

목표내용이 공학도의 실패내성에 미치는 영향: 대학생, 대학원생, 전문가를 중심으로

박수원* · 신종호*† · 이선영* · 이병윤* · 이신형**

*서울대학교 교육학과

**서울대학교 조선해양공학과

Effects of Goal Contents on Failure Tolerance: In Focus of Engineering Undergraduates, Graduates, and Experts

Soowon, Park* · Jongho, Shin*† · Seon-Young, Lee* · ByungYoon, Lee* · Shin Hyung, Rhee**

*Department of Education, Seoul National University

**Department of Naval Architecture & Ocean Engineering, Seoul National University

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the effects of goal contents on failure tolerance in engineers (i.e., students and experts in engineering). Based on the goal contents theory, which is a sub-theory of self-determination theory, three intrinsic goals (i.e., self-growth, help, social concern) and two extrinsic goals (i.e., money, fame) were under investigation. A total of 398 participants (118 undergraduate students, 181 graduate students, 99 experts) answered survey questions. In the hierarchical multiple regressions, self-growth goal was entered as the first model, then, to the second model, the other four goals were added. The results showed that social concern goal significantly predicted failure tolerance among all engineer groups. Self-growth goal was closely associated with failure tolerance in undergraduate students and graduate students. Help goal was significant only among graduate students. These results suggest that pursuing intrinsic goals, especially, social concern goal is important to increase failure tolerance. Establishing infrastructure and educational climate for pursuing social concern goal can facilitate the development of personal expertise in engineers as well as the improvement of society.

Keywords: Failure tolerance, Goal Contents, Social concern goal, Engineering education

1. 서 론

공학연구를 수행하는 동안 발생하는 실패는 피할 수 없는 과정이다. 실제로 많은 공학적 업적은 수많은 시행착오의 산물이기도 하다(Chiles, 2002). 따라서 문제는 실패 자체가 아니라 실패에 어떻게 건설적으로 반응할 것인가에 있다(김수삼, 2003). 융합화된 능력을 겸비한 인재양성을 목표로 하는 사회 환경을 생각해보았을 때에도, 새로운 지식과 기술을 배우는 과정에서 발생하는 어려움에 대한 내성을 지니는 것은 중요해졌다. 이러한 이유로 연구자들은 공학에서 발생하는 실패 상황을 효과적으로 다룰 수 있는 방법들을 개발하기 위해 노력하고 있다(Starkl, Brunner, & Stenström, 2013). 공학도로서 실패를 효과적으로 다루는 능력을 지니는 것은 단순히 개인의 적응적

능력을 높여 만족할만한 결과를 얻는 것 이상의 의미를 가진다. 공학 기술 발전이 지니는 사회적 파장과 영향을 고려해볼 때, 공학도의 높은 실패내성은 국가의 경제발전과 국가경쟁력 제고로 이어질 수 있기에 더욱 중요하다.

공학에서 실패는 결과나 과정적 측면과 같은 다양한 요소를 지닌 복합적 개념으로, 최근 들어 이를 개념적으로 명확히 하고자 하는 노력이 이루어지고 있다(한경희 외, 2014). 과거 공학에서 이루어진 실패에 대한 전통적 정의는 기술과 같은 결과물이 특정한 목표 수준을 도달하지 못한 경우를 의미하였으나 최근의 관점은 개발자들이 생각하는 목표달성여부를 중요하게 여기는 것으로 변화되었다(Frate, 2013). 즉, 기술자체에 초점을 맞추기 보다는 기술을 개발하는 과정에서 기술자들이 설정한 목표에 도달하지 못한 경우를 실패로 정의한다. 이는 연구 및 기술개발을 해나가는 과정에서 공학도가 마주하는 실패상황이 중요하게 고려되기 시작하였다는 점을 보여준다. 그러나

Received July 6, 2015; Revised July 28, 2015

Accepted September 2, 2015

† Corresponding Author: jshin21@snu.ac.kr

공학도가 연구를 수행하며 마주하는 실패상황을 어떻게 받아들이는가와 관련된 경험적 연구는 드물며, 공학도의 실패내성을 높일 수 있는 방안에 대한 학문적 이해나 제도적 장치는 부족하다(이정수, 길부중, 전희성, 2013).

국내에서 이루어진 공학분야 실패 관련 연구들은 대부분 기술혁신 과정에서 실패를 야기한 구조적 요인과 같은 외현적 요소에 집중해왔다(강경원 외, 2012; 유원우, 박민선, 양영순, 2013). 이러한 접근은 특정 과제를 수행하는 동안 발생하는 실패를 극복하기 위한 구체적 정보를 제공해주지만, 공학도가 경험하는 기본적인 심리적 기제에 대한 이해를 수반하지 못하므로 보편적인 해결방안을 모색하는 데에는 한계가 있다. 따라서 공학도의 실패내성 향상을 위한 방안을 마련하기 위해서는 실패내성과 관련이 있는 심리적 구인을 중심으로 개인의 내적 요인에 대한 이해가 선행되어야 한다. 이에 본 연구는 공학도의 목표내용(goal contents)에 집중하여 실패내성을 이해하고자 하였다.

목표내용은 어떠한 내용의 목표를 가지고 있는가를 의미하며, 실패 및 실패에 대한 인식과 매우 밀접한 연관을 지닌다. 개인이 바라는 이상적 모습에 대한 정신적인 표상인 목표는 특정한 행위가 실패인지 아닌지를 정의하는 기준이 된다. 이는 다양한 심리적, 환경적 요소에 의해 지속적으로 영향을 받아 형성되는 가치이기에 쉽게 변하지 않고 인생 전반에 걸쳐 큰 영향력을 발휘한다. 추구하는 목표의 내용이 무엇인가에 따라 실패에 직면했을 때 과업의 지속 여부가 결정되므로(Vansteenkiste et al., 2004), 끊임없는 시행착오를 겪는 전문성 향상 과정에서 적절한 목표를 설정하는 것이 중요해진다(신중호 외., 2014; 오현석, 2006). 이러한 관점에서 공학도의 목표내용과 실패내성의 관계를 이해하는 것은 공학도의 전문성 계발을 지원하는 전략을 모색하는 유용한 방안이라 할 수 있다.

한편, 공학도의 목표내용을 확인하는 것은 인적자원의 관리 측면에서 중요한 의미를 지닌다. 특히 미래 전문가로서 성장할 공학전공 대학원생이 무엇에 가치를 두고 있는가를 확인하는 것은 우리 사회의 미래인재가 추구하는 이상적 모습에 대한 청사진을 그릴 수 있게 하고, 이를 토대로 전문성 향상 프로그램을 개발하는 데 도움을 줄 수 있다. 뿐만 아니라 현장에서 전문성을 발휘하고 있는 공학전문가가 추구하는 목표를 이해하는 것은 사회가 전문가를 지원하기 위해 어떠한 측면에 집중해야 하는가를 보여준다. 본 연구에서는 공학도(공학전공 대학생, 대학원생, 공학전문가)의 목표를 확인하고, 목표와 실패내성 간 관계를 분석하였다. 본 연구는 공학도의 실패내성을 높이기 위한 프로그램을 구성하고 운영하는 데 있어 기초자료로 활용될 수 있을 것이다. 뿐만 아니라 연구를 수행하는 동안 실패에 건

실적으로 반응하고 싶은 학생이나 전문가들에게 효과적인 방안에 대한 단서를 제공할 수 있을 것이다. 본 연구의 구체적인 연구 문제는 다음과 같다. 1. 공과전공 대학원생 및 공학 전문가가 보이는 실패내성은 어떠한가? 2. 목표내용이 공과전공 대학원생 및 공학 전문가의 실패내성에 미치는 영향은 어떠한가?

