

## 수학 학업성취도의 영향 요인 분석 연구 - 부산광역시 동구의 초등학교 사례를 중심으로 -

박 동 준 (부경대학교)

최 수 영 (수정초등학교)

초등학생들의 수학 학업성취도에 관한 실태를 파악하고 초등수학교육연구 및 초등수학을 가르치는 교사들에게 기초자료를 제공하기 위하여 부산광역시 동구의 한 초등학교 4, 5, 6 학년생을 대상으로 가정환경, 사교육, 교재의 난이도, 컴퓨터의 활용도, 모듈별 학습, 수업방식, 예습 복습 및 과제의 분량, 학습태도, 문제해결능력, 과목의 관심도, 교사 및 교우와의 관계 등에 관한 설문조사를 실시한다. 구해진 설문자료로서 요인분석을 실시하여 수학 학업성취도에 영향을 미치는 통계적으로 유의한 요인들을 발견한 후, 그 요인들을 구성하는 설문문항들의 응답결과가 성별, 학년별 그룹에 대하여 통계적으로 유의한 차이를 보이는지 확인하고자 한다.

### I. 서론

#### 1. 연구의 필요성과 목적

최근 교육과학기술부에서 실시한 학업성취도 평가에서 알 수 있듯이 교육은 초미의 관심사이고, 현대 사회에서 매우 중요한 역할을 하고 있다. 미국에서는 No Children Left Behind(2001) 정책에 따라 각 주(states)에서 수학, 언어, 과학에서 교육의 기준을 마련하고 학업성취도의 결과를 발표한다. 국제적으로는 경제협력개발기구인 OECD의 주관 하에 수행되고 있는 학업성취도 국제비교 연구(Programme for International Student Assessment: PISA)를 통하여 OECD 국가를 중심으로 세계 각국의 만 15세 학생들의 학업성취도를 비교함으로써 “학교 교육을 받은 학생들이 장차 사회에 나가서 생산적인 역할을 할 준비가 되어 있는가?”를 점검하며 학생들이 미래 사회의 시민으로 살아가는데 필요한 읽기, 수학, 과학적 소양을 측정하고 있다(교육인적자원부 2006). 이것은 첨단과학기술시대를 살아가는 현대사회에서 다양한 여러 학문의 근간이 되는 수학의 필요성과 수학의 학업성취도의 중요성이 강조되고 있음을 보여준다.

그러나 중학생들을 대상으로 한 연구이지만 비교적 최근의 연구에 따르면 우리나라의 중학생들의

---

\* 접수일(2009년 3월 27일), 심사(수정)일(1차: 2009년 4월 20일, 2차: 4월 30일), 게재확정일자(2009년 5월 4일)

\* ZDM분류 : D62

\* MSC2000분류 : 97C30

\* 주제어 : 학업성취도, 수학학습요인, 요인분석, 학생들의 사고

수학·과학의 전반적인 성취수준은 국제수준과 비교할 때 매우 우수하지만, 수학·과학에서 여학생의 성취도 제고를 위한 여학생 친화 프로그램 개발의 활성화 노력이 필요하고, 수학·과학과 관련한 자신감, 가치 인식, 즐거움 정도 등 정의적 영역에 대한 설문결과는 국제 평균에 비해 낮은 결과를 보였다(한국교육과정평가원 2003). 그리고 초등학생들에게도 수학에 대한 부정적인 태도, 수학불안 및 기피현상이 이미 나타나기 시작했다(송귀영 2000).

교육기관인 학교에 있어서 학업성취수준은 그 학교의 교육 능력을 나타내고, 교사에게는 학생들의 학업성취 수준이 자신의 평가 자료가 될 뿐만 아니라 차기 교육계획 수립의 중요한 지표가 된다. 학생들에게는 학업성취수준인 성적은 자신의 학습수준을 나타낼 뿐만 아니라 학생 개인들의 향후 학습 능력을 판단하는 자료로 이용될 수 있고, 다음 학년 진급과 상급학교 진학에도 큰 영향을 준다. 그러므로 학생들의 학업 성취수준은 각급 학년의 진급 및 진학 등에서 가장 중시하는 판단의 기초가 된다고 볼 수 있다. 1998년부터 2006년까지의 초등수학교육 관련 학술지 및 논문 235편의 연구 동향을 분석한 결과, 연구주제 및 수학과 내용영역에서는 수업설계와 방법, 수와 연산 등 특정영역에 편중되게 연구가 이뤄지고 있고, 연구방법에서는 초등수학교육 이론정립 및 내용분석과 관련된 교수학적분석연구가 높은 빈도를 나타내고 있어 연구의 균형적인 발전을 위하여 개별적인 특성과 환경적인 변인 등을 고려한 보다 다양한 질적 연구의 필요성을 강조하였다(권정은·최재호 2008).

특히, 초등학교의 수학과목에 한하여 학업성취도의 포괄적인 연구는 미비한 실정이므로 수학성적의 평가와 더불어 그 성적에 영향을 미치는 여러 변수들과의 관계를 규명할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 초등학교의 여러 교과목 중에서 수학과목의 학업성취도에 영향을 줄 수 있는 요인들로서 가정환경, 사교육, 포괄적인 수학학습요인, 기타요인들에 관한 설문 문항들을 포괄적으로 열거한 후, 설문조사의 응답 자료를 근거로 통계적 분석을 통하여 수학학업성취도에 영향을 줄 수 있는 구체적인 요인들을 발견하려고 한다. 이와 더불어 그 요인들을 구성하는 세부적인 설문문항들에 대해서 학년과 성별에 따른 응답결과의 차이가 통계적으로 유의한지 검증한다. 마지막으로 학기 중에 치러진 수학과목의 중간고사와 기말고사를 근거로 고득점자와 저득점자로 분류하여 수학성적에 영향을 미치는 중요한 요인들을 확인한다.

