韓國數學敎育學會誌 시리즈 A <數學敎育>
2002, 8. 제 41권, 제 2호, 139-155.

J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. A: The Mathematical Education
Aug. 2002, Vol. 41, No. 2, 139-155.

예술계 고등학교 수학과의 수학교육 현황과 수업 실태 분석

홍 석 강 (동국대학교)
이 방 천 (서울과학고등학교)[1)]

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성과 목적

수학교육에 있어서 무엇보다도 중요시 해야 할 것은 사고력의 배양이며, 이와 같은 수학적 사고방법은 수학을 공부하는 현대인에게 중요한 능력이라 하겠다. 현 교육과정의 수학과 교과 목표에서도 명시되어 있는 바와 같이 수학적으로 사고하는 능력을 강조하고 있다. 즉, 수학적인 기본기능으로 문제해결 능력, 일상생활에서는 수학의 적용 능력 및 합리적 사고 능력을 강조하고 있다. 이것은 학생의 의식을 벗어난 지식의 전달과 사용이 아닌 진정한 수학적 사고 교육을 강조하는 차원 높으며 여유 있는 교육적 노력이 기울여져야 된다는 주장으로 파악될 수 있다(김종석, 1998).

특히 예술계 고등학교의 경우 교육 현장에서 이러한 교육목표에 부응하지 못하고 여러 가지 문제를 제기하고 있는데, 예술계 고등학교 학생들은 전공 실기에 많은 시간을 할애함에 따라 수학교과의 예습 및 복습 등의 시간이 일반 인문계 고등학교 학생들에 비하여 상당히 적으며 또한 대학 입시에서도 수학이 차지하는 비중이 극히 적은 편이다. 따라서 수학 학습의 결손이 누적되어 대부분의 학생들이 수학교과 학습이 부진한 편이다(안창덕, 1997). 이와 같은 결과는 첫째, 충분한 시간적 여유를 갖고 문제해결을 위한 단계적 사고훈련의 기회가 많아야 하는데 오히려 예술 실기배정이 많아 부족한 실정에서 학습내용이 과다한데 비해 주어진 시간의 부족과 성적 위주의 주입식 수업방법을 면치 못하고 있다는 점과 둘째, 일반적인 학교 학습상황을 고려하면, 「학습부진아란 정상적인 학교 학생 생활을 할 수 있는 능력이 있으면서도 선수학습의 결손으로 인하여 설정된 교육목표에 비추어 볼 때 달성하고자 하는 최저 학습성취 수준에 도달하지 못한 학습자」라고 정의 할 때(박성익, 1989), 학생들의 심한 학력 격차와 이에 따른 지도방법이 정착되지 못한 상황에서 학습 결손의 누적으로 학습 부진아의 증가와 학습의욕의 상실을 가져오고, 셋째, 학생들은 단순한 계산문제는 해결하면서도 문장제로 된 사고를 요하는 문제는 해결의 실마리를 찾지 못하고 있으며, 넷째, 교사들은 주어진 시간에 교과과정을 맞추지 않으면 안 되는 시간적 제약과 교수·학습 자료의 부족 등으로 예술계 고등학교의 특성과 수준에 맞는 수학교육 목표에 부응한 지도가 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

이와 같은 문제들을 해결하기 위해 예술계 고등학교 학생들의 수학교육은 학생들의 전공 교과목에 대한 학습부담과 기초학력의 부족으로 기초 단원에서도 많은 시간을 배정하여 수업하고 있지만 그것도 외부평가의 기준 수준에는 미치지 못해 문제해결 방법의 훈련에만 치중하고 있는 현실이다. 한편 예술계 고등학교는 인문계 고등학교와 달리 일반 학과목은 물론이고 전공 과목 및 다양한 실기 교육을 받아 앞으로 예술분야를 이끌어 나갈 유능한 인재를 양성하는데 있으므로, 본 연구에서는 수학교과의 목표도 전공교과를 학습하는 기초과목으로 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙과 그 상호 관련성을 이해하는 수준으로 차별화 시킬 것을 주장하고, 이러한 개선을 통해 예술계 고등학교 학생들이 주위 여건에 의해 갈

1) 이 연구는 2002. 3. 2까지 국립국악고등학교 재직 중 이루어졌음.

* 2001년 5월 투고, 2002년 6월 심사 완료.
* ZDM분류 : D16
* MSC2000분류 : 97C90
* 주제어 : 예술계 고등학교 수학 수업 현황, 고교 공통 수학의 수준, 고교 수학 학습교재 개발, 인문계 및 자연계 고교수학 교과과정과의 비교, 외국의 수학교육 과정과 국내 수학교육 과정의 비교(고교를 중심으로).

수록 낮아지는 수학에 대한 무관심과 자신감 결여를 막고 수학학습 부진 요인을 도출하여 예술계 고등학생 능력에 맞게 교과서 내용을 재구성함으로써 수학에 대한 동기유발을 시켜 자기 수준의 내용은 물론 더 높은 수준의 학력을 성취할 수 있도록 하는데 본 연구의 목적이 있다.

2. 연구의 내용

수학과 교육은 수학의 기본적인 지식과 기능의 습득도 중요하지만 보다 수학적 지식, 경험 및 주어진 정보를 활용하여 합리적인 수학적 활동으로 문제를 해결하는 능력과 태도의 육성이 중요시되는 바, 이에 알맞은 교수·학습 방법과 학습 자료가 절실히 요구된다. 이러한 결과를 얻기 위해서는 수학적 사고 과정에 따른 학생 수준별 교수·학습 모형을 설정하고 이 모형 과정에 알맞은 학습자료를 개발 적용함으로써 수학에 대한 흥미유발과 긍정적 태도를 육성하고 문제해결 능력을 신장시키고자 한다. 이와 같은 방법을 모색하기 위해 본 연구 내용을 다음과 같이 설정하였다.

(1) 예술계 고등학교 수학과의 교육과정과 예·복습 실태는 어느 수준인가?
(2) 예술계 고등학교 수학과의 기초 학력수준은 인문계와 비하여 어느 정도인가?
(3) 예술계 고등학교 수학과의 흥미 상실원인은 무엇인가?
(4) 수학적 사고력을 신장시킬 수 있는 교수·학습 모형은 어떻게 설정하는 것이 바람직할 것인가?
(5) 흥미유발과 수학적 사고력을 촉진시킬 수 있는 학습자료는 어떻게 개발하여 활용할 것인가?

3. 연구의 방법 및 범위

본 연구의 방법에 있어서 문헌연구와 실증조사를 병행하는데, 서울지역 소재 예술계 고등학교들을 대상으로 설문조사를 하고 문헌연구에서는 제 이론의 국내외 저서와 간행물 등을 토대로 1차 문헌적 고찰을 통해 살펴본다. 실증 연구에 있어서는 연구 기준과 비용의 제약으로 인한 비확률적 추출방법(non-probability sampling method)의 하나인 편의 표본추출 방법(convenience sampling method)을 이용한다. 아울러 설문조사 결과 분석방법은 본 연구에서 기대되는 바람직한 결과를 도출하기 위해 변수의 수, 분석 요인의 종류 및 특성, 척도의 종류, 집단의 수 및 표본의 성격을 고려하여 이에 부합되는 방법을 적용하고자 한다. 또한 연구 수행을 위한 범위는 우리나라 예술계 고등학교의 수학교육 현황과 실태를 비교하여 그 차이점의 규명을 통한 제고 방안을 제시하는 것을 범위로 하고 이론적 고찰을 통한 충분한 논의를 거쳐 우리나라 예술계 고등학교의 수학교육의 현황을 비교 분석하기 위하여 설문을 통한 그 현황 및 실태를 실증·분석하고자 한다.

Ⅱ 현행 예술계 고등학교의 수학교육 현황과 미국, 일본과의 비교

본 연구는 예술계 고등학교 학생들의 갈수록 낮아지는 수학에 대한 무관심과 자신감의 결여를 막고 수학학습 부진 요인을 도출하여 예술계 고등학생 능력에 맞게 교과서 내용을 재구성함으로써 수학에 대한 학습동기를 유발시켜 보다 발전, 심화된 높은 수준의 학력을 성취할 수 있도록 하는데 조금이나마 기여하고자 그 학력의 실태조사를 통한 연구를 시행하였다.

