

공학계열 전공 선택 동기와 후회에 대한 남녀 차이

감지혜
하얼빈공업대학교(선전) 조교수

Gender Disparity in Engineering: Why Chose an Engineering Major and Why Regret It?

Kam, Jihye
Assistant Professor, Harbin Institute of Technology, Shenzhen

ABSTRACT

The underrepresentation of women in engineering has received considerable attention. A series of policies and practices have been developed to promote gender-balanced participation in engineering. This study focuses on gender disparities in reasons for the choice of engineering majors and regret of that choice. The regression results show that compared to their male counterparts, women are found to select an engineering major primarily based on their high school GPA or CSAT scores rather than their aptitudes and interests. Accordingly, women regret their major choice more than men due to mismatched expectations and abilities or unsatisfactory postgraduate labor market outcomes. The findings provide policy insights to improve gender equity in engineering by further enhancing career education in secondary schools.

Keywords: Engineering education, Gender disparity, Major choice, Major regret, Labor market outcomes

I. 서 론

2022학년도 기준 한국의 전체 학부생 중 여학생은 49.76%이다. 공학 전공 학부생 중 여학생은 절반 수준인 26.34%로, 전체 여학생 중 15.25%가 공학을 전공하고 있다(한국교육개발원, 2022). 정부는 여학생의 이공계열 전공 선택을 장려하고자 2002년 12월 18일 「여성과학기술인 육성 및 지원에 관한 법률」(법률 제6791호, 약칭: 여성과학기술인법)을 제정하고 2003년 6월 19일부터 시행하였다. 여성과학기술인법을 근거로 여성공학기술인력양성사업(WATCH21), 여성과학자-여학생 멘토링 프로그램(WISE), 전국여성과학기술인 지원센터(WIST) 정책사업, 여성과학기술인 핀테크(WIF) 아카데미 등이 활발하게 진행되었다. 2011년에는 분산된 관련 사업을 통합하고자 여성과학기술인 종합 지원 기관인 한국여성과학기술인지원센터(현 한국여성과학기술인육성재단, WISSET)가 출범하였다. 이러한 과학기술 인력 수급을 위한 여성과학기술인 육성·지원 정책 수립·시행은 한국에만 국한된 것이 아니다. 예컨대 유사한 정책·계획으로 미국의 YOU Belong in STEM, 독일의 Go MINT(Komm mach MINT), 호주의 Women in STEM Ambassador, 일본의 RIKO Challenge(リコチャレ), 중국의 여성과학기술인재 양성정책(奘

于支持女性科技人才在科技创新中发挥更大作用的若干措施), 멕시코의 STEM Girls Can(Niña STEM Pueden) 등이 있다.

대학 전공 선택에서의 남녀 차이는 개인의 재능·적성, 선호·성향 등에 따른 자발적 선택이나 사회적 통념, 편향된 성역할 인식 등 환경적 요인 등으로 설명되어진다. 관련 선행연구에서는 적성·재능(Ware & Lee, 1988; Lawrence, 2006; Mansfield, 2006; Bertrand, 2011; Speer, 2017), 교육·직업에 대한 선호(Daymont & Andrisani, 1984; Turner & Bowen, 1999; Arcidiacono, 2004; Dickson, 2010; Zafar, 2013; Gemici & Wiswall, 2014; Jiang, 2021; Fiala et al., 2022), 위험감수·경쟁 성향(Buser et al., 2014; Saygin, 2016; Bordón et al., 2020; Buser et al., 2021)의 성별 차이 또는 편향된 성역할 문화와 그로 인한 차별과 불평등(LeFevre et al., 1992; Goldin & Rouse, 2000; Weinberger, 2006; Ellison & Swanson, 2010; Ost, 2010; Kahn & Ginther, 2017; Kugler et al., 2021; Kuhn & Wolter, 2022) 등이 성별 전공 분리에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 대학 전공 선택에서의 남녀 차이는 노동시장에서의 고용·임금·직책·승진 등에서의 성별 차이와 관련이 있는 것으로 분석되어진다(Paglin & Rufolo, 1990; Grogger & Eide, 1995; Brown & Corcoran, 1997; Altonji & Blank, 1999; Weinberger, 1999, 2006, 2011).

남녀의 대학 전공 차이가 개인의 특성에 근거한 자발적 선택

Received April 20, 2023; Revised May 13, 2023

Accepted June 8, 2023

† Corresponding Author: jkam@hit.edu.cn

©2023 Korean Society for Engineering Education. All rights reserved.

택에 의한 것이 아니라 환경적 요인으로 인한 것이라면 과학 기술 인력의 효율적 수급을 위하여 여학생의 이공계열 전공 선택을 장려하는 적절한 정책·제도 수립·시행이 요구된다. 외생적 환경요인 변화를 통한 남녀의 대학 전공 선택 차이 감소 방안으로 고등학교·대학에서 동급생의 성비(Luppino & Sander, 2015; Anelli & Peri, 2019; Brenøe & Zöhlitz, 2020)나 교사·교수 성비(Robst et al., 1998; Rask & Bailey, 2002; Bettinger & Long, 2005; Qian et al., 2010; Bottia et al., 2015)를 조절하거나 학생-교사·교수 성별 조합(Hoffmann & Oreopoulos, 2009; Price, 2010; Griffith, 2014; Gershenson et al., 2016; Sansone, 2017; Lim & Meer, 2017, 2020; Mansour et al., 2022; Canaan & Mouganie, 2023)을 유도하는 정책·방안 등이 제시되었다. 전자는 동료효과(peer effect), 후자는 역할모형효과(role model effect)와 관련된 제안이다.

