Journal of Engineering Education Research
Vol. 22, No. 6, pp. 40~50, November 2019

ISSN: 1738-6454 / THESIS-19-050
https://doi.org/10.18108/jeer.2019.22.6.40

공과대학생의 일상적 창의성과 창의성 교육의 방향

황순희*†·윤경미**
*홍익대학교(세종) 교양과 조교수
**부산대학교 교육인증원 강의전담교수

Engineering Students' Everyday Creativity and Directions of Creativity Education

Hwang, Soonhee*†·Yun Kyung-Mi**
*Assistant Professor, Department of Liberal Arts and Science, Hongik University
**Collegiate Professor, Office for Education Accreditation, Pusan National University

ABSTRACT
The purpose of this study is to explore characteristics of engineering students' everyday creativity compared with those of undergraduate students. For this, we investigated whether there were differences in undergraduates' everyday creativity according to majors, gender and grade. Everyday creativity can be defined as thinking and activities producing useful and suitable personal products, and to solve problems in a new and unique ways. Thus everyday creativity is reported to be universal ability creative people can express in their everyday life. Eight hundred and fifty seven students from three universities in three Korean regions responded to Everyday Creativity Scale. Our findings show that firstly, there were significant differences in undergraduates' everyday creativity by majors and gender. Whereas there were no differences in the same survey by grade. Engineering students obtained significantly lower score of everyday creativity as well as its sub-scales. Also, there were significant differences in everyday creativity's sub-factors by gender. Based on these findings, practical implications for creativity education are discussed with particular attention to learner's individual variables.

Keywords: Everyday creativity, Engineering students, Creativity education, Directions, Differences of everyday creativity by majors

I. 서 론

급변하는 시대적 특성, 미래 인재상의 변화, 학령인구의 감소 등은 대학 교육의 내용과 방법, 미래 인재가 갖추어야 할 핵심 역량(core competence)의 변화를 요구하고 있다. 기존의 지식 습득에 초점을 맞춘 교수방법에서 벗어나 문제해결능력, 의사소통역량, 창의성 향상 등에 초점을 맞춘 교육시스템을 지향한다. 특히 급변하는 상황과 문제에 잘 적응할 수 있는 능력인 '역량' 강화교육이 갈수록 강조될 전망이다. 이러한 시대적 요청에 따라 지속적으로 요구되는 중요 역량, 능력은 크게 도구 활용 능력과 사고방식(ways of thinking) 관련 역량[1] (ATC21S, Binkely et al., 2012; OECD, 2005)으로 구분될 수 있다. 창의성(creativity)은 이중 사고방식과 관련된 대표적인 역량이다. 뿐만 아니라 창의성은 공학 분야에서 요구되는 핵심역량 중 하나(Rugarcia et al., 2000; Simpson et al., 2008)로, 미래 엔지니어가 전공 이외에 필수적으로 갖추어야 할 역량 중 하나이기도 하다(National Academy of Engineering, U.S, 2004). 후기정보화 시대에 엔지니어, 공대생의 역할과 소명이 중요하다는 점에서 21세기 유능한 미래 엔지니어 육성에 '창의성'이 주요 소프트 스킬[2]의 하나로 제시된 이유이다. 하지만 국내 한 실증 연구(이경화 외, 2012)에 의하면 공대생의 창의성은 다른 전공생보다 유의하게 낮은 것으로 나타났다.

창의성, 창의적 능력, 창의(적) 성향 등은 최근 몇 년 전부터 교육 분야 전반의 화두 중 하나이다. 유관 분야 연구는 1950년대 후반부터 본격적으로 시작되어 영역-일반적 연구와 영역-특수성 연구로 구분되어 수행되었고, 현재는 특정 분야(영역)와 관련된 창의성 연구(예. 과학(적) 창의성, 예술(적) 창의성,

Received October 11, 2019; Revised November 13, 2019
Accepted November 19, 2019
† Corresponding Author: soonheehwang@hongik.ac.kr
©2019 Korean Society for Engineering Education. All rights reserved.

1) OECD(2005), ATC21S(The Assesment and Teaching of 21th Century Skills)에 발표된 '역량'의 자세한 논의는 황순희(2019)를 참조하라.

2) 미래 엔지니어에게 요구되는 소프트 스킬 관련 논의는 지면 관계상 생략하고 윤경미·황순희(2017 b), 황순희·윤경미(2015)를 참조하라.

수학(적) 창의성, 언어 창의성(linguistic creativity), 공학 창의성(engineering creativity; technological creativity) (Bodran, 2007) 등)에 무게가 실리고 있다. 한편 기존의 창의성 연구가 대체로 특정 분야에서 탁월한 인물의 이른바 특수영역(domain specific)에 국한된 '전문적' 창의성에 주목하였다면 최근 들어 일상생활에서도 표현될 수 있는 '일상적 창의성'(everyday creativity)이 주목받기 시작했다. 일상적 창의성은 일상생활에서 창의적 사고와 성향을 바탕으로 발현되는 보편적 영역(domain general)의 보편적 창의성을 뜻한다.

이 연구의 목적은 다음 두 가지이다. 첫째, 대학생 (및 공대생)의 일상적 창의성을 전공, 성, 학년 변인에 따라 통합적으로 분석하여 알아보고, 둘째, 분석 결과를 기초로 대학의 창의성 교육을 어떻게 설계하면 좋은지 제안하고자 한다. 이를 위해 창의성 향상을 위해 개발된 교육(정규 교과과정) 및 비교과 교육 활동의 효과를 논의한 선행 연구를 간단히 고찰할 것이다. 실제로 학습자의 창의성 향상에는 몇 가지 방법이 동원될 수 있다. 먼저 대학에 창의성 관련 정규 교과목을 개설할 수 있고, 일반 교과목이라면 학습자 중심의 교수법과 교수전략을 활용하여 수업을 설계할 수 있다. 하지만 이것만으로는 부족할 수 있다. 적지 않은 선행 연구가 비교과 활동 참여와 활용이 창의성 향상에 효과적임(Beghetto, 2013; Cotter et al., 2016; Elisondo et al., 2013; Kuhar & Sabljić, 2016; Orhun & Orhun, 2013; Runco et al., 2017; Zhang, 2001)을 보고하였다. 이상과 같은 연구 배경에 근거하여 공대생의 일상적 창의성을 대학생의 제 변인(전공, 성, 학년)에 따라 통합적으로 분석하고, 실증적으로 탐색하려는 본 연구의 간략한 연구 문제는 다음과 같다.

[연구 문제 1] 대학생의 성별에 따른 일상적 창의성(및 7가지 하위요인)의 차이는 어떠한가?

[연구 문제 2] 대학생의 학년에 따른 일상적 창의성(및 7가지 하위요인)의 차이는 어떠한가?

[연구 문제 3] 대학생의 전공에 따른 일상적 창의성(및 7가지 하위요인)의 차이는 어떠한가?

[연구 문제 4] 공과대학생의 일상적 창의성(및 7가지 하위요인)의 특성은 어떠한가?

II. 이론적 배경과 선행 연구

1. 일상적 창의성

창의성 관련 연구는 영역-일반적 연구, 영역-특수성 연구를 비롯하여, 특히 창의성 관련 변인을 논의한 국내외 연구는 열거하기 힘들 정도로 많다(윤경미·황순희, 2017 b; 황순희·윤경미, 2015). 전술한 바와 같이 일상적 창의성은 일상생활에서 창의적 사고와 성향을 바탕으로 발현되는 보편적 창의성을 뜻한다. 일상적 창의성이 높은 사람은 다양한 경험 및 자유추구 경향, 타인에 대한 이해를 바탕으로 그들과 공존하는 범위 내에 자신의 잠재력을 확산하는 경향, 새로운 경험이나 생각을 기꺼이 수용하는 경향, 타인의 생각이나 평가에 개의치 않고 혼자 일하는 경향(정은이·박용한, 2002)을 나타낸다. 따라서 창의성이 상대적으로 낮은 것으로 보고된 공대생은 전공 분야에 요구되는 전문적 창의성은 물론이고, 일상생활에서도 창의적 마인드와 태도를 갖추는 것 자체가 중요하다(황순희·윤경미, 2015). Table 1은 일상적 창의성의 개념적 정의(정은이·박용한, 2002)를 간략히 요약한 것이다.

