

디자인씹킹 기법을 활용한 캡스톤디자인 수업이 대학생의 수업 만족도에 미치는 효과 분석

이승희, 정효경

대구보건대학교 치기공과

Analysis of the effects of capstone design class utilizing the design thinking technique of class satisfaction of college students

Seung Hee Lee, Hyo Kyung Jung

Department of Dental Laboratory, Daegu Health College, Daegu, Korea

Article Info

Received October 23, 2020

Revised November 24, 2020

Accepted December 10, 2020

Corresponding Author

Seung Hee Lee

Department of Dental Laboratory, Daegu Health College, 15 Yeongsong-ro, Buk-gu, Daegu 41453, Korea

E-mail: cancan01@dhc.ac.kr

https://orcid.org/0000-0001-8514-3120

Purpose: The present study is an analysis of the extents of class satisfaction of college students who had applied the design thinking technique to capstone design class.

Methods: The experimental method involved an analysis of 122 cases of data where advance and post replies were performed for the subject by students who had applied the design thinking technique and students who had not. The students involved had attended the capstone design class as a junior in the Department of Dental Technology at D University.

Results: In the satisfaction with performance process of the capstone design class, five questions among nine had a high positive rating, while all eight questions on the satisfaction with performance methods had a high negative rating. Among ten questions on subjective learning outcomes, six showed a high positive rating. After the application of the design thinking class method, all mean values of the group with the application were higher than the group with no application in satisfaction with performance process, satisfaction with performance method, and subjective class outcomes. Hence, the design thinking class did have positive effects on the students' improvement of class.

Conclusion: Based on the results of the study, it is implied that the considerations about diverse class composition methods and operation methods capable of improving the students' satisfaction are needed for efficient operation of the capstone design class.

Key Words: Capstone design, Class satisfaction, Design thinking

INTRODUCTION

최근 대학 교육은 현장에서 사용할 수 있는 창의적 사고 역량의 인재를 양성하기 위해 산업분야의 요구를 교육과정에 반영하여 다양한 문제 해결형 인재 양성을 시도하고 있다.

캡스톤디자인은 산업체가 요구하는 문제나 산업현장의 문제를 과제로 선정하여 문제해결안을 도출하고 산업체 실무자와 지도교수의 평가로 진행하며 학생이 기획, 설계와 제작하는 과정을 거쳐 개인과 팀의 역량을 함양할 수 있는 종합설계 교육과정이다[1]. 창의적 종합 설계는 수동적인 지식을 습득하는 자세에서 벗어나 문제점을 발견하고 문제를

공유하며 의견을 조율하는 협동과정을 통해 능동적 학습자로 이끌어내는 과정으로 인문, 사회, 공학, 예체능 등 모든 분야에 확대되어 운영되고 있다[2]. 캡스톤디자인에서 팀기반 수행 과제는 구조화되지 않은 형태이고 산업체의 실제문제를 과제로 제시되기 때문에[3] 팀과제를 수행하는 동안 팀워크를 향상시키며 교수자·학생자·산업체의 협력을 통한 실제 문제를 해결하는 실무경험의 기회를 제공하며 문제해결역량 함양과 창의성, 효율성, 경제성을 고려할 수 있는 통합적 인재양성이 가능하다고 정의하였다[4].

캡스톤디자인 교육의 목표는 현장에서 일할 수 있는 유능한 인재를 양성하는 것이다. 현재 많은 기업체가 요구하는 교육의 내용은 문제해

결능력, 커뮤니케이션과 설득 기술, 팀워크, 소비자위주의 시선, 창의력, 매니지먼트 기술, 문제에 대한 이해와 통찰력 등으로 정의된 바, 학생들에게 이러한 능력을 기를 수 있는 교육이 부족한 실정이다[5]. 미국공학교육프로그램 인증기준에서는 실제 현업에서 프로젝트를 성공적으로 수행할 수 있는 교육프로그램을 제공할 것을 요구하여 많은 미국의 공과대학에서는 캡스톤디자인 과목을 개설해 운영하고 있다. 이 과목에서는 학생에게 창조적 역량의 개발, 공학적 문제뿐 아니라 경제적 요소, 현실성, 미적 요소, 윤리성과 같은 사회적 영향도 고려한 종합적인 설계를 요구하고 있다. 우리나라 대학생들은 다양한 과목들을 이수하지만 전공교과목이 지나치게 전문화, 세분화되어있어 각 과목에서 습득한 내용들을 전체적으로 정리하고 연결하지 못하는 경우가 많다. 대학 교육에서는 다양한 과목들이 어떻게 서로 연결되는지를 학생들에게 전달할 수 있어야 한다[6]. 또한, 오늘날 교육 현장에서 새로운 지식 창출을 위해 정형화된 방식의 교육이 아닌 학습자의 환경에 맞는 교육 방법의 모색이 필요하며 교육 변화에 맞추어 함께 살아갈 수 있는 학생들의 공감능력의 터득이 필수적이다[7].

