

여성공학도의 전공 관련 심리적 특성에 미치는 공과대학 교육환경의 영향

김동익* · 이영화** †

*군산대학교 신소재공학과 교수

**WISET전북지역사업단 연구원

The Influence of the Educational Environment of the College of Engineering on the Psychological Characteristics of Female Students

Dong Ik Kim* · Young Hwa Lee** †

*Professor, Dept. of Material Science and Engineering, Kunsan National University

**Researcher, WISET Regional Agency of Jeonbuk

ABSTRACT

A study was conducted to find that which educational factors affect the psychological characteristics related to one's major of female students in engineering. The study was conducted through reviewing the advanced literatures and data for surveys was collected from the 216 female students at the college of engineering. This data was analyzed using descriptive statistics, the ANOVA test, hierarchical regression analysis, and factors analyzed by SPSS window's 12.0. The results are as follows. The major aspirations of female students at the college of engineering are affected by the grades (GPA) they have achieved in the past and by the professors' support they have received from the educational environment, by the WIE program participation. However, this survey showed that the support of professors was the most influential factor. The self-efficacy about employment is affected by the grades (GPA) they have achieved and the professors' support they have received. Therefore, the finding shows that the professors' support in their major field is the most affective factor to both characteristics such as the self-efficacy, the major aspirations.

Keywords: major aspirations, self-efficacy about employment

1. 서 론

성역할에 대한 고정관념이 완화됨에 따라 전통적으로 남성위주의 영역이라고 여겨졌던 공학분야에 여성의 유입이 지속적으로 증가하고 있다. 그러나 공학 분야로 진출하는 여성에 대한 교육을 어떻게 해야 할 것인지에 대한 관심은 여전히 저조한 상태로 머물러 있고, 이는 졸업 후 전공분야로 진출하는 비율에 있어 여성이 남성에 비해 10% 이상 낮은 결과로 이어지고 있다.

여성 과학 기술 인력의 활용 정도가 국가 경쟁력을 좌우하게 될 것이라는 것이 일반적으로 받아들여지고 있는 상황에서 이러한 현상을 방지할 수는 없으며 시급히 그 해결책을 모색할 필요가 있다고 판단된다. 다행히 WIE(Women into Engineering)

사업 등 공대 여학생들의 전공분야 진출을 확대하기 위한 정부 지원 사업이 지난 6년간 수행되었고, 2012년부터 여성과학기술인 육성·지원사업으로 통합되어 여성과학기술인을 위한 생애주기적 지원 사업이 운영되고 있다. 여성 엔지니어 육성 및 활용에 대한 관심이 고조되고 있으나 이를 위해 어떠한 변화를 주어야 될지에 대해서는 아직 체계적인 연구가 부족한 상태이다. 본 연구는 기존의 선행연구들로부터 공대 여학생의 전공관

Table 1 Employment ratio of male and female students of Engineering Department

연도	취업률(%)			전공일치도(%)		
	계	남	여	계	남	여
2007	70.5	71.3	66.6	78.2	80.5	66.7
2008	71.6	72.3	68.6	78.4	80.9	65.7
2009	71.1	71.5	69.5	75.0	77.0	65.6

한국교육개발원 취업통계연보(2009)

Received 22 August, 2012; Revised 4 March, 2013

Accepted 7 March, 2013

† Corresponding Author: yhlee@kunsan.ac.kr

런 심리적 특성에 영향을 주는 변인으로 설명되거나 예측되는 주요변인들의 경향을 살펴보고, 이것이 실제로 전공관련 심리적 특성에 영향을 미치고 있는지, 또한 관련 변인들간의 상대적 영향력은 어떠한지를 파악하고자 하였다.

1. 학생의 배경변인에 따른 전공관련 심리적 특성은 어떠한가?
2. 여성공학도가 지각하는 공과대학 교육환경은 어떠한가?
3. 여성공학도의 전공관련 심리적 특성에 미치는 변인들의 영향력은 어떠한가?

II. 관련문헌의 고찰

1. 여성공학도의 전공관련 심리적 특성

공대 여학생의 전공관련 심리적 특성과 관련된 국내외 연구에는 진로장벽의 심리적 요인들로 전공에 대한 열망, 전공 관련 자기효능감, 다중 역할 자기효능감, 전공만족도 등을 조사하여 성별, 학년에 따라 비교 분석한 연구(정윤경, 오명숙, 김지현, 2008)를 시작으로 전공관련 심리적 특성에 미치는 여학생 공학 교육 프로그램의 영향(김동익, 이영화, 2009)에 관한 연구, 여성공학도의 공과대학 선택 동기와 자기효능감을 조사 분석한 연구(최금진, 박선희, 2009), 그리고 여성공학도의 역할모델과 성역할기대, 학업동기, 진로동기 간의 구조적 관계를 살펴본 연구(도승이, 2009) 등이 있다.

그 외에 공대 여학생의 심리적 특성과 관련된 내용을 부분적으로 다룬 최근의 연구들로 학습자 인식 분석을 통한 여성 공학교육 방향 탐색 사례 연구(허균, 원효현, 이운식, 2007), 공과대학 학생들의 공학 흥미와 사회인지적 변인들과의 관계연구(김민선, 2008), 삼각측정법을 적용한 여성공학도 인식에 관한 연구(박선희, 김형수, 2008) 등이 있다.

선행연구들은 크게 여성공학도의 심리적 특성을 조사하거나 관련 변인들과의 관계를 파악해 본 연구와, 여성공학도 개인의 심리적 특성에 초점을 두기보다 교육과정이나 공과대학 지원동기, 전공에 대한 정체감 등을 기초로 공학교육에 대한 그들의 인식을 세부적으로 조사한 연구들로 분류되어 진다. 이러한 연구들은 모두 여성공학도의 전공에 대한 태도나 공학교육에 대한 적응문제, 전공에 대한 정체감 등을 다룸으로써 공학교육에서의 성인지적 개선을 위한 다양한 기초자료를 제공하고 있다.

