JFMSE, 31(5), pp. 1276~1284, 2019.
수산해양교육연구, 제31권 제5호, 통권101호, 2019.
www.ksfme.or.kr
https://doi.org/10.13000/JFMSE.2019.10.31.5.1276

캡스톤 디자인 수업이 창의적 활동에 미치는 영향에 대한 연구

양 황 규†
동서대학교(교수)

A Study on the Effect of Capstone Design Class on Creative Activities

Hwang-Kyu YANG†
Dongseo University(professor)

Abstract

This study examined the impact and level of variables(collaboration, convergence thinking, creativity problem solving) on the capstone design class. 540 students among engineering colleges in P, K, D and U were sampled. For the statistical analysis, analysis of covariance structure by AMOS 22.0 was applied and the difference between groups in capstone design class by SPSS was analyzed(independent sample t-est). Results from structural equation modeling analyses indicated that a conceptual model shows the following results. Firstly, on the basis of the conceptualized model, capstone design class effected to directly collaboration and capstone design class effected to indirectly convergence thinking and creative problem solving by collaboration. The Collaboration effected to directly convergence thinking and creative problem solving, collaboration effected to indirectly creative problem solving by convergence thinking. Secondly, the average of the experience group in capstone design class was statistically high in collaboration, convergence thinking and creative problem solving.

Key words : Collaboration, Convergence thinking, Creativity problem solving

Ⅰ. 서 론

초연결 사회라고 언급되는 지능정보사회로 들어서면서 인간의 삶은 큰 변화를 맞이하고 있으며 그 대안으로서 창의융합인재 양성의 필요성이 날로 증가추세에 있다. 이런 관점에서 창의융합인재를 적절히 수급, 대처하는 일은 반드시 해결해야 할 국가적 차원의 중대한 문제가 되었다(Han, 2018; Lee et al., 2009). 이에 과학기술분야에서는 창의적인 융합인재 확보를 위하여 STEAM 교육을 시행하고 있으며, 대학에서는 창의융합교육을 강화하고 있다. 이처럼 창의융합인재 육성을 위하여 다각적인 시도가 이루어지고 있는데, 그 중 대표적인 시도가 캡스톤 디자인 수업이다.

캡스톤 디자인 수업은 학문분야별 습득한 지식을 바탕으로 산업체에서 필요로 하는 제품을 설계, 제작, 평가하는 것을 말하며 그 과정을 통하여 창의성과 실무능력, 다학제적인 팀워크, 발표능력, 리더의 역할을 수행할 수 있는 창의융합적 사고를 반영한 실천적 방법으로 수용되고 있다(Han, 2018).

† Corresponding author : 051-320-1725, hkyang88@dongseo.ac.kr

이러한 캡스톤 디자인 수업은 특히 공학계열 학생들의 창의력 함양을 위하여 혁신적으로 활용되고 있는 수업방법이다(Wang, 2019).

무엇보다 캡스톤 디자인 수업은 팀워크를 중심으로 과제를 수행해야 하므로 협업이 이루어져야 하며, 협업을 통해 집단지성의 매개가 되는 융합사고를 도출해내고, 이러한 융합사고를 토대로 창의적 문제해결에 도달하게 된다(Kim, 2018; Park and Yang, 2014; Han, 2018).

최근에는 공학계열의 적용 범위를 넘어서 인문사회계열까지 확산되고 있다. 이는 이론 중심의 수업운영에서 실습과 체험을 강조하는 시대적 흐름에 캡스톤 디자인 수업이 적절한 교수학습방법으로 수용되고 있기 때문이다.

그러나 한편으로 캡스톤 디자인 수업에 대한 비판적 관점도 없지 않다. 가장 대표적인 관점은 캡스톤 디자인 수업과 창의적 활동간 관련성이 낮다는 연구결과도 있다(Kim and Tae, 2018). 실제로 캡스톤 디자인 수업의 학습성과는 캡스톤 디자인 수업의 직접적인 영향보다 실무실습 중심으로의 강화, 즉 학습방법의 본질적 변화에 기인한다고 강조한다.

이처럼 캡스톤 디자인 수업은 창의성 함양을 위한 실질적인 교수학습방식으로 수용되고 있다. 그럼에도 불구하고 캡스톤 디자인 수업이 창의적 결과에 미치는 과정과 결과에 대한 경험적 검토가 필요하다고 생각한다.

