

◆특집◆ 산학연계형 선도산업기술

산학연계를 이용한 선도산업 기술개발 프로그램

최성대[#], 이미나^{*}

(# 금오공과대학교 지능기계공학과, * 숙명여자대학교 교육학과)

Program for technological development of higher industry based industry-university cooperation

Seong-Dae Choi[#], Mi-Na Lee^{*}

(Received 9 June 2014; accepted 26 June 2014)

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop a manpower training program of technological development. The types of developed manpower training models are education about the technological development process, literacy education about technological development, and field experience. The education about the technological development process is accomplished through industry-university cooperation based on shared technical concerns. Literacy education about technological development includes information about essential methods for manpower education. Field experience involves the development of effective teaching plans.

Key Words : Technical development(기술개발), Narture of manpower(인력양성), Industrial and academic cooperation(산학협력)

1. 서 론

지속적으로 제기되고 있는 대학과 노동시장 간의 양적, 질적 불일치 현상은 고등교육에서의 인력양성 방법 및 역할에 대해 재조명을 요구하고 있다. 정부부처 및 대학에서는 이에 대한 노력으로서 2000년대 초반부터 산학협력을 강조하여 여러 가지 사업들에 참여를 확대하는 한편 강구책 마련을 위해 다각도에서 새로운 시도를 지속하고 있는 것이 사실이다. 이러한 측면에서 볼 때, 고등교육의 문제는 실무교육을 하지 않는데 있는 것이

아니라 훈련습득능력을 배양하는 교육을 체계적으로 하지 못하고 있다는 의견^[1]에 이견이 없다. 교과과정에서는 이론이 갖고 있는 기본 원리를 정확하게 이해할 수 있도록 충실히 교육하여야 하고, 그 이론의 응용 및 활용능력배양을 위한 체계적인 시스템 도입이 절실한 대목이다. 우리나라에서는 기술개발 인력양성에 대하여 많은 프로그램을 보유하고 있다. 각 부처에서는 산학연계 맞춤형 인력양성사업, 지역혁신 인력양성사업, 기업연계형 연구개발 인력양성사업, 지역특화 인력양성사업, 지역전략산업 연계 중소기업지원 인력양성사업 등으로 인력양성사업이 각각 특성을 지니면서 운용되어 왔으며 현재 운용되어지고 있다. 인력양성사업의 주요 목적은 기업의 문제해결 능력을 갖춘 인력을 양성하는 것으로 기업이나 산업의 요구를 반영하는 프로그램을 수행하는 사업이다. 대학은 국제화, 개방화, 정보화 시대에서 생존경쟁을 위한

* Department of Education at Sookmyung Women's University.

Corresponding Author :

School of Intelligence Mechanical Engineering, Kumoh National Institute of Technology.

E-mail : sdchoi@kumoh.ac.kr

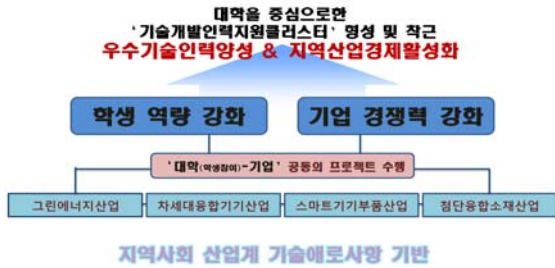


Fig. 1 Purpose and vision of project program for Engineer technology students

전략을 구상하여야 하며 타 대학과의 차별화된 특성화, 전문화 교육이 필요하게 되었으며, 외국의 사례를 보면 미국은 1960년대 말부터 나부의 많은 지역의 대학들이 북부의 기업들을 남부지역으로 유치하기 위하여 특정회사를 위한 전문교육을 제안하여 산학 맞춤형교육을 기반으로 하는 인력양성사업이 시작되었다. 또한, 핀란드 알토대학의 인력양성은 대학교육이 창업을 위한 것으로 유도하고 있으며, 알토 벤처 석사프로그램, 알토 기업가 교육프로그램을 이수하고 타 분야 학생, 연구자들의 융합과 창조적 활동촉진으로 기업과 연계된 교육, 프로젝트 참여, 인턴십 등으로 대학과 수평적 연구 수행하는 것이 특징이다.

