

203 - 1

教育部 100 年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：以網路遠端操控原子力顯微鏡進行本校及原住民中小學奈米科學教育計畫

主持人：林本博 校長

執行單位：台北市私立開南高級商工職業學校

一、計畫目的

奈米是中、小學生課堂常會提到甚至已經開始融入課本內的實際知識，但在中小學階段(尤其是偏遠地區之中小學生)甚少有機會去真正的接觸與體驗到真實的奈米世界，學生在往後亦會有絕大部分的機會於產、學、研等相關行業中接觸到未來二、三十年炙手可熱的奈米科技之可能，因此本計畫之另一優點，亦即可從小紮根並在學習過程中讓中、小學生對奈米科技能有更延伸的體會與即時學習，此亦是申請團隊在國、高中職校自然科學課程任教期間所遇到感受最深的事情，很多學生在國高中階段念過奈米相關的學科但仍然無法真正獲知何謂奈米的窘境，亦是甚多學生最大的困擾，即是無法真實的去解釋奈米科技的世界，經過詢問瞭解才確知一般學生因儀器昂貴因此在中、小學階段的奈米科技教育只能藉由紙筆或圖片來進行演示教學，學習體會有限，偏遠地區中小學奈米科學教育尤其匱乏。

計畫申請案最大的特點是以架設 Skype 網路即時多窗視訊對話平台輔助本校及偏遠地區中小學師生進行原子力顯微鏡操控與互動式學習進行教育部中小學科學教育計畫。本計畫為協助本校及偏遠地區中、小學自然科學教師於課堂上以即時 Skype 網路即時多窗視訊對話遙控原子力顯微鏡並進行互動式學習，以進行各種試樣(微小結構件，材料、植物、生醫、生物)之微觀與奈米等級之形貌觀察與定性定量分析與透過簡易的 Skype 網路以實際且即時操作的體驗觀察學習活動，以及利用本計畫建置之網頁資料與動畫圖檔，提供中小學生最直接實際之奈米科技教育。

二、研究方法

1. 本計畫將建置相關資料檔案，製作專屬之 AFM 基本原理與相關影像之檔案，可以提供全國有興趣之中小學師生與社會大眾相關資料。

本計畫之執行製作原子顯微鏡觀察試樣之資料檔案。此種普遍適於中小學自然科學課程學習或高中職課程的試樣，主題例如包括有奈米科技之：光電概念、化學概念、物理概念、生物概念、材料概念、電子概念與機械概念等領域。

研習訓練課程(第一天)	
時間	課程大綱
09:00-14:00	原子力顯微鏡簡介(基本原理、系統架構與操作原理)
14:10-16:30	網路即時多窗視訊對話平台遠端操控宣導--第1部分
研習訓練課程(第二天)	
時間	課程大綱
09:00-14:00	網路即時多窗視訊對話平台進行原子力顯微鏡 功能解說、示範與上機實習
14:10-16:30	網路即時多窗視訊對話 平台遠端操控宣導--第2部分

2. 赴各校進行：Skype 網路即時多窗視訊對話平台網路原子力顯微鏡宣導與互動式學習推廣活動，同時進行奈米科技教育演講活動

計畫主持人及協同(研究人員)主持人將於第二階段亦爭取機會至各地偏遠地區中、小學或偏遠地區相關單位進行奈米科技教育等宣導教育工作，並宣導以網路遠端操控原子力顯微鏡進行奈米科技教育之優點，希望能將此新穎創新之教育方法與概念宣導於更多學校，使更多師生參與本計畫，更加落實奈米科技人才培育教育。並希盼本申請案藉著架設 Skype 網路即時多窗視訊對話平台輔助本校及偏遠地區中小學師生進行原子力顯微鏡操控與互動式學習，用以更快速推動大眾科學教育奈米科學教育，藉此循序漸進達到全民參與、全民學習之終身學習的教育方針，更進一步提升國家未來競爭力及促進國家發展之極致發揮。

