예비 정보교사를 위한 교과교육영역 캡스톤 디자인 교과목 개발

김지윤† · 이태욱†
† 한국교원대학교 컴퓨터교육과

Development of Capstone Design Course based on Informatics Education for Pre-service Informatics Teachers

Ji-Yun Kim† · Tae-Wuk Lee†
† Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

요 약

2015 개정 교육과정의 적용에 따라 학교 현장에 새로운 요구와 문제 상황이 예상되며, 이에 따라 정보·컴퓨터 교사양성과정도 적절하게 변화될 필요가 있다. 본 연구에서는 예비 정보교사들이 교육현장의 요구와 문제 상황에 대해 직접 고민하고 해결방법을 구안해보도록 하는 방법으로 캡스톤 디자인을 적용하였다. 이를 위해 현재 운영 중인 캡스톤 디자인 강의의 동향을 살펴보고 교과교육영역의 과목과 다루어야 할 정보교사의 자격기준을 살펴보았으며, 이를 바탕으로 캡스톤 디자인 정보교과 교재연구 강의를 설계하였다. 후속 연구로 설계한 강의를 예비 정보교사들에게 적용하고, 이에 대한 효과성을 검토할 것이다.

1. 서 론

캡스톤 디자인(capstone design)은 공학계열 학생들에게 산업현장에서 접할 수 있는 문제의 해결능력을 기르도록 졸업 논문 대신 작품을 기획, 설계, 제작하는 전 과정을 경험하게 하는 교육과정을 의미한다[1]. 우리나라에서는 1994년 서울산업대학교(현 서울과학기술대학교)에서 캡스톤 디자인 정규과목이 최초로 개설된 이래, 현재까지 공학계열 뿐 아니라 인문사회, 예체능, 자연과학 등 다양한 분야에서 캡스톤 디자인 교과목을 개설하여 그간 배운 지식을 종합하여 프로젝트를 진행하며 실제 현장의 문제를 해결할 수 있도록 하고 있다.

2015 개정 교육과정이 적용되기 시작함에 따라 정보교육현장에 새로운 요구와 문제 상황들이 예상된다. 이에 따라 정보·컴퓨터 교사양성과정에도 변화가 필요하게 되었으며, 본 연구에서는 정보교육현장의 문제 상황을 학부생들이 직접 고민해보고 아이디어를 낼 수 있는 캡스톤 디자인 교과목을 설계하고자 한다. 이를 위해 본 논문에서는 정보·컴퓨터 교사를 양성하는 사범대학에서 현재 진행 중인 캡스톤 디자인 교과목의 운영 현황을 살펴보고, 개설할 교과목을 선정하기 위하여 교사 자격기준과 교과교육영역 교과목을 살펴볼 것이다. 마지막으로 이를 바탕으로 교과목의 강의 계획을 설계하여 제시할 것이다.

2. 이론적 배경

2.1 캡스톤 디자인 강의 운영 동향

2.1.1 정보·컴퓨터 교사 양성과정에서의 캡스톤 디자인 강의 운영 사례

정보·컴퓨터 교사양성과정을 운영 중인 국내 사범대학 중 캡스톤 디자인 교과목을 개설 및 운영 중인 대학은 3개교이다. 각 대학에서 운영 중인 캡스톤 디자인 교과목을 비교하여 정리하면 <표 1>과 같다. 교과목명과 운영형태 등은 2018학년도 입학생에 적용되는 최신판을 기준으로 교육과정 상 교과목 설명을 참고하여 작성하였다. 또한 강의계획서가 공개되어있는 경우에는 강의계획서를 참고하였다.

각 대학에서 운영되고 있는 캡스톤 디자인 교과목의 공통점은 3학년 2학기 이후의 심화 과정에서 교과목이 개설되고 있다는 것이다. 이는 학부 과정에서 배운 이론적 기반을 토대로 이를 종합하여 현장의 실제적 문제를 해결해보는 경험을 가지게 한다는 캡스톤 디자인의 취지에 적합한 배치로 볼 수 있다.

한편 각 대학의 캡스톤 디자인 교과목 운영은 세부적인 형태에서 다소 차이를 보이고 있었다. 먼저 학교에 따라 캡스톤 디자인 교과에 학기와 학점 배당을 달리하고 있었는데, 학교에 따라 캡스톤 디자인 교과목을 한 학기에 모두 이수할 수 있도록 하거나 두 학기에 걸쳐 프로젝트가 이루어지도록 하고 있었다.

