

공학 분야 역할모델의 현황과 전문성 개발에 미치는 영향

박수원*·조은별*†·이병윤*·신중호*·이신형**

*서울대학교 교육학과

**서울대학교 조선해양공학과

Current States and Effects of Role Model on the Expertise Development in Engineers

Soowon Park*·Eunbyul Cho*†·ByungYoon Lee*·Jongho Shin*·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 current states of role model and effects on the expertise development in engineers (i.e., undergraduate students and experts in the field of engineering). Based on the previous studies, role model was categorized into two domain, general role model and value sharing role model. A total of 257 participants (162 undergraduate students, 95 experts) answered survey questions about their role model (the number of their role model, the frequency of meeting with them, and the number of sharing value with them), major confidence, knowledge acquisition, and research performance. The results showed that engineers had 1 or 2 general role models and that the contents of role model were different between the two groups. The value-sharing role model significantly predicted major confidence and research performance in undergraduate students whereas the number of general role model was closely associated with major satisfaction in experts. These results suggest that it is important for engineering major students to have general role model and value-sharing role model in order to enhance expertise development. Establishing infrastructure for having and meeting with role models can facilitate the development of personal expertise in engineers.

Keywords: General Role model, Value-sharing Role Model, Expertise Development

1. 서 론

삶의 전반 혹은 일부 영역에서 모방할만한 가치가 있다고 인식되는 대상인 역할모델(role model)은 한 분야의 전문성을 개발하는 과정에서 결정적인 역할을 한다(Nauta & Kokaly, 2001; Pleiss & Feldhusen, 1995). 특히 공학 분야는 장기간의 전문성 개발을 요구하는 분야이며, 공학자 개인의 전문성을 통해 획득되는 결과가 사회적 가치 창출에 직접적으로 기여한다. 때문에 장기간의 숙련 과정에서 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 교육 환경의 조성은 매우 중요한 과제가 된다. 이에 공학 분야 전문성 개발을 위한 방안으로서 역할모델은 의미 있는 교육 자원으로 관심의 대상이 되고 있다(도승이, 2009a). 이러한 관점에서 공학 분야에서 전문성을 직접 발달하고 있는 공학자와 전문성의 개발 과정에 있는 공학 전공

학생들이 가지고 있는 역할모델의 현황과 공학 분야 성취와의 관계를 확인하는 것은 공학 전문성 개발을 위한 구체적인 교육 방안을 모색하는 기초자료로서 중요성을 가진다. 본 연구에서는 공학 전공 대학생과 공학 전문가의 역할모델 현황을 파악하고 이러한 역할모델이 전문성 개발 과정에 미치는 영향을 확인하기 위해 전공에 대한 만족도, 지식 습득 정도 및 연구 수행 정도에 미치는 영향을 확인하였다.

전문성 개발은 개인 차원에서의 자아실현은 물론, 국가 경쟁력 제고의 차원에서 중요하게 다루어지는 과제이다(Beechler & Woodward, 2009). 이 때 전문성이란 특정 분야의 학습을 통해 개인이 지식과 기술을 확보하고, 이를 활용하여 해당 분야에서 고성능의 수행을 발현하는 능력을 의미한다(Chi & Koeske, 1983; Swanson & Holton, 1999). 연구자에 따라 차이가 있으나, 일반적으로 전문성을 구성하는 요인으로는 지식, 경험, 문제 해결 능력이 핵심 요인으로 다루어지고 있다(Herling, 1998).

전문성 개발은 특정 분야의 지식과 경험을 상당 시간 축적하는

Received December 1, 2015; Revised May 24, 2016

Accepted May 26, 2016

† Corresponding Author: annastar@nate.com

과정을 전제하며, 이를 통해 실질적인 문제 해결을 위해서는 분야에 대한 확신과 높은 수준의 몰입이 요구된다. 비록 전문성 개발의 과정이 쉽지는 않지만, 전문성을 겸비한 전문가 초보자에 비해 문제 상황을 효과적으로 해결한다는 점에서(Walls, Bertrand, Gale, & Saunders, 1998; Ward, Williams, & Bennett, 2002; Williams, Davids, Burwitz, & Williams, 1994), 공학 분야 역시 전문성 개발을 공학자 개인은 물론 분야의 발전을 위해 중요한 화두로 다루고 있다(박수원 외, 2015).

이제까지 전문성에 대한 연구들은 전문가의 지식, 기술의 수준을 규명하고, 이를 촉진하도록 하는 물리적 자원의 구축을 중요한 점으로 다루어 왔다(오현석, 성은모, 배진현, 성문주, 2009; Glaser, 1985). 그러나 최근에는 전문가 양성을 위한 물리적 환경 구축의 필요성과 함께, 전문성 개발을 촉진하는 환경적 요인의 중요성이 강조되고 있다(박수원, 신종호, 이신영, 김여은, 이신형, 2014). 전문성 개발 과정에는 수많은 시련과 갈등이 존재하므로, 이를 스스로 통제하고 극복하기 위해서는 개인의 의지와 같은 심리적 요인 이외에도 이에 직접적인 영향을 미칠 수 있는 환경적 요인에 대한 고려가 필요하기 때문이다. 따라서 환경적으로 전문성 발달에 영향을 미치는 요인과 그 특성에 대한 이해가 병행될 때 전문가 양성을 위한 구체적인 전략들을 확보할 수 있을 것이다(오현석, 2006; 오현석, 김정아, 2007).

이와 같이 전문성 개발을 위한 심리적, 환경적 요인이 강조되는 시점에서, 맥락적 지지(contextual supports)는 전문성 개발에 긍정적인 영향을 미치는 중요한 요인이 된다. 맥락적 지지는 사회적 지지보다 넓은 개념으로 주변 환경으로부터 획득하는 다양한 자원을 의미한다(Lent, Brown, & Hackett, 1994). 맥락적 지지에는 대인관계적 지지와 재정적 지지가 있다. 대인관계적 지지는 가족, 교수, 동료들로부터의 사회적 지지나 멘토, 역할모델로부터의 지원이 포함되고, 재정적 지지는 등록금, 학습을 위한 비용에 대한 지원 등이 해당된다. 실제로 맥락적 지지는 공학 분야에 대한 효능감, 결과기대, 전공지속 등과 긍정적인 관계를 갖는 것으로 보고되고 있다(Lent, Singley, Sheu, Gainor, Brenner, Treistman, & Ades, 2005; Lent, Sheu, Gloater, & Wilkins, 2010).

