

공업계 고등학교 수학교과와 전문교과간의 연계성에 관하여 - 전자과를 중심으로 -

조 선 기¹⁾

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

21세기 사회는 지식 기반 정보화 사회로 특징 지워지며, 이에 적합한 교육은 단순 기능인의 양성보다는 자기 주도적으로 지적 가치를 창조할 수 있는 자율적이고, 창의적인 인간의 육성에 그 중점을 두어야 한다. 이에 대비하기 위한 수학교과역의 역할은 수학의 기본적인 지식과 기능을 습득하고, 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 토대로 탐구하고 예측하여 실생활의 여러 가지 문제를 합리적으로 해결하며, 창의적인 문제 해결력을 배양시키는 것이다.

한편 공업 계열 고등학교는 세계화·정보화 사회를 주도할 창의적인 기능·기술인을 육성하기 위하여 공업에 관한 기초 전문 교육을 실시하는 직업 교육 기관이다. 공업 계열 고등학교의 교육은 공업 분야의 기능·기술을 바탕으로 자기 주도적으로 사고하고 실천하는 기능·기술인의 양성을 목적으로 한다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 공업계열 고등학교의 교육은 공업 분야의 기초 기능·기술을 습득시키는 완성 교육적 성격과 기초 기능·기술을 바탕으로 직업의 전 생애에 걸쳐 전문 기능·기술을 계속적으로 학습할 수 있도록 하는 계속 교육적 성격을 가진다.

수학교과는 도구과목으로서 인문계 고등학교 학생

뿐만 아니라 공업계 고등학교 학생들에게 매우 중요한 과목이다. 공업계 고등학교의 전문교과에는 수학적 지식없이 이해하거나 유도할 수 없는 내용들이 많이 있다. 이런 측면에서 수학교과는 전문교과의 선수과목의 역할을 해야 한다. 그러나 현실은 그렇지 못하다. 공업계 고등학교의 학생들은 기초학력이 부족한 학생들이 대다수이며 더구나 선수학습이 제대로 이루어지지 않은 상태에서의 전문교과 학습은 크게 실효를 거둘 수 없다.

수학교과와 전문교과와의 깊은 연계성에도 불구하고 수학교사, 전문교과 담당교사, 학생들은 이에 대처하지 못하고 있는 실정이다. 그 이유는 무엇이고 대책은 무엇인지 알아볼 필요가 있다.

이에 본 연구는 공업계 고등학교 전자과를 중심으로 전문교과를 분석하여 수학교과의 지도에 있어 전문교과와의 연계성을 통한 효율적인 지도 방안을 모색해 보고자 한다.

2. 연구 내용

본 연구의 목적을 실현하고자 다음과 같은 연구 내용을 설정하였다.

첫째, 전문교과에서 사용되고 있는 수학과 관련 내용 및 그 취급상황을 알아본다.

둘째, 수학과 교육과정을 비교·분석하고 전문교과와의 상호보완적인 연계가 될 수 있도록 그 방안을 알아본다.

1) 충남 천안여자고등학교

3. 연구의 제한점

첫째, 본 연구의 대상은 C도 소재 공업고등학교 교육과정을 중심으로 5개교로 제한하였으므로 지역적 불균형을 면치 못했다.

둘째, 본 연구에서는 공업계 고등학교의 전 학과를 대상으로 연구하지 못하고 전자과로 제한하였으므로 공업계 고등학교의 전 학과로 일반화하는데 무리가 있다.

셋째, 공업계 고등학교의 전자과의 전문교과 중에서 수학교과와 내용이 가장 많이 응용되는 전문교과목을 전기 이론, 전자기기, 전기·전자 측정 3개교과로 선정하였다.

넷째, 현 시점이 고등학교 교육과정에서 제7차 교육과정의 도입을 앞둔 시점이므로 학교에서의 실제적인 운영에 관한 사항이나 학생들이 선택한 교육과정에서 교과서 내용의 문제점, 학교현장에서 교수-학습지도시 야기되는 문제점은 다루지 않는다.

4. 용어의 정의

본 연구에서 자주 사용하는 용어인 전문교과, 전자과의 의미를 살펴보면 다음과 같다.

1) 전문교과

고등학교는 고등보통 교육과 전문교육을 목적으로 하는 교육기관으로 고등보통 교육을 위한 보통교과와 전문교육을 위한 전문교과를 이수하도록 하고 있다.

전문교과란 실업계 및 기타계 고등학교에서 학생들이 전공하는 학과의 전문교육을 위한 교과이다.

제6차 교육과정에서 보통교과는 윤리, 국어, 한문, 수학, 사회, 과학, 체육, 교련, 음악, 미술, 실업·가정, 외국어와 교양선택 등 13개 교과 70개 과목으로 구성되었으며, 전문교과는 농업, 공업, 상업, 수산·해운, 가사·실업, 과학, 체육, 예술, 외국어에 관한 교과 등 9계열 378개 과목으로 구성되었다.

제7차 교육과정에서는 보통교과가 국어, 도덕, 사회, 수학, 과학, 기술·가정, 체육, 음악, 미술, 외국어와 한문, 교련, 교양의 선택과목 등 13개 교과 80개

과목으로 구성되었으며 전문교과는 농업, 공업, 상업, 수산·해운, 가사·실업, 과학, 체육, 예술, 외국어, 국제에 관한 교과 등 10계열 445개 과목으로 구성되었다.