II. 이론적 배경

1. 실패와 실패내성

실패에 대한 기존 연구는 대부분 실패가 학습자에게 미치는 영향에 집중하여 이루어졌다. 초기에는 반복적인 실패경험이 학습자의 동기나 수행을 크게 저하시킨다는 학습된 무기력 이론(learned helplessness)이 제안되었다(Abramson et al., 1975). 그러나 Clifford(1984)는 건설적 실패이론(theory of constructive failure)을 제안하며 학습자들이 경험하는 실패는 부정적인 영향만을 가지는 것이 아니며, 실패경험을 긍정적이고 건설적으로 다룰 수 있도록 도움을 주어야 한다고 주장하였다. 실패경험이 학습자들에게 더 나은 전략을 찾게 하는 등의 긍정적인 영향을 줄 수 있다는 연구들은 이러한 주장을 뒷받침하였다(Tennen et al., 1982).

Clifford와 Kim(1988)은 '실패에 대해 건설적인 태도로 반응하는 경향성'이라는 실패내성(failure tolerance)의 개념을 제시했다. 실패내성이란 개인차가 나타나는 특성 중 하나로 실패 후 보이는 감정과, 실패상황에서 개인이 앞으로 취할 행동, 과제 난이도 선호에 영향을 준다(김아영, 1997). 즉 실패내성이 높을 경우, 실패에 대한 부정적 감정경험이 낮고 실패를 경험한 후 이를 극복하기 위한 행동이 더 적극적이고 구체적이고 현실적이며, 어려운 과제를 선호한다.

실패내성은 학습자에게 긍정적인 영향을 미친다. 높은 실패내성을 가진 초등학생의 경우 학교생활적응 수준이 높고(채호숙, 2008), 높은 학업성취를 보이는 학생은 더 높은 실패내성을 보인다(김영빈, 2011; 하동준, 2014). 의과대학생들을 대상으로 수행된 연구에서는 실패내성 점수가 높은 집단이 과제를 숙달하고자 하는 숙달동기가 높았다(천경희, 송영명, 2011). 이러한 연구 결과들은 실패내성이 지식과 기술을 쌓아가는 전문성 계발 과정에서 핵심요인이 될 수 있음을 보여준다.

실패내성이 지니는 긍정적 측면을 고려해볼 때, 공학분야에서 실패 상황을 건설적으로 바라보는 실패내성을 함양하는 것은 매우 중요하다. 그러나, 실패내성과 관련된 국내외 선행연구들의 대부분은 초, 중고등학생을 대상으로 진행되었으며 공학도를 대상으로 실패내성 수준과 이에 영향을 미치는 심리적 요인에 대한 체계적인 연구는 드문 실정이다.

2. 목표내용

목표는 행동을 시작하는 동기의 원천으로 작용하고 목표달성을 위한 전략의 선택과 노력의 유지를 직접적으로 결정한다(Locke & Latham, 1990). 이제까지 다양한 목표 연구들이 '왜' 특정 목표를 추구하는가에 초점을 두었다면 이후의 연구들은 '어떠한' 목표 즉 목표내용을 이해하는 것이 중요하다고 제안한다(Sheldon et al., 2004). 목표내용은 개인이 이루고자 하는 이상적인 모습에 대한 직접적인 정보를 제공하고 살아가면서 하게 될 여러 선택들을 예측할 수 있게 한다(Deci & Ryan, 2000).

목표내용은 매슬로우의 욕구위계이론(Maslow's hierarchy of needs, 1943)과 같이 욕구의 내용에 중점을 둔 내용이론(content theories)과 맥락을 같이한다. 내용이론이란 욕구의 내용이 개인의 동기와 행동을 이해하는 데 중요한 요소라고 주장하는 이론이다. 최근에 들어와서 목표내용이론(goal contents theory)은 자기결정성이론(self-determination theory)의 하위이론으로 내재적 목표(intrinsic goal)를 가질 때가 외재적 목표(extrinsic goal)를 가질 때 보다 자율성, 유능성, 관계성과 같은 기본심리 욕구가 더욱 충족되기 때문에 높은 수준의 동기를 보인다고 주장한다(Kasser & Ryan, 1993; Vansteenkiste, Niemiec, & Soenens, 2010). 이 때 내재적 목표는 내적으로 지향된 열망 혹은 개인의 내적인 성장을 뜻하며 세부요인으로는 자기성장, 관계, 도움, 건강, 사회공헌 등이 있다. 외재적 목표는 외적으로 지향된 열망을 가리키며 보상이나 사회적 지위를 얻는 것과 관련이 깊다. 세부요인으로는 경제적인 성공(부), 사회적 인정, 외모 등이 있다(Kasser & Ryan, 1996).

내재적 목표는 외재적 목표에 비해 개인의 심리적 안녕감(Kasser & Ryan, 1993)과 동기(Vansteenkiste et al., 2005)에 긍정적이다. 내재적 목표를 추구하는 학생일수록 정신건강, 자기효능감, 학업 성취가 더 높고 적응적인 행동을 보인다(Sheldon, Ryan, Deci, & Kasser, 2004; Vansteenkiste et al., 2008). 반대로, 외재적 목표를 추구하는 것은 내재적 목표를 추구하는 것보다 더 높은 우울감, 불안감, 행동장애를 보인다(Kasser & Ryan, 1993). 많은 기존의 연구들은 공통적으로 외재적 목표가 부정적 영향을 가짐을 보고한다(Vansteenkiste et al., 2006; Burroughs & Rindfleisch, 2002; Lekes, Gingras, Philippe, Koestner, & Fang, 2010). 즉, 내재적 목표와 외재적 목표는 목표 추구과정이 서로 다른 차별적 목표내용이다.

공학도의 목표를 연구한 국내 문헌을 살펴보면 공학전문가를 대상으로 한 연구가 주를 이룬다. 신중호 외(2012)는 개인의

목표인식이 전문성 개발에 핵심적인 요소라는 점을 고려하여 공학전문가의 목표특성 네 가지를 측정하는 '공학전문가 목표 인식검사'를 개발 및 타당화 하였다. 이들은 전문성이 증가할 수록 개인이 지각하는 목표설정의 자율성과 목표의 성취가능성, 목표추구과정에서 느끼는 몰입 및 공학분야에 대한 내재적 가치가 증가한다는 것을 밝혔다. 또 다른 연구에서는 공학분야 전문가와 공학전공 대학생을 대상으로 전문성 수준의 차이에 따라 목표내용 및 목표추구특성이 어떻게 달라지는지를 확인하였다(신중호 외 2014). 공학분야 전문가들은 대학생에 비해 더욱 내재적으로 성장하고자 하였으며 최종결과물에 대한 중요성을 높게 지각하였다. 뿐만 아니라 자신이 가진 지식이나 경험을 타인에게 공유하고자 하는 목표가 높았으며 사회적으로 공헌하는 것에 가치를 두고 있음을 확인하였다. 반면, 사회적으로 인정받고자 하는 인정추구목표의 경우에는 공학전공 대학생이 전문가에 비해 높은 수준을 보였다. 이 같은 연구는 공학도가 어떠한 목표를 추구하는가를 확인하는 것이 공학도가 보이는 전문성 수준을 이해하는 데 중요하다는 사실을 보여준다. 두 연구를 제외하고 공학분야를 대상으로 이루어진 목표 관련 연구들은 공학교육의 목표에 대한 논의(김영민, 이창훈, 김기수, 2012; 최상민, 2009)가 주를 이루며, 숙달/수행목표와 같은 성취목표연구가 존재한다(주영주 외, 2012).

