

공학설계 교육을 위한 현실적 교수학습 방법론의 적용 연구 - 컴퓨터공학과 3학년 인공지능 교과진행 사례 -

김진일
동의대학교 컴퓨터공학과

A Case Study on Practical Teaching Methods for Engineering Design Education

- A Practical Teaching Case of Artificial Intelligence Courses for Juniors in Computer Engineering Major -

Kim, Jinil
Department of Computer Engineering, Dongeui University

ABSTRACT

This paper proposes practical teaching methods for efficient progress of project-based learning in engineering design education. Engineering design courses consist of three categories; introductory, individual and capstone design courses. This study concentrates on the case of individual design courses. Individual design courses act as bridges between introductory and capstone design courses and deal with applicable projects based on theoretical frameworks. In this study, practical teaching methods are applied to Artificial Intelligence curriculum as an individual design course for Juniors in Computer Engineering Major. The results on application of practical teaching methods show relatively positive in all aspects.

Keywords: Practical Teaching Methods, Project-based Learning, Engineering Design Education, Individual Design Course, Artificial Intelligence Curriculum

1. 서 론

공학교육에서 설계는 매우 중요한 부분을 차지한다. 공학이라는 학문이 실세계의 문제를 해결하기 위한 목적이라는 측면에서 보면 그 이유는 지극히 당연하다. 설계교과는 기초설계와 요소설계 그리고 종합설계 교과로 구성되며, 각각은 교과목의 목표를 달성하기 위한 프로젝트 과제들을 포함하고 있다. 프로젝트의 진행은 설계교육을 위한 도구이기도 하며, 그 자체가 교과의 중요한 부분으로 역할하고 있다. 그럼에도 공학설계에서는 개방적 과제(open problem)에 대한 다양한 주제를 다루게 되므로 이를 일률적으로 정형화하기에는 어려움이 따른다.

기초설계는 공학설계를 위한 입문과정으로 창의적인 아이디어를 기반으로 한 공학적 기초과제를 다루며, 주로 4학년 교과

인 종합설계에서는 전공의 전 분야를 망라한 종합적인 공학응용설계를 다루게 된다. 본 연구에서 다루는 요소설계는 기본 교과목의 이론적 기반을 바탕으로 설계교육을 진행한다. 다시 말해, 교과목의 이론을 먼저 이해하고 그 이론적 배경에 어울리는 설계과제의 선택이 되어야 한다. 이는 다양한 이론적 기반에 맞는 주제를 선택함으로써 여러 분야를 아우르는 요소설계교과의 전반적인 이해에 대한 균형을 맞출 수 있다. 이를 통하여 이론적 이해와 프로젝트의 진행을 통한 문제해결의 경험과 학습성과를 달성할 수 있다.

그럼에도 프로젝트 주제선정의 초기단계에서부터 학생과 교수 모두에게서 어려움을 겪게 된다. 무엇보다도 한 학기 교과에서 수행할 적절한 주제선택과 이를 위한 시간적 여유가 부족하다는 점이다. 이런 이유로 설계교과에서 주제선정의 방안에 대한 여러 연구들(변문경, 조문흠, 2016; 변문경, 2018; Walsh, Anders, Hancock & Elvidge, 2013)이 수행되고 있으나 다양한 요소설계교과목의 특성에 따른 차이를 보이는 것이 현실이다.

Received October 10, 2018, Revised November 15, 2018

Accepted November 30, 2018

† Corresponding Author: jikim@deu.ac.kr

프로젝트의 진행에서 앞서 고려해야 할 문제에는 팀구성이 있다. 프로젝트 진행에서 팀구성은 과제를 통한 협동능력과 의사 전달이라는 설계교과의 학습성과와도 연관이 크므로 세심한 주의가 필요하다. 공학교육에서 팀워크에 따른 프로젝트 진행은 중요하므로 각자의 역할분담에 따른 팀구성이 필요하다. 이에 대한 연구로는 개인의 성격유형에 따른 팀구성(이진영, 2017)이 제안되고 있으며, 팀의 규모에 따른 상호작용에 대한 분석(김민웅, 조한진, 위선복, 김태훈, 2016)도 있다. 아울러, 팀기반 학습을 통한 교육의 질 향상에 대한 다양한 사례(Michaelsen, Knight & Fink, 2004)에 대한 연구들이 있으며, 각각의 연구에서 의미하는 바에 따른 차이는 존재한다.