진로 장벽이 될 수 있는 전공관련 심리적 변인으로 기존 연구들은 전공에 대한 열망, 전공관련 만족도, 자기효능감 등을 지적하고 있다. 전공에 대한 열망은 특정 경력과 그에 따른 행위과정에 감정적, 인지적으로 강하게 몰입한 상태를 의미하는 것으

로 이는 전공분야에 대해 애착을 가지고 있으며 전공과 관련된 경력을 선택할 가능성이 높음을 시사한다(정윤경 외, 2008 재인용). 특히, 타 전공에 비해 남학생들이 주를 이루는 공학 분야에서 여학생들의 전공에 대한 열망은 그 자체로도 여학생들의 심리적 특징을 잘 나타내주는 변인으로 볼 수 있다. 공학전공 학생을 대상으로 조사한 연구에서 남학생의 경우 학년이 증가함에 따라 전공에 대한 열망이 일관되게 증가하는 반면, 여학생의 경우 2학년까지는 전공에 대한 열망이 증가하지만 3, 4학년이 되면서 감소세를 보이는 것으로 나타났다(정윤경 외, 2008). 한편, 학생 개인의 일반적 사항에 따라서 전공분야 진출의욕에 차이를 살펴본 연구에서는 성적, 고교재학시 계열, 입학전 희망학부 일치여부 등에 따라 공대 여학생의 전공분야 진출의욕에 차이를 보이는 것으로 나타난 바 있다(김동익·이영화, 2009).

자기효능감은 주어진 과제나 행동을 성공적으로 수행할 수 있는 자기 능력에 대한 신념을 의미하며 본 연구에서 취업관련 자기효능감과 같은 의미인 직업관련 자기효능감(occupational self-efficacy)이란 직무와 관련된 자신의 과제 수행 능력에 대한 평가와 신념을 의미한다(김지현 외, 2007 재인용). 자기효능감이 낮은 여성은 진로결정을 지연하거나 회피하고 또는 포기하는 경향을 보이며, 선택권이 제한되거나 능력을 발휘하지 못하는 작업환경 또는 직업적 성취로 인한 보상이 남성에게 비해 차별되는 환경 속에서 여성의 자기효능감은 낮아지게 된다는 보고도 있다(이지연·오호영·윤형한, 2007). 이러한 취업관련 자기효능감은 특히 수학이나 과학 분야의 여성에게서 더 낮게 나타난다고 하며(김지현 외, 2007 재인용), 남성의 자기효능감은 직업간에 차이를 보이지 않지만, 여성의 자기 효능감은 남성이 우세한 직업에서는 낮게, 여성이 우세한 직업에서는 높게 나타나는 것으로 보고되고 있다(Hackett, et al., 1981, O'Hare, et al., 1998). 실제 공대 여학생을 대상으로 한 국내의 연구에서도 다른 심리적 특성들에 비해 취업관련 자기효능감이 비교적 낮은 점수를 보이고 있는 것으로 조사된 바 있다(김지현 외, 2007; 김동익 외 2009).

한편 여학생의 취업관련 자기효능감이 1,2학년 사이를 제외하고는 거의 증가하지 않았다는 보고(김지현 외, 2007)와 또 다른 연구에서는 학년, 성적, 고교재학시 계열, 입학전 희망학부 일치여부와의 차이를 알아본 결과 성적과 입학전 희망학부 일치여부만이 유의미한 차이를 보이며 학년에 따라서는 유의한 차이를 보이지 않는(김동익 외 2009) 등 선행 연구들 간에 약간의 차이를 보이고 있다. 이는 조사 대상자들이 속한 대학들간의 교육 환경에 따른 차이일 수 있으며 어떠한 교육환경에 노출되었는지가 취업관련 자기효능감과 같은 학생들의 심리적 요인에 영향을 주는 변인들로 작용했을 수 있다.

이러한 선행 연구들에서 공통적으로 발견되는 것은 공학과 같이 남성이 주류인 직업에서는 여성의 진로선택 시 장애물은 전공능력 그 자체의 결여가 아니라 전공능력이나 과제 수행능력에서의 자신감 부족에 있다는 것이다. 이러한 제안이 있어온 만큼 진로 장벽 즉, 전공분야 진출과 관련된 주요 심리적 특성인 전공 및 취업관련 자기효능감에 영향을 미치는 인자가 무엇인지를 심층적으로 분석하는 것이 필요하다고 판단된다.

2. 여성공학도의 교육환경

공대 여학생의 전공관련 심리적 특성은 이들을 둘러싼 학교 생활 즉, 교육환경에 대한 여학생들의 지각과 직결되어 이후 진로 결정을 하는데 중요한 요인이 될 수 있음을 많은 연구들로부터 유추할 수 있다. 여대생들이 교육적으로 경험하는 일차적 환경이 될 수 있는 대학 내에서의 의미있는 주변인들의 지지적 태도는 여대생들의 경력에 대한 열망, 기대치, 성취동기를 높이는데 있어 남학생들에 비해 더욱 결정적 요인으로 간주되어 왔다(Chan, 2000; Farmer, 1997). 대학 내에서의 다양한 경험에 대한 만족도는 대학의 물리적 환경이나 교육체계와도 관련이 있지만 특히 교수의 교수법이나 진로지도 등 학생과의 관계와 같은 소프트웨어적 시스템에 크게 의존하는 것으로 인식되고 있다(정운경 외, 2008). 특히, 공학 분야에서는 여성친화적인 수업방법이나 지도에 영향을 받을 뿐 아니라, 교수로부터 얼마나 지지받고 있다고 지각하는지 등을 통해 교수와의 관계에 대한 만족을 느끼고 이것이 실제 진로결정에 주요한 역할을 하게 된다. 이러한 대학 내에서의 경험은 여학생들의 전공에 대한 만족과 자신감 등을 높이거나 떨어뜨릴 수 있으며, 결국 전공분야 진출의욕에 영향을 미치는 주요 요인이 될 수 있다. 또한 여학생들의 전공분야 진출 회피가 학업 능력이나 전공 관련 기술의 부족보다는 사회의 편견이나 주위의 낮은 성인 지적 태도와도 관련되어 있음이 보고(Sanders, et al. 1996; Seymour 외, 1997)된 바 있다.

