

특성화고 학생의 수학교과에 대한 태도 조사

김민석¹ · 오광식²

¹평해공업고등학교 · ²대구가톨릭대학교

접수 2012년 10월 25일, 수정 2012년 11월 13일, 게재확정 2012년 11월 21일

요약

특성화고등학교와 일반계고등학교 학생들의 수학교과에 대한 태도를 비교·검토하고, 수학교과
의 기초학습능력에 영향을 주는 요인을 파악하여, 특성화고에서 수학교과를 가르치는 교사들에게
효율적으로 수학교과를 교수·학습하는 방안을 마련하는 기초자료를 제공하고자 한다. 고등학생 654
명을 대상으로 설문조사를 실시하여 통계분석하였다. 설문지에 대한 타당성과 신뢰성을 검토하고,
그 자료에 대하여 카이제곱검정과 감마값을 통하여 학교급 및 학년과 내·외적 요인들의 관련성을
분석한다. 또한 수학교과 기초학습능력이 학교급과 학년사이에 차이가 있는지 일반화선형모형을
적합해 본다. 그리고 기초학습능력에 영향을 주는 내·외적 요인을 회귀분석의 단계적 변수선택방
법을 이용하여 찾아본다.

주요용어: 감마값, 수학교과, 일반계고등학교, 일반화선형모형, 카이제곱검정, 특성화고등학교, 회
귀분석.

1. 서론

교육기본법에서 고등학교는 일반계고등학교, 특수목적고등학교, 특성화고등학교, 자율고등학교로
구분한다 (2012. 1. 1. 시행). 교육기본법 제91조에 따르면 특성화고등학교 (이하 특성화고)는 소질과
적성 및 능력이 유사한 학생을 대상으로 특정분야의 인재양성을 목적으로 하는 교육 또는 자연현
장실습 등 체험위주의 교육을 전문적으로 실시하는 고등학교를 뜻한다. 정부에서는 사회적 문제로
대두되고 있는 청년실업률을 해결하기 위한 한 방안으로 특성화고를 육성하여 산업체 맞춤형 기능
인력을 양성하여, 청년층의 실업률 하락 및 산업체의 안정적인 인력 수급을 유도하고자 노력하고 있
다. 그러나 특성화고에 대한 부정적 인식으로 인해 진학을 기피하는 경우가 많고, 이로 인해 자신의
소질과 적성을 고려한 선택이 아닌 외부적 요인, 즉 성적 부진, 가정 형편 등에 의한 선택으로 학
업에 대한 흥미가 낮을 뿐만 아니라 선수학습능력과 학업성취도가 일반계고등학교 (이하 일반계고)
에 비해서 매우 낮은 편으로 알려져 있다. Kim (2012)의 조사 결과에서도 특성화고가 일반계고 학
생들보다 수학교과의 선수학습능력에서 현저히 떨어짐을 알 수 있다. 수학교과의 학업성취도평가와
관련한 내용들은 Suh 등 (2011)과 Cho (2010)을 참조하기 바란다.

선행연구를 통하여 특성화고의 전문교과와 수학교과 사이에는 연관성이 매우 높고, 수학교과의
지식이 전문교과를 이수하기 위한 아주 중요한 도구적 역할을 한다고 하였으며, 그래서 특성화고
학생들이 기본과목이면서 도구적 역할을 하는 수학교과의 학습이 충실하지 못하면 특성화고에서 학
습해야 할 특정분야의 전문적인 기술과 지식을 올바르게 학습하는 것이 어려울 것으로 생각되므로,

¹ (767-901) 경상북도 울진군 평해읍 월송리 508-3, 평해공업고등학교, 교사.

² 교신저자: (712-702) 경북 경산시 하양읍 금락로, 대구가톨릭대학교 사범대학 수학교육과, 교수.

E-mail: ohkwang@cu.ac.kr

특성화고에서 수학교과를 지도하는 교사들은 학생들에게 수학교과에 대한 학습동기유발을 지속적으로 해야 하며, 수준별 맞춤수업, 부진아 지도법 연수, 타 교과 교사들과의 협력학습 등을 하여야 한다고 제안하였다 (Kim, 2012). 한편, 2011년 개정 고시된 교육과정의 주요 변화는 학교의 자율성 확대와 고등학교의 선택교육과정 편성으로 수준별 맞춤 수업이 가능하게 하였다 (Oh, 2011).