특히 맥락적 지지 중 대인관계적 지지를 제공하는 주체인 역할모델은 전문성 개발에 중요한 기능을 할 수 있다. 자신의 진로나 궁극적 관심사와 관련하여 자신이 존경하고 닮고 싶은 인물, 혹은 단순히 귀감이 되는 것뿐만 아니라 방향을 제시하고 지지해주는 역할모델은 학업 및 진로발달을 촉진시키는 사람으로 다루어지고 있기 때문이다(Nauta & Kokaly, 2001). 더욱이 역할모델은 모방의 대상을 광범위하게 포함하므로 개인의 전문성 개발에 미치는 영향이 보다 일상적으로 발생할 수 있다. 예를 들어, 유사한 개념으로 종종 활용되는 멘토(mento)

가 관찰자와 관찰 대상간의 직접적인 교감을 전제로 하며 공식적·비공식적 관계로 구분된다면, 역할모델은 개인의 탐색에 의해 일방적이고 비공식적으로 지각될 수 있는 대상이다(Gibson, 2004). 따라서 역할모델은 관찰자의 의식적, 무의식적 지각을 통해 물리적, 시간적 제약 없이 관찰자에게 쉽게 형성될 수 있다는 점에서 보다 효과적인 영향 요인이 되는 것이다.

역할모델이 전문성 개발에 미치는 영향은 주로 진로 개발의 관점에서 수행된 연구를 통해 확인된다. 모델의 성공적인 성취를 관찰하면 직접적인 경험 없이도 과업에 대한 구체적인 지식과 기술을 확보할 수 있다(Betz & Fitzgerald, 1987; Hackett & Betz, 1981). 또한 역할모델을 관찰하는 과정은 과업과 관련된 자기효능감을 형성하도록 하여 진로와 관련된 의사결정을 촉진하며 역량을 개발하기 위해 몰입하도록 한다(Hackett & Betz; 1981). 이러한 관점에서 역할모델은 전문성의 개발 과정에서도 지식과 기술을 습득하고 긍정적인 심리적 변화를 유발하여 인지적, 정의적으로 영향을 미칠 것으로 예상된다.

한편, 역할모델 연구들은 역할모델의 긍정적 효과에 대한 확인과 함께 모델의 유형화를 통해 관찰자의 변화 양상을 세부적으로 파악하고자 한다. 예를 들어, Eggen과 Kauchak(2003, 2006)는 모델링의 종류를 직접적 모델링, 상징적 모델링, 종합적 모델링, 인지적 모델링으로 구분하였다. 직접적 모델링은 모델의 행동을 단순히 그대로 모방하는 것이고, 상징적 모델링은 책이나 대중매체에 등장하는 인물의 행동을 모방하는 것이다. 종합적 모델링은 관찰한 행동의 부분들을 종합하여 행동을 발전시키는 경우이다. 인지적 모델링은 모델이 시범을 보일 때 자신의 생각과 행동을 언어적 설명과 함께 보여 줌으로 모델의 사고를 배울 수 있게 해 준다. Bucher와 Stelling(1977)은 역할모델의 유형을 다섯 가지로 정리하면서, 특정한 기술이나 특징을 보여주는 '부분 모델(partial models)', 타인에게 매력적이고 존경할 만한 인물로 인식됨으로써 모방을 자극하는 '카리스마적 모델(charismatic models)', 사회화의 특정 시점에 무엇을 어떻게 해야 하는 보여주는 '단계(stage) 모델', 특정 행동에 대한 대안적 방식을 보여주는 '선택 모델(option models)', 무엇을 어떻게 하면 안 되는지 인식하도록 하는 '부정적 모델(negative model)'로 구분하였다. 모델링을 통해 사람들은 이전에는 할 수 없었던 행동을 나타내거나 이미 학습된 행동이 촉진되어 발현될 수 있고, 또는 모델의 정서적 반응을 관찰하면서 유사한 정서 경험을 할 수도 있다(Eggen & Kauchak, 2006).

이러한 연구를 종합하면, 역할모델은 관찰자의 지식과 경험 습득과 같은 인지적 변화를 기본적으로 유발하는 동시에, 역할모델의 유형에 따라 관찰자가 경험하는 인지적, 정의적, 행동적 변화에 차이를 발생시킬 수 있을 것으로 예상된다. 특히 공학 분야의

전문성 개발 과정이 장기적으로 이루어진다는 점을 고려할 때, 다양한 심리적 어려움을 극복하고 지속적으로 성과를 창출하기 위한 정의적 차원에서의 변화를 이끌 수 있는 역할모델의 중요성은 더욱 주목할 만하다. 따라서 정의적 변화를 유발하는 역할모델의 유형을 파악하고 그 효과를 규명하는 연구는 공학 분야 전문성 개발에 의미 있는 시사점을 제공할 것이다.

이러한 연구 결과들을 고려하면, 정의적 차원에서 공학 분야에 대한 가치를 인정하고 이를 관찰자와 공유하는 역할모델 역시 공학 분야의 전문성 개발에 긍정적인 역할을 할 것으로 예상된다. Eccles의 가치이론에 따르면 특정 과업에 대한 가치를 인식할 때 과업의 성취에 긍정적 영향을 미친다(Eccles, Adler, Futterma, Goff, Kaczala, Meece, & Midgley, 1983). 교수학습 상황에서 특정 과제에 대한 가치부여는 학습자의 노력, 과제 선택, 학습 접근 방법, 지속 의향 등에 영향을 미치는 요인이다(Bong, 2001; Husman, Derryberry, Crowson, & Lomax, 2004; Pintrich & Schrauben, 1992). 즉, 공학 분야의 전문적 지식과 기술 습득에 직접적인 기여를 하지 못하더라도 관찰자의 정의적 변화에 영향을 미칠 수 있는 역할모델은 일반적으로 지금까지 연구되어 온 역할모델과 차별적인 효과를 가질 수 있다.