이와 같이 앞서 보고된 연구들은 공학 분야로 진입한 공대 여학생의 교육경험이 전공 관련 심리적 특성에 의미 있는 영향을 미치고 있음을 보여주고 있다.

한편, 공학교육 전반에 성인지적 관점을 도입하여 공학교육 시스템을 개선시킬 수 있는 체계로 구축함으로써 공대 여학생의 전공분야 진출을 향상시키기 위한 ‘여학생 공학교육 선도대학 지원사업(WIE, Women into Engineering)’이 2006년부터 6년 동안 5개 대학에서 진행된바 있다. WIE사업은 3개 필수분야(성인지적 공학교육시스템 구축, 현장적응력 향상 프로그램, 산학협력 및 취업촉진 프로그램)와 1개 자율분야로 구성되어

Table 2 WIE program before and after the analysis of dropout status

공과대학 여학생 입학년도	입학자수	전공 이탈자				전공이탈률	
		전과		자퇴			
2001	122	10	8.2%	13	10.7%	23	18.9%
2002	109	13	11.9%	13	11.9%	26	23.9%
2003	64	7	10.9%	15	23.4%	22	34.4%
2004	66	6	9.1%	13	19.7%	19	28.8%
2005	75	6	8.0%	8	10.7%	14	18.7%
01~05년 (WIE사업 전)	436	42	9.63%	62	14.2%	104	23.9%
2006	68	0	0.0%	11	16.2%	11	16.2%
2007	70	3	4.3%	7	10.0%	10	14.3%
2008	67	3	4.5%	7	10.4%	10	14.9%
2009	78	7	9.0%	4	5.1%	11	14.1%
06~09학번	283	13	4.59%	29	10.2%	42	14.8%

(군산대학교 사례, 2011년3월 기준)

운영되었다. 공대 여학생의 전공분야 진출 증대에 필요한 특성을 고취시키기 위해 성인지적 관점에서 기획·운영된 WIE사업은 실제로 이 프로그램의 참여여부가 전공분야 진출과 관련된 심리적 특성과 관련되어 있음이 통계적 유의미성을 가지며 그 차이가 입증된 바 있다. 즉, WIE 프로그램 참여경험이 있는 집단이 미경험 집단보다 전공분야 진출 관련 심리적 특성에서 높은 점수를 보였다(김동익 외, 2009). 또한, WIE사업이 궁극적으로 공과대학에 진학한 여학생들의 전공분야 진출 확대를 목표로 하고 있으므로 프로그램 운영이 이러한 목표를 어느 정도 달성하고 있는지 분석해 보기위해 2001~2009년 사이의 입학 학생에 대한 재학 중 중도탈락률을 조사한 결과(Table 2), WIE사업이 시작된 2006년 이후 공과대학 여학생 입학자의 전공이탈률은 14.8%로 그 이전에 입학한 학생의 23.9%에 비해 10% 가까이 개선된 것으로 나타났다.

III. 연구방법

1. 조사대상 및 자료분석

본 연구는 WIE사업을 수행한 K대학의 공대 여학생들을 대상으로 조사되었다. 설문지 250부를 배부하여 222부가 회수되었으며, 응답문항이 누락되어 부실 기재되었거나 무성의하게 답변한 자료 6부를 제외하고 최종분석에는 216부가 사용되었다. 수집된 자료는 SPSS/PC⁺ 12.0 통계 패키지를 사용하여 각 문항의 신뢰도를 검증할 위한 Cronbach's α 계수를 산출하고 빈도분석, 요인분석, 분산분석, 위계적 회귀분석을 실시하였다.

2. 조사대상자의 일반적 특성

조사대상자의 전공 및 학년 특성을 보면 14개 전공의 학생들이 조사되었으며, 1, 2학년이 128명(59.2%), 3, 4학년이 88명(40.7%)으로 특정 학년 편중 현상은 낮았다. 고교 재학시 계열의 경우 일반계 고교 이과계열 졸업자가 130명(61%)으로 가장 많았고, 문과계열 졸업자 63명(29.6%), 전문계 고교 졸업자 20명(9.4%)의 순이었다. 성적은 3.5 이상인 경우가 145명(67.7%)인 것으로 나타났다.

