

학·연 협동 이공계 대학원 교육만족도 영향요인 연구 - UST 국내외 학생의 비교를 중심으로 -

정경하* 김종주** 허요섭***

I. 서론

부존자원이 부족한 우리나라는 경제를 지속적으로 유지할 수 있는 성장 동력이 되는 우수한 인력 확보 즉, 과학기술 인력양성이 보다 더 중요해지고, 이를 위하여 끊임없이 노력하여 왔다. 이공계 기피 및 우수인재 해외유출로 인한 과학기술인력의 불균형을 막기 위해 지난 20년간 정부, 대학, 연구소가 협력하여 국내 학·연 학생 및 제 3국가 출신 학생들로 대체하면서 부족한 연구현장의 인력을 보충하여 왔다. 본 연구는 국내 이공계 석·박사과정 국내/국외 학생들의 교육만족도를 조사하여 과학기술인력 양성을 위해 이공계 고등교육의 질 개선방안을 모색하는데 목적이 있다. 창조적인 이공계 인력 양성 및 활용에 대한 관심이 증가하면서 학·연 협동 이공계 대학원의 역할 및 그 기능에 대한 관심도 같이 높아지고 있다. 그러나 현재 학·연 협동 교육은 연구 인프라 및 복지시설 등으로 현장기술 교육에 강점을 보이고 있으나, 일반 이공계 대학원에 비해 이론교육 과정부분에서는 다양성 부족 등으로 실제 경쟁력이 취약한 부분을 가지고 있다. 이러한 시점에 국가의 기술 경쟁력 뿐 아니라 교육 원조에서도 중요한 역할을 맡은 학·연 협동 석·박사 양성 프로그램이 그 역할을 어떻게 수행하고 있는지, 어떤 개선점들이 있는지를 실증적으로 파악할 필요가 있다.

따라서 본 연구는 현재 학·연 협동 이공계 대학원에 재학 중인 학생들의 실제적인 문제점을 진단하고 개선하기 위하여 대학원에서 그들이 겪는 경험을 교육만족도를 통해서 알아보고, 그것에 영향을 미치는 요인이 무엇인지를 알아보고자 한다. 연구결과는 향후 이공계 대학원 석·박사 대상 교육프로그램 발전을 위한 전략적 정책지원 방향을 모색하는데 기여할 것이라고 기대해 본다.

II. 이론적 배경

1. 이공계 학·연 협동 프로그램 현황

학·연 협동은 일반적으로 ‘대학과 공공연구기관(특히, 정부출연(연)¹)간 인력·시설·장비·연

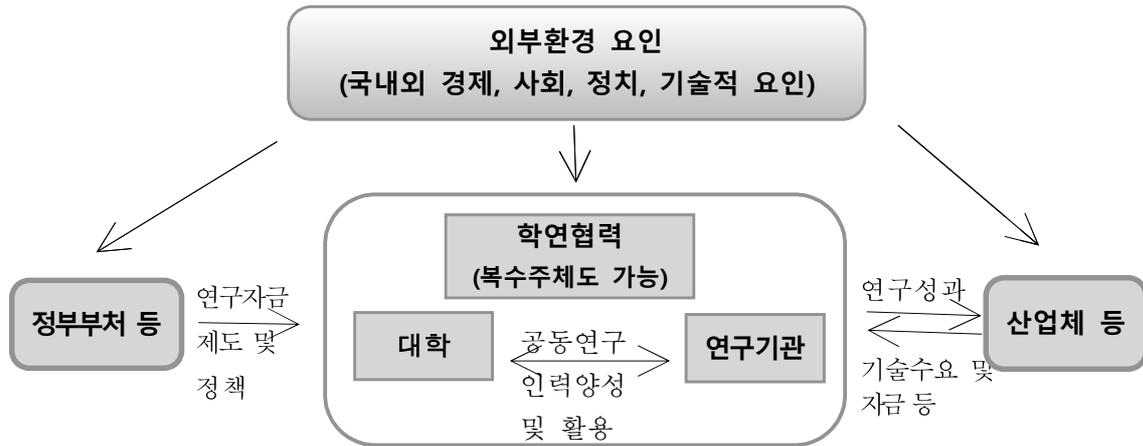
* 한국과학기술연구원, 행정원, 010-9058-8065, khjung72@hotmail.com

** 한국과학기술연구원, 선임연구원, 010-4010-5464, jongjoo@kist.re.kr

*** 과학기술연합대학원대학, 석사과정, 010-3624-4469, light107@kist.re.kr

1) “정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률” 제2조에서는 정부출연연구소란 “정부가 출연하고 연구를 주된 목적으로 하는 기관”이라고 정의하고 있다. 기관예산의 상당부분을 출연금으로 충당하고 정부부처나 공공 및 민간 기관에서 연구수탁을 통하여 예산을 확보하고 있다. 정부출연연구소는 정부의 재원으로 설립되지만 국공립기관이 아니라 법적으로 민간 재단 법인의 형태를 띠고 있으며, 설립 이후의 운영은 정부의 재정지원을 중심으로 하면서 산업계 등과의 연구계약을 맺고 추진하는 방식으로 이루어진다. 즉, 정부출연연구기관은 정부기관과 민간기관의 이중적 성격을 띠고 있으며, 정부 재원이 들어간 공공

구개발정보 등 유·무형의 보유자원을 상호 협력하여 활용함으로써 인재양성과 연구개발을 효과적으로 수행하는 제반활동'으로 정의된다(민철구 외, 2008a). 실제 학·연 협력은 아래 [그림 11-1]과 같은 흐름으로 진행된다. 국내외 경제, 사회, 정치, 기술적 요인 등 외부환경 요인에 의해 정부부처 등의 연구자금, 제도 및 정책이 투입되면 대학과 연구기관이 협력하여 공동연구, 인력양성 및 활용을 통하여 연구성과를 만들어 낸다. 산업체는 이런 연구성과를 바탕으로 수익을 창출하고, 기술수요 및 자금 등을 학연협력 기관에 되돌려주는 흐름이 나타난다.



