

# 教育工學의 Conceptual Schema

俞 泰 榮  
(梨花女大 視聽覺教育科 教授)

## I. 序

教育이란 그 社會의 理想的 人間像을 그려서 그 目的을 달성하기 위해 운영되는 意圖的인 作用이다. 그리고 모든 個人의 能力을 최대한으로 啓發시키는 것이 教育의 根本이다. 이와 같은 目的을 위해서 무엇을 가르쳐야 하는가라는 教育-內容의 選擇과 그 內容의 組織的인 配列과 教育 計劃 樹立을 하게 되며, 다음으로는 教育方法으로서의 學習指導 方法이 연구되어야 한다. 教授-學習過程을 어떻게 할 것이며 學習方法은 어떻게 할 것인가 등의 教授-學習過程에서의 모든 具體的인 問題가 연구되어야 한다.

教授-學習 現場에서 學習의 效果를 생각할 때 教授-學習過程에 관여되는 여러 가지 要素를 분석적으로 把握하여, 그것을 또한 통합해 나가는 過程속에서 많은 可能性을 발견하게 되고, 그 중에서 가장 적절한 것을 選擇하여 實施하게 된다. 그리고 教授-學習에 관여되는 要素를 分析하는 觀點이나 要素에 관계되는 屬性의 把握이나 要素의 屬性을 組合·統合해 가는 方法은 무한한 것이라고 할 수 있다. 教育活動은 원래 多樣的인 것이다. 이러한 觀點에서 具體的이고 有用한 教育目標을 달성하기 위한 教育工學의 課題意識이 명백해 지리라고 본다.

## II. 教育工學의 Conceptual Schema

教育工學이란 用語(terminology)가 활발하게 사용되고 있음에도 불구하고, 사실은 그 用語의 意味와 範疇에는 論議가 계속되고 있는 것 같은 印象을 받고 있다. 여기서는 그동안의 研究를 一覽해 봄으로써 보다 精確한 理解를 하는 데 도움이 되고자 한다.

1960년경부터는 學習工學, 教授通信工學, 教育工學 등의 用語가 사용되기 시작했으며 心理學界에서는 mathematics 란 研究分野로서 「True Technology of Education」이라 稱하였다. 美國 USC의 James D. Finn 博士는 1960년에 Audio-visual Communication Review 에서 「Automation and Education」이란 論文을 통해 教育工學이란 用語를 사용하였다. 그의 주장으로는 教育專門家, 哲學者, 經營者들은 工學을 단지 기계라고 생각하는 경향이 있는데 이것은 잘못된 생각이라는 것이다. 물론 기계는 工學의 일부이지만 教育工學은 기계 이외에 過程, 體制運營, 人間 또는 프로그램이나 기계적인 것 또는 그 이상의 것을 포함하는 Control Mechanism 의 여러 要素로 형성되는 것으로서, 넓은 意味에서의 經濟的 價値와의 關係속에서 考察해야 하는 것도 포함해야 한다. 教育工學은 自然에 관한 科學的인 組

織의 發達과 밀접한 관계를 유지하면서, 이를 經濟的 價値가 있는 物質의 生産을 위해 活用함으로써 발달되어 온 産業技術의 思想과 方法을 教育 내지는 教授라는 精神的 生産에 적용하는 것이다. 産業工學의 發達과 더불어 教授工學의 發達을 논했지만 産業技術이 自動化 技術로 발전한 것과 마찬가지로 教育技術도 大量教授技術, 個別自動教授技術로 발전되어야 할 必要性을 설명하고 있다. 그리고 教育工學의 發達過程을 産業技術의 發達과 비교하여 알기 쉽게 圖解하였다. 이러한 Finn의 研究를 基點으로 하여 教育過程에 있어서의 教授工學의 概念과 實踐 및 研究領域이 보다 넓은 概念으로 즉 教育工學으로 발전해 갔다.

