

프로그램을 學習 補助敎具로 使用했을 때의 效果(1)*

金 永 奉

I. 緒 論

1. 研究의 趣旨 및 目的

프로그램 學習이 우리 나라에 紹介된 지는 얼마 되지 않았지만 京鄕各地에서 이에 關한 研究가 이제 한창이다.

프로그램 學習에 關한 研究와 實驗이 활발히 進行되는 것은 새로운 學習 方法이라는 點과 教育技術의 科學化에 있는 듯하다.

오늘날 科學의 急進的 發達은 人間의 文明과 生活 領域을 急速度로 變革시켜 모든 學問은 科學化하고 또한 모든 產業構造와 生産技術도 科學化乃至 機械化의 過程을 거친지 오래다. 따라서 效果가 좋건 나쁘건간에 教育技術의 科學化 및 機械化는 必然的으로 오고야 만 것이다.

解放 以後에 우리 나라에도 새 教育 思潮가 들어와 兒童 中心 教育이니, 現場 學習이니, 興味 中心이니 하는 따위의 여러 가지 教育 述語가 나돌게 되었다. 그러나, 귀가 솔깃했던 理論들이 얼마나 具體化되고 實現되었던가?

우리가 의도했던 대로 被教育者에게 學習內容이 얼마나 傳達되었던가? 每時間의 遲進兒는 하루 이틀 지나는 사이에 永永 救濟할 길이 없는 落伍者로 烙印 찍히고 마는 것이 우리들의 教育 現實이다. 그렇기 때문에 될 수 있는 대로 落伍者를 救濟하고 教育 效果를 올릴 수 있는 새로운 學習 方法을 摸索하기에 이른 것이다.

또한 오늘날 數學에 있어서의 急進的 發達은 限定된 時間에 많은 分量의 것을 消化시켜야만 된다. 어떻게 現代 數學을 빨리 理解시키느냐가 數學教育의 至上 課題로 되어 있다. 따라서, 이 問題를 解決하는 데 도움이 될 수 있는 方法을 研究하기에 이른 것이다. 外國이나 國內에서 프

로그램 學習에 對한 研究 實驗이 活潑히 進行되는 것은 當然한 일이라 하겠다.

지금까지 研究 結果를 보면 프로그램 學習이 在來式 一齊授業보다 效果가 좋다는 쪽이 우세하지 않은가 생각된다. 아직 研究 段階에 있으므로 앞으로 더 두고 보아야겠다.

本人이 研究하고자 하는 것은 學習活動을 프로그램 學習이나 一齊授業이나를 兩斷해서 생각하는 것이 아니고, 授業 內容에 따라서 프로그램을 學習 補助 敎具로서 使用하는 混合된 授業形態가 在來式 一齊授業보다 더 좋은 學習效果를 올릴 수 있지 않을까 하는 內容이다. 왜 이러한 內容을 研究 題마로 定했는가 하면 다음과 같은 理由에서였다.

① 國民學校나 中學校에서는 全學習을 프로그램 學習으로 일관해서 指導에도 하등 無理가 없겠으나 高等學校 以上부터는 學習內容으로 보아 처음부터 끝까지 프로그램 學習으로 할 수는 없다는 생각하에서였다. 예를 들면 授業 內容에 따라 어느 問題의 풀이는 1페이지 以上을 차지하는 것도 허다하다. 이런 問題는 오히려 프로그램을 使用하지 않고 解決하는 것이 좋은 效果를 가져올 것이다.

② 高等學校 1學年 授業 內容 가운데 이미 中學校에서 初步的이라고 하나 배운 部分이 허다하므로 이 部分에 있어 프로그램 學習을 實施한 後에 檢證 結果는 올바른 것이 못 된다.

研究結果가 바람직한 教育 技術에의 一步 前進이라는 것이 밝혀진다면 서슴치 말고 프로그램을 學習補助 敎具로서 使用해야 마땅한 줄로 안다.

따라서, 本研究의 目的은 實際 實驗에 依하여 프로그램을 適切히 學習 補助敎具로서 使用했을 때의 學習 效果와 一齊授業단의 學習 效果와의

* 1966. 7. 29. 全國數學教育研究大會(釜山大會)數學分科 發表論文집

差異를 檢證해 봄으로써 프로그램을 學習 補助 敎具로서 使用한 授業形態가 우리의 學習 事態에 얼마나 效果의으로 適用될 수 있을가 하는 것을 檢討해 보려고 하는 것이다.

2. 假 說

이와 같은 目的으로 始作된 이 研究는 다음과 같은 假說을 設定하고 이를 檢證해 보기로 하였다.

