

포항공과대학교 컴퓨터공학과 교과과정 개편안에 대한 소개

포항공과대학교 | 박 성 우*

본 기고문은 2008년 개편한 포항공과대학교 컴퓨터공학과 학부 교과과정을 소개한다. 교과과정 개편의 배경과 방향을 설명하고 구체적인 교과과정 내용을 살펴봄으로써 교과과정 설계의 철학을 전달하고자 한다. 그리고 개편한 교과과정의 주요 과목을 소개하고 교과과정 개편의 의의를 정리한다.

교과과정 개편의 배경

포항공과대학교에서는 최근 컴퓨터공학과를 지망하는 학부생의 수가 격감하는 현상이 발생했다. 닷컴 버블 전성기를 정점으로 컴퓨터공학과를 지망하는 학부생 수가 감소하는 현상은 비단 포항공과대학교나 특정 국내 대학만의 문제가 아니라 이미 세계적인 추세로 인식되는 시대적인 문제이다[1,2]. 다만 포항공과대학교의 경우는 학생들의 선호도에 따라서 매년 전공 등록하는 학생 수가 변하기 때문에 이런 현상이 더 두드러지게 나타났다. 구체적으로는 전자공학과와 컴퓨터공학과가 속한 전자컴퓨터공학부 단위로 학생을 모집한 뒤 1년 뒤 학생들이 스스로의 의사에 따라서 전공을 결정하는 제도를 기본 틀로 삼고 있다. 각 과마다 최소 보장 인원이 있기 때문에 한 과에 모든 학생이 배정되는 일은 발생하지 않지만, 평균적으로 전자공학과와 컴퓨터공학과에 배정되는 일이 계속 발생해 왔다. 이 외에 무학과로 입학한 학생이 컴퓨터공학과를 선택하는 예마저 최근 들어 뚜렷하게 줄었다.

국내에서 컴퓨터공학과를 지망하는 학생의 수가 격감하는 것은 결정적인 원인이 하나만 있는 단순한 문제가 아니라 여러 요인들이 복합적으로 얽혀있는 총체적 문제이다[3]. 중고등학교에서의 컴퓨터 관련 교육 내용, 컴퓨터공학 전공 학생에 대한 스테레오타입에 가까운 부정적 이미지, 소프트웨어 개발 인력은 일회용 인력으로 인식하는 풍토가 팽배한 국내 컴퓨터

공학 관련 산업계, 미국의 Microsoft나 Google처럼 기술로 승부하여 성공한 세계적인 롤모델 회사의 부재, 소프트웨어 산업을 육성하고자 하지만 이상과는 거리가 먼 정부의 교육 제도 정책 등의 여러 복합적인 요인들이 악순환의 형태를 이루고 있어서 발생하는 문제인 것이다. 결정적인 원인이 없고 여러 원인이 함께 작용하여 나온 결과이므로 문제의 해결책도 결정적인 한 가지가 있을 수 없다.

2008년 단행된 학부 교과과정 개편의 배경은 이러한 컴퓨터공학을 전공하려는 학부생 수의 감소 현상에 있다. 이 문제에 대해서 학과 차원에서 취할 수 있는 가장 적극적이고 현실적인 방안은 바로 학부 교과과정을 개편하고 더 나은 프로그램을 제공하여 교육의 질을 끌어올리는 것이다. 자체적인 조사 결과 기존의 학부 교과과정은 교수들과 학생들 모두 개편이 필요하다고 생각하고 있었으며, 따라서 교과과정 개편에 최적의 시기라는 공감대가 형성되었다.

교과과정 개편의 방향

포항공과대학교 컴퓨터공학과 학부 교과과정을 개편할 때 수립했던 방향은 크게 세 가지이다. 첫째는 시대의 변화를 고려하여 현재의 컴퓨터공학 분야의 상황을 반영하는 것이고, 둘째는 학부 프로그램을 연구 수행을 위한 준비 과정이 아닌, 연구를 직접 수행할 수 있는 과정으로 설계하며, 셋째는 학년 및 학기 단위 교과목 구분을 폐지하고 모든 과목을 기초, 핵심, 심화 단계로 구분하여 학생들이 수강과목을 스스로 결정하도록 하는 것이다. 이렇게 개편한 교과과정을 통해서 모든 학생들이 시대 흐름에 맞는 전공 지식을 습득하고, 학부 과정에서부터 이미 스스로 심도있는 연구를 수행할 수 있게 유도하고자 하는 것이 전체적인 교과과정 개편의 방향이다.

