

컴퓨터-소프트웨어 분야 수요지향적 교과과정의 개발

노은하[†] · 박수희^{††} · 장준호^{†††}

요 약

본 논문에서는 컴퓨터-소프트웨어 분야를 중심으로, 산업계에서 요구하는 기술 요소와 대학사이의 불균형을 완화시키기 위한 정책의 일환으로 정보통신부의 주도하에 개발된 산업체 수요지향적 교과과정 개발 과정과 그 결과를 다룬다. 컴퓨터-소프트웨어 분야를 소프트웨어 개발, 시스템 통합, 임베디드 시스템 소프트웨어, 멀티미디어 및 게임 소프트웨어, 비즈니스 정보 기술 등의 다섯 가지 세부 전공 트랙으로 세분하였다. 각 트랙에 대해 네 개의 수요지향적 과목들을 포함한 교과과정을 개발하였고, 수요지향적 과목들의 상세강의개요와 과목교안을 개발하였다. 한편 이렇게 개발한 결과물을 활용하여 다수의 대학에서 2004년부터 실제 강의가 이루어져왔다.

키워드 : 전공트랙, 수요지향적 교과과정, 상세강의개요, 과목교안

Development of Demand-Oriented Curriculum in the Computer-Software Field

Eunha Rho[†] · Suehee Pak^{††} · Juno Chang^{†††}

ABSTRACT

In this paper, to solve the imbalance between the skill factors demanded by the industry and the curriculum of the universities, demand-oriented educational contents are developed in the computer-software field. In the field, five tracks are selected: Software Development, System Integration, Embedded System Software, Multimedia and Game Software, and Business Information Technology. In each track, a curriculum with four demand-oriented courses is developed to reflect the demands of the IT industry. Detailed syllabuses and course materials are developed as well. Applying these artifacts, lectures have been performed at universities since 2004.

Keywords : Track, Demand-Oriented Curriculum, Detailed Syllabus, Course Material

1. 서 론

지난 몇 년간 IT 분야에서 거듭되어 온 경기침체로 인해, IT 인력의 노동시장이 양적 공급초과 상태에 이르고 있으며, 이러한 IT인력의 양적 공급초과에도 불구하고, 많은 IT 기업들은 원하는 인력을 제때 채용하지 못한다는 조사결과들이 발표되고 있다[7]. 이는 교육훈련의 질적인 수준 측

[†] 정회원: 성공회대학교 소프트웨어공학과 교수(교신저자)

^{††} 정회원: 동덕여자대학교 정보대학 교수

^{†††} 정회원: 상명대학교 미디어학부 교수

논문접수: 2005년 1월 18일, 심사완료: 2005년 3월 20일

* 본 논문은 정보통신부 "IT인력양성 SCM모델도입사업"의 "컴퓨터-소프트웨어 전공트랙 및 수요지향적 교과목 개발" 연구비에 의하여 지원되었음

면에서, 산업체가 요구하고 있는 인력의 숙련수준에 비하여 교육기관에서 배출하는 인력의 숙련수준이 뒤떨어지고 있는, 소위 숙련 불일치(skill mismatch)가 나타나고 있음을 보여준다[2].

산업체에서는 이러한 숙련 불일치 문제를 해결하기 위해, 대학의 교과과정이 좀더 세분화 전문화되어야 하며, 인력수요기업의 요구사항이 반영된 맞춤형 교육이 필요하다고 주장하고 있다. 이러한 산업체의 요구사항을 토대로 기존의 컴퓨터-소프트웨어 분야의 교과과정을 분석한 결과, 대학교육의 원칙을 유지하면서 산업체의 수요가 반영될 수 있는 체제로서 전공트랙의 개념이 제시된 바 있다[5].

어떠한 전공트랙을 만들 것인가, 또한 어떠한 교과과정을 가져갈 것인가는 전적으로 대학의 자율적인 판단에 의해 실현되는 것이 바람직하다. 그러나 개별 대학이 기업의 수요를 파악하고, 이를 토대로 전공트랙을 설치, 운영하는 것이 현실적으로 쉽지 않다. 따라서 정보통신부에서는 기업체의 수요를 파악하고, 이를 반영할 수 있는 교과과정과 교과목을 설계하여[8] 대학에 시범적으로 제시하는 사업을 전개하였다[10]. 이는 일반 기업체에서 고객의 수요를 반영하여 생산, 물류, 및 판매 프로세스를 혁신하는 데 사용한 경영기법인 공급망 관리(SCM: Supply Chain Management)기법을 인력양성에 적용하여, 기업을 고객으로, 인력을 양성, 배출하는 교육기관을 공급처로 인식한 인력양성 프로세스의 혁신 작업이라고 할 수 있다[1].

이러한 혁신 작업의 중심은 기업의 수요가 반영된 전공트랙의 도출과 각 트랙별 교과과정 및 교과목의 개발이라고 할 수 있다. 컴퓨터-소프트웨어 분야에서 기업의 수요를 반영할 수 있는 가장 적절한 대학교육의 단위로서 제시된 전공트랙과 이러한 트랙 내에서 어떠한 교과과정을 따라야 하는가, 그리고 각 교과목 내에서는 어떠한 교육 주제들 및 실습이 이루어져야 할 것인가를 결정하는 일은 교육적으로 매우 중요한 일이다.

본 논문에서는 산업체 수요파악을 통해 도출된 컴퓨터-소프트웨어 분야 5개 트랙에 대해 설명하고, 각 트랙별 목표 지식 및 기술에 대해 설명한다. 또한, 각 트랙 내 교과목들의 선수관계를 포

함한 교과과정을 제시한다. 더욱이, 4년제 컴퓨터-소프트웨어 학부(학과)에서 산업현장으로 배출되기 전에 이수하는 것이 바람직하다고 판단되는 이른바 '수요지향적 교과목'을 설명하고, 각 '수요지향적 교과목'들의 교육주제 및 실습내용을 포함한 상세강의개요(Detailed Syllabus)를 제시하고 있다. 이러한 전공 트랙과 수요지향적 교과목들은 정보통신부의 2004년도 교과과정개편지원사업의 5개 시범트랙에 선정된 전국 39개 대학에서 실제로 적용되었다.

2. 관련 연구

본 연구 이전에도 표준 교과과정 개발의 필요성이 지적되었으며, 교육 내용을 구체적으로 제시하거나 실제로 대학에서 실현되지는 않았지만, 전공 트랙별 교과과정에 대한 연구가 이루어져왔다. 본 논문 연구 결과의 기반이 되는 몇 가지 선행 연구 내용을 요약하면 다음과 같다.

첫째로, 「대학의 컴퓨터-소프트웨어 교육 강화 방안」 [5]에서는 우리나라 컴퓨터-소프트웨어 분야 대학 교육의 문제점을 지적하고, 이를 극복하기 위한 방안으로 컴퓨터-소프트웨어 학과의 교육 목표로 "산업현장의 요구에 부응하는 경쟁력 있는 소프트웨어 엔지니어의 양성"을 제시하였다. 또한 전공심화 교육을 트랙별로 분류하였다. 백화점식으로 나열된 국내 대학의 교과과정으로는 문제해결식의 전공심화 교육이 어렵다고 보고, 전공심화 교육의 트랙별 분류를 통한 체계적 교육을 제안하였다. 4년제 대학의 컴퓨터-소프트웨어 학과/학부를 대상으로 제시한 여섯 개의 전공 트랙은 다음과 같다.