1968년에 Univ. of Glasgow에서 프로그램學習과 教育工學이란 主題로 國際會議가 열리게 되기까지에 이르렀다. 여기서 프로그램學習의 概念이 教育工學의 哲學에 影響을 주게 된 것으로 보여진다. 이것은 學習의 個別化이며, 個人의 能力에 따른 學習의 效率化이며, 構造化된 教育課程을 가장 적절한 方法으로 학습시키는 것이다. 프로그램學習에 있어서는 항상 學習을 위한 가장 적절한 프로그램을 만드는 것이 基本的인 條件이다. 즉 프로그램의 最適化(optimization)이다. 이 教育條件의 最適化라는 思考方式이 教育工學의 意味를 고려하게 되었다. 명확한 目標을 설정하고 效率化와 經濟性을 고려하여 그 目標達成을 위한 最適化를 기하는 것이 工學의 基本的인 생각으로 되어 있다. 그리고 커뮤니케이션理論은 電子工學의 發達과 함께 확대되어 갔다. 情報理論의 發達에 의해서 커뮤니케이션工學의 人 模型이 學習心理學의 人 模型에 응용되었으며, 여기서 피드백이 커뮤니케이션行動의 精度(fidelity)를 높이는 데 있어 不可缺의 것으로 인식되었다. 이 피드백을 自動化하고자 하는 意圖가 教育工學의 成立을 촉진시키는 하나의 契機가 되었다. 그리고 教育機器가 教育의 效果를 높이는 목적으로 導入된 것이며, 결코 機械化라는 觀點은 아니라는 것을 강조하고 있다.

現代 教育工學의 意味가 형성되어 온 過程에서 A.A. Lumsdaine의 1964년 論文의 貢獻도 크다. 그는 여기서 두 개의 다른 그러나 相互機

能的으로 연관되어 있는 概念을 教育工學 I과 教育工學 II로 다음과 같이 記述하였다.

教育工學 I—教育工學의 첫째 意義는 授業의 目標을 달성하기 위해서 이용되는 機械的 또는 光學機械的 道具 또는 hardware의 活用, 즉 科學技術의 教育的 應用을 의미한다. 여기에는 教材를 제시하는 各種 機器, 예컨대 슬라이드, 映畫, 錄音機, 텔레비전, 티칭머신, 컴퓨터에 의한 教授體制 등의 이용을 들 수 있다.

教育工學 II—둘째 의미에서는 教育工學이란 반드시 hardware와 관계 있는 것은 아니다. 오히려 工學이란 일반적인 意味에 있어서 基礎的 科學의 成果와 그 應用, 즉 機械工學이 物理學에, 醫療가 生物學에 관계하고 있는 것과 같은 것이다. 예컨대 學習理論이 基礎科學으로서 授業의 工學에 貢獻하고 있는 뜻에서와 같다. 學習理論에 한정하지 말고 다른 기초적인 여러 科學이 授業의 實際에 있어서 갖는 潛在的 貢獻도 검토되어야 한다. 예컨대 커뮤니케이션理論, 人間工學, 性格論, 人的·物的 資源에 관한 普及關係나 經濟學의 理論 등이 해당된다. 또 教育工學에 있어서 工學의 貢獻으로서 心理工學(psychotechnology)의 心理治療, 人事管理, 人間工學 등을 들었으며, 그 基礎가 되는 態度나 學習達成度를 측정하는 心理測定, 統計學, 實驗計測法 그리고 이것의 基礎로서 確率論, 數學과의 관계도 들고 있다. 이 教育工學 I, 教育工學 II의 생각은 hardware로서의 教育工學, software로서의 教育工學이란 略稱으로서 教育工學의 발전에 큰 影響을 가져왔다.

美國 정부에 의한 教育工學에 관한 委員會의 定義에 관한 글에는「教育工學을 두 갈래로 定義할 수 있다」로 시작하여 hardware와 software로 나누어 並記하고 있다. 그러나 당시(1978년) 體系的 組織의 授業을 設計하거나 실시하고 있는 實例는 드물었지만 이러한 觀點으로 教育工學이 教育의 發展에 크게 貢獻하고 있으며 教育工學의 software 工學에 대해서도 期待되어 진다고 陳述하였다.