三、研究成果

(1) 實際上課與操作連線與本校學生相關學習情況(圖 1~圖 4)

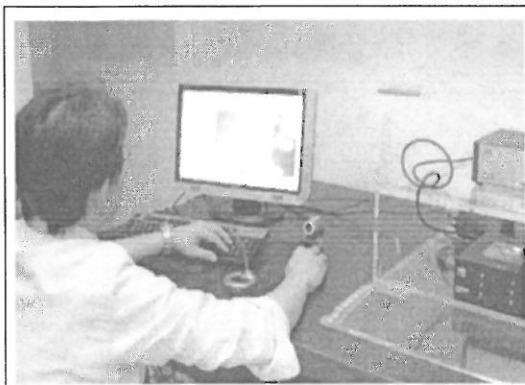


圖 1

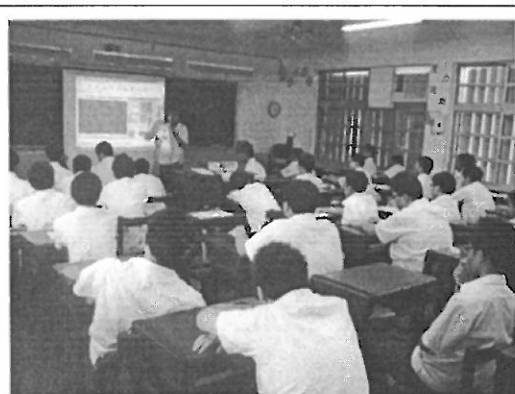


圖 2

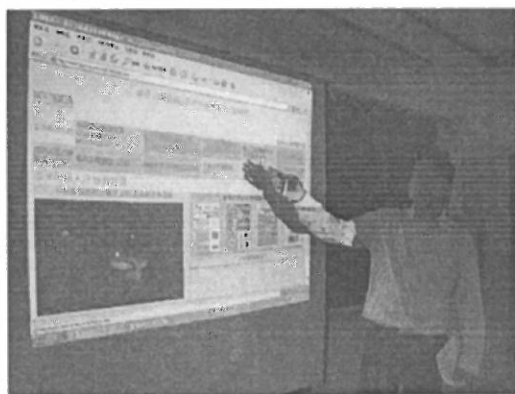


圖 3

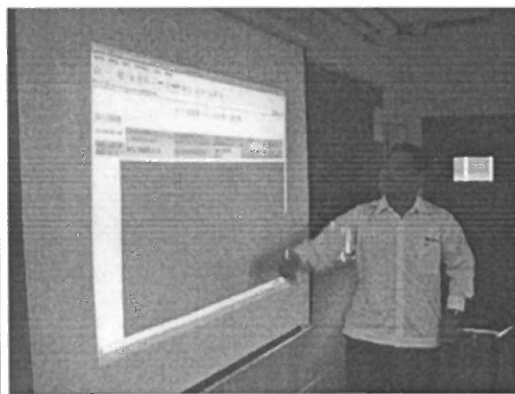


圖 4

(2) 台北市民權國中實際上課與操作連線相關學習情況(圖 5~圖 12)