## 2. 연구문제

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

- 가. 수학학업성취도에 영향을 주는 구체적인 요인은 무엇인가?
- 나. 그 요인들과 관련하여 학년과 성별에 따라 유의한 차이를 보이는가?
- 다. 수학과목의 고득점 군과 저득점 군에서 성적에 영향을 미치는 중요한 요인들은 무엇인가?

## II. 학업성취도에 대한 선행연구

학업성취도와 관련한 여러 요인들 가운데 우선 교사와 학생들의 학습태도를 고려한다면, 교사가 수학 교수 및 학습에 대하여 갖는 신념으로서 질서 있는 행동·자유로운 사고, 이해를 수반한 수학 교수, 교구와 게임의 활용, 담화 중심의 교수 관행, 수학과제, 전문성 개발들을 지적하고 있으나(Cho 2000), 실제 교육현장에서는 한 교실에 다양한 수준의 학생에 대한 수준별 지도의 어려움, 학업성취를 증대시키기 위한 학습도구의 부족, 교육과정에 대한 충분한 인식부족 등등 현장에서 교사들은 수학과목의 학업성취도를 향상시키는데 많은 어려움을 겪고 있다. 초등학생들의 학습태도는 교사가 수업을 가르치는 수업방식에 따라 크게 좌우되고, 수학시험에 대한 초등학생들의 부정적 태도는 시험 자체에 의한 불안보다 시험에 대한 부모의 간섭과 시험 결과에 대한 부정적인 태도가 더 큰 요인으로 작용하였다(김은형·백석운 2008).

문제해결과 교수법에 관한 연구로서 수학적 문제해결력과 추론능력과 관련하여 정의적 특성이라 함은 대체로 정서, 흥미, 성격, 가치관, 자아개념, 동기 등을 의미하지만, 정의적 영역을 어떻게 정의하는가에 대해서는 상당한 견해의 차이가 있으나 수학교과에 대한 자아개념, 태도, 흥미, 수학불안, 학습습관은 모두 수학적 문제해결력과 유의한 상관을 보인다고 하였다(박경옥·박영희 2003). 실제 교수법의 예를 들면, 분수 수업의 교수법은 목표한 절차를 학생들이 되풀이해 낼 수 있을 때까지 똑같은 것을 거듭해서 다루며 결과적으로 문제 상황을 이해하려는 노력을 포기하고 기계적인 암기에 의존하도록 만들어 학생 개인의 이해에 별로 관심을 기울이지 않았다고 지적하였다(이강섭·김규상 2004). 그리고 학생들의 분수 학습에는 겨우 도구적 이해를 하고 있는 상태에서 형식적 이해를 요구하기 때문에 분수학습에 어려움을 겪는다고 지적하였고, 이보다는 관계적 이해에 중점을 두어야 한다고 주장하였다(Hasemann 1982).

학업성취도와 관련하여 수행평가의 측면을 살펴본다면 수행평가는 교육목표를 가능한 한 실제 상황 하에서 달성했는지 여부를 파악하는 것으로서 학습자가 스스로 정답을 작성하거나 행동으로 나타내도록 하는 평가하는 것이다(백순근 1997). 학업성취를 위해 교사의 수업 방법 및 태도와 학습내용 등 학습자의 외부적 변인도 중요한 변인으로 작용하지만, 학습자의 학습방법 및 태도 등의 학습자 내부적 변인을 분석해 봄으로써 학업성취 수준을 높일 수 있는 방법을 찾을 수 있다고 하였다(이성녀 2003). 한편, 7차 초등학교교육과정 해설서(교육부 1998)에서 수학과목의 평가의 방법에 대하여 언급하고 있으나, 교육현장에서는 수행평가에 많은 어려움이 있는 것을 사실이다. 실제 세 교사의 연구에서 수행평가의 필요성은 인정하고 있으나 취지대로 평가하지 못한 이유로서 시간의 부족과 교사들의 전문성 부족과 이해부족을 제시하고 있다(권성룡 2005).

미국수학교사회(National Council of Teachers of Mathematics NCTM)에서는 1989년에 학교 수학의 교육과정과 평가규준(Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics)을 발표하였고, 2000년 4월에는 학교 수학의 원리와 규준(Principle and Standards for School Mathematics 2000)

을 출판하였다(박만구 2003). 이러한 원리와 기준은 각 국의 수학과 교육과정, 교수학습, 평가에 영향을 주어왔다. 학생들의 학업성취도는 교육적 활동의 효율성을 판단하는 매우 중요한 객관적인 준거가 된다. 또한, 학업성취는 학습의 결과이며 성격 유형에 따라 학업성취는 좌우되므로 각 개인의 성격 유형에 맞는 학습 양식을 강조하였다(Myers & McCaully 1985).

학업성취에 영향을 주는 주요 변인들로서 학습자 변인, 수업 변인, 환경변인으로 나누어지고, 이 세 가지 변인의 상호작용으로 학업 성취가 이루어진다고 주장하였다(Walberg & Anderson 1972). 학생들의 성취도에 영향을 미치는 배경원인의 연구로서 벨기에의 8학년 학생들의 TIMSS-1999 자료를 분석한 결과, 학교나 학급간의 차이보다는 같은 학급의 학생들 사이에 수학에 대한 태도의 차이가 크게 나타났고, 이란의 8학년 학생들의 자료를 분석한 결과, 수학성취도에 영향을 주는 요인 가운데 수학에 대한 자아개념이 가장 큰 영향을 미쳤다. 또한 성취도가 우수한 몇몇 국가들을 연구대상으로 하여 국가와 성별에 따른 여러 배경 변인의 영향을 고찰하여 여학생들이 수학에 대한 태도가 높지 않음을 밝혔다. 그리고 가정 배경변인과 학업성취도의 관련성 정도를 살펴본 결과, 4학년 학생들의 경우 그 정도가 가장 강하게 나타났고 중등학교의 마지막 학년에 해당하는 학생들의 경우 그 정도가 아주 약하였다(한국교육과정평가원 2005).