먼저 현행 고등학교 수학 교육과정의 특징으로는, ① 수학교육을 통하여 얻어진 기초 지식을 생활 주변과 타 교과목에 활용할 수 있는 논리적 사고력 및 문제해결력의 육성을 강조하고, ②학생 개개인의 능력과 관심을 고려한 최저 필수를 설정하여 학습의 내용과 수준을 경감하고, 동시에 그 교과 학습내용에서 심화학습을 제시하며, ③학생의 전공진로에 따른 다양한 학습과목을 설정하여 수학 교육의 획일성 및 경직성을 개선하고, ④정보화 사회에 부응하기 위하여 컴퓨터의 도입과 활용을 시도하도록 하고, ⑤학습의 평가도 수학적 사고력과 문제해결 능력의 신장에 역점을 두고 있다(교육부, 1997). 현행 적용되고 있는 제 6차 교육과정에서의 수학교육은 수학적 지식, 수학적 사실, 개념, 원리의 습득, 기능의 습득, 그들의 응용 및 적용이며, 또 다른 하나는 간접적인 것으로 수학적 사고력의 신장과 수학적 태도의 함양에 두고 있다.

이러한 의미에서 고등학교 수학 교과서에서는 학생들이 가져야 할 기본적인 수학지식의 습득을 중요시함과 동시에 이를 토대로 하여 여러 가지 사물의 현상을 수학적으로 표현하고, 사고하고, 처리하는 능력, 그리고 수학적 태도를 육성하는데 그 목표를 두고 있는데 이러한 기준에 의해 인문계 고등학교가 아닌 예술계 고등학교에서는 비록 적은 교과범위의 분량이지만 수학과목을 배우고 있다. 특히 예술계 고등학교는 인문계와 달리 예능계 과목의 비중이 높고 특기, 적성 또한 높아 인문계 과목의 수학교과보다 그 비중을 예능에 많이 두고 있는 것이 현실이며, 학생들 또한 대부분이 예능계 과목을 좋아하고 수학과목을 싫어하거나 인문계에 비해 점수 또한 낮은 것이 사실이다. 그럼에도 불구하고 우리나라 교육방침에 의거 예술계 고등학교의 특수성이 인정되지 않고, 인문계 고등학교의 수학교육과정에 의거하여 획일적으로 교육과정을 적용 받고 있는 점이 예술계 학생들로 하여금 수학학업에 대한 흥미도를 잃게 하고 그 학력도 또한 저하되게 하고 있다.

이와 같은 국내 실태를 중심으로 외국의 수학교육 교과과정과 비교하기 위하여 미국과 일본의 고등학교의 경우를 살펴보면 수학학습의 실태 및 현황의 차이는 아래와 같이 요약할 수 있다.

첫째, 한국은 공통필수로 공통수학을 학습하고, 일반계 인문·사회과정은 수학Ⅰ을, 자연과정은 수학Ⅱ를 계열별로 이수해야 하므로 수학교과운영은 공통수학→수학Ⅰ 또는 공통수학→수학Ⅱ로 한정하고 있는 것으로 나타났다(교육부, 1999).

둘째, 미국은 주마다 차이가 있지만 노스케롤라이나 주의 경우 정규계열과 추진계열, 또 정규계열은 4개 과정으로 세분되어 학생들이 폭넓게 선택할 수 있도록 하고 있다.

셋째, 일본의 교육과정은 시기적으로 크게 두 개의 교육과정으로 나누어지는데, 현재 신, 구교육과정이 병행되어 시행되고 있음을 알 수 있다. 구교육과정에서는 각 계열별로 교과운영이 이루어지므로 학생들이 실질적으로 선택할 수 있는 폭은 넓지 않다. 반면, 교과운영의 유형으로는 수학Ⅰ을 공통필수로 학습하고 계열에 따라 문과는 대수, 기하, 기초해석, 확률·통계, 이과는 대수, 기하, 기초해석, 미분·적분, 확률·통계, 기타의 경우는 수학Ⅱ를 학습하도록 하고 있다(신세호·김영철, 1989).

이상의 내용을 볼 때 위의 각국의 고등학교 수학과 교육과정에서 다루는 학습 내용들은 다양한 학습 주제들을 가지고 있고 가르치는 시기와 방법에 있어서 다소 뚜렷한 차이를 보이고 있다. 또한, 고등학교 상위 학년으로 올라갈수록 수학을 선택하는 과정에 많은 차이가 있어서 특히, 미국의 경우 동일한 조건에서 각 국가별로 일률적으로 비교하기는 어렵지만 선택과 재량의 폭이 넓은 것으로 보인다. 특히, 교육과정의 지도내용 가운데 각 국가별로 비교하여 유사점과 차이점을 비교해 보면 다음과 같다.

첫째, 한국과 일본은 교과목상의 편제에 있어 다소 차이는 있으나 배우는 학습내용은 유사한 것으로 보인다. 일본(구교육과정)은 지수함수와 로그함수, 삼각함수를 2학년 기초해석 과목에서 포물선의 방정식을 2학년 대수·기하 과목에서 다루는 반면 한국은 공통수학에서 다루어지고, 미분·적분 단원을 일본(구교육과정)에서는 기초해석과 미분·적분 과목에서 배우고 한국은 수학Ⅱ에서 깊게 다루는 등의 학습계열의 차이는 있지만 배우는 내용은 거의 동일하다.

둘째, 미국은 기본개념의 학습을 강조하는 경향이 많고 특히, 실용수학 부분이 발달되어 있다. 미적분 과목은 주로 이공계대학 진학을 원하는 상급학생들을 제외하고는 고등학교에서 의무적으로 배우지 않는 것으로 나타났다.

셋째, 한국과 일본 미국 모두 예술계 고등학교 수학과 교육과정을 따로 마련하고 있지 않고 있다(문부성, 1989). 미국의 경우, 특별활동의 일환으로 예술활동을 하고 있어 따로 수학과 교육과정을 두고 있지 않고 있다. 한국의 경우는 교육과정을 인문계 고등학교에 준하여 작성하되 전문교과와 보통교과의 비율만 5 : 5로 제한하고 있을 뿐이므로 수학 교과목의 단위수가 인문계 고등하교에 비해 1~2단위 정도가 적게 편성 운영되고 있다.

이상의 선진국들과의 비교를 바탕으로 우리나라 예술계 고등학교 수학과 교과 운영실태를 보면, 현행 예술계 고등학교 수학과목에 편성된 수학과목은 모두 4과목으로 공통수학, 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 실용수학이 있으나 각 학교 대부분이 공통으로 공통수학과 수학Ⅰ만 채택하고 있다. 특히, 실용수학의 교과내용에는 예술계 고등학교의 수학 교과 내용에 유용한 내용이 있음에도 불구하고 교과서를

전혀 가르치지 않고 있다(교육부, 2000).

예술계 고등학교 수학과 교과운영 실태를 보면 먼저 본 분석 대상으로 서울시에 소재한 서양예술을 전공으로 하는 고등학교 3개교와 국악계 고등학교 2개교를 대상으로 제 6차 교육과정 중 1999학년도와 2000학년도에 해당 학교별 수학선생님들에 의해 편성된 수학과목을 비교하였다. 현행 예술계 고등학교 수학과 교과과정 운영에 관한 비교는 부록 <표 24>를 참고하기 바란다.

Ⅲ. 연구 방법 및 결과 분석

1. 연구방법

1) 조사 대상

본 연구를 수행함에 있어서 조사 대상의 모집단은 연구결과의 일반화 가능성과 동질성을 제고시키기 위하여 예술계 고교 중에서 서울에 소재한 5개 고등학교 중 4개 고등학교를 대상으로 하였으며, 선정된 조사 대상 중 우선 본 연구자가 의도하는 설문이 적합 내지 적당한지를 확인하기 위하여 사전조사(pretest)를 실시하고, 이 사전조사의 검토 결과에 따라 본 연구자의 의도에 적합하다고 판단되는 설문지를 재구성하여 개인별 또는 집단적으로 방문 면접 조사를 실시하였다. 여기서 서양예술과 국악예술을 분류한 것은 단지 계열에 따른 특정을 알고자 할 뿐이고 실제로는 예술계 고등학교 전체 특성을 조사하는데 그 목적을 두었다.

