

모바일 산업분야 교육과정 개발 연구

정희원 나 현 미*, 김 종 배**

A Study on Curriculum Development of Mobile Industry

Hyeon Mi Rha*, Jong bae Kim** *Regular Members*

요 약

모바일 산업은 대형 글로벌 사업자들이 지속적으로 등장하고 경쟁이 점점 심화될 것인데, 이러한 상황에서 성공할 수 있는 가장 큰 요인은 질 높은 인력이 안정적으로 모바일 산업에 공급되어야 한다는 것이다. 모바일 산업 분야에서 필요로 하는 인력을 양성하기 위하여서는 산업체가 요구하는 인력에 대한 정확한 분석이 필요로 하며 이를 토대로 교육과정의 개발이 이루어져야 한다. 따라서 이를 위해 데이컴법을 사용하여 모바일 산업에 필요로 하는 인력양성을 위한 전문대학 수준의 교육과정을 개발하였다.

Key Words : Mobile Industrial, The Curriculum Drafts for College, Job Analysis, DACUM

ABSTRACT

It is estimated that mobile industry has more hard competition among leading global enterprises appeared continuously, the major key factor to succeed in this situation is to provide with high quality human resources to mobile industry firmly. In order to develop the human resources required in mobile field, it is necessary to analyze the human resources specification correctly and the curriculum is developed on the base of these requirement analyses. Therefore, a DACOM method is used on the curriculum development of human resources required in mobile industry.

I. 서 론

모바일을 우리말로 표현하자면 ‘무선을 기본으로 움직이며 정보서비스에 참여하는 것’이라고 할 수 있다. 모바일 산업은 휴대폰(스마트폰 등), 태블릿 PC, e-북 등 모바일 기기를 이용하여 사용자가 원하는 정보 서비스를 제공하는데 필요한 통신망, 기기, 소프트웨어, 콘텐츠 및 관련 서비스 시스템 산업을 총칭한다.

이동통신망은 언제 어디서나 정지 및 이동 중인 사용자에게 멀티미디어 기반의 다양한 정보와 서비스·콘텐츠를 제공하는 기본 무선통신 인프라를 뜻하고, 모바일 기기는 이동통신, 와이브로, 무선랜과 같은 무선 네트워크와 연결되어 새로운 서비스를 제

공할 수 있는 휴대용 단말기를 말한다. 이동통신이 가능한 스마트폰과 스마트북, 태블릿PC 등 무선통신 기능을 갖춘 소형 휴대기기가 모바일 기기에 해당한다. 그리고 모바일 SW는 모바일 기기를 통해 사용자가 원하는 서비스를 제공해 주기 위해 필요한 SW로 플랫폼, 응용 SW 및 콘텐츠 등으로 구성되어있고, 모바일 서비스는 이동통신망, 모바일 기기 및 모바일 SW를 이용하여 사용자에게 제공하는 이동통신서비스 및 각종 응용서비스를 의미한다.

모바일 산업은 그간 주파수 자원의 한계와 음성통신이라는 용도의 제약으로 규제의 주 대상이던 이동통신사가 산업을 주도하였다. 하지만, 최근 들어 스마트폰 등 다기능 모바일 기기의 급속한 성장으로 새로운 응용서비스를 발굴하고 이에 필요한

* 한국직업능력개발원(hmrha@krivet.re.kr), ** (사)한국해킹보안협회(kjb123@empas.com)

논문번호 : 10042-1001, 접수일자 : 2010년 10월 1일

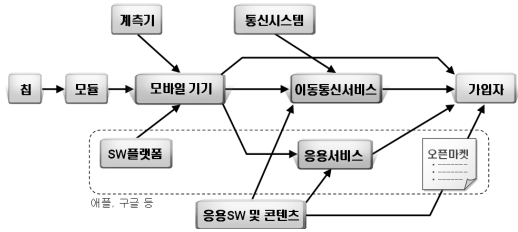


그림 1. 모바일 산업 생태계

모바일 기기와 SW를 개발할 수 있는 업체가 산업을 주도하기 시작하였다. 특히, 스마트폰은 신제품 출시로 인하여 새로운 콘텐츠 및 서비스를 발굴함에 따라 사용자가 확대되어 또다시 신제품 개발로 이어지는 선순환 구조가 형성되면서 급속 성장하였다. 이동통신시장의 매출액 전망치는 약18조원 규모로 총 매출액은 10조원인 방송시장과 8조원 규모 광고시장 각각의 약 2배에 달한다. 이러한 컨버전스 환경에서 모바일 기반의 콘텐츠와 서비스 유통매체로 진화하고 있는 모바일 미디어의 핵심은 단말기와 같은 하드웨어 이외의 콘텐츠 및 서비스 시장에 있다³⁾.

우리나라의 모바일 시장은 정부의 과감한 정책, 혁신적인 이동통신사의 서비스 전략, 도전을 두려워하지 않은 콘텐츠 개발사, 그리고 가장 중요한 요소로서 항상 적극적으로 이들 새로운 서비스들을 받아들인 고객들 모두가 이런 선도 시장을 만들어 낸 주역들이라고 할 수 있겠다.

이러한 시장 기반이 세계에서 앞서 나갈 수 있는 선도 기업을 탄생시킨다. 향후 2013년까지 모바일 산업에 있어서 대형 글로벌 사업자들이 지속적으로 등장하고 경쟁이 점점 심화될 것인데, 이러한 상황에서 성공할 수 있는 가장 큰 부분으로 질 높은 인력의 안정적 공급을 통한 모바일 산업에 대한 적극적인 지원이 이루어져야 한다는 것이 필수적이다.

