

教育特輯 論文2000-37TE-4-4

DACUM 직무분석을 이용한 산학일체 교육과정개발

- 마이크로컴퓨터 제어 직무를 중심으로 -

(The DACUM Process for Work Based Curriculum Development)

- On the Job of Microcomputer Control -

金榮禹*, 金炯來*, 李應求**, 趙丙燮**

(Young-Oo Kim, Hyeong-Rae Kim, Eung-Gu Lee, and Byung-Seob Cho)

요 약

직무분석을 도입하여 대학의 교육과정을 구축하는 모델을 제시하고, 실제 적용한 결과를 제시하였다. 산업 현장의 요구사항을 충실히 교육과정으로 구축하기 위하여 DACUM을 도입하였으며, 이를 이용하여 교육과정을 설계한 결과 기존의 교육과정에 비해 현장 중심적인 교과목이 신설되거나, 실무적인 내용이 많이 추가됨을 확인하였다.

Abstract

A curriculum-building model is presented to achieve a work based curriculum development. It includes a job analysis method called DACUM(Developing A Curriculum) which is designed to accept various requirements of industrial fields fast and faithfully. The model is applied to design our curriculum. By analysis, it is shown that the new curriculum includes some new practical classes, and/or that new practical contents are included even in old classes.

I. 서 론

전문대학은 우리 사회가 요구하는 중견 기술인력을 양성하기 위한 교육기관으로 설립되었으며, 많은 중간 기술자를 양성하여, 국가 발전에 기여해 왔다. 그러나 4년제 대학이 학문의 주도적 역할을 충실히 수행하지 못하였다는 비난을 받고 있는 것처럼, 전문대학도 실제 산업체가 요구하는 인력을 제대로 양성하지 못하고 4년제 대학의 흉내만 내고 있다는 평가를 받고 있는 것이 사실이다.

전문대학에서의 교육은 산업체와 괴리된 일반 학문 중심의 교육에서 벗어나 산업체 요구에 따른 지식 및 기술교육으로 변화되어야 하며 산업체 현장의 요구를 충족하기 위해 직업교육의 내용 및 프로그램을 다양화할 필요가 있다. 또한 전문대학의 직업교육은 기초능력의 습득을 강조하면서도 다른 한편으로는 산업현장 중심의 지식 및 기술을 습득을 강조하는 이중적인 방향으로 추진하여야 한다.

근래에 많은 전문대학에서 다양한 '산업체 주문형 교육과정'을 개발하여 실시하고 있는 것은 기존의 잘못된 관행으로부터 탈피하여, 올바른 전문대학의 위상을 찾으려는 긍정적인 노력으로 생각되며, 『두원공과대학』에서 추진하고 있는 일련의 시도도 그러한 노력의 일환이라 할 수 있다.

현장 중심의 교육과정을 개발하기 위해서는 현장의 요구 및 직무를 우선적으로 분석하여 교육과정에 적극적으로 반영하여야 하는데, 직무분석을 위한 방법으로

* 正會員, 두원공과대학 전자과

(Dept. of Electronics Eng. Doowon Technical College)

** 正會員, 두원공과대학 정보통신과

(Dept. of Information & comm.; Doowon Technical College)

接受日字:2000年6月4日, 수정완료일:2000年10月16日

서 DACUM(Developing A Curriculum)이나 CBC (Competency Based Curriculum) 등이 널리 활용되고 있다. 우리는 CBC를 교양과정의 개발에, DACUM을 전공과정 개발에 주로 활용하고 있는데, 본 논문에서는 DACUM을 이용한 교육과정 개발에 초점을 맞추어 실제적인 개발 프로세스나 문제점 및 그 해결 방안에 대하여 논한다.

2절에서는 우리가 교육과정을 개발하기 위해 주로 사용한 DACUM에 대한 개요를 살펴보고, 3절에서는 교육과정을 개발하기 위한 전제조건 및 총괄적인 절차를 살펴본다. 4절에서부터 7절까지는 교육과정 개발 각 단계에 대한 세부적 내용을 다루고, 8절에서 맺는다.

II. DACUM의 개요

그림 1은 기존에 일반적으로 행하였던 교육과정 도출 방식의 개요이다. 교수가 산업체 및 학생의 의견을 수렴하고, 타대학의 교육과정을 분석하여, 세부전공 또는 학과의 교육방향을 설정함과 병행하여, 교육과정을 결정한다. 따라서 교수의 직관적 판단이 주축을 이루게 되어 객관적이고, 체계적인 교육과정 구축이 어렵게 되는 것이다. 또한 이러한 방식은 자칫하면, 교수의 경험이나 편견에 지나치게 지배되어 교육공급자 중심의 왜곡된 교육과정을 구축할 수도 있다는 위험성을 안고 있다.