Table 1 Sub-category of everyday creativity and its description

하위요인	개념적 정의 및 조작적 정의
1. 독창적 유연성	• (개념적) 융통성 있는 사고를 바탕으로 일상생활을 유지하는데 필요한 참신하고 독특한 아이디어를 생성하는 능력 • (조작적) 사물의 본래 용도와 다르게 사용할 수 있는 방법을 찾아본다.
2. 대안적 해결력	• (개념적) 문제에 직면했을 때 여러 가지 실현 가능한 대안을 생각하고 적절히 해결하는 능력 • (조작적) 해결하기 어려운 일에 닥쳤을 때 여러 가지 대안을 생각해 본다.
3. 모험적 자유추구	• (개념적) 다양한 경험과 자유를 추구하려는 경향 • (조작적) 틀에 얽매이지 않고 자유스럽게 사고한다.
4. 이타적 자아확신	• (개념적) 다른 사람을 이해하며 그들과 공존하는 범위 내에서 자신의 잠재력을 확신하는 경향 • (조작적) 자신을 세상에 꼭 필요한 사람이라고 생각한다.
5. 관계적 개방성	• (개념적) 새로운 경험이나 생각을 기꺼이 수용하려는 경향 • (조작적) 더 나은 아이디어라면 내 생각과 다르더라도 받아들인다.
6. 개성적 독립성	• (개념적) 다른 사람의 생각이나 평가에 개의치 않고 혼자서 일을 하려는 경향 • (조작적) 남들과 똑같은 방식과 행동을 싫어한다.
7. 탐구적 몰입	• (개념적) 주변의 사물이나 현상에 대해 관심을 갖고 흥미 있는 일에 몰입하려는 경향 • (조작적) 내가 좋아하는 일은 시간 가는 줄 모르고 한다.

2. 창의성 교육과 그 방향

공대생을 포함한 대학생의 창의성을 향상, 강화시키는 방법은 크게 두 가지가 가능할 것이다.

첫째, 정규 교육과정에 창의성 향상을 목표로 하는 교과목

(교양, 전공 포함)을 개설하고, 적절한 교수학습 방안을 제공하는 것이다. 유관 연구로 창의성 강의의 구성내용 연구(Montgomery et al., 1992), 창의성 교육의 효과 연구(Nickerson, 1999) 등이 있다. 또한, 국내 대학생의 창의성을 다룬 연구[3]도 최근 활발히 수행되어 주로 창의성의 특성, 유관 변인과의 관계를 다뤘으나, 창의성 교육과정 마련을 위한 기반 연구는 수적으로 부족하다(이경화·박선형, 2014). 효과적인 창의성 교육 설계와 관련된 소수의 기반 연구 중 Runco(2014)는 대학의 창의성 교육 설계 시 학습자의 배경(전공, 학년, 성)에 따른 차별화된 창의성 교육이 제공되어야 함을, 이경화·박선형(2014)은 전공영역과 연계되고 통합한 창의성 교육이 필요함을 강조하였다. 두 연구는 대학의 효과적인 창의성 교육 설계 시, 학습자 변인(창의성의 차이, 성, 전공, 학년 등)을 사전에 파악하여 이를 교육 설계에 반영한다는 점에서 학습자 맞춤형 교육성과가 기대되며, 전공영역 및 전공지식과 연계한 창의적 역량을 함양할 수 있는 교육과정과 수업 운영이 가능할 것이라는 점에서 시사하는 바가 크다.

둘째, 비교과 활동을 통해 창의성 향상을 기대할 수도 있다. 비교과 (교육) 활동은 학점을 부여하지 않는 학습자의 자발적이고 선택적 활동(Bartkus et al., 2012; Lunenburg & Ornstein, 2011)으로 다양한 교육 경험과 기회 제공에 따른 다수의 긍정적 효과가 검증된 바 있다(황순희, 2019; 황순희 외, 2019). 비교과 활동을 통해 창의성이 향상되었음을 보고한 선행 연구를 간략히 살펴보면, 이론적으로 창의성은 교실 안팎에서 향상될 수 있으나, 교내보다 '다양성' 확보가 용이한 비교과 활동이 창의성 함양에 다양한 기회를 제공하여 창의성 향상에 기여(Elisondo et al., 2013; Kuhar & Sabljić, 2016; Orhun & Orhun, 2013; Runco et al., 2017) 한다고 보고되었다. 특히 Runco et al.(2017)는 대학생 254명을 대상으로 정규 수업과 정규 수업 외 활동(비교과 활동)에서 관찰된 창의성을 비교 분석한 결과, 비교과 활동에서 창의성이 유의하게 높음을 강조하였다. 그리고 이러한 차이('creativity gap')가 나타난 원인으로 창의적 잠재력 발현에 정규 수업의 구조(structure)와 제약보다, 비교과 활동의 자율성(autonomy)과 독립성(independence) 보장을 제시하였다. 이와 유사한 맥락에서 엄밀한 의미로 창의성 향상은 정규 교육과정과 분리될 때 극대화될 수 있다(Beghetto, 2013)는 지적도 있다. 비교과 활동과 연계한 또 다른 연구 결과 중 창의적(creative) 학습자, 창의적 활동(creative activities, 예. 예술, 문학, 봉사 활동 등)의 참여 경험이 많은 학습자는 그렇지 않은 학습자보다 비교과 활동의 참여율이 높다(Cotter et al., 2016)는 보고가 있으며, 비교과 활동 참여 경험이 '창의성'을 성적, 학점보다 훨씬 잘 예측하는 변인임이 확인되었다. 아울러 Cotter et al.(2016)는 비교과 활동의 유형, 참여 횟수 등에 따른 창의성 차이가 유의함을 주장하면서, 규칙적, 정기적인 비교과 활동 참여가 중요함을 시사하였다.

하지만 보다 주목할 만한 연구는 Zhang(2001)으로 보인다. 이 연구는 비교과 활동 참여가 많은 학습자는 그렇지 않는 학습자와 상이한 사고양식(thinking styles)을 사용하며, 특히 창의성-산출(creativity generating) 유형의 사고양식을 사용한다고 보고하였다. 즉 비교과 활동 참여가 창의성 산출, 창의적 사고력 향상에 기여한다는 것이다. 사고양식이란 개인의 지적영역과 성격영역이 연합된 부분으로 개인의 다양성과 개인차를 설명할 수 있는 중요 구인이며, 개인이 가진 능력을 사용하는 선호된 방식(preferred way)을 뜻한다(Sternberg, 1988; 윤경미·황순희, 2017 a; 윤경미·황순희, 2017 b). 결국 비교과 활동 참여가 많은 학습자가 창의적 사고양식을 배우고 이를 활용하게 된 것은 비교과 활동이 리더십, 의사소통, 타인과의 상호작용, 직무관련 기술, 인지·사회·정서적 발달 등 다양한 여러 변인과 밀접한 관련이 있는 활동이기 때문일 것이다. 이러한 활동을 통해 복잡하고 다양한 사고양식을 사용하는 방법을 배우게 되었다고 설명할 수 있겠다. 따라서 정규 교과 교육, 비교과 교육의 구분보다 창의적 사고양식을 강화할 수 있는 교육방법, 교수전략, 프로그램 등이 우선되어야 할 것으로 보인다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상과 절차

이 연구의 연구 대상은 경기, 세종 및 부산시 소재 4년제, 3개 대학에 재학 중인 1~4학년들로 편의표집한 총 857명이다. 이들을 대상으로 2017년 8월 1일~12월 31일, 2018년 2월 2일~2월 28일까지 자기보고식 온라인 설문조사를 통해 일상적 창의성을 측정하여, 이를 최종 분석에 활용하였다. 연구 대상으로부터 결측치 없이 100% 유효한 자료를 수집하였고, 설문조사 시 연구 참여 동의서를 받았으며 검사내용에 대한 간단한 설명을 제공하였다. 연구 설문은 일상적 창의성을 위해 구성하고, 시행한 설문 조사 결과를 대상으로 전공, 성, 학년에 따른 차이와 특성을 비교·분석하였다.