* 출처 : 교육과학기술부(2008)

[그림 11-1] 학·연 협력의 개념적 구조

1) 국내 이공계 학·연 협동사례 및 시사점

과학기술정책의 역사가 짧은 한국의 학·연 협력은 협력의 기반이 되는 대학과 출연(연) 혁신주체의 협력체제 구축 및 이들의 연구능력의 제고에 정부가 기본적인 하부구조를 지원함으로써 근간이 마련되었다(민철구 외, 2008a). 즉, 한국의 학·연 협력은 대학과 출연(연)이 스스로 하기 보다는 정부가 주축으로 개입되어 진행되고 발전해 온 것이다.

<표 11-1> 국내 학·연 협력 현황

유형 구분	내용
제도적 결합	과학기술연합대학원대학교(UST)
공공연구기관의 대학에 분원 설치	고등광기술연구소
학·연 협동과정	- 한국생산기술연구원 & 해진대 - 고등기술연구원 & 아주대 - 한국과학기술연구원(KIST) & 국내 9개 대학

적 성격에도 불구하고 산업기술 분야를 담당하는 연구소가 다수를 차지하고 있다(문만용, 2006).

	- 한국건설기술연구원 & 국내 8개 대학 - 한국에너지기술연구원(KIER) & 국내 17개 대학 - 한국생명공학연구원(KRIBB) & 국내 16개 대학 등
학·연 협동연구 프로그램	한국전자통신연구원(ETRI) & 국내 16개 대학 등
공동연구센터 설립	한국국방과학연구소(ADD)의 특화연구센터

* 출처 : 민철구 외(2008b) 자료 보완

2) 과학기술연합대학원대학(UST)

UST는 일본의 총합연구대학원²⁾을 모델로 하여 2002년 12월 의원입법으로 정부출연(연)법을 개정하여 설립근거를 마련 후, 교육인적자원부의 승인을 거쳐 이공계 전문 대학원대학교로 설립되었다. UST는 여러 개의 이공계 출연(연)이 공동으로 설립하였으므로 설립 주체가 출연(연)들이 된다. UST는 별도의 학교 법인 없이 과학기술 분야의 30개³⁾ 출연(연)이 연합하여 1개 대학원대학교를 설립한 공동부설형태이고, 학부과정이 없다. 또한 참여하는 출연(연)들은 상호 동등한 입장에서 각 기관별 특성에 맞도록 자율적으로 운영된다. 신생 융합기술 분야의 특수전공 위주로 전공이 개설되어 있으며 융합기술 분야를 위해 전공 관련 출연(연)이 복수로 참여할 수 있도록 다학제적인 교육체계를 가지고 있다(장재중 외, 2005).

UST 교육의 특징은 학생이 각 소속 연구소에서 실제 수행중인 연구과제에 직접 참여하도록 되어 있어, 지도교수를 포함한 교원이 학생 1인당 여러 명이라는 점이다. 또한 현장연구 중심형 교육을 통해 졸업 후 산업현장은 물론 연구현장에 별도의 재교육 없이 바로 투입이 가능하도록 교육을 받는다는 점이다.

3) KIST R&D 아카데미(IRDA)

UST에 재학 중인 외국인 학생의 절반가량이 소속되어 있는 KIST R&D 아카데미는 UST의 30개 캠퍼스 중 하나인 한국과학기술연구원(KIST)내에서 별도로 운영되고 있는 외국인 대상 석·박사 프로그램이다. KIST는 2001년 9월 국내 학·연 협동 석·박사과정 운영 경험을 토대로 해외에서 인력을 유입하는 IRDA 프로그램을 개설하였고 이후 UST 설립과 함께 2004년에 UST에 귀속되었다. 참고로 KIST는 학·연 협동을 최초로 시행한 출연(연)으로서 학·연 협동의 모태이다. 큰 틀에서 IRDA 프로그램은 UST 소속이므로 UST 원칙에 준하여 실험과 강의를 통한 도제식(Tutorial) 교육방법으로 운영되고 있다.

2) 일본 총합연구대학원(SOKENDAI)은 문부과학성 산하 「공동이용연구기관」에 소속되어 연구만 수행하여 새로운 학문 분야를 개척, 선도할 수 있는 독창성이 풍부한 연구자를 양성하는 교육기관

3) 2013.10월 현재 국방과학연구소, 한국건설기술연구원, 한국과학기술연구원, 과학기술정보연구원, 한국기계연구원, 한국기초과학지원 연구원, 한국생명공학연구원, 한국생산기술연구원, 한국식품연구원, 한국에너지기술연구원, 한국표준과학연구원, 한국한의학연구원, 한국항공우주연구원, 한국해양연구원, 한국화학연구원, 한국원자력안전기술원, 한국원자력연구원, 한국원자력 통제기술원, 한국전기연구원, 한국전자통신연구원, 한국지질자원연구원, 한국천문연구원, 한국철도기술연구원, 국가수리과학연구소, 국가핵융합연구소, 극지연구소, 안전성평가연구소, 재료연구소, 기초과학연구원(IBS)으로 총 30개의 출연(연)이 UST에 참여하고 있다. 단, 본 연구의 설문조사 당시(2012.10월) IBS는 UST에 참여하지 않았기에 연구대상에 포함되지 않았다.

2. 교육만족도 및 영향 요인

1) 교육만족도

교육만족도에 대한 해외 선행연구를 살펴보면 Astin(1993)은 교육만족도를 학생들의 교육경험에 대한 주관적 반응이라고 정의한 후 하위 영역으로 교수와 관계성, 교육과정과 수업, 교육시설, 학생들의 학교생활 4가지의 영역으로 구분해 놓았다.

신현석 외(2008)는 수요자의 관점에서 질을 논의하거나 측정할 때 가장 널리 활용되는 지표는 만족도(satisfaction)라고 하였는데, 교육의 질을 높이기 위해서 먼저 학생의 관점에서 교육만족도를 측정하는 것이 선행될 필요가 있음을 시사하고 있다. 이는 이공계 교육의 질 개선에도 동일하게 적용할 수 있다.

2) 교육만족도에 영향을 미치는 요인

권대봉 외(2002)는 대학교육에 대한 대학생의 만족도에 영향을 주는 요인을 크게 교육프로그램, 교육지원활동, 물리적 시설 및 대학환경, 학교생활 등으로 교육환경 부분을 구체화하여 정의하였다. 또 이용기(2002)는 대학생의 교육만족도에 영향을 미치는 요인을 교수/교육과정, 교육시설, 학내외 활동/위치, 교육지원서비스, 편의시설, 수업료 등 6개로 범주화하였는데, 그 중요도는 교육시설, 학내외 활동/위치, 교수/교육과정, 교육지원서비스 순으로 나타났다.