캡스톤디자인 교육의 일환으로 최근 다양한 분야에서 공감으로 접근하여 문제를 해결하는 과정을 동료들과 창의적 사고 역량과 의사소통 역량을 통해 경험하도록 하는 design thinking이 주목받고 있다[8]. Design thinking의 주요 개념은 다양한 분야에서 우리가 당면한 문제에 대해 인간 중심적 해결을 모색하기 위한 새로운 가치를 창출하는 것이다[9]. Design thinking은 다양한 연구를 통해 여러 가지 프로세스를 제시하고 있다. 가장 많이 사용하는 스탠포드 대학의 디스쿨(D. school)의 design thinking은 공감하기-문제정의-아이디어-프로토타입-테스트 5단계로 이루어져있다[10]. Design thinking은 프로젝트 수행에 효과적인 방법으로 다양한 학생들이 공감을 통해 협업으로 문제를 해결하고 창의적인 해결안을 제시하게 하므로 이러한 공감능력 향상을 위한 교육은 새로운 시대가 요구하는 인재양성을 위한 교육이다[11].

캡스톤디자인은 대학에서 고학년을 대상으로 다양하게 운영되고 있으나 교수자의 개인경험으로 캡스톤디자인 수업을 이룬 강의식으로 운영되는 경우가 발생하고 있다. 이는 캡스톤디자인을 통하여 개발되어 지길 기대되는 학생들의 문제해결역량, 전공 내·외적 역량 개발에도 영향을 줄 것이다[4]. 따라서 본 연구는 캡스톤디자인 수업의 만족도가 수업 방식과 연관이 있으므로, 캡스톤디자인 수업의 구성과 운영방법에 대해 알아보고 캡스톤디자인 수행만족도 분석을 통해 학생들의 수업 만족도는 어느 정도인지를 분석하고자 한다. 또한 design thinking 기법 활용 시 대학생들의 수업 만족도에 영향을 미치는지를 알아보고 학습자들의 상호협업능력과 문제해결능력을 향상시키는 효과적인 수업을 위한 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 한다.

MATERIALS AND METHODS

1. 연구대상 및 자료수집

본 연구는 대구광역시에 소재한 D대학교 치기공과 3학년에 재학 중인 캡스톤디자인 교과목 수강자를 대상으로 무작위표본으로 선정하여 진행하였다. 2019년 2학기 개설되는 캡스톤디자인 교과 수업 수강생 대상 중 122명(design thinking-미치치 62명, design thinking-처치 60명)의 데이터를 분석하였다. 연구를 위해 동일한 수업에 대해 design thinking 기법을 활용하여 수업을 진행한 학생과 design thinking 기법을 활용하지 않고 수업을 진행한 학생으로 나누어 설문 조사를 실시하였다.

치기공과 학생들의 캡스톤 design thinking 교육의 수업 만족도를 측정하기 위한 도구는 Han [4]이 개발한 설문지를 수정하여 사용하였으며 설문지는 수업진행의 경험과 과제선정 2문항, 주제선정, 수업진행, 팀구성 3문항, 프로젝트 진행 시 지도교수와 면담주기, 보고서 작성 및 발표경험 2문항, 수행과정 만족도 9문항, 수행방식 만족도 8문항, 주관적 학습성과 11문항 총 35문항으로 구성되었다.

2. 자료분석

측정값과 설문 자료는 SPSS 21.0 프로그램(IBM, Armonk, NY, USA)을 이용하여 분석하였다. 우선 조사 문항에 대한 신뢰도 분석을 통해 문항 활용의 적절성을 파악하였으며 연구대상자의 수업진행의 경험과 과제선정, 주제선정, 수업진행, 탐구성, 프로젝트 진행 시 지도교수와 면담주기, 보고서 작성 및 발표경험을 파악하기 위하여 빈도분석을 실시하였고, 수행과정 만족도, 수행방식 만족도, 주관적 학습성과를 파악하기 위해 빈도분석 및 기술통계분석을 실시하였으며, design thinking 수업방식의 캡스톤디자인 수업 만족도에 미치는 영향을 분석하기 위하여 독립표본 t-test를 이용하여 처리하였다.

RESULTS

1. 조사 문항에 대한 신뢰도 분석 결과

조사 문항에 대한 신뢰도 분석 결과, 캡스톤디자인 수업 수강경험 및 과제선정 주제(2문항, $\alpha=0.710$), 주제선정 방식/수업 진행/팀원 배정 및 구성(3문항, $\alpha=0.724$), 지도교수와의 면담주기 및 보고서 작성/전시/발표 경험(2문항, $\alpha=0.765$), 캡스톤디자인 수행 과정 만족도(9문항, $\alpha=0.916$), 캡스톤디자인 수행 방식 만족도(8문항, $\alpha=0.957$), 캡스톤디자인 주관적 학습성과(11문항, $\alpha=0.970$) 등으로 나타나 문항 구성은 대체로 적절한 것으로 확인되었다(Table 1).

