

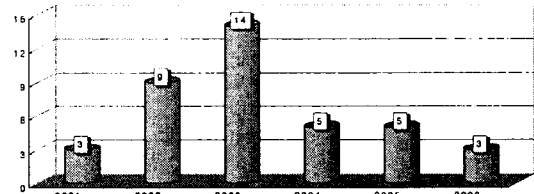
### 대학에서 나노기술교육의 현황과 전망

이일형, 강상규, 최봉기, 서주환  
한국과학기술정보연구원

### Trends of Nanotechnology Education in University

I.H. LEE, S.K. KANG, B.K. CHOI, J.H. SEO  
Korea Institute of Science & Technology Information(KISTI), Seoul Korea

**Abstract** - 나노기술종합발전계획이 2001년에 수립·추진된 이후 5년여 동안 전국의 35개 대학에서 학부 및 석박사 과정에 나노관련 39개 학과가 개설되어 537명의 교수진이 참여하고 있으며 4,397명의 학생이 재학중이다. 다학제간 협력이 필요한 나노기술의 특성상 운영중인 교과목에도 이학계열과 공학계열 뿐만 아니라 다양한 전공과목이 포함되어 있으며, 향후 나노기술과 IT, BT, ET가 융합한 나노융합기술의 발전과 사회적인 요구에 따라 대학에서의 나노기술교육도 더욱 다양화 될 것으로 전망된다.



<그림 1> 나노관련 학과의 연도별 개설 현황

#### 1. 서 론

2000년 1월 미국의 국가나노기술전략(NNI)의 발표를 시작으로 한국(2001.7), 일본(2001.9), 유럽연합(2001.3), 독일(2002.5), 중국(2002.7), 대만(2002.9) 등에서 국가차원의 나노기술개발전략을 수립하였으며, 현재 전세계 60여개 국가에서 나노기술개발을 추진하고 있다. 우리나라도 제1기 나노기술종합발전계획을 수립(2001.7)하고 연구개발, 인력양성, 장비확충과 인프라 구축 부문으로 추진분야를 설정하고 2002~2005년까지 범부처적으로 나노기술분야에 약 9,652억원을 투자하였다. 추진분야 중 인력양성 분야는 주로 대학을 통하여 이루어지고 있는데, 대학의 나노관련 학과는 2001년 3개에서 현재 39개 학과로 증가하였다. 본 논문에서는 주로 대학을 중심으로 이루어지고 있는 나노기술교육의 현황을 나노관련 학과를 조사하여 분석하고 향후 대학에서의 나노기술 교육의 추세를 전망하였다.

#### 2. 나노관련 학과 현황

##### 2.1 전국 개설 대학 현황

현재 전국에서 나노관련학과 개설대학은 학부과정 및 석박사 과정의 대학원을 포함하여 35개 대학(국공립 15개, 사립 20개)에서 39개학과가 운영 중인 것으로 조사되었다. 학부과정은 26개 대학에서 운영되고 있으며, 대학원은 33개 대학에서 협동과정 및 개별학과 단위로 37개 학과가 운영 중인 것으로 나타났다. 전국의 지역별 분포를 살펴보면 서울이 7개 대학으로 가장 많았고, 경상남도, 경상북도, 전라북도, 충청남도가 각각 4개 대학, 부산시 및 대전시가 각각 3개 대학, 경기도가 2개 대학 그리고 대구시, 인천시, 광주시, 충청북도가 각각 1개 대학이 개설되었다. 전국적으로 골고루 분포되어 있으나 울산시, 강원도 및 제주도는 아직 나노관련 학과를 개설한 대학이 없는 것으로 파악되었다.

<표 1> 나노관련 학과 개설 대학의 시도별 분포

광역시	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산
대학수	7	3	1	1	1	3	0
학부	3	3	0	1	0	3	0
석박사	8	3	1	1	1	3	0

도	경남	경북	전남	전북	충남	충북	경기	강원	제주
대학수	4	4	0	4	4	1	2	0	0
학부	4	3	0	4	3	1	1	0	0
석박사	3	4	0	5	4	1	2	0	0

##### 2.2 나노관련 학과의 개설

나노관련 학과는 현재 학부 및 대학원에 39개 학과가 개설되어 있는데 개설연도별 현황은 <그림 1>과 같다. 2001년도에 인제대학교가 학부과정을 국내 최초로 개설하였으며 선문대학교와 전북대학교가 대학원 중심의 나노관련학과(협동과정)를 개설하였다. 2002년도에는 8개 대학에서 신설 7개와 변경 2개로 총 9개 학과가 개설되었으며, 2003년도에는 13개 대학에서 신설 7개와 변경 7개로 총 14개 학과가 개설되어 가장 많은 학과가 개설되었다. 2004년도에는 5개 대학에서 신설 3개와 변경 2개로 총 5개 학과, 2005년도에는 5개 대학에서 신설 1개와 변경 4개로 총 5개 학과, 2006년도에는 3개 대학에서 신설 2개와 변경 1개로 총 3개 학과가 개설되었다. 따라서 현재까지 개설된 나노관련 학과 중에서 협동과정을 포함한 신설 학과가 총 23개, 기존학과를 변경하여 개설한 학과는 총 16개 학과에 이르며, 특수한 형태로써 성균관대학교의 대학원으로 성균나노과학기술원이 있다.