2) 전자과

전자공학 분야에 관한 기초 이론과 응용기술을 습득하여 전자기기의 생산, 관리, 운용, 보수 등의 실무에 종사할 기술인으로서의 자질과 능력을 기르는 학과이다.

5. 기대되는 효과

본 연구를 통해서 얻을 수 있는 효과로는 다음과 같은 것이 예상된다.

첫째, 공업계 고등학교 학생들의 전문교과와 수학교과의 교육과정을 비교, 분석하여 교육효과를 극대화시킬 수 있는 방법을 모색한다.

둘째, 전문교과와 수학교사간의 긴밀한 협조를 이끌어 낼 수 있을 것이다.

셋째, 공업계 고등학교 학생들을 위한 교육과정에 맞게 수학교과서를 재구성하고 나아가 별도의 교과서의 필요성을 인식할 것이다.

II. 이론적 배경

1. 수학 교육의 목표

1) 총괄목표

수학의 기본적인 지식과 기능을 습득하고, 수학적으로 사고하는 능력을 길러, 실생활의 여러 가지 문제를 합리적으로 해결할 수 있는 능력과 태도를 기른다

2) 하위목표

총괄목표에 이어 고등학교 수학과와 하위 목표가 인지적 영역과 정의적 영역으로 구분되어 제시되어 있다. 인지적 영역에서는 수학적 지식과 이해, 기능과 적용에 대하여, 정의적 영역에서는 수학적 태도에 관하여 각각 설명하고 있다.

가. 여러 가지 생활 현상을 수학적으로 고찰하는 경험을 통하여 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해할 수 있다.

나. 수학적 지식과 기능을 활용하여 생활 주변에서 일어나는 여러 가지 문제를 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 사고하여 해결할 수 있다.

다. 수학에 대한 흥미와 관심을 지속적으로 가지고, 수학적 지식과 기능을 활용하여 여러 가지 문제를 합리적으로 해결하는 태도를 기른다.

2. 제7차 실업계 교육과정의 이해

제7차 실업계 교육과정은 그 성격과 목표, 내용에서 평생교육의 과정으로서 기초 직업 교육을 강조하여 실업계 고등학교의 위상과 기본적인 교육의 방향을 제시하였다.

실업계 고등학교의 성격은 '기초 직업 교육을 수행하는 교육 기관으로서 평생 교육의 체제 내에서 국민 공통 기본 교육의 보통 교육과 농업, 공업, 상업, 수산·해운, 가사·실업 등에 관한 기초 전문 교육을 실시'라고 설정하였다.

교육 목표도 이러한 실업계 고등학교의 성격 규정에 따라 계열별 목표가 아닌 실업계 전체의 목표로서 '학생에게 직업인으로서 기본적인 교양을 함양시키며, 관련 직업 분야의 직무를 수행하는데 필요한 기초 전문 지식과 기술을 습득하고 태도를 가지게 하여, 직업 세계에 능동적으로 대처하고 평생 교육 체제 내에서 관련 분야로 진로를 선택할 수 있게 한다'로 명시하였다.

우리나라 국민들의 높은 교육열과 경제적 수준의 향상, 고학력 사회의 도래 등 여러 가지 사회·경제적 요인으로 실업계 고등학교는 완성 교육의 측면과 병행하여 계속 교육의 성격을 가져야 할 것이다.

완성형 교육과정은 노동 시장과의 연계를 강화하고 산업 사회의 요구에 부응하도록 전문화해야 한다. 직업 교육의 전문성을 제고하고 특성화 고등학교의 방향으로 운영하여 변화하는 산업 사회에 대응할 수 있는 전문적인 직업인을 육성할 수 있어야 한다.

계속형 교육과정은 지식 기반 사회에서 요구되는 평생 직업 능력 개발을 위한 평생 학습의 동기를 부

여하여 자기주도적 학습을 할 수 있어야 한다. 따라서 중간 교육적 기능과 역할을 담당하고 고등 교육 체제와의 연계를 강화하여야 한다.

완성형이든 계속형이든 실업계 고등학교 교육과정은 산업 사회의 변화에 기초하여 평생 학습 사회의 중핵을 강조하여야 하며 일반 교육을 포함한 통합적인 다양한 교육과정으로 설계되어야 한다. 학습자의 소질과 적성에 맞는 기초 직업 교육과 전문 직업 교육의 이원화 및 다양화되어야 하며 사회의 변화 추세를 민감하게 반영하고 지역 사회와 산업체의 요구를 반영한 교육과정이 운영되어야 한다. 수평적·수직적 연계를 통하여 직업 교육의 다양화와 효율성을 고려하고 학습자에게 다양한 선택권을 제공해 줄 수 있어야 한다. 따라서 실업계 고등학교의 교육과정은 지역과 단위 학교의 상황과 특성에 맞게 다양하게 운영되어야 한다.

