

# 첨단산업의 전문인력 양성으로 선진국과 기술격차 줄인다

## 정밀광학렌즈 및 광학박막기술 전문인력양성 기획사업 시행

한국광학기기협회가 주축이 되어 지난해말 산자부장관 간담회를 통한 대정부 건의와 함께 제출한 '정밀 광학렌즈 및 광학 박막기술 전문인력 양성사업'이 2002년도 산업기술기반조성사업 신규지원대상사업으로 선정됐다. 5년 동안의 추진일정 동안 총 50억원이 소요되는 이 사업을 통해 선진국과의 기술 격차를 좁힐 수 있을 뿐만 아니라, 주문형 교육과 실습위주 교육으로 산업체의 신제품 개발에 기여하여 단순조립 기반의 저부가가치 광학산업을 고부가가치 산업으로 전환하는데 크게 기여를 할 것으로 기대가 모아지고 있다.(편집자 주)

정리/편집부

그동안 선진국에 의존해오던 정밀 광학부품관련 기술에 있어 국내산업이 자립도를 향상시키는 대전기를 마련할 것으로 보인다.

국내의 렌즈를 비롯하여 정밀 광학부품산업의 발전을 저해하는 큰 요인으로 손꼽혀 오던 전문인력의 부족에 대한 심각성을 오래전부터 인식하여왔던 한국광학기기협회(회장·이원승)에서 산업자원부에 제출한 전문인력양성사업에 대한 제안서가 심의를 통과, 2002년도 산업기술기반조성사업 신규지원대상사업으로 선정됐기 때문이다.

이 같은 기획사업을 위해 광학관련 산·학·연 전문가를 중심으로 지난 1, 2월 두달간 사전 기획단계를 거치며 많은 노력과 준비작업이 있었다. 광학산업 관련업체의 대표기관인 한국광학기기협회를 중심으로 수도권 지역의 광학 회사, 인하대학교, 청주대학교, 산업기술대학 등의 광학 과정 관련 대학교, 한국표준연구원 등 전문 연구소의 전문가들이 모여 산업체의 수요를 적극적으로 수용할 수 있도록 전문 기술교육 프로그램 개발을 추진했다.

총 사업비 50억6,400만원이 소요되는 본 사

업은 2002년부터 시작하여 2006년까지 총 5차년도로 나눠 순차적으로 진행되고 이 기간동안 총 2,500명이 양성될 것으로 예상되고 있다.

체계적인 인력양성사업을 통해 무엇보다 광학 렌즈와 광학박막 관련 원천설계기술을 확보하고 선진국과의 기술격차를 좁힘으로서 기존의 저부가가치와 단순 조립을 기반으로 한 광학산업을 고부가가치 산업으로 전환하고, 광학산업의 전반적 기술수준을 향상시켜 광학부품산업을 수출산업으로 육성할 수 있을 것으로 기대되고 있다.

### 사업의 필요성 : 광학산업은 첨단산업의 핵심 기반기술

빛을 제어하거나 시각적 정보를 입출력하는 광학계(System)는 광학 카메라 중심의 전통적인 광학산업뿐만 아니라 전자기술과 결합하여 광 정보를 저장, 전송, 표시하는 디지털광학기기·정보·디스플레이·통신산업, 자외선 리소그래피 장치를 사용하는 반도체산업, 광학 관측 및 위성정보를 획득하는 방위·우주산업, 빛을 이용하여 초정밀 측정 및 진단하는 계측·의료기산업 등과 같은 21세기 첨단산업에서 필수적으로 사

용되는 핵심요소이다.

특히 광산업은 IT, NT, BT, ET, ST분야 등에서 기본요소를 이루고 있을 정도로 타 산업과의 연관성이 높고 산업적 영향이 매우 커 다양한 산업기술의 발전에 따라 광학산업 기술의 수요가 급속하게 증가하고 있다. 또한 차세대 광응용 기기의 개발에 필요한 기술에는 광학기술, 디지털 전자기술, 정밀 가공기술 등이 결합되어야 하고, 특히 광학렌즈와 광학박막의 설계기술을 기반으로 한 정밀 광학계를 개발하기 위해서는 광학계의 조립, 제작, 평가기술 등이 모두 필요하다.

