

科學教育時代의 새로운 物理學 教育

延世大 物理學科 李 鐵 柱 教授

1. 現代大學의 理念과 問題點

現代의 大學은 그 機能面에서, 發生 初期에 지냈던 理念은 社會環境의 變遷에 따라 다소 變貌하여 왔다. 사실 大學이 그 自體의 生存을 維持하고, 發展하기 위해서는 激變하는 社會環境에 柔軟한 適應力을 지니고 있어야 할 것이다. 사실 오늘날 大學은 傳統의 繼承과 아울러 社會의 全 分野가 要求하고 있는 環境에 副應해야 한다는 問題를 지니고 있다. 따라서 오늘날 大學은 自體의 存續과 發展을 이룩하기 위해서는 傳統에 대한 硬直性和 社會環境에의 柔軟한 適應力 사이에 調和된 均衡狀態를 摸索하고 實踐해야 할 것이다. 이러한 均衡狀態를 摸索하기 위해서는 먼저 過去의 傳統과 現在와 未來의 環境에 대하여 考察해 보아야 할 것이다. 19世紀以後의 大學의 理念은 獨逸·英國·美國에서 繼承되어 온 混合된 理念이었다.

獨逸의 特徵은 研究에 重點을 두고 있는 點이다. Humbolt의 “教授와 學生間의 關係는 變化하고 있다. 前者는 後者를 위해서 存在하는 것은 아니다. 그들은 다같이 科學과 學問研究를 위해서 大學에 있는 것이다.”라고 하였다. 教育과 研究는 不可分의 關係에 있으며, 科學과 學問研究의 訓練을 통해서 教育의 理念이 생겼다. 그러므로 그가 創設한 伯林大學의 理念은 孤獨과 自由를 崇尚하는 높은 丘陵의 우뚝 솟은 超然한 象牙塔의 理念이었다. 물론 160年 前과 오

늘날의 環境은 判이하게 다르지만, 知識의 創造라는 研究를 大學의 第1次的인 機能으로 삼는 現在 뿐만 아니라 未來에도 보존·계승하고 싶은 바람직한 大學의 理念임에는 틀림없을 것이다.

이러한 大學의 遺傳因子가 새로운 環境 속으로 들어갈 때 그것은 變化되었다. 英國大學의 理念은 “배움의 成果는 冊이 아니라 人間이다.”라고 말한 Mark Pattison의 陳述속에서 찾아볼 수 있다. 英國學生에 관한 限 孤獨과 自由라는 Humbolt의 비전은 容納되지 않았다. 옥스포드와 케임브리지 大學의 理念에서 볼 수 있듯이 思想家보다는 實踐家, 哲學者보다는 政治家, 學者보다는 教師와 같이, 有識한 學者보다는 오히려 教養人의 養成에 치중하였다. 그래서 大學의 機能은 職業訓練(Ausbildung)이라기보다는 自由學藝(Bildung)에 重點을 두었다.

한편 美國에서의 가장 강력한 環境要素는 高等教育에 대한 實用主義의인 要素였다. 美國의 大學에서는 基礎科學은 물론이러니와 제한 현실적 問題解決에 科學的 研究方法를 應用하는데 치중하여 柔軟한 自由性을 보여주고 있는 것이다. 많은 大學에서는 광범위한 새로운 社會的 問題解決에 科學的 研究方法를 應用하려는 努力을 집중하고 있다. 더우기 책에서 발견할 수 없는 解答을 찾아 내려고 할 때 教授와 學生들은 自覺自習(do it your self)의 方法으로 問題를 해결하려고 하였다. 이러한 것들로 말미암아 새로운 科學技術研究의 傳統까지도 創造하게 되었다.

오늘날 大學은 그 機能에서 많은 變化를 가져왔다. 科學者를 위한 大學의 機能은 이제 國家指導者 養成所, 研究機關, 地域社會 奉仕機關, 社會革新者의 保育場, 國力 增進을 위한 顧問集會所의 역할도 하게 되었다.