<표 1> 조사 대상자

구 분	대 상	인원
예술고등학교 계열(Ⅰ)	A고 3학년 학생	77명
	C고 3학년 학생	82명
예술고등학교 계열(Ⅱ)	E고 3학년 학생	87명
	B고 3학년 학생	60명
계		총306명

단, 여기서 예술계 고등학교 계열(Ⅰ)은 서양예술을 전공으로 하는 학생군들이고 계열(Ⅱ)는 국악예술을 전공으로 하는 학생군들이다.

2) 설문지 구성

본 연구에서 사용된 조사항목 및 설문지 구성은 예술계 고등학교 수학과목의 실태조사를 통한 대안제시를 위하여 측정변수 4개 요인의 45개 문항과 남녀 성별 구성과 수학교과의 흥미 및 관심도에 관한 요인 2개 항목 등 총 47개의 항목으로 구성하였으며, 각 검사 도구의 구성은 다음과 같다

<표 2> 설문지 구성

구 분	측 정 항 목	번호	문항수	척도
수학교육 수준 및 실태	성적 선호도 교과 난이도	1-10	10	명목척도
교과운영 및 학습방법	학습 형태 교과서 분량 난이도	1-20	10	〃
흥미 및 만족도	흥미 상실 원인 예·복습 실태 만족도	21-35	15	서열척도
지도모형 및 자료개발	교수·학습지도 모형 학습자료개발	36-45	10	〃
남녀 성별 구성과 수학교과의 흥미관심도에 관한 요인	학교명 성별 전공	36-37	2	명목척도
계		47		

3) 통계 처리

자료분석은 SPSS for Windows V.8.0을 이용하여 연구내용별로 다음과 같은 통계방법을 이용하여 분석하였다.

(1) 남녀 성별 구성과 수학교과의 흥미관심도에 관한 요인에 대해서 빈도수, 백분율을 산출하는 빈도분석을 실시하였다.

(2) 명목척도로 사용된 수학교육 실태 및 선호도에 대해서 계열별로 교차분석(Cross tabulation)으로 처리한 후 각 속성들이 차이가 있는가를 χ^2(Chi-square) 검정을 실시하였다.

(3) 예술계 고등학교 수학교육 실태 및 교육 개선을 위한 방법 등에 대해 변수를 요약하기 위해서 요인분석(Factor Analysis)을 실시하고, 요약된 변수의 신뢰성을 검증하기 위해서 신뢰도 분석(Reliability Analysis)을 실시한다.

(4) 요약된 변수를 계열별로 차이검증을 하기

위하여 t-검정(Independent Samples T-test)을 실시한다.

(5) 요약된 변수를 학교별로 차이검증하기 위하여 분산분석(ANOVA)을 실시하였으며, 차이가 있는 집단에 대해서는 유의수준 5%에서 사후 검증의 하나인 Duncan-Test를 실시하였다.

2. 결과 분석

1) 남녀성별 구성과 수학교과의 관심도와 그 요인

<표 3> 남녀성별 구성에 대한 빈도분석

	구 분	빈도수(명)	백분율	누적 백분율
성별	남학생	26	8.5	8.5
	여학생	280	91.5	100.0
	Total	306	100.0	
전공	무용	128	41.8	41.8
	음악	104	34.0	75.8
	국악	74	24.2	100.0
	Total	306	100.0	
학교	B고	60	19.6	19.6
	E고	87	28.4	48.0
	A고	77	25.2	73.2
	C고	82	26.8	100.0
	계	306	100.0	

남녀성별 구성에 대한 빈도 분석 결과, 성별로는 여학생이 91.5%로 대부분을 차지하고 있었으며, 전공으로는 무용이 41.8%로 가장 높았으며, 음악이 34.0%, 국악이 24.2%로 나타나고 있었다. 학교로는 E고가 28.4%로 가장 많았으며, C고가 26.8%, A고가 25.2%, B고가 19.6%로 나타나고 있었다.

2) 요인분석 및 신뢰도 분석

측정도구의 타당성 검사와 서열척도로 사용된 항목들의 축약을 위해 요인분석을 실시하였으며, 분석 방법은 주성분(Principal Component)방법을 사용하였다. 요인의 회전은 직각회전의 하나인 Varimax방법을 사용하였다. 추출된 요인의 내적일관성 검사를 위하여 신뢰도 분석을 실시하였고, 다음의 표에서는 각 설문과 문항에서 3번 이상의 문항들에 대한 응답률의 통계를 수록한 것이고, 분석 방법은 Cronbach's Alpha값을 사용하였다.

<표 4> 수학과 흥미상실 원인에 대한 요인분석 및 신뢰도 분석

요인	항목	요인분석 결과(성분)		Cronbach's Alpha
교과의 어려움	설문22	.842	9.170E-02	.6262
	설문21	.764	-6.092E-02	
	설문23	.667	9.470E-02	
환경상의 어려움	설문25	.884	-1.727E-02	.7115
	설문24	.871	.116	

수학과 흥미상실 원인에 대해서 요인분석을 실시한 결과, 교과의 어려움과 환경상의 어려움으로 추출되었으며, 각 요인의 신뢰도 분석 결과, Cronbach's Alpha가 각각 .6262, .7115로서 신뢰도가 높게 나타나고 있었다. 따라서, 이 후의 분석에서는 각 요인의 산술평균을 산출하여 사용하였다.

<표 5> 수학과 예/복습 실태에 대한 요인 분석 및 신뢰도 분석

요인	항목	요인분석 결과(성분)	Cronbach's Alpha
예/복습 실태	설문26	.849	.7197
	설문28	.835	
	설문27	.819	
	설문30	.508	
	설문29	.484	

예/복습 실태에 대해서 요인분석을 실시한 결과, 1개의 요인으로 추출되었으며, 요인의 신뢰도 분석 결과, Cronbach's Alpha가 각각 .7197로서 신뢰도가 높게 나타나고 있었다. 따라서, 이 후의 분석에서는 요인의 산술평균을 산출하여 사용하였으며, 요인명은 예/복습 실태라는 이름을 사용하였다.

<표 6> 수학교과의 만족도에 대한 요인 분석 및 신뢰도 분석

요인	항목	요인분석 결과(성분)	Cronbach's Alpha
수학교과 만족도	설문34	.839	.7969
	설문32	.823	
	설문31	.786	
	설문33	.717	
	설문35	.539	

수학교과의 만족도에 대해서 요인분석을 실시한 결과, 1개의 요인으로 추출되었다. 요인의 신뢰도 분석 결과, Cronbach's Alpha가 각각 .7969로서 신뢰도가 높게 나타나고 있었다. 따라서, 이 후의 분석에서는 요인의 산술평균을 산출하여 사용하였으며, 요인명은 수학교과의 만족도라는 이름을 사용하였다.

<표 7> 교수/학습 지도모형에 대한 요인분석 및 신뢰도 분석

요인	항목	요인분석 결과(성분)	Cronbach' Alpha
교수/학습 지도모형	설문39	.874	.8490
	설문40	.839	
	설문37	.811	
	설문36	.728	
	설문38	.704	

교수/학습 지도모형에 대해서 요인분석을 실시한 결과, 1개의 요인으로 추출되었으며, 요인의 신뢰도 분석 결과, Cronbach's Alpha가 각각 .8490으로서 신뢰도가 높게 나타나고 있었다. 따라서, 이 후의 분석에서는 요인의 산술평균을 산출하여 사용하였으며, 요인명은 교수/학습 지도모형이라는 이름을 사용하였다.

<표 8> 학습자료개발활용에 대한 요인분석 및 신뢰도 분석

요인	항목	요인분석 결과(성분)		Cronbach's Alpha
학습자료 개발활용	설문43	.852	.114	.6830
	설문45	.818	2.144E-03	
	설문42	.752	-8.138E-03	
	설문44	.705	-6.341E-02	
-	설문41	.996	6.734E-03	.6830

학습자료 개발활용에 대해서 요인분석을 실시한 결과, 2개의 요인으로 추출되었다. 설문번호 41번은 1개의 항목만으로 추출되었기 때문에 신뢰도 분석을 이용 학습자료 개발활용요인의 신뢰도 분석 결과, Cronbach's Alpha가 각각 .6830으로서 신뢰도가 높게 나타나고 있었다. 따라서, 이 후의 분석에서는 요인의 산술평균을 산출하여 사용하였다.

지금까지의 분석을 통하여 나타난 결과는 다음과 같다.

요인분석을 실시한 결과, 수학과 흥미상실 원인은 2개의 요인으로 추출되었으며, 각 요인의 신뢰도는 높게 나타나고 있었다. 예/복습 실태와 수학교과의 만족도, 교수/학습지도 모형, 학습자료 개발활용은 1개의 요인으로 추출되었으며, 각 요인의 신뢰도는 높게 나타나고 있었다.

