科學技術分野의 産學協同

李 寬
(蔚山大 總長)

Ⅰ. 序 論

産學協同이라는 槪念은 "産業界가 당면하고 있는 高度의 人力技術 내지 經營技法의 획득에 대한 時代的 要求가 大學의 硏究와 敎育制度의 革新을 刺戟할 수 있는 반면에, 大學의 自主的인 硏究와 敎育制度革新의 成果가 새로운 産業技術이나 經營技法의 開發에 기여할 수 있게 하기 위해서 마련되는 産業界와 學界 兩者間의 一聯의 相互協同關係를 指稱하는 것"[1]이라고 말할 수 있다. 즉 産學協同은 크게 나누어 두 가지 方向으로 이루어질 수 있다.[2]

첫째는 産業界가 원하는 科學技術人力의 開發이며 또 하나는 硏究開發 즉 技術革新을 위한 協同이다. 학생에게의 實習現場 제공, 위탁훈련을 통한 科學技術者의 再敎育, 工場見學, 社內훈련을 위한 學界人士의 招聘 등이 그 첫째 범주에 속하며 新製品開發, 産業界의 문제 해결을 위한 硏究, 情報資料 交流 등이 後者에 속한다.

Ⅱ. 産學協同敎育制度

1. 産學協同에 의한 科學技術敎育

19世紀에서 20世紀初에 걸쳐 美國이나 歐洲의 先進工業國에서의 産業構造는 重工業을 基幹으로 再編되어 가고 있었다. 이에 따라 傳統的인 徒弟制度는 붕괴해 갔고 이에 대신하여 각종 實業校가 技術敎育訓練을 전담하게 되었다.

機械를 이용한 作業 방법의 客觀化와 分業의 확대는 새로운 熟練을 필요로 했다. 새로운 生産技術의 開發은 새로운 職種을 창출케 했으며 이에 따라 새로운 技術訓練을 필요로 했다. 그러나 이 모든 것을 實業學校에서 감당하기에는 실업학교로서는 너무도 많은 制限이 있었다. 즉 工場에서 필요로 하는 技能과 學校에서의 技能敎育에는 差異가 많았다. 實業學校에서의 機械設備는 産業體에서의 技術革新에 따라 즉시 교체하기 힘들고 學校에서는 제한된 職種의 技能만을 교육시킬 수 있었다.

즉 實業學校로서는 현실적으로 擴大되어 가는 産業界의 다양한 技能敎育에 대한 要求에 응할 수 없어 산업계는 獨自的인 訓練制度, 즉 社內 혹은 企業內 訓練制度를 창출하게 되었다. 초기의 企業內 訓練은 徒弟學校와 職場훈련을 기간으로 하는 것이었다. 그러나 敎育內容이 現場作業과 지나치게 밀착되어 일반 敎育的인 면이 결여되어 있어 새로운 敎育訓練制度의 개발이 요구되게 된다. 여기서 脚光을 받기 시작한 것이 産學協同에 의한 職業敎育 내지는 技術敎育이다.

앞서 선명한 바와 같이 19세기말에서 20세기

초에 걸친 先進工業國의 산업 구조가 重工業을 基幹으로 해서 再編成되어 감에 따라 기업내의 分業이 深化擴大되어 갔고 기계의 積極的인 導入에 따라 作業이 技術的으로 세분화됨과 동시에 生産過程의 作業分割이 진행되었다. 이 때 문제가 된 것이 管理體制와 技術이다. 즉 종래의 職長中心의 관리 체제에 대한 再檢討이다.

종래 管理部署와 作業部署의 연결점에 위치한 職長에 대신하는 새로운 管理層이 등장하게 되었고 여기서 이들 관리층의 敎育訓練이 문제가 되는 客觀的인 기반이 형성되었다. 이 시기에 개발된 敎育制度의 하나가 工業高等學校이다.

이들 工業高等學校는 앞서의 實業學校와 달리 手工業的인 熟練工을 양성하기 위함이 아니라 管理階層의 末端에 위치하는 職場管理者의 養成을 그 목표로 하였다. 이렇게 作業現場과 밀착한 指導者의 양성이 工業高等學校의 주요 목표이었으나 現實的으로 이의 실현은 그리 쉬운 일은 아니었다. 그 원인의 하나는 學校에서의 敎育과 現場狀況과의 거리가 멀었다는 점이다. 여기서 學校교육과 실제 工場에서 이루어지는 作業을 連動시켜 보려는 努力이 싹트기 시작했다.

이들 技術管理者의 교육훈련에서는 이들로 하여금 技術의 습득과 管理의 지식, 그리고 現場感覺(shop sense)을 몸에 붙일 것이 요구되었다. 그러기 위해서는 學校에서의 공부와 現場에서의 作業이 서로 긴밀히 연결되어야 했다. 産學協同에 의한 교육 및 훈련은 기본적으로 學校와 産業界의 협동 행위로서 대표적인 協同敎育 훈련 방식은 학교에서의 敎育과 공장에서의 訓練을 교대로 행하는 것이다. 協同敎育의 최초의 試圖는 1906년 美國의 University of Cincinnati에 의해서 이루어졌다.