1) 공업계열 고등학교

(1) 개정 중점

공업계열 고등학교 교육과정은 산업 기술과 발전 추세, 산업 구조의 변화와 전망, 국가가 제시하는 교육 정책 등 추구하고 있는 방향에 따라 여러 차례 개정되어 시행되어 왔다. 개정된 제7차 공업계열 고등학교의 교육과정에서는 교과와 학생 선택과 필수 교과와 폐지로 선택의 폭이 넓어지고, 이수 단위의 학교장 결정으로 자율성이 크게 확대되었다.

개정의 중점으로는 기초 지식과 기술을 중심으로 내용을 재구성하여 고등 직업 교육 기관과 연계 및 차별화를 고려하고, 이론과 실습을 통합 조정하여 유사 과목을 통폐합하였다. 또 산업 현장과 상호 연계되는 교육과정을 추구하고, 미래 산업 사회에 대응할 수 있는 과목을 신설하고 학습량을 감축하였다.

(2) 성격

공업계 고등학교의 교육은 공업 분야의 기능·기술을 바탕으로 자기 주도적으로 사고하고 실천하는 기능·기술인의 양성을 목적으로 한다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 공업계열 고등학교의 교육은 공업 분야의 기초 기능·기술을 습득시키는 완성 교육적 성격과 기초 기능·기술을 바탕으로 직업의 전

생애에 걸쳐 전문 기능·기술을 계속적으로 학습할 수 있도록 하는 계속 교육적 성격을 가진다.

이러한 공업계열 고등학교 교육의 성격 변화에 따라 각 학교에서는 산업 현장의 적응을 위한 완성 교육과 상급 학교 진학을 위한 계속 교육으로 교육과정을 편성·운영할 수 있다.

(3) 목표

제6차 공업계열 고등학교 교육과정의 교과 목표는 공업의 각 분야에서 생산적이고 실천적인 업무를 수행하는 데 필요한 기초적이고 기본적인 지식과 기술을 익혀, 산업 발전에 기여하고 자아 실현을 성취할 수 있는 능력과 태도를 기른다는 총괄목표만 제시하였다.

제7차 공업계열 고등학교 교육과정에서는 공업의 각 분야에서 기능·기술인의 업무를 수행하는 데 필요한 기초 기능·기술을 습득하여 변화하는 산업 사회에 창의적으로 적응하며, 자아를 실현하고 스스로 진로를 개척할 수 있는 능력을 갖춘다는 총괄 목표 이외에 다음과 같은 3개의 하위 목표를 제시하고 있다.

① 공업 분야의 기초 기능·기술을 습득하여, 산업현장의 생산적업무를 효율적으로 수행할 수 있다.

② 공업 분야의 직무 수행에 필요한 기술적 사고력과 문제해결력을 길러, 산업 현장의 실무를 창의적으로 수행할 수 있다.

③ 공업의 관련 분야에서 자기 주도적으로 계속 학습하려는 능력과 태도를 길러, 개인의 직업 생애를 개척하고, 국가의 산업 발전에 기여할 수 있는 태도를 가진다.

이와 같은 공업교육의 목표가 의미하는 바는

첫째, 급변하는 새로운 기술 발전에 효과적으로 대처하고 자기 분야에서 지속적으로 성장 발전하기 위하여 기본적인 기술과 이론적인 기초를 이해하여 현장에서의 문제를 창의적으로 해결할 수 있고, 폭넓게 적용할 수 있는 능력 배양에 역점을 두어야 한다는 점,

둘째, 생산 공정지식과 기술설비 등의 운전에 대한 종합적 기술 등 인접관련 분야에 관한 지식도 요구됨을 강조하고 있으며,

셋째, 현대 산업사회에 슬기롭게 적응하면서 일생 동안 계속하여 새로운 지식과 기술을 배우면서, 장차 중견기술인으로서 자기 발전과 국가 경제발전에 기여할 수 있는 공업 기술인을 육성하여야 한다는 것이다.

(4) 학과

기존의 기계과, 전자 기계과, 금속과, 자원과, 전기과, 전자과, 통신과, 전자 계산기과, 토목과, 건축과, 산업 디자인과, 화학, 공업과, 세라믹과, 식품 공업과, 섬유과, 인쇄과, 자동차과, 조선과, 항공과에 환경 공업과가 신설되어 20개 학과로 증편되었다.

산업 사회의 변화와 요구에 따라 이에 대응하기 위해 환경 공업과가 신설되고 이에 관한 대기·소음 방지, 수질 관리 등의 환경 관련 교과가 신설되었다.

(5) 교과

제7차 교육과정에서는 기본적인 학습 원리로 체험 학습을 강조하여 기존의 이론 교과와 실습 교과를 통합하여 한 교과에서 이론과 실습이 가능하도록 이론·실습 통합 교과를 도입하였다.

이론 과목으로는 29개 과목이 제시되어 있고, 이론·실습 통합 과목은 81개 과목을 실습 과목으로 보고 지도할 수 있도록 하고 있다. 과목의 특성에 따라 이론과 실습의 비중을 달리 구분하여 지도할 수 있으며, 제도를 포함한 실습이 전문교과 이수 단위의 50%이상을 이수하도록 하였다. 통합된 교과와 명칭이 바뀐 전자과 교과는 다음과 같다.

