
공학교육 인증을 위한 메카트로닉스 전공 교육과정의 개발

이정우*, 정연두*, 심병민*, 채경덕*, 한세범*, 황영택*

삼척대학교 메카트로닉스 공학부*

Curriculum Development for Major of Mechatronics for the Accreditation of Engineering Education

Jeong-Woo Lee*, Yeon-Doo Jeong*, Byoung-Min Sim*, Kyung-Duck Chae*,
Seh-Beom Han* and Yeong-Taik Hwang*

Division of Mechatronics, Samcheok National University*

국문요약

이 논문은 한국공학교육인증원의 공학교육인증 요구조건을 만족시키기 위한 삼척대학교 메카트로닉스 공학전공 교육과정의 연구에 관하여 기술하였다. 국내대학과 외국대학의 메카트로닉스 공학전공의 교육과정을 수집하고 분석하였다. 이 분석결과를 이용하고, 기계공학, 전기공학, 제어공학 그리고 컴퓨터공학의 유기적인 결합을 고려한 교육과정을 제시하였다. 더불어 삼척대학교의 지정학적인 조건과 한국공학교육인증원의 인증요구조건을 반영하였다. 그 결과 학생들에게 분석적인 능력과 실무적인 자질을 개발할 수 있도록 하는 다학제간 교육과정을 개발하였다.

Abstract

This paper describes the development of curriculum for the division of Mechatronics in Samcheok University to meet the requirement of Accreditation Board for Engineering Education of Korea(ABEEK). The curriculum of the department of mechatronics in South Korea and overseas university is analysed and then the curriculum is developed considering the synergistic combination of mechanical engineering, electronic engineering, control engineering and computer engineering. And then the geopolitical condition of university is reflected in the curriculum. ABEEK requirements for major of engineering are also reflected. As a result, interdisciplinary curriculum that provides analytic capability and pragmatic qualification to students is developed.

주제어 : 메카트로닉스, 교육과정, 공학교육인증

Keywords : Mechatronics, Curriculum, Accreditation of Engineering Education

1. 서 론

메카트로닉스(Mechatronics)라는 말은 일본의 야스가와 전기의 엔지니어에 의해서 1969년 MECH(anism) 과 (elec)TRONICS를 조합하여 조어되었다고 알려져 있으며, 야스가와 전기에서 1971년 이 용어에 대한 상표권을 취득하였는데(일본 공업국, 1971; 일본 공업국, 1972), 1982년 이 용어의 사용권을 야스가와 전기에서 포기한 후 일반화된 용어로서 정착하게 되었다고 한다(N. Kyura, 1996).

현대의 기술개발은 단일 기술에 대한 깊은 지식을 요구함과 더불어 다학제간 지식이 요구되고 있으며, 특히 최근에는 기계공학-전기/전자공학-컴퓨터공학 등이 접목된 메카트로닉스분야에서의 기술개발과 발전이 두드러지고 있다. 따라서 이러한 분야의 개별지식을 유기적으로 접목하여, 자동화 시스템, 계측 및 제어시스템, 미소 및 나노 시스템 관련 기술, 의용시스템 기술을 함양함을 목표로 하여 메카트로닉스 공학부는 교육과정을 개발하여 교육하고 있다. 이 논문은 메카트로닉스 전공을 위한 교육과정의 개발에 관한 것이다.

삼척대학교 메카트로닉스 공학부에서는 CAD/CAM 전공과 메카트로닉스 전공 두 분야를 운영하고 있는데, 메카트로닉스 전공의 교육 목표는 “기계시스템과 전기 및 전자 시스템이 연관된 분야의 기술개발능력을 함양”하는 것이다. 즉, “미소기계시스템과 나노 시스템이 관련된 분야의 분석능력”, “계측 및 제어 시스템의 설계와 제작능력”, “메카트로닉스 시스템과 의용시스템의 기술 개발” 등 다학제적인 지식이 요구되는 분야의 기술개발능력과 관리 능력을 갖추도록 하는 것이다. 한편 한국 과학 기술원에서 발표한 “2000년을 향한 장기 발전 구상”에서 향후 과학 기술의 발전 방향은 소위 첨단 기술 산업이라고 할 수 있는 미래 산업인 컴퓨터, 항공기, 메카트로닉스, 통신, 신소재, 생명공학을 거론하고 있는 것으로 보아 메카트로닉스 분야의 발전은 유망하다고 볼 수 있다. 그러나 메카트로닉스 분야는 그 응용분야가 광범위하여 선택과 집중을 신중하게 하지 않으면 기계공학도 아니고 전기/ 전자공학도 아니고 컴퓨터공학도 아닌 정체가 불분명한 지식을 갖추게 될 가능성이 있는 것 또한 부인하기 어렵다. 따라서 메카트로닉스 전공을 위한 교육과정의 개발은 체계적이고 신중하게 접근할 필요가 있고, 이 논문은 이와 관련된 내용을 삼척대학교의 메카트로닉스 전공교육과정 개발에 관하여 정리한 것이다. 다음 장에서는 국내외의 다른 대학에서 제공되는 메카트로닉스 공학과(전공)의 교육과정을 분석한다. 이어서 III장에서는 특성화 등의 요소를 고려한 교육과정의 개발 방향에 대하여 논의해 보고, IV장에서는 이와 같은 논의를 종합하여 도출된 교육과정을 설명한다. 마지막으로 V장에서는 이 논문의 결론을 정리하고 교육과정의 개선과 발전 방안에 관하여 논의하였다.

