
공학교육지원 학생 포트폴리오 관리프로그램의 개발

한승엽*, 이명식**

서울대학교 공대 전기공학과*

동국대학교 공대 건축공학과**

The Development of Student Portfolio Management Program to Aid Engineering Education

Song-Yop Hahn*, Myung-Sik Lee**

Department of Electrical Engineering Seoul National University*

Department of Architecture, Dongguk University**

국문요약

본 연구의 목적은 공학 프로그램의 교육목표에 따라 학생의 학습 성과 성취도를 높일 수 있도록 학생포트폴리오 관리프로그램을 개발하는 데 있다. 학생 포트폴리오 관리 프로그램(SPMP: Student Portfolio Management Program)은 인증요건, 학생들의 학습자료, 학습과제와 그 결과물들을 데이터 베이스 체계를 통하여 관리할 수 있도록 개발하였다. 또한 학생 포트폴리오 관리 프로그램은 공학교육인증에 있어서 요청되는 요건들을 통계적으로 처리하여 종합적으로 제공할 수 있도록 개발하였다. 학생 포트폴리오 관리 프로그램을 구성하는 3가지 주요 기능은 첫째, 학생 개인 이력관리 기능으로서 개인정보자료, 교육프로그램에 관련된 자료 등 다양한 입력 자료로 구성되며 둘째, 학생 인증요건 관리 기능으로서 학습 성과, 이수과목 성적 등 인증요건 평가항목으로 구축되며 셋째, 학습과제관리 기능으로서 학습과제 작성, 검색 그리고 과제제출 항목들로 구성된다. 학생 포트폴리오 관리 프로그램을 통한 체계적인 프로젝트 관리는 공학인증이 목표로 하는 사회가 요구하는 능력 향상 및 인재양성에 긍정적인 효과를 가져 올 수 있다. 또한 관리 프로그램에서 제공하는 지속적인 결과물의 기록 및 관리는 대상 학생들이 자신의 포트폴리오를 상시로 필요한 곳에 제출 할 수 있게 도움을 준다.

Abstract

The purpose of this study is the development of SPMP(Student Portfolio Management Program) to aid performance of student program outcomes related to program educational objectives. SPMP is developed to manage accreditation conditions, student materials, academic results through system database and to provide synthetic data for engineering education through statistical process.

There are three functions to construct SPMP. First, the function of student information management is organized on various input data related to academic program, resume, etc. Second, the function of accreditation condition management is identified by the evaluation of program

outcomes, subject grades, etc. Third, the function of course work data management is made by the operation of the academic reports and productions.

The result of this study is expected to effectively provide constructive directions for continuous management in accreditation of engineering education and to support student portfolio for submission in required application.

주제어 : 공학교육인증, 학생포트폴리오, 관리프로그램

Keywords : Accreditation of Engineering Education, Student Portfolio, Management Program

1. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

공학 프로그램의 인증에 있어 해당 프로그램은 그 프로그램을 마치고 졸업하는 학생들이 인증기준으로 제시된 학습 성과(Program Outcomes; PO)들을 충분히 달성하고 있음을 보여주어야 하며, 또한 학습 성과가 프로그램의 교육목표(Program Educational Objectives; PEO)와 연계하여 적절히 설정되었으며 이를 평가하고 교육개선에 활용하는 절차 및 시스템이 잘 구축되어 있음을 보여주어야 한다.

한편 한국공학교육인증원에서 요구하는 공학도로서의 자질에는 일반적 교과과정에서 얻을 수 있는 기술적 자질과 일반적 교과과정에서 얻기 힘든 비 기술적 자질들을 모두 충족하여야 하므로 종래의 GPA(Grade Point Average)만에 의한 평가방법은 한계를 가지게 된다. 이러한 점을 보완할 수 있는 평가방식과 도구들이 개발되고 있으나 이들에 의한 학습 성취도의 평가 결과들이 대부분 정량화되어 있지 않아 객관적으로 비교하기에는 어려움이 있다.

따라서 본 학생 포트폴리오 관리 프로그램 개발 연구에서는 이러한 어려움들을 해소하기 위하여 학생의 종합적인 학습 성취도 평가에 객관적으로 활용될 수 있는 방법론과 학생 개인의 차원에서 학습 결과물을 실제로 운영하고 관리할 수 있는 소프트웨어를 개발하는데 있다. 또한 개발된 소프트웨어를 공학 교육 인증원(ABEEK)으로부터 인증 받은 대학 또는 인증을 준비 중인 대학에 적용하여 해당 학생이 졸업 할 때까지 취득한 학습 결과물을 체계적으로 관리할 수 있도록 하는 데 그 목적이 있다.