4차 산업혁명은 '경계 없음의 시대', 다시 말해, '탈경계의 시대'로 미래사회를 변화시키고 있다는 점에서 볼 때 단순히 창의적 과제를 수행하기 보다는 협업에 의한 창의적 문제해결이 캡스톤 디자인 수업으로 인하여 촉발되는 것인지, 또한 직접적인 영향을 미치는지를 확인해 볼 필요가 있다.

이런 시사점에 근거하여 본 연구는 캡스톤 디자인 수업이 창의적 활동에 미치는 영향과 그 수준에 대하여 구체적으로 알아보고자 한다.

본 연구의 목적을 위하여 설정한 연구문제는 다음과 같다. 첫째, 캡스톤 다자인 수업에서 발생되는 창의적 활동(협업, 융합사고, 창의적 문제해결)은 어떤 관련성이 있는가? 둘째, 캡스톤 디자인 수업 경험은 창의적 활동(협업, 융합사고, 창의적 문제해결)의 수준을 향상시키는가? 등이다.

Ⅱ. 캡스톤 디자인 수업과 창의적 활동간 구조모델

캡스톤 디자인 수업은 학부과정에서 배웠던 모든 지식을 종합하여, 결과물을 제시하는 과목이다. 즉 4년 동안 습득한 전공지식을 종합적으로 활용하고 응용하여 직업 활동 등의 진로에 도움이 될 수 있도록 디자인된 과목이라고 할 수 있다(Lee et al., 2009).

이러한 캡스톤 디자인 수업은 지식과 정보를 습득하는 것 이외에, 산학협력을 통해 실제 현장의 문제에 적용 및 응용하여 새로운 산출물을 만들어내는 프로젝트 수행을 위주로 진행되고 있다는 점에서 혁신적인 교수학습방법으로 제안되고 있다(Moore and Fortenberry, 2004).

좀 더 구체적으로 살펴보면, 캡스톤 디자인 수업의 창의적 활동에 관련된 첫 번째 변인은 협업이다. 협업은 창의적 활동의 기본단위로 설명하고 있는데, 선행조건(antecedents)→과정단계(process)→결과단계(outcomes) 등의 세 단계를 통해 서로 다른 능력과 지식을 지닌 다양한 사람들이 별개의 지식을 조정하고 결합하는 것으로 주어진 문제에 대하여 일반적 합의를 도출하는 것이다(Bhavnani and Aldridge, 2000; Litzinger et al., 2015; Park, 2014; Siau, 1995). 캡스톤 디자인 수업에서 협력적 활동은 창의적 문제해결에 중요한 핵심 키워드인 것이다.

Kim and Tae(2018)의 연구에 의하면, 캡스톤 디자인 수업을 통해 한 학기 동안 다른 성향과 능력을 가진 구성원들과 프로젝트를 진행하면서, 학생들이 소통과 협업 그리고 이를 통해 산출물

이 제작되는 과정을 긍정적으로 생각하고 있었으며 관련 역량이 향상되었다고 한다.

캡스톤 디자인 수업의 창의적 활동에 관련된 두 번째 변인은 융합사고이다. 융합사고는 다양한 사고체계를 가진 구성원들이 협업을 통해 상호교류하면서 교역지대에서 새로운 결합을 시도하려는 혁신적인 사고체계이다(Park, 2016).

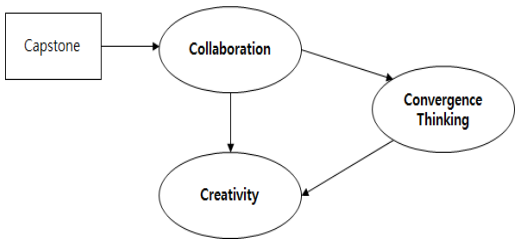
이러한 융합사고는 캡스톤 디자인 수업에서 전공지식 활용 이외에 팀별로 확장 학습을 하는데 있어서 성과가 크지 않았다고 한다(Kim and Tae, 2018). 그 이유는 팀과제를 명확히 이해하고 아이디어를 발산하여 프로젝트를 기획 및 운영, 결과를 보고하는 등의 활동에 시간을 더 많이 할애하였기 때문이라고 한다. 이는 협업이 융합사고에 직접적인 영향을 줄 수 있으나 융합사고가 창의적 결과에 큰 영향력이 없다는 것을 의미하기도 한다.