이와 같이 광학기술은 핵심 기반기술로 인식되어 있으며 선진국에서는 국가적인 지원을 받는 기초연구와 개발이 활발히 진행되고 있으며, 신개념을 도입한 신제품 개발의 경쟁이 매우 심하여, 신기술의 세대교체 주기가 짧아지고 있다. 따라서 원천 설계기술을 조기에 확보하고 산업현장의 기술인력을 양성하기 위한 노력을 시급히 기울여야 할 상황이다.

국내 중소 광학기업들을 대상으로 1999년 인하대학교가 조사한 기업체의 광학기술 인력의 신규수요는 <표1>과 같이 68%의 기업체가 연 5명 미만, 23%가 5~10명, 6%가 11~30명, 3%가 31명 이상으로 나타났다. 이는 60개의 기업체에서 매년 약 350명의 신규 광학기술 인력이 필요하다는 것이며, 이를 국내 70~80개의 광학렌즈 및 광학박막 관련 산업체와 관련 업종으로 확대하면 약 450명의 신규인력이 필요하게 된다.

광학산업의 생산규모가 1997년부터 2003년까지는 연 8.3% 성장하고 2003년부터 2010년까지는 연 16.8% 성장할 것으로 전망하고 있으므로 이를 신규인력의 수요증가에 적용시키면, 광학렌즈와 광학박막기술 관련 신규인력 수요는 2002년에 570명이고, 2005년에는 850명에 이를 것으로<표2, 그림 1> 예상된다. 신규인력의 구성을 직종에 따라 생산직과 연구·개발직으로 나누면, 구성비율이 1999년의 3.5:1로부터

2005년에는 2.4:1로 연구·개발직의 수요가 늘어날 것으로 예상된다.

<표 1> 신규 광학기술인력의 수요

(단위 : %)

광학기술인력에 대한 기업체의 신규 수요			
연 5명 미만	5~10명	11~30명	31명 이상
68	23	6	3

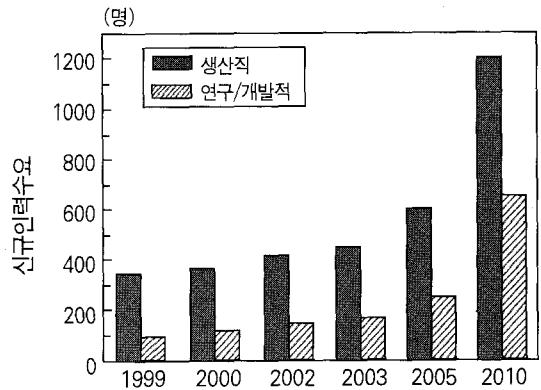
<표 2> 광학산업의 생산규모와 신규인력수요의 전망

(단위 : 십억원, 명)

		1999	2000	2002	2003	2005	2010
인력수요 (단위 : 명)	생산직	350	370	420	450	600	1,200
	연구개발직	100	120	150	170	250	650
	계	450	490	570	620	850	1,850

\* 자료 : 산업연구원(1999), 인하대학교 광기술교육센터(1999)

<그림1> 광학산업의 신규 인력수요의 전망



현재 광학기술 관련 교육은 대학교를 중심으로 연구개발 인력을 배출하고 있으나 산업계에서 요구하는 현장 위주의 실무교육은 아주 미미한 편이고, 산업 현장에서 업무에 종사하다보면 빠르게 변화하는 첨단 광학기술에 뒤처지기 쉬워 새로운 아이디어나 제품개발이 용이하지 않다는 것. 또한 전문대학과 공업고등학교에서의 생산 전문인력은 아예 전혀 없는 형편이다.