이처럼 선행연구에서는 노동시장에서의 남녀 임금 차이에 대한 주된 이유로 남녀가 대학에서 서로 다른 전공으로 학위를 취득하였다는 것에 주목하고 전공 선택에서 남녀 차이가 발생하는 이유에 대하여 각각적으로 분석하였다. 이에 본 연구는 더 나아가 대학 전공 선택 동기와 후회에 대한 남녀 차이를 추정하고 현재 시행 중인 여성과기인 육성·지원사업에 정책적 함의를 도출하고자 한다. 선행연구에서는 전공을 이공계열(STEM, Science, Technology, Engineering, and Mathematics)과 비이공계열(Non-STEM)로 이원화하거나 공학, 이학, 경제·경영, 사회, 인문·예술로 분류하여 비교·분석하였다. 2022학년도 기준 전체 이학계열 전공 학부생 중 여학생 비율은 공학계열 전공보다 25.61%p 큰 51.95%로 이학계열 중 생명과학, 식품·영양학의 경우 여학생의 비율이 과반 이상으로 남학생에 비하여 9.88%p, 29.22%p 크다. 공학계열 전공 내에서도 분야별 학부생 성비 차이를 확인할 수 있는데 여학생 비율은 기계공학 12.90%, 전자·전기공학 16.72%, 컴퓨터·통신공학 29.63%, 산업공학 31.81%, 건축·도시공학 31.49%, 화학공학 39.15%로 기계공학에서 가장 작고 화학공학에서 가장 크게 나타난다(한국교육개발원, 2022). 본 연구는 이러한 통계를 근거로 이공계열에서 이학을 제외한 공학 전공자로 표본을 제한하고 공학계열 전공을 크게 기계공학, 전자·전기공학, 컴퓨터·통신공학, 산업공학, 건축·도시공학, 화학공학으로 분류하여 전공 선택 동기와 후회에 대한 남녀 차이를 분석하고자 한다.

II. 고등학교 교과과정과 대학 공학 전공

2015 교육과정 개정에서 고등학교 교과군은 국어, 수학, 영어, 한국사(기초 영역), 사회, 과학(탐구 영역), 체육, 예술(체육예술 영역), 기술·가정/정보/제2외국어/한문/교양(생활교양 영역)으로 구분된다. 대학의 공학계열 전공과 밀접한 관련이

있는 교과목은 수학, 과학, 기술·가정, 정보이다. 고등학교에서의 수학, 과학은 학부과정 1학년에서 이루어지는 전공 교과목에 대한 선수 교과목을 수강하기 위하여 요구되는 기초 과목으로 간주된다. 기술·가정, 정보는 일반 선택 과목인 기술·가정, 정보, 진로 선택 과목인 농업 생명 과학, 공학 일반, 창의 경영, 해양 과학, 가정 과학, 지식 재산 일반, 인공지능 기초로 구성된다. 그 중 기술·가정 과목의 기술의 세계 단원은 산업공학과, 정보, 창의 경영, 지식 재산 일반, 인공지능 기초 과목은 경영학, 통계학, 응용수학, 컴퓨터공학, 산업공학과 관련이 있다. 공학 일반 과목에서 공학 기초·설계, 정보·자동화 공학, 에너지·재료공학, 융합공학 등 공학 분야 진로·진학이 개괄적으로 소개되지만 다른 기술·가정 진로 선택 과목과 같이 학생의 선택과목 수요 조사를 실시하지 않거나 실제 과목으로 편성하지 않는 고등학교가 다수이다(권유진·임윤진, 2020). 따라서 고등학교에서 다루어지는 공학분야 학부 교육과정과 학위취득 후 진로·진학에 대한 정보는 극히 제한적이다. 본 연구는 중등교육현장에서의 공학계열 진로·진학지도 부족으로 발생할 수 있는 학생 자신의 흥미나 적성·능력 또는 졸업 후 노동시장 상황에 대한 잘못된 판단에 따른 전공 선택 후회에 대하여 남녀 차이를 중심으로 분석하겠다.

III. 자료와 분석모형

1. 자료

본 연구에서 분석에 활용한 자료는 한국고용정보원의 2008-2020년 대졸자직업이동경로조사(GOMS¹⁾)이다. 대졸자직업이동경로조사는 2006년부터 매해 전년도 2-3년제 대학 이상 고등교육과정 졸업자를 대상으로 졸업 후 노동시장으로의 초기 이행·정착에 대한 횡단면 조사로 2020년 졸업자 조사 이후 잠정적으로 중단된 상태이다. 2008년 졸업자 조사(2009 GOMS)부터 졸업평점 문항이 추가되었다. 본 연구에서는 분석 대상의 동질성을 위하여 편입생을 제외한 만 34세 이하²⁾ 공학 학사학위 수여자로 표본을 제한하였다.

Table 1과 같이 표본의 전체 공학계열 학사학위 수여자 39,806명 중 여학생은 19.11%를 차지하였다. 전공 분야별로 남학생은 전자·전기공학, 기계공학, 여학생은 화학공학, 건축·도시공학, 컴퓨터·통신공학, 산업공학 학위 비율이 높으며 세부전공 분포에 대한 남녀 차이는 Kolmogorov-Smirnov 검정에서 1% 유의수준으로 동일성이 기각되었다. 본 연구의 주요 관심 변수인 전공 선택 주된 이유에 대하여 살펴보면 남녀학생 모두 자신의 대학수학능력시험(수능) 및 고등학교 내신 성

1) Graduate Occupational Mobility Survey의 약자.

2) 19세 이상 34세 이하를 “청년”으로 정의한 「청년기본법」(법률 제 18433호)을 근거로 34세 이하로 표본을 제한하였다.

적, 주위의 권유, 사회적 인식과 명성보다는 학문적 흥미와 적성이나 졸업 후 직업 및 취업 전망을 고려하여 공학계열 전공을 선택한 것으로 나타났다. 여학생은 남학생보다 자신의 성격이나 흥미와 적성, 주위의 권유, 사회적 인식과 명성을 근거로 공학계열 전공을 선택하는 경향을 보였다. 남녀학생 과반 이상이 적성에 맞지 않거나 학업에 대한 부담감이 커서, 관심 분야가 바뀌어서 공학계열 전공 선택을 후회한다고 응답하였다. 전공 선택 후회 비율은 남학생보다 여학생이 더 높게 나타났다. 세부적으로 남학생에 비하여 여학생은 적성에 맞지 않거나 학업에 대한 부담감이 커서, 취업에 어려움이 있어서 공학계열 전공 선택을 후회하는 경향을 보였다.

