

소프트웨어 교육 강화를 위한 졸업프로젝트 실천 방안

동명정보대학교 이강혁

1. 졸업프로젝트 교과과정 실천 방안의 필요성

국내 대학의 컴퓨터-소프트웨어 관련 학과에서 배출하는 졸업생의 능력이 산업체에서 요구하는 기준에 미치지 못하고 있음은 여러 가지의 자료에서 찾아볼 수 있다. 실제로 국내 대학의 졸업생을 채용하여 업무에 투입한 산업체에서는 다양한 불만을 표출하고 있으며, 프로그램 작성 능력의 부족, 문제 해결을 위한 접근 자세의 문제점, 소프트웨어 개발 프로세스와 개발도구에 익숙하지 못함, 팀 구성원으로서의 임무 수행 능력의 부족 등을 공통적으로 지적하고 있다. 이러한 소프트웨어 교육상의 문제를 해결하기 위하여 2001년도에 수행한 『대학의 컴퓨터-소프트웨어 교육 강화 방안』의 연구보고서는 졸업프로젝트 과목을 필수로 지정하도록 권고하고 있다.

졸업프로젝트(capstone project) 과목은 하위 학년에서 획득한 전공 지식을 서로 연계시켜 완성도 있는 기술로 통합할 수 있는 기회를 제공하고, 프로젝트를 수행하는 동안 소프트웨어 시스템 개발의 전 과정을 경험하게 되며, 이론적으로 학습한 코딩 기법과 개발 도구를 실제로 적용하게 되어 프로그래밍 작성 능력이 크게 향상된다. 프로젝트는 5인 정도의 학생이 팀을 구성하여 수행하므로 공동 개발 체험을 갖게 됨은 물론, 참여자 개개인 가지고 있는 능력을 최대한 발휘하여 어려운 문제를 해결한 후에 느끼는 성취감은 학생들로 하여금 자신감을 가질 수 있도록 한다.

또한 졸업프로젝트를 수행하기 위해서는 개별 과목에서의 기초적인 실습교육이 선행되어야 하므로 이론 강의에 치우쳐 있는 교과과정을 실습 위주로 전환시키는 결정적인 계기를 제공하게 되며, 그 결과로 학생들은 하위 학년에서부터 강력한 실습 위주의 교

육을 받게 되고 자연스럽게 산업체에서 필요로 하는 양질의 인력으로 성장하게 되어 대학에 대한 산업체의 불만을 해소할 수 있다.

국내의 대학이 위와 같은 졸업프로젝트의 효과를 충분히 인식하고 있음에도 불구하고 아직도 많은 대학에서 졸업프로젝트를 교과과정에 반영하지 못하고 있다. 이는 졸업프로젝트 과목을 실제로 운영하는 방법에 대한 해결책을 찾지 못하고 있기 때문이며, 따라서 졸업프로젝트를 수행하기 위한 실천 방안을 찾는 것은 매우 시급한 과제이다.

2. 실습교육 운영사례 연구

졸업프로젝트의 실천 방안을 찾기 위하여 국내의 14개 대학과 외국의 9개 대학에 대하여 운영 중인 소프트웨어 실습교육 프로그램의 사례를 조사한 결과, 외국 대학에서는 졸업프로젝트의 운영이 정착 단계에 이르렀고, 인턴십(internship) 프로그램의 운영을 점차 강화하는 추세에 있음을 확인할 수 있었다. 국내의 경우에는 졸업프로젝트를 이제 막 시작하는 단계로서 소프트웨어공학적인 방법과는 상당히 거리가 있는 ad-hoc한 방법으로 프로젝트를 수행하고 있는 상황이다. 조사 대상 중에서 인턴십 프로그램만을 운영하는 대학은 1개뿐이며 나머지는 졸업프로젝트와 병행하고 있어 학부에서의 소프트웨어 실습교육은 졸업프로젝트가 기본적인 수단임을 보여주고 있다.

