

工 學 教 育

李 相 培

延世大學校 工科學 電子工學科 教授(工博)

I. 序 論

技術情報時代의 主役을 맡을 電子技術은 매우 빠른 速度로 發展하고 있으며 高度의 創意性을 要求하고 있다. 技術情報時代를 成功의으로 實現하기 爲하여는 電子產業에 從事할 高級技術人力의 養成이 于先의으로 이루어져야 한다. 따라서 高度產業社會를 이끌어 나갈 主役이 될 創意性 있는 專門技術人을 養成함이 工學教育의 目標로 產業社會의 時急한 課題이다.

우리 나라 工科學의 入學定員은 1977年 12,900名 이던 것이 1981년에 36,000名으로 4年間に 約 3 倍로 增加했다. 이런 學生의 急膨脹은 教授의 不足, 教育課程의 未完, 施設不足等 教育環境의 未備로 因하여 工學教育의 不實이라는 時代的 要求에 逆行하는 結果를 낳았다.

이 時點에서 工學教育의 現況을 自細히 살펴보고 改善對策과 展望을 模索하러 한다.

II. 工 學 教 育 的 現 況

人力養成 問題는 어느 나라를 莫論하고 부닥치는 難題中的 하나이다. 特히 多樣性과 流動性을 特性으로 하는 工學教育은 實施하는 過程에서 많은 論議가 있기 마련이다. 우리 나라 工學教育의 現況을 살펴보면 다음과 같다.

1. 教育制度와 政策

우리 나라 教育制度는 美國式 制度를 따르고 있다. 技術革新을 표방하는 불란서나 독일의 Diplom Engineer와 우리 나라 工科學 卒業生의 質을 比較할때 우리는 現在 專門性이 不足한 敎養技術人을 大量生産하고 있다. 따라서 技術革新을 担當할 人材養成을 阻害하고 있는 實情이다.

그러므로 우리는 工學教育의 劃一性을 탈피하여 現業適應力이 強한 技術人을 養成하는 한편 研究開發에

從事할 創意性있는 專門技術人 養成制度가 要望된다. 工學教育 正常化의 重要性和 緊急性을 감안할때 科學技術政策面에서 工學教育 全般에 關한 政策이 다루워져야 함에도 不拘하고 現在로서는 科學技術處나 文敎部에 一貫된 工學教育政策이 不在하다. 또한 技術問題의 線會의 企劃, 評價와 管理는 產-學-研-官間의 有機的 連繫性을 가지고 解決되어야 마땅하나 現實은 그렇지 못하다.

2. 大學入試 制度

大學入試制度는 여러 차례에 걸쳐 바꾸어왔으나 아직도 많은 問題를 안고 있다. 大學入試制度는 事實上 大學教育뿐 아니라 中等教育을 包含한 教育全般에 關聯된 問題이다. 1984年度의 大學入試를 爲한 學力考査에 應試한 70萬名中 100點 換算으로 60點以上이 겨우 27%程度에 不過하다. 바꾸어 말하면 73%가 落第者라고 볼 수 있다. 歐州大學들은 志望學科나 專攻의 性格에 따라서 그 分野에서 必要로 하는 考査科目을 定하는데 考査科目은 4個 乃至 6個 程度에 限한다. 우리의 境遇는 考査科目이 너무나 많다. 또한 學習方法이 暗記式이어서 試驗이 끝나자마자 쉽게 잊어 버리게 되어 學習成果가 적다. 따라서 現行大學 入試制度는 創意性이 없고 知的 水準이 낮은 入學生을 大學에 供給하고 있어 產業社會가 要求하는 創意性있는 有能한 技術人 養成에 阻害要因이 되고 있다.

3. 學生과 教授

우리 나라에서 1年에 輩出되는 工學系 大學 卒業生數는 約 35,000名으로 工科學 卒業生 1人當 總人口 對比는 1,170名으로 先進諸國과 比較할때 工學系 學生人員이 너무 많음을 알 수 있다(표1 참조).

