

教育工學의 動向

李 柱 根

仁荷大 教授, 工博

차 례

1. 序 論
2. 人間의 情報傳達의 2大 channel
3. 教育形態의 過去와 現在
4. 現在의 教育機器
5. 企業化에 대한 短見 및 結言

1. 序 論

教育工學이란 술어는 1930年代부터 始作된 것으로서 당시는 主로 흑판 책상, 교실 규격등에 관한 것이 그의 대상이었다. 그러나 1940年代에 이르러서는 教育工學이라는 말은 없어지고 視聽覺教育이라 불리워 졌다.

그것이 다시 현대 情報工學의 물결속에서 커뮤니케이션 革命이라고 불리우는 새로운 教育工學이 태동한 것이다. 教育工學이란 무엇인가 하는 문제는 꼬집어서 말하기는 아직 不明確한 상태로서 무엇인가 새로운 기운이 급진적으로 일고 있는 것 만은 사실이다. 教育工學에 대한 定義는 광범위에 걸쳐 가지 各색으로 설명하고 있으나, 한 例로 美國의 教育勞動委員會의 教育工學 小委員會에서 제시한 두가지의 定義는 다음과 같다.

1) 教師, 教本, 黑板등에 의한 在來式教育에 대해서 教育工學이란 通信革命에 의하여 새로 생길 “메디아”를 의미한다. 또 오늘날에 쌓아 올린 教育工學을 보면 “필립, OHP(overhead

projector), 컴퓨터, 기타의 하아드웨어, 소프트웨어”로 되어 있고, 현재 이들을 個別的으로 검토되고 있다.

2) 教育工學이란 人類가 배우고, 그것을 傳達하는 목표에 대하여 설계와 실시, 評價를 하고, 다시 人類와 다른 資源과의 관계를 가장 效果的으로 하기 위해서는 어떻게 하면 좋은 것인가에 대해서 研究하는 것이다.

라고 하였다. 매우 廣義의 것으로서 人類가 이 세상에서 行動하고 있는 모든 환경을 망라하고 있다고 보겠다. 여기서, 筆者의 小見으로서 는 새로운 教育에서 우리의 關心(전자공학자)은 현대 情報 및 通信理論에 바탕을 두고, 工學의 成果(電子기기)를 教育過程에 어떻게 利用할 것인가 하는 問題와 또 하나는 工學的인 생각을 教育方法에 導入하여 目標에 대해서 가장 效果的인 最適方法을 찾아 내는 것이라 생각된다.

특히 教育이란 用語, 文字가 기본 패턴이므로 이것을 고려에 넣었을 때, 우리의 研究課題도 많을 것 같다.

현재 共通의인 課題는 教育機器의 導入으로 效果的이고 能率의인 評價方法이 主軸을 이루고 있다. Tich⁽⁴⁾는 10年이내에 教育革命이 일어날 것이라고 말했고, 또 文獻⁽⁴⁾등에서는 教育과 訓練과의 相異點, 評價등 분류중에서 특히 흥미를 끄는 것은 教育的 忘却의 問題를 다루고 있다.

즉 「배운 것을 오래도록 記憶하려면 어떻게 하면 좋을 것인가 하는 것이 教育工學의 主要한 目標이다」라고 하였다. 極히 制限된 紙面안에서 具

體的으로 說明하기는 불가능한 것으로서, 여기서는 다만 教育方法의 過去와 現在에 대한 system 工學的인 觀測과 現在 活用되고 있는 몇가지의 代表的인 教育機器에 대해서 간단히 스키치고, 나아가서 우리의 處地에 비친 몇가지의 問題를 살피보기로 한다.

2. 人間의 情報傳達의 2大 채널 ⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾

人間의 知的機能을 代行하는 機械를 考案하려고 하는 試圖는 人類의 오랜 꿈이었으며, 무엇인가 大發明이 出現할 때마다 그것을 利用해 보려고 한 것은 人類의 歷史와 더불어 꾸준히 이어져 왔다.

한 예를 들면, 齒車가 처음 發明되었을 때도 그러했고, 컴퓨터가 出現했을 때도 그러했다.