- 제품 개발자 트랙
- 시스템 인티그레이터 트랙
- 내장형 소프트웨어 개발자 트랙
- 인터넷 서비스 종사자 트랙
- 멀티미디어 콘텐츠 개발자 트랙
- 연구직 종사자 트랙

「대학에서의 실용적 IT 교육 강화 방안」 [6]에서는 국내 소프트웨어 산업의 약점 중 가장 결

정적인 것은 소프트웨어 전문 인력의 절대적인 부족임을 지적했다. 이 문제를 해결하기 위하여 실용적 문제 해결 능력을 갖춘 소프트웨어 전문 인력 양성을 위한 교과과정을 제시하였으나, 실용적 교육을 실행하기에는 대학의 체질이 허약하고, 산학간의 긴밀한 협력을 위한 구체적인 방안이 제시되지 않음으로 인해 대학 교육의 실질적인 변화를 유도하기 어려웠다고 보았다. 이에 따라 대학의 실용적 소프트웨어 교육을 위한 체질 강화 지원 방안, 산업계의 요구사항을 대학의 교과과정에 반영할 수 있는 제도적 방안, 소프트웨어 관련 학과 및 소속 교수들의 적극적인 참여를 유도하기 위한 평가제도 도입을 제안했다.

「컴퓨터-소프트웨어 전공 트랙 타당성 검토 및 Embedded S/W 표준교과목 개발」 [3]에서는 「대학의 컴퓨터-소프트웨어 교육 강화 방안」 [5]에서 제시한 컴퓨터-소프트웨어 학과 교과과정의 구성과 각 교과과정별 교과목 구성에 대해 산업체 전문가의 의견을 얻어, 국내 소프트웨어 산업체 수요를 반영한 표준교과목 개발을 위한 기초 자료를 제공하고자 했다. 컴퓨터-소프트웨어 학과의 6개 트랙에 대한 의견을 조사한 결과로, 6개 트랙 교과과정 분류는 대체로 잘 구성된 편(62.8%)으로 평가했다. 6개 트랙에서 제외해야 할 분야로는 '연구직 종사자 과정'을 지적한 전문가가 가장 많았고, 세분화/통합/추가해야 할 교과과정에 대한 의견이 소수의 다양한 의견으로 제시되었다. 세분화 의견으로는 '멀티미디어 및 게임 과정'과 'S/W 제품 개발 과정' 순으로 지적했고, 추가 의견으로는 '정보보호 및 보안' 분야와 '통신' 분야를 꼽은 비율이 높았다. 통합해야 할 과정에 대한 의견으로는 'S/W 제품 개발 과정'이 가장 많았다. 또한 전반적으로 6개 분야 인력이 현재 수준보다 많이 필요하다고 평가되었으며, 특히 '멀티미디어 및 게임', 'S/W 제품 개발', '임베디드 S/W' 분야가 다른 분야 인력에 비해 현재 수준보다 더 많은 인력이 필요한 분야로 지적했다.

3. 교과과정 개발을 위한 방법론

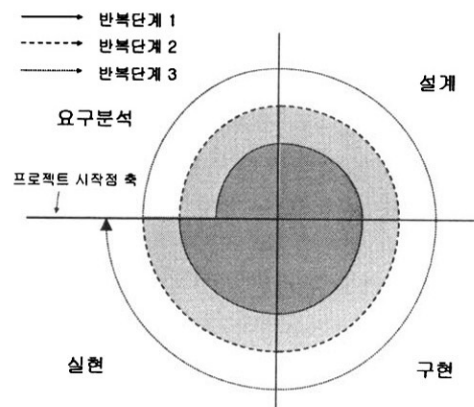
본 연구에서 컴퓨터-소프트웨어 분야 수요지향

적 교과과정 개발을 위해 사용한 방법론을 개발 프로세스와 인력 구조 측면에서 요약하면 다음과 같다.

3.1. 나선형 모형

소프트웨어를 개발하는 데 사용했던 초기의 방법론인 폭포수 모형(Waterfall Model)은 분석, 설계, 코딩, 테스트, 유지보수의 과정을 순차적으로 진행하는 소프트웨어 개발 과정이다. 이들 과정의 순차적인 진행의 현실적 문제점을 보완하고자 등장한 모형 중 하나가 Boehm에 의해 제시된 나선형 모형(Spiral Model)이다[11]. 이 나선형 모형의 일부 개념과 기본 원리를 수요지향적 교과과정 개발에 도입하여 개발 방법론으로 사용했다.

수요지향적 교과과정 개발 프로세스에서는 전체 개발과정이 여러 개의 짧은 고정된 기간의 소규모 과제(프로젝트)로 나뉜다. 이 소규모의 과제를 반복단계(iteration)라고 부르며, 하나의 반복단계는 요구분석, 설계, 구현, 실현의 네 가지 과정으로 이루어진다. 수요지향적 교과과정 개발을 위한 나선형 모형은 <그림 1>에서 보듯이 나선형으로 연결된 여러 반복단계들로 이루어진다. 이 나선형 모형은 변화포용, 반복적인 개발, 피드백 활용을 기본 원리로 삼는다.



<그림 1> 수요지향적 교과과정 개발을 위한 나선형 모형

하나의 반복단계를 구성하는 각 과정의 작업과 산출물은 다음과 같다.

3.1.1. 요구분석

산업체 수요와 요구 사항을 분석하고, 이전 반복단계의 대학 측 피드백을 분석(첫 번째 반복단계인 경우에는 학계의 의견 수렴)하여 전공 트랙을 결정한다. 트랙의 개수와 각 트랙의 방향을 정하고, 적절한 이름을 결정한다. 산업체 수요/요구사항 분석 내용과 대학 측 피드백 등은 모두 중요한 산출물로서 다음에 이어지는 설계와 구현 과정의 기초 자료로 사용된다. 요구분석 과정의 산출물을 정리하면 다음과 같다.

- 산업체 수요와 요구사항 분석 결과
- 학계의 의견과 이전 반복단계의 대학 측 피드백 분석 결과
- 선정된 전공 트랙들

3.1.2. 설계

설계 과정에서는 요구분석 과정에서 선정한 각 트랙에 대해 교과과정을 설계한다. 이 중에는 산업계의 수요를 반영하고, 실험, 실습을 강조하는 수요지향적 교과목의 설계도 포함된다. 첫 번째 반복 단계의 설계 과정에서는 트랙별로 네 개씩의 수요지향적 교과목을 설계하였다. 즉 4학년 1학기용 두 개, 4학년 2학기용 두 개를 설계하였는데, 학년/학기나 수요지향적 교과목의 개수는 다음 반복 단계에서 조정 가능하다.

