
「探究」與「氣象」的絕妙組合

——臺北市校園數位氣象網

廖斌吟¹ 陳美秀² 楊玉蘭³ 沈彥宏^{4*}

¹ 國立臺灣師範大學 科學教育研究所

² 私立康寧大學 休閒管理研究所

³ 臺北市立新生國民小學

⁴ 臺北市立忠孝國民中學

壹、前言

臺北市教育局在 2003 年冬天建構了全球首創之「臺北市校園數位氣象網 (Taipei Weather Inquiry-based learning Network, TWIN)」，為推動氣象科普教育與探究式學習活動奠定了一個良好的基礎。藉由從不同行政區中的各校的校園數位氣象站所得到的數據，讓中小學的學生們能夠試著學習應用這些校園數位氣象站的觀測結果，例如：壓力、溫度、相對濕度、風速、風向和降水等。所收集之氣象資料每 5 分鐘更新一筆，而且均為自動傳輸，並可在校園即時顯示學校所在的大氣條件。在「大數據」一詞在 2010 年登上維基百科之後，從 2006 年開始舉辦的「自然科學探究式網路競賽」更能引導學生分析轉化大量數據資料，而且迄今已經持續了 11 年的光陰，一直為臺北市的重點科學教育項目之一。而目前所建置的 61 個國中小校園數位氣象站，提供許多即時的、本地的、密集區域內的氣象資料，使中小學老師們

可更方便進行探究式教學，學生能夠從關心周遭的生活環境，更具體瞭解氣象數據與生活的關係，從「臆測」天氣現象的諸多歸因，到試著運用實際數據來「證實」，進而深度探索氣象奧秘。

除了增進學校師生對氣象環境的關懷和敏感度，校園數位氣象站的建置也自然而然地將天氣的觀察融入日常生活中，同時對於教師在進行環境教育、資訊教育課程方面，也提供了相當豐富的題材和話題。為順利推動臺北市氣象科普教育與探究式學習活動深入國中小教學，教育局特別成立「臺北市校園數位氣象網推動小組」的臨時性編組，由副局長擔任召集人，新生國小校長擔任執行秘書，並邀請十幾位國中小現職自然科學教師成立推動小組，並聘請網路學習科技、科學教育與大氣科學專家學者組成顧問團，規畫與指導相關事宜的推動，包括教育推廣活動設計與執行、氣象站與網路管理，以及各項行政工作。而「校園數位氣象網推動小組」透過多年的研討，期望透過創新的教學設計，

*為本文通訊作者



圖 1 臺北市校園數位氣象網網頁畫面(網址：<http://weather.tp.edu.tw>)截至 2017.04.08 止累積瀏覽人次為 7,102,352 人次

讓學生體驗探究式學習的技巧並實際運用氣象數據，以求能夠讓探究學習真正落實於校園。同時，為喚起大眾重視全球氣候變遷議題的意識，提供師生優質化問題導向式學習機會，提升學生氣象科學知能、探究氣象興趣與問題解決能力，特別籌辦「Ez 氣象 Let's Go! 親子體驗營」、「自然科學探究式網路競賽」、「氣象小博士」、「小小孔明天氣預報探究競賽」等多項氣象教育推廣活動，並不定期發送氣象電子報，以下將分別介紹之。

貳、「探究式學習」與「校園數位氣象網」

在過去的年代，學習科學的方式靠的不外乎「記憶」與「食譜式實驗」，然而在現代的孩子所要面對的未來世界裡，這些都不再足夠，獨立思考與解決問題能力更是亟需擁有的。張俊彥和翁玉華（2000）在針對高一學生的問題解決能力的研究能力中也提到，探究式學習是培養科學過程技能（Scientific Process Skills, SPS）的主要學習策略，能培養孩子的主動探索與研究能力，隨著科技與資訊的進步，也讓運

用科技與資訊的探究學習產生更多可能。

而所謂的探究式學習 (inquiry-based learning)，就是主動追尋開放問題的解答，進行真正的科學實踐，使學習者有動機追求新知，整合與應用知識。根據陳斐卿、江火明、王宏仁、林惠倫 (2001) 的研究，要進行探究學習就必須經過「各提觀點」、「彙成假設」、「形成策略」、「揀選變數」、「轉化資料」、「驗證假設」等六大基本歷程，而該基本歷程，形成以下探究式專題學習的 Z 圖設計。