이승용 외(2005)에서는 공학교육에서 인성 측면에서의 성취도와 전공 관련 성취도가 교육만족도에 영향을 미치는 요인임을 밝혔다. 진성희 외(2012)는 공학계열 대학생들의 전공에 대한 만족도가 진로탐색 자기효능감에 직접적으로 영향을 미치므로, '전공 만족도'가 이공계 대학(원)생 교육만족도 영향요인임을 보여주었다.

학·연 협동 이공계 석·박사 학생에 대한 교육만족도 영향요인과 관련된 대표적 국내 연구인 박태진 외(2006)는 KIST 학·연 협동 석·박사 과정, UST 학생, IRDA 학생 재학생을 대상으로 교육만족도에 관한 설문조사를 실시하였는데, 세 개의 그룹 모두 연구분야, 행정지원, 장학금이 교육만족도에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 연구현장에서의 경험, 첨단 연구장비 사용 경험, 학위논문 작성에서의 상대적 강점, 등록금 전액 면제, 장학금 혜택 등이 교육 만족도에 영향을 미치는 요인으로 앞서 고찰한 선행연구의 일반 이공계 대학(원) 교육만족도에 영향을 미치는 요인과는 달리, 보다 실질적인 요인이 중요하게 나타났다.

학·연 협동 이공계 석·박사 관련 해외 선행연구를 살펴보면, Kay M. Harman(2004)에서 산업체 준비 박사과정 학생의 경우 연구문화 및 환경부분인 “좋은 연구실”이 가장 주요한 만족요인이었고, 이어서 지도교수 부분인 “지도자의 숙련도”가, 자원 접근 부분인 “도서 보유 및 서비스”가 뒤를 이어 주요한 영향요인으로 나타난 바 있다.

이와 같이 학·연 협동 이공계 석·박사 프로그램 재학생들의 교육만족도에 영향을 미치는 요인은 이공계 대학(원)생 교육만족도 영향 요인과 유사하면서도 다르게 나타났다. 즉, 학·연 협동 이공계 석·박사 프로그램은 현장연구 중심 체제의 교육이라는 특수성으로 연구현장에서 실제로 필요한 요인들이 포함된다. 이와 같은 선행연구 분석을 통하여, 본 연구에서는, 학·연 협동 이공계 석·박사 교육만족도 영향요인을 연구환경, 교육환경, 행정환경의 범주로 구분할 수 있는지 검증하고자 한다.

3) 외국인 유학생 교육만족도 영향요인

2001년에는 자신의 국적과 다른 국가의 고등교육 기관에 등록한 학생 수는 210만여 명이었으나

2009년 360만여 명(연평균 8%이상)으로 증가하였고, 2025년에는 720만 명까지 증가할 것으로 전망되고 있다(OECD, 2011). 현재 국내 정부와 대학의 외국인 학생 유치 노력으로 한국으로 유입된 외국인 수 역시 9만명을 넘어 10만명을 바라보고 있다.

국내에 거주하고 있는 외국인 유학생의 교육만족 영향요인에 관한 선행연구를 살펴보면 번기웅(2011)은 외국인 학생을 대상으로 한 실증 분석을 통해 학문적 경험 만족도는 교육환경, 행정환경에 의해 결정됨을 밝혔다. 특히, 교육환경 중 교육시설의 영향이 가장 높게 나타났고, 교수학습 부분이 다음으로 높게 나타났다. 여기서 교육시설이 외국이 학생 유입에 있어 중요한 요인중 하나임을 알 수 있다. 이인영(2011)은 외국인 유학생을 위한 장학금 제도 개선, 외국인 규제 및 차별 철폐, 부처별 외국인 유학생 관련 업무의 일원화, 대학별 외국인 유학생의 언어권 별 원스톱 서비스 구축, 외국인 유학생 평가 및 지원 위원회 설치 등 행정환경 부분을 강조하였다. 또한 이민우 외(2009)는 외국인 유학생에게 제공되고 있는 강의 평가 영역 및 문항을 분석하고 그 중요도에 따라 외국인 유학생을 대상으로 한 적정 강의 평가 방안을 모색하였다. 평가정보 제공, 만족도 평가, 문항의 타당성 및 중요도 등 강의 만족도를 기반으로 교육환경 전반에 대해 연구하였다. 교육환경은 일반 전공분야 뿐만 아니라 이공계 외국인 석·박사 학생들을 국내에 유인하는 중요한 영역이다. 하호정(2012) 역시 외국인 유학생들의 교육만족도에 영향을 미치는 요인으로 교육환경 및 행정환경의 중요성을 강조하고 있다. 특히 교육과정의 개설 및 구성은 외국인 유학생이 학교를 선택함에 있어 중요한 기준으로 작용하는 것으로 나타났다. 마지막으로 엄미정 외(2012)에서는 유일하게 이공계 분야 외국인 석·박사 유학생을 대상으로 만족도를 조사한 결과 '대학 내 행정서비스'에 대한 만족도가 가장 높게 나타나 행정환경 부분의 중요성을 강조한 바 있다.

3. 연구가설

본 연구에서 학·연 협동 이공계 대학원 학생이 인식하는 교육만족도에 영향을 미치는 요인을 연구하기 위해 다음과 같이 연구가설을 설정하였다.

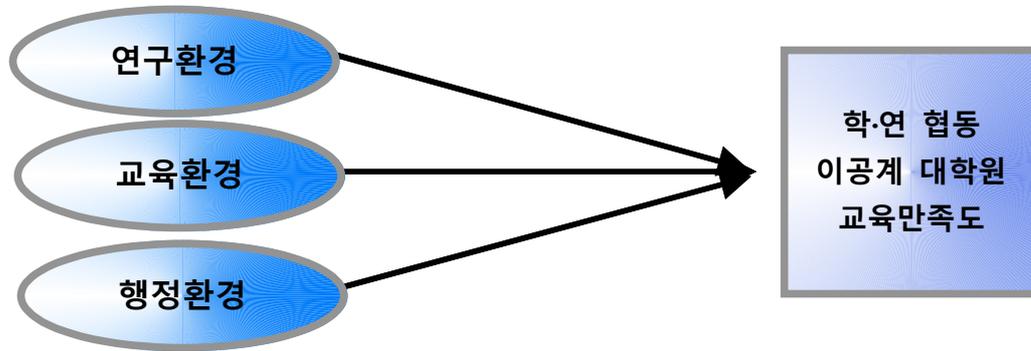
첫째, 학·연 협동 이공계 대학원 국내외 학생의 교육만족도에 영향을 미치는 요인은 연구환경, 교육환경, 행정환경으로 구분될 수 있다.