2. 外國의 産學協同敎育의 現況

1) 學部敎育을 위한 産學協同敎育制度

(1) 美國의 Co-operative Education[2]

美國의 産學協同敎育(Co-operative Education)은 前述한 바와 같이 1906년 University of Cincinnati의 Herman Schneider 敎授에 의해서 처음으로 시도되었다. 처음 12개 工場과 28명의 學生間에 協定이 이루어져 學生은 大學과 工場 사이를 隔週로 다니며 여름방학중에는 3개월간 전부를 工場에서 勤務한 후 6년으로 大學을 卒業한다는 協同敎育方式이다.

學生은 2개조로 나누어져 工場實習과 大學講義에 교대로 출석했으며 공장측은 학생들이 공장간을 移動하는 것을 허용했다. 한 예로 電氣技術課程에서는 1년반은 鑄造工場에서, 다음 1년반은 機械工場, 그 다음 2년은 整流, 制御, 卷線, 組立, 檢査部에서, 마지막 1년간은 製圖室에서 훈련을 받도록 되어 있었다.

1911년에 일차 實驗期間이 끝난 후 일단 이 방식은 産業社會에서 받아들여지게 되었다. 學生 입장에서는 적은 費用으로 訓練을 받을 수 있고 學校 입장에서는 設備의 經濟性과 敎育의 效率이라는 점에서 또한 産業體에서는 現實的으로 필요한 高度의 技術을 準備할 수가 있다는 점에서 이 計劃이 받아들여졌다고 보아야 할 것이다. 이 Cincinnati 計劃은 大學生을 위한 계획이었으나 大學社會에는 많이 普及되지 않고 그 대신 工業高等學校와 産業體間에서 이런 종류의 産學協同敎育制度가 많이 활용되기 시작했다.

Cincinnati 計劃이 시작한 지 55년이 지난 1961년까지만 해도 불과 65개 Cooperative Program이 美國 大學내에서 進行되고 있었다. 그러나 최근 美國 大學界에서의 産學協同敎育에 대한 關心이 크게 높아져 1973년 현재 576개 Program이 進行중이며 245개 Program이 準備段階에 있었다.

(2) 英國의 Sandwich 制度[2][4]

英國에서는 오래전부터 工業敎育은 現場의 經驗 없이는 不完全하다는 認識과 함께 대학에서의 敎育과 현장에서의 實習敎育을 융합시키는 敎育制度의 摸索에 많은 노력이 경주됐으며 Sandwich System이라 불리우는 오늘의 産學協同敎育制度는 1956년에 시작되었다.

이 制度는 그 이전에 이미 오랫동안 실시되어 오던 방학을 이용한 實習, 졸업 후의 徒弟制度 등과는 달리 現場實習을 大學課程 속에 포함시킴으로써 학교에서의 理論敎育內容과 實習敎育內容이 밀접한 關聯性을 갖게 하는 것이 그 特色이다. 특히 英國에서 Sandwich 制度를 "Planned Experience, 즉 計劃된 經驗"이라고 표현

하기도 하는데 이는 이 制度의 한 면을 正確하게 엿볼 수 있게 하는 적절한 表現이라 하겠다.

Sandwich 制度는 보통 2종류 즉 Thick Sandwich 課程과 Thin Sandwich 課程으로 구분된다. Thick Sandwich는 2—1—1 制度라고도 하는데 學校 2년·實習 1년·學校 1년으로 이루어지는 제도를 말하며, Thin Sandwich는 現場實習을 全課程을 통해 비교적 短期間(6개월 이하)의 實習을 여러 차례에 걸쳐 실시하는 방식이다. 이 基本型 외에도 학교에 따라 기본형을 약간 수정한 形態의 것들이 採擇되고 있다.

Sandwich 課程을 이수하는 學生에게도 두 가지 類型이 있다. Industry-based의 學生과 University-based의 學生이 바로 그것이다. 전자는 大學課程을 시작할 때 이미 어느 企業體에 고용되어 있거나 또는 기업체와 어떤 關係를 맺어 그 기업체로부터의 후원을 받아 大學에 들어오는 學生으로서 이들은 모든 實習을 關聯企業體에서 받게 되며, 후자는 기업체와 아무런 關聯이 없이 大學當局의 주선에 의해서 實習場所를 선정받는다.