이러한 문제의식을 바탕으로 본 연구는 공학 분야의 전문성 개발에 미치는 심리적, 환경적 요인으로서 역할모델의 현황과 효과를 분석하고자 하였다. 우선, 공학 분야의 전문가와 학생들이 현재 인식하고 있는 역할모델의 현황을 양적인 차원(수, 교류 빈도)과 질적인 차원(역할모델 대상)에서 통합적으로 파악하였다. 이와 함께, 정의적 차원에서 공학 분야에 대한 가치를 부여하는 역할모델을 별도의 유형으로 고려하여 각각이 공학 분야 전문성 개발에 미치는 영향을 분석하였다. 이때, 전문성의 개발 수준은 이전 연구들이 제시한 핵심 요인을 반영하여 3개 차원으로 세분화하였다(오현석, 2006; Herling, 1998). 전문성의 특성은 목표 추구 경향성을 의미하는 ‘전공확신’, 분야의 전문 지식을 지속적으로 확보하려는 행동 특성으로서 ‘지식습득’, 공학 분야에서의 효율적인 성과 창출을 의미하는 ‘연구수행’으로 구분하여, 역할모델이 전문성 개발에 미치는 영향을 다각적으로 확인하고자 한 것이다. 특히 본 연구에서는 국내 상위권 공과대학의 재학생을 대상으로 대학생 집단에서 나타나는 역할모델의 영향을 확인하고자 하였는데, 이는 공학 전문가로 성장하는 것을 진로 목표로 수립하고 전문성 개발에 몰입하는 경향이 뚜렷할 것이라는 점을 고려하였기 때문이다. 본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

- 1) 공학 분야 전문가와 예비 전문가(대학생)의 역할모델 현황은 어떠한가?
- 2) 공학 분야에서 역할모델에 대한 인식이 전문성 개발에 미치는 영향은 어떠한가?

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 연구대상은 총 257명으로 공학 전공 대학생 162명과 공학 관련 교육기관 및 연구기관에 재직 중인 공학 전문가 95명으로 구성되었다. 이 때 대학생은 국내 상위권 공과대학의 재학생을 대상으로 하였고, 전문가는 공과대학의 교수 혹은 공학 관련 연구소의 연구원이 포함되었다. 공학 전문가의 경우에는 10년의 법칙에 따라 공학 분야에서 적어도 10년 이상의 경력을 지닌 사람들을 전문가로 한정하였다(Ericsson, Krampe, & Tesch-romer, 1993).

대학생 집단의 평균 나이는 21.9세(SD=1.7)이었으며, 남성 145명(89.5%), 여성 17명(10.5%)으로 구성되었다. 전문가 집단의 평균 나이는 40.9세(SD=8.3)였으며, 남성 91명(95.8%), 여성 4명(4.2%)이었다. 공학 전문가 중 67명(70.5%)이 박사학위를, 26명(27.4%)이 석사학위를, 2명(2.1%)이 학사학위를 소지하였고, 교육 기간을 제외한 공학 분야 종사 기간은 평균 13.6년이었다. 연구대상의 특성에 대한 세부 내용은 Table 1과 같다.

Table 1 General background of participants

구분		N(%)	
		대학생 (n=162)	전문가 (n=95)
성별	남	145(89.5)	91(95.8)
	여	17(10.5)	4(4.2)
연령	20대	162(100)	3(3.2)
	30대	-	40(42.1)
	40대	-	30(31.6)
	50대	-	20(21.0)
	60대	-	2(2.1)
학년	1학년	4(2.5)	-
	2학년	72(44.4)	-
	3학년	78(48.2)	-
	4학년	7(4.3)	-
	5학년 이상	1(0.6)	-
전공	전기정보	65(40.1)	10(10.5)
	조선해양	32(19.7)	0(0.0)
	기계항공	20(12.3)	28(29.4)
	화학생물	7(4.3)	7(7.4)
	산업공학	7(4.3)	4(4.2)
	재료공학	3(1.9)	31(32.6)
	컴퓨터공학	2(1.2)	4(4.2)
	건설환경	1(0.6)	2(2.1)
	원자핵	0(0.0)	5(5.2)
	우주항공	0(0.0)	1(1.0)
	에너지자원	0(0.0)	1(1.0)
	무응답	25(15.4)	2(2.1)

2 측정 도구

본 연구에서는 공학도의 역할모델과 전공확신, 지식습득 연구수행 정도를 측정하였다.

역할모델의 경우 신중호 외(2012)가 공학전문가 목표인식검사 개발 연구에서 사용한 문항을 활용하였다. 역할모델은 개념적으로 일반 역할모델과 가치공유 역할모델로 구분되었으며, 일반 역할모델은 다시 수와 빈도를 기준으로 문항을 세분화하였다. 역할모델의 수를 확인하기 위해 사용한 문항은 “공학 분야에서 나의 롤 모델이 되는 사람은 몇 명입니까?”였으며 1~7점의 Likert 척도를 사용하였다. 이때, 0점은 0명, 1점은 1명, 2점은 2명, 3점은 3명, 4점은 4명, 5점은 5명, 6점은 6명 이상인 경우를 의미하였다. 일반 역할모델과의 교류 빈도를 측정하기 위해 사용한 문항은 “공학 분야에서 나의 역할모델인 사람을 일주일에 평균적으로 몇 번 만납니까?”였으며 응답은 0점은 0번, 1점은 1~2번, 2점은 3~4번, 3점은 5~6번, 4점은 7~8번, 5점은 9~10번 6점은 11번 이상을 의미하였다. 역할모델의 양적 현황과 함께 질적 내용을 분석하기 위하여 역할모델 대상에 대한 정보를 함께 수집하였다. 아버지, 어머니, 형제 혹은 자매, 친척, 지도교수, 지도교수를 제외한 공학전문가, 직장동료(선배, 후배), 학교동료(선배, 후배)를 보기로 제시하였고, 기타 대상에 대해서는 자유롭게 기술하도록 하였다. 가치공유 역할모델의 경우, “현재 나의 주변에 ‘공학은 최고의 분야다’라고 말하는 사람이 몇 명 있습니까?”라는 문항을 통해 공학 분야에 높은 가치를 두는 역할모델의 수를 측정하였다. 응답은 0점은 0명, 1점은 1~2명, 2점은 3~4명, 3점은 5~6명, 4점은 7~8명, 5점은 9~10명, 6점은 11명 이상을 의미하였다.

전공확신은 Harren(1984)이 개발한 진로결정검사를 고향자(1993)이 한국어로 번안한 진로확신검사를 사용하였다. 진로확신검사는 개인이 진로를 결정하는데 있어서 가지는 자신감과 신념을 파악할 수 있는 검사이며 전공선택 확신검사와 직업선택 확신검사로 구성되어있다. 본 연구에서는 비교집단인 대학생의 경우 직업이 정해지지 않았다는 점을 고려하여 전공선택 변인만을 사용하였다. 기존의 전공선택 문항들 중 요인부하량이 높은 4 문항을 선정하였고, Likert 7점 척도(1점 = ‘전혀 그렇지 않다’부터 7점 = ‘매우 그렇다’)가 사용되었다. 문항의 예시는 “나의 전공은 앞으로 내가 나아가야할 방향과 목표를 제시해준다.”, “나는 나의 전공을 잘 선택했다고 생각한다.”와 같다. 문항간 내적일치도(Cronbach alpha)는 .83이었다.