3. 실패내성과 목표내용의 관계

실패내성과 목표내용은 밀접한 관계를 가진다. 목표에 도달했는가의 여부를 통해 개인은 자신이 성공하였는지 실패하였는지를 인식하기에 어떠한 목표를 가지는가는 개인이 어떠한 상황을 실패로 정의하게 될 지를 예측할 수 있게 한다. 뿐만 아니라, 기존의 연구는 목표와 실패내성이 밀접한 관계를 가진다는 것을 밝혀왔다(Elliott & Dweck, 1988). 특히 성취 목표연구가 주를 이루는데, 과제 자체를 숙달하고자 하는 숙달목표를 추구하는 개인이 타인보다 뛰어나고자 하는 수행목표를 가지는 개인보다 실패상황에서 더욱 높은 도전성과 과제 지속성을 보였다(Ames & Archer, 1988). 숙달목표에서의 실패는 노력을 높이거나 더 나은 전략을 사용하고자 하는 동기와 연관되는 반면, 수행목표에서의 실패는 불안을 야기하고 자기효능감이 낮추며 타인에게 바보같이 보이는 것을 회피하고자 하는 동기를 야기한다(Midgley, 2001). 이러한 차이를 보이는 이유 중 하나는 숙달목표의 경우 주된 관심이 내재적으로 조절 가능한 개인의 내부에 존재하는 반면, 수행목표의 경우에는 주된 관심이 타인의 수행이라는 외부에 존재하기 때문에 개인이 통제력을 발휘할 수 없다는 데 있다.

실패내성과 관련된 국내외 선행연구들 대부분은 성취목표를 대상으로 진행되었으며 목표내용과 실패내성 관계에 대한 체계적인 연구는 드물다. 그 이유는 목표내용에 대한 고려가 2000년대 중반에 들어서야 이루어지기 시작했기 때문이라 할 수 있다.

목표내용과 실패내성 간 관계를 직접적으로 보여준 연구는 확인할 수 없지만, 목표내용에 따라 실패 시 보이는 반응이 다름을 확인한 연구는 존재한다. 교실상황에서 내재적 목표를 프레이밍(framing) 하였을 때에는 학습 내용을 숙달하고자 하는 숙달동기를 증진시키는 반면, 외재적 목표를 프레이밍 하였을 때에는 숙달동기는 감소하고 타인보다 잘하고자 하는 수행동기가 발생한다(Vansteenkiste, Matos, Lens, & Soenens, 2007). 또한 내재적 목표를 추구하도록 상황을 조성하는 것은 과제에 참여하는 동기를 높여 피상적인 이해보다는 깊이 있는 개념에 대한 이해를 할 수 있도록 도우며, 실패 상황에서 높은 수준의 과제 지속력을 보일 수 있도록 해준다(이현주, 2013; Vansteenkiste, Simons, Lens, Soenens, & Matos, 2005). 이러한 연구 결과는 내재적 목표를 추구하는 것이 실패내성을 높이는 데 긍정적으로 역할 할 수 있음을 시사한다.

III. 연구 방법

1. 연구참여자

본 연구의 연구참여자는 공학을 전공하는 대학생 118명과 대학원생 181명, 공학 관련 교육기관 및 연구기관에 재직 중인 공학 전문가 99명으로, 총 398명으로 구성되었다. 이 때 대학생과 대학원생은 상위권 공과대학에 재학 중인 학생을 대상으로 하였고, 전문가의 경우 공과대학의 교수 또는 공학 관련 연구소의 연구원을 대상으로 하였다. 전문가의 경우, 10년의 법칙에 따라 공학분야에서 적어도 10년 이상의 경력을 지닌 이들로 한정하였다(Ericsson, Krampe, & Tesch-romer, 1993).

대학생의 평균 나이는 22.6세(SD=2.1)이었으며, 남성 104명(88%), 여성 14명(12%)이었다. 대학원생의 평균 나이는 28.3세(SD=3.6)이었으며, 남성 153명(87%), 여성 28명(13%)으로 구성되었다. 이들은 모두 공학분야에서 계속 공부하거나 공학과 관련된 직업을 갖고자 계획하고 있었다. 전문가의 평균 나이는 44.7세(SD=8.7)였으며, 남성 94명(95%), 여성 5명(5%)으로 나타났다. 85명(85.8%)의 응답자가 박사학위를, 14명(14.2%)은 석사학위를 소지하였다. 이들은 교육기간을 제외하고 평균 13.6년 동안 공학분야에 종사하고 있는 것으로 확인되었다. 연구참여자의 특성에 대한 세부 내용은 Table 1에 제시되어 있다.

Table 1. General background of participants

구분		N(%)		
		대학생 (n=118)	대학원생 (n=181)	전문가 (n=99)
성별	남	104(88.1)	153(84.5)	94(94.9)
	여	14(11.9)	28(15.5)	5(5.1)
연령	10대	2(1.7)	0	0
	20대	116(98.3)	132(72.8)	0
	30대	0	44(24.4)	31(31.6)
	40대	0	5(2.8)	34(34.7)
	50대	0	0	31(31.3)
	60대	0	0	3(2.4)
학위과정	석사과정	-	21(11.6)	-
	박사과정	-	85(46.9)	-
	석박통합과정	-	75(41.5)	-
경력*	0~5년	-	-	25(25.1)
	6~10년	-	-	16(16.2)
	11~15년	-	-	17(17.2)
	16~20년	-	-	17(17.2)
	21~30년	-	-	19(19.2)
	31년 이상	-	-	5(5.1)
	전공	건설환경	1(1.0)	2(1.1)
건축공학		0	4(2.2)	4(4.0)
기계공학		4(3.4)	0	0
기계항공		6(5.1)	69(38.1)	27(27.3)
산업조선		1(1.0)	0	0
산업공학		0	7(3.8)	6(6.1)
에너지자원		0	6(3.4)	3(3.0)
원자핵		2(1.7)	5(3.3)	1(1.0)
융합		0	0	2(2.0)
재료		5(4.2)	28(15.5)	4(4.0)
전기		2(1.7)	0	0
전기정보		2(1.7)	26(14.4)	20(20.2)
조선해양		74(62.7)	10(5.5)	3(3.0)
컴퓨터공학		2(1.7)	12(6.6)	9(9.1)
토목		1(1.0)	0	0
화학생물		7(5.9)	11(6.1)	10(10.1)
무응답	0	1(0.5)	2(2.0)	

주: *교육기간을 제외하고 공학분야에 종사한 기간

2. 측정 도구

본 연구에서는 공학도의 목표내용과 실패내성을 측정하였다. 목표내용은 외재적 목표와 내재적 목표로 구분되었다. 외재적 목표는 부(富)목표와 인정목표로 구성되었으며, 내재적 목표는 자기성장목표, 도움목표, 사회공헌목표로 구성되었다. 모든 문항은 Likert 5점 척도(1점 = '전혀 그렇지 않다'부터 5점 = '매우 그렇다')가 사용되었다.

목표내용의 경우 신중호 외(2014)의 연구에서 사용한 목표내용의 하위척도를 사용하였다. 기존 연구에서는 내재적 성장추구(Kasser & Ryan, 1993), 물질 추구(Cassidy & Lynn, 1989)를 개인적 목표로 구분하여 사용하였으며, 본 연구에서

는 각각을 자기성장목표, 부목표로 명명하였다. 자기성장목표는 Kasser와 Ryan(1993)의 자기수용(self-acceptance)의 개념을 활용한 문항들이 사용되었으며, 부 목표는 Cassidy와 Lynn(1989)이 제시한 물질에 대한 추구(acquisitiveness for money)를 바탕으로 구성된 문항이다.

