

模倣에서 創造로

韓國科學技術研究所 經濟分析室長 俞 城 在

I. 模倣에서 創造로... 그 意味

「科學의 날」에 즈음하여 우리의 論議題目을 「模倣에서 創造로」라고 잡은 것은 지금까지 우리나라의 科學技術이 模倣의 범주에 있었다는 것을 含蓄의으로 表現하는 것이다. 뿐만 아니라 이제부터라도 模倣의 범주에서 벗어나 創造의 境地로 들어서는야 하는 跳躍의 時機임을 暗示하는 것이다.

祖國의 近代化를 위하여, 우리의 意志로 能率的으로 노력한지 약 30年이 지났고, 특히 지난 10年동안의 急伸張한 經濟成長은 括目할만한 경험이었다. 이 時點이 바로, 模倣에서 脫피하여 創造로 進路를 바꾸어야 할 段階라는 것이다. 그러나 그것을 외치기 전에 몇가지 짚고 넘어가야 할 점이 있다. 즉 模倣은 반드시 忌避하여야 할 것인가? 또 忌避할 수 있는 것인가? 創造란 무슨 意味로 쓰여지고 있는 것인가? 그 時機는 언제인가? 創造活動이 可能한 條件은 무엇이며 이를 爲한 政策的 課題는 무엇인가? 등등을 考察하는 것은 필요할 것이다.

따지고 보면, 日本은 19世紀 中葉에 開國한 이래 百年동안 模倣의 行路를 걸었고, 美國은 20世紀 初葉까지 유럽의 文明을 바탕으로 成長하여 왔다. 美國은 급기야 世界 最大 強大國이 되었으며, 日本도 自由世界에서 第二의 經濟大國이 되었다. 日本이 模倣에서 脫피하여 自主의 創造活動을 한다고 認定받은 것은 극히 最近의 일이다. 여기에서 우리는 「模倣에서 創造로」라

는 口號가 단순히 模倣과 創造라는 單語가 주는 意味로 使用되어서는 困難하다는 것을 느낄 수 있다.

創造란 여러가지 意味로 使用되고 있으나, 우리가 오늘 여기서 뜻하는 것은 물론 科學技術과 關聯된 것으로 英語로 invention 또는 innovation을 意味한다. 一般的으로, 「인벤손」은 發明이나 새로운 理論의 發見을 뜻하며 「이노베이손」은 새로운 아이디어나 혹은 이미 發明되었거나 發見된 것을 利用 또는 改善하여 最初로 實用化시키는 것을 뜻한다. 그러나 엄밀한 意味에서 兩者를 區別하기는 어렵다. 어느 人間도 眞正한 의미에서 지금까지 없던 것을 처음부터 考察하여 다 만들 수는 없는 것이며, 어디까지나 지금까지 쌓아온 人類의 수 많은 知識과 智慧를 밑바탕으로 하여 새로운 것을 加味하거나 導出하는 것이기 때문이다. 비행기가 그렇고 전화, 기관차, 컴퓨터가 그렇다. (註2. p.498) 지금까지 알려진 것(理論, 方法)을 우선 習得하고 완전히 理解하여야만 새로운 환경에서 새로운 目的意識을 가지고 努力하는 경우에 새로운 것이 탄생하는 것이다. 따라서 많은 學者들도 「인벤손」과 「이노베이손」을 混同하며 後者를 가지고 前者까지 포함하는 뜻으로 使用한다. 우리도 여기에서 「創造」를 「이노베이손」과 同意語로 사용코자 한다.

한편 模倣은 다른 사람이 이미 「이노베이손」過程을 통하여 完成한 것을 그대로 再現시키는 것을 말한다. 그러나 이 再現은 단순히 機械的인 것일 수도 있지만, 사람은 대체로 이 再現過

模倣에서 創造로

程을 통하여 내용을 배우고 익숙해지므로 엄격히 말해서 이 과정은 바로 學習過程이고 教育過程인 것이다. 模倣은 결코 惡도 浪費도 아닌 成長을 위한 必要條件인 것이다. 그러나 배운 學問을 活用못하면 쓸모 없듯이 模倣을 통하여 얻은 것을 새로운 환경에 活用하며 적극적으로 改善하고 發展 못시키면 결국 模倣한 母體 이상을 넘어서지 못하여 다른 사람이나 國家를 앞지르지 못할 것이다.