컴퓨터는 齒車보다는 人間의 機能을 어느 정도 代替하기 때문에 그의 出現當時는 곧 人類의 오랜 꿈이 實現되는 것으로 생각하였다. 그러나 研究가 進行됨에 따라 그 深根이 훨씬 먼 거리에 있다는 것을 깨닫게 되었다. 이것이 오늘날의 人間의 知的機能을 具現하려는 패턴認識이란 것이다. 여기서 이 문제를 깊이 다룰수는 없는 것으로서, 다른 機會에 미루고, 다만 人間의 認識構造의 主要흐름과 그것의 人間對機械(man-machine)의 連結關係만을 言及하겠다.

人間이 外部로 부터 情報를 받을 때는 그림 1과 같은 視覺과 聽覺의 2大 채널에 의하여 이루어 지는 것을 알 수 있다. 聽覺만의 경우와 視覺과 聽覺을 합쳤을 때를 생각하면 後者は 前者에 비하여 약 10배의 효율이 크고, 定義度도 좋다는 것은 여러가지의 data에서 明白해졌다⁵⁾.

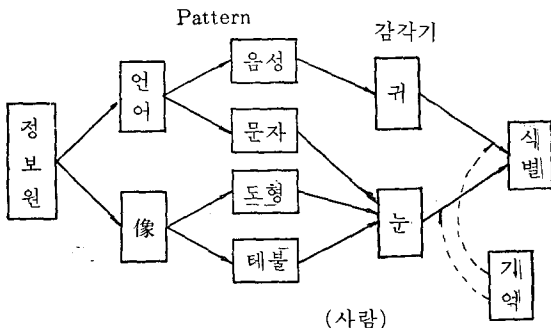


그림 1. 情報傳達의 2大 channel

이것은 聽覺은 2次元的이며, 兩者의 通信에 의한 相乘作用이 있기 때문이다.

따라서 情報의 提示는 말(소리)하는 것과 視覺에 다같이 호소하는 것이 훨씬 効果的인 것이다 이것이 바로 Teaching過程인 것이다.

3. 教育形態의 過去와 現在

(A) 從來의 教育의 形態

學習者에 가르친다고 하는 教育의 形態에는 크게 나누어 두가지로 나뉘어 진다. 集團教育과 個別教育이다. 전자는 多數의 學生을 대상으로 하는 一齊教育이고, 후자는 가정 教師의 形態이다. 이들 형태를 시스템 化하면 情報의 흐름은 鮮明하게 浮刻되며, 工學的인 관측이 가능해진다. 그림 2는 從來의 教育형태로서 黑板을 媒介



그림 2. 教師와 學習者와의 直接情報交換

體로한 教師와 學習者와의 情報의 直接傳達方式이며 點線은 不完全 피이드 백이며, 거의 情報의 一方向通行이다. 이러한 情報의 흐름속에 機器가 개재되어도 시스템으로서의 全體의 흐름은 變하지 않는다고 보며, 사실 그러하다.

(B) 視聽覺機器의 位置설정

情報의 흐름에 대해서 視聽覺機器(AV)의 位置는 그림 2로부터 그림 3으로 代치한 것이 教育機器를 介在시킨 시스템이다. 教師로부터 방출하는 情報를 機器를 통해서 보다 빨리 強力하

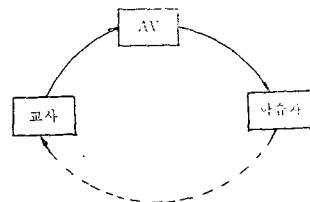


그림 3. 視聽覺機器의 位置

고, 豊富하게 學習者에 傳達하도록 한다. 이것은 그림 2의 시스템에서 一步前進한 것으로서 그의 效果는 뒤에서 좀더 言及하겠지만 상상 이상의 것이다.

그러나, 그것만으로서는 教育效果가 測定되지 않는다. 따라서 그림 4와 같이 다시 피이드백을 強化한 것이 오늘날의 發展된 教育 시스템으로서 이것은 情報의 흐름을 시스템 工學的인 생각을

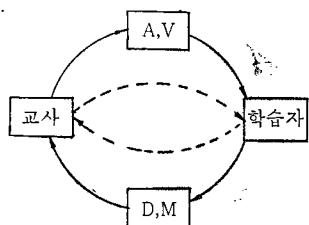


그림 4. 教育 system AV:視聽覺器
DM:測定評價器(computer, analyzer)

附與한 一種의 man-machine system이다. 이것은 教師와 學習者에 관한 情報를 工學的으로 評價測定하여 다시 教師의 情報를 피이드백시킨다. 教師는 그 데이터를 觀察하면서 自己의 指導法에 改善을 加하면서 授業을 進行시킨다.

