

□ 最優秀賞 □

廢品을 利用한 科學

實驗器具 開發研究

高明坤

〈全北長水邑大成國校教師〉

1. 製作의 動機

1) 實驗器具가 아주 不足

高敞郡 山골에서 10년간 정든 우리 학생들과 헤어져서 1964년 4월 1일, 도시인 群山中央 國民學校에 전근이 되었다. 勿論, 素質과 特技를 考慮한 移動이라지만 責任이 막중하였다. 道指定 科學研究 3個年中 부임한 해가 發表의 해라고 한다. 俗談 그대로 “가던날이 장날이다” 學校에는 科學室은 고사하고 科學實驗器具 조차 제대로 없었다. 學校內에 있는 實驗器具를 여기저기서 산재한 그대로 協助를 얻어서 찾아내왔다. 歷史가 60餘年되어서 日帝時에 使用하다 고장난것 부서진 것등을 싹 쓸어다 모으고 보니 마치 쓰레기장 같았다. 放課後와 夜間作業으로 꼭 10日을 整理하고 가대장을 만들어서 소위 實驗器具대장이란것과 대조를 하는데 3일이 걸렸다. 그리하여 使用可能한것만 추렸을때 너무도 어이가 없다. 왜냐하면 現行 教育과정 내용과 일치하는 것은 전체의 20여%이고 유사한 것이 10%정도였다. 그럼 이런차체에 研究發表會라 이름하여 예산없는 實驗器具만 充當하고자 할것인가? 아니면 맨손 수업이 盛行하는 時代이므로 적당한 方法으로 理論的 研究를 爲主로 하여 學生은 어떻게 되든말든 報告會만 마치게 할것인가? 참으로 암담하였다.

2) 새로운 生覺

여러가지로 實驗器具 充當方案을 간구했지만 問題는 예산이다. 그리고 또 개발되지 않은 기구들이다. 당시에 우리學校의 재적수가 2,400여명, 그러니까 기준량을 최소한으로 친다해도 아주 많은 數量이다. 여기까지 기초적인 問題를 찾아놓고 이를 포기할 수는 없다. 어디까지나 研究學校이든 아니든 正常에 가깝도록 科學教育을 시키면서 그것을 토대로 하여 研究主題가 解決되고 따라서 研究公開가 이루어져야 하지 않은가 라고 決心하며 그 많은 不足量의 實驗器具를 빠른 時日內에 기대할 수가 없어 걱정이 되는차에 여러모로 새로운 아이디어를 총동원하였다. 옛말에 “급한때 담도 된다” 하였는데 다음週 單元에서 必要한 水素가스 發生 장치

를 기여코 만들기로 하였다. 廢品인 링젤병과 유리관 철사等を 利用해서 簡便하게 장치를 하고 새로운 方法으로 물자를 절약해 가면서 使用할 수 있도록 고안하였다. 그래서 本 수업에 活用하여 크게 도움을 보았으며 동료직원들도 신기하게 여겼다. 이것은 기존(구입)品 보다도 性能이 優秀하고 棼 創意的인데 對하여 自身感을 가졌던 것이다.

2. 廢品の 수집

1) 廢品수집계획

한가지가 成功을 하면 유사한것은 따라서 되 기 마련이다. 이때에 머리를 쓰면 쓸수록 進展이 있는것이다. 그리하여 우리의 日常生活에서 廢品이라하면 무엇이였을까? 그리고 科學實驗器具를 만들기에 알맞는 다시 말해서 利用價値가 있는것을 調査계획하여 유인물 4,500枚를 만들고 全職員會를 通해서 教師와 學生 그리고 學父母任들의 協力을 얻어 約1個月間의 廢品수집 끝에 意外로 좋은 成果를 거두었다.