설계 과정의 산출물을 정리하면 다음과 같다.

- 트랙별 교과과정
- 트랙 방향 정의
- 기본 과목, 선수 과목, 수요지향적 교과목과 선수 관계를 보여주는 교과과정 트리
- 주요 과목의 강의개요

3.1.3. 구현

구현 과정에서는 설계 산출물인 트랙별 교과과정에서 제시한 수요지향적 교과목들에 대해 상세 강의개요와 과목교안을 작성한다. 즉, 구현 과정의 산출물은 다음과 같다.

- 상세강의개요 : 과목의 단계별 교육목표, 세부

내용을 포함하는 강의개요

- 과목교안 : 강의 슬라이드 등으로 구성된 강의 보조 자료

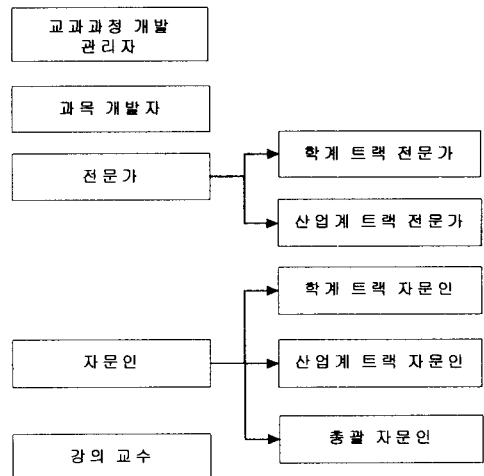
3.1.4. 실현

실현 과정에서는 설계와 구현의 결과물인 교과과정과 상세강의개요, 과목교안을 바탕으로 하여 대학에서 실제 한 학기 수업을 진행한다. 이 과정의 산출물은 다음과 같으며, 다음 반복단계의 입력이 된다.

- 대학과 강의 교수로부터의 피드백

3.2. 인력 구조

수요지향적 교과과정 개발을 위한 인력 구조는 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 교과과정 개발을 위한 인력 구조

교과과정 개발 관리자는 소규모의 프로젝트, 즉 하나의 반복단계 동안 진행되는 모든 과정을 총괄하여 관리한다. 산업계, 학계의 의견을 모아서 트랙을 결정하며, 교과과정 개발 위원의 구성 및 역할 할당, 갈등 조정 등을 수행한다.

과목 개발자는 산출물을 직접 작성하는 인력이다. 과목 개발자는 한 트랙에 한명 혹은 여러 명 할당되어 트랙의 교과과정을 설계하고, 상세강의개요와 과목교안을 작성한다.

트랙 전문가는 각 트랙별로 학계, 산업계로 나누어 구성된다. 과목 개발자가 산출물을 작성하는 과정에 개입하여 토의 및 검토를 수행한다.

자문인은 총괄 자문인과 트랙 자문인으로 구성되며 트랙 자문인은 다시 학계, 산업계로 나누어 구성된다. 자문인은 과목 개발자가 작성한 산출물에 대해 자문한다. 트랙 자문인은 해당 트랙의 산출물을 자문하며, 총괄 자문인은 전체 트랙의 산출물에 대해 자문한다.

강의 교수는 과목 개발자가 작성한 산출물을 이용하여 수업을 진행하는 인력이다.

기반으로 하여, 「컴퓨터-소프트웨어 전공트랙 타당성 검토 및 Embedded S/W 표준교과목 개발」[3]의 연구 결과와 학계와 산업계 전문가들의 의견을 반영하여 컴퓨터-소프트웨어 분야의 다섯 개 트랙을 선정하였다. 트랙 선정과 관련하여 조사한 기술 분야별 트랙의 수요는 <표 1>과 같다. 또한 트랙별 교육 콘텐츠 결정과 수정/보완 과정에서 트랙별 주요세부기술을 조사하였으며, 각 트랙의 교육 방향, 교과과정과 수요지향적 교과목을 설계, 개발하였다[8][9].

다음은 컴퓨터-소프트웨어 분야에서 선정한 다섯 가지 전공 트랙이다.

<표 1> 기술분야별 트랙 수요 (단위: %)

기술 분야		트랙	SI	SD	EM	MM	BI	기타
S/W	시스템		31.03	34.48	11.81	2.59	15.00	5.43
	응용패키지		33.33	35.16	10.91	4.62	12.47	4.25
	Embedded		13.00	22.42	41.65	6.73	14.35	1.85
	개발도구		27.40	34.73	15.00	7.77	13.15	2.37
S/W 전체			29.12	33.42	15.57	5.01	13.48	3.88
컴퓨터 관련 서비스	SI		34.48	26.51	8.49	6.51	17.73	6.40
	DB		18.57	25.00	6.43	8.57	34.29	7.14
	정보보호		21.11	51.11	14.44	2.22	7.78	3.33
컴퓨터 관련 서비스 전체		32.21	28.58	8.87	6.27	17.99	6.18	
디지털 콘텐츠	게임		7.50	16.25	7.19	59.69	6.25	3.75
	영상·애니메이션		22.00	16.00	2.00	17.00	10.00	33.00
	컨텐츠솔루션		29.32	23.41	13.41	13.86	15.45	5.45
	기타컨텐츠		22.86	30.00	7.50	11.43	18.57	9.64
디지털 콘텐츠 전체			20.96	22.37	9.21	26.40	13.16	8.42
정보통신 서비스	통신사업		31.42	24.06	14.16	5.81	17.26	7.29
	방송서비스		26.58	24.74	11.32	7.11	22.11	8.16
정보통신 서비스 전체			30.28	24.22	13.49	6.11	18.40	7.49
정보통신 기기	통신기기		18.53	32.06	20.88	3.24	13.24	12.06
	통신단말기		13.54	35.83	26.46	7.92	8.33	7.92
	정보기기		25.12	28.98	17.20	5.42	18.81	5.55
	방송기기		17.27	20.91	48.18	0.45	11.36	1.82
	부품		23.95	28.42	18.29	3.29	16.97	9.08
정보통신 기기 전체			21.74	29.68	21.53	4.69	15.58	7.24
교육 서비스	교육		7.33	9.83	26.50	35.00	19.00	2.33
전체			27.02	29.18	15.19	7.56	15.45	5.95

- 소프트웨어 개발 (SD: Software Development)
- 시스템 통합 (SI: System Integration)
- 임베디드 시스템 소프트웨어 (EM: Embedded System Software)
- 멀티미디어 및 게임 소프트웨어 (MM: Multimedia and Game Software)
- 비즈니스 정보 기술 (BI: Business Information Technology)

4.1. 소프트웨어 개발 트랙

소프트웨어 개발 트랙에서는 전문화된 소프트웨어 개발 능력을 갖춘 인력 양성을 목표로 하면서, 한정된 수업 시간이 주어지는 대학의 한계점을 고려하여 단편적인 기술들의 나열이나 지나치게 다양한 응용 기술의 습득보다는 실무에서의 문제 해결과 적응 능력을 배양시키는 데 집중한다. 데이터베이스 프로그래밍, 시스템 프로그래밍과 같은 기본 과목에서 깊이 있는 내용을 추구하여 문제 해결 능력을 키우고, 소프트웨어 규모가 커지고 복잡해짐에 따라 중요성이 커지는 객체지향 설계 및 프로그래밍 기술을 익혀, 급속하게 변화하는 다양한 신기술에 유연하게 대처할 수 있는 능력을 배양한다.