<표 1> 캡스톤 디자인 교과목 운영 현황

대학	가톨릭관동대[2]		순천대[3]		안동대[4]
과목명	종합설계1	종합설계2	IT작품종합설계1	IT작품종합설계2	종합설계프로젝트
학년/학기(학점)	4/1(2)	4/2(2)	3/2(3)	4/1(3)	4/1(3)
학점 계	4		6		3
개발 내용	- 다양한 목적의 교육콘텐츠(강의 영상) 제작 - 교원, 자유주제, 학점은행제, 사이버대학 등		- 과목을 개설한 교수자 별로 개발 형태나 내용이 다소 상이함 - 교육용 콘텐츠 또는 시뮬레이터 개발, IT 기반 수업 환경 구축, 소프트웨어 제작 등		- 소프트웨어 제작
운영 형태	- 교수자 1인이 교과목을 개설하여 이론 및 실습 강의 진행 - 학생은 프로젝트 진행		- 교수자 4인이 각각 교과목을 개설하여 이론 및 실습 강의 진행 - 학생은 프로젝트 진행, 발표 - 학과 내 소프트웨어 전시회에 작품 출품		- 주요 설계요소, 현실적 제한조건을 고려한 소프트웨어 개발

개발 시 완성품의 형태는 교육 콘텐츠, 소프트웨어, 수업 환경 구축 등 교수자와 학교 특성에 따라 다양하게 나타나고 있었으며, 공통적으로 그간 학부과정에서 배운 내용을 바탕으로 정보통신기술을 종합적으로 이용해 작품을 만들도록 하고 있었다. 이는 교과교육영역 측면보다는 교과내용영역 측면에서의 고려가 큰 접근으로, 사범대학이지만 정보교사로의 진로 뿐 아니라 일반 기업 취업 등 다양한 진로를 고려해야하는 현실이 반영된 운영 형태로 볼 수 있다.

본 연구에서는 학습자의 예비 정보교사로의 진로에 초점을 맞추어 좀 더 정보교과교육에 충실한 캡스톤 디자인 교과목을 설계하고자 한다. 이에 개발 내용을 특정한 형태로 제한할 것이 아니라, 학생들에게 다양한 형태의 아이디어를 허용하도록 하고자 한다. 정보교육 현장에는 컴퓨터과학의 원리를 이해할 수 있는 언플러그드 활동의 설계 및 도구 개발, 학습자들에게 다소 딱딱하고 멀리 있는 이야기인 것만 같은 정보윤리영역의 교수 방법, 컴퓨팅사고력 향상을 위한 실생활의 문제 상황 사례 개발, 협력적 문제 해결을 위한 교수 방법 제안 등 다양한 아이디어가 필요한 상황이 산재해있다. 따라서 캡스톤 디자인 교과목의 학생 프로젝트 진행 시 소프트웨어나 콘텐츠 형태의 교수·학습 자료나 도구로 개발의 영역을 한정할 것이 아니라 무형의 아이디어까지 포함하는 등 개발 내용을 확장하여 교과목을 진행할 것이다.

2.1.2 캡스톤 디자인 수업의 유형

캡스톤 디자인의 유형을 구분한 연구를 정리하면 <표 2>와 같으며, 본 연구에서 개발할 캡스톤 디자인 교과목에 해당되는 유형들은 음영처리 하였다.

본 연구에서 설계할 캡스톤 디자인 교과목은 학생들이 직접 정보교과교육 현장의 문제점을 찾고 해결을 위한 프로젝트를 진행하므로 서연화 외(2016)의 구분에서 '학생주도형', 프로젝트 진행에 현직 교사들이 피드백 및 멘토링을 통해 도움을 줄 수 있도록 '산학연계형'으로 운영하고자 한다. 또한 이태욱(2018)의 구분에서 수업 중 프로젝트를 진행하므로 '학생 과제형', 현직 교사가 멘토로 참여하므로 '산업체 참여형', 예비 정보교사들을 위한 수업이므로 '전공심화형'으로 운영을 한다. 졸업 작품 인정의 여부의 경우 캡스톤 교과교육학 교과목이 아직 개발 단계에 있고 검증을 받지 못한 상태이므로 본 연구에서는 '졸업논문 대체 불가형'으로 진행될 것이나, 추후 적용 및 평가 결과에 따라 '졸업논문 대체형' 으로도 새롭게 개편이 가능할 것이다.

