 이상과 같이 사고양식과 학업성취의 관계는 일반고보다 과학고의 경우가 더욱 설명력을 지녔다. 세부적으로 보면, 행정적, 사법적, 계급적, 내부적 사고양식은 모든 영역에서 유의미한 상관이 있었고, 과학고의 입법적, 계급적 사고양식과 언어영역, 외부와 수리영역, 군주적 스타일과 외국어 영역사이에서는 부적상관이 있었다. 한편, 일반고는 행정적, 사법적 사고양식과 수리영역은 정적상관이 있었고, 행정적, 사법적, 계급적 스타일과 외국어 영역 역시 정적상관을 보였으나, 전체, 외부적, 진보적 사고양식과 언어영역과는 부적상관이 있었다.

<표IV-2> 사고양식과 학업성취의 상관관계

사고양식	과학고(n=122)				일반고(n=93)			
	영어	언어	수리	총점	영어	언어	수리	총점
입법	-	-.28**	-	-	-	-	-	-
행정	.59**	.52**	.30**	.61**	.22*	-	.25*	-
사법	.41**	.47**	.43**	.60**	.25*	-	.33**	-
군주	-.22*	.33**	-	-.29**	-	-	-	-
계급	.54**	-.26**	.23*	.46**	.26**	-	-	.21*
과두	-	-	.23*	-.27*	-	-	-	-
무정부	.22*	-	-	-	-	-	-	-
전체	-	-	-	-	-	-.23*	-	-
지엽	-	-	-	-	-	-	-	-
내부	.28**	.32**	.35**	.43**	-	-	-	-
외부	-	-	-.26**	-.20*	-	-.25*	-	-
진보	-	-	-	-	-	-.26**	-	-
보수	-	-	-	-	-	-	-	.21*

\* p<.05; \*\* p<.01

### 나. 회귀분석

다음으로 지능과 사고양식을 동시에 투입하여 학업성취도를 예측할 경우, 과학고와 일반고 사이에 차이가 있는가를 알아보기 위해 지능의 하위요인 가운데 지능과 사고양식의 모든 하위요인들을 독립변인으로 하고 전체성취를 종속변인으로 하는 단계적 회귀분석을 실시하였다. <표IV-3>은 과학고를 대상으로 한 회귀분석 결과이다. 일반고들을 대상으로 해서도 같은 변인들을 투입하여 단계적 회귀분석을 했으나, 분석지능을 제외하고 사고양식의 하위 변인들은 유의한 예측변인으로 추출되지 않았기 때문에 이 분석에서 제외시켰다. <표IV-3>에서와 같이 과학고 경우 분석지능과 사고양식이 학업성취를 예측하는데 동시에 기여함을 알 수 있다. 특히, 행정적 사고가 가장 높은 기여를 하고 있으며, 사법적, 과두적, 내부적, 지능, 입법적 사고양식의 순으로 학업성취도의 예측에 기여하고 있음을 알 수 있다.

<표IV-3> 과학고의 전체성취도에 대한 지능과 사고양식의 회귀분석

투입변인	R	B	Berror	Beta	t	Sig.
상수		205.83	10.65		19.32**	.00
행정적 사고양식		.32	.075	.37	4.32**	.00
사법적 사고양식		.18	.095	.18	1.92*	.05
과두적 사고양식	.774	-.25	.092	-.17	-2.73**	.00
내부적 사고양식		.23	.082	.20	2.75**	.00
지능		.29	.071	.26	4.13**	.00
입법적 사고양식		-.30	.071	-.27	-4.28**	.00