2. 캡스톤디자인에 대한 일반적 만족도

1) 캡스톤디자인 수업 수강 경험

연구대상자들의 캡스톤디자인 수업 수강 경험을 확인해 본 결과 “경

Table 1. Reliability analysis results

Sub-factor name	No. of questions	Cronbach's α
Experience of taking capstone design class/ selection of capstone design class task	2	0.710
Theme selection/class implementation/ assignment and composition of team members	3	0.724
Interview period with supervising professor/ Experience with report preparation, exhibition and presentation	2	0.765
Satisfaction with performance process	9	0.916
Satisfaction with performance method	8	0.957
Subjective learning outcomes	11	0.970
Total	35	0.966

Table 2. Experience of taking capstone design class

Experience of taking capstone design class	Number (%)
Yes	101 (82.8)
No	21 (17.2)
Total	122 (100)

Table 3. Principal agent for selection of capstone design class task

Principal agent for selection of capstone design class task	Number (%)
Business selection-self task selection-self (team member)	53 (43.4)
Business selection-professor task selection-self (team member)	69 (56.6)
Business selection-professor task selection-professor	0 (0)
Not applicable	0 (0)
Total	122 (100)

험한 적이 있다”는 비율이 82.8%, “경험한 적이 없다”는 비율이 17.2%로 캡스톤디자인 수업을 경험해보았다는 응답 비율이 매우 높은 것으로 나타났다(Table 2).

2) 캡스톤디자인 수업 과제선정 주제

캡스톤디자인 수업의 과제를 선정한 주체에 대한 응답에서는 “업체 선정교수-과제선정본인(팀원)”의 비율이 56.6%로 나타났고, “업체선정본인-과제선정본인(팀원)”의 비율은 43.4%로 나타났다(Table 3).

3) 캡스톤디자인 수업에서의 주제선정 방식/수업 진행/팀원 배정 및 구성

캡스톤디자인 수업에서의 주제(과제)선정 방식에서는 “팀원 간 토의 및 자료 분석”이 94.3%로 대다수로 나타났으며, 캡스톤디자인 수업의 진행 방식은 “팀 프로젝트” 방식이 91.0%로 대부분을 차지하였다. 또한 팀원 배정 및 구성방식에서는 “팀원 간 친분에 따른 배정”이 45.9%,

Table 4. Theme selection/class implementation/assignment and composition of team members

Variable	Number (%)
Method of theme (task) selection	
Recommendations of supervising professor	4 (3.3)
Utilization of analysis on industry requirements	3 (2.5)
Discussions among team members and data analysis	115 (94.3)
Other	0 (0)
Method of class implementation	
Team project	111 (91.0)
Theory class	1 (0.8)
Creative problem-solving method	10 (8.2)
Class not implemented	0 (0)
Assignment and composition of team members	
Arbitrary assignment of supervising professor	5 (4.1)
Support assignment of supervising professor	8 (6.6)
Support assignment per discipline or theme	9 (7.4)
Assignment according to closeness among team members	56 (45.9)
Assignment with utilization of personality type test	42 (34.4)
Other	2 (1.6)
Total	122 (100)

Table 5. Interview period with supervising professor upon implementation of capstone design project

Interview period with supervising professor	Number (%)
None	3 (2.5)
More than once a week	107 (87.7)
More than twice a month	10 (8.2)
More than twice in a semester	1 (0.8)
Once in a semester	1 (0.8)
Total	122 (100)

Table 6. Experience with report preparation, exhibition and presentation

Experience with report preparation, exhibition and presentation	Number (%)
0 time	58 (47.5)
1 time	17 (13.9)
2 times	22 (18.0)
3 times	10 (8.2)
4 times	15 (12.3)
Total	122 (100)

“성격유형 검사활용 배정”이 34.4%로 나타났다(Table 4).

4) 캡스톤디자인 프로젝트 진행 시 지도교수와의 면담주기
캡스톤디자인 프로젝트 진행 시 지도교수와의 면담 주기를 살펴보면 “1주일에 1번 이상”의 비율이 87.7%로 나타났다(Table 5).

5) 보고서작성, 전시 및 발표 경험

캡스톤디자인 수업과 관련한 보고서 작성, 전시 및 발표 경험을 살펴

보면 “경험이 없다”는 응답자가 47.5%로 가장 많았고, “1~2회 경험” 31.9%, “3~4회 경험” 20.5%로 나타났다(Table 6).

6) 캡스톤디자인 수행과정 만족도

캡스톤디자인 수업에 대한 수행과정 만족도를 부문별로 살펴보면 “팀 내 역할분담”, “팀미팅의 규칙성”, “일반 교과목과 비교한 차별성”, “기존 이론 수업과 비교한 흥미도” 측면에서는 부정평가가 긍정평가보다 높은 것으로 나타났다. 이에 반해 “본인 역할 충실성”, “타 팀원의 활동 및 기여에 대한 만족도”, “팀원 간 소통의 원활성”, “팀원 간 토론기반 협동의 적절성”, “팀 성과물 만족도” 측면에서는 긍정평가가 부정평가보다 높은 것으로 나타났다. 각 부문의 만족도를 세부적으로 살펴보면(5점 척도 기준) “팀 성과물 만족도” 3.19±0.97, “팀원 간 토론 기반 협동의 적절성” 3.15±0.92, “본인 역할 충실성” 3.11±0.85, “타 팀원의 활동 및 기여에 대한 만족도” 3.11±0.85, “팀원 간 소통의 원활성” 3.11±0.90, “팀미팅의 규칙성” 3.02±0.89, “팀 내 역할분담” 2.99±0.91, “기존 이론 수업과 비교한 흥미도” 2.96±0.89, “일반 교과목과

비교한 차별성” 2.86±0.85로 나타나 “팀 성과물 만족도” 측면이 가장 높았으며 “일반 교과목과 비교한 차별성” 측면은 가장 낮은 것으로 확인되었다(Table 7).