3) 실태 및 교과운영/학습방법에 대한 분석

(1) 수학교과 수준 및 실태에 대한 분석

<표 9> 현재 수학성적 수준에 대한 계열별 교차 분석

항목	구 분	계열			χ^2
		I	II	합계	
수학성적 수준	40점 미만	76	42	118	13.569***
	41-60점	27	42	69	
	61-70점	17	17	34	
	71-80점	17	17	34	
	81점 이상	22	29	51	
	합계	159	147	306	

수학성적 수준에 대해서 계열별로 χ^2검증을 실시한 결과, 검정통계량 값이 13.569로서 유의수준 $p < .01$수준에서 유의한 차이를 보이고 있었다. 그리고, 306명의 학생 중에서 187명의 학생이 60점 이하의 낮은 점수를 보이고 있는 것으로 나타났다.

<표 10> 수학 교과의 선호도에 대한계열별 교차 분석

항목	구 분	계열			χ^2
		I	II	합계	
수학교과에 대한 선호도	매우 좋아한다	5	6	11	3.960
	좋아한다	33	31	64	
	보통이다	44	33	77	
	싫어한다	26	36	62	
	매우 싫어한다	51	41	92	
	합계	159	147	306	

수학 교과에 대한 선호도 분석 결과, 검정 통계량 값이 3.960으로 계열별로 수학 교과의 선호도는 유의한 차이를 보이고 있지 않았다. 전체 306명의 학생 중에서 144명의 학생이 수학 교과를 싫어하고 있었으며, 좋아한다는 학생은 75명에 불과하였다. 따라서, 학생들은 수학교과를 싫어한다고 할 수 있다.

<표 11> 수학 교과의 흥미/관심에 대한 계열별 교차 분석

항목	구 분	계열			χ^2
		I	II	합계	
수학 교과의 흥미/관심	매우 높다	5	5	10	3.455
	높다	30	30	60	
	보통이다	45	40	85	
	낮다	39	25	64	
	매우 낮다	40	47	87	
	합계	159	147	306	

수학 교과의 흥미와 관심에 대한 분석 결과, 검정 통계량 값이 3.455로 계열별로 수학 교과의 흥미와 관심도는 유의한 차이를 보이고 있지 않았다. 전체 306명의 학생 중에서 131명의 학생이 수학 교과에 대한 흥미와 관심도가 낮았으며, 흥미와 관심도가 높은 학생은 70명에 불과하였다. 따라서, 학생들은 수학 교과에 대한 흥미와 관심도가 낮다고 할 수 있을 것이다.

<표 12> 타교과와 비교한 난이도

항목	구 분	계열			χ^2
		I	II	합계	
타교과와 비교한 난이도	아주 쉽다	1	3	4	2.284
	쉽다	19	13	32	
	보통이다	42	44	86	
	어렵다	60	55	115	
	아주 어렵다	37	32	69	
	합계	159	147	306	

타교과와 비교한 난이도에 대한 분석 결과, 검정통계량이 2.284로서 계열별로 타교과와 비교한 난이도는 유의한 차이를 보이고 있지 않았다. 어렵다라고 응답한 학생이 306명 중에서 184명으로 나타났으며, 쉽다라고 응답한 학생은 16명에 불과하였다. 따라서, 학생들은 수학 교과가 타교과보다 어렵다고 인식하고 있는 것으로 나타났다.

<표 13> 타교과와 비교한 예/복습에 대한 계열별 교차분석

항목	구 분	계열			χ^2
		I	II	합계	
타교과와 비교한 예/복습	아주 많이한다	0	2	2	4.321
	많이한다	34	22	56	
	보통이다	31	33	64	
	적게한다	33	30	63	
	아주 적게한다	61	60	121	
	합계	159	147	306	

타 교과와 비교한 예/복습에 대한 분석 결과, 검정통계량이 4.321로서 계열별로 타교과와 비교한 예/복습은 유의한 차이를 보이고 있지 않았다. 예/복습을 적게 한다고 응답한 학생이 306명 중에서 184명으로 나타났으며, 많이 한다가 58명으로 나타나고 있어 수학교과의 예/복습량은 타교과보다 적게 하고 있는 것으로 나타났다.

지금까지의 분석을 통하여 나타난 결과는 다음과 같다. 현재 예술계 고등학교 학생의 수학성적의 수준은 낮은 수준이었으며, 수학 교과에 대한 선호도와 수학 교과의 흥미/관심도는 낮게 나타나고 있었다. 타교과와 비교한 난이도는 높다고 응답하고 있었으며, 타교과와 비교한 예/복습실태에 대해서는 적게 하고 있었다. 이는 실제로 2001년 3월에 시행된 서울시교육청 주관 모의고사에서 예술계 고등학교 수학점수가 인문계 고등학교 수학점수에 비해 80점 만점기준으로 10점 이상의 현저한 차이를 보이고 있어 낮은 학력수준을 잘 말해주고 있다.

또, 예술계 고등학교 입학전형시험에서 전공을 위주로 입시가 이루어지고 있고, 여기에 대비하는 일반 중학교가 아닌 학력인정 예술계 학교에서 대거 예술계 고등학교에 진학하게 됨에 따라 중학교에서부터 수학교과목에 대한 학습이 상대적으로 소홀히 진행되고 있어 기초학력 부실 및 흥미/관심도 상실을 더욱 부추기고 있다. 게다가 예술계 고등학교 학생들은 자기 전공이 이미 정해져 있고 대학 진로 또한 정해져 있어 자기 전공과목 외 다른 과목에 대한 흥미도와 관심도가 낮을 수밖에 없고, 예/복습도 전공과목 위주로 이루어질 수밖에 없다. 거기에다 국어과목의 경우, 내신이나 수학능력시험과 더불어 대학 입시에서 논술로(예술계 고등학교 학생들이 상당수 진학하는 한국예술종합대학의 경우 내신이나 수학능력시험은 입시에 전혀 반영하지 않고 전공과 논술만

으로 입시전형을 함.), 수시 입학원서나 정시 입학원서에 자기소개서 작성 등으로, 영어과목은 내신이나 수학능력시험과 더불어 '세계화'라든지 대학원 진학이나 대학 졸업 후 취업에서 필수과목이라는 인식을 가지고 있는 반면에 수학과목은 대학진학을 위한 내신이나 수학능력시험 과목 이상의 의미를 두지 않고 있어 상대적으로 수학에 대한 흥미/관심도와 예/복습실태는 더욱 낮게 나타난 것으로 보인다. 또, 과목의 특성상 타교과보다 상대적으로 학습의 연속성과 단계성을 더 필요로 할 수는 밖에 없는 수학교과목에 대한 학생들이 느끼는 난이도가 높게 나타난 것으로 보인다.

(2) 교과운영 및 학습방법에 대한 분석

<표 14> 공통수학을 배우는 학년에 대한 계열별 교차 분석

항목	구 분	계열			χ^2
		I	II	합계	
공통수학을 배우는 학년	1학년	48	43	91	5.151
	1-2학년 1학기	3	3	6	
	1-2학년 2학기	10	2	12	
	1-3학년 1학기	2	2	4	
	1-3학년	96	97	193	
	합계	159	147	306	

공통수학을 배우는 학년에 대한 계열별 분석 결과, 검정통계량이 5.151로서 계열별로 유의한 차이를 보이고 있지 않았다. 1-3학년 사이에 배운다는 학생이 306명 중에서 193명으로 나타났으며, 1학년이라고 응답한 학생도 91명으로 나타나고 있었다.

<표 15> 공통수학의 주당수업시간에 대한 계열별 교차 분석

항목	구 분	계열			χ^2
		I	II	합계	
공통수업의 주당 수업시간 수	1시간	2	5	7	26.880***
	2시간	0	2	2	
	3시간	63	82	145	
	4시간	55	16	71	
	4시간 이상	39	42	81	
	합계	159	147	306	

공통수학의 주당수업시간에 대한 계열별 분석 결과, 검정통계량이 26.880으로 계열별로 매우 유의한 차이를 보이고 있었다. 계열 I 과 계열 II 모두 3시간이 가장 높게 나타나고 있었다. 특히 계열 I 에서는 4시간이 두 번째로 높게 나타나고 있었으나, 계열 II 에서는 4시간 이상이 42명으로 두 번째로 높게 나타나고 있었다.

