宅配教材之探究實作視訊教學的課程設計與實踐

文／謝甫宜、謝明澄

本文旨在分享與說明如何突破線上課程之限制，以及宅配教材等問題，以實踐探究實作教學之歷程。除了可購置實物投影機及環狀探照燈協助教學之外，本文亦建議：1.視訊教學面向：(1)先建置線上教室，以利公告事項、提供教材明細與照片、評量試題和作業、前次上課錄製或線上教學影片，以供預習與複習之檔案資料；(2)採用視訊新手師生易入門、能提供師生互動和問答、可錄製回顧教學歷程影片之視訊軟體；2.教材宅配面向：(1)精簡教材數量、微型化、取代複雜操作和避免具危險性之素材、降低宅配費用；(2)附上各項教材名稱、彙整拍照、公告於線上教室以供學生核對；3.備課與實作面向:熟悉視訊軟體操作並放慢演示教材操作，以便讓學生跟上教學進度。

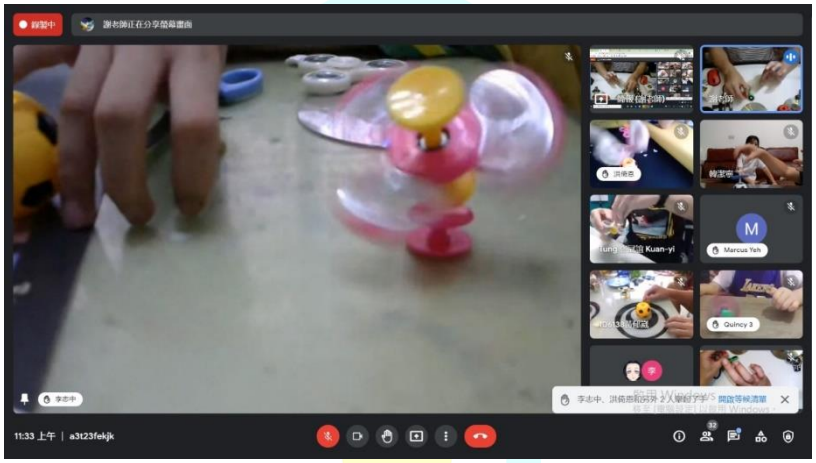

圖 1. 臺灣科學教育館【宅配教材 X 視訊教學】現況

緣起

將資訊科技「融入學科教學」，臺灣早已行之有年也曾大力推廣並試著融入各科教學之中！近年來，從中小學、大專院校、各縣市國教輔導團、乃至民間許多機構，也不約而同拍攝大量的視訊教學影片，大致上以學科的「實體教學為主、資訊科技融入教學為客」，原則上不能「反客為主」。但是，自 2021 年 5 月 15 日起，因著臺灣疫情日益嚴峻，全面採用「停課不停學」視訊教學的授課模式，如圖 1 所示。今年可謂臺灣的「資訊科技教學元年」，極可能是視訊教學上的轉機與契機。

然而，包括筆者與許多老師已習慣「手寫黑板或白板」，面對「被迫」改為敲鍵盤打字、製作 PPT、採用視訊軟體進行線上授課，不禁感到惶恐和充滿疑慮。自今年 6 月 1 日開始，在人人自危與日益嚴峻的疫情下，眼見短期內復課無望，所有第一線任課老師僅能亦步亦趨、與時俱進，試著學習如何視訊教學了！

一如往常，到了每年四月中旬，除了任教學校例行性的暑假輔導課之外，陸續承接來自各公私立教育機構的邀約，包括教師研習、科學營隊與親子共學等實體教學與演講活動。然而，隨著疫情爆發後，上述所有邀約的活動皆因疫情升溫而陸續停擺、乃至最終全部取消了！更難預測的是七月中旬，標榜著「宅配教材 X 視訊教學」之活動邀約突然間蜂擁而至，更如雨後春筍般蓬勃發展，竟承接了比之前所取消的活動還要更多的線上遠距教學場次。為何出現這麼大的變化呢？反思其原因其實很簡單，嚴峻疫情的「催化」下，更能完全「體現與突顯遠距線上教學的優勢」，亦即泯除了師生之間的直接或面對面的接觸、透過視訊方式「隔空」教學，既能避免群聚又可實現「停課不停學」的政策，這是教學必然的趨勢，可能也是疫情下唯一的解方。

但是，身為強調動手操作的探究課程之講師，如何將教材提供給每一位學員以備實作呢？動手操作的活動要如何以視訊教學進行呢？應以哪種方便入門之視訊軟體進行遠距線上探究實作教學呢？

綜上所述，「宅配教材 X 視訊教學」看似容易，實則對於師生都充滿了挑戰與困難。以下為筆者經多場次「宅配教材 X 視訊教學」後，彙整視訊教學、宅配教材、以及備課實作等面向等問題解決歷程，提供實施線上遠距教學之參考。