따라서 현장 친화적 인력 양성을 위한 교육과정 개발이 이루어져서 산업체에서 필요한 인력이 양성되어야 한다. 본 논문에서는 전문대학 수준의 산업체 적응력이 높은 모바일 산업 분야의 인력 양성을 위해 DACUM을 이용한 교육과정을 개발하였다.

II. DACUM을 이용한 교육과정 개발

2.1 교육과정과 교육과정 개발의 개념

교육과정의 개념은 학교와 학생의 관점에 따라 다양하게 정의 내릴 수 있다. 학교라는 제도 하에서

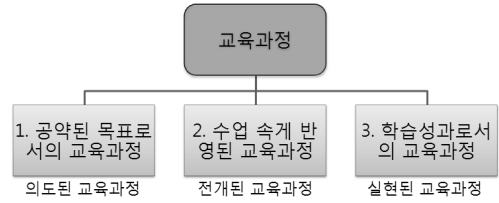


그림 2. 교육과정 개념 모형

보면, 학교가 학생을 위해서 선택된 교육내용을 준비하여 그들의 성장과 발달을 도와주며 학습에 의한 행동의 변화를 초래하는 자료로 삼는 것이라고 볼 수 있다. 학생의 관점에서 보면, 교육과정이란 학습자의 인지적, 정의적, 기능적 능력의 성장과 발달을 돕기 위하여 교육을 주도하는 기관이 체계적으로 개발하는 모든 종류의 교수·학습 계획의 경험이라고 할 수 있다.

이러한 교육과정을 형식 교육을 특징지우는 것으로 보면, 교육과정은 교육목표 달성의 모든 수단이며, 계획, 실천, 평가의 순환적인 과정으로서, 세 가지의 수준에서 개념화 할 수 있다¹⁾. 첫째, 공약된 목표로서의 교육과정, 둘째, 수업 속에 반영된 교육과정, 셋째, 학습성과로서의 교육과정으로 나눌 수 있으며, 이를 그림으로 나타내면 그림 1과 같다.

2.2 DACUM을 이용한 교육과정 개발 절차

데이컴법(DACUM Method)은 주로 직업교육과정 개발에 쓰이는 것으로서, 특정 직무에 풍부한 경험과 지식을 겸비한 10여명의 전문가, 즉 직무에 관련된 고도 수준의 노동자 또는 관리·감독자, 직업교육 전문가 또는 교사 등이 워크숍(workshop)을 통하여 해당 직무를 분석하고 이에 관련된 교육의 목표와 내용 등을 추출하는 것이다.

데이컴법을 이해하고 적절하게 사용하기 위해서 기본적인 철학으로 작용하는 부분이 있다. 첫째, 해당직무에 있어 탁월하다고 평가받은 사람만큼 업무를 정확히 정의하고 기술할 수 있는 사람은 없으며, 둘째 어떤 직무이든 그 직무를 성공적으로 수행하는 사람에 의해서 직무가 정의될 때 가장 효과적이고 명확하며, 셋째는 어떤 직업(task)이든 간에 그 작업을 올바르게 수행하는데 필요한 지식, 태도, 기술(기능)이 있다²⁾.

데이컴법의 절차(Process)를 살펴보면 그림 2에서 보는 바와 같이 크게 Job Model(Duty와 Task 분류) 설정하고, 산업체 인사 및 관련 전문가를 대상으로 교육 필요도와 Task중요도를 검증하고, 검증은

구분	학과 및 계열 선정	Job Definition	Job Model	Verification	Task/Skill Matrix 작성	교과목/Skill Matrix 작성	교육과정 수립
내용	*학과 및 계열 선정 *Job Classification	*학과 및 계열 목표설정 *인력육성((인) *Function VS Job	*Duty 설정 *Task 분류	*교육 필요점, Task중요도 조사 *Job Model 확정	*K.S.T 분류 *Task/Skill matrix 작성	*교과목/Skill Matrix 작성 *교과목Profile 작성	*교육과정 수립 *검증
Process	New Process		DACUM Process				
방법	*산업체 인사 및 전문가 인터뷰	*SME 선정 *인터뷰 *Panel W/S	*Panel W/S	*설문지법 *인터뷰	*인터뷰 *Panel W/S		

그림 3. DACUM Method를 활용한 교육과정 개발 방법 및 절차

통해 도출된 Key Task를 추출하여 각각의 Key Task에 대해 K. S. T(Knowledge, Skill, Tool)를 추출하고, Task/Skill Matrix를 작성한 후 교육영역을 도출하여 교육영역을 Grouping, Sequencing 하여 교과목을 도출하여 교육과정을 수립하는 과정을 거친다.

III. 모바일 산업분야 교육과정 개발

모바일 산업에 필요로 하는 인력양성을 위한 교육과정을 데이컴법을 사용하여 모바일 산업분야의 산업체 인사 및 관련 전문가를 대상으로 워크숍을 통하여 전문대학 수준의 인력을 양성하기 위한 교육과정을 다음과 같이 개발하였다.

3.1 교육목표

교육목표는 전문대학 수준의 모바일 산업에서 필요로 하는 인력으로 목표를 설정하였다.

- 1) 모바일 산업 현장의 변화에 신속히 대처할 수 있는 기술력과 능력을 배양함과 동시에 올바른 인성을 갖춘 모바일 기술인을 양성한다.
- 2) 현장 실무 중심의 교육으로 모바일 산업분야

의 전문 인력을 양성한다.

3.2 인력 유형

모바일 산업 분야 중에서 전문대학 수준에서 필요로 하는 인력의 유형은 모바일 제품의 생산 및 유지보수와 PCB(Printed Circuit Board) 설계 및 서비스를 할 수 있는 인력을 양성 목표로 설정하였다.