<표 16> 수학 1을 배우는 학년에 대한 계열별 교차분석

항목	구 분	계열			χ^2
		I	II	합계	
수학 I 을 배우는 학년	2학년 1학기	1	29	30	45.125***
	2학년 2학기	1	8	9	
	2-3학년 1학기	0	4	4	
	2-3학년 2학기	2	1	3	
	요점만 배운다	155	105	260	
	합계	159	147	306	

수학 I 을 배우는 학년에 대한 분석 결과, 검정통계량 값이 45.125로서 유의수준 $p < .001$수준에서 매우 유의한 차이를 보이고 있었다. 계열 I 의 경우 대부분의 학생이 요점만 배운다고 응답하고 있다.

<표 17> 수학 I 의 주당수업시간에 대한 계열별 교차 분석

항목	구 분	계열			χ^2
		I	II	합계	
수학 I 의 주당 수업시간	1시간	137	126	263	4.724
	2시간	4	4	8	
	3시간	9	13	22	
	4시간	9	3	12	
	4시간 이상	0	1	1	
	합계	159	147	306	

수학 I 의 주당수업시간에 대한 분석 결과, 검정통계량이 4.724로서 계열별로 유의한 차이를 보이고 있지 않았다. 계열 I 과 II 모두 1시간이라고 응답한 학생이 가장 많은 것으로 나타났다.

<표 18> 수학과목 교육의 실시 정도에 대한 계열별 교차 분석

항목	구 분	계열			χ^2
		I	II	합계	
수학과목 교육의 실시정도	충분하다	16	17	33	15.508***
	적당하다	74	39	113	
	부족하다	28	40	68	
	아주 부족하다	7	15	22	
	모르겠다	34	36	70	
	합계	159	147	306	

수학과목 교육의 실시 정도에 대한 분석 결과, 검정통계량이 15.508로서 유의수준 $p < .01$수준에서 계열별로 매우 유의한 차이를 보이고 있었다. 계열 I 의 경우 적당하다가 74명으로 가장 많았으나, 계열II의 경우 부족하다와 적당하다가 각각 40명, 39명으로 나타나고 있었다. 따라서, 수학과목 교육의 실시정도는 만족한다고 볼 수 있다.

<표 19> 공통수학을 배우는가에 대한 계열별 교차 분석

항목	구 분	계열			χ^2
		I	II	합계	
공통수학을 배우는가?	전부 배운다	126	66	192	47.320***
	중요부분만	16	19	35	
	요점정리	1	18	19	
	배우는데까지	13	39	52	
	기 타	3	5	8	
	합계	159	147	306	

공통수학을 배우는가에 대한 분석 결과, 검정통계량이 47.320으로서 계열별로 매우 유의한 차이를 보이고 있었다. 계열 I 의 경우 159명 중에서 126명이 전부 배운다고 응답하였으나, 계열II에서는 147명중에서 66명만이 전부 배운다고 응답하였으며, 39명은 배우는데까지 배운다고 응답하고 있었다.

<표 20> 수학 I 을 전부 배우는가에 대한 계열별 교차 분석

항목	구 분	계열			χ^2
		I	II	합계	
수학 I 을 전부 배우는가?	중요부분	2	10	12	21.555***
	요점정리	0	3	3	
	배우는데까지	3	16	19	
	기타	154	118	272	
	합계	159	147	306	

수학 1을 전부 배우는가에 대한 분석 결과, 검정통계량이 21.555로서 유의수준 $p < .001$수준에서 계열별로 유의한 차이를 보이고 있었다. 계열 I 과 계열II가 모두 ⑤의 기타문항이 가장 높게 나타나고 있었으나, 계열 I 는 5명으로 나타나고 있었다. 따라서, 계열 I 과 계열II 모두 수학 I 을 전부 배우고 있지는 않다.

<표 21> 계열간 수학교과서의 별도 편찬에 대한 계열별 교차 분석

항목	구 분	계열			χ^2
		I	II	합계	
계열간 수학교과서의 별도 편찬	아주 필요	37	54	91	10.611***
	필요	41	41	82	
	현재대로	30	16	46	
	필요없다	27	15	42	
	모르겠다	24	21	45	
	합계	159	147	306	

계열간 수학교과서의 별도 편찬에 대한 분석 결과, 검정 통계량이 10.611로서 유의수준 $p < .05$수준에서 유의한 차이를 보이고 있었으며, 계열 I 는 필요하다, 아주 필요하다, 현재대로, 필요없다, 모르겠다의 순으로 나타나고 있었고 계열II는 아주 필요하다, 필요하다, 모르겠다, 모르겠다, 필요없다의 순으로 나타나고 있었다. 따라서, 수학교과서의 별도 편찬에 긍정적이라고 할 수 있을 것이다.

<표 22> 수학교과의 발전을 위해 필요한 것에 대한 계열별 교차 분석

항목	구 분	계열			χ^2
		I	II	합계	
수학교과의 발전을 위해 필요한 것	교과내용을 바꾼다	40	43	83	16.301***
	교수방법을 바꾼다	20	42	62	
	현 상태가 좋다	22	13	35	
	수학과목을 폐지	53	36	89	
	기타	24	13	37	
	합계	159	147	306	

수학교과의 발전을 위해서 필요한 것에 대한 분석 결과, 검정통계량이 16.301로서 유의수준 $p < .01$수준에서 계열별로 유의한 차이를 보이고 있었다. 계열 I 의 경우 수학과목을 폐지한다, 교과내용을 바꾼다, 기타의 순으로 나타나고 있었으나 계열II의 경우 교과내용을 바꾼다, 교수방법을 바꾼다, 수학과목을 폐지한다의 순으로 나타

나고 있었다. 따라서, 계열Ⅱ보다 계열Ⅰ에서 수학교과의 폐지를 더 선호하고 있다고 할 수 있을 것이다.

지금까지의 분석을 통하여 나타난 결과는 다음과 같다.

교과운영 및 학습방법에 대한 분석 결과, 공통수학을 배우는 학년은 1-3학년이 가장 많았으며, 공통수학의 주당수업시간은 3시간이 가장 많았다. 수학Ⅰ을 배우는 학년은 '배우지 않는다'가 가장 많았으며, 수학Ⅰ의 주당수업시간은 1시간이 가장 많았다. 이러한 학생들의 응답결과는 부록의 <표 24>의 내용과는 상당한 차이를 보이고 있다. 이것은 실제로 대학수학능력시험에서 예술계 고등학교의 경우, 수학시험 범위가 공통수학으로 제한되어 있고 수학Ⅰ이 시험 범위에서 빠져있어 각 예술계 고등학교에서 수학Ⅰ의 경우는 공통수학 문제풀이에 도움이 되는 부분만을 따로 발췌하여 가르치거나 전체를 가르치더라도 자세히 가르치지 않고 요점만 정리해서 가르치고 있으며, 대학수학능력시험에 대비하여 수학Ⅰ에 배당된 상당 부분의 수업시간을 실제로는 공통수학 수업에 할당하고 있기 때문으로 보여진다. 수학과목 교육의 실시정도는 적당하다가 가장 많았으며, 계열간 수학교과서의 별도 편찬에 대해서는 필요하다고 응답하고 있었다.

그리고, 수학교과의 발전을 위해 필요한 것으로는 계열 Ⅰ에서는 수학과목의 폐지/교과 내용을 바꾼다가 높게 나타났으나, 계열 Ⅱ는 교과내용/교수방법을 바꾼다가 높게 나타났다. 이는 일반계 고등학교의 수학과 교육과정에 준하여 예술계 고등학교 수학과 교육과정을 구성하다보니 발생하는 문제로서 크게 다음 두 가지로 요약할 수 있다. 하나는 1학년에서 일반수학을, 2학년에서 실용수학을 선택하게 되면 수학Ⅰ과는 달리 교과 단위문제로 3학년에서 또 다른 수학-수학Ⅰ이나 수학Ⅱ-을 선택하여야만 하는 어려움에 직면하게 된다. 또 다른 문제로는 학력 수준이 상대적으로 일반계 학생들보다 낮은 예술계 학생들이 1학년 동안 일반수학을 마치는 것에 다소 무리가 있고, 2, 3학년에서 제 7차 교육과정에서 심화·보충과정으로 분류되어 있고, 대학수학능력시험 범위에서 제외된 수학Ⅰ을 학습해야 한다는 것은 진로가 이미 정해져 있는 예술계 학생들에게 다소 부정적으로 생각될 수 있다. 그러므로 예술계 학생들에게 적합한 수준의 교과서의 편찬과 새로운 교과과정의 채택에 대한 필요성을 학생들은 강하게 느낄 수밖에 없다. 또 교수/학습지도 모형과 학습자료의 개발의 경우도 학습 수준이나 흥미도가 낮은 반면, 일반 학생들과는 달리 활동적이고 감수성이 예민하고 시청각 감각이 예민한 학생들에게 맞는 멀티미디어를 적극 활용하고 학생들이 수업에 직접 참여할 수 있는 활동적인 교수/학습 지도모형의 개발과 함께 학생들 특성과 수준에 맞는 수준별 교재의 개발이 필요한 것으로 보여진다.