2) 資材室

廢品이 수집되면 자료실에 자료상을 마련하고 자재를 파악분류하여 75種의 良質資材를 정리준비 하고나니 마치 市中の 부속상 같았다. 나쁜 아니라 학교는 온통 희망과 기대에 棼 들어 왔다. 이렇게 하느라고 잠을 제대로 못자고 食事때를 소홀히하여 몸은 야위고 빈혈이 생겨서 많은 苦生을 하였지만 날이 갈수록 큰 일은 매일매일 닦아오고 있다. 2,000여 학생들이 수집해 놓고 우리 職員들과 함께 새롭게 제작되는 作品을 당초의 취지와 같이 기다리고 수많은 視線들은 이 不足한 나를 주목한다. 더 많은 責任과 걱정이 앞선다.

3. 實驗器具의 設計

1) 現行 교육과정의 내용을 분석하고 學年別로 그 目錄을 정리, 設計可能 여부를 確認하였다. 그리고 부분제작 및 組立可能度를 참작하여 設計내용을 종합했다.

2) 全學年의 教育과정에서 製作可能한 實驗器具, 74種을 工程設計하는데만 約1個月이 所要되었다. 이것은 낮에는 授業하고 夜間에만 거의 活動을 했기 때문이다. 밤이 늦도록 여러 날

을 設計하는데는 勿論 애로와 남 모른 고충이 많았지만 信念과 소신의 결단이라 每事에 무난했고 많은 職員들의 호응을 받았다.

한편 마음이 조금한 것은 당초에 예상 적중도가 날로 커지기 때문이다. 그리고 設計가 完成되니까 잠이 全혀 오지않고 계획 추진하는 大事에만 棼 꾸듯 喪로잡혀 가곤 했다.

카드에 한作品씩 設計를 完成해 갈때에는 벌듯이 기뻐하며 윗분들이나 학생들이 와서 격려를 하고 많이 위로해 주었다. 이때에 많은 용기를 얻었다.

4. 廢品の 利用度

1) 廢品을 수집하여 자료箱에 整理해 놓고 其 利用度を 살펴서, 分解해서 쓸것과 절단 내지는 원형대로 쓸것 등을 분석했는가 하면 어떤 種類의 廢品이 第一 많이 利用되는가 하는 廢品利用度表를 作成하였다. 實驗器具 74種을 製作하는데 판자쪽이 42미, 鉄糸가 38미, 함석쪽이 26미 등으로 나타나서 재료利用의 빈도와 여기에 따른 재료의 貴重性을 알게 되었다.

例를 들면 건전지 1個를 잘 분해하면 원통(鉄판) 1個와 원형철판 2個, 아연판1개가 나오는데 이것은 品質이 좋아서 아연, 도금용과 묶은 염산에 넣어서 水素가스 發生 實驗원료로 쓰인다. 그리고 흑연봉이 1個가 있는데 이 것은 물 분해기와 전기불꽃 방전에, 그리고 아스(地線)접지로 쓰이며 또 흑연가루는 전류세기실험에 쓰였다. 이렇게 건전지 1個의 쓰임은 다양할 뿐 아니라 폐품이지만 상당한 값에 해당되고 있다.

5. 製作연모와 要員(반증 1)

1) 연모의 準備

계획된 工程設計에 依하여 製作하기 爲해서 많은 연모가 必要했다, 그리하여 연모의 利用도와 準備계획을 세우고 우선 基本的인 펜치와 망치, 톱, 나사틀이, 철톱, 유리칼等を 作業組에 알맞도록 준비하는데 最善을 다하여 수집을 하고 協力하는 여러분들로 부터 기증을 받고 鉄을 다루는 모루와 그라인더스톤, 보루반等은 대여를 받아서 총 20餘種의 연모에 약50點이

準備되어 製作의 場所를 確保하고 必要한대로 施設을 完了하였다.

2) 製作要員의 養成(반증 2)

教師와 學生中에서 科學과 工作에 素質이 있는 人을 선발하여 各 7名씩 人的 資源을 確保했으며 本 취지와 工程設計圖를 교육으로 理解시키고 연모와 재료利用에 對하여 그리고 製作 實技訓練을 2週間쯤을 시켜서 製作興味는 勿論 제작기 創意力을 發揮하고 自信感을 갖게 했다.