UNESCO의 「開發을 위한 아시아 教育革新計劃(Asia Programme of Educational Innovation for Development)」에서는 教育工學의 推進을 그

중요한 活動의 하나로 하고 있으며, 여기서도 教育工學은 각종 教授媒體의 효과적인 利用과 教育課題의 組織的 解決方法 및 그 實施를 임무로 하고 있다. 여기서 教育工學을 開發途上國에서 尤호하게 하자면 텔레비전이나 티칭머신 등의 教授媒體의 開發 利用이라는 알기 쉬운 方向에서 추진하는 것이 현명하며, 한편 教育工學의 先進國에서는 教育工學을 教育課題의 조직적 해결로서 理念이나 技法으로 하는 것이 一般的이라고 하는 兩面的인 接近을 보여 주고 있다.

英國의 National Council for Educational Technology는 “教育工學이란 교육이나 훈련의 問題에 대해서 組織的인 方法으로, 활용 가능한 知識을 適用해 나가는 過程”이라고 했다. 그리고 구체적으로 ① 學習者의 行爲에 의한 教育目標의 明細化, ② 學習心理學 등의 見解를 基반으로 한 教育內容의 分析·統合, ③ 具體的인 教材 方法의 選擇과 實施, ④ 學習者의 행동에 의한 教育過程의 評價와 改善이라고 하였다. 여기서 본 바와 같이 教育工學의 의미는 그 活動의 發展과 함께 hardware에서 software로, 單一의 教育機器의 教育적 이용에서 教育過程과 연관된 課題의 組織的 解決이나 觀察로 확대해 온 것이다.

그리고 AECT는 1972년에 教育工學 模型의 範圍(The Domain of Educational Technology Model)에서 教育工學은 광범위한 學習資源을 체계적으로 把握, 開發, 組織, 活用하고 이러한 課題들을 관리함으로써 人間學習을 용이하게 하는 것과 관련된 分野라고 하였다.

이와 같이 教育工學의 意味에 대한 研究는 지속되어 왔으며 1977년 AECT에서 「定義와 用語委員會」의 研究結果를 발표하기에 이르렀다. 이것은 그들의 教育工學에 대한 생각을 정리하여 발표한 것으로 볼 수 있다.

### Ⅲ. AECT의 教育工學 定義

AECT에서는 다음과 같은 前提로서 16개 項으로 教育工學을 설명하였다.

教育工學과 같은 복잡한 概念은 복잡하게 定

義가 내려지게 된다. 다음에 提示된 教育工學에 관한 定義는 總括的으로 받아들여져야 한다. 어떠한 部分만으로는 教育工學에 關해 충분한 定義를 내릴 수 없는 것이다.

(1) 教育工學이란 人間의 모든 학습에 내포된 여러 가지 問題點을 분석하고 이에 대한 解決點을 고찰하여 施行하며 評價·處理하기 위한 要員, 節次, 概念, 施設, 組織 등을 포함하는 複合的으로 통합된 過程이다. 教育工學에 있어서 問題 解決은 學習이 일어나게 하기 위해서 考察되고 選擇되어 活用되는 여러 가지 形態의 學習資源으로 이루어진다. 學習資源이란 教授內容, 要員, 教授資料, 教授施設, 教授技術(技法) 및 環境條件을 말한다. 問題點을 분석하고 解決點을 고찰하여 實行, 評價하기 위한 過程을 教育開發 技能이라고 하며, 이것은 研究—理論, 考察, 製作, 評價—選擇, 管理(補給), 活用—普及, 技能 등으로 구성된다. 이러한 技能들을 감독하고 調整하는 절차를 教育管理技能이라고 하며, 이에 是 組織管理技能和 人事管理技能이 포함된다. 이러한 要素들의 相互關係는 教育工學모델 領域에 나타나 있다.