4) 요인별 차이 분석

요인분석으로 추출된 요인들에 대해서 계열별 차이 검증을 위하여 t-test를 실시한 결과는 다음과 같다.

<표 23> 각 요인에 대한 계열별 t-test

측정 변수	요인	계열	응답 학생수	평균	표준 편차	t값
수학과 흥미 상실 원인	교과의 난해	Ⅰ	159	3.3061	.8739	3.228**
		Ⅱ	147	3.6327	.8954	*
	환경적 요인에 의한 난해	Ⅰ	159	1.3805	.8200	-.263
		Ⅱ	147	1.3571	.7262	
수학과 예/복습 실태	예습 및 복습	Ⅰ	159	2.2843	.9069	-1.327
		Ⅱ	147	2.1510	.8442	
만족도	만족도	Ⅰ	159	3.3497	.9568	1.540
		Ⅱ	147	3.5197	.9741	
교수/학습 지도모형	교수/학습 지도모형	Ⅰ	159	2.5962	.9304	-.255
		Ⅱ	147	2.5660	1.1397	
학습자료 개발활용	학습자료 개발활용	Ⅰ	159	2.8899	1.1015	1.661
		Ⅱ	147	3.0918	1.0179	

t-검정결과, 수학과 흥미의 상실 원인의 검정통계량이 3.228로서 유의수준 $p < .01$수준에서 유의한 차이를 보이고 있었으며, 그 외의 요인에서는 계열별로 유의한 차이를 보이고 있지 않았다. 여기서 특히, <표 4>에서 관찰한 바에 의하면 수학교과 흥미 상실 요인에 대하여 교과의 어려움과 환경상의 어려움이 그 원인 요인으로 조사되었으며, <표 23>에서 조사된 그 요인들 중 교과의 어려움에 대한 설문조사 평균이 더욱 큰 것으로 나타나므로 각 요인을 평균적으로 보면, 교과의 난해가 수학과 흥미 상실의 원인이라고 할 수 있고, 환경적 요인은 수학과 흥미 상실의 원인은 아니라고 할 수 있을 것이다. 예/복습 실태와

만족도, 교수/학습 지도모형, 학습자료 개발 활용에 대해서도 대부분 부정적인 인식을 보이고 있는 것으로 나타났다.

지금까지의 분석을 통하여 나타난 결과는 다음과 같다.

수학교과의 흥미 상실 원인에서 교과의 난해성과 환경적 요인이 나타나고 있는데 예술계 고등학교의 학생들은 전공이 정해져 있으므로 그 전공에 대한 레슨을 대부분 학생의 경우 필수적으로 하고 있다. 이로 인하여 다른 교과에 대한 투자에 상당한 경제적 부담을 느끼고 있다. 또, 학생들은 하루에 2시간 이상의 정규수업 시간과 특기적성 교육 및 방과 후 레슨 등으로 인하여 하루 평균 5~6시간 이상 전공에 시간을 투여하고 있어 체력적인 부담도 상당히 느끼고 있다. 특히 <표 3>에 나타난 것처럼 설문에 응답한 학생 중 91.5%가 여학생이고 41.8%가 무용전공인데, 무용전공의 학생인 경우 하루 평균 5~6시간 이상의 육체적 운동으로 인하여 부상도 많고 체력적으로도 소모도 심하여 교과학습에 상당한 어려움을 호소하고 있는 실정이다.

설문결과를 종합으로 간단히 정리하면, 예술계 고등학교의 수학교육 수준은 매우 낮았고, 교과범위의 수학교과의 선호도도 낮게 나타나고 있었다. 그리고, 수학교과의 학습량도 매우 적은 것으로 나타났다. 그리고, 계열간 다른 수학교과서의 별도 편찬을 필요로 하고 있었으며 또 그렇지 않으면 수학교과를 폐지하여야 한다고 응답하고 있었다. 그리고, 수학과 흥미상실 원인에서 교과의 난해성이 환경적 요인에 의한 난해성보다 중요한 요인으로 나타나고 있다. 그리고, 수학과 예/복습 실태와 만족도, 교수/학습 지도모형에 대해서는 부정적으로 응답하고 있었으며, 학습자료 개발 활용은 보통정도의 이용을 하는 것으로 나타나고 있었다.

Ⅳ.결론 및 제언

이상의 예술계 고등학교의 수학교육 실태분석 결과를 바탕으로 서울지역 소재 예술계 고등학교 학생들을 대상으로 수학교육에 대한 설문조사 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 교과 운영/학습방법에 대한 분석 결과, 현재 수학성적의 수준은 계열Ⅰ과 계열Ⅱ 모두 낮은 수준으로 나타났다. 둘째, 수학 교과에 대한 선호도와 수학 교과의 흥미/관심도 또한 매우 낮게 나타났다. 셋째, 교과운영 및 학습방법에 대한 분석 결과, 공통수학을 배우는 학년은 1-3학년이 가장 많은 것으로 나타났으며, 공통수학의 주당수업시간은 3시간이 가장 많은 것으로 나타났다. 넷째, 실용수학은 계열Ⅰ과 계열Ⅱ 모두 배우지 않는 것으로 나타났으며, 수학Ⅰ의 주당수업시간 배정은 1시간이 가장 많았다. 다섯째, 수학과목에 대한 현재 교육의 정도에 있어 현 수준이 적당하거나 다소 줄일 것을 요구하는 비율이 가장 많았다. 여섯째, 예술계 고등학교에 맞는 계열간 수학교과서의 별도 편찬에 대해서는 가장 많은 비율로 필요하다고 응답하였다. 일곱째, 수학교과의 발전을 위해 가장 먼저 필요한 것으로는 계열Ⅱ는 교과내용/교수방법을 바꿀 것을 가장 높게 나타낸 반면, 계열Ⅰ에서는 수학과목의 폐지 내지 교과 내용을 바꿀 것을 요구하는 주장이 가장 높게 나타났다.

이상에서 살펴본 바와 같이 우리나라의 예술계 고등학교 교육에서의 수학교육의 실태를 볼 때 부정적인 시각으로 수학과목을 회피하거나, 폐지, 또는 학교 자율에 맞는 수업을 할 것을 주장하는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 기존의 교육이 입시위주, 획일성 교육, 암기위주의 교육의 폐해가 크다고 볼 수 있으며, 따라서 많은 학생들이 수학과목에 대해 불안을 느끼고 어려운 학문으로 인식하고 있는 것을 알 수 있다. 따라서 이와 같은 단점을 보완하기 위해서는 수학교육에서의 다양한 미디어 매체의 활용을 통한 체계적인 도입과 활용이 필요하다 하겠다.

이상의 연구결과를 바탕으로 예술계 고등학교 수학과목의 흥미도와 교육적 효율성을 높이고 제 7차 수학과 교육과정과 부합되게 하기 위해서는 이를 구현하기 위한 실천항목들로 개인의 능력 수준과 진로의 고려, 수학적 기본지식의 습득, 학습자의 활동 중시, 수학적 흥미와 자신감의 고양, 계산기·컴퓨터 및 구체적 조작물의 적극적 활용, 다양한 교수 학습방법과 평가의 활용을 뒷받침하기 위해 다음과 같이 예술계 고등학교의 수학적 사고력을 신장시킬 수 있는 교수, 학습 모형을 설정 도입할 것을 제언한다.

