

생물적 요인과 환경 요인이 지능에 미치는 영향 및

지능과 학업 성취도와의 관계 분석

이 귀 연 · 이 길 재

한국교원대학교 생물교육과

**Effects of Biological and Environmental Factors on  
Intelligence and Its Relation to Scholastic Achievements**

**Gui-Yun Lee and Kil-Jae Lee**

Korea National University of Education

**ABSTRACT**

The purpose of this study is investigating the relations between IQ and the scholastic achievements of each subject and KSAT(Korean Scholarship Ability Test). The influence of biological and environmental factors, which include parents' academic background, birth order, number of siblings, parents' age at birth, physical constitution and strength, on intelligence was also investigated.

The results of this study are as follows :

1. Intelligence and scholastic achievement of each subject is correlated clearly by  $r=.4-.6(p<.01)$ . Korean( $r=.610$ ), mathematics( $r=.595$ ) and physics( $r=.592$ ) are correlated distinctly, but physical exercise( $r=.269$ ), art( $r=.274$ ), biology/earth science( $r=.278$ ), second foreign languages( $r=.379$ ) are less correlated. As the whole subjects are correlated by  $r=.576$ , the scholastic achievement is strongly correlated by intelligence(IQ).
2. Intelligence and KSAT are related distinctly( $r=.663$ ), but each category of KSAT is less related ( $r=.2-.4$ ). The degree of correlation is mathematical study II, language, mathematical study I and foreign language in order( $p<.01$ ). As a whole, KSAT is correlated by IQ, because the integrative curricular abilities are tested in KAST, each category of that is less correlated.
3. The intelligence was somewhat correlated by parents' academic background ( $r=.207, p<.01$ ), but it was correlated by other biological and environmental factors. As the result of regression through putting the various elements stepwise, the correlation of the father's academic background and physical strength have an influence on intelligence( $p<.001$ ), and the other factors are not correlated. As a result, deciding the intelligence of his children influenced by father's academic background about 4.3% and physical strength about 3.4%. As students who are valued high in physical strength have good intelligence, it is important that the high intelligence is related to the well-nourishing and good physical condition.

Through this study we can also find out that the scholastic achievement is much correlated by intelligence, and deciding intelligence is influenced by the father's academic background and physical strength.

## I. 서 론

인간의 행동을 이해하기 위해서는 그 행동에 직접 또는 간접적으로 영향을 주는 요인의 파악이 우선 필요하다. 그리고 어떤 행동을 유발하는 요인의 파악은 그 행동을 의미 있게 설명, 통제, 예언하는 가능성을 시사한다. 한 교사가 학생들에게 동일한 교과 내용을 수업을 하였는데도 학생들의 학업 성취도는 각자 다르게 나타날 수 있다. 그러므로 학업 성취도에 미치는 요인이 무엇이며, 개인차의 원인이 무엇인지를 규명하는 일은 교육적으로 큰 관심사가 되고 있다(기현남, 1993). 학업 성취도의 개인차를 밝히기 위해 지능과 학업 성취도간의 상관 관계를 밝히는 연구가 많이 이루어져 왔으며, 대체로 지능과 학업 성취도간에 분명한 상관 관계가 있다는 것이 밝혀졌다. 그러므로 지능에 영향을 미치는 요인들을 찾아서 분석해보면, 그 요인들이 학업성취도에 어떤 영향을 미칠 수 있는지를 추론할 수 있을 것이다.

많은 선행 연구자들이 쌍생아를 이용한 형제간의 지능에 대한 상관 관계를 조사한 결과 지능은 유전의 영향을 크게 받는다는 것이 확인되어왔다(Burt, 1958; Shields, 1962; Newman, 1973; Bouchard & McGue, 1981; 정재훈과 이길재, 1997)는. 김제한(1993)도 지능은 유전되며, 우수한 부모인 경우 자녀의 지능이 우수할 확률은 71.5%이고, 열등한 부모인 자녀의 지능이 열등할 확률이 60.1%로 추정하였다. 지능을 포함한 인간의 행동에 영향을 미치는 것은 유전적 요인에 의한 것만은 물론 아니며, 환경 요인의 영향도 못지 않게 중요하다.

그러나 Devlin 등(1997)은 사람의 지능을 결정하는데 유전자는 알려진 것보다 적은 영향을 미치는 반면 출생 전 태내 환경이 결정적으로 작용하며 인간의 지능 지수(IQ)를 결정하는데 유전자의 역할은 48%에 불과하다고 주장했다. 또한 IQ형성에 가장 큰 영향을 미치는 요인들을 분석한 결과, 충분한 영양 공급과 편안한 마음, 유해 물질 차단 등 지금까지 의학 전문가들이 강조해왔던 전통적 요인들이 유전적 요소와 맞먹는 영향을 미치는 것으로 나타났다.

한편 지능과 출생 순위, 형제 수와의 관계를 보면 출생 순위가 뒤로 갈수록 형제 수가 많을수록 지능이 낮다는 연구 결과가 많이 제시되었다. Galton(1869)의 천재 연구에 의하면 출생 순위로 보아 장남(장녀)이 이후 출생한 아동보다 대개 지능 지수가 높았다. Anastasi(1956)의 연구에 의하면 가족수가 많

으면 많을수록 아동의 지능이 낮아지고, 첫 번째 아이에서 마지막 아이로 갈수록 하강하였다.

한원숙(1994)에 의하면 교육이 지능개발에 주된 목적이 있고, 학습 능력은 본질적으로 지능에서 우러나오고 있으며, 이러한 지능이 학교 교육에서 일으키는 학습의 주된 산출이라고 주장하였다. 지능과 학업 성취도와와의 관계에 대한 연구들을 보면 대체로 지능이 학업 성취도에 미치는 영향이 가장 큰 요인임을 알 수 있다. 학교 교육을 받은 한 시점에서 얻은 지능 점수와 이때 이후의 어떤 시점에서 얻은 학업 성취 점수간의 상관은 이와 반대되는 시간으로 측정된 것보다 높은 경향을 보이고 있다. 이것은 학업 성적이 지능에 영향을 주는 것보다, 지능이 학업성적에 영향을 주는 것이 더 크다는 것을 의미한다(한원숙, 1994).