제6차 교육과정	제7차 교육과정
· 전자 기기, 전자 응용 실습 · 전자 이론, 산업 전자, 전자기초실습, 전자회로실습	· 전자 기기 · 전자 회로

III. 공업 고등학교 교과별 교육과정

1. 고등학교 교과별 단위 배당 기준

1) 보통교과

교육부에서 고시한 제7차 교육과정의 고등학교 보

통교과의 교육과정은 다음과 같다.

<표-1> 보통교과 단위 배당 기준

교과	국민 공통 기본 교과	선택과목	
		일반선택과목	심화선택과목
국어 도덕 사회	국어(8) 도덕(2) 사회(10) (국사4)	국어 생활(4) 시민 윤리(4) 인간 사회와 환경(4)	화법(4), 독서(8), 작문(8), 문학(8) 윤리와 사상(4), 전통 윤리(4) 한국지리(8), 세계지리(8), 경제지리(8) 한국 근·현대사(8), 세계사(8), 법과 사회(6), 정치(8), 경제(6), 사회·문화(8)
수학 과학 기술· 가정	수학(8) 과학(6) 기술·가 정(6)	실용수학(4) 생활과 과학(4) 정보 사회와 컴퓨터(4)	수학 I (8), 수학 II (8), 미분과 적분(4) 확률과 통계(4), 이산수학(4) 물리 I (4), 화학 I (4), 생물 I (4), 지구과학 I (4), 물리 II (6), 화학 II (6), 생물 II (6), 지구과학 II (6) 농업과학(6), 공업기술(6), 기업경영(6) 해양과학(6), 가정과학(6)
체육 음악 미술	체육(4) 음악(2) 미술(2)	체육과 건강(4) 음악과 생활(4) 미술과 생활(4)	체육이론(4), 체육실기(4이상) 음악이론(4), 음악실기(4이상) 미술이론(4), 미술실기(4이상)
외국 어	영어(8)		영어 I (8), 영어 II (8), 영어회화(8) 영어독해(8), 영어작문(8)
		독일어 I (6), 프랑스어 I (6), 스페인어 I (6), 중국어 I (6), 일본어 I (6), 러시아어 I (6), 아랍어 I (6)	독일어 II (6), 프랑스어 II (6) 스페인어 II (6), 중국어 II (6) 일본어 II (6), 러시아어 II (6) 아랍어 II (6)
한문 교편 교양		한문(6) 교편(6) 철학(4), 논리학(4), 심리학(4), 교육학(4), 생활경제(4), 종교(4), 생태와 환경(4), 진로와 직업(4), 기타(4)	한문고전(6)
이수 단위	(56)	24이상	112이하
재량 활동	(12)		
특별 활동	(4)		8
총이수 단위			216

2) 전문교과

(1) 전문 교육을 주로 하는 고등학교에서는 전문과목을 82단위 이상 이수한다.

(2) 공업계열 고등학교에서는 공업입문, 기초제도, 정보기술기초 과목을 필수로 이수한다.

(3) 전문 교과의 각 과목에 대한 이수 단위는 시·도 교육감이 정한다.

2. 전자과 교육과정 이수 모형

다음은 충청남도 교육과학연구원에서 제시한 전자과의 교육과정 이수 모형이다.

1) 완성형 교육과정

<표-2> 전자과 완성형 교육과정 이수 모형

학과	교과활동				재량 활동	특별 활동
	국민공통 기본교과	보통교과	전문교과			
			공통필 수	전문선택 단위		
전자 과	국어(8) 도덕(2) 사회(10) (국사4) 수학(8) 과학(6) 기술·가 정(6) 체육(4) 음악(2) 미술(2) 영어(8)	일반, 심화 구분 없 이 파 목 균 별 택 1이 상	공업입 문 기 초 제 도 정 보 기 술 기 초	2-4 단위 4~8 단위 4~8 단위	정보통신 멀티미디어 전자기기 전자회로 전기회로 디지털논리 회로 전자·전산 응용 전기·전자 측정 프로그래밍 컴퓨터구조 기타	교과 재량 10단위 창의적 재량 2단위
이수 단위	56단위	26~40단 위		96~110단위	12단위	12단 위
총이 수 단위				216단위		

전문 직업 교육을 지향하는 완성형 교육과정에서는 보통 교과와 전문 교과의 편성 비율을 43:57%의

관점에서 제시하였다. 보통 교과와 비율이 43%, 전문 교과와 비율이 57%인 경우는 보통 교과를 최소로 하고 전문 교과를 최대로 이수하는 형태이다. 그러나 단위 학교의 교육과정 편성·운영시 융통성을 부여하기 위하여 보통 교과 50%, 전문교과 50%로 확대하였다. 따라서 실업계 고등학교 완성형 교육과정은 보통 교과를 82~96단위, 전문교과를 96~110단위로 정하였다.