인력 유형	모바일 제품 생산 및 유지/보수	PCB 설계 및 서비스
역할	<ul style="list-style-type: none"> 모바일 제품의 생산 및 관리 업무를 수행한다. 모바일 관련 측정, 시험 및 수리(A/S) 등의 작업을 수행한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 모바일 PCB 설계 업무와 더불어 제품 및 통신망 관련 서비스 업무를 수행한다.

3.3 직무모형(Job Model)

모바일 제품 생산 및 유지보수와 PCB 설계 및 서비스 직무를 수행하는 직무에 대한 분석을 통하여 다음과 같은 직무모형을 도출하였다.

총 6개의 Duty와 각 Duty별로 세분화하여 Task를 추출 하였다.

Duty	Task				
A 모바일 통신전자 기획/분석	A-1 작업요구 사항 정의하기	A-2 작업환경 분석하기			
B 패턴설계	B-1 회로도 설계하기	B-2 BOM 작성하기	B-3 회로패턴 설계하기	B-4 회로패턴 설계 응용하기	
C 회로조립 및 측정	C-1 전자소자 특성 측정하기	C-2 전원회로 조립하기	C-3 증폭회로 조립하기	C-4 감쇄회로 조립하기	C-5 발전회로 조립하기
	C-6 필터회로 구성하기	C-7 변·복조 회로 구성하기	C-8 논리회로 구성하기		
D 제어모듈 제작	D-1 신호분석 및 MCU 선정하기	D-2 시스템 설계 및 제작하기	D-3 Firmware 제작 및 시험하기		

E 통신장치 실험	E-1 아날로그 통신장치 실험하기	E-2 디지털 통신장치 실험하기	E-3 유무선 전화기 실험하기	E-4 이동 통신시스 템 실험하기	E-5 근거리 이동통신 기술 실험하기
	E-6 통합 시스템 실험하기				
F 품질관리	F-1 사용설명 서 작성하기	F-2 원부자재 검사하기	F-3 공정품질 관리하기	F-4 완제품 검사하기	F-5 사후 관리하기
	F-6 예방 점검하기				
G 자기 개발	G-1 외국어 능력 향상시키 기	G-2 컴퓨터 활용능력 배양하기	G-3 프레젠테 이션 능력 키우기	G-4 최신정보 수집하기	G-5 관련 자격증 취득하기
	G-6 관련 특허 검색하기	G-7 관련 특허 출원하기	G-8 창업관련 학습하기		

3.4 K.S.T. 도출

교육과정을 구성하기 위하여 각 Duty를 수행하기 위한 지식(Knowledge), 기술(Skill) 도구(Tool)를 도출하였다.

3.4.1 모바일 통신전자 기획/분석

K.S.T Task	Knowledge	Skill	Tool
A-1 작업 요구사항 정의하기	<ul style="list-style-type: none"> 모바일 통신전자 기초 장비사양 점검 관련 설비의 기술 규격 및 특성 요구사항 분석 QFD 	<ul style="list-style-type: none"> 통신전자 점검 장비의 사양 점검 안전 및 품질 요구 수준 검토 QFD Matrix 작성 및 평가 	<ul style="list-style-type: none"> 사무용품 각종 기기의 사양서 QFD(Quality function deployment) Matrix
A-2 작업환경 분석하기	<ul style="list-style-type: none"> 통신전자에 관한 지식 전기·전자 자동 제어 기초전자공학 통신전자 설비의 특성 작업환경 관련 법령 및 지침 품질/안전 준수 항목 	<ul style="list-style-type: none"> 사양서 및 보고서 작성 관련 법령 검색 및 이해 능력 관련 지침 검색 및 이해 능력 MTBF(Mean Time Between Failure) 산출 	<ul style="list-style-type: none"> 사무용품 KS표준, 일반 규격서 각종 관련 법/시행령/시행규칙/지침 등 관련 품질 및 안전수칙 자료 PC

3.4.2 패턴설계

K.S.T Task	Knowledge	Skill	Tool
B-1 회로도 작성하기	<ul style="list-style-type: none"> 전기·전자회로 이론 부품 규격 및 특성 	<ul style="list-style-type: none"> 프로세스 설정 회로 설계 CAD Tool 사용법 	<ul style="list-style-type: none"> CAD Tool 부품규격서 PC
B-2 BOM (Bill Of Material) 작성하기	<ul style="list-style-type: none"> BOM 작성 절차 및 방법 소요자재 사용 설명서 확인 소요자재 조달 방법 각종 표준 규격 및 일반 구매규격 	<ul style="list-style-type: none"> 자재조달 방법 및 견적 BOM (Bill Of Material) 작성 및 적정성 검토 	<ul style="list-style-type: none"> 사무용품 카탈로그 및 사양서 OA S/W KS표준, 일반규격서 사용설명서
B-3 회로패턴 설계하기	<ul style="list-style-type: none"> 부품 규격 및 특성 라이브러리 회로보드의 특성 회로보드 관련 규격 아날로그 회로 디지털 회로 디지털 부품소자 Clock 신호 	<ul style="list-style-type: none"> 부품선정 및 라이브러리 작성 패턴설계 S/W 사용법 배치 기술(회로 및 기구부품) 배선기술 패턴검증기술 전원관련 패턴 설계 디지털 부품 배치 Clock신호 최적 배치기술 	<ul style="list-style-type: none"> 패턴설계 S/W (OrCAD, PADS, Mentor, Allegro, CAM350, Altium) 회로패턴 설계 사례(아날로그, 디지털)
B-4 회로패턴 응용하기	<ul style="list-style-type: none"> RF 회로 RF 부품소자 전자파 스트립라인 특성 	<ul style="list-style-type: none"> 임피던스 정합 기술 전자파 감쇄기 패턴설계 특성 Simulation 	<ul style="list-style-type: none"> 패턴설계 S/W Simulation Tool