지식습득은 “일주일에 평균 몇 편의 논문을 읽습니까?”의 문항으로, 연구수행은 “1년 평균 몇 번 자신의 아이디어를 발전시켜서 공학 연구를 추진합니까?”의 문항으로 측정하였다. 응답은 0(0번)-1(1~2번)-2(3~4번)-3(5~6번)-4(7~8번)-5(9~10번)-6(11번 이상)의 Likert 척도를 사용하였다.

3. 연구 절차

공학전공 대학생과 전문가의 역할모델 현황과 역할모델이 전문성 개발에 미치는 영향을 알아보기 위한 설문조사는 2012년 2월에서 4월 사이에 이루어졌다. 대학생 대상의 설문은 서울 소재 공과대학의 전공 수업 중 이루어졌고, 전문가 대상의 설문은 설문지와 온라인 설문 모두를 통해 이루어졌다. 전문가 모집을 위해 전국에 있는 공학교육기관의 교수자 및 연구소의 연구원을 대상으로 직접 설문 요청을 하거나 메일을 통해 요청을 하였다. 연구는 모든 연구대상의 동의하에 진행되었으며, 설문 응답에는 7분 정도가 소요되었다.

자료 분석은 SPSS window's 18 version을 사용하여 기술 통계 및 다중응답 빈도분석, χ^2 분석, 독립표본 t 검증 및 위계적 회귀분석을 실시하였다. 역할모델이 어떤 사람인지(예: 지도교수님)를 모두 고르는 문항의 분석을 위해 다중응답 빈도분석을 실시하였다. 대학생과 전문가가 보이는 일반 역할모델의 수와 빈도, 가치공유 역할모델 차이를 확인하기 위해 독립표본 t 검증이 사용되었다. 회귀분석의 경우 성별과 나이의 영향을 통제하기 위해 두 변인을 첫 번째 회귀식에 포함하였다. 두 번째 회귀식에는 일반 역할모델의 수, 만나는 빈도 및 가치공유 역할모델의 수가 포함되었다. 성별은 여자 0, 남자 1로 더미코딩하였다. 회귀분석 실시 전, 다중공선성을 확인하기 위하여 분산팽창요인(VIF: Variance Inflation Factor)을 살펴보았다. 그 결과, 모든 변인의 VIF 값이 2 이하로 나타났다. 따라서 변인 간 다중공선성의 위험은 없는 것으로 판단하였다. 표준화된 회귀계수는 β 로 표현하였고 이 값을 통해 다른 독립변수를 통제된 상태에서, 특정 독립변수가 종속변수에 미치는 상대적인 영향력을 비교하였다. 모든 분석은 양측검정의 유의수준 5%를 기준으로 실시하였다.

III. 연구 결과

1 공학도의 역할모델 현황 확인

본 연구 관심 변인의 평균과 표준편차는 Table 2에 제시되어 있다. 일반 역할모델의 수는 대학생과 전문가가 비슷한 수준으로 나타났으며, 평균적으로 1~2명의 역할모델이 있음을 확인할 수 있었다. 일반 역할모델을 만나는 빈도는 대학생과 전문가 간에 차이가 나타났으며, 대학생의 경우에는 일주일에 1번 정도 역할모델을 만나는 것으로, 전문가의 경우에는 일주일에 4.2번 정도 역할모델을 만나는 것으로 나타났다. 가치공유 역할모델의 수도 대학생과 전문가 간에 차이를 나타냈다. 공학이 최고라고 말하는 사람의 수가 대학생의 경우에는 1~2

명, 전문가의 경우에는 3~4명인 것을 알 수 있었다. 이때, 일반 역할모델이 없다고 응답한 대학생은 64명(39.5%), 전문가는 16명(16.8%)이었으며, 가치공유 역할모델이 없다고 응답한 대학생은 49명(30.2%), 전문가는 31명(32.6%)이었다.

역할모델의 현황 차이 외에도 본 연구에서 전문성 계발 특성으로 확인한 전공확신, 지식습득 및 연구수행에 있어서 전문가가 모두 높은 수준을 보이는 것으로 나타났다(Table 2).

대학생 집단과 전문가 집단의 역할모델의 내용은 Table 3에 제시되어 있다. 역할모델 대상의 세부 현황을 살펴보면 대학생 집단에서는 지도교수를 제외한 공학전문가가 36.8%로 가장 높은 빈도를 나타내었다. 전문가 집단 역시 지도교수를 제외한 공학전문가가 27.2%를 차지하였다. 대학생의 역할모델 대상은 공학전문가 다음으로 지도교수(19.1%), 학교선배(13.2%), 아버지 (11.0%) 순이었으며, 전문가의 역할모델 대상은 공학전문가 다음으로 직장선배(26.2%), 지도교수(25.6%), 학교선배

(8.2%) 순이었다. χ^2 분석을 통해 대학생과 전문가 집단 간에 역할모델의 빈도수에 차이가 존재하는지 확인한 결과, 공학전문가, 지도교수, 아버지, 직장선배 및 후배에 있어 차이가 나타났다. 대학생이 전문가에 비해 높은 비율로 지도교수를 제외한 공학전문가, 아버지를 역할모델로 삼고 있었다. 반면 전문가의 경우에는 지도교수나 직장 선배 혹은 직장후배를 주요 역할모델로 삼는 것으로 나타났다.

2. 역할모델이 공학도의 전문성 계발에 미치는 영향

역할모델과 전공확신, 지식습득 및 연구수행 간 상관관계는 Table 4에 제시되어 있다. 대학생의 경우 역할모델과 세 가지 전문성 계발 특성들이 대부분 유의한 정적 상관을 보였으나 전문가의 경우에는 전공확신을 제외하면 모두 상관이 유의하지 않았다. 회귀분석을 통해 역할모델이 공학도의 전문성 계발(전공확신, 지식습득, 연구수행)에 미치는 영향을 확인한 결과는 Table 5와 같다.