연구 대상의 인구사회학적 정보는 Table 2, 3과 같다. 연구 대상 표본은 공대생 376명(43.9%), 인문사회계열 259명(30.2%), 예체능계열 222명(25.9%)으로 구성되었다. 이중 공

3) 자세한 논의는 지면 관계상 생략하고 윤경미·황순희(2017 b), 황순희·윤경미(2015)를 참조하라.

대생 표본은 공학교육인증제(Abeek)를 도입한 대표적 학과인 기계공학, 조선해양공학, 항공우주공학 등의 6개 대표 학과생들로 구성되었고, 인문사회 계열은 어문, 교육, 경제, 경영, 심리, 행정 등의 전공생, 예체능계열은 미술, 디자인, 영상, 음악, 무용, 게임, 애니메이션, 만화 창작, 뮤지컬 등 전공생으로 구성되었다. 또한, 성별로는 남학생 418명(48.8%), 여학생 439명(51.2%)으로 비교적 균형잡힌 표본이며, 학년별로는 1학년 176명(20.5%), 2학년 219명(25.6%), 3학년 219명(25.6%), 4학년 243명(28.4%)으로 대체로 균형잡힌 표본이다.

Table 2 Subjects by gender and majors

성별		전공			전체
		공학	인문사회	예체능	
남학생	빈도	330	61	27	418
	전체 중 %	38.5%	7.1%	3.2%	48.8%
여학생	빈도	46	198	195	439
	전체 중 %	5.4%	23.1%	22.8%	51.2%
전체	빈도	376	259	222	857
	전체 중 %	43.9%	30.2%	25.9%	100.0%

Table 3 Subjects by gender and grade

성별		학년				전체
		1학년	2학년	3학년	4학년	
남학생	빈도	76	109	103	130	418
	전체 중 %	8.9%	12.7%	12.0%	15.2%	48.8%
여학생	빈도	100	110	116	113	439
	전체 중 %	11.7%	12.8%	13.5%	13.2%	51.2%
전체	빈도	176	219	219	243	857
	전체 중 %	20.5%	25.6%	25.6%	28.4%	100.0%

2. 측정도구

일상적 창의성을 측정하기 위해 정은이(2002)를 기초로 수정한 정은이·박용한(2002)의 문항을 사용하였다. 이 검사는 독창적 유연성, 대안적 해결력, 모험적 자유추구, 이타적 자아확신, 관계적 개방성, 개성적 독립성, 탐구적 몰입의 7개 하위영역, 총 36개 문항으로 구성되었으며 각 문항은 매우 그렇다, 전혀 그렇지 않다 등의 5점 Likert 척도로 구성되었다. 본 검사의 신뢰도는 Cronbach' α = .90(정은이·박용한, 2002) 이었으며, 본 연구에 나타난 전체 신뢰도(Cronbach' α)는 .83이다. Table 4는 일상적 창의성의 하위요인별 대표 문항과 본 연구를 통해 나타난 신뢰도를 요약한 것이다.

Table 4 Representative items of everyday creativity and its reliability

하위요인	대표 문항	신뢰도
1	• 나는 하나의 사건이나 사물을 보고 여러 가지 상상을 한다. (31번) • 나는 남들이 생각해 내지 못하는 기발하고 특이한 발상을 할 때가 있다. (32번)	.72
2	• 해결하기 어려운 일이 닥쳤을 때 여러 가지 대안을 생각해 본다. (9번) • 사소한 것이라도 나만의 방법으로 참신하게 변화시킨다. (10번)	.72
3	• 나는 자유롭게 여행을 하거나 혼자만의 시간을 갖는 것이 두렵다. (21번, R)[4] • 나는 틀에 얽매이지 않고 자유스럽게 사고한다. (24번)	.71
4	• 나는 가까운 주변 사람들에게 즐거움을 줄 때가 있다. (7번) • 나는 이 세상에서 꼭 필요한 사람이라고 생각한다. (28번)	.73
5	• 다른 사람들이 나에 대해 알게 되는 것이 싫다. (13번, R) • 내가 좋아하는 행사나 모임이 있으면 적극적으로 참여한다. (33번)	.78
6	• 나는 간섭이나 구속받는 것을 싫어한다. (12번) • 나는 남들과 똑같은 방식과 행동을 싫어한다. (26번)	.76
7	• 내가 좋아하는 일은 시간 가는 줄 모르고 한다. (5번) • 흥미있는 일은 다른 일을 제쳐두고라도 꼭 해내고야 만다. (20번)	.77

1. 독창적 유연성, 2. 대안적 해결력, 3. 모험적 자유추구, 4. 이타적 자아확신. 5. 관계적 개방성, 6. 개성적 독립성, 7. 탐구적 몰입

3. 설문 분석 및 자료 처리

본 연구에서 설문을 실시하여 수집한 자료는 SPSS version 25.0을 사용하여 분석하였고, 설문 결과는 기술통계, 중다변량분석(MANOVA), Schéffe 사후분석, 분산분석 등을 통해 개별 항목에 대한 전체적 경향 및 집단 간 차이를 분석하였다.

IV. 연구 결과

1. 대학생의 일상적 창의성의 경향

가. 일상적 창의성의 기술통계

먼저 대학생들이 인식하는 일상적 창의성의 점수 및 하위요인별 점수의 경향을 살펴보면 Table 5와 같다. 전체 점수는 5점 만점에 3.70(SD=.41)으로 나타났으며, 하위요인별 총점은 탐구적 몰입 3.93(.67)이 가장 높고, 이타적 자아확신 3.91(.62), 개성적 독립성 3.85(.68), 모험적 자유추구 3.77(.60), 관계적 개방성 3.72(.52), 대안적 해결력 3.53(.60), 독창적 유연성 3.21(.68)의 순으로 나타났다.

4) R : 역채점 문항.

Table 5 Means & SD of everyday creativity

하위요인		남학생			여학생			전체		
	전공	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N
1	공학	3.16	.56	330	2.93	.55	46	3.13	.56	376
	인문사회	3.26	.69	61	3.09	.74	198	3.12	.73	259
	예체능	3.58	.71	27	3.41	.75	195	3.43	.75	222
	전체	3.20	.60	418	**3.21**	.75	439	3.21	.68	857
2	공학	3.46	.54	330	3.32	.56	46	**3.45**	.54	376
	인문사회	3.80	.58	61	3.45	.65	198	3.53	.65	259
	예체능	3.71	.71	27	3.66	.60	195	3.66	.61	222
	전체	3.53	.57	418	3.53	.63	439	3.53	.60	857
3	공학	3.74	.55	330	3.63	.45	46	**3.73**	.54	376
	인문사회	3.90	.57	61	3.70	.67	198	3.75	.65	259
	예체능	3.88	.73	27	3.88	.63	195	3.88	.64	222
	전체	3.77	.56	418	3.77	.64	439	3.77	.60	857
4	공학	3.83	.56	330	3.77	.49	46	**3.82**	.55	376
	인문사회	4.12	.60	61	3.97	.63	198	4.01	.63	259
	예체능	4.01	.82	27	3.92	.67	195	3.93	.69	222
	전체	3.88	.59	418	**3.93**	.64	439	3.91	.62	857
5	공학	3.78	.50	330	3.71	.40	46	3.77	.49	376
	인문사회	3.86	.58	61	3.74	.51	198	3.76	.50	259
	예체능	3.77	.65	27	3.54	.53	195	3.57	.55	222
	전체	**3.79**	.52	418	3.65	.51	439	3.72	.52	857
6	공학	3.73	.65	330	3.66	.56	46	**3.72**	.64	376
	인문사회	3.84	.71	61	3.77	.72	198	3.79	.72	259
	예체능	4.30	.56	27	4.12	.61	195	4.14	.61	222
	전체	3.78	.67	418	**3.92**	.68	439	3.85	.68	857
7	공학	3.92	.61	330	3.81	.49	46	3.91	.60	376
	인문사회	3.84	.65	61	3.73	.71	198	3.76	.70	259
	예체능	4.26	.62	27	4.15	.67	195	4.17	.67	222
	전체	3.93	.62	418	3.93	.70	439	3.93	.67	857
8	공학	3.66	.35	330	3.55	.33	46	**3.65**	.35	376
	인문사회	3.81	.40	61	3.64	.44	198	3.68	.44	259
	예체능	3.93	.48	27	3.81	.42	195	3.83	.43	222
	전체	3.70	.38	418	**3.71**	.43	439	3.70	.41	857