3.4.3 회로 조립 및 측정

K.S.T Task	Knowledge	Skill	Tool
C-1 전자소자 특성 측정하기	<ul style="list-style-type: none"> 전기전자 기초 부품 규격 및 특성 장비 안전수칙 	<ul style="list-style-type: none"> 각종 장비 사용법 (DMM, 오실로스코프, 전원 공급기) 기구 조립법 	<ul style="list-style-type: none"> DMM 전원공급기 오실로스코프 각종 공구
C-2 전원회로 조립하기	<ul style="list-style-type: none"> 회로의 이해 및 해석 전원회로의 부품과 기능 장비 안전수칙 고전력 회로의 특성 	<ul style="list-style-type: none"> 납땀 진압 변동률 측정법 각종 장비 사용법 (오실로스코프, DMM, 전원공급기) 	<ul style="list-style-type: none"> DMM(Digital Multi Meter) 전원공급기 오실로스코프 각종 공구
C-3 증폭회로 조립하기	<ul style="list-style-type: none"> 회로의 이해 및 해석 RC결합 증폭기의 특성 연산증폭기 회로 증폭도 주파수 특성 장비 안전수칙 	<ul style="list-style-type: none"> 납땀 각종 장비 사용법 (오실로스코프, 주파수카운터, DMM, 전원공급기, 함수 발생기) 기구 조립법 	<ul style="list-style-type: none"> 각종 공구 DMM 전원공급기 오실로스코프 주파수카운터 함수발생기
C-4 감쇄회로 조립하기	<ul style="list-style-type: none"> 회로의 이해 및 해석 스트립라인 특성 저항 네트워크 임피던스 정합 이론 	<ul style="list-style-type: none"> 납땀 각종 장비 사용법 (네트워크아날라이저, RLC (Resistor Inductor Capacitor) 측정기, 오실로스코프) 기구 조립법 	<ul style="list-style-type: none"> 신호발생기 네트워크아날라이저 전원공급기 오실로스코프 주파수카운터 RLC 측정기

	<ul style="list-style-type: none"> 전파 전송 특성 장비 안전수칙 	<ul style="list-style-type: none"> 프, 전원공급기) 브릿지회로 구 성법 기구 조립법 	
C-5 발전회로 조립하기	<ul style="list-style-type: none"> 회로의 이해 및 해석 아날로그 발전기 디지털 발전기 CRYSTAL 발전기 및 주파수 장비 안전수칙 	<ul style="list-style-type: none"> 납땀 각종 장비 사용법 (오실로스코프, 전원공급기, DMM, 주파수카운터, 스펙트럼 아날라이저) 기구 조립법 	<ul style="list-style-type: none"> 각종 공구 DMM 전원공급기 오실로스코프 주파수카운터 스펙트럼 아날라이저
C-6 필터회로 조립하기	<ul style="list-style-type: none"> 회로의 이해 및 해석 LC 동조 임피던스 정합 이론 저역 통과/고역 통과/대역 통과/대역억제 능동필터 및 수동필터 스트립라인의 특성 장비 안전수칙 	<ul style="list-style-type: none"> 임피던스 분석 S/W 사용법 Simulation Tool 사용법 각종 장비 사용법 (네트워크 아날라이저, 스펙트럼 아날라이저, 전원공급기, 주파수카운터) 기구 조립법 	<ul style="list-style-type: none"> 신호발생기 스펙트럼 아날라이저 네트워크 아날라이저 전원공급기 주파수카운터 임피던스 분석 S/W
C-7 변·복조 회로 조립하기	<ul style="list-style-type: none"> 회로의 이해 및 해석 아날로그 회로의 변·복조 원리 및 특성 (AM, FM, PAM, PWM, PNM, PCM, DM 변복조) 디지털 회로의 변·복조 원리 및 특성 (ASK, FSK, PSK, QPSK 변조 및 복조) 검파회로 장비 안전수칙 	<ul style="list-style-type: none"> 납땀 각종 장비 사용법 (오실로스코프, DMM, 함수 발생기, 전원공급기, 주파수카운터, 신호발생기, 스펙트럼 아날라이저) 기구 조립법 	<ul style="list-style-type: none"> 각종 공구 DMM 전원공급기 오실로스코프 주파수카운터 신호발생기 스펙트럼 아날라이저
C-8 논리회로 구성하기	<ul style="list-style-type: none"> 회로의 이해 및 해석 디지털 기초이론 신호의 특성 장비 안전수칙 	<ul style="list-style-type: none"> 각종 장비 사용법 (오실로스코프, DMM, 전원공급기, 로직 아날라이저, 함수 발생기) 	<ul style="list-style-type: none"> 각종 공구 DMM 전원공급기 오실로스코프 로직 아날라이저 함수 발생기

3.4.4 제어모듈 제작

K.S.T Task	Knowledge	Skill	Tool
D-1 신호 분석 및 MCU 선정 하기	<ul style="list-style-type: none"> 센서의 특성 입력신호 제한 출력 모듈 신호처리 알고리즘 전원 종류 및 용량 입·출력 포트 가용수 통신이론 MCU 구조 및 특성 	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 특성 파악 시스템 분석 센서 규격 분석 Clock 모듈 규격 분석 사용 언어 분석 적용 사례 분석 	<ul style="list-style-type: none"> 제품 모듈 규격서 시스템 설계 사양서 시스템 규격서 MCU 규격서 응용 사례집
D-2 시스템 설계 및 제작 하기	<ul style="list-style-type: none"> 전압 및 전류 특성 주파수 특성 전원설계기술 전자회로 설계기술 전자소자 MCU 구조 및 특성 센서의 특성 	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 분석 장치 인터페이스 납땀 PCB 설계 CAD Tool 사용법 부품 취급 요령 	<ul style="list-style-type: none"> CAD Tool 전자소자 각종 공구 센서 모듈 출력 모듈 인터페이스모듈 Simulation Tool