Table 3 General Background of female Students

구분		N(%)
학년	1학년	67(31.0)
	2학년	61(28.2)
	3학년	43(19.9)
	4학년	45(20.8)
	합계	216(100.0)
출신 계열	일반계고교문과	63(29.6)
	일반계고교이과	130(61.0)
	전문계고교	20(9.4)
	합계	213(100.0)
학점	2.5~3.0 미만	16(7.5)
	3.0~3.5 미만	53(24.8)
	3.5~4.0 미만	79(36.9)
	4.0 이상	66(30.8)
	합계	214(100.0)
진학 결정 시기	고입시점	24(11.2)
	고2진급시점	23(10.7)
	고3진급시점	46(21.4)
	입학원서작성시점	122(56.7)
	합계	215(100.0)
전공	전기공학	4(1.9)
	전자공학	4(1.9)
	제어로봇시스템공학	3(1.4)
	전파공학	14(6.5)
	정보통신공학	21(9.7)
	토목공학	16(7.4)
	환경공학	23(10.6)
	신소재공학	15(6.9)
	나노화학공학	29(13.4)
	건축공학	26(12.0)
	기계공학	7(3.2)
	조선공학	6(2.8)
	컴퓨터정보공학	44(20.4)
	전기전자제어	4(1.9)
	합계	216(100.0)

공과대학으로 진학을 결심하게 된 시기에 대한 응답으로 입학원서 작성 시점이 122명(56.7%)으로 가장 많았고 고3 진급시점 46명(21.4%), 고입시점 24명(11.2%), 고2 진급시점 23명(10.7%)의 순으로 나타나 조사대상자들의 절반 이상이 입학원서 작성 시점에 공과대학으로의 진학을 결심하는 것으로 나타났다.

3. 조사도구

조사대상자의 배경변인은 고교 재학시 계열, 공대로의 진학 결정 시기, 학년, 학업성적 등으로 구성하였다. 공대 여학생들의 전공관련 심리적 특성은 선행연구의 진로개발 척도들을 근거로 전공에 대한 열망, 취업관련 자기효능감의 2개의 하위요인으로 구성하였다. 사용된 척도는 O'Brien(1992)이 개발하여 김지현·오명숙·정윤정(2007)이 번안한 the Career Aspiration Scale(CAS)의 전공에 대한 열망을 측정하는 문항을 재구성하였다. 취업관련 자기효능감 척도는 Michigan 대학의 사회조사연구소(ISR)에서 제작한 Job II Survey의 6개 문항을 수정한 한지현 외(2005)의 구직효능감 측정 도구를 재구성하여 사용하였다. 신뢰도 분석(Cronbach's α)을 실시한 결과 전공진출에 대한 열망이 .91, 취업관련 자기효능감은 .76으로 척도로 사용하는데 무리가 없는 것으로 나타났다.

공대 여학생들의 교육환경 변인을 파악하기 위한 문항은 Mowday 외(1979)의 설문지를 번안·수정한 김지현 외(2007)의 연구에서 수업만족도로 사용된 문항과 성인직적 태도 척도의 행동 영역 문항 및 연구자가 공대 여학생과의 면담을 통해 개발하여 15개 문항으로 구성하였다. 구성된 문항들로 요인을 추출해보기 위해 요인분석을 수행하였다.

요인분석을 통해 3요인이 추출되었으며 요인 간 중첩이 많은 2문항을 제외하여 최종적으로 13문항을 선정하였고 전체 척도의 신뢰도(Cronbach's α)는 .88이다. 첫 번째 요인은 전체 변량의 26.8%를 설명하고 있는데 이 요인을 구성하는 5문항이 전공교수의 수업 운영에 대한 태도 및 교수자로서의 만족정도를 묻는 문항으로 '전공교수에 대한 수업만족도'(Cronbach's α = .83)로 명명하였다. 두 번째 요인은 전체 변량의 26.7%를 설명하였으며 6문항으로 묶였다. 이 중 한 문항은 연구자의 의도와 달리 전공교수의 지지도로 명명하기에 적합하지 않아 제외하고 5문항으로 구성하였다. 이들 문항은 학생생활 전반에 대한 교수의 지지정도를 묻는 문항으로 '전공교수의 지지도'(α = .87)로 명명하였다. 세 번째 요인(2문항)의 경우 Cronbach' α 값이 척도로서 사용하는데 무리가 있어 척도에서 제외하였다.

요인분석을 통해 공대 교육환경 변인을 '전공교수에 대한 수업만족도', '전공교수의 지지도'의 두 개의 하위척도로 변인을

구성했으며, 'WIE 프로그램 참여여부'를 포함하여 공대 여학생의 공대 교육환경 변인은 총 3개로 구성하였다.

WIE사업 참여경험은 WIE사업을 수행한 본 대학에서 사업의 목적에 맞게 개발·운영한 WIE프로그램 중 학생들의 참여도가 상대적으로 높은 12개 프로그램에 대한 참여여부 및 참여정도를 묻는 문항으로 구성하였다.

IV. 결과 및 해석

1. 배경변인에 따른 여성공학도의 전공 관련 심리적 특성

배경변인에 따른 전공관련 심리적 특성을 살펴본 결과(Table 4) 전공열망도의 경우 성적, 고교 출신 계열, 진학결정시기에 따라 유의한 차이를 보였다. 즉, 성적이 높은 집단일수록 낮은 집단보다, 일반계 이과 출신 학생들이 문과나 전문계 출신 학생들보다, 공대로의 진학을 고입시점이나 고3 진급시점 이전에 결정한 집단이 입학원서 작성 시점에 결정한 집단보다 전공 진출에 대한 열망이 높은 것으로 나타났다.

공대로의 진학결정시기에 따른 전공 관련 심리적 특성의 차이에 대해서는 수능시험 이전에 공과대학 진학을 결심한 학생들이 수능시험 이후 진학을 결심한 학생들보다 일반적 자기효능감이 높게 나타난 최금진 외(2009)의 연구 결과와 같은 맥락이다. 본 연구에서도 고 3진급 이전에 공대로의 진학을 결정한 학생들이 입학원서 작성 시점에 공대 진학을 결정한 학생들보

다 전공에 대한 열망이 통계적으로 유의미하게 높게 나타났으며, 취업관련 자기효능감도 입학원서 작성시점에 진학을 결정한 학생들은 2.91로 그 이전에 공대 진학 결정을 한 학생들보다 비교적 낮은 점수를 보였다. 즉, 입학원서 작성시점이 아닌 그 이전에 공과대학으로 진학을 결정한 학생은 적성을 고려하여 지원했을 가능성이 있기 때문에 전공과 관련된 심리적 특성들이 높게 나타나는 것으로 판단된다.