캡스톤 디자인 수업의 창의적 활동에 관련된 세 번째 변인은 창의적 문제해결이다(Park and Yang, 2015). 창의적 문제해결은 혁신적인 결과물을 도출하기 위하여 본격적인 아이디어 제안, 창의적 분위기, 모순극복 시도, 혁신으로의 도전 등 일련의 혁신적인 문제해결 과정이 전개된다.

캡스톤 디자인 수업 자체가 팀 빌딩을 통하여 과제 수행을 한다는 점에서 볼 때, 창의적 활동의 결과를 도출하는데 직접적인 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다. 이는 캡스톤 디자인 수업은 학생들이 문제를 인지하고 이를 해결하기 위해서 자율적인 태도로 최적의 방안을 찾아나가는 체험 활동으로 인지하고 있기 때문이다. 이러한 과정이 창의적 문제해결을 증진할 수 있었다고 본다.

이처럼 캡스톤 디자인 수업은 개인의 단일한 능력으로 나타나는 것이 아니라 여러 사람들과 자원의 상호 작용 및 통합의 결과로 발생되는 다차원적인 것임을 강조한다(George, 2007; Marchewka, 2014). 즉 협업에 의하여 발생되는 융합사고와 창의적 문제해결을 서로 간에 직접 혹은 간접적으로 영향을 미치면서 긍정적인 결과를 도출하는 것으로 볼 수 있다.

이에 캡스톤 디자인 수업이 창의적 활동(협업, 융합사고, 창의적 문제해결)과 어떤 관련성이 있는지를 개념모델로 구성하여 도식화해 보면 [Fig. 1]과 같다.



[Fig. 1] A conceptual model for the structure of capstone design classes and creative activities
* Capstone = Capstone design Class, Creativity = Creativity problem solving

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구는 캡스톤 디자인 수업 경험이 창의적 활동(협업, 융합사고, 창의적 문제해결)에 미치는 영향에 대한 연구를 하고자 하였다. 이를 위하여 전국에 소재한 P, K, D, U대학의 3, 4학년 중 캡스톤 디자인 교과에 참여경험이 있는 공과대학생 298명, 캡스톤 디자인 교과에 참여 경험이 없는 공과대학생 242명, 전체 540명을 대상으로 2018년 10월에 자료를 수집하였다.

2. 측정도구

본 연구는 창의적 활동을 측정하기 위하여 그 하위요인으로서 협업, 융합사고, 창의적 문제해결을 각각 측정하였다.

가. 협업

협업은 지식융합의 기본 단위로서 서로 다른 능력과 지식을 지닌 다양한 사람들이 별개의 지

식을 조정하고 결합하려는 네 가지 단계를 측정하기 위하여 Park(2014)이 델파이 연구를 통해 밝힌 협업 척도를 사용하였다. 이 척도는 협업의 과정 및 결정 절차인 선행조건(12문항), 협력문화(16문항), 의사결정(12문항) 등을 측정하는 40문항으로 구성되어있다. 본 연구에서 신뢰도를 알아본 결과, 선행조건 .92, 협력문화 .91, 의사결정은 .92로 각각 나타났으며, 전체 신뢰도는 .94로 나타났다.

나. 융합사고

융합사고는 상이한 학문적 방식을 통합적으로 추구하며 새로운 결합을 시도하려는 사고체계를 측정하기 위하여 Park(2016)의 융합사고 척도를 사용하였다. 이 척도는 통합적 사고, 직관적 사고, 논리적 사고, 객관적 정보 활용, 주관적 사고 등을 측정하는 40문항으로 구성되어 있다. 본 연구에서 신뢰도를 알아본 결과, 통합적 사고 .92, 직관적 사고 .90, 논리적 사고 .89, 객관적 정보 활용 .88, 주관적 사고 .88로 각각 나타났으며, 전체 신뢰도는 .91로 나타났다.