Table 1 Summary Statistics: Engineering

	전체 (1)	남학생 (2)	여학생 (3)	남학생-여학생 (4)	
학사학위 수여자 수	39,806	32,200	7,606	24,594	
전공 분야					
- 기계공학	16.66	18.68	8.07	10.61***	[22.48]
- 전자·전기공학	18.13	20.10	9.77	10.33***	[21.15]
- 컴퓨터·통신공학	20.42	19.93	22.50	-2.56***	[-4.99]
- 산업공학	4.96	4.86	5.38	-0.51*	[-1.86]
- 건축·도시공학	20.91	19.50	26.91	-7.42***	[-14.34]
- 화학공학	18.92	16.93	27.37	-10.45***	[-21.04]
전공 선택 동기(%)					
- 수능·학교 성적	18.05	17.44	20.65	-3.22***	[-6.56]
- 직업·취업 전망	32.80	34.08	27.39	6.69***	[11.20]
- 학문적 흥미·적성	40.06	39.48	42.48	-3.00***	[-4.80]
- 주위 권유·사회적 인식	9.09	9.00	9.48	-0.48	[-1.32]
전공 선택 후회(%)	46.66	45.61	51.06	-5.45***	[-8.58]
전공 선택 후회 이유(%)					
- 적성 불일치·학업 부담감	35.45	33.93	41.19	-7.26***	[-8.43]
- 달라진 관심분야	25.80	27.35	19.96	7.38***	[9.37]
- 취업의 어려움	16.93	15.72	21.51	-5.79***	[-8.58]
- 좋지 않은 관련 직업 전망	21.83	23.01	17.34	5.68***	[7.63]

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 수준에서 유의한 통계치를, 대괄호 안은 t-검정통계량을 의미한다. 표본은 공학계열 학사학위 수여자로 제한한다.

본 연구는 이러한 기술통계를 바탕으로 학생·대학 특성을 통제한 후 공학계열 전공 선택 동기와 후회에 대한 남녀 차이를 실증적으로 분석하고자 다음 문단의 분석모형을 활용하겠다.

2. 분석방법

본 연구는 공학계열 전공 선택 동기와 후회의 주된 이유에 대한 남녀 차이를 분석하기 위하여 다음과 같은 다항로짓모형(multinomial logit model)을 활용하였다.

$$y_i = \begin{cases} 1, & y_i = j \text{ with probability } p \\ 0, & y_i \neq j \text{ with probability } 1-p \end{cases}$$

$$p_{ij} \equiv \Pr(y_i = j | z_i) = \Lambda(z_i' \beta_j) = \frac{\exp(z_i' \beta_j)}{1 + \sum_{k=1}^J \exp(z_i' \beta_k)} \quad (1)$$

y_i 는 공학계열 전공 선택과 후회에 대한 주된 이유로 $0 \leq p_{ij} \leq 1$ 인 범주형 변수 또는 대학 전공 선택 후회 여부로 $0 \leq p \leq 1$ 인 이항형 변수이다. 전공 선택의 주된 이유는 $j = \{1$ (수능·학교)성적에 맞아서, 2 직업·취업 전망이 밝아서, 3 학문적 흥미·적성을 고려해서, 4 주위 사람들의 권유나 사회적 인식·명성 때문에)이다. 전공 선택 후회의 주된 이유는 $j = \{1$ 적성에 맞지 않거나 학업에 대한 부담감이 커서, 2 관심 분야가 바뀌어서, 3 취업에 어려움이 있어서, 4 취업 후 임금이 타 전공학과에 비해 낮아서 5 관련 직업의 전망이 좋지 않아서}이다. 전공 선택 후회 여부는 전공을 다시 선택할 수 있다면 동일 전공학과를 선택하면 0, 선택하지 않으면 1인 더미변수로 $j=1$ 이 된다. $z_i' = \{X_i', \Pi_{c(i),t(i)}', I_i(i)'\} \in R^k$ 로 X_i' 는 학생 특성으로 성별, 나이, 부모 학력(1 초등학교 졸업 이하, 2 중학교 졸업, 3 고등학교 졸업, 4 전문대학·4년제 대학교 졸업, 5 대학원 졸업), 고등학교 계열(1 인문계고(문과), 2 인문계고(이과), 3 특수목적고, 4 특성화고), 고등학교 소재지, 재수 여부, 졸업대학 입학 전 타 대학 재학 여부, 대학 졸업 소요기간, 전공 분야(1 기계공학 2 전자·전기공학 3 컴퓨터·통신공학 4 산업공학 5 건축·도시공학 6 화학공학) 등을 포함한다. $\Pi_{c(i),t(i)}'$ 는 졸업한 대학 특성으로 설립유형(국·공립, 사립), 단성 여부(공학, 여대), 입학난이도³⁾, 소재지 등을 포함한다. $I_i(i)$ 는 대학 졸업연월에 대한 고정효과이다. $\Lambda(\cdot)$ 는 로지스틱 누적분포함수(logistic distribution, $\Lambda(z) = e^z / (1 + e^z) = 1 / (1 + e^{-z})$)이다. 최대우도법(maximum likelihood estimation)으로 $\hat{\beta}_j$ 를 추정하고 본 연구의 주요 관심 모수인 남녀 차이에 대한 해석의 용이성을 위하여 $p_{ij} = \bar{p}_{ij}$ 에서의 한계효과 $\hat{\delta}_{ij} = \bar{p}_{ij} [\hat{\beta}_j - \bar{\beta}]$ 를 산출한다. 다음으로 수식 (1)에서 도출된 결과를 분석하고 공학교육에 대한 시사점을 논의하겠다.