7) 캡스톤디자인 수행방식 만족도

캡스톤디자인 수업의 수행과정에 대한 만족도를 부문별로 살펴보면 “수업방식 만족도”, “수업 효과성”, “졸업 후 진로 결정에 유익한 도움”, “기존 이론 수업방식과 비교한 흥미도”, “기타 일반 교과목과 비교한 학업성취에 도움”, “전공지식 이해 도움”, “전공에 대한 흥미 유발”, “미래에 대한 새로운 시각 발견” 등 전 부문에 걸쳐 부정평가가 긍정평가보다 높게 나타났다. 각 부문의 만족도를 세부적으로 살펴보면(5점 척도 기준) “미래에 대한 새로운 시각 발견” 3.05±0.92, “기존 이론 수업과 비교한 흥미도” 3.02±0.89, “수업방식 만족도” 3.00±0.87, “기타 일반 교과목과 비교한 학업성취에 도움” 2.98±0.89, “전공지식 이해 도움” 2.95±0.97, “졸업 후 진로 결정에 유익한 도움” 2.92±0.95, “전공에 대한 흥미유발” 2.92±0.97, “수업 효과성” 2.90±0.91로 나타나

Table 7. Satisfaction with performance process of capstone design

Classification	Very much not so	Not so	Average	So	Very much so	Total	Mean±SD
Role allocation within team	2 (1.6)	34 (27.9)	60 (49.2)	15 (12.3)	11 (9.0)		2.99±0.91
Regularity of team meetings	3 (2.5)	28 (23.0)	65 (53.3)	16 (13.1)	10 (8.2)		3.02±0.89
Faithfulness to own role	0 (0)	23 (18.9)	64 (52.5)	15 (12.3)	20 (16.4)		3.11±0.85
Satisfaction with other team members' activities and contributions	1 (0.8)	27 (22.1)	60 (49.2)	26 (21.3)	8 (6.6)		3.11±0.85
Smoothness of communication among team members	1 (0.8)	28 (23.0)	61 (50.0)	20 (16.4)	12 (9.8)		3.11±0.90
Appropriateness of discussion-based cooperation among team members	0 (0)	30 (24.6)	58 (47.5)	20 (16.4)	14 (11.5)	122 (100)	3.15±0.92
Distinction from comparison with general subjects	4 (3.3)	35 (28.7)	63 (51.6)	14 (11.5)	6 (4.9)		2.86±0.85
Interest compared with existing theory classes	4 (3.3)	30 (24.6)	64 (52.5)	15 (12.3)	9 (7.4)		2.96±0.89
Satisfaction with team outcomes	2 (1.6)	27 (22.1)	54 (44.3)	24 (19.7)	15 (12.3)		3.19±0.97

Values are presented as number (%) or mean±standard deviation (SD).

Table 8. Satisfaction with performance method of capstone design

Classification	Very much not so	Not so	Average	So	Very much so	Total	Mean±SD
Satisfaction with class method	5 (4.1)	22 (18.0)	72 (59.0)	14 (11.5)	9 (7.4)		3.00±0.87
Class effectiveness	5 (4.1)	33 (27.0)	62 (50.8)	13 (10.7)	9 (7.4)		2.90±0.91
Conducive help for career decision after graduation	6 (4.9)	31 (25.4)	61 (50.0)	14 (11.5)	10 (8.2)		2.92±0.95
Interest compared with existing theory class method	4 (3.3)	26 (21.3)	64 (52.5)	19 (15.6)	9 (7.4)		3.02±0.89
Help for academic achievement compared with other general subjects	4 (3.3)	29 (23.8)	63 (51.6)	17 (13.9)	9 (7.4)	122 (100)	2.98±0.89
Help for understanding of major knowledge	5 (4.1)	31 (25.4)	63 (51.6)	10 (8.2)	13 (10.7)		2.95±0.97
Induction of interest in major	5 (4.1)	35 (28.7)	58 (47.5)	12 (9.8)	12 (9.8)		2.92±0.97
Discovery of new perspective for future	4 (3.3)	24 (19.7)	67 (54.9)	15 (12.3)	12 (9.8)		3.05±0.92

Values are presented as number (%) or mean±standard deviation (SD).

“미래에 대한 새로운 시각 발견” 측면이 가장 높았으며 “수업 효과성” 측면은 가장 낮은 것으로 확인되었다(Table 8).