	<ul style="list-style-type: none"> 입력 신호 제한 입·출력 모듈의 특성 입·출력 정의 	<ul style="list-style-type: none"> Simulation Tool 사용법 센서 규격 분석 입·출력 모듈 규격 분석 	
D-3 Firmware 제작 및 시험 하기	<ul style="list-style-type: none"> 모듈화 기법 프로그램 Language Compiler 라이브러리 구조 신호처리 알고리즘 시험환경구축 주변기기 특성 시스템 규격 개발보고서 작성 요령 시험 분석기법 	<ul style="list-style-type: none"> 코딩 Flowchart 작성 Firmware 테스트 / MCU Compiler / Debugger / Linker 사용법 MCU Emulator / Simulator MCU Compiler / Debugger / Linker 사용법 주변기기 통합 시험 환경시험 개발보고서 작성 부품 취급 요령 	<ul style="list-style-type: none"> 문서편집기 프로그램 Language MCU Emulator / Simulator MCU Compiler / Debugger / Linker Gang Writer ISP Tool Noise Simulator 시스템 규격서 개발보고서

3.4.5 통신장치 실험

K.S.T Task	Knowledge	Skill	Tool
E-1 아날로그 통신 장치 실험 하기	<ul style="list-style-type: none"> 교류 및 직류회로 정류회로 아날로그 회로의 변·복조 회로 원리 및 특성 반도체 소자 무선통신 송수신기의 구성 및 동작 임피던스 정합 이론 	<ul style="list-style-type: none"> 전압, 전류 측정법 RLC 측정법 다이오드 측정법 TR 측정법 각종 장비 사용법 (오실로스코프, Power Supply, 주파수카운터, DMM, 신호발생기, Distortion 아날라이저, RF Power 측정기, 커프트레이서) 주파수 특성 측정법 파형 왜곡 측정법 RF 전력 측정법 	<ul style="list-style-type: none"> 각종 공구 실험 모듈 신호발생기 오실로스코프 주파수 카운터 전원공급기 DMM Distortion 아날라이저 RF Power 측정기 커프트레이서 아날로그 통신 실험장치
E-2 디지털 통신 장치 실험 하기	<ul style="list-style-type: none"> 디지털통신 송수신기의 구성 및 동작 디지털 회로의 변·복조 원리 및 특성 (ASK, FSK, PSK, QPSK 변조 및 복조) 신호 및 시스템 프로토콜 	<ul style="list-style-type: none"> 통신 S/W 사용법 각종 장비 사용법 (오실로스코프, 로직아날라이저, Power Supply, 펄스파형 아날라이저, Distortion 아날라이저, 감쇄기, 프로토콜 아날라이저) 	<ul style="list-style-type: none"> 통신 S/W (Acolade) 로직아날라이저 오실로스코프 Distortion 아날라이저 프로토콜 아날라이저 펄스파형 아날라이저 감쇄기 디지털 통신 실험장치
E-3 유무선 전환기 실험 하기	<ul style="list-style-type: none"> 유무선통신 원리 전자교환기 	<ul style="list-style-type: none"> 각종 장비 사용법 (오실로스코프, 로직아날라이저, Power Supply, Distortion 아날라이저, RF Power 측정기, 펄스 파형 아날라이저, 유무선 전환기 실험장치) 	<ul style="list-style-type: none"> 각종 공구 키본 실험장치 전자교환기 실험장치 Distortion 아날라이저 오실로스코프 로직아날라이저 유·무선 전화기 실험장치 RF Power 측정기 펄스 파형 아날라이저

E-4 이동통신 시스템 실험하기	<ul style="list-style-type: none"> Cellular System 안테나 마이크로웨이브 통신 무선제어시스템 제품 이해 CDMA 통신시스템 전파 기초 전자기 이론 전송선 이론 	<ul style="list-style-type: none"> 요소 기술 이해 제품 응용 실습 각종 장비 사용법 (오실로스코프, DMM, 네트워크 아날라이저, 스펙트럼 아날라이저) 데이터 전송법 (CDMA) 	<ul style="list-style-type: none"> DMM 오실로스코프 네트워크 아날라이저 스펙트럼 아날라이저 CDMA 통신 실험장치 Cellular System 실험장치 마이크로웨이브 실험장치
E-5 근거리 이동통신 기술 실험하기	<ul style="list-style-type: none"> Bluetooth 기술 및 제품 동작 RFID 기술 및 제품 동작 Zigbee 기술 및 제품 동작 USN 기술 및 제품 동작 Binary CDMA 통신시스템 전파 기초 	<ul style="list-style-type: none"> 기술 및 프로토콜 제품 응용 실습 회로 제작 실습 각종 장비 사용법 (오실로스코프, DMM, 스펙트럼 아날라이저) 데이터 전송법 (Zigbee, Bluetooth, Binary CDMA) RFID 인증기술 	<ul style="list-style-type: none"> DMM 오실로스코프 스펙트럼 아날라이저 ZigBee 통신 실험장치 Bluetooth 통신 실험장치 RFID 실험장치 Binary CDMA 통신 실험장치 네트워크 아날라이저 USN 실험장치
E-6 통합 시스템 실험하기	<ul style="list-style-type: none"> 통합시스템 구성 (Home gateway) 기지국 기능 유비쿼터스 개념 네트워크 구성 (통신프로토콜, 트래픽, IP, MAC Address) 	<ul style="list-style-type: none"> 네트워크 구성 방법 (통신프로토콜, 트래픽, IP, MAC Address) 각종 장비 사용법 (Home gateway 실험장치, 프로토콜 아날라이저, 네트워크 아날라이저, 스펙트럼 아날라이저, 오실로스코프, DMM, 신호 발생기, RF Power 측정기) 	<ul style="list-style-type: none"> Home gateway 실험장치 프로토콜 아날라이저 네트워크 아날라이저 RF Power 측정기 스펙트럼 아날라이저 DMM 오실로스코프 신호발생기 스위치장비