그러나 英國의 모든 大學이 Sandwich 制度를 채택하고 있는 것은 아니다. 이 제도는 처음에는 Technological University의 前身인 College of Advanced Technology에서 먼저 시행되기 시작한 것으로 오늘날에도 Oxford나 Cambridge와 같은 學問硏究 중심의 保守的 傳統을 지닌 大學에서는 택하지 않고 있으며 같은 대학에서도 學科에 따라 이 Sandwich 制度를 운영하기도 하고 안 하기도 하며 그 形態도 학과의 사정에 따라 Thick 또는 Thin Sandwich로 나누어지고 Sandwich 課程을 선택으로 하는 등 그 운영 방식이 다양하다. 1971년에는 英國의 工科系 大學生의 약 40%가 Sandwich 制度에 의한 敎育을 받았다.[5]

英國의 産學協同敎育은 명실공히 産業界, 大學 그리고 政府 三者의 共同努力에 의해 이루어지고 있다. Sandwich 課程을 거친 工學系 大學生의 산업체에의 就業率은 英國 전체 工學系 大學生의 60%에 비해 90%라는 높은 率을 보이고 있으며[5] 産業界는 이들에 대해 극히 만족하고 있어 積極的인 支援을 아끼지 않고 있으며, 政府는 1964년에 産業訓練法(Industrial Training Act)을 制定하여 産業訓練廳(Industrial Training Board)을 설치하고 制度的·財政的 지원을 하고 있다.[6]

또한 大學에서도 Sandwich 課程을 관장하는 부서를 두어 産業界와의 유대 强化, 技術敎育의 改善 등에 대한 노력을 기울이고 있으며 Brunel 大學의 Department of Industrial Training은 그 좋은 예이다.

(3) 産學協同敎育을 위한 새로운 試圖인 卒業論文을 통한 産學協同[9] —Worcester 工科大學

美國 Boston 교외에 위치한 Worcester 工科大學(Worcester Polytechnic Institute)은 美國 工學敎育의 先導者로서 공학교육의 改革을 꾸준히 밀고 나가고 있는 大學이다. "理論과 實習"을 校訓으로 하는 이 대학은 경직된 理論中心의 科學技術敎育에서 파생되는 問題點을 해소키 위해 1968년부터 工學敎育의 근본적인 再檢討와 더불어 1970년부터 소위 'WPI Plan'을 실행에 옮기게 되었다. 우선 이 計劃은 대학 學部課程의 수료를 일반 대학에서와 같이 일정 과목의 學點 취득으로 끝내는 것이 아니라 다음 네 가지를 卒業에 필요한 要件으로 정하고 있는 것이 그 特徵이다.

가) 自然科學專攻 卒業硏究課題(Major Qualifying Project) : 1/4년 해당

나) 自然科學과 人文社會에 관련된 卒業硏究課題(Interactive Qualifying Project) : 1/4년 해당

다) 人文社會 副專攻 論文(Humanities Sufficiency) : 1/2년 해당

라) 卒業綜合試驗(Competency Examination) : 1주간

이 WPI Plan의 특색은

첫째, 西歐에서와 같이 卒業硏究論文을 졸업의 必須要件으로 하고 있다는 점

둘째, 專攻인 工學分野에 관한 硏究論文뿐만 아니라 科學技術과 人文社會科學과의 상호 연계성을 바탕으로 하는 연구논문도 요구하고 있다는 점

세째, 이 두 論文은 모두 産學協同體制에 따라 작성될 것을 基本要件으로 하고 있다는 점

등이다.

위의 自然科學專攻 研究課題(MQP)에서는 최대한 이 研究가 인접한 産業體에서 수행될 수 있도록 하고 있으며 연간 약 250명이 이 計劃에 따라 연구를 하고 있다.

두번째 課題(IQP)는 自然科學徒에게 自然科學과목과 人文社會 과목을 아무 연계를 생각함이 없이 敎育을 시켜 왔던 기존 大學에서의 問題點을 시정하고 나날이 복잡해 가는 高度産業社會에서 科學技術이 사회 전반에 미치는 영향을 質感할 수 있게끔 科學技術과 人文社會와 관련되는 研究를 그 과제로 하고 있다.

이 과제도 MQP와 마찬가지로 外部機關과의 産學協同을 특히 강조하고 있으며, 수도인 Washington, D.C.에 이 大學의 '研究센터'를 설치하여 學生과 敎授가 일정 기간 이곳에 머물면서 交通部, 住宅公社, 保健部, 社會部, 文敎部, 國立科學財團 등 政府나 公共機關과 협력하여 연구를 하도록 하고 있다.

2) 大學院敎育을 위한 産學協同敎育制度

英國에서는 工科大學 學部와 大學院의 敎育目標는 産業界에서 필요로 하는 指導者의 養成[7]으로 못박고 있다. 특히 産學協同敎育制度下에서 철저히 運營되어 왔던 Advanced College of Technology의 후신인 University of Technology에서는 大學院 課程에서도 學部敎育 못지않게 大學院敎育 Program 자체도 産業體와 大學의 協同을 그 主調로 하고 있다.