IV. 분석결과

1. 전공 선택 동기에 대한 남녀 차이

Table 2와 같이 공학계열 전공 선택의 주된 이유에서 남녀 학생 간 유의한 차이를 확인할 수 있다. 남학생에 비하여 여학생은 수능·학교 성적이나 주위 권유 또는 사회적 인식을 고

3) 대학의 입학난이도를 확인하기 위하여 추가로 2009-2021년 사설 입시기관인 대성학원의 대학수학능력시험 실채점 배치표 지원가능 예상점수를 활용하여 대학명과 소재지를 식별해서 표본과 연계하였다. 연도별로 상위권(90-100%), 중상위권(75-89%), 중위권(50-74%), 중하위권(25-49%), 하위권(0-24%)으로 분류하고 개별 대학이 가장 빈번하게 속한 집단을 그 대학의 입학난이도로 정의하였다.

려하여 공학계열 전공을 선택하는 경향을 보였다. 산업공학 전공자의 경우 전공 선택의 주된 이유에 대한 성별 차이가 10% 수준에서 유의하지 않았지만 기계공학, 전자·전기공학, 컴퓨터·통신공학 전공자의 경우 여학생은 남학생에 비하여 수능·학교 성적에 맞춰 전공을 선택하였다. 특히 전자·전기공학, 컴퓨터·통신공학 전공 선택에서 여학생은 남학생보다 자신의 학문적 흥미·적성을 고려하지 않은 것으로 추정되었다. 반대로 건축·도시공학에서는 남학생과 비교하여 여학생은 학문적 흥미·적성을 고려하여 전공을 선택한 것으로 나타났다. 직업·취업 전망은 기계공학, 건축·도시공학, 화학공학 선택에 있어서 여학생의 주된 이유가 되지 못하였으나 컴퓨터·통신공학 선택에서는 수능·학교 성적과 함께 주요 고려사항으로 작용하였다. 이러한 공학계열 전공 선택 동기에 대한 남녀 차이는 전공 선택 후회에 대한 남녀 차이로 이어질 것으로 예측된다.

Table 2 Gender Gap in Reasons for Major Choice

전공 선택 주된 이유	성적 (1)	취업·직업 (2)	적성·흥미 (3)	권유·인식 (4)	표본 수 (5)
공학계열 전공 전체	0.033*** (0.006)	-0.050*** (0.008)	0.008 (0.008)	0.009** (0.005)	39,806 [0.033]
기계공학	0.067*** (0.015)	-0.099*** (0.025)	0.015 (0.025)	0.018 (0.011)	6,630 [0.038]
전자·전기공학	0.036** (0.017)	0.006 (0.025)	-0.061*** (0.021)	0.019 (0.020)	7,215 [0.033]
컴퓨터·통신공학	0.061*** (0.016)	0.052** (0.022)	-0.134*** (0.019)	0.021 (0.028)	8,129 [0.030]
산업공학	0.054 (0.035)	-0.036 (0.038)	-0.013 (0.038)	-0.005 (0.022)	1,975 [0.087]
건축·도시공학	-0.016 (0.031)	-0.128* (0.070)	0.157*** (0.035)	-0.013 (0.022)	8,325 [0.038]
화학공학	0.040 (0.025)	-0.045** (0.018)	-0.007 (0.023)	0.012 (0.032)	7,532 [0.035]

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 수준에서 유의함을 의미한다. 계수값은 수식 (1)의 여학생 터미변수에 대한 한계효과, 소·대괄호 안의 숫자는 표준오차와 pseudo R²이다. 표본은 공학계열 학사학위 수여자로 제한한다.

2. 전공 선택 후회에 대한 남녀 차이

Table 3에서 나타난 것처럼 전반적으로 여학생은 남학생에 비하여 자신의 전공을 다시 선택할 수 있다면 공학계열 전공 학과를 선택하지 않을 확률이 유의하게 크게 추정되었다. 세부 전공별로 컴퓨터·통신공학, 전자·전기공학, 화학공학, 산업공학, 기계공학 순으로 큰 차이를 보였다. 건축·도시공학 전공자의 경우 전공 선택 후회에 대한 남녀 차이는 유의하지 않았다. 학업에 대한 부담감이 전공 선택 후회와 관련이 있는지 분석하고자 졸업평점에 대해 선형 회귀분석모형, $y_i = X_i\beta + \Pi_{s(i)}\gamma + I_{t(i)} + \epsilon_i$ 를 활용하여 최소자승법(ordinary least square)으로 $\hat{\beta}$ 를 추정하였다. 통제변수는 수식 (1)과 동일하고 ϵ_i 는 오차항이다. 공학계열 전공 전반적으로 여학생

의 졸업평점⁴⁾이 남학생보다 낮은 것으로 추정되었다. 졸업평점의 남녀 차이는 전자·전기공학, 컴퓨터·통신공학, 기계공학, 화학공학 순으로 크게 나타났으며 산업공학, 건축·도시공학에서는 남녀 차이가 유의하지 않았다. 따라서 학업에 대한 부담감이 전공 선택 후회에 대한 남녀 차이를 부분적으로 설명한다는 것을 알 수 있다. 다음으로 전공 선택 후회의 이유를 보다 상세히 살펴보겠다.