설희숙(1982)의 연구에 의하면 성격, 지능, 가정 환경의 세 요인들이 함께 작용한 학업성취도에 대한 예언 변량은 40~60%이었다. 특히 이 세 변인 중에서도 지능 변인이 학업 성취도와 가장 높은 상관을 보였으며, 가정 환경과 성격의 순으로 상관 정도가 감소되었다. 그리고 세 변인에 의한 예언 변량의 대부분은 지능 변인에 의한 것이었다. 임인제(1977)는 지능과 학업성적과의 상관 관계는 학업사태와 표집의 특성에 따라 다르지만 대략 저학년일수록 높고, 상급학년에 갈수록 그 정도가 낮아진다. 지영해(1997)는 지능과 학업 성적과의 상관은 교과목별로  $r=.33-.50$ 이며, 전체적으로는  $r=.5030$ 으로 지능이 25%를 설명해 준다.

Loehlin과 Nichols(1976)는 미국의 고등학생인 일란성 쌍생아 1300쌍과 이란성 쌍생아 864쌍에 대한 사회, 과학, 영어, 수학 등이 포함된 국가장학금지격시험 결과를 근거로 이런 교과목들에 대한 학업성취도에는 유전의 영향이 큰 것으로 주장하였다. 한편 정재훈과 이길재(1997)는 초등학교와 중학교의 쌍생아를 대상으로 IQ와 국어, 수학, 사회, 과학 과목의 학업 성취도에 미치는 유전과 환경의 영향을 분석하였다. 이들의 연구에 의하면 전반적으로 IQ와 각 교과목의 학업성취도에 미치는 유전의 영향은 저 학년일수록 크게 나타나며, 학년이 높아질수록 환경의 영향이 커지거나 또는 일정하게 작용하는 것으로 보고하였다. 이와 같은 연구들은 다양한 교과목들의 학업성취도에 일반적으로 유전적 요소가 영향을 중요하게 미치는 것을 암시한다(Martin et al., 1984; Plomin & DeFries, 1979).

지능이 학업성취도에 가장 큰 영향을 미치는 요인이긴 하지

만, 그외의 다른 요인들도 중요한 영향을 미치고 있다. 최창수(1995)의 연구에 의하면 부모의 사회 경제적 지위 및 지능이 학업성취도를 37.44% 설명해 주고, 그 중에서 가장 큰 영향을 미치는 것은 지능이고, 그 다음이 부모의 사회 경제적 지위로서 부모의 교육 수준, 월수입, 직업순으로 영향을 미치는 것으로 추정되었다. 부모의 경제적 사회적 계층, 가정의 문화적 배경, 부모의 교육 수준, 가족 구조와 크기에 따라서 어린이의 정서 안정감, 성격 형성, 사회성의 발달 등에 영향을 받았으며 나아가서는 학업 성취도에도 크게 영향을 줄 수 있다는 연구결과도 있다(송준수, 1980).

본 연구는 서울시 강남구에 주로 거주하는 인문계 남자 고등학교 종합 생활 기록부 상에 기재된 자료를 토대로 하여 측정 지능(IQ)과 학업 성취도와의 상관 관계를 분석하고, 지능에 영향을 미친다고 생각되는 상황 변인-부모의 학력, 출생시 부모의 나이, 출생 순서, 형제 수, 체격, 체력과의 관계를 분석하였다. 이와같은 분석을 통해서 학업성취도에 미치는 생물적 요인과 환경 요인을 좀더 명확하게 밝히는데 필요한 기초자료를 제공하고자 하였다.

## II. 연구방법 및 절차

### 1. 연구 대상

본 연구의 대상은 서울특별시 강남구에 위치한 인문계 남자 학교인 D고등학교의 자연 계열 '96년도 졸업생 92명, '97학년도 졸업생 101명, '98학년도 졸업생 96명을 표본 추출하여, 전체 289명을 대상으로 하였다. 본 연구의 자료는 97년 8월부터 98년 6월까지 '96, '97, '98졸업생 각 자연계열 2개 반씩, 전체 6개 반의 종합 생활 기록부와 대학 수학 능력 시험 성적표, 그리고 지능검사 분석자료를 대상으로 표집하였다. <표 1>은 연구 대상이 갖고 있는 지능을 포함한 다양한 요인들의 특성을 제시한 것이다.

### 2. 자료의 분석

연구 자료는 고등학교 종합 생활 기록부상에 기재된 내용을 이용하였다. 측정 지능(IQ)은 고등학교 1학년에 실시한 정범모와 김호권(1990)의 일반 지능 검사 도구를 사용하여 각 3월에 측정된 것이다. 학업 성적은 인문계 남자 고등학교 교육 과

<표 1> 연구 대상의 요인별 특성

요인	개체수	최소값	최대값	평균값	표준편차
지능	282	87.00	143.00	116.6348	11.0861
부나이	276	35.00	55.00	47.2775	3.5326
모나이	278	35.00	60.00	51.1038	3.5633
키	282	160.90	189.40	173.5993	5.3325
체중	282	45.00	120.00	67.7014	10.4533
체력급수	282	1.00	6.00	3.5319	1.2742
내신전체	282	2.55	9.74	5.9764	1.9038
수능전체	281	4.23	99.96	70.9534	22.0833

정에 따른 교과목의 각 학기말 평가를 이용하였으며, 수, 우, 미, 양, 가를 각각 5, 4, 3, 2, 1점으로 환산하고, 각 교과목을 학년 단위로 합산한 다음 통계처리 하였다. 유사 교과목의 분류는 국어 계열은 국어, 문학, 작문이고, 사회과학 계열은 국민윤리, 국사, 정치 경제, 한국 지리, 세계사, 수학 계열은 일반 수학과 수학2이며, 과학 계열은 공통 과학, 물리, 화학, 생물/지구과학, 외국어 계열은 영어, 제2외국어(독어/일어), 공업 계열은 기술, 공업으로 하였다. 나머지 예체능 교과와 한문은 분류하지 않았다.