다. 창의적 문제해결

창의적 문제해결은 지식융합의 결과로 나타나는 결과 변인으로서 집단지성의 이론적 근거(Siau, 1995)를 토대로 아이디어 제안(7문항), 혁신으로의 도전(6문항), 모순극복의 시도(7문항), 창의적 분위기(5문항) 등을 측정하는 25문항으로 구성하였다. 본 연구에서 신뢰도를 알아본 결과, 아이디어 제안 .90, 혁신으로의 도전 .91, 모순극복의 시도 .90, 창의적 분위기 .88로 각각 나타났으며, 전체 신뢰도는 .95로 나타났다.

3. 자료분석

본 연구에서 수집된 자료는 다음과 같은 방법으로 분석하였다. 첫째, Amos 21.0을 활용하여 구조방정식 분석을 통해 개념모형의 적합도 검증을 하였다. 적합도와 관련하여 TLI와 CFI는 상대적인 지수로 .90이상이며 모형의 적합도가 좋은 것으로 해석하였다.

<Table 1> Distribution and correlation of the measured variables : N=540

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
① Antecedents	1											
② Collaborative	.68	1										
③ Decision	.62	.52	1									
④ Intergrative	.45	.40	.70	1								
⑤ Intuitive	.53	.52	.53	.50	1							
⑥ Objective	.42	.42	.59	.65	.54	1						
⑦ Logical	.46	.49	.62	.62	.54	.73	1					
⑧ Subjective	.43	.43	.53	.52	.63	.59	.59	1				
⑨ Ideas	.52	.42	.70	.68	.57	.50	.50	.50	1			
⑩ Innovations	.59	.53	.66	.58	.60	.46	.48	.52	.65	1		
⑪ Contradictions	.57	.48	.77	.72	.55	.53	.57	.52	.75	.70	1	
⑫ Atomsphere	.54	.40	.76	.68	.51	.55	.55	.49	.74	.61	.74	1
M	50.90	64.09	43.74	39.82	49.65	39.85	36.80	30.08	25.71	18.95	25.56	25.56
SD	7.26	8.37	6.48	6.63	7.03	6.75	5.92	5.01	4.34	2.82	4.01	3.81
Skewness	-.70	-.34	-.18	-.04	-.23	-.07	-.09	-.20	-.18	-.19	.03	-.10
Kurtosis	1.2	.52	.37	-.17	-.16	-.18	-.23	-.27	-.20	.70	-.27	.25

** p<.01 * p<.05

이에 비하여 RMSEA는 절대적 적합지수로 .05 이하 또는 .06이하 일 때 좋은 적합도로 해석하였고, .08이하이면 보통 적합도 .10이상이면 나쁜 적합도로 판정하였다. 둘째, 캡스톤 디자인 수업 경험에 따른 창의적 활동(협업, 융합사고, 창의적 문제해결)의 집단 간 비교를 위하여 전체 총점과 하위영역별 점수 평균을 구하고 t-test를 하였다.

Ⅳ. 연구 결과

1. 기초분석

본 연구에서 사용한 측정변인들의 평균, 표준편차, 왜도, 첨도 그리고 상관관계를 분석한 결과는 <Table 1>과 같다. 측정변인에 대한 정규성의 가정을 충족하는 지 알아보기 위하여 왜도와 첨도를 살펴본 결과, 각 관측변인의 왜도 값은 -.70에서 .03으로 나타났다. 첨도 값은 -.26에서 .69로 나타났다. 그리고 모든 측정변인들 간에 유의미한 상관이 있는 것으로 나타났다. 따라서 측정변인들의 구조방정식 모형을 검증하는 것은 적절하다고 볼 수 있다.

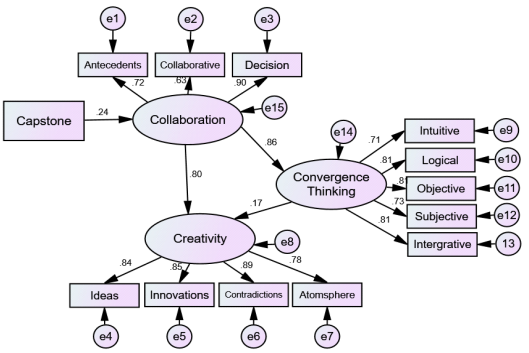
2. 구조분석

가. 구조모형 검증

[Fig. 2]와 같이 구조모형에 대한 적합도 지수를 알아본 결과는 전반적으로 양호한 수준으로 나타났다(<Table 2> 참조). 절대적합지수(χ^2, RMSEA, IFI), 증분적합지수(CFI, TLI), 간명적합지수(PNFI, PCFI)를 검토해 본 결과, 구조모형의 IFI, NFI가 모두 .90이상이며, RMSEA는 .07로 나타났다. 그러므로 캡스톤 디자인 수업이 협업, 융합사고, 창의적 문제해결에 영향을 미치는 개념모델은 적합한 모형으로 채택할 수 있다.