4. 컴퓨터-소프트웨어 분야의 전공 트랙

본 연구에서는 「대학의 컴퓨터-소프트웨어 교육 강화 방안」[5]에서 제시한 여섯 개의 트랙을

4.2. 시스템 통합 트랙

정보통신기술의 급속한 발전과 변화에 따라 소프트웨어 산업에서는 새로운 시스템들을 도입하

고 개발하는 추세이다. 시스템 통합 트랙은 일반적인 비즈니스 응용을 개발하는 시스템 개발 업체에서 필요로 하는 실무 능력을 갖춘 인력, 즉 시스템 개발 전 과정을 이해하고 수용할 수 있는 인력 양성을 목표로 한다. 이를 위해 소프트웨어 모델링, 소프트웨어 개발 프로세스, 웹 서비스 컴퓨팅 등 최신 기술 위주의 교육을 실시한다.

4.3. 임베디드 시스템 소프트웨어 트랙

임베디드 소프트웨어는 특정 기능을 수행하는 시스템을 관리 제어하기 위해 시스템 내에 내장된 컴퓨터 소프트웨어를 말한다. 전체 소프트웨어 개발의 약 70%를 차지할 정도로 많은 인력을 요구하는 임베디드 소프트웨어 개발 분야에서는 하드웨어와 소프트웨어를 통합한 시스템 전반에 대한 이해를 바탕으로 설계와 개발이 가능한 인력이 요구된다. 임베디드 시스템 소프트웨어 트랙에서는 시스템 개발 환경 구축으로부터 시스템의 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 전반적인 이해를 바탕으로 한 임베디드 소프트웨어 개발자를 양성하기 위해 기존 전자공학과의 소프트웨어공학과와 특성을 소프트웨어적 관점에서 통합하고 시스템 전체를 대상으로 한 교육을 실시한다.

4.4. 멀티미디어 및 게임 소프트웨어 트랙

멀티미디어 및 게임 소프트웨어 트랙에서는 졸업 후 단기간의 사내 입문 교육과정만으로도 비교적 높은 생산성을 창출할 수 있는 멀티미디어 소프트웨어와 게임 소프트웨어 개발자 양성을 목표로 한다. 멀티미디어 분야에서는 동영상 처리, 애니메이션 등의 멀티미디어 전반에 대한 안목을 배양하고, 다양한 디지털 미디어를 통합, 활용할 수 있는 능력을 키운다. 게임 분야에서는 컴퓨터 게임 제작의 개념과 기술을 익히며, 산업계에서 필요로 하는 실제 게임 제작, 협업 제작을 위한 능력을 배양한다.

4.5. 비즈니스 정보 기술 트랙

오늘날 기업 경영에서 정보 기술(IT)은 경영

활동을 구현하는 실질적인 도구이자 기업의 경쟁력 제고에 기여하는 전략적 요소이다. 이에 따라 단순한 프로그래머가 아닌 기업 경영에 대한 이론 지식과 실무 경험을 두루 갖춘 IT 전문가의 수요가 증가하고 있다. 비즈니스 정보 기술 트랙에서는 IT 관련 학과 학생들을 대상으로 경영 전반에 관한 지식과 컴퓨터, 통신 등 정보 기술에 대한 지식을 접목시켜 교육함으로써 빠르게 변화하는 기업 경영 관련 정보 기술을 효과적으로 활용하고 관리할 수 있는 능력을 보유한 IT 컨설턴트와 IT 경영 관리자를 양성한다.

5. 트랙 교과과정

5.1. 목표 지식과 기술

각 트랙별 목표 지식과 기술을 선정한다. 이는 각 트랙의 교과과정을 성공적으로 이수했을 때 습득할 수 있는 지식이나 기술을 말하며, 트랙의 방향을 보다 구체적으로 표현한다.

소프트웨어 개발 트랙의 목표 지식과 기술은 다음과 같다.

- 이벤트 기반 프로그래밍 기술
- 시스템 프로그래밍 기술
- 네트워크 프로그래밍 기술
- 객체 지향 설계 기술
- 파일 처리 기술
- 데이터베이스 프로그래밍 기술

시스템 통합 트랙의 목표 지식과 기술은 다음과 같다.

- 웹 어플리케이션 프로그래밍 기술
- 소프트웨어 모델링 기법에 대한 지식과 적용 기법
- 소프트웨어 개발 프로세스의 이해
- 네트워크 개념 및 응용 기술
- 소프트웨어 아키텍처의 이해
- 소프트웨어 재사용 기술

임베디드 시스템 소프트웨어 트랙의 목표 지식과 기술은 다음과 같다.

- 임베디드 시스템 하드웨어 설계 기술
- 기본 프로그래밍(C 프로그래밍) 능력
- 운영체제 이론 확립
- 임베디드 운영체제 활용 기술
- 기존 프로그램의 분석 및 수정, 이식 기술
- 마이크로프로세서 응용 기술
- TCP/IP 프로토콜 활용 능력
- 디바이스 드라이버 제작 기술
- 분산시스템 및 실시간 관련 기술
- 사용자 인터페이스 개발 관련 기술
- 센서 활용 능력

멀티미디어 및 게임 소프트웨어 트랙의 목표 지식과 기술은 다음과 같다.

- 컴퓨터그래픽스 관련 이론 및 프로그래밍 기술
- 그래픽 툴 사용 기술
- 윈도우즈 프로그래밍 기술
- DirectX 프로그래밍 기술
- 온라인 게임 제작 기술
- 게임 제작 프로젝트 능력
- 게임엔진 개발/확장 기술
- 게임 인공지능 기술
- 음향 처리 이론 및 기술
- 영상/동영상 처리 기술
- 멀티미디어 국제 표준에 대한 지식
- 컴퓨터 애니메이션 기술
- 가상현실 기술
- 멀티미디어 통합 프로젝트 수행능력

비즈니스 정보 기술 트랙의 목표 지식과 기술은 다음과 같다.

- 경영전략, 마케팅, 로지스틱스 등 기업경영 전반에 관한 지식
- 데이터베이스, 정보통신, 프로그래밍 등의 정보 기술
- 기업경영에 있어서의 정보기술의 활용 및 관리에 대한 이해

- e-비즈니스 사업모형을 설계하거나 구현할 수 있는 실무적 지식
- ERP(전사적 자원관리)의 실무적 지식
- SCM(공급망 관리)의 실무적 지식
- CRM(고객관계관리)의 실무적 지식
- 전사적 데이터 통합을 위한 데이터웨어하우스 구축에 관한 실무적 지식
- 기업경영에 있어서의 데이터마이닝의 활용에 관한 실무적 지식

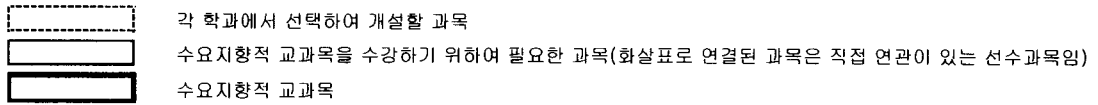
5.2. 교과 과정의 구성

각 트랙의 교과과정은 크게 다음과 같은 네 가지 그룹의 과목들로 이루어진다.