電子工學分野에서만도 每年 5,000余名의 卒業生이 輩出되고 있다. 大學 電子工學科의 境遇 2,3,4 學年

표 1. 工學教育 現況 比較

국명	인구 (백만)	년간공학사 배출수(천명)	인구천명당 공학사비율	년간공학사 배출수	연구개발중사 과학자수(천명)
미국	226	67	0.30	2644	661
불란서	54	12	0.22	555	73
서독	62	7	0.11	1000	122
영국	56	13	0.23	-	87
일본	118	73	0.62	1236	463
인도	667	13	0.02	-	28
한국	41	35	0.85	-	-

學生이 13,000名이고 教授數가 280名 程度로서 學生對 教授比가 46 : 1 이나 된다. 우리나라 工科大学 平均 學生對 教授比가 35 : 1 이고 大學 全體의 學生對 教授比가 21 : 1 인데 比하면 電子工學 教授의 數가 相對的으로 너무 不足함을 알 수 있다.外國의 工學系의 學生對 教授比를 보면 美國이 12 : 1 西歐諸國이 8 ~ 10 : 1 程度이다. 工學教育의 質을 높이는 첫째 要因으로서는 낮은 學生對 教授比를 들 수 있으며 現在와 같은 最惡의 條件에서 質 높은 engineer 의 養成은 期待하기 어렵다. 더구나 制限된 學生登錄金만으로 運營되는 大學에서 教授의 增員은 全然 考慮되지 않고 있는 實情이다.

4. 實驗과 研究設備

有能한 技術人은 實驗을 통한 工學的인 感覺을 갖춘 技術者이다. 線形모델을 基礎로한 理論만으로는 實際適應力있는 創意的 技術者가 될 수 없는 것이다. 따라서 工學教育에서 實驗은 大端히 重要하다. 大學의 實驗設備은 IBRD 차관 등으로 相當히 具備되었으나 아직도 未洽하며 繼續的인 施設投資가 없고 施設을 運用할 技員과 管理運用費가 不足하여 그 運用이 不實하다.

5. 教科課程

實驗大學을 擴大實施하면서 卒業學點을 160學點에서 140學點으로 줄었다. 工學教育은 醫科教育和 똑같이 專門技術教育이므로 그 基礎가 되는 自然科學과 基礎工學을 履修한 다음 專攻科目을 履修하여야 하기 때문에 一般大學보다 많은 履修學點을 必要로 한다. 美國人學의 教科課程을 보더라도 工學은 理學이나 入文·社會學보다 平均 13學點程度 더 많은 學點을 履修하게 되어 있다. 現代 技術發展은 大學 4年間に 더 많은 量의 教育을 要求하고 있다. 教科課程은 學科의 教育目標에 알맞게 運用되어야 하며 學問發展에 따라서 恒常 更新하면서 多樣하게 運用하여야 한다. 그러나 大

部分의 大學이 學生의 質에 關係없이 거의 비슷한(內容面에서) 教科課程을 運用하고 있는 實情이다. 急變하는 電子産業의 추세에 따라 教科目을 更新하고 있음은 多幸한 일이다.

6. 教育費

우리 나라 工科大学에서 學生 1人當 經常費는 1,000弗이 채 못되는 實情이다. 外國의 境遇를 살펴보면 美國이 約 5,000弗, 英國이 約 6,000弗, 日本과 佛蘭西가 約 7,000弗, 그리고 獨逸이 約 11,000弗 程度이다.

우리 나라 私立大學校의 境遇 教育費의 大部分이 學生登錄金으로 充當되고 있다. 美國의 國公立大學에서의 學生登錄金이 學校運營費의 20%程度이고 私立大學에서는 63%程度이다. 西歐의 境遇는 學生負擔이 全然없다.

不足한 教育費는 教授의 增員을 不可能케하고 施設不足 등으로 質的 教育을 할 수 없게 한다.

7. 大學院 教育 및 研究

西歐의 專門技術人(佛蘭西의 Grandes Ecoles의 卒業者나 獨逸의 Diplom Engineer)은 教育年限으로 보아 우리나라나 美國의 碩士學位 所持者와 비슷하다. 技術革新의 主役을 擔當할 技術人은 西歐의 專門技術人의 資質을 具備하여야 된다고 假定할때 적어도 碩士課程 相當의 修學은 하여야 된다고 본다. 표1에서 볼 수 있듯이 앞으로 研究開發에 從事할 技術人 養成을 위하여는 大學院의 正常的인 運用이 切實히 要望된다. 그러나 教授의 數的 質的 不足과 施設의 未備, 그리고 教育環境의 未備로 因하여 正常運用을 못하고 있는 實情이다.

外國의 境遇 大學院生의 登錄金과 生活費는 장학금이나 研究 或은 教授 助教制度로 解決하고 있으나 우리의 境遇 限定된 數의 登錄金의 一部를 부담하는 장학제도가 있을 뿐이다.

大學院의 研究活動이 차츰 活潑해지고는 있으나 大學院 研究와 産業體에서의 研究課題가 相互 運繫性이 없다.