學習流程 Z 圖

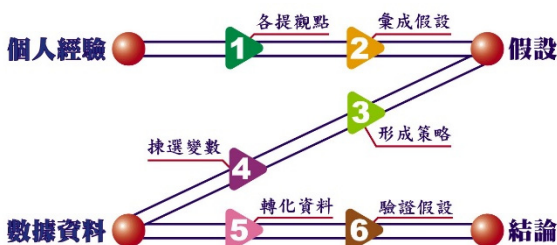


圖 2 探究式學習模式 Z 圖 (Z-diagram)

鄭政富(2004)也指出，依據 WebQuest 的教學設計理念，結合小組合作學習與學習歷程檔案的優點，設計適合學生於網際網路進行主題式專題研究的實施系統，能夠有助於學生專題研究作品整體品質的提昇，以及有助於教師明瞭學生進行專題研究之過程的努力程度。對於學業成就中段、後段學生學習反應更有顯著的效果，並且願意再次參加類似的教學活動方式。

參、「臺北市校園數位氣象網」活動

有鑑於每個學年度為八月才開始，為

了和課程活動銜接，「臺北市校園數位氣象網推動小組」依照學年度設計不同的一系列活動：每年十月舉辦「氣象小博士」的內容主要是先給學生有足夠的氣象知識及體驗，藉以對氣象活動產生興趣，接著在十一月底上場的「小小孔明天氣預報探究競賽」則是給學生們一個大顯身手的舞臺！而在下學期一開始舉辦的「Ez 氣象 Let's Go! 親子體驗營」，更是讓親子能夠一同實際瞭解天氣現象及所學的絕佳體驗，最後於四月登場的「自然科學探究式網路競賽」，則是最好的一個綜合應用的學習機會。除此之外，「臺北市校園數位氣象網」也會不定期在網站上推出「校園數位氣象網電子報」，讓所有對氣象有興趣的大朋友及小朋友們，能夠隨時補充新知。以下針對不同的活動，做更進一步的介紹。

一、氣象小博士學生研習營

「氣象小博士」活動是自 2010 年起「臺北市校園數位氣象網推動小組」特地與中央氣象局專家，共同設計一系列專業氣象預報課程，希望學生透過課程講解學習解讀天氣圖、實地感受氣溫/風速變化，讓學生對於天氣預報有更深一層的瞭解與認識。經過活動的舉辦，參與的學童大多能較為準確預報天氣，顯示課程設計已能達到培養天氣預報知能的目的。希冀藉由此活動，讓學生從小就能關懷生活周遭的天氣變化，並進一步思索氣候影響的對策，並透過這兩天的教學在學生心中埋下種子，並期待日後的開花結果，人人都是小小預報員。



圖 3 中央氣象局專家解說繪製等壓線



圖 4 天氣體驗活動

二、小小孔明天氣預報競賽

「小小孔明天氣預報探究競賽」於 2010 年首次舉辦，參加者以國中小四到九年級的學生為主，活動分成網路氣象預報競賽及氣象小學堂兩階段方式進行。學生在網路氣象預報競賽中，須進行歷史預報和即時預報兩種預報型態，競賽期間長達半個月，預測每日「最高溫」、「最低溫」、「降雨機率」的預報值。

預報誤差值最準確的 70 強選手進入決選，透過線上即時反饋系統，進行氣象知能積分賽與個人淘汰賽，由氣象專家出題，類型千變萬化。像是「沿著地球的北極和南極不停地運行的衛星是哪一種？」

「颱風結構中，雨量出現最大的區域是在哪裡？」、「百葉箱裡沒有哪種儀器？」，各式各樣的氣象百問，在在考驗學生們對氣象知識的瞭解。



圖 5 氣象小學堂

三、Ez 氣象 Let's Go! 親子體驗營

自 2005 年開辦的「Ez 氣象 Let's Go! 親子體驗營」，重點主打著：「數位學習，親子共學」。對象為國小四到六年級小朋友與一位家長組隊參加。帶領親子到臺北近郊山區不同海拔高度實測氣象數據，對照臺北市校園數位氣象網資料，讓親子親身體驗整合電子書包（平板電腦）、氣象實驗記錄儀，以及數位氣象站的嶄新數位學習模式。



圖 6 親子設計探究計畫並共同進行實驗

親子共同設計自訂氣象主題完成探究計畫，如：不同海拔高度下水沸點的變化、海拔高度與自製實驗器材噴泉水罐噴射狀況的關係等，一同實地進行氣象資料蒐集及儀器操作體驗活動，學習觀察、分析天氣現象，以提升學童表達與溝通能力，並營造親子親密關係。