설계교과에서 가장 중요한 교육목표는 설계능력의 배양이다. 공학에서 설계란 공학기술을 이용하여 문제를 해결하기 위한 제품이나 절차를 개발(김상진, 2015)하는 것이다. 특히, 요소설계에서는 교과의 이론적 내용을 기반으로 한 설계교과이므로 과제의 선택과 진행에서 교과특성을 반영한 설계교육이 되어야 한다. 공학적 설계능력으로는 지식활용능력, 사고능력, 의사소통능력, 문제해결능력, 팀워크능력이라는 영역들이 제시(김태훈, 2015)되고 있으며, 이에 대한 꾸준한 연구가 필요하다는 점이 인정된다.

요소설계교과의 학습성과 달성을 위해서는 교과의 이론적 수업과 연계된 프로젝트 진행으로 과목별로 정의된 학습성과 루브릭에 적절하게 평가되는지를 확인하는 것이다. 프로젝트의 수행에서 과제의 목표를 스스로 조절하게 하는 자기조절 학습 전략에는 여러 연구들(김나영, 이소영, 2017; English & Kitsants, 2013; Stefanou et al., 2013)이 있다. 과제의 완성도에 대한 평가와 연계하여 학습성과의 달성을 판단하게 되며, 이를 고려한 학습전략이 필요하다.

본 연구에서는 요소설계교과의 프로젝트 진행에서 교수자와 학습자에게서 현실적으로 직면하게 되는 과정상의 여러 문제들을 언급하게 될 것이다. 그리고 이러한 문제들에 대한 적절한 대책을 수립하게 되며, 교과 진행에 반영하게 될 것이다. 본 연구의 결과는 향후 설계교과의 프로젝트 진행의 개선을 위한 환류체계의 적용으로 의미를 부여할 수 있을 것으로 판단된다.

II. 이론적 배경

1. 설계 교과

공학교육에서 큰 비중을 차지하는 설계교과에는 크게 3가지로 분류할 수 있다. 이 교과들은 제각기 다른 특성을 가지며, 각각의 교과목표와 학습성과를 가지며 다음과 같이 구분한다. Table 1은 컴퓨터공학과 설계교과의 분류에 따른 설계내용

과 관련교과목을 보인다. 기초설계교과로는 공학설계입문이 있으며, 요소설계교과로는 각 전공분야에 따른 세부영역의 다양한 교과들로 구성되며, 종합설계교과에는 캡스톤디자인이 있다.

Table 1 Categories of Engineering Design Curriculum Subjects (Dept. of Computer Engineering)

구분	기초설계	요소설계	종합설계
내용	공학설계에 대한 기초적 이해	전공의 이론적 기반을 기초로 설계프로젝트 진행	전공분야를 망라하는 종합적인 공학응용설계
교과목	공학설계입문	인공지능, 운영체제, 데이터베이스, 컴파일러설계 등	캡스톤디자인

• 기초설계 :

공학설계교과 중에서 기초적인 설계를 다루는 교과이다. 공학설계입문, 공학기초설계라는 교과목 명칭을 사용하며, 공학에 대한 기초적 이해와 창의적인 아이디어를 도출할 수 있도록 유도한다. 많은 대학에서 설계과제로서 Lego Mindstorm NXT를 사용한 개방형 자유선택 과제를 진행하기도 한다.

• 요소설계 :

전공교과에서 배우게 되는 이론을 기반한 설계교과이다. 이론 중심의 강의를 뛰어넘어 프로젝트를 통하여 공학적 문제들을 해결할 수 있는 설계과제를 동반한 수업으로 진행된다. 교과의 이론적 내용에 부합되는 프로젝트를 설계구성 요소와 설계제한요소에 맞추도록 운영하며, 주로 3~5명으로 구성하는 팀과제로 진행한다.

• 종합설계 :

공학설계의 최종 교과목으로 종합설계, 캡스톤디자인 등의 명칭으로 개설한다. 팀과제로 진행하며, 주로, 4학년 교과로서 한 학기 또는 연속 두 학기를 운영하기도 한다. 본 교과를 통하여 졸업작품 또는 졸업논문을 작성하기도 하며, 산업계에서 요구하는 현실적인 과제들과 연계를 시키기도 한다. 교과의 목표로는 창의적이고 전문적인 공학설계능력의 완성에 두고 있으며, 프로젝트의 결과는 취업을 앞둔 졸업예정자의 포트폴리오으로써 활용이 되기도 한다.

2. 요소설계 교과의 구성

요소설계교과에서는 기본적으로 교과에서 배우는 이론적 내용을 가지고 있으며, 이를 기반으로 설계를 진행하므로 한 교과목 3학점에서 설계이수에 대한 학점을 1~2학점 정도로 배정

하고 있다. Table 2에서는 요소설계교과목에서 이론 및 설계에 대한 구성을 보여주고 있으며, 이론적 기반에 근거한 설계교과의 진행을 보여준다.