1. 독창적 유연성, 2. 대안적 해결력, 3. 모험적 자유추구, 4. 이타적 자아확신. 5. 관계적 개방성, 6. 개성적 독립성, 7. 탐구적 몰입, 8. 일상적 창의성(합계)

나. 성별에 따른 일상적 창의성의 차이

성별에 따른 일상적 창의성을 비교해 볼 때(Table 5 참고), 일상적 창의성은 여학생(3.71)이 남학생(3.70) 보다 약간 높은 것으로 나타났다. 또한, 하위요인별로 보면, 여학생은 이타적 자아확신(3.93), 개성적 독립성(3.92), 독창적 유연성(3.21)의 3가지 하위요인에서 남학생보다 다소 높은 평균값을 보였으며, 관계적 개방성은 남학생(3.79)이 여학생(3.65) 보다 높은 것으로 나타났다. 반면 대안적 해결력(3.53), 모험적 자유추구(3.77), 탐구적 몰입(3.93)은 남녀학생이 동일한 수준을 보였다.

대학생의 성별에 따른 일상적 창의성의 차이를 좀 더 명확히 알아보기 위해 성별을 독립변인으로, 일상적 창의성의 7가지 하위요인을 종속변인으로 하는 중다변량분석을 실시하고, 일상적 창의성 중 어떠한 요인에 차이가 있는지 알아보기 위해 단변량 F검증을 하였으며, 그 결과를 Table 6에 제시하였다.

Table 6 Result of MANOVA analysis on everyday creativity by gender

	다변량			단변량		
일상적 창의성	*Pillai's Trace*	*F*	*df*	*MS*	*F*	*df*
1	.41	5.20***	7	.02	.05	1
2				8.43	.00	1
3				.00	.00	1
4				.46	1.22	1
5				4.48	16.75***	1
6				4.09	8.88**	1
7				.00	.00	1

**$p<.01$, ***$p<.001$
1. 독창적 유연성, 2. 대안적 해결력, 3. 모험적 자유추구, 4. 이타적 자아확신. 5. 관계적 개방성, 6. 개성적 독립성, 7. 탐구적 몰입

Table 6에서 볼 수 있듯이 대학생의 일상적 창의성은 성별에 따라 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(Pillai's Trace =.41, F=5.20, p<.001). 단변량 F 검증의 결과, 7가지 일상적 창의성 하위요인 중 관계적 개방성, 개성적 독립성의 2가지 하위요인에서 집단 간 유의한 차이가 있었다. 즉 새로운 경험이나 생각을 기꺼이 수용하려는 경향을 뜻하는 관계적 개방성은 남학생(3.80)이 여학생보다 높고, 타인의 생각 또는 평가에 개의치 않고 혼자 일하려는 경향을 뜻하는 개성적 독립성은 여학생(3.92)이 남학생보다 높은 것으로 나타났다.

다. 학년에 따른 일상적 창의성의 차이

이번에는 대학생의 일상적 창의성이 학년에 따라 어떤 차이가 있는지 알아보고자 학년을 독립변인으로, 일상적 창의성의 7가지 하위요인을 종속변인으로 하여 중다변량 분석을 실시하였다. Table 7은 학년에 따른 일상적 창의성 하위요인의 평균과 표준편차를, Table 8은 중다변량 분석 결과를 보여준다.

Table 7에 따르면 일상적 창의성(합계)은 4학년이 가장 높고(3.73), 1학년(3.72), 2학년(3.69), 3학년(3.67) 순으로 나타났다. 하위 요인별로 살펴보면, 4학년은 대안적 해결력, 이타적 자아확신, 관계적 개방성, 탐구적 몰입의 4가지 하위요인에서 높은 수준을 보였고, 1학년은 모험적 자유추구, 탐구적 몰입의 2가지 하위요인에서, 그리고 2학년은 독창적 유연성, 대안적 해결력의 2가지 하위요인에서 다소 높은 수준을 보였다.

Table 7 Means & SD of everyday creativity by grade

학년 (N)	1 M(SD)	2	3	4	5	6	7	8
1학년 (176)	3.22 (.75)	3.51 (.60)	**3.83** (.58)	3.89 (.63)	3.76 (.52)	3.83 (.69)	**3.97** (.64)	3.72 (.41)
2학년 (219)	**3.23** (.71)	**3.55** (.64)	3.78 (.61)	3.89 (.63)	3.69 (.53)	3.82 (.69)	3.87 (.70)	3.69 (.42)
3학년 (219)	3.17 (.64)	3.50 (.57)	3.69 (.64)	3.86 (.63)	3.65 (.57)	**3.92** (.66)	3.92 (.66)	3.67 (.40)
4학년 (243)	3.20 (.64)	**3.55** (.61)	3.80 (.58)	**3.97** (.59)	**3.77** (.47)	3.84 (.69)	**3.97** (.66)	**3.73** (.39)
전체 (857)	3.21 (.68)	3.53 (.60)	3.77 (.60)	3.91 (.62)	3.72 (.52)	3.85 (.68)	3.93 (.67)	3.70 (.41)

1. 독창적 유연성, 2. 대안적 해결력, 3. 모험적 자유추구, 4. 이타적 자아확신, 5. 관계적 개방성, 6. 개성적 독립성, 7. 탐구적 몰입, 8. 일상적 창의성(합계)

Table 8 Result of MANOVA analysis on everyday creativity by grade

		Pillai's Trace	*F*	*df*	*p*
학년	일상적 창의성	.03	1.13	21.00	.30

Table 8에 나타난 바와 같이 중다변량 분석 결과, 대학생의 일상적 창의성은 학년에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다 (*Pillai's Trace* = .03, F = 1.13, $p > .05$).

2. 공과대학생의 일상적 창의성의 특징

가. 전공에 따른 일상적 창의성의 차이

이제 공대생의 일상적 창의성이 인문사회, 예체능 대학생과 어떠한 차이를 보이는지 알아보기 위해 먼저 전공별로 일상적 창의성의 평균과 표준편차를 살펴보면(Table 5 참고), 일상적 창의성의 평균값은 공대생들이 세 가지 계열, 전공생중 가장 낮았으며, 편차도 적은 것으로 나타났다(M=3.65, SD=.35). 세 가지 전공 중, 예체능 계열생 평균이 가장 높았으며(3.83), 그 다음으로 인문사회(3.68), 공학 전공의 순으로 나타났다. 대부분의 하위요인에서도 이와 비슷한 순서를 보였으나, 하위요인 중 관계적 개방성은 공학, 인문사회, 예체능 전공의 순서로 다른 하위요인과는 반대의 특성을 보였다.

