

# 教師專業發展的永續思考：從教學觀察的數位轉型談起

曾勤樸

財團法人資訊工業策進會數位轉型研究院規劃師

張民杰

國立臺灣師範大學師資培育學院教授

## 一、前言

聯合國於 2004 年首度提出環境保護、社會責任與公司治理（Environmental protection, Social responsibility, and Corporate governance，簡稱 ESG），並於 2015 年永續發展高峰會發表了「轉變我們的世界：2030 永續發展議程」（Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development），其中包括 17 項永續發展目標（Sustainable Development Goals，簡稱 SDGs）和 169 細項目標，作為 2030 年永續發展方針的指導原則。而在教育層面，則以 SDGs 4：「確保全面、公平及高品質教育，提倡終身學習」為主要永續發展目標（行政院國家永續發展委員會，2022）。

教育部為達 SDGs4 的策略之一，是加大推動數位教學相關計畫的力度。從 2018 年「建置校園智慧網路計畫」，到 2020 年間共編列 26 億元更新校園智慧網路（教育部，2018）。2020 年後又因應 Covid-19 加速推動數位教學，並進一步規劃「推動中小學數位學習精進方案」，預計自 2021 到 2025 年投入 200 億元預算，充實數位內容、採購平板及校園無線網路等軟硬體設施，達成「班班有（無線）網路、生生有平板」的數位學習環境（教育部，2021），以呼應 SDGs 所提出全面、公平及高品質教育的永續發展目標。

而教師專業發展又跟 SDGs 有何關聯呢？除了 108 課綱總綱提及：「教師是專業工作者，需持續專業發展以支持學生學習……不斷與時俱進……提升學生學習成效」外，SDGs17 為「永續發展夥伴關係」（行政院國家永續發展委員會，2022），也與總綱提到的教師專業發展實施內涵，像「組成專業學習社群，進行共同備課、教學觀察與回饋、研發課程與教材、參加工作坊、安排專題講座、實地參訪、線上學習、行動研究、課堂教學研究、公開分享與交流」等，都是以教師同儕共學、建立有效的合作夥伴關係為基調（教育部，2014），兩者精神可說一致。

既然數位教學或數位學習可以促成教育永續發展的目標；同樣地，數位科技可否也提供教師專業永續發展的機會呢？由於 108 課綱總綱也同時規範校長和教師每學年至少要一次公開授課，因此本文擬以教學觀察為例，說明如何藉由資料數位化、技術數位化、數位轉型的概念，設計數位觀察工具，數位化過去的教學觀察技術，使觀課可以更客觀、更有效率和更有意義，讓教師體驗觀課的新價值、教師專業得以永續發展。

## 二、教學觀察的數位轉型

自 1990 年代後期網際網路的興起，到近 10 年行動網路及行動載具普及，數位化已不是陌生詞彙，而近年智慧化引導的數位轉型，可說是下一個時代變遷的趨勢。依據 Google、Amazon 等科技公司的定義，經過「資料數位化」及「技術數位化」的階段，利用數位科技，可以進一步改善使用者體驗，並賦予新價值，就是「數位轉型」的目標。以下藉由這三個階段檢視教學觀察的數位化進展。

### （一）資料數位化

將實體的物件或流程，儲存為數位格式的資料，這是最基本的資料數位化。例如：教師透過紙筆記錄課堂事實，不論以文字或符號、質性或量化紀錄，只要透過掃描、謄打後儲存為數位檔案，就達成此目標。所以教育部建置的「校長暨教師專業發展支持平臺」，有利教學觀察紀錄數位檔案上傳，即達成資料數位化的效果（教育部，2017）。