Table 2 Means and standard deviations of all variables

	M(SD)		t	Cohen's d
	대학생	전문가		
일반 역할모델				
수	1.41(1.60)	1.61(1.67)	0.92 ^{ns}	-
빈도	1.08(1.27)	2.60(1.89)	6.92 ^{***}	0.94
가치공유 역할모델	1.08(1.16)	2.16(1.54)	5.88 ^{***}	0.79
전문성 계발 특성				
전공확신	4.86(1.28)	5.69(0.93)	6.01 ^{***}	0.74
지식습득	0.11(0.33)	1.61(1.24)	14.58 ^{***}	1.65
연구수행	0.32(0.68)	2.15(1.26)	15.11 ^{***}	1.81

주. ns = non-significant, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Table 3 Contents of role model

	Frequency(percent)			전체 (N=257)
	대학생 (n=162)	전문가 (n=95)	χ^2	
공학전문가 [†]	50(36.8)	53(27.2)	15.5 ^{***}	103(40.1)
지도교수	26(19.1)	50(25.6)	38.5 ^{***}	76(29.6)
학교선배	18(13.2)	16(8.2)	1.7 ^{ns}	34(13.2)
아버지	15(11.0)	3(1.5)	3.4 [*]	18(7.0)
친척	6(4.4)	0(0)	3.6 ^{ns}	6(2.3)
어머니	5(3.7)	0(0)	2.9 ^{ns}	5(2.0)
학교후배	5(3.7)	4(2.1)	0.2 ^{ns}	9(3.5)
형제자매	3(2.2)	0(0)	0.6 ^{ns}	3(1.2)
직장선배	0(0)	51(26.2)	108.5 ^{***}	51(19.8)
직장후배	0(0)	12(6.2)	21.5 ^{***}	12(4.7)
기타	8(5.9)	6(3.1)	0.2 ^{ns}	14(5.5)

주. [†]지도교수를 제외한 공학전문가

Table 4 Correlations between role models, major confidence, knowledge acquisition, and research performance

변수	상관					
	1	2	3	4	5	6
일반 역할모델						
1. 수	-	.41 ^{**}	.32 ^{**}	.29 ^{**}	.28 ^{**}	.39 ^{**}
2. 빈도	.30 ^{**}	-	.13 ^{ns}	.21 [*]	.41 ^{**}	.12 ^{ns}
3. 가치공유 역할모델	.53 ^{**}	.26 [*]	-	.29 ^{**}	.10 ^{ns}	.43 ^{**}
전문성 계발						
4. 전공확신	.41 ^{**}	.25 [*]	.27 ^{**}	-	.18 [*]	.22 ^{**}
5. 지식습득	.17 ^{ns}	-.04 ^{ns}	.13 ^{ns}	.27 ^{**}	-	.18 [*]
6. 연구수행	.18 ^{ns}	.04 ^{ns}	.15 ^{ns}	.25 [*]	.39 ^{**}	-

주. ns = non-significant, ** $p < .01$, * $p < .05$, 대각선 위: 대학생, 대각선 아래: 전문가,

가. 역할모델이 공학도의 전공확신에 미치는 영향

대학생을 대상으로 역할모델이 대학생의 전공확신에 미치는 영향을 확인하기 위해 회귀분석을 수행한 결과, 전공확신이 전체 변량의 14%를 설명하는 것으로 나타났다($F=4.61$, $p<.001$). 통제변인으로 투입한 성별($\beta=.20$)은 전공확신을 유의하게 예측하였으나, 나이는 전공확신을 유의하게 예측하지 않았다. 즉, 남성일 때 여성보다 높은 전공확신을 가지는 것이다. 또한 두 가지 역할모델 중 가치공유 역할모델만이 전공확신을 유의하게 예측하여($\beta=.21$), 대학생은 주변에 공학의 가치를 인정하는 사람이 많을수록 전공에 대한 확신이 높은 것을 확인할 수 있었다.

Table 5 Effect of role model on major confidence, knowledge acquisition, and research performance in undergraduate students and experts

대학생(종속변수: 전공확신)								
	R2	ΔR2	β	B	SE	95% CI	t	p
Step 1	.02ns							
성별			.21	.94	.45	[0.06, 1.83]	2.11	.037
나이			-.06	-.05	.08	[-0.20, 0.10]	0.65	.518
Step 2	.14***	.14***						
성별			.20	.91	.42	[0.07, 1.74]	2.15	.034
나이			-.08	-.08	.07	[-0.20, 0.08]	0.90	.372
수			.18	.20	.11	[-0.02, 0.43]	1.79	.076
빈도			.10	.19	.17	[-0.16, 0.54]	1.09	.277
가치공유	.21	.17	.07	[0.02, 0.31]	2.25	.026		
전문가(종속변수: 전공확신)								
	R2	ΔR2	β	B	SE	95% CI	t	p
Step 1	.02ns							
성별			.01	.02	.48	[-0.93, 0.98]	0.05	.961
나이			-.14	-.02	.01	[-0.04, 0.01]	1.34	.184
Step 2	.13**	.13**						
성별			-.00	-.01	.45	[-0.90, 0.89]	0.01	.990
나이			-.06	-.01	.01	[-0.03, 0.02]	0.61	.543
수			.32	.20	.07	[0.05, 0.34]	2.72	.008
빈도			.13	.12	.10	[-0.07, 0.31]	1.22	.225
가치공유	.06	.03	.10	[-0.10, 0.16]	0.48	.630		
대학생(종속변수: 지식습득)								
	R2	ΔR2	β	B	SE	95% CI	t	p
Step 1	.01ns							
성별			-.09	-.11	.13	[-0.36, 0.14]	-0.87	.38
나이			.16	.04	.02	[-0.01, 0.08]	1.64	.10
Step 2	.16***	.17***						
성별			-.10	-.12	.12	[-0.35, 0.11]	-1.04	.30
나이			.17	.04	.02	[-0.00, 0.08]	1.87	.06
수			.06	.02	.03	[-0.05, 0.09]	0.61	.54
빈도			.39	.21	.05	[0.11, 0.31]	4.15	<.001
가치공유	.01	.00	.02	[-0.04, 0.04]	0.08	.94		
대학생(종속변수: 연구수행)								
	R2	ΔR2	β	B	SE	95% CI	t	p
Step 1	.01ns							
성별			.06	.16	.25	[-0.34, 0.66]	0.64	.53
나이			.06	.03	.04	[-0.06, 0.12]	0.62	.53
Step 2	.23***	.25***						
성별			.06	.16	.22	[-0.28, 0.60]	0.71	.48
나이			.03	.01	.04	[-0.07, 0.09]	0.29	.77
수			.27	.18	.06	[0.05, 0.30]	2.84	.01
빈도			-.03	-.04	.10	[-0.23, 0.15]	-0.38	.71
가치공유	.35	.16	.04	[0.08, 0.24]	3.94	<.001		

주. ns=non-significant, ** $p < .01$, *** $p < .001$

전문가 대상의 회귀분석에서는 전공확신 변량의 13%를 설명하는 것으로 나타났다($F=3.73, p=.004$). 가치공유 역할모델의 효과는 유의하지 않은 반면, 일반 역할모델을 만나는 빈도는 전공확신을 유의하게 예측하였다. 즉, 일반 역할모델을 만나는 횟수가 많을수록 전공에 대한 확신 정도도 높아지는 것을 확인할 수 있었다.