\* p<.05; \*\* p<.01

### 다. 경로분석

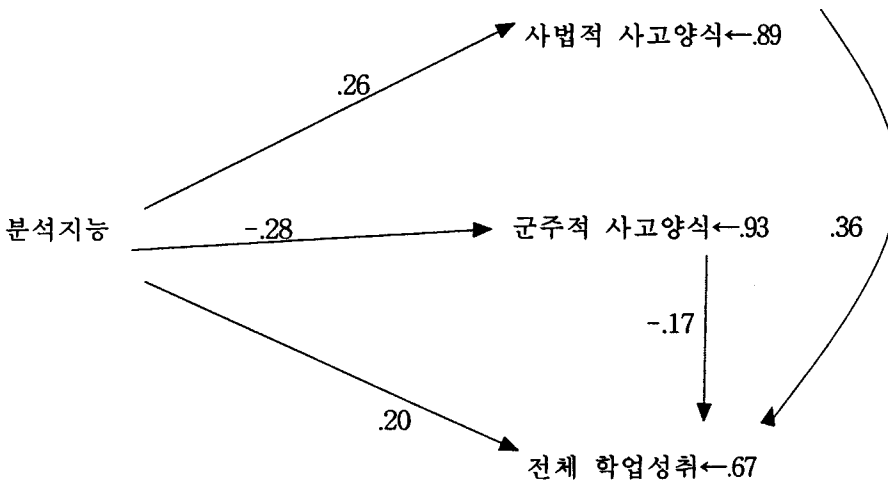
회귀분석을 통해 지능과 사고양식이 학업성취를 예측하는데 있어서 동시에 기여하는지의 여부를 알 수 있지만, 그 경로를 알려주지는 않는다. 따라서 여기에서는 사고양식이 지능에 영향을 받아 성취에 간접적 영향이 있는지를 알아보기 위해 경로분석을 실시하였다. 지능, 사고양식, 학업성취의 하위요인들의 수가 많기 때문에 다양한 경로의 설정이 가능하나, 여기에서는 위에서 실시된 중다회귀분석 결과를 토대로 지능-사고양식-전체성취의 조합만을 분석 대상으로 선정하였다.

이 분석은 과학고들만을 대상으로 실시하고 일반고는 분석에서 제외되었는데, 그 이유는 일반고 집단의 경우 위에서 언급한 것과 마찬가지로 지능과 사고양식을 동시에 예측변인으로 투입할 경우 오직 지능만 유의한 예측변인으로 나타났기 때문이다.

영재들을 대상으로 하는 경로분석에서도 위의 중다회귀분석에서 유의한 예측변인으로 추출되었던 사고양식 하위요인들 가운데 사법적 사고양식과 군주적 사고양식만이 경로분석에 포함되었다. 경로분석에 사고양식의 하위요인들 가운데 이 두 가지 요인만 포함시킨 이유는 이 사고양식들만이 지능과 유의한 상관관계를 나타냈기 때문이다.

과학고의 지능, 사고양식, 학업성취의 구조적 관계에 대한 모형이 [그림IV-1] 과 같이 설정되었다. 이 모형은 지능이 전체 성취에 직접적 영향을 미칠 뿐만 아니라 사법적 사고양식과 군주적 사고양식을 통해서도 간접적 영향을 미치고 있으며, 두 가지 사고양식도 학업성취에 직접적 영향을 미치고 있다는 것을 보여주고 있다(모든 경로계수는  $p < .05$  수준에서 유의하다). 이 모형의 적합도는  $GFI = .95$ ,  $Chi\ square = 1.99$  ( $df = 1$ ,  $p = .15$ ),  $root\ mean\ square\ error\ of\ approximation = .02$ 로 비교적 적합한 것으로 판정되었다. 사고양식을 통한 지능의 학업성취에 대한 간접적 효과를 더욱 확실하게 하기 위해 그것을 부정하는 상대적 모형을 설정하여 분석하였다.

다시 말하면, [그림IV-1]에서 지능과 사고양식의 경로계수를 '0'으로 설정한 구조모형을 분석한 결과, 이 모형의 적합도는  $GFI = .94$ ,  $Chi\ square = 29.48$  ( $df = 4$ ,  $p = .00$ ),  $root\ mean\ square\ error\ of\ approximation = .17$ 로 부적합 것으로 판정되었다. 사고양식 하위요인간의 상관관계를 허용하는 또 다른 구조모형의 분석도 부적합한 것으로 나타났다. 따라서 이상의 경로분석 결과는 사고양식은 지능의 영향을 받아 학업성취에 간접적 영향도 미친다는 사실을 확인하고 있다.



[그림IV-1] 과학고의 지능, 사법적·군주적 사고양식, 종합학업성취의 구조모형

## V. 논의 및 결론

본 연구결과를 종합해 볼 때, 우선, 과학고 집단은 일반고보다 사고양식에서도 차이를 보였다. 지능을 통제된 후에서 과학고는 일반고보다 행정, 사법, 계급, 내부적 사고양식을 선호하였고, 과두, 무정부, 보수적 사고양식을 덜 선호하였다. 이런 결과는 사고양식에서 영재성의 단서를 찾을 수 있음을 의미한다. 또한, 미국 고등학교 1학년 학생들이 입법적, 외부적, 계급적 양식을 선호하고, 내부, 군주, 외부적 양식을 덜 선호한다는 Sternberg(1991)의 결과와는 다소 차이가 나타나는데 이는 사고양식의 구인이 문화적인 차이를 반영하는 특성을 보여준다.