시대의 변화를 고려하여 교과과정을 개편하는 것은 20년 전 완성된 정형화된 컴퓨터공학 교육 체계를 다

* 정회원

시 살펴보고 현재의 컴퓨터공학 관련 분야의 상황을 고려하여 특정 과목의 내용을 필요에 따라서 갱신하는 것을 의미한다. 예를 들어 기초 프로그래밍 과목에서 20년 전 대세였던 C, Pascal, Fortran 같은 프로그래밍 언어를 계속 다룰 것인지, 현재 대세를 이루는 C, Java 같은 프로그래밍 언어를 선택할 것인지, 아니면 미국과 영국의 여러 대학에서 학부생들에게 처음 소개하는 Scheme, Haskell, Python 같은 프로그래밍 언어를 선택할 것인지를 결정하는 것이다. 다른 예로는 컴파일러 과목에서 20년 전과 같이 구문 분석을 중점으로 다룰 것인지, 아니면 구문 분석보다는 실제 어셈블리 코드 생성까지의 과정을 중점으로 다룰 것인지를 결정하는 것이다.

학부 프로그램을 연구를 직접 수행할 수 있는 과정으로 설계하는 것은 학부 교육의 목표를 산업계 인력 배출이 아니라 대학원 진학을 통해서 연구를 수행할 인력을 양성하는 것으로 둔다는 의미가 있다. 이를 위해서 학부 과정에서 대학원 석사 과정 수준의 연구를 직접 수행할 기회를 제공하고 필요한 기반 지식을 학부 과목을 통해서 습득할 수 있도록 전체 교과과정을 설계하였다. 그러나 졸업 후 산업계로 진출하는 학생들에게 특별한 불이익이 주어지거나 불리하도록 교과과정을 설계한 것은 아니다.

학년 및 학기 단위 교과목을 폐지하고 모든 과목을 기초, 핵심, 심화 단계로 구분하는 것은 학부 프로그램에서 연구를 직접 수행할 수 있도록 교과과정을 편성하기 위해서 필수적이다. 학생들은 연구 방향을 개략적으로 선정하면 연구 수행을 위한 관련 과목을 집중적으로 수강하여 빠르면 3학년 때부터 지도 교수를 선정하여 실제 연구를 시작할 수 있다. 이를 위해서 학생들은 학과에서 지정해 준 틀에 맞춰서 매학기 수강 과목을 통보받는 것이 아니라, 연구 방향에

맞게 자신의 교과목 수강 계획을 직접 세워서 진행해 나가야 한다. 이렇게 함으로써 부수적으로 모든 학생들은 자신의 대학 생활 설계에 적극적으로 참여하게 되고 자신의 결정에 스스로 책임을 지게 되는 것을 기대할 수 있다.

개편 교과과정의 개요

그림 1은 개편한 교과과정을 전체적인 구조를 보여준다. 맨 아래에는 컴퓨터공학과에서 개설하는 필수 과목인 컴퓨터공학소개, 전자계산입문, 프로그래밍입문 과목이 있다. 컴퓨터공학소개 과목은 컴퓨터공학의 주요 연구 주제를 학과의 교수들이 직접 소개하는 과목이다. 전자계산입문 과목은 전산학의 중요 계산 원리를 소개하며, 프로그래밍입문 과목은 C 프로그래밍 언어를 다룬다. 선형대수와 확률및통계는 컴퓨터공학과에서 개설하지는 않지만 필수로 수강해야 한다. 그 외 모든 과목은 전공과목으로서 기초, 핵심, 심화의 세단계로 구분되어 있다.

기초과목은 컴퓨터공학의 기초가 되는 과목으로 구성되어 있다. 기초과목은 디지털시스템과 마이크로프로세서구조및프로그래밍 과목간의 선수 관계를 제외하면 상호간 선수 관계가 없다. 기초과목은 교과과정 개편 당시 다섯 과목을 포함했으며 이 중에서 세 과목을 졸업요건으로 수강해야 한다.

핵심과목은 컴퓨터공학의 핵심이 되는 과목으로 구성되어 있으며 심화과목을 수강하기 전에 익혀야 하는 내용으로 구성되어 있다. 핵심과목은 교과과정 개편 당시 여덟 과목을 포함했으며 이 중에서 네 과목을 졸업요건으로 수강해야 한다. 졸업요건으로 네 과목을 지정해 두었기 때문에 추후 새로운 과목을 개설하여 핵심과목으로 지정하는 것이 가능하다. 핵심과목을 이렇게 탄력적으로 운영함으로써 학생들에게는 일