처음에는 設計圖를 活用할줄 몰라서 그리고 연모使用이 미숙해서 애로와 고충이 大端하였는가 하면 부상을 당하기 일수이며 재료의 파손과 소모가 너무도 많아서 마음이 놓이지 아니했다.

그래서 우선 쉬운것 부터 示範을 보이며 시범作品을 製作하기도 수없이 했다. 일을 추진하다 보면 식사시간도 잠시간도 부푸른 기대와 희망속에서 몇번이고 그냥 지나갔다.

그러니까 하나의 작은 공장이 태동하고 직원(공원)이 14명이 되는 셈이었다. 공원 양성과정에서 14명의 기술지도는 大端히 분주하며 어렵고 혼자서 감당하기는 마냥 고되기만 했다. 일대 십사명으로 질문에 해답을 듣기도 줄을 서곤 했다. 모든 活動은 방과후라야 이루어진다. 매가 입시 진학이어서 여러 모양으로 경쟁이 심하여 사람을 구해쓰기 여간 여간 어려운 처지가 아니었다.

그렇지만 서로가 의견을 같이하고 협력해서 기술양성에 상당한 水準에 到達하였으며 말로 할 수 없는 自身感이 넘쳐 있었고 學校에서도 적극적인 협조와 지도가 있어 만반의 준비를 하게 되었다.

6. 科學實驗器具 製作開始(반증 3)

1) 製作의 進展

처음에는 다른 직원들이나 學生들은 實驗器具는 工場에서나 만드는것이지 學校에서 不可能하다고 비웃음은 勿論, 뜻있는 實驗器具 作業場을 들여다 보지않고 퇴근하는 동료들도 있었지만 訓練된 教師(강백식의 6名)와 學生(현비

우의 6名)들은 이에 적극적으로 호응하여 自身들의 첫 솜씨로 電信機의 部品인 送信機와 受信機를 各各 1組씩 14臺를 만들어 試驗作動에 成功, 學生들의 科學實驗學習에 利用되자 너무도 감개무량 하였다.

其後 學校의 분위기는 달라지기 始作하고 호기심을 갖는 눈치였다. 學校의 日課가 끝나면 作業場에 나가서 차츰 익숙해지는 솜씨를 發揮하여 쉬운것부터 재료의 선택과 用途에 맞는 연모로 工程設計圖에 따라 먼저 部品을 製作하고 형식과 크기를 조절하고 組立하여 갔다.

우리 製作클럽은 意慾이 날로 양성하고 製作의 進展度는 生覺意外로 높아 갔다.

2) 實驗製作의 完成(반증 4)

이렇게 만들어진 作品은 1次 實用도와 安全性 檢査를 해서 合格品은 마련된 진열臺 위에 놓고 첫선을 보이는가 하면 많은 방문객을 불러들이기 시작했다. 이에 큰 힘을 얻은 직원과 學生들은 最大限의 創意力으로 製作에 몰두. 食事も 번번이 잊고서 밤 10時가 훨씬 넘도록 여러 날을 보내곤 하였다. 나중에는 學校에서 食事(特勤)를 마련하고 校長先生任으로 하여금 크신 격려와 많은 지원이 있다. 정말 製作하는 일에 재미를 붙이고 혼연일체가 되어 퇴근 할 줄도 모르고 다른 職員들까지 自願하여 人力充員에 大성황을 이뤄 날로 製作活動에 큰 도움이 되었다.

3) 千餘點의 結實

이렇게 약 2個月間을 갖은 苦生을 다하여 74種(74×14점)에 總 1,036點을 完成하는데 成功을 하였다. 계획한대로 알맞는 圖型에 따라 圖色을 하고나니 마지 市中에서 구입해온 商品을 방블케 했다. 이것을 當時(1964年) 時價로 환산하면 200餘萬원이 되는것으로 크게 보탬이 될 뿐 아니라 즉시 全教育과정에 全學生들이 學習에 活用하여 科學教育의 정상 수업을 폐할 수 있게 되었다.