① 學習 成績의 平均値로 볼 때 프로그램을 學習 補助敎具로 使用했을 때가 一齊授業 效果보다 더 좋을 것이다.

② 學習 成績의 平均値로 볼 때 프로그램을 學習 補助敎具로 使用했을 때가 어떠한 能力集團(上集團, 中集團, 下集團)에서도 그 效果가 一齊授業에서 보다 더 좋을 것이다.

③ 學習 成績의 散布도를 볼 때 프로그램을 學習 補助敎具로 使用했을 때가 一齊授業에 比하여 個人差의 範圍가 작아질 것이다.

④ 프로그램 學習은 一齊授業에 比하여 學習時間이 短縮될 것이다.

II. 實 驗 設 計

1. 實 驗 集 團 的 構 成

實 驗은 두 가지의 實 驗 要因에 의하여 進行되었다. 即 앞에 든 假說의 檢證을 위하여 프로그램을 學習 補助敎具로 使用한 集團을 實 驗 群으로 하고, 從來의 一齊授業班을 統制群으로 하였다.

㉑ 프로그램을 學習 補助敎具로 使用한 集團 授業內容에 따라서 中學校에 배우지 않은 部分 단을 골라서 프로그램을 學習 補助敎具로서 使用한 集團이다. 프로그램은 라이지·스텝(Large step)을 擇했다.

㉒ 一齊授業集團

프로그램 學習에는 一切 상관하지 않고 從前대로 敎師에 依한 一齊授業을 계속하도록 한 集團으로서 위의 實 驗 群에 對한 統制群으로 삼기 위한 것이다.

2. 資 料

實 驗에 關係된 事項은 다음과 같다.

㉓ 實 驗 科 目

本 研究의 實 驗 科 目은 高等學校 解析에서 一學

年 部分이며 內容은

① 2次方程式의 根과 係數와의 關係

② 必要條件과 充分條件

㉔ 使用된 프로그램(附錄 1, 2 參照)

프로그램의 step 構成은 本人이 하였고 large step을 擇하였다. 그리고 프로그램의 形式은 構成된 反應을 要하는 Skinner型을 擇했다. 元來 프로그램 學習은 通過率로 보아 프로그램 敎材로서 遜色이 없는 것을 使用하는 것이 當然한 일이 겠으나 이 研究에서 使用된 프로그램도 研究結果의 通過率을 보면 全體平均 通過率이 91%를 넘고 있으므로 實 驗을 위한 資料로는 그런 대로 無難한 편이라고 볼 수 있겠다.

프로그램 通過率

① 첫번째 : step 數가 28개

平均通過率.....96.7%

② 두번째 : step 數가 33개

平均通過率.....91.5%

㉕ 準據檢査

實 驗에 依한 學習效果를 測定하기 위하여 實施한 學習內容에 對한 準據檢査를 作成하였다. 檢査問題는 學習效果의 妥當한 檢證을 위하여 프로그램 學習 集團이나 一齊授業 集團이나 어느 한 쪽의 學習內容에도 偏頗됨이 없이 出題하였다.

㉖ 統制尺度

一學期末 數學 綜合成績이 平素의 數學能力을 가장 잘 代表할 수 있다고 보아 그것을 準據檢査에 對한 統制尺度로 삼았다.

㉗ 學習 所要時間 測定

프로그램 學習의 所要時間과 一齊授業에서의 學習所要時間을 比較檢證하기 위하여 프로그램 學習의 每時間마다 10分 間隔으로 學習이 끝나는 學生數를 세었다. 그리하여 學習 所要時間의 比較는 每時間에 全體 學生의 平均 所要時間에 對하여 檢證하기로 하였다.

3. 統制要因

人間을 상대로 한 實 驗이기 때문에 그 實 驗 要因以上の 影響을 줄 수 있는 關係變因들이 많이 介在해 있음을 쉽게 짐작할 수 있다. 本 研究의 實 驗에서는 外的 要因인 關係變因을 될 수 있는 대로 同一하게 하기 위하여 다음 몇 가지의 統制

條件을 考慮하기로 하였다.

㉔ 教師의 影響

實驗要因別로 各其 다른 教師가 學習指導를 擔當한다면 實驗結果에는 그만큼 教師에 의한 影響이 作用할 수 있다. 이러한 外的 條件을 同一하게 하기 위하여 各實驗集團은 모두 本人이 學習을 擔當하였다.

㉕ 學生의 質的 差異

理想的인 實驗은 元來 各實驗集團을 모두 同質集團으로 構成하고 始作하는 것이 前提로 되어 있다. 그러나 既成學級을 對象으로 하는 以上 同質集團을 編成할 수는 없었다. 따라서, 學期末 數學 綜合成績를 統制尺度로 삼아 될 수 있는 대로 올바른 實驗結果를 얻으려고 했다.