본 연구는 기업이 필요한 학생을 양성하기 위한 기술개발인력양성을 위한 프로그램을 개발하는데 있다. Fig.1은 본 연구사업의 비전과 체계를 나타내고 있다. 산업별 기술애로사항과 대학의 교육체계반영으로 우수기술인력 양성한다는 전제하에 지역산업 경제 활성화에 기여하고자 한다. 이를 달성하기 위하여 본 연구에서는 다음과 같은 세부목표를 설정하였다.

첫째, 고등교육 광역경제권사업의 일환으로 산업전 분야의 기술개발인력양성 모형을 구안한다.

둘째, 고등교육 산업분야에서의 기술개발인력양성 모형을 적용한 프로그램을 개발한다.

본 연구에서는 Fig.2에 나타난 것과 같이 K대학교의 기술개발인력양성 모델을 정립하고, 학부 및 석사과정 학생들을 위한 기술개발인력양성 프로그램을 개발하기 위하여 문헌고찰, 전문가 협의회, 현장방문 등의 연구방법을 병행하였다.

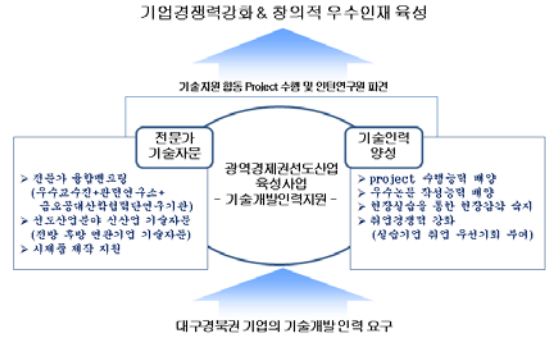


Fig.2 A stratagem of project program for Engineer technology students

2. 기술개발인력양성 모델

2.1 기술개발 프로세스 교육

기술개발은 주로 연구소 및 대학 등에서 이루어지는 연구개발과 달리 곧바로 시판 가능한 제품을 개발하는 것이 주목표라는 점에서 연구개발과의 차이를 보인다.

기술개발의 경우 빠르게 변화하는 시대적 요구에 부응하여야 하는데, 대부분의 학생들의 경우 기술 및 연구개발의 경험 없이 곧바로 산업현장에 투입되는 경우가 일반적이기 때문에 현장에서 겪게 되는 어려움 중의 하나가 프로세스의 패턴이라 할 수 있다. 따라서 기술개발인력을 양성하기 위해서는 산업현장에서 기술애로사항이 발생하였을 때 문제를 어떻게 해결해 나가는지 방법적인 측면에서 모니터링 시키면서 그 과정에 참여할 수 있는 기회를 마련할 필요성이 있으며, 이러한 측면에서 프로세스교육의 방식은 도제식 교육방법이 가장 적합하다고 볼 수 있다.

본래 도제식 교육방법은 그림, 조각, 의학, 법률 분야 등에서 전문가를 양성하기 위해 필요한 지식을 전수하는 방법이었다. 이 도제식 교육방법의 기본 철학은 도제는 일을 하는 방법을 보고 그 일을 돕는 과정에서 학습이 된다는 것이다^[2]. Collins 외 (1989)^[3]에 의하면 학습은 교과지식을 전달받거나 미리 설계된 문제를 해결하는 것보다 해당 학문분야의 전문가가 과제를 어떻게 수행하는지를 다양한 측면에서 관찰해 볼 때 더 큰 효과를 볼 수 있다고 주

장한다. 그러므로 기계분야 기술개발인력양성에 있어서 프로세스교육은 매우 중요하다고 볼 수 있다.

2.2 기술개발 소양교육

‘기계’라는 단어로 기계분야를 한정짓고 바라본다면 학문의 경계가 분명한 것처럼 보이고 고립된 전문적 능력만으로도 충분한 기술개발인력의 조건으로 여겨질 수도 있다. 그러나 앞으로의 사회는 아무리 과학적, 기술적 능력이 뛰어나다 하더라도 기술의 사회적, 경제적 기여와 함의를 이해하지 못하고 설득시킬 능력이 없다면 진정한 전문가로서 인정받기 어려운 시대이다. 이는 기계분야 전공자에 대한 사회적 기대와 역할이 변화된 현실을 반영하는 것이다. 다양성과 유연성, 창의성을 중시하는 지식기반사회에서는 사회적, 문화적 감수성과 인문·사회적 소양을 갖춘 기술자에 대한 사회적 요구가 커지고 있기 때문이다. 따라서 전문 기술개발인력으로 양성하기 위해서는 위한 교과과정교육뿐만 아니라 소양교육 또한 반드시 이루어져야 한다.

