

전문이학석사제도 고찰

자연과학대학 통계학과 박성현

1. 전문이학석사(PSM)의 정의, 특징 및 도입의 필요성

1.1. PSM의 정의와 현황

PSM(Professional Science Master)은 자연과학이나 수학 등 이학을 배경으로 하여 경영, 경제, 정책, 특허법 등 기업에서 필요로 하는 실용학문을 함께 가르치는, 통상 2년 과정의 석사 학위 프로그램이다. 이 학위는 학부에서 과학(생명과학, 물리, 화학, 지구과학 등)이나 수학 등의 자연과학을 전공한 학생들이 전공 실력을 더욱 심화시키며, 경영학, 행정학, 정책학, 법학 등을 부분적으로 이수하여 사회에서의 실전 능력을 갖추는 석사과정이며, 졸업논문을 작성하지 않는 것이 특징이다.

경영학 분야에서 기업에서 필요한 실전적인 MBA(Master of Business Administration, 경영전문석사) 과정과 유사하게 이학 분야에서 국가에 필요한 실전적인 석사과정이다. PSM과정은 각 학문 간의 영역이 융합되어, 이공계 출신들에게는 인문학이나 사회과학을 통하여 시야를 넓히고, 인문 사회계 출신들에게는 수학이나 과학 지식을 결합시켜 사회가 필요로 하는 융합형 인재를 양성하는 것이 주 목적이다.

미국 대학원위원회(CGS)에 따르면 2011년 1월 기준으로 PSM과정은 미국, 캐나다, 영국 등 110개 대학에서 200여 개의 과정이 개설되어 미국에서만 약 5,000명의 학생이 교육 받고 있다고 한다. 뉴욕주립대 대학원의 David King 학장은 'PSM은 여러 분야가 결합됐고, 더 생동감이 있고, 기업의 요구변화에 신속하게 대응하는 새로운 개념의 학위'라고 강조하고 있다.

1.2. PSM의 배경

PSM과정은 1997년 Alfred P. Sloan Foundation(Sloan은 MIT 경영대학원 설립자)의 지원으로 설립되었으며 미국립과학재단(NSF)을 비롯해 정부와 여러 단체들이 미국의 국가 경쟁력 강화를 위하여 PSM과정의 확산을 지속적으로 지원함으로써 현재에 이르고 있으며, Sloan재단은 PSM 졸업생 수를 연 1만 명까지 늘리는 것을 목표로 하고 있다. 현재 미국은 정부와 민

간단체가 전문이학석사과정 확산에 발벗고 나서 학생들에게 학비를 지원하고 많은 과정을 설립하여 미국의 국가 경쟁력 강화를 도모하고 있다. 2008년 미국립연구위원회(NRC)에 따르면 'PSM이 미국의 국가 경쟁력을 강화하는 만큼 더욱 확대해야 한다'고 권고하고 있다. PSM과정은 학교의 수업 이외에 기업체의 인턴십 과정 수료, 기업의 프로젝트 수행, 기업과 특허법 이수 등을 통하여 학위를 준다.

1.3. PSM에 대한 미국의 평가

미국에서는 PSM 도입을 통해 아래의 네 가지 측면에서 국가의 경쟁력이 강화되었다고 분석하고 있다.

(1) National Scope 측면에서 전문이학석사의 도입을 통해 국가가 필요로 하는 높은 수준의 전문성을 갖춘 뛰어난 과학 인력, 특별히 시장에서 높은 가치를 가지고 있는 융합적인 지식을 가지고 있는 전문 인력을 직접적으로 공급한다.

(2) Regional Strength의 측면에서 지역의 고용주들과의 파트너십이 전문이학석사 프로그램과 통합되어 미래의 중요 인력들을 공급하고 있다.

(3) Institutional Innovation 측면에서 전문이학석사 프로그램의 다학제적인 성격은 다양한 분야들, 그리고 대학들 간의 협력을 촉진시키고, 혁신적인 연구와 발견의 촉매제로 작용하고 있다.