국내에서 학생포트폴리오 관리프로그램에 대한 선행연구 사례는 유인근(2005)의 공학교육인증을 위한 학생 개인별 학습성과 평가 연구와 김영학의 4인(2005)의 PASS 그리고 유인근(2005)의 ©SAVIORS 개발사례에서 제안한 공학교육지원 시스템들이 대표적이다. 검토된 국내 선행연구 및 사례들은 공학교육 인증 요건관리를 학교 행정지원의 측면에서 검토하여 학생의 학습성과 평가와 관리에 중점을 두고 연구와 개발을 진행하고 있는 것으로 판단된다.

그리고 국외의 선행 연구사례로 M. I. Campbell의 1인(2003, 2004)의 연구에서 제시된 웹기반 포트폴리오 시스템 개발은 학생들의 학습과제를 중심으로 학습성취도를 평가하고 이를 교과과정에 지속적으로 반영하여 학생의 학습능력을 개선하는데 중점을 두고 있다. 또한 미국 Dartmouth 대학의 학생포트폴리오 시스템 구축 내용과 M. I. Campbell 의 1인 (2005) 연구에서 제시된 웹기반 학생포트폴리오 시스템은 공학교육 인증요건에 필요한 행정적 지원과 학생의 학습 성과에 대한 평가에 기초하고 있다. 이러한 선행연구들은 학생들의 이력관리, 공학프로그램의 인증요건관리에 있어서 지금까지 대표적인 사례로 볼 수 있으나 학생들이 인증에 필요한 요건들을 자기진단하고 학습과제 및 과제물 제출을 관리할 수 있는 지원기능은 제외되어 있었다.

따라서 본 연구에서는 선행연구 및 사례에서 검토된 학생이력 관리 기능, 인증요건 관리 기능을 보완

개선하고 학생을 위한 학습과제 관리 기능을 추가한 학생포트폴리오 관리 프로그램을 제안하는데 있다. 이를 통하여 공학인증이 목표로 하는 사회가 요구하는 능력향상에 긍정적 효과를 줄 수 있고 학생들이 자신이 결과물을 기록 및 관리하여 상시로 필요한 곳에 제출할 수 있는 학생포트폴리오 관리프로그램을 개발한다.

학생은 관리 프로그램을 이용하여 프로젝트가 진행되는 과정의 기록과 수정과정을 입력할 수 있으며, 이를 통해 프로젝트의 수행 목적에 체계적으로 접근할 수 있고 학습 성취도를 자기진단 하여 관리할 수 있다. 그리고 관리 프로그램을 통한 체계적인 프로젝트 관리는 공학인증이 목표로 하는 사회가 요구하는 능력 향상 및 인재양성에 긍정적인 효과를 가져 올 수 있다. 또한 관리 프로그램에서 제공하는 지속적인 결과물의 기록 및 관리에 대상 학생들이 자신의 포트폴리오를 상시로 필요한 곳에 제출 할 수 있게 도움을 준다.

II. 학생포트폴리오 관리 프로그램의 구성 방향

학생의 종합적인 학습 성취도 평가에 객관적으로 활용될 수 있는 방법론과 학생 개개인의 차원에서 학습 결과물을 실제로 운영하고 관리할 수 있도록 학생포트폴리오 관리 프로그램의 구성은 단일 시스템으로서 개인별 포트폴리오 제시가 가능한 시스템 개발의 방향과 학습 성취도에 대한 자기진단, 과제물의 기록과 관리 등에서 검토될 수 있는 기능구성의 방향으로 구분할 수 있다. 이에 따른 프로그램 개발의 방향과 기능구성의 방향을 검토하면 다음과 같다.

1. 프로그램 개발의 방향

프로그램의 개발은 첫째 공학교육인증원(ABEEK)의 기본정책 및 지침의 준용, 둘째 학습 결과물의 기록 및 수정이 가능한 프로그램으로 개발, 셋째 학습 성과물 자료를 기반으로 개인별 포트폴리오 제시가 가능한 형태의 프로그램으로 개발, 넷째 학습 성과물 관리 도구는 단일 시스템에서 체계적으로 기록하고 관리할 수 있는 형태로 제작하는 측면에서 검토한다.

2. 프로그램 기능구성의 방향

학생포트폴리오 기능구성은 학생 개인 이력관리 기능, 인증요건관리 기능, 학습자료 관리기능으로 분류할 수 있으며 각각의 기능에 따른 구성방향을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 학생 본인의 학습 성과 달성 정도의 정량적 파악할 수 있도록 한다.