Table 3 Gender Gap in Major Regret and GPA

	전공 선택 후회		졸업평점	
	$\bar{y}(1-\bar{y})\hat{\beta}_j$ (1)	표본 수 (2)	$\hat{\beta}$ (3)	표본 수 (4)
공학계열 전공 전체	0.115*** (0.008)	39,806 [0.031]	-0.412*** (0.073)	39,806 [0.058]
기계공학	0.078*** (0.024)	6,630 [0.023]	-0.429** (0.206)	6,630 [0.065]
전자·전기공학	0.162*** (0.022)	7,215 [0.037]	-1.033*** (0.195)	7,215 [0.071]
컴퓨터·통신공학	0.191*** (0.019)	8,129 [0.045]	-0.694*** (0.165)	8,129 [0.067]
산업공학	0.119*** (0.036)	1,973 [0.048]	-0.166 (0.306)	1,975 [0.093]
건축·도시공학	0.025 (0.017)	8,325 [0.017]	0.128 (0.146)	8,325 [0.058]
화학공학	0.148*** (0.018)	7,531 [0.030]	-0.373** (0.163)	7,532 [0.073]

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 수준에서 유의함을 의미한다. 계수값은 수식 (1)과 선형 회귀분석모형의 여학생 터미변수에 대한 한계효과와 상관계수, 소·대괄호 안의 숫자는 표준오차와 (pseudo) R²이다. 표본은 공학계열 학사학위 수여자로 제한한다.

3. 전공 선택 후회의 주된 이유에 대한 남녀 차이

표본을 전공 선택을 후회하는 학생으로 제한하여 Table 4에서 전공 선택 후회의 주된 이유에 대하여 분석해보면 남학생에 비하여 여학생은 달라진 관심분야나 좋지 않은 직업 전망보다는 맞지 않는 적성이나 학업에 대한 부담감, 취업의 어려움으로 전공 선택을 후회하는 경향을 보였다. 산업공학과 건축·도시공학에서는 남녀 차이가 유의하지 않게 나타났다. 이러한 추정치는 졸업평점에 대한 분석결과와 동일선상에 있다. 전자·전기공학, 컴퓨터·통신공학, 화학공학의 경우 남학생에 비하여 여학생은 맞지 않는 적성과 학업에 대한 부담감으로 공학계열 전공 선택을 후회하는 것으로 추정되었다. 화학공학에서는 추가로 여학생이 남학생보다 취업의 어려움으로 전공 선택을 후회하는 것으로 나타났다. 기계공학의 경우 여학생은 좋지 않은 직업 전망 등 관련 직업에 대한 불만족으로 전공 선택을 후회하는 경향을 보였다.

4) 졸업평점은 만점이 4.0의 경우 60+(졸업평점-1)×40÷3, 4.3의 경우 60+(졸업평점-1)×40÷3.3, 4.5의 경우 60+(졸업평점-1)×40÷3.5 식을 활용하여 평균 50, 표준편차 10의 백분위점으로 환산하였다.

Table 4 Gender Gap in Reasons for Major Regret

전공 후회 주된 이유	적성 (1)	관심 (2)	취업 (3)	전망 (4)	표본 수 (5)
공학계열 전공 전체	0.133*** (0.013)	-0.091*** (0.011)	0.035*** (0.009)	-0.076*** (0.010)	18,561 [0.053]
기계공학	0.191 (0.250)	-0.086 (0.056)	0.043 (0.247)	-0.148*** (0.054)	2,431 [0.072]
전자·전기공학	0.225** (0.088)	-0.177 (0.126)	0.012 (0.050)	-0.060 (0.132)	2,956 [0.091]
컴퓨터·통신공학	0.196*** (0.062)	-0.056 (0.080)	0.001 (0.023)	-0.141 (0.112)	3,722 [0.073]
산업공학	0.171 (0.419)	-0.012 (0.297)	0.027 (0.223)	-0.185 (0.648)	1,007 [0.112]
건축·도시공학	0.064 (0.051)	-0.079 (0.077)	0.030 (0.041)	-0.016 (0.047)	4,680 [0.039]
화학공학	0.124*** (0.029)	-0.112 (0.107)	0.067*** (0.024)	-0.079 (0.134)	3,765 [0.051]

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 수준에서 유의함을 의미한다. 계수값은 수식 (1)의 여학생 터미변수에 대한 한계효과, 소·대괄호 안의 숫자는 표준오차와 pseudo R²이다. 표본은 공학계열 학사학위 수여자로 제한한다.

앞서 전공 선택 후회의 주된 이유 중 학업 부담감 요인에 대해 졸업평점을 활용했던 것과 같이 졸업 후 노동시장 성과 관련 요인에 대해 임금과 일(업무)-전공 일치도를 활용하여 분석해 보았다. 졸업평점 분석에서의 선형 회귀분석모형과 동일한 모형을 활용하되 표본을 취업자로 제한하고 추가로 졸업 평점, 복수·부·연계전공 여부, 직장 소재지, 전일제 여부, 기업체 규모, 직장·고용형태, 한국고용직업분류(KECO2018 대분류) 등을 추가로 통제하였다. η_i 는 한국은행에서 발표한 소비자물가지수(2020= 100)를 활용하여 산출한 월평균 실질임금의 자연로그 값과 일(업무)-전공 일치도에 대한 백분위 환산 점수이다. 일(업무)-전공 일치도는 일자리에서 요구되는 교육·기술(기능) 수준과 본인의 수준, 일(업무)의 내용과 전공 일치, 전공 지식의 일(업무) 도움 정도 등 네 문항에 대한 척도점수의 평균을 백분위로 환산한 점수이다⁵⁾. Table 5와 같이 공학계열 학사학위 취업자 중 여학생은 남학생에 비하여 초기 노동시장에서 임금 수준과 전공 일치도 모두 낮은 일자리에 종사할 확률이 1% 수준에서 유의하게 추정되었다. 세부 전공별로 임금의 경우 건축·도시공학, 기계공학, 화학공학, 컴퓨터·통신공학 순으로 남녀 차이가 크게 나타났고 전자·전기공학이나 산업공학에서는 유의한 차이가 발견되지 않았다. 전공 일치도의 경우 산업공학, 화학공학, 건축·도시공학, 컴퓨터·통신공학 순으로 남녀 차이가 크게 추정된 반면에 기계공학, 전자·전기공학에서는 차이가 유의하지 않았다. 다음 문단에서는

5) 리커트 척도(likert scale) 문항으로 응답은 '1 전혀 맞지 않는다 2 잘 맞지 않는다 3 보통이다 4 잘 맞는다 5 매우 잘 맞는다'로 구성된다. 항목 간 Cronbach's α 는 0.736으로 통상적인 신뢰도 수준인 0.7보다 높게 나타났다. 60+(평균 만족도-1)×40÷4 식을 활용하여 평균 50, 표준편차 10의 백분위점수로 환산하였다.