그림 1. 기존의 교육과정 도출 방식
Fig. 1. The conventional curriculum development method.

그림 2는 직무분석에 바탕을 둔 교육과정 도출 방식이다. 세부전공 또는 교육방향을 설정하는 것과 교육과정을 구축하는 것을 분리하여, 교수는 세부전공을 설정하고, 교육과정을 구축하는 것은 직무분석을 한 결과에 따르는 것이다. 이렇게 하면, 교수가 가질 수 있는 편견으로부터 자유로울 수 있으며, 직무분석을 통한 산업체의 요구를 그대로 교육과정에 도입할 수 있다.

직무분석을 통한 교육과정 구축의 근본 취지는 산업

체의 현장에서 가장 능력 있는 전문가가 가진 제반 능력을 분석하여, 초심자에게 그 핵심역량을 전수함으로써, 빨리 그리고 적절하게 현장 적응력을 갖추도록 하는 데 있다. 즉, 산업체에서 수행하는 업무를 중심으로 하여, 군더더기를 버리고, 업무 수행에 필수적인 요소들을 익히는 교육과정을 구축하자는 것이다. 우리는 여러 가지 직무분석을 이용한 교육과정 도출 방법 중 DACUM 방식을 전공과정 도출에 활용하였다.



그림 2. 직무분석에 의한 교육과정 도출 방식
Fig. 2. The curriculum development method with job analysis.

DACUM 방법은 미국의 Ohio State University^[1]와 캐나다^[2]에서 1970년대에 현장의 직무분석과 이를 기초로 한 교육과정 개발을 위해 시도한 직무분석 및 교육과정 개발 Process이다.

국내외적으로 많은 기업에서 DACUM 기법을 활용하여 교육과정을 개발하여 현장에서 연수를 시키고 있으며 국내에서는 LG, 현대, 삼성을 중심으로 활용하고 있고, 국외에서는 Motorola Inc.^[3]을 중심으로 활용하고 있다.

DACUM은 기업체에서 신입사원을 교육하거나 기존 사원에 대한 재교육, 전환교육을 위한 프로그램을 만들기 위해 주로 활용되고 있다. 전문대학이 현장적응력을 갖춘 중견기술자 양성에 주요한 교육의 목표를 두고 있으므로, DACUM 기법을 활용하여 산업체의 요구를 수렴한 산학일체형 교육과정을 개발하여 운영한다면, 전문대학의 교육목표를 달성하고 및 산업체의 요구에 맞는 인재를 육성할 수 있는 적절한 모델을 구축할 수 있다.

DACUM은 전체적으로 그림 3에서 보인 바와 같은 프로세스로 진행된다. 3차례의 워크숍을 통해 산업체 전문가의 의견을 수렴하여 반영하게 되는데, 이 워크숍들은 DACUM 프로세스의 중심을 이루고 있다. 워크숍은 SME(Subject Matter Expert)라 지칭되는 현장 경험이 풍부한 산업체의 전문가들을 초청하여, 각 차수의 목표 달성을 위한 의견을 수렴하는 작업으로 이루어

구분	Job Classification	Job Definition	Job Model	Verification	Task/Skill Matrix작성	Course/Skill Matrix작성	Road-Map
내용	• Job 분류	• 과제정리 • 기능정리 • Function vs job	• Duty 설정 • Task 분류	• 교육필요성 Task중요도 조사 • Job Model 확정	• K.S.T분류 • Task/Skill Matrix 작성	• Course/Skill 작성 • Course Profile 작성	• 체계수립 • 검증
방법	• 자료조사 및 전문가 인터뷰	• SME선정	• 1차 Panel W/S	• 설문지법 • 현장인터뷰	• 2차 Panel W/S	• 3차 Panel W/S	• Revision W/S

그림 3. DACUM Process
Fig.3.The DACUM process.

어진다. 진행자(facilitator)는 각 SME의 의견을 조율하고 회의를 진행하는 데, 진행자가 해당 분야의 전문가일 필요는 없으나, 워크숍의 원활한 진행을 위한 소양은 갖추고 있어야 한다. 우리는 워크숍의 진행에 있어 가장 소양을 갖추었다고 생각되는 교수로 하여금 진행을 맡도록 하였다.