8) 캡스톤디자인 주관적 학습성과

캡스톤디자인 수업 후의 학습자들의 주관적 학습 성과를 부문별로 살펴보면 “과제의 계획과 실행, 자료의 분석과 해석”, “문제해결을 위한 절차나 구성요소 등을 계획하는 능력 향상”, “타 전공 학생들과의 협동을 통해 새로운 시각을 경험하고 학습능력 향상”, “효과적으로 자신의 생각을 표현할 수 있는 능력 향상”, “사회적인 문제들을 전공적 시각에서 바라보는 능력 향상”, “이론과 실무의 차이에 대한 이해력 향상” 측면에서는 긍정평가가 부정평가보다 높게 나타났다. 이에 반해 “문제를 인식하고 해결하는 능력 향상”, “거시적 관점에서 전공적 해결방안이 미치는 영향을 이해하는 능력 향상”, “문제해결을 위한 다양한 도구사용 숙련도 향상”, “자신의 성과물에 대한 필요성을 타인에게 이해시킬 수 있는 능력 향상”, “시간 관리와 위기관리 능력 향상” 측면에서는 부정평가가 긍정평가보다 높게 나타났다. 각 부문의 만족도를 세부적으로 살펴보면(5점 척도 기준) “문제해결을 위한 절차나 구성요소 등을 계획하는 능력 향상” 3.15±0.85, “이론과 실무의 차이에 대한 이해력 향상” 3.15±0.89, “효과적으로 자신의 생각을 표현할 수 있는 능력 향상” 3.11±0.96, “과제의 계획과 실행, 자료의 분석과 해석” 3.07±0.82,

“타 전공 학생들과의 협동을 통해 새로운 시각을 경험하고 학습능력 향상” 3.06±0.84, “사회적인 문제들을 전공적 시각에서 바라보는 능력 향상” 3.06±0.93, “시간 관리와 위기관리 능력 향상” 3.05±0.88, “자신의 성과물에 대한 필요성을 타인에게 이해시킬 수 있는 능력 향상” 3.04±0.86, “문제해결을 위한 다양한 도구사용 숙련도 향상” 3.00±0.98, “문제를 인식하고 해결하는 능력 향상” 2.99±0.96, “거시적 관점에서 전공적 해결방안이 미치는 영향을 이해하는 능력 향상” 2.99±0.89로 나타나 “문제해결을 위한 절차나 구성요소 등을 계획하는 능력 향상” 측면과 “이론과 실무의 차이에 대한 이해력 향상” 측면이 가장 높았으며 “문제를 인식하고 해결하는 능력 향상” 측면과 “거시적 관점에서 전공적 해결방안이 미치는 영향을 이해하는 능력 향상” 측면이 가장 낮은 것으로 확인되었다(Table 9).

9) Design thinking 수업방식이 캡스톤디자인 수업 만족도에 미치는 영향 분석(t-test)

“Design thinking 수업 적용 여부에 따라 학생들의 수행과정 만족도, 수행방식 만족도, 주관적 학습성과는 차이가 있을 것이다”라는 연구가설을 분석한 결과는 다음과 같다(Table 10).

수행과정 만족도는 t=11.178 (p<0.001), 수행방식 만족도는 t=4.982 (p<0.001), 주관적 학습성과는 t=8.715 (p<0.001)로 세 가지 종속변

Table 9. Subjective learning outcomes of capstone design

Classification	Very much not so	Not so	Average	So	Very much so	Total	Mean±SD
Planning & implementation of task, Improvement in analytic and interpretive capability for data	2 (1.6)	24 (19.7)	67 (54.9)	22 (18.0)	7 (5.7)		3.07±0.82
Improvement in planning capability for problem-solving procedure or components, etc.	2 (1.6)	20 (16.4)	68 (55.7)	22 (18.0)	10 (8.2)		3.15±0.85
Experience of new perspective and improvement of learning capability through cooperation with students of other major	2 (1.6)	26 (21.3)	64 (52.5)	23 (18.9)	7 (5.7)		3.06±0.84
Improvement in problem recognition and solution capabilities	4 (3.3)	35 (28.7)	50 (41.0)	24 (19.7)	9 (7.4)		2.99±0.96
Improvement of capability for effective expression of own thoughts	2 (1.6)	31 (25.4)	53 (43.4)	23 (18.9)	13 (10.7)		3.11±0.96
Improvement of understanding capability for effects of major-style solution measures from macroscopic viewpoint	3 (2.5)	31 (25.4)	60 (49.2)	20 (16.4)	8 (6.6)	122 (100)	2.99±0.89
Improvement of viewing capability for social problems from major-style viewpoints	4 (3.3)	27 (22.1)	59 (48.4)	22 (18.0)	10 (8.2)		3.06±0.93
Improvement of diverse tool-using proficiency for problem solution	3 (2.5)	35 (28.7)	57 (46.7)	13 (10.7)	14 (11.5)		3.00±0.98
Improvement of understanding on differences between theory & practice	2 (1.6)	23 (18.9)	63 (51.6)	23 (18.9)	11 (9.0)		3.15±0.89
Improvement of capability of having others understand your own outcomes	2 (1.6)	30 (24.6)	60 (49.2)	21 (17.2)	9 (7.4)		3.04±0.86
Improvement of capabilities for time management & crisis management	3 (2.5)	25 (20.5)	67 (54.9)	17 (13.9)	10 (8.2)		3.05±0.88

Values are presented as number (%) or mean±standard deviation (SD).

Table 10. Differences in performance process, performance method and subjective learning outcomes of capstone design according to handling status of design thinking class

Class	Design thinking class handling status		t	p
	Yes (n=62)	No (n=60)		
Satisfaction with performance process	32.032±5.994	23.117±1.841	11.178	<0.001***
Satisfaction with performance method	26.371±8.122	21.100±1.820	4.982	<0.001***
Subjective learning outcomes	38.903±9.298	28.250±2.446	8.715	<0.001***

Values are presented as mean±standard deviation.