특히 Nice Sophia Antipolis 대학의 산학일체형 인턴십 프로그램이나 Waterloo 대학의 Co-op 프로그램은 대학의 프로젝트 지도 능력을 산업체에서 인정된 결과로 판단되며, 인턴십 프로그램을 운영하는 대학이 전무함은 물론 산업체로부터 불신 받기도 하는 국내의 대학과 좋은 대조를 이루고 있다. 그러나 외국 대학의 경우에도 인턴십 프로그램을 운영하는 곳

이 9개 대학 중 3개 대학에 불과하여 인턴십 프로그램의 시행이 도입 단계에 있음을 알 수 있으며, 국내 대학도 졸업프로젝트를 단시일 내에 정착시킬 수 있다면 소프트웨어 교육의 선진화를 이룩할 수 있으리라고 본다.

졸업프로젝트를 운영하는 국내의 대학에 대한 사례 연구를 통하여 대학별로 운영하는 방법상의 차이가 있음을 발견할 수 있었으며, 이는 졸업프로젝트를 위한 별도의 교과목 설치여부, 프로젝트에서 수행할 과제의 선정 방법, 수업 진행 방법, 평가에 활용하는 자료, 그리고 프로젝트의 수행을 완료한 후의 사후처리 제도의 5가지 항목으로 요약할 수 있다. 또한, 인턴십 프로그램의 운영 방법도 학생들이 일할 산업체의 선정 방법과 인턴 근무에 대한 인건비 지급 형태에 있어 약간의 차이가 있었다.

특히, 국내 대학의 경우 졸업프로젝트를 체계적으로 운영해 본 경험이 절대적으로 부족하고 현재의 교과과정은 프로젝트 수행에 초점을 맞추어져 있지 않아 졸업프로젝트를 시작하기에는 많은 어려움이 있는 것으로 파악되었으며, 졸업프로젝트를 시작한 대학에서는 프로젝트를 지도할 숙련된 지도요원의 부족과 학생들이 수행할 적절한 과제의 발굴이 가장 어려운 부분이라는 의견을 제시하였다. 인턴십 프로그램에 대해서는 산업체의 인식이 매우 부정적이어서 인턴십 프로그램의 도입은 단기적으로는 쉽지 않을 것으로 추정되며, 이러한 조사 연구의 결과, 국내 대학에 적용 가능한 실습교육의 유형으로는 졸업프로젝트를 들 수 있으며, 상당 기간의 정착 과정을 거쳐 인턴십 프로그램을 도입하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

3. 졸업프로젝트 실천 방안

졸업프로젝트를 운영하는 국내의 대학에 대한 사례 연구를 통하여 졸업프로젝트를 실천하기 위한 방안을 도출함에 있어 가장 중요한 과제는 과목의 운영 목표 설정, 졸업프로젝트를 위한 교과목 설치 방법, 설치한 과목의 세부 운영 방안, 프로젝트 지도요원의 확보, 수행할 과제의 발굴, 그리고 프로젝트의 소프트웨어공학적 수행 방안 등을 들 수 있으며, 다음의 각 절에서 이들 각각에 대하여 상술한다.

3.1 과목의 운영 목표 설정

대학의 소프트웨어 관련 학과에서 졸업프로젝트 과목을 설치하기에 앞서 학생들에게 졸업프로젝트의 수행을 통하여 성취하고자 하는 교육 목표를 명확히 할 필요가 있다. 일반적으로 설정 가능한 목표는 개별적인 교과목에서 이론 강의를 통하여 습득한 전공 지식을 하나로 통합하여 체계화시키고, 소프트웨어를 개발하는 전 과정에 익숙해지도록 하여 각 단계에서 생산되는 산출물을 작성하고 적용 가능한 개발 도구를 직접 사용해 보는 기회를 제공하며, 팀의 구성원으로서 역할을 담당하여 임무를 수행하는 경험을 할 수 있도록 하는 것이다.

어떤 목표를 설정하느냐에 따라 졸업프로젝트 과목의 설계는 달라져야 하므로 교육 대상인 학생들의 기술 수준을 우선적으로 고려하여 무리한 목표를 설정하지 않도록 해야 하며 일단 설정한 교육 목표는 확실하게 성취하는 것이 중요하다. 또한 프로젝트의 수행 환경, 개발 도구의 확보 상황, 프로젝트 지도요원의 확보, 수행할 과제의 발굴 방법 등에 대하여 충분한 고려가 있어야 한다.