대학 수학 능력 시험 성적은 학교가 보관한 수학 능력 시험 성적 분석 자료를 이용하였다. 대학 수학 능력 시험 성적은 소점 그대로 이용하였으며, 경우에 따라 %를 이용하기도 했다. 단, 수리·탐구Ⅱ영역의 경우는 사회 교과 성적과 과학 교과 성적을 구분할 수 없었다.

출생 순위, 형제 자매 수, 부모의 생년월일, 부모의 학력, 키(cm), 몸무게(Kg), 체력 급수는 종합 기록부 상에 기록된 대로 이용하였다. 부모의 학력은 대학원 이상, 대졸, 고졸, 중졸 이하를 각각 3, 2, 1, 0으로 환산하였고, 체력 급수는 특급, 1급, 2급, 3급, 4급, 5급을 각각 6, 5, 4, 3, 2, 1로 환산하여 통계 처리하였다.

본 연구에 수집된 모든 자료는 SPSSWIN ver.8.0(Statistical Package for the Social Science)를 이용하여 전산 처리하였다. 모든 연구는 척도별로 각 집단의 빈도, 평균과 표준편차를 산출하고 각 척도간의 상관 관계를 분석하고, 집단간의 유의도를 검증하기 위해 변량 분석을 실시하였다. 그리고 각 척도별로 미치는 영향의 정도를 알아보기 위해 자료를 단계적으로 투입하여 중다회귀 분석을 하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 지능과 학업성취도와의 관계

지능과 교과별 학업 성취도와의 관계를 분석하기 위해서 표집한 연구 대상 중 불연속선상에 위치하는 지능 지수(IQ)가 60과 70인 두 사람을 제외하였다. <표 2>에 제시된 대로 지능(IQ)은 평균이 116.6384이고, 표준 편차가 11.0861인 종 모양의 정규 분포 곡선 형태로 나타났다. 교과별 학업성적은 학년 단위로 합산한 다음 10점 만점으로 통계처리한 결과이다.

1) 지능과 교과별 학업 성취도와의 상관 분석

지능과 23개의 교과별 학업 성취도간의 상관 관계는 <표 2>에 나타난 결과와 같다. 교과별 학업 성적과 지능과의 상관은  $r=.4 - .6$  정도로서 분명한 상관관계가 있는 것으로 나타났다 ( $p<.01$ ). 임인제(1977)는 지능과 학업성적과의 관계는 학업사태와 표집의 특성에 따라 다르진 하지만, 대략 그 상관의 정도가  $r=.4 - .7$  사이이며, 특히 저학년일수록 상관의 정도는 높고, 상급학년에 갈수록 그 상관 정도가 낮아진다는 연구와 일치한다.

지능과 각 교과목과의 상관 정도는 국어( $r=.610$ ), 물리( $r=.592$ ), 일반 수학( $r=.574$ )의 순으로 높은 상관을 나타냈으며, 체육( $r=.269$ ), 미술( $r=.274$ ), 생물/지구과학( $r=.278$ ), 제2외국어( $r=.379$ )는 상대적으로 약한 상관을 나타냈다. 이런 결과는 오병두(1986)의 지방 중소 도시의 중,고등학생을 대상으로 한 연구에서 남자 고등학생의 경우 지능과 학업성취도와의 상관은 과학( $r=.619$ ), 영어( $r=.0579$ ), 수학( $r=.531$ ) 등이 높았고, 상대적으로 사회( $r=.424$ ), 미술( $r=.438$ )은 낮게 나타난 결과와 유사하다. 이런 결과는 서울특별시의 초등학교 6학년 학생을 대상으로 한 연구에서 기현남(1993)은 학업성적과 지능의 상관이  $r=.601$ 이며, 특히 가장 지적인 영역이라고 생각되는 산수 교과목의 경우  $r=.668$ 로 가장 강한 상관을 보이고 미술 교과목( $r=.223$ )은 약한 상관을 보인다는 선행 연구와도 대상 학년은 다르지만 대체로 일치하고 있다.

보다 개괄적인 분석을 위하여 유사 교과목별로 묶어 지능과 학업성취도와의 상관 관계를 분석한 결과는 <표 3>과 같다. 수학 계열( $r=.606$ ), 국어 계열( $r=.586$ ), 과학계열( $r=.578$ ) 순으로 지능과의 상관관계가 높은 것으로 나타났고, 교과별 학

<표 2> 지능과 교과별 학업 성취도와의 상관 분석

교 과 목	개체수	평균값	표준편차	Pearson 상관
지능	282	116.6384	11.0861	-
국민윤리	282	5.7199	2.1824	.497(**)
국어	279	5.7491	2.0517	.610(**)
문학	279	5.7957	2.1796	.533(**)
작문	282	5.9947	2.1416	.558(**)
국사	281	5.6062	2.1464	.518(**)
정치경제	282	5.8582	2.1427	.556(**)
한국지리	282	6.0709	2.3758	.504(**)
세계사	278	5.7194	2.5279	.469(**)
일반수학	282	5.3936	2.2251	.595(**)
수학	278	5.2464	2.2022	.574(**)
일반과학	282	5.5839	2.3199	.577(**)
물리	278	5.4101	2.3748	.592(**)
화학	278	5.4191	2.3452	.543(**)
생물/지구과학	282	7.6738	1.2284	.278(**)
체육	278	8.0659	.9042	.269(**)
교련	278	7.3873	1.4714	.513(**)
음악	282	6.7872	1.4283	.502(**)
미술	282	7.2589	1.7063	.274(**)
한문	280	5.9589	2.7593	.497(**)
영어	278	5.6259	2.4418	.562(**)
제2외국어(독/일)	279	5.5376	2.4622	.379(**)
기술	282	6.0674	2.0838	.519(**)
공업	278	5.6709	2.3252	.421(**)
내신전체	282	5.9764	1.9038	.576(**)