四、自然科學探究式網路競賽

這個活動可說是每個學年的重頭戲，重點是在能夠讓學生能夠透過合作學習的方式來尋找氣象解答。學生於競賽時間內進行完整的探究式學習歷程，於四週內完成 4 張探究過程記錄，引導學生「探究問題」、「資料檢選」、「資料轉化」、「證成結果」，以求能突破以往家庭作業可能存在「迷信專家權威」的盲點，而尋回主動探索真相的機會。

國中小學生透過合作學習的方式，在指導教師指引下，共同探討自訂的氣象主題，以「中央氣象局」或「臺北市校園數位氣象網」的氣象數據為主要輔助資料進行探究，並透過「專家諮詢會」與中央氣象局專家深度研討。學生研究主題包羅萬象，如：「雨量與海溫的相關性」、「比較海溫對颱風的生成數量、強度與路徑的關係」、「探討颱風對臺北地區降雨的影響」、「『未食五月粽，襖袍唔入甕』適用現今臺北市嗎？和梅雨有關係嗎？」等等。

自 2006 年首度開始辦理以來，今年已堂堂邁入第 12 屆，也因為此一活動，讓「氣象小博士」、「小小孔明天氣預報探究

競賽」等可視為此一競賽的前置活動一個個應運而生。學生在準研討會的形式中，與相近主題隊伍一起進行報告、提問與討論，探究主題涵蓋氣溫、濕度、氣壓、降雨等，增進學生電腦使用、氣象知能、資料分析、資料歸納與探究學習的能力。

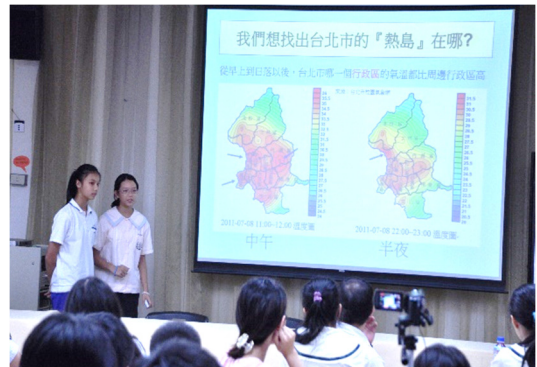


圖 7 學生作品發表會

五、校園數位氣象網電子報

網站不定期發送電子報，提供訂閱者氣象網應用範例、相關氣象常識，教學者可透過電子報提供的教學簡報，直接進行氣象教學，一般市民也可從中增進氣象素養。內容大多為氣象主題探究形式，從「臺北市校園數位氣象網」下載氣象數據，進行實際分析，讓讀者瞭解各種天氣現象、探究氣候變遷，或氣象知識主題探討。



圖 8 氣象電子報

肆、結語

臺北市政府教育局自 2003 年起，投入相當經費與資源設立 61 所校園數位氣象站（106 學年度起將陸續設置新站），經過將近 14 年的光陰，逐漸使臺北市成為全球微氣象觀測站指標城市，不僅提供教師在課堂上教學應用，更提供市民從事休閒活動的即時天氣概況。去年也受臺北酷課雲發表會邀請，於現場推廣 APP 應用，並與市長介紹校園數位氣象網 APP，並將提供 2017 世大運場館即時氣象資訊參考。除此之外，並於「雙北都會區夏季暴雨之研究與防災應用」計畫也預計將校園氣象網資料運用於臺北市防災預警。這些都說明了「臺北市校園數位氣象網」除了教育功能之外，數據資料的可信度以及應用都逐漸受到大家的肯定。而透過「臺北市校園數位氣象網推動小組」所舉辦的各種競賽活

動、氣象營隊、教學設計、教師研習，期盼在未來裡氣象教育以及微氣象能更被社會重視、向下紮根，達成喚起師生重視全球氣候變遷議題、增進氣象知能的理想。

參考資料

- 臺北市校園數位氣象網。查閱日期：2017/04/08。 <http://weather.tp.edu.tw/en/index.html>
- 陳斐卿、江火明、王宏仁、林惠倫(2001)：**探究式專題學習的 Z 圖設計-促進驗證的鷹架模式**。載於中華民國電腦學會主辦「全國計算機會議」。2001 年 12 月 20-21 日，臺北：中國文化大學。
- 張俊彥、翁玉華(2000)：我國高一學生的問題解決能力與其科學過程技能之相關性研究。**科學教育學刊**，8(1)，35-55。
- 鄭政富(2004)：**高級中學主題式探究學習於網際網路實施之設計與應用**。國立中央大學資訊工程學系碩士論文。