***p<0.001.

수 모두 design thinking 수업 적용 여부에 따른 유의미한 평균 차이가 있는 것으로 나타나 연구가설은 채택되었다. 구체적으로 보면 수행 과정 만족도, 수행방식 만족도, 주관적 학습성과 모두 design thinking 수업을 적용한 그룹의 평균값이 미적용 그룹보다 높게 나타나 design thinking 수업이 학생들의 수업 만족도 향상에 긍정적인 영향을 미친 것을 확인할 수 있다.

DISCUSSION

최근 빠르게 변화하는 산업 환경에 적응하기 위하여 융복합 인재양성을 위한 캡스톤디자인 교육을 시행하는 대학들이 증가하고 있다. 캡스톤디자인은 창의성과 실무능력을 함양할 수 있는 효과적인 교육 방식으로 1990년대 캡스톤디자인이 처음 도입되었고, 2012년 산학협력 선도대학 육성사업의 일환으로 활성화되었다[12].

캡스톤디자인은 각 전공 분야별로 습득한 지식을 산업체 요구에 맞추어 팀 프로젝트 형식으로 활동하며 작품을 설계하고 제작함으로써 창의적 문제해결력과 팀워크 능력 등이 개발될 수 있으므로 기존 교과목들과 구분되는 과목이다[13]. Park 등[14]은 캡스톤디자인 교육을 체계적으로 수행할 수 있는 교육방법 및 내실화를 위한 캡스톤디자인 교수활동지원 모형을 설계하여 제안하였으며 9단계 설계 모형은 팀 빌딩하기, 산학 미팅하기, 과제 분석하기, 명료화하기, 해결방안 찾기, 우선 순위 도출하기, 설계/제작하기, 결과물 전시 발표하기, 종합성찰하기의 원형적인 프로세스를 이용하여 캡스톤디자인 수업 시 효과적으로 수업을 진행할 수 있도록 하였다[14]. 캡스톤디자인 수업은 팀 프로젝트 기반 수업으로 팀 구성에서 시제품 제작까지 팀원들 간의 공감능력이 프로젝트의 중요한 매개체 역할을 한다. 공감 단계에서 문제 상황에 관련된 자료를 수집하고 인터뷰와 같은 과정을 진행하며 산업체가 요구하는 문제에 대해 공감할 수 있게 된다. 타인의 문제를 공감하고 이해하여 시각화하고 현실화하여 상품화로 이끌어 낼 수 있도록 하는 사고과정을 design thinking이라고 하며, design thinking을 고등학생들에게 적용하여 연구한 결과, 공감 단계에서 팀원들 간의 상호 이해와 신뢰가 문제를 해결하는 원동력이 되었던 것으로 보고되고 있다[15].

본 연구는 캡스톤디자인 팀프로젝트 수업에서 학생들이 해결해야 할 문제를 도출하고 해결하여 프로토타입을 완성하는 과정에 design

thinking 기법을 적용하였다. 연구결과 연구대상자의 캡스톤디자인 수업 수강 경험은 “경험한 적이 있다”는 비율이 82.8%, “경험한 적이 없다”는 비율이 17.2%로 1학기 및 2학기에 수업을 수강하여 경험해보았다는 응답 비율이 높은 것으로 생각된다.

캡스톤디자인 수업 과제 선정 주제는 “업체선정교수-과제선정보인(팀원)”의 비율이 56.6%로 나타났고 “업체선정보인-과제선정보인(팀원)”의 비율은 43.4%로 나타나 과제 선정 과정에서 조사대상 학생(팀원) 모두 주도적으로 의견을 피력했음을 확인할 수 있었다. 캡스톤디자인 수업에서의 주제 선정 방식은 “팀원 간 토의 및 자료 분석”이 94.3%, 수업 진행방식은 팀 프로젝트 91.0%, 팀원 배정 및 구성은 팀원 간 친분에 따른 배정 45.9%, 성격유형 검사활용 배정 34.4%로 나타났다. Wang [12]의 연구에서 학생을 대상으로 한 만족도 설문조사 결과 산업체와의 논의를 통해 주제를 선정하고 선정한 과제를 2학기에 걸쳐 지속적으로 수행하는 것을 산업체와 학생에서 가장 선호하는 것으로 나타났으므로 산업체와의 지속적인 만남을 통해 과제를 선정하고 논의하는 과정이 필요할 것으로 보인다. 팀 구성 방식에서 Kang과 Jung [16]의 연구에서는 팀 기반 학습에서 친분에 따라 자율적으로 구성된 학생 자율팀과 학습유형 검사를 통해 서로 이질적으로 학습유형을 갖도록 하는 학습유형팀 간의 학습 활동에 대한 만족도 비교 분석하였고 그 결과 이질적 학습 유형에 따라 의도적으로 팀을 구성하는 것이 더 만족도가 높은 것으로 나타나 성격유형검사를 통해 팀을 구성하는 것이 더 바람직하다고 판단된다.