研究開發分野에 從事할 技術人의 需要가 棼에도 不拘하고 劃一的인 大學院 定員制에 묶여 研究開發 人力 養成에 차질이 있다고 생각한다.

8. 產學協同

產學協同은 學生들의 現場實習으로 부터 自然스럽게 始作되어야 한다. 大學上級學年의 現場實習期間에 産業體 問題를 調査 研究케하여 實際問題에 부닥치게 하

므로서 學生과 教授가 現場問題를 把握케 되어 產學協同의 契機가 마련된다. 또한 大學院에서의 學位論文들이 理論에 그치고 現場問題와 連結되어 있지 않다. 現場技術者는 不斷히 發展하는 새로운 技術의 習得과 技術의 老朽化를 防止하기 爲하여 繼續教育이 必要하다. 그러나 產學間의 有機的인 連繫性的 결여로 繼續教育이 잘 이루어지지 않고 있다.

9. 大學에서의 研究費

표 2. 美國 大學研究費(1984년도)
(단위: 억불)

지급자 연구	연방정부	산업체	대 학	기 타 (재단등)	소 계
기초연구	40	2.5	12	3.5	58
응용연구	12	1.5	7	2	22.5
개발연구	3	0.5	1.5	0.5	5.5
소 계	55	4.5	20.5	6	86

大學에서의 研究費 總額은 86億弗에 達하며 政府投資額이 全體 研究費의 64%에 이른다. 그러나 大學研究의 受惠者인 產業體에서 一次的으로 大學研究의 責任이 있다고 말하고 있으며 產業體로 하여금 大學研究費에 더 많은 補助를 하도록 誘導하고 있다.

Ⅲ. 對策과 展望

우리 나라 工學教育은 他分野와는 달리 짧은 歷史속에서도 많은 發展을 해왔다고 생각한다. 其間 教授와 學生들은 混然一體가 되어 갖은 逆境을 무릅쓰고 技術向上을 위하여 最善의 努力을 傾注하여 왔고, 政府와 產業體에서도 옆에서 많은 도움을 주었다. 그러나 아직도 解決하여야 할 問題가 山積해 있어 技術革新의 主役이 될 技術人力 養成을 爲하여는 政府의 政策이 뒷받침되고 產業體와 大學間에 有機的인 協助體制가 이루어져야 할 것이다. 工學教育에서 時急히 改善되어야 할 事項을 들여보면 다음과 같다.

- 1) 工學教育은 科學技術振興策의 가장 重要한 內容으로 다루어져야 하며 技術에 關한 教育과 研究가 產-學-研-官間에 有機的 連繫性을 가지고 企劃되고 評價되며 管理되어야 한다.
- 2) 大學入試制度는 大學教育의 質的向上과 學生의 素質에 알맞게 專攻學科를 志望하도록 誘導하는 方向으로 改善하기 爲하여 專攻學科의 性格에 따라 4~5個의 考查科目만을 定하여 高等學校에서부터 專攻分野의 基礎를 닦도록 한다. 따라서 大學入試制度는 專攻學科가 먼저 定해지고 學校가 다음으로 決定되는 方向

으로 誘導되어야 한다.

- 3) 技術人을 分類하면 技術을 革新하고 創造하는 研究開發을 擔當하는 創意型 技術人(engineer)과 設計, 生産, 販賣 등을 擔當하는 組織과 行動하는 技術人(technologist), 그리고 測定, 整備, 運用 등의 實務技術을 擔當하는 實行技術人(technician)이 있다. 이들 각기 다른 技術人을 養成하기 爲하여는 技術의 性格에 따르는 各기 다른 教科課程이 運用되어야 한다.

- 4) 各 大學은 自己大學의 與件에 맞는 教育目標를 設定하고 그 目標에 알맞는 教科課程을 運用하여야 한다. 이때 學生의 質과 產業社會의 要求에 副應하는 方向으로 하여야 할 것이다.

- 5) 표 1에서 볼 수 있듯이 學生의 數가 必要以上으로 많다. 한편 教授의 數를 增加시켜 學生對 教授比가 20:1以下로 내리는 것만이 質的 工學教育의 지름길이다.

- 6) 實驗과 研究設備없이는 工學教育은 圖上作戰에 不過하다. 따라서 實驗과 研究設備는 政府와 產業體의 共同投資로서 繼續的으로 補完되어야 한다.

- 7) 教育費가 學生登錄金으로만 쓰여져서는 工學教育은 不可能하다. 적어도 學生 1人當 4,000弗線은 維持되어야 하며 政府의 果敢한 投資가 要望된다.