나. 역할모델 유형이 공학도의 지식습득에 미치는 영향

역할모델이 대학생의 전공확신에 미치는 영향을 확인하기 위해 회귀분석을 수행한 결과, 대학생은 전공확신 전체 변량의 13%를 설명하는 것으로 나타났다($F=5.48, p<.001$). 역할모델과의 만나는 횟수($\beta=.39$)만이 공학전공 대학생의 지식습득을 유의하게 예측하였다. 즉 공학전공 대학생들이 역할모델과 자주 만날수록 공학 관련 지식을 습득정도도 높다는 것을 확인할 수 있었다. 반면, 전문가의 경우에는 역할모델이 지식습득 정도를 유의하게 예측하지 못하였다. 따라서 분석 결과표의 제시는 생략하였다.

다. 역할모델 유형이 공학도의 연구수행에 미치는 영향

역할모델이 대학생의 전공확신에 미치는 영향을 확인하기 위해 회귀분석을 수행한 결과, 대학생의 경우 전공확신 전체 변량의 25%를 설명하는 것으로 나타났다($F=7.75, p<.001$). 역할모델의 수($\beta=.27$)와 가치공유 역할모델($\beta=.35$)이 연구수행을 유의하게 예측하였다. 즉 공학전공 대학생은 역할모델과의 만남이 잦을수록, 주변에 공학의 가치를 인정하는 역할모델이 많을수록 연구를 수행하는 정도도 높다는 것을 확인할 수 있었다. 반면, 전문가의 경우에는 역할모델이 연구수행 정도를 유의하게 예측하지 못하였으며, 분석 결과표의 제시는 생략하였다.

V. 논 의

본 연구에서는 공학 분야 대학생과 전문가의 역할모델 현황을 확인하고 역할모델이 전문성 계발에 미치는 영향을 확인하였다. 본 연구에서는 전문가와 예비 전문가로 전문성 수준을 구분하고 역할모델의 양적 질적 차이를 통합적으로 분석했다는 점, 기존에 연구되어 온 일반 역할모델뿐만 아니라 맥락적 지지를 제공하는 가치공유 역할모델을 확인했다는 점에서 의의를 가진다. 본 연구의 주요결과 및 시사점을 확인하면 다음과 같다.

첫째, 전문성 수준에 따라 역할모델의 현황에 차이가 있었다. 양적으로 일반 역할모델의 절대적인 수에 차이는 없었으나, 전

문성 수준이 높은 집단이 일반 역할모델과 만나는 횟수가 많았으며, 가치공유 역할모델의 수도 많았다. 역할모델 대상에서 전문가는 지도교수, 직장선배 및 직장후배가 대학생보다 많은 반면, 대학생은 지도교수를 제외한 공학자와 아버지가 많았다. 전문가의 역할모델인 지도교수, 직장선배, 직장후배가 연구수행 과정에서 긴밀한 상호작용을 하는 의미 있는 타인이라는 점에서, 전문성이 높은 경우 역할모델은 보다 실질적인 자원을 공유하거나 직접 맥락적 지지를 제공하는 대상일 가능성이 크다. 사실 이전의 역할모델의 현황을 다룬 연구들은 대부분 전문성 계발 단계에 있는 학생을 대상으로 이루어졌고(도승이, 2009a), 전문성을 발현하는 전문가들은 역할모델로서 분석의 대상이 되었다. 그러나 본 연구의 결과에서는 전문가 역시 학생과 양적으로 유사한 수준의 역할모델을 보유하고 있으나 단지 역할모델의 내용에서 차이가 존재함을 보여주었다. 이는 본 연구가 가지는 연구와의 차별성이다.

둘째, 역할모델이 전문성 계발에 미치는 영향은 전문가보다 대학생에게 크게 나타났다. 전문가의 경우에는 역할모델이 전공확신만을 예측하는 요인이었으나, 대학생에게는 전공확신, 지식습득, 연구수행 등 본 연구가 설정한 전문성의 요인 전체를 유의하게 예측하는 요인이었다. 이러한 결과는 역할모델이 전문성의 계발 과정에서는 전문성 전반에 영향을 미치지만, 전문성이 일정 수준 이상 계발된 이후에는 지식습득이나 연구수행과 같은 인지적·행동적 차원보다 전공확신과 같은 정의적 차원에서 기여할 수 있음을 시사한다. 실제로 역할모델은 정의적 영역에 다양한 방식으로 긍정적 영향을 미친다. 맥락적 지지의 관점에서 교수나 주변인들과의 사회적 상호작용은 공과대학 학생들의 효능감에 긍정적 영향을 주어 공학을 계속해갈 수 있도록 돕는다. 역할모델의 존재 여부는 공과대학 남학생의 전공만족, 진로포부 및 직업관련 자기효능감을 예측하는 중요변인이다(도승이, 2009b). 이러한 관점에서 전문성 계발 과정에 있는 학생에게 역할모델의 존재는 유용한 자원이 될 것이다. 특히 전문성 확보 이후까지 장기적으로 공학 분야의 전문성 계발과 발현을 이끌기 위해서는 분야의 가치를 부여하여 공학 분야에 대한 확신을 공유할 수 있는 역할모델을 확보하는 것이 필요하다.

셋째, 본 연구에서 새로이 주목한 가치공유 역할모델은 대학생의 전공확신과 연구수행에 영향을 미치는 요인으로 확인되었다. 성별, 나이, 일반 역할모델의 수와 만나는 횟수를 통제하더라도 가치공유 역할모델은 전공확신과 연구수행을 유의하게 예측하였다. 따라서 가치공유 역할모델은 공학 분야의 전문성 발현을 지원하는 환경으로서 중요한 역할을 할 가능성이 있다. 기존의 연구에서 역할모델은 주로 모델링의 방식, 모델의 특성

등을 기준으로 유형화되었다(Bucher & Stelling, 1977; Eggen & Kauchak, 2006). 많은 연구에서 특정 과업에 대한 가치 인식은 과업의 성취는 물론, 성과를 이끄는 학습자의 노력, 과제 선택, 학습 접근 방법, 지속 의향에 영향을 미치는 요인으로 알려져 있다(Eccles, et al., 1983; Bong, 2001). 특히 공학 분야에 집중한 연구에서도 공학의 가치를 사회가 인정하는 정도가 전문가의 삶의 만족에 긍정적인 영향을 준다는 점을 고려한다면(박수원 외, 2014), 분야의 가치를 공유하는 역할모델을 별도의 유형으로 접근하고 공학 분야에서 확보하는 것은 공학 전문성 계발을 위한 핵심적인 환경 요인이 될 수 있다.