II. 국내외 대학 교육과정 분석

1. 국내 대학의 교육과정 분석

이 절에서는 인터넷과 저자들이 입수할 수 있는 편람 등에 교육과정이 공개된 대학의 교육과정을 수집하여 분석한다. 2004년 12월 현재 메카트로닉스 전공(학과, 학부)이 설치된 대학은 7개 대학이 있으며, 유사 기능을 가지고 있는 학과로는 산업 자동화 공학과(2개 대학), 로봇 시스템 공학과(1개 대학), 자동화 공학과(5개 대학), 제어기계공학과(2개 대학) 이 있는 것으로 조사되었다. 1개 대학에서는 제어계측공학과가 메카트로닉스 공학과와 유사한 교육목표와 교육과정을 가지고 있는 것으로 판단되어 분석의 대상에 포함 시켰다(진학사, 2003). 다음 <표 1>에는 이들 대학에서 개설하고 있는 교과목을 편의상 기계공학, 전기/전자공학, 컴퓨터공학 그리고 복합 분야로 구분하여 보았다. 이러한 분류는 교과목의 내용을 기반으로 하여 판단하였으나 교과목의 내용이 공개되지 않은 경우에는 저자들이 교과목의 명칭을 기반으로 하여 분류하였으며, 유사명칭의 교과목은 하나로 보았다. 또한 순차제어 혹은 시퀀스(Sequence) 제어는 디지털 회로와 분리하여 보았다.

<표 1> 국내 메카트로닉스 계열 학과의 개설 교과목

기계 계열 교과목
일반기계공학(기계공학 실험), 고체역학(공업역학), 열역학, 유체역학, 기계운동학(동역학), 기구학, 기계제작법, 진동공학, 공장 자동화, 자동생산 시스템, 유공압 제어 및 실험, 생산 및 제조공학, 기계설계제도, 로봇시스템 실험, 로봇 시스템 설계, 자동화시스템 설계, 자동차시스템공학, CAD, 자동차 공학, 컴퓨터이용 응력해석, 기계 재료학, 정밀측정(22개 교과목)
전기/전자 계열 교과목
회로이론 및 실험, 디지털회로 및 역학, 제어공학 및 실험, 센서공학 및 실험, 신호처리, 에너지 공학, 마이크로프로세서, 제어계측기기, 머신비전(컴퓨터비전 및 이미지처리), 자료획득 및 신호처리(10개 교과목)
컴퓨터 계열 교과목
컴퓨터 구조 및 언어, 전산학 개론 및 실습, 컴퓨터 그래픽스 및 실습, 소프트웨어 공학, 컴퓨터네트워크, 정보처리(6개 교과목)
복합(공통)계열 교과목
제어공학(선형시스템), 통합시스템, 시스템 공학, 수치해석(응용수치해석 및 실습), 공업 광학(옵트로닉스), 계측공학, 시퀀스 제어(PLC), 공장관리, CIM, Actuator공학, 다변수 제어, 퍼지 및 신경회로망, 비선형제어, 로봇 공학(14개 교과목)

메카트로닉스 전공 교과목은 기계와 전기/전자, 컴퓨터 등 세 개의 학문 분야가 융합된 것이라고 보았을 때 대부분 이러한 분야에 해당되는 교과목들이 개설되어 있는 것으로 보였으며, 전공(학과) 창설의 모태가 기계공학이나 아니면 전기/전자공학이나에 따라 기계공학계열의 교과목과 전기/전자 관련 교과목의 비율에 심한 편차를 보이고 있다. 한편 다른 대학에 설치되지 않은 특화된 교과목이라고 판단되는 교과목으로는 공업광학 혹은 옵트로닉스(2개 대학 개설), 머신 비전 혹은 컴퓨터 비전 및 이미지 처리(2개 대학), 퍼지 및 신경회로망(1개 대학), 비선형 제어(1개 대학) 그리고 다변수 제어(1개 대학) 등이 있는 것으로 판단되었다. 앞의 두 개 교과목은 특화된 교과목으로 보이며, 뒤의 세 개 교과목은 대부분의 대학에서 대학원 교과목으로 개설하는 것인데 이를 학부 교육과정에 포함시킨 이유는 확인되지 않았다.