2) 계속형 교육과정

<표-3> 전자과 계속형 교육과정 이수 모형

학과	교과활동					계량 활동	특별 활동
	국민공통 기본교과	보통교과	전문교과				
			공통필수	단위	전문선택		
전자과	국어(8) 도덕(2) 사회(10) (국사4) 수학(8) 과학(6) 기술·가 정(6) 체육(4) 음악(2) 미술(2) 영어(8)	일반. 심화 구분 없이 과목군별 택 1이상	공업입 문 기초제 도 정보기 술기초	2~4 4~8 4~8	정보통신 멀티미디어 전자기기 전자회로 전기회로 디지털논리회 로 전자·전산용 용 전기·전자측 정 프로그래밍 컴퓨터구조 기타	교과 계량 10단위 창의적 계량 2단위	
이수 단위 총이 수 단위	56단위	40~54단 위	82~96단위		12단위	12단 위	
216단위							

기초 직업 교육을 지향하는 계속형 교육과정에서는 보통 교과와 전문 교과 편성 비율은 50:50을 기준으로 하고 전문교과를 43%로 최소화하였다. 계속형 교육과정은 보통교과 96~110단위, 전문교과 82~96단위로 범위를 정하였다.

위의 표에서 보면 완성형과 계속형 교육과정 모두 수학은 국민 공통 기본 교과인 「수학 10단계」(8단위)를 이수하는 것으로 되어 있다.

IV. 수학 교과와 전문 교과와의 연계성

1. 수학교과와 전문교과의 교육과정 분석 및 운용비교

C도 소재 5개 공업고등학교에서 시행하고 있는 교육과정에서 수학교과 및 전자과의 전문교과인 전기이론, 전기·전자측정, 전자기기의 교육과정은 다음과 같다.

<표-4> 수학교과 및 전문교과 교육과정

학교	교과	기준	1학년		2학년		3학년		계	비고
			1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기		
예산 전자 공고	공통수학	8	4	4					8	
	전기이론	8	2	2	2	2			8	
장항 공고	전기·전자측정	4~8					4	4	8	
	공통수학	8	2	2	1	1			6	
부여 전자 고	전기이론	8	4	4					8	
	전기·전자측정	2~8					2	2	4	
철성 공고	전자기기	2~8			3	3			6	
	공통수학	8	2	2	2	2			8	
공주 공고	전기이론	4	2	2					4	
	전기·전자측정	8					4	4	8	
현장 실습	전자기기	4			2	2			4	
	공통수학	8	4	4					8	
공주 공고	전기이론	8					2	2	4	
	전기·전자측정	4					2	2	4	
공주 공고	공통수학	8	2	2	2	2			8	
	전기이론	8	4	4					8	
공주 공고	전기·전자측정	4					2	2	4	
	전자기기	8			4	4			8	

위에서 본 바와 같이 대부분의 공업계 고등학교에서는 공통수학만을 이수하고 있다. 공업계 고등학교의 전문교과에는 수학적 지식이 많이 응용되어 일반계 고등학교에 비해 더 많은 수학단위수가 필요함에도 불구하고 실제 상황은 그렇지 못하다. 이는 일반계 고등학교에 비해 더 많은 교과를 학습함으로써 수학교과에 더 많은 단위수를 배당하지 못하는 데도 원인이 있지만 전반적으로 수학에 대한 인식 부족도 작용한다고 본다.

특히 수학적 내용이 많은 전기이론 과목의 경우 대부분 1,2학년에서 이수하도록 편성되어 있는데 공통수학교과만으로는 이해하기 힘든 내용들이 많아 자연스럽게 암기위주의 학습이 되기 쉽고 많은 학생들이

어려워하며 학습의 효율이 떨어진다.

2. 전문교과에서 수학교과의 활용 현황

1) 전문교과와 관련된 수학교과의 영역조사

다음은 제6차 교육과정에서 전자과의 전문교과중 전자기기와 전기 전자 측정, 전기이론 과목과 수학교과의 내용 영역과 관련지어 살펴본 것이다.

<표-5> 전문교과와 관련된 수학교과의 영역

교과구분		학습내용	전문교과		
제6차 교육과정	제7차 교육과정		전기·전자 측정	전자기기	전기이론
공통수학	수학10-가	집합과 명제			
	수학10-가	수체계	○	○	○
	수학10-가	유리식과 무리식	○	○	○
	수학10-가	방정식과 부등식	○	○	○
	수학10-나	평면도형의 방정식			○
	수학10-나	함수			○
	수학 I	지수와 로그	○	○	○
	수학10-가	삼각함수	○	○	○
실용수학	실용수학	계산기와 컴퓨터			
	실용수학	생활관리			
	삭제	명제와 진리표			
	수학 I	행렬			
	수학 I	수열			○
	수학 I	극한			○
	수학 II	미분법과 적분법	○	○	○
	미분과 적분	삼각함수와 복소수	○	○	○
	수학 II	벡터	○	○	○
	수학 I 확률과 통계 실용수학	확률과 통계			

3. 전문교과와 수학교과의 연계성 분석

1) 위의 조사에서 알 수 있듯이 공통수학, 수학 I, 수학 II, 실용수학의 교과 내용이 일부분을 제외하고 모두 다루어지고 있으며 제7차 교육과정의 수학 10단계, 수학 I, 수학 II, 미분과 적분의 교과 내용에 해당된다.