Table 5 Gender Gap in Labor Market Outcomes

	임금		전공 일치도	
	$\hat{\beta}$ (1)	표본 수 (2)	$\hat{\beta}$ (3)	표본 수 (4)
공학계열 전공 전체	-0.066*** (0.007)	28,034 [0.534]	-1.257*** (0.185)	28,034 [0.076]
기계공학	-0.076*** (0.022)	4,810 [0.542]	-0.564 (0.559)	4,810 [0.087]
전자·전기공학	-0.008 (0.021)	5,047 [0.570]	-0.255 (0.497)	5,047 [0.102]
컴퓨터·통신공학	-0.038*** (0.013)	5,991 [0.518]	-1.251*** (0.402)	5,991 [0.089]
산업공학	-0.042 (0.028)	1,419 [0.593]	-2.577*** (0.850)	1,419 [0.151]
건축·도시공학	-0.105*** (0.013)	5,851 [0.470]	-1.655*** (0.388)	5,851 [0.085]
화학공학	-0.066*** (0.016)	4,916 [0.604]	-1.673*** (0.397)	4,916 [0.098]

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 수준에서 유의함을 의미한다. 계수값은 선형 회귀 분석모형의 여학생 터미변수에 대한 상관계수, 소·대괄호 안의 숫자는 표준오차와 R²이다. 표본은 공학계열 학사학위 수여자로 제한한다.

이러한 분석결과를 바탕으로 현재 시행 중인 여성과기인 육성·지원 정책에 대한 함의를 제시하겠다.

V. 결론 및 논의

본 연구는 한국고용정보원의 대졸자직업이동경로조사를 활용하여 공학계열 전공 선택 동기와 후회에 대한 남녀 차이를 회귀분석을 통해서 추정해보았다. 전반적으로 여학생은 남학생보다 공학계열 전공을 선택함에 있어서 본인의 학문적 흥미·적성보다 수능·학교 성적을 우선적으로 고려한 후 맞지 않는 적성이나 학업의 부담감, 취업의 어려움으로 자신의 전공 선택을 후회하는 경향을 보였다. 대학에서의 졸업평점과 졸업 후 노동시장에서의 임금, 일(업무)-전공 일치도에 대한 남녀 차이는 이러한 분석결과를 뒷받침하였다.

관련 선행연구는 대학 전공 선택에서의 남녀 차이를 주로 재능·적성, 선호·성향 등 개인의 특성이나 사회적 통념, 성역할 고정관념 등 환경적 요인으로 설명하였다. 본 연구의 분석 결과는 선행연구와 다른 의미에서 환경적 요인으로 설명될 수 있다. 다시 말해서 국가우수(이공계) 장학금 여학생 선발 권고 방침⁶⁾이나 이공계 여학생 육성사업 등 정부의 정책적 지원, 문·이과 통합수능으로 인한 우수학생 '이과 쏠림' 현상, 취업 시장에서의 인문계에 대한 부정적인 사회적 인식⁷⁾ 등이 환경

6) 한국장학재단은 2014학년도부터 2022학년도까지 여학생의 이공계 진출 유도를 위하여 국가우수(이공계) 장학금 사업의 시행 방침으로 신입생의 35%, 재학생의 30% 여학생 선발을 권고하였다.

7) 인문계열 전공자의 낮은 취업률을 표현하는 '문송'(문과라서 죄송) 또는 '문망'(문과라서 망했다)이란 신조어가 사회적으로 확산되었다.

적 요인으로 전공 선택에 유의한 영향을 줄 수 있다는 것이다. 본 연구의 분석결과는 이러한 환경적 요인으로 여학생이 남학생에 비해 자신의 소질이나 재능보다 성적이나 주위의 권유, 사회적 인식 등에 의하여 공학계열 전공을 선택하고 적성 불일치·학업 부담감, 취업의 어려움으로 전공 선택을 후회할 확률이 높음을 실증적으로 보였다.

남녀평등지수가 높은 나라일수록 노동·취업시장에서 남녀 산업·직업군 분리가 심화되는 경향을 보인다(Falk & Hermle, 2018; Stoet & Geary, 2018, 2019; Breda et al., 2020). 즉, 역설적으로 성역할 고정관념이나 편견이 적은 나라일수록 이공계 진로를 선택하는 여성의 비율이 낮게 나타난다. 따라서 여학생의 상대적으로 낮은 이공계 진로·진학 선택 비율이 반드시 양가적 성차별주의나 성역할 갈등에서 기인된 것으로 볼 수는 없다. 더불어 개인의 재능·적성 맞춤형 진로교육보다 사회적 산업기술인력 수급 균형에 근거한 여성인재 이공계 진로·진학 유도정책·지원사업은 오히려 「진로교육법」(법률 제 18298호) 제1조 ‘다양한 진로교육 기회’ 제공에 위반될 수 있다.