「宅配教材 X 探究實作視訊教學」可能遭遇之待解問題

本文先將「宅配教材 X 探究實作視訊教學」亟待解決的諸多問題，加以頗析、彙整與簡化成三個面向，羅列如以下問題所示:

一、線上遠距進行探究實作視訊教學之面向

1.視訊新手教師採用何種軟體較易迅速入門？

2.如何在遠距教學的拍攝小範圍內進行實作？

3.如何有效地班級經營讓視訊教學更加流暢？

二、宅配教材進行探究實作教學之面向

1.如何將教材順利宅配給學員以備探究實作？

2.如何協助學員處理實作與電腦操作之問題？

三、如何同時進行實體與視訊教學之面向

探究實作視訊教學之面向與適配度

首先，教育部與學校端為因應疫情期間「停課不停學」的教學策略，全面採用 Google Classroom 建置與公告課程內容以及評量方式、並以 Google Meet 進行視訊教學。筆者也跟著任教學校所悉心舉辦 3 次視訊教學的教師研習活動，初步理解如何使用上述兩項簡易又能快速入門的教學軟體，大致上已熟稔許多重要按鍵與功能。

固然尚有許多免費且功能更多的視訊軟體可用於線上遠距教學，諸如 Zoom 與 Teams 等。但是，軟體的功能愈多元、也意味著按鍵愈多、不易孰悉操作與入門；況且仍應考量學員的資訊操作能力、以及每一位學員家中電腦設備良莠不齊等限制。採用遠距線上教學之視訊軟體，應儘量符合師生都能輕易學會、視訊時按鍵少而操作簡便、能即時互動而獲得學習回饋、如能提供「影片錄製以利事後回顧教學歷程」等條件。

因為透過視訊軟體全程錄製教學歷程後，即可提供未能及時上網參加視訊教學、抑或未能跟上教學進度之學員們觀看與回顧。畢竟探究實作歷程，常比純粹聽講的課程要花費較多時間讓學員親自動手操作教材，可能有部分的學員無法經由即時又短暫的視訊教學而跟上講師的講述或操作進度。因此，筆者多半使用 Google Classroom 建置課程與評量，如圖 2 所示；再以 Google Meet 進行探究實作視訊教學，如圖 3 與表一所示。

此外，Google Classroom 可建置課程與公告評量或繳交作業方式之外，尚可上傳如與教學相關的網頁或影片、簡報檔(ppt)、教學講義、上一堂課所錄製的教學影片作為回顧等，增加整個探究實作課程的深度與廣度。

圖 2. 以 Google Classroom 建置課程與評量

圖 3. Google Meet 視訊教學與錄製

表 1. 建議使用 Google meet 配合 Classroom 教學與功能鍵

圖示	名稱	探究實作視訊教學常用功能
Classroom	Google Classroom	1.公告 Google meet 網址參加會議 2.提供影片及補充檔案方便學生參考 3.提供學員清點與核對教材以及公告事項
白板 一同集思廣益並構思點子 錄製 錄下會議過程供日後隨選觀看	錄製會議	錄製影片：使用教育帳號可錄製教學影片
	分享螢幕畫面 如圖 4 所示。	整個螢幕：適合觀察細部操作，如圖 5 所示。 分頁：適合網頁影片的觀看，如圖 6 所示。
	其他多功能選項 如圖 7 與圖 8 所示。	變更版面配置(常用兩項): 1.圖塊：可控制與檢視學員之螢幕數量 2.全螢幕：適合播放簡報檔較大字體與圖像