둘째, 인증을 취득하기 위하여 필요한 사항들을 파악할 수 있도록 한다.

셋째, 향후 수강할 교과목을 선택하여 학습 성과 달성 정도의 예측할 수 있도록 한다.

넷째, 편성된 교과과정의 발전적인 개편 및 개선을 위한 도구로 사용한다.

다섯째, 학습목표를 달성할 수 있는 학습 성과의 최적 구성을 위한 도구로 사용한다.

여섯째, 개인별 학습 성과 성취도를 파악하여 교과과정의 개선을 위한 도구로 사용한다.

일곱째, 개인별 학습 성과 성취도를 파악하여 학생지도에 이용할 수 있는 도구로 사용한다.

III. 학생 포트폴리오 관리 프로그램의 구축

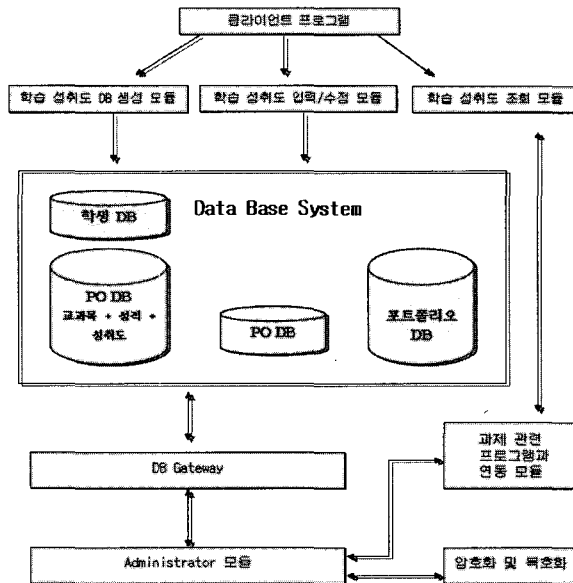
본 절에서는 학생의 종합적인 인증 요건 및 학습 성취도 평가에 객관적으로 활용될 수 있는 방법의 하나로서 학생 개개인의 차원에서 학습 결과물을 실제로 운영하고 관리할 수 있는 학생 포트폴리오 관

리 프로그램의 기능과 활용방안을 제안하고자 한다. 학생포트폴리오 관리 프로그램은 공학교육인증원 (ABEEK)이 요구하는 전공프로그램의 학습 성과 및 인증요건을 효율적으로 관리하여 프로그램 운영의 수월성을 제공하기 위하여 개발되었다.

그리고 학생 포트폴리오 관리 소프트웨어는 인증에 개관적으로 활용될 수 있는 평가도구로서 학생들이 인증요건 및 학습 성취도 평가에 대한 자기진단, 과제물 기록 및 관리 등 다양하게 최적의 포트폴리오를 작성할 수 있도록 개발되었다.

1. 개발 프로그램의 개요

본 소프트웨어는 사용자들이 브라우저를 통해 웹상에서 사용할 수 있다. 로그인 한 후 사용자들이 원하는 요구는 소프트웨어의 다양한 모듈에서 처리되는데, 이 때 [그림 1]과 같이 학생 개인 이력관리로서 학생 DB, 인증요건 관리로서 PO DB, 학습자료 관리로서 포트폴리오 DB 등 관련된 정보를 저장하고 있는 세 가지 데이터베이스가 사용된다. 요구 처리 모듈들은 처리된 결과를 사용자들에게 알기 쉬운 형태로 구성하여 제공한다.



[그림 1] 개발 프로그램의 개요

2. 개발 프로그램의 기능

학생포트폴리오 관리프로그램의 기능은 학생 개인의 이력 관리 기능, 인증요건 관리 기능, 학습자료 관리 기능으로 구분되며 각 기능의 특성은 다음과 같다.

(1) 학생 개인 이력 관리를 위한 포트폴리오 기능

학생 스스로 본인의 개인 정보를 입력 하면 프로그램에선 모든 작업이 이 개인 정보를 바탕으로 진행된다. 여기에서는 개인신상정보, 이력정보, 자기소개서 등의 개인정보와 함께 학생이 수강하고 있는 교과목, 전공프로그램의 학습 성과 요건 등이 입력된다.

(2) 학생 인증요건 관리를 위한 포트폴리오 기능

여기에서는 수강 교과목 관리, 학습 성과 관리, 인증 요건 관리 등의 기능으로 분류되어 학생 개인의 학습 성취도 및 인증요건을 자기진단 할 수 있도록 지원한다.