Table 2 Components for Individual Engineering Design Curriculum(AI: Artificial Intelligence)

구분	이론 부분	설계 부분
목적	• 전공교과의 이론 이해	• 이론적 기반위의 실용적 응용
내용	<ul style="list-style-type: none"> • AI(인공지능) 교과목의 개요 • 지능의 정의와 관련 연구 • AI 도구의 학습(ANN 등) • AI 언어의 적용 • 최근의 관련 연구동향 소개 	<ul style="list-style-type: none"> • AI 과제의 선택 • 다양한 AI 도구의 활용 과제 • 이론과 설계과제의 연계 • 발표와 보고서 작성 • 과제의 사후활용(경진대회 등)

인공지능교과의 이론부분으로는 기본개념 이해와 지능의 구현을 위한 관련 연구, 도구로서의 ANN, FUZZY, GA를 소개한다. 최근의 연구동향으로는 딥러닝과 이의 응용에 대해서도 언급한다. 다음으로, 프로젝트 진행을 포함한 설계부분으로는 인공지능기법을 적용하는 현실적 문제에 대한 과제를 수행하며, 이를 통하여 이론과 설계의 연계로서 교과학습의 완성을 꾀한다.

III. 프로젝트의 진행

본 연구는 컴퓨터공학과 3학년 전공심화과목으로 요소설계교과인 인공지능 교과목에 대한 적용이며, 2017/1학기과 2018/1학기의 두 번에 걸친 운영과 이에 대한 진행결과를 분석하여 보인다. 수업의 구성은 이론적 내용에 대한 강의와 설계프로젝트를 동시에 진행한다.

1. 교과목의 운영

인공지능 교과목은 3학점/3시간 수업의 요소설계교과목이다. 일반적으로 컴퓨터공학 전공자로서 자료구조와 같은 기본이론과 프로그래밍이 가능한 학생들이 교과목의 수강대상이다. Table 3은 인공지능 교과목 실러버스의 일부이며, 교과진행은 이론과 설계수업의 비율을 5:5로 한다.

Table 3 Syllabus Summary of AI Curriculum

교과목명	인공지능	수강대상	컴퓨터공학과 3년
개설연도/학기	2017/1, 2018/1	이수구분	전공심화
추천선수과목	자료구조, 프로그래밍	학점/시간	3/3
교과목 개요 (이론/설계: 5/5)	(이론) AI의 개념, 지능(학습, 이해, 추론) 이해 (설계) AI에 대한 현실적 문제의 과제수행		
교과 교육목표	AI에 대한 이론 및 프로젝트에 대한 전반적 이해		

2. 설계프로젝트의 운영

본 연구는 교과목의 설계부분에서 프로젝트 운영과 관련된 내용이며, Table 4는 이에 대한 요약이다. 한 팀은 팀장을 포함하여 3~5명으로 구성하며, 팀원들에게는 각자의 역할과 임무를 부여한다. 프로젝트의 추진일정은 수행할 구체적 내용과 상세한 일정을 학기 시작과 함께 교수학습지원시스템(대학교 학습포털)에 공지하며, 기간 내에 원활한 프로젝트의 완성이 되도록 일정준수를 공지한다. 이는 다년간에 걸친 교과운영 경험에 의해 기간별 과제수행의 일정표를 만들 수 있었다. 프로젝트의 평가에 대한 비중은 60%이며, 평가항목에 대한 세부적인 내용은 4-3절에서 다룬다.

Table 4 Operation of Engineering Design Curriculum

설계 프로젝트의 운영	팀구성	팀은 3~5명으로 구성하고 역할 분담을 통해 팀을 운영함
	추진일정	단계 1: 팀구성 및 역할 부담 단계 2: 프로젝트 주제선정 단계 3: 과제의 이론적 내용 분석 단계 4: 구성요소별 설계 및 제작 단계 5: 실험 및 평가 보완 단계 6: 결과분석 및 보고서 작성
프로젝트의 평가	평가항목	상답평가, 상호평가, 발표평가, 보고서평가, 완성도평가 등
	평가비율	세부 비율은 Table 10 참조

프로젝트의 주제는 Table 5, 6에 보이며, 각각은 2017/1학기과 2018/1학기에 진행된 설계과제의 제목들이다. 팀원들의 선택으로 제안된 주제를 담당교수와의 협의를 거쳐서 결정하였으며, 2017년과 2018년 주제선택의 내용적 차이와 이에 따른 구체적 진행결과는 4장에서 언급한다.