한편, 기계분야 전공자들이 산업현장에서 담당하게 되는 직무를 살펴보면, 제조, 품질, 생산, 구매, 개발 부문 등이다. 중소·중견기업의 경우 개발부서에 발령을 받는다 하더라도 이러한 직무를 복합적으로 수행하는 경우가 대부분이기 때문에 다방면의 소양교육이 필요하다고 볼 수 있다.

2.3 현장 맞춤형 인력양성(현장실습)

현장실습은 고등교육과 기업 요구의 격차를 좁힐 수 있는 여러 현실적인 방안중의 하나로 꼽히고 있다. 현장실습은 학생들이 사회에 진출하기에 앞서 재학 중에 실제 사회조직과 일에 관한 경험을 함으로써 자신의 경력을 체계적으로 준비할 수 있도록 도움을 준다.^{[4][5]}

현장실습은 산학협동 교육의 가장 큰 비중을 차지하고 있는데, 현장실습의 종류로는 직무경험(job shadowing), 인턴십(internship), 협동교육(Cooperative education), 도제제도(apprenticeship), 멘토링(mentoring) 등이 있다. 이러한 산학협동교육은 학생들의 학교에서 일터(school-to-work)로의 전이를 촉진시킨다는 이점이 있다.

그러나 한편에서는 무상의 혹은 값싼 노동력을

얻기 위해 기업이 대학의 현장실습을 악용하거나 학생들에게 체계적인 교육이나 훈련의 기회를 제공하기 보다는 허드렛일을 시킴으로써 오히려 학생들에게 그 분야에 대한 흥미를 떨어뜨리게 한다는 비판도 존재한다^[6]. 이러한 비판은 중소·중견 기업에서 실시하는 현장실습에서 두드러지는데, 그 이유는 훈련되지 않은 대학생들이 단기간 회사에 와서 근무하는 것을 기업측면에서 기피하는 경향과 더불어 중소·중견기업의 인력적 제약으로 학생들을 가르치거나 관리하기 어려운 상황적 이유가 분명히 있다.

이러한 상황적 요인으로 미루어 볼 때, 기술개발 인력양성에 있어서 현장실습은 반드시 필요한 요소임이 자명하다. 때문에 기업에 현장실습지도 매뉴얼 보급 및 지도교수의 현장실습 지도 등 대학차원에서의 보완작업이 이루어진다면 현장실습은 기술개발인력양성모델의 중심축이 될 수 있을 것이다.

2.4 모델개발

광역경제권 사업의 기술개발인력양성을 위한 3가지 요소를 모형화 하면 Fig.3과 같다. 기업의 애로기술을 해결하면서 기술개발 프로세스교육을 진행함과 동시에 학생의 소양교육으로 기술개발을 위한 실력향상이 이루어지고 나아가 기업의 현장실습을 통한 현장 맞춤형과 산학연계형 인력을 양성할 수 있는 모델을 제안하였다.

3. 인력양성 프로그램의 진행 방법

3.1 기술개발 프로세스 교육



Fig. 3 Program model for Engineering technology students

프로세스교육은 기업의 기술애로사항을 바탕으로 지도교수와 함께 문제를 해결해 나가는 과정에서 이루어진다.

기술애로사항을 가지고 있는 기업에서는 기술지도요청서를 전공교수에게 전달하고, 교수는 기술애로사항의 해결과 더불어 인력양성을 위해 기술애로사항의 과제화 과정을 거쳐, 기술지도계획서(연구계획서)를 기업에 전달한다. 매회 학생들과 기업담당자 3자가 함께 토론 및 실험을 진행하며 이 과정에서 학생들의 지도가 병행되도록 한다. 기술애로사항이 해결된 이후에는 학생들과 함께 결과보고서를 작성하여 기업에 전달하게 된다.