2. 해외 대학의 사례 분석

대부분의 구미 대학에서는 대과제를 채택하고 있기 때문에 Department of Mechatronics 혹은 Department of Electromechanics라는 명칭을 사용하는 대학은 찾아보기 어렵다. 그러나 기계공학과나 전기공학과에서는 메카트로닉스 분야를 전공할 수 있는 교과목을 제공하고 있어서 학생들의 선택에 의해서 메카트로닉스 분야의 지식을 습득할 수 있다(Thomas G. Habetler et. al., 2002; Peter Wild, Brian Surgenor & Gene Zak, 2002; Thomas R. Kurfess & John G. Witzel, 2002). 여기에서는 몇몇 대학에서 학부 혹은 대학원에 "Mechatronics" 를 개설하여(Greg. R. Lucke, 2002; Charles Ume et. al., 2002; Thomas G. Habetler et. al, 2002; N. J. Brown & O. T. Brown, 2002) 운영하고 있는 경우의 교육과정을 분석한다.

가. 퍼듀(Purdue)대학의 메카트로닉스 교육과정

퍼듀대학의 메카트로닉스 교육과정은 <표 2>에 나타난 바와 같으며, 이 대학의 메카트로닉스 전공은 전기 및 컴퓨터 공학과에서 분화시켜 나온 듯 하며, 일반적인 전기 및 컴퓨터 공학과와 개설과목 이외에 다음과 같은 4가지 목적을 달성하기 위한 교과목을 개설하고 있다(Sergey Edward Lyshevsky, 2002).

- 가) Mechatronic Systems and Smart Structures
- 나) Design and Control of Mechatronic Systems
- 다) Micromechatronic Systems
- 라) Nanomechatronic Systems

전체적으로 보아 국내의 메카트로닉스 공학과 보다는 전기/전자에 관한 과정이 강조되고 있으며, 특별히 smart sensor와 smart structure가 강조되고 있다.

<표 2> 퍼듀 대학의 메카트로닉스 전공 교육과정

No	Topics	Class
1	Introduction to electromechanical systems and mechatronics	2
2	Electromagnetics and mechanics in mechatronic systems Newtonian Mechatronics, the Lagrangian equation of motion and Kirchhoff's laws	2
3	Energy conversion and electromechanical analogies	2
4	Dynamics of mechatronic systems	2
5	The MATLAB Environment in nonlinear analysis and modeling of mechatronic systems	2
6	Electric machines: permanent magnet direct current and synchronous servo motors	4
7	Transducers and smart structures: actuators and sensors	2
8	Power electronics and driving circuitry. Power converters and amplifiers	4
9	Motion control of electromechanical systems and smart structures	2
10	Microprocessors and DSP's in control and data acquisition of mechatronic systems	2
11	Mechatronic systems: case studies, modeling, analysis and laboratory experiments	4
12	Advanced projects	1

나. UALR 대학의 메카트로닉스교육과정

UALR(University of Alkansas at Little Rock)에서는 Systems Engineering 공학과에서 메카트로닉스 과정을 개설하고 있는데 다음 <표 3>과 같은 교육과정을 운영하고 있다. 이외에도 1학년을 위해서 Introduction to Engineering 과목(주당 강의 2시간 실험 2시간)을 개설하여 기본적인 공학의 원리, 기계 공학 개론 그리고 전기/전자공학 개론 및 컴퓨터 개론 등을 포함하여 강의하고 있으며 간단한 실습을 병행하고 있다(Andrew B. Wright, 2002).

<표 3> UALR 대학의 메카트로닉스 교육과정

Semester	Course Title
2002-Spring	Introduction to C/C++ Programming Introduction to Engineering Analysis and Design Physics for Scientist and Engineers
2002-Fall	Circuit and Systems
2003-Spring	Digital Systems
2003-Fall	Feedback Control Theory Elements of Mechanical Design
2004-Spring	Instrumentation and Measurement
2004-Fall	Mechatronics

다. Minho대학의 메카트로닉스 과정

Minho 대학(포르투갈)에서는 공학사 과정을 5년제로 운영하고 있는데, 마지막 학기는 전적으로 프로젝트로 할당하고 있으며 전 과정의 앞부분에서는 일반적인 이론을 중심으로 강의하고 있고, 후반에

서는 소규모 프로젝트나 실습을 중심으로 운영하고 있다. 대학원에 메카트로닉스 과정을 2002년 준비하여 2005년 현재 운영하고 있는 중인데 다음 두 가지의 방법을 채택하고 있다(Mario Lima et. al., 2002).