따라서 광학산업기술은 단순가공과 조립으로부터 연구·개발에 기반을 둔 지식기반형 첨단기술까지 분포가 다양하므로 이에 맞는 생산인력,

개발인력과 연구인력의 양성이 뒤따라야 할 것이다. 특히 21세기 첨단 기술시대에서 광학산업 기술력은 고급 기술인력의 확보에 달려 있으며 기술인력의 양성에는 정부의 적극적인 지원이 필수적이다.

현재 우리나라는 이러한 전문인력의 부족으로 인해 원천기술의 확보도 미흡하거나 품질의 고급화 및 자체개발에 많은 어려움을 겪고 있다. 더욱이 선진국으로부터 이러한 첨단 광학기술의 이전은 거의 불가능하여 지금이야말로 우리 자체적으로 전문인력의 체계적이고 신속한 양성이 시급한 실정이다.

이를 위해 산업현장에 활용 할 수 있는 첨단 광학기술 관련 주문형 교육이 절실히 요구되고 있고, 정밀 광학기술을 교육시킬 수 있는 체계적인 단기교육기관의 설립도 조속히 추진되어야 할 것으로 지적되어 왔다.

**사업개요 : 광학산업의 생산기술 향상과 국제 경쟁력 강화**

앞서 언급한 내용에서 알 수 있듯이 광학산업의 지속적 발전과 지식기반형 첨단 광학기술의 신속한 보급 및 확산을 위하여 광학산업의 핵심소자인 정밀 광학렌즈와 광학박막을 설계·제작 및 평가할 수 있는 기술인력양성 기관의 설립은 조속히 이뤄져야 하며, 현재 한국광학기기협회를 구심점으로 하여 추진 중에 있다.

21세기 선진 기술입국으로 진입의 초석이 될 이 사업은 생산 기술 인력의 체계적 재교육,

신규 기술이력의 현장 적응교육, 고급 기술인력의 신속한 공급, 전문인력양성 연수원으로서 중추적 기능을 수행할 수 있는 교육환경 기반구축, 첨단 광학기술의 확산과 보급 등을 최종 목표로 하고 있다.

광학산업에 종사하고 있는 광학기술자들이 빠르게 변화하는 첨단 광학기술을 신속하게 따라갈 수 있도록 재교육을 시키고, 신규 진입 인력에게 광학기술을 단기로 가르치고 실습할 수 있는 광학기술 전문 교육기관을 만들어준다는 계획이다.

〈표 3〉 연차별 사업목표 및 내용

구 분	연차별 사업목표	주요 사업내용
2002년 (1차년도)	개방형 인력양성 전문연수원으로서의 기초운영체제 확립	-사업추진 조직 체제 확립 -제반 교육시설과 환경의 확보 및 정비 -광학렌즈 및 광학박막기술 교육을 8회 이상 실시 -설계 소프트웨어, 기초실험과 실습기자재의 도입·설치 및 운용체제 확립 -강의록 및 실험실습 교재 개발
2003년 (2차년도)	교육과정 및 실습의 세분화 및 확대개편	-사업추진 운영 체제 및 환경의 재점검 -광학렌즈 및 광학박막기술 교육을 세분화하고 12회 이상 실시 -설계 소프트웨어, 실습기자재의 확충 및 운용체제 확립 -현장 사용 가능한 강의록 및 실험실습 교재 개발
2004년 (3차년도)	첨단 광기술을 현장에 정착시킬 수 있는 교육	-국내의 우수연구자 및 전문기술자의 초청강의 및 실습 -현장의 문제 해결을 위한 출장 강의 -광응용 기술의 교과 과정 세분화 -광학기술인증제 개발
2005년 (4차년도)	국제 경쟁력이 있는 현장형 교육으로의 질적 향상	-고급 강의록 및 실험실습 교재 개발 -효율적 교육용 실습 기기의 개발 -신속한 현장적용 교육으로의 전환
2006년 (5차년도)	전문기술 교육센터와 정보 교류 중심지로서의 자립기반 확보	-개방형 교육 훈련의 재정적 자립화 -선진국형 교육 훈련 체제 확립