(\*\*)  $p<.01$

<표 3> 지능과 유사 교과목별 학업성취도와의 상관 분석

계열	개체수	평균값	표준편차	Pearson 상관
지능	282	116.6384	11.0861	-
국어계열	279	5.8554	2.0495	.568(**)
외국어계열	278	5.5857	2.3361	.492(**)
사회과학계열	278	5.7257	2.0817	.552(**)
수학계열	278	5.3372	2.1266	.606(**)
과학계열	278	6.0373	1.8726	.578(**)
공업계열	278	5.8858	2.0950	.490(**)
내신전체	282	5.9764	1.9038	.576(**)

(\*\*)  $p<.01$

업 성적 전체에 대한 상관도  $r=.576$ 으로 분명한 상관 관계가 있는 것으로 나타났다. 이와같은 결과에 의하면 언어와 통합적 사고력을 요구하는 교과목일수록 지능과 높은 상관 관계를 나타냈으며, 반면에 예체능 교과와 선택 교과목이 일반적으로 낮은 상관정도를 보였다. 예체능 교과는 실기 점수가 70%이상으로 대부분을 차지할 뿐만 아니라, 실기 점수의 최저점이 70/100점 이하를 줄 수 없다는 규정으로 인하여 분명한 변별력이 적었던 것으로 생각된다. 선택 교과의 경우는 학생들의 선택이라는 특수성으로 인하여 교사가 시험 문제를 경쟁적으로 쉽게 출제하는 경향성을 나타냄으로 변별력이 감소된 것이 지능과의 상관관계를 낮게 한 원인의 하나로 작용한 것으로 추정된다.

이상과 같은 연구 결과에서 보여 주듯이 학습자의 지능은 학업 성취도를 결정하는 인과 관계를 지닌 요인으로 설명하는데는 무리가 따르겠지만, 많은 선행 연구결과들과 유사하게 학업 성취도에 가장 비중있는 자리를 차지하고 있는 것은 분명하며 종합적 사고력과 언어 계열 교과에서 높은 상관 관계를 나타냈다(Atkinson, 1982;임인제, 1977;정재훈과 이길재, 1997). 그러므로 지능(IQ)은 학업 성취도에 영향을 주는 많은 요인들 중 가장 큰 예언 변인으로 설명될 수 있다.

2) 지능과 대학 수학 능력 시험 성적과의 상관 분석

각 영역별로 100점을 최고치로 했을 때, 지능과 대학 수학 능력 시험 성적과의 상관을 분석해 보면 <표 4>에 나타난 것과 같이 전체적으로  $r=.663$ 으로 높은 상관 관계를 보이고 있다. 그러나 수능의 각 영역별 성적과 지능과는 상대적으로 약한 상관 관계를 나타냈다( $r=.219\sim.342$ ). 이와같은 결과는 지영혜(1997)가 지능과 대학수학능력시험과의 상관은 영역별로  $r=.47\sim.57$ 이며, 전체적으로는  $r=.5680$ 으로 지능이 학업성취도에 미치는 예언 변량은 32%정도라는 보고와 유사한 결과이다. 그리고 학업성적과 대학수학능력시험과의 상관은  $r=.8791$ 로 77%를 예언해 주고 있다는 연구 결과와도 기본적으로 일치하는 것으로 분석된다.

대학수학능력시험의 전체적인 성적과 지능은 분명한 상관을 보이니, 각 영역별로는 상대적으로 약한 상관을 보이는 것은 각 영역별로는 통합 교과적인 사고력을 측정하는 수능의 특징이 상대적으로 두드러지지 않기 때문인 것으로 생각된다. 박도순과 장석우(1993)도 대학수학능력 시험과 지능과의 관계를 명확하게 구분하는 일은 그리 쉽지 않다고 말한다. 왜냐

<표 4> 지능과 대학수학능력시험 성적과의 상관 분석

영역	개체수	평균값	표준편차	Pearson 상관
언어 영역	281	66.9583	27.2247	.262(**)
수탐1 영역	281	44.8401	27.0947	.248(**)
수탐2 영역	281	56.5741	25.9478	.342(**)
외국어 영역	281	55.0180	25.0237	.219(**)
수능전체	281	70.9534	22.0833	.663(**)

(\*\*)  $p < .01$

하면 대학수학능력시험의 성적이나 지능 모두 사람이 갖고 있는 정신 능력의 일부분을 설명하는 것이고, 동시에 학업 성취도를 측정하는 학력과 밀접한 관련이 있기 때문이다.

지능이 상황에 적용하는 과정을 중요시하는 일반적 능력으로 가장 기본적인 정신 능력의 척도라고 한다면, 대학수학능력 시험은 특정 내용에 대하여 배운 것을 토대로 대학 교육을 받는데 필요한 보편적 사고력의 척도라고 볼 수 있다. 다만 수학능력시험은 성격상 지능보다는 학력에 보다 가까이 위치해 있다. 그러므로 지능은 기초 기능이 중심이 되고 수학 능력 시험은 교과목에서 배운 내용을 이용하되 문제 해결력과 사고력이 중심이 되고 있다. 그러나 전체적으로 보면 대학수학능력 시험 성적이 교과별 학업 성적보다 오히려 지능과의 상관 관계가 높게 나타났다. 그것은 학교에서 치러지는 정규 교사 시험보다 대학수학능력시험이 보다 통합 교과적이고 종합적·위계적인 사고력을 측정하고 있는 것으로 분석된다.