인공지능교과목의 진행은 2017/2018년 공히 31명씩의 학생이 선택하였으며, 프로젝트 운영은 각각 7개 팀(2017), 9개 팀(2018)으로 구성하여 진행하였다. 팀 구성원의 수는 3~5명으로 자유롭게 정했다.

Table 5 Design Subjects of AI Project(2017/1)

팀	인원	과제명
1	5명	LBS 기반의 음식점 추천 및 예약 앱 개발
2	5명	효율적인 물류배송을 위한 무인드론 경로탐색 연구
3	5명	Open CV의 트래킹 기법을 이용한 출입감시시스템
4	4명	음성인식을 이용한 RC카 제어시스템 개발
5	4명	행동패턴 분석을 통한 축구경기 분석 앱 개발
6	4명	퍼지이론 기반의 스마트 실내환경 관리시스템 구현
7	4명	유전자알고리즘을 이용한 테트리스게임 AI 구현

Table 6 Design Subjects of AI Project(2018/1)

팀	인원	과제명
1	5명	감정 API를 이용한 줄임방지 안전운전의 적용
2	3명	GA를 이용한 스페이스 인베터 게임의 적용
3	4명	인공신경망을 이용한 흑백사진 자동채색시스템 연구
4	3명	로봇청소기의 공간학습 주행방식에 관한 연구
5	3명	자연어를 기반으로 한 인물검색시스템의 연구
6	3명	음성인식을 활용한 검색시스템의 적용
7	3명	RC카의 충돌회피 기능의 부가
8	3명	텐서플로우를 이용한 OCR의 구현과 적용
9	4명	머신러닝을 이용한 캐치마인드 적용

IV. 진행결과의 분석

1. 이론과 프로젝트

요소설계교과목의 진행에서 고려해야 할 사항에는 이론적 내용에 대한 강의진행과 설계과제 수행을 위한 적절한 시간배분이 있다. Table 7은 이에 대한 설문결과이며, 진행한 수업에서 두 영역에 대한 운영비율(5:5)에 대한 평가결과이다. 여기서 설계부분에 대한 비중을 늘리자는 의견(9명/29명)이 이론부분의 강의를 늘리자는 의견(7명/29명)에 비해 많은 편이나 현재 대로(5:5) 진행하자는 데에 더 많은 의견(13명/29명)을 보인다. 이는 특별한 의미보다는 요소설계교과목의 특성에 맞는 적절한 비율은 교과목의 특성에 따른 운영이 되어야 할 것으로 판단된다.

Table 7 The Ratio of Theory to Design(29 studs. /2018)

구분	5:5비중(현재)	이론비중 늘임	설계비중 늘임
응답자수(비율)	13명(44.8%)	7명(24.1%)	9명(31.0%)

2. 팀구성과 과제선정

공과대학 3학년생, 특히 컴퓨터 관련학과 3학년생 중에는 평소 관련 설계프로젝트의 개발에 대한 관심이나 관련주제에 대한 구현을 고려하는 학생들이 있다. 따라서 강의 첫 시간에 이들의 지원을 받아 과제의 제안과 프로젝트의 팀장 활동을 권유한다. 또한, 과제 제안자를 중심으로 팀을 구성하되, 팀원의 선정은 인원(3~5명) 외에는 자율적으로 결정하게 하였다.

팀결성 후에는 교수학습지원시스템에 팀구성을 등록하고 바로 주제선정에 들어간다. 프로젝트의 주제는 팀별로 3개 정도를 제안하도록 하며, 비슷한 주제의 제안 시에는 먼저 제안한 팀에 우선권을 주도록 한다. 여기서 담당교수는 주제의 적절성을 판단하고 선별하여 과제를 확정짓도록 한다. 주제의 적절성이란 교과목

에 맞는 주제인지의 여부, 교과에서 배우는 다양한 도구의 사용 여부, 그리고 학기 내에 과제의 완성이 가능한지에 대한 판단과 함께 교과이론수업에서 배운 다양한 내용이 골고루 분배되어 있는지를 확인하여 결정한다. 이 과정은 매우 중요하여 교과목의 학습성과 뿐만 아니라 교육목표의 달성에도 영향을 미치게 된다.

앞서 보인 설계프로젝트의 주제와 함께 Table 8에서는 과제 내용에 대한 분류를 창의적 과제와 기존에 개발된 내용의 개선 과제로 나누어 건수를 비교하였다. 2017년의 경우는 AI 교과목의 기존 수행과제(2010년 이후 인공지능 교과목에서 진행한 설계프로젝트)에 대한 공개 없이 진행한 경우이며, 2018년 과제에서는 과제선정의 어려움을 고려하여 기존과제의 답습(외부에서 개발된 과제포함)을 통한 개선을 허용하도록 지시한 결과이다. 즉, 2017년에 비해 2018년의 과제에서 기존과제의 개선을 택한 경우가 많았음을 알 수 있다.