본 연구에서는 특성화고와 일반계고 학생들의 수학교과에 대한 태도를 비교·검토하고, 수학교과 의 기초학습능력에 영향을 주는 요인을 파악하여, 특성화고에서 수학교과를 가르치는 교사들에게 효율적으로 수학교과를 교수·학습하는 방안을 마련하는 기초자료를 제공하고자 한다. Kim (2012)의 설문지에 대한 타당성과 신뢰성을 검토하고, 그 자료에 대하여 카이제곱검정과 감마값을 통하여 학교급 및 학년과 내·외적 요인들의 관련성을 분석한다. 또한 수학교과 기초학습능력이 학교급과 학년 사이에 차이가 있는지 일반화선형모형을 적합해 본다. 그리고 기초학습능력에 영향을 주는 내·외적 요인을 회귀분석의 단계적 변수선택방법을 이용하여 찾아본다. 2절에서는 연구방법에 대해서 기술하고, 3절에서는 설문지 조사에 대한 통계 분석 결과, 그리고 4절에서는 본 연구의 결론을 논의하고자 한다.

2. 연구방법

2.1. 연구대상

본 연구는 대구광역시와 경상북도 소재의 일반계고 (general high school)와 특성화고 (specialized high school)의 학생들을 대상으로 n=654명을 설문조사 하였다. 연구대상의 일반적 특성은 Table 2.1과 같다.

Table 2.1 The general characteristics of sample

		grade			total
		1-st	2-nd	3-rd	
general high school	frequency	158	70	120	348
	row %	45.4%	20.1%	34.5%	100%
specialized high school	frequency	84	96	126	306
	row %	27.5%	31.4%	41.2%	100%
total	frequency	242	166	246	654
	row %	37.0%	25.4%	37.6%	100%

Heo와 Chang (2010)이 제안한 교육청의 표본 설계에 관한 연구와 같이, 예를 들어 교육청을 층 (stratify)으로 하고, 학교를 제1집락 (cluster), 학년을 제2집락, 학급을 제3집락으로 하여 비례할당으로 표본을 추출하는 층화 3단 집락추출법 (stratified 3 stage cluster sampling)을 통하여 표본을 선정하는 것이 바람직하다. 본 연구에서는 대구와 경북 소재의 2개의 일반계고와 3개의 특성화고 학생들을 대상으로 편의 표본을 사용한 문제점이 있으므로 이 연구 결과를 일반화하기에는 무리가 있다고 본다. 그러나 본 조사연구가 보다 큰 조사연구의 초석이 될 수도 있으며, 메타분석의 자료로 활용 될 수도 있다는 관점에서 현실과 타협하였다. 하지만 본 연구에는 분명히 제한점이 있고 분석에는 한계가 있음을 밝힌다.

2.2. 측정도구

본 연구에 사용된 설문지는 수학교과와 내면적 인식에 대한 설문 5문항, 개인 및 외부적 환경 요인 설문 5문항, 수학교과 기초학습능력에 대한 9문항으로 구성되었다. 수학교과와 내면적 인식으로는 흥미도 (interest), 실용도 (utility), 진로와의 연관성 (course), 수학교과 담당교사 역량 (teacher), 타교과와의 연관성 (relation)에 관한 설문이고, 개인 및 외부적 환경 요인으로는 개인학습능력 (score), 부모의 관심 (parents), 학교생활태도 (school life), 가정형편 (home background), 건강상태 (healthy) 등에 대한 설문으로 5단계 척도를 사용하였다. 수학교과 기초학습능력 (basic ability)을 측정하기 위한 문항으로는 사칙연산 (+, -, ×, ÷), 지수 (exponential), 삼각함수 (triangle function), 방정식 (equation), 도함수 (differential), 정적분 (integral)에 대해서 아주 기초적인 9문제를 5지선다 정답형 문제로 제시하였다.

설문지 구성의 타당성을 조사하기 위하여 요인분석을 실시한 결과는 Table 2.2와 같다. 문항1부터 문항5까지는 수학교과와 내면적 인식에 관한 요인 (factor 1), 문항6부터 문항8까지는 개인의 생활태도 요인 (factor 2), 문항9, 문항 10은 외적환경 요인 (factor 3)으로 볼 수 있다.