또한 신중호 외(2014)는 사회적 차원의 목표 특성으로 전문적 영향 추구(French & Raven, 1959; Salmivalli et al., 2005), 사회적 공헌 추구(Anderman & Anderman, 1999), 사회적 인정 추구(Cassidy & Lynn, 1989; Kasser & Ryan, 1993)를 사용하였다. 본 연구에서는 전문적 영향 추구를 도움목표로, 사회적 공헌 추구는 사회공헌목표로, 사회적 인정 추구는 인정목표로 명명하였다. 도움목표는 French와 Raven(1959)의 전문적 영향(expert power)라는 개념을 바탕으로 한 Hinkin과 Schriesheim(1989)의 척도를 수정한 문항이며 사회공헌목표는 McCollum(2009)의 사회적 책임과 염려(social responsibility and concern)와 Anderman과 Anderman(1999)의 사회적 책임(social responsibility) 개념을 바탕으로 사회에 공헌하고자 하는 정도를 묻는 문항이다. 인정목표는 Kasser와 Ryan(1996)의 사회적 인정 목표 척도를 활용한 문항이다.

실패내성의 경우 Clifford(1988)가 개발한 학업적 실패내성 척도(Academic Failure Tolerance)를 변안 및 타당화한 김아영(1994; 1997)의 실패내성 척도를 사용하였다. 이 척도는 학교상황에서 실패를 경험한 후 보이는 감정적 반응과 행동적 반응, 과제선호 수준의 세 가지 하위요인이 포함되어 있다. 본 연구에서는 연구수행상황을 강조하여 문항을 수정하여 활용하였다. 즉, 일반적인 실패상황이 아닌 공학연구 및 전문활동을 수

행하는 상황에서 마주하는 실패에 어떻게 반응하는지를 중심으로 실패내성을 확인하였다. 전체 측정 변인의 구성과 예시문항 및 문항 수, 신뢰도(Cronbach alpha)는 Table 2에 제시되어 있다.

3. 연구 절차

공학전공 대학생과 대학원생, 전문가의 목표내용에 따른 실패내성을 알아보기 위한 설문조사는 2013년 3월~5월, 2014년 1월에 걸쳐 이루어졌다. 대학생의 경우 전공수업 중 설문지를 배부하였고, 대학원생의 경우 설문지와 온라인 설문 모두를 통해, 전문가의 경우 온라인 설문만을 통해 데이터를 수집하였다. 전문가 모집을 위해 전국에 있는 공학교육기관의 교수자 및 연구소의 연구원을 대상으로 메일을 보내 연구 참여 요청을 하였다. 온라인 설문의 응답률은 대학원생의 경우 57%였으며 전문가의 경우 5%였다. 본 연구는 모든 연구참여자의 동의하에 진행되었으며, 설문 응답에는 10분 정도가 소요되었다.

자료 분석은 SPSS window's 18 version을 사용하여 기술 통계 및 상관, 일변량분산분석(사후분석은 Tukey HSD 사용), 위계적 회귀분석을 실시하였다. 위계적 회귀분석의 경우, 자기성장목표가 실패내성에 긍정적인 영향을 미친다는 기존의 연구결과를 바탕으로(Ames & Archer, 1988), 첫 번째 단계에서는 자기성장의 목표를, 두 번째 단계에서는 부, 인정, 도움 및 사회공헌 목표를 투입하여 자기성장목표 외의 다른 목표가 독립적으로 실패내성을 설명하는 가를 확인하였다. 모든 분석은 양측검정의 유의수준 5%를 기준으로 실시하였다.

Table 2. Examples of goal contents and failure tolerance questionnaire and reliability

구성요인	문항예시	문항 수	신뢰도
[예측변인] ● 외재적 목표			
부	우수한 수행에 걸맞는 물질적 보상은 매우 중요하다. 일하는 수준에 맞게 물질적 대우를 받는 것은 중요하다.	4	.81
인정	나는 다른 사람들이 존경할 만한 중요한 위치에 있고 싶다. 나는 내 분야에서 인정받는 사람이 되고 싶다.	4	.84
● 내재적 목표			
자기성장	나는 내 분야에서 모르는 것들을 알아가기 위해 연구(혹은 전문활동)한다. 나는 연구(혹은 전문활동)을 통해 내 자신의 역량을 충분히 개발하고자 한다.	5	.81
도움	나는 후배나 다른 이들에게 내 분야에 대한 실질적인 조언을 제공하고자 한다. 나는 내 분야에서 필요한 전문적 지식을 후배나 다른 이들에게 제공하고자 한다.	4	.85
사회공헌	나는 사회의 일원으로서 사회에 기여하는 목표를 가지려고 한다. 나는 더 나은 사회를 만들기 위해 노력하고자 한다.	4	.82
[종속변인] ● 실패내성	나는 연구(혹은 전문활동) 과정 중, 실패를 경험했을 때도 쉽게 포기하지 않는다. 나는 실패하더라도 도전적 과제를 시도하고자 한다.	3	.77

IV. 연구 결과

1. 공학도의 실패내성 수준 확인

목표내용과 실패내성 간 관계를 분석하기에 앞서, 공학전공 대학원생과 전문가가 지각한 목표내용과 실패내성의 평균과 표준편차(Table 3)를 확인하였고, 이어 실패내성과 각 목표내용 간 상관관계(Table 4)를 확인하였다. 공학도들의 목표내용과 실패내성 응답은 평균 3점 이상으로 '보통이다' 이상의 응답수준을 보였다.

실패내성 응답을 보다 세부적으로 확인해보면 다음과 같다. 평균 3점(보통이다) 미만의 응답수준을 보인 대학생은 15명(12.7%), 대학원생은 14명(7.7%), 전문가는 3명(3.9%)으로 나타났다. 즉, 87.3%의 대학생과 92.3%의 대학원생, 96.1%의 전문가가 3점 이상의 응답을 하였다. 보다 구체적으로, 3점 이상에서 4점(그렇다) 미만의 응답수준을 보인 대학생은 58명(49.1%), 대학원생은 66명(36.5%), 전문가는 42명(42.4%)이었으며, 4점 이상의 응답 수준을 보인 대학생은 45명(38.1%), 대학원생은 101명(55.8%), 전문가는 54명(54.5%)으로 나타났다. 대학생과 대학원생, 전문가 집단 실패내성 평균차이를 확인해본 결과, 대학생이 대학원생과 전문가 집단에 비해 낮은 정도의 실패내성을 가진 것으로 나타났다($p < .001$). 반면 대학원생과 전문가 집단 간 차이는 존재하지 않았다.

실패내성과 목표내용 간 관계를 확인해본 결과, 내재적 목표는 모든 집단에서 실패내성과 정적인 상관을 보인 반면, 외재적 목표의 경우, 대학생과 대학원생은 인정목표가, 전문가의 경우 부와 인정목표가 실패내성과 정적인 관계를 보였다.