반면 美國은 국토가 광활한 탓으로 産業體와 大學과의 距離가 멀다는 데서 오는 問題點을 극복하기 위해서 그 나름의 獨創的인 産學協同方式의 大學院을 운영하는 수가 많다. 여기서는 英國과 美國에서의 産學의 協同으로 운영되는 대표적인 大學院 課程을 類型別로 간략하게 소개해 보고자 한다.

(1) Sandwich System의 大學院 課程—英國 Aston 大學의 例[8]

Aston 大學이 1968년부터 개설한 Interdisciplinary Higher Degree Scheme(IHD)은 여러 모로 앞서 설명된 美國의 Worcester 工科大學(WPI)의 學部敎育의 基本槪念[9]과 상당히 많은 유사점을 발견할 수 있다. 즉 WPI는 工學과 人文社會科學의 연계를 강조해 왔고 또한 現場에서의 研究에 힘을 기울여 왔다.

英國의 Aston 大學의 경우 學部가 아니라 大學院 課程이지만 IHD가 뜻하는 바대로 現場에서 실제로 일어날 수 있는 문제들이 단순히 工學的인 問題로만 국한되는 것이 아니라는 점에 착안하여 研究問題 選定에 있어 工學을 主調로 하되 經營·社會科學的인 문제도 충분히 다룰 수 있는 研究를 택해 왔다. 또한 이들 研究課題는 現場에서 얻어지며 현장에서 研究가 수행된다.

Aston의 博士課程學生은 課程의 2/3는 大學과 協約이 된 工場이나 機關에서 연구하고 나머지 시간은 研究에 관련된 여러 專攻分野에서 선정된 과목들의 受講에 배당된다. 大學院生은 1명이 아닌 한 팀의 指導敎授의 지도를 받게 되는데 그 構成은 다음과 같다.

가) 主專攻分野를 지도할 指導敎授(Main Supervisor)

나) 研究에 따라 연계된 他專攻分野를 지도할 1명 이상의 副指導敎授(Associate Supervisor)

다) 産業體에서 研究를 지도할 現場指導敎授(Industrial Supervisor)

라) 大學과 産業體와의 協調 指導敎授팀의 조정담당 敎授(IHD Tutor)

産業體와의 연결은 IHD Tutor에 의해 시작된다. 研究課題는 産業體內에서 산업체가 필요로 하는 분야로 하되 大學쪽으로서는 博士學位論文으로 충분한 學問的인 가치가 있을 것으로 인정되는 研究內容으로 하고 있다.

이러한 産學協同 方式의 大學院 課程은 모든 관련 當事者에게 혜택을 줄 수 있는 制度라 하겠다. 즉

가) 産業體로서는 산업체의 현안 問題를 수년간에 걸쳐 대학의 學問的인 뒷받침을 받는 大學院 學生을 통해서 해결할 수 있으며 당해 大學院生의 能力 品性을 충분히 評價할 수 있어 필요하다면 고용에 絶對的인 참고가 될 것이다.

나) 大學敎授의 立場으로서는 현재 産業體가 당면하고 있는 技術上의 問題點을 파악할 수 있고 대학내에 새로운 研究分野

를 開拓할 기회를 마련할 수 있다.

다) 大學院生으로서는 制限條件이 많은 現場環境에서 技術뿐 아니라 社會科學이 관련된 폭 넓은 應用研究를 함으로써 未來指向的인 敎育을 받을 수 있다.

(2) Off-Campus 大學院 課程—美國 Maine 大學의 例[10]

Maine 州에서 가장 큰 産業體인 Fairchild 半導體會社는 Maine 大學에서 150마일 떨어진 곳에 위치하고 있다. 따라서 이 회사 技術社員은 大學院 進學을 위해서는 회사를 떠날 수밖에 없었다. 이 문제를 해결하기 위해서 마련된 大學院 課程이 1974년부터 Maine 大學과의 協同下에 이루어진 Off-Campus Program 이다. 이 課程의 개요는 다음과 같다.

가) 電氣工學 碩士學位의 2년 6개월 課程 중 1개 學期는 大學에서 修學하고 나머지 2년간은 'In-house' Program 즉 工場內에서 修學하도록 되어 있다.

나) 大學敎授는 1주일에 한번씩 工場으로 出講하며 공장측에서도 有資格者를 講師(In-house Lecturer)로 차출하여 工場에서 講義가 진행되도록 하고 있다.

다) Maine 州 公共 TV 放送網을 통해서 Maine 大學의 講義를 Fairchild 社내에서 청강할 수 있게 했으며, 특히 여기에는 會議用 電話網을 활용하여 敎授와 學生 사이의 질의응답이 가능토록 하고 있다. 이 大學院 課程에 必須的으로 필요한 電算機의 활용을 위해서 大學의 電算機의 端末裝置가 工場내에 설치되었다.