<표 4> Minho대학 학부의 메카트로닉스 교과목

생산공학	제어이론 및 자동화(2학기) 자동화와 로봇 공학 CAM 컴퓨터원용 품질관리
산업전자공학	제어이론 및 자동화(4학기) 생산공학(Industrial Processes) Mechatronics Flexible Manufacturing Systems

1. CIM(Computer Integrated Manufacturing)과정의 졸업후 과정 및 특별 과정(Specialization Course)
2. 산업전자공학과정(Industrial Electronics Engineering)의 학생들에게 고학년에 Mechatronics와 유연 생산시스템(Flexible Manufacturing System)에 관한 과목을 제공함

<표 5> Minho대학의 대학원 Mechatronics전공 교과목

1 학기	Mechanical Engineering Computer Engineering and Data Acquisition Mechanical Systems and Actuators Production Control Techniques Electronics and Mechanical Systems Sensors and Data Acquisition	기계공학 전자공학 생산공학
2 학기	Specific subjects, common to all students: Sensor technology, Computer integrated manufacturing, Robotics and advanced robotics, Mechatronics, management and control of mechatronic systems	
3 학기	Major project and dissertation	

학부에서 메카트로닉스를 위한 교과를 다음 <표 4>와 같은 내용으로 개설하고 있다. (Industrial Process는 우리나라의 대학에서 개설하는 생산공학과 강좌내용이 유사하여 생산공학이라 번역하였다.) 다른 대학과는 달리 생산자동화에 관한 과정이 강조된 점이 특색이다.

그리고 대학원 과정에 Mechatronics 전공을 개설할 예정인데, <표 5>와 같은 과정을 준비하고 있다. 학부에서 기계공학 전공자와 전자공학 전공자, 그리고 생산 공학 전공자를 위한 과정을 별도로 추천하고 있는 것이 특징이다.

라. 캘리포니아 주립대학의 교육과정

캘리포니아 주립대학의 메카트로닉스 과정은 전기/전자 계열에서 분화되었기 때문에 <표 6>에 나타난

바와 같이 전체적으로 전기/전자 계열의 과목이 강조되고 있으며, 기계계열의 강좌로는 정역학, 공업재료, 강도학, 기계설계, 동력학 등이 개설되고 있다. 다른 대학과 구별되는 점은 Thermal Packaging과 Engineering Economy가 개설되어 있다는 것이다(California State University Homepage, 2003).

<표 6> 캘리포니아 주립대학의 교육과정

전기-전자-컴퓨터 계열 학과목
Engineering Graphics, Logic Design Fund., Algorithms and Programs, Proc. Arch and Assy Lang., Digital System Design, Computer Interface Circuits, System Architecture and Perf., State Machine Design, Measurement and Instrumentation, Control System Design, Electric Circuits and Devices, Linear Circuits, Electronics-1,2(14개 교과목)
기계계열 학과목
Statics, Dynamics, Materials Engineering, Mechanical Engineering Design, Thermal Packaging
기 타 학과목
Analytical Geometry and Calculus(3학기), Differential Eqs and Vector Calculus, Heat-Light-Sound, Engineering Economy, Mechatronic Design(1,2)