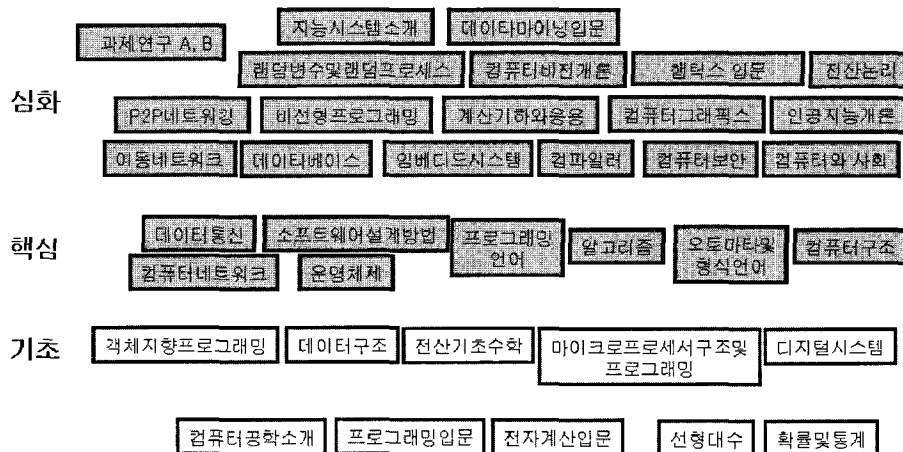


그림 1 개편 교과과정

직 심화과목을 수강할 수 있는 기회를 열어준다.

심화과목은 연구의 전초단계로서 수강을 원하는 과목으로 구성되어 있다. 심화과목을 통해서 학생들은 현재 활발하게 진행되고 있는 연구 주제에 대해서 개괄적인 공부를 할 수 있다. 심화과목은 대학원 과목과 비슷한 수준으로 운영되기 때문에 많은 경우 대학원생과 함께 과목을 수강하게 된다. 심화과목에서는 과제연구 A, B 과목을 제외하면 졸업요건으로 반드시 수강해야 하는 과목은 없다. 학생들은 심화과목을 수강한 뒤 과제연구 과목을 통해서 지도교수를 선정하고 한 학기 혹은 두 학기 단위의 연구를 수행하게 된다.

개편 교과과정에 따른 과목 수강의 예

모든 과목은 추천 선수 과목이 지정되어 있으며 학생들은 선수 과목 관계를 고려하여 자신만의 과목 수강 계획을 세울 수 있다. 또한 가능한 일찍 심화과목을 수강할 수 있도록 선수 과목 관계를 고려하여 과목의 개설 학기를 결정하였다.

예로서 컴퓨터공학과로 진학한 뒤 네트워킹에 대해서 연구를 하게 되는 학생의 시나리오를 생각해 보자(그림 2 참조). 이 학생은 1학년 때(대학의 전체 필수과목인) 전자계산입문 과목을 수강하여 컴퓨터공학에 대해서 관심을 가지게 된다. 이후 프로그래밍입문 과목과 컴퓨터공학소개 과목을 수강한 뒤 컴퓨터공학의 네트워크 분야에 대해서 흥미를 느끼고 심도 있게 공부하고자 한다. 선수 과목 관계를 고려하여 2학년 때 데이터통신과 컴퓨터네트워크 과목을 수강하고 3학년 때 P2P네트워킹과 이동네트워크 과목을 수강하여 학부 교과과정에서 개설하는 네트워크 관

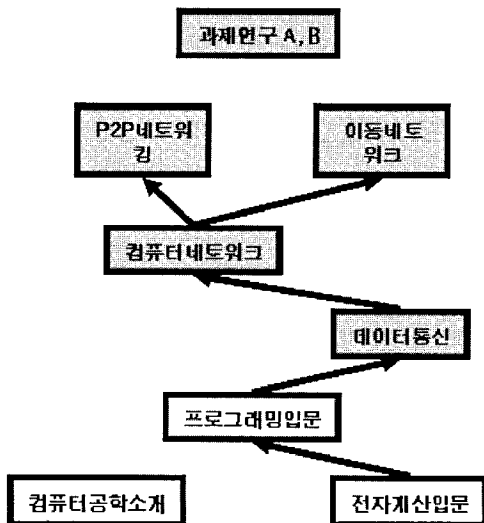


그림 2 네트워크 관련 과목 수강 시나리오

련 과목을 모두 수강하게 된다. 이후 4학년 때 과제연구 A, B 과목을 통해서 1년간 지속적으로 네트워크 관련 연구를 수행하게 된다.

개편한 교과과정의 주요 과목

교과과정 개편 작업은 새로운 과목을 개설하고 기존의 과목을 수정하는 과정을 동반하였다. 이러한 과목의 예는 전자계산입문, 프로그래밍입문, 데이터구조, 알고리즘, 전산기초수학 등이 있다.