라) 學位論文은 자기 業務와 관련된 (work-related) 課題로 하되 본인이 선정한 研究課題를 指導委員會(大學敎授 2명, 工場技師 2명으로 구성)가 승인토록 되어 있다.

3. 우리나라에서의 科學技術을 위한 産學協同[2]

先進諸國에서와는 달리 우리나라에서는 産學協同이라는 말은 비교적 最近에 通用되기 시작했으며 이 사실 하나만 보아도 우리나라 産學協同이 日淺함을 알 수 있다. 이것은 우리나라의 産業과 社會發展의 過程을 돌이켜 보면 비교적 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

즉 우리나라의 産業은 1960년대의 들어와서 政府의 여러 차례에 걸친 經濟開發 5個年 計劃에 힘입어 비로소 刮目할 만한 成長을 보았다. 이를 계기로 하여 우리나라 産業發展을 촉진시키고 또한 發展의 基盤을 공고히 하는 수단으로서 産學協同의 重要性이 새로이 認識되게 된 것이다.

1960년대 이전에도 어떠한 形態로든 産業界와 學界 사이의 유대가 全無하였던 것은 아니다. 그러나 그러한 유대는 非組織的이었고 散發的인 것으로 實效를 거두기에는 극히 微弱한 것이었다.

1) 學生의 現場實習

放學을 이용한 工學系 學生의 現場實習은 이미 오래전부터 실시되어 왔으나 극히 최근까지만 해도 적은 學生만이 참여해 왔고 더우기 實習에 있어서의 뚜렷한 敎育目標의 缺如와 工場側의 實習訓練計劃의 未備 등으로 인하여 그 成果는 기록할 만한 것이 되지 못하였다.

'計劃된 現場實習'이 우리나라에서 처음으로 시작된 것은 1972년 蔚山大學校가 英國의 Sandwich 制度의 槪念을 도입함으로써 비롯된다. Sandwich 制度는 現場實習을 正規敎育課程의 일부로 포함시킨 제도로서 이 제도의 실시는 우리나라 科學技術敎育에 있어서의 하나의 里程標가 되었다 하겠다.

학생들의 現場實習에 대한 産業體의 반응은 國家的인 次元에서는 필요하나 企業體의 입장에서는 조금도 도움이 되지 않을 뿐만 아니라 實習生이 오히려 귀찮은 存在가 되고 있다는 見解가 支配的이다. 美國에서는 産學協同敎育을 통해 기업체가 얻은 利得에 대한 調査研究가 報告된 바 있으며[12] 오스트레일리아에서는 精油工場에 實習 온 化工科 學生들로 하여금 熱效率計算을 시킴으로써 5~10萬弗의 豫算切減效果를 얻었다는 報告[13]가 있었다.

2) 現場實習의 義務化

政府에서는 産業敎育에서의 實習敎育의 重要性을 인정하여, 1973년 産業敎育振興法의 改正을 통해 "産業敎育을 실시하는 學校의 學生은 在學中 일정한 期間 産業體에서 現場實習을 履修하여야 한다"(産業敎育振興法 第3條의 2)고 규

정함으로써 現場實習을 義務化하기에 이르렀다. 또한 産業敎育振興法 施行令 第8條의 3에 의거 工業系 學科는 2~6개월의 實習을 하도록 되었으며 1974년에 그 첫 시행을 보았다.

그러나 이러한 實習의 義務化에는 몇 가지 問題點이 있다.

첫째, 현 단계에서 産業體의 收容能力이 實習을 해야 할 學生數에 비해 훨씬 未達된다는 것이다. 실시 첫해인 1974년도의 工學系 3,4학년 중 48%만이 實習을 할 수 있었다.[14]

둘째, 한꺼번에 많은 大學, 專門大學, 工高로부터 쏟아져 들어오는 實習依賴로 인하여 産業體를 당혹하게 만들고 있다는 점이다.

그 예로 家電製品 業體인 K社의 경우 現場實習이 義務化된 첫해인 1974년에 實習을 의뢰한 工高의 수만도 75개교에 달하며 H自動車회사의 경우 實習依賴를 받은 學生의 수가 大學, 專門大學, 工高를 합쳐서 2,000명에 달한 바 있다.

學部敎育을 위한 美國의 Co-operation 敎育制度나 英國의 Sandwich 制度의 운영은 전적으로 自律에 맡겨져 있으며 現場實習을 전혀 시키지 않는 대학도 있고 철저하게 産學協同敎育을 시키는 대학도 있다. 또한 前述한 大學院敎育을 위한 産學協同의 예를 보아도 英國이나 美國 모두 자기네 工場이나 大學의 여러 가지 特殊性을 고려, 이에 합당한 制度를 自律的으로 마련하고 있다.

우리나라의 科學技術을 위한 産學協同이 원활하게 이루어지기 위해서는 우선 現場實習의 '義務化'에서 후퇴하여 현장실습의 모든 것을 科學技術敎育 담당 敎育機關에 一任해야 할 것이다.