<표 2> 학부 및 대학원 나노관련 학과 현황

대학명	학부 및 대학원 학과명	학부 석사 박사
1. 건양대학교	학부, 대학원 나노바이오화학	0 0 0
2. 경남대학교	학부 전기전자나노공학부(나노공학전공)	0 - -
3. 경북대학교	대학원 나노과학기술학과	- 0 0
4. 고려대학교	대학원 마이크로/나노시스템 협동과정	- 0 0
5. 공주대학교	학부, 대학원 신소재공학부(나노재료공학전공)	0 0 0
6. 국민대학교	학부, 대학원 자연과학대학 나노전자물리학과 생명나노화학	0 0 0 0 0 0
7. 군산대학교	학부, 대학원 신소재나노화학공학부 (나노화학공학전공)	0 0 -
8. 금오공과대학	학부, 대학원 신소재시스템공학부 (정보나노소재전공)	0 0 0
9. 동국대학교	학부, 대학원 나노생명과학부(나노소재화학전공)	0 0 0
10. 동의대학교	학부, 대학원 나노공학과	0 0 -
11. 배재대학교	학부, 대학원 나노고분자재료공학과	0 0 0
12. 부산대학교	학부, 대학원 나노과학기술학부	0 0 0
13. 부산대 (밀양캠퍼스)	학부, 대학원 신소재공학부 (NT-BT-전자세라믹전공)	0 0 0
14. 상주대학교	학부, 대학원 응용화학공학부(나노공학전공)	0 0 -
15. 서울대학교	대학원 나노과학기술 협동과정(3개과정) (나노물리소재, 나노소재화학, 나노바이오시스템)	- 0 0
16. 서울시립대학교	대학원 나노과학기술학과	- 0 0
17. 선문대학교	대학원 나노과학	- 0 0
18. 성균관대학교	대학원 나노과학기술원	- 0 0
19. 세종대학교	학부, 대학원 나노신소재공학부(나노공학전공)	0 0 0
20. 순천향대학교	학부, 대학원 나노화학공학과	0 0 0
21. 신라대학교	학부, 대학원 실용공학계열학부 (나노화학소재전공)	0 0 0
22. 영남대학교	대학원 나노시스템공학과	- 0 0
23. 원광대학교	학부, 대학원 생명나노화학부	0 0 0
24. 이화여자대학교	대학원 나노과학부	- 0 0
25. 인제대학교	학부, 대학원 나노공학부 (나노포토닉스전공, 나노소재전공, 나노바이오전공)	0 0 0
26. 인하대학교	학부, 대학원 나노시스템공학부	0 0 0
27. 전남대학교	대학원 나노과학기술협동과정 학부, 대학원 신소재공학부 (고분자·나노공학전공)	- 0 0 0 0 0
28. 전북대학교	대학원 나노과학기술학과 대학원 바이오나노시스템공학과	- 0 0 - 0 0
29. 전주대학교	학부 나노신소재공학과	0 - -
30. 창원대학교	학부, 대학원 나노신소재공학부	0 0 0
31. 청주대학교	학부, 대학원 응용화학부(나노과학전공)	0 0 -
32. 충남대학교	학부, 대학원 나노기술연계전공 대학원 나노기술협동과정	0 0 0 - 0 0
33. 한국산업기술평화진흥원	학부, 대학원 나노광공학과	0 0 0
34. 한남대학교	학부, 대학원 나노과학부(나노생명화학공학전공)	0 0 0
35. 한양대학교	대학원 나노공학과	- 0 0