Table 3. Means and standard deviations of all variables

	M(SD)		
	학부생	대학원생	전문가
1. 실패내성	3.57(0.64)	3.85(0.65)	3.88(0.58)
2. 부	3.59(0.65)	3.75(0.65)	3.71(0.53)
3. 인정	3.99(0.70)	3.93(0.69)	3.73(0.68)
4. 자기성장	3.69(0.69)	4.05(0.58)	4.21(0.47)
5. 도움	3.78(0.71)	4.02(0.57)	4.10(0.58)
6. 사회공헌	3.84(0.72)	3.86(0.66)	4.03(0.62)

Table 4. Correlations between failure tolerance and goal contents

	외재적 목표		내재적 목표		
	부	인정	자기성장	도움	사회공헌
학부생	-.01ns	.38**	.44**	.50**	.53**
대학원생	.04ns	.22**	.44**	.44**	.39**
전문가	.31**	.51**	.49**	.49**	.62**

주: ns=non-significan, ** $p < .01$

2. 목표내용이 공학도의 실패내성에 미치는 영향

회귀분석 실시에 앞서, 상관이 높은 변인 간 다중공선성을 확인하기 위해 분산팽창요인(VIF: Variance Inflation Factor)을 살펴본 결과, 모든 변인의 VIF 값이 4 이하로 나타나 다중공선성의 위험은 없는 것으로 판단하였다. 표준화된 회귀계수는 β 로 표현하였으며, 이를 통해 독립변수가 종속변수에 미치는 상대적인 영향력을 비교하였다. 위계적 회귀분석 결과는 Table 5(대학생), Table 6(대학원생), Table 7(전문가)에 제시되어 있다.

가. 목표내용이 공학전공 대학원의 실패내성에 미치는 영향

목표내용이 대학원의 실패내성에 미치는 영향을 확인하기 위해 우선적으로 자기성장목표 만을 투입하였다. 자기성장목표($\beta=.44$)는 실패내성을 유의하게 예측하였으며 실패내성을 19% 설명하는 것으로 나타났다. 추가적으로 다른 목표내용이 투입된 결과, 자기성장목표($\beta=.18$)와 사회공헌목표($\beta=.27$)가 실패내성을 유의하게 예측하였다. 총 설명력은 38%로 추가된 목표내용에 의해 19%가 증가하였다. 즉, 기존 연구에서 중요하게 다루어지지 않은 자기성장목표 외의 목표내용인 사회공헌목표가 실패내성을 독립적으로 설명함을 확인하였다. 대학생이 전공 관련 공부나 연구를 하며 스스로 성장하고자 하고, 사회에 기여하고자 할수록 실패상황에서 보다 긍정적으로 반응한다고 할 수 있다.

Table 5. Effect of goal contents on failure tolerance in undergraduate students

	R ²	ΔR^2	β	B	SE	t
Step 1	.19**					
자기성장			.44	.41	.08	5.27**
Step 2	.38**	.19**				
자기성장			.18	.17	.08	2.02*
부			-.10	-.10	.08	-1.22
인정			.17	.16	.09	1.72
도움			.18	.16	.09	1.73
사회공헌	.27	.24	.09	2.76**		

주: ** $p < .01$ β = 표준화된 회귀계수, B = 비표준화된 회귀계수

나. 목표내용이 공학전공 대학원생의 실패내성에 미치는 영향

대학원생의 경우 1단계에서 자기성장목표($\beta=.44$)가 실패내성을 유의하게 예측하였으며 실패내성을 20% 설명하였다. 추가적으로 다른 목표내용을 투입한 결과, 자기성장목표($\beta=.24$), 도움목표($\beta=.27$), 사회공헌목표($\beta=.21$)가 실패내성을 유의하게 예측하였다. 총 설명력은 30%로 추가된 목표내용에 의해 10%가 증가하였다. 즉, 공학을 전공하는 대학원생이 공학연구

를 하며 스스로 성장하고자 하고, 주변인을 도우려는 목표를 지닐수록, 공학연구를 통해 사회에 기여하고자 할수록 실패를 건설적으로 인식한다고 할 수 있다.

Table 6. Effect of goal contents on failure tolerance in graduate students

	R ²	ΔR ²	β	B	SE	t
Step 1	.20**					
자기성장			.44	.52	.08	6.63**
Step 2	.30**	.10**				
자기성장			.24	.28	.09	3.10**
부			.09	.09	.07	1.32
인정			-.06	-.06	.07	-0.75
도움			.27	.31	.09	3.56**
사회공헌	.21	.21	.08	2.78**		

주. **p < .01 β = 표준화된 회귀계수, B = 비표준화된 회귀계수

다. 목표내용이 공학전문의 실패내성에 미치는 영향

전문의의 경우 1단계에서 투입된 자기성장목표(β=.49)는 실패내성을 유의하게 예측하였고, 실패내성을 24% 설명하는 것으로 나타났다. 2단계에서 추가적으로 다른 목표내용을 투입한 결과, 사회공헌목표(β=.38) 만이 실패내성을 유의하게 예측하였다. 총 설명력은 46%로 추가된 목표내용에 의해 22%가 증가하였다. 즉, 기존연구에서 중요하게 다루어져 온 자기성장목표 보다 사회공헌목표가 실패내성을 보다 효과적으로 설명할 수 있음을 확인하였다. 공학전문가들이 자신이 수행하는 연구를 통해 사회에 공헌하고자 할수록 실패에 건설적으로 반응한다고 이해할 수 있다.

Table 7. Effect of goal contents on failure tolerance in experts

	R ²	ΔR ²	β	B	SE	t
Step 1	.24**					
자기성장			.49	.61	.11	5.51**
Step 2	.46**	.22**				
자기성장			.18	.22	.12	1.83
부			.12	.13	.10	1.33
인정			.13	.11	.09	1.16
도움			.08	.08	.11	0.74
사회공헌	.38	.36	.11	3.47**		

주. **p < .01 β = 표준화된 회귀계수, B = 비표준화된 회귀계수

V. 논의 및 결론

본 연구에서는 공학분야 대학생과 대학원생, 전문가의 실패내성 수준을 확인하고 목표내용이 실패내성에 미치는 영향을

확인하였다. 본 연구는 공학분야에서 전문성을 계발하고 발휘하는 과정에서 긍정적으로 기여할 수 있는 목표내용이 무엇인지를 확인했다는 점에서 의의를 가진다. 이전의 전문가 관련 연구들이 전문가의 수행이나 문제해결과 같은 인지적 차원에 관심을 두었다면 본 연구는 동기적 차원인 목표에 집중하여 전문성 계발의 관점에서 실패내성을 높일 수 있는 목표내용을 확인하였다.

본 연구의 연구결과를 종합해보면 다음과 같다. 첫째, 공학 전공 대학생과 대학원생, 공학전문의의 실패내성 응답은 평균 3.57~3.88로, ‘보통이다’ 이상의 응답 수준을 보였다. 특히, 대학원생과 전문가의 경우 과반수 이상(공학전공 대학원생의 경우 55.8%, 전문가의 경우 54.5%)이 실패를 경험하더라도 쉽게 포기하지 않고 실패하더라도 도전적인 과제를 시도한다고 응답하였다. 공학분야에서 실패에 대한 인식과 대응이 성숙하지 못하다는 우려가 존재한다는 점을 고려해보았을 때(이정수 외, 2013), 이 같은 결과는 고무적이다. 공학분야에서 실패가 이후의 더 나은 발전을 위한 하나의 과정으로써 수용될 수 있는 심리적 기반이 마련되어 있음을 의미한다. 따라서 적절한 제도적 지원을 통해 공학전문가 육성을 극대화할 수 있을 것이다.