3.2 과목 설치 방법

졸업프로젝트를 실행하기 위해서는 프로젝트를 위한 별도의 교과목을 개설할 것인가를 우선적으로 검토하여야 하며, 대학의 상황에 따라 다른 선택이 가능하겠으나 국내의 실정을 감안하면 3가지의 가능한 대안을 들 수 있다. 첫째, 별도의 교과목을 개설하지 않고 졸업요건에 졸업 작품을 필수로 요구하여 프로젝트를 수행시키는 방법이 있다. 이 방법은 특별한 준비 없이 시행할 수 있는 장점이 있는 반면, 프로젝트 과목의 운영을 통하여 학생을 지도할 수 있는 기회가 없어 기대하는 효과의 달성 가능성이 낮다는 문제점이 있다. 둘째, 기존의 교과목에서 프로젝트를 병행시키는 방법으로 졸업프로젝트 과목을 운영함으로써 얻을 수 있는 효과를 부분적으로 달성할 수 있고 교과목을 담당하는 교수 개인의 노력으로 시행할 수 있는 장점이 있으나, 기존의 과목과 동시에 프로젝트를 수행해야 하므로 학생들의 수업 부담이 과다해지는 문제점이 있다. 셋째, 졸업프로젝트를 위한 별도의 교과목을 개설하여 프로젝트를 지도하는 방법으로 가장 권장할 만하며 궁극적으로 대부분의 대학이 가야할 방향으로 판단된다. 그러나 사전에 많은 준비를 해야 하므로 학과 소속의 교수 전원의 합의가

중요하다.

3.3 세부 운영 방안

졸업프로젝트를 위한 과목은 담당교수에 따라 다양한 방법으로 운영할 수 있으나, 졸업프로젝트를 처음으로 도입하는 대학에서 적용하기에 적합한 7 단계의 표준절차를 제안한다. 제 1단계에서 과목 담당교수가 수업의 골격을 구상하고 진행 과정에서 필요한 서식을 준비하고, 제 2단계에서 학생을 적절한 크기의 팀으로 구성하고, 각각의 팀에 지도요원을 배정한다. 제 3단계에서는 수업을 진행하는 방법과 프로젝트를 수행하는 절차를 학생들에게 설명하며, 제 4단계에서 팀별로 수행할 과제를 선정하고, 제 5단계에서 지도요원의 지도를 받아 프로젝트를 예정된 일정에 맞추어 수행한다. 제 6단계에서 완료된 프로젝트에 대한 산출물을 평가하며, 마지막 7단계에서 모든 프로젝트에 대한 산출물을 정리하고 우수한 작품에 대해서는 전시회 또는 경진대회에 출품하는 등의 사후 처리를 한다.

3.4 프로젝트 지도요원의 확보 방안

졸업프로젝트를 실행함에 있어 프로젝트 지도요원은 핵심적인 역할을 담당한다. 먼저 학생들의 수준에 따라 수행할 과제의 목록을 준비하여 제시하고, 팀별로 수행할 과제가 적절한지를 판단하여 팀 구성원에 맞게 과제의 규모의 조정한다. 프로젝트를 진행하는 과정에서 단계별로 생산되는 산출물을 평가하고 지도하며, 학생이 해결하지 못한 기술적인 문제에 대한 해결 방안을 제시하고, 완성된 최종 시스템의 심사에 참여하여 의견을 제시한다.

이러한 역할을 담당하기 위해서 지도요원이 갖추어야 할 조건은 매우 까다롭다. 먼저 중규모 이상의 소프트웨어 개발 프로젝트를 수행한 경험과 프로젝트 관리자의 역할을 담당한 경험을 필요로 한다. 개발 대상 소프트웨어에 따라 적절한 방법론을 선택할 수 있는 능력과 다양한 영역에 대한 지식을 갖추고 있어야 하며, 학생들을 지도해 본 경험이 있으면 더욱 바람직할 것이다. 이와 같은 요건을 구비한 지도요원을 확보하는 것은 졸업프로젝트의 승패를 좌우하는 결정적인 요인이다.