둘째, 학·연 협동 이공계 대학원 국내외 학생의 교육만족도에 영향을 미치는 요인은 국내외 학생에 따라 다르다.

셋째, 학·연 협동 이공계 대학원 국내외 학생이 인식하는 교육만족도는 차이가 있다.

4. 연구모형

본 연구는 선행연구 고찰과 이론적 배경을 바탕으로 연구모형을 아래 [그림 11-2]과 같이 설정하였다.



[그림 II-2] 연구모형

III. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 연구대상은 과학기술연합대학원대학(UST)에 2012년 재학 중이고 29개 정부출연(연)⁴ 캠퍼스에 소속되어 현장연구중심 교육을 받고 있는 한국인과 외국인 석·박사과정 대학원생들이다. 설문조사는 2012년 10월 24일-11월 5일 동안 실시되었고, 총 국내 대학원생 124명과 국외 대학원생 150명을 대상으로 실시하였다. 유효자료 수는 총 212명(국내 98명, 국외 114명)이다.

2. 측정도구

1) 인구통계학적 변수

본 연구에서 설정한 대학원생의 인구학적 특성에 대한 각 하위요인들을 측정하는 문항들은 국내외 선행연구에서 이미 사용된 척도들로 연구목적에 맞게 수정하여 사용하였다. 구체적으로 국적, 성별, 연령, 현재전공, 세부전공, 학위과정명, 소속 출연연구소로 구성하였다.

2) 연구환경 변수

이은경외 외(2002)는 과학기술자들이 직업을 선택할 때, 실질적인 이익 못지 않게 지적 요구 충족이나 자율적인 연구환경과 같은 이상이나 명분 측면에 대한 요구도 강하다고 하였다. 따라서 본 연구의 대상인 미래의 과학기술자들의 특성에 근거하여 연구환경 하위 변인을 연구지도 및 협력과 연구시설/환경으로 크게 2가지로 범주화 하였다. 구체적으로 연구지도 및 협력에서는 지도교수 관심도, 지도교수와 상호작용, 랩에서 의사소통, 랩 동료와 상호협력, 융합연구 시행 여부를 묻는 5개 문항으로 구성하였고, 연구시설/환경의 문항은 연구시설 및 장비, 연구지원 시스템으로 2개 문항으로 총 7개 문항으로 구성하였다.

4) 기초과학연구원(IBS)은 2013년 1월 UST와 MOU를 체결하였다. 따라서 2012년 10월 설문당시에는 포함되어 있지 않았다.

3) 교육환경 변수

교육환경은 개인에게 긍정적인 영향을 미치는 외적인 조건과 자극을 말한다(정원식, 1985). 따라서 본 연구에서 이공계 대학원의 교육환경은 대학원의 구성원(학생, 교수, 직원)을 비롯한 심리적·사회적·물리적 요인 간의 상호작용이라고 할 수 있다. 심귀섭(1993)은 교육대학원의 교육환경에 관한 연구에서 교육대학원 교육환경의 영역을 교수-학습활동, 교수-교육대학원생 간의 인간관계, 교과과정 운영, 학사운영 및 학위취득과정, 교육연구를 위한 물질적 여건의 영역으로 분류하였다. 따라서 연구의 목적에 맞게 본 연구에서는 교육환경 하위변인을 크게 교육과정, 교수학습, 교육시설로 범주화 하였다. 구체적으로 교육과정의 문항은 실무중심 수업, 학위과정별 교육과정 구성도, 연구와 수업 상호 연계성으로 3개의 문항으로 구성하였다. 교수학습의 문항은 수업준비도, 교수-학생간 상호작용, 강의수준 정도, 평가 및 학점부여 공정성으로 총 4개의 문항으로 구성하였다. 교육시설은 교육시설, 정보기기 및 IT, 도서관 이용으로 총 10개 문항으로 구성하였다.

4) 행정환경 변수

행정환경은 행정지원에 대한 조건을 묻는 문항으로 구성하였다. 세부문항을 살펴보면 직원의 신속처리, 복지시설 및 제도 충분, 연수장려금 적절성, 학사지원 시스템, 학위 절차 및 제도 체계화로 총 5문항으로 구성하였다.

5) 만족도

최근 대학이 자신의 고객이 누구인가를 인식하고 학생만족이라는 용어를 사용하게 된 것은 소비자를 우선으로 하고 그들을 만족시킴으로써 대학시장에서 경쟁대학에 비하여 경쟁우위를 차지하기 위한 시장지향성 또는 고객지향성의 발로라고 할 수 있다(이용기 1998; 이용기 2002). 이러한 결과는 대학교육이 학생들의 기술과 능력, 그리고 재학시절 동안의 다양한 경험을 통하여 미래의 행복에 얼마나 기여를 하는가에 대하여 관심을 두는 사회가치의 변화를 초래하였다(Ford, Joseph, and Joseph 1999; 이용기 2002 재인용).

본 연구에서는 이러한 경향을 반영한 교육만족도를 측정하기 위하여 전반적인 교육만족도, 투자대비 교육만족도, 추천여부, 재지원여부로 4개 문항과 더불어, 이공계 대학원 학생의 만족도로서 중요 요인인 지도교수의 연구능력과 지도수준을 추가하여 총 5개 문항으로 구성하였다.

<표 III-1> 교육만족도 영향요인의 측정지표

구분	하위변인	측정지표	
개인적 배경 및 특성		국적, 성별, 연령, 현재전공, 세부전공, 학위과정명, 소속 출연연구소,	
독립 변수	연구 환경	연구지도 및 협력	지도교수 관심도, 지도교수와 상호작용, 랩 의사소통, 랩동료와 상호협력, 융합연구 시행
		연구시설/환경	연구시설 및 장비, 연구지원 시스템
	교육 환경	교육과정	실무중심 수업, 학위과정별 교육과정 구성도, 연구와 수업 상호 연계성
		교수학습	수업준비도, 교수-학생간 상호작용, 강의수준 정도, 평가 및 학점부여 공정성
		교육시설	교육시설, 정보기기 및 IT, 도서관 이용
행정 환경	행정지원	직원의 신속처리, 복지시설 및 제도 충분, 연수장려금 적절성, 학사지원 시스템, 학위 절차 및 제도 체계화	
종속 변수	교육 만족도	전반적 만족도, 투자대비 만족도, 추천여부, 재지원 여부, 지도교수 연구능력과 지도수준	

2. 분석방법

본 연구에서는 데이터의 통계처리를 위해 WINDOWS SPSS 18.0을 사용하였다. 우선 인구통계학적 특성을 파악하기 위하여 기술통계분석을 사용하고, 측정항목에 대한 타당성을 살펴보기 위해 요인분석(Factor Analysis)을 실시하였다.