<표 2> 캡스톤 디자인의 유형 구분

서연화, 심현애(2016)[5]		이태욱(2018)[6]	
유형	비고	유형	비고
학생 창작형	학생 주도로 과제를 찾고 프로젝트 진행	졸업논문 대체형	졸업작품 인정 여부에 따른 구분
다학제형	다양한 전공 학생들이 팀을 이루어 문제를 해결	졸업논문 대체 불가형	
산학 연계형	산업체가 요구하는 주제로 프로젝트를 진행하며 해결 과정에 기업의 피드백과 멘토링 제공	학생 과제형	학점 인정 여부에 따른 구분
		학생 공모형	
지역 사회 연계형	지역산업체 또는 공공기관과 대학이 협력 연구체계로 프로젝트 진행	학생 단독형	산업체 참여에 따른 구분
		산업체 참여형	
글로벌형	해외 산업체나 대학과의 연계를 통해 팀을 구성하고 과제 해결	전공심화형	팀원 전공 구성에 따른 구분
		다학제간 융합형	

2.2 교과교육영역의 교과목과 관련 자격기준 분석

한국교육과정평가원(2016)은 표시과목 정보 · 컴퓨터의 교사 자격기준을 수정 및 보완하여 제시하였는데[7], 이 중 교과교육영역 및 수업능력에 해당되는 것을 교육부(2018)에 제시된 교과교육영역 교과목 별로 짝지으면 <표 3>과 같다.

이 중 교과교재연구 및 지도법 과목은 교과지도의 실제를 이해하고 실정에 맞게 교육내용을 재구성해야 한다는 점 등에서 앞서 설정한 캡스톤 디자인 프로젝트의 개발 방향과 일치한다. 따라서 본 연구에서는 교과교재연구 및 지도법 교과에 이에 적합한 교사로서의 자격기준을 기를 수 있는 캡스톤 디자인 교과목을 설계하고자 한다. 다만, 이해진, 이원석, 송태옥(2012)에 따르면 '정보교과교재연구 및 지도법' 교과목의 교육내용은 매우 방대하여 적어도 1년여 간은 학습할 것이 권장된다. 이 때, '교재연구'와 '지도법'을 분리하여 한 학기씩 교육할 것이 권장되는데[9], 본 논문에서 개발할 교과목의 경우 특히 이론적인 측면과 학생들의 프로젝트가 동시다발적으로 이루어져야 하기에 두 분야 모두를 한 교과에 담아 한 학기에 교육하기에는 어려움이 있다. 이에 따라 본 논문에서는 캡스톤 디자인 수업을 진행하기 위해 '정보교과교재연구' 만을 캡스톤 디자인 교과목으로 설계하여 제시할 것이다.

3. 캡스톤 정보교과교재연구 교과목 개발

캡스톤 정보교과교재연구 교과목의 강의계획은 <표 4>와 같다. 본 강의는 2018학년도 2학기 충북소재의 K 대학교 컴퓨터교육과 학생들을 대상으로 매 주 3시간 씩 15주간 진행될 예정이다. 1인의 교수가 수업의 전체적인 흐름과 이론 강의를 담당하되, 팀별 멘토로 현직 교사를 연결하여 학생들이 프로젝트를 진행할 때 도움을 받을 수 있도록 할 것이다.

<표 3> 교과교육영역 교과목과 관련 자격 기준

교과목	기본 교수요목[8]	관련 자격 기준[7]
교과교육론	- 교과교육의 역사적 배경, 목표, 교육과정 분석 등 교과교육 전반에 관한 연구(수업의 실제 부분에 중점) - 교과별 수업의 실제와 과정 중심의 평가 등 교육과정 각론 내용에 중점	- 정보 교육 전반에 대한 학문적 소양(기준 3) - 교수와 학습에 대한 이해(기준 6) - 인지적, 정의적, 심동적 영역의 수업목표 설정, 필요에 따라 새롭게 설정(기준 10-1)
교과교재연구 및 지도법	- 교과의 성격, 교재 분석, 수업안 작성, 교수방법 등 교과지도의 실제를 경험 - 학교현장의 교육실습과 연계를 강화, 교과 통합 교육과정 운영 등에 중점	- 정보 교육 과정의 편제방식 이해, 지역이나 학교 실정에 알맞은 정보 교과 교육과정 운영(기준 4-2) - 교육내용 선정 및 조직화의 이론적 기초를 이해(기준 4-3) - 교육목표 달성에 적합한 교육 방법 선택(기준 5) - 교육내용의 재구성, 적절한 도구 활용(기준 8) - 수업 설계 및 운영(기준 10)
교과 논리 및 논술	- 교과 특성에 부합하는 논리적 사고의 근본 법칙 및 논술에 관한 교육	- 다양한 교육철학의 사조를 이해(기준 6-1) - 다양한 학습자 특성, 학습 내용, 학습 환경, 조직 환경 특성을 만족시키는 교수 이론 이해(기준 6-3)
교과별 교수법	- 각 교과별 특성에 부합되는 이론과 실제를 학습 - 교육과정 및 교육정책의 변화에 따른 학생활동 및 참여 중심의 최신 교수 · 학습 모형과 평가 방법이 포함되는 내용을 개발하여 운영	- 학습자의 정보능력 파악 및 도움 제공(기준 5-5) - 심리적 안정감, 창의적 사고, 문제해결력을 위하여 민주적 수업분위기 형성(기준 10-3) - 학습자의 능력 및 흥미 수준을 고려하여 동기 및 흥미유발 전략을 구상(기준 10-4) - 자신감, 성취감, 만족감을 느낄 수 있는 적절한 피드백 제공(기준 10-5)
교과별 교육과정		- 정보 교육과정을 이해, 수정, 적용(기준 4)
교과별 평가방법론		- 적절한 평가방법을 적용하여 교육목표 달성에 활용(기준 7) - 학습자에게 적절한 평가방법 활용, 학습목표 달성에 조력(기준 10-6)