模倣에서 얻은 知識에서 跳躍하여 「이노베이션」으로 移行하는 데는 必要性이 認定되고 또 해 보겠다는 欲求가 있어야 하며 그것을 可能케 하여 주는 條件들이 있을 것이다. 이러한 것들을 아래에서 概括코자 한다.

II. 科學技術 創造活動의 當爲性— 韓國의 境遇

「이노베이션」의 主軸은 소위 R&D(研究와 開發)에 의해서 이루어진다. 왜 R&D 活動이 필요한가, 즉 「이노베이션」을 위한 科學技術의 創造活動을 왜 하는가라는 데에 대하여 보통 다섯가지의 理由를 든다(註 4. p.55~56). 첫째는 相對國보다 우월한 武器와 防衛體制를 가져야 한다는 軍事的인 이유, 둘째는 科學技術의 優位는 國威를 선양한다는 權威의 이유, 셋째는 科學技術의 發達을 기초로 한 經濟發達 즉 經濟成長과 競爭力 維持 이유, 넷째는 公害 및 國民健康 등과 같은 國民福祉를 올리기 위한 이유, 다섯째는 科學 自體의 發展을 위한 이유등이다. 이 다섯가지(國防, 國威, 經濟, 福祉, 科學)의 이유 이외에도 여러가지 이유들을 생각할 수 있으나, 아마도 이 다섯가지가 R&D 活動의 주된 理由로 꼽힌다고 보아야 할 것이다. 이들 중에서 어느 것이 더 主要한 理由인가 하는 것은 國家에 따라 時代에 따라 달라진다. 歐美에서는 第二次 世界大戰을 前後하여서 軍事的인 이유가 가장 重하게 부각되었고, 60年代에 있어서 日本에서는 經濟的인 이유가, 美國에서는 福祉의 理由가 두드러졌었다.

現在 우리 나라의 立場으로는 아무래도 經濟

의 發展을 科學技術 創造活動의 基本 理由로 보아야 할 것이다. 지난 15年 동안 우리 國家와 國民의 思考를 支配하는 것 중의 가장 큰 것은 틀림없이 經濟成長이라고 보여진다. 維新理念도 새마을運動도 經濟에 연결되어 있으며, 온 國民이 每年 스포츠에 熱心 관객처럼 흥분하며 注視하는 輸出高와 國民所得의 指標에서도 또 이를 뒷받침하는 여러가지 國家計劃에서도 經濟發展 中心思想으로 指向되어 있음을 볼 수 있다. 우리의 科學技術政策도 例外는 아니다. KIST를 비롯하여 많은 科學技術關係의 研究機關의 設立 目的에도 經濟發展에의 공헌을 明示하고 있음을 본다. 이렇게 經濟發展과 科學技術과의 關係를 지우는 것은 有名한 經濟學者 슈페터(Joseph A. Schumpeter)의 經濟開發 모델에서도 읽을 수 있다. 슈페터는 「인벤션」과 「이노베이션」에 의한 지속적인 技術의 혁신과 변화는 長期的인 經濟好況을 가져오는 가장 重要한 要素라고 지적하고 있다(註 7. chapter 2 and 6). 즉 「이노베이션」에 의한 새로운 製品이나 生産技術은 國內外에 걸쳐 방대한 新規投資를 불러일으키고, 이의 經濟的 連鎖投資現象은 지속적인 經濟發展의 要素가 됨을 지적하는 것이다.

文化의 形成에 중요한 要因이 되는 것은, 한 國家의 進路에 주는 자극에 對應하고 위협을 극복하는 過程(註 8. p.271~338)이라고 한 歷史學者 토인비(Anold J. Toynbee)의 有名한 挑戰과 對應(challenge and response)의 歷史發展모델에서도 우리나라의 지속적인 經濟發展 追求의 政策이 설명된다. 우리는 지난 100年을 지내면서 科學文明을 배경으로 한 西歐의 經濟的 번영을 늘 경탄의 눈으로 보아왔고, 그것이야말로 우리에게 주어진 挑戰이요 우리가 成就하여야 할 目標라고 배워왔다. 그러나 한편 우리에게 是 成就하여야 할 目標가 있다는 挑戰이외에 어떻게 해서든지 벗어나야 하는 위협적인 挑戰도 있다는 것이다. 바로 우리나라가 直面하고 있는 政治經濟的인 상황은 바로 그것이다.