(3) 학생 학습자료 관리를 위한 포트폴리오 기능

학생의 학습자료 관리를 위한 도구로써 학습 과제의 성격이나 내용을 입력하여 데이터베이스에 저장하고 결과물의 내용을 첨부파일까지 포함해서 제출할 수 있도록 지원한다. 과제물을 제출하거나 중간 또는 최종결과물을 제출할 때에는 단일 파일을 표준 형식으로 만들어 준다. 학습 자료는 수업, 작품, 연구카테고리, 취미, 봉사, 동아리 등으로 구분하며 학습과제는 학습과제 입력, 학습 과제 편집 및 저장, 학습 과제 출력으로 구분하여 관리한다.

3. 개발 프로그램의 구축

앞에서 분류된 학생 포트폴리오 관리 프로그램의 기능에 기초하여 데이터베이스 정의 작업과 입출력 양식의 표준화 작업을 시행하고 분류된 기능과 데이터베이스 및 표준화 작업을 종합하여 프로그램을 구축한다. 학생포트폴리오 구축 절차를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

(1) 프로그램 데이터 필드 정의 작업

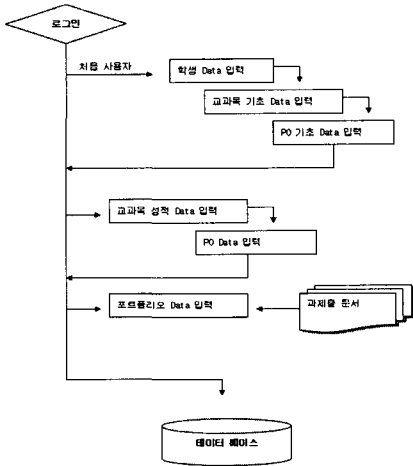
프로그램 데이터 필드 정의 작업은 프로그램 전반에 걸쳐 운영 기초가 되는 데이터베이스 정의 작업이다. 학생들의 교과목 정의와, 학습 성과 목록 정의, 학생 개인 신상 자료 정의 등 프로그램 전반에 걸쳐 운영의 기초가 되는 중요한 작업이다. 정의 할 수 있는 필드들은 학생 개인 자료, 학습 성과 항목, 교과목 관련 항목, 포트폴리오 관련 항목 등이 있다.

(2) 프로그램 입출력 양식의 표준화

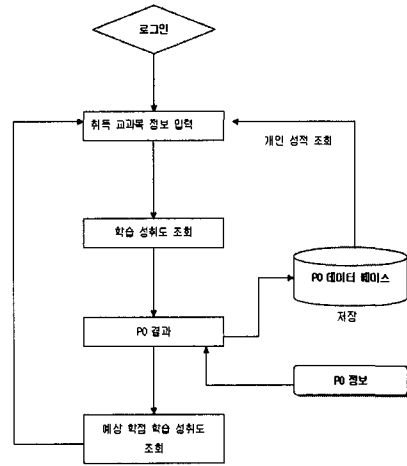
프로그램 입출력 양식의 표준화에서는 학생 DB, 인증요건 DB, 학습자료 DB 구축에 요청되는 데이터의 입출력 양식을 표준화 한다. 그리고 데이터들을 개별적으로 출력하거나 종합적으로 통계처리 할 수 있도록 데이터 체계를 완성한다. 이 부분에서의 작업필드는 개인 이력 관리, 인증요건 관리, 학습자료 관리 관련 양식의 표준화, 출력 양식의 개별화 및 종합화, 외부 배경 및 레이아웃 등이 있다.

(3) 프로그램의 구축

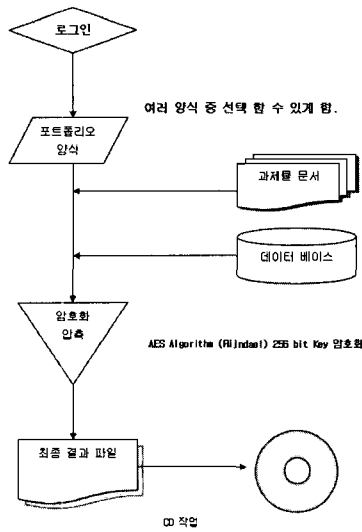
프로그램의 구축에서는 학생 이력관리, 인증요건 관리, 학습자료 관리 등 각각의 기능에 따라 프로그램을 구축한다. 각 기능에 따른 프로그램 구축에 필요한 주요 핵심요소와 사용절차는 다음 그림 2, 3, 4 와 같다. 본 개발프로그램을 설치하고 활용하기 위해서는 첫째, OS(Operating System)환경 : 리눅스 7.x 이상 둘째, Java Took Kit : j2sdk 1.3 이상 셋째, Data Base : mysql 3.23.xx 이상 넷째, Web Sever : apache-tomcat 1.4.xx 이상 항목들이 시스템에 요구된다.