〈表 1〉 教育공학의 영역

교육관리 기능	교육개발 기능	학습자원	
조직 관리	연구—이론 고안 제작 평가—선택 補給 (지원체제) 활용 (활용—普及)	학습내용 요인 교재 장치 기술 시설환경	학습자
인사 관리			

教育工學이란 人間의 학습에 關한 여러 問題들을 어떻게 찾아내고 해결할 것인가에 關한 理論이다.

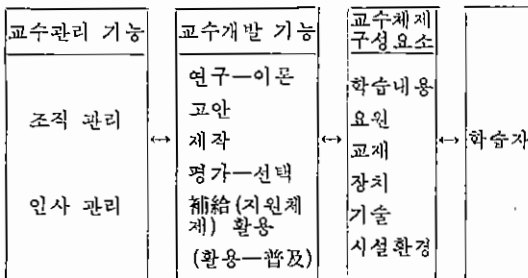
教育工學이란 人間의 學習에 關한 여러 問題點들을 分析하고 解決하기 爲해 복잡하고 統合的인 節次가 적용되는 場(field)이다.

教育工學이란 이에 內한 理論的인 面과 전반적인 知的 技術(intellectual technique), 實質的인 適用을 施行하기 爲하여 組織的인 노력으로 이루어진 하나의 專門職이다.

(2) 教育工學이란 教育에 있어서의 工學(科學技術)과 자주 혼동된다. 教育에 있어서의 工學이란 教育事業을 이끌어가는 教育機關을 운영하는데 포함되는 절차상에 科學技術을 적용하는 것이다. 여기에는 食糧, 衛生, 財政, 時間表 作成, 學力評價, 그 밖에 적용하는 것이 포함된다. 教育에 있어서의 工學이란 教育工學과 같지 않다.

(3) 教育工學이란 教授工學과 자주 혼동된다. 教授가 教育의 附隨的인 概念이라는 데 근거해서, 教授工學이란 教育工學의 한 下位概念이라고 본다. 教授工學이란 學習이 뚜렷한 目的 아래 통제되어지는 狀況에서 생겨나는 여러 문제점들을 分析하고 이에 대한 解決點을 考察·實行·評價·處理하기 위해 要員, 節次, 概念, 施設, 組織 등이 복합적으로 통합된 過程이다. 教授工學에는 問題解決을 위해 고안되고 또는 선택되며 활용되도록 미리 조작되어지고 완전한 教授體制로 통합되는 教授體制 構成要素들이 있다. 교수체계 구성요소로는 教授內容, 要員, 教授資料, 施設, 教授技法, 環境條件 등이 포함된다. 문제점을 分析하고 해결점을 考察·實行·評價하기 위한 절차를 教授開發技能이라고 하며, 여기에는 研究—理論, 考察, 製作, 評價—選擇, 活用—普及 技能이 속한다. 이러한 기능들을 감독하고 조정하는 절차를 教授管理技能이라고 하며 여기에서 組織管理技能과 人事管理技能이 포함된다. 이같은 要素간의 相互關係는 教授工學 모델 領域에 나타나 있다.

〈表 2〉 교수공학의 영역



이와 같이 教授工學의 모든 媒介變數는 教育工學의 모든 媒介變數에 들어맞지만 教育工學의 모든 변수는 教授工學의 媒介變數에 포함되지 않

는다. 教授工學의 모든 行爲는 教育工學의 行爲로 볼 수 있으나 반면에 그 逆이 반드시 성립되는 것은 아니다. 教育工學에 있어서 開發技能과 管理技能은, 學習을 촉진시키는 데 사용되어질 수 있는 모든 資源을 포함하고 있는 教授體制 構成要素보다도 더 많은 學習資源이 적용되기 때문에, 보다 더 包括的이라고 할 수 있다.

(4) 教育工學은 理論 成立의 요소들인 現象의 存在, 說明, 要約, 糾明, 體系化, 具解差의 확인, 研究戰略 설정, 豫見, 原理, 原則 등의 기준에 부합되기 때문에 하나의 理論으로 간주된다.