초등학생의 경우에는 자아개념과 사회적 능력을 비교할 때 학업성취도에 미치는 요인으로 자아개념이 훨씬 많은 영향을 미치는 것으로 보았다(강영희 2006). 초등학생의 수학선행학습이 학생들의 성적 변화에 여학생보다는 남학생이, 그리고 수학선행학습의 이해정도가 높을수록 수학성적이 향상되었다고 인식하였고, 수학 선행학습 후 성적이 향상되었음을 보였다(황영진 2006). 학업성취도에 영향을 주는 결정적인 요인으로서 가정환경, 사교육, 학습태도 세 가지로 나누어 분석한 결과, 가정의 구조 환경은 학업성취도에 영향을 미치고, 사교육은 학업성취도에 영향을 주는 요인으로 밝혔다. 그러나 무엇보다도 학습자의 태도에 따라 학업성취의 차이는 큰 차이가 있다고 하였는데 학습에서 제일 중요한 요인은 바로 학습자 자기 자신이라고 하였다(박지선 2005).

### III. 연구방법 및 절차

#### 1. 연구대상

본 연구의 대상은 비교적 올바르게 대답을 할 수 있다고 판단되는 4, 5, 6학년의 2개 반을 무작위로 선택하여 그 반에 속한 189명의 학생을 대상으로 하였다. 부산광역시에는 서부, 남부, 북부, 동래, 해운대 모두 5개 교육청이 있고, 남부교육청 산하의 부산진구, 동구, 남구 가운데 동구지역에 위치하고 본 연구자가 근무하고 있는 한 초등학교에서 설문조사를 시행하였다. 설문조사에 참가한 이 학교의 주변 환경은 대중교통과 지하철로 접근이 쉬운 역세권이며 상가가 밀집된 환경에 속하고, 타 학교와 비교해 볼 때 비교적 맞벌이 가정이 많은 편에 속한다.

## 2. 자료의 수집

설문조사를 위하여 각 담임선생님들에게 학생들의 수학 학업성취도에 대한 영향요인을 분석하기 위하여 설문조사를 실시한다는 조사의 목적을 직접 설명한 후, 학생들로부터 최대한 신뢰할 수 있는 답변을 구할 수 있도록 협조를 요구하였다. 그리고 나서 2008년 12월 학기말 일주일간에 걸쳐 설문조사를 시행하였다.

## 3. 자료의 구성

4페이지로 구성된 설문지는 1페이지에 설문조사에 대한 안내문과 연락처, 2페이지부터 4페이지까지는 총 39개의 문항으로 서술되었다. 7번부터 10번까지, 16번부터 30번, 36번은 1=전혀 아니다, 2=조금 그렇다, 3=보통이다, 4=그렇다, 5=매우 그렇다의 Likert scale의 5점 척도로 제시하였다. 설문 11번, 31번 32번 34번, 35번은 “예”와 “아니오”로 답하도록 하였다. 설문문항의 구성은 초등학교의 이해도를 고려하여 쉬운 말로 풀이하였고, 자신의 생각이나 감정에 가장 가까운 번호를 솔직하게 선택하도록 하였다. 그리고 학기말 실제 설문조사에 들어가기 전, 문항의 타당성을 높이기 위하여 수학교육학 석사과정 중의 초등학교 교사들과 협의하여 12월 초에 작성하여 파일럿 스터디로 실시한 1차 설문결과를 바탕으로 설문문항을 수정하고 보완하여 최종 설문지를 완성하였다. 설문의 마지막 2개 문항은 설문지를 수거한 후, 담임선생님의 협조아래 학생들의 이름을 대조해가며 설문지에 2008학년도 2학기 중간고사와 기말고사 성적을 설문조사자인 본 연구자들이 직접 기재하였다. 설문문항의 구성은 <표 2.1>과 같다.

## 4. 자료의 분석

가. 수학학업성취도에 영향을 주는 구체적인 요인은 무엇인가?

에 대한 연구문제를 해결하기 위하여 5점 척도로 대답을 요구한 7번 문항부터 10번 문항, 16번 문항부터 30번 문항, 그리고 36번 문항까지 모두 20개 설문문항의 응답 자료로부터 상관계수 행렬을 구한 다음, SAS(version 9.1)를 이용하여 요인분석(exploratory factor analysis)을 실시하였다(Johnson & Wichern 1988). 요인분석을 위하여 주성분방법, 주축인자법, 최대우도법 세 가지 방법을 사용하였고, 요인들의 해석을 쉽게 하기 위하여 직교회전 방법인 베리맥스 회전(varimax rotation)을 하였다.

나. 그 요인들과 관련하여 학년과 성별에 따라 유의한 차이를 보이는가?

에 대한 연구문제를 해결하기 위하여 수학 학업성취도에 영향을 미치는 중요한 영향요인들과 관련된 문항에 대하여 5점 척도로 대답한 결과를 종속변수인 반응값으로 간주하고, 성별과 학년별(중학년: 4

학년, 고학년: 5, 6학년)을 독립변수인 요인으로 간주하여 학년과 성별에 따라 유의한 차이가 있는가를 보기 위하여 Minitab(version 15)으로 이원분산분석을 실시하였다.