그래서 或者는 과연 自由·超然·孤獨을 필요로 하는 大學이 科學的·學問的 研究 속에서의 訓練을 통한 敎育이 가능할 것이며 또 적당한 것일까? 라고 의심하는 사람도 있으나 현재는 물론 미래사회에서도 대학을 卒業한 지성인의 수요는 결코 감퇴되지 않을 것임으로, 필요한 傳統은 繼承 發展시켜 나감으로써 격변하는 시대에도 그런 適切한 敎育을 可能하게 만들어야만 될 것으로 생각한다. 그러자면 社會 環境 變化에 대한 適應技術에 大學의 독특한 多重學際的(multidisciplinary) 지혜를 應用해야만 될 것이다.

2. 物理學 敎育의 目標

무엇을 목표로 하여 물리학을 가르칠 것인가? 物理學 敎育의 目的을 살펴보는 것은 효율적인 敎育을 하는데 大端히 중요한 일이라고 생각된다. 왜냐하면 物理學 敎育의 目的은 그 敎育의 窮極的인 終着點이 目的化 되어야만 할 것이기 때문이다. Casimir 박사는 物理學 敎育의 目的을 다음과 같이 말하였었다.

① 技術面을 포함해서 學生들이 살고 있는 세계를 보다 잘 理解할 基礎를 마련해 준다.

② 事物의 美的感覺과 哲學的 價值觀을 提供하며, 또한 學生들에게 科學的 思考方式의 例를 제공한다.

③ 物理學의 필수적인 知識을 가지고 다른 分野에서 일 할 將來의 技術者와 科學者를 마련한다.

④ 技術의 開發을 하는데 도움이 될 物理學者를 敎育시킨다.

⑤ 純粹物理學徒로서 일반 物理學者를 敎育시킨다.

첫번째 目的은 日常生活에 關聯된 物理現象과 특히 그 技術的 面에 대한 理解를 도모하는데

도움이 될 것이다.

둘째번 目的은 다소 哲學的인 面이 있으나 이와 같은 面은 科學史를 통해서 심미적이고 哲學的인 價值觀을 正립시켜 주는 것이 좋을 듯하다 둘째 항목은 理論的인 豫測과 實驗的인 結果와의 일치되는 과정을 통해서 뿐만 아니라 科學史의 接近方法을 통한 事例研究를 시킴으로써 科學的 思考方式에 대한 訓練이 이루어질 수 있다

셋째번과 넷째번 目的은 物理學 이외의 분야에 종사한다는 點에서 類似한 것으로 생각된다. 物理學科 卒業生의 大部分은 應用 및 開發研究 혹은 產業界로 進出해서 취업하는 것이 보통이다. 따라서 이러한 事實을 고려해서 사전에 充分한 配慮下에서 敎育에 임해야 할 것이다. 이것이 바로 人文 및 社會科學이 物理科學 및 工學敎育에서 分離不可分의 한 理由가 될 수 있으며 또 다른 理由는 科學技術 自體에 內在해 있다. 科學者는 전체 상황에서 극소수의 變數만을 분리해서 研究를 하여, 그들 變數間의 原因과 結果만에 대한 結論을 자아내고 있다. 그래서 經營者의 立場에서 볼 때 科學者는 事態를 지나치게 단순화시키는 것같이 보인다. 人文·社會科學의 중대한 요소가 희박한 科學 및 技術分野에서의 學部敎科課程은 社會的 要請에 쉽게 副應할 수는 없을 것이다. 이러한 뜻에서 學部理工系 敎科課程, 특히 科學技術에 관한 專攻과 敎養課程 사이에는 均衡 있는 調和가 이루어진 敎科課程이 설정되어야만 할 것이다.

끝으로 純粹物理學者로서 일할 物理學徒를 敎育시키기 위한 敎育目的과 實態에 대해서는 몇몇 諸國에서 實施되고 있는 學部課程의 物理學 敎育 課程과 새로운 敎育方法을 통해서 알아보기로 하자.

3. 外國大學의 物理學 敎育 現況

物理學을 大學에서 履修함에 必要한 年數는 3年을 소요하는 英國系 大學, 4年制의 美國系 大學, 5年制인 蘇聯系 大學 등으로 分類될 수가 있다. 그러므로 우선 이 세 類型의 物理學 履修 狀況을 살펴 보기로 하자.