(5) 教育工學은 문제를 해결하는 하나의 接近方法으로서 독특한 知的技術을 갖는다. 教育開發과 管理技能은 知的技術과 聯合된 개별적인 技術을 갖는다고 하지만, 教育工學의 知的技術은 개별적인 技術을 합해 놓은 것 이상이다. 教育工學의 知的技術은 全般的인 문제점들을 분석하고 새로운 해결점을 찾아내기 위하여, 각 技能들의 독특한 技術의 體系的인 統合과 그들간의 相互關係性을 하나의 복잡하고 통합된 과정으로 포함시킨다.

教育工學의 知的技術의 개개 構造要素들이 獨立的으로 작용할 경우 전혀 예상하지 못했던 結果를 나타냄으로써 놀라운 效果를 가져온다. 이렇게 독특한 知的技術은 教育工學에만 유일하게 있는 것으로 다른 어떤 분야도 이러한 知的技術을 활용하지 않는다.

(6) 教育工學은 실제적으로 適用된다는 것이다.

그 외 (7)은 訓練指針, (8)은 leadership, (9)~(16)은 專門家로서의 要件 活動 등에 대한 광범위한 內容을 발표하였다.

以上 AECT의 教育工學의 定義에 대한 研究結果는 教育工學을 이해하는 데 많은 도움을 주고 있다. 그러나 여기서 注意해야 할 점은 이 定義가 언젠가는 發展的으로 다시 記述되어야 할 것이라는 점이다. 그들이 지적한 바와 같이 복합적인 概念을 가진 것은 사실이지만 지나치게 복합적인 觀念을 모아 놓은 概念으로, 쉽게 理解하거나 명확하게 그 참뜻을 把握하기에는 어려움이 있기 때문이다. 이러한 문제점은 앞으로 계속 연구되어야 할 것이다.

#### Ⅳ. 研究動向과 課題

그러나 오늘날의 구체적인 研究動向은 個別學習의 形態開發에 집중되어 있는 實情이다. Technology에 있어서도 Personal Computer의 實用化 時代에 있어서의 個別學習 프로그램 개발이 시급한 現場研究課題로 되어 있으며, 이 개발은 시간적으로 보아 短時間에는 불가능하며 많은 專門人力과 時日이 요청된다. 물론 우리 나라에 있어서는 傳統的인 教室授業의 시급한 改革이 요청되고 있으며, 아직도 教育의 質的 向上을 위한 教育工學的인 改革의 여지가 많은 實情이지만 經濟的 與件이 허용된다면, 컴퓨터 媒體이건 또는 새로운 媒體이건간에 個別學習 體制에 관한 研究와 導入이 하루 속히 이루어져야 할 것이다.

어떤 學問이든 그 학문의 土着化가 깊이 研究되어야만 가치가 있다. 教育工學的 土着化를 위

한 노력은 다른 教育分野에 있어서의 Innovation과 마찬가지로 숏한 試行錯誤를 거쳐 오고 있다. 이제는 過去와 같이 變化를 두려워하는 사람들의 눈치를 보면서 행동할 때가 아니다.

教育方法 改革이란 範圍에서 볼 때 이러한 研究와 實際適用을 가장 먼저 서둘러 앞장서야 할 곳은 高等教育機關이라고 본다. 教育大學을 비롯한 모든 教員養成機關, 公共訓練機關의 訓練擔當官 養成機關, 그리고 그 밖에 高等教育機關에서의 教育工學的인 改革이 이루어져야 할 것이다. 이것이 다음의 모든 教育機關으로 파급될 것으로 생각된다. 教授—學習過程의 研究와 適用, software, hardware의 開發 등은 모두가 高等教育機關에서 선도적인 役割을 담당해야 한다는 것이다. 구체적으로는 教職科目에 教育工學 講座의 필수적인 配慮라든가 教室의 구조 및 施設의 시범적인 운영, 教育機器 및 教材의 구체적인 開發·製作·普及에 高等教育機關이 앞장서야 할 것이다. \*