Table 8 Categories of Design Subjects(2017/2018)

개설학기	기존과제 개선	창의적 과제	총 과제수
2017/1	1	6	7
2018/1	7	2	9

과제선정에 따른 프로젝트 진행은 운영과정과 결과의 활용 측면에서 서로 상이함을 보인다. 이는 4-4절에서 자세히 설명한다. 한편으로 2018년의 경우는 과제선정에 대한 시간적 부담을 줄이며, 다양한 AI 분야의 과제를 진행함으로써 이론학습과의 연계성 면에서 교과목의 균형적인 학습이 가능했다. 즉, 프로젝트의 부담을 줄이고 주제선정의 폭을 넓힐 수 있는 장점으로 판단되며, 이런 이유인지 2017년에 비해 2018년의 대학 강의 평가에서 개선된 결과를 보였다.

3. 교과목의 평가기준

평가는 학생들의 수업에 대한 동기부여와 관련되어 중요한 역할을 한다. Table 9는 교과목의 이론과 설계프로젝트에 대한 전체적인 비중을 보인다. 프로젝트의 비중이 60%이며, 이론강의 위주의 중간시험을 30%로 두고 있다. 이론의 비중이 30%로 작게 보이지만 실제 시험을 치른 후의 결과는 의외로 변별력을 보이는 편이다. 그럼에도 프로젝트에 대한 비중(60%)이 크기 때문에 학생들의 지속적인 과제진행에 힘을 쏟는 분위기를 이끌 수 있다.

Table 9 Evaluation Elements of AI Curriculum Subject

출석	중간시험	레포트	수시평가	프로젝트
10%	30%	10%	20%	30%

설계관련평가의 세부적 항목들은 Table 10에서 보인다. 이는 크게 나누어 발표평가, 보고서평가, 동료평가, 그리고 완성도평가로 나눈다.

Table 10 Evaluation Elements of AI Project Progress

발표평가			보고서		완성도	동료평가		
제안	중간	최종	이론	실험		팁	상호	조장
10%	20%	20%	10%	10%	+α	10%	10%	10%

• 발표평가:

프로젝트 제안서의 발표, 중간발표, 최종발표로 팀별로 3번의 발표를 진행한다. 발표는 교수와의 상담을 통하여 발표내용에 대한 사전점검 후에 진행하게 되며, 다른 팀으로부터 질문/답변의 시간도 가진다. 발표의 내용은 보고서로 작성하여 제출하게 되며, 평가는 상담내용, 발표, 질문/답변 을 포함한다.

• 보고서평가:

발표 전에 하는 교수와의 상담시간에 프로젝트의 진행방향에 대한 논의를 하게 된다. 이를 통하여 설계과제를 구체화하며, 이론적 보완점과 실험에 대한 준비를 한다. 아울러, 이론 및 실험내용은 보고서 형태로 만들게 되며 과정상에 진행된 보고서들을 모아서 학기말에 최종보고서로 만들게 된다.

• 동료평가:

프로젝트의 내용과 질적인 면에서는 교수와의 면담과 발표를 통하여 평가되고 있으나 이를 객관화한다는 측면에서 자신의 팀을 제외한 다른 팀들의 발표에 대한 평가를 팀평가로 진행한다. 이는 프로젝트의 최종발표 시간에 수강자 전원에게 채점표를 주고 본인이 속한 팀을 제외한 다른 팀의 발표를 평가하게 한다. 아울러, 같은 팀 내에서도 서로 간에 다를 수 있는 프로젝트의 기여도에 대해서는 상호평가를 하여 반영하며, 팀장에게는 팀원의 평가를 별도로 하게 함으로써 과제에 대한 책임을 갖게 한다.

• 완성도평가:

프로젝트과제의 제안서에서 완성하고자 했던 부분까지 충실히 수행했나에 대한 평가이다. 이는 별도의 점수보다는 담당교수에 의해 판단하는 보너스 점수의 성격이다. 특히, 학기말에 경진대회나 학술대회에 참여를 적극 권장하며 대회수상 시에는 부가점수를 주는 것을 포함하고 있다.

4. 프로젝트 결과의 활용

본 교과목의 수강 후, 프로젝트의 결과를 활용한다는 것은 교과목의 수강과 학점취득 외의 또 다른 의미이다. 대표적으로는

업체의 멤버십 채용과제, 입사용 포트폴리오, 입사면접에서 개발사례 발표, 경진대회의 출품, 학술대회 발표 등이 그것들이다. Table 11에서는 2017년과 2018년 프로젝트수행 후의 활용에 대한 내용을 보인 결과표이다. 입사채용과 관련된 경우는 수강 후 취업자에 대한 예를 설명한 것이며, 현재 2017년 수강자가 4학년에 재학 중이므로 이에 대한 것은 표에서 제외되었다. 또한, 특허의 경우는 출원이 2건이며 등록결과는 현재 심사 중이므로 확인할 수가 없는 상태이다.