지도요원을 확보하기 위한 방안으로는 첫째, 소프트웨어 개발업체에서 경험이 풍부한 프로젝트 관리

자급 인력을 겸임교수로 임용하거나 산학협력 프로그램을 통하여 파견을 받아 일정기간 전일제로 활용하는 방법을 고려할 수 있다. 둘째, 대학 교수를 산업체로 일정기간 파견하여 소프트웨어 개발 경험을 축적하게 하거나 TTT(Teach-The-Teachers) 프로그램을 통하여 훈련시켜 지도요원으로 활용할 수 있다. 마지막으로 대학에서 별도의 예산을 확보하여 프로젝트 지도를 담당할 전임자를 채용하는 방안과 학과 내에서 프로젝트 경험이 있는 박사과정 학생을 활용하는 방안도 생각할 수 있다.

3.5 프로젝트 수행과제 관리 체계

졸업프로젝트에서 수행할 과제의 발굴을 위하여 이미 수행한 모든 과제는 반드시 등록하여 현황을 유지하고 단계별로 생산된 모든 산출물과 최종 시스템을 함께 등록함으로써 졸업프로젝트의 활성화에 기여하도록 관리하여야 한다. 먼저 학과 내에서의 수행과제 관리를 위하여 관리자를 임명하여 과제의 등록 및 검색에 대한 책임을 부여하고, 과제 등록을 위한 표준 양식을 미리 정하여 대학들 사이의 정보 공유가 가능하도록 할 필요가 있다.

또한 수행 과제에 대한 대학간의 정보공유를 활성화하기 위하여 각 대학의 졸업프로젝트 과목에서 수행한 과제의 목록 및 내용과 프로젝트 수행에 참고할 수 있는 자료를 등록하고 검색하는 기능을 제공하는 포털사이트의 운영이 필요하다. 본 연구과제에서 이러한 역할을 담당할 사이트를 설계하고 구현하였으며, 대학과 민간 교육기관에서 수행한 과제에 대한 자료를 등록하여 활용할 수 있도록 하였다.

3.6 소프트웨어공학적 수행

산업체에서 소프트웨어공학에 숙달된 전문기술자를 필요로 하고 앞으로도 이러한 추세는 가속화될 것으로 예상되며, 단순한 프로그래밍 기법 중심의 실습 교육만으로는 필요한 전문기술자를 양성할 수 없으므로, 졸업프로젝트는 소프트웨어공학적 방법론에 기초하여 수행되어야 한다. 무엇보다도 소프트웨어의 개발 프로세스, 개발 방법론, 그리고 개발 도구에 대하여 실습할 수 있어야 하며, 팀 중심의 중형 이상의 프로젝트를 경험할 수 있도록 유도해야 한다.

이와 같은 소프트웨어공학 실습교육에서 다룰 수 있는 대상은 UML 기반 도구의 사용을 통한 모델링

과 코드 자동 생성, 요구의 수집 및 분석, 시스템 설계, 코딩 및 시험, 유지보수, 재공학, 역공학, 프로젝트 관리, 소프트웨어 품질 관리, 소프트웨어 프로세스 개선 등과 같이 실로 다양하다. 이들 주제 중에서 어떤 것을 선택하여 학생들에게 가르칠 것인가는 소프트웨어공학 실습교육을 계획하고 추진함에 있어 중요하고도 어려운 문제로서, 대학에 따라 서로 다른 결론에 도달할 수 있다.

소프트웨어공학의 실습교육을 실시함에 있어 처음부터 완벽한 교육 프로그램을 운영하는 것은 거의 불가능하므로, 초급 과정인 순차적 개발 실습 단계로부터 시작하여 유지보수 실습 단계를 거쳐 재공학 및 역공학의 단계로 발전시켜 나가도록 노력할 필요가 있다. 본 연구과제에서는 1단계의 순차적 개발 실습 교육 방법에 대해서만 논의하며, 2단계 및 3단계의 실습교육 방법에 대해서는 추후에 연구할 정책과제이다.