Table 2.2 The rotated component matrix

	component		
	factor 1	factor 2	factor 3
interest	.701	.234	.066
utility	.709	.073	.095
course	.742	.148	-.183
teacher	.602	-.068	.312
relation	.700	.160	-.184
score	.096	.633	.116
parents	.085	.563	-.165
school life	.177	.740	.121
home background	-.012	-.058	.825
healthy	.021	.435	.548

설문지 구성의 신뢰성 분석 결과는 Table 2.3과 같다. 수학교과와 내면적 인식 요인은 5문항으로 크론바 알파 값이 .741로써 신뢰성이 있다고 볼 수 있다. 그러나 개인 및 외부적 환경 요인은 개인 생활태도 요인 3문항과 외적환경 요인 2문항으로 분류할 수 있으나, 문항 수가 작고 문항 간에 연관성이 적어서 크론바 알파 값이 낮게 나타났다. 수학교과 기초학습능력에 대한 9문항의 크론바알파 값은 .645로 나타났다.

Table 2.3 Reliability of survey items

factor	number of items	reliability (Cronbach alpha)
factor 1. internal recognition	5	.741
factor 2. personal attitude	3	.405
factor 3. external environment	2	.284
total	10	.678
basic ability	10	.645

2.3. 자료 분석

자료의 통계 분석은 SPSS 19 프로그램을 이용하였다. 수학교과와 내면적 인식에 대한 설문 5 문항, 개인 및 외부적 환경 요인 설문 5 문항에 대한 학교급별 (일반계고, 특성화고) 및 학년별 (1학년, 2학년, 3학년)로 독립성 검정을 위하여 분할표를 이용한 카이제곱검정을 하였으며, 연관성은 감마값을 사용하였다. 수학교과 기초학습능력에 대하여 학교급별과 학년별 차이를 알아보기 위하여 일반화선형모형을 이용하였으며, 기초학습능력에 영향을 미치는 내·외적 요인은 회귀분석의 단계적 변수선택을 이용하여 조사하였다.

3. 통계 분석 결과

3.1. 문항과 학교 및 학년별 교차분석

각 문항과 학교급별의 독립성 검정 결과는 Table 3.1과 같다. 타 교과와의 연관성 (relation)에 대한 문항5를 제외한 수학교과와 내면적 인식에 대한 4개의 문항과 개인학습능력 (score)에서 유의수준 1%에서 일반계고와 특성화고간에 차이가 있음을 알 수 있었다. 그 외의 문항에서도 유의수준 5%에서 유의함을 알 수 있다. 특히 수학교과와 진로에 대한 생각에서 제일 많은 차이가 있음을 알 수 있다. 즉 일반계고 학생들이 특성화고 학생들 보다 수학교과가 진로에 더욱 중요한 역할을 한다고 생각하고 있음을 알 수 있다.

Table 3.1 The test of independence between school and item

	χ^2	d.f.	p-value	gamma	p-value
interest	27.570	4	.000	-.239	.000
utility	23.405	4	.000	.132	.019
course	44.804	4	.000	-.298	.000
teacher	32.959	4	.000	-.316	.000
relation	6.772	4	.148	.089	.136
score	19.485	4	.001	.049	.429
parents	12.242	4	.032*	-.159	.008
school life	10.721	4	.030*	-.031	.611
home background	11.832	4	.019*	-.173	.007
healthy	14.83	4	.022*	.145	.017

연관성을 알아보기 위하여 감마 (gamma)를 사용하였다, $\gamma = (P - Q)/(P + Q)$, 여기에서 P 와 Q 는 각각 분할표에서 일치쌍과 불일치쌍의 수를 나타낸다 (Oh, 2010). 본 연구에서는 각 항목에 대해 5단계 척도를 사용하였는데 5를 매우 긍정으로 하였고, 일반계고=1, 특성화고=2로 하였다. 그러므로 감마가 양수인 경우에는 특성화고 학생이 더욱 긍정적으로 생각함을 나타낸다고 볼 수 있다. 타 교과와의 연관성 (relation), 개인학습능력 (score), 학교생활태도 (school life) 등에서는 연관성이 유의하지 못하고, 다른 문항에서는 모두 연관성이 유의하게 나타났다. 수학교사역량, 진로, 흥미도, 가정환경, 부모관심 등에서는 일반계고가 긍정적인 반면에, 실용성에 대해서는 특성화고가 긍정적으로 생각하고 있음을 알 수 있었다.