공통수학의 내용은 수체계, 유리식과 무리식, 방정식과 부등식, 평면도형과 방정식, 함수, 지수와 로그, 삼각함수 등이 나타나고, 수학 I의 내용으로는 수열, 극한, 다항함수의 미분법과 적분법 등이 있으며, 수학 II의 내용으로는 삼각함수와 복소수, 삼각함수의 미

분과 적분법, 자연로그, 벡터 등이 사용되고 있으며, 실용수학의 내용 중에는 수열, 극한, 미분법과 적분법, 삼각함수와 복소수, 벡터 등이 전문교과에서 사용되고 있다. 특히, 유리식과 무리식, 지수와 로그, 삼각함수, 미분과 적분법, 벡터 등의 내용은 전문교과에서 많이 사용되는 내용 영역이다.

2) 수학교과와 관련된 전문교과의 내용이 대부분 수학 교과목의 지도 순서와는 관계없이 전문 교과목의 이론 전개를 위해서는 필요한 경우 수시로 사용하고 있다.

3) 위의 조사에서 나타난 것 외에도 전문 교과목의 이론 전개를 위하여 부울대수, 역삼각함수, 푸리에 급수 등 고등학교 수학 교육과정 외의 내용까지도 전문 교과목의 교과서에 수록되어 있다.

4) 수학교과에서 학습한 것을 직접 전문교과에서 사용할 수 있는 경우가 많지 않다.

수학교과의 내용은 원리와 개념의 이해를 위한 문제를 주로 수록하며, 전문교과와 직접적으로 관련된 응용문제는 부족하다. 대부분의 응용문제는 내적 관련 응용문제에 해당하며 외적 관련 응용문제라 하더라도 전문교과와 관련된 응용문제는 거의 찾아볼 수 없다. 예를 들어, 삼각함수를 이용한 삼각형의 넓이 구하기, 수열을 이용한 원리함계 구하기, 미분과 적분을 이용한 도형의 넓이 구하기, 속도와 가속도 구하기 등의 응용문제로 전문교과와 직접적으로 관련된 응용문제는 부족하므로 전문교과와 관련된 응용문제 개발이 시급하다.

V. 문제점 및 개선방향

공업계 고등학교의 대부분의 전문교과가 그 기초적인 이론을 이해하기 위해서는 수학교과의 이해가 뒷받침되어야 한다. 이 사실은 학생이나 교사 모두 인정하면서도 현실은 서로 별도의 과목으로 운영되고 있다.

지금까지 조사된 자료와 분석결과를 토대로 다음

과 같은 문제점을 제시하고 개선방향을 모색하고자 한다.

1. 문제점

1) 교육과정상의 문제점

(1) 수학교과 교육과정의 문제점

제6차 교육과정은 공통수학을 필수과목으로 이수한 후에 실용수학을 필요에 따라 실용수학을 선택 이수하도록 하고 있다. 따라서 전문교과와 내용 중에서 수학 I, 수학Ⅱ에서 다루는 영역은 학생들이 학습을 할 기회가 주어지지 않고 있으며, 실용수학 역시 공통수학을 이수하기 전에 학습을 할 기회가 주어지지 않고 있다.

제7차 교육과정은 국민공통기본교과인 수학10-가·나를 이수하고 10단계 도달여부와 상관없이 일반선택과목인 실용수학을 이수하거나 심화선택과목인 수학 I, 수학Ⅱ, 미분과 적분을 순차적으로 이수하고 10단계 도달여부와 상관없이 이산수학, 확률과 통계를 선택 이수할 수 있게 하였다.

실업계 고등학교에서는 공통기본교과인 수학 10-가·나를 이수하고 전문교과에 많이 응용되는 수학 I, 수학Ⅱ, 미분과 적분을 이수한다는 것은 현실적으로 불가능한 일이다. 또한 실용수학은 제6차 교육과정과 달라서 전문교과에 많이 응용되는 내용들이 빠져있다.

(2) 전문교과 교육과정의 문제점

전문교과에 나오는 수학내용에 상관없이 이수되고 있다. 특히 수학내용이 많이 나오는 전기이론의 경우 대부분 1,2학년에 이수하도록 되어 있어 학습효과를 떨어뜨리고 있다.

2) 교과서의 난이도

실업계 고등학교 학생들의 기초학력이 대부분 저조한데도 불구하고 전문교과에서 요구하는 수학내용은 매우 다양하며 수학교과서 역시 이런 현실은 무시하고 모든 계열을 대상으로 편찬된 것으로 공업계열 학생들의 학습효과를 높일 수 없다.

3) 진학률의 증가

실업계 고등학교 학생들의 진학률이 해마다 늘고 있는 추세이다. 따라서 완성형 교육과정보다는 계속형 교육과정을 강조하여 기초 직업 교육을 위한 준비를 해야한다. 특히 공업계열 학생들이 동일계 특별전형으로 대학에 진학했을 경우 대학교육에서 요구하는 수학의 내용수준을 이해할 수 있도록 기초적인 교육을 필수적으로 해야할 것으로 본다.

2. 개선방향

1) 공업수학 신설필요

공업계 학생들의 전문교과에 필요한 모든 내용을 담은 수학 교과서의 편찬이 필요하다. 제6차 교육과정이나 앞으로 시행되는 제7차 교육과정이나 모두 교육과정상 전문교과에 필요한 수학교과를 모두 이수하는 것은 불가능하므로 전문교과에 필요한 수학 내용을 효과적으로 학습하기 위한 공업수학이 꼭 필요하다고 본다.