둘째, 공학도의 실패내성은 전문성 발달 수준에 따라 차이를 나타냈다. 우선, 대학생의 경우 대학원생과 전문가에 비해 낮은 수준의 실패내성을 보였다. 이러한 결과는 공학을 전공하는 대학생이 실패를 건설적으로 바라볼 수 있도록 교육적 지원이 필요함을 보여준다. 또한 전문성 발달과 실패내성 간에 밀접한 관계가 있음을 시사한다. 높은 수준의 전문성을 획득한 전문가는 어려움에 봉착하더라도 자신의 목표를 지속적으로 추구한다는 기존의 연구결과와 일치하는 결과이다(오현석, 2009; Glaser & Chi, 1988). 대학원생과 전문가 간에는 실패내성 수준이 서로 다르지 않았다. 이는 공학전문가로 성장하고자 하는 뚜렷한 목표를 가진 대학원생을 대상으로 했기 때문에 나타난 결과일 수 있다. 실제로 이들의 88.4%는 공학박사학위를 취득하기 위한 과정에 있었다. 먼 미래에 대한 명확한 목표를 가진 학생의 경우 목표를 추구하는 과정에서 높은 수준의 몰입을 보이므로(Simons et al., 2004), 대학원생이 실제 전문가와 비슷한 수준의 실패내성을 보였을 수 있다.

셋째, 외재적 목표와 실패내성 간 관계에 있어 전문성 수준에 따른 차이를 확인할 수 있었다. 대학생과 대학원생의 경우는 인정목표가, 전문가의 경우 부목표와 인정목표가 실패내성과 정적인 관계를 가졌다. 이 같은 결과는 사회적 인정 목표를 추구하는 것이 학업활동에 대한 행동적, 정서적, 인지적 참여와 정적인 관계를 보인다는 기존의 연구결과와 일치한다(King et al., 2012). 흥미로운 점은 전문가에 있어 부를 추구하는 경

향이 높을수록 실패내성 수준도 높았다는 것이다. 이는 부 목표를 추구하는 것이 자기실현과 부정적인 관계를 가진다는 기존의 연구결과(Kasser & Ryan, 1993)와 상반되는 결과이며, 전문가의 부 목표는 전문성을 발휘하는 데 부정적으로 역할하지 않음을 보여준다. 실제로 외적 보상은 전문성 발휘에 긍정적으로 역할한다(Ericsson, 1993). 협력적 동기 이론(Theory of motivational synergy)은 물질적 보상에 가치를 두는 것과 같은 외재적 동기가 항상 해로운 것이 아니라고 제안한다(Amabile, 1993). 충분한 수준의 내재적 동기를 가진 개인의 경우 물질적 보상에 가치를 두는 것이 내재적 동기와 협력하여 수행 수준을 높이는 상승효과를 가져온다. 전문가의 경우 이미 공학 연구에 대한 높은 내재적 동기를 가지고 있기 때문에(신중호 외, 2012) 부 목표를 추구하는 것이 오히려 높은 실패내성과 이어질 수 있다. 따라서 공학전문가를 양성하는 과정에서 개인이 공학에 대한 충분한 내재적 가치를 가질 수 있도록 지원한다면 물질적 부를 추구하는 것이 가지는 부정적 효과를 완화하고 전문성 개발과 발전을 촉진할 수 있을 것이다.

셋째, 내재적 목표가 외재적 목표에 비해 실패내성과 더욱 밀접한 관련을 가졌다. 이러한 관계는 내재적 목표가 개인의 동기에 긍정적이라는 자기결정성이론과 부합한다(Vansteenkiste et al., 2005). 특히 본 연구를 통해 기존 연구에서 긍정적 효과가 알려져 왔던 자기성장목표 외에 사회발전을 생각하는 사회공헌목표의 중요성을 확인할 수 있었다. 공학교육은 국가발전에 이바지 할 공학도를 양성하는 데 목적을 두고, 이들이 갖추어야 할 덕목 중 하나로 민주시민의식을 들고 있다(김태우 외, 1998). 즉 개인적인 이익만을 추구하는 것이 아니라 사회의 구성원으로서 도움이 되는 공학도를 양성하는 것이 주된 목표 중 하나인 것이다. 본 연구는 공학도가 사회를 위하는 가치를 추구하는 것이 개인의 실패내성을 높이는 데 긍정적일 수 있음을 확인함으로써 사회를 위하는 목표의 추구가 사회는 물론 개인의 긍정적 변화에도 기여한다는 것을 확인하였다. 자신의 전공 지식이 지역사회발전에 어떻게 연관되는지를 배운 공학도들이 공학관련 분석력과 공학적 문제 해결 능력 향상을 보인 연구결과에서도 확인할 수 있듯이(이주성, 정봉주, 2010) 공학이 국가의 경제성장이나 복지증진과 같은 사회발전에 어떻게 이바지 할 수 있는가를 중점으로 하여 공학도를 위한 교육프로그램을 구성할 필요가 있다. 이를 통해 공학도가 자연스럽게 사회공헌에 대해 생각하고 사회공헌 목표를 추구할 수 있는 환경을 조성해주어야 한다. 앞으로의 연구에서는 공학도가 추구하는 사회공헌목표의 구체적인 내용과 전문성 발달과의 관계를 이해하려는 노력이 필요하다.

넷째, 전문성 수준에 따라 내재적 목표의 세부목표내용이 실

패내성에 미치는 영향이 서로 다르게 나타났다. 이러한 결과는 목표내용과 실패내성의 관계에서 전문성 수준이 조절자 역할을 한다는 것을 밝혔다는 점에서 학문적 중요성을 가진다. 또한 전문성 수준에 따라 가장 효과적일 수 있는 목표내용에 대한 정보를 제공해주어 체계적인 인재양성 방안을 마련하는데 이바지했다는 점에서 실제적 의의를 가진다.

각 집단별로 중요하게 나타난 목표내용을 확인하면 다음과 같다. 먼저, 대학생의 경우에는 자기성장목표와 사회공헌목표가 실패내성과 유의한 관계를 가졌다. 두 변인 간 기본적인 관계를 확인하는 상관분석에서는 도움목표가 실패내성과 높은 정적 관련성($r=.50, p<.01$)을 보였으나, 다른 목표들의 영향을 통제할 경우에는 도움목표가 중요한 변인으로 나타나지 않았다. 즉, 상대적인 중요성을 고려해볼 때 공학에 대한 내재적 가치를 가지고 성장하고자 하는 목표와 사회를 발전시키고자 하는 목표를 지니는 것이 공학 과제를 수행하는 중에 마주하는 실패에 건설적으로 반응하는 데 더욱 긍정적으로 역할 한다. 도움목표의 경우 협업과제 등을 성공적으로 수행하며 전문가로 성장하는 데 있어 매우 중요한 가치임에는 분명하나, 대학생의 실패내성을 높이기 위해서는 공학에서의 자신의 역량을 개발하고 사회를 발전시키고자 하는 목표를 지닐 수 있도록 지원해야 할 것이다. 반면 대학원생의 경우에는 자기성장목표 및 사회공헌 목표와 함께 도움목표가 유의한 목표내용으로 나타났다. 대학원생은 '전공' 단위로 구분되던 체제에서 나아가 '연구실'이라는 소규모 학문공동체에 소속되어 학문체계를 습득하며 세부적 연구주제를 대상으로 역량을 개발하는 시기이다(Feldman, 1955). 이 시기에 연구 동료들과의 정보적 교류는 전문성을 개발하는 과정에서 매우 중요해진다(박수원 외, 2014; Herling, 2000). 그러므로 동료에게 전문적 지식이나 실질적 조언을 제공하고자 하는 것이 실패내성을 높이는 결과로 이어질 수 있다. 마지막으로 전문가의 경우에는 사회공헌목표만이 실패내성과 유의한 관계를 가졌다. 자기성장목표의 경우 단순상관관계에서 정적상관관계를 가졌고($r=.49, p<.01$) 1단계 회귀식에 투입되었을 때에도 실패내성과 유의한 관계를 나타냈으나, 사회공헌목표를 포함한 다른 목표들이 함께 고려되었을 때에는 유의한 변인으로 나타나지 않았다. 이러한 결과는 사회를 위하는 가치를 지니는 것이 힘든 과제를 지속하는데 있어 핵심요소임을 밝힌 최근의 연구와 일치한다(Yeager et al., 2014). 특히, 학문의 발전과 사회의 발전을 주도적으로 이끌어가는 전문가에게 있어 사회공헌은 먼 미래에 실현가능한 가치가 아닌, 보다 직접적이고 현실적인 가치가 된다(오현석, 2006). 그러므로 사회공헌목표의 영향이 보다 중요해질 수 있다. 후후 연구에서는 전문성 수준에 따라 목표내용과 실패내