(4) Student Benefit 측면에서는 학생들이 과정을 수료함으로써 과학, 수학 혹은 기술 분야에서 좋은 연봉과 흥미롭고 다양한 기회를 제공받을 수 있다. 특히 전문성을 요하는 생명과학 회사들이 급증하고 규모도 커지면서 이공계 지식과 비즈니스 감각을 겸비한 인재 수요가 높아지고 있다.

2. 미국의 전문이학석사 현황

2.1. 미국 대학들의 주요 교과목 현황

과학 분야가 광범위하고 다양하므로 PSM과정을 운영하는 이학분야 학문 주체에 따라서 PSM 운영 현황을 조사할 수 있다. 미국의 85개 학교의 234개의 과정을 분석해 본 결과 <그림 1>과 같이 분석되었다.

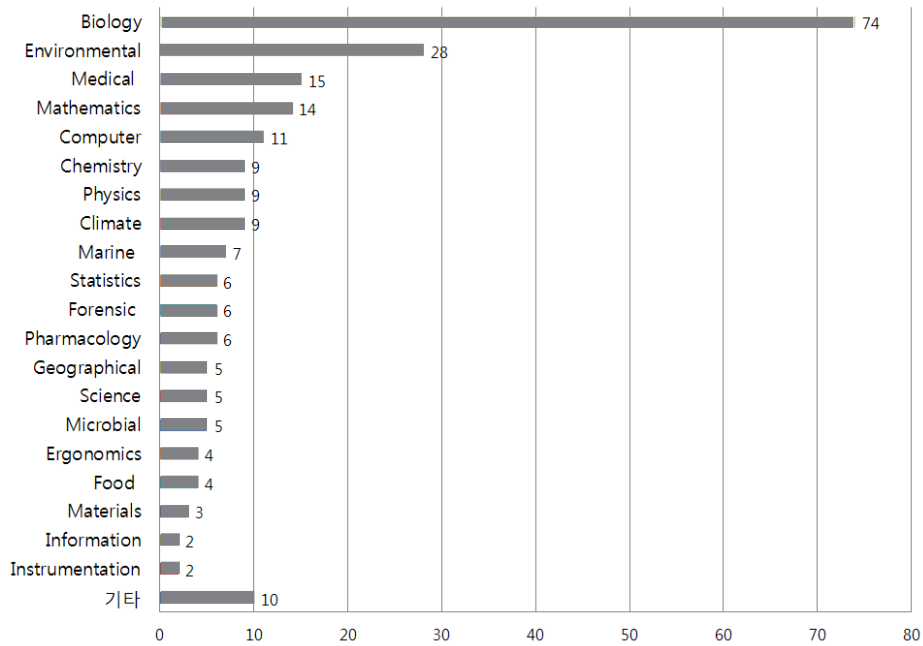


그림 1. PSM 과정 주요 주제 학문 분야별 개설 학교 수.

이 그림을 보면 생물학(biology)을 중심으로 한 PSM 교육이 74개의 학교로 가장 많이 차지했으며 그 외에도 환경이나 수학과 같이 전문적인 분야를 중점으로 인재를 양성하고 있다.

2.2. 미국 PSM 개설 대학 현황

2011년 1월 현재 PSM 미국 공식사이트(<http://www.sciencemasters.com>)에서 소개되고 있는 PSM과정을 진행하고 있는 학교는 총 85개 학교이며, 그 중 주립대학교는 20곳이다. 미국의 학생들이 선호하고 인기 있는 주요 대학에서는 대부분 실시 중인 것으로 파악되고 있다. 예를 들면 다음과 같은 대학들이다.