3) 蔚山大學校의 예[2)4)11)]

(1) 學部敎育을 위한 Sandwich 制度

蔚山大學校의 産學協同敎育制度는 英國의 Sandwich 制度를 도입하여 우리의 實情에 맞게 적절히 調整한 것이며 이는 8개 學期의 大學課程 중 1개 학기 즉 3학년 2학기를 集中的인 現場實務敎育과 現場實習에 충당하는 것을 骨子로 하고 있다. 3학년 2학기의 시작과 동시에 처음 3주간에 基本敎育課程을 履修하고 다음 12~20주 동안 現場實習課程을 거치게 된다.

처음 3주 동안의 基本敎育課程에서는 理論的인 體系에 따른 專攻科目의 교육 이외에 技術者가 實務에 임하였을 때 꼭 알고 있어야 할 現場經營의 一般 知識을 습득케 하고 우리나라 工業의 全般的 現況을 이해시킨다. 또한 基本敎育課程의 대부분의 과목을 産業體의 中堅 또는 高位管理職에 있는 人士가 맡고 있어, 現場實務의 내용을 이해하고 視野를 넓히는 데 크게 도움을 줄 것으로 보인다.

각 企業體마다 그 기업체의 高位管理職 人士 중에서 '産業敎授'가 위촉되어, 現場實習課程을 총괄하고 학생들이 제출하는 實習日誌, 中間報告書, 最終報告書 및 實習論文을 검토하여 이를 學生 個個人에 대한 實習評價書와 함께 大學에 제출하게 된다. 實習期間중의 成績評價는 이들 資料와 擔當敎授의 정기적 訪問을 통하여 이루어진다.

1974년에 시작된 蔚山大學校의 Sandwich 制度는 그간 여러 해에 걸친 運營結果의 分析을 토대로 하고 또한 韓國的인 여러 가지 與件을 감안, 현재로는 '長期型'과 '週1日型' 두 형태로 나누어 이 제도를 運營하고 있다. '長期型'은 專攻分野와 現場의 사정에 따라 3학년 1학기 後半부터 3학년말 冬期放學에 이르는 기간중 2~3개월의 現場實習을 시키도록 되어 있으며 '週1日型'은 3학년 2학기 한 學期 동안 매주 1일을 現場에서 計劃된 實習을 할 수 있도록 운영되고 있다.

그러나 1984학년도부터 1, 2학기의 授業週數가 40주 내외에서 36주로 단축됨에 따라 이 變化가 長期型에 미치는 영향을 신중히 검토중에 있다.

(2) 大學院의 産學課程

蔚山大學校는 1980년에 大學院을 開設하였으며 學部 卒業生은 누구나 進學할 수 있는 '一般課程'과 産業體에서 2년 이상의 經歷을 가지고 現職에 있는 中堅技術者가 入學할 수 있는 '産學課程'의 두 과정을 두기로 하고 1980년부터는 우선 産學協同과 平生敎育의 原則에 따라 운영될 '産學課程'을 개설하였고, 1984학년부터 '一般課程' 大學院을 운영하기 시작하였다.

産學課程은 2년 6개월 과정으로서 講義는 大學院의 학생이 現場 中堅技術者인 점을 감안, 오

후에 진행되며 卒業論文의 課題는 가능한 한 現場에서 실제로 당면하고 있는 問題 중에서 찾기로 하고 있다.

4. 앞으로의 展望

産學協同이란[2] 學界와 産業界가 敎育 및 硏究面에서 相互協力에 의해서 學界의 立場에서는 科學技術敎育과 硏究活動을 촉진하고 동시에 産業界의 立場에서는 實務에 밝은 技術社員을 용이하게 확보·유지할 수 있고 生産과 直結되는 技術水準을 향상시킴으로써 現代社會가 당면하고 있는 時代的 要求를 충족시키려는 重要한 槪念이다.

産學協同은 産業發展의 歷史的인 産物이며 産業體의 일부 또는 分身과도 같은 상태에서 출발했다고도 볼 수 있다. 따라서 産學協同과 技術敎育은 不可分의 關係에 있어 산학협동의 必要性을 논하는 것 자체가 無意味하다고 본다. 단지 어떻게 하던 무리없이 客觀的인 與件에 알맞는 産學協同을 構想하고 施行해 나가느냐가 문제이다.

이미 앞서 언급한 바 있거니와 현재 우리나라 産學協同을 촉진함에 있어 첫번째 問題點이 바로 학생들의 現場實習을 義務化한 점이다. 분명히 우리나라 産業體의 規模로는 工高와 大學에서 技術敎育을 받는 學生 全部를 받아들일 수가 없다. 産業敎育振興法의 立法精神과는 반대로 현장실습의 義務化는 비단 現場實習問題뿐만 아니라 결과적으로 산업체와의 産學協同의 분위기를 위축시키고 否定的인 방향으로까지 몰아가고 있다. 이 점은 科學技術敎育의 미래를 위해서도 하루바삐 是正되어야 할 것이다.