- 8) 大學院 教育의 正常化가 이루어지지 않고는 研究開發人力의 養成은 어려워진다. 또한 大學院에서의 研究는 우리 產業社會에서의 問題를 內容으로 이루어져야 한다. 이를 爲하여는 大學과 產業體의 協同이 必要하다.

- 9) 大學은 研究人員이 確保되어 있으나 研究題目과 研究費가 없는 反面에 產業體는 研究人員이 不足하고 研究題目이 많으며 研究費 또한 融通성이 있다. 產業體의 大學을 통한 研究는 研究結果와 研究人力을 同時에 얻을 수 있다.

- 10) 產業體의 새로운 技術開發이 大學에 召介되고 大學에서는 產業體 技術者의 老朽化를 防止하는 繼續教育을 통하여 產學協同이 이루어져야 한다.

- 11) 電子工學分野의 研究開發에 參與하는 技術者는 적어도 碩士學位課程을 마쳐야 한다는 假定아래 產業體 技術人이 現地에서 碩士學位課程을 履修할 수 있는 制度가 마련되어야 한다.

Ⅳ. 結 論

우리나라처럼 부존자원이 없는 나라는 나라 發展의 기틀을 人的 資源에 依存할 수 밖에 없으며 高度産業社會 建設은 創意性인 技術人의 養成으로만 이루어질 수 있다. 有能한 技術人을 養成할 工學教育은 값비싼 教育이다. 投資하지 않고 容易한 方法으로는 高級

技術人力이 養成될 수 없으며 技術革新 또한 이루어질 수 없음을 銘心하여야 한다.

大學에서의 質的工學教育은 大學入試制度的 改善과 政府의 果敢한 投資가 있어야 成就될 수 있다.

産業체는 大學教育의 産物인 技術人과 研究結果를 通하여 大學教育의 惠澤을 直接 입고 있음으로 大學教育의 正常化를 爲하여 補助하여야 한다.

大學에서는 工學단을 가르키는 從來의 教育方法을 改善하여 學生이 將次 훌륭한 技術人이 되도록 教育하여야 할 것이다.

參 考 文 獻

- [1] *IEEE Spectrum*, "Education: the challenges are classic", vol. 21, no. 11, Nov., 1984.
- [2] Grant, W.V., Lind, C.G., *Digest of Education Statistics 1977-1978*. 1978, National Center for Education Statistics.
- [3] 李相培, "電子工學 教科課程의 現況", 電子工學會雜誌, vol. 11, no. 4, 1984. *

◆ 用 語 解 說 ◆

6 W

事務分析을 한 다음 改善策을 마련하기 위해서 쓰이는 6개의 質問을 말한다.

- ① Why(必要性의 有無: 무엇때문에 그것을 필요로 하는가?)
- ② What(目的의 所在: 어떤 目的에서 그것을 하는가?)
- ③ When(處理의 適時: 언제 하는 것이 좋은가?)
- ④ Who(處理의 適材: 누가 하는 것이 좋은가?)
- ⑤ Where(處理의 適所: 어디서 하는 것이 좋은가?)
- ⑥ How(處理의 方法: 어떻게 하는 것이 좋은가?)

등 모두 W의 英文字를 포함하고 있으므로 6W라고 한다. 또한 머리글자에 의해 5W1H라고도 한다.

로커룸(Locker Room)

옷을 갈아입는 방을 말한다. 즉 服裝을 事務服으로 바꾸어 입는 방을 指稱한다. 職員이 事務室에서 옷을 갈아입거나 事務室에 私物을 가져오지 않도록 하기 위해서 각각 專用의 로커를 배정하여 이 로커를 집중한 것이 로커룸인 것이다.

로크 아우트(Lock Out)

스트라이크, 사브타주 등에 대항하는 수단으로서 經營者側에 허용된 방법이다. 經營者가 자기의 工場 또는 事務所를 폐쇄하여 勞動者의 就業을 거부하는 것으로, 賃金支拂없이 勞動者를 압박하는 것이 목적이며 經營의 機能停止에 의한 자기의 손해를 희생하는 것이 아니면 실시될 수 없다.

로트(Lot)

材料·部品·製品 등의 單位體 또는 單位量의 한 뭉치를 말한다. 통상 1單位마다의 材料에서 만들어내는 部品, 1회에 모아서 加工하는 量등을 1로트라고 한다.

로트生産

반복적으로 1회에 生産되는 양을 로트라고 한다. 月に 몇 回라고 하는 주기를 가지고 일제히 完成品을 만들어내는 生産方式을 말한다. 일반적으로 機械 또는 器具類에는 로트生産의 것이 많다.