### （二）技術數位化

技術數位化係指利用數位程式、軟體或技術，將資料數位化的過程。廣義來說，前述提到的資料謄打及掃描，其實就是技術數位化的一環。技術數位化是能否數位轉型很大的關鍵，以教學觀察為例：周禾程、周宏室（1999）運用 Visual Basic 語言程式設計系統觀察電腦程式，以供觀察體育科教師行為及體育課室管理使用，是國內將觀察技術數位化的先驅。再者，若教師利用 Flanders 互動分析系統（Flanders interaction analysis system, FIAS）記錄課堂上的師生互動情形（Flanders, 1970），通常先熟記 10 種師生互動行為類別，然後以紙筆記錄代號，再透過統計分析軟體製作時間線標記圖及矩陣分析圖表。前半以紙筆記錄的部分顯然尚未數位化，而後半以數位軟體製作圖表則可稱為技術數位化（郭慧龍、林建伸，2003；張德銳等人，2011），中國大陸學者近年更改良 FIAS 為 ITIS 及 iFIAS 兩套數位軟體，已經全程運用電腦紀錄，並增加行為類別到 22 項（方海光等人，2012；Li, 2020；Wang & Han, 2015）。而國內最近國教署委託臺北市立大學發展的「智慧觀議課」教室走察 APP，於觀課時即透過數位程式進行記錄及儲存，已屬於系統完整的技術數位化（黃旭鈞、章寶仁，2023）。

### （三）數位轉型

在技術數位化逐漸達成後，應開始思考數位轉型。依據 Amazon 的說明，資料及技術數位化像是基礎設施，隨著資訊軟硬體與技術不斷的創新發展，需要導入新的數位科技或人工智能，進而創造新的體驗及價值（AWS, 2023）。換言之，

除了透過數位程式記錄儲存，若能善用各類新技術及 AI 科技，或許能將觀課轉往自動化以減輕教師負擔，讓觀課者將心力放到電腦還無法服務、無法取代人為的部分，進而提升觀課效益。例如：網奕資訊科技公司建置的「蘇格拉底數位觀課平台」，搭配「HiTeach 智慧教室」，即可做到程式自動記錄師生的科技互動情形。如智慧教室中的挑人、計時器、計分版、統計圖等軟體功能，而觀課教師手動輸入的觀課紀錄或意見，也會一併自動繪製為時間線統計圖表，讓觀課紀錄能視覺化地整合真人與機器的觀課紀錄（吳權威，2021、2024；張奕華等人，2020；張奕華、吳權威，2023）。

### 三、數位工具協助教學觀察數位轉型

自 2001 年起臺北市開始試辦教學輔導教師培訓，到 2019 年全國中小學校長及教師依照 108 課綱總綱全面實施公開授課，時至今日已推動 20 餘年的教學觀察，亟需思考如何以技術數位化、數位轉型為目標，提升觀課效益、改善觀課體驗，以貼近教師的需求。

然教學觀察難以數位化或數位化不易受到廣泛使用，究其原因一是開發程式成本過於高昂、二則是數位程式的學習門檻通常較高。若只是單純將紙本表格數位化、用電腦或手機輸入文字，沒有賦予新價值，則這些程式操作學習及適應的成本都會額外造成教師負擔，而無法達到數位轉型的效果。因此參酌評估各項軟體後，本計畫團隊參考芬蘭赫爾辛基大學 M. Turkkila 等人所開發的觀察記錄軟體（The Lesson OBServation app, LOBS）（Turkkila, et al., 2021; Turkkila, 2022），製作了 4 套操作簡易、以網頁應用程式（Webapp）設計、能永續發展使用的數位觀察輔助軟體，期間並已邀請多位中小學教師試用，證實這些程式能依據教師需求、因應不同的觀察焦點，彈性地設定分類行為，促進觀課效益，並改善觀課體驗。因此擬透過以下簡要介紹，提供觀課者使用。

#### （一）UTC

UTC 全名為「通用時間線標記數位觀察工具」（Universal timeline coding digital observation tool, UTC-DOT）（國立臺灣師範大學，2023a），係以 LOBS 為基礎，僅稍微修改程式，改良觀課結果橫條圖的版型與格線間距，並可在手機和平板使用，增加使用方便性。UTC 是以時間線標記為記錄方式的數位工具，「時間線標記」係指先將課堂上預期看到或聽到的行為依觀察焦點進行分類，並隨著課堂時間進行輸入標記，產生各分類行為發生時間長短和次數的事實紀錄；「通用」則指標記按鈕可依教師需求自行分類與定義。例如可將 FIAS 的 10 個行為類別分別設定為 10 個標記，程式啟動後在觀察到對應的課堂事實發生時點選按鈕、結束時再次點選以取消選擇，程式會自動記錄起迄時間，結束後即可下載標