<Table 2> Goodness of fit of the concept model

χ^2	χ^2/df	RMSEA	CFI	IFI	NFI	TLI	df
547.48	8.83	.07	.91	.91	.90	.90	62



[Fig. 2] Structural model between capstone design and creative activity

나. 최종모형의 경로계수와 매개효과

본 연구의 적합도 검증을 통해 구조모형을 대상으로 경로 검증과 직접효과와 간접효과를 검증하였다(최종모형의 경로계수 절대값 크기가 .10보다 작으면 낮은 효과를 나타내고, .10과 .30사이면 중간효과를, .30이상은 높은 효과를 나타내는 것으로 볼 수 있음). 그 결과는 <Table 3>와 <Table 4>에 각각 제시하였다.

<Table 3> Path Coefficients of the Final Model

Path	N.S. Coeffi.	S. Coeffi.	S.E.	C.R.
Capstone design → Collaboration	2.55	.24**	.47	5.42
Collaboration → Convergence thinking	.82	.86**	.05	14.20
Convergence thinking → Creativity problem solving	.07	.17	.03	2.14
Collaboration → Creativity problem solving	.33	.80**	.03	9.01

먼저, 경로계수를 살펴본 결과(<Table 3> 참조), 모든 경로는 .01수준에서 유의한 것으로 나타났다. 캡스톤 디자인 수업이 협업으로 가는 경로, 협업이 융합사고로 가는 경로, 협업이 창의적 문제해결로 가는 경로, 협업이 융합사고를 매개하여 창의적 문제해결로 가는 경로 모두가 유의미하게 나타났다. 그러나 융합사고가 창의적 문제해결로 가는 경로는 유의미하게 나타나지 않았다.

<Table 4> Effect Analysis of the Final Model

Path	Direct Effect	Indirect Effect	Total Effect
Capstone design → Collaboration	.24		.24
Capstone design → Convergence thinking		.21	.21
Capstone design → Creativity problem solving		.23	.23
Collaboration → Convergence thinking	.86		.86
Collaboration → Creativity problem solving	.80	.14	.94
Convergence thinking → Creativity problem solving	.17		.17

다음으로, 영향력의 크기를 보다 자세히 알아보기 위해서 최종경로의 직접 효과(Direct Effect), 간접 효과(Indirect Effect)를 알아보았다. 그 결과(<Table 4> 참조), 캡스톤 디자인 수업이 협업으로 가는 경로에서 직접효과는 .24로 나타났다. 그리고 캡스톤 디자인 수업이 협업을 매개하여 융합사고에 .21의 간접효과, 창의적 문제해결에 .23의 간접효과를 미치는 것으로 나타났다.

그리고 협업이 융합사고로 가는 경로에서 직접효과는 .86으로 나타났다. 또한 협업이 창의적 문제해결로 가는 경로에서 직접효과는 .80으로 나타났고, 융합사고를 매개하여 .14의 간접효과를 미치어 전체효과는 .94로 나타났다. 그리고 융합사고는 창의적 문제해결에 .17의 직접효과를 미치는 것으로 나타났다.

이상의 연구결과를 통해, 캡스톤 디자인 수업은 협업에 직접적인 영향을 미치는 변인임을 알 수 있다. 그리고 협업을 매개로 하여 융합사고, 창의적 문제해결에 간접적인 영향을 미치는 변인임을 알 수 있다.

3. 캡스톤 디자인 수업 집단에 따른 창의적 활동의 평균 차이검증

캡스톤 디자인 수업 경험이 창의적 활동(협업, 융합사고, 창의적 문제해결)의 수준을 향상시키는가를 알아보기 위하여 캡스톤 디자인 수업 경험 유무에 따른 집단을 나누고 협업, 융합사고, 창의적 문제해결의 총점과 평균점수의 차이를 분석한 결과는 다음과 같다.