각 문항과 학년의 독립성 검정 결과는 Table 3.2와 같다. 수학교사와 부모관심을 제외하고는 모두 유의하지 않은 결과를 나타냈다. 감마 분석에서는 수학교사, 타 교과와의 연관성에 대해서는 학년이 올라 갈수록 긍정적으로 생각하는 반면에 부모관심은 부정적으로 변함을 나타내었다.

Table 3.2 The test of independence between grade and item

	χ^2	d.f.	p-value	gamma	p-value
interest	6.803	8	.558	-.006	.898
utility	2.969	8	.936	.042	.372
course	11.972	8	.152	.015	.746
teacher	43.089	8	.000	.178	.000
relation	13.811	8	.182	.122	.011
score	15.014	8	.059	-.048	.329
parents	23.718	8	.008	-.116	.015
school life	7.476	8	.486	.040	.428
home background	14.391	8	.156	-.017	.748
healthy	12.255	8	.425	-.051	.310

3.2. 수학교과 기초학습능력에 대한 학교급 및 학년의 효과 분석

학년 및 학교급 별로 기초학습능력의 추정치를 구하면 Table 3.3과 같다. 그러므로 일반계고에서는 학년 간에 수학교과에 대한 기초학습능력에서 차이가 있지만 특성화고에서는 거의 미미함을 알 수 있다. 실제로 학교급별로 분산분석을 실시한 결과인 Table 3.4을 보면 일반계고는 학년별로 매우 유의한 차이를 보이지만, 특성화고에서는 1학년과 2학년은 유의한 차이를 보이지 않고, 3학년과는 유의한 차이를 나타내고 있음을 알 수 있다.

Table 3.3 The estimate of basic ability

	general school	specialized school
grade=1	6.077	5.262
grade=2	6.872	5.169
grade=3	8.325	5.802

Table 3.4 The result of ANOVA

	ANOVA result		MEAN		
	F-value	p-value	1-grade	2-grade	3-grade
general school	141.969	.000	6.08	6.87	8.32
special school	6.005	.003	5.26 (A)	5.17 (A)	5.80

(A): equality group by Tukey HSD.

다음으로 수학교과 기초학습능력에 대하여 학교급과 학년 별 차이를 알아보기 위하여 일반화 선형 모형을 적용한다. 일반화 선형모형에서 종속변수는 연속형 자료로써 기초학습능력 총점 (total score) 을 사용하였고, 독립변수로는 범주형자료인 학교급과 학년을 주요인, 그리고 학교급과 학년 사이의 교호작용도 포함하여 분석하였다.

전체, 주효과 그리고 교호작용의 효과에 대한 우도비 카이제곱 검정 결과와 제 1 유형 우도비 카이제곱 결과는 Table 3.5와 같다. Table 3.5에 나타난 바와 같이 전체모형이 유의하고, 교호작용을 포함하여 주요인 모두가 유의한 결과를 나타내었다. 즉 학교급, 학년 그리고 두요인의 교호작용이 수학교과 기초학습능력에 영향력을 미친다.

Table 3.6는 각항의 추정 효과를 보여준다. 학교급 (school)의 주효과는 일반계고는 2.523이고 특성화고는 0인데, 이것은 일반계고 학생들의 성적이 좋다는 것을 말해 준다. 학년 (grade)의 주효과는 1학년은 -.540, 2학년은 -.633인데 이것은 단지 전체적으로 3학년 성적이 제일 좋고, 그다음은 미미한

차이지만 1학년, 2학년 순으로 성적이 좋다는 것을 나타낸다. 그 이유는 아마도 1학년 학생이 일반고는 158명 (45.3%)이고 특수고는 84명 (27.5%)로써 상대적으로 1학년에는 일반고 학생들이 많음으로 인한 결과로 보여진다. 교호작용의 효과는 일반고이면서 1학년은 -1.709, 일반고이면서 2학년은 -.820인데, 이것은 일반고에서는 3학년, 2학년, 1학년 순으로 성적이 좋다는 것을 나타내고 있다.