첫째, 학습방법 측면에서, ① 계산기와 컴퓨터를 수학적 도구로 활용하는 수학교육을 권장하고 있으나, 거의 사용하지 않고 또한, 교육 현장에서 활용할 수 있는 하드웨어 및 소프트웨어가 극히 부족한 실정이므로, 이에

대한 보완책이 먼저 마련되어져야 할 것이며, 이를 보완하기 위해 컴퓨터를 활용하여 수학적 사고와 문제해결력을 신장시킬 수 있는 내용을 교과서에 수록해야 한다. ② 난이도와 학습분량을 고려하여 일부 학습내용을 약화 및 삭제시켜서 예술계 고등학교 수학 교과 내용에서 동계열의 고등학교에 응용될 수 있는 교과내용을 재구성하여 학습지도 할 내용의 최저 필수 수준의 내용을 학년별로 재안배하여야 한다. 그러나, 교과내용상 수학의 구조성이나 논리성을 너무 많이 배제하면 자칫 하향 평준화될 수 있고, 수학과 내용과의 격차가 두드러져서 연계성에 문제점이 생길 수도 있으므로, 보충·심화학습 자료의 학교별 자율 편재사용이 요구된다. ③ 시각이나 청각에 민감한 예술계 학생의 특성을 감안하여 기존의 강의식 수업에서 벗어나 보다 시각적이고 청각적인 멀티미디어를 적극 활용한 학습방법이 요구된다.

둘째, 교재구성 측면에서는, ① 보충자료에 있어서는 각 교과서마다 여러 형태로 학생들의 흥미를 유발할 수 있도록 간단명료하게 하고 특히 일반적 수학교과 내용의 분량을 최대한 줄이고 흥미를 감퇴시킬 만큼 어려운 내용의 심화자료가 실린 교과서는 대폭 삭제하였으면 한다. ② 수학 교과서에서 학생들을 자극하고 동기유발을 유도하기 위한 물음이나 흥미를 이룰 수 있는 퍼즐식의 문제는 극히 드물고, 교과서의 자료도 매우 빈약한 상태에서 학생들이 직접적인 활동을 하지 않고, 훈련적 사고를 통해서만 학습활동을 하고 있는 우리의 교육현실을 감안, 예술계 고등학교에 직접적인 흥미를 줄 수 있는 다양한 형태의 문제와 직관적인 이해를 도울 수 있는 그림이나 도표 등 예술계 교과에 응용되는 수학의 예들을 교과내용에 제시하고 또 학습내용 외의 수학사에서 예술계에 이바지한 수학의 전공자들을 기술한 재미있는 얘기 또는 실생활 수학의 읽을 거리 등의 학습자료들의 개발이 요망된다. ③ 예술계 고등학교에서 필요한 수학적 사고- 예를 들어 조표 변화에 따른 음계의 변화, 현의 길이 변화에 따른 음정의 변화 등은 수학의 함수적 사고와 비의 계산을 필요로 한다.-를 강조하고 실제로 이를 문제로 다룸으로서 학생들에게 수학의 실용성을 강조한 교재의 구성이 필요하다.

셋째, 교육정책 측면에서, ① 예술계 고등학교의 특수성을 감안, 예술계 고등학교에 맞는 예술계 고등학교 수학과 교육과정의 개발과 더불어 예술계 고등학교에 맞는 교유과정의 탄력적 운영 등의 재량 확대가 필요하다. ② 실업·예술계 학교 학생들의 전반적인 수학과목의 성적이 낮고 흥미나 관심도가 떨어지는 점을 감안하여 이수해야할 과목의 수를 실질적으로 줄일 수 있도록 일반수학 및 실용수학의 단위 수를 탄력적으로 운영할 수 있도록 하는 것이 요구된다. ③ 자신의 능력에 맞는 수업을 받을 수 있도록 정규수업에서 다양한 형태의 수준별 교육이 가능하게 하는 탄력적 교육과정의 개발과 운영이 필요하다. 그리고 실질적으로 낮은 기초학력을 보충할 수 있도록 정규수업 외 충분한 학습기회를 학교에서 제공할 수 있도록 하는 제도적 뒷받침이 요구된다.

마지막으로 이상의 연구결과를 바탕으로 우리나라 예술계 고등학교 수학교육에 대한 선행연구의 미비와 본 연구에 따른 다음과 같은 제한점을 기술하고자 한다.

첫째, 본 연구에서는 서울지역 예술계 고등학교 학생을 대상으로 하였기 때문에 전체를 대변하는데 다소 한계가 있다. 둘째, 우리나라에서의 예술계 고등학교 수학교육에 대한 선행연구나 조사가 사실상 전무하며, 본 연구의 주제와 유사한 선행연구가 없어 이론적 체계와 수준을 비교하는데 다소 어려움을 갖는다. 셋째, 본 연구의 조사대상은 서울지역을 중심으로 했기 때문에 본 연구결과가 조사대상에 제한적으로 적용되어야 할 것을 밝히고 이에 따라 그 결과를 일반화하기 위한 추가적인 연구를 통해 외적 타당성이 검증되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

교육부 (1997). 「고등학교 교육과정 Ⅰ」.

_____ (1999). 「고등학교 교육과정 해설서」.

_____ (2000). 「고등학교 실용수학」, 한국교원대학교, 수학교육연구소, 2000. 3.

文部省 (1989). 「高等學校學習指導要領解說(數學編)」.

김종석 (1998). 「교육연구」, 교육연구사 제12호.

김희정 (1997). 고등학교 수학교육과정 문제점과 개선방향, 계명대학교 교육대학원 석사학위논문.

박을곤 (1997). 한·일 고교 교과과정, 편제, 시간배당 연구, 경희대학교 교육대학원 석사학위논문.

박성익 (1989). 「학습부진아 교육」,한국교육개발원
신세호 · 김영철 (1989). 「주요국의 교육개혁 동향」, 한국교육개발원.
안창덕 (1997), 예술계 고등학생들의 수학 교수학습의 효율적인 지도 연구, 동국대학교 교육대학원 석사학위 논문.
한현수 (1998). 한국, 일본 고등학교 수학교육과정 비교, 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
MATHEMATICS FRAMEWORK for Californina Public Schools (1992.).

<표 24> 예술계 고등학교 수학과 교과운영 비교

학교	교과	과목	기준단위	교육과정기준		본교 교육과정		학기별 단위수						계
				공통필수	선택과목(교육청지정)	공통필수	선택과목	1학년		2학년		3학년		
								1	2	1	2	1	2	
A고	수학	공통수학	8	8		6		3	3					6
		수 학 I	10		8-12		12			3	3	3	3	12
		수 학 II	10											
		실용수학	8											
B고	〃	공통수학	8	8		8		4	4					8
		수 학 I	10		8-12		12			3	3	3	3	12
		수 학 II												
		실용수학												
C고	〃	공통수학	8	8		12		3	3	3	3			12
		수 학 I	10		8-12		6					3	3	6
		수 학 II												
		실용수학												
D고	〃	공통수학	8	8		12		3	3	3	3			12
		수 학 I	10		8-12		6					3	3	6
		수 학 II												
		실용수학												
E고	〃	공통수학	8	8		6		2	2	2				6
		수 학 I	12		8-12		6				2	2	2	6
		수 학 II												
		실용수학												

Survey on the Present Condition of Mathematics Education in Art High Schools in Korea

Hong, Suk-Kang

Dept. of Mathematics Education, Dong Guk university, Pil-dong, 26, 3-Ka, Choong-Ku, Seoul, Korea 100-715, Email. : skhong@kra.dongguk.ac.kr

Lee, Bang-Cheon

Seoul Science High School, Haehwa-dong 1-1, Jongno-gu, Seoul, korea, 110-530

wacs@chollian.net

In this paper we represented the results of surveying on the present condition of mathematics education and the contents of the mathematics text books that are usually taught in Art High Schools interest in mathematics subjects and to achieve the higher level of mathematical abilities.

We would like to raise their interest in mathematics and to improve the efficiency of teaching level on the basis of the 7th Mathematics Curriculum Revision.

Some suggestions are offered by considering the level of their mathematical abilities in Art High Schools and the present contents of the mathematical subjects from following views

(1) the aspect of studying method

(2) the aspect of revising contents of mathematics textbooks for them

(3) the aspect of educational policies for Art High Schools

* ZDM classification : D16

* MSC2000 classification : 97C90

* key word : actual teaching condition of math in high school of arts, levels of common math of high school, development of learning materials in math in high school of art, comparison of curricula of math with cultural and natural high schools, comparison of curricula in math of hi호 school of art with those of foreign countries.