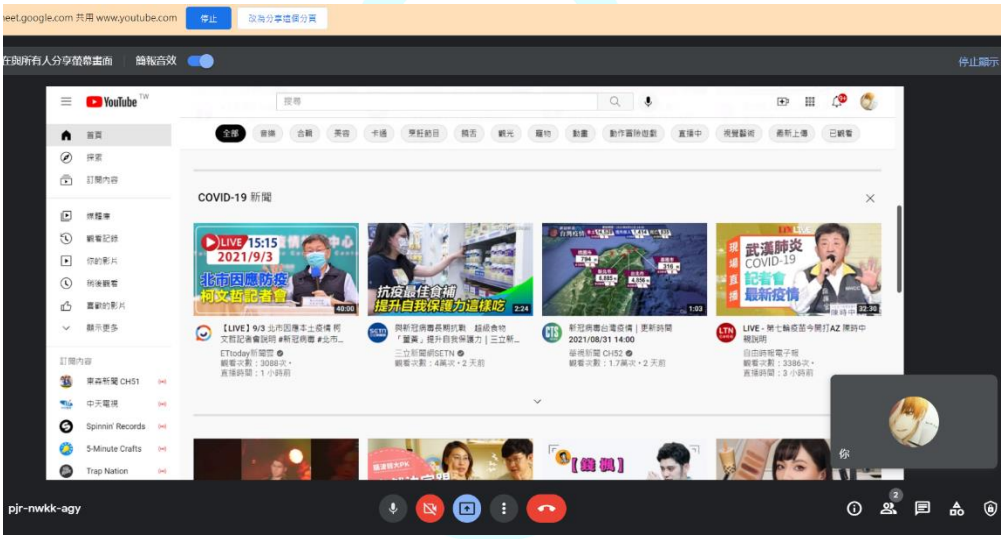

圖 4. 分享螢幕畫面

分享螢幕畫面：每位參與者都可分享自己的電腦畫面提供他人觀察。但是，一次僅一位參與者分享畫面。

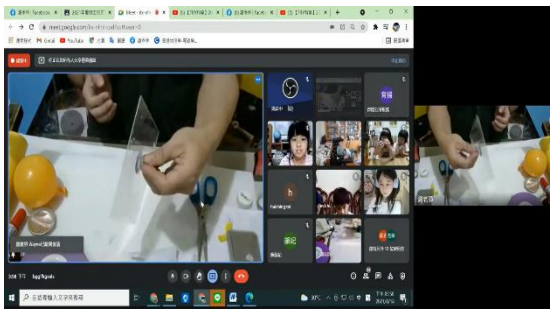

圖 5. 全螢幕分享

圖 6. 分頁分享螢幕畫面

圖 7. 使用單一視窗分享螢幕畫面

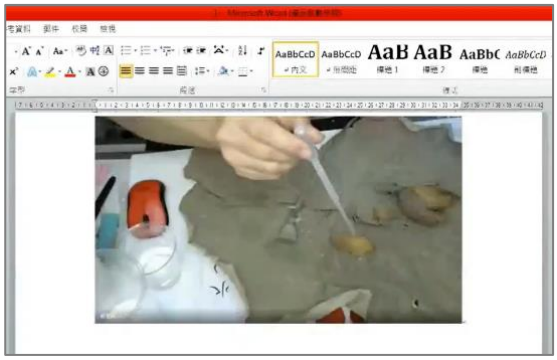

圖 8. 僅呈現主持人全螢幕鏡頭

宅配教材對於探究實作視訊教學之面向與適配度

平常在實體教學的課室內，探究實作課程皆於偌大的教室內進行，不僅能及時協助學生解決所遭遇的教材操作問題或各種疑難，也方便班級經營並可立即獲得教學回饋。而採用遠距的線上教學，便受限於電腦桌前的小範圍，不僅使用教材及操作上顯得左支右絀，又要顧及學員們是否也能穩當地跟上教學進度，也是進行線上遠距探究實作教學上的一大挑戰！

因此，筆者建議以「簡化教材數量、教材微型化、取代複雜的教材操作」等原則進行備材，亦即「教材能省則省、能縮則縮、方便操作、也利於裝箱宅配為主。」此外，若學員住家離學校較近，也可在防疫的規範下，約定不同時段、分散人數自行到校取得實作教材。如此，不僅能省下為數可觀的宅配費用、避免教材因運送過程變形或損壞、也因著教材簡化數量與微型化，使得學員操作教材的整個實作歷程大致上都能在視訊攝影的「拍攝範圍內」，而學員觀察教師操作教材教具的問題亦能迎刃而解，且務必事先標示與拍攝這些教材之品項名稱及數量，如圖 9 光學探究實作教材組、圖 10 指尖陀螺探究實作教材組所示。

承上所述，宅配後至正式進行視訊教學的前 5 日左右，教師可將所拍攝完整教材教具之照片公告在事先已建置的 Google Classroom 中，提供學員逐一核對。如有不慎宅配漏寄或損壞，便有較寬裕的時間補寄。當視訊教學活動開始前，也提供學員按照教材編列順序逐一取出，有利於師生按部就班地取得正確的教材進行教學與學習，如圖 11 所示。