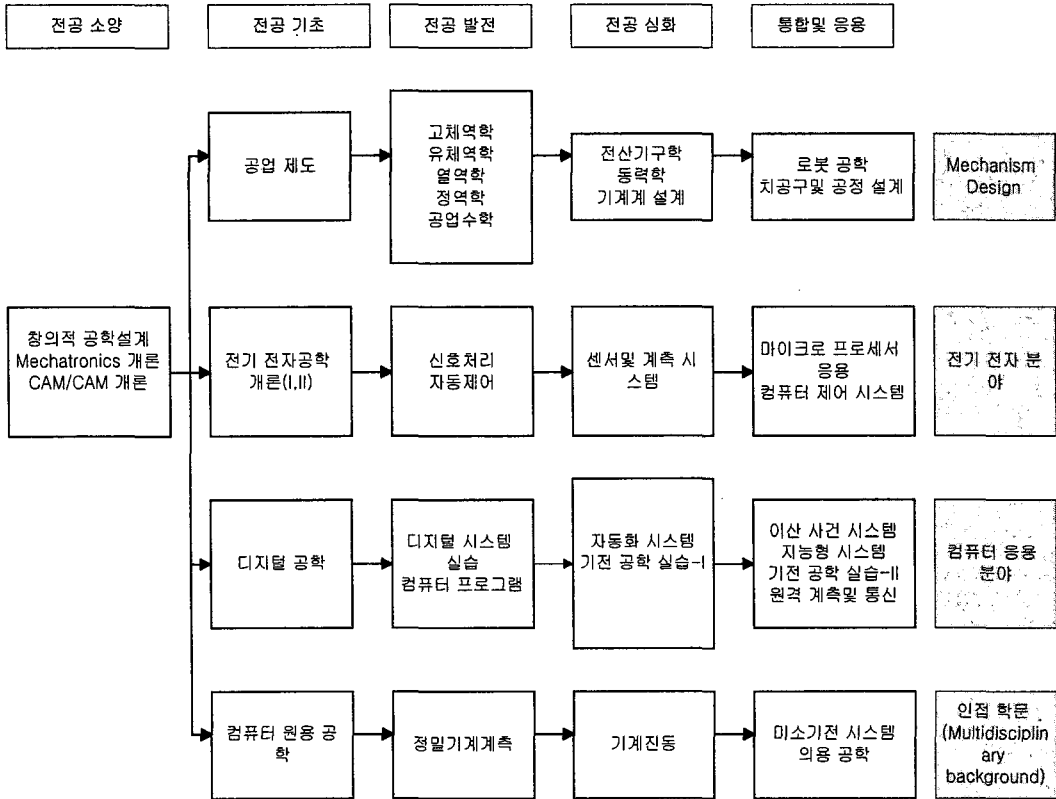
마. 시드니 대학 및 기타 대학

시드니 대학은 School of Aeronautical, Mechanical and Mechatronic Engineering에 메카트로닉스 과정을 개설하고 있다. 시드니 대학의 특징은 수학에 8개 교과목(Differential Calculus, Linear Algebra, Integral Calculus and Modeling, Statistics, Vector Calculus and Complex Variables, Matrix Applications, Fourier Series and Differential Equations, Numerical Methods)을 개설하고 있다는 것이며, 기계공학 계열에서 분화되었기 때문에 기계계열의 교과목이 많다는 것이 특징 중의 하나이고 기초 교과목이 강조되고 있다는 사실이다(University of Sydney Homepage, 2004). 이외에도 싱가포르의 이안 대학에서도 메카트로닉스 과정을 개설하고 있는데 국내의 대학과정과 크게 다르지 않은 것으로 판단되었다. 미국, 영국과 독일 그리고 중국 등에도 다수의 대학(I. Charles Ume et. al., 2002)이 메카트로닉스 과정을 개설하고 있거나 교과목으로서 제공하고 있는데 교육과정이나 교과의 내용이 공개되어 있지 않아 분석에 포함하지 못하였다.

III. 교육과정 개발 방향

메카트로닉스 전공은 기계와 전기/전자공학 그리고 컴퓨터 공학이 융합되어 새로이 출현한 학문분야이다. 과거의 다수의 전공이 하나의 전공으로 융합되었기 때문에 교육과정이 방만하여질 수 있으며 특성을 나타내지 못할 우려가 있다. 그러나 이들 학문 분야가 교차하는 경계에서 새로운 지식과 새로운 산업이 출현하고 있다는 사실은 그러한 분야의 지식을 함양하기 위한 새로운 교육과정이 도출되어야 한다는 것을 의미한다. 한편 메카트로닉스 전공 분야는 그 응용이 미소기전 시스템, 의용 공학, 로봇 산업, 우주산업, 자동화 등등의 다양한 산업 분야에 이르고 있기 때문에 관련된 지식을 학부 과정에서 모두 습득하기에는 어려움이 있는 것도 사실이다. 또한 이 분야의 지식은 빠른 속도로 개발되고 있기 때문에 이를 교육과정에 시의 적절하게 반영하는 것도 어려운 것이 사실이다. 이와 같은 어려움을 극복하기 위해서는 관련 분야에 대한 기초지식을 바탕으로 보다 고도한 응용이 가능하고 새로운 지식의 습득이 가능하도록 하는 것이 필요하다고 판단된다. 따라서 교육과정은 관련 분야에 대한 기초지식을 습득한 후,

이러한 지식을 바탕으로 새로운 지식을 수집하여 분석하고 응용하는 능력을 개발하는 데에 중점을 둘 수 밖에 없다.



[그림 5] 메카트로닉스 전공 교육과정 계통도

메카트로닉스에 대한 정의는 여러 가지의 표현이 있는데, 다양한 메카트로닉스의 의미를 “기계공학, 전자공학, 제어공학과 컴퓨터 공학의 상승적인 결합(Synergistic Combination)”(Andrew B. Wright, 2002) 으로 보고 이 네 가지의 교육과정을 생산적으로 결합시키는 것을 원칙으로 하였다. 한편 대부분의 졸업생이 산업현장에 바로 취직하는 경향이 있기 때문에 이론적인 완벽함을 추구하는 것보다는 다양한 분야의 실무에 적용하여 이론을 응용할 수 있는 능력을 함양할 수 있는 교육과정을 개발하기로 하였다.