둘째, 학업성취, 사고양식과의 관계를 보면 과학고가 일반고보다 학업성취에 대하여 사고양식이 민감하게 반영하고 있었다. 한편, 지능과 사고양식을 동시에 투입하여 학업성취를 설명함에 있어서 회귀분석을 한 결과, 일반고의 경우는 계층적 사고양식이 예측변인이었다. 이는 윤미선(1998)의 연구에서도 밝혀진 양식이다. 반면에 과학고 집단은 회귀분석 결과, 분석지능과 행정, 사법, 과두, 내부, 입법적 스타일 등이 예언변인이었다. 특히, 행정스타일의 설명량이 크다는 것은 우리의 영재교육이 창의력을 장려하지 못하고 있음을 보여주는 증거가 될 수 있다.

과학고의 고교 입학전형을 보면 주로 중학교 때 국어·수학·과학·영어 등의 내신성적(학년 석차의 상위 10% 이내)이 결정적 역할을 한다는 점에서 과학고 특성이 충분히 반영되지 못했다는 점이 이를 뒷받침해 준다. 그러나 과학고에 있어서 지능과 다양한 사고양식이 연결되어 영재의 성취에 영향을 미친다는 것은 교사의 수업방법과 학생의 지능 및 사고양식과의 조화가 중요하다는 것을 의미한다(Sternberg & Grigorenko, 1995). 예컨대, 강의식 수업방법은 행정적 스타일을 지닌 학생에게는 유익할 수 있으나 창의적 지능이 높고 입법적인 학생에게는 최적의 수업방법이 되지 않을 수 있다.

한편, 과학고는 단순한 과학 지식위주의 학습보다는 창의적인 문제 발견과 해결이 강조되어야 한다(Arlin, 1989). 즉, 생산적-창의적 사고양식이 장려되어야 할 것이다. 이런 측면에서 본 연구를 통하여 첫째, 과학고학교는 학생들이 잠재력 능력을 발견하고 발휘할 수 있도록 과학 동아리 활동, 특기 적성활동 등이 활발하게 장려되어야 할 것이다. 둘째, 사고양식은 Sternberg의 제안처럼 사회화되고 변화가 가능하기 때문에

영재의 특성에 맞는 교육프로그램이 이루어져야겠다. 셋째, 인지적 요인만으로 과학고를 판별하고 선발하는 것은 적합하지 않음을 시사한다. 그러나 본 연구는 과학고생들이 고르게 표집되지 못했고, 일반고도 특정지역으로 이루어졌다는 한계점이 있었다. 끝으로, 후속연구의 필요성을 언급하고자 한다. 첫째, 과학 뿐 아니라 수학, 외국어, 예술 등 다양한 분야의 영재를 대상으로 연구하여 그들의 사고양식에 대한 탐구가 필요하다. 둘째, 학생의 사고양식을 고려한 교수-학습 모형의 개발과 평가체제에서의 적용이 필요하다. 예를 들면, 창의력에 적합한 사고양식을 장려하기 위해서는 선다형보다는 논술형이나 프로젝트형 평가형식이 활발하게 이루어져야 할 것이다. 셋째, 지금까지 사용되어 왔던 Sternberg와 Wagner(1991)의 설문지에 의존하기보다는 우리의 문화적 상황을 고려한 질문지 개발이 필요하다. 그리고 전통적인 자기보고 측정에서 벗어나서 다양한 기법에 의한 측정되는 검사 도구개발이 요구된다. 삼원지능, 사고양식은 문화적 차이가 민감하게 반영되는 심리적 구인이기 때문이다.

## 참고문헌

- 김소연(2000). Sternberg의 지능 및 사고양식 이론의 타당화. 석사학위 논문. 숙명여자대학교.
- 박도순, 하대현, 성태제(2000). 신종합지능검사 요강(고등학생용). 사단법인 대한사립중고등학교장회.
- 배미란, 한기순, 박인호(2002). 과학영재들의 사고양식과 5인성 요인간의 관계. *영재교육연구*, 13(1), 43-63.
- 윤미선(1997). 사고양식과 학업성취에 관한 연구- Sternberg의 정신자치제 이론을 중심으로-. 석사학위 논문. 고려대학교.
- Arlin, P. K.(1989). Problem finding and problem solving in young artist and young scientists. In M. L. Commons, J. D. Sinnott, F. A. Richards, & Armon (Eds.), *Beyond formal operations 11: Comparisons and applications of adolescent and adult developmental models*. New York: Praeger.
- Csikszentmihalyi, M. (1993). *The evolving self: A psychology for the third millennium*. New York: Harper Collins.
- Dai, D. Yun, & Feldhusen, J. F.(1999). A validation study of the thinking styles inventory: Implication for gifted education. *Roeper Review*, 21, 302-308.
- Feldhusen, J. F.(1986). A conception of giftedness. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson(Eds), *Conceptions of giftedness* (pp.112-127). New York: Cambridge University Press.
- Gallagher, J. J., & Courtright, R. D.(1986). The educational definition of giftedness and its policy implications. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds), *Conceptions of giftedness*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Grigorenko, E. L., & Sternberg, R. L.(1995). Thinking Styles. In Donald H. Saklofske & Moshe Zeidner(Eds.), *International handbook of personality and intelligence*. NY: Plenum Press.
- Grigorenko, E. L., & Sternberg, R. L.(1997). Are Cognitive Styles in Style? *American Psychologist*, 52, 700-712.