그린에너지 산업에서는 “빅 데이터 처리속도 향상 기법 및 모바일폰을 통한 가로등 실시간 모니터링 기술개발 연구”와 “양극재 금속용출 특성 결정인자 도출 및 양극재 장기 내구성 예측모델 구축”, 차세대융합기기 산업에서는 “PTFE/PEO 나노섬유 열처리에 의한 PTFE 나노섬유 제조기술 연구”와 “병렬로봇 정밀제어와 구동시 발생하는 모션의 역학적 재해석 및 분석”, 스마트기기부품 산업에서는 “스마트 모바일용 Cover Glass Cutting Solution을 위한 Lifter제작”, 그리고 첨단융합소재 산업에서는 “배터리케이스용 알루미늄합금의 성형 및 표면처리 기술 개발”이라는 6개 기업의 애로기술을 해결함과 동시에 기술개발 프로세스교육을 7명 교수가 진행하였다.

3.2 기술개발 소양교육

대표적인 소양교육으로는 자격증 취득 영역, 사회영역, 안전관리영역, 윤리영역, 경제영역, 정책영역, 경영 및 리더십 영역, 의사소통능력 영역 등 총 8개 영역으로 나누어 프로그램을 구성할 수 있다.

자격증 취득 영역에서는 각 산업분야에서 필요로 하는 Auto CAD, CATIA, TRIZ, MOS 등의 교육을 통해 현장 실무능력 함양한다.

사회영역에서는 산업분야의 과학기술이 사회에 미치는 영향력뿐만 아니라 그 의미에 대한 폭 넓은 인식과 이해를 가질 수 있도록 교육프로그램을 마련한다.

산업현장에서 이루어지는 연구 및 실험은 항상 새로운 것을 다루고 있으며, 복잡하고 대형화 되어

있는 경우가 많기 때문에 항상 위험에 노출되어 있다. 따라서 프로세스 교육 안에서 정기적으로 안전교육이 이루어지도록 한다.

과학기술의 사회적 영향력이 커짐에 따라 기술개발인력의 윤리가 더욱 중요해지고 있다. 산업현장에서의 잘못된 판단은 단순히 기술적 오류에 그치지 않고 사회적으로도 큰 피해와 재난을 가져올 수 있기 때문에 지적재산권 침해등의 폐해를 사전에 교육시킴으로서 기술개발인력의 사회적 역할과 책임, 윤리적 성공과 실패사례 등 윤리영역에서의 교육프로그램을 마련한다.

경제영역에서는 개발된 제품의 시장성 등 경제적 가치에 따라 의사결정, 기술혁신과정, 기술금융에 대한 이해를 높이기 위한 교육프로그램을 마련한다.

정책영역에서는 정부의 과학기술정책등에 관심을 가지고 트렌드를 읽을 수 있도록 교육 하는 한편 정부의 정책수립과정에 참여하는 방법등을 교육한다.

경영 및 리더십 영역에서는 전문 지식 뿐만 아니라 기술외적 요인에 대한 이해와 기법, 전략적 접근 방법에 대한 교육을 실시한다.

의사소통능력 영역에서는 개발한 기술을 효과적으로 전달하는 역량은 물론 새로운 문제 설정과 해결능력을 향상시킬 수 있는 프로그램을 마련한다.

3.3 학생의 현장실습 및 교수의 기술지도

현장실습은 기술개발프로세스교육의 연장선상에서 이루어지는 것이 가장 바람직하다. 이때 파견된 학생들의 경우 단순 현장실습 인턴사원의 개념이 아니라, 기업과의 공동의 연구과제에 투입되었다는 점에서 기존 현장실습과 차이를 보인다.