이상과 같은 연구 결과만으로 학습자의 지능이 학업 성취도를 결정하는 유일한 인과 요인이라고 할 수는 없지만 학업성취도의 형성에 영향을 미치는 가장 중요한 요인에 하나라고는 생각할 수 있다. 특히 지능은 어느 교과목보다도 종합적 사고력과 언어 계열 교과의 학업 성취도에 미치는 영향이 더 큰 것으로 확인되었다.

2 지능과 유전 및 환경 요인들과의 관계 분석

1) 지능에 영향을 미치는 여러 요인에 대한 상관 분석

지능의 형성에 영향을 미치는 요인들 가운데 유전이 가장 중요한 인자라는 것이 많은 연구에 의해서 밝혀졌다(Bouchard & McGue, 1981; Nichlos, 1978; 정재훈, 이길재; 1997). 그러나 지능의 형성에 영향을 미칠 수 있는 다양한 생

물학적 및 환경적인 요인들이 제기되어 왔다(Devlin, 1997). 그러므로 본 연구에서도 출생순위, 형제자매의 수, 부학력, 모학력, 키, 체중, 그리고 체력급수와 지능과의 관계를 조사 분석하였다. 지능과 이와같은 여러 상황 변인과의 상관 관계를 분석한 결과는 <표 5>와 같다. 지능은 조사된 여러 요인들 가운데 부의 학력과는 약한 상관 관계( $r=.207$ )를 보였지만( $p<.01$ ), 나머지 다른 요인들과는 상관 관계가 거의 없는 것으로 나타났다. 그러나 본 연구결과와는 달리 선행연구자들의 연구 결과는 지능과 부모의 학력은 매우 높은 상관관계를 보였고, 특히 부모의 학력이 높아짐에 따라 학생들의 지능도 높게 나타나는 경향을 보였다(김정자, 1984; 남기병, 1984).

김정자(1984)는 경기도 지역의 여자 고등학생들의 지능과 부모의 학력 사이에 상관 관계가 있다는 연구결과를 발표하였다. 그의 연구에서 부의 학력이 국졸, 중·고졸, 대졸에 따라 학생 지능의 평균이 각각 107.77, 110.91, 114.66으로 점차 증가된 것으로 보고하였다. 모의 학력도 국졸, 중졸, 고졸로 높아짐에 따라 학생들의 지능 평균이 각각 108.98, 110.26, 115.26으로 약 2점 또는 3점 정도씩 증가되는 것으로 나타났다. 그리고 남기병(1984)의 연구에서는 간접적인 비교이긴 하지만, 부의 학력 수준과 학업·성취도의 상관은  $r=.563$ 으로 높게 나타났다. 한편 Wolf(1963)는 지능과 부모의 직업, 사회 경제적 지위, 부모의 교육 정도와 같은 요인들과는  $r=.40$  정도의 상관 관계가 존재한다고 보고하였다. 각 연구자별로 부모의 학력과 지능과의 상관 정도가 다르게 나타난 것은 연구 대상이 된 부모의 특성이 각기 달랐기 때문이라고 생각된다. 특히 본 연구에서 학생의 지능과 부모 학력 사이의 상관 정도가 다른 연구자들의 결과보다 낮게 나타난 이유는 연구 대상이 된 부모의

학력이 대부분 대졸 수준에 밀집되어 있었기 때문인 것으로 여겨진다.

Wolfe 등(1961)의 연구에 의하면 18세 되는 집단의 지능 분포와 각급 학교에 입학하는 비율은 지능이 높을수록 많아졌으며, 대학 입학 후 졸업률을 비교해 보아도 지능이 높을수록 커짐을 보여 주고 있다. 또한 전체 피험자의 IQ평균이 100일 때, 고등학교에 입학하는 학생의 IQ평균은 105이며, 고등학교를 졸업하는 학생의 IQ평균은 110, 대학에 입학하는 학생의 IQ평균은 115, 대학을 졸업하는 학생의 IQ평균은 121로 추정된다고 하였다.

부모의 학력이 높다는 것은 일반적으로 교육 환경, 경제적 환경, 주거 환경 등이 좋을 수 있는 경향성이 있을 것으로 생각되므로, 부모의 학력이 높을수록 부모의 지능도 높을 것으로 추정된다. 따라서 부모의 지능이 자녀의 지능 결정에 미치는 효과를 정확히 수치화 할 수는 없지만, 어느 정도는 영향을 미칠 것으로 생각된다. 학생의 지능이 부모의 지능과 상관 관계가 분명하게 있는지 보다 더 명확하게 분석하기 위해서는 부모의 고등학교 생활 기록부를 표집하거나, 부모에게도 같은 지능 검사를 실시하여 부모와 자녀간의 지능과 학업 성취도를 비교 분석하는 후속 연구가 이루어져야 할 것이다.

## 2) 지능에 영향을 미치는 요인의 변량 분석

지능과 여러 요인들과의 관계를 보다 더 명확하게 분석하기 위하여 변인 집단간의 변량 분석을 실시하였다. Anastasi(1956)의해 네델란드에서 행해진 대규모 연구에 의하면 지능은 출생 순위와도 관계가 있어 첫 번째 아이에서 마지막 아이로 갈수록 그 수치가 감소되었으며, 그리고 한 가족의 자녀수가 많아질수록 감소되었다. 자녀들의 수가 많으면 일반적으로 한 자식에게 기울일 수 있는 시간과 관심이 적어지기 때문에 자녀의 지능 발달에도 영향을 미치게 된다고 추정하였다. 그러나 <표 6>에 제시된 본 연구 결과에 의하면 자녀들의 출생 순위와 지능과의 관계는  $p=.206$ 으로서 집단간에 통계적으로 유의미한 차이를 보여 주지 못하고 있다. 그러나 통계적으로는 유의미한 차이가 없지만, 출생 순위가 낮아질수록 지능 지수가 저하되는 경향을 보여 첫 번째 자녀들의 집단보다 3번째 자녀들의 집단은 지능이 약 3정도 낮게 나타났다.