7. 利用도가 높아진 實驗器具(반증 5)

製作할때 완급을 가리어 1學期에 必要한 것부터 만들었기 때문에 製作즉시 利用된 것이 많



보이고 있는 高明坤 教師
 (自作 實驗器具를 利用、실제 實驗을 示範해)

아서 더욱 재미를 본것이다.

1) 교재 단원에 적중

교육과정 내용과 적중되어서 實驗學習에 利用을 많이하고 學習의 能率이 높아져서 활용이 대단히 좋았다.

實驗器具 1種當 14個組씩, 그러니까 1分團에 2組씩 한 학급에 6個分團 12個組로 하고 教師用과 예비用的의 各 1個組씩을 確保했기 때문에 使用上 不便없이 學生들의 科學 實驗活動에 소기의 目的達成은 勿論, 興味와 創意性을 發達시키는 계기가 되었으며 파손과 고장이 있을 때에는 즉시 보완 可能하였고 이와 같이 理論과 實技教育을 併行시키므로 學生들의 科學 實力은 크게 向上되었다.

2) 연구학교의 보고회에 연구주제 해결을 爲한 가장 基本的인 기초기능 연마에 결정적인 역할을 한것이다. 해당作品과 科學教育에 關心있는 분과 要路의 인사들은 면밀한 검토분석을 하고 廢品利用과 考察이 우리들의 科學生活에 새로운 아이디어와 方向, 그리고 면에 있는 것이 아니고 우리의 生活 주변에 있으며 많은 돈을 들이지 않고도 폐품을 이용해서 가능한 것을 시사해 주었다고 보람 있는 찬사를 남겨 주었다.

8. 市郡 科學강습회에 강사초빙

前述한 內容과 같이 좋은 成果를 挙우고 事實上 利用度가 높으므로 各市郡에 파급되어 科學實驗器具製作 및 實驗實技 강습회에 강사로 초빙

받아 1965년 8月부터 現在까지 10餘年間을 全北道內 9個市郡을 순회하면서 교원 科學의 生活을 전제로 강습회를 實施하여 總1,012名(교원 662名, 學生 350명)에게 廢品の 资源化와 製作能力 그리고 實技能力을 體得할 수 있도록 努力하였든바, 그 實績은 다음과 같다.

- ① 國校生 實技教育 1965. 5 ~ 1967. 3 350名
- ② 群山市教育廳관내 교원 60名 1965. 8. 10 ~ 12
- ③ 任實郡教育廳 교원 82名 1966. 8. 20 ~ 23
- ④ 扶安郡教育廳 교원 60名 1966. 1. 6 - 8
- ⑤ 沃溝郡教育廳 교원 60名 1966. 1. 10 ~ 12
- ⑥ 金堤郡教育廳 교원 80名 1966. 8. 5 ~ 8
- ⑦ 淳昌郡教育廳 교원 60名 1966. 8. 10 ~ 13
- ⑧ 益山郡教育廳 교원 60名 1967. 1. 10 ~ 12
- ⑨ 全北教育委員會 自然科 要員(교사) 강습회 교원 120名 1967. 8. 10 ~ 12
- ⑩ 淳昌郡教育廳 교원 80名 1975. 12. 28 ~ 30
- ⑪ 1976 ~ 1980 현재 계속적인 학생과 부형님들을 상대로 지도에 임하고 가정의 科學的.生活化에 도움을 주고 있다.

앞으로 더욱 연구적인 테마를 찾아서 가정은 물론 사회에 科學으로 봉사하고 국민의 科學的.生活化에 꾸준히 전진하고 싶다. (경제적 기여, 총 作品 48, 988점 × 2,000원(평균價) = 97, 976천 원(10여년간))