[그림 2] 학생 이력 관리의 구축



[그림 3] 인증요건 관리의 구축



[그림 4] 포트폴리오 구축 및 데이터 보안과 보관

4. 학생포트폴리오 관리 프로그램의 구현

본 연구에서 제안한 학생포트폴리오 관리프로그램은 공학인증 과정을 수료하는 학생이 주어진 프로젝트의 수행하는 과정을 명확하게 기록해 나갈으로써 학생이 취득한 모든 결과물에 대해 일목요연하게 관리할 수 있는 도구로 만들어 나가는 것을 목표로 한다. 학생은 관리프로그램을 이용하여 프로젝트가 진행되는 과정의 기록과 수정과정을 입력할 수 있으며, 이를 통해 프로젝트의 수행목적에 체계적으로

접근할 수 있고 학습 성취도를 자기진단 하여 관리할 수 있다. 본 연구에서 개발한 학생포트폴리오 관리프로그램을 학생 개인 이력관리, 학생 인증요건 관리, 학습 과제관리 및 출력 기능으로 구분하여 구현하면 다음과 같다.

(1) 학생 개인 이력관리를 위한 포트폴리오 기능

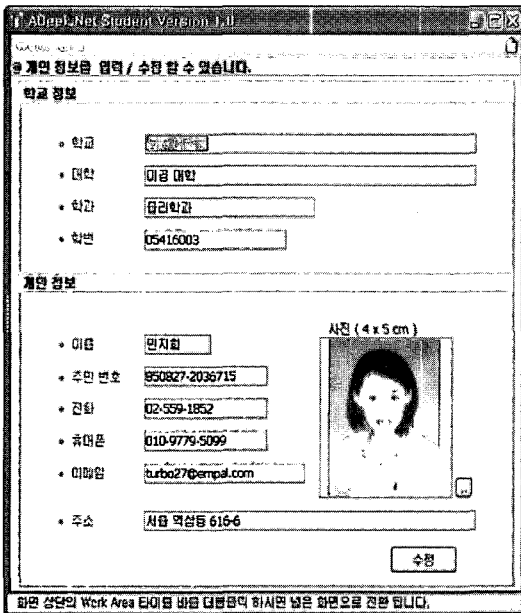
학생 개인 이력 관리를 위한 포트폴리오 기능에서는 개인 정보 관리, 이력서 및 자기소개서 항목으로 분류하여 시스템을 구현한다.

① 개인 정보 관리

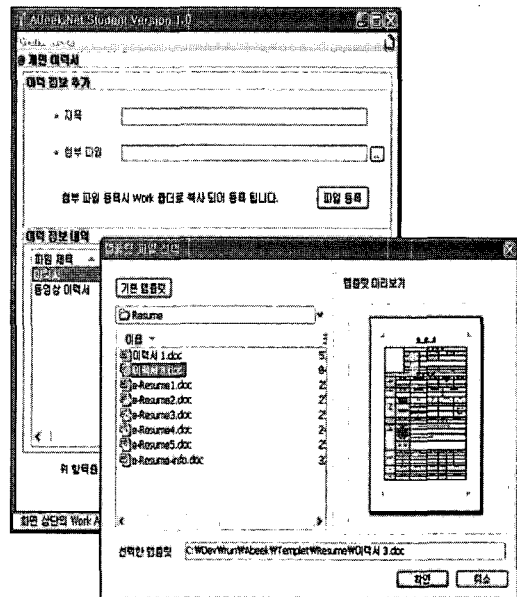
기본 프로그램 사용에 있어 사용자를 식별 할 수 있는 중요한 정보로써 포트폴리오 제작에 포함되는 반드시 필요한 정보들이다. 이 개인 정보는 포트폴리오 제출 시 자동 포함 된다.

② 이력서 및 자기소개서

기본적으로 제공되는 여러 템플릿으로부터 하나를 선택해 작성 하여 등록 하면 Work 폴더로 복사되어 자동 관리 된다. 개인 이력서를 추가 시 기본 템플릿을 제공 하여 쉽게 작성 가능 하며 동영상 이력서 등을 추가시킬 수 있어 다양한 포트폴리오 동작이 가능 하다.