캡스톤디자인 프로젝트 진행 시 지도교수와의 면담 주기를 살펴보면 “1주일에 1번 이상”의 비율이 87.7%로 수업 기간 내 지도교수와 학생들 간에 상당히 빈번한 면담 접촉이 이루어졌음을 확인할 수 있었지만 산업체와의 면담주기가 연구되어 있지 않아 향후 연구에서 보완이 필요할 것으로 생각된다. 캡스톤디자인 수업과 관련한 보고서 작성, 전시 및 발표 경험은 “경험이 없다”는 응답자가 47.5%로 많아 학생들이 팀 프로젝트를 진행하면서 다양한 경험을 할 수 있도록 보완이 필요한 것으로 판단된다. 캡스톤디자인 수업에 대한 수행과정 만족도에서는 “팀 성과를 만족도”가 가장 높았으며 “일반 교과목과 비교한 차별성”이 가장 낮게 나타났다.

캡스톤디자인 수업의 수행방식에 대한 만족도는 모든 문항에서 부정평가가 높게 나왔다. 캡스톤디자인 주관적 학습 성과에서는 “문제해결

을 위한 절차나 구성요소 등을 계획하는 능력 향상”, “이론과 실무의 차이에 대한 이해력 향상”에서 긍정적 평가가 높았으며 “문제해결을 위한 다양한 도구사용 숙련도 향상”, “문제를 인식하고 해결하는 능력 향상”에서는 부정평가가 높았다.

이는 캡스톤디자인 수업 개선 방안 연구에서 7개 대학 248명의 학생을 대상으로 학습 만족도를 조사한 결과 수행과정에 관한 평균 만족도는 5.0점 만점에서 수업방식에 관한 평균 만족도는 3.73점, 학습 성과에 관한 평균 만족도는 3.42점으로 대체로 낮은 결과가 나왔으며 Lee 등[17]과 Wang [12]의 캡스톤디자인 학습만족도 조사연구에서의 수업 운영방식 만족도 문항에서 ‘캡스톤디자인 수업이 이론식 수업 방식에 비해 유익하다고 생각하느냐’는 질문에 대한 응답이 5.0점 만점에 3.86으로 가장 낮았으며, 학습성과에 대한 만족도는 4.06이었다. 이는 캡스톤디자인 수행과정에서 이론식 수업방식과는 달리 팀원들과의 문제해결을 위한 논의와 협동과정으로 진행되는 팀프로젝트 수업 과정의 특성상 겪게 되는 어려움이 반영된 결과로 판단되며 다양한 수업수행 방안이 강구되어야 할 것으로 사료된다.

Design thinking 수업방식이 캡스톤디자인 수업 만족도에 미치는 영향에서는 수행과정 만족도, 수행방식 만족도, 주관적 학습성과가 design thinking 수업을 적용한 그룹이 모두 높게 나타나 수업 만족도 향상에 긍정적인 영향을 미친 것을 확인할 수 있었다. Yi 등[11]의 연구에서는 융합교육에 design thinking을 적용하여 수업을 운영한 결과 팀워크가 향상되었다고 보고했으며 Choi와 Park [18]의 연구에서는 대학생들의 디자인교육에서 design thinking을 적용한 결과 과제 수행 시 아이디어를 도출하는 과정에서 도움이 된다고 하였다. 이와 같은 결과는 캡스톤디자인 교육에서 design thinking이 학생들의 수업 만족도를 높이는 데 효과적으로 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 D대학의 3학년 단일 학과의 몇몇 학생들만을 대상으로 했다는 점에서 그 효과를 일반화하기에는 한계가 있다는 점이다. 향후 다른 학과와의 협업을 통해 캡스톤디자인 수업의 만족도를 높이는 교육프로그램에 대한 연구가 필요할 것이다.

CONCLUSIONS

본 연구는 창의력을 통한 융합형 인재양성의 대표적인 교과목인 캡스톤디자인 수업에 체계적이고 효과적인 수업의 발전방향을 모색하고자 design thinking 기법 프로그램을 적용하여 학생들의 수업의 만족도를 알아보고 수업 만족도를 증진시킬 수 있는 프로그램에 대한 기초 자료 제공을 목적으로 한다. 연구 결과는 다음과 같다.

1. 캡스톤디자인 수업의 구성과 운영방법은 “업체선정교수-과제선정본인(팀원)” 56.6%, “업체선정본인-과제선정본인(팀원)”의 비율은 43.4%로 나타났으며, 전반적으로 학생들이 캡스톤디자인 수업에서 일반 이론 강의보다 캡스톤디자인 수업방식이 학생들의 능동적 학습의욕을 증진시킨다는 점을 확인할 수 있었다.

2. 캡스톤디자인의 수행과정의 만족도는 “팀 성과물 만족도”가 가장 높았으며, “일반 교과목과 비교한 차별성”이 가장 낮게 나타났다. 캡스톤디자인 수업의 수행방식에 대한 만족도 모든 문항에서 부정평가가 높게 나왔으며, 캡스톤디자인 주관적 학습 성과에서는 “문제해결을 위한 절차나 구성요소 등을 계획하는 능력 향상”의 긍정평가가 높았고, “문제를 인식하고 해결하는 능력 향상”의 부정평가가 높았다. 이를 달리 해석하면 캡스톤디자인 수업에 참여한 학생들이 과제를 해결하는 과정에서는 다소의 어려움에 직면하여 부정적 인식을 가졌으나 그 난관을 극복하고 학습성과를 도출한 이후에는 부정적 인식이 긍정적 인식으로 전환되었다고도 볼 수 있다. 따라서 적절한 과제 난이도 설정, 과제 수행과정에서의 적극적인 멘토링 등을 통해 캡스톤디자인 수업 만족도를 제고시킬 수 있는 세부 방안 마련의 필요성을 도출할 수 있었다.