영어교과와 경우도 상업영어나 공업영어과목이 있는데 수학교과와 경우는 그런 교과가 따로 없는 게 현실이다.

2) 시수 배당의 증가

대부분의 학교에서 수학을 최소단위로 이수하고 있다. 불과 몇 년 전만 해도 공통수학 이수한 후 실용수학을 이수하는 실업계 학교가 있었으나 최근에는 실용수학마저도 이수하지 않고 공통수학만을 1학년에서 마치는 경우가 대부분이며 제7차 교육과정에서도 완성형 교육과정과 계속형 교육과정 이수모형에서 살펴보았듯이 대부분의 공업계 고등학교에서 10학년도에 수학 10-가·나만을 이수하는 것으로 예상된다. 다른 수학교과도 이수하도록 교육과정을 조정하고 아울러 수학교과에 대한 시수를 늘릴 필요가 있다.

3) 수학교과 내용의 재구성

수학 10-가·나를 배우고 수학 I, 수학Ⅱ, 미분과 적분을 이수해야 공업계 전문교과에서 요구하는 수학내용을 이수할 수 있으나 현실적으로 불가능하므

로 수학교과와 전문교과간의 내용을 연계하여 재구성할 필요가 있다.

4) 전문교과 교육과정의 조정

수학적 지식을 많이 활용하는 전기이론이나 전기·전자측정 등의 과목들은 가급적 고학년에 이수해야 할 것이다.

5) 수학교사와 전문교과 교사의 협조

공업계 고등학교에서 전문교과를 담당하는 교사들이 수학의 필요성을 인정하면서도 교육과정상 별도로 운영되고 있기 때문에 서로 의견교환이 잘 이루어지지 않고 있다. 또 수학교사들도 전문교과와 내용을 모르는 경우가 대부분이다. 서로 협조할 수 있는 체제를 조성하고 수학교과와 전문교과간의 연계성을 인식할 수 있는 자료의 보급과 연수가 필요하다.

VI. 결론 및 제언

1. 결론

공업 고등학교의 목표는 공업의 각 분야에서 기능·기술인의 업무를 수행하는 데 필요한 기초 기능·기술을 습득하여 변화하는 산업 사회에 창의적으로 적응하며, 자아를 실현하고 스스로 진로를 개척할 수 있는 능력을 갖추는 것이다. 이러한 공업고등학교의 목표를 달성하고 학습효과를 극대화 시키기 위해서는 전문교과와 선수 학습으로서의 수학교육이 중요하다. 왜냐하면 공업계 고등학교의 전문교과와 내용은 대부분 내용전개를 위해서 수학적 이용되고 있기 때문이다. 그럼에도 불구하고 공업계 고등학교의 수학교육 및 교육과정의 구성 등은 이러한 현실을 충분히 수용하지 못하고 있다. 또한, 수학적 전문교과와 밀접한 관계가 있음에도 불구하고 서로 연계된 학습이 이루어지지 않음으로써 내용이해에 어려움을 겪고 있으며 학생들도 전공과는 무관한 과목으로 인식하고 있다. 또 수학 교사도 전문교과에서 필요한 수학적 내용이 어떤 것인지에 대한 정확한 정보가 없어 어느 내용을 먼저 지도하고 어느 정도까지 지도해야 되는지 고민을 하게 된다. 전문교과 교사도 선수학습으로서의 수학교과와 중요성을 인식

하지만 현실은 수학교사와의 의견교환과 협조를 구할 수 있는 체제가 되지 못하고 있다.

본 연구에서는 수학과 전문교과 사이에 연계된 학습이 이루어지도록 함으로써 수학적 전문교과의 선수 학습으로서의 역할을 충분히 수행하여 전문교과를 학습하는데 도움을 주도록 하기 위하여 전문교과에 나오는 수학적 내용과 교육과정의 문제점을 찾아보고 그 개선방향을 제시하였다.

본 연구결과 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 공업계 고등학교의 전문교과와 수학교과는 그 연계성에도 불구하고 교육과정상 별도로 운영되고 있었다.

둘째, 전문교과에서 필요로 하는 수학의 내용은 다양하나 교육과정상 대부분의 공업계 고등학교에서 최소 단위로 이수하고 있어 그 필요에 못 미치고 있다.

2. 제언

첫째, 공업계 고등학교의 전문교과와 효율적인 학습을 위해 공업수학을 신설하여야 한다.

둘째, 대부분의 공업계 고등학교에서 수학을 10학년에서 수학 10단계만을 이수할 것으로 예상이 되며 이럴 경우 11, 12학년에서 배우는 전문교과의 효율적인 학습에 연계되지 못할 수 있으므로 수학을 11, 12학년에서도 이수하도록 교육과정을 정해야 한다.

셋째, 졸업후 취업을 하는 학생들도 많지만 동일 계열 진학을 하는 학생들도 늘어나는 추세이므로 완성형 교육과정보다 전문 기초·기능을 습득하기 위한 계속형 교육과정의 운영이 확대되어야 하며 전문교과와 선수과목인 수학교과와의 배당을 높일 필요가 있다.