취업관련 자기효능감을 살펴본 결과 4개의 배경변인 중에서 고교 재학시 계열을 제외하고 학년, 성적, 진학결정시기가 유의미한 변인으로 나타났다. 즉, 고학년일수록, 성적이 높은 집단일수록 그리고 진학결정시기에 이룰수록 취업관련 자기효능감이 높았다. 이는 남녀에 따른 전공관련 자기효능감의 학년차를 알아본 정윤경 외(2008)의 연구결과와 약간의 차이를 보인다. 이 연구에 따르면 남학생은 2학년 이후 전공관련 자기효능감이 꾸준히 증가하는 반면 여학생은 1학년과 2학년 사이를 제외하고는 거의 증가하지 않는 것으로 나타났다. 그러나 본 연구에서는 조사대상인 여학생의 취업관련 자기효능감이 학년에 따라 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 즉, 여학생들의 경우 고학년 일수록 취업관련 자기효능감이 더 높은 것으로 조사되어 선행연구와 결과와 달리 여학생의 취업관련 자기효능감도 학년간의 차이가 있는 것으로 조사되었다.

2. 여성공학도가 지각하는 공과대학 교육환경

공과대학 교육환경 변인은 요인분석으로 추출된 두 개 요인인

Table 4 Psychological Differences According to General Background of female Students

구분	N	전공열망도				취업관련 자기효능감				
		M	(SD)	F	D	M	(SD)	F	D	
학 년	1학년	67	3.22	(.76)	2.01	A	3.02	(.58)	3.32*	AB
	2학년	61	3.40	(.75)		AB	2.81	(.62)		A
	3학년	43	3.59	(.81)		B	3.08	(.67)		B
	4학년	45	3.45	(.88)		AB	3.17	(.60)		B
성 적	3.5 미만	71	3.04	(.67)	18.15***	A	2.85	(.66)	3.82*	A
	3.5 ~ 4.0 미만	79	3.36	(.83)		B	3.01	(.61)		AB
	4.0 이상	66	3.81	(.70)		C	3.15	(.57)		B
고교계열	일반계이과	130	3.61	(.75)	13.24***	A	3.02	(.66)	.39	
	일반계문과	63	3.10	(.77)		B	2.93	(.60)		
	전문계	20	2.95	(.66)		B	3.02	(.45)		
공대진학 결정시기	고입시점	24	3.72	(.93)	10.13***	A	3.16	(.55)	3.21*	
	고3진급이전	69	3.64	(.72)		A	3.12	(.59)		
	입학원서작성시점	122	3.19	(.76)		B	2.91	(.65)		

*p < .05 **p < .01 ***p < .001
D: Duncan Multiple Range Test

전공교수의 수업만족도, 전공교수의 지지도와 공과대학 여학생들에게 제공되는 교육프로그램(WIE)의 세 가지로 분류된다.

가. 여성공학도가 지각한 전공교수의 수업만족도

공과대학 여학생들은 전공교수들의 수업에 대해어떻게 지각하고 있는지 살펴본 결과를 Table 5에 나타내었다. 공대 여학생들은 전공수업에 대해 5점 만점 중 3.54의 점수로 응답하였다. 문항별로 살펴보면 ‘수업시간에 성별 특성을 고려하여 남녀학생을 동등하게 수업에 참여시키도록 노력하신다’, ‘남녀학생들과 끌고루 눈을 맞추려고 노력하신다’ 등에서 상대적으로 만족도가 높았고, ‘질문이나 토론을 할 때 여학생의 참여를 유도하기 위해 노력하신다’의 문항에 대해서는 비교적 낮게 조사되었다.

나. 공대 여학생이 지각한 전공교수로부터의 지지

여성공학도가 지각한 전공교수의 지지정도를 알아본 결과(Table 6) 공과대학 여학생들은 전공교수로부터의 지지도를 3.23점으로 지각하고 있었다.

문항별로는 ‘교수님은 여학생들에게 충분한 관심을 가져주신

Table 5 Student perceptions of the attitude in the class of Professors

문항	M	SD
수업시간에 성별 특성을 고려하여 남녀학생을 동등하게 수업에 참여시키도록 노력하신다.	3.69	.79
질문이나 토론을 할 때 여학생의 참여를 유도하기 위해 노력하신다.	3.33	.87
남녀학생들과 끌고루 눈을 맞추려고 노력하신다.	3.68	.76
전공 수업 중 교수님은 학생들이 수업에서 소외되지 않도록 배려하신다.	3.43	.71
전공 수업 중 교수님은 이해를 돕기위해 구체적인 설명이나 예를 들어주신다.	3.56	.77
학생이 지각한 전공교수의 수업에 대한 만족	3.54	.60

Table 6 Students' Perceptions for The support of Professors

문항	M	SD
교수님은 여학생들에게 충분한 관심을 가져주신다.	3.41	.80
교수님은 내가 전공에 대한 확신을 갖을 수 있도록 격려해 주신다.	3.17	.88
나는 교수님을 통해 공대 여학생으로서 자신감과 포부를 갖게 되었다.	2.92	.90
이제까지 교수님과의 상담은 나에게 큰 도움이 되었다.	3.36	.91
교수님은 나의 학교생활 및 진로와 관련되어 나를 지지해 주신다.	3.27	.93
전공 교수의 지지도	3.23	.70

다’, ‘교수님과의 상담은 나에게 큰 도움이 되었다’ 등의 순으로 점수가 높았으며, 그 중 ‘나는 교수님을 통해 공대 여학생으로서 자신감과 포부를 갖게 되었다’는 다른 문항들에 비해 비교적 낮은 점수로 조사되었다. 문항들의 내용을 비교해 보았을 때 주목할 만한 것은 공과대학 여학생들은 전공 교수로부터 자신의 학업생활 전반에 대해 관심 받고 있다고 느끼고 진로에 대한 확신을 가질 수 있도록 격려받고 있다고 느끼면서도 특별히 소수성으로서의 자신감을 회복할 만한 지지에 대해서는 여전히 비교적 낮게 지각하고 있음을 알 수 있다.