이와 같이 環으로 된 시스템 全體에 대한 工學的인 觀測은 情報工學으로부터 擴張된 한部門을 形成하기 始作한 情報教育工學的인 한 側面을 이룬 것이다. 또 한걸음 더 나아가서 그림 4에서 教師대신 暗箱子에 그의 機能을 附與하여야 한다면, 教師없는 自動 teaching machine이 될 것이란 點은 쉽게 推論할 수 있을 것이다.

이것이 未來를 指向하는 教育形式이며 여기에 또한 文字 display가 必要하게 되는 것이다.

以上은 教育過程의 시스템 工學的인 觀測이며 다음은 諸시스템(그림 4) 內部的 代表的인 機器는 어떤 것들인가를 살펴보겠다.

4. 現用教育機器

現用 教育機器로서 視聽覺器 (AV)는 OHP, Slide, 映畫, TV등 여러가지 種類가 있으며 測定 評價장치(MD)로서는 CAI, Analyzer가 있다. Analyzer는 가지각색이 있다.

(i) OHP의 使用

日本만 해도 大部分의 大學校에서 黑板이 자취를 감춘지 이미 오래다. 여러가지의 AV 中에서 가장 便利하고 또 自由度가 높은 것은 OHP (over head projector)이다. 講演場에서 어디서

나 볼 수 있는 OHP가 무슨 대수로운 것인가 反問할 것이다. 그러나 잘 생각하여 보면 非常한 效果를 나타낸다는 것을 곧 알게 될 것이다. 普通 10分, 20分間의 講演場에서는 別로 느끼지 못할 것이지만, 한 時間, 두 時間을 계속 黑板에 板書하면서 講義하는 것과, 미리 마련된 transparency를 OHP를 통해서 비쳤다면 前者를 情報의 直列傳達형식이 되고, 후자는 並列傳達형식이 된다. 그것을 한 時間동안 계속 進行시킨다면 엄청난 時間差가 생기게 된다. OHP 사용으로서 強力하고 豊富한 情報傳達이 이루어지며 상당한 教育效果를 가져온다. 우리나라에서는 아직 大學의 正規授業시간에 OHP를 使用하였다는 말을 듣지 못하였지만, 筆者가 大學院과정에서 6~7명을 한組로 한 授業에서 從來의 黑板에서 400P의 單行本을 適當 3時間 한 學期分을 OHP에 의하여 實施한 結果, 半學期면 充分하였다. 이와같은 結果는 1日 7時間 가르쳐서 18歲까지는 15,120時間, 다시 大學教育을 4年합치면 20,160時間이 되는데 이 경우 $\frac{1}{2}$ 時間의 短縮은 總 9年이란 세월이 延長되는 結果가 된다. 이것은 教育工學的인 一端으로서 時間과 能率을 人間의 茫茫地帶로부터 回收하게 되는 至極히 重要한 意味를 가지게 된다.

또 VTR(video tape recorder) 등도 널리 사용되고 있는데 OHP, slide, VTR등을 並用하여 多種類의 情報를 並列傳達하므로써 보다 效果를 올리는 것이 AV使用의 基本사제인 것이다.

(ii) CAI Computer를 利用하여 教育의 自動化한 一種의 Teaching machine이 CAI(computer aided instruction)이다.

CAI가 물고온 衝擊波는 순식간에 全世界의 話題를 불러 일으킨 바 있다. 이것이 現代工學的인 一步前의 時點에 이르게 한 背景은, 첫째로 소련의 人工衛星의 成功에 刺戟 받았던 美國은 國家的인 見地에서 莫大한 研究資金을 이에 대한 研究에 投入한데서부터 찾을 수 있다.

CAI system은 그림 4에서 computer를 개재했을 때이다. 이것은 점차 一般教育에 導入되었고 一部에서는 성급하게 머지않은 장래에 모든 CAI化가 되어 人間教師는 극히 制限된 적은 수

로서 좋을 것이라 하기에 이르렀던 것이다. 그러나 그것이 急激히 보급되지 못한 主要原因은 컴퓨터가 高價란 點과 CAI 言語가 많이 開發은 되었으나 教材作成에 豫想外의 高價로 된다는 데서 CAI의 매력은 한풀 쓰러지고 觀望狀態라고指摘하고 있다.