<표 2.1> 설문지의 문항 구성

분류	설문내용요약	문항번호
인적사항	이름	1
	성별	2
	학년별	3
가정환경	부모의 학력	4, 5
	형제 및 남매의 수	6
	행복한 정도	7
	부모의 관심	8, 9, 10
사교육	사교육 경험 유무	11
	사교육 형태	12
	사교육 비용	13
	사교육 시간	14
	사교육의 수학 성적 영향정도	16
수학학습요인	수학과목 흥미도 및 인식	17, 19
	수학과목 자신감	18
	모둠별 학습의 성적 영향정도	20
	컴퓨터 활용도	21
	교과서 난이도	22
	담임교사와의 관계	23
	수업 방식	24
	수학 연습	25
	수학 복습	26
	숙제 분량	27
	수학 시험에 대한 마음가짐	28
모르는 수학문제 해결방법	29	
기타요인	종교의 성적 영향정도	30
	이성친구의 유무	31
	컴퓨터게임의 관심유무 및 소비시간	32, 33
	급우 관계	34, 36
	공부에서 경쟁상대 유무	35
	수학 학업성취 요인 3가지 선택	37
수학학업성취도	2학기 중간고사 성적	38
	2학기 기말고사 성적	39

다. 수학과목의 고득점 군과 저득점 군에서 성적에 영향을 미치는 중요한 요인들은 무엇인가?의 연구문제는 중간고사와 기말고사의 평균점수에 대한 중앙값인 81점 이하를 저득점자, 81점을 초과한 자를 고득점자로 정의하고 두 그룹에 대하여 문항 37(수학성적에 크게 영향을 미치는 요인을 3가지만 선택하여 주세요.)에 대하여 Minitab으로 빈도분석을 실시하였다.

## IV. 연구결과

### 1. 수학학업성취도에 영향을 주는 요인

최대우도법에 의한 요인분석 결과를 세 가지 요인에 대한 해석과 함께 관련된 설문문항의 내용과 인자적재행렬의 값을 <표 2.2>에 정리하였다. 표에서 인자적재 값이 충분히 크게 나타난 값들을 진한 이탤릭체로 나타내었다. 그리고 설문응답의 신뢰성을 위하여 Cronbach's alpha값을 계산한 결과 0.7872로서 Nunnally가 제시한 0.7보다 크므로 분석을 하기 위한 설문자료의 신뢰성은 적절하다고 볼 수 있다(Cronbach 1951). 표에 나타난 요인분석 결과, 수학 학업성취도에 영향을 미치는 세 가지 요인들을 관련문항들과 함께 살펴보면 “자신의 관심 및 노력”(17번 문항, 18번 문항, 25번 문항, 26번 문항), “교사의 영향”(23번 문항, 24번 문항), “부모의 영향”(9번 문항, 10번 문항) 모두 3개의 요인으로 요약되었다. 설문 문항 가운데서 가정의 행복한 정도, 형제 또는 남매의 수, 사교육의 영향, 모듈별 학습의 영향, 컴퓨터 활용도, 교과서의 난이도, 숙제의 분량, 수학 시험에 대한 마음가짐, 모르는 수학 문제의 해결방법, 종교의 영향, 급우관계 등은 개별 문항들이 수학 학업성취도와 큰 관련성이 있을 수 있으나 수학 학업성취도에 영향을 미치는 요인들로 그룹화 되지는 못하여 요인들을 구성하는 문항으로부터 제외되었다.

<표 2.2> 수학 학업성취도 영향요인과 관련된 설문문항 및 회전된 인자적재의 값

문항번호 및 설문내용	요인 1 자신의 관심 및 노력	요인 2 교사의 영향	요인 3 부모의 영향
17번 수학과목에 대하여 흥미가 있나요?	0.77	0.21	0.16
18번 수학과목에 대하여 자신감이 있나요?	0.78	0.08	0.12
25번 수학과목의 예습을 충실히 하나요?	0.56	0.17	0.27
26번 수학과목의 복습이나 학교과제를 충실히 하나요?	0.60	0.40	0.17
23번 지금 배우고 있는 선생님과 나는 사이가 좋다고 생각하나요?	0.15	0.60	0.09
24번 지금 선생님의 수학을 가르치는 수업방식을 좋아하나요?	0.16	0.61	0.15
9번 어머니는 나의 공부에 대하여 많은 관심을 보이며 공부할 때 많이 도와주십니까?	0.18	0.20	0.59
10번 아버지는 나의 공부에 대하여 많은 관심을 보이며 공부할 때 많이 도와주십니까?	0.12	0.07	0.57

### 2. 요인들과 관련된 문항에서 학년과 성별의 유의한 차이

8개 설문문항들 가운데 학년과 성별에 따라 설문문항의 응답결과가 유의한 차이를 보이지 문항들

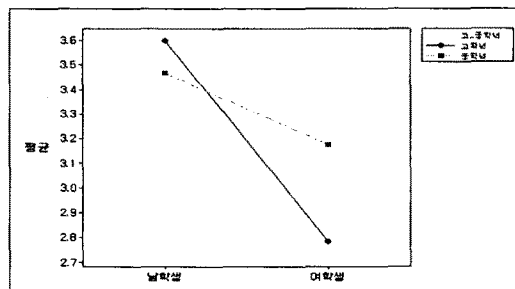
은 수학과목의 흥미도(17번 문항 수학과목에 대하여 흥미가 있나요?), 수학과목의 복습(26번 문항 수학과목의 복습이나 학교과제를 충실히 하나요?), 담임교사와의 관계(23번 문항 지금 배우고 있는 선생님과 나는 사이가 좋다고 생각하나요?), 아버지의 관심(10번 문항 아버지는 나의 공부에 대하여 많은 관심을 보이며 공부할 때 많이 도와주십니까?)의 응답결과는 유의한 차이를 보이지 않았다.