초급 과정인 1단계의 순차적 개발 실습교육은 문서양식 등을 포함하는 문제의 기술부터 시작하여 요구사항 분석, 구조 설계, 상세 설계, 코딩 및 시험으로 진행하며, 최종 시스템과 개발 문서를 산출함으로써 종료한다. 각 단계는 강의 25%, 실습 및 토의 50%, 발표 및 평가 25% 정도의 비율로 구성하고, 강의에서는 학생이 수행해야 할 활동과 생산해야 할 산출물에 대하여 설명한다. 실습 및 토의는 팀별로 수업시간 이외에 하는 것을 원칙으로 하며, 발표 및 평가는 팀별로 생산한 산출물을 중심으로 발표하고 프로젝트 지도요원이 이를 평가한다. 프로젝트가 완료되면 개발 과정에서 생산한 모든 산출물을 정리하여 최종적으로 발표하고 Working System은 테스트 데이터를 준비하여 시연하도록 한다.

4. 졸업프로젝트의 활성화를 위한 정책 제언

졸업프로젝트의 활성화는 소프트웨어 관련 학과의 교육을 혁신할 수 있는 계기가 될 수 있음에도 불구하고 학과 내부의 요인을 비롯하여 대학, 산업체 및 정부 차원의 여러 요인으로 인하여 활성화되지 못하고 있는 실정이다. 소프트웨어 관련 학과 교수에게 있어 졸업프로젝트 과목은 이론 강의 중심의 교과목에 비하여 부담이 많은데 비하여 얻을 것이 별로 없는 귀찮은 과목에 불과하고, 과목을 운영할 구체적인

방법에 대하여 많은 정보를 가지고 있지도 못하며, 졸업프로젝트의 수행을 지도할 능숙한 프로젝트 지도요원을 충분히 확보하고 있는 대학은 거의 없으며, 학생들의 실습교육에서 다루기 좋은 규모의 프로젝트 과제를 발굴하는 것 역시 쉽지 않은 문제이다.

졸업프로젝트 과목을 포함하여 실습 위주로 운영해야 소기의 교육 목적을 달성할 수 있는 많은 교과목들이 활성화되지 못하고 있는 것은 상당 부분은 대학 본부에 그 책임이 있다. 실습 중심의 교과목을 운영하는 데는 이론 위주의 교과목에 비하여 엄청난 비용이 소요되므로 대학의 경영자 입장에서 졸업프로젝트 과목을 활성화할 필요가 없다. 또한 유능한 전문 인력을 양성하기 위해서는 산학간의 공동 노력이 필요하나, 개인적인 차원에서의 교류를 제외하고는 기본적인 협력체계조차 갖추어지지 않고 있는 현실이다. 졸업프로젝트의 활성화를 위해서는 학과 외부로부터의 정책적 유인이 불가피함에도 불구하고, 이 역할을 담당해야 할 정부 역시 큰 역할을 못하고 있다. 정부에서 추진하는 IT 인력양성 정책은 교과과정 개선 사업을 제외하고는 양적인 측면에 치우쳐 있어, 산업체에서 요구하는 양질의 전문인력을 양성하는데 기여하지 못하고 있어, 졸업프로젝트의 활성화는 매우 어려운 실정이다.

위와 같은 장애 요인을 극복하고 졸업프로젝트를 활성화하기 위해서는 몇 가지의 중요한 과제가 해결되어야 한다. 이들 중 가장 중요한 것은 활성화의 주체인 교수와 대학의 인식을 획기적으로 전환시켜 적극적인 참여를 유도해내는 것이며, 이것을 해결하지 못하면 어떠한 활성화 방안도 성공할 수 없다. 다음 단계는 현재 대학에서 운영하고 있는 교과과정을 실무 중심으로 개편하여 학생으로 하여금 프로젝트의 수행에 필요한 기초 기술을 확보할 수 있도록 하고, 학생들의 실습교육에 필수적인 소프트웨어 및 하드웨어를 포함하는 환경을 조성하는 것이다. 또한 학생들을 지도할 프로젝트 지도요원을 충분히 확보하여 인력 pool을 형성하고, 학생들이 수행한 과제를 체계적으로 관리하는 시스템을 구축하여 운영하는 것이 필요하다. 산업체, 대학, 정부, 그리고 연구소는 이러한 과제의 해결을 위한 체계적인 지원을 아끼지 말아야 할 것이다.