3.4.6 품질관리

K.S.T Task	Knowledge	Skill	Tool
F-1 사용설명서 작성하기	<ul style="list-style-type: none"> 모바일 통신전자기기 사용설명서 작성 요령 품질관리기법 	<ul style="list-style-type: none"> 사용설명서 작성기법 OA S/W 사용법 	<ul style="list-style-type: none"> OA S/W 카탈로그 검사성적서
F-2 원부자재 검사하기	<ul style="list-style-type: none"> 장비 사양 점검 계획 안전 및 품질 요구수준 검토 QC/6시그마 기법 적용 검사의 종류 및 방법 	<ul style="list-style-type: none"> 장비의 사양 점검 안전 및 품질 요구수준 검토 QC/6시그마 기법 적용 검사의 종류 및 방법 	<ul style="list-style-type: none"> 사무용품 각종 시험기기의 사양서 통계 패키지 프로그램 검사기준서
F-3 공정품질 관리하기	<ul style="list-style-type: none"> 전사적 품질관리 관련 지식 통계적 품질관리 관련 지식 공정흐름 관련 설비의 기술규격 및 특성 	<ul style="list-style-type: none"> 안전 및 품질 요구수준 검토 	<ul style="list-style-type: none"> 사무용품 각종 기기의 사양서 단위 공정 실험장치 품질관리 S/W

F-4 완제품 검사하기	<ul style="list-style-type: none"> 완성품 규격 검사성적서 작성 품질관리기법 EMI/EMC 개념 	<ul style="list-style-type: none"> 검사의 종류 및 방법 QC/6시그마 기법 적용 육안 검사 기법 	<ul style="list-style-type: none"> 사무용품 각종 기기의 사양서 완성품 시험 Simulator
F-5 사후 관리하기	<ul style="list-style-type: none"> 유지보수 지침 안전 예방 보전 예방 점검 지식 인적자원관리 	<ul style="list-style-type: none"> 체크리스트 사용법 안전점검 OA S/W 사용법 VOC 평가법 	<ul style="list-style-type: none"> OA S/W VOC 시스템 유지 보수 장비
F-6 예방 점검하기	<ul style="list-style-type: none"> 공정 시험장치 안전설비 환경 규격 안전 예방 보전 예방 점검 지식 	<ul style="list-style-type: none"> 예방 점검 계획 수립 예방 점검 보고서 작성 안전교육 체크리스트 사용법 	<ul style="list-style-type: none"> 공정시험 장치 예방 점검 장비 체크리스트

3.5 교과목 도출

각 Duty별 지식(Knowledge), 기술(Skill), 도구(Tool)를 묶어서 교과목을 도출하였다. 교과목의 명칭은 전문대학에서 많이 통용되는 교과목 명칭으로 제시하였다.

Knowledge	Skill	Tool	교과목
<ul style="list-style-type: none"> 개발보고서 작성 요령 검사기준서 검사성적서 작성 사용설명서 작성 요령 시스템 규격 입·출력 정의 	<ul style="list-style-type: none"> 개발보고서 작성 사용설명서 작성 기법 사양서 및 보고서 작성 적용 사례 분석 체크리스트 사용법 Flowchart 작성 OA S/W 사용법 	<ul style="list-style-type: none"> PC OA S/W 시스템 규격서 체크리스트 카탈로그 및 사양서 문서편집기 사무용품 	정보기술 일반
<ul style="list-style-type: none"> 부품 규격 및 특성 제품 이해 	<ul style="list-style-type: none"> 각종 장비 사용법 기구 조립법 디지털 부품 배치 배선기술 배치기술(회로 및 기구부품) CAD Tool 사용법 PCB 설계 	<ul style="list-style-type: none"> CAD Tool 패턴설계 S/W (OrCAD, PADS, Mentor, Allegro, CAM350, Altium) 	기초제도
<ul style="list-style-type: none"> 공정 흐름 관련 법령 및 지침 기지국 기능 네트워크 구성 모바일 통신전자 기초 무선통신 송수신기의 구성 및 동작 시스템 규격 신호의 특성 신호 처리 알고리즘 유무선 통신 원리 유비쿼터스 개념 전송선 이론 전자교환기 제품 이해 주파수 특성 출력모듈 통신이론 통신전자 프로토콜 Cellular System 	<ul style="list-style-type: none"> 각종 장비 사용법 네트워크 구성 방법 데이터 전송법 장치 인터페이스 통신 전자 점검 Simulation Tool 사용법 	<ul style="list-style-type: none"> RFID 실험장치 USN 실험장치 ZigBee 통신 실험장치 Binary CDMA 통신 실험장치 CDMA 통신 실험장치 유·무선 전화기 실험장치 전자교환기 실험장치 Home gateway 실험장치 Simulation Tool 	모바일 일반