### 2.3 교수 및 학생 현황

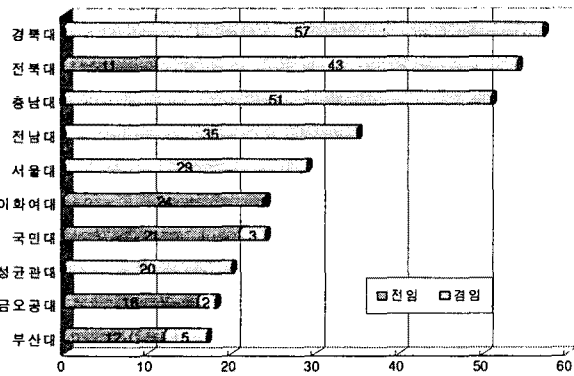
현재 35개 대학에 개설되어 있는 나노관련 39개 학과는 학과 신설 및 기존학과의 개편 또는 여러 학과를 연합하여 운영하는 협동과정 등의 복합적인 형태로 되어 있으므로 신설 및 개편된 학과에 소속된 전임교수와 기존학과의 교수가 나노관련 협동과정의 교수를 겸하는 겸임교수의 두가지 형태로 참여하고 있으며, 39개 학과의 전체 교수진은 전임교수가 241명, 겸임교수가 296명으로 총 537명으로 파악되었다.

경북대학교의 경우 이학 및 공학계열의 57명의 겸임교수진으로 구성되어 있는데, 학부과정은 없지만 대학원에서 물리, 화학, 생명과학, 소재 및 소자 관련 5개 학과가 연합하여 나노과학기술학과를 개설하여 협동과정과 유사한 형태를 가지고 있으며, 이학 석사 및 박사, 공학 석사 및 박사과정으로 운영되고 있다.

전북대학교는 전임교수 32명과 겸임교수 22명이 참여하고 있는데, 공학계열에서 신소재공학부에 고분자·나노공학 전공의 학부 및 석박사 과정을 운영하면서 전임교수 6명, 겸임교수 1명이 참여하고 있고, 또한 공학계열에서 대학원에 바이오시스템공학과를 협동과정으로 운영하면서 전임교수 5명, 겸임교수 21명이 참여하고 있다. 그리고 이학계열에서 물리학과와 화학과가 연합하여 대학원에 나노기술학과를 협동과정으로 운영하면서 겸임교수 21명이 참여하고 있다.

충남대학교는 공학계열의 학부에 나노기술연계전공 그리고 대학원에 나노기술협동과정을 개설하여 공학사 및 공학 석박사 과정을 운영하고 있는데 고분자공학, 응용소재공학, 섬유공학, 재료공학, 정밀공업화학, 화학공학, 전기정보통신공학, 물리학, 화학 전공부문의 겸임교수 51명이 참여하고 있다.

나노관련 학과가 개설되어 있는 35개 대학 중에서 전임 및 겸임 교수진의 인원이 많은 10개 대학의 현황을 정리하면 <그림 2>와 같다.

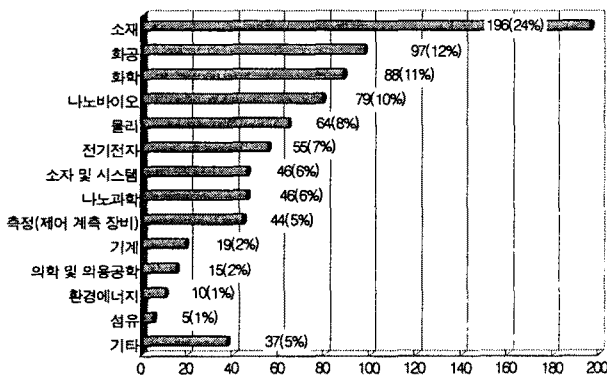


〈그림 2〉 나노관련 학과의 교수진 현황

나노관련 학과에 재학중인 학생수는 2005년도 기준으로 대학 및 대학원을 포함하여 총 4,397이며 이 중에서 학부생이 3,660명(83%)으로 대다수를 차지하고, 석사과정이 560명(13%), 박사과정이 177명(4%)이다. 2004년도의 총 재학생수 3,508명에 비해 2005년도에는 약 25% 정도 증가하였는데 이는 학부생이 728명, 석사과정이 100명, 박사과정이 61명 증가한 것에 기인한 것으로 보인다.

### 2.4 교과목 현황

전국의 나노관련 39개 학과에 현재 개설되어 있는 총 801개의 교과목을 전문분야별 유사성을 고려하여 소재, 화공, 화학, 나노바이오, 물리, 전기전자, 소자 및 시스템, 측정(제어계측장비), 기계, 의학 및 의공학, 환경에너지, 섬유, 나노과학 및 기타 등으로 14개 분야로 분류하고 분야별 분포현황을 분석하면 <그림 3>과 같다.