넷째, 수학교과와 전문교과가 관련된 연수기회를 확대하여 그 연계성 및 협조의 필요성을 인식하고 지금까지 연구되어 발표된 많은 자료를 활용할 수

있도록 해야 한다.

다섯째, 일선 학교에서 수학교사와 전문교과 교사들과의 충분한 협의를 통하여 전문교과에서 필요로 하는 내용이 무엇인지 연구할 수 있도록 제도적으로 뒷받침을 해 주어야 한다.

여섯째, 각 전문교과에서 필요한 수학적 내용이 어떤 것들인지에 관한 전체적인 기초 자료를 작성하여 일선 학교에 제공해 줌으로써 전문교과와 수학교과 사이의 교과 재구성에 기초 자료로 활용할 수 있도록 해주어야 한다.

참 고 문 헌

- 교육부(1997), 고등학교 교육 1과정(I), 서울, 대한교과서주식회사
- 교육부(1997), 고등학교 교육과정 해설-5수학, 서울, 대한교과서주식회사
- 교육부(1997), 공업계열 고등학교 전문교과교육과정, 서울, 대한교과서주식회사
- 교육부(1997), 수학과 교육과정, 서울, 대한교과서주식회사
- 교육부(1997), 실용수학, 서울, 대한교과서주식회사
- 교육부(1997), 전기·전자 측정, 서울, 대한교과서주식회사
- 교육부(1997), 전자 기기, 서울, 대한교과서주식회사
- 교육부(1996), 전자 이론, 서울, 대한교과서주식회사
- 김동근(1997), 공업고등학교에서의 효율적인 수학교육을 위한 연구, 공주대학교 석사 학위 논문
- 신중필(2000), 제6·7차 고등학교 수학과 교육과정의 비교·분석 연구, 공주대학교 석사 학위 논문
- 신해인(1996), 공업계 고등학교의 수학교과와 전문교과간의 연계성에 관하여, 충북대학교 석사학위 논문
- 윤의한(1998), 공업계 고등학교 교육과정에서 수학교과목과 전공 교과목의 관계성에 관한 연구, 경성대학교 석사학위 논문
- 이장열(1998), 공업고등학교 전문교과를 위한 수학교과
- 과의 지원에 관하여, 전남대학교 석사학위 논문
- 이세근(1998), 공업계 고등학교 전문교과 학습을 위한 수학교과의 교수요목설정과 그 관련성에 관한 연구, 강원대학교 석사학위 논문
- 이재현(2000), 공업계 고등학교 수학교과 및 전문교과 내용간의 상호보완에 관한 연구, 서원대학교 석사학위 논문
- 장근수(1998), 공업계 고등학교 학생들의 수학적 능력에 관한 연구, 인하대학교 석사학위 논문
- 지용배(1998), 공업계 고등학교에서의 수학교육의 실제와 개선방안, 경희대학교 석사학위 논문
- 최인돈(1998), 공업계 고등학교에서 실용수학의 효율적인 운영에 관한 연구, 경성대학교 석사학위 논문
- 충청남도교육과학연구원(2001), 제7차 실업계 고등학교 교육과정 편성·운영 지침 및 장 학자료 개발
- 충청남도교육청(2001), 제7차 교육과정에 따른 고등학교 진로·선택 과목 안내
- 한국교육개발원 교육통계시스템, 교육통계 (2001), 인터넷: <http://std.kedi.kr>
- 홍기도(1997), 실업계(공업) 고등학교에서의 수학교육과정에 관한 연구, 단국대학교 석사학위 논문
- 홍춘기(1993), 농업 고등학교 수학교육의 문제점에 대한 분석 및 개선방안에 대한 연구, 공주대학교 석사학위 논문

A Study on the Relationship between Mathematics and Major Subjects of Technical High School. - Focused on the Electronic subjects -

Jo, Sun Ki¹⁾

Abstract

Technical high school aims at educating students to acquire fundamental skill and technology required for being competent technicians, to be creative in adjusting themselves to the changing industrial society, and to do self-realization and find their ways toward the future on their own. To attain that goal and maximize learning effect, mathematics education is very important as prerequisite learning for technical subjects, as most technical courses in technical high school are basically based on mathematics. The purpose of this study was to discuss how mathematics education could be successfully linked to technical courses in an attempt to make it function properly as prerequisite learning for major subjects and facilitate students' technical learning. For that purpose, what problems the mathematics components of major subjects and the curriculum had was examined and the way to offer better education was presented. And there are some suggestions regarding mathematics education:

First, technical mathematics should be newly inserted into technical high school curricula to help students learn major subjects in more efficient way.

Second, most technical high schools are expected to just require tenth graders to complete a 10-stage mathematics course. In that case, they might find difficulties in learning major subjects when they are in their 11st and 12th grade. The curriculum should be designed to have 11st and 12th graders take mathematics education.

Third, many students find a job after graduation, but the growing number of students go on to university to receive more education in the same field. Accordingly, there is a need to enlarge continuous progress plan, rather than completion-type one, to make students well-grounded technically. And mathematics should be taught in more classes as prerequisite subject for major courses.

Fourth, mathematics elements necessary for each major subject should be outlined and announced to schools so that they could reorganize mathematics and major courses appropriately.

1) Cheonan Girls' High School