<ul style="list-style-type: none"> 계측장비 검교정 기준 교류 및 직류회로 부품 규격 및 특성 아날로그 발진기 아날로그회로 임피던스 정합 이론 전기전자 기초 전기·전자 자동 제어 전기·전자 회로 이론 전압 및 전류 특성 전원 종류 및 용량 전원 설계기술 전원회로의 부품과 기능 전자기이론 회로이해 및 해석 회로보드 관련 규격 회로보드의 특성 LC동조 	<ul style="list-style-type: none"> 각종 장비 사용법 기구 조립법 브릿지회로 구성법 임피던스 분석 S/W 사용법 임피던스 정합 기술 전압 변동률 측정법 전압, 전류 측정법 회로 설계 RLC 측정법 	<ul style="list-style-type: none"> 전원공급기 오실로스코프 DMM RLC 측정기 	전기전자 회로
<ul style="list-style-type: none"> 디지털 발진기 디지털 부품소자 디지털 통신 디지털 회로 부품 규격 및 특성 회로 이해 및 해석 	<ul style="list-style-type: none"> 기구 조립법 회로 설계 	<ul style="list-style-type: none"> 전원공급기 오실로스코프 DMM 신호발생기 	디지털 논리회로
<ul style="list-style-type: none"> 스트립라인의 특성 요구사항 분석 제품이해 BOM 작성절차 및 방법 	<ul style="list-style-type: none"> 배선기술 부품선정 및 라이브러리 작성 전원관련 패턴 설계 전자파 감쇄기 패턴설계 Clock 신호 최적 배치기술 패턴검증기술 패턴설계 S/W 사용법 회로 설계 회로 제작 실습 BOM 작성 및 적정성 검토 CAD Tool 사용법 Simulation Tool 사용법 PCB 설계 	<ul style="list-style-type: none"> CAD Tool 패턴설계 S/W (OrCAD, PADS, Mentor, Allegro, CAM350, Altium) Simulation Tool 	카드
<ul style="list-style-type: none"> 검파회로 계측장비 검교정 기준 고전력 회로의 특성 기초전자공학 응동필터 및 수동필터 디지털 부품소자 디지털회로 모바일 통신전자 기초 반도체 소자 부품 규격 및 특성 센서의 특성 아날로그 발진기 디지털 회로의 변·복조 원리 및 특성 아날로그 회로의 변·복조 원 	<ul style="list-style-type: none"> 각종 장비 사용법 기구 조립법 납땀 센서 규격 분석 장치 인터페이스 전원관련 패턴 설계 전자파 감쇄기 패턴설계 제품 응용 실습 주파수 특성 측정법 Clock 모듈 규격 분석 Clock 신호 최적 배치기술 특성 전자접점 파형 왜곡 측정법 회로 설계 TR 측정법 	<ul style="list-style-type: none"> 전원공급기 오실로스코프 DMM 신호발생기 각종 공구 전자소자 제품 모듈 규격서 출력 모듈 실험 모듈 센서 모듈 감쇄기 	전자회로

<ul style="list-style-type: none"> 리 및 특성 연산증폭기 회로 입력신호제한 저역통과 / 고역통과 / 대역통과 / 대역역제 저항 네트워크 전기전자 기초 전기·전자 자동 제어 전기·전자 회로 이론 전원설계기술 전원회로의 부품과 기능 전자교환기 전자소자 전자회로 설계 기술 정류회로 증폭도 Clock 신호 회로이해 및 해석 회로보드 관련 규격 회로보드의 특성 Crystal 발진기 RC 결합 증폭기 			
<ul style="list-style-type: none"> 기지국 기능 마이크로웨이브 통신 무선제어시스템 무선통신 스트립라인 특성 아날로그 회로 안테나 유무선 통신원리 임피던스 정합 이론 전송선 이론 전자기 이론 전파 기초 전파 전송특성 제품 이해 주파수 특성 증폭도 출력모듈 RF 부품소자 RF회로 	<ul style="list-style-type: none"> 각종 장비 사용법 주파수 특성 측정법 RF 전력 측정법 	<ul style="list-style-type: none"> 스펙트럼 아날라이저 네트워크 아날라이저 신호발생기 RF Power 측정기 임피던스 분석 S/W 마이크로웨이브 실험장치 디지털 통신 실험장치 아날로그 통신 실험장치 	무선통신 일반
<ul style="list-style-type: none"> 프로그램 언어 Compiler 	<ul style="list-style-type: none"> 사용 언어 분석 Simulation Tool 사용법 코딩 	<ul style="list-style-type: none"> VC Compiler 프로그램 Language Simulation Tool 	프로그래밍
<ul style="list-style-type: none"> 모듈화 기법 모바일 통신전자 기초 무선제어시스템 부품 규격 및 특성 센서의 특성 신호의 특성 신호처리 알고리즘 입력 신호 제한 입·출력 정의 입·출력 포트 가용 수 제품이해 출력모듈 MCU구조 및 특성 	<ul style="list-style-type: none"> 각종 장비 사용법 데이터 전송법 입·출력 모듈 규격 분석 장치인터페이스 코딩 Clock 모듈 규격 분석 통신 S/W 사용법 프로세스 설정 Firmware 테스트 MCU Compiler / Debugger / Linker 사용법 MCU Emulator / Simulator 사용법 	<ul style="list-style-type: none"> MCU Compiler / Debugger / Linker MCU Emulator / Simulator MCU 규격서 응용 사례집 	통신 시스템 제어