- Ho, H. K. (1998). *Assessing thinking styles in theory of mental self-government: a mini validity study in a Hong Kong secondary school*(Unpublished manuscript). Hong Kong: The University of Hong Kong.
- Humphreys, L. G.(1986). Describing the elephant. In R. J. Sternberg & D. K. Detterman(Eds.), *What is intelligence?*(pp. 97-100). Norwood, NJ: Ablex.
- Platow, J. K.(1984). *A handbook for identifying the gifted and talented*. Ventura County Superintendent School Office.
- Renzulli, J. S.(1986). The three ring conception of giftedness: A developmental model for creative productivity. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds), *Conceptions of giftedness*(pp. 53-92). New York: Cambridge University Press.
- Simonton, D. K. (1996). Creative expertise: A life-span developmental perspective. In K. A. Ericsson (Ed.), *The road to excellence: The acquisition of expert performance in the arts, and sciences, sports, and games* (pp. 227-253). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sternberg, R. J.(1988). Mental Self-Government: A theory of intellectual styles and their development. *Human Development*, 31, 197-224.
- Sternberg, R. J.(1990). Thinking Styles: Keys to understanding student performance. *Phi Delta Kappan*, 71, 366-371.
- Sternberg, R. J., & Wagner, R. K.(1991). *MSG Thinking Styles Inventory Manual*. Unpublished manuscript.
- Sternberg, R. J.(1994). Thinking Styles: theory and assessment at the interface between intelligence and personality. In R. J. Sternberg & Patricia Ruzgis (Eds.), *Personality and intelligence*. NY: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J.(1997). *Thinking styles*. NY: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L(1995). Styles of thinking in the school. *European Journal of High Ability*, 6, 1-9.
- Tannenbaum, A. J.(1979). Pre-Sputnik to post-Watergate concern about the gifted. In A. H. Passow(Ed), *The gifted and talented*. Chicago: National Society for the Study of Education.

- Tannenbaum, A. J.(2000). A history of giftedness in school and society. In K. A, Heller, F. J. Monks, R. J. Sternberg, & R. F. Subotnik (Eds.), *International handbook of giftedness and talent*(2nd ed.). London: Elsevier.
- Tso, S. M.(1998). *Correlational study of thinking styles and academic achievement*. A term paper submitted for a master's in Education degree course. The University of Hong Kong.
- Van Tassel-Baska, J.(1998). Disadvantaged learners with talent. In, J. Van Tassel-Baska(Ed), *Gifted and talented learners*(pp. 95-114). Denver: Love Publishing.
- Zhang, L. F., & Sternberg, R. J.(1998). Thinking styles, abilities, and academic achievement among Hong Kong university students. *Educational Research Journal*, 13, 41-62.
- Zhang, L. F.(1999). Further cross-cultural validation of the theory of mental self-government. *The Journal of psychology*, 133, 165-181.
- Zhang, L. F.(2001). Do styles of thinking matter among Hong Kong secondary school student? *Personality and Individual Differences*, 31, 289-301.



## Abstract

### Difference of the science and the general high school for the relation of thinking style and academic achievement

Dong-Jin Na

Jin-Cheol Kim

This study verified the differences of thinking styles between science highschool students and general students in reference to academic achievement. The subjects of this study are 211 high school students, who were composed of 122 science school students and 93 general school students. The significant results of this study are as follows: First, science highschool students showed more distinguishable differences in thinking style than general highschool students. Second, the former rather than the latter is revealed to be more variable in thinking styles explaining academic achievement. Next, in case of science highschool students, thinking style which is affected by intelligence is turned out to be an indirect factor influencing academic achievement. Finally, I verified the importance of distinction of science highschool students and the usefulness of thinking styles, gave suggestions on the reformation and direction of current school education of science-gifted students.

Key words : science highschool student, general highschool students, thinking styles, academic achievement

1차 심사 : 2003. 7. 29.

2차 심사 : 2003. 9. 01.