㉖ 授業管理

프로그램 學習 集團에서 學生의 個人差에 의하여 생기는 學習速度의 差에 對해서 프로그램이 일단 끝난 學生은 우선 그 時間의 學習은 끝낸 것으로 간주하고 數學教科書의 앞으로 배울 部分을 豫習하도록 하였다.

4. 實驗期間 및 日程

本 研究는 1965年 9月부터 11月까지 (3個月間에 있어서 프로그램 學習을 要하는 教材內容이 두 곳 밖에 없었다.)인데 大體로 다음과 같은 計劃에 의하여 進行되었다.

① 研究計劃 및 프로그램 作成

1965. 9. 1~10. 5

② 프로그램 學習을 實施

1965. 10. 6~12. 16

③ 實驗後 檢査實施

1965. 12. 17~12. 23

④ 資料處理

1966. 1. 4~1. 11

⑤ 報告書 作成 1966. 1. 12~1. 27

5. 對 象

實驗學習의 對象은 서울師大附高 1學年 男學生 두 學級과 女學生 두 學級으로 하였다. 그리하여 實驗群으로서의 補助 프로그램學習 集團으로는 一學年 四班(男), 一學年 七班(女), 그리고 統制群으로서의 一齊授業 集團으로는 一學年 三班

(男), 一學年 六班(女)으로 하였다. 그러나 實驗結果에서 統制尺度(數學成績)와 準據檢査中 어느 하나라도 未備된 學生은 統計分析에서 除外하기로 하였다.

實驗要因別 對象 學生數

男 學 生			
	實 驗 群	統 制 群	計
上 集 團	19 名	19 名	38 名
中 集 團	19 "	19 "	38 "
下 集 團	18 "	19 "	37 "
全 體	56 "	57 "	113 "

女 學 生			
	實 驗 群	統 制 群	計
上 集 團	20 名	20 名	40 名
中 集 團	19 "	20 "	39 "
下 集 團	19 "	20 "	39 "
全 體	58 "	60 "	118 "

(表 1)

6. 資料處理

實驗效果는 實驗 學習 實施直後에 準據檢査에 의하여 比較되나 本人은 두 번의 準據檢査에서 한 번은 實驗學習 實施 10日後에 아무런 豫告없이 했고 또 한번은 實驗學習 實施直後에 있었던 定期考査에서 했다.

元來가 男女 모두 優秀한 班을 統制群으로 했고 그렇지 못한 班을 實驗群으로 했기 때문에 實驗效果檢證은 平均値의 差異와 散布度의 差異가 各各 어떻게 變化되었는가로 그쳤다.

Ⅲ. 프로그램 學習에 對한 研究의 발자취

프로그램學習 理論에 따르는 教育技術改善의 努力은 美國뿐만 아니라 世界各國에서 활발히 行해지고 있는 듯하다. 참고가 될 研究結果를 紹介할까 한다.

1. 프레시(Pressey, S.L.)의 研究

1924年에 프레시에 依하여 새로운 機械가 發明되었는 데 그것은 테스트할 때 正答을 누르지

않고서는 다음 問題로 넘어 가지 못하게 만든 것이다. 이 機械는 講義의 補助物로 考案되었고 特定한 問題에 대하여 答하면 또 그 答의 正誤의 與否를 直刻的으로 學習者에게 알리는 機械였다. 또 이것은 四選肢 選擇型의 問題를 풀어 解答하는 機械였다. 一般에게 알려지기는 試驗보는 機械라고 認識되었으며 現代의인 티이칭마신의 機能을 가지고 있으면서도 가르치는 機械라고 認識되지 못하였다.

2. 스키너(Skinner B.F.)의 研究

心理學에서 學習問題를 專門으로 다루는 스키너가 學習機械를 發明 하게된 理由는 다음과 같다.

強化를 重要視하고 強化를 언제 하느냐의 問題에 있어서는 即時 強化를 하는 것이 必要하고 學校에서 하는 일 中에는 복잡한 行動으로 이끄는 技術的 計劃이 缺如되어 있기 때문에 이 缺點을 補充하기 위하여 學習機械를 發明하게 되었다. 그의 機械는 空處를 메꾸는 構成反應으로 직접 자기가 쓴 것을 正答과 比較하여 맞았나 틀렸나를 아는 것이다. 스키너는 프로그램 學習과 보통 學習과의 比較에서 다음과 같이 말하고 있다.

① 프로그램과 學生間에 언제나 相互交流가 있다. 講義나 教科書, 視聽覺敎具와는 달리 機械는 恒常 學生들의 活動을 刺戟한다. 學生은 언제나 敏感해야 하고 바쁘게 된다.

