

Windy 輔助地理教育的專題導向式學習理論

Using Windy to assist Geography Education Project Based Learning

卜一峰

POCK, YI FENG

國立政治大學 教育學系 碩士班一年級

National Chengchi University of Education Department and Master Student

E-mail : 108152012@nccu.edu.tw

摘要

隨著台灣新課程的改革及素養導向的學習深入推進，專題導向式學習的模式也逐漸運用在地理教育中。這種學習模式既能激發學生對地理知識的探究慾望，也能增強學生的地理綜合素養。本文結合研究方法與案例設計，重點提出 Windy 氣象網站如何能有效的輔助地理教育的專題導向式學習，以期提升地理教學與學習的有效性。

關鍵字：專題導向式學習、地理教育、Windy

Abstract

With the new curriculum reform and literacy-oriented learning in-depth advancement, the project based learning model is also gradually used in geography education. This learning model can not only stimulate students' desire to explore geographical knowledge, but also enhance students' comprehensive qualities of geography. This article combines research methods and design cases, highlights how the Windy weather website can effectively assist the project based learning of geography education in order to enhance the effectiveness of geography teaching and learning.

Keywords : project based learning, geography education, Windy

壹、前言

滿堂灌的填鴨式教學方式自我讀書起至今，依舊在東方的傳統教學模式佔據主導地位。以地理課程為例，在滿堂灌的方式下，教師主觀的將眾多教科書內容，特別是死記硬背的資料內容如地名、物產、數據等大量向學生灌輸，而學生也只能處於被動式的聽課地位。傳統式的評量也多數依據學生能記憶資料性內容的多寡來判別。這種方法看似能讓學生獲取大量知識，然而學生依然處於被動接受的狀態，無法有效的對地理產生學習興趣，也無法充分發揮學生自主學習的積極性，違背了地理教育應有的內涵。

PBL 學習模式是一種基於問題導向為基礎的模式，對於地理教學過程中的滿堂灌現象可以起到很大的改善作用。對於有意願嘗試卻無從開始下手的工作者，Windy 網站提供了簡易、精準、時效性、全球性、易操作的地理數據，有助於學生和教師展開地理教育的 PBL 旅程。

貳、文獻探討

一、地理教育

地理作為基礎教育學科，兼跨自然科學和社會科學，其研究對象是地理環境和人地關係，是一門實踐性很強的學科。地理教育的內涵可囊括以下五大層面：

地理知識是社會文化科學素質的組成部分：地理知識從空間上讓學生認識周圍環境的事情，逐漸打開學生的眼界，從家鄉、國家到世界；從世界各地人民的經驗。學會做人、做事；學會與他人交往、學會生活，提高人的社會文化科學素養。

1. 地理空間能力：人類生活在環境中，必須有判斷空間方位的能力，具有正確的空間觀念，才能在世界上生存和發展。在生活中，去學校、工作地點等都需要確定方向、位置和路線，選擇交通工具；解決糧食問題、開發自然資源、城市發展、生產佈局、交通規劃、災害防治、環境保護等都須具備這項能力。地理教育即培養學生的空間想像能力，同時提高創造能力。(Lane & Bourke, 2017)
2. 關心並謀求人類可持續性的發展：在經濟發展既要滿足人類的需求，又要對子孫後代的生活環境不構成危害的前提下，要如何與環境相互協調，從而獲得可持續性的發展，成了教育下一代的重要內容。工業時代，生產力高速發展，為人類創造了前所未有的財富與繁榮，同時也帶

來了環境污染問題，爆發了全球性的生態危機問題。(孫家鎮、鐘作慈，1999)

3. 樹立全球意識和正確的地理價值觀：通過地理事實，使學生了解不同地區人類生產和生活方式，學生可從中認識問題，並思考如何因地制宜地進行建設，創造美好的未來，形成“人類只有一個地球”和“地球村”的正確態度和價值觀。(林憲生，2005)
4. 培養活躍、有能力、負責任的未來公民：讓學生了解人類與環境的過去和未來，使他們關心這個世界，願意並有能力參與利用與規劃資源與空間的事務，讓地理教育在這些領域發揮作用，讓未來的公民不僅積極參與，而且有能力和責任感。有些人很積極參與地區性的發展事務，但對環境不負責任。人類對環境的態度，應成為衡量一個人的文明程度與素質高低的標誌。(林憲生，2005)