중점 교육 분야는 지역산업과 지역 개발 계획, 그리고 대학 발전 계획 등과 연계시켜 선정해야 한다. 인근 지역인 원주에서는 의료기 테크노 밸리를 육성하고 있고 우리대학에서는 한방과 의료산업을 육성하고자하며, 인근 동해시에서는 실버 산업을 육성하기 위한 계획을 세우고 있다(강원도, 1999). 이러한 배경에 비추어 볼 때 메카트로닉스 전공은 의료기 산업을 중심으로 특화시켜나가는 것이 바람직하다. 또한 서구의 4년제 대학은 수학과 물리과정을 강조하고 있는데(Jeffrey B. Hargrove, 2002), 이는 원리의 이해와 응용을 위한 능력을 함양하고, 진보된 분야의 지식을 스스로 습득할 수 있는 능력을 함양하기 위한 것으로 보인다. 삼척대학교는 산업대학으로서 산업인력의 배출과 재교육을 담당하기 때문에 수학이나 물리를 강조하지는 않는 것이 바람직하리라 판단된다.

IV. 교육과정의 개발

교육과정을 개발하기 위해서 III장에서 설명한 교육과정의 개발 방향을 고려함은 물론 국내 대학의 메카트로닉스 공학과와 유사기능을 하는 학과들의 개설교과목과 미국을 비롯한 외국 대학에서 개설된 메카트로닉스 전공 교육과정을 참고하였다. 또한 삼척대학교 교수진이 현재 보유하고 있는 교육 역량을 참조하였다. 삼척대학교에서는 전공 교육과정을 학부 기초과정-전공기초과정-전공심화과정으로 구분하고 있는데 여기에서도 같은 방법으로 구분하여 설명한다. [그림 1]에 나타낸 바와 같이 교육과정을 기계공학, 전기/전자, 컴퓨터응용, 인접학문 분야의 네 가지 분야로 나누고 각 분야를 전공기초-전공 발전-전공심화-통합 및 응용의 단계로 나누어 4개의 분야와 4단계의 심화 과정에 대하여 교과를 균형있게 배분하였다.

1. 학부 기초 교과목

학부 1학년을 위해서는 메카트로닉스 공학부의 전공자로서 기초적으로 갖추어야하는 기본 능력을 배양하기 위한 4개의 교과목(<표 8>)을 학부기초교과목으로 선정하였다(삼척대학교, 2003).

<표 7> 메카트로닉스 공학부 학부 기초 교과목

교과목명	비고	교과목명	비고
메카트로닉스 개론 기계공학방법	1-1 학기	CAD/CAM개론 정역학	1-2 학기
계: 이론:4		계:이론:4	

2. 전공 기본 교과목

기전 복합 시스템(mechatronic system)의 동작을 이해하고 분석할 수 있는 기초적인 능력을 함양하기 위한 교과목을 <표 8>에 보인 바와 같은 내용으로 개설하였다. 이러한 전공 기본 과정은 2학년에 집중적으로 개설하고 3학년과 4학년에서는 비교적 적게 개설되어 있다. 기계공학분야, 전기/전자 분야, 컴퓨터응용 분야의 기초지식을 함양하는 것이 목표이다.

3. 전공 심화 교과목

전공 기본에 관한 지식을 갖춘 후 기전 복합 시스템을 설계하고 평가할 수 있는 능력을 함양하기 위한 교과목. 전공 지식을 자동화 시스템, 로봇 시스템, 의용시스템과 미소기전 시스템 등에 응용할 수 있는 능력을 배양하는 교과목을 학부의 고학년에 전공 심화과정으로서 <표 9>와 같은 내용으로 개설하였다.

다른 대학과 구별되는 교과목은 의용공학, 지능형 메카트로닉스 시스템, 창의적 공학설계, 공학문서 작성법과 미소기전 시스템 등이 있다. 의용공학은 메카트로닉스 전공을 의용공학 분야로 특화시키기 위하여 개설하였으며, 지능형 메카트로닉스 시스템은 심화된 제어공학의 논제에 대한 개요를 학습하기 위한 것이며, 창의적 공학설계는 프로젝트 수행을 위한 교과목이다. 이는 한국공학교육인증원의 요구사항이기도하다(한국공학교육인증원, 2000). 또한 공학문서 작성법은 외국어로 규격서, 계약서, 품의서와 편지 등을 작성하거나 해독하기 위한 능력을 개발시키기 위하여 개설하였으며, 미소기전 시스템은 MEMS(Micro Electro-Mechanical System)분야를 포함한 신기술의 동향을 학습하기 위한 과정으로 개설하였다.