- Arizona State University
- Rutgers, The State University of New Jersey
- UCLA
- San Diego State University
- Stanford University
- George Washington University

Florida State University
 University of Massachusetts
 University of Minnesota
 North Carolina State University
 State University of New York at Albany
 State University of New York at Buffalo
 Case Western Reserve University
 Pennsylvania State University
 Texas A&M University
 Rice University

이들 대학에 대하여 대표적인 대학의 교육과정을 소개하면 다음과 같다(표 1 및 표 2).

(1) Arizona State University의 교육과정

Arizona State University는 Biophysics와 Nanoelectronics 과정으로 나누어 교육을 진행하고 있다. 각 교육과정은 공통 교육과정을 통하여 전문적인 비즈니스 스킬을 배우며 각각의

표 1. Arizona State University PSM과정 교과목 현황

Core Course	Description
NAN 571 Quantum Physics for Nanoscience (3 credits, Fall Semester)	Reviews modern physics, chemistry and mathematics. Methods and examples from physics, chemistry, nanoscience and nanotechnology.
NAN 591 Professional Seminar (4 Credits Total; 2 Credits Fall, 2 Credits Spring)	Students discuss their elective experiences with their peers, guided by Professional Science Master faculty, visiting speakers and industrialists.
NAN 505 Nanoscience and Society (2 Credits, *Final Summer Semester)	Integrates nanoscience, nanotechnology and societal issues, taught by faculty and research staff from the Center for Nanotechnology in Society.
NAN 506 Innovation and IP Management (2 credits, Final Summer Semester)	Intellectual property management in the context of innovation and technology transfer, taught by faculty specializing in intellectual property issues.
NAN 593 Applied Project (6 Credits Total; 3 Credits Spring, 3 Credits Summer)	Preparation of an applied project under the supervision of a faculty member. The applied project will be presented at a special capstone conference in the final summer semester.

표 2. Program Option 1: Nanomaterials and Nanoelectronics

Course (Fall)	Description
NAN/PHY 511 Materials Physics I	Fundamentals of materials physics: structural properties, energy bands, electronic and optical properties.
NAN/PHY 542 Topics in Biophysics *Alternatives exist, e.g. MSE 518: Microelectronic Packaging	Modern biology and non-equilibrium systems.
NAN/PHY 552 Electron Microscopy I	Electron diffraction, microscopy and analysis.
Course (Spring)	Description
NAN/PHY 512 Materials Physics II	Fundamentals of materials physics: structural properties, energy bands, electronic and optical properties.
NAN/PHY 544 Introduction to Nanoscience	Nanoscience, physical theory and applications.
NAN/PHY 546 Surfaces and Thin Films	Surfaces, vacuum and thin film processes.

Program Option 2: Biophysics, Bionanotechnology and Healthcare

<생략>

Program Option 3: Biophysics, Biochemistry and Sensors

<생략>

과정에서는 전문 지식을 좀 더 심화하는 과정을 통하여 다음 과정을 수료하게 된다. <표 1> 및 <표 2>는 이 대학의 교육과정표이다.

(2) Rutgers, The State University of New Jersey

Rutgers 대학교의 지속가능과학 프로그램의 교육과정을 보면 <표 3>과 같다. 한국에는 전문이학석사(PSM) 제도가 아직 도입되지 않았고, 이와 비슷한 프로그램으로 기술 분야와 경영학을 결합한 학문인 기술경영 프로그램이 도입되어 있다. 美 국가연구위원회(NRC, National Research Council; 1997)는 ‘기술경영(MOT)을 조직의 전략적, 운영적 목표를 창출하고 달성하기 위한 기술능력(technological capabilities)의 계획, 개발, 실천을 다루는 공학, 과학, 경영학의 결합’이라고 정의하고 있다.