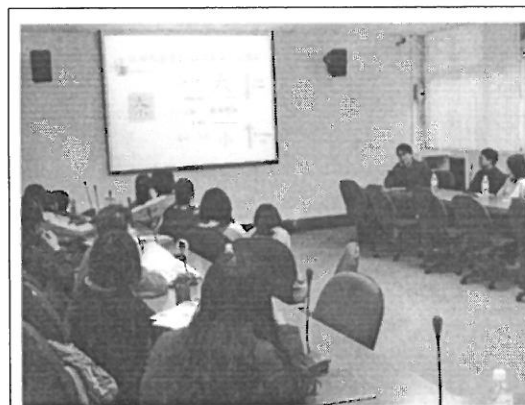


圖 5



圖 6



圖 7

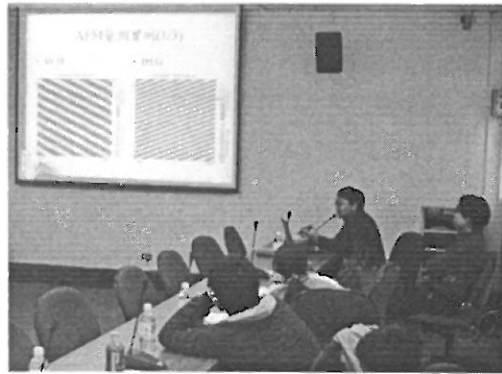


圖 8



實際實驗連線-1



實際實驗連線-2

第一階段上課投影片(部分)

顯微鏡的演進

- 顯微鏡

16世紀末，荷蘭的跟鏡商Zaccharias Janssen發明了第一台複合式顯微鏡，和他的兒子把幾塊鏡片裝進了一個圓筒中，結果發現通過圓筒看到附近的物體出奇的大，這就是現在的顯微鏡和望遠鏡的前身。

The First Compound Microscope (circa 1590)

圖 9

- 複合式顯微鏡

1665年，英國科學家羅伯特用他的顯微鏡觀察軟木切片的時候，驚奇的發現其中存在著一個一個“單元”結構，並將其稱為“細胞”。而荷蘭人安東尼(1632-1723)製造的顯微鏡讓人們大開眼界，利用磨製眼鏡片的技術，熱衷於製造顯微鏡，所磨制的單片顯微鏡的放大倍數將近300倍，超過了以往任何一種顯微鏡。

圖 10

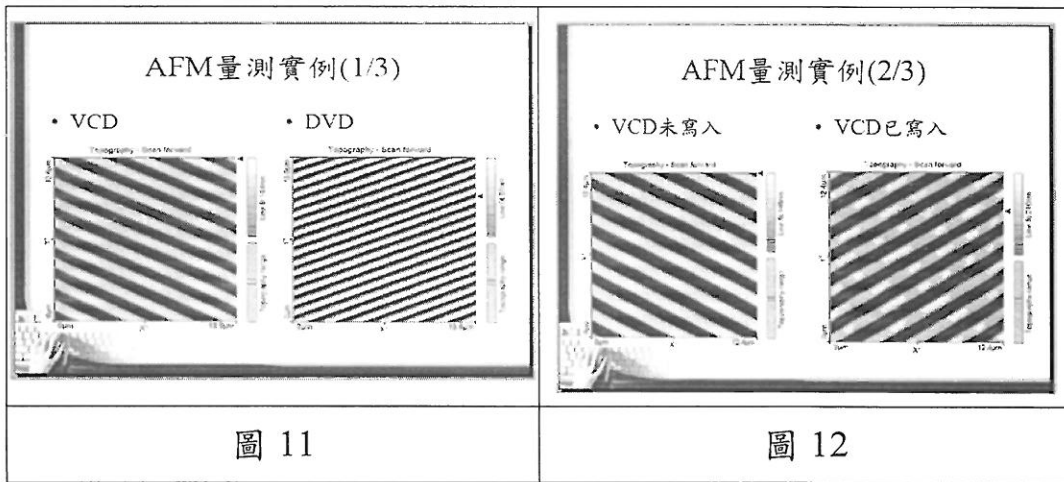


圖 11

圖 12

(3) 實際上課與操作連線與本校學生相關學習情況

台東紅葉國小 (原住民學校)

計劃團隊提前拜訪並討論計畫流程事宜

參訪與行程介紹：

時間	程序內容	備註
09:30 - 09:45	認識紅葉國小	
09:45 - 10:00	開兩週工作簡介	
10:00 - 10:15	教育部科數計畫簡介	
10:15 - 11:00	校園巡禮及配合方式溝通	
11:00 -	結束訪談	