가. 협업

캡스톤 디자인 수업 경험에 따른 집단 간 협업을 비교한 결과는 <Table 5>와 같다. <Table 5>에 의하면, 캡스톤 디자인 수업 경험에 따라 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 캡스톤 디자인 수업 유경험 집단의 평균(162.54)이 캡스톤 디자인 수업 무경험 집단의 평균(154.07)보다 높게 나타났다. 이는 캡스톤 디자인 수업 유경험 집단이 선행조건, 협력문화, 의사결정 등을 포함하고 있는 협업이 더 잘 된다는 의미이다.

<Table 5> Average comparison between two groups for collaboration

	Group	N	M	SD	F
Collaboration	A	242	154.07	20.98	15.60**
	B	298	162.54	16.43	
Antecedents	A	242	49.64	7.73	8.37**
	B	298	51.93	6.69	
Cooperation culture	A	242	62.47	9.19	9.37**
	B	298	65.40	7.40	
Decision	A	242	41.94	7.10	20.70**
	B	298	45.21	5.53	

A : Unparticipation group B : Participation group

나. 융합사고

캡스톤 디자인 수업 경험에 따른 집단 간 융합사고를 비교한 결과는 <Table 6>과 같다. <Table 6>에 의하면, 캡스톤 디자인 수업 경험에 따라 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 캡스톤 디자인 수업 유경험 집단의 평균(200.32)이 캡스톤 디자인 수업 무경험 집단의 평균(191.17)보다 높게 나타났다. 이는 캡스톤 디자인 수업 유경험이 집단이 교역지대에서 통합적 사고, 직관적 사고, 논리적 사고, 주관적 사고, 객관적 활용 등을 포함하고 있는 융합사고가 더 잘 된다는 의미이다.

<Table 6> Mean comparison between two groups for fusion accident

	Group	N	M	SD	F
Convergence thinking	A	242	191.17	26.48	2.88
	B	298	200.32	24.53	
Integrated thinking	A	242	38.73	6.94	4.61**
	B	298	40.70	6.24	
Intuitive thinking	A	242	48.91	7.16	.67
	B	298	50.26	6.87	
Objective utilization	A	242	38.98	6.90	1.36
	B	298	40.55	6.56	
Logical thinking	A	242	35.27	6.30	10.01**
	B	298	38.03	5.28	
Subjective thinking	A	242	29.26	4.92	.08
	B	298	30.75	4.99	

A : Unparticipation group B : Participation group

다. 창의적 문제해결

캡스톤 디자인 수업 경험에 따른 집단 간 창의적 문제해결을 비교한 결과는 <Table 7>과 같다.

<Table 7> Creative problem solving Average comparison between two groups

	Group	N	M	SD	F
Creativity problem solving	A	242	89.34	13.86	4.21*
	B	298	94.35	12.38	
Suggest Ideas	A	242	24.89	4.46	2.03
	B	298	26.37	4.12	
Challenges to Innovation	A	242	21.19	4.02	4.17*
	B	298	22.43	3.55	
Overcome contradiction	A	242	24.71	4.09	2.49
	B	298	26.25	3.80	
Creative atmosphere	A	242	18.54	3.07	9.08**
	B	298	19.28	2.55	

A : Unparticipation group B : Participation group

<Table 7>에 의하면, 캡스톤 디자인 수업 경험에 따라 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 캡스톤 디자인 수업 유경험 집단의 평균(94.35)이 캡스톤 디자인 수업 무경험 집단의 평균(89.34)보다 높게 나타났다. 이는 캡스톤 디자인 수업 유경험 집단이 아이디어 제안, 혁신에의 도전, 모순극복의 시도, 창의적 분위기 등을 포함하고 있는 창의적 문제해결이 더 잘 된다는 의미이다.