비록 蔚山大學校에서의 Sandwich 制度의 운영 결과가 고무적이긴 하나 先進國에서 成功을 거두고 있는 制度라 할지라도 與件이 다른 우리나라에서도 똑같은 成果를 얻을 것으로는 速斷할 수 없으며 Sandwich 制度에 대한 경험이 14년이나 되는 현재 이 제도가 우리나라에서 定着하기까지에는 좀더 많은 時間과 硏究가 필요한 것으로 생각된다.

産學協同敎育制度의 올바른 發展方向은 선정된 몇 大學에서 政府와 産業體의 集中的인 支援下에 이 제도를 運營케 하고 그 結果에 따라 점차 희망하는 大學으로 확대해 나가게끔 유도해야 할 것으로 본다.

美國의 경우 IBM 社와 California 大學[15], G.E. 社와 Pennsylvania 大學, Westinghouse 社와 North Carolina 州立大學間의 平生敎育을 위한 産學協同의 例는 무수히 많다.

이제 우리 學界도 産業體에서 오는 提案만을 기다릴 것이 아니라 産業界의 실상을 좀더 자세히 把握하고 무엇을 도울 수 있을 것인가를 判斷하여 大學의 施設, 人力, 敎育內容 등 大學의 能力을 산업계에 소개하고 이해시킴으로써 産學間의 相互信賴에 基礎를 둔 産學協同을 추진시켜 나가야 한 것이다.

Ⅲ. 硏究開發을 위한 産學協同

1. 硏究開發

産業體는 技術革新과 生産性을 높이기 위해 자체적으로 硏究施設과 人員을 확보하여 독자적인 硏究活動을 할 수 있으나 많은 硏究人力을 확보하고 있는 大學과의 産學協同을 통해 산업체에서 必要로 하는 硏究開發을 추진함은 극히 바람직한 방향이다.

産學間의 共同硏究나 學界에의 委託硏究의 結果로서 얻어진 새로운 知識을 산업체에서 효과적으로 활용함으로써 技術革新을 돕고 産業界에서는 學界가 이와 같은 硏究開發을 할 수 있도록 硏究資金과 施設 등 財政的인 뒷받침을 하게 된다.

先進工業國의 경우 大學의 硏究人力을 효율적으로 활용키 위해 契約硏究, 敎授의 顧問활동, 安息休暇를 이용한 産學間의 人士交流 등 硏究開發을 위한 産學協同이 활발히 이루어지고 있다.

2. 高等敎育部門의 硏究開發 活動

高等敎育에 있어서 대학 발전의 歷史와 本質에 비추어 基本的 條件으로서 秀越性의 追求가 강조됨은 당연하다. 이는 해당 학문의 꾸준한 硏究의 축적으로부터 얻어진다.

硏究활동의 간접적인 指標[16]가 될 수 있는 韓國産業經濟技術硏究院(KIET)의 學術 및 技術情

報의 이용 현황을 보면[17] 企業體에서 1973년에 활용한 KIET 資料는 前年度에 비해 85%의 增加가 있었으며 그 해를 起點으로 해서 계속 增加추세에 있다. 그 4년 뒤인 1977년에 기업체가 外國技術導入의 代價로 지불한 代金은 前年度에 비해 무려 173%나 증가하는 사태에까지 도달했다. 그러나 大學에서의 學術 및 技術情報의 활용은 1980년에 가서야 비교적 큰 값의 變化를 나타내고 있다.

技術代價支拂이 급격히 증가한 해인 1977년부터 각 企業體는 自體研究에 본격적인 研究費投入을 시작했으나 大學에서의 研究費에는 큰 變化가 없었다.

高等敎育部門에서 사용한 研究開發費[18]는 美國의 경우 약 54億弗('79년)이고 日本의 경우 8,961億엔('81년)인 데 비해 우리나라는 1983년에 겨우 643億원으로 나타났다. 이를 다시 研究員 1人當 年間使用研究開發費로 나누어 보면 美國은 1979년도에 우리나라의 14倍, 日本은 5倍, 西獨은 32倍에 해당하는 金額을 사용하고 있는 것으로 나타나 있다. 우리나라의 경우 全體研究員 중 41%를 차지하고 있는 高等敎育部門에서의 研究開發 활동이 이처럼 先進工業國에 비해 크게 떨어지는 것으로 보아 研究開發을 위한 産學協同은 本格的으로 이루어지지 않고 있음을 間接的으로 엿볼 수 있다.