노동시장에서의 임금, 일(업무)-전공 일치도에 대한 유의한 남녀 차이는 차별 또는 선호의 차이로 설명될 수 있다. 본 연구의 분석결과는 이공계 여성인재 양성을 위하여 단기적인 여학생의 이공계 진출 장려만을 위한 정책이 아니라 「남녀고용평등과 일·가정 양립 지원에 관한 법률」(법률 제18178호) 제 6조에 명시된 것과 같이 남녀고용평등, 일·가정의 양립 지원을 위한 정부의 정책 수립·시행을 제한한다. 더 나아가 여성과 기인 육성·지원을 위한 정부 정책은 사회적으로 논란을 야기할 수 있는 여성과학기술인력 신규채용·승진 목표비율 등 단순히 양적 지표에 근거한 적극적 고용개선조치가 아닌 「진로교육법」과 연계되어야 할 것이다. 정부는 초·중등학교에서 남녀학생이 자신의 소질과 적성을 바탕으로 노동시장 현황과 전망을 이해하고 진로를 탐색·설계할 수 있도록 개인의 특성을 반영한 진로교육을 제공해야 한다. 대학 졸업 후 노동시장으로의 이행·정착에 있어서 능력에 따라 균등한 기회가 제공될 수 있도록 정책적으로 개선되어야 궁극적으로 우수한 여성인재의 이공계 유입을 장려하고 이탈을 방지할 수 있다.

참고문헌

1. 권유진·임운진(2020). 고등학교 기술·가정과 선택과목 운영 실태 및 요구. *한국기정과교육학회지*, 32(2), 179-192.
2. 남녀고용평등과 일·가정 양립 지원에 관한 법률. 법률 제 18178호.
3. 여성과학기술인 육성 및 지원에 관한 법률. 법률 제15242호.
4. 진로교육법. 법률 제18298호.
5. 한국고용정보원(n.d.). *대졸자직업이동경로조사*. <https://survey.keis.or.kr>. (검색일: 2023. 1. 2).

6. 한국교육개발원(n.d.). *교육통계서비스*. <https://kess.kedi.re.kr>. (검색일: 2023. 2. 15).
7. 한국여성과학기술인육성재단(n.d.). WISET 소개. <https://www.wiset.or.kr>. (검색일: 2023. 3. 1).
8. Altonji, J. G., & Blank, R. M.(1999). Race and gender in the labor market. In O. C. Ashenfelter and D. Card (Eds.), *Handbook of Labor Economics* (pp.3143-3259), 3(Part C). Amsterdam, Netherlands: Elsevier.
9. Anelli, M., & Peri, G.(2019). The effects of high school peers' gender on college major, college performance and income. *Economic Journal*, 129(618), 553-602.
10. Arcidiacono, P.(2004). Ability sorting and the returns to college major. *Journal of Econometrics*, 121(1-2), 343-375.
11. Bertrand, M.(2011). New perspectives on gender. In O. C. Ashenfelter and D. Card (Eds.), *Handbook of Labor Economics*, 4(Part B) (pp.1543-1590). Amsterdam, Netherlands: Elsevier.
12. Bettinger, E. P., & Long, B. T.(2005). Do faculty serve as role models? The impact of instructor gender on female students. *American Economic Review*, 95(2), 152-157.
13. Bordón, P., Canals, C., & Mizala, A.(2020). The gender gap in college major choice in Chile. *Economics of Education Review*, 77, 102011.
14. Bottia, M. C. et al.(2015). Growing the roots of STEM majors: Female math and science high school faculty and the participation of students in STEM. *Economics of Education Review*, 45, 14-27.
15. Breda, T. et al.(2020). Gender stereotypes can explain the gender-equality paradox. *PNAS*, 117(49), 31063-31069.
16. Brenøe, A. A., & Zölitz, U.(2020). Exposure to more female peers widens the gender gap in STEM participation. *Journal of Labor Economics*, 38(4), 1009-1054.
17. Brown, C., & Corcoran, M.(1997). Sex-based differences in school content and the male-female wage gap. *Journal of Labor Economics*, 15(3), 431-465.
18. Buser, T., Niederle, M., & Oosterbeek, H.(2014). Gender, competitiveness, and career choices. *Quarterly Journal of Economics*, 129(3), 1409-1447.
19. Buser, T., Niederle, M., & Oosterbeek, H.(2021). Can competitiveness predict education and labor market outcomes? Evidence from incentivized choice and survey measures. (No. w28916). National Bureau of Economic Research.