② 훌륭한 個人敎授처럼 機械는 프레임(Frame)에서 프레임으로 넘어 가는 各 要體를 明確히 把握하도록 要求한다. 그러나 講義, 教科書, 視聽覺器具같은 것은 學生들이 理解하고 다음으로 간다는 確認함이 없이 지나가 버린다.

③ 機械는 훌륭한 個人敎授처럼 學生이 그 순간에 當面하는 問題단을 提示한다. 學生이 가장 잘 準備하고 또 그 問題를 다룰 수 있는 단계에 가서 反應할 것을 要求하는 것이다.

④ 有能한 個人敎授처럼 機械는 옳은 答으로 對答하도록 學生을 돕는다. 프로그램 作成은 順序의이며 또는 힌트(Hint), 도와주기, 암시 등의 技術로서 學習課程을 展開해 나가는 것이다.

⑤ 機械는 個人敎授처럼 學生의 옳은 答에 對하여 每番 學生을 激勵하여 준다. 이 即刻的

強化를 通하여 그의 行動을 가장 有效하게 形成한다.

3. 스미스의 研究

이것은 美國 空軍士官生徒를 對象으로 하여 統計學을 가르치는 데 있어서 프로그램 學習 方法과 從前의 傳統的 學習方法 間의 學習效果의 差異를 比較한 것으로서 프로그램 學習은 傳統的 學習에 比하여 學習效果는 마찬가지로나 學習 所要時間에서는 많은 節約을 볼 수 있고 많은 學生들이 프로그램 學習에 대해서 흥미를 갖고 있다는 것이다.

4. 라이드와 헤이만의 研究

이것은 덴버 高等學校에서 “영어 2600”이라는 프로그램을 가지고 實驗한 例이다. 研究結果는 “영어 2600”은 能力이 높은 學生들에게 더 效果의이라는 것이 드러났다. 能力이 높은 學生은 “영어 2600”을 使用하지 않은 比較群에서 더 成績이 좋고, 能力이 보통인 學生은 兩群을 통하여 別도 差異가 없었다. 따라서, “영어 2600”은 모든 學生에게 더 좋은 方法이라고 할 수는 없다.

5. 카이슬라의 研究

이것은 國民學校 算數가운데 특히 四角形이나 길이, 넓이 등에 對한 概念의 理解에 있어서의 프로그램 學習의 有用度를 檢討한 것이다. 算數科에서의 制限된 領域의 理解問題를 다룬 內容이지만 機械에 의한 選擇型 프로그램 學習은 普通 授業보다 效果가 있음을 말하고 있다.

6. 中央敎育研究所의 研究

(i) 田溶新氏에 의하여 된 研究는 프로그램 學習은 普通授業보다 效果의인가? 또 效果가 있다면 어떤 종류(完全프로그램 學習이나, 簡易프로그램 學習이나, 半프로그램이나)의 프로그램이 가장 效果의인가 하는 것을 알아보기 위한 實驗 研究이다. 다음과 같은 結論을 있고 있다.

① 프로그램 學習은 상당한 成果를 올렸다고 본다.

② 프로그램 學習도 敎師의 補充的 說明, 示範, 注意가 있어야 한다.

③ 通過率이 높고 兒童에게 最適한 프로그램을 準備하기가 어렵다.

④ 프로그램 學習의 效果를 올리기 위하여서는 兒童의 能力에 맞는 프로그램이 要求된다.

⑤ 킨닝 문제에 대하여 對策이 세워져야 한다.

⑥ 學習速度의 個人差에 對備하기 위한 指導方法의 研究가 必要하다.

⑦ 프로그램 學習中에서 프로그램으로 가르치기 어려운 教材內容은 따로 떼어 教師가 반드시 說明, 示範 等의 方法으로 가르쳐 주어야 한다.

(ii) 金宗西氏에 의하여 된 研究는 프로그램學習 (完全프로그램學習, 簡易프로그램學習)과 一齊授業 方法의 學習效果의 差異를 比較檢證해 봄

으로써 프로그램學習이 우리의 學習事態에 얼마나 效果的으로 適用될 수 있을 것인가 하는 것을 檢討한 것이다. 다음과 같은 結論을 짓고 있다.

① 學習成績의 平均에는 意味 있는 差가 없다.

② 個人差의 變化의 程度에 意味 있는 差異가 있다고는 볼 수 없다.

③ 프로그램學習은 一齊授業보다 約 $\frac{1}{3}$ 의 學習時間을 節約할 수 있다.

(次號繼續) (서울師大附高)