<표 8> 메카트로닉스 전공을 위한 전공 기본 교과목

교과목명	비 고	교과목명	비 고
고체역학-I, 열역학-I, 유체역학-I, 동역학, 전기전자개론,공업제도, 컴퓨터프로그래밍, 기전공학실습, 전공수학	2-1 학기	컴퓨터지원제도, 고체역학-II, 열역학-II, 유체역학-II, 기전구 동시스템, 디지털공학, 절삭가공, 정밀기계계측	2-2 학기
기계요소설계-I, 전산기구학, 기전재료, 유공압공학	3-1 학기	유한요소해석, 메카트로닉스기구설계	3-2 학기
공학문서 작성법	4-1 학기	현장실습, 졸업연구, 정밀가공	4-2 학기
계 : 이론 : 23 실습 : 12		계 : 이론 : 25 실습 : 10	

한편 이 교육과정에는 기계공학 분야와 CAD/CAM/CAE에 관한 분야가 비교적 강조되어 있는데 이는 삼척대학교의 정밀기계공학과 졸업생의 50%이상이 자동차 부품 산업으로 취업을 하기 때문에 그 분야의 전공 기본 소양을 갖추기 위함이다.

<표 9> 메카트로닉스 전공을 위한 전공 심화 교과목

교과목명	비 고	교과목명	비 고
신호처리, 자동제어, 디지털 시스템 실험	3-1 학기	디지털제어, 센서 및 계측시스템, 기전공학 실험-I, 기계요소설계-II, 기계진동학, 컴퓨터지원 가공(CAM)	3-2 학기
마이크로프로세서응용, 자동화시스템, 기전공학 실험-II, 로봇공학, 기계역학 실험, 기계시스템 설계, 소성공학	4-1 학기	지능형 메카트로닉스시스템, 의용공학, 미소기전 시스템, 치공구 및 공정설계, 창의적 공학설계, 공장자동화	4-2 학기
계 : 이론 : 20 실습 : 16		계 : 이론 : 29 실습 : 12	

V. 결론 및 제언

이 논문에서는 삼척대학교 메카트로닉스 공학부내에 설치된 메카트로닉스 전공을 위한 교육과정의 개발에 관하여 기술하였다. 메카트로닉스는 기계와 전기/전자, 그리고 컴퓨터 공학이 결합된 다학제적인 교육이 필요한 분야이기 때문에 이들 세 분야의 교과목을 조화시키면서 서로 연계성을 갖출 수 있도록 하는 과정을 기술하였다. 먼저 국내에 설치된 메카트로닉스 공학 전공의 교육과정을 분석하였고, 외국 대학의 교육과정을 분석하였다. 그리고 지역산업의 개발방향과 대학의 특성화 발전계획과 연계시키기 위한 교육과정의 개발에 관하여 논하였다. 또한 한국공학교육인증원의 인증기준을 만족하고, 세 개의 학문분야를 유기적으로 결합하여 다학제적 교육이 효율적으로 완성될 수 있도록 노력하였다.

메카트로닉스 공학부는 2004년 12월 현재 2학년에 대하여 전공기초 교과목을 제공하고 있는 상태이며 아직 졸업생을 배출하지 않은 상태이다. 따라서 계획된 교육과정을 제공하여 졸업생을 배출하지 못하였기 때문에 한국공학교육인증원에서 공학교육 모델로 상정하고 있는 자율 순환 개선형 교육과정(한국공학교육인증원, 2000)을 실현하지 못한 상태이나 학부 교과과정 위원회, 학생, 학부모 간담회, 산학

협력 위원회 등의 체제를 갖추어 자율 순환 개선형 교육과정을 실현하도록 노력하여야 한다.

또한 현행의 교육과정중 ABEEK 인증 기준(한국공학교육인증원, 2000)을 만족하기 위해서는 다음의 과정을 보완하는 것이 필요하다.

가. 메카트로닉스 프로젝트 : 학생의 창의력 함양, 개방적 사고를 통한 문제 해결, 현대적인 설계이론과 방법의 개발, 설계문서의 수식화, 설계서의 작성법, 다양한 방법의 문제 해결 및 고찰, 가능성의 고찰, 생산과정, 협동적 공학설계, 상세 시스템 명세 등을 포함하여야 한다. 또한 여러 가지 현실적 제한조건, 경제 요건, 안정성, 실행 가능성, 외관성, 윤리성, 사회적 영향 등에 대한 요소를 아울러 포함한다(한국공학교육인증원, 2000). 이러한 과정을 현재의 1개 학기에서 2개 학기 이상 개설하는 것이 요구된다.