Ⅴ. 결론 및 제언

본 연구는 캡스톤 디자인 수업이 창의적 활동(협업, 융합사고, 창의적 문제해결)에 미치는 영향과 그 수준을 알아보고자 하였다. 이에 본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 캡스톤 디자인 수업에서 발생되는 창의적 활동(협업, 융합사고, 창의적 문제해결)의 구조적 관계를 검증한 결과, 구조모형의 적합도 지수는 전반적으로 양호하게 나타났다. 이에 적합도 검증을 통해 경로 검증 및 직접효과와 간접효과를 검증한 결과, 모든 경로는 .01수준에서 유의한 것으로 나타났다. 구체적으로 보면, 캡스톤 디자인 수업이 협업으로 가는 경로, 협업을 매개하여 융합사고로 가는 경로, 협업을 매개하여 창의적 문제해결로 가는 경로 모두가 유의미하게 나타났다. 그러나 협업과 융합사고를 매개하여 창의적 문제해결로 가는 경로는 유의미하게 나타나지 않았다.

이러한 결과는 캡스톤 디자인 수업에서 협력적 활동 및 창의적 사고, 새로운 가치로 구성된 창의적 문제해결 등이 중요한 핵심 키워드로 자리잡고 있다는 Moore and Fortenberry(2004) 등의 연구결과를 지지하는 것이다. 그러나 한편으로 융합사고가 매개하여 미치는 영향력은 통계적으로 유의미하지 않아서 캡스톤 디자인 수업이 창의융합인재 양성에 최적합한 방법으로 볼 수 없는 일부 연구결과(Kim and Tae, 2018)를 지지하는 측면도 있다. 이는 캡스톤 디자인 수업에 있어서 과제 수행에 몰입한 탓에 실제로 팀구성원간 융합사고는 충분히 이루어지지 않았다는 연구결과를 지지하는 것이다. 그러므로 캡스톤 디자인 수업의 적합성을 무조건 일반화하기 보다는 수업설계부터 팀구성원간 상호교류에 의한 혁신적 사고가 도출될 수 있도록 안내되어야 함을 시사해준

다.

둘째, 캡스톤 디자인 수업 경험이 창의적 활동(협업, 융합사고, 창의적 문제해결)의 수준을 향상시키는가를 알아보기 위하여 캡스톤 디자인 수업 경험 유무에 따른 집단을 나누고 협업, 융합사고, 창의적 문제해결의 총점과 평균점수의 차이를 분석하였다. 먼저, 협업의 수준을 집단 간 비교한 결과, 캡스톤 디자인 수업 유경험 집단이 캡스톤 디자인 수업 무경험 집단보다 그 평균 점수가 높게 나타났다. 다음으로 융합사고의 수준을 집단 간 비교한 결과, 캡스톤 디자인 수업 유경험 집단이 캡스톤 디자인 수업 무경험 집단보다 그 평균 점수가 높게 나타났다. 그리고 창의적 문제해결의 수준을 집단 간 비교한 결과, 캡스톤 디자인 수업 유경험 집단이 캡스톤 디자인 수업 무경험 집단보다 그 평균 점수가 높게 나타났다.

이러한 결과는 캡스톤 디자인 수업 자체가 팀 과제 수행을 위하여 기본적으로 협업이 이루어져야 하며, 협업을 통해 다양한 관점에서의 사고들이 교역지대에서 폭발적으로 나타나게 되는데, 이른바 융합사고가 발생한다. 이러한 융합사고가 혁신적인 창의적 문제해결을 쉽사리 이끌어낸다는 점에서 Park(2016), Litzinger et al.(2015) 등의 연구결과를 지지하는 것이다.

이상과 같은 본 연구의 결론을 토대로 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 캡스톤 디자인 수업은 창의적 활동에 혁신적인 교수학습방법이라는 것을 알 수 있다. 그러나 일부 팀빌딩에 의한 융합사고는 창의적 활동에 그 관련성이 낮으므로 추후 연구를 통해 면밀한 분석이 필요하다. 캡스톤 디자인 수업의 설계를 한다면, 수업의 목적, 학습의 준비도, 학생의 참여 의지 등을 신중하게 고려해야 할 것이다. 더 나아가 팀빌딩에 의한 혁신적인 집단지성이 발현되도록 하는 과정적 측면을 신중하게 고려하여 수업설계를 한다면, 캡스톤 디자인 수업의 학습 성과를 더 긍정적으로 기대해볼 수 있을 것 같다.

둘째, 캡스톤 디자인 수업은 팀빌딩에 의하여 과제를 수행한다는 점에서 충분한 정보교류 및 소통이 이루어질 때 더 혁신적인 문제해결이 된다. 그러므로 교수자는 협업, 융합사고, 창의적 문제해결 등 단계마다 민주적 안내자로서의 역할 수행이 요구된다고 볼 수 있다.