〈표 4〉 광학산업계 기술인력 양성목표

구분 \ 연도	(단위 : 명)					
	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	계
기초기술	100	150	200	250	300	1,000
전문기술	200	250	300	350	400	1,500
계	300	400	500	600	700	2,500

〈표3〉에서 보는 바와 같이 기초기술과정은 2002년 1차년부터 바로 실시할 수 있으며 산업계의 요구와 광학기술의 발전추세에 따라 유연하게 교과목을 증가시킬 수 있다. 전문기술과정 중 소프트웨어를 이용한 과목은 1차년도부터 쉽게 시작할 수 있으며, 광학가공, 광학설계, 광학측정 및 평가, 광학박막설계의 네 기술분야 중 가능한 과목을 1차년부터 시작할 계획이다. 향후 실습설비의 설치와 작동에 따라 과목은 연차별로 점진적으로 증설할 것이며, 첨단 광학기술의 변화를 빠르게 접목시킬 수 있도록 국내의 기술전문가와 연구자의 폭넓은 확보가 필요한 상황이다.

2000년 현재 광학렌즈 및 광학박막과 직접적으로 관련된 산업체의 수는 약 75개이고, 종업원 수는 약 2,200명이며, 신규인력은 2002년 570명이 필요한 것으로 예측된다. 이중 17%인 100명을 본 인력양성사업에서 신규 교육시킬 수 있을 것으로 예상된다.

본 연구기획에서 예상하는 교과과정과 실험실습장비를 구축할 경우 광학기술 전문인력은 2002년부터 5년 동안 총 2,500명을 양성할 수 있을 것으로 예상하고 있다. 이중 1,000명은 학교나 타분야에서 광학산업계로 진출하는 신규 기술인력의 신입교육이고, 1,500명은 산업체에 근무하고 있는 기술인력의

재교육이다. 2002년 첫해에는 운영체제 확립과 실습장비의 설치 때문에 재교육 200명과 신규교육 100명을 합쳐 300명을 교육시키며, 교육시설이 확충되는 2차년도에는 400명, 교육시설이 거의 완벽해지는 3차

년도부터는 500명씩을, 자립기반이 갖추어지는 5차년도에는 700명을 교육시킬 예정이다.

광학기술 전문인력의 양성을 위하여 교육센터가 추진해야 하는 사업으로는 교육과정의 개발, 교육환경의 조성, 교육과정의 운영 등이 있다.

우선, 교육과정의 개발은 구체적인 교육목표와 교육내용을 결정하고 교육을 위한 강의 및 실습 교재가 개발되어야 하기 때문에 상당한 시간이 요구될 것으로 보인다. 또한 교육환경의 조성에는 시설확보 및 장비구입에 따른 투자가 필요하고, 교육과정의 운영에서도 기존의 교육과정을 반복할 것이 아니라 새로운 기술을 수용하고 산업계의 기술수요에 부응할 수 있도록 지속적인 교육과정의 개선 및 보완을 해나갈 계획이다.

한편, 인력양성의 목표달성과 더불어 장기적으로는 교육센터의 자립을 위한 방안이 필요한데, 단기적으로는 센터 자체의 수익사업을 통하여 일부 재원을 충당하고, 장기적으로는 교육센터의 자립을 위하여 여러 가지 방안이 추진중이