나. 공학 윤리교육 : 공학과 사회윤리 혹은 과학기술 등 과학기술의 본성과 사회와의 상호작용, 그리고 엔지니어의 사회적 윤리적 책임 등에 관한 교과목을 포함하여야 한다는 것이 한국공학교육인증원의 요구사항이다(한국공학교육인증원, 2000). 이러한 교과목의 신설이 필요하다.

한편 삼척대학교의 발전방향(삼척대학교, 1998)과 지역사회 산업발전 계획에 맞추어 메카트로닉스 전공은 의료 진단기기, 물리치료기기, 치기공 기구, 의료 보조 장구, 재활 기기 등의 개발을 포함하는 의공학 분야로 특성화를 하기로 결정하였다. 이러한 특성화를 위하여 교육과정에는 최소한 다음과 같은 교과목의 개설이 필요하다.

가. 임상의학 개론 : 다양한 질병의 치료 방법과 진단 방법에 관하여 학습하면서 이와 관련된 기초적인 의료지식을 갖춘다.

나. 의료 기기학 : 질병의 진단과 치료를 위해서 사용되는 의료기기의 종류와 원리 등에 관하여 학습하여 의료기기를 개발할 수 있는 지식을 함양한다.

같은 학부로 편제된 CAD/CAM전공에서는 자동차 부품 산업을 중심으로 특성화를 유도하고 있는데, 복수전공의 기회를 부여하기 위하여 메카트로닉스 전공에서는 자동차 전장 및 제어 자동차 구조 와 구동시스템을 중심으로 한 자동차 시스템에 관한 교과를 편성할 필요가 있다.

[참 고 문 헌]

- 강원도(1999). 제 3차 강원도 종합계획(안) 2000-2020
- 삼척대학교(1998). 삼척대학교 중장기 발전 계획, 1998-2007. 진학사(2003), 진학사 입시자료.
- 삼척대학교(2003). 삼척대학교 요람.
- 한국공학교육인증원(2000). 한국공학교육인증원 인증기준 설명서(ABEEK-N-2000-3).
- 한국공학교육인증원(2000). 한국공학교육인증원 인증기준(ABEEK-N-2000-2).
- 일본 공업국(1971). *Japan Trade Mark, Class 9, Shou 46-32713, 46-32714.*
- 일본 공업국(1972). *Japan Trade Registration No. 946594.*
- Andrew B. Wright(2002). Planting the seeds for a Mechatronic curriculum at ULAR. *Mechatronics*, 271-280.
- California State University Homepage(2003). *Mechatronic Engineering Major Academic Plan*, [On-line]. Available: http://www.ecst.csuchico.edu/_depts/mem/BS_Mechatronic_Engineering/4C

urriculum.html.

- Greg R Luecke(2002). Multi-tiered control for undergraduate mechatronics, *Mechatronics*, 311-321.
- I. Charles Ume et. al.(2002). Graduate Mechatronics course in the school of mechanical engineering at Georgia Tech, *Mechatronics*, 323-335.
- Jeffrey B. Hargrove(2002). Curriculum, equipment and student project outcomes for mechatronics education in the core mechanical engineering program at Kettering University, *Mechatronics*, 343-356.
- John F. Gardner(2002). Two projects for undergraduate mechatronics class: success and Failure, *Mechatronics*, 337-342.
- Kevin Craig & Fred Stolfi(2002). Teaching control system design through mechatronics: academic and industrial perspectives, *Mechatronics*, 371-381.
- Mario Lima et. al.,(2002). Mechatronics education at the University of Minho: a summary of the present; perstives for the future, *Mechatronics*, 295-302.
- N. J. Brown & O. T. Brown(2002). Mechatronics "A graduate perspective, *Mechatronics*, 159-167.
- N. Kyura(1996). The development of a controller for Mechatronics Equipment, *IEEE Trans. on Industrial Electronics*, 43(1), 30-37.
- Peter Wild, Brian Surgenor & Gene Zak(2002). The Mechatronic laboratory experience, *Mechatronics*, 207-215.
- Sergey Edward Lyshevski(2002). Mechatronics curriculum-retrospect and prospect, *Mechatronics*, 195-205.
- Thomas G. Habetler et. al.(2002). A new undergraduate course in energy conversion and mechatronics at Georgia Tech., *Mechatronics*, 303-309.
- Thomas R. Kurfess & John G. Witzel(2002). Using mechatronics in early design, *Mechatronics*, 241-249.
- University of Sydney Homepage(2004). *ACSR Undergraduate Teaching*, [On-line]. Available: <http://www.acfr.usyd.edu.au/teaching/undergrad.html>.