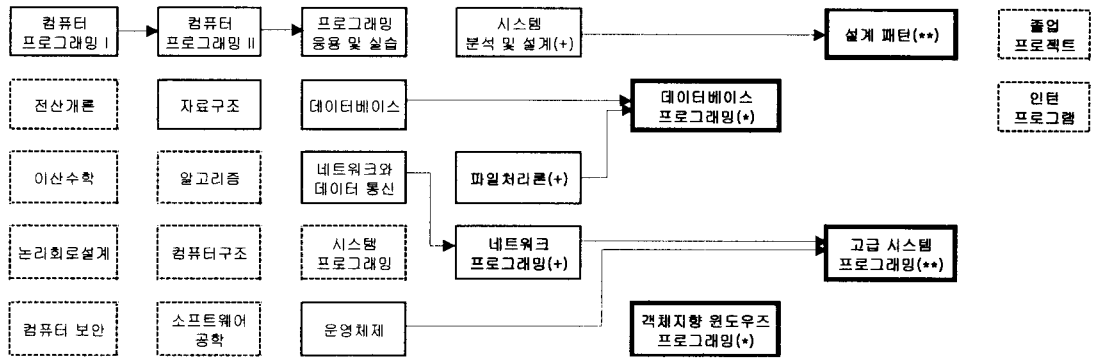
첫째 그룹은 공통 기본 과목이다. 이 그룹은 컴퓨터-소프트웨어 전공에서 전통적으로 다루는 기본 과목들로 구성되며, 다섯 트랙의 교과과정에 공통으로 포함된다.

둘째 그룹은 수요지향적 과목 수강에 앞서 이수해야 하는 과목이다. 산업계의 요구를 반영한 수요지향적 과목을 수강하기 위해서는 공통 기본 과목 외에도 선수해야 하는 과목들이 있다. 이 과목들은 트랙별 특성을 반영한 과목들이다.

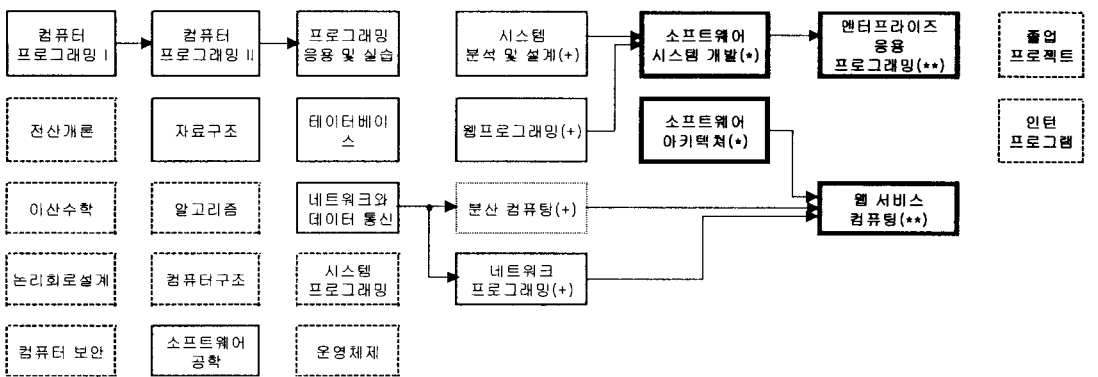
셋째 그룹은 수요지향적 과목이다. 각 트랙 당 네 개의 수요지향적 과목을 둔다. 물론 수요지향적 교과과정 개선을 위해 네 개의 수요지향적 과목으로 충분한 것은 아니다. 동일한 트랙에 관련된 기업이라 할지라도 구체적인 업무에 따라 요구하는 기술이나 지식이 서로 다르다. 게다가 4년의 대학 교육에서 단 네 개의 과목으로 산업계에 즉시 투입 가능한 인력을 양성한다는 것은 불가능하다. 이러한 문제점에 대해, 보다 다양한 수요지향적 과목을 두는 것도 한 가지 해결 방법이라 할 수 있다. 그러나 대학이 기업에서 필요로 하는 기술 교육 기관과는 차별화 되어야 하며, 기존 컴퓨터-소프트웨어 학과/학부의 기본 교육 또한 매우 중요함을 간과할 수 없다. 또한, 제시하는 교과과정이 현재 컴퓨터-소프트웨어 학과/학부에서 현실적으로 가능한 수준의 교수 요원 총원만으로 수용 가능해야 한다는 제약이 있다. 따라서 수요지향적 교과과정 개발의 첫 번째 반복단계에서는 다양한 산업계 요구를 가능한 최대



<그림 3> 교과과정 트리의 범례



<그림 4> 소프트웨어 개발 트랙의 교과과정 트리



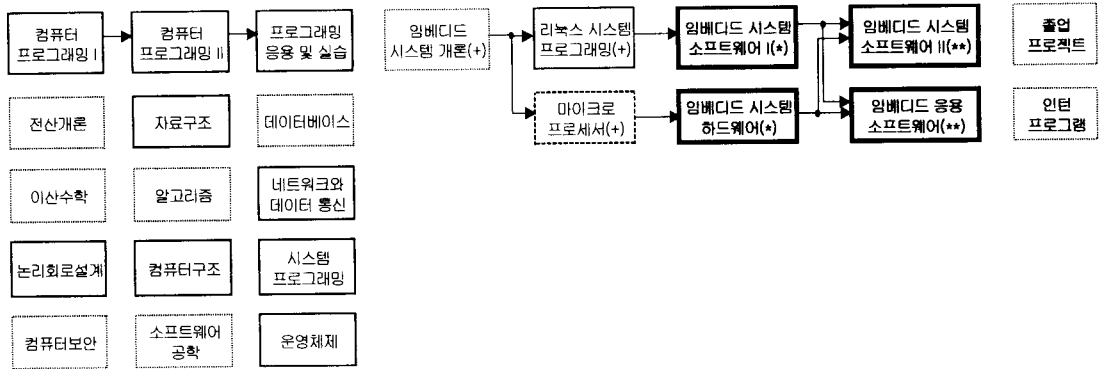
<그림 5> 시스템 통합 트랙의 교과과정 트리

로 반영한 트랙별 네 개의 과목을 개발하여, 이 과목들을 수강한 학생들이 최소한의 산업계 요구 조건을 만족시킬 수 있게 한다.