한편 국내외 이공계 대학원생의 개인적 배경요인(국가, 성별, 연령, 현재전공, 소속 출연연구소명 등)에 따른 교육만족도의 차이를 독립표본 t-검정(Independent Sample T-test)을 통해 분석하였다.

이공계 국내/국외 학생들의 교육만족도에 영향을 미치는 각 요인들의 영향을 살펴보기 위해서는 다중회귀분석(Multiple regression)을 실시하였다. 본 연구에서는 개인적 배경(성별, 연령, 학위과정 등)과 같은 명목척도로 이루어진 독립변수를 더미로 처리하였다.

IV. 연구결과 및 해석

각 측정변수들은 다음과 같음과 같이 코드화하여 통계처리하였다.

<표 IV-1> 측정지표에 대한 코드표

측정지표 코드	설명	설문내용
prof_int	지도교수의 관심	지도교수가 나에게 관심을 갖고 신경을 잘 써주는 편이다.
prof_rel	지도교수와의 관계	연구와 관련하여 지도교수와의 상호작용이 활발하다.
free_sug	활발한 의사소통 가능한 랩 환경	랩에서 나의 아이디어를 제시함에 불편함 없이 의사소통이 활발하다.
col_rel	동료들과의 관계	나는 랩동료들과 관계가 좋아서 상호 협력이 잘 되는 편이다.
joint_res	타분야 연계 연구환경	융합연구를 위해 타 연구분야 연구원과 공동연구 수행을 한다
res_fac	연구시설 및 장비	현장연구 중심 교육을 위한 연구시설 및 장비가 잘 갖춰져 있다.
res_sup	연구지원 시스템	자료수집, 출판, 학회 참석 등 연구지원 시스템이 잘 갖추어져 있다.
prac_lec	실무능력개발 중심 수업	실무 연구능력 개발 중심으로 수업을 받고 있다.
curriculum	교육과정	교육과정이 석·박사 과정별 특성에 맞게 잘 구성되어 있다.
res_lec	연구 수업 상호연계성	연구와 수업이 상호 연계성을 가지고 수행된다.
prof_pre	교수의 수업준비	교수는 수업준비를 충실히 해 온다.
lec_inter	강의 중 활발한 상호작용	수업 중 교수-학생간의 상호작용이 활발하고 효과적이다.
lec_qual	수업의 질	강의수준은 학생들의 수준과 능력에 비추어 적절하다.

fair_grad	공정한 학점 부여 및 평가	평가 및 학점부여는 공정하게 이루어지는 편이다
lec_fac	교육시설	강의실과 강의실내 교육시설이 잘 갖추어져 있다.
IT-fac	정보기기, IT 시설	정보기기 및 IT 시설이 잘 갖추어져 있다.
library	도서관	도서관 이용이 편리하다.
ad_staff	행정직원	행정직원들은 나의 요구사항을 신속하게 해결해 준다
welfare	학생복지 시설, 제도	학생을 위한 복지시설 및 제도가 충분한 편이다.
stipend	연수장려금	UST/IRDA 연수장려금의 수준은 교육을 받기에 적절한 편이다.
aca_sup	학사지원 시스템	강의신청, 변경, 증명서 발급 등 학사지원 시스템이 잘 구축되어 있다
deg_pro	학위취득 절차 체계화	학위취득 절차 및 제도가 체계화되어 있다.
overall_sat	전반적인 만족도	나는 UST/IRDA 교육에 대해 전반적으로 만족한다.
prog_sat	학위과정 프로그램의 만족도	나는 투입한 노력과 시간에 비교해 볼 때 UST/IRDA 교육에 만족한다.
recommend	타인에게 추천할 의향	나는 UST/IRDA 대학원 입학을 주변인에게 추천할 의향이 있다
cho_again	과거로 돌아가도 다시 선택할 것인가?	나는 과거로 시간을 되돌려 학교를 다시 선택할 경우 UST/IRDA 대학원을 지원할 것이다.
prof_sat	지도교수에 대한 만족도	나는 지도교수의 연구능력과 지도수준에 만족한다.
RES_ENV	연구환경	요인분석 결과 (요인점수)
EDU_ENV	교육환경	
ADM_ENV	행정환경	
PRAC_ENV	실무환경	

<표 IV-2> 기술통계량

측정지표	평균	표준편차(a)	분석수(a)	결측값 수
prof_int	5.4258	1.69065	212	3
prof_rel	5.4929	1.61852	212	1
free_sug	5.4143	1.55005	212	2
col_rel	5.3981	1.40507	212	1
joint_res	4.1739	1.79486	212	5
res_fac	5.5981	1.38755	212	3

res_sup	5.2264	1.57157	212	0
prac_lec	5.0472	1.49807	212	0
curriculum	4.2217	1.65592	212	0
res_lec	4.5095	1.70096	212	2
prof_pre	4.9761	1.67909	212	3
lec_inter	5.0718	1.58477	212	3
lec_qual	4.8995	1.52217	212	3
fair_grad	5.4067	1.46108	212	3
lec_fac	5.2823	1.71465	212	3
IT-fac	5.6132	1.55512	212	0
library	4.0625	1.94252	212	4
ad_staff	5.1538	1.57450	212	4
welfare	4.8483	1.75940	212	1
stipend	4.7681	1.63908	212	5
aca_sup	5.2762	1.50824	212	2
deg_pro	4.9330	1.56542	212	3

(a) 각 변수에 대한 결측값은 변수 평균으로 대체

설문을 통해 조사한 교육만족도 영향요인의 측정지표들을 과연 독립변수에 해당하는 연구환경, 교육환경, 행정환경을 측정하는데 타당한 지표가 될 수 있는지를 알아보기 위해 요인분석을 실시하였다. <표 IV-3>의 결과를 보면 고유치가 1 이상인 변수가 4개 이상이고 4개의 요인이 총분산의 64.207%를 설명해주므로 4개의 요인을 추출하는 것이 타당하다고 할 수 있다.