記行為的時間線圖軸，及程式的原始資料 csv 檔，看出每次點擊按鈕的時間、點選次數，做後續量化分析。由於標記按鈕由教師自行分類與定義，可以客製化觀課需求，例如觀察小組討論，分別設定成員 A、B、C 及 D 的發言、加上沉默共 5 個按鈕來標記，了解小組討論時 4 名成員的互動過程，而產生別於用紙筆記錄的新體驗。使用介面如圖 1 左。程式網址：<https://bit.ly/tdodot1>

## (二) ATC

在製作完成 UTC 後，鑑於大多教師仍習慣以文字記錄觀課資料，因此再製作 ATC。ATC 全名為「軼事時間線標記數位觀察工具」(Anecdotal timeline coding digital observation tool, ATC-DOT) (國立臺灣師範大學，2023b)，此程式同樣以時間線標記為主軸設計，讓教師在輸入課堂軼事時，能夠自動依時間順序，記錄教室中所發生的事件。此程式在啟動時會自動讀取裝置（電腦、平板或手機）的系統時間，讓觀課者省下注意時間的心力，專注於事件記錄上。目前已完成的 1.0 版，使用介面如圖 1 右。程式網址：<https://bit.ly/atcdot1>



圖 1 UTC 及 ATC 的使用介面

## (三) ITC

在分析觀察技術「在工作中」(at task) 的文獻時，發現其技術核心是採取抽樣記錄的方式，因此再設計 ITC (Acheson, & Gall, 1997)。ITC 全名為「間隔時間線標記數位觀察工具」(Interval timeline coding digital observation tool, ITC-DOT) (國立臺灣師範大學，2023c)，間隔是指觀課時設定一段時間(snapshot)，觀看對象並依其特定行為或概括行為，作該時段的標記。例如：以每 10 秒觀看一個學生是否聆聽教師講授、或執行教師指派的任務。若是，則該時段標記為「在工作中」；若出現分心不專注行為，該時段則標記為「不在工作中」。此程式的標記按鈕亦參考 UTC 設計可自訂內容，可以客製化觀察對象的特定行為，而其觀察對象可以從 1 人以上依需要設定，時間間隔也有手動及自動倒數 3、5、10、15、20 或 30 秒等 7 種選擇，以上使觀課的對象、行為、時間都更有彈性，更能滿足觀課需求。其使用介面如圖 2 左。程式網址：<https://bit.ly/itcdot1>

## (四) TTC

在完成 ITC 後，發現使用者對於「抽樣」的概念較不易掌握，反而因為分組合作學習、學習共同體等廣泛實施，加上資訊科技融入教學搭配的「自學、共學、互學及導學」，學生分組上課更為常態。因此設計 TTC，作為觀察 4-6 人小組學生標的行為時使用。TTC 全名為「標的時間線標記數位觀課工具」(Target Timeline Coding Digital Observation Tool, TTC-DOT) (國立臺灣師範大學，2023d)，「標的」指觀察者設定對象的預期目標行為，並依是否出現目標行為作為該時段的紀錄。而 TTC 的觀課紀錄方式，能針對特定標的而增加觀課的價值。其使用介面如圖 2 右。程式網址：<https://bit.ly/ttcdot1>