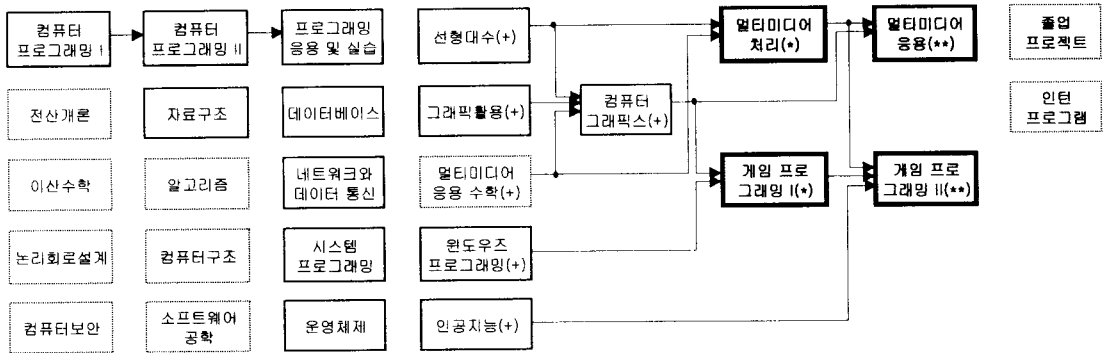
네 번째 그룹은 졸업 준비 과목이다. 이 그룹은 졸업 프로젝트, 인턴 프로그램 등, 수요지향적 교과목을 수강한 후 졸업 이전에 실무 능력을 키우기 위한 과목들로 구성된다.

이와 같은 네 가지 그룹의 과목들로 이루어진 트랙의 교과과정을 일목요연하게 볼 수 있는 교과과정 트리 표현 형식을 개발하였으며, 이 형식에 맞춰 트랙별 교과과정을 제시하였다(<그림 4> ~ <그림 8>). 교과과정 트리에서 나타난 각 상자 형태와 기호의 의미는 <그림 3>과 같다.

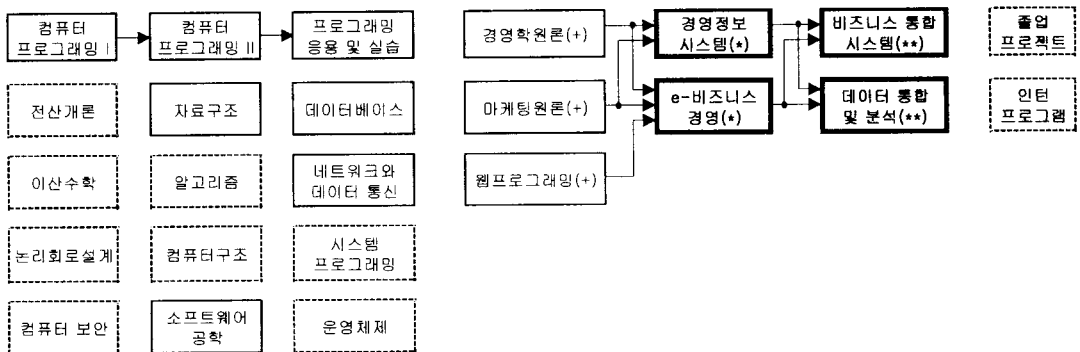
수요지향적 교과목은 굵은 실선 상자로 표시하였고, 각 트랙에서 반드시 수강해야 할 과목들을 가는 실선 상자로 표시했고, 나머지 과목들은 점선 상자로 표시했다. 트리 그림에서 화살표는 선수 관계를 나타내는데, 필수적인 경우로 제한하여 표시하였다. 그림에서 보듯이 모든 트랙에서 교과과정이 컴퓨터-소프트웨어 관련 학과의 기본적인 교과과정 틀을 크게 벗어나지 않는다는 전제 하에 기초 과목들을 정리하였다. 이 트랙 교과과정들의 가장 큰 특징은 3학년 또는 4학년 과목으로 수요지향적 교과목을 제시한 점이다. 그리고 수요지향적 교과목 수강의 효과를 높이기 위해서는 기초 과목을 선수하는 것만으로는 부족



<그림 6> 임베디드 시스템 소프트웨어 트랙의 교과과정 트리



<그림 7> 멀티미디어 및 게임 소프트웨어 트랙의 교과과정 트리



<그림 8> 비즈니스 정보 기술 트랙의 교과과정 트리

하므로, 트랙마다 수요지향적 교과목의 선수 과목을 따로 두었다. 이 과목들은 각 교과과정 트리에서 네 번째 열에 표시하였다.

적 교과목들 중 앞의 두 가지는 첫 학기에 다룰 과목이며, 뒤의 두 가지는 두 번째 학기에 다룰 과목이다.

5.3. 수요지향적 교과목

5.3.1. 소프트웨어 개발 트랙

트랙별로 두 학기에 걸쳐 다룰 네 개의 수요지향적 교과목을 설계하였다. 각 트랙의 수요지향

소프트웨어 개발 트랙의 수요지향적 교과목들은 다음과 같다.

- 데이터베이스 프로그래밍 : 데이터베이스 시스템의 개념, 데이터 모델, 데이터베이스 설계, 무결성 제약 조건, SQL 질의 등 전반적인 데이터베이스 이론과 이러한 이론들을 구현해 볼 수 있는 데이터베이스 활용 기법을 습득한다. 이를 위해 SQL 기반 고급 질의 기법, 데이터베이스와 프로그래밍 언어와의 통합 기법을 학습한다. 그리고 실전 프로젝트를 통해 실무에 적용할 수 있는 기초 지식 및 이를 바탕으로 한 문제 해결 능력을 체계적으로 학습한다.
- 객체지향 윈도우즈 프로그래밍 : 윈도우즈 환경의 어플리케이션 소프트웨어를 개발하는 고급 기술을 배운다. 이벤트 기반 논리 흐름으로 GUI 기반 어플리케이션 소프트웨어의 복잡한 논리를 구성하는 능력을 함양한다. 또한 멀티스레드 프로그래밍, DLL, 컴포넌트 프로그래밍 등 윈도우 고급 프로그래밍 기술을 배운다.
- 설계 패턴 : 객체지향 설계 및 프로그래밍을 위한 적절한 도구인 설계 패턴(Design Pattern)의 개념 및 구현을 배운다. 소프트웨어의 성능과 구조적인 완성도를 개선하기 위한 리팩토링(Refactoring)을 배운다. C++의 표준 템플릿 라이브러리(STL)의 활용법을 익힌다. 그리고 보다 효율적이고, 재사용이 가능한 소프트웨어를 개발할 수 있는 방법을 집중적으로 다룬다.
- 고급 시스템 프로그래밍 : 운영체제의 시스템 호출 API를 이용한 시스템 프로그래밍 기술을 배운다. 디바이스 드라이버의 개발, 병렬성의 제어, 비동기적인 논리 흐름 간 정보 전달 및 자원 공유 등의 문제를 해결하기 위해 필요한 운영체제 시스템 호출 API 수준에서의 프로그래밍 기술을 배운다. 그리고 문제해결 능력 향상을 위해 성능이 문제가 되는 예제를 선정하여 병렬성과 비동기성 기술을 이용하여 성능 요구사항을 만족시키는 과정을 다룬다.