1) 英國大學의 物理學 敎育

英國大學은 學者의 鎭드인 坎래지制度를 취하고 있다. 大學은 마치 徒弟制度和 같아서 배타적이고 階級意識이 明確하다. 따라서 大學敎育이 古典人文學을 主로 한 敎養敎育을 지향해서 專門的, 職業的, 技術的 敎育을 그다지 중시하지 않는 傾向이 있다. 이러한 태도는 經濟成長에 要請되는 高等教育의 擴張도 一般 敎養의인 方式단으로는 대처하기 곤란하게 되어, 1963年 Robbins Report에 의하여 이러한 目標과 性格이 根本的으로 改革되었다. 이 報告書의 基本理念은 多數 大學卒業生을 將來의 社會가 必要로 한다는 것을 展望해서 넓은 범위의 國民 속에서 有能한 人材를 高等教育으로 抽出할 것을 노리면서, 大學의 目的과 役割을 대거 변화시킨 것이다.

英國의 第1學位課程은 18세에 入學하여 3年間 履修하게 되어 있다. 物理學 專攻學生은 2年間 物理學과 數學을 專攻하고 3學年에서는 여러가지 他學問分野의 科目을 選擇하고 있다. 그 內容을 볼 때 우리나라의 程度보다 높으며, 工學의 分野에도 상당히 注重하고 있음을 알 수 있다. 특히 주목할만한 점은 3年동안 物理實驗에 610時間, 특히 부리스틀大學에서는 무려 700時間이라는 많은 時間을 配當한다는 事實이다.

2) 美國大學의 物理學 敎育

美國에서는 12年間の 初中等敎育過程을 修了한 者가 4年制 大學에 入學할 수 있다. 美國의 高等教育은 敎養敎育, 專門職業敎育, 學術研究, 社會奉仕라고 하는 4個의 機能을 지니고 있다.

美國의 많은 大學에서는 科學技術敎育 못지않게 經濟學, 生態學, 美學, 社會學을 導入한 學術的方法으로 社會的 諸問題를 科學的으로 解決해 보려는 努力을 傾注하고 있다. 특히 科學技術이 社會에 미치는 衝擊들을 大學의 正規科目으로 採擇하고 있다. 이것은 美國大學 敎科課程이 時代的 要請에 柔軟하게 適應할 수 있음을 말해주는 것이다.

大規模化, 多樣化, 大衆化로 특징지을 수 있

는 美國大學中 Ohio大學校의 物理學科 敎科課程을 살펴보면, 1學年에서는 一般物理學을 배우고 있으나, 2學年에서는 이미 量子物理學을 배우고 있을 정도로 높은 水準이기는 하지만 理論的이라기 보다는 理象論的 接近方法을 취하고 있다. 그 중 또 하나의 특징으로 3,4년에 걸쳐서 「場과 波動」 I, II, III, IV라 하여 電磁氣場 Maxwell 方程式, 波動 및 特殊相對性 理論, 物眞波 및 物理光學을 綜合的으로 배우고 있다는 事實이다.

3) 蘇聯大學의 物理學 敎育

5年制인 蘇聯의 高等教育機關은 學部를 單位로 構成되고, 各各의 學部는 學科로 構成되어 있다. 또 이러한 學科의 構成은 社會的 要請에 따라서 새로운 學科가 적극적으로 新設됨으로써 해마다 大幅的으로 變更되고 있다.

蘇聯大學의 物理學科 敎科課程은 2段階로 구성되어 있다. 第1段階는 一般物理學課程(① 流體力學이 포함된 力學, ② 力學的振動論과 音響學, ③ 熱力學이 포함된 分子物理, ④ 電子氣學 ⑤ 光學과 原子物理學)을 5學期 以上 동안에 履修하며, 第2段階에서는 理論物理學課程(① 理論力學, ② 熱力學, ③ 統計物理學, ④ 量子力學)으로 구성되어 있다. 數學은 最初의 3年間 무려 900時間이나 履修하고 있다.

4. 物理學의 새로운 敎育方法

現在 大學校에서 物理學을 가르치고 배움에 있어서 새로이 대두된 몇가지 方法으로 小集團敎育制度, 個人敎育制度, 視聽覺 個人學習制度 및 單位敎育制度가 있다.

1) 小集團敎育制度

이 制度의 基本 概念은 學級을 몇 個의 小集團으로 分類하고, 敎育의 面에서 學生들이 중요한 役割을 담당한다는 것이다. 4~8名의 學生으로 이루어지는 이 方法은 講義를 完全히 무시하는 것은 아니나 그다지 重要하게 생각하지 않는다. 學生들의 成績評價는 個個人에게 부과되는

課題物, 퀴즈 및 試驗과 集團活動에 의한다. 이러한 制度를 주장한 學者들의 理論은 다음과 같다.