Table 11 Practical Uses of AI Project's Results

구분	경진대회(수상)	학술대회(수상)	S/W등록	특허출원(등록)
2017/1	7(2)	7(0)	2	2(?)
2018/1	9(0)	0	0	0

2017년의 경우를 보면, 여러 건의 경진대회 및 학술대회의 참여와 수상실적을 볼 수 있다. 그 이유는 학술대회가 당 대학에서 개최되어 적극적으로 참여를 유도한 측면이 있으며, 경진대회에서는 수상과 아울러 특허출원도 하게 되었다. 또한, 창의적인 작품의 소프트웨어는 등록을 지원함으로써 과제 결과에 대한 업적으로 과제를 수행한 팀원 전체가 가질 수 있었다.

2018년의 경우는 학기말에 교내에서 개최한 경진대회에 출품하였으나 전원 탈락하게 된다. 이는 과제선정에서 창의성보다는 기존의 과제로부터 배우는 프로젝트의 다양성에 초점을 맞춘 결과로 판단된다. 그럼에도 폭넓은 AI관련 과제들을 다루었다는 측면에서 강의에 대한 학생들의 만족도를 높일 수 있었다. 아울러, 과제선정에 대한 부담감도 일부 줄일 수 있었다는 판단이다.

한편, 학기가 끝난 후에는 프로젝트에 대한 추가적인 개선이나 대회참석에 대한 교수의 권유에 대하여 별다른 반응을 보이지 않았다. 학점을 부여받은 후의 부가 활동에 대한 학생들의 부담이 그 이유이다. 이에 대한 개선방안으로는 연계프로젝트의 진행을 생각할 수 있으나 담당교수로서는 안타깝다는 생각이 든다.

5. 기타 분석

요소설계교과목의 프로젝트 수업에 대한 간단한 서술형 설문에 대한 학생들의 평가는 Table 12와 같다. 이론과 설계의 적절한 비중에 대한 언급과 상담을 통한 과제의 피드백에서 좋은 평가를 보였으며, 장비 구매와 같은 행정 처리의 지연이나 팀 내의 의사소통문제 등 개선점에 대한 언급들이 있었다.

Table 12 Narrative Summary for 2017/2018

좋았던 점	개선할 점
<ul style="list-style-type: none"> • 기말시험 부담 없이 과제 집중 • 다양한 AI 과제의 경험 • 과제를 통한 이론학습에 도움 • 문서작성 능력향상에 도움 • 팀과제 운영의 적응력 향상 • 과제에 대한 교수 피드백 	<ul style="list-style-type: none"> • 장비 등 구매의 빠른 행정처리 • 보고서 작성의 시간투여 과다 • 3학년에 집중된 프로젝트 과제 • 주제선정의 어려움(시간 부족) • 팀 내의 의사소통 문제 • 팀장에 대한 평가 문제

자신이 속한 팀에 따라 평가가 엇갈리는 측면은 있지만 2017년과 2018년의 프로젝트 진행에서의 차이와 그에 따른 비교는 Table 13에서 보인다. 과제선택의 측면에서는 과제의 창의성을 중시한 경우에는 선택에 많은 시간이 소요되는 측면은 있으나 경진대회 등의 참여 등으로부터 의미있는 결과를 얻을 수 있는 장점이 있다. 반면에 기존에 수행한 과제의 선정 시에는 시간절약과 다양한 주제에 대한 학습을 할 수 있다는 장점이 있으며, 다른 팀에서 진행된 과제에 대한 관심과 함께 적극적으로 질문하는 모습을 보이기도 했다.