2000년대에 들어서면서 기술경영 인력 공급의 필요성이 높아짐에 따라 기술경영을 교육하는 기관들과 대학들이 늘어나고 있다. 우리나라의 본격적인 기술경영 교육 프로그램의 확산

표 3. Rutgers대학의 Course Requirements

Course	Title	Comments
Finance & Accounting (3 credits)		
16:137:530	Principles of Finance and Accounting (3)	Mandatory for all students
Marketing (3 credits)		
22:630:586 16:137:602	Marketing for Decision Making (3)	Mandatory for all students
Communication & Leadership (3 credits)		
16:137:502	Principles of Communication & Professional Development for Science & Technology Management (3) (Fall, Spring & Summer)	Mandatory for all students
Science & Technology Management Electives (6 credits -select 2 courses)		
	See NB/Newark Course Listing for suggested electives	Students select 2 courses
Ethics & Professionalism (1 credit)		
16:137:500	Ethics for Science & Technology Management (1)	Mandatory for all students
16:137:503	Colloquium in Professionalism for Science & Technology Management (0)	Mandatory for all students - (Must register during the last semester of your program).
<p>Capstone: The capstone course is a project-based course covering the fundamentals of entrepreneurship, intrapreneurship, innovation commercialization, and intellectual property. Students are expected to work on team projects analyzing technology innovations and creating business plans. At least 3 of the core classes must be completed before the capstone course.</p>		
16:137:600	Science & Technology Management Capstone (3)	Mandatory for all students

<참고> 미국 이외에도 2010년 2월에 영국 Open University에 PSM과정이 개설되었고, 호주의 Queensland 대학과 캐나다의 British Columbia 대학도 PSM과정을 개설하였다. 최근 세계적으로 인기를 끌고 있는 ‘21세기형 학위과정’이라고 볼 수 있다.

은 2006년 당시 산업자원부의 MOT 프로그램 지원에 따라 서울대, 포스텍, 성균관대, 한국기술교육대 등 4개 대학에 기술경영 학위 프로그램이 설치되면서부터이다. 2011년에는 지식경제부의 지원으로 서강대, 고려대, 한양대에 기술경영전문대학원을 개설하였다. 그러나 근본적으로 기술경영과정은 PSM과정과 많은 차이점이 있다.

3. PSM과정 졸업자의 생애 경로

PSM과정을 마친 학생들을 가장 많이 고용하는 분야의 기업은 Biosciences/Biotech 분야의 기업이며, 그 이유는 PSM과정이 현재 많은 부분에서 바이오과학과 관련된 학과에 설치되었기 때문이다. 미국의 National Professional Science Master's Association에서는 2009년 최초로 PSM과정을 졸업한 학생들을 중심으로 고용실태 조사를 실시하였다. 이 연구를 통하여서 PSM과정을 졸업한 학생들의 실태를 파악할 수 있었다. 조사에 참여한 응답자의 60% 이상은 정부, 비영리 단체, 그리고 학계 등에 걸쳐 일하고 있었으며, 약 55%는 1,000명 이상의 직원이 있는 곳, 나머지는 중소기업이나 단체 등에서 일하고 있었다.

표 4. PSM Degree Programs Represented by Alumni

Life Sciences	53%
Environmental/Geographical Sciences	13
Mathematical Sciences	10
Computational Sciences	9
Physics	7
Chemistry	6

주: NPSMA (2009), '2009 PSM Alumni Employment Survey Report'.

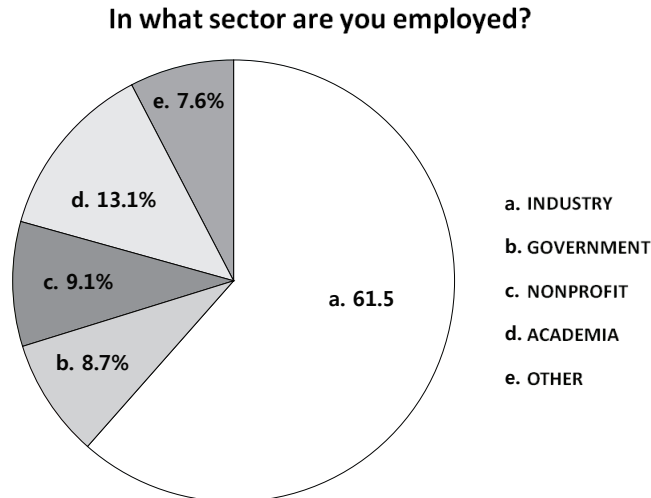


그림 2. PSM 출신자 취업산업 현황. NPSMA (2009), '2009 PSM Alumni Employment Survey Report'.