二、 專題導向式學習

專題導向式學習 (Project Based Learning, 簡稱 PBL) 是以“問題為中心”的一種學習模式，最早於1963年由美國精神病學家Howard Barrows提出，並運用於醫學教育上。PBL遵循建構主義的思想，藉由專題安排真實且複雜的任務，統整不同領域的知識，使學習者在致力於解決問題的過程中獲得知識的技能，同時也培養學習者探索問題、解決問題、合作學習、知識活用和決策判斷的能力 (Thomas, et al., 1999)。

專題導向式學習的特色及優點 (Blumenfeld, et al., 1994) 可以概括成以下四點：

1. 以問題為學習的核心：透過解決生活、真實世界的非結構化問題，來建構相關知識，如生活化地理。過程中訓練邏輯推理、批判思考、科際整合及創造的能力。
2. 自主學習：培養學習者自覺、視野和行動的勇氣的自主能力，培育一種對自己學習和生命負責任的哲學思想，自我終身學習的能力。
3. 教師扮演引導者：摒棄教師中心思想，轉而走向學生中心。教學過程中教師聆聽學生的想法，適時給予引導、協助及鼓勵，師生的互動關係也因此增加。
4. 小組討論學習模式：強調互動式、合作的學習精神，體現團隊精神，從中發展人際關係的技巧。

三、 地理教育與專題導向式學習的關係

地理教學上運用 PBL 的模式已非常普遍，學者們也對此展開研究與評論。

梁志峰（2019）指出 PBL 在地理教學中的有效應用將會促進學生學習興趣的激發，自主學習能力和團隊寫作能力的提高，實現地理教學質量的提高。

Sofia & Laurinda（2013）指出 PBL 使地理老師在教師角色和教學觀念上發生重大變化，大多數老師克服了他們對問題的舊有觀念，開始認識到以問題為基礎學習新思想的想法是有意義的。

研究（Ferdousi & Bari，2015）還表明，運用傳統性的程序式、步驟化的說明學習地理，學生幾乎不會形成深度學習或長期的知識保留。而採用 PBL 輔以科技有助於提供大量的學習資源來增強學生的知識和想法。

然而也有研究（Quain，2014）表示專題導向式的地理學習對學生的地理態度、對群體的偏愛以及工作和解決問題的能力沒有顯著的改變。

地理教育上運用 PBL 經常需要相關的地理網站、軟體和系統如地理信息系統（GIS）來收集數據及資訊（Peirce，2016）。雖然 GIS 精密度高，然而它的價格昂貴且操作複雜，因此不適合地理的基礎學習者，特別是中學生和高中學生。教育者就該為不同程度的學習者提供多元且便利的學習參考工具。

台灣 108 社會領域課程綱要的也明確指出培養公民素養的目標（教育部，2018），包括：

1. 發展個人的主體意識，以及自律自治、自發精進與自我實現的素養。
2. 提升獨立思考、價值判斷、理性決定與創新應變的素養。
3. 發展民主社會所需之溝通互動、團隊合作、問題解決及社會參與等公民實踐的素養。
4. 增進對歷史、地理、公民與社會學科及領域知識的探究與理解能力。
5. 發展跨學科的分析、思辨、統整、評估與批判的能力。
6. 培養對於族群、社會、地方、國家和世界等多重公民身分的敏察覺知，並涵育具有肯認多元、重視人權和關懷全球永續的責任意識。

總結，上述提及的目標幾乎完全契合專題導向式學習的特點，彰顯出在地理教育上運用專題導向式學習理論絕對有助於培養優質的公民素養，也回應了 108 課綱強調的自發、互動、共好的基本理念。而以下所呈現的方法與案例將說明 Windy 如何在 PBL 扮演良好的輔助角色。

參、研究方法與設計

一、 研究工具

Windy 是由 Ivo Lukačovič 及其夥伴與 2014 年在捷克創辦的一家私營網站公司，主要提供全球性的互動性天氣服務 (Lukačovič, 2018)，網址為 www.windy.com。