Table 13 Comparison of 2017/2018 Projects' Progress

구분	2017년도 진행	2018년도 진행
과제선택	새로운 아이디어의 적용	기존과제의 개선에 무게
	<ul style="list-style-type: none"> • 과제선택에 많은 시간투여 • 주제선정의 기준이 모호 • 다른 팀의 진행에 무관심 	<ul style="list-style-type: none"> • 비교적 빠른 과제 선정 • 다양한 AI 분야의 주제선택 • 다른 팀의 과제에도 관심
경진대회 참여	모든 팀이 참여(의무)	자율 참여
	<ul style="list-style-type: none"> • 주제의 창의성 고려 • 과제의 완성도 높임 • 과제수행의 동기부여 	<ul style="list-style-type: none"> • 주제의 다양성 고려 • 기존 과제의 개선에 초점 • 전반적인 AI 이해에 무게
학술대회 참여	모든 팀이 참여(독려)	자율 참여
	<ul style="list-style-type: none"> • 논문작성에 대한 부담 • 학회 논문발표의 자부심 • 문서화 능력의 향상 	<ul style="list-style-type: none"> • 논문에 대한 부담 없음 • 형식보다는 과제에 집중 • 학생들이 선호함

V. 결론 및 제언

본 연구는 공학설계교과목 중에서 요소설계에 해당하는 교과목의 설계영역인 프로젝트 진행에 대하여 다루었다. 여기서 발생할 수 있는 여러 현실적 문제들을 언급하고, 이에 대한 적절한 교수-학습 방법의 제안과 함께 그 적용결과를 분석하였다. 컴퓨터공학과 3학년 설계교과목인 인공지능 교과목의 이론 및 설계교육 과정에 적용하였으며, 다음은 교과운영에 따른 결론과 개선할 점을 정리한 것이다.

먼저, 요소설계교과목의 특성인 교과목의 이론적 기반에 기초

한 프로젝트의 진행에 있어서 적절한 이론수업과 프로젝트의 시간할애에 대한 기준을 마련한다. 중간고사를 기점으로 프로젝트 수행에 전적으로 집중하기 위하여 학생들에게 이론수업에 대한 부담을 완전히 없애기로 한다. 다시 말해, 중간고사 이전까지는 교과목의 이론수업을 진행하며, 시험범위도 교과목의 이론내용에 중점을 둔다. 따라서 이론과 프로젝트의 시간비율을 각각 절반씩 배정하는 것으로 하였으며, 대체적으로 학생들의 평가에서도 비슷한 비율에 대한 의견이 많았다. 요소설계에서의 이론과 프로젝트 간의 적절한 시간비중이 반드시 이루어져야 하며, 한쪽으로 치중하지 않도록 교과운영의 균형을 잡아야 할 것이다.

다음은 프로젝트의 진행이다. 팀구성은 대략 3~5명을 한 팀으로 하였으며, 이는 전적으로 학생들에게 일임하였다. 이에 장단점이 존재하나 학생들에게 자율성을 주는 쪽으로 결정하였으며, 팀장에 대한 책임감의 부여를 위해 주제선정과 함께 팀장 역할을 수행하도록 유도하였다. 그런 후에 팀장에 따른 팀원구성을 마무리하게 했으며, 별 문제 없이 팀구성과 프로젝트를 시작할 수 있었다.

프로젝트의 주제선정은 중요하며, 이론에서 배운 내용에 대한 다양한 주제를 통하여 교과목의 전반적인 이해에 도움을 줄 것이다. 따라서 이에 대한 결정은 반드시 지도교수가 개입해야 하며, 무엇보다도 주제의 교과에 대한 부합성 그리고 다양성과 함께 학기 내에 수행가능성에 비중을 두었다. 교과시작 첫 시간부터 빠른 결정이 되도록 유도했으며, 수업시간 외의 팀별 면담을 통하여 수업과는 별도로 진행이 되도록 운영하였다. 주제선정의 어려움을 덜어주기 위하여 기존에 진행했던 프로젝트의 주제와 그 내용에 대한 자료들은 열람이 가능하도록 하였다. 또한, 주제선정의 독창성에 대한 평가를 졸업(2018년)으로써 기존에 수행했던 과제의 개선 또는 답습도 가능하도록 허용하였다. 이를 통하여 다른 팀에서 수행한 주제의 과제도 관심을 갖게 함으로써 교과목의 학습목표에 이를 수 있도록 유도하였다. 이를 통하여 다른 팀의 과제에 대한 관심과 학습에 대한 평가에서도 개선된 결과를 보였으며, 무엇보다도 과제 진행에서 다른 팀의 프로젝트에 대한 질문으로 프로젝트 수행에 대한 자극이 되었다는 점이 인정된다. 이는 두 번에 걸친 프로젝트 진행의 연도별 차이에서 확인할 수 있었다.

프로젝트 과제의 활용은 본 교과목의 수강자에게는 향후의 진로나 활용에 도움을 줄 수 있으며, 교과목의 학습에 있어서도 동기부여라는 관점에서 의미가 크다. 이를 자극하기 위하여 경진대회 입상, 학술대회 발표, 특허출원에 대한 가점을 부여하기로 했으며, 학생들에게 자신감과 동기부여에 대한 의미가 있었다고 평가한다. 그럼에도 불구하고, 학기를 마치고 난 이후의

이러한 제안이나 진행은 별로 효과적이지 못했다. 학생들에게는 학점을 취득한 후에 추가되는 또 다른 과제라는 생각인지 계속적 관심을 유도하기에는 역부족이었다.