전공에 따른 일상적 창의성의 차이를 좀 더 명확히 분석하기 위해 전공을 독립변인으로, 일상적 창의성의 7가지 하위요인을 종속변인으로 하여 중다변량 분석을 실시하였으며, 그 결과는 Table 9와 같다.

Table 9에서 볼 수 있듯이 대학생의 일상적 창의성은 전공에 따라 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다(*Pillai's Trace* = .18, F = 11.63, $p < .001$). 일상적 창의성 중 어떤 하위 요인에 차이가 있는지를 알아보기 위해 단변량 F 검증을 실시한 결과, 7가지 일상적 창의성 하위요인 모두에서 집단 간 유의미한 차이가 있었다. 세 집단 중 어느 집단에서 차이가 나타났는지를 알아보기 위해 사후검증(Scheffé 검증)을 실시하였으며, 그 결과도 Table 9에 함께 제시하였다.

Table 9 Result of MANOVA analysis on everyday creativity by majors & post-hoc test

	하위요인	다변량			단변량			Scheffé 검증		
		Pillai's Trace	*F*	*df*	*MS*	*F*	*df*	공학 (1)	인문사회 (2)	예술 (3)
전공	1	.18	11.63***	14	7.21	16.19***	2	3 > 1 > 2		
	2				3.36	9.41***	2	3 > 1		
	3				1.74	4.83**	2	3 > 1		
	4				2.78	7.40**	2	2 > 1		
	5				3.26	12.28***	2	1 > 2 > 3		
	6				13.38	30.84***	2	3 > 2 > 1		
	7				10.15	24.18***	2	3 > 1 > 2		
	8				2.41	15.12***	2	3 > 2 > 1		

*$p < .05$, **$p < .01$, ***$p < .001$
1. 독창적 유연성, 2. 대안적 해결력, 3. 모험적 자유추구, 4. 이타적 자아확신, 5. 관계적 개방성, 6. 개성적 독립성, 7. 탐구적 몰입, 8. 일상적 창의성(합계)

Table 9에 제시된 결과를 종합해보면 다음과 같다. 첫째, 공과대학생은 일상적 창의성(총점)을 비롯하여, 대안적 해결력, 모험적 자유추구, 이타적 자아확신, 개성적 독립성의 4가지 하위요인에서 다른 전공생보다 낮은 점수를 획득하였다. 반면 관계적 개방성은 세 가지 전공, 계열 중 가장 높게 나타났다(3.77). 둘째, 예술계열 전공생은 일상적 창의성이 세 계열 중 가장 높았고(3.83), 7가지 하위요인 중 이타적 자아확신, 관계적 개방성을 제외한 독창적 유연성, 대안적 해결력, 모험적 자유추구, 개성적 독립성, 탐구적 몰입의 모든 하위요인에서 다른 전공생보다 높은 점수를 획득하였다. 셋째, 인문사회 계열생은 이타적 자아확신(4.01)이 세 계열 중 가장 높게 나타났고, 독창적 유연성(3.12), 탐구적 몰입(3.76)은 가장 낮게 나타났다.

나. 공과대학 남학생의 일상적 창의성

성별에 따라 일상적 창의성의 차이가 있는 것으로 나타난 위의 결과(Table 6)에 따라, 공대생들의 일상적 창의성의 특성을 좀 더 자세히 살펴보기 위하여 남녀 학생들을 분리하여 일상적 창의성을 살펴보았다. 먼저 남학생들을 대상으로 전공에 따라 일상적 창의성의 차이를 살펴보기 위해 전공을 독립변인으로, 일상적 창의성의 7가지 하위요인을 종속변인으로 하여 중다변량 분석을 실시하였으며, 그 결과는 Table 10과 같다.

Table 10 Result of MANOVA analysis on everyday creativity of male students by majors & post-hoc test

	하위요인	다변량			단변량			Scheffé 검증		
		Pillai's Trace	*F*	*df*	*MS*	*F*	*df*	공학 (1)	인문사회 (2)	예술 (3)
전공	1	.16	4.94***	14	2.38	6.82**	2	3 > 1		
	2				3.45	11.06***	2	2 > 1		
	3				0.87	2.75	2			
	4				2.78	7.32**	2	2 > 1		
	5				0.14	0.51	2			
	6				4.21	9.72***	2	3 > 2, 1		
	7				1.72	4.52*	2	3 > 1, 2		
	8				1.32	9.65***	2	3, 2 > 1		

*p < .05, **p < .01, ***p < .001
1. 독창적 유연성, 2. 대안적 해결력, 3. 모험적 자유추구, 4. 이타적 자아확신, 5. 관계적 개방성, 6. 개성적 독립성, 7. 탐구적 몰입, 8. 일상적 창의성(합계)

Table 10을 보면, 공대 남학생의 경우 일상적 창의성이 예술, 인문사회 계열의 남학생들에 비해 낮은 것으로 나타났다. 하위요인 별로 살펴보면, 독창적 유연성, 개성적 독립성, 탐구적 몰입은 예술계열 남학생들에 비해 낮은 것으로 나타났으며, 인문사회계열 남학생들과는 큰 차이를 보이지 않았다. 또한, 대안적 해결력과 이타적 자아확신은 인문사회계열 남학생에 비해 공과대학 남학생이 낮은 것으로 나타났다. 반면, 모험적 자유추구와 관계적 개방성은 남학생들의 경우 전공 간 차이가 나타나지 않았다.

다. 공과대학 여학생의 일상적 창의성

공대 여학생의 일상의 창의성의 특성을 알아보기 위해 전공을 독립변인으로, 일상적 창의성의 7가지 하위요인을 종속변인으로 하여 중다변량 분석을 실시하였으며, 그 결과는 Table 11과 같다.

Table 11 Result of MANOVA analysis on everyday creativity of female students by majors & post-hoc test

	하위요인	다변량			단변량			Scheffé 검증		
		Pillai's Trace	*F*	*df*	*MS*	*F*	*df*	공학 (1)	인문사회 (2)	예술 (3)
전공	1	.19	6.33***	14	6.97	13.13***	2	3 > 2, 1		
	2				3.26	8.44***	2	3 > 2, 1		
	3				2.10	5.26**	2	3 > 2, 1		
	4				0.74	1.81	2			
	5				1.93	7.53**	2	2 > 3		
	6				7.68	17.65***	2	3 > 2, 1		
	7				9.08	19.86***	2	3 > 1, 2		
	8				2.17	12.26***	2	3 > 2, 1		

*p < .05, ** p < .01, ***p < .001
1. 독창적 유연성, 2. 대안적 해결력, 3. 모험적 자유추구, 4. 이타적 자아확신, 5. 관계적 개방성, 6. 개성적 독립성, 7. 탐구적 몰입, 8. 일상적 창의성(합계)

Table 11에서 볼 수 있듯이 공대 여학생의 경우 일상적 창의성이 예술계열에 비해서 낮았으나 인문사회계열과는 차이가 없는 것으로 나타났다. 하위요인별로도 앞서 남학생과는 다소 다른 특성을 보였는데, 공대여학생의 경우 독창적 유연성, 대안적 해결력, 모험적 자유추구, 개성적 독립성, 탐구적 몰입에서는 예술계열의 여학생보다 낮으나 인문사회계열과는 차이가 없었으며, 이타적 자아확신과 관계적 개방성은 타전공의 학생들과 차이를 보이지 않았다.

V. 논의 및 결론

이 연구의 결과에 따르면 대학생의 일상적 창의성은 전공, 성별에 따라 유의한 차이가 있었지만 학년에 따른 차이는 없었다. 또한 공대생의 일상적 창의성은 남녀가 다소 다른 특성을 보였다. 본 연구 결과에 따른 논의는 다음과 같다.