다. 여학생 공학교육 프로그램 지원

공과대학 교육환경의 요소 중 하나로 공대 여학생의 전공분야 진출 증대에 필요한 특성을 고취시키기 위해 성인 지적 관점에서 개발·운영되어 온 WIE 프로그램의 참여 경험을 조사 대상으로 분석하였다. 이 중 학생들의 참여도가 상대적으로 높은 12개 프로그램에 대한 참여여부 및 참여정도를 조사하였으며 그 결과는 Table 7과 같다.

12개 프로그램은 튜터링, 학생 주도 성인 학생세미나, 현장적용력 향상 프로그램, 자격증 취득지원 특강, 국내외 현장답사, 자기(학생)주도 간담회, 현장견학, 공업제품 아이디어 공모전, 취업캠프, 세미나/특강, 멘토링, 상담교수제 등이다.

WIE프로그램은 학생들이 자신에게 필요하다고 생각되는 것을 자발적으로 선택하여 이수하는 방식으로 운영되었으며, 설문문에 응답한 216명 중 약 11%(24명)를 제외하고 89%(192명)가 1개 이상의 프로그램에 참여한 경험을 가지고 있었다. 참여 프로그램 수가 2개 이하인 집단이 34.7%, 3-5개 참여한 집단이 25.9%, 6개 이상의 프로그램에 참여한 집단이 28.2%로 조사되었다.

일반적으로 대학의 공학교육과정이 특별히 여학생을 염두에 두고 구성되지 못한 상황에서 공학교육에 성인 지적 관점을 도입하도록 유도하고 있는 국내 유일의 공대 여학생 대상 사업인 WIE사업은 공대 여학생의 교육환경으로서 다른 요인들과의 상호작용을 분석해 볼 필요가 있는 주요한 변인이 될 수 있다. 선행연구 고찰에서 제시했듯이 WIE사업 전과 후에 공과대학에

Table 7 WIE Program Participation Experiences

프로그램 참여경험	빈도(N)	백분율(%)
미경험집단	24	11.1
낮은집단	75	34.7
중간집단	56	25.9
높은집단	61	28.2
합계	216	100.0

입학한 여학생들의 전공이탈률은 현저하게 낮아졌고, 이는 공대 여학생들의 교육 환경 변인으로서 공대 여학생들의 전공분야 진출과 관련된 심리적 특성에 영향을 미치는 요소로 작용될 수 있음을 의미하는 것으로 해석 할 수 있다.

3. 공대 여학생이 지각하는 공과대학 교육환경이 전공 관련 심리적 특성에 미치는 영향

전공열망도 및 취업관련 자기효능감에 영향을 미치는 변인들의 영향력을 살펴보기 위해 실시한 회귀분석 결과는 Table 8, 9와 같다. 회귀분석 실시 전에 상관이 높은 변인들 간의 다중공선성을 의심하여 분산팽창요인(VIF: Variance Inflation Factor)을 산출하였고, VIF값이 모두 10 이하로 나타나 다중공선성의 위험은 없는 것으로 판단하여 위계적 회귀분석을 실시하였다. β 값은 표준화 회귀계수를 의미하며, β 값을 통해 독립변수가 종속변수에 미치는 상대적 영향력을 비교할 수 있다.

가. 공과대학 교육환경이 공대 여학생의 전공열망도 미치는 영향

학생의 개인적 특성인 배경변인과 공과대학 교육환경 변인이 공대 여학생의 전공열망도에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보기 위해 전공열망도를 종속변인으로 하고, 배경변인과 공대 교육환경 변인의 하위 변인들을 독립변인으로 하여 위계적 회귀분석을 실시하였다(Table 8).

배경변인만을 투입했을 때 성적($\beta = .31$), 진학결정시기($\beta = -.21$), 출신계열($\beta = .15$)이 전공열망도를 유의하게 예측하였으며, 이 변인들은 전공열망도를 19.6% 설명하는 것으로 나타났다. 추가적으로 공과대학 교육환경 변인이 투입된 결과 전공교수의 지지도($\beta = .30$), 성적($\beta = .23$), WIE프로그램 참여여부($\beta = .22$)가 전공열망도를 유의하게 예측하는 변인으로 나타났으며, 총 설명력은 37%로 무려 17.4%가 증가되었다. 즉, 전공교수의 지지도가 높을수록, 성적이 높을수록, WIE프로그램에 참

Table 8 Effect of Variables on the major aspirations

변인	모델 1		모델 2	
	B	β	B	β
배경변인	성적	.26	.19	.23**
	진학결정시기	-.16	-.21***	-.10
	학년	.08	.12	.04
	출신계열(인문계 = 1)	.41	.15**	.28
공과대학 교육환경	전공교수에 대한 수업만족도		.17	.13
	전공교수의 지지도		.34	.30***
	WIE프로그램 참여여부(참여 = 1)		.57	.22***
R ²	.211		.391	
AR ²	.196		.370	
F값	13.88***		18.79***	

p < .01 *p < .001

Table 9 Effect of Variables on the self-efficacy about employment

변인	모델 1		모델 2	
	B	β	B	β
배경변인	성적	.12	.09	.13*
	진학결정시기	-.08	-.12	-.03
	학년	.06	.10	.02
	출신계열(인문계 = 1)	-.07	-.03	-.19
공과대학 교육환경	전공교수에 대한 수업만족도		.07	.06
	전공교수의 지지도		.29	.32***
	WIE프로그램 참여여부(참여 = 1)		.13	.07
R ²	.072		.190	
AR ²	.054		.162	
F값	4.02**		6.87***	

*p < .05 **p < .01 ***p < .001

여한 집단일수록 공대 여학생의 전공에 대한 열망은 높아진다고 할 수 있다.