성 간 관계를 보다 세밀하게 탐구하고 실패내성을 증진시킬 수 있는 방안을 확인해야 할 것이며, 본 연구는 이들의 관계를 확인하는 기초자료로서의 의미를 지닌다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 여성공학도에 대한 고려가 부족하였다. 여성과학기술인의 육성이 중요시되는 사회적 분위기 속에서 여성공학도 육성 방안에 대한 연구가 이루어지기 시작하였으나(김동익, 이영화, 2013) 체계적인 연구가 부족한 실정이다. 본 연구에서는 추가적 분석(결과에 제시하지 않음)을 통해 목표내용과 실패내성 간 관계에 있어 성별을 고려하였을 때에도(터미변수로 회귀식에 투입함) 동일한 결과를 확인하였다. 그러나 이러한 결과를 해석할 때, 본 연구에서 표집한 여성공학도의 수가 적다는 사실을 염두에 두어야 한다. 실제로 공학을 전공하는 남학생의 수가 많다는 점을 고려한다면 본 연구에서의 남녀분포는 공학도의 특성을 확인하는 데 바람직하다고 할 수 있다. 그러나 효과적인 여성공학도 육성을 위해 앞으로의 연구에서는 여성공학도를 중심으로 이들의 목표내용과 심리적 특성 간의 관계를 확인해야 할 것이다. 둘째, 전문가나 대학생에 비해 대학원생에서 실패내성을 설명하는 목표내용의 설명력이 높지 않았다. 이는 대학원생의 경우, 본 연구에서 중점적으로 살펴본 목표내용 외에 다른 환경적, 개인적 변인들이 추가적으로 중요한 영향을 미칠 가능성을 보여준다. 후속 연구에서는 대학원생의 실패내성에 영향을 미칠 수 있는 추가적인 요인 탐색이 필요할 것이다. 셋째, 횡단적으로 수집된 자료를 이용하였다. 본 연구는 자기결정성 이론의 하위 이론인 목표내용이론을 바탕으로 횡단적으로 수집된 자료를 이용하여 목표내용이 실패내성에 미치는 영향을 확인하였다. 향후 연구에서는 종단적 추적이나 실험과 같은 인과적 접근을 통해 특정 목표내용과 실패내성의 관계를 분석한다면 보다 공학도의 실패내성을 높이는 방안을 확인하는 데 기여할 것이다.

이 논문은 2013년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2013S1A3A2055007)

참고문헌

1. 강경원 외(2012). LNG 플랜트 공정계통의 실패율이 가용도에 미치는 영향에 관한 연구. 설비공학논문집, 24(4):358-363.
2. 김동익, 이영화(2013). 여성공학도의 전공 관련 심리적 특성에 미치는 공과대학 교육환경의 영향. 공학교육연구, 16(2):66-77.
3. 김수삼(2003). 미래를 위한 공학 실패에서 배운다. 서울: 김영사.
4. 김아영(1994). 한국형 학구적 실패에 대한 내성 척도개발에 관한 연구. 교육학연구, 32(3):59-75.
5. 김아영(1997). 학구적 실패에 대한 내성의 관련변인 연구. 교육심리연구, 11(2):1-19.
6. 김영민, 이창훈, 김기수(2012). 공학전문가가 인지하는 고등학교 공학 기술 교과 교육 목표와 내용 요소. 한국기술교육학회지, 12(2): 221-249.
7. 김영빈(2011). 학업우수고등학교 학생들의 실패내성 특성 및 성적 하락 극복과의 관계. 청소년학연구, 18(1):31-47.
8. 김중운, 김유진(2009). 지각된 부모의 양육태도와 초등학교의 학구적 실패내성 간의 관계. 상담학연구, 10(1):455-468.
9. 김태유, 이병기, 김도연(1998). 공학기술자의 리더십 배양과 활용방안에 관한 연구, 공학교육, 1(1):70-77
10. 박수원 외(2014). 지각된 사회적 지지가 목표추구 및 삶의 만족에 미치는 영향: 공학분야 예비전문가와 전문가 차이를 중심으로, 교육심리연구, 28(4):693-715
11. 신중호 외(2012). 공학전문가 목표인식검사 개발 및 타당화. 교육심리연구, 26(2):353-376.
12. 신중호 외(2014). 전문성 수준에 따른 목표내용 및 추구 특성 차이 연구: 공학분야와 예술 분야를 중심으로 교육심리연구, 28(3): 455-476.
13. 오현석(2006). 전문성 개발과정 및 핵심요인에 관한 연구. 직업능력개발연구, 12: 193-216.
14. 오현석 외(2009). 최고 수준 전문가와 보통 수준 전문가의 특성 비교 분석, 아시아교육연구, 10(4):105-135.
15. 유원우, 박민선, 양영순(2013). Subsea X-mas Tree에서의 Blockage 처리 실패에 대한 위험도 저감 방안 분석. 한국해양공학학회지, 27(2): 47-52.
16. 이정수, 김부중, 전희성(2013). 국가연구개발사업 성실실패제도 개선방안. 기술혁신학회지, 16(1):346-366.
17. 이주성, 정봉주(2010). 지역사회경험학습과 공학설계교육, 한국공학교육학회, 13(6):180-187.
18. 이현주(2013). 목표 중요성, 수행 피드백, 성취목표지향성 간의 상호작용이 자기조절에 미치는 영향: 대학생의 학습시간 투자를 중심으로. 교육심리연구, 27(4):829-852.
19. 조한익, 조윤희(2011). 지각된 모의 양육행동이 실패내성에 미치는 영향: 성취목표의 매개역할. 청소년학연구, 18(9):211-236.
20. 주영주 외(2012). 사이버대학교 공학계열 학생들의 숙달접근목표지향성, 과제가치, 자기조절학습전략의 학업만족도와 학업성취도 예측력 규명. 전자공학회논문지, 49(2):65-74.
21. 채호숙(2008). 초등학교의 자아탄력성, 학업적 실패내성, 학교생활 적응 간의 관계. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
22. 천경희, 송영명(2011). 의과대학생의 학업적 실패내성과 학업적 자기효능감에 따른 성취목표지향성의 차이. 교육학연구, 49(3): 183-211.
23. 최상민(2009). 공학교육에서 문식성 학습목표 달성을 위한 글쓰기 수업모형. 국제어문, 45:279-302.
24. 한경희 외(2014). 실패에 관한 다양한 관점과 공학교육에서의 함의.