26

相關實施情況計畫記錄：

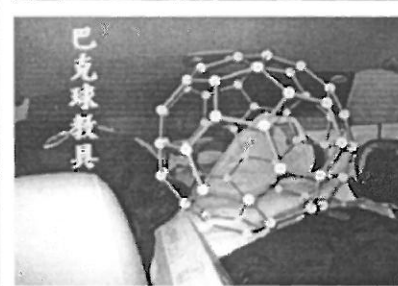
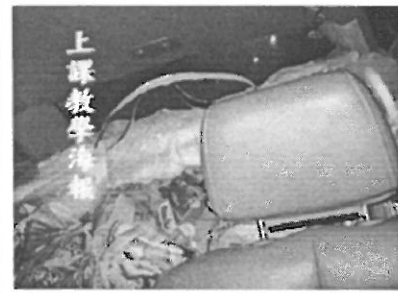
第二次拜訪：計畫執行期間

期中至期末計畫進度與執行情況報告

教學(研習訓練課程)及行程表規劃：

時 間	活動內容	
4月5日 (四)	07:30-08:00	到達紅葉國小
	08:00-08:20	電腦系統與網絡、教學資源簡覽
	08:30-12:00	基礎科學與光學觀念介紹
	13:00-16:00	紙本及網路平台介紹與奈米教學與師生分組與相關教具教材發放
	16:00-17:00	紅葉國小孩子就研教學(研習訓練課程)
	17:00-18:00	次日上課準備工作
	18:00-21:00	晚餐/休息
4月6日 (五)	05:50	起床
	06:00-07:00	盥洗/早餐
	07:00-08:00	紅葉國小佈置(準備工作)
	08:00-09:00	奈米基礎與光學知識引導與教學(研習訓練課程)
	09:00-09:10	休息(提問)時間
	09:10-10:30	分組動手時間：動手動腦融入奈米世界、實驗 就片分組製作、奈米結構分組競賽
	10:30-10:40	休息(提問)時間
	10:40-12:00	與台北遠端連線與教學(研習訓練課程) 台北遠端由承承老師協助連線對話
	12:00-13:00	午餐
	13:00-18:00	回答師生問題與教學區對及問卷填寫
18:00-23:00	紅葉國小出發回台北約23:00	

27



3. 期中至期末計畫進度與執行情況報告(續)

第一天教學實況(續)

紅葉國小教務主任代表
學校表示對計畫歡迎



3. 期中至期末計畫進度與執行情況報告(續)

由創意廣告帶入學習
奈米基本概念



十億分之一米有多長

奈米：尺寸的單位，十億分之一米

十億分之一有多大？

- 地球直徑的十億分之一 大約是一粒沙粒大小
- 地球到月球的距離不到十億米，38.4萬公里

人髮 200微米	針頭 100萬奈米	紅血球 1千奈米	分子及DNA 1奈米	碳原子 0.1奈米



第一天教學實況(續)



第二天教學實況

實施成果

- (1)持續更新與充實於計畫資料與相關影像，提供全國有興趣之師生與社會大眾相關資料。
- (2)持續建置與充實培訓課程教材之資料。
- (3)教師回到原學校之後亦可以透過網路與參與之師生互動，進行及時教學。
- (4)增加本校及原住民中、小學師生奈米科學教育的廣度與深度，縮短學習落差。
- (5)提高本校及原住民中、小學師生奈米教育的成效，使未來主人翁對奈米科技產生興趣、培養科學精神、科學態度與科學能力，以落實我國中小學之奈米科學教育。

檢討

- 計畫實施過程中，計畫團隊隨時與參與之種子教師與學生互動，並即時檢討改進可能發生之困難或問題，紀錄，同時定期開會，徵詢參與師生與學者專家，藉此對計劃活動題材進行建議及修正與往後持續執行之重要資料依循。



2012/7/5