나. 취업관련 자기효능감에 미치는 변수들의 영향력

학생의 개인적 특성인 배경변인과 공과대학 교육환경 변인이 공대 여학생의 취업관련 자기효능감에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위해 취업관련 자기효능감을 종속변인으로 하고, 배경변인과 공대 교육환경 변인의 하위 변인들을 독립변인으로 하여 위계적 회귀분석을 실시하였다(Table 9).

Table 9에 나타난 바와 같이 학생의 배경변인, 공대 교육환경 변인을 위계적으로 투입한 결과 전공교수의 지지도($\beta = .32$)와 성적($\beta = .13$)이 취업관련 자기효능감을 유의하게 예측하였으며, 이 변인들은 취업관련 자기효능감을 16.2% 설명하는 것으로 나타났다. 즉, 전공교수의 지지도가 높을수록, 성적이 높을수록 공대 여학생의 취업관련 자기효능감은 높아진다고 할 수 있다.

전통적으로 여성의 영역이 아니었던 공과대학의 수업환경은 남성에게 더 유리한 환경으로 형성되어 있다. 구미 선진국의 연구를 살펴보면, 수업환경에서 공대 여학생이 남학생보다 교수의 지지와 격려를 적게 받고 교육 환경에서 소외되는 현상을 경험하면서 여학생의 흥미, 만족도 및 성취도 등에서 낮은 수준을 보이며 공과대학에서 여학생의 높은 이탈률을 보였다고 한다(도승이, 2009 재인용). 본 연구결과는 이러한 선행연구와 그 맥락을 같이 한다. 학생들의 교육환경에서 특히, 공학계열과 같이 여성이 소수인 분야의 경우 공대 여학생은 자신이 교수의 지지와 격려를 적게 받는 것으로 지각했을 때 취업관련 자기효능감은 낮아질 가능성이 있음을 위 결과는 시사하고 있다.

V. 논의 및 결론

본 연구에서는 공대 여학생들의 전공관련 심리적 특성에 영향을 줄 수 있는 변인들의 상대적 영향력을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 공대 여학생들의 전공관련 심리적 특성이 학생의 배경변인에 따라 차이가 있는지 살펴본 결과, 전공에 대한 열망도에 있어서 성적이 높은 집단일수록 낮은 집단보다, 고교 재학시 계열이 일반계 이과 출신 집단이 문과나 전문계 출신 집단보다, 공대로의 진학을 고3 진급시점 이전에 결정한 집단이 입학원서 작성 시점에 결정한 집단보다 전공에 대한 열망도가 높은 것으로 나타났다. 취업관련 자기효능감의 경우 학년이 고학년일수록, 성적이 높은 집단일수록, 진학결정시기가 이룰수록 취업관련 자기효능감이 높아지는 것으로 나타났다. 취업관련 자기효

능감에 대한 학년별 차이가 선행연구와 다르게 나타난 것은 조사대상 및 지역적 여건, 교육환경 등 다양한 변인들에 의한 차이일 수 있다. 이와 관련된 선행연구들로부터 유추해 낼 수 있는 것은 공과대학 교육환경의 차이를 고려하여 결과를 해석할 필요가 있으며 보다 다양한 변인에 대한 체계적인 분석이 필요한 것으로 판단된다.

둘째, 전공열망도와 취업관련 자기효능감에 영향을 미치는 변인들의 상대적 영향력을 살펴본 결과, 먼저 전공열망도의 경우 전공교수의 지지도, 성적, WIE프로그램 참여여부가 전공열망도를 유의하게 예측하는 변인으로 나타났으며, 총 설명력은 37%로 배경변인만을 투입했을때보다 17.4%가 증가되었다. 즉, 여성공학도의 전공에 대한 열망도는 성적이 높을수록, 전공교수의 지지도가 높게 지각될수록, WIE프로그램에 참여한 집단일수록 높아지는 경향을 보였다.

셋째, 공대 여학생의 취업관련 자기효능감을 유의하게 설명하는 변인은 성적과 전공교수의 지지도로 이 변인들은 취업관련 자기효능감을 16.2% 설명하였다. 즉, 전공교수의 지지도가 높을수록, 성적이 높을수록 공대 여학생의 취업관련 자기효능감은 높아지는 것으로 나타났다.

이상의 결과를 놓고 볼 때, 투입한 변수들 중 공대 여학생의 전공열망도와 취업관련 자기효능감을 가장 잘 설명해주고 있는 변인은 전공교수의 지지도임을 알 수 있다. 이는 교수들의 지지와 격려가 공과대학 학생들의 학업성취와 학업지속에 영향을 미치는 것으로 보고된 선행연구(McWhirter, Hackett & Bandalos, 1998; Schaefer, et al., 1997; 도승이, 2009)와 그 맥락을 같이 한다. 회귀분석 결과에서도 알 수 있듯이 학생의 배경변인보다 교육환경에서의 경험과 지지가 훨씬 큰 영향력을 가진 주요 변인임을 확인할 수 있다.