그러나, 産業機關의 短期養成, 訓練用 Simulation, 軍 養成등, 短期反復訓練에는 비대한 偉力を 발휘하는 것으로 알려졌다. Mini-computer가 멀지 않아서 300萬圓臺에 接近할 展望이보임으로서 앞으로 유망할 것은 確實하다.

(iii) CMI

CAI는 學習者가 컴퓨터와 直接 對話하는데 反해서, CMI(computer-managed instruction)는 教師가 컴퓨터와 情報交換을 하는 형태이다.

授業進行이 미리 마련된 一定한 形式이 있는 것이 아니고 教師가 컴퓨터로부터 情報를 얻으면서 授業을 進行시키는 形式으로서, 그 方法은 多種多樣하여서 一言으로서는 說明할 수 없다.

美國에서 大規模로 活動하고 있는 試驗會社가 바로 이러한 CMI의 한 方式이라 알려져 있다.

(iv) Analyzer

CAI와 CMI는 個別學習을 대상으로 하는데 反해서 analyzer는 集團學習을 對象으로 한다.

Analyzer에도 여러 種類가 있는데 60~70名の 한 集團을 대상으로 하는데는 效果가 있다.

이것의 특징은 비교적 간단하며 學習者의 反應을 測定評價하는 것으로서 cassette를 並用하면 效果가 있다. 一般的으로 教育기기는 可能한 간단하고 便利한 것이 바람직하다.

그것은 結局 전문가가 아닌 一般教師가 操作해야 하기 때문에 더욱 그러하다.

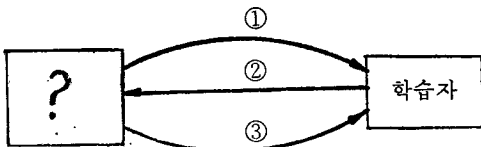


그림 5. 無人教師의 教育 system

A: ① 情報의 提示 CAI
 ② 反應測定分析 B: CMI
 ③ 確認 兩技能

는 問題에 치우친 듯하나, 部分的으로 구체적인 것은 다음 機會에 미루었다. 總括的으로 우리의 처지에 비추어 볼때 人口의 급격한 膨脹과 經濟的인 側面에서 볼 때 教育의 大型化가 必然的이다.

따라서 教育機器의 普及과 教育의 質的인 向上을 위하여는 企業이나 學界가 이에 눈을 돌려야 할 것으로 생각되며 미래의 企業으로서도 큰 몫을 차지할 것이다.

外國의 경우는 모든 나라가 自國의 實情에 맞는 것에 開發에 注力하고 있으며 특히 企業體가 더욱 熱을 올리고 있는 實情이다.

우리의 실정은 컴퓨터에 의한 教育은 時期尙 早이고, 그 보다는 OHP와 集團教育에 效果를 발휘하는 analyzer에 注目하는 것이 좋을 것이다.

그것은 우리의 企業能力으로서도 充分히 開發할 수 있을 것으로 보며 또 教育이란 言語, 文字를 基本패턴으로 하기 때문에 우리는 우리 나름대로의 研究해야 할 課題도 상당히 많은 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Commission on instructional technology for committee on education and labor, to improve learning, U. S. A. Government Printing Office March, (1970)
2. L. J. Briggs: "Handbook of procedures for the design of instruction." American Institutes for Research (1970).
3. J. T. Allanson: Problems in the Education of Engineers in England. IEEE, vol. E-16 No. 1 (Feb. 1973)
4. S. G. Tickton: "To improve learning an evaluation of instructional technology," R. R. Rowker Company, 2 (1970).
5. 末武; 教育機器と學習의 自動化, 電子通信學會誌(1971-11).
6. 藤田; CAIを中心とした教育工學における諸問題について, 日本機械學會誌 (75-No. 636).
7. 長谷川外; CAIにおける學習 program의 評價法, 教育技術研究會資料 E-70-22 (1970-11).

5. 企業으로서의 短見 및 結言

以上에서 教育工學을 어떻게 생각할 것인가 하