[그림 5] 개인 정보 관리의 예



[그림 6] 이력서 및 자기소개서의 예

(2) 학생 인증요건 관리를 위한 포트폴리오 기능

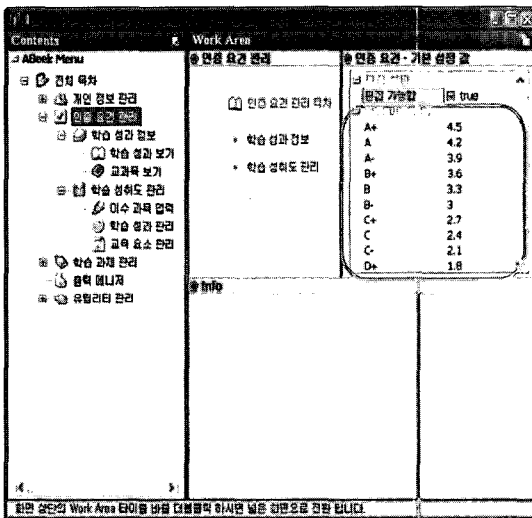
학생 인증요건 관리를 위한 포트폴리오 기능에서는 인증요건관리, 이수과목 입력, 학습성과 관리, 교육요소관리 등의 항목으로 분류하며 시스템을 구현한다.

① 인증 요건 관리

본 프로그램 중 가장 중요한 역할을 담당하는 학습 성과 (PO) 및 학습 성취도를 관리해 주는 부분으로써 학점, 성적, 평점 등을 정의하고 성적을 입력 처리한다.

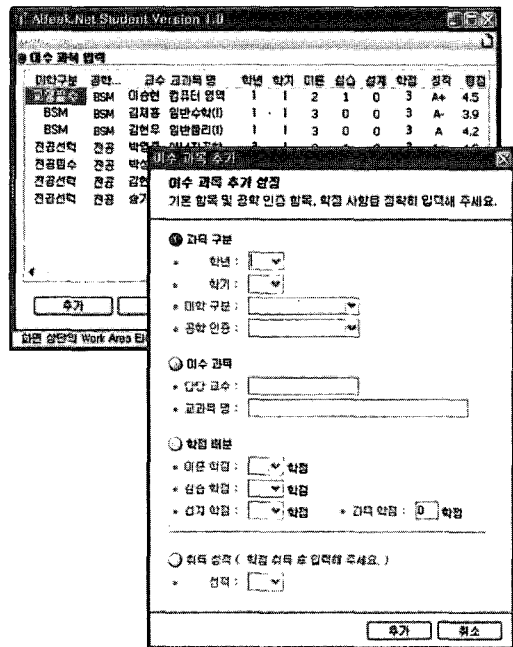
② 이수 과목 입력

학생들이 수강해야 할 과목과 이미 수강한 과목들을 입력 한다. 성적 입력 시 자동으로 평점이 기록 된다. 대학 구분 및 공학 인증 구분에 따라 관련 교과목 보기가 결정되며 이론 실습 설계 학점에 따라 교육요소관리가 결정 된다.



학교마다 성적 대비 평점이 다르므로 사용자가 적당 입력 해서 사용 할 수 있다.
병서시 이수 과목 입력 대경해 준경 쾌하 한다.

[그림 7] 인증 요건 관리의 예



[그림 8] 이수 과목 입력의 예

③ 학습 성과 관리

학습 성과에 학점의 백분율 배점을 통해 학생의 성취도를 분석하며 인증 요건에 적합한지 검사한다.

④ 교육 요소 관리

학생이 이수한 교과목 중에 이론 부분에 해당 하는 학점을 공학인증 구분으로(공학소양/ BSM/ 전공) 표현해 주며 졸업에 필요한 학점 및 공학인증요건을 보여 준다.

과목명	학점	성적	인용요건	인용여부
컴퓨터 영역	L1/20	3	A+	X
일반수학(I)	L2/15	3	A-	X
일반물리(I)	L1/10	3	A	X
여과지공학	L2/15	3	A+	X
차량공학개요실습	L2/25	3	A+	X
논문심험(2)	L2/25	2	A	X
차공세미나(2)	L3/40	2	A	X

과목	L1	0.3	0.6	1.2	4.35
L2	0.95	0.45		5.7	
L3	0	0.8		9.95	
L4	0	0		0	
L5	0	0		0	
전체	1.25	1.85		19	