첫째로 東北亞에서의 國際政治的인 위협, 특히

北傀로 부터의 위협에 對處하기 위하여서는 自身の 軍事力 維持가 要請되며, 軍事力의 維持 및 開發은 강력한 經濟力의 뒷받침이 필요한 것은 물론이며, 곧 위협에서 벗어나는 公式으로 理解되고 있다.

둘째로, 우리의 經濟는 대만, 싱가포르, 브라질과 같은 競爭國家와 말레이시아, 필리핀, 인도네시아와 같은 後發國家로 부터 강력한 추격을 받고 있다. 우리가 가지고 있던 勞動集約的 產業에서의 優位는 급격히 증가하고 있는 위협 밑에 있으며, 輸出경쟁力의 維持는 生産性의 向上과 製品의 質의 高級化로만 可能하게 되어가고 있다.

셋째로, 産業製品의 大部分의 原料를 國外에서 調達하여야 하므로 原價面에서 늘 不利한 여건에 있으며, 이런 상황下에서 계속 發展하기 위해서는 輸出에 의한 外貨획득이 우리의 生存에 關鍵이 되고 있다. 그러나 輸出의 계속적 伸張은 과거 10年間의 發展처럼 평탄치는 않을 것으로 보인다. 우리 여러 先進國에서 보이고 있는 輸入규제의 強化가 우리를 不安하게 만들고 있으며 또 우리의 經濟成長의 結果로 얻어질 元貨의 平價切上은 國際競爭力 잠식의 복병으로 도 사리고 있다.

이러한 挑戰 즉 先進國을 따라 잡아야 겠다는 機會에의 執念과 不安한 여건에서 벗어나야 겠다는 “威脅”에의 對處에 대한 우리나라의 對應은 두말할 것도 없이 經濟發展策으로 믿고 있는 것이다. 특히 經濟發展의 핵심은 輸出主導型의 經濟構造를 指向하고 있으며, 계속적인 輸出伸張과 國民所得증대를 거의 同意概念으로 사용되고 있을 정도로 輸出의 重要性을 강조하고 있다.

그러나 우리나라의 輸出力을 뒷받침 하는 여러 가지 要因들 즉 값싼 勞動力, 政府의 補助金 및 보호정책 先進國 斜陽産業의 技術導入 등은 점차 시간이 지남에 따라 사라질 것이며, 결국 우리가 살아남을 길은 「이노베이션」을 통한 生産性의 向上, 製品質의 向上, 新製品의 開發 등으로 輸出力을 계속 伸張하는 길뿐이 될 것이다. 日本의 경우, 우리는 「이노베이션」을 통한 競爭力

伸張의 例를 잘 볼 수 있다. 製鋼技術의 開發로 日本의 製鋼生産性은 마침내 미국과 유럽을 궁지에 몰았고, 카메라와 TV 그리고 自動車의 品質向上은 世界市場을 석권하고 있으며, VTR 등 家庭用 電子製品의 開發은 歐美의 業界를 놀라게 하고 있다. 이러한 「이노베이션」은 두말할 것도 없이 不斷한 R&D活動이 前提되어야 한다 따라서 R&D 活動과 輸出力 維持, 나아가서는 經濟의 持續的 發展과의 相關關係야말로 여기에서 지적하고자 하는 重要한 論點이 되는 것이다.

R&D活動과 輸出力간의 相關關係는 위에서 처럼 皮상적 視察에 의한 論理展開에서도 알 수 있지만 經濟學者의 實證的 研究에서도 證明되고 있다. 美國의 그루버(W. Gruber) 등의 學者가 연구한 논문에 의하면, R&D 活動水準과 輸出能力간에는 正의 相關關係가 입증되고 있다.

1962年 19個産業을 상대로 연구한 바에 의하면 판매액의 4% 以上을 R&D에 投入하는 産業(예 航空機産業, 機械, 化學)에서는 輸出이 輸入보다 크게 나타나고 있으며, 판매액의 1%미만을 R&D에 投入하는 産業에서는 반대로 輸入이 큰 것으로 나타났다(註 1). 같은 內容의 研究를 日本에서도 행하였는데, 日本의 경우 1969년도 19個의 産業中에서 R&D活動을 가장 活潑히 한 5個 産業의 판매액에 대한 R&D費 比率이 平均 2.4%이였으며, 나머지 11個 産業의 比率은 0.6%에 不過한 것으로 나타났으며, 輸出力에 있어서 前者의 그룹이 3배 우세한 것으로 나타났다(註 6. p.77~79). 그러나 注目할 만한 것은 日本의 경우 1960년에 R&D는 活動水準과 輸出力간에 正의 相關關係가 나타나지 않았다는 사실이다.