3. Design thinking을 적용 후 수행과정의 만족도, 수행방식의 만족도, 주관적 학습성과는 design thinking 수업을 적용한 그룹이 모두 높게 나타나 design thinking 기법을 적용한 팀 프로젝트 학습이 수업 만족도를 높이는 데 효과적임을 나타내므로 design thinking 기반 학습법을 활용할 필요가 있음을 나타낸다.

본 연구 결과 캡스톤디자인 수업의 수행방식에 대한 만족도는 모든 문항에서 부정평가가 높았지만 design thinking을 수업에 적용한 그룹은 수행과정의 만족도, 수행방식의 만족도, 주관적 학습성과는 모두 높게 나타났으므로 캡스톤디자인 수업의 효율적인 운영을 위해서는 학생들의 역량을 향상시킬 수 있는 다양한 수업운영 방식에 대한 고려가 필요함을 시사한다.

향후 연구에서는 캡스톤디자인 수업에 design thinking 수업을 경험한 학생과 캡스톤디자인 수업에 design thinking을 경험하지 않은 학생을 대상으로 초점집단 인터뷰를 통해 캡스톤디자인 수업에 대한 인식, 수업 참여 경험에 대한 자유스러운 의견을 청취를 통해 경험한 학생과 미경험한 학생 간의 차이를 심층 분석으로 학생들의 눈높이에 맞는 다양한 수업 방법이 개선되어야 할 것이다. 또한 실질적으로 교육을 담당하는 교육전문가를 대상으로 한 심층 인터뷰를 통해 캡스톤디자인 수업에 design thinking 수업을 적용한 전·후의 교수법에 대한 의견을 듣고 반영하여 교수법 개선할 필요가 있다.

CONFLICT OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

ORCID

Seung Hee Lee, <https://orcid.org/0000-0001-8514-3120>

Hyo Kyung Jung, <https://orcid.org/0000-0003-0839-9047>

REFERENCES

1. Lee HW, Kim SH, Park K, Kim JY. A study on the assessment of program outcomes based on capstone design course. *J Eng Educ Res*. 2010;13:143-151.
2. Yoon MH. A study on industry university-government cooperative education for environment design [doctoral dissertation]. Chungju: Konkuk University, 2013.
3. Oh SH. A study on the creative convergent human resource model of PBL-based in Wikifactoring environment [doctoral dissertation]. Seongnam: Gachon University, 2016.
4. Han SH. Development of capstone design instruction model following international standards: focusing on university engineering students [doctoral dissertation]. Busan: Pusan National University, 2018.
5. Cho P. Engineering education program that produces gold-collar engineers: enterprise. *Eng Educ*. 2004;11:42-46.
6. Ryu YH. Development of a capstone design teaching activity support model to improve the quality of engineering design curriculum [doctoral dissertation]. Busan: Pusan National University, 2008.
7. Lee J, You SK, Lee YO. A study on the development of empathy based learning model. *Korean J Teach Educ*. 2014;30:151-177.
8. Park SH, Oh SH, Park JS, Lee MK. A unified model of action learning and design thinking for social innovation. *Asia-Pac J Bus Ventur Entrep*. 2016;11:89-100.
9. Yang KR, Moon SC, Han KH, Park SH. The new paradigm shift, design thinking. *Entrue J Inf Technol*. 2015;14:7-24.
10. Lim JM. The effects of design thinking on college students' empathy ability [master's thesis]. Seoul: Hanyang University, 2017.
11. Yi SS, Kim DM, Kim MH, Kim SC, Kim HJ, Park KM, et al. Case study of interdisciplinary studio class with design thinking method- focusing on the perspective of instructional design. *Des Converg Stud*. 2015;14:63-81.
12. Wang BH. A study on current situation and student satisfaction of capstone design courses for suggestion of its improvement plan. *J Korean Inst Intell Syst*. 2019;29:130-135.
13. Lee SH, Ryu JH. Capstone design for AD & PR. Daegu: Keimyung University Press, 2014.
14. Park SH, Jung JY, Ryu YH, Kim SO. Development of instructional activity support model for capstone design to creative engineering education. *J Fish Mar Sci Educ*. 2008;20:184-200.
15. Lee DH, Yoon JH, Kang SJ. The suggestion of design thinking process and its feasibility study for fostering group creativity of elementary-secondary school students in science education. *J Korean Assoc Sci Educ*. 2015;35:443-453.
16. Kang IA, Jung ES. A qualitative analysis on the differences between the student-selected teams and the learning style-based teams in terms of their satisfactory levels on the learning activities. *Korean J Educ Methodol Stud*. 2010;22:67-95.
17. Lee TS, Jun YJ, Lee DW, Chang BC. Present situation and student satisfaction of engineering capstone design course in engineering colleges of Korea. *J Eng Educ Res*. 2009;12:36-50.
18. Choi HA, Park JW. Developing the design process in education to improve creativity based on design thinking. *J Digit Design*. 2014;14:677-686.