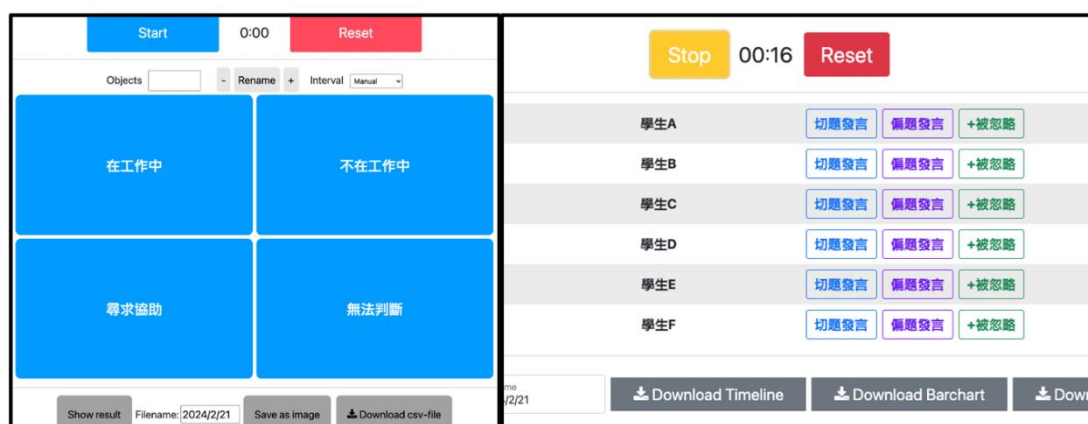


圖 2 ITC 及 TTC 的使用介面

## 四、結語

上述 4 套數位觀察工具，UTC 可以改變 FIAS 的記錄方式，依實際觀察行為出現時間記錄，排除人為估算 3 秒標記 1 次的誤差；而 ATC 可以取代紙本軼事記錄容易出現手忙腳亂的情形；而 ITC 也使原有在工作中觀察法的人工計算改由電腦統計及製圖；TTC 更聚焦於觀課標的的記錄等，都能降低觀課者的負擔、增加觀課的有效性和客觀性，進而使觀課產生新的體驗和價值，有助於數位轉型的達成。現階段擬延續芬蘭赫爾辛基大學開發觀察記錄軟體 (LOBS) 創用 CC 授權的精神，先開放前述 4 套程式，供有興趣人士使用，期待有更多應用和實證研究來驗證這些工具和方法的有效性，並可依使用情形再調整和優化上述數位工具。

如此在實務上，可以發展不同的觀察焦點，符應課堂教與學的需求，例如因應素養導向教學、探究與實作、雙語教學、數位教學或數位學習、分組合作學習、學習共同體、差異化教學等在數位工具輸入不同的分類行為，加以觀察記錄；而在技術上，也可發展更多便於使用的客製化數位觀察工具，例如現有 4 套數位工具，如果無法滿足觀課需求，可再設計第 5 套、第 6 套等；而在研究上，由於數

位工具記錄的實徵資料，更具客觀性，可以驗證研究假設，符應學術要求，結合實務和理論，得到客觀的數據和證據來改善教與學，達成教師專業永續發展的目的。

最後，生成式 AI 的出現，將帶來新一波資訊技術革新。藉由 AI 輔助分析觀課資料，也能讓議課（專業回饋），達成數位轉型的效果。由於在醫療領域目前已有透過影像辨識技術，記錄外顯行為的數位軟體，也有利用生理訊號觀測對象情緒或專注力等數位工具，因此以數位軟體取代人為觀察在不久的將來可能會實現。而藉由上述數位觀察工具的使用，也發現須將觀察行為做操作型定義，以利客觀記錄、獲取具體數據，隨後分析和判讀的設計，卻也是未來全面數位化必要的前置作業。期待藉由數位轉型，未來的教學觀察可以出現新的面貌、新的價值，讓教師專業獲得永續發展。

### 參考文獻

- 方海光、高辰柱、陳佳(2012)。改進佛蘭德斯互動分析系統及其應用。《中國電化教育》，309，109-113。
- 行政院國家永續發展委員會（2022）。臺灣永續發展目標修正本。取自 <https://ncsd.ndc.gov.tw/Fore/nsdn/archives/meet3/detail?id=06aed260-a583-4dd6-92d7-9e6c63349fb0>
- 周禾程、周宏室(1999)。體育教師觀察系統電腦程式之介紹。《大專體育》，43，186-193。doi:10.6162/SRR.1999.43.35
- 吳權威(2021)。數位觀議課系列之四：觀議課記錄表。取自 [https://teammodel-power.blogspot.com/2021/10/blog-post\\_76.html](https://teammodel-power.blogspot.com/2021/10/blog-post_76.html)
- 吳權威(2024)。AI蘇格拉底課堂數據評估報告簡介。取自 <https://teammodel-power.blogspot.com/2024/02/ai.html>
- 張奕華、吳權威、張奕財、曾秀珠、陳家祥（2020）。智慧學校校長科技領導：理論實務與案例。五南。
- 張奕華、吳權威(2023)。素養導向之生生用平板與HiTeach5智慧教學系統：方法、應用與案例。五南。
- 張德銳、丁一顧、李俊達、朱逸華、黃春木（2011）。另一雙善意的眼睛：教