Vernon(1951)은 형제가 하나 또는 둘인 군인의 지능 평균은 106이고, 3명 이상인 경우에는 평균 87밖에 되지 않는다고 보고하였다. Barger 등(1975)은 자녀수와 읽기 능력 사이에는

<표 5> 지능에 영향을 미치는 여러 요인들에 대한 상관 분석

변인	개체수	평균값	표준편차	Pearson 상관
출생 순위	282	1.6844	.7979	-.122(**)
형제수	282	2.2021	.5890	-.079
부학력	184	2.9130	.5942	.207(**)
모학력	186	2.5376	.6162	.179(*)
키	282	173.5993	5.3325	-.039
체중	282	67.7014	10.4533	.100
체력급수	282	3.5319	1.2742	.071

(\*):  $p<.05$ , (\*\*):  $p<.01$

〈표 6〉 지능의 출생 순위에 대한 변량 분석

변인별 내용	개체수	지능의 평균값	표준편차	F-비	유의도
출생 순 위	1	137	117.3139	11.1769	1.487 .206 NS
	2	105	117.0857	10.9510	
	3	34	113.9118	10.9555	
	4	5	109.2000	9.8336	
	5	1	106.0000	-	
	6	1	106.0000	-	
전체	282	116.6348	11.0861		

NS : No significance

역관계가 있다고 주장하고, 그 이유는 자녀수가 많아지면 부모의 자식에 대한 관심이 상대적으로 감소되어 지능 발달에 영향을 미친 결과라고 해석하였다. 김정자(1984)는 경기도 중 소 도시의 여자 고등학교 학생을 대상으로 한 연구에서 형제가 없는 외딴인 학생의 지능 평균은 114.5이고, 형제 수가 많아질수록 학생의 지능이 저하되어 가장 많은 7명인 경우에는 지능 평균이 104.8이었다. 이런 결과로 미루어 형제 수가 적을 수록 지능지수가 높게 나타날 수 있을 것으로 추정된다.

그러나 본 연구에서는 〈표 7〉과 같이 형제 수의 경우도 출생 순위와 마찬가지로 집단간 통계적으로 유의미한 차이를 나타 내지 못하였다( $p=.575$ ). 이런 결과는 표집 대상의 자녀수가 1~2명인 경우가 78.0%이상이고, 3명인 경우까지 누적하면 97.5%나 되기 때문에 자녀수가 대부분 3명 이내로서, 특히 1~2명인 경우가 대부분인 관계로 통계적 의미가 축소된 것으로 분석된다.

지능과 출생시 부모의 나이에 따른 변량 분석의 결과는  $p=.984$ (부),  $p=.831$ (모)로 유의미한 차이를 나타내지 못하고 있다. Knoblock과 Pasamanik(1966)은 여러 자료를 통해

〈표 7〉 지능과 형제 수의 변량 분석

형제수	개체수	지능의 평균값	표준 편차	F-비	유의도
1	14	117.6429	9.9739	.725 .575 NS	
2	206	116.8738	11.0061		
3	55	116.3273	11.8635		
4	6	110.6667	9.5009		
5	1	106.0000	-		
6	1	106.0000	-		
전체	282	116.6348	11.0861		

NS : No Significance

지능에 관련된 정신적 결함, 간질병, 대뇌 신경 마비, 읽기 능력 불능, 정신 기능의 부조화 등이 임신 중 문제를 가졌거나 조 산아에게서 많이 발생한다는 사실을 밝혔다. 그리고 일반적으로 성숙한 모의 나이가 어릴수록 건강한 자녀를 낳는다고 여겨 지지만, 자녀가 태어날 때의 부모 나이와 자녀의 지능과의 관계를 분석한 연구는 거의 없었다. 전통적으로 모의 나이가 20대 초반일 때에는 산모가 건강하여 유전적으로 돌연변이가 적은 건강한 자녀를 출산하는 것으로 생각되어 왔다. 그러나 본 연구에서는 〈표 8〉에 나타난 바와 같이 자녀의 지능과 출생시 부모의 나이와는 통계학적으로 어떠한 유의미한 상관관계도 발견되지 않았다.

본 연구의 표집 대상은 부의 경우 20대 후반(34.4%)과 30대 초반(48.6%)에 집중되고, 모의 경우 20대 후반이 54%를 차지 하고, 20대 초반 24.5%, 30대 초반 18.3%를 차지했다. 이렇게 표집 대상의 나이가 고르게 분포하지 못하고 일부의 연령 층에 집중된 관계로 출생시 부모의 나이와 자녀의 지능과의 상관관계에 대한 통계적 의미가 축소된 것으로 추정된다. 향후 보다 더 바람직한 결과를 얻기 위해서는 자녀의 수가 많고, 출생시 부모의 나이가 다양한 연구 대상을 표집하여 후속 연구를 진행 할 필요가 있다.