<표 IV-3> 설명된 총분산

성분	초기 고유값			추출 제곱합 적재값			회전 제곱합 적재값		
	전체	% 분산	% 누적	전체	% 분산	% 누적	전체	% 분산	% 누적
1	9.440	42.911	42.911	9.440	42.911	42.911	4.114	18.699	18.699
2	2.257	10.259	53.170	2.257	10.259	53.170	3.926	17.844	36.544
3	1.341	6.095	59.265	1.341	6.095	59.265	3.609	16.406	52.949
4	1.087	4.943	64.207	1.087	4.943	64.207	2.477	11.258	64.207
5	0.967	4.394	68.602						
6	0.856	3.891	72.493						
7	0.736	3.345	75.838						
8	0.674	3.066	78.904						
9	0.580	2.637	81.542						
10	0.540	2.457	83.998						
11	0.505	2.297	86.295						
12	0.446	2.028	88.324						
13	0.409	1.858	90.182						
14	0.359	1.633	91.814						
15	0.334	1.516	93.331						
16	0.279	1.268	94.599						
17	0.260	1.183	95.782						
18	0.231	1.052	96.834						

19	0.222	1.009	97.843					
20	0.174	0.791	98.634					
21	0.158	0.718	99.352					
22	0.143	0.648	100.000					

요인추출 방법: 주성분 분석. 회전 방법: Kaiser 정규화가 있는 베리맥스.

<표 IV-4>에서 나타나는 바와 같이 요인분석 결과 측정지표는 크게 4가지 요인으로 분석되었다. 지도교수의 관심, 지도교수와의 관계, 활발한 의사소통 가능한 랩 환경, 동료들과의 관계, 연구지원 시스템이 한 요인으로, 교육과정, 교수의 수업준비, 강의 중 활발한 상호작용, 수업의 질, 공정한 학점 부여 및 평가가 또 다른 요인으로, 마지막으로 교육시설, 정보기기, IT시설, 도서관, 행정직원, 학생복지시설 및 제도충분, 연수장려금, 학사지원 시스템, 학위취득 절차 체계화가 한 요인으로 묶여 분석이 되었다. 문헌 연구(<표 III-1>)에서 살펴본 바와 달리 교육시설(교육시설, 정보기기 및 IT, 도서관 이용)에 해당하는 변수가 행정환경 요인으로 나타났음은 학생들이 교육시설을 행정적 지원과 같은 범주의 것으로 인식함으로 해석할 수 있다. 또 특기할 만한 사항은 타분야 연계 연구환경, 연구시설 및 장비, 실무능력개발 중심 수업, 연구 수업 상호연계성의 경우 역시 문헌 연구(<표 III-1>)에 나타난 것과 달리 또 다른 하나의 요인으로 분석되었다. 이는 UST와 IRDA가 가지는 실무 중심형 연구소 대학원이 가지는 특징이라고 보이며 이를 실무환경 요인으로 명명하였다.

<표 IV-4> 회전된 성분행렬

측정지표	성분			
	1	2	3	4
prof_int	0.154	0.241	0.818	0.116
prof_rel	0.066	0.246	0.853	0.133
free_sug	0.114	0.254	0.776	0.331
col_rel	0.174	0.184	0.593	0.283
joint_res	0.159	0.114	0.286	0.588
res_fac	0.159	0.177	0.175	0.700
res_sup	0.243	0.210	0.507	0.384
prac_lec	0.108	0.395	0.385	0.528
curriculum	0.377	0.400	0.310	0.390
res_lec	0.192	0.531	0.248	0.558
prof_pre	0.214	0.749	0.363	0.107
lec_inter	0.108	0.782	0.244	0.254
lec_qual	0.168	0.787	0.215	0.216
fair_grad	0.229	0.752	0.256	0.074
lec_fac	0.579	0.514	0.045	0.226
IT-fac	0.560	0.445	0.099	0.239
library	0.699	0.214	0.014	0.197
ad_staff	0.693	0.120	0.021	0.339
welfare	0.746	-0.024	0.036	0.368
stipend	0.663	0.034	0.258	-0.013
aca_sup	0.754	0.219	0.195	-0.050
deg_pro	0.650	0.306	0.401	-0.039

추출된 요인이 교육만족도에 어떻게 영향을 미치는지를 분석하기 위하여 세 요인의 요인점수 (factor score)를 각각 RES_ENV(연구환경), EDU_ENV(교육환경), ADM_ENV(행정환경), PRAC_ENV(실무환경)으로 명명하고, 전반적인 만족도를 종속변수로 하는 회귀분석을 실시하였다. 개인적 배경(성별, 연령, 학위과정 등)과 같은 명목적으로 이루어진 독립변수는 더미변수로 처리하였다.

<표 IV-5> 각 환경요인에 따른 전반적 만족도에 대한 회귀분석 결과

요인	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
	B	표준오차	베타		
(상수)	4.290	0.727		5.901	0.000
RES_ENV	0.735	0.078	0.460	9.477	0.000
EDU_ENV	0.536	0.076	0.335	7.067	0.000
ADM_ENV	0.634	0.076	0.396	8.311	0.000
PRAC_ENV	0.263	0.076	0.164	3.475	0.001
성별(gender)	0.060	0.165	0.018	0.360	0.719
연령(age)	0.020	0.027	0.041	0.735	0.463
학위과정 (course)	0.235	0.178	0.073	1.317	0.189

R²=0.545, adjusted R²=0.530

회귀분석 결과 <표 IV-5>에서 연구환경, 교육환경, 행정환경, 실무환경 모두 국내외 학생들의 전반적인 만족도에 영향을 미친다는 것이 통계적으로 유의하게 나타났음을 알 수 있다.

더 나아가 국내외 학생들의 만족도에 차이가 있는지 알아보기 위해 종속변수로 모든 만족도 변수(전반적 만족도, 투자대비 만족도, 추천여부, 지도교수 연구능력과 지도수준)를 두고 독립표본 t 검정을 시행하였다.