첫째, 대학생의 일상적 창의성은 하위요인별로 탐구적 몰입이 가장 높고(M=3.93), 이타적 자아확신, 개성적 독립성, 모험적 자유추구, 관계적 개방성, 대안적 해결력, 독창적 유연성(3.21) 순으로, 독창적 유연성이 가장 낮게 나타났다.

둘째, 대학생의 일상적 창의성은 전공에 따른 차이가 있었는데, 예술계열이 가장 높았으며, 그 다음으로 인문사회, 공학 전공의 순으로 나타났다. 공대생들의 일상적 창의성은 세 가지 전공 중 가장 낮았으며, 편차도 작은 것으로 나타났는데, 이러한 결과는 공대생의 창의성이 다른 전공생보다 낮은 것으로 나타난 연구들(Helson, 1996; Kersting, 2003; Simonton, 1999; 이경화 외, 2012; 김형재 외, 2017)과 유사하다. 한편, 이러한 결과는 공대생들의 사고양식이 다른 계열, 다른 전공생에 비해 행정적, 보수적 양식이 높고, 입법적, 자유적 양식 낮은 것으로 나타난 윤경미·황순희(2017 a)의 연구 결과와 맥을 같이한다. 사고양식 중 입법적, 자유적 양식은 창의성과 관련된 대표적인 사고양식이기 때문이다. 반면, 본 연구 결과는 공대생의 창의성이 타계열(인문사회, 상경, 자연계열)보다 높다고 보고한 연구(이경화 외, 2015; 김정연·태진미, 2017)와는 다소 다른 결과이다. 더 나아가 Charyton & Snelbecker(2007)는 미국의 공대생, 음대생의 창의성(일반, 예술, 과학)을 측정한 결과 전공, 성별, 나이 등에 따른 차이가 없다고 보고하여 창의성의 전공 차에 대해서는 상이한 연구 결과가 혼재한다. 이에 보다 심도 있는 후속연구가 필요해 보인다.

한편 일상적 창의성의 하위요인을 살펴보면, 예술계열 전공생이 7가지 하위요인 중 이타적 자아확신, 관계적 개방성을 제외한 독창적 유연성, 대안적 해결력, 모험적 자유추구, 개성적 독립성, 탐구적 몰입의 5가지 하위요인에서 다른 전공생보다 높은 수준

을 나타냈다. 이러한 결과는 예술계열 전공의 특성으로 미루어 볼 때 당연한 것으로 보인다. 특히 독창적 유연성, 개성적 독립성, 모험적 자유추구 등의 하위요인들은 개성과 독창성이 중요시되는 예술활동에서 가장 필요한 요인이고 전공 관련 학습 등으로 발전될 수 있는 요인으로 보이므로 당연한 결과이다. 반면, 공대생은 대안적 해결력, 모험적 자유추구, 이타적 자아확신, 개성적 독립성이 다른 전공생에 비해 가장 낮은 것으로 나타났으나 관계적 개방성은 다른 전공생보다 높은 것으로 나타났다. 관계적 개방성이 높은 것은 공대생 창의성의 특징으로 보인다. 특별히 공대생의 사고양식 특성을 분석한 윤경미·황순희(2017 b)는 공대생의 경우 외부적 사고양식이 강함을 보고하였는데, 외부적 사고양식은 타인과의 상호작용을 좋아하며, 혼자 일하기보다는 협력하여 문제 해결하는 것을 선호하는 스타일로 사회적이고 진취적인 성향과 관련된다(Zhang, 2000). 관계적 개방성 역시 타인과의 관계나 경험에 있어서 개방적이고 협력하는 것과 관련된 요인이므로 이러한 부분이 공대생의 창의성의 중요한 특징으로 보인다. 예술계열의 창의성이 개성과 독립성, 자유로움 등을 추구하는 특징이 강조된다면, 공학계열의 창의성은 협력하여 창의적으로 문제를 해결하는 팀 창의성, 집단창의성이 중요하며, 이러한 부분이 공대 창의성 교육의 중요 구성 요소가 되어야 될 것으로 보인다. 하지만 대안적 해결력, 모험적 자유추구 등의 하위요인에서 공대 학생들은 세 가지 전공, 계열 중 가장 낮은 결과를 보였는데, 이러한 점은 앞으로 공대 창의성 교육에서 힘써 개선되어야 할 부분으로 보인다. 공대생들의 경우 학문적 특성상 구체적이고 실용적인 산출에 중점을 두며, 현실적인 사고에 기반하므로 사고의 다양성과 자유로움, 모험심 등이 부족한 것으로 보인다. 하지만 다양성과 위험을 감수한 모험심 등은 창의성이 발현되기 위해서는 반드시 필요한 부분이다. 따라서 공대생의 창의성 교육에 있어서 이 부분을 고려하여 계획할 필요가 있다. 뿐만 아니라 사고와 경험을 다양화하기 위해 교과활동 외에 비교과 활동의 도입과 활성화 방안도 적극 고려해 볼 필요가 있다. 비교과 활동은 학습자의 자발적, 선택적 의지에 기초하며, 활동의 다양성, 자율성, 독립성이 보장될 수 있으므로 창의성 향상에 기여할 수 있다(Elisondo et al., 2013; Kuhar & Sabljić, 2016; Orhun & Orhun, 2013; Runco et al., 2017). 이러한 의미에서 시대적 요구에 부응하며 역량과 창의성을 두루 갖춘 엔지니어의 양성은 정규 교육과정만으로 부족할 수 있기에, 그 대안으로 비교과 활동의 활용이 검토될 시점이다(Dalrymple & Evangelou, 2006; de Freitas et al., 2013). 특히 공대생은 이론 학습을 통해 습득한 전공 분야 지식을 다양한 실습 활동 체험을 통해 적용할 기회가 생기기 때문이다.

셋째, 대학생의 일상적 창의성은 성별에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 창의성의 성차를 보고한 연구(송윤숙·이경화, 2012; 이경화 외, 2012; 강승희·윤소정, 2015; 이경화 외, 2015; 김정연·태진미, 2017)를 지지하며, 성차가 나타나지 않은 연구들(Charyton & Snelbecker, 2007; 김명숙·고장완, 2014; 윤경미·유순화, 2015; 황순희·윤경미, 2015)과는 차이가 있다. 본 연구에서는 일상적 창의성의 총점에서는 큰 차이가 없었으나 하위요인에서 성차가 나타났는데 새로운 경험이나 생각을 기꺼이 수용하려는 경향을 뜻하는 관계적 개방성은 남학생이 여학생보다 높았으며, 타인의 생각 또는 평가에 개의치 않고 혼자 일하려는 경향을 뜻하는 개성적 독립성은 여학생이 남학생보다 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 남학생이 여학생에 비해 자신감과 자율성이 높고, 여학생이 민감성, 대인관계 및 협동적인 성향을 보인다(김정연·태진미, 2017)는 일반적 견해와는 상반된다. 창의성의 성차에 대한 선행 연구는 성차가 나타나거나 나타나지 않은 연구, 성차가 있더라도 남성이 높거나 여성이 높은 경우 등 다양한 결과가 공존한다. 이러한 결과는 검사 도구에 의한 차이일 수도 있으며(Simonton, 1999), 연구대상에 따른 차이일 수도 있다. 본 연구의 결과도 이러한 두 가지의 원인에 기인할 것으로 보인다. 본 연구에서 남학생의 경우 공대생의 비율이 높았는데(38.5%), 관계적 개방성이 높은 것으로 나타난 공대 남학생의 특징이 이러한 결과와 관련된 것으로 보인다. 하지만 관계적 개방성은 남학생이 높고, 개성적 독립성은 여학생이 높은 본 연구의 결과가 기존의 성차에 대한 상식과는 다르지만, 현재의 대학생의 성차의 특징일 수 있으므로, 이에 대한 다양한 후속 연구를 통해 더 밝혀져야 될 것으로 보인다.