〈표 5〉 총 사업비 구성현황

구분		1차년도 (2002년)	2차년도 (2003년)	3차년도 (2004년)	4차년도 (2005년)	5차년도 (2006년)	계
정부출연	중앙	400,000	600,000	600,000	600,000	400,000	2,600,000
	지방	0	0	0	0	0	0
	계	400,000	600,000	600,000	600,000	400,000	2,600,000
민간부담	현금	95,000	135,000	135,000	135,000	95,000	595,000
	현물	373,800	373,800	373,800	373,800	373,800	1,869,000
	계	468,800	508,800	508,800	508,800	468,800	2,464,000
합계		868,800	1,108,800	1,108,800	1,108,800	868,800	5,064,000



▲ '정밀 광학렌즈 및 광학박막기술 전문인력 양성사업'에 대한 협의회 운영위원들은 지난 1월과 2월에 수시로 한국 광학기협회 회의실에 모임을 갖고 사전기획작업에 노력을 기울였다.



▲ 한국광학기협회를 비롯하여 광학회사, 학교 및 연구소의 전문가들이 모여 전문 기술교육 프로그램 개발을 추진했다.

다. 즉, 초기 5년 간 강의로 및 교재 판매 수입의 일부를 적립하여 기초재원을 마련하고 주문형 교육과정의 개발을 비롯하여 다양한 교육과정을 개발한다는 계획이다. 또한 광학기술 도서 및 정보 자료 발간 및 보유장비의 공동 활용도 계획되고 있다.

이밖에 이 사업과 관련하여 지역 내 유관사업과의 연계방안도 추진할 계획이다. 정밀광학렌즈 및 광학박막은 광학기술의 응용에 있어서 기본소재이며, 광학기술은 거의 모든 산업분야에서 활용되고 있을 정도로 응용범위가 매우 넓다. 따라서 단일기관에서 광학기술 및 광학기술의 제반 응용분야에 대한 교육을 실시하는 것은 어렵다고 보고, 유관기관과 협력을 통해 각 기관의 전문인력이 교육과정의 개발과 운영에 적극 참여하는 것과, 각 기관이 보유한 시설과 장비를 효율적으로 활용할 수 있는 등의 접근방법이 제시되었다.

### **파급효과 : 광학부품산업을 고부가가치산업으로 전환 및 수출산업으로 육성**

이러한 사업을 통해 결국 선진국에 의존하던 광학기술의 자립도를 향상시킴으로써 저부가가치 산업에서 고부가가치 산업으로 전환시켜 광학부품산업을 수출산업으로 육성시킬 수 있다는 효

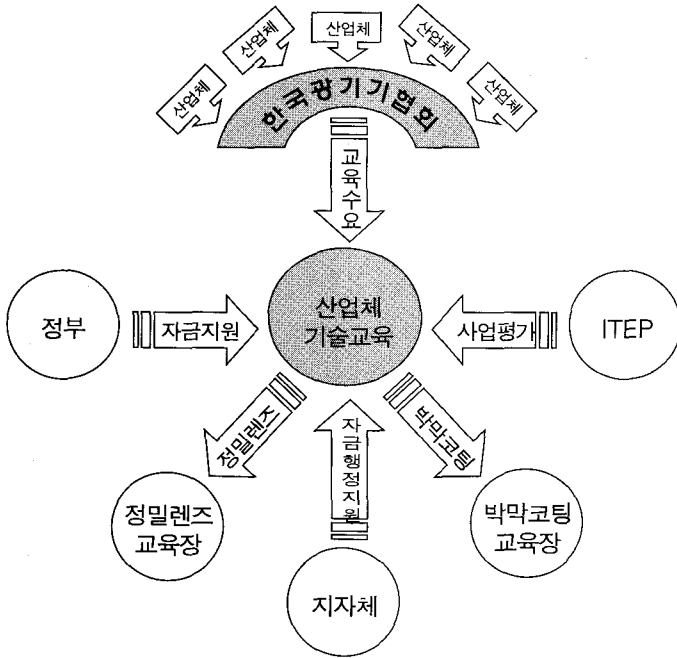
과를 가져올 수 있다는데에 의의가 있다.