DACUM의 최종 산출물은 대상 직무에 대한 road-map과 road-map 내의 각 course에 대한 profile이다. Road-map은 Curriculum을 구성하고 있는 Course 또는 교과목들을 교육대상자, 교육 우선 순위, 계열성 등을 고려하여 체계적이고 순서대로 구조화시킨 흐름도이며, course profile은 road-map 내의 교과목의 교육내용을 정리한 것이다.

III. 대상 직무의 선정

대부분의 학과는 관련 직무의 범위가 매우 넓다. 따라서 일반적으로 학과의 교육과정은 모든 직무에 대한 총괄적인 바탕이 되는 기초과목 위주로 편성되거나, 특정한 분야의 직무를 대상으로 하여 구축된다. 전자의 경우는 연구중심 4년제 대학의 학부 교육과정에 해당될 것이지만, 수업연한이 짧고, 졸업 후 바로 산업체 현장에 투입되어야 할 전문대학의 경우에는 후자를 염두에 두고 교육과정을 구축하여야 한다.

학과의 교육 방향을 어느 쪽으로 설정할 것인가는 학과교수들의 토의, 산업체 전문가들과의 인터뷰 및 자료조사를 통해 이루어진다. 즉, 학과의 중장기 발전 전략을 바탕으로 졸업생의 진출 방향을 분석하며, 산업체의 요구 분석을 한 결과와 대상이 되는 직종 분류를 비교 분석하여, 가장 유망하고 경쟁력 있는 직무를 선

정한다. 이때 후보 직무들에 대한 객관적인 선정을 위해 '직무의 중요성', '인력수요 전망' 등 여러 가지 준거 인자를 고려하여 평가한다. 선정된 직무들에 대해서는 DACUM을 통해 교육과정을 구축한다.

DACUM을 통해 교육과정을 구축하면, 특정 직무에 대한 교육 프로그램이 구축된다. 그러나, 산업체 내부의 교육훈련 프로그램과 대학의 교육과정은 여러 가지 면에서 차이가 있다. 즉, 훈련 프로그램은 단기간 내에 이루어지며, 특정 분야에 한정되고 교육기간이 유동적이지만, 대학의 교육과정은 정해진 기간 동안 이루어지며, 실제 졸업생의 취업 분야는 어느 정도 범위를 가지게 된다. 따라서 학과의 교육과정은 실제로 몇 개의 직무에 대한 교육과정을 통합한 것으로 이루어지게 된다. 그림 4는 '디지털컨트롤러개발' 등 4개 직무에 대한 교육프로그램을 통합하여 '마이컴제어' 세부전공에 대한 교육과정이 구축됨을 보여준다. ㄴ

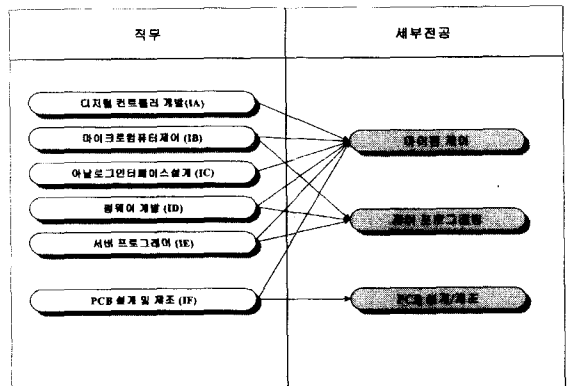


그림 4. 전자과의 세부전공-직무 관계도
Fig. 4. The relationship between the jobs and the detailed majors in department of electronics.

우리는 학과의 교육 방향의 적응성을 높이고 교육 내용의 다변화를 기하기 위해 학과 내에 몇 개의 세부 전공과정을 두어 운영하고 있다. 전자과의 경우에는 약 18개 산업체의 전문가와의 인터뷰를 바탕으로 3개의 세부전공과정을 설정하였으며, 전공과정과 관련된 6개의 직무에 대하여 DACUM을 실시하였다. 그림 4에 전자과에서 대상으로 한 직무와 세부전공 및 이들간의 관계를 보이고 있다.

IV. 직무모델 구축

대상 직무가 결정되면 해당 직무에 대한 수명의 SME들을 선정하며, 이들이 참여한 3차례의 워크숍을 통해 교육과정을 도출한다. 전자과의 ‘마이크로컴퓨터 제어’ 직무를 분석하기 위해서는 3명의 SME가 초청되었다. SME는 해당 분야에서 능력을 발휘하는 전문가로 하였으며, 가급적이면 전문대를 졸업한 사람으로 선정하였다.