넷째, 대학생의 학년에 따른 일상적 창의성의 차이는 유의하지 않았다. 일상적 창의성은 4학년이 다소 높고, 1학년, 2학년, 3학년 순으로 나타났으며, 하위요인별로도 약간의 차이가 나타났으나 통계적으로 유의한 수준은 아니었다. 이러한 연구 결과는 창의성의 학년차가 나타난 연구들(이경화 외, 2015; 김정연·태진미, 2017)과는 다른 결과이다. 본 연구는 창의적 능력이나 역량에 대한 측정이 아니라 창의적 태도나 성향과 관련된 일상적 창의성을 자기보고식으로 측정한 것이므로 이러한 결과가 나온 것으로 보인다. 창의적 성향이나 태도는 학년이 올라가고 교육경험이 쌓인다고 해서 저절로 바뀌거나 생기지는 않는다. 따라서 지속적인 관심과 교육이 필요하며, 창의적 능력과 더불어 일상의 창의적 태도도 발전될 수 있는 통합적인 창의성 교육이 각 전공별 학생의 특성에 맞추어 이루어져야 할 필요성이 제기된다.

다섯째, 공과대학생의 일상적 창의성은 남녀가 다소 다른 특성을 보였다. 먼저, 공대 남학생의 경우 일상적 창의성이 예술,

인문사회 계열의 남학생들에 비해 낮은 것으로 나타났다. 하위요인 별로 살펴보면, 독창적 유연성, 개성적 독립성, 탐구적 몰입은 예술계열 남학생들에 비해 낮은 것으로 나타났으며, 인문사회계열 남학생들과는 큰 차이를 보이지 않았다. 대안적 해결력과 이타적 자아확신은 인문사회계열 남학생에 비해 공대학생이 낮은 것으로 나타났다. 반면, 모험적 자유추구와 관계적 개방성은 남학생들의 경우 전공 간의 차이가 나타나지 않았다. 공대 여학생의 경우 일상적 창의성이 예술계열에 비해 낮았으나 인문사회 계열과는 차이가 없는 것으로 나타났다. 하위요인 별로도 앞서 남학생과는 다소 다른 특성을 보였는데, 공대여학생의 경우 독창적 유연성, 대안적 해결력, 모험적 자유추구, 개성적 독립성, 탐구적 몰입에서는 예술계열의 여학생보다 낮으나 인문사회 계열과는 차이가 없었으며, 이타적 자아확신과 관계적 개방성은 타전공의 학생들과 차이를 보이지 않았다.

이러한 결과를 종합하여 몇 가지 시사점을 도출할 수 있다. 공대생의 경우 남녀학생 모두 독창적 유연성이 낮았는데, 이는 타 전공, 타 계열생에 비해 공대생이 창의성 중 유창성이 낮은 것으로 나타난 김형재 외(2017)와 유사한 맥락의 결과이다. 창의성에서 다양하고 유연한 사고는 가장 기본이 되는데, 공대생의 경우 정확성과 정밀성을 추구하는 학문 분야 특성상 이 부분이 부족한 것으로 보인다. 따라서 공대생들의 창의성 교육에 특히 유연하고 다양한 사고를 갖도록 지원할 필요성을 제기한다. 또한 하위요인 중 모험적 자유추구는 공대 남녀학생의 비교연구(윤경미·황순희, 2017 b)에서도 여자 공대생이 남학생보다 낮은 것으로 나타났으며, 본 연구에서도 공대 여학생이 타 계열의 여학생에 비해 낮은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 공대여학생의 창의성 교육에 시사점을 준다. 최근 창의성은 개인적인 관점과 더불어 사회 환경적인 측면도 중요한 것으로 보고되고 있는데(윤경미·황순희, 2017 b), 남성 중심의 공과대학 환경이 소수인 여자공대생에게 부정적인 영향을 주어 창의성 영역에서도 그러한 영향이 나타난 것이라면, 공대여학생은 특히 이 부분을 고려하여 창의성 교육을 계획할 필요가 있을 것이다.

본 연구 결과를 토대로 연구의 제한점과 후속연구를 위한 제언을 하면 다음과 같다. 먼저 본 연구는 공대생과 인문사회, 예술계열생의 일상적 창의성의 차이를 논의하였는데, 지역, 대학의 특성까지 고려하지 못한 한계가 있다. 따라서 후속 연구에서는 다양한 지역, 대학의 특성을 고려하여 일상적 창의성을 측정하고, 분석한다면 보다 신뢰할만한 연구 결과를 기대할 수 있을 것이다. 또한, 몇 가지 제안을 하자면, 첫째, 공대생 창의성의 특징으로 높은 관계적 개방성이 나타났으므로, 이를 반영하여 수업을 계획할 필요가 있겠다. 이미나 외(2012)는 전공계열별 창의성 발현을 위해 필요한 창의성 요소의 차이를 분석한 알아본 결과, 예술계열은 상상력, 자연계열은 호기심과 전공지식이 가장 중요한 요인으로 나타난 반면, 공학계열은 팀워크 요인이 창의성 발현에 가장 중요한 요인으로 확인되었다. 이것은 전공의 특성에 따라 더욱 중요시되는 창의성 요소들이 있음을 시사하는 결과로, 공대생을 위한 창의성 교육에서는 특히 협력하여 창의적으로 문제를 해결하는 팀 창의성, 집단창의성이 중요하며, 이러한 부분이 공대 창의성 교육의 주요 지침이 되어야 될 것으로 보인다.

둘째, 공대 남녀 학생의 특성을 충분히 고려한 다양한 창의성 교육의 필요성을 제안한다. 현재 적지 않은 공과대학에서 창의성 교육이 이루어지고 있으나, 그 효과성에 대한 고찰은 부족하다. 이중 대학의 창의성 교육에 대한 만족도를 분석한 연구(이미나 외, 2012)에 따르면 많은 학생들은 교육에 대한 불만족을 표명하였다. 그 이유에 대해 전공계열별로 다소 차이가 나타났는데 예술계열은 '환경 또는 공간의 부족', 인문사회계열은 '상대평가로 인한 경쟁적인 분위기'를 제시한 반면, 공학계열은 '강의중심의 수업 진행방식'을 가장 불만 요인으로 제시하였다. 따라서 획일화된 교육 방식이 아닌 교양 및 전공 교과목, 비교과 활동 등 다양한 형태의 창의성 교육이 요구되며, 또한 본 연구에서 나타난 공대 남녀 학생의 특성을 반영하여 체계적이고 효과적인 창의성 교육에 대한 심도 깊은 논의가 지속되어야 할 것이다.

이 연구는 공과대학생의 일상적 창의성을 다른 전공생과 비교, 분석하여 그 특징을 통합적으로 탐색한 연구를 찾아보기 힘든 상황에서, 공대생과 다른 전공의 대학생의 전공, 성, 학년에 따른 일상적 창의성의 차이 및 특징을 분석하고, 이를 기초로 창의성 교육의 방향을 종합적으로 고찰했다는 점에서 의의가 있다.

이 연구는 한국공학교육학회 주최 2019 한국공학교육학술대회(2019년 9월 20일, 라마다프라자 제주호텔, 주제: '포용적 공학교육')에서 발표한 내용을 수정·보완한 연구임을 밝힌다.