기술인력사업을 통해 얻을 수 있는 효과를 지역적, 산업적, 기술적인 면에서 언급할 수 있다. 먼저, 지역적인 기대와 파급효과로는 기술인력양성 주관기관을 광학부품 관련 제조업체의 50% 이상이 집중된 곳에 설치함으로써 지역기업의 기술 및 인력 고급화에 기여함은 물론, 주변에 광학부품 모듈 및 조립업과 연계되어 세계적인 광부품 직접단지 및 수출전략기지로 발돋움 할 수 있다는 점이다.

산업적인 면에서는 기존 저부가가치의 단순 조립업을 기반으로 한 광학산업에 정밀광학 관련으로 재교육시켜 고부가가치 산업으로 전환할 수 있는 효과를 거둘 수 있다. 정밀 광학부품중 렌즈만 하더라도 지난 2001년에 2억38백만 불을 수입해와 무역역조의 대표적인 부품으로 지적되었다. 그러나 정밀 광학 기술교육으로 산업체 기술수준을 향상시켜 수출부품산업으로 육성이 가능하다는 것이다. 특히 IT, NT, BT, ET, ST분야 등 신산업에 기본요소를 이루고 있을 정도로 필수적으로 사용되므로 관련 인력양성에 따른 신산업을 조기 육성하는데 크게 기여할 것으로 기대가 모아지고 있다.

기술적인 면에서는 지금까지 정밀광학부품과

〈그림2〉 교육 Network로의 공동활용방안



관련한 기술을 선진국에 의존해 온 데다 최근 소형화, 정밀화, 다기능화되는 부품 관련 개발기술은 국내와 선진국간의 기술 격차가 심화되고 있으므로 정밀 광학 부품에 관련한 전문인력을 양성하여 조기에 기술격차를 좁히는 데에 일조할 것으로 기대되고 있다.

한편, 사업을 통해 구축된 교육장별 장비등 인프라를 계속해서 활용하는 것에 대해서도 다양한 방안이 추진될 예정이다. 〈그림2〉은 기술인력양성사업의 공동 활용방안에 대해 잘 나타내고 있다. 기술인력양성사업을 위해 정부에서는 자금을 지원해주고, 한국광학기협회에서 산업체로부터 교육수요를 지원하는가하면 ITEP에서는 사업평가를 해주는 식으로 상호연계가 되어 운영될 예정이다. 또한 교육용 장비 및 시설을 산업체 개발에 적극 활용하는 방안이 있는데, 장비 및 시설을 산업체에서 바로 사용하고 있는 사양으로 구입하여 교육이 없을 시 업체 개발용으로 사용

하는 방법이다.

교육용시설의 활용도를 높이기 위한 또 다른 방법으로 교육장의 품질관리 및 평가시스템을 구축하는 방안이 있다. 이는 산업체가 평가의뢰시 대외적으로 신뢰성을 가질 수 있도록 광학부품 평가 인증을 실시하고 경우에 따라서는 ISO9001등의 품질인증체제를 갖추어 광학부품의 체계적인 품질관리 부분도 교육영역으로 확장하여 산업체에 필요한 교육기관으로 자리 매김 한다는 취지에서다.

이밖에 센터교육에 참여하는 전문가에게는 장비 및 시설을 무료로 개방하여 장비공동 활용도를 높인다는 계획을 갖고 있다.

한편, 본 사업과 관련하여 광학 전문인력 광학기술인증체도를 도입할 계획이다. 본 연구기관의 광학전문기술 분야별로 교과과정을 마치고 소정의 자격 시험(이론+실기)을 합격하면 본 연구기관에서 해당 기술에 대한 기술인증서를 수여하는 것이다. 이러한 기술인증서는 광학전문인력의 기술수준을 객관적으로 평가할 수 있는 기준으로 본 연구기관의 정체성의 조기 확보에 큰 도움을 줄 것으로 기대를 모으고 있다. 기술인증제는 기술수준과 분야를 구분하여 실시할 계획이다.