#### 가. 학년과 성별에 따른 수학과목 자신감의 차이

학년과 성별에 따라 수학과목의 자신감(18번 문항 수학과목에 대하여 자신감이 있나요?)의 응답결과의 기본적인 통계량 값인 응답자수, 평균, 표준편차를 <표 2.3>에 정리하였다. 수학과목의 흥미도에 대하여 5점 척도로 응답한 결과를 학년별 성별에 따라 이원분산분석을 한 결과, 성별에 대하여 유의한 차이를 보였다( $F$ 값=12.33,  $p$ -값=0.001). 각 그룹에 대한 평균값을 <그림 2.1>에 나타내었는데 그림과 같이 학년에 관계없이 여학생보다는 남학생이 수학과목에 대한 자신감이 현저히 높음을 알 수 있다. 교육현장에서 관찰한 결과, 일반적으로 여학생들이 모든 과목에 대하여 꼼꼼하게 준비를 하는 편이다. 그러나 남학생들은 여학생들에 비하여 다른 과목에 대해서는 다소 성적이 떨어질지 모르지만 수학과목에 대해서는 상당히 자신감을 나타내는 경향을 볼 수 있다. 수학과목의 자신감에 대한 설문결과가 이러한 현상과 일치하는 것은 흥미로운 사실이다.

<표 2.3> 수학과목 자신감의 5점 척도 응답결과

성별	학년별	응답자수	평균	표준편차
남학생	중학년	32	3.47	1.27
	고학년	60	3.60	1.12
여학생	중학년	34	3.18	0.90
	고학년	61	2.79	0.84



<그림 2.1> 성별 학년별 자신감의 평균

#### 나. 학년과 성별에 따른 연습정도의 차이

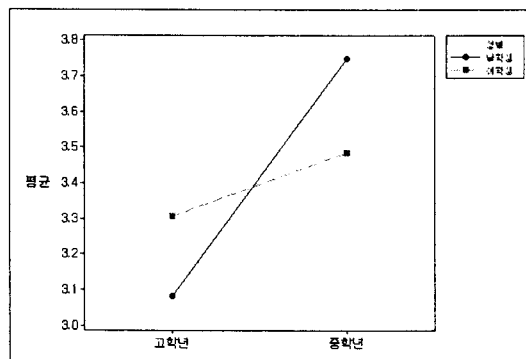
학년과 성별에 따라 연습의 정도(25번 수학과목의 연습을 충실히 하나요?)에 대한 응답결과의 기본적인 통계량을 <표 2.4>에 정리하였다. 수학과목의 연습에 대한 충실한 정도가 학년과 성별에 따



라 차이를 보이는지 알아보기 위하여 25번 문항에 대한 5점 척도로 응답한 결과를 학년별 성별에 따라 이원분산분석을 한 결과, 학년에 따라 유의한 차이를 보였다( $F_{값}=6.60, p-값=0.011$ ). <그림 2.2>로부터 고학년이 될수록 수학과목의 연습이 충실하지 않는 것으로 나타났다. 학년이 낮은 경우에는 부모님이 자녀의 학업에 대하여 많은 관심을 가지고 연습을 충실히 하는가를 살펴보는 반면, 고학년인 경우에는 부모가 전반적으로 많은 관심을 갖고 있으나 학년이 낮을 때 보다는 본인 스스로 연습을 할 수 있도록 본인에게 많은 책임을 부여하기 때문에 고학년의 경우 연습정도의 응답결과가 중학년 보다 낮게 나타나는 것으로 판단된다.

<표 2.4> 연습정도의 5점 척도 응답결과

성별	학년별	응답자수	평균	표준편차
남학생	중학년	32	3.75	1.30
	고학년	60	3.08	1.12
여학생	중학년	35	3.49	1.04
	고학년	62	3.31	0.93



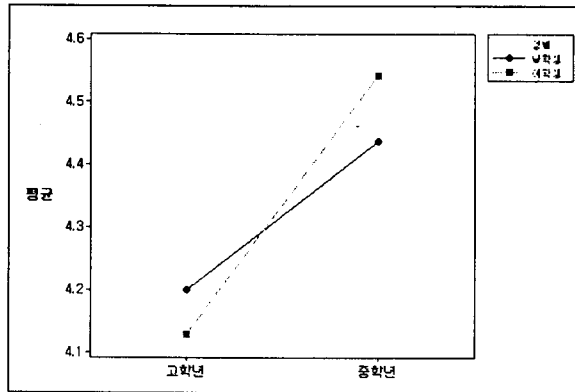
<그림 2.2> 성별 학년별 연습정도의 평균

**다. 학년과 성별에 따른 수업방식 호감도의 차이**

학년과 성별에 따라 수업방식의 호감도(24번 문항 지금 선생님의 수학을 가르치는 수업방식을 좋아하나요?)의 응답결과의 기본적인 통계량을 <표 2.5>에 정리하였다. 선생님의 수업방식에 대하여 학년과 성별에 따라 차이를 보이는지 알아보기 위하여 24번 문항에 대한 5점 척도로 응답한 결과를 학년별 성별에 따라 이원분산분석을 한 결과, 학년에 대하여 유의한 차이를 보였다( $F_{값}=6.56, p-값=0.011$ ). <그림 2.3>에 각 그룹에 대한 평균값을 제시하였는데 성별에 관계없이 고학년일수록 선생님 수업방식의 호감도에 낮은 반응을 보였다. 약간 어린시기인 중학년인 4학년 정도까지는 선생님의 수업방식에 대하여 긍정적으로 반응을 보이지만 고학년인 5, 6학년이 되면서 선생님이 수학을 가르치는 수업방식에 대한 판단이 시작되면서 긍정적인 판단을 다소 낮게 하는 경향이 있음을 보인다.

