**話學思享佳之探究與實作課程共備開發之經驗分享**

陳慧真\* 陳家蓉 藍偉瑩

台北市立育成高中\*

台北市立麗山高中

\*[iamyy0612@yahoo.com.tw](file:///C:\Users\Fumei5228\Downloads\iamyy0612@yahoo.com.tw)

台北市化學跨校社群自102學年度成立後一直以化學必修與選修課程為範疇，進行共同備課，並在104學年度完成各單元的學習共同體學習單設計。105學年度起，除了延續課程實施的經驗分享外，為了幫助每一位成員面對新課綱上路後的課程變化，所以社群展開了新的計畫，那便是完成自然探究與實作的課程設計。

話說，自從108課綱(以前是107課綱)被提出來之後，許多人對於其中的授課時數下降都憂心忡忡。對於自然科教師來說，這刀砍下去還真的是蠻痛的。因為我們必修基礎科學學分數從現今的16減為12學分，而這12學分當中，屬於基礎科學課程的只有8學分，但另外4學分卻變成了探究與實作課程。乍聽到這個課程名稱，我想很多人心裡也許都會跟我有一樣的疑問是”那是要每個學校都來教如何做專題的意思嗎?”然後就一頭霧水的等待專家學者跟我們解說到底探究實作要教些甚麼、做些甚麼。

因為知道大家的困惑與不安，所以在105年8月1日的全臺北市自然科跨校社群暑期研習辦理了一場關於探究與實作的課程介紹。一開始，我們依照自己的學科認知將領綱中關於探究與實作的「課程目標」部分進行文字的修改，希望藉此能讓大家在設計課程時，能夠選出更合適的課程目標來規劃課程。這樣的活動由討論、整理再到發表，大概就要花上一、兩個小時。然後將各科、各社群分組，針對探究與實作設定一個主題來開發、設計課程，最後再集合進行發表。

在那次的活動中，我們社群也選定了「水」作為我們探究與實作的課程主題。當時我們要完成的工作是這樣的：我們要在兩個小時內設計出一個為期九週的課程雛形，然後每一週都有不同的目的，在當週課程中還要說明概念分析。這樣的工作剛聽到時很令人感覺慌張，因為探究與實作對我這樣沒有長期在帶專題或科展的老師來說，真的很難想像到底要如何完成課程設計。但因為有著麗山高中藍偉瑩老師與龍山國中鄭志鵬老師當年度帶領學生在科教館進行的水質檢測實驗計畫可以參考，所以我們很快速地訂出每週的課程單元與概念分析，參見表一。

表一 水的探究與實作的九週課

程主題表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 周次 | 單元名稱 | 概念分析 |
| 1 | 資料檢索與彙整 | 蒐集篩選資料→閱讀理解資料→整理資料成報告→提出問題與互評 |
| 2 | 形成研究問題 | 表達與分享→反思提問→修正問題→評分與數據處理 |
| 3 | 自製檢測器 | 電路組裝→濃度計算與溶液配置→測量與數據收集→數據分析(至表格) →製作圖表 |
| 4 | 數據分析與判讀 | 整理數據→製作圖表→判斷資料數據變化→找到適當的問題解決方法 |
| 5 | 餘氯的測定 | 文本閱讀→實驗實作(自製檢測器) →數據處理→問題探究 |
| 6 | 資料分析與判讀 | 閱讀→分析可信度(事實句子與詮釋句子的區分) →查資料驗證→小組討論→小組發表 |
| 7 | 研究問題的確定與規劃 | 問題聚焦與文獻蒐集(課前) →研究目的與研究問題的區辨→研究假設與研究問題的關係→研究計畫與工作的分配(含時間規劃) |
| 8 | 實驗研究 | 實驗預報→實驗操作→收集數據→分析數據、解釋推理、提出結論(課後) |
| 9 | 成果報告 | 實驗成果(課前) →交叉提問→提問回應→完成簡報 |

當天的時間很有限，但因為參加當天研習的化學科教師幾乎都是我們社群的夥伴，在有資料可參考、有講師可協助及有夥伴一起努力的優勢下，我們算是做的比較快的科目。而且，就算沒有做完我們也不會擔心，因為帶回到社群中，我們還有一整年的時間可以慢慢發展。

當開學後回到社群準備繼續要發展這個課程時，我們的規劃是這樣的：每次共備的前半段就是先分享之前設計的學習單的使用狀況，後半段的時間才是進行探究與實作課程的小組討問。一開始因為大家對於學習單還是有很多教學上的狀況想要討論，所以都大概只能留下約莫半小時時間給探究與實作。以我自己所參與的小組為例，我們在每次的討論中，都會從原來的雛型中，找到一個關鍵的概念或目標，然後針對這個觀念或目標進行課程與問題的設計。由於我們這組的夥伴老師們很多都有多重的身分在身上，以至於無法每次都參與課程討論，所以我們會把這次修改過的部分以其他顏色標記，再將設計理念以小方框進行說明。這樣，就可以讓每位夥伴即使缺席了也能了解大家的設計結果。