5.3.2. 시스템 통합 트랙

시스템 통합 트랙의 수요지향적 교과목들은 다음과 같다.

- 소프트웨어 시스템 개발 : 실제 산업체에서 소프트웨어 개발 시 수행하는 소프트웨어 개발 방법론의 프로세스를 따라 프로젝트 계획부터 구현 및 시험에 이르는 전 과정을 프로젝트 중심으로 소프트웨어를 계획, 분석, 설계, 구현에 이르는 전 과정을 수행해 보는 과목이다.
- 소프트웨어 아키텍처 : 최근 시스템 개발에서 중요한 위치로 인식되고 있는 소프트웨어 아키텍처와 관련한 여러 가지 개념, 특징, 용도 등을 살펴본다. 현재 기술 플랫폼들에서 제시하고 있는 아키텍처들의 특징을 이해하고, 소프트웨어 개발시 아키텍처 적용 방안 등을 보다 깊이 있게 학습한다.
- 엔터프라이즈 응용 프로그래밍 : 실제 실무에서 다루는 비즈니스 도메인들을 선정하여 컴포넌트 기반 개발 프로세스를 적용하여 학생들이 직접 프로젝트를 수행하면서 신기술을 습득하도록 진행한다. 그리고 소프트웨어 사용 환경은 일반 어플리케이션, 웹 그리고 PDA나 핸드폰과 같은 모바일 클라이언트 환경들을 다양하게 다루어 볼 수 있도록 한다.
- 웹 서비스 컴퓨팅 : XML 기반의 Web Service와 Semantic Web에 대한 지식과 웹 서비스 기술 플랫폼에 대한 소개와 웹 서비스 아키텍처 개념 및 관련 표준들을 가르치고, 학생들에게 새로운 신기술의 철학, 개념 등을 위주로 교육하며 이러한 기술들이 적용되는 사례들을 함께 소개하며 부분적으로 학생들이 응용해 볼 수 있도록 한다.

5.3.3. 임베디드 시스템 소프트웨어 트랙

임베디드 시스템 소프트웨어 트랙의 수요지향적 교과목들은 다음과 같다.

- 임베디드 시스템 소프트웨어 I : 임베디드 시

시스템 및 프로그래밍 이해, 개발환경 구축, 임베디드 리눅스 이해, 임베디드 프로세서를 포함한 제반 하드웨어 구조의 이해와 함께 시스템 초기화 프로그래밍, 디바이스 드라이버 개념을 확립하고, 입출력 장치에 대한 제어 프로그래밍을 학습한다.

- 임베디드 시스템 하드웨어 : 임베디드 시스템에서는 소프트웨어 개발자가 기본적인 하드웨어의 개발 능력을 갖추어야 하므로 하드웨어 설계의 기본이 되는 내용을 학습하고, 실제 시스템의 일부를 설계하고 구현하며 이를 검증하는 과정을 통해 실무에서의 적응 능력을 배양토록 한다.
- 임베디드 시스템 소프트웨어 II : 임베디드 시스템 및 개발환경의 기본 이해를 바탕으로 실시간 OS하에서 시스템 소프트웨어 작성 능력을 배양한다. 시리얼 통신, USB, Ethernet, LCD, LED 등과 같은 디바이스의 드라이버를 설계 및 구현하고 이를 응용한 다양한 프로젝트를 수행하게 함으로써 임베디드 시스템 소프트웨어 개발자로서의 기본 역량을 갖추게 한다.
- 임베디드 응용 소프트웨어 : 임베디드 시스템 프로그래밍이 기존의 하드웨어 의존적인 요소뿐만 아니라 사용자와의 인터페이스 및 응용 프로그래밍 부분이 점차 확대되는 방향으로 나아가기에 따라 임베디드 시스템 내에서의 응용 프로그래밍 개발자의 수요가 급증하고 있는 바, 이에 대한 능력을 배양한다. 모든 임베디드 시스템에서 기본적인 기능으로 장착되고 있는 네트워크 기능을 이해하고 프로그래밍 능력을 키우며, 이의 응용을 프로젝트로 수행하게 한다.

5.3.4. 멀티미디어 및 게임 소프트웨어 트랙

멀티미디어 및 게임 소프트웨어 트랙의 수요지향적 교과목들은 다음과 같다.

- 멀티미디어 처리 : 음성, 음악 등의 음향과 그래픽스, 영상, 그리고 동영상 등의 미디어의 효

율적인 표현 및 저장 기술과 표준화에 대해 소개한다. 이와 함께 영상 및 동영상의 압축, 검색, streaming 등의 최신 처리 기술을 실습과 겸하여 교육한다.

- 게임 프로그래밍 I : 컴퓨터 게임에 대한 소개와 DirectX 프로그래밍의 기초에 대해 교육하고, 이를 바탕으로 간단한 컴퓨터 게임을 만드는 프로젝트를 수행하여 발표하도록 한다.
- 멀티미디어 응용 : 멀티미디어 처리와 컴퓨터 그래픽스 등의 과목에서 학습한 이론과 기술을 영상/동영상 처리, 애니메이션, 가상현실 등의 멀티미디어 응용분야에 통합하여 적용시켜 본다. 또한, 졸업 프로젝트에서 각자의 관심과 적성에 부합한 분야를 선택할 수 있도록 안목을 배양한다.
- 게임 프로그래밍 II : 고급 게임 프로그래밍에 필요한 인공지능, 네트워크 프로그래밍, 오픈엔진 소스를 이용한 게임엔진을 소개하고, 팀을 이루어 온라인 게임을 제작, 발표하도록 한다.

5.3.5. 비즈니스 정보 기술 트랙

비즈니스 정보 기술 트랙의 수요지향적 교과목들은 다음과 같다.

- 경영 정보 시스템 : 경영, 정보, 정보기술의 개념과 이들 간의 관계에 대한 이해를 바탕으로, 현대 기업 경영에 있어서의 경영전략, 경영의사결정, 기업운영 및 경영혁신을 위한 실질적 도구로서 정보기술의 활용 및 관리에 대한 전반적 내용을 다룬다.
- e-비즈니스 경영 : e-비즈니스의 기본개념, 구성요소 및 현황에 대한 이해를 바탕으로, e-비즈니스 실행 프레임워크와 e-비즈니스 인프라스트럭처에 대하여 교육함으로써 e-비즈니스에 관한 체계적 시각을 갖추고 실제 e-비즈니스 사업모형을 설계하거나 구현할 수 있는 실무적 능력을 배양한다.

- 비즈니스 통합 시스템 : ERP(전사적 자원관리: Enterprise Resource Planning)와 SCM(공급망 관리: Supply Chain Management)의 내용을 기업의 전략 및 고객 가치창조의 관점에서 강의하고 기업체에서 사용 중인 소프트웨어를 이용하여 실습한다.
- 데이터 통합 및 분석 : 기업경영 과정에서 발생하는 다양한 데이터를 통합하고 이를 체계적으로 분석하여 마케팅 등 기업경영에 활용할 수 있는 실무적인 지식을 습득한다.