첫 번째 워크숍에서는 SME들로 하여금 해당 직무에 대한 정의 및 직무에 대한 모델을 구축하도록 한다. 직무 모델은 대상 직무(Job)를 이루는 책무(Duty)와 각 책무를 이루는 작업(Task)으로 구성된다. 그림 5는 ‘마이크로컴퓨터 제어’ 직무에 대한 모델이다. 모델을 구축하는 데 특히 주의할 점은 Task를 ‘~을 ~한다’의 형식으로 의미와 표현을 단순하게 기술하여야 한다는 것이다. 수식어를 넣거나 의미가 함축적이면 향후의 작업에서 상당한 혼란을 야기할 수 있다.

일단 모델이 구축되면, 설정된 직무의 개요와 도출

된 Duty/Task의 연관성을 다시 확인하고, 참가자 전문가가 공감을 이루도록 하며, 수정될 부분(Job, Duty, Task)은 서로 의견교환 후 수정한다.

V. Key task와 지식, 기술, 도구

DACUM의 약점은 소수의 SME에 의한 프로세스이기 때문에 의견이 편중될 수 있으며, 현장의 경력자에 대한 분석이기 때문에 미래 유망 분야에 대해 소홀하다는 것이다. 따라서 이를 극복하기 위한 일련의 장치들이 필요한데, 1차 워크숍의 결과물인 직무 모델에 대한 검증이 그 중 하나이다.

이 과정에서는 구축된 직무 모델이 실제의 직무 수행과 동일한지에 대한 검증과 추가적인 의견 수렴을 설문지를 통해 실시한다. 설문지에 포함되는 내용은 구축된 직무 모델의 적정성 평가, 추가 의견, task들에 대한 직무적 중요도 및 교육적 중요도에 대한 표기 등이다.

설문지는 현업에 종사하고 있는 전문가들에게서 응답을 받는다. ‘마이크로컴퓨터 제어’ 직무에 대한 검증은 35명의 전문가로부터 검증을 받았다. 설문은 직접 방문하거나 우편을 통할 수 있는데, 우리는 직접 방문을 위주로 하였다. 실제로 설문지의 내용을 설문 대상자에게 알려줄 필요도 있고, 응답에 대한 신뢰도를 높이기 위해서는 직접 방문이 더 효과적이었다.

DACUM의 요체가 SME가 수행하는 task들을 수행하는 데 필요한 능력을 배양하는 교육과정을 구축하는 것이지만, 1차 워크숍에서 구축된 직무 모델에 나

Duty	Task												
A 사업결정	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7						
	주문에 따른 기술분석을 행한다	타사제품의 s/w를 분석한다	Customer의 사양을 분석한다	GAS공급 Flow사양을 분석한다	센서(온도, 압력)의 사양을 결정한다	인터록, 경보 알람사양을 결정한다	A-7 보고서를 작성한다						
	B 소프트웨어 기본설계	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8				
		동작계통도를 작성한다	CPU를 결정한다	User 인터페이스를 설계한다	센서인터페이스를 설계한다	전체S/W의 흐름도를 작성한다	프로토콜을 작성한다	S/W Tool을 작성한다	보고서를 작성한다				
		C 소프트웨어 개발	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10	C-11
			CPU구조 및 사용언어를 연구한다	초기화 프로그램을 작성한다	메모리 매핑을 코딩한다	센서 Calibration제어프로그램을 코딩한다	Digital I/O 제어프로그램을 작성한다	통신 프로그램을 작성한다	Gas flow 제어프로그램을 작성한다	Main 루틴을 작성한다	Compile을 실행한다	S/W 시뮬레이션을 실행한다	TEST 시방서를 작성한다
			D 소프트웨어 테스트 및 디버깅	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6	D-7	D-8	D-9	D-10
MOS장비를 셋업한다				Interrupt 루틴을 테스트한다	I/O제어 루틴을 테스트한다	User인터페이스루틴을 테스트한다	Gas flow 제어루틴을 테스트한다	전체시스템의 동작을 테스트한다	S/W를 수정 보완한다	EPROM에 S/W를 포팅한다	통합테스트를 실시한다	개발완료 보고서를 작성한다	Operation 매뉴얼을 작성한다

그림 5. ‘마이크로컴퓨터 제어’ 직무 모델
Fig. 5. The job model for the job of ‘microcomputer control’.