넷째, 역할모델의 유형에 따라 전문성 계발에 미치는 영향에 차이가 확인되었다. 대학생의 경우에 전공확신에는 가치공유 역할모델, 지식습득에는 일반 역할모델과의 만남 횟수, 연구수행에는 일반 역할모델의 수와 가치공유 역할모델이 긍정적인 영향을 미쳤다. 이러한 결과는 전문성 계발 과정에서 특정 부분을 촉진하기 위해 보다 효과적인 역할모델이 무엇인가에 대한 정보를 제공해 준다. 예를 들어, 전공에 대한 확신이 부족하여 학업에 몰두하지 못 하는 경우에는 학회, 심포지움 등에서 공학 분야의 가치를 공유하는 타인과의 교류가 도움이 될 수 있다. 혹은 전공에 대한 확신은 형성했으나, 실질적인 학업과 연구수행에 어려움을 느끼는 경우에는 다양한 일반 역할모델을 확보하고 이들과 교류할 수 있는 기회를 마련하는 것이 보다 효과적일 수 있다. 이러한 역할모델의 세부적인 효과는 공학 분야의 역할모델을 발굴하고 미래인재와 공유하는 방식을 구체화하는 실질적인 교육 방안으로 활용될 수 있겠다.

마지막으로, 대학생의 성별은 전공확신에 영향을 미치는 요인이었다. 여학생이 남학생에 비해 전공확신 수준이 낮았다. 이러한 결과에는 다양한 요인들이 영향을 미쳤겠지만, 본 연구의 주제인 역할모델의 관점에서 여학생에게 적절한 역할모델의 부재가 하나의 원인이 되었을 가능성을 제기할 수 있다. 역할모델과 자신의 유사성에 대한 인식은 역할모델의 설정 및 긍정적 효과에 있어 매우 중요하다(Basow & Howe, 1980). 따라서 여학생들이 공학자로서 분야 전문성 계발을 중단하지 않고 지속적으로 성과를 창출하기 위해서는 여성 공학자를 역할모델로 인식할 수 있는 기회가 필요하다. 여성 역할모델의 부재는 과학이나 공학 분야에서 지속적으로 제기되어 온 문제이며(Astin & Sax, 1996), 공학 전공 대학생의 진로 관련 변인들에서 성별 차이를 확인하는 것이 하나의 중요한 연구 흐름이 되어 왔다(도승이, 2009a, 2009b; 신선미, 2004; 임정연, 이영민, 2008). 본 연구에서

도 대학생의 실질적인 역할모델이 될 수 있는 전문가 집단에서 여성의 비율은 매우 낮았다(남성 95.8%, 여성 4.2%). 맥락적 지지가 여성들의 자기효능감에 더 많은 영향을 미친다는 연구들을 고려한다면(김민선, 서영석, 2009; Seymour & Hewitt, 1997) 역할모델의 효과가 여성 공학도에게 보다 큰 영향을 미칠 것이라는 예측도 가능해진다. 따라서 여성 역할 모델의 확보는 여성 공학자의 전문성 계발에 반드시 고려되어야 할 것이다.

본 연구가 공학 분야의 역할모델을 새롭게 유형화하여 전문성 계발과의 관계를 탐색하는데 집중하였다면, 향후 연구는 다음과 같은 내용들을 고려해야 할 것이다. 우선, 역할모델의 내용, 특성, 효과 등을 기준으로 다양한 유형을 탐색하여 전문성 계발과의 관계를 다각적으로 확인하는 것이다. 본 연구 결과와 연계해 보면, 가치공유 역할모델 이외에도 다양한 유형의 역할모델이 존재할 가능성이 있으며, 모델의 특성에 따라 효과에 차이가 발생할 것이라 예상된다. 이와 함께 공학 분야에서 다양한 역할모델을 발굴하고 공유하는 방법에 대한 고민이 병행되어야 할 것이다. 전문성 수준에 따라 일반 역할모델의 수에 차이가 없었던 결과를 고려하면, 특정한 일부 공학자가 전문가 및 대학생 모두의 역할모델이 되고 있을 가능성이 있다. 다수의 모델이 제공되었을 때 자신과의 유사성을 인식할 가능성을 높아지는 만큼(Basow & Howe, 1980), 지식, 기술, 태도 등 다양한 측면에서 본보기가 될 수 있는 역할모델을 발굴하고 효과적으로 공유할 수 있는 시스템을 마련하는 것은 공학 분야의 전문성 계발을 촉진하는 유용한 방안이 될 것이다.

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

참고문헌

1. 강소연, 홍성조, 최금진, 박선희, 조성희(2015). 공학교육인증제도 효과 분석 연구. *공학교육연구*, 18(3): 59-68.
2. 고향자(1993). 한국 대학생의 의사결정유형과 진로결정수준 분석 요구. *학생생활연구*, 18(93.8): 57-76.
3. 권숙인, 강선군(2003). 우리나라의 공학교육에 대한 발전 방향과 공학교육기술학회의 역할. *한국공학기술학회*, 10(1): 40-45.
4. 김대영 외(2006). 공학전문가가 인식하는 공학기초능력의 구성요소에 관한 연구. *공학교육연구*, 9(2): 34-51.
5. 김민선, 서영석(2009). 공과대학 학생들이 지각한 맥락적 지지와 진로미결정의 관계에서 대처효능감과 결과기대의 매개효과: 남녀 차이를 중심으로. *한국심리학회지: 여성*, 14(1): 1-22.
6. 김태훈(2015). 전문가 인식 조사에 의한 공학 설계 능력의 정의 및 하위 영역과 요소 도출. *공학교육연구*, 18(3): 24-32.
7. 도승이(2009a). 공과대학 남녀 학생의 전공 수업관련 심리변인을 예측하는 역할모델 변인 탐구. *아시아교육연구*, 10(4): 177-194.
8. 도승이(2009b). 공대 남학생과의 비교를 통한 여자 공대생의 전공수업 및 진로관련 심리적 요인 예측변인 탐구. *교육학연구*, 47(3): 23-48.
9. 박문수(2015). 공과대학 혁신을 위한 재정지원사업 및 교수평가제도 개선에 관한 연구. *공학교육연구*, 18(2): 27-32.
10. 박수원 외(2014). 지각된 사회적 지지가 목표추구 및 삶의 만족에 미치는 영향: 공학분야 예비전문가와 전문가 차이를 중심으로. *교육심리연구*, 28(4): 693-715.
11. 박수원 외(2015). 목표내용이 공학도의 실패내성에 미치는 영향. *공학교육연구*, 18(5): 11-21.
12. 박우창(2014). 컴퓨터 전공 신입생의 성공적 적응 요인 분석. *공학교육연구*, 17(4): 95-101.
13. 신선미(2004). 여학생의 이공계 진로선택과 직업세계 이행 성과. *교육학연구*, 42(3): 205-226.
14. 신종호 외(2012). 공학전문가 목표인식검사 개발 및 타당화. *교육심리연구*, 26(2): 353-376.
15. 오현석(2006). 전문성 개발과정 및 핵심요인에 관한 연구. *직업능력 개발연구*, 12: 193-216.
16. 오현석, 김정아(2007). 전문성 연구의 주요 쟁점과 전망. *기업교육연구*, 9(1): 143-168.
17. 오현석 외(2009). 최고 수준 전문가와 보통 수준 전문가의 특성 비교 분석. *아시아교육연구*, 10(4): 105-135.
18. 임정연, 이영민(2008). 4년제 대학 이공계 전공 여학생의 직업 준비 과정이 이행결과에 미치는 영향. *직업능력개발연구*, 11(2): 24-47.
19. Astin, H. S. & Sax, L. J.(1996). Developing scientific talent in undergraduate women, in Davis, Cinda-Sue et al., (Eds.). *The equity equation: fostering the advancement of women in science, mathematics, and engineering*, Jossey-Bass Publishers, 96-121.
20. Basow, S. A., & Howe, K. G. (1980). Role-model influence: Effects of sex and sex-role attitude in college students. *Psychology of Women Quarterly*, 4(4): 558-572.
21. Beechler, S., & Woodward, I. C.(2009). The global "war for talent". *Journal of International Management*, 15(3): 273-285.
22. Betz, N. E., & Fitzgerald, L. F.(1987). The career