圖 9. 光學探究實作教材組

圖 10. 指尖陀螺探究實作教材組

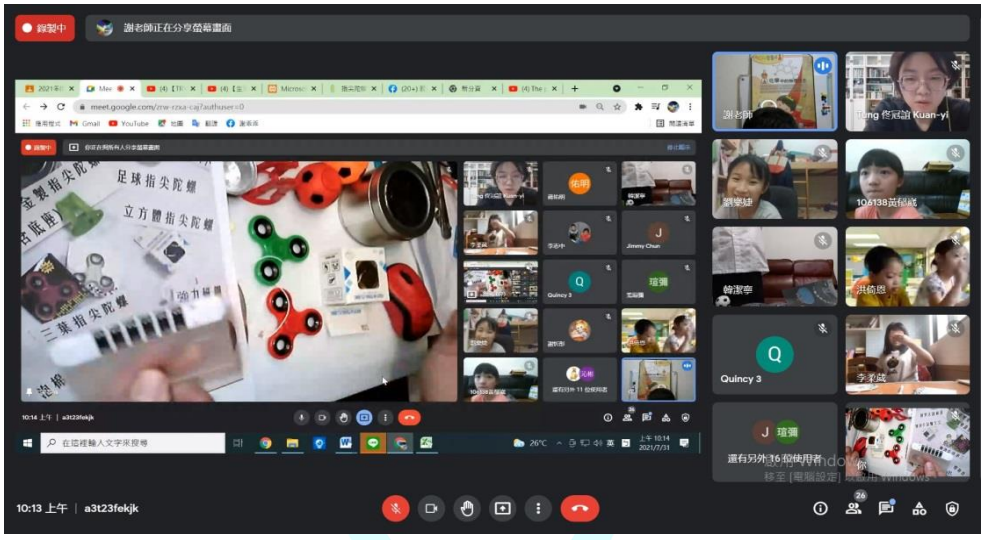

圖 11. 探究實作視訊教學之前先清點並取用正確的教材

此外，筆者於課前即事先在電腦桌前演練與操作教材，經反覆測試、修正鏡頭拍攝角度、以及簡化操作方式後，大致已能貼近實體探究實作教學的現況。為了更為妥善處理「協助學員解決可能的實作或電腦操作」等問題。筆者又取得能拍攝較精細動作與微物的「實物投影機」及「環狀採照燈」，以近拍且明亮的影像提供學員能更入微地觀察教材操作歷程。

同時進行實體與視訊教學之面向與適配度

以下為個人在國立科學工藝博物館，同時進行兩種上課模式之經驗分享與教學建議如下：

1) 至少需要兩位教師幫忙授課，應採取事前共同備課與協調，第一位負責實體

教學，第二位處理視訊教學，務必全面放慢教學進度。

2) 當第一位老師進行實體教學時，電腦螢幕附上視訊鏡頭(含麥克風)讓參加遠距線上教學的學生共同觀看。此時，第二位教師處理遠距線上教學的學生登入、觀察以及解決線上視訊問題。 但是，儘量以 Google Meet「訊息留言」之「不出聲」方式，避免干擾第一位實體教學之教師的授課。

3) 第一位老師講述或示範教學告一段落，先暫停約 10 分鐘，因為實體授課時間之掌控尤其重要，視訊教學常難以跟上現場實體的教學進度，故應放慢整個教學進度或教學予以精緻化，儘量讓兩種教學模式相互契合。

4) 承上述，暫停約 10 分鐘內，第一位實體課程授課教師負責處理現場參加實體教學的學生問題，等待第二位負責處理遠距線上教學的教師幫忙視訊教學的學員解決疑難。

5) 待大致上已解決第一階段授課內容後，參加實體或線上遠距教學的學生已無問題之後，繼續下一階段實體教學授課。

6) 若參加遠距線上教學的學生尚有未解之疑難，應等待實體課程全部結束後，再解決個別問題。

7) 承第 6 項，另一種方式則是利用 Google Classroom 讓所有參與視訊教學的學員所遭遇的各項疑難傳到作業區或討論區，再來逐一回應與協助解決其待答之問題。

結語

目前各國都尚處於疫情緊繃、隨時可能因疫情升溫而停止實體授課，在這種不確定之情境下如何貫徹「停課不停學」呢？探究實作課程尤其著重動手操作活動，又如何進行視訊教學呢？筆者故而撰寫本文拋磚引玉提供第一線授課老師們參考。

曾受邀參加某次同儕教師共備團體之視訊會議，一位資深理化女教師分享她最近所購置的眾多視訊設備，並示範約 20 分鐘的「探究實作視訊教學」給教學後進們參考。然而，包括兩部高階實物投影機、一台精密且可隨著講者而移動的攝影機、搭配兩台桌上型電腦與一部筆記型電腦、收音極佳的定向麥克風，還有網紅專用環狀燈光等視訊設備，加上不熟悉視訊軟體的操作，卻使得她左支右絀、應接不暇之外，觀者更不知要觀看哪一個鏡頭呈現的影像，也未能呈現其探究實作課程設計的具體教學內容。

視訊設備與軟體的重要性固然不言可喻，但是，自然科學領域教師仍應把握探究實作課程之核心概念與授課目標，不應被那些視訊的「行頭」所桎梏而無法施展。探究實作課程即使採用線上遠距教學，也應含括自然現象中變因的探索、提出假設、實驗設計、實作與蒐集數據、形成圖表與論證等歷程之教學，此方為探究實作教學之真義。

謝甫宜

高雄市立陽明國中自然科學領域理化科

謝明澄

文藻外語大學數位內容應用與管理系三年級