타나는 task는 그 수가 너무 많다. 실제로 교육을 통해 모든 task를 다 수행할 수 있는 능력을 배양하기도 어려울 뿐 아니라, 그럴 필요도 없다. Task에 따라서는 현장에서만 배울 수 있는 것도 있고, 굳이 교육하지 않아도 되는 것도 있는 것이다. 따라서 전체 task들 중에서 반드시 교육시켜야 할 task들을 추출하고 이러한 task를 수행할 능력을 키우면 된다. 이러한 task를 key task라 한다.

Key task를 선정하는 것은 설문 결과의 결과를 이용한다. 교육적 필요성과 직무적 중요도가 모두 높은 task를 key task로 설정한다. 이때의 기준점수는 상황에 따라 약간의 가감이 가능하다. 실제로 설문 결과를 보면 대체로 많은 task들에 대해 후한 점수를 주기 때문에 기준점수는 상승하게 된다. 그림 6은 '마이크로컴퓨터 제어' 직무에 대한 검증지이다. 직무적 중요도와 교육적 필요성이 5.5이상인 1/4분면이 key task 영역이다.

2차 워크숍에서는 검증지에 나타난 결과를 바탕으로 key task를 확정하고, 각 key task를 충실히 수행하기 위해서는 어떠한 지식(Knowledge), 기술(Skill), 도구(Tool)이 필요한가를 도출한다. 우리는 Key task

TASK의 중요도 : 5.5 이상/7.0 교육의 필요성 : 5.4이하/7.0 A3 : Customer의 사양을 분석한다 B4 : 센서 인터페이스를 설계한다 B1 : 동작특성을 측정한다 B2 : CPU를 결정한다 B3 : User 인터페이스를 설계한다 C4 : 센서 Calibration을 코딩한다 A5 : 센서(온도 압력)의 사양을 결정한다 D3 : Gas flow 제어루틴을 테스트한다 D4 : User 인터페이스 루틴을 테스트한다 D9 : 종합테스트를 실시한다	TASK의 중요도 : 5.5 이상/7.0 교육의 필요성 : 5.5이상/7.0 A1 : 주위에 따른 기술분석을 행한다 A6 : 인터락, 경보, 알람의 사양을 결정한다 B5 : 전체 S/W의 흐름도를 작성한다 B6 : 통신 프로토콜을 작성한다 C1 : CPU구조 및 사용언어를 연구한다 C2 : 초기화 프로그램을 작성한다 C5 : 디지털 I/O 제어 프로그램을 작성한다 C6 : 통신 프로그램을 작성한다 C7 : Gas flow 제어 프로그램을 작성한다 C10 : S/W 시뮬레이션을 실행한다 D6 : 전체시스템의 동작을 테스트한다 D11 : Operation Manual을 작성한다
TASK의 중요도 : 5.4 이하/7.0 교육의 필요성 : 5.4이하/7.0 D3 : I/O 제어루틴을 테스트한다 D7 : 소프트웨어를 수정코딩한다 B7 : 소프트웨어 Tool을 작성한다 C11 : TEST 시험서를 작성한다 C8 : Main 루틴을 작성한다 A7 : 보고서 작성한다 D8 : EPROM에 소프트웨어를 Porting 한다 D10 : 개발완료보고서를 작성한다 B8 : 보고서 작성한다 C9 : Compile을 실행한다	TASK의 중요도 : 5.4 이하/7.0 교육의 필요성 : 5.5이상/7.0 D2 : Interrupt 루틴을 테스트한다 A4 : Gas flow 사양을 결정한다 D1 : MDS 장비를 Setup한다 A2 : 타사자료의 S/W를 분석한다 C3 : 메모리 Mapping을 코딩한다

그림 6. '마이크로컴퓨터 제어' 직무 검증지
 Fig. 6. The job verification sheet for the job of 'microcomputer control'.

확정을 SME가 하도록 하였다. 즉, 설문 결과 바탕으로 SME가 key task 선정의 재량을 가지도록 한 것이다. 향후의 모든 작업이 SME를 중심으로 진행되므로 SME의 의견을 최대한 수용하지는 취지이다. 실제로 1/4분면의 몇 task는 탈락했고, 다른 4분면에 있는 몇 task들은 key task로 선정되었다.