학생들은 현장실습 파견 전에 해당기업의 관리담당자와 함께 기업파견연구계획서를 작성하고, 파견시기 및 기간 등을 조율하는 과정을 거치게 된다. 파견시기 동안에는 매회 현장실습일지를 지도교수에게 제출하는 한편, 교수의 지도를 받게 된다. 교수가 참여기업의 기술지도는 기업이 애로 기술 이외의 것과 애로기술에 대한 지도를 신청서에 의해 수행한다. 그린에너지 산업은 태양광시설물의 모바일을 이용한 모니터링 방법, 그리고 빅데이터 처리 및 분석기술에 대하여 지도하였으며,

연료전지관련 부문에서는 금속산화물 소재의 산화 상태 및 공침반응 공정의 안정화에 대하여 기술 지도했으며, 차세대 융합기기 산업에서는 나노섬유 제조기술 및 유착 방지능과 생체적합성에 대하여 기술지도하고, 병렬로봇의 정밀도 향상 및 임베디드 모션제어 시스템설계 기술 지도를 실시하였다. 스마트기기 산업분야에서는 장비의 진동제어와 설계기술 지도를 실시하고 첨단융합소재 산업분야에서는 알루미늄 배터리 케이스 제작을 위한 성형기술 및 다이캐스팅용 박판/고강도 알루미늄 합금 개발에 관한 기술지도가 실시되었다.

4. 결론

기업의 기술애로사항을 기반으로 하여 양자 합의된 범주 내에서 프로그램 안착이 이루어졌다는 차원에서 진정한 의미의 산학협력을 이끌어낸 실효성 있는 인력양성프로그램이라 할 수 있겠다.

본 프로그램을 통해 지역내 산업체에서 필요한 연구를 대학에 의뢰하여 연구 성과를 얻어내게 됨으로써 산업체에서는 인력을 효율적으로 고용하여 기업을 운영할 수 있고 대학은 현재 산업체에서 요구하는 실무에 능숙한 인재를 양성할 수 있을 것으로 기대한다. 또한 본 사업에서 제안한 인력양성모델은 기업측면에서는 산학공동 기술개발체제 구축으로 급변하는 산업기술에 대한 경쟁력 확보가 가능하였으며, 참여기업을 모두 계획에 의한 기술지도 뿐만 아니라 상시 기술지도 함으로서 교수들을 산업체 연구 인력으로 활용함으로써 애로 기술 해결과 연구개발비 및 연구인건비 경감하였다. 또한 프로젝트 참여 학생들의 고용으로 전문 기술인력 확보가 수월하였으며, 12개 참여기업 중 3개 기업에서 인턴연구원 학생을 신입사원으로 채용하는 결과를 얻었다. 또한 학생측면에서는 기술개발 Process교육을 통해 취업 후 기술개발인력으로 곧바로 투입될 수 있는 역량 증진되었으며 프로젝트 참여 학생들에 대한 중소기업 취업 마인드를 새롭게 하였다.

본 연구에서 개발한 기술개발인력양성 프로그램 모형을 보다 정교화하기 위해서는 본 연구의

모형에 다양한 교육프로그램을 개발하여 많은 교수-학습 상황에 적용하고 그 효과를 검증하여 교수와 학습자 각각의 입장에서 어떤 문제점이 있으며, 이를 어떻게 극복할 수 있을 것인가를 논의하여야 할 것이다.

후 기

본 연구는 ‘산업통상자원부’, ‘한국산업기술진흥원’, ‘대경지역사업평가원’의 ‘광역경제권 선도산업 육성사업’으로 수행된 연구결과입니다.

REFERENCES

- (1) Chung, Y. K., Chang, M. S. & Kim, H. J., "Graduates Educated Labor Market Mismatch Research." Ordo Economics Journal, Vol.14 No. 3, pp.1-21, 2011.
- (2) Paek, Y. K., Park, J. S., Kim, J. K., Han, S. R. & Choi, M. S., "Educational Method and Technology in Ubiquitous era." Hakjisa, pp.5, 2009.
- (3) Brown, J. S., Collins, A. & Duguid, P., "Situating cognition and the culture of learning," Educational Research, Vol.18 No. 1, pp.32-42, 1989.
- (4) Howard, A., "Cooperative Education and Internships at the Threshold of the Twenty-First Century," in Handbook for Research in Cooperative and Internships (electronic resource) edited by Linn, P., Howard, A., & Miller, E. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., pp.3-10, 2004.
- (5) Newmark, D., "The Effects of School-to-Career Program on Postsecondary Enrollment and Employment," Research Brief, Issue, #87, 2004
- (6) Kim, J. H. & Kim. S. B., "Light and shade: 'Opportunity to get experience and identify aptitude' vs 'Sweatshop by chance of getting a job'." Weekly chosun, No.2034, pp.68-71, 2008.