&lt;표 2.5&gt; 수업방식 호감도의 5점 척도 응답결과

성별	학년별	응답자수	평균	표준편차
남학생	중학년	32	4.44	0.80
	고학년	60	4.20	0.82
여학생	중학년	35	4.54	0.70
	고학년	62	4.13	0.93



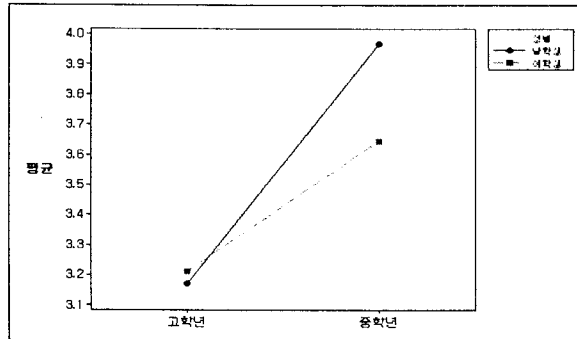
&lt;그림 2.3&gt; 성별 학년별 수업방식 호감도의 평균

#### 라. 학년과 성별에 따른 어머니 관심도의 차이

학년과 성별에 따라 어머니의 관심의 정도(9번 어머니는 나의 공부에 대하여 많은 관심을 보이며 공부할 때 많이 도와주십니까?)에 대한 응답결과의 기본적인 통계량을 <표 2.6>에 정리하였다. 어머니의 관심도가 학년과 성별에 따라 차이를 보이는지 알아보기 위하여 25번 문항에 대한 5점 척도로 응답한 결과를 학년별 성별에 따라 이원분산분석을 한 결과, 학년에 따라 유의한 차이를 보였다( $F$ 값=14.29,  $p$ -값=0.000). <그림 2.4>와 같이 성별에 관계없이 고학년일수록 어머니의 관심도가 낮다고 생각하는 경향이 있음을 보인다. 어머니의 관심도는 2.3.2절에서 언급한 “예습의 정도”를 넓은 의미로 생각할 수 있다. 즉, 중학년인 경우에는 어머니가 자녀에 대해 비교적 많은 관심을 갖는 편이지만 고학년이 될수록 학생 스스로가 알아서 할 수 있도록 관심을 적게 보이기 때문에 고학년이 되면 중학년 보다 어머니의 관심도가 떨어지는 것으로 나타난다.

&lt;표 2.6&gt; 어머니의 관심도의 5점 척도 응답결과

성별	학년별	응답자수	평균	표준편차
남학생	중학년	32	3.97	1.21
	고학년	58	3.17	1.13
여학생	중학년	34	3.65	0.92
	고학년	61	3.21	0.95



<그림 2.4> 성별 학년별 어머니의 관심도의 평균

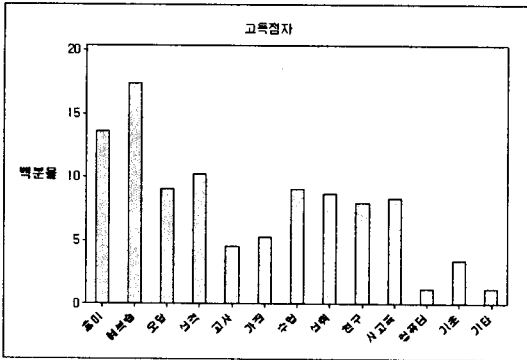
3. 수학과목의 고득점 군과 저득점 군에서 성적에 영향을 미치는 중요한 요인

<그림 2.5>에 성적에 영향을 가장 많이 미친다고 생각한 것을 빈도순으로 나열하면 고득점자는 “예습과 복습”, “흥미도”, “개인의 성격”의 순으로 선택하였으나 저득점자는 “예습과 복습”, “선생님의 수업방식”, “개인의 성격”을 선택하였다. 두 그룹에서 “예습과 복습” 그리고 “개인의 성격”을 각각 1 순위와 3순위로 택하여 공통점을 보였으나 고득점자의 그룹에서는 “흥미도”를 2순위로 선택한 반면, 저득점자의 그룹에서는 “선생님의 수업방식”을 2순위로 선택한 것이 매우 흥미롭다.

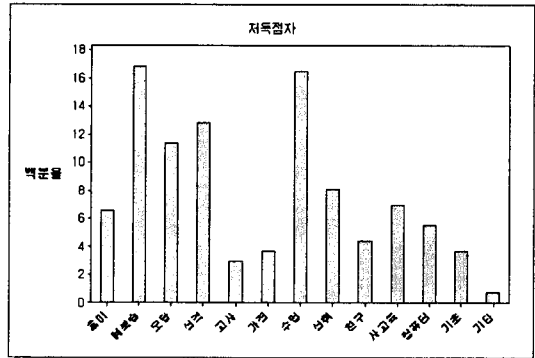
교사의 입장에서 보면 “예습과 복습”, “개인의 성격”은 학생들에게 지속적으로 강조되고 지적되어 왔기 때문에 당연한 결과라고 판단된다. 고득점자들은 학생 본인들이 수학을 좋아한다고 생각하므로 두 번째 요인으로서 “흥미도”를 선택했다고 판단된다. 그러나 저득점자들은 고득점자들에 비하여 선생님의 수업시간 설명을 이해하기 어렵기 때문에 “선생님의 수업방식”을 성적에 두 번째로 영향을 미치는 중요한 요인으로 선택한 것으로 판단된다. 한편 교사의 입장에서는 “기초학습능력(이전학년내용)부족”이 수학성적에 영향을 미치는 세 가지 요인 중에 하나로 선택될 것으로 예상했으나, 저득점자의 학생들이 “선생님의 수업방식”을 성적에 영향을 미치는 두 번째 요인으로 선택한 것은 예상 밖의 결과이다.