Windy 最初是為一些「天氣用戶」(例如飛行員、水手、衝浪者和漁民)而設計的。網站的氣象參數包括氣象雷達、衛星、風速、雨量、溫度、空氣素質、氣壓、相對濕度、能見度、風浪等方面。氣象資料主要採用 ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts)和 GFS(Global Forecast System)的模型。圖 1 為 Windy 的網頁示意。

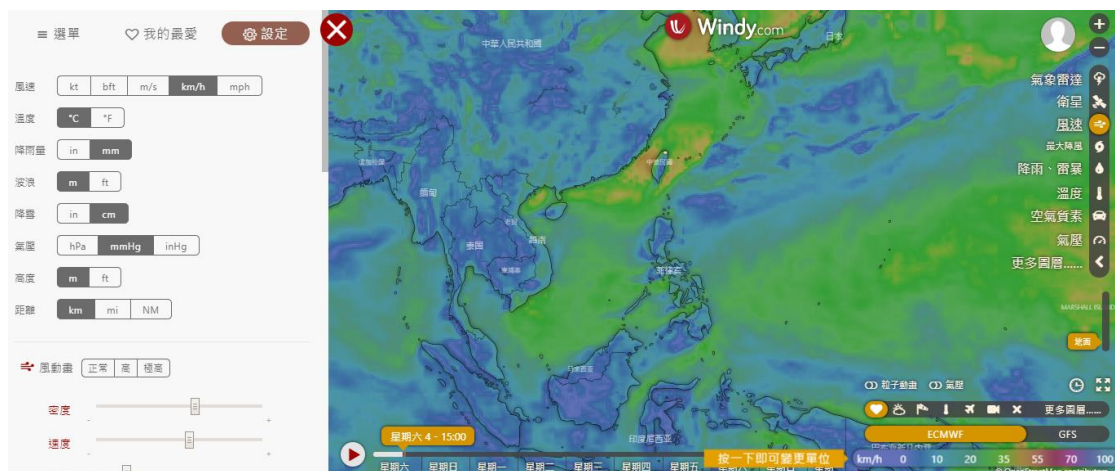


圖 1 Windy 網頁示意

以下列舉 Windy 的特色，藉此說明為什麼它適合輔助地理教育的專題導向式學習理論。

1. 網站是完全免費且無需註冊。
2. 可通過電腦、平板或手機使用，便捷性高。
3. 它支持多達 40 種語言，並提供多樣式的氣象參數單位。
4. 操作便捷，只需在右側選擇感興趣的參數，地圖上就會出現所有信息。
5. 各參數皆有不同的彩色標記，一目了然。滑動、單擊某個地點便可獲得完整的相關數據。
6. 最下方為預測功能。使用者可以查看預報動畫，例如氣流方向、雨水積聚度、颱風運動、甚至龍捲風路徑。
7. 若註冊賬號（免費）也可進入 Windy 論壇，和各國的天氣愛好者交流，無疑也提供 PBL 一個探究的管道。

二、 研究方法與步驟

Windy 的推出時間並不長，原本也不是設計成教育用途，目前也沒有找到任何相關介紹它的文獻資料。正因如此，作者便大膽設計此案，在 Windy 為輔助媒介的地理教育專題導向式學習模式下，列舉以下六大步驟與方法，並輔以

案例、圖、表進行說明，以期提供地理教育者一個參考。

1. 選取探究專題：瀏覽 Windy 界面，學生選擇自身覺得有趣、具探索性及挑戰性的因子或現象作為探究主題，當中可選擇的向度非常多元。例如，圖 2 所示為全球一氧化氮濃度的分佈，顏色越深表示濃度越高。