Table 3.5 Model test of generalized linear model

source	chi-square of likelihood ratio	d.f.	p-value
total	350.906	5	.000
Type 1			
(intercept)	1768.137	1	.000
school	156.794	1	.000
grade	144.675	2	.000
school*grade	49.437	2	.000

Table 3.6 The effect of estimation

effect	parameter	estimate	std err	Test		
				Ward χ^2	d.f.	p-value
	(intercept)	5.803	.1144	2571.736	1	.000
school	general	2.523	.1638	237.332	1	.000
	special	0	.	.	.	.
grade	grade=1	-.540	.1809	8.902	1	.003
	grade=2	-.633	.1745	13.167	1	.000
	grade=3	0	.	.	.	.
school*grade	gen*1	-1.709	.2385	51.353	1	.000
	gen*2	-.820	.2603	9.935	1	.002
	gen*3	0	.	.	.	.
	spe*1	0	.	.	.	.
	spe*2	0	.	.	.	.
	spe*3	0	.	.	.	.

dependent variable : total score

model total score = intercept school grade school*grade

그리고 일반계고의 1학년들의 기초학습능력의 추정치는 Table 3.6의 모수 추정치를 이용하여 다음과 같이 구할 수 있고,

$$\text{기초학습능력 추정치 (일반계고, 1학년)} = 5.803 + 2.523 - .540 - 1.709 = 6.077$$

마찬가지로 모든 학교급과 학년별 기초학습능력 추정치를 구할 수 있다 (Table 3.3 참조).

3.3. 수학교과와 기초학습능력에 영향을 주는 내·외적 요인 분석

수학교과와 기초학습능력에 영향을 주는 내·외적 요인을 조사하기 위하여 회귀분석을 실시하였다. 기초학습능력 총점을 종속변수, 독립변수는 수학교과와 내면적 인식에 관한 요인 (factor 1), 개인의 생활태도 요인 (factor 2), 외적환경 요인 (factor 3)을 사용하여 단계적 변수선택기법을 적용하였더니, factor 1 만 선택되었다. 즉 수학 기초학습능력에는 외적 요인보다 내적 요인이 더욱 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

다음으로 기초학습능력 총점 (total score)을 종속변수, 독립변수는 흥미도 (interest), 실용도 (utility), 진로와의 연관성 (course), 수학교과 담당교사 역량 (teacher), 개인학습능력 (score), 부모의

관심 (parents), 학교생활태도 (school life), 가정형편 (home background), 건강상태 (healthy)를 사용하였다. 변수선택기법으로는 단계적 선택을 사용하여 구한 결과는 Table 3.7에 있다. 수학교과의 기초학습능력에는 흥미도, 수학교과 담당교사, 진로와의 연관성, 건강상태, 그리고 학교생활태도의 순서로 영향을 주고 있다.

Table 3.7 The result of variable selection for all school

step	selected variable	R	R-square	R-square change
1	interest		.053	
2	teacher	.278	.077	.024
3	course	.301	.091	.014
4	healthy	.310	.096	.005
5	school life	.324	.105	.009

Table 3.8 The result of variable selection

general school				specialized school			
step	selected variable	R- square	R-square change	step	selected variable	R- square	R-square change
1	teacher	.084		1	course	.053	
2	score	.109	.025	2	school life	.075	.022
				3	home background	.093	.018

학교급에 따라 수학교과의 기초학습능력에 영향을 주는 요인은 Table 3.8에 있다. 일반고에서는 수학교과 담당교사, 개인 학습능력의 순서이고, 특성화고는 진로와의 연관성, 학교생활태도, 가정형편의 순서로 나타났다.

4. 논의 및 결론

본 연구에서 사용한 설문지는 타당성과 신뢰성이 있음을 알 수 있었다. 내·외적 요인으로 작성한 10개의 문항은 요인분석을 통하여 내면적 인식 5문항, 생활태도 3문항, 외적환경 2문항의 요인으로 나타났고, 내면적 인식 요인의 크론바알파 값이 .741로써 신뢰성이 있다.