참고문헌

1. 강승희·윤소정(2015). 공학 전공 대학생의 창의성에 나타나는 성차. **한국기계가공학회지**, 14(5), 50-59.
2. 김명숙·고장완(2014). 대학생의 학습참여가 지각된 창의성 역량에 미치는 영향. **영재와 영재교육**, 13(1), 83-106.
3. 김정연·태진미(2017). 창의융합 교과목 개발을 위한 대학생의

창의융합역량 차이 비교 및 분석. **통합교육과정연구, 11**(4), 145-164.
4. 김형재·이준연·엄세진(2017). 대학생의 전공데 따른 창의성 비교연구, 예비유아교사, 예비디자이너, 예비공학자를 중심으로. **디지털융복합연구, 15**(6), 19-27.
5. 송윤숙·이경화(2012). 창의성 수업이 대학생의 창의성과 인지적 학습역량에 미치는 영향. **Global Creative Leader, 2**(2), 73-88.
6. 윤경미·유순화(2015). 대학생의 일상적 창의성과 심리적 안녕감 간의 관계. **열린교육연구, 23**(4), 105-127.
7. 윤경미·황순희(2017 a). 공과대학생의 사고양식 탐색. **공학교육연구, 20**(5), 14-22.
8. 윤경미·황순희(2017 b). 공과대학생의 일상적 창의성과 사고양식의 관계. **교양교육연구, 11**(2), 413-448.
9. 이경화·김은경·유경훈(2012). 대학생의 제 변인에 따른 창의적 능력 비교. **창의력교육연구, 12**(1), 29-47.
10. 이경화·박선형(2014). 대학생의 창의성 및 창의적 리더십 비교를 통한 대학 창의성교육 강화 방안. **영재와 영재교육, 13**(3), 59-83.
11. 이경화 외(2015). 핵심역량 기반 융합교육을 위한 대학생의 핵심역량 및 창의적 성향 비교. **교육종합연구, 13**(2), 1-24.
12. 이미나·이화선·최인수(2012). 대학생의 창의성 교육에 대한 전공계열별 인식 비교. **교육과정연구, 30**(3), 353-376.
13. 정은이(2002). **일상적 창의성과 개별성-관계성 및 심리·사회적 적응의 관계**. 고려대학교 박사학위논문.
14. 정은이·박용한(2002). 일상적 창의성 척도의 개발 및 타당화. **교육문제연구, 17**, 155-183.
15. 황순희(2019). 공과대학생의 '말하기 능력'에 대한 인식과 평가. **공학교육연구, 22**(3), 18-31.
16. 황순희·윤경미(2015). 공과대학생의 일상적 창의성과 보편적 의사소통능력의 상관관계 탐색. **교양교육연구, 9**(3), 399-434.
17. 황순희·주나형·조한나(2019). '동아리' 참가 대학생의 메타인지와 진로적응성 탐색. **교양교육연구, 13**(1), 293-320.
18. Bartkus, K. R., Nemelka, B., Nemelka, M., & Gardner, P.(2012). Clarifying the meaning of extracurricular activity: A literature review of definitions. *American Journal of Business Education,* 5(6), 693-704.
19. Beghetto, R. A.(2013). Nurturing creativity in the micro-moments of the classroom. In *Creatively gifted students are not like other gifted students* (pp. 3-15). Brill Sense.
20. Binkely, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.). *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17-66). Dordrecht, Netherlands: Springer. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2
21. Bodran, I.(2007). Enhancing creativity and innovation in engineering education. *European Journal of Engineering Education*, (32)5, 573-585.
22. Charyton, C. & Snelbecker, G. E.(2007). General, Artistic and Scientific Creativity Attributes of Engineering and Music Students. *Creativity Research Journal*, 19, 213-225.
23. Cotter, K. N., Pretz, J. E., & Kaufman, J. C.(2016). Applicant extracurricular involvement predicts creativity better than traditional admissions factors. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 10(1), 2-13.
24. Dalrymple, O., & Evangelou, D.(2006). The role of extracurricular activities in the education of engineers. *International Conference on Engineering Education*, 24-30.
25. de Freitas, C. C. S., Figueiredo, D. A., & Iano, Y.(2013). Inclusion of extracurricular activities and student competitions in the curriculum structure for engineering education: Experience based on the Brazilian reality. *2013 International Conference on Interactive Collaborative Learning* (ICL), 793-800.
26. Elisondo, R. C., Donolo, D. S., & Rinaudo, M. C.(2013). The unexpected and education: curriculums for creativity. *Creative Education*, 4(12B), 11-15.
27. Helson, R.(1996). Arnheim Award address to division 10 of the American Psychological Association: In search of the creative personality. *Creativity Research Journal*, 9, 295-306.
28. Kersting, K.(2003). Considering creativity: What exactly is creativity?. *American Psychological Association Monitor*, 34, 40.
29. Kuhar, K., & Sabljić, J.(2016). The work and role of extracurricular clubs in fostering student creativity. *Journal of Education and Training Studies*, 4(4), 93-104.
30. Lunenburg, F. C., & Ornstein, A. C.(2011). *Educational administration: Concepts and practices*. Cengage Learning.
31. Montgomery, D., Bull, K. S., & Baloche, L.(1992). College level creativity course content. *Journal of Creative Behavior,* 26(4), 228-234.
32. National Academy of Engineering, U.S.(2004). *The engineer of 2020: Visions of engineering in the new century.* Washington, DC: National Academies Press.
33. Nickerson, R. S.(1999). Enriching creativity. In Sternberg, R. J. (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 392-430). Cambridge, UK: Cambridge University.
34. OECD(Organisation for economic co-operation and development) (2005). The definition and selection of key competencies (Executive summary), Paris: OECD, Retrieved October 10, 2019, from https://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf

35. Orhun, E. & Orhun, D.(2013). Creativity and engineering education. *Proceedings of 41st SEFI Conference*, 16-20.
36. Rugarcia, A. Felder, R. M., Woods, D. R., & Stice, J. E.(2000). The future of engineering education I. A vision for a new century. *Chemical Engineering Education*, 34(1), 16-25.
37. Runco, M. A.(2014). Creativity: *Theories and themes: Research, development, and practice*. New York: Elsevier.
38. Runco, M. A., Acar, S., & Cayirdag, N.(2017). A closer look at the creativity gap and why students are less creative at school than outside of school. *Thinking Skills and Creativity*, 24, 242-249.
39. Simonton, D. K.(1999). Creativity and genius, In L. A. Pervin & O. P. John (Eds.), *Handbook of personality: Theory and research*. (pp. 629-652), New York: Guilford.
40. Simpson, T., Barton, R. & Celento, D.(2008). Interdisciplinary by design. *Mechanical Engineering*, 130(9), 30.
41. Sternberg, R. J.(1988). Mental self-government: A theory of intellectual styles and their development. *Human development*, 31(4), 197-224.
42. Zhang, L. F.(2000). Are thinking styles and personality types related?. *Educational Psychology*, 20(3), 271-283.
43. Zhang, L. F.(2001). Thinking styles, self-esteem, and extracurricular experiences. *International Journal of Psychology*, 36(2), 100-107.

황순희 (Hwang, Soonhee)
1986년: 이화여자대학교 불어불문학과 문학사
1988년: 프랑스, 루앙대학교(Univ. Rouen), 교육학 석사
1993년: 프랑스, 파리 8대학(Univ. Paris VIII), 언어학 박사
2006~2008년: 부산대학교 U-Port IT 산학공동사업단 박사 후 연수연구원
2010년~2017년: 부산대학교 교육인증원. 공대생의 <프레젠테이션과 토론> 교과목 책임교수
2017년~2019년 현재: 홍익대학교(세종) 교양과 조교수. 공대생의 의사소통교육담당
관심분야: 공대생의 의사소통교육, 학습자중심교육, PBL, TBL, 응용언어학
E-mail: soonheehwang@hongik.ac.kr

윤경미 (Yun, Kyung-Mi)
1988년: 부산대학교 물리교육과 이학사
1991년: 부산대학교 교육학 석사
2004년: 부산대학교 교육학 박사(교육심리 및 상담심리 전공)
2011년~2019년 현재: 부산대학교 교육인증원 강의전담 교수. 공대생의 <창의적 문제해결력> 교과목 책임교수
관심분야: 창의성, 공과대학생의 창의융합 교육, 진로 및 직업교육
E-mail: yoonedu65@hanmail.net