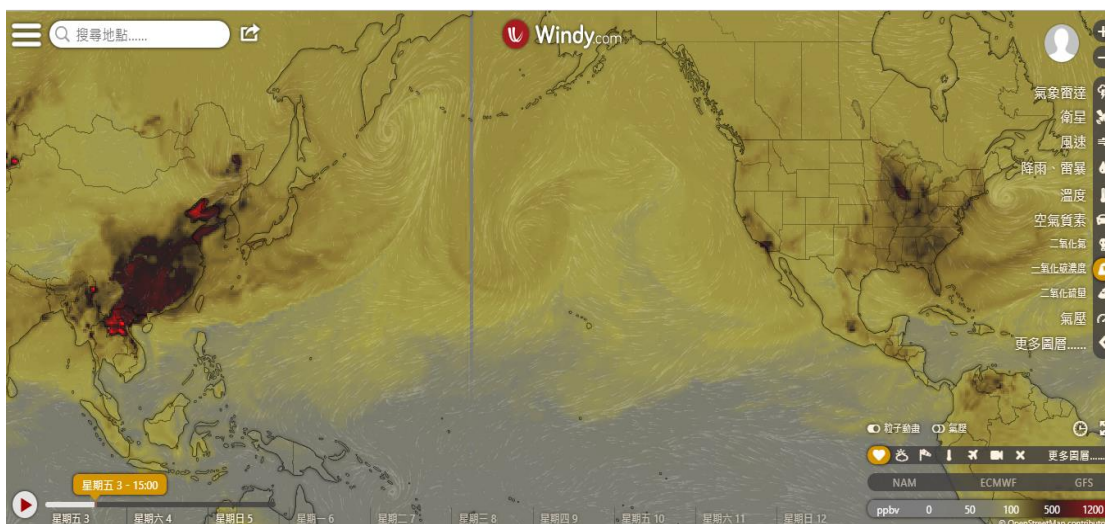


圖 2 Windy 中一氧化氮濃度分佈圖

2. 擬定專題計劃：學生需明確專題目的及專題規劃，並妥善分配成員們的職責與任務。專題製作計劃學習單如表 1 呈現。例如，以“美國洛杉磯一氧化氮空氣污染的嚴重性”的作為探究主題，擬定的專題計劃如表 2 呈現。

表 1 專題製作計劃學習單

專題名稱			
專題目的			
專題規劃	使用工具		
	資料搜集方式		
	專題呈現方式		
組別		指導老師	
	姓名	主要負責工作	
組長			
組員 1			
組員 2			
組員 3			

表 2 Windy 專題製作計劃學習單之範例

專題名稱	美國洛杉磯一氧化氮空氣污染的嚴重性		
專題目的	了解美國洛杉磯空氣污染的嚴重性，藉此尋找原因並提出合理的改善方案		
專題規劃	使用工具	Windy (一氧化氮指數、空氣流動等)、Windy 論壇、Excel	

	資料搜集方式	Windy、網路、參考書	
	專題呈現方式	簡報、影片、書面報告	
組別	1	指導老師	王小明
	姓名	主要負責工作	
組長	林大同	監督並協助組員參與的工作；召開小組討論會議；統整組員收集的資料	
組員 1	方一華	記錄一氧化碳濃度及空氣流動的變化	
組員 2	吳二瑜	通過 Windy 論壇，查看並參與空氣污染的討論，記錄相關訊息	
組員 3	蔡三丰	收集有關造成該區域一氧化碳污染的因素	

3. 探索與收集資料：利用 Windy 所提供的資訊，如空氣污染數據、氣壓變化與空氣的流動、溫度等。同時也可瀏覽 Windy 的論壇（如圖 3 所示），與世界各地的愛好者交流，記錄相關的內容。最後輔以相關的文獻探討，完成資料的探索與收集。相關的內容宜摘要事的記錄在工作進度表，如表 3 所示，方便成員檢視進度。表 4 所示為工作進度表的範例。