References

Bhavnani SH and Aldridge MD(2000). Team work across disciplinary Borders: A bridge between college and the work place. Journal of Engineering Education, 13~16. https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2000.tb00487.x

George JM(2007). 9 Creativity in organizations. The Academy of Management Annals, 1, 439~477. http://dx.doi.org/10.5465/078559814

Gorman M(2010). Trading zones and interactional expertise: creating new kinds of collaboration. Cambridge, London. MIT Press.

Go HS(2016). Operational Practices and Future Direction of Capstone Design. Asia-pacific Journal of Multimedai Series Convergent with Art, Humanities, and Sociology, 6(5), 197~210. http://dx.doi.org/10.14257/AJMAHS.2016.05.15

Han SH(2018). Development of Capstone design Instruction Model following International Standards: Focusing on University Engineering Students. Pusan National University Graduate Doctoral Thesis. http://uci.or.kr/I804:21016-000000133938

Isaksen SG and Lauer KJ(2002). The Climate for creativity and change in teams. Creativity and Innovation Management, 11(1), 74~86. http://dx.doi.org/10.1111/1467-8691.00238

Kim SW(2018). Education program development applying capstone design for convergevce talent devlopment of fashion design. Yonsei University Graduate Doctoral Thesis. http://uci.or.kr/I804:11046-000000516081

Kang JH and Choe IS(2006). Effects of Creative Problem Solving Program through Generating Product. The Korean Journal of Educational Psychology, 20(3), 679~701.

http://uci.or.kr/G704-000199.2006.20.3.006
Kim CY and Tae JM(2018). Difference Between Learning Experience and Learning Outcome Recognition of University Students in a Capstone Design Class of Non-Engineering and Engineering Major Field. Journal of Curriculum Integration, 12(1), 109~138.
http://dx.doi.org/10.35304/JCI.12.1.05
Lee TS, Jun YJ, Lee DW and Chang BC(2009). Present Situation and Student Satisfaction of Engineering Capstone Design Course in Engineering Colleges of Korea. Journal of Engineering Education Research, 12(2) 36~50.
http://dx.doi.org/10.18108/jeer.2009.12.2.36
Litzinger T, Zappe S, Hunter S and Mena I(2015). Increasing Integration of the Creative Process across Engineering Curricula. International Journal of Engineering Education, 31(1), 335~342.
Marchewka, J. T.(2014). Information technology project management. John Wiley and Sons.
Moore PD, Cupp S and Fortenberry NL(2004). Linking student learning outcomes to instructional practices - Phase II. ASEE/IEEE Froceedings Frontiers in Education Conference, 34(3), S1F-1-6
http://dx.doi.org/10.1109/FIE.2004.1408697
Park SM(2014). A Delphi Study on the Collaboration Motive for Knowledge Fusion in Engineering. International Journal of Humanities and Social Science, 4(11-1), 160~166.
http://dx.doi.org/10.30845/ijhss
Park SM(2016). Development of the scale for "convergence thinking" in engineering. International Journal of Educational Management, 30(4), 592~602.
http://dx.doi.org/10.1108/IJEM-10-2014-0137
Park SM and Yang HK(2015). Analysis of Structural Relationships Among Predictors of Creative Problem Solving in Engineering. Journal of fisheries and marine sciences education, 27(4), 963~972.
http://dx.doi.org/10.13000/JFMSE.2015.27.4.963
Shin SM(2018). Team Mediator Effect of Team Commitment on Team Efficacy, Communication, and Learning Outcome Perceived by Individual in Capstone Design Learning. Ewha Women University Graduate School Master Thesis.
http://uci.or.kr/I804:11048-000000150617
Siau KL(1995). Group creativity and technology. The Journal of Creative Behavior, 29(3), 201~216.
https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1995.tb00749.x
Wang BH(2019). A Study on Current Situation and Student Satisfaction of Capstone Design Courses for Suggestion of Its Improvement Plan. Journal of Korean Institute of Inteligent Systems, 29(2), 130~135.
http://dx.doi.org/10.5391/JKIIS.2019.29.2.130

• Received : 16 July, 2019
• Revised : 14 August, 2019
• Accepted : 02 September, 2019