- psychology of women. Academic Press.
23. Bong, M.(2001). Role of self-efficacy and task-value in predicting college students' course performance and future enrollment intentions. *Contemporary Educational Psychology, 26*(4): 553-570.
 24. Bucher, R., & Stelling, J. G.(1977). *Becoming professional*. Sage.
 25. Chi, M. T. H. & Koeske, R. D.(1983). Network representation of a child's dinosaur knowledge. *Development Psychology, 19*: 23-39.
 26. Eccles, J., et al.(1983). Expectancies, values, and academic behaviors. In J. T. Spence (Ed.). *Achievement and achievement motives* (pp. 75-146). San Francisco: Freeman.
 27. Eggen, P. D., & Kauchak, D.(2003). *Windows on classrooms* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.
 28. Eggen, P., & Kauchak, D.(2006). *Strategies and models for teachers: Teaching content and thinking skills* (5th Edition). Boston: Allyn & Bacon.
 29. 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.
 30. Feldman, D. H.(1995). Learning and development in Nonuniversal Theory. *Human Development, 38*(6): 315-321.
 31. Fiske, S. T., Kinder, D. R., & Larter, W. M.(1983). The novice and the expert: Knowledge-based strategies in political cognition. *Journal of Experimental Social Psychology, 19*(4): 381-400.
 32. Gibson, D. E.(2004). Role models in career development: New directions for theory and research. *Journal of Vocational Behavior, 65*(1): 134-156.
 33. Glaser, R.(1985). Thoughts on expertise (No. TR-8). PITTSBURGH UNIV PA LEARNING RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER.
 34. Hackett, G., & Betz, N. E.(1981). A self-efficacy approach to the career development of women. *Journal of Vocational Behavior, 18*(3): 326-339.
 35. Harren, V. A.(1984). *Assessment of career decision making*. Los Angeles: Western Psychological Services.
 36. Herling, R. W.(1998). Expertise: The development of an operational definition for human resource development. In *Academy of human resource development* (pp. 715-722).
 37. Hill, D. C.(2013). Perceptions About the Influence of ABET Accreditation on OSH Education. *Professional Safety, 57*(10): 53-61.
 38. Husman, J. et al.(2004). Instrumentality, task value, and intrinsic motivation: Making sense of their independent interdependence. *Contemporary Educational Psychology, 29*(1): 63-76.
 39. Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G.(1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior, 45*(1): 79-122.
 40. Lent, R. W. et al.(2010). Longitudinal test of the social cognitive model of choice in engineering students at historically Black universities. *Journal of Vocational Behavior, 76*(3): 387-394.
 41. Lent, R. W. et al.(2005). Social cognitive predictors of domain and life satisfaction: Exploring the theoretical precursors of subjective well-being. *Journal of Counseling Psychology, 52*(3): 429-442.
 42. Nauta, M. M., & Kokaly, M. L.(2001). Assessing role model influences on students' academic and vocational decisions. *Journal of Career Assessment, 9*(1): 81-99.
 43. Pintrich, P. R., & Schrauben, B.(1992). Students' motivational beliefs and their cognitive engagement in classroom academic tasks. *Student perceptions in the classroom, 7*: 149-183.
 44. Pleiss, M. K., & Feldhusen, J. F.(1995). Mentors, role models, and heroes in the lives of gifted children. *Educational Psychologist, 30*(3): 159-169.
 45. Prados, J. W.(2004). Can ABET Really Make a Difference? *International Journal of Engineering Education, 20*(3): 315-317.
 46. Prados, J. W., Peterson, G. D., & Lattuca, L. R.(2005). Quality Assurance of Engineering Education through Accreditation: The Impact of Engineering Criteria 2000 and Its Global Influence. *Journal of Engineering Education, 94*(1): 165-184.
 47. Seymour, E., & Hewitt, N. M.(1997). *Talking about leaving*. Westview Press.
 48. Swanson, R. A., & Holton, E. F.(1999). *Results: How to assess performance, learning, and perceptions in organizations*. Berrett-Koehler Publishers.
 49. Walls, J. et al.(1998). Assessment of upwind dinghy sailing performance using a virtual reality dinghy sailing simulator. *Journal of Science and Medicine in Sport, 1*(2): 61-72.
 50. Ward, P., Williams, A. M., & Bennett, S. J. (2002).

Visual search and biological motion perception in tennis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(1): 107-112.

51. Williams, A. M. et al.(1994). Visual search strategies in experienced and inexperienced soccer players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65(2): 127-135.



박수원 (Park, Soowon)

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



조은별 (Cho, Eunbyul)

2003년: 이화여자대학교 교육공학 석사 졸업
2013년: 서울대학교 교육학과 박사과정 수료
관심분야: 창의성교육, 시각적 심상
E-mail: annastar@nate.com



이병윤 (Lee, Byung Yoon)

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



신종호 (Shin, Jongho)

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



이신형 (Rhee, Shin Hyung)

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