<ul style="list-style-type: none"> · 기지국 기능 · 모바일 통신전자 기초 · 무선통신 · 부품규격 및 특성 · Bluetooth 기술 및 동작 · 센서의 특성 · 송수신기의 구성 및 동작 · 유무선통신 원리 · 유비쿼터스 개념 · 전파 전송 특성 · 통합시스템 구성 · Binary CDMA 통신시스템 · CDMA 통신시스템 · Cellular System · RFID 기술 및 동작 · USN 기술 및 동작 · ZigBee 기술 및 동작 	<ul style="list-style-type: none"> · 각종 장비 사용법 · 네트워크 구성 방법 · 시스템 특성 파악 · 주변기기 통합 시험 · 통신 S/W 사용 · RFID 인증기술 	<ul style="list-style-type: none"> · Binary CDMA 통신 실험장치 · CDMA 통신 실험장치 · Cellular System 실험장치 · RFID 실험장치 · USN 실험장치 · ZigBee 통신 실험장치 · Bluetooth 통신 실험장치 · 로직 아날라이저 · 전원공급기 · 네트워크 아날라이저 · 스펙트럼 아날라이저 · 응용 사례집 	<p>모바일 통신응용</p>
<ul style="list-style-type: none"> · 시험환경구축 · 안전 예방 보전 · 안전설비 · 예방 점검 지식 · 요구사항 분석 · 유지보수 지침 · 인적자원관리 · 작업환경 · 장비사양 점검 · 장비 안전수칙 · 표준 규격 및 일반 구매 규격 · 품질 및 안전 관련 준수항목 · 품질관리기법 · 환경규격 · EMI/EMC 개념 · QFD 	<ul style="list-style-type: none"> · 검사의 종류 및 방법 · 안전 및 품질 요구수준 검토 · 안전교육 · 예방 점검 보고서 작성 · 요소 기술 이해 · 환경시험 · VOC 평가법 		<p>공업입문</p>

IV. 결 론

모바일 산업 분야의 직무 분석을 통하여 개발된 교육과정이 성공적으로 산업체에 질 높은 인력 양성 프로그램으로 자리를 잡기 위하여서는 교육과정의 운영이 매우 중요하다고 할 수 있다.

모바일 산업 분야의 현장성 높은 교육과정을 학교에서 운영하기 위하여서는 산업체의 적극적인 참여가 필요하다. 이를 위하여 산업체가 교육과정 운영에 파트너로 참여하여 겸임 교수, 현장 전문가와 학생들과의 멘토링, 현장실습을 비롯하여 교수들의 산업체 현장 근로자의 재교육 실시 등 학교와 산업체가 다양한 형태로 학교와 산업체의 교류가 요구된다.

산업체에서 요구하는 인력 양성을 위한 교육과정도 중요하지만 개발된 교육과정의 효과적인 운영 또한 매우 중요하다고 할 수 있다. 이에 대한 구체

적인 방안을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 교육과정 운영 관련 자료들이 포트폴리오가 DB로 관리 되어야 한다.

교육과정의 운영을 통하여 만들어지게 되는 교과목 포트폴리오를 비롯하여 수업계획서, 학생들의 실습보고서, 학생들의 상담관련 내용, 학습성과 성취도 평가표 등을 DB로 구축하여 성과중심의 교육이 이루어졌음을 제시할 수 있어야 한다.

특히, 학생 포트폴리오에는 개인의 활동기록, 교과목 이수기록, 실습과제물 요약, 각종 자격사항, 인턴쉽 등 연수경력, 봉사활동 및 수상경력 등 학생 개인의 능력과 학습성과 성취수준을 판단할 수 있는 증거자료들이 DB로 관리할 필요가 있다. 학생의 포트폴리오는 취업 면접에서 학교에서 학생이 무엇을 배웠는지에 대한 학습이력 사항과 능력을 보여줄 수 있는 객관적 자료로 활용할 수 있다.

둘째, 교육목표와 교육과정 성과 평가가 이루어져야 한다.

교육목표 및 교육과정에 대한 학습성과는 달성 정도를 측정하기 어렵기 때문에 이를 측정가능하도록 하기 위해 교육목표에 따른 수행준거(performance criteria), 이를 측정할 수 있는 평가도구(assessment tools), 달성수준을 판단하는 기준이 되는 채점기준(rubrics)을 설정하여야 한다^[4]. 교과목과 교육과정에 대한 학습성과의 각 요소별 달성 정도를 평가하기 위해 필요한 수행준거, 평가도구, 채점기준을 완성한 후 목표>실행>측정>평가분석>목표에 반영의 순서로 순환형 자율개선구조를 형성하여야 한다. 순환구조는 각 요소별로 각 요소별로 달성 목표와 목표를 실현하기 위한 실행방법을 제시하고 제시한 평가도구를 통해 달성된 교육목표와 학습성과를 측정한다. 그 후 채점기준을 통해 달성수준을 평가하고 목표치에 도달했는지의 여부를 분석하여 이를 공개하고 개선에 반영하도록 한다.

참 고 문 헌

- [1] 김호권 외, 현대교육과정론, 교육출판사, 1997.
- [2] 박종성 외, 직업교육훈련과정 개발을 위한 직무 분석 지침법, 한국직업능력개발원, 2005.
- [3] 한국산업기술재단, 2007년 산업기술인력 수급동향 실태조사 보고서, 지식경제부, 2008.
- [4] Best Assesment Processes VIII, Rose-Hulman Institute of Technology, 2006.
- [5] Raghe, G. Efficient Assessment Process,

Western Michigan University, 2006.

- [6] Venu, D. Practical Program Outcomes Assesment - A case Study, Southern Poly-Thechnic State University, 2006.

나 현 미 (Hyeon-Mi Rha) 정회원



1988년 2월 숭실대학교 전자계산학과(학사)
 1991년 8월 동국대학교 컴퓨터교육학과(석사)
 2008년 8월 숭실대학교 컴퓨터공학과(박사)
 1993년 7월~1997년 10월 한국

교육개발원

1997년 10월~현재 한국직업능력개발원

<관심분야> e-Learning, IT 인력양성, IT 교육훈련, IT 자격제도

김 종 배 (Jong bae Kim) 정회원



2002년 8월 숭실대학교 석사
 2006년 8월 숭실대학교 박사
 2001년~현재 (주)이엔터프라이즈 대표이사
 2004년~2006년 남서울대학교 컴퓨터학과 겸임교수
 2006년~현재 서울여자대학교 컴

퓨터학부 겸임교수

2009년~현재 (사)해킹보안협회 학술연구위원장

<관심분야> 소프트웨어 개발 방법론, 정보보호, 오픈소스 소프트웨어