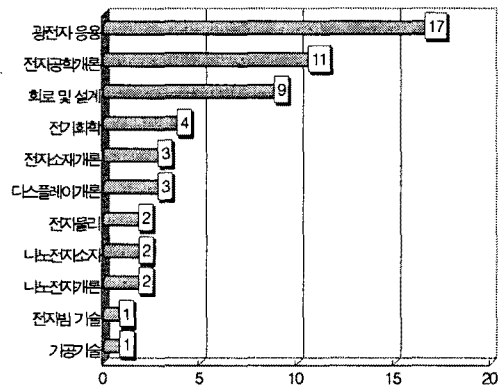


〈그림 3〉 교과목의 분야별 분포 현황

개설된 교과목의 명칭이 동일하거나 약간씩 다른 것도 있지만 이학계열에서는 물리 및 화학분야가 152개 과목으로 19%를 차지하며, 공학계열에서는 소재분야가 192개 과목으로 24%를 차지하여 가장 많고, 다음으로 화공분야가 97개 과목으로 12%, 나노바이오 분야가 79개 과목으로 10%, 전기전자분야가 55개 과목으로 7%를 차지하고 있다. 이어서 소자 및 시스템, 측정(제어계측장비), 기계, 의학 및 의공학, 환경에너지, 섬유분야의 순서로 나가고, 이학계열과 공학계열로 분류되지 않는 분야로서 나노과학기술 및 나노공학의 전반적인 개론을 다루는 나노과학분야가 46개 과목으로 6%, 그리고 나노기술과 관련은 없으나 학과별로 필요에 의해 개설한 수학, 컴퓨터 시뮬레이션, 산학협동프로그램, 프로젝트 연구, 경영경제, 공학윤리, 공학법제 등등의 기타 분야가 37개 과목에 5%를 차지하고 있다.

분야별 개설과목수가 가장 많은 소재재료분야에서는 나노소재, 신소재 및 세라믹에 대한 개론 및 물성과목이 123개 과목으로 소재분야에서 62%를 차지하고 있으며 열역학상변태상평형, 금속가공, 막막개론, 금속재료, 결정학 등의 과목과 기타 재료 및 분석 과목이 개설되고 있다.

전기전자 분야에서는 <그림 4>와 같이 광전자응용 관련과목이 17개, 전자공학개론 관련과목이 11개, 회로 및 설계 관련과목이 9개로 대부분을 차지하고 그 외에 전기화학, 전자소재개론, 디스플레이개론, 전자물리, 나노전자소자, 나노전자개론, 전자범기술, 가공기술 등이 개설되고 있다.



〈그림 4〉 전기전자분야의 교과목 분포 현황

## 3. 향후 전망

정부의 나노기술종합발전계획이 추진되어온 5년여 동안 많은 연구개발성과가 이루어졌으며 이것은 대학, 연구소 및 산업체의 나노기술 전문인력이 기여한 바가 크다고 여겨진다. 특히 대학과 대학원에서 나노관련 학과를 개설하고 다양한 전공분야가 서로 협력하여 나노기술 전문인력의 육성에 참여함으로써 점차 가속화되고 있는 나노기술 발전과 국가간 나노기술 경쟁에 대응하여 연구개발 및 산업화를 위한 인력양성의 중추적인 역할을 담당해 나갈 것으로 보인다.

다학제간 연구를 필요로 하는 나노기술의 특성상 현재 이학계열 및 공학계열의 여러 학과가 협력하여 나노관련 학과가 개설되고 있는데, 학부나 대학원에서 독립된 학과나 학부의 신설 및 변경도 계속되었지만, 특히 대학원 석박사 과정에서는 다학제간 협동과정이 많이 개설될 것으로 보인다. 또한 이러한 협동과정에서는 이학계열과 공학계열 뿐만 아니라 의학 및 약학계열도 연계한 교과목의 개설 및 교수진의 참여도 점차 확대될 것으로 예상되며, 나노기술 산업화의 급속한 진전에 따라 산학연 연계과정의 개설과 산업체 및 연구소의 전문가들이 협동과정에 겸임교수로 참여하는 기회도 점차 확대되리라 본다.

또한, 나노기술이 IT, BT, ET 분야와 융합한 나노융합기술 분야도 다양하게 전개되어 가고 있으므로 현재 개설된 나노관련 학과에서도 융합기술 분야와의 다양한 접목이 이루어질 것으로 보이며, 나노기술을 적용한 융합기술분야의 독립된 학과나 과정 그리고 기존 학과와 연합한 새로운 융합기술의 협동과정도 다양하게 개설될 것으로 전망된다.

### [참고 문헌]

- [1] 과학기술부, 나노기술종합발전계획, 2001.7
- [2] 과학기술부, 2005년 나노기술발전시행계획, 2005.5
- [3] KISTI, 나노기술연감2005, 2006.5
- [4] KISTI, 나노기술연감2004, 2005.5
- [5] KISTI, 나노기술 정책 및 연구동향, 2004.5