20. Canaan, S., & Mouganie, P.(2023). The impact of advisor gender on female students' STEM enrollment and persistence. *Journal of Human Resources*, 58(2), 593-632.
21. Daymont, T. N., & Andrisani, P. J.(1984). Job preferences, college major, and the gender gap in earnings. *Journal of Human Resources*, 19(3), 408-428.
22. Department of Industry, Science and Resources.(n.d.). *Women and girls in STEM*. <https://www.industry.gov.au/science-technology-and-innovation/women-and-girls-stem>. (검색일: 2023. 3. 1).
23. Dickson, L.(2010). Race and gender differences in college major choice. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 627(1), 108-124.
24. Ellison, G., & Swanson, A.(2010). The gender gap in secondary school mathematics at high achievement levels: Evidence from the American Mathematics Competitions. *Journal of Economic Perspectives*, 24(2), 109-128.
25. Falk, A., & Hermle, J.(2018). Relationship of gender differences in preferences to economic development and gender equality. *Science*, 362(6412), eaas9899.
26. Fiala, L. et al.(2022). How early adolescent skills and preferences shape economics education choices. *AEA Papers and Proceedings*, 112, 609-13.
27. Gemici, A., & Wiswall, M.(2014). Evolution of gender differences in post-secondary human capital investments: College majors. *International Economic Review*, 55(1), 23-56.
28. Gershenson, S., Holt, S. B., & Papageorge, N. W.(2016). Who believes in me? The effect of student-teacher demographic match on teacher expectations. *Economics of Education Review*, 52, 209-224.
29. Goldin, C., & Rouse, C.(2000). Orchestrating impartiality: The impact of "blind" auditions on female musicians. *American Economic Review*, 90(4), 715-741.
30. Griffith, A. L.(2014). Faculty gender in the college classroom: Does it matter for achievement and major choice?. *Southern Economic Journal*, 81(1), 211-231.
31. Grogger, J., & Eide, E.(1995). Changes in college skills and the rise in the college wage premium. *Journal of Human Resources*, 30(2), 280-310.
32. Hoffmann, F., & Oreopoulos, P.(2009). A professor like me the influence of instructor gender on college achievement. *Journal of Human Resources*, 44(2), 479-494.
33. Jiang, X.(2021). Women in STEM: Ability, preference, and value. *Labour Economics*, 70, 101991.
34. Kahn, S., & Ginther, D.(2017). Women and STEM (No. w23525). National Bureau of Economic Research.
35. Kugler, A. D., Tinsley, C. H., & Ukhaneva, O.(2021). Choice of majors: are women really different from men?. *Economics of Education Review*, 81, 102079.
36. Kuhn, A., & Wolter, S. C.(2022). Things versus people: Gender differences in vocational interests and in occupational preferences. *Journal of economic behavior & organization*, 203, 210-234.
37. Lawrence, P. A.(2006). Men, women, and ghosts in science. *PLoS Biology*, 4(1), e19.
38. LeFevre, J. A., Kulak, A. G., & Heymans, S. L.(1992). Factors influencing the selection of university majors varying in mathematical content. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 24(3), 276-289.
39. Lim, J., & Meer, J.(2017). The impact of teacher-student gender matches random assignment evidence from South Korea. *Journal of Human Resources*, 52(4), 979-997.
40. Lim, J., & Meer, J.(2020). Persistent effects of teacher-student gender matches. *Journal of Human Resources*, 55(3), 809-835.
41. Luppino, M., & Sander, R.(2015). College major peer effects and attrition from the sciences. *IZA Journal of Labor Economics*, 4, 1-23.
42. Mansfield, H. C.(2006). *Manliness*. New Haven, CT: Yale University Press.
43. Mansour, H. et al.(2022). The effects of professor gender on the postgraduation outcomes of female students. *ILR Review*, 75(3), 693-715.
44. Ost, B.(2010). The role of peers and grades in determining major persistence in the sciences. *Economics of Education Review*, 29(6), 923-934.
45. Paglin, M., & Rufolo, A. M.(1990). Heterogeneous human capital, occupational choice, and male-female earnings differences. *Journal of Labor Economics*, 8(1, Part 1), 123-144.
46. Price, J.(2010). The effect of instructor race and gender on student persistence in STEM fields. *Economics of Education Review*, 29(6), 901-910.
47. Qian, Y., Zafar, B., & Xie, H.(2010). Do female faculty influence female students' choice of college major, and why?. Northwestern University Working Paper.
48. Rask, K. N., & Bailey, E. M.(2002). Are faculty role models? Evidence from major choice in an undergraduate institution. *Journal of Economic Education*, 33(2), 99-124.

49. Robst, J., Keil, J., & Russo, D.(1998). The effect of gender composition of faculty on student retention. *Economics of Education Review*, 17(4), 429-439.
50. Sansone, D.(2017). Why does teacher gender matter?. *Economics of Education Review*, 61, 9-18.
51. Saygin, P. O.(2016). Gender differences in preferences for taking risk in college applications. *Economics of Education Review*, 52, 120-133.
52. Speer, J. D.(2017). The gender gap in college major: Revisiting the role of pre-college factors. *Labour Economics*, 44, 69-88.
53. Stoet, G., & Geary, D. C.(2018). The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education. *Psychological Science*, 29, 581-593.
54. Stoet, G., & Geary, D. C.(2019). A simplified approach to measuring national gender inequality. *PLOS ONE*, 14(1), Article e0205349
55. Turner, S. E., & Bowen, W. G.(1999). Choice of major: The changing (unchanging) gender gap. *ILR Review*, 52(2), 289-313.
56. U.S. Department of Education(n.d.). *YOU Belong In STEM*. <https://www.ed.gov/stem>. (검색일: 2023. 1. 1).
57. Ware, N. C., & Lee, V. E.(1988). Sex differences in choice of college science majors. *American Educational Research Journal*, 25(4), 593-614.
58. Weinberger, C. J.(1999). Mathematical college majors and the gender gap in wages. *Industrial Relations: A Journal of Economy and Society*, 38(3), 407-413.
59. Weinberger, C. J.(2006). Earnings of women with computer sciences or engineering college majors. In E. M. Trauth (Ed.), *Encyclopedia of Gender and Information Technology* (pp. 224-227). Hershey, PA: IGI Global.
60. Weinberger, C. J.(2011). In search of the glass ceiling: Gender and earnings growth among US college graduates in the 1990s. *ILR Review*, 64(5), 949-980.
61. Zafar, B.(2013). College major choice and the gender gap. *Journal of Human Resources*, 48(3), 545-595.
62. Bundesministerium für Bildung und Forschung(n.d.). *Was ist Komm, mach MINT?*. <https://www.komm-mach-mint.de>. (검색일: 2023. 1. 1).
63. Gobierno de México.(2018). *¿Qué es Niñas STEM PUEDEN?*. <https://www.gob.mx/sep/articulos/que-es-ninas-stem-pueden?idiom=es>. (검색일: 2023. 1. 1).
64. 日本男女共同参画局(n.d.). 理工チャレンジ (リコチャレ) <https://www.gender.go.jp/c-challenge>. (검색일: 2023. 1. 1).
65. 中华人民共和国科学技术部.(2021). 《支持女性科技人才在科技创新中发挥更大作用的若干措施》政策解读. https://www.most.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgnr/fgzc/zcjd/202107/t20210720_175987.html. (검색일: 2023. 1. 2).



감지혜 (Kam, Jihye)

2008년: 서울대학교 경제학부 졸업
 2010년: 동 대학원 경제학석사
 2017년: 위스콘신대학교 교육행정·정책학박사
 2018년~현재: 하얼빈공업대학교(선전) 조교수
 관심분야: 교육경제, 교육정책, 공학교육
 E-mail: jkam@hit.edu.cn