### 3. 지능에 영향을 미치는 여러 요인들에 대한 중다회귀 분석

지능에 영향을 미치는 변인들의 정도를 알아보기 위해 변인

〈표 8〉 지능과 출생시 부모의 나이에 대한 변량 분석

출생시 부모의 나이	개체수	지능의 평균값	표준 편차	F-비	유의도
부 의 나 이	20대초반	9	116.2222	8.7860	.121 .948 NS
	20대후반	97	116.2062	11.6610	
	30대초반	137	116.8102	11.2854	
	30대후반이후	33	117.4545	9.8966	
전체	276	116.6558	11.1473		
모 의 나 이	20대초반	69	116.4203	11.9206	.292 .831 NS
	20대후반	150	117.0533	11.0209	
	30대초반	51	116.4314	10.9914	
	30대후반이후	8	113.5000	8.2462	
전체	278	116.6799	11.1418		

NS : No Significance

〈표 9〉 지능에 영향을 미치는 변인의 중다회귀 분석

모델	R	R <sup>2</sup>	F	유의도	변인	B	t	유의도
1	.209(a)	.043	8.095	.005(a)	상수	99.790	21.783	.000
2	.278(b)	.077	7.392	.001(b)	부학력	3.819	3.033	.003
					체력급수	1.610	2.538	.012

들을 단계적으로 투입하는 중다회귀 분석의 결과는 〈표 9〉와 같다. 여러 요인들 가운데 지능에 통계학적으로 유의미한 영향을 미치는 요인은 부의 학력과 체력 급수인 것으로 나타났으며 ( $p < .001$ ). 지능에 영향을 미친 두 요인들 중에서 부의 학력 ( $B=3.819$ )이 체력 급수 ( $B=1.610$ ) 보다 더 큰 영향을 미친 것으로 나타났으며, 이를 회귀식으로 나타내면  $Y=99.79 + 819X_1 + 1.610X_2$  이다.

이러한 결과로 보아 부의 학력이 자녀의 지능을 결정하는데 4.3%정도 영향을 미칠 것으로 설명이 가능하다고 할 수 있지만, 부의 학력에 숨어있는 지능의 정도나 기타 요인은 분석되지 않은 상태이다. 부의 학력이 높은 것이 곧 지능이 높다고 말할 수는 없기 때문이다. 그리고 체력 급수가 지능을 결정하는데 3.4%정도 영향을 미칠 것으로 설명된다. 김제환(1993)은 우수아는 신장, 체중, 흉위의 발육 상황이 보통아 보다 좋고 근육이 강하며 체력도 자신의 연령에 비하여 좋다고 주장하였다. 우수아들의 성장력 또는 생육사 조사와 건강 진단의 결과를 보면 일반적으로 우수아들의 신체적 성장이 조속하고 건강이 우수하다고 밝히고 있다. 정재훈, 이길재(1996, 1997)은 건강 기록부와 생활 기록부를 이용하여 지능, 체격 및 체력은 환경보다 유전의 영향이 크다고 보고하였다. 이와 같이 지능이 유전의 영향을 크게 받는다면, 체력 또한 유전의 영향을 크게 받을 것으로 추론된다. 이런 결과는 본 연구의 결과와 일치하는 점을 보여 주고 있다. 이것은 체력 급수가 높은 학생들이 지능이 높은 것으로 보아 높은 지능을 유지하기 위해서는 영양상태와 더불어 일정 정도의 체력 조건을 갖추는 것도 중요한 것으로 생각된다.

본 연구를 통해 학업 성취도는 지능과 높은 상관 관계가 있는 것으로 나타났으며, 여러 요인들 가운데 부의 학력과 체력 급수가 지능의 결정에 가장 큰 영향을 미칠 수 있는 요인으로 추정되었다. 그러나 지능에 미치는 요인들의 영향을 보다 정확하게 분석하기 위해서는 향후 한 개인의 초·중·고의 생활 기록부를 표집하여 개인의 지능 변화 추이와 더불어 지능과 학업 성적, 지능과 환경요인들의 관계를 종단적으로 분석하는

연구가 필요하다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 고등학교 종합 생활 기록부상에 기재된 측정 지능(IQ)과 교과별 학업 성적과의 상관 관계와 대학 수학 능력 시험 성적과의 상관 관계를 분석하고, 지능에 영향을 미치는 상황 변인을 비교 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 지능과 교과별 학업 성적과의 상관 관계를 분석해 보면, 전체적으로  $r=.4\sim.6$ 으로 분명한 상관관계가 있다 ( $p < .01$ ). 국어, 물리, 일반 수학 순으로 강한 상관을 나타냈으며, 체육, 미술, 생물/지구과학, 제2외국어(독일어/일어) 순으로 약한 상관을 보였다. 유사 교과목 별로 묶어 상관관계를 분석해 보면 수학계열, 국어계열, 과학계열 순으로 강한 상관 관계를 나타냈고, 전체 교과별 학업 성적에 대해서는  $r=.576$ 으로 강한 상관을 보인다.
2. 지능과 대학 수학 능력 시험 성적과의 상관 관계를 분석해 보면, 전체 대학 수학 능력 시험 성적에 대하여  $r=.663$ 으로 교과별 학업 성적( $r=.576$ )과의 상관보다 오히려 더 강한 상관을 보였으며, 영역별로는  $r=.2\sim.4$ 로 상대적으로 약한 상관을 나타냈다 ( $p < .01$ ).
3. 지능에 영향을 미칠 것으로 예상되는 변인에 대한 연구에서는 지능과 상관 관계가 있는 변인은 부의 학력만이 약한 상관을 보였다 ( $r=.207$ ). 출생순위, 형제수는 상관 거의 없으며, 집단간의 차이를 알아보기 위한 변량 분석에서도 유의미한 결과를 얻지 못했다. 부모의 학력의 경우는 부의 학력은 상관을 보였고, 모의 학력은 미약한 상관 관계를 보였다 ( $r=.179$ ). 출생시 부모의 나이, 키, 체중, 체력급수는 거의 상관 관계를 보여 주지 못했다.