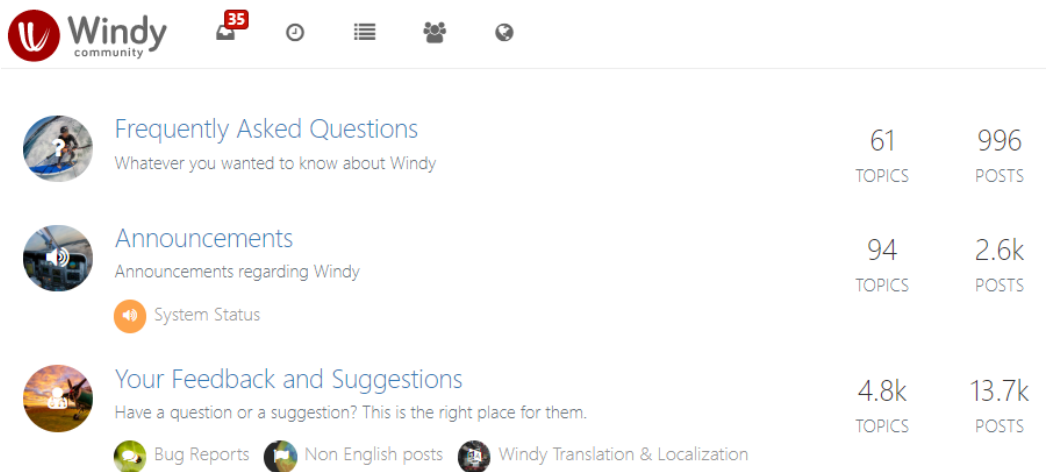


圖 3 Windy 論壇界面

表 3 工作進度表

負責人	負責的項目	時間	已完成	備註

表 4 工作進度表之範例

負責人	負責的項目	時間	已完成	備註
林大同	召開第一次小組會議	109.3.14	✓	
	收集 3/16 至 3/24 的資料	109.3.26	✓	
方一華	記錄 3/16 起一氧化碳			3/20 的數據無記錄

	濃度及空氣流動的變化			
吳二瑜	參與 Windy 論壇的討論			
蔡三丰	上網找污染的資料			
	找洛杉磯相關的資料			

- 資料的匯整與分析：學生需對所收集的資料加以辨證、分析及統合。教師在此過程也扮演諮詢者的角色，協助學生完成任務。
- 專題成果的呈現：學生可用多元的方式，如簡報、影片、海報、模型等呈現。過程中也強調小組之間的互動。
- 評量與回饋：主要是以學生是否達到預定學習目標作為評量依據。可採用個人歷程學習單進行自評（表 5）、組內同儕互評（表 6）、小組互評表（表 7）、教師對學生評量（表 8）及學生對教師評量（表 9）的方式進行。評量宜採用“滿意度”量表，無絕對成績，也無需分出排名，重點在於學習歷程的回饋。

表 5 個人歷程學習單

組別		專題名稱		指導老師	
專題時程					
我的身份		組長 <input type="checkbox"/> 組員 <input type="checkbox"/>	負責的項目		
遭遇到的問題及解決方式	問題一			備註	
	解決方式			結果	<input type="checkbox"/> 已解決 <input type="checkbox"/> 未解決
	問題二			備註	
	解決方式			結果	<input type="checkbox"/> 已解決 <input type="checkbox"/> 未解決
專題製作心得					

表 6 組內同儕互評表（資料來源：中山大學 PBL 教師手冊）

題號	題目	(1) 非常 同意	(2) 同意	(3) 無意 見	(4) 不同 意	(5) 非常 不同 意
1	本組同學參與度良好					

2	同學間之互動良好					
3	本組討論之進行流程掌控良好					
4	討論之內容有系統、組織並充實					
5	本組同學均很認真的蒐集資料					
6	同學們的學習興趣高昂					
7	本組同學大多能達到預定的學習目標					
8	此次小組學習，覺得自己之整體表現良好					
9	增進同學之間良好的互動關係					
10	此次小組學習對自己知識的增進很多					
11	此次小組學習對自己的學習方法影響很大					
<p>1. 你認為自己哪些部分做得最好？</p> <p>2. 你認為自己哪些部分還需要改進？</p> <p>3. 你最欣賞組員的哪些表現？</p> <p>4. 請提供你對同組組員的建議或改進。</p>						

表 7 小組互評表

受評組別	評分組別
優點	
缺點	
建議	

表 8 學習評量表——教師對學生（資料來源：中山大學 PBL 教師手冊）

組別	學生姓名	日期					
題號	題目	(1) 非常 同意	(2) 同意	(3) 無意 見	(4) 不同 意	(5) 非常 不同 意	
一	腦力激盪						

1	具發現教案重要事實資料的能力					
2	具擬訂假設與議題的能力					
3	具擬定並決定學習目標的能力					
4	擬定之學習目標涵蓋各種不同的觀點					
5	分享內容具建設性					
二	搜尋資料解決問題能力					
6	選用參考資料來源多樣性					
7	熟悉網路資訊或證據醫學搜尋					
8	有效運用資料邏輯思考解決問題					
三	分享所學					
9	課前有效準備學習目標					
10	主動分享想法與意見					
11	願意分享資料來源					
四	互動及溝通技巧					
12	口頭表達清楚易懂					
13	提供適當的回饋					
14	運用簡報工具的能力良好					
15	處理同儕間互動或衝突的能力					
陳述受評學生之優缺點及怎樣協助他成為更有效的學習者						