學觀察與會談手冊。國家教育研究院籌備處。

- 郭慧龍、林建伸（2003）。Flanders互動分析系統輔助軟體介紹。竹縣文教，27，62-69。
- 教育部（2014）。十二年國民基本教育課程綱要總綱。教育部。取自<https://reurl.cc/nrRlo2>
- 教育部（2017）。教育部啟動單一窗口平臺：連結教師專業發展 促進資源擴散分享。取自[https://depart.moe.edu.tw/ed2600/News\\_Content.aspx?n=E491D1720010EE05&s=2BD87D47569B33DD](https://depart.moe.edu.tw/ed2600/News_Content.aspx?n=E491D1720010EE05&s=2BD87D47569B33DD)
- 教育部（2018）。建置校園智慧網路計畫。取自<https://www.ey.gov.tw/File/956DCF25079C2E30>
- 教育部（2021）。班班有網路：生生用平板-全面推動中小學數位學習精進方案。取自[https://www.edu.tw/News\\_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=9F7133D453CC16F2](https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=9F7133D453CC16F2)
- 國立臺灣師範大學（2023a）。通用時間線標記數位觀課工具(UTC)。112年中小學教師專業發展人才培訓輔導計畫成果。取自<https://bit.ly/tdodot1>
- 國立臺灣師範大學（2023b）。軼事時間線標記數位觀課工具(ATC)。112年中小學教師專業發展人才培訓輔導計畫成果。取自<https://bit.ly/atcdot1>
- 國立臺灣師範大學（2023c）。間隔時間線標記數位觀課工具(ITC)。112年中小學教師專業發展人才培訓輔導計畫成果。取自<https://bit.ly/itcdot1>
- 國立臺灣師範大學（2023d）。標的時間線標記數位觀課工具(TTC)。112年中小學教師專業發展人才培訓輔導計畫成果。取自<https://bit.ly/ttcdot1>
- 黃旭鈞、章寶仁（2023）。智慧觀議課App及系統應用在國民小學公開授課實施效益與配套措施之研究。課程與教學季刊，26(4)，1-32。
- AWS(2023)。數位轉型定義為何？5分鐘快速掌握數位轉型趨勢和成功案例。取自<https://aws.amazon.com/tw/events/taiwan/techblogs/digital-transformation/>
- Google(2022)。什麼是數位轉型？取自<https://cloud.google.com/learn/what-is->

digital-transformation

- Acheson, K.A., & Gall, M.D. (1997). *Techniques in the clinical supervision of teachers(4th)*. New York: Longman.
- Flanders, N. A. (1970). *Analyzing teacher behavior*. ADDISON-WESLEY.
- Li, Q.(2020). Comparative study on classroom teaching language for novice teachers and proficient teachers of middle school mathematics. *World Scientific Research Journal*, 6(11), 328-334.DOI: 10.6911/WSRJ.202011\_6(11).0044
- Turkkila, M(2022), Lesson OBServation app, Retrieved from <https://github.com/MTurkkila/LOBS>
- Turkkila, M., Vilhunen, E., Jauhiainen, J. & Juuti, K.(2021). Including educational research practices in teacher education: Digital application for lesson observations. *FMSERA*,90-102. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/356492923>
- Wang, W. & Han, M.(2015). Quantitative analysis of the speech of the teachers and students in high school English classroom—Based on information technology-based interaction analysis system. *Theory and practice in language studies*, 5(10), 2107-2111.DOI: <http://dx.doi.org/10.17507/tpls.0510.18>