교과과정 개편 전 전자계산입문 과목은 C 프로그래밍 언어의 기초적인 면을 다루었으며, 프로그래밍입문 과목은 C 프로그래밍 언어의 고급 요소, 기초적인 객체지향 프로그래밍 기법, 기초적인 데이터구조를 다루었다. 개편 후 전자계산입문 과목은 기존의 C 프로그래밍 언어에서 탈피하여 Objective CAML(OCAML)이라는 함수형 언어를 채택하였다. OCAML은 문법이 간단하며 인터프리터를 지원하기 때문에 프로그래밍 경험이 전무한 학생들도 쉽게 접근할 수 있다. 전자계산입문 과목의 목표는 기초적인 프로그래밍 기법을 습득하는 것에서 분할점령(divide-and-conquer)과 같은 전자계산의 기본 원리를 익히는 것으로 수정되었다. 개편 후 프로그래밍입문 과목은 C 프로그래밍 언어의 모든 요소를 다루는 것으로 수정되었다. 즉 기존에는 전자계산입문과 프로그래밍입문 두 과목에 걸쳐서 C 프로그래밍 언어를 배웠지만, 개편 후에는 전자계산입문 과목에서는 OCAML을 이용하여 계산원리를 배우고 이후 프로그래밍입문 과목에서 C 프로그래밍 언어를 본격적으로 배우는 것으로 전환되었다.

교과과정 개편으로 새로 개설한 과목으로 전산기초수학이 있다. 타학교의 이산수학에 해당하는 과목으로서 기존에는 수학과에서 개설하는 이산수학으로 대체했지만 내용에 있어서 컴퓨터공학과에서 원하는 바와 어느 정도 차이가 있어서 직접 개설하는 것으로 결정했다. 또한 기존에는 데이터구조와 알고리즘을 한 과목에서 다루었지만 교과과정을 개편하면서 데이터구조는 기초과목으로, 알고리즘은 핵심과목으로 분리되었다. 그리고 과제연구 과목은 개편 전에는 졸업요건으로 한 학기 수강이 요구되었지만 개편 후에는 학부생의 연구 참여를 장려하기 위해서 두 학기 수강요구로 바뀌었다.

교과과정 개편의 의의

포항공과대학교 컴퓨터공학과에서 학부 교과과정을 대폭 개편한 우선적 배경은 컴퓨터공학과를 지망하는 학부생 수가 감소하는 것이었다. 학부생 수의 감소는

여러 요인이 복합적으로 작용하여 발생한 문제로서 반드시 학생들에게 제공하는 학부 프로그램의 교육적 수준이 결정적인 원인이라고 할 수는 없다. 그러나 이 문제의 극복을 위해서 학과 차원에서 취할 수 있는 조치 중 가장 현실적인 것이 바로 학부생들의 교육 자체에 직결되는 교과과정을 개편하여 더 나은 프로그램을 제공하는 것이다. 이러한 취지는 교육 목표의 수정과 결부되어 새로운 형태의 학부 교과과정 탄생으로 이어졌다.

컴퓨터공학을 지망하는 학부생 수가 감소하는 것은 세계적인 추세이며 대부분 국내 대학의 컴퓨터공학 관련 학과도 역시 포항공과대학교와 비슷한 문제에 직면하고 있다. 컴퓨터공학 관련 산업의 국가적 중요성을 고려할 때 이 문제의 해결을 위해서는 학교, 산업체, 정부가 함께 유기적으로 협력하여 대책을 세우는 것이 중요하며, 대학에서는 더 나은 교육 프로그램을 학생들에게 제공하는 것이 우선적으로 진행해야 할 과제이다. 추후 타 대학에서 컴퓨터공학 관련 교과과정을 개편하고자 할 때 포항공과대학교의 사례를 참조할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] Jacob Slonim, Sam Scully, Michael McAllister, Crossroads for Canadian CS Enrollment, Communications of the ACM, 2008년 51권 10호, 66-70. ACM.
- [2] Vesgo, J. Low Interest in CS and CE Among Incoming Freshmen, Computing Research Association, USA, 2007. <http://www.cra.org/wp/index/.php?p104>.
- [3] 박성우, 컴퓨터학과 학부 프로그램 재고, 정보과학회지 제 27권 제 2호, 21-25. 2009.



박성우

1996 KAIST 전산학과 학부졸업
 1998 KAIST 전산학과 석사졸업
 2005 카네기멜런대학 전산학과 박사졸업
 현재 POSTECH 컴퓨터공학과 조교수
 E-mail : gla@postech.ac.kr