<표 2.7> 37번 설문내용 및 <그림 2.5>의 수평축에 표시된 약어

문항번호	설문내용 및 약어
37	수학성적에 크게 영향을 미치는 요인을 3가지만 선택하여 주세요.
선택사항	①수학교과 흥미도(재미있다, 수학이 좋다 등): 흥미    ②예습 및 복습: 예복습 ③오답노트와 학습지 정리: 오답                                ④개인의 성격(덜렁덜렁, 꼼꼼함 등): 성격 ⑤선생님과의 관계: 교사                                        ⑥가정환경: 가정 ⑦선생님의 수업방식: 수업                                      ⑧문제해결에 대한 성취감: 성취 ⑨친구와의 관계: 친구    ⑩사교육의 정도: 사교육 ⑪컴퓨터의 유혹: 컴퓨터                                        ⑫기초학습능력(이전학년내용) 부족: 기초 ⑬기타: 기타



<그림 2.5a> 수학 고득점자가 선택한 수학 성적에 영향을 미치는 요인



<그림 2.5b> 수학 저득점자가 선택한 수학 성적에 영향을 미치는 요인

## V. 결론 및 제언

### 1. 결 론

본 연구의 분석결과를 요약하면 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 수학학업성취도에 영향을 주는 구체적인 요인들로서 “자신의 관심 및 노력”, “교사의 영향”, “부모의 영향” 모두 3개의 요인을 발견할 수 있었다. 이들 3개 요인은 Walberg & Anderson(1972)이 학업성취에 영향을 주는 주요 변인으로 지적한 학습자 변인, 수업변인, 환경변인과 넓은 의미에서 일치한다고 볼 수 있다. 위의 3개 요인을 세부적으로 살펴보면 “자신의 관심 및 노력”의 구성 요소로서 흥미, 자신감, 예습, 복습과 과제가 되고, “교사의 영향”의 구성 요소로서는 교사와 학생과의 관계, 수업 방식이며, “부모의 영향”의 구성 요소로서는 부모님의 관심과 공부할 때 도움여부가 된다.

둘째, 위의 3개 요인과 관련된 문항 가운데 학년과 성별에 따라 유의한 차이를 보이는 문항으로서 “수학과목의 자신감”, “예습의 정도”, “수업방식의 호감도”, “어머니의 관심도”는 학년별, 성별로 유의한 차이를 보였다. 특히, “수학과목의 자신감”은 남학생에 비하여 여학생이 Likert scale의 5점 척도에서 낮은 점수의 응답결과를 보였다. 이것은 비록 중학생을 대상으로 한 연구결과(한국교육과정평가원 2003, 2005)이지만 여러 국가와 성별에 따른 배경 원인의 영향을 고찰한 결과, 여학생이 수학에 대한 태도가 높지 않았고, 여학생 친화 프로그램의 개발을 하는 노력의 필요성을 지적한 것과 송귀영(2000)의 연구에서 초등학생들에게도 수학을 불안 및 기피현상이 나타났다는 결과는 본 연구에서 발견한 여학생이 남학생에 비하여 수학과목의 자신감에 낮은 응답결과를 보이는 것과 일치한다. 그리고 “예습의 정도”, “수업방식의 호감도”, “어머니의 관심도”는 고학년이 될수록 낮은 점수의 응답결과를 보였다.

셋째, 수학성적을 고득점자와 저득점자로 분류하고 수학 성적에 영향을 미치는 중요한 세 가지 요

인의 선택하도록 한 결과, 수학과목의 고득점 군과 저득점 군에서 모두 “예습과 복습”, “개인의 성격”을 중요한 요인으로 선택하였으나 고득점 군에서는 “흥미도”를, 저득점 군에서는 “선생님의 수업 방식”을 영향을 주는 중요한 요인으로 택하였다. 황연진(2006)의 연구에서 수학선행학습의 이해정도가 높을수록 수학적성이 향상되었다는 결과와 본 연구의 수학 성적에 영향을 미치는 가장 중요한 요인으로 선택한 “예습과 복습”은 그 내용면에서 같은 의미를 함축한다고 볼 수 있다. 그리고 이성녀(2003)의 연구에서 교사의 수업 방법을 포함하는 외부적 변인과 학습의 내부적 변인의 분석이 필요하다는 결과와 본 연구에서 발견한 “선생님의 수업방식”, “개인의 성격”, “흥미”들은 서로 일관성 있다고 하겠다.

## 2. 제언

본 연구의 결과로부터 몇 가지 시사점을 찾을 수 있다.

첫째, 수학학업성취도에 영향을 주는 요인들의 관련문항을 살펴보면 “자신의 관심 및 노력” 요인의 구성 문항은 수학과목의 흥미, 자신감, 예습, 복습 및 과제이었고, “교사의 영향” 요인의 구성 문항은 교사와의 관계, 수업방식이었으며 “부모의 영향” 요인의 구성 문항은 부모님의 관심과 도움의 정도 여부이었므로 이러한 요소들의 서로 상호·보완작용을 통하여 수학학업성취도를 향상시키는 것이 필요하다고 판단된다.

둘째, “수학과목의 자신감”에서 여학생의 응답결과가 낮게 나타남에 따라 여학생들의 자신감 향상을 위한 교사들의 관심과 동기부여 등과 같은 대책이 필요하다. 그리고 “예습의 정도”, “수업방식의 호감도”, “어머니의 관심도”는 고학년이 될수록 응답결과가 낮으므로 수학과목의 예습을 충실히 할 수 있는 흥미진작, 수업방식의 다양한 시도를 통하여 학생들로부터 호응을 유도하도록 해야 하고, 가정에서는 고학년이 되더라도 수학과목에 관한 어머니 또는 아버지의 지속적인 관심이 필요하다.

셋째, 고득점 군과 저득점 군에서 모두 “예습과 복습” 그리고 “개인성격”등을 중요한 요인으로 생각하고 있으므로 수학과목에 대한 선행학습이 필요하고, 수학과목에 대한 긍정적인 태도를 갖추고 수학에 대한 불안요인들을 제거하여 학업성취도가 향상될 수 있도록 교사와 가정에서 꾸준한 지도가 필요하다.