表9 學習評量表——學生對教師（資料來源：張德銳、林縵君，2016。 PBL在教學實習上的應用成效與困境之研究）

題號	題目	(1) 非常 同意	(2) 同意	(3) 無意 見	(4) 不同 意	(5) 非常 不同 意
1	老師能引導我們從多元管道蒐集解決問題的相關資訊					
2	老師能有效引導我們互動與討論					
3	老師能營造開放、信任的學習氣氛					
4	老師能專注且尊重地聆聽我們的問題					
5	老師能激勵我們朝高層次的思考					
6	老師能鼓勵我們共同合作解決問題					
請提供你對老師其他的建議事項或意見：						

1. 老師主要的優點有那些？主要的缺點有那些？

2. 下次的小組討論你認為老師應該做些什麼或不做些什麼以便加以改進？

肆、結語

地理教育的目標是提高公民素養，而不是培養地裡工作者。課程內容和教學法應配合學生發展的需要，傳統型死記硬背的資料內容如地名、物產、數據應適當減少，整合式的將自然、人文與區域地理有機的融合，突出核心特征與重點才謂上策。專題導向式學習能引發學生的探究動機，能從解決問題過程中訓練邏輯推理、批判思考及創造的能力，養成終身學習的習慣。PBL模式對規律性、理論性及能明確開展的綜合性地理知識有莫大的促進作用。

教師應當摒棄教師中心思想，走向學生中心。要從舒適的傳統圈子走出異常困難，第一步往往也無所適從，期盼Windy的輔助以及文中所提及的研究步驟與方法得以協助地理教育工作者邁向康莊的PBL之路！

參考文獻

一、中文部分

中山大學 PBL 教師手冊。

林憲生 (2005)。文化視野中的環境教育。長春：吉林人民出版社。

孫家鎮、鐘作慈 (1999)。地理教育與素質教育。北京：中華工商聯合出版社。

張德銳、林縵君 (2016)。PBL 在教學實習上的應用成效與困境之研究。**師資培育與教師專業發展期刊**，9(2)，1-25。

教育部 (2018)。十二年國民基本教育課程綱要—社會領域。臺北：作者。

梁志峰 (2019)。PBL 教學模式引入高中地理教學的研究。山西：新課程。

二、英文部分

- Blumenfeld, P., Soloway, E., Marx, R., Krajcik, J., & Palincsar, M. A. (1994). Motivating projectbased learning: sustaining the doing, supporting the learning, *Educational Psychologist*, 26, 369-398.
- Ferdousi, B., & Bari, J. (2015). Infusing mobile technology into undergraduate courses for effective learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 176, 307-311.
- Lane, R., & Bourke, T. (2017). Assessment in Geography Education: a systematic review. *International Research in Geographical and Environmental Education*. doi: 10.1080/10382046.2017.1385348.
- Lukačovič, I. (2018). <https://community.windy.com/topic/4/about-windy>
- Michael, A. E., Dawn, G. G., Jahangir, K., & Judy, E. S. (2015). Geospatial reasoning ability: Definition, measurement and validation. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 31(6), 402-412.
- Peirce, S. (2016). Making learning mobile: Using mobile technologies to bring GIS into the geography classroom. *Teaching Innovation Projects*, 6(1).
- Quain, A. J. (2014). Assessing students' attitudes towards geography in a problem-based learning environment. *Theses and Dissertations*, 215.
- Sofia, M., & Laurinda, L. (2013). Science and geography teachers' conceptions regarding problem-based learning related concepts. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 106, 2343-2347.
- Thomas, J. W., Mergendoller, J. R., & Michaelson, A. (1999). *Project-based learning: A handbook for middle and high-school teachers*. CA: The Buck Institute for Education.