<표 4> 캡스톤 정보교과교재연구 강의계획

주차	학습 주제		자격 기준
	강의(1시간)	그룹토의 및 멘토링(2시간)	
1	오리엔테이션: 강의 운영 및 평가 안내	- 팀 구성 및 명단 제출 - 멘토 배정 및 팀별 구성 파악	
2	교재연구의 기초: 교재의 개념, 유형 및 사례		4-3, 8-1
3	중 · 고등학교 정보교과 교육과정의 이해		4
4	프로젝트 주제 탐색: 정보교육현장의 문제 상황 및 해결 방법 파악을 위한 전략 알아보기	SWOT 분석, 브레인스토밍, 마인드맵 등 전략을 활용한 정보교육현장의 문제 상황 분석	5, 6
5	현직 교사 특강1: 정보교육현장에서의 문제 상황 해결 경험	정보교육현장의 문제 상황 및 해결 방법 구체화	5, 6
6	현직 교사 특강2: 교육 자료 제작 경험	팀별 프로젝트 진행 방향 논의	5, 8
7	교재 개발 절차, 저작권 관련 유의사항	팀별 프로젝트 계획서 작성 및 제출	5, 8
8	중간고사: 프로젝트 계획서 발표 및 평가		
9	교재 연구의 실제	팀별 계획 수정 및 보완	5, 8-1
10	교재 연구의 사례	팀별 교재 개발 및 멘토링	5, 8, 10
11	학생 요청 주제 또는 질의응답 중심 강의 1	팀별 교재 개발 및 멘토링	5, 8, 10
12	학생 요청 주제 또는 질의응답 중심 강의 2	경진대회를 위한 전시 및 발표 자료 제작	5, 8, 10
13	교재 경진대회: 팀별 교재 전시 및 발표, 담당 교수 및 외부 전문가, 동료 학생 평가		
14	최종 보고서 작성 및 제출: 팀별 프로젝트 보고서 작성 및 제출, 팀 동료평가		
15	소감 공유 및 설문지 작성		

4. 결론 및 논의

본 논문에서는 예비 정보교사를 위한 캡스톤 정보교과교재연구 교과목을 설계하였다. 캡스톤 디자인 교과목을 통해 예비 정보교사들은 프로젝트 수행 과정에서 정보교육 현장에 대해 고민하는 시간을 가지게 될 것이며, 현직 교사들과의 멘토링을 통해 문제의 해결 방법을 생각해보며 학교 현장에 대해 보다 깊은 이해를 가지게 될 것이다.

후속 연구로는 본 논문에서 설계한 교과목을 실제 학생들을 대상으로 적용하고, 이에 대한 효과성을 검토할 것이다.

참 고 문 헌

[1] **한경 경제용어사전 - 캡스톤 디자인**. https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2066542&cid=50305&categoryId=50305. 2018년 7월 14일 접속.

[2] **가톨릭관동대학교 컴퓨터교육과 홈페이지**. http://cms6.cku.ac.kr/user/indexMain.do?siteId=ce. 2018년 7월 8일 접속.

[3] **순천대학교 컴퓨터교육과 홈페이지**. http://comedu.scnu.ac.kr/web/comedu/home. 2018년 7월 8일 접속.

[4] **안동대학교 컴퓨터교육과 홈페이지**. https://comedu.andong.ac.kr/. 2018년 7월 8일 접속.

[5] 서연화 · 심현애 (2016). 시각디자인 전공 학생들을 위한 글로벌 캡스톤디자인 프로그램 개발 및 효과 분석. **기초조형학연구, 17**(2), 185-194.

[6] 이태욱 (2018). **미래교육 전문가 양성을 위한 캡스톤 디자인 활용 교수전략 가이드북**. 충북: 한국교원대학교.

[7] 한국교육과정평가원 (2016). **표시과목 『정보·컴퓨터』의 교사 자격 기준과 평가 영역 및 평가 내용 요소**. 서울: 한국교육과정평가원.

[8] 교육부 (2018). **2018년도 교원자격검정 실무편람**. 세종: 교육부.

[9] 이해진 · 이원석 · 송태옥 (2012). '정보교과교재연구 및 지도법' 교과목의 교육내용. **컴퓨터교육학회 하계 학술발표논문지, 16**(2), 189-194.