另外一方面，我們也要隨時關注前一週的小組夥伴老師所設計的課程，因為如果他們有提過的概念，那我們就可以繼續發展或省略不提，因此，後半年開始，我們就逐漸拉高小組設計課程在共備中的比例，然後利用最後的半小時時間進行各組的報告。雖然我每次遇到這種時間就備感壓力，一方面擔心我們設計的課程不夠有深度，另外一方面是感覺自己似乎一直抓不到探究與實作課程的理念，所以擔心設計得不好。每次報告時，夥伴們總會提出許多問題，比如說「這樣做得完嗎?」、「實驗器材清單要學生多久以前繳交?」、「來得及準備嗎?」…等等這類很實際的問題。這些問題我們在設計課程時或許曾有夥伴提出來，可是大家意見不一，所以還是規劃進去了。可是當我們發表時被提問，就會發現我們的想法可能太過天真，在實際操作面上也會有困難。大家或許在聽到別人對自己努力設計的課程有這樣的提問時，會有點感到不開心。但事實上，我們的小組夥伴在聽到這些意見時，我們沒有不舒服的感覺，因為過去這些年共備的經驗讓我們知道，夥伴們提出來的，是因為已經在想像當他們要操作這些課程時，有可能遇到的困境。所以他們所提出的意見是擔心而不是批評。但也因為有這些疑問的提出，我們才能知道要怎麼樣設計才能減少學生在時間上的浪費，然後也能思考如果這個課程真的要應用時，我們要先做哪些準備才不至於手忙腳亂。

我們也會把大家有興趣且方便操作的實驗設計想法搬到共備的現場來操作看看。比如說，因為我們課程中探討水質時有提到一個名詞叫做「TDS」(Total dissolved solids，總溶解固體)，而坊間有可以測量TDS的簡易檢測器材，所以我們就準備了檢測筆及各項的飲料與溶質來測試各種溶液的TDS質。因為這是很新的議題與觀念，所以夥伴們都感覺很有趣，有些數據所得到的結果還與我們想像的不一樣，當場就又是另外一種腦力激盪的時刻了。也有夥伴將製造氣泡水的機器帶來，除了製作氣泡水，還可以討論酸鹼性及氣體的性質。

就這樣，當我們的教案還在緩慢但穩定的前進時，有一天，藍偉瑩老師詢問大家要不要來辦理一場探究與實作課程設計的發表會。大家一時間似乎也想不到不要辦的理由，然後就決定在106年6月13日辦理研習活動。這個發表會除了很有挑戰性之外，也是讓大家的進度快速前進很大的動力。雖然在發表前的最後兩三次共備時，許多老師因為忙於校內外各項活動，而無法來參加共備，但大家還是輪流付出時間與心力，像我們這一組就是利用6月初的某個下午，請兩位暖暖高中的林芙蓉老師及王嘉萍老師來到台北市一同進行討論，完成了最後的課程設計，而其他小組的夥伴老師則是必須利用深夜時分，小孩都睡著了之後才能進行課程設計或修改。這段期間中，我感覺最為焦慮的則是我們在發表前的最後一次共備活動。因為那次共備時，不但藍偉瑩老師無法出席，連我們另一位元老蘇淑菁老師也不能來，我被指派要擔任主持人，完成最後綜整工作。這對於不善於指導研究的我來說，真的是蠻大的挑戰。在那次的共備中，我請夥伴們將看似完成的教案依照我們原先設計的格式整理好，並且請大家務必將學習單一併完成。說出這樣的希望時，其實我有點擔心，一方面是因為我們的成果在三天後就要發表，可是大家要修改的東西看起來還不少。另一方面是不知道大家能否接受這樣的建議。但就如同先前所提到的，我們的夥伴間信任度很夠，所以對於大家的建議，都是往「希望能做到更好」的方面去思考，也因此即使是預期可能要熬夜才能完成，大家都能夠接受意見並努力完成。

在研習發表當天，雖然參與的人是社群夥伴多於其他老師，看起來好像只是將共備的場景搬到其他學校而已。可是，當看到社群夥伴們陸續上去發表我們的教案，並且有邏輯且有規劃的傳達探究與實作課程的內涵，我覺得這一年中，每個月一次的時間付出很值得。並且，透過這樣的課程設計，也讓我對於未來即將面對的課程不用感到害怕。目前，我們打算將把這些課程設計融入在育成高中高一實驗班課程中進行，也預計辦理公開觀課與議課，邀請社群的老師一起來觀課。透過實際觀察學生們的施做，來驗證我們備課時的想像，進而將課程設計的更流暢完整，讓有興趣利用這個課程設計的老師能夠安心的使用。