과목	L1	4	4
L2	0	0	0
L3	0	5	0
L4	0	0	0
L5	0	0	0
전체	4	0	9

12/15 = 성취도 L2 항목이 15% 적용 된다는 뜻임
 학점이 3학년 이므로 3 X 0.15 즉 0.45 학점이 적용 됨

[그림 9] 학습 성과관리의 예

과목명	공학소양	654	전공	실험	영어	합계	성적
컴퓨터 영역	2		1	0	4.5	4.5	A+
일반수학(I)	3		0	0	3.9	3.9	A-
일반물리(I)	3		0	0	4.2	4.2	A
여과지공학		2	1	0	4.5	4.5	A+
차량공학개요실습		2	1	0	4.5	4.5	A+
논문심험(2)		0	2	0	4.2	4.2	A
차공세미나(2)		2	0	0	4.2	4.2	A

항목	0	8	6	5	0	347.4
합계	55	5	55	15	15	550
실험 인증	X	0	X	X	X	X

[그림 10] 교육 요소 관리의 예

(3) 포트폴리오 구축 및 데이터 보안과 보관

공학교육 인증에 참여하는 학생은 과목별 주어진 프로젝트를 수행하여, 그 결과를 제출하고 평가 받도록 되어 있다. 본 연구에서 제안한 프로그램에서는 학생들의 산출된 결과물이 프로젝트의 인지도를 판단할 수 있는 자료로 활용할 수 있도록 한다. 포트폴리오 구축 및 데이터 보안과 보관에서는 과제작성, 학습과제 검색, 과제 제출 등의 항목으로 분류하여 프로그램을 구현하면 다음과 같다.

① 과제 작성

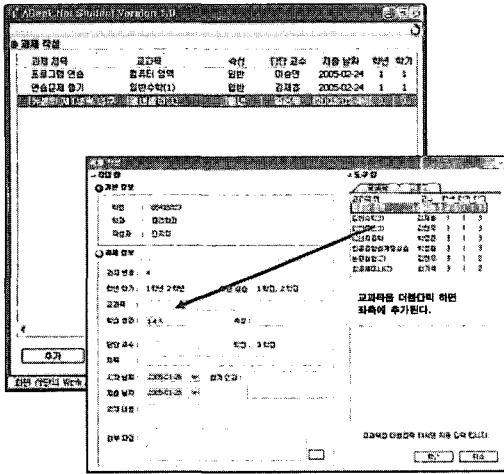
학습 과제를 데이터베이스화 하여 (개인 정보 + 과제 파일 + 과제 정보) 작성 한다.

학습 과제를 데이터베이스화 하는 이유는 과제를 관리하며 포트폴리오화 하여 단일 포트폴리오 파일로 제작하여 제출 시 과 사무실이나, 학교에서 이러한 단일 포트폴리오 파일을 용이하게 관리 하게 할 수 있는 학습 과제를 정보화 파일로 제작 하는 단계다.

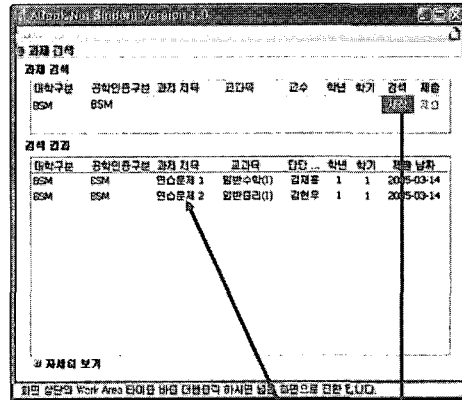
② 학습 과제 검색

다양한 과제 검색 기능을 갖추고 있으며 여러 항목들을 묶어서 and 처리 하여 조회 한다.

검색 부분에 <시작> 부분을 클릭하면 조회 결과가 검색 결과에 표시 된다.



[그림 11] 과제 작성의 예

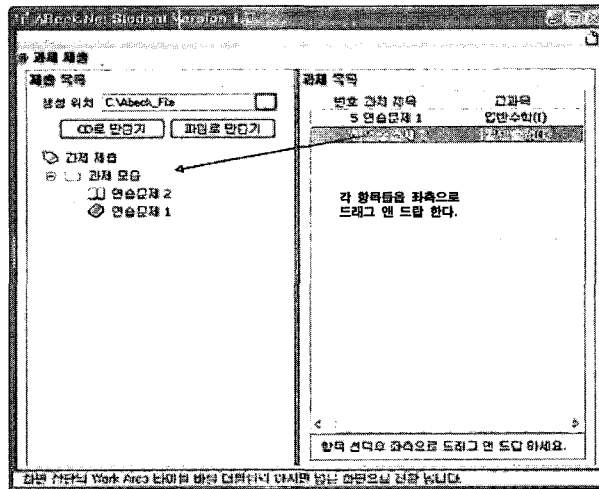


각 항목들은 And로 연결되어 조회 되어
아래 결과에 추가된다.