<표 IV-6> 국내외 학생들의 만족도 지표에 대한 독립표본 t검정

하위변인	구분	Levene의 등분산 검정		평균의 동일성에 대한 t-검정		
		F	유의확률	t	자유도	유의확률 (양쪽)
overall_sat	등분산이 가정됨	5.667	0.018	-4.614	208	0.000
	등분산이 가정되지 않음			-4.549	186.830	0.000
prog_sat	등분산이 가정됨	12.830	0.000	-4.620	205	0.000
	등분산이 가정되지 않음			-4.531	173.342	0.000
recommend	등분산이 가정됨	18.578	0.000	-5.928	209	0.000
	등분산이 가정되지 않음			-5.777	167.959	0.000
cho_again	등분산이 가정됨	2.752	0.099	-4.730	210	0.000
	등분산이 가정되지 않음			-4.674	191.820	0.000
prof_sat	등분산이 가정됨	6.794	0.010	-4.020	209	0.000
	등분산이 가정되지 않음			-3.950	182.130	0.000

<표 IV-6>에서 볼 수 있듯이 독립표본 t검정 결과 국외 학생과 국내 학생의 모든 만족도 지표사이에 통계적으로 유의한 차이가 있음을 알 수 있다.

국내 학생과 국외 학생의 만족도 사이의 차이가 있음을 바탕으로 만족도에 영향을 주는 요인을 확인하기 위해 연구환경, 교육환경, 행정환경을 독립변수로 두고 전반적 만족도를 종속변수로 하여 회귀분석을 국내 학생과 국외 학생 각각 시행하였다.

<표 IV-7> 국내학생과 국외학생의 각 환경요인에 따른 전반적 만족도에 대한 회귀분석 결과

구분	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
		B	표준오차	베타		
국내	(상수)	2.276	1.016		2.241	0.026
	RES_ENV(Domestic)	0.707	0.097	0.438	7.301	0.000
	EDU_ENV(Domestic)	0.550	0.081	0.394	6.755	0.000
	ADM_ENV(Domestic)	0.535	0.096	0.330	5.575	0.000
	PRAC_ENV(Domestic)	0.304	0.085	0.207	3.592	0.000
	성별(gender, Domestic)	0.057	0.201	0.017	0.286	0.776
	연령(age, Domestic)	0.095	0.037	0.170	2.561	0.011
	학위 과정(course, Domestic)	0.009	0.220	0.003	0.040	0.968
국외	(상수)	5.762	0.680		8.468	0.000
	RES_ENV(Foreign)	0.544	0.119	0.259	4.559	0.000
	EDU_ENV(Foreign)	0.598	0.098	0.342	6.086	0.000
	ADM_ENV(Foreign)	0.779	0.081	0.545	9.654	0.000
	PRAC_ENV(Foreign)	0.179	0.086	0.112	2.068	0.040
	성별(gender, Foreign)	0.092	0.174	0.030	0.529	0.598
	연령(age, Foreign)	-0.034	0.026	-0.087	-1.322	0.188
	학위 과정(course, Foreign)	0.453	0.185	0.159	2.450	0.015

국내학생 : $R^2=0.499$, adjusted $R^2=0.477$ / 국외학생 : $R^2=0.564$, adjusted $R^2=0.545$

<표 IV-7>에 나타난 회귀분석 결과 국내외 학생 모두 연구환경, 교육환경, 행정환경, 실무환경 요인 모두가 통계적으로 유의한 수준에서 전반적인 만족도에 영향을 준다는 결과를 확인할 수 있다. 회귀계수를 살펴봤을 때, 국내학생의 경우 연구환경 요인이 0.438으로 가장 높게 나타났고, 교육환경 요인(0.394), 행정환경 요인(0.330), 실무환경 요인(0.207) 순이었다. 국외학생의 경우 행정환경 요인이 0.545로 가장 높았으며, 교육환경 요인(0.342), 연구환경 요인(0.259), 실무환경 요인(0.112) 순으로 나타났다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 위해 고등교육의 질을 개선하고 향상시키는 방안을 모색하고자 학·연 석·박사과정을 대상으로 한 실증 분석을 통해 국내외 학생들의 교육만족도에 영향을 미치는 요인을 밝혔다. 분석 결과를 토대로 다음과 같은 결론을 도출할 수 있다.

첫째, 연구환경, 교육환경, 행정환경, 실무환경은 학·연 협동 이공계 대학원 국내외 학생의 교육만족도에 영향을 미치는 주요 요인들이다. 특히 일반 이공계 대학원과 달리 학·연 협동 이공계 대학원은 현장연구 중심 교육이라는 특수성으로 인해 연구환경과 실무환경이라는 새로운 범주의 개념이 교육만족도의 영향 요인으로 나타난 점을 주목할 필요가 있다.

둘째, 가설과 같이 학·연 협동 이공계 대학원 재학중인 국내외 학생들의 교육만족도에 영향을 미치는 가장 큰 요인은 서로 다르게 나타났다. 한국인 학생의 경우 연구환경 요인(0.438)이 가장 큰 요인으로 나타났고, 외국인 학생의 경우 행정환경 요인(0.545)이 가장 높은 것으로 나타났다. 즉, 한국인 학생의 경우는 연구환경이 교육만족을 위해 밀접하게 생각하고 기대수준도 외국인 학생에 비해 상대적으로 높기 때문으로 추론된다. 이에 따르면 한국인 학생의 관점에서는 UST의 행정환경이 잘 갖춰져 있다고 볼 수 있다. 단, 행정환경의 부분에서는 설문 항목이 시스템 위주의 만족도를 묻는 문항이 주를 이루었다는 점을 감안해야 할 것이다. 반면 외국인 학생의 경우는 연구환경에 대한 기대수준이 한국인 학생에 비해 높았던 것은 아닌지 추가 분석이 필요한 것으로 보인다. 응답자의 75%가 KIST 캠퍼스 소속임을 감안한다면, 외국인 학생이 KIST 캠퍼스의 연구환경보다는 행정환경에 대한 만족도가 높았다는 유추도 가능하나, 본 연구 결과만으로 단정할 수는 없다. 단일 캠퍼스에 대한 분석은 본 연구의 범주를 벗어나는 것이기는 하나, 외국인 학생의 교육만족도에 행정환경 요인이 중요한 영향을 미침은 실무적으로 큰 의미를 갖는다.