Folk and Wall (1970) : 各 集團에 속한 學生들은 그 集團에 주어진 問題에 대한 研究를 준비해 와서 토의를 한 다음, 다른 集團에 주어진 問題로 옮겨, 그 學期 中에 정해진 全問題를 자체로 취급하도록 한다. 學期中 教師는 學生들의 가장 중요한 問題點을 빠뜨리지 않는가 확인하고 어려운 問題에 부딪혔을 때 보조한다.

Morerid and Costa (1971) : 學期가 시작되면 教師는 教科內容을 간단히 說明한 후, 學生들을 몇 개의 小集團으로 나누어서 各 集團에게 質問과 問題를 포함한 課題物을 부여한다. 各 集團은 이에 대한 報告書를 學期末까지 提出하고 教師는 各 集團을 순회하면서 그들을 지도하고 필요할 때 도와 준다.

Munsee (1972) : 學生들을 不規則적으로 몇 개의 小集團으로 區分하여 課題物을 부여한다. 學生들은 課題物 선정에 상당한 自由를 가지게 된다.

Black, Briffith and Powell (1974) : 物理學의 實質의 應用에 필요한 특수한 技能(Specific Skills)를 습득하는데 도움이 되도록 學生들을 소집단으로 분류한다. 이 方法에는 약 16名の 學生들이 教師와 한시간 정도 토론한다. 教師는 몇 분 동안 特殊技能이 物理學者들에게 필요한 이유를 설명한 다음, 學生들은 4個의 集團으로 나뉘어 주어진 네 問題 中에서 하나를 선택해 30분 동안 解答를 구하고 報告할 준비를 한다. 다음 30분 동안 學生들은 각자의 報告에 대해서 토론하고, 마지막에 教師가 學生들의 의견을 종합·검토해 준다.

2) Keller plan

Keller Plan이라고 알려진 이 制度는 가장 널리 보급된 大學物理學教育의 새로운 方法이다. 이 方法은 學習強化理論에 근거를 둔 個人化로 다음과 같은 概念을 지니고 있다.

① 學生들이 各者의 사정과 條件에 적합하게 과정을 끝낼 수 있도록 허용하는 go-at-your-

own 형태이다.

② 한가지 問題를 完全히 해결했다는 것을 제시한 후에야, 다음 問題를 擇할 수 있도록 하는 Unit-perfector requirement.

③ 講義와 實驗을 궁극적인 지식전달의 根源이라기 보다는 동기의 매개체로 사용.

④ 學生과 教師 사이의 意思 傳達은 報告書에 중점을 둔다.

⑤ 反復試驗, 直接採點, 必須的인 個人指導 및 教育過程에서 人間-社會의 面을 高揚하는 學生監의 美用

이러한 다섯가지 概念을 基礎로 하여 많은 과정이 지난 10年間 계획되어 왔다.

3) 視聽覺 個人學習制度

이 方法엔 다양한 學習經驗이 集積된 형태로 제공되며, 學生들의 能力은 녹음기에 의하여 지도된다. 이 方法의 형태로는 다음 세가지가 있다

① 自習時間 : 이 方法은 自習을 위해 學習室을 구비한 學習 센터에서 행한다. 각 학생은 그 週에 配當된 問題를 해결하기 위해 자료를 통해 독자적으로 공부해 나갈 수 있다.

② 一般授業時間 : 강의, 특수 필름, 중요한 실험 또는 다른 大集團 活動이 한週를 기준으로 계획된다.

③ 종합 퀴즈 時間 : 매주 1시간 30분동안 토론하도록 짜여진 小集團授業은 8名の 學生과 教師 1名으로 이루어진다. 이 때 學生들은 自習時間에서 공부한 자료에 대해 짚막한 강의를 준비한다. 이 方法에서 사용되는 基本 器具들은 녹음기 환등기 및 다른 자료 들이다.

4) 單位教育制度

이 制度는 少數의 잘 整理된 問題에 중점을 둔 完備된 獨立的인 교육단원이라고 간단히 定義를 내릴 수 있다. 이 方法의 構成要素는 다음과 같다.