졸업프로젝트 과목의 활성화를 위한 구체적인 실천방안으로 교육 활동 및 산학 협력 활동을 과감히 업적으로 인정하는 방향으로 교수평가제도를 개선하

고, 대학평가 시 실습 위주 교과목의 운영 정도를 주요 평가 항목으로 대학에 대한 각종 지원에 반영해야 한다. 프로젝트 지도요원의 양성을 위한 프로그램을 운영하여 대학의 인력 수요에 대처할 수 있도록 하고, 졸업프로젝트 포털 사이트를 운영하여 수행 과제의 발굴을 지원하여야 한다. 졸업프로젝트 과목에서 수행한 과제를 대상으로 경진대회를 개최함으로써, 학생들의 프로젝트에 대한 관심을 높이고 대학간의 경쟁을 촉발시키는 것도 중요한 실천방안이 될 수 있다. 정부에서도 다양한 지원 정책을 통하여 졸업프로젝트의 활성화를 유인할 수 있을 것이며, 대표적인 사업으로는 현재 소프트웨어진흥원에서 시행중인 교과과정 개편 사업을 들 수 있다. 아울러 졸업프로젝트를 위한 장비 및 소프트웨어 지원 사업, 산업체 인턴십 지원 사업, 교수요원 및 조교 채용 지원 사업, 그리고 소프트웨어 개발 도구의 확보 지원 사업 등을 함께 시행한다면 상당한 효과를 달성할 수 있을 것으로 판단된다.

5. 결론

산업체에서 환영받을 수 있는 인력을 양성하기 위해서는 졸업프로젝트의 정착이 필수적인 요소이며, 이를 위해서는 대학의 교과과정을 실무 중심으로 개편하여 프로그래밍 실습을 한층 강화하고 졸업프로젝트를 소프트웨어공학에 기반을 두어 체계적으로 수행하여야 한다. 졸업프로젝트의 운영이 정착되면 외국 대학에서 성공적으로 적용하고 있는 강력한 인턴십 프로그램을 도입하여야 하며, 이를 위하여 대학과 산업체 사이의 긴밀한 협력 체계를 구축할 수 있는 방안을 장기적인 관점에서 강구할 필요가 있다.

졸업프로젝트를 활성화하기 위해서는 소프트웨어 관련 학과의 교수와 대학 당국의 획기적인 인식 전환이 전제되어야 하며, 정부는 의식 전환을 유도하기 위한 제반 정책을 시행하여야 한다. 졸업프로젝트의

정착은 산업체에서 필요로 하는 전문인력의 양성을 보장할 것이며, 배출된 인력은 국내 소프트웨어 산업의 경쟁력을 획기적으로 향상시켜 국가 발전의 초석이 될 것으로 확신한다.

참고문헌

- [1] 대학의 컴퓨터-소프트웨어 교육 강화 방안, 한국소프트웨어진흥원, 2001년 11월
- [2] Software Entrepreneurism in Korea, Avon Barr & Shirley Tessler, Stanford Computer Industry Project, 1999. 10
- [3] Yong Rae Kwon, Lecture Notes in SOFTWARE ENGINEERING, 방한출판사, 1988년.
- [4] Roger S. Pressman, SOFTWARE ENGINEERING A Practitioner's Approach (3rd ed.), McGraw-Hill, 1992.
- [5] 최은만, 소프트웨어공학론, 사이텍미디어, 2001년
- [6] David A. Umphress, T. Dean Hendrix, and James H. Cross, "Software Process in the Classroom: The Capstone Project Experience," IEEE Software, Sep./Oct. 2002. pp. 78-85

이 강 혁



1984 동아대학교(문학사)
 1986 한국외국어대학교(영어학석사)
 1993 University of Illinois at Urbana-Champaign(전산언어학박사)
 1993~1995 한국과학기술원 전산학과 박사후 연구원
 1995~1997 한국과학기술정보연구원 선임연구원
 1997~현재 동명정보대학교 멀티미디어 공학과 교수
 관심분야 : 자연어처리, 정보검색, XML
 E-mail : klee@tit.ac.kr