이것은 1960年 當時의 日本의 水準은 R&D輸出力으로 現實化될 段階에 있지 못했다는 것으로 보이며, 후에 1969年頃엔 經濟와 R&D 能力이 모두 成熟하여 미국과 마찬가지로 「이노베이션」에 의한 輸出力의 維持가 現在化된 것이라고 보여진다.

여기에서 우리는 一見 너무 單純化한 皮相的 結論이라고 할 정도의 간단한 假說을 導出할 수

있을 것이다.

즉 活潑한 科學技術의 創造活動은 「이노베이션」을 誘導하며 「이노베이션」은 輸出競爭力을 浮揚시켜 주고, 또 伸張시켜 주며 輸出은 우리 經濟成長의 關鍵이 되며 持續的 經濟成長이야말로 우리가 當面한 挑戰(西歐文明을 따라 잡자는 것과 後發經濟開發國으로부터 추격을 면하여야 한다는 二重的 挑戰)에 對應하는 最上의 方法이라는 것이다.

Ⅲ. 科學技術 創造活動의 條件

「이노베이션」이 活潑히 生成되게 하기 위하여 무슨 條件이 必要한 가에 관하여 상당히 많은 著書들이 있다. 著書들이 많다는 것은 「이노베이션」의 重要性을 立證하는 것이기도 하지만 한편 그만큼 어려운 論題라는 뜻도 된다. 한편, 科學技術의 開發을 위해서는 國家의 投資가 적어도 GNP의 몇 퍼센트는 되어야 한다고 強調하는 것도 흔히 듣는다. 本小考에서는 「이노베이션」의 條件을 깊이 따질 수는 없어도, 적어도 GNP의 몇 퍼센트가 R&D에 投資되면 된다는 式의 金額의 過小問題 以上の 몇가지 重要한 要素가 있다는 것을 지적하고자 한다.

우선 첫째로, 생각할 「이노베이션」의 條件은 지금 우리가 每年 導入하고 있는 量보다 몇십배 더 많은 技術導入이 있어야 한다는 것이다. 바꾸어 말하면 지금보다 더 많은 模倣을 하여야 한다는 것이며, 「創造하기 爲한 模倣을 認定」하여야 한다는 것이다. 앞서 模倣을 學習過程이라고 定義하였다. 더구나 模倣을 통한 能力의 배양은 時間과 努力과 資本의 節約을 의미하며, 世界貿易市場에서 即時的인 競爭力을 가져다 준다. 日本은 1950년부터 1971년까지 총 약 15,000 件의 技術을 導入했으며 1963년 이후에는 每年 1,000 件 이상의 技術을 導入하였다. 日本의 技術導入에 留意할 점은 明治維新以來 거의 100 年の 模倣을 거쳤고 또 2 次大戰을 위하여 相當한 自體能力이 蓄積되어 있었음에도 戰後에 무서운 速度로 계속 技術을 導入하였다는 사실이다.

우리나라의 경우 現在까지 總件 700을 넘지 못하고 있음을 감안할 때, 초조감을 금치 못한다.

創造하기 위한 模倣이란 一見 역설적인 것 같지만, 模倣이란 學習過程이란 것을 認定할 때, 또 이것의 實證을 日本의 Canon 카메라에서, 自動車에서, 造船工業에서 볼 때, 이 말의 重要性을 實感하게 된다.

둘째로 생각할 수 있는 「이노베이션」의 條件은 頭腦人力의 確保이다. 「생각」을 할 수 있는 사람이 있어야 導入된 技術과 結合하여 새로운 아이디어가 生成되는 것이다. 따라서 頭腦人力이란 單純히 學士, 碩士, 博士를 지칭하는 것뿐만 아니라 創造할 수 있는 能力을 가진 사람의 確保가 문제된다. 우리나라의 頭腦人力의 供給源은 誘致科學者등과 같은 輸入과 國內大學 등과 같은 自體調達을 생각할 수 있다. 現在 誘致 계획에 의하여 再輸入되고 있는 海外科學者의 流入速度가 우리의 經濟成長 속도에 맞게 추진되고 있는지 檢討되어야 할 것이다.