Key task에 대한 지식, 기술, 도구(K.S.T)를 도출하고 이를 포로 정리하면, 그림 7과 같은 task-skill

K.S.T Key Task	지식 (Knowledge)														기술(Skill)					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6
	제어 개념	디지털 회로	아날로그 회로	ADC / DAC 회로	M C U 구조와 동작 원리	공정 운영 능력	유체 역학	센서 이론	직렬 통신 이론	네트워크 이론	프로그램 언어	데이터 구조와 알고리즘	인터럽트 처리	사용자 인터페이스	패뉴얼 활용 능력	사용자도면 분석 능력	인터넷 활용 능력	회로 분석 능력	시스템 인터페이스 분석 능력	사용자 인터페이스 분석 능력
A1:주문에 따른 기술분석을 행한다	●	●	●	●	●	●									●					
A6:Interlock, 경보, Alarm사양을 결정한다				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
B5:전체 S/W의 흐름도를 작성한다	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●					●	●
B6:통신 protocol을 작성한다									●	●	●	●	●	●						
C1:CPU구조 및 사용언어를 연구한다	●				●	●					●	●	●	●	●	●	●			●
C2:초기화 프로그램을 작성한다				●	●	●			●	●	●	●	●	●						
C5:디지털 I/O 제어프로그램을 작성한다					●	●					●	●	●	●						
C6:통신 프로그램을 작성한다						●					●	●	●	●						
C7:Gas flow 제어프로그램을 작성한다	●				●	●					●	●	●	●						
C10:S/W simulation을 실행한다	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●						
D6:전체 시스템의 동작을 test한다	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●			●
D11:Operation Manual을 작성한다	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●			●

그림7. Task-skill 행렬(부분)
 Fig. 7. A task-skill matrix(partial).

K.S.T	Course 명																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
전산개론 1	●																											
디지탈공학		●																										
마이크로컴퓨터입문			●																									
기초회로				●																								
다이오드회로					●																							
트랜지스터회로						●																						
D P A m p							●																					
P S P I C E								●																				
C언어									●																			
고급C언어										●																		
H W 제어용 C언어											●																	
I B M P C 인터페이스												●																
전자CAD													●															
전송영어														●														
전자기술종합분석															●													
마이크로프로세서																●												
마이크로프로세서 응용																	●											
선형회로																		●										
센서인터페이스																			●									
Visual 프로그래밍																				●								
UNIX																					●							
인터페이스보통개																						●						
데이터베이스용 컴퓨터통신																							●					
V C **																							●					
전자부품																								●				
Algorithm																									●			
Drawing tool																											●	
A1:주제에 따른 기술분석을 행한다	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
A6:인터넷,경보,일일시את을 결정한다	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
B5:전체 S/W의 흐름도를 작성한다	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
B6:통신 protocol을 작성한다	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
C1:CPU구조 및 사용언어를 연구한다	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
C2:초기화 프로그램을 작성한다	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
C5:디지탈(I/O제어프로그램)을 작성한다	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
C6:통신 프로그램을 작성한다	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
C7:Gas flow제어프로그램을 작성한다	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
C10:S/W simulation을 실행한다	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
D6:전체 시스템의 동작을 Test한다	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
D11:Operation Manual을 작성한다	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

그림 8. Task-course 행렬
Fig.8. A task-course matrix.

행렬을 얻을 수 있다. 행렬의 셀에 ●로 표시된 것은 서로 연관 있음을 나타낸다. Task-skill 행렬은 현업의 전문가들에 의한 검증을 거쳐 최종적으로 결정된다.

VI. Road-map 구축

Key task를 위한 K.S.T.는 course라 불리는 교육단위들을 통해 교육되어야 한다. Course는 교육에 있어서의 과목과는 약간 다른 개념으로 잠정적 교육단위이다.

3차 워크숍에서는 먼저 관련 K.S.T.들을 묶어 그룹화하고, 각 그룹을 위한 course들을 미리 설정한다. 이때 각 course는 선후관계를 염두에 두어야 한다. 선후관계는 난이도, 활용도 등의 특성을 고려하여 설정한다. 또한 이를 바탕으로 각 course와 K.S.T.와의 관계를 나타내는 course-skill 행렬을 구성한다.

다음으로는 각 course와 key task간의 관계를 나타내는 task-course 행렬을 구성한다. 여기에서 하나의 key task는 적어도 하나 이상의 course에서 교육되어야 한다. 필요하다면 새로운 course를 추가한다. 그림 8은 '마이크로컴퓨터 제어' 직무에 대한 task-course 행렬이다.