① 目的의 理論的 說明 : 포괄적인 內容의 目的 說明

② 必要한 豫備技術 : 이 方法을 실시하기 전에 特殊한 技術이 필요하면 상세히 說明해야

實驗物理學 課程의 目的(致重度 0~10)

	英國側의 優先順位	韓國側의 優先順位
(a) 判別認識力(critical awareness)의 培養을 위해서	①	⑤
(b) 物理學에 대한 學生들의 흥미를 자극하고 지속시킨다.	②	④
(c) 學生들에게 필요한 測定器具 裝置 및 技術을 熟達시킨다.	③	①
(d) 學生들에게 資料 취급에 대한 훈련을 시킨다.	④	③
(e) 學生들에게 實驗報告書 作成에 관한 훈련을 시킨다.	⑤	⑥
(f) 매일 매일의 實驗日誌 作成에 대한 훈련을 시킨다.	⑥	⑨
(g) 비공식으로 教授와 學生間의 面談을 할 수가 있게 한다.	⑦	⑪
(h) 講義時間에서 가르친 課題物을 설명하고 수행시킨다.	⑧	⑦
(i) 學生들에게 實驗設計에 관한 간단한 分野에서 훈련을 시킨다.	⑨	②
(j) 講義內容에 포함되지 않은 몇몇 理論의 상항을 가르친다.	⑩	⑤
(k) 手工의 技術의 傳授를 위하여	⑪	⑩

한다.

③ 教育의 目的 : 授業을 마친 후 學生들이 무엇을 할 수 있는가를 說明한다.

④ 예비진단시험 : 學生들이 이 方法을 실행할 준비가 되었는지를 결정한다.

⑤ Modular 계획 : 學生들이 스스로 끝낼 수 있는 學習 能力과 教育, 여기에는 作文力·讀解力 理解力 등을 포함하여, 또한 學生들에게 各者 特有의 學習方法을 擇할 기회를 부여한다.

⑥ 종합평가시험 : 學生들의 完成度를 제시한다.

이상에서 말한 物理學 教育의 새로운 方法들은 아울러 問題點도 내포하고 있다. 이러한 問題點은 크게 다음 두가지로 나누어 볼 수 있다.

첫째, 管理面과 理論的인 問題

둘째, 教育的인 問題

첫째 문제로는 教育을 實行하는데 소모되는 費用과 教師와 감독官의 부족, 教育材料를 준비하고 管理하는 經營上의 問題와 지금까지의 教育制度를 改善하는데 부딪치는 內外的 저항등이 있으며, 둘째번 문제로는 새로운 方法을 성공적으로 遂行하는데 가장 중요한 역할을 하는 教師들의 資質 問題, 學生들이 상세한 설명이 없으면 공부할 수 없는 學習態度, 教育에 기재를 사 용함으로써 야기되는 自動化와, 오판적인 教育 內容의 결핍 등이 있다.

5. 物理學實驗 教育

지금부터 약 100年前 實驗物理學이 大學에 導入되었을 때의 目的은 教授의 講義內容을 學生들에게 理解시키는데 도움을 준다는 것이었다. 그러나 이러한 見解는 오늘날 物理實驗의 많은 目的中 하나에 不過하며 가장 중요한 점은 아니다. 그러면 오늘날 物理實驗의 目的은 무엇인가를 살펴보기 위해 實驗物理學 課程의 目的에 대한 英國 物理學科 教授들의 여론과 그 內容으로 우리나라 教授들의 見解를 調査한 것을 보기로 하자.

이러한 표에서 볼 때, 英國側의 優先順位의 1·2位는 대체로 思索의 및 精神的 面을 강조하고 있는데 비해서 韓國側의 그것은 多分히 器具와 技術面에 치중하고 있다는 현저한 見解差를 보여주고 있다. 技術이나, 情報(資料)나 아니면 思考나 하는 見解는 將次 어디서 어떠한 物理學者를 어떻게 活用하느냐에 따라 달라질 수 있을 것으로 思料된다.

그러나 物理實驗의 窮極的인 目的은 무엇인가에 대해서 再考할 필요가 있다.

다음으로는 物理實驗履修時間의 質的·量的인 差다. 英國系 大學은 3年制인데도 불구하고 總時間數는 600~700여 時間이어서 每年 平均値가 220餘 時間인데 비해서, 韓國大學의 時間은 5個 大學의 4年間 平均値 530餘 時間에 대해서 每年

約 140時間으로 나타나 있다.