앞서 문헌 고찰에서 언급하였듯이 선행연구에서 여학생들은 남학생들과 달리 학년이 증가하면서 그 수준이 낮아지거나 같은 수준을 유지하는 것으로 나타난 바 있다. 대학 내에서의 다양한 경험이 여학생의 전공에 대한 만족과 자신감 등을 떨어뜨렸을 가능성을 배제할 수 없다. 이러한 상황에서 여교수 비율이나 여학생 비율이 여전히 타 단과대학에 비해 매우 적은 공과대학에서는 의도하건 의도하지 않건 교육환경 자체가 여학생들에게는 차별적으로 작용되어 자신감 저하나 전공에 대한 열망을 낮추는 요인으로 작용하고 있음을 분명히 인식할 필요가 있다고 판단된다.

또한, 대부분이 남성 교수인 공과대학에서 교수와 남학생의 관계에서는 칭찬이나 격려, 질책이나 꾸중과 같이 명백하고 전면적인 상호작용이 존재하는 것과 달리 여학생과는 제한적인 상호작용이 이루어지는 것이 공대 여학생들로 하여금 교수로부

터 덜 지지받는 것으로 인식될 가능성이 있다.

여성인력이 점점 고급화되어가고 정보화를 기반으로 하는 지식사회에서 여성인력을 제대로 활용하지 못한다면 국가 경쟁력을 저하시키는 주요 요인이 될 수 있다. 따라서 공학계열에 진입한 여학생들이 전공에 대한 열망과 확신을 갖고 성장할 수 있도록 재학 중 교육환경을 개선하고 교육과정에서의 성인직 고령을 통해 그들을 전문적인 공학인재로 양성하기 위해서는 국가차원의 노력이 지속적으로 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 김동익·이영화(2009). 공대 여학생의 전공 관련 심리적 특성에 미치는 WIE 프로그램의 영향. **공학교육연구**, 12(4).
2. 김민선(2008). **공과대학 학생들의 공학흥미와 사회인지적 변인들과의 관계**. 연세대학교 대학원 석사 학위 논문.
3. 김지현·오명숙·정윤경(2007). **현장 적응력 향상을 위한 여성 공학인력 양성방안 연구**. 한국산업 기술재단 연구보고서.
4. 도승이(2009). 여성공학도의 역할모델과 성역할기대, 학업동기, 진로동기 간의 구조적 관계. **교육심리연구**, 23(4): 769-785.
5. 박선희·김형수(2008). 삼각측정법을 적용한 여성 공학도 인식에 관한 기초조사. **공학교육연구**, 11(2).
6. 이지연·오호영·윤형한(2007). **과학기술분야 핵심 인력의 경력 단계와 인적자원 정책**. 한국직업능력개발원 연구보고서.
7. 정윤경·오명숙·김지현(2008). 공대 여학생의 전공 관련 심리적 특성의 탐색. **공학교육연구**, 11(4).
8. 최금진·박선희(2009). 여성공학도의 동기와 자기효능감에 관한 연구. **공학교육연구**, 12(2): 3-13.
9. 한국교육개발원(2009). **2009 취업통계연보**.
10. 한지현(2005). **여대생들의 남성중심적 직업선택과 관련된 개인 특성 변인 및 구직행동에 관한 연구**. 성신여자대학교 석사학위 논문.
11. 허균·원효현·이운식(2007). 학습자 인식 분석을 통한 여성 공학교육 방향 탐색 사례 연구. **공학교육연구**, 10(3).
12. Chan, P. M.(2000). Am I smart enough? Bright high school girls in advanced mathematics, Dissertation Abstracts. University of Wisconsin Milwaukee, DAI A 61/04, 1305.
13. Farmer, H. S.(1997), Diversity and women's carrer development: From adolescence to adulthood, Thousand Oaks, CA., Sage Publications.
14. Hackett, G., & Betz, N. E.(1981). A self-efficacy approach to the career development of women. *Journal of Vocational Behavior*, 18: 326-339.

15. McWhirter, E. H., Hackett. & Bandalos, D.(1998). A Causal Model of the educational plan and career expectations of Mexican American girls. *Journal of Counseling Psychology*, 45: 166-181.
16. Mowday, R. T., Steers, R. M., & Potter, L. W.(1979). The measurement of organizational commitment. *Journal of Vocational Behaviour*. 14: 224-247.
17. O'rien, K. M.(1992). career aspiration scale, college Park: University of Maryland.
18. O'Hare, M. M. & N. J. Beutel(1998). Sex differences in coping with career decision making. *Journal of Vocational Behavior*, 31(2): 174-181.
19. Seymour, E., and N. M. Hewitt(1997), Talking about leaving: Why undergraduates leave the sciences, Boulder, CO., West view press.
20. Sanders B. R, Silverberg, L. A, and M. H. Roberta(1996), The chilly classroom climate: A guide to improve the education of Women, National Asso. Wom. Edu.
21. Schaefers, K. G., Epperson, D. L., & Nauta, M. M.(1997). Women's career development: Can theoretically derived variables predict persistence in engineering majors?. *Journal of Counseling Psychology*, 44: 173-183.



김동익(Dongik Kim)

1982년: 홍익대학교 금속공학과 학사
 1984년: 서울대학교 금속공학과 석사
 1989년: 서울대학교 금속공학과 박사
 1990년~현재: 군산대학교 신소재공학과 교수
 관심분야: 공학교육

Phone: 010-8469-4734
 Fax: 063-466-4867
 E-mail: dikim@kunsan.ac.kr



이영화(Younghwa Lee)

2001년: 군산대학교 아동가족학과 학사
 2006년: 군산대학교 아동가족학과 석사
 2011년: 군산대학교 교육학 석사
 2007년~현재: WISET전북지역사업단 연구원
 관심분야: 여학생 공학교육

Phone: 010-3653-2416
 Fax: 063-466-4867
 E-mail: yhlee@kunsan.ac.kr