그래서 지능에 어떤 요인이 영향을 많이 미치는지 알아보는 중다회귀 분석에서 지능 결정에 부의 학력이 4.3% 정도를 설명할 수 있었고, 다음으로 체력 급수가 3.4% 정도 설명할 수 있는 변인으로 나타났다.



본 연구 결과를 토대로 후속 연구를 위한 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 지능이 생물학적 요인 특히 유전의 영향을 크게 받는다면 부모의 생활 기록부를 표집하거나 부모에게 지능 검사를 실시하여 부모와 자녀간의 지능 및 학업 성취도에 대한 비교 연구가 이루어져야 할 것이다.

둘째, 지능과 학업 성취도의 관계를 보다 명확하게 규명하기 위해서는 한 개인의 초·중·고의 생활 기록부를 표집하여 지능과 학업 성취도의 관계를 분석하는 종단적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

셋째, 지능이 자녀수와 출생 순서에 따라 분명한 차이가 있는지 분석하기 위해서는 향후 자녀수가 4-6명 정도로 많고, 지역적으로 광범위한 집단을 표집하여 후속 연구가 계속되어야 하겠다.

V. 참고문헌

1. 기현남(1993). 지능과 부의 학력이 아동의 학업성취에 미치는 영향. 단국대학교 교육대학원 석사학위 논문.
2. 김정자(1984). 지능에 영향을 미치는 상황 변인에 관한 연구. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
3. 김계한(1993). 교육심리학. 서원출판사, 서울.
4. 남기병(1984). 가정환경과 학업성취와의 상관 관계. 동국대학교 교육대학원 석사학위 논문.
5. 박도순, 장석우(1993). 새 대학 입시 제도. 중앙교육진흥연구소.
6. 설외숙(1982). 수학 학력에 영향을 미치는 제 변인의 상관에 관한 연구. 연세대학교 교육대학원 석사학위 논문.
7. 송준수(1980). 부모의 사회·경제적 계층과 자녀의 지능 학력과의 관계. 계명대학교 대학원 석사학위 논문.
8. 오병두(1986). 지방 중·고등학생의 지능과 학업성취와의 상관. 전남대학교 대학원 석사학위 논문.
9. 임인제(1977). 선행 학습과 일반능력 및 학업 성취 학습 요인. 교육출판사, 서울.
10. 정범모, 김호권(1990). 일반 지능 검사. 코리안 테스트, 서울.
11. 정재훈, 이길재(1996). 유전과 환경이 쌍생아의 체격과 체력에 미치는 영향에 관한 연구. 한국생물교육학회지. 24:101-106.

12. 정재훈, 이길재(1997). 유전과 환경이 쌍생아의 지능 및 학업성취도에 미치는 영향에 관한 연구. 한국생물교육학회지. 25:67-74.
13. 지영혜(1997). 지능·학업성적·대학 수학 능력 시험간의 관계 연구. 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
14. 최창수(1995). 부모의 사회경제적 지위·지능 및 학업 성적의 관계. 전북대학교 교육대학원 석사학위 논문.
15. 한원숙(1994). 교육심리학. 유포출판사, 서울.
16. Anastasi, A.(1956). Intelligence and family size. *Psychological Bulletin*. 53:187-209.
17. Atkinson, R. C., Atkinson, R. L., & Hilgard, E. R. (1982). 홍대식(1984). 심리학 개론. 박영사, 서울
18. Barger, M., Marjoribanks, K., & Walberg, N. J. (1975). Mental abilities:sibling constellation and social class correlates. *British Journal of Social and Clinical Psychology*. 14:109-16.
19. Bouchard, T. J. & MacGue, M(1981). Familial studies of intelligence: a review. *Science*. 212:1055-1059.
20. Burks, B. S.(1983). On the relative contributions of nature and nurture to average group differences in intelligence. *Proc. Natl. Acad. Sci*. 24:276-82.
21. Burt, C.(1958). The inheritance of mental ability. *American Psychologist*. 13:1-15.
22. Cronbach, L. J.(1963). *Educational psychology*. Harcourt Brace and World, New York.
23. Devlin, B., Daniels, M. & Roeder, K.(1997). The hereditability of IQ. *Nature*. 388:468-470.
24. Galton, F.(1869). *Hereditary Genius: An inquiry into its laws and consequences*. Macmillan & Co, London.
25. Knoblock, H. & Pasamanik, B.(1966). Retrospective studies on the epidemiology of reproductive casualty: old and new. *Merrill-Palmer Quarterly*. 12:7-26.
26. Loehlin, J. C. & Nichols, R. C.(1976). *Heredity, environment, and personality*. University of Texas Press, Austin.
27. Martin, N. G., Jardine, R. & Eaves, L. J.(1984). Is there only one set of genes for different abilities? A reanalysis of the National Merit Scholarship Qualifying Tests(NMSQT) data. *Behavior Genetics*. 15:371-383.

28. Newman, H., Freeman, R. N. & Holzinger, K. J. (1973). *Twins: A study of heredity and environment*. University of Chicago Press, Chicago.
29. Nichols, R. C. (1978). Twin studies of ability, personality, and interests. *Homo*. 29:158-173.
30. Plomin, R. & DeFries, J. C. (1979). Multivariate behavioral genetic analysis of twin data on scholastic abilities. *Behavior Genetics*. 9:505-517.
31. Shields, J. (1962). *Monozygotic twins brought up apart and brought up together*. Oxford University Press, London.
32. Vernon, P. E. (1951). Recent investigation of intelligence and its measurement. *Eugenic Review*. 43:125-37.
33. Wolf, R. M. (1963). *The Identification and Measurement of Environmental Process Variables Related to Intelligence*. University of Chicago Press, Chicago.
34. Wolfe, D. (1961). Educational opportunity, measured intelligence and social background. In Anderson, C. A., Floud, J., & Halsey, A. H. (Eds). *Education, Economy and Society*. Free Press, New York.