Approximately how many people does your company employ?

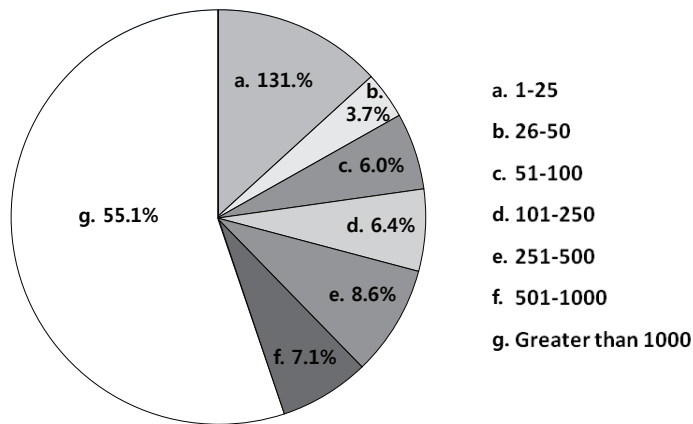


그림 3. PSM 출신자 취업현황. NPSMA (2009), '2009 PSM Alumni Employment Survey Report'.

전체 응답자의 53%가 생명과학 분야를 전공하였으며 그 외에 환경과 관련한 과학과 수학, 컴퓨터, 물리 등과 관련된 분야를 전공하였다(표 4). 위와 같은 PSM과정을 졸업한 학생들을 상대로 조사한 결과 졸업 후 취업 분야는, <그림 2>에서 보는 바와 같이 61.5%를 차지하는 학생들이 자연과학이나 수학 등 이학을 배경으로 하여 경영, 특허법 등 기업에서 필요로 하는 실용학문을 배운 인력을 필요로 하는 다양한 산업계의 기업체들에 진출하였다. 또한 그 외에도 학계와 정부조직, 비영리단체 등의 다양한 분야에서 PSM과정을 졸업한 학생들이 활동하고 있다.

PSM과정생들의 직장에서의 직책은 매우 다양하나 Senior Researcher, Manager, Project / Product / Program Manager 등이 많이 있었다. PSM과정을 졸업한 학생들이 취업한 직장의 규모를 살펴보면 <그림 3>과 같이 55.1% 이상이 천 명 이상의 대규모 기업 혹은 조직에 입사한 것으로 파악되었다. 그 다음으로 22% 정도의 인력이 중간 규모의 기업, 그리고 23%의 인력이 소규모 기업과 조직에 진출한 것으로 파악되었다.

이들이 사회에 진출하였을 때 받는 연봉은 \$40,000 이하를 받는다고 대답한 졸업생들의 숫자가 13% 정도 있었던 반면, \$90,000 이상을 받는다고 대답한 졸업생들의 숫자도 19%로 파악되어 이들의 실력과 또한 진출 분야에 따라 연봉은 다양하게 분포되어 있음을 알 수 있다(그림 4).