마지막으로 요소설계교과의 평가와 활용은 학생들에게 교과 및 프로젝트 진행에 대한 동기부여에 중요한 요소이다. 평가에 서는 기본적으로 공정성의 확보가 우선이며, 이를 위하여 이론에 대한 평가뿐만 아니라 프로젝트에 대한 평가에서도 다양한 평가기준을 준비하였다. 이는 사전에 충분히 공지함으로써 불만이 없도록 하였다. 아울러, 프로젝트의 결과에 대한 활용에도 가점을 부여함으로써 완성도를 높이는 역할이 있는 것으로 판단된다.

본 연구의 제안은 요소설계교과에서 프로젝트 진행과 관련하여 효율적인 결과를 도출하기 위한 고려사항들을 적용하고 분석하였다. 특히, 이론적 내용과 함께 진행하는 프로젝트이므로 기본적인 이론에 대한 학습 위에 프로젝트를 통한 교과목목표의 이해라는 점이다. 또 다른 긍정적 분야에는 프로젝트 주제선정과 다른 팀의 주제로부터의 학습, 그리고 과제진행에서 적절한 동기부여를 통한 완성도 평가에 대한 반영이다. 한편, 개선이 요구되는 분야에는 교과의 학점부여와 함께 끝내버리는 프로젝트 과제진행의 단절이다. 안타까운 부분으로 이에 대한 연구는 향후의 과제로 남겨둔다.

참고문헌

1. 김나영, 이소영(2017). 공과대학 캡스톤 디자인의 학습성과에 대한 자기조절 학습전략의 매개효과 검증, *공학교육연구*, 20(5), 34-42.
2. 김민웅, 조한진, 위선복, 김태훈(2016). 창의적 공학 설계 활동에서 팀 규모에 따른 상호작용 분석, *공학교육연구*, 19(4), 14-23.
3. 김상진(2015). 컴퓨터공학 분야 설계교육 방법론, *공학교육연구*, 18(4), 66-75.
4. 김진일(2017), 설계교과목의 효율적 프로젝트 진행을 위한 사례 연구, 2017 *공학교육학술대회 프로시딩*, 65-66.
5. 김진일(2018), 요소설계교과에서 프로젝트 수행의 이해를 위한 전략, 2018 *공학교육학술대회 프로시딩*, 59.
6. 김태훈(2015). 전문가 인식 조사에 의한 공학 설계 능력의 정의 및 하위 영역과 요소 도출, *공학교육연구*, 14(5), 3-9.
7. 변문경(2018). 캡스톤 디자인 수업에서 학생들의 주제 경정 패턴 탐색, *공학교육연구*, 21(1), 14-26.
8. 변문경, 조문흠(2016). 공대 학생들의 프로젝트 주제 선정을 위한 초기 교수학습 지원 방안 탐구, *공학교육연구*, 19(1), 37-46.
9. 이진영(2017). 팀워크 능력 배양을 위한 팀 구성법, *공학교육연구*, 20(1), 45-52.
10. English, M. C. & Kitsants, A. (2013). Supporting Student Self-Regulated Learning in Problem and Project-Based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 7(2), 128-150
11. Michaelsen, L. K, Knight, A. B, & Fink, L. D. (2004). *Team-based learning: A transformative use of small groups in college teaching*. (VA) Stylus Publishing.
12. Stefanou, C, Stolk, J. D., Prince, M., Chen, J. C., & Lord, S. M., (2013). Self-regulation and autonomy in problem and project-based learning environments. *Active Learning in Higher Education*, 14(2), 109-122.
13. Walsh, E., Anders, K., Hancock, S., & Elvidge, L. (2013). Reclaiming creativity in the era of impact: Exploring ideas about creative research in science and engineering. *Studies in Higher Education*, 38(9), 1259-1273.



김진일(Kim, Jinil)

1980년, 1982년: 경희대학교 전자공학과 학사, 공학석사
 1995년: 서강대학교 컴퓨터공학과 공학박사
 1982년~1983년: 미국 Bon Scours Systems 연구원
 1996년~1997년: Purdue 대학교 전기및컴퓨터공학과 방문교수

1998년~2001년: 위성탐사 영상처리 연구회(한국과학재단) 회장
 1988년~현재: 동의대학교 컴퓨터공학과 교수
 관심분야: 인공지능, 패턴인식, 영상처리, 지능형시스템, 공학교육 등
 E-mail: jikim@deu.ac.kr