세째로 생각할 수 있는 「이노베이션」의 條件은 그 「이노베이션」이 일어날 수 있는 주변여건 내지 組織形態와 行態(organizational structure and behavior)을 들 수 있다. 現代는 옛날과는 달리 어느 개인의 반짝이는 생각으로 「이노베이션」이 이루어지지 않는다. 한 개의 아이디어가 研究室에서 開發되고 그것이 最高經營層에 전달되고 決定되고 生産工程이 開發되고 마케팅의 戰略이 짜여지기까지 수 많은 사람의 協調와 同調와 관련된 시스템의 開發이 전제되어야 한다. 이러한 後續措置가 成功的으로 이루어지는 것은 創意的인 아이디어 自體에 달린 것이라고 본다. 어디까지나 組織管理와 經營形態가 그러한 새로운 아이디어의 自由로운 流通(free flow of information)을 조장하고 긍정적으로 받아들여질 수 있어야 하는 것이다. 先進國에서 組織과 「이노베이션」의 關係를 크게 연구하고 있는 것도 우연한 일이 아니다. 우리나라에는 우리 社會文

化에 특유한 組織形態와 行態를 가지고 있다. 그것이 「이노베이션」에 順機能의인지 혹은 逆機能의인지 상당한 연구가 이루어져야 할 것이다.

IV. 政策的 課題 假說

政府는 지난 10年동안 우리나라의 科學技術의 底邊擴大에 括目할 만한 노력을 경주하였고(예: KIST, 科學院, 原子力研究所, 標準研究所, 船舶海洋研究所 등등) 또 앞으로도 계속 投資를 할 것으로 보인다. 즉 大德研究學園都市를 비롯한 infrastructure 건설, 誘致科學者政策, 科學技術開發을 위한 風土造成 등의 重要한 政策들이 계속 推進될 것으로 보인다. 그러나 이밖에 앞서 말한 創造活動의 條件과 연결하여 앞으로의 政府의 科學技術政策에 있어서 몇 가지 新중히 考慮할 課題들이 있다고 생각된다. 이 課題들은 우리나라의 科學技術의 創造活動의 加速化에 대단히 重要하다고 느껴지는 것으로 어디까지나 假說이며 正式의 政策으로 받아들이기 전에 充分한 討議와 實證의 檢證이 있어야 할 것이다. 이 假說들은 問題意識을 提起한다는 立場에서 否定的 形態 즉 null hypothesis로 쓴다.

假說 1: 「우리나라의 國家的 基本 政策에 부응하는 R&D 活動의 優先順位가 決定되어 있지 않다」

우리의 國力이나 經驗으로 보아 모든 分野에서 똑같이 創造的 能力을 發揮할 수는 없을 것이다. 國家的 基本政策目標, 地理的, 文化的 特殊性 등을 감안한 特定分野의 集中的 R&D 活動이 推進되어야 한다. 스위스의 精密機械와 精密化學, 日本의 電子와 機械, 美國의 宇宙産業과 컴퓨터, 오스트레일리아의 牧畜 등과 같이 크고 작은 나라를 막론하고 그 나라의 이미지를 부각시키는 最優位 技術을 들 수 있다. 우리나라도 우리의 特化産業 또는 예를들어 機械 電子 등과 같은 分野에 集中的으로 國力을 기울여 創造的 能力을 키울 필요가 있다. 이미 그러한 優先順位가 確定되어 있다면 모든 國民이 알도록하고 教育政策 등 모든 政策面에서 調整이 이루어져

야 할 것이다.

假說 2: 「우리나라의 教育制度와 方法은 創造的 能力을 키우고, 創造的 活動을 하는데 力點을 두고 있지 않다」

科學을 發展시키는데 가장 重要한 要素가 있다면, 그것은 科學的 觀察態度和 方法論, 무엇이든지 資料化(documentation)하는 습성 그리고 다른 사람에게 正確히 意思를 傳達(communication)하는 能力을 들 수 있다. 入試 위주의 暗記式교육이 주는 創造力에의 영향, 資料化가 안되어 있으므로 技術者가 退社하면 기왕 生産하던 것도 退化하는 현상, 大學卒業者가 自己意思를 제대로 發表못해도 부끄럽지 않게 생각하는 風土 등에 問題意識을 느끼지 않을 수 없다. 高麗 瓷器의 傳統이 계속 發展되고 傳達되지 못하고 죽어버린 것이 오늘날에도 어디선가 계속 일어나고 있지 않다고 保障하지 못할 것이다.)