[그림 12] 학습 과제 검색의 예

③ 과제 제출

과제 목록 중에서 제출해야 할 과제를 선택하여 CD 제작이나 하나의 파일로 만들어 제출 할 수 있다.



[그림 13] 과제 제출의 예

IV. 결 론

학생 포트폴리오 관리 프로그램은 그 특성에 있어 정성적 내용의 정량화에 초점을 두고 있으며 특히 학생들이 교과 학습이나 교과의 학습을 통해 얻는 능력들을 프로그램의 교육목표 및 학습 성과와 관련 지어 정량화함으로써 종합적인 능력 점수의 산출이 가능하도록 하였다. 또한 사후 평가 기능과 더불어 사전 예측 기능을 부여함으로써 개인별 학습 계획 및 프로그램 차원의 교과과정 분석 및 개선에 필요

한 정보를 사전에 모사할 수 있도록 개발하였다. 이러한 사전 예측 기능은 학생들의 여러 가지 포트폴리오 구성에 따른 성과 달성 정도의 예측을 가능하게 하고 이를 통해 개인의 학습 계획이 프로그램 인증에서 요구하는 필수적인 학습 성과 및 교육목표에 적합하도록 최적의 포트폴리오를 미리 만들어 볼 수 있는 것도 가능하게 한다. 또한 학과 차원에서는 프로그램의 모니터링과 개선을 위해 이러한 종합적 평가도구를 적절히 활용할 수 있고, 특히 외부 지표나 졸업한 학생들의 능력 지표와의 비교분석을 통해 인증 기준의 적합성을 파악하고 개선하는데도 사용할 수 있게 된다.

그리고 학생포트폴리오 관리프로그램을 통한 체계적인 프로젝트 관리는 공학인증이 목표로 하는 사회가 요구하는 능력 향상 및 인재양성에 긍정적인 효과를 가져 올 수 있다. 또한 관리 프로그램에서 제공하는 지속적인 결과물의 기록 및 관리는 대상 학생들이 자신의 포트폴리오를 상시로 필요한 곳에 제출 할 수 있게 도움을 준다.

끝으로 공학교육인증을 받은 대학 또는 받기를 준비하는 대학 차원에서 보면, 각 대학들이 학생포트폴리오 관리 프로그램을 중복 개발할 필요가 없고 동일한 기준에서 학습 성과를 비교 검토하는 것이 가능해지므로 인증 준비 기간의 단축 및 설정한 인증 기준의 적합성 확보 등에서 큰 효과를 얻을 수 있다. 또한 본 학생포트폴리오 관리 프로그램의 적절한 활용을 통해 개별 프로그램의 개선이 보다 용이해 지고 결국 이는 우리나라 공학교육의 질을 향상시키는데 기여할 수 있게 될 것이다.

[참고 문헌]

유인근(2005). 공학교육 인증을 위한 학생 개인별 학습성과 평가. 2005년도 공학교육 학술대회 논문집, 한국공학교육학회.

김영학 외(2005). 부경대학교 ABEEK 관리업무 지원 시스템(PASS). 2005년도 공학교육 학술대회 논문집, 한국공학교육학회.

유인근(2005). ©SAVIORS. 2005년도 공학교육 학술대회 논문집, 한국공학교육학회.

Campbell, M. I. & Schmidt, K. J.(2003). *Work in progress-developing and assessing an online portfolio system*, Proc. 2003 FIE Conf., Nov. 5-8, Session T2B : Assessment and Information Technology, Boulder, CO.

Campbell, M. I. & Schmidt, K. J.(2004). *Early reflections on engineering web-based portfolios*, Proc. ASEE Conf., Salt Lake City, UT.

Campbell, M. I. & Schmidt, K. J.(2005). *Polaris : An Undergraduate Online Portfolio System that Encourages Personal Reflection and Career Planning*, Int. J. Engng Ed., 21(5) : 931-942.

Engineering Accreditation Commission(2004). *Accreditation Board for Engineering and Technology, Criteria for Accrediting Engineering Programs Effective for Evaluations During the 2005-2006 Accreditation Cycle*.

Engineering Accreditation Commission(2004). *Accreditation Board for Engineering and Technology, Self-Study Questionnaire*.

Thayer School of Engineering at Dartmouth College. *Developing an Electronic Portfolio*, http://engineering.dartmouth.edu/thayer/career/handouts/electronic_portfolio.html