産學研究의 선구자로서 世界的으로 잘 알려져 있는 캐나다의 Waterloo 大學의 경우 1984년에 사용한 研究費는 무려 2,700萬弗이나 되며 같은 해 産業體와의 研究契約高가 250萬弗이었다. 또한 이 大學이 1981년에서 1983년 사이에 技術移轉料로 받은 金額은 40萬弗이나 되며 이 기간에 획득한 特許權數가 34件이 된다는 사실에 비추어 볼 때 우리나라 大學의 研究開發을 위한 産學協同은 대단히 빈약함을 엿볼 수 있겠다.

3. 企業體에서의 研究開發 活動

前述한 바와 같이 研究開發 활동의 指標라 할 수 있는 우리나라 企業體에서의 技術情報의 활용은 이미 1973년부터 급격한 增加를 나타내기 시작했다. 1983년도에 우리나라 기업체에서는 研究開發費로서 3,578億원을 사용함으로써 '82년도에 비해 83%의 增加를 나타냈다. 그러나 絶對額數面에서는 主要工業國에 비해 크게 미흡한 실정으로 '79년도에는 西獨의 1/109, '80년도에는 美國의 1/338, '81년도에는 日本의 1/89에 불과하다.

1983년 현재 零細業體를 포함한 우리나라의 企業體數는 142,493개 業體로 나타나 있으나, 같은 해 어떤 形態로든간에 研究開發 활동을 하고 있는 기업체의 數는 불과 742개 業體[18]이다. 그나마 이는 前年度인 1982년에 비해 24%나 증가한 數字이다.

이들 業體들을 다시 研究開發의 遂行方法별로 나누어 보면, 自體研究開發에만 의존하고 있는 기업체가 532개 업체로서 전체의 72%이며, 外部機關에 의한 委託研究開發에만 의존하고 있는 기업체는 겨우 19개 업체로서 전체의 26%를 차지하고 있다.

高等敎育部門과 企業體에서의 研究開發 활동의 分析을 통해 간접적이나마 明確하게 나타나고 있는 사실은 우리나라에서는 연구개발을 위한 産學協同은 本格的으로 이루어지지 못하고 있다는 점이다. 研究開發을 위한 産學協同 활동을 促進하기 위한 여러 가지 對策의 마련이 절실히 요청된다. *

〈參考文獻〉

1) 高範俊, 韓國經濟의 長期展望과 産學協同의 意義, 産學協同, 第3號, 1975. 2.
2) 金琪鉉外, 蔚山工業團地를 背景으로 한 産學協同體制의 研究, 蔚山工大研究論文集, 第6卷, 1, 1975.
3) *Undergraduate Programs of Cooperative Education in the United States and Canada,* Northeastern University, Boston, 1974.
4) Kwan Lee, Education-Industry Cooperation at UIT-Sandwich System, *UNESCO Regional Meeting on Innovations in Education and Training on Engineers and Higher Technicians,* Seoul, 23-26 Aug., 1976.
5) J.P. Moore and S.A. Urry, Engineering Sandwich Courses in British Technological Universities, *Engineering Education,* April, 1971.
6) *The Industrial Training Act,* London, 1964.

7) G. Brown, Industry-University Relations for a Successful Programme, 74, *Proceedings World Conference on Continuing Engineering Education,* Mexico City, 25-27 April, 1979.

8) S.S. Chang, The Interdisciplinary Higher Degrees Scheme, 78, *Chartered Mechanical Engineers,* June, 1973.

9) E.T. Cranch, An Undergraduate Program Designed for Life-long Learning, 244, *Proceedings World Conference on Continuing Engineering Education,* Mexico City, 25-27 April, 1979.

10) L.L. Kagmerski, et al., A University-Industry Approach to Continuing Education for Engineers, 155, Vol E-18, *IEEE Trans. on Education,* Aug., 1975.

11) Kwan Lee, Korean Experience of Cooperative Education Pioneered at Ulsan Institute of Technology, Proceedings, *3rd World Conference on Cooperative Education,* Vol. 2, 31, Melbourne Australia, 21-25 Feb., 1983.

12) Arther D. Little Inc., Documented Employer Benefits from Co-operative Education, *The Report of a Study for Northeastern University,* May, 1974.

13) R.J. Kelley and M.J. Messenger, Vacation Practice in Chemical Engineering—a case study, 22, *Australia Chemical Processing and Engineering,* Feb., 1971.

14) 金商周, 李澤植, 1974年度 工學系 大學生의 産業體 現場實習 綜合評價報告書, 서울大學校 工科大學, 1974.

15) G.L. Pastre, Update '7X: A Balance of Problem Solving and Technical Perspective for Experienced Engineers, 174, *Proceedings, World Conference on Continuing Engineering Education,* Mexico City, 25-27 April, 1979.

16) 李寬, 韓國 大學의 敎育發展을 위한 經營方案의 摸索, 大學間 協力을 위한 韓美大學總長세미나 論叢, 65, 韓國大學敎育協議會, 1984.

17) 科學技術年鑑, 科學技術處, 1969~81.

18) 科學技術年鑑, 科學技術處, 1984.