PSM과정을 졸업한 학생들이 사회에 나가 일하며 느꼈던 부분 중, 교육과정에 어떠한 교육 과정이 추가되었으면 현업에 종사하며 자신의 경력 관리에 좋은 영향을 줄 수 있을 것인지에

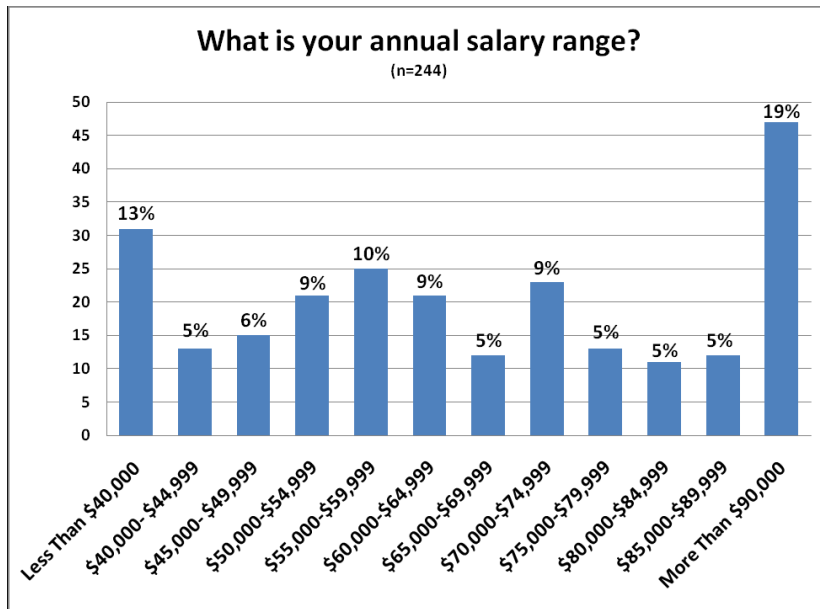
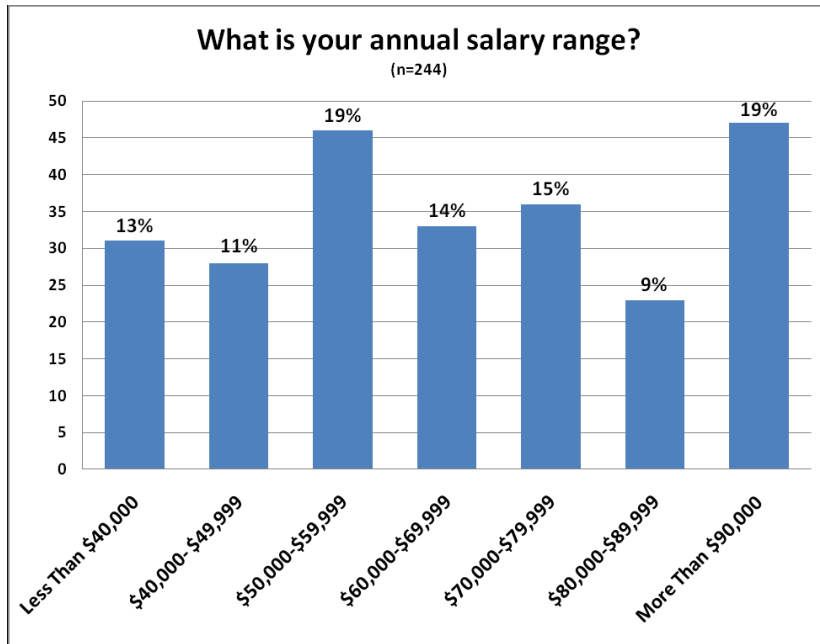


그림 4. PSM 출신자 연봉 현황(세로축: 응답자 수).

주: NPSMA (2009), '2009 PSM Alumni Employment Survey Report'.

표 5. Additional Education Alumni Wish had been provided

Areas of Additional Education Alumni Wish	Number of persons
Finance: Accounting, Analysis, Modeling	19
Project & Business Management	18
Career Development: Internship & Employment Assistance	17
Networking with Industry and Alumni	12
Statistics	9
Software Applications	9

주: NPSMA (2009), '2009 PSM Alumni Employment Survey Report'.

대해 응답한 결과는 <표 5>에 나타나 있다. 이 표를 보면 금융 분야에 관한 지식과 프로젝트 관리 등에 대한 요구가 가장 많았다.