셋째, 학·연 협동 이공계 대학원에 재학 중인 국내외 학생이 인식하는 교육만족도의 수준에는 차이가 있다. 전반적인 만족도의 경우 국외 학생의 만족도가 국내 학생보다 높게 나타났다. 이는 상당수의 외국인 학생들이 전반적 생활환경이 열악한 개도국 학생의 비율이 높은 데서 기인하는 것으로 추론된다. 이들이 자국의 대학원 석·박사 과정보다 교육의 질이 높은 UST의 연구환경, 교육환경, 행정환경에 만족하고 있는 반면, 국내 학생은 개도국 학생들에 비해 교육에 대한 기대치가 상대적으로 높기 때문에 이러한 결과가 나온 것으로 여겨진다.

한편 학생의 연령 및 학위과정 구분에 따른 교육 만족도의 차이는 유의하게 나타나지 않았다. 대학원 진학 목적과 동기가 연령에 따라 다를 수 있다는 직관과는 달리 만족도에 큰 차이가 나타나지 않았다는 점은 향후 현장중심형 대학원 운영에 시사점을 줄 수 있다. 한편 당초의 연구모형과는 달리 실무 중심의 교육환경이 교육만족도에 중요한 영향을 주는 요인으로 분석된 것은 UST나 IRDA와 같은 실무중심형 대학원 운영의 특성을 잘 반영하고 있는 결과로 보여진다.

앞으로도 학·연 협동 이공계 대학원 석·박사과정 개선을 위하여 정기적이고 지속적인 교육만족도에 대한 연구가 필요하다. 특히 학·연 협동 이공계 대학원 교육현장에 대한 연구는 교육의 질을 개선하는데 실제적인 부분을 진단하고 개선하는데 기여할 수 있다.

[참고문헌]

- 권대봉, 오영재, 박행모, 순준중, 송선희(2002). 대학생들의 교육만족도 결정요인에 관한 탐색적 논의. 한국교육학연구, 40(3), 181-202.
- 권오관 외(2000). 국제 R&D 아카데미 설립에 관한 연구. 한국과학기술연구원.
- 김용훈(2010). 이공계 기피현상 분석을 통한 과학기술자의 사회적 위치 재구조화 정책 방안 연구. 인적자원관리연구 제17권 제2호, 한국인적자원관리학회 pp.183~202.
- 김현주, 전광희, 이해경(1997). 국내 거류 외국인의 한국 사회 적응과정에 관한 연구 문화간 커뮤니케이션과 사회적 연결망을 중심으로. 한국언론학보, 제40호, 105-139.
- 문만용(2006). 한국과학기술연구소(KIST)의 변천과 연구활동(연구진행상황 보고서). 서울대학교.
- 민철구, 엄미정, 박기범(2008a). 대학 연구기능 활성화를 위한 교육·연구 연계. 과학기술정책연구원.
- 민철구, 최원희(2008b). 창조적 연구인력 양성·배출을 위한 출연(연) 운영전략. 과학기술정책연구원.
- 변기용(2011). 국내 대학 외국인 유학생의 학습경험 분석 및 지원방안 연구. 고등교육정책연구소.
- 박태진(2006). KIST 학·연 석·박사과정 운영 성과분석. 한국과학기술연구원.
- 신현석, 이은구, 김점훈, 노명순(2008). 대학원생이 인식하는 대학원 교육의 질 만족요인 탐색. 교육문제연구. 제31집 pp. 49-77.
- 심귀섭(1993). 교육대학원 교육환경에 관한 연구. 이화여자대학교 교육대학원.
- 엄미정, 이윤지, 박동오, 김도훈(2012). 이공계 분야 외국인 석·박사 유학생 현황 유치방안. 과학기술정책연구원.
- 이민우, 박창남, 이훈병(2008). 외국인 유학생의 교육만족도 제고를 위한 한국어 강의평가 문항개발과 중요도 분석. 이중언어학, 제38호, 369-388.
- 이은경, 민철구(2002). '과학기술자의 연구환경과 직무만족에 대한 설문조사 분석'. 「과학기술정책」, 12(1), 104-117.
- 이인영(2011). 외국인 유학 실태분석과 효과적 지원방안 연구: 서울대학교 실태를 중심으로. 석사학위논문, 한국교원대학교.
- 이용기(2002). 대학 환경특성이 전반적 서비스품질, 서비스가치와 학생만족에 미치는 영향. 한국마케팅저널. 제4권 1호 pp 92
- 장재중, 박정민, 설성수, 이병민(2005). 이공계 현장중심 교육모형평가 : 과학기술연합대학원 사례를 중심으로, 기술혁신학회지 제8권 3호, pp 932-954.
- 장재중(2006). 새로운 이공계 교육모형 연구-과학기술연합대학원대학교 사례를 중심으로. 한남대학교.
- 장재중, 이병민(2005). 연합대학원 모델의 사례 비교분석 연구. 기술혁신학회지, 제8권 특별호 pp.555-582.
- 전재은, 장나영(2012). 니하오? 국내 중국인 유학생의 한국 학생과의 교우관계 : 중국인 유학생의 경험과 인식. 한국교육학연구 제18권 1호. pp. 303-236.
- 정경하(2013). 학·연 협동 이공계 대학원 교육만족도 영향요인 연구 : 과학기술연합대학원대학(UST) 사례를 중심으로. 석사학위논문, 고려대학교 교육대학원.
- 정원식(1985). 발제강연(주제: 청소년을 다시보자), 대학가정학회지. Vol.23 No.2
- 하호정(2012). 외국인 유학생의 교육만족도에 미치는 영향요인 분석. 석사학위논문. 고려대학교
- 교육과학기술부(2008). 학연협력 활성화 방안.
- 교육과학기술부 내부자료(2012).

교육과학기술부 보도자료(2008).

교육과학기술부 직할 출연연구기관 2012년도 기관평가보고서 요약본(2012). 교육과학기술부 한국과학기술기획평가원.

UST 홈페이지 <http://www.ust.ac.kr>

IRDA 홈페이지 <http://irda.kist.re.kr>

KIST 홈페이지 <http://kist.re.kr>.

Astin, A W.(1993). What matters in college?: Four Critical years revisited. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Kay M. Harman(2004). Producing 'industry-ready' doctorates: Australian Cooperative Research Centre approaches to doctoral education, Studies in Continuing Education, Vol. 26, No. 3 .

OECD(2011). Education at a glance