넷째, 한국교육과정평가원(2005)의 학생들의 성취도에 대한 배경원인의 연구로서 TIMSS-1999 자료를 분석한 결과, 학교나 학급간의 차이보다는 같은 학급의 학생들 사이에 수학에 대한 태도의 차이가 크게 나타났다는 것을 고려한다면, 본 연구의 결론은 부산과 같은 도시의 상가밀집 지역에 위치하고 맞벌이 가정이 많은 초등학교에 충분히 적용할 수 있다고 판단된다. 그러나 향후 더욱 개선된 연구를 위해서는 전국 도시의 교육청으로부터 무작위로 몇 개의 초등학교를 선택한 후, 4, 5, 6학년 학생을 대상으로 표본의 크기를 확장하여 설문조사를 한다면 더욱 바람직한 결과가 도출되리라고 판단된다. 또한 더 많은 문헌연구를 통하여 구체적인 설문문항을 개발하여 분석을 한다면 수학 학업

성취도에 영향을 주는 새로운 요인들의 발견이 가능하리라 판단된다.

## 참 고 문 헌

- 강영희 (2006). 초등학생의 자아개념 및 사회적 능력과 학업성취도간의 관계, 단국대학교 교육대학원 논문집.
- 교육부 (1998). 초등학교 교육과정 해설(IV): 수학, 과학, 실과, 대한교과서주식회사.
- 교육인적자원부 (2006). OECD 학업성취도 국제 비교 연구(OECE/PISA) 참여 활성화 방안 연구, 정책연구과제 2006-지정-7.
- 권성룡 (2005). 초등수학교실에서의 수행평가 -4학년교실의 사례-, 한국수학교육학회지 시리즈 C <초등수학교육>, 9(2), pp.107-118.
- 권정은·최재호 (2008). 우리나라 초등수학교육 연구의 동향분석 -국내 학술지를 중심으로-, 한국초등수학교육학회지, 12(2), pp.149-163.
- 김은형·백석운 (2008). 초등학생의 수학 학습태도를 형성하는 요인에 대한 연구, 한국초등수학교육학회지, 12(2), pp.125-148.
- 박경옥·박영희 (2003). 수학적 문제해결력과 추론능력과 관련된 정의적 요소와 그 차이에 관한 분석, 한국수학교육학회지 시리즈 C <초등수학교육>, 7(2), pp.101-116.
- 박만구 (2003). NCTM 학교 수학의 원리와 기준에 대한 소고, 한국초등수학교육학회지 7(1), pp. 87-94.
- 박지선 (2005). 학업성취도에 영향을 주는 결정요인(가정환경, 사교육, 학습태도)에 관한 연구: 울산광역시 북구의 고등학교 사례를 중심으로, 울산대학교 교육대학원 논문집.
- 백순근 (1997). 수행평가의 이론적 기초: 수행평가의 이론과 실제, 한국교육평가연구회.
- 이강섭·김규상 (2004). 초등학교 5학년 학생들의 분수 연산능력 평가 문항에 대한 분석, 한국수학교육학회지 시리즈 C <초등수학교육>, 11(8), pp.61-68.
- 이성녀 (2003). 수학 학업성취도에 따른 수학 학습습관 분석: 고등학교 1학년을 대상으로, 한국교원대학교 교육대학원 논문집.
- 송귀영 (2000). 수학불안 진단을 위한 도구의 개발(초등학생 중심으로), 청주교육대학교 교육대학원 석사학위논문집.
- 한국교육과정평가원 (2003). 수학 · 과학 성취도 추이변화 국제비교 연구(TIMSS 2003) 결과 보고서.
- 한국교육과정평가원 (2005). 국제교육성취도평가협회(IEA)에서 처음 개최한 국제연구포럼(IRC - 2004)-학생들의 성취도에 영향을 미치는 변인, 웹진 eKICE 6월.
- 황영진 (2006). 초등학생의 수학 선행학습 실태 분석 연구, 진주교육대학교 교육대학원 논문집.

- Cho, C. (2000). *A Korean Elementary Teacher's Beliefs about Teaching and Learning and its Impact on Interactions and Norms in Mathematics Classroom*. Unpublished Doctoral Dissertation: Oregon State University.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests, *Psychometrika* **16**, pp.297-334.
- Hasemann, K. (1982). On Difficulties with Fractions, *Educational Studies in Mathematics* **12**(1), pp.71-97.
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (1988). *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Myers, I. B., & McCaully, M. H. (1985). *Manual: A Guide to the Development and Use of the Myers-Briggs Type Indicator*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- No Child Left Behind (2001). <http://www.ed.gov/nclb/landing.jhtml>.
- Walberg, H. J. & Anderson, G. J. (1972). Properties of the Achieving Urban Classes, *Journal of Educational Psychology* **6**(4), pp.381-385.

# Research on Analysis of Factors Affecting Mathematics Academic Achievements: a Case Study of an Elementary School in Busan

**Dong Joon Park**

Division of Mathematics Sciences Pukyong National University Busan 608-737 South Korea

E-mail : djpark@pknu.ac.kr

**Soo Yeong Choi**

Soojeong Elementary School Soojeong 2-Dong Dong-Gu Busan 601-812 South Korea

E-mail : mongni0@hanmail.net

We conduct a survey on mathematics academic achievement to 4th, 5th, and 6th grade elementary school students at Dong-Gu in Busan in order to provide teachers in elementary schools with basic research data. The survey questionnaire includes home background, private education, the difficulty degree of mathematics textbook, practical usage of computers, group-teaching, teaching methods, preview, review, homework amount, learning attitude, problem solving ability, interest for mathematics, and the relationships of a home room teacher and friends. Based on survey data we perform factor analysis to find major factors affecting mathematics academic achievement. We identify if there are statistically significant differences in responses of survey for gender group and grade group with regard to survey questions belonging to the major factors obtained in factor analysis.

---

\* ZDM classification : D62

\* 2000 Mathematics Subjects Classification : 97C30

\* Key Words : Academic Achievement, Mathematics Learning Factor, Factor Analysis, Students' Thinking