다음 단계에서는 직무 필요 course, course-skill 행렬, task-course 행렬 등을 바탕으로 2가지의 결

과물을 만든다. 그중 하나는 각 course에 대한 교육내용을 담고 있는 course profile이다. 그림 9는 '마이크로컴퓨터 제어' 직무에 대한 '전산개론 1'의 course profile의 일부이다. 교육 내용에는 각 내용에 필요한 교육시간을 예측하여야 한다. 두 번째는 그림 10과 같은 road-map이다. 여기에는 각 course의 선후관계가 화살표로 나타나 있다. 물론 각 course의 교육 시간은 서로 다르다. DACUM의 과정은 여기까지이다.

Course Profile
(마이크로 컴퓨터 제어)

<전산개론1>

- 교육목표:**
 1. 인터넷을 통한 정보검색 능력을 배양한다.
 2. 검색된 Data book을 활용하는 법을 익힌다.
 3. Word processor를 활용하여 문서를 작성하는 능력을 배양한다.
 4. 컴퓨터의 기본 구조를 익힌다.
- 교육내용:**
 1. 네트워크 이론 (TCP/IP)(2시간)
 2. 인터넷 활용 (12시간)
 3. Data book 활용 (TTL, LSI, OP-Amp, Tr., 센서 등)(2에 포함)
 4. LAN제어방식 (TCP/IP)(1에 포함)
 5. Web browser (2에 포함)
 6. Word processor (한글)(16시간)

그림 9. '마이크로컴퓨터 제어' 직무에 대한 전산개론 1의 course profile(일부)

Fig. 9. The course profile of 'introduction to computer 1' for the job of 'microcomputer control.'

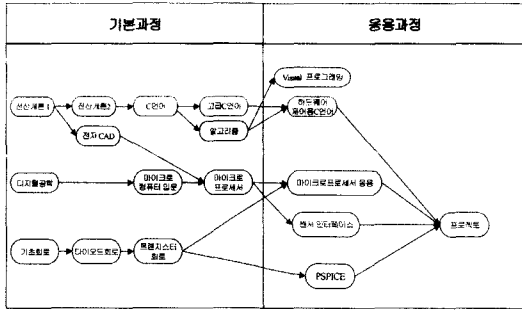


그림 10. '마이크로컴퓨터 제어' 직무에 대한 road-map
Fig. 10. The road-map for the job of 'micro-computer control'.

VII. 통합 road-map 구축

3차에 걸친 워크숍을 통해 대상 직무에 대한 road-map과 course profile을 얻으면, 이를 바탕으로 실제 교육과정의 설계에 들어간다. 3절에서 밝힌 바와 같이 대학의 교육과정은 산업체의 훈련용 프로그램과는 차이점을 보이게 된다. 따라서, 대학의 상황에 맞는 교육과정으로의 변환이 필요하다. 실제로 하나의 직무에 대한 road-map은 그 총 교육시간에 상당한 편차가

있다.

전자과에서는 그림 4에 보인 바와 같이 총 6개의 직무를 비슷한 성격의 것들을 묶어, 3개의 전공과정으로 구성하여 운영한다. 전공과정에 대한 교육과정 구축을 위해서는 각 직무에 대한 DACUM 결과를 통합하는 것이 필요하다. 즉 각 road-map을 통합하고, 각 course profile을 통합하며, 각 course를 시간 수에 맞추어 분할 또는 병합하여 과목화하는 작업도 필요하게 된다.

그림 11은 '마이크컴제어' 세부전공에 대한 통합 road-map을 나타낸다. 시간적인 단위가 8개로 나타난 것은 1년에 4개의 단위하기를 시행하는 1년 4단위제를 실시하기 때문이다.

VIII. 맺음 말

본 논문에서는 DACUM 방식을 이용하여 대학의 교육과정을 구축하는 모델을 제시하고, 실제 적용한 결과를 예시하였다.