다음 英國系 大學의 物理實驗 種類에는 一般實驗, 課題實驗 및 隨筆 등 다양한 종류가 있는데 비해서, 韓國의 그것은 單元的인 一般實驗만이 있는 것으로 안다. 그러나 今年부터 實施할 卒業論文制度는 鼓舞의이다.

6. 大學과 產業界와의 協同

우리가 現代的 工業國家 隊列에 參與하자면 基礎 및 應用研究, 工學의 發展, 生産 및 市場에서의 商行爲가 活潑해져야 할 것이다. 이러한 社會的 要請은 곧 產業·政府 및 學界와 사이의 긴밀한 協同力을 要求하고 있다. 그러므로 現在 急進의으로 工業化를 指向하고 있는 우리의 現實에서 應用物理學의 役割에 대하여 살펴보기로 하자.

物理學者는 科學知識의 創造獲得을 目的으로 하는 「基礎研究」와, 商業的 目的을 達成하려는 社會的 要請에 의해 行해지는 「開發研究」, 그리고 文化的 要請과 實用性을 考慮한 社會經濟的 要求를 동시에 滿足시켜 보려는 「應用研究」중 어느 分野에도 從事할 수 있으나 여기서는 應用研究에 局限하여 말하고자 한다.

그러면 이러한 應用研究를 効率的으로 遂行하기 위해서는 어떠한 訓練을 實施하여야 할 것인가? Beeching卿은 將次 產業界에 從事하자면 다음과 같은 훈련의 必要性을 強調하였다.

- ① 問題의 確認 및 定義
- ② 問題의 分析
- ③ 關聯된 利用할 수 있는 知識의 蒐集
- ④ 研究에 의한 利用할 수 있는 知識의 補充
- ⑤ 必要하다면 假定에 의해서 더 이상의 補充
- ⑥ 問題의 解決
- ⑦ 解答의 假定에 대한 依存度를 決定하고자 解答의 檢討
- ⑧ 必要하거나 또 可能하다면 2 以上の 重要한 假定을 체크한다.

大學의 訓練過程에서는 ①② 및 ③項은 별로 重要하지는 않으나 產業界에서는 대단히 重要되

고 있기도 하다.

다음에는 產業界에 從事할 物理學者의 範疇와 役割은 다음과 같다. 우선 物理學者의 두 極端의인 範疇는 다음과 같다.

① “現象指向型” 物理學者: 그는 實際的 應用으로 이끌어 갈 수도 있는 新開發研究에 대한 基盤을 마련한다.

② “目的指向型”, 物理學者: 이 型의 學者는 明確히 規定된 目標를 지니고 있다. 이는 成就度와 時間에 適應될 수 있을 것이다.

다음 產業界에 從事하는 物理學者의 主要役割은 다음과 같다.

① 革新作業: 새로운 應用의 利用度를 보여주고 있는, 또는 他 學問이 結合되고 있는 新分野를 開拓하는 일.

② 動機造成: 이것에는 동료와 그 機關 內外에서의 研究計劃에 대한 激勵과 또 管理水準에서 個人的 獨創力과 熱意에 影響을 주지 아니하고서 研究傾向에 대한 方向提示를 하는 것이 포함되어 있다.

③ 支援作業: 이것은 管理者가 技術的 將來性을 고려하고 計劃하는데 도움을 주면서 또 推進力을 일으킨다는 見地에서 有資格研究員을 補充해 가면서, 이미 規定된 그 會社의 開發研究 課題에 대한 科學的인 問題點을 解決하는 일이 포함되어 있다.

이러한 基本 理念에 의하여 各國에서는 多様な 方法이 實施되고 있다. 美國 大學에는 協同教育(cooperation education)이라는 것이 있으며 英國에서는 이 制度를 샌드위치(sandwich)라고 한다. 北美學生들의 大部分은 大學을 통해서 이 協同科目을 履修하고 있다. 學生들은 大學에서의 學業成就와 함께 產業界의 現實과 問題點을 學習期間과 實習의 繼續的인 交代를 통해 배우고 있다.

우리나라에서도 여러 分野에서 大學·產業界 및 政府 사이의 產官學 協同이 實現되는 날이 하루 바빠 오기를 期待한다.