<부 록>

설 문 지

안녕하십니까?

다음의 문항들은 여러분들이 경험하고 있는 수학공부와 관련된 내용들입니다. 그러므로 자신들이 공부하고 있는 수학공부에 유익한 도움을 주려는 연구목적으로만 사용될 뿐, 조사결과가 개별적으로 공개되는 일은 없습니다. 더욱이 여러분의 성적과는 아무런 관계가 없으며, 평가하려는 것이 아니므로 연구에 협조해 주시는 뜻에서 사실대로 성실하고 솔직하게 대답해 주시기 바랍니다. 또한 오래 생각할 필요 없이 평소에 여러분이 생각하고 있던 그대로를 응답해 주시면 됩니다.

Ⅰ. 수학교과 수준 및 실태

1. 내가 생각하고 있는 나의 현재의 수학성적 수준은?
   ① 40점 미만 ② 41-60점 ③ 61-70점
   ④ 71-80점 ⑤ 81점 이상

2. 수학교과에 대한 선호도는?
   ① 매주 좋아한다 ② 다소 좋아한다
   ③ 보통이다 ④ 다소 싫어한다
   ⑤ 매우 싫어한다

3. 수학교과에 대한 흥미, 관심은?
   ① 매우 높다 ② 다소 높다 ③ 보통이다
   ④ 다소 낮다 ⑤ 매우 낮다

4. 수학교과를 싫어한다면 그 이유는?
   ① 학습량과 노력부족 ② 기초부족
   ③ 교과수준의 어려움 ④ 선생님의 어려운 설명
   ⑤ 과목이 흥미가 없어서

5. 수학교과에서 나쁜 점수를 받았다면 그 원인은?
   ① 학습량의 부족 ② 기초부족
   ③교과수준의 어려움 ④ 선생님의 어려운 지도
   ⑤ 노력 부족

6. 학생들이 수학교과를 싫어하게 됐다면 언제부터 싫어하게 되었는지?
   ① 유아·유치원 ② 초등학교 1-3학년
   ③ 초등학교 4-6학년 ④ 중학교
   ⑤ 고등학교

7. 학생의 수학성적은 학급 안에서 어느 정도라고 생각하십니까?
   ① 아주 좋은 편이다 ② 좋은 편이다
   ③ 보통이다 ④ 나쁜 편이다
   ⑤ 아주 나쁜 편이다

8. 수학과목을 다른 과목과 비교할 때 공부하기가 어떻습니까?
   ① 아주 쉽다 ② 쉽다 ③ 보통이다
   ④ 어렵다 ⑤ 아주 어렵다

9. 수학교과가 어렵다면 그 어려운 이유는?
   ① 평소에 수학공부를 하지 않기 때문이다
   ② 정의나 개념안에 이해하기 힘든 내용이 많기 때문이다
   ③ 암기해야 할 것이 많기 때문이다
   ④ 적성에 맞지 않기 때문이다
   ⑤ 왠지 어렵게 느껴지기 때문이다

10. 평소에 수학과목은 다른 과목에 비해 수업이나 예·복습을 어떻게 하십니까?
    ① 아주 많이 하는 편이다
    ② 많이 하는 편이다
    ③ 다른 과목과 비슷하다
    ④ 다른 과목보다 적게 하는 편이다
    ⑤ 다른 과목보다 아주 적게 하는 편이다

Ⅱ. 교과운영 및 학습방법

11. 학교에서 주로 실시하는 수학교육의 학습 형태는?
    ① 강의법 ② 문답법 ③ 토의법
    ④ 탐구법 ⑤ 기타

12. 공통수학은 몇 학년 때 배웁니까?
① 1학년 ② 1-2학년 1학기
③ 1학년-2학년 2학기 ④ 1-3학년 1학기
⑤ 1학년-3학년

12-1. 수학 I 은 언제 배웁니까?
① 2학년1학기 ② 2학년-2학년 2학기
③ 2학년-3학년 1학기 ④ 2학년-3학년 2학기
⑤ 거의 배우지 않는다

13. 1주당 공통수학 수업시간은 몇 시간입니까?
① 1시간 ② 2시간 ③ 3시간
④ 4시간 ⑤ 4시간 이상

13-1. 1주당 수학 I 수업시간은 몇 시간입니까?
① 1시간 ② 2시간 ③ 3시간
④ 4시간 ⑤ 4시간 이상

14. 귀교에서의 현행 수학과목 교과서 교육의 실시 정도는?
① 충분하다 ② 적당하다 ③ 부족하다
④ 아주 부족하다 ⑤ 모르겠다

15. 현행 수학교과서의 분량은?
① 많다 ② 보통이다 ③ 적다
④ 아주 부족하다 ⑤ 모르겠다

16. 현재 교재의 분량과 수업의 1시간 분량이 적절하다고 생각하십니까?
① 분량이 매우 많아 이해하기가 힘들다
② 분량이 다소 많다
③ 분량이 적당하다
④ 분량이 적다
⑤ 잘 모르겠다

17. 현재 예술 고등학교에서 배우고 있는 「공통수학」을 수업시 교과서를 전부 배웁니까?
① 전부 배운다
② 중요부분만 배우고 지나간다
③ 요점정리로 대신한다
④ 배우는 데까지 배운다
⑤ 한 과목만 배운다

17-1. 현재 예술 고등학교에서 배우고 있는 수학 I 을 수업시 교과서를 전부 배웁니까?
① 전부 배운다
② 중요부분만 배우고 지나간다
③ 요점정리로 대신한다
④ 배우는 데까지 배운다
⑤ 기타

18. 수학공부를 하는데서 제일 재미있는 것은?
① 계산하여 답을 얻는 것
② 도형의 성질을 알게 되는 일
③ 도형을 그려 표현하는 일
④ 식으로 나타내는 일
⑤ 논리적으로 증명하는 일

19. 실업계 및 인문계, 예술계 고등학교간 수학교과서의 별도 편찬에 대한 학생의 견해는?
① 아주 필요하다 ② 필요하다
③ 현재대로가 좋다 ④ 필요없다
⑤ 모르겠다

20. 수학교과가 개선되고 발전되기 위해 가장 현재 필요한 것은?
① 교과내용을 바꾸어야 한다
② 교수방법을 바꾸어야 한다
③ 현 상태가 좋다
④ 수학과목을 폐지해야 한다
⑤ 기타

Ⅲ. 흥미 및 만족도

측정 변수	측정 내용	전혀 그렇지 않다	다소 그렇지 않다	보통 이다	다소 그렇다	매우 그렇다
		1	2	3	4	5
수학과 흥미 상실 원인	21. 기초실력이 부족					
	22. 교과의 내용이 어려워서					
	23. 교사의 수업지도가 재미 없어서					
	24. 건강 때문에					
	25. 가정환경 때문에					
수학과 예·복습 실태	26. 예·복습 모두 한다					
	27. 예습만 한다					
	28. 복습만 한다					
	29. 숙제만 한다					
	30. 기초가 없어 거의 하지 않는다					
만족도	31. 대체로 수학과목 교육의 관심과 흥미가 낮다					
	32. 대체로 수학과목에 자신감이 떨어진다					
	33. 대체로 수학과목 교육시간과 수업 진행 방식이 적절치 못하다					
	34. 대체로 수학과목의 설명이 좀처럼 이해하기가 힘들다					
	35. 대체로 수학과목의 노력한 만큼 시험성적이 만족하게 나오지 않는다					

Ⅳ. 자료 모형 및 자료 개발

교수, 학습 지도 모형	36. 선생님 일방적 주입식보다 능력, 수준별 토의학습					
	37. 이해력을 돕기 위해 모형중심의 학습					
	38. 단원별 쉽고 풀기 좋은 과제 중심 학습					
	39. 컴퓨터 프로그램을 활용한 도해식 학습					
	40. OHP나 슬라이드 등을 통한 영상중심 학습					
학습 자료 개발, 활용	41. 참고서 중심 활용					
	42. 예술계에 맞는 독자적 교과서 적용					
	43. 수학교과서 학교 재량에 맞게 선택폭 확대					
	44. 학급별 수준별 이동 수업 전개					
	45. 교사들 강의노트 개발 적용					

Ⅳ. 남녀 성별로 본 수학교과의 흥미관심도에 관한 요인

46. 성별 : ① 남 ② 여

47. 전 공 :

◆ 감사합니다 ◆