산업현장의 요구사항을 충실히 교육과정으로 구축하기 위하여 DACUM을 도입하였으며, 이를 이용하여

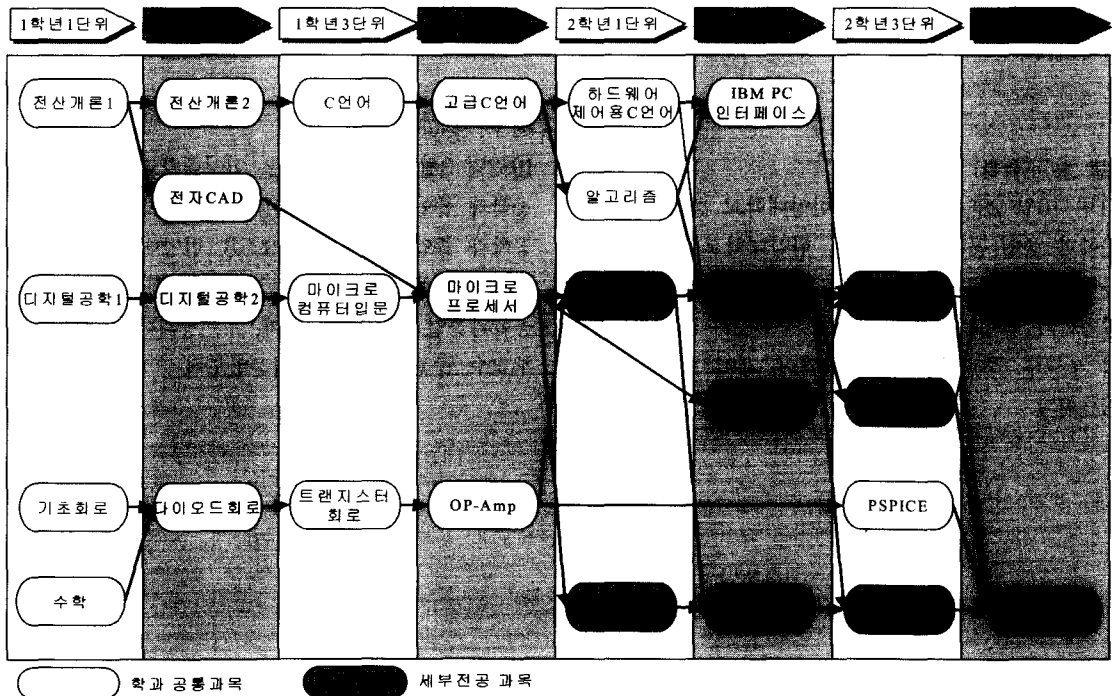


그림 11. 마이크컴제어 세부전공에 대한 통합 road-map
Fig. 11. The united road-map for the detailed major, 'micom control'.

교육과정을 설계한 결과 기존의 교육과정에 비해 이론 지향적인 교과목이 대거 탈락하고, 현장 중심적인 교과목이 신설되는 결과를 볼 수 있었다. 또한 교과목의 명칭이 바뀌지 않았다 할지라도, 그 내용이 많이 바뀐 것을 알 수 있었다.

교육과정 설계의 완성을 위해서는 교재 및 수업 내용 개발까지 이어져야 한다. 우리는 각 직무에 대한 분석·보완을 계속하고 있으며, 이를 뒷받침할 교재, 교수·학습자료개발을 지속하고 있다. 그리고 교육과정개발에 대한 ISO 9001 인증을 추진하고 있으며, 이러한 모든 활동은 총체적 품질경영(Total Quality Management)의 개념을 통한 지속적인 질 개선(Continuous Quality Improvement)을 이루고자 한다.

참 고 문 헌

- [1] "DACUM," Retrieved from <http://www.uis.edu/~iscc/background.html>(1999.2), University of Illinois Curriculum Centre. 1997.
- [2] L. Coffin, 'DACUM Facilitator Manual,' Canadian Vocational Association DACUM Training Program, 1993.
- [3] "DACUM Facilitator Training," Motorola university, Motorola Inc. 1992.

저 자 소 개

金 榮 禹(正會員)

1962년 7월 10일생. 1985.2. 한양대학교 공과대학 전자공학과 졸업(공학사). 1987.2. 한양대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사). 1996.2. 한양대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학박사). 현재 두원공과대학 전자과 부교수. 주관심분야 : 컴퓨터네트워크, 웹프로그래밍, 전자상거래

李 應 求(正會員)

1961년 10월 28일생. 1985.2. 한양대학교 공과대학 전자공학과 졸업(공학사). 1987.2. 한양대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사). 1996.2. 한양대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학박사). 현재 두원공과대학 정보통신과 부교수. 주관심분야 : 신호처리, 제어시스템, 컴퓨터네트워크

金 炯 來(正會員)

1965년 2월 20일생. 1987.2. 한양대학교 공과대학 전자공학과 졸업(공학사). 1989.2. 한양대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사). 1996.8. 한양대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학박사). 현재 두원공과대학 전자과 부교수. 주관심분야 : e-learning

趙 丙 燮(正會員)

1952년 3월 8일생. 1984.2. 한양대학교 공과대학 전자공학과 졸업(공학사). 1991.8. 한양대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사). 1995.8. 한양대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학박사). 한양대학교, 공과대학, 전자공학과 졸업, 공학박사. 현재, 두원공과대학, 정보통신과, 부교수. 주관심분야 : 화합물반도체