假說 3: 「이노베이션」의 活動은 組織構造와 經營方法에 직접적인 영향을 받는데도 不拘하고 우리나라에서는 輕視되고 研究가 되어 있지 못하다」

앞서 이야기한 것처럼 「이노베이션」은 아이디어의 단계에서 시작하여 실험하고 投資하고, 生産하고 마케팅까지 이르는 一貫過程이 있어야 진정한 「이노베이션」이라고 할 수 있다. 이러한 經營組織內 특유의 價値觀, 意識構造, 經營스타일, 意思決定基準, 組織形態가 「이노베이션」에 주는 영향에 관한 연구는 극히 稀少하다.

假說 4: 「基本計劃이나 目標가 具體的으로 動作化되기 위하여서 具體的인 細部實踐案(action program)이 있어야 하는 것이나, 우리의 風土는 細部實踐案 作成에 인색하다」

많은 경우 目標를 설정하고 구호처럼 외치고 있으나, 이루어지지 않는 것은 組織內의 모든 人員을 求心力 있게 움직이게 하는 구체적인 實踐案內나 道具가 없기 때문이다. 貴한 研究目標와 結果가 充實 못하고 死藏되는 것도 여기에서 이유를 찾을 수 있을 것이다. 科學技術處는 近

模倣에서 創造로

來 科學風土의 造成, 大型長期 研究課題 遂行을 위한 總合研究體制的 確立등을 政策으로 세우고 있으며, 이 政策들이 成功하려면 반드시 具體的인 action program이 있어야 할 것이다.

假說 5: 「社會文化的 要素로 인하여 순수히 우리나라의 힘으로 解決하여야 할 研究課題들이 正當히 認定받고 推進되지 않고 있다」

「이노베이션」의 對象엔 주로 自然科學技術과 같이 客觀的으로 연구될 수 있는 課題와 戶籍制度 敎育制度등과 같이 慣習과 意識構造에 직접적으로 關係가 있는 社會시스템에 관한 研究 課題가 있다. 前者는 技術導入을 통한 模倣이 비교적 쉽지만 後者는 社會文化的 變數가 크게 作用하므로 技術導入이 극히 어려우며 어디까지나 우리나라 사람의 自體能力으로 考察하고 開發되어야 한다. 자칫하면 이들의 重要性이 輕視되고 눈에 보이는 自然科學과 生産技術에만 集中되게 된다. 日本이 바로 그러한 誤謬를 犯한 例이다.

生産技術의 高度化는 成就되고 輸出成長도 이룩하고 1人當 國民所得은 5千달러가 되었어도 社會福祉의 面에서는 아직도 落後되고 있어서 先進國의 대열에 참여치 못하고 있다(註11). 다행히 近來에 科學技術處에서는 소위 soft science 라는 것을 강조하고 있으며, 이의 꾸준한 開發이 우리 經濟와 社會의 均衡된 發展을 가능케 할 것이다.

V. 結 語

우리나라의 發展은 多分히 科學技術의 創造的인 活動에 달려 있다. 이의 成功 如否도 단순히 GNP의 몇 %가 투자되어야 한다는 金額의 問題로 끝나는 것이 아니고 어디까지 그러한 金額이 效果的으로 使用될 수 있는 創造活動의 條件

造成에 달려 있음이 강조되어야 한다.

이 글은 한국과학저술인 협회세미나에서 발표된 것임.

참 고 자 료

1. Gruber, William and et. al. "The R&D Factor in International Trade and International Investment of United States Industries," *Journal of Political Economy*, Vol. 75, No.1 (February 1967), pp.20-48.
2. Kahn, A.E. "Fundamental Deficiencies in the American patent Law," *AER*, 1940 p.478
3. OECD The Conditions for Success in Technological Innovation, paris, 1971.
4. Problems of Science Policy, paris 1968.
5. Reviews of National Science Policy, paris, 1967.
6. Ozawa, Terutomo, Japan's Technological Challenge to the West, 1950-1974: Motivation and Accomplishment, Cambridge 1974.
7. Schumpeter, Joseph A. The Theory of Economic Development New York, 1961.
8. Toynbee, Arnold J. *A study of History* New York 1962.
9. UNESCO The Role of Science and Technology in Economic Development, No.18, 1970
10. Zaltman, Gerald and et. al. Innovations and Organizations New York, 1973.
11. Kraar, Louis, "Japan sets out to Remodel Itself" *Fortune*, March 1973, pp. 88-101.

創造를 爲한 模倣은 學習過程