특성화고 학생들은 수학교과에 대한 흥미도, 진로와의 연관성, 수학교사 역량 등에서 일반계고 학생보다 부정적인 반응을 나타내었지만, 실용성에서는 긍정적으로 나타났다. 또한 타 교과와의 연관성은 학교급에서는 차이가 없고 부정적 반응을 보였지만 학년이 올라갈수록 긍정적으로 변화하였다. 또한 수학교사의 역량에 관한 반응은 학년이 높을수록 긍정적으로 나타났으나, 부모관심은 부정적으로 변화하였다. 전체적으로 외적요인보다 내적요인에서 학교 간에 차이가 많음을 알 수 있었으며, 이는 수학교과의 내면적 인식에서 특성화고와 일반계고간에 차이가 많음을 나타낸다고 볼 수 있다.

수학교과의 기초학습능력에서는 특성화고와 일반계고 사이에는 많은 차이가 있는 것으로 나타났으며, 일반계고는 학년 간에도 차이가 있었으나 특성화고에서는 1학년과 2학년은 차이가 없고 3학년은 차이가 있었지만 일반계고의 1학년보다 높다고 볼 수 없다. 수학교과의 기초학습능력에 영향을 주는 내·외적 요인은 흥미도, 수학교사 역량, 진로와의 연관성, 건강상태, 학교생활태도의 순서로 나타났다. 일반계고에서는 수학교사역량, 전체성적 등의 순서로 영향을 주고 있으나, 특성화고에서는 진로와의 연관성, 학교생활태도, 가정형편의 순서로 나타났다.

결론적으로 특성화고에서 수학교과를 가르칠 때 다음 사항을 고려 할 필요가 있다. 첫째, 전문교과와 관련한 실용성을 강조하여 흥미도를 높인다. 즉 전문교과 교사와의 협력수업이 필요하다. 둘째,

전문교과와의 관련성을 강조하여 진로와의 연관성을 찾도록 지도한다. 셋째, 기초학력에 차이가 많으므로 수준별 수업과 부진아 교육을 고려하여야 한다. 넷째, 수학교사로서의 역량을 높이고 학생들의 학교생활태도에도 관심을 가져야 한다.

참고문헌

- Suh, B. E., Oh, K. and Kim, H. K. (2011). The analytic study and trends in Mathematics achievement scores of the NAEA and mathematics item scores of CSAT in 5 metropolitan cities. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **22**, 297-311.
- Cho, J. S. (2010). The influence analysis of admission variables on academic achievements. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **21**, 729-736.
- Oh, K. (2010). Small diagnostic scale for internet addiction. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **21**, 1203-1209
- Oh, K. (2011). Probability and statistics curriculum in school. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **22**, 1097-1103.
- Kim, M. (2012). *A study on the analysis and comparison of mathematics subject between general high school and specialized high school*, Master Thesis, The Graduate School of Education, Catholic University of Daegu.
- Heo, S. and Chang, D. J. (2010). A sample survey design for service satisfaction evaluation of regional education offices. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **21**, 669-679.

Mathematics education attitude of the students in the specialized high school

Minsuk Kim¹ · Kwangsik Oh²

¹Pyunghae Technical High School,

²Department of Mathematics Education Catholic University of Daegu

Received 25 October 2012, revised 13 November 2012, accepted 21 November 2012

Abstract

In order to suggest the basic resources of mathematics education to the specialized high school, we investigate the attitude of students about mathematics education. Questionnaires survey was carried on 654 students and we use the statistical analysis such as chi-square test, gamma, generalized linear model, Anova, regression. Several result can be derived from the questionnaire analysis. There are differences between the general and specialized high school students in the interest, pre-learning ability etc. The specialized school students think the usefulness of mathematics more importantly, while the general school students think more closely related to their course.

Keywords: Chi-square test, gamma, general high school, generalized lineal model, mathematics education, questionnaires, regression, specialized high school.

¹ Teacher, Pyunghae Technical High School, Kyungbuk 767-901, Korea

² Corresponding author: Professor, Department of Mathematics Education, Catholic University of Daegu, Kyungbuk 712-702, Korea. E-mail: ohkwang@cu.ac.kr