- 공학교육연구, 17(6):12-19.
25. Abramson, L. Y. et al.(1978). Learned Helplessness in Human: Critique and Reformulation. *Journal of Abnormal Psychology*, 87:49-74.
 26. Amabile T. M. (1993): Motivational Synergy: Toward New Conceptualizations of Intrinsic and Extrinsic Motivation in the Workplace. *Human Resource Management Review*, 3(3): 185-201.
 27. Ames, C. & Archer, J. (1988). Achievement Goals in the Classroom: Students' Learning Strategies and Motivation Processes. *Journal of Educational Psychology*, 80(3):260.
 28. Burroughs, J. E. & Rindfleisch, A.(2002). Materialism and Well-being: A Conflicting Values Perspective. *Journal of Consumer Research*, 29(3):348-370.
 29. Chiles, J. R.(2002). *Inviting disaster: Lessons from the edge of technology*. New York, NY:Harper Business.
 30. Clifford, M. M.(1984). Thought on a Theory of Constructive Failure. *Educational Psychology*, 19(2):108-120.
 31. Clifford. M. M.(1988). Failure Tolerance and Risk Taking in Ten-to Twelve Year-old Students. *British Journal of Educational Psychology*, 58:15-27.
 32. Deci, E. L. & Ryan, R. M.(2000). The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4):227-268.
 33. Elliott, E. S. & Dweck, C. S.(1988). Goals: An Approach to Motivation and Achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(1):5.
 34. Ericsson K. A., Krampe R. T., & Tesch-Romer, C.(1993): The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance. *Psychological Review*, 100(3):363-406.
 35. Feldman, D. H. (1995). Learning and Development in Nonuniversal Theory. *Human Development*, 38(6):315-321.
 36. Frate, L.(2013). Failure of Engineering Artifacts: A Life Cycle Approach. *Science and Engineering Ethics*, 19(3):913-944.
 37. Glaser, R. & Chi, M. T. H.(1988). Overview. In Chi, M. T. H., Glaser, R., & Farr, M. J. (Ed.), *The nature of expertise*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
 38. Herling, R. W. (2000). Operational Definitions of Expertise and Competence. *Advances in Developing Human Resources*, 2(1):8-21.
 39. Hiroto, D. S. & Seligman, M. E. P.(1975). Generality of Learned Helplessness in Man. *Journal of Personality and Social Psychology*, 31(2):311-327.
 40. Kasser, T. & Ryan, R. M.(1993). A Dark Side of the American Dream: Correlates of Financial Success as a Central Life Aspiration. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(2):410.
 41. Kasser, T. & Ryan, R. M.(1996). Further Examining the American Dream: Differential Correlates of Intrinsic and Extrinsic Goals. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 22:280-287.
 42. Kim, A. & Clifford, M. M.(1988). Goal Source, Goal Difficulty, and Individual Difference Variables as Predictors of Responses to Failure. *British Journal of Educational Psychology*, 58:28-43.
 43. King R. B., McInerney, D. M., & Watkins, D. A.(2012): Studying for the Sake of Others : The Role of Social Goals on Academic Engagement. *Educational Psychology*, 32(6):749-776.
 44. Lekes, N. et al.(2010). Parental Autonomy-Support, Intrinsic Life Goals, and Well-Being among Adolescents in China and North America. *Journal of Youth and Adolescence*, 39(8): 858-869.
 45. Locke, E. A. & Latham, G. P.(1990). *A theory of goal setting & task performance*. Prentice Hall.
 46. Maslow, A. H.(1943). A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, 50(4):370.
 47. Midgley, C., Kaplan, A., & Middleton, M.(2001). Performance-Approach Goals: Good for What, for Whom, under What Circumstances, and at What Cost? *Journal of Educational Psychology*, 93(1):77-86.
 47. Midgley, C. & Urdan, T.(2001). Academic Self-Handicapping and Achievement Goals: A Further Examination. *Contemporary Educational Psychology*, 26(1):61-75.
 49. Sheldon, K. M. et al.(2004). The Independent Effects of Goal Contents and Motives on Well-Being: It's Both What You Pursue and Why You Pursue It. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 30(4):475-486.
 50. Simons, J. et al.(2004). Placing Motivation and Future Time Perspective Theory in a Temporal Perspective. *Educational Psychology Review*, 16(2):121-139.
 51. Standage, M. et al.(2003). A Model of Contextual Motivation in Physical Education: Using Constructs from Self-Determination and Achievement Goal Theories to Predict Physical Activity Intentions. *Journal of Educational Psychology*, 95(1):97.
 52. Starkl, M. et al.(2013). Why do Water and Sanitation Systems for the Poor Still Fail? Policy Analysis in Economically Advanced Developing Countries. *Environmental Science and Technology*, 47(12):6102-6110.
 53. Tennen, H. et al.(1982). Learned Helplessness and the Detection of Contingency: A Direct Test. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50:426-441.

54. Vansteenkiste, M.(2010). The development of the five mini-theories of self-determination theory: A historical overview, emerging trends and future directions. In T. Urdan & S. Karabenick (Eds.), *Advances in motivation and achievement: Vol. 16. The decade ahead* (pp. 105–166). Yorkshire, UK: Emerald Publishing.
55. Vansteenkiste, M. et al.(2004). Less is Sometimes More: Goal Content Matters. *Journal of Educational Psychology*, 96(4): 755-764.
56. Vansteenkiste, M. et al.(2004). Motivating Learning, Performance, and Persistence: The Synergistic Effects of Intrinsic Goal Contents and Autonomy-Supportive Contexts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 87(2):246-260.
57. Vansteenkiste, M. et al.(2005). Examining the Motivational Impact of Intrinsic versus Extrinsic Goal Framing and Autonomy-Supportive versus Internally Controlling Communication Style on Early Adolescents' Academic Achievement. *Child Development*, 76(2):483-501.
58. Vansteenkiste, M. et al.(2006). Materialistic Values and Well-Being Among Business Students: Further Evidence of Their Detrimental Effect. *Journal of Applied Social Psychology*, 36(12):2892-2908.
59. Vansteenkiste M. et al.(2007). Understanding the Impact of Intrinsic versus Extrinsic goal Framing on Exercise Performance: The Conflicting Role of Task and Ego Involvement. *Psychology of Sport and Exercise*, 8(5): 771-794.
60. Vansteenkiste, M. et al.(2008). Does Extrinsic Goal Framing Enhance Extrinsic Goal-Oriented Individuals' Learning and Performance? An Experimental Test of the Match Perspective versus Self-Determination Theory. *Journal of Educational Psychology*, 100(2):387-397.
61. Yeager D. S. et al.(2014). Boring but Important: A Self-Transcendent Purpose for Learning Fosters Academic

Self-Regulation. *Journal of Personality and Social Psychology*. 107(4):559-580.



박수원 (Park, Soowon)

2015년: 서울대학교 교육학 박사
2015년~현재: 서울대학교 학습창의센터 전임연구원
관심분야: 공학교육, 목표, 뇌기반 교육
E-mail: swpark1@snu.ac.kr



신종호 (Shin, Jongho)

1999년: University of Minnesota 철학박사
2002년~현재: 서울대학교 교육학과 교수
관심분야: 목표, 창의성교육
E-mail: jshin21@snu.ac.kr



이선영 (Lee, Seon-Young)

2002년: University of Georgia, Athens 철학박사
2013년~현재: 서울대학교 교육학과 교수
관심분야: 창의성교육, 영재교육
E-mail: seonylee@snu.ac.kr



이병윤 (Lee, ByungYoon)

2012년: University of Minnesota 심리학과 졸업
2014년~현재: 서울대학교 교육학과 석사과정
관심분야: 공학교육, 영재교육
E-mail: lee.byungyoon12@gmail.com



이신형 (Rhee, Shin Hyung)

1998년: University of Iowa 공학박사
2007년~현재: 서울대학교 조선해양공학과 교수
관심분야: 공학교육
E-mail: shr@snu.ac.kr