수요지향적 교과목 이름 (트랙 이름)									
1. Detailed Syllabus 개발 배경									
1.1 개발 목표									
1.2 개발 주제									
1.3 교수의 재량									
2. Detailed Syllabus 구조									
2.1 제 1 단계:									
2.2 제 2 단계:									
2.3 제 3 단계:									
3. 실험·실습 안내서와 보고서									
3.1 실험·실습 안내서									
3.2 실험·실습 보고서									
4. 프로젝트 안내서									
5. 학생의 평가									
6. Detailed Syllabus									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">제 1 부:</td> </tr> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">주 제</td> <td style="text-align: center;">강의 내용</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">[교육 목표]</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">[세부 내용]</td> </tr> </table>		제 1 부:		주 제	강의 내용		[교육 목표]		[세부 내용]
제 1 부:									
주 제	강의 내용								
	[교육 목표]								
	[세부 내용]								
7. 참고 문헌									
[첨부] 프로젝트 주제 예시									

<그림 9> 상세강의개요(Detailed Syllabus)의 구성

6. 상세강의개요와 과목교안 개발

트랙 교과과정 중 수요지향적 교과목에 대해서는 상세강의개요와 과목교안을 개발하였다. 상세

강의개요(Detailed Syllabus)는 강의 교수가 다루어야 하는 강의와 실습의 세부 내용까지 기술한 상세한 강의계획서이며, 세부 구성은 <그림 9>와 같다.

과목교안(Course Material)은 강의를 담당할 교수를 위한 강의 보조 자료이며, 상세강의개요에서 제시한 내용을 바탕으로 하여 강의 슬라이드 형식을 기본으로 하여 작성하였다. 필요에 따라서는 실험, 실습이나 프로젝트 안내서, 프로그램 코드 등을 첨부하였다.

7. 결 론

지속적이며 빠르게 새로운 기술이 창출되는 IT 업계의 인력 수요를 대학의 IT 교육에서 적절하게 수용하지 못함으로 인해, 산업계가 요구하는 인력과 대학에서 배출하는 인력 사이의 질적인 불일치가 심각한 문제로 지적되어 왔다. 이러한 문제의 한 가지 요인으로, IT 인력에 대한 세분화된 수요 및 공급관리가 미흡했다는 판단에 따라 정보통신부에서는 대학 IT 교육에 공급망 관리(SCM: Supply Chain Management)의 개념을 도입하고자 하는 노력을 진행해 왔다.

본 논문에서는 IT 인력 양성 SCM 모델 도입을 위해 필요한 수요지향적인 교과과정 개발 결과를 정리하였다. 수요지향적 교과과정 개발을 위한 방법론을 제시하였고, 컴퓨터-소프트웨어 분야에서 다섯 개의 트랙을 도출하였다. 트랙의 방향을 설정하였으며, 산업계의 요구를 반영하는 수요지향적 교육 내용을 담은 교과목과 교과과정을 개발하였다. 또한 트랙의 교과과정을 바탕으로 수요지향적 교과목의 상세강의개요와 과목교안을 개발하였다.

본 연구에서 얻은 산출물을 보다 효과적으로 활용하기 위해서는 지속적인 정련이 필요하다. 첫째, 이전 반복단계에서 선정한 트랙들에 대한 검토가 필요하며, 검토 결과에 따라서는 트랙 조정이나 추가가 필요할 수도 있다.

둘째, 각 트랙의 교과과정, 상세강의개요, 과목교안을 수정, 보완해야 한다.

셋째, 트랙별 네 개의 수요지향적 교과목 외에 보다 다양한 산업계 요구를 반영한 추가의 수요

지향적 과목을 개발할 필요가 있다.

이와 같은 정련 과정에는 이전 반복단계 실현 과정에서 얻은 대학 측 요구도 적절히 반영되어야 한다.

또한 수요지향적 교과과정 개발 결과를 효과적으로 보다 활용하기 위해서는 전임 교수가 담당하기 어려운 일부 수요지향적 교과목의 경우, 산업계의 전문 인력을 교수 요원으로 활용하는 것을 지원하는 프로그램이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] 장준호, 우희경, 이강우, 조성배, 윤용익, 나종화, 김은민(2003). 공급망 관리기법(SCM)을 통한 IT인력양성 체제 구축, 정보과학회지, 제21권 제9호.
- [2] 장준호(2004). 수요지향적 IT인력양성. 정보과학회지, 제22권 제5호.
- [3] 정보통신부(2003). 컴퓨터-소프트웨어 전공 트랙 타당성 검토 및 Embedded S/W 표준 교과목 개발.
- [4] 한국소프트웨어진흥원(2000). 소프트웨어산업 진흥계획 수립.
- [5] 한국소프트웨어진흥원(2001). 대학의 컴퓨터-소프트웨어 교육 강화 방안.
- [6] 한국소프트웨어진흥원(2003). 대학에서의 실용적 IT 교육 강화 방안.
- [7] 한국소프트웨어진흥원(2003). IT 전문인력 활용 실태 조사.
- [8] 한국정보처리학회(2004). 컴퓨터-소프트웨어 분야 수요지향적 교과목 개발.
- [9] 한국정보처리학회(2004). 컴퓨터-소프트웨어 분야 고급 수요지향적 교과목 개발.
- [10] Chang, J., Lee, J., Om, K. and Chung, D.(2004). Demand-driven IT Human Resource Development policy in Korea: An Application of the Supply Chain Management Model.
- [11] Boehm, B.(1988). A Spiral Model for Software Development and Enhancement. IEEE Computer, vol. 21, no. 5, May 1988, pp. 61-72.

노 은 하



1989 서울대학교 계산통계학과 학사
 1991 서울대학교 전산학 석사
 1999 서울대학교 전산학 박사
 1999 ~ 현재 성공회대학교 소프트웨어공학과 교수

관심분야: 대학 IT 교과과정, 소프트웨어공학
 E-Mail: eunha@skhu.ac.kr

박 수 희



1986 서울대학교 독어독문학과 학사
 1989 서울대학교 계산통계학과 학사
 1991 미국 University of California, San Diego 전

산학 석사

1994 미국 University of California, San Diego 전산학 박사

1995 ~ 현재 동덕여자대학교 정보대학 컴퓨터전공 교수

관심분야: 소프트웨어공학, 대학 IT 교과과정
 E-Mail: pak@dongduk.ac.kr

장 준 호



1990. 2 서울대학교 계산통계학과 학사

1992. 2 서울대학교 전산학 석사

1998. 8 서울대학교 전산학 박사

1998 ~ 2003. 2 아이투 테크놀로지스(i2 Technologies)

2003. 2 ~ 현재 상명대학교 미디어학부 교수

2004. 12 ~ 현재 정보통신연구진흥원 인력양성사업단장

관심분야: E-Business, SCM, Business Software
 E-Mail: jchang@smu.ac.kr