

109 年度高中職科技輔助自主學習推動計畫(草案)

徵件須知

壹、依據

- 一、「十二年國民基本教育」核心素養「自主行動」及「溝通互動」面向。
- 二、「教育部資訊教育推動要點」第二點第(二)項「提升資訊教育相關教學或研究品質」及第(四)項「整合並推廣數位教學資源應用」。

貳、目標

- 一、協助學校規劃學科課程導入自主學習模式，協助教師與增進學生課堂參與度。
- 二、鼓勵學校建立科技輔助自主學習模式，培養學生自主學習及終身學習之能力。
- 三、協助學校運用教育雲、數位學習平臺及教學媒體，發展多元創新的科技化教學活動及特色課程，培養學生的問題解決能力。
- 四、鼓勵學校強化班級經營及學習策略的應用，擴大資訊科技融入教學與自主學習的應用層面及實施成效。

參、計畫名詞定義

- 一、本計畫採以科技輔助自主學習模式，即學生在自主學習的過程中，善用資訊科技及數位學習平臺進行輔助，幫助學生達成學習的目標。
- 二、本計畫推動重點有三：自主學習、資訊科技與學習策略應用。
 - (一)國際上對「自主學習」有多種定義，如：自我調節學習、自我導向學習、自我導向研究、自主學習、自我監控學習等，據研究指出，「自我調整學習」較適用於中小學教育，本計畫自主學習採用「Self-regulated Learning」一詞。依據莫慕貞(2016)將「自我調整學習」定義為學生在學習過程中，自覺地確定學習目標、選擇學習方法、監控學習過程、評價學習結果，並調節學習方法和自我認知，以達至善。
 - (二)資訊科技指能協助教師或學生在教室內、校園、家中甚至公共空間進行學習之設備；學生可在規劃的場所進行資料讀取、觀察、資料蒐集、討論等，並完成學習任務。自主學習指培養學生設定學習目標、進行學習進度管理以及反思學習狀況。教師搭配得以進行上述活動之數位學習平臺、資訊科技及應用程式，引導學生參與自主學習歷程，並依據學生學習狀況適時介入與引導學生學習。
 - (三)數位平臺須能支援以下功能或服務

- (1) 具學習地圖，可提供學生個別化學習路徑，幫助學生掌握自我學習進度。
- (2) 可支援教師備課、瞭解每位學生學習目標內容與掌握學生學習進度，並引導學生進行反思。
- (3) 可支援學生讀取學習內容、完成學習單、進行討論和互動。
- (4) 可搭配翻轉教學或自主學習等教學模式。
- (5) 可引導學生規劃學習目標、時間及方式，並讓學生可隨時檢視自己的規劃內容。

(四)學習策略指在自主學習環境中，可搭配資訊科技進行課程活動之教學方法。教師可運用學習策略，設計引導學生自主學習、課中討論、戶外觀察與資料蒐集等活動，以培養學生問題解決與自主學習能力，並提昇其學習成就。

三、可依學校特色課程或主要推廣科目，結合課程內容及真實生活應用，運用資訊科技引導學生自主學習及解決問題的活動。在自主學習結合問題導向的活動中，鼓勵學生規劃學習目標、安排自己的學習進度、學習方式並進行反思與調節，培養其自主學習的態度及解決問題的能力。

四、鼓勵學校成立跨領域推動小組，設計跨領域學習活動，整合科學(Science)、技術(Technology)、工程(Engineering)、藝術(Art)與數學(Mathematics)兩個領域以上之跨領域自主學習與行動科技活動(例如:生態探索課程,學生實際到生態現場探索,針對保育以及生態介紹,設計相關課程)。

肆、補助對象

實施對象為有意願導入科技輔助自主學習模式之高中職學校。

伍、計畫期程

自 109 年 3 月 1 日起至 110 年 1 月 31 日止。

陸、工作內容

一、實施學校

1. 依本部審查通過之教學實施計畫，請於 109 年 4 月 1 日前完成軟硬體等環境建置，實施運用科技輔助自主學習的活動規劃 2 學期。
2. 應依據所提教學實施計畫確實執行及實施，並邀請專家學者或輔導教授定期進行實地輔導或線上討論(專家學者或輔導教授可由學校建議，並提報至輔導團隊)，另計畫期程內每學期至少輔導 2 次(含實地到校輔導至少 1 次)，共計 4 次。

3. 配合本部與「高中職科技輔助自主學習推廣輔導團隊」(以下簡稱輔導團隊)辦理執行情形填報、成效評估(如問卷填寫)及相關事宜,以了解學生學習成效。
4. 組織教師社群,並定期召開校內工作會議(每月至少一次),校長、教務主任應定期參與(每學期至少2次)。
5. 辦理校內教師研習活動(至少2場,可結合相關活動)。
6. 繳交各學期成果報告書,上傳至本部指定之輔導計畫網站(繳交日期及內容將另行通知)。
7. 出席本部與輔導團隊辦理之相關會議活動,包含培訓會議1場、期中成果發表會議1場、期末成果發表會議1場、各區座談會議2場(上下學期各乙次)、本部及相關計畫辦理之各培訓研習活動,並於指定場次中,分享各校推動經驗及成果。
8. 獲補助學校之教師須參加本計畫輔導團隊辦理之數位學習工作坊,以熟悉科技輔助自主學習的理念和教學實施模式,及數位學習資源與相關平臺特色。

二、直轄市政府教育局、縣(市)政府

- (一)應給予各校相關行政協助及所需資源(含自籌經費)。
- (二)協助補強校園無線網路或數位學習環境。
- (三)辦理相關經驗交流及分享會議。

三、輔導團隊

- (一)支援實施學校之相關資源(例如:數位內容、雲端平臺服務等)與問題諮詢。
- (二)擬定學校配合實施方案,歸納實施學校成效、總結最佳實施模式及提供政策發展建議。
- (三)辦理教師培訓、召開工作會議及成果發表會等。
- (四)管理與了解專家學者或輔導教授到校實地輔導或線上討論之輔導情形。
- (五)協助召開專家學者或輔導教授之教學輔導策略分享與經驗交流會議。
- (六)組成專家小組,評析相關輔導問題。

柒、各區推廣學校申請

一、申請方式

1. 實施學校須於教學實施計畫中加註欲擔任該區科技輔助自主學習推廣學校(詳如附件1基本資料表),並於計畫書中說明協助推動之方案以及預期成效。

2. 將依學校規劃之推動方式及上年度行政配合度等項目納入審查。

二、推廣學校重點工作

- (一) 協助本部科技輔助自主學習之推廣。
- (二) 辦理各學科之培訓與推廣研習，且每年至少辦理兩場跨校研習活動。
- (三) 以演講或經驗交流方式分享其他學校之課程教學。

捌、經費補助原則

- 一、各直轄市政府教育局、縣(市)政府所轄學校由各直轄市政府教育局、縣(市)政府彙整後函送本部申請，其餘學校請直接向本部申請。
- 二、每校最高補助為新臺幣 50 萬元(視學校申請班級數、計畫書內容以及過去科技輔助教學相關推動成效等情形調整)，其經費以下列項目為主，亦請註明自籌款項。經費核定後，分二期撥付，109 年度所需經費如經立法院刪減，本部得依審議結果調整計畫經費或進行協商，並依預算法第 54 條之規定辦理。
 - (一) 以補助經常門為主，資本門為輔。
 - (二) 每校補助經費計算方式：每校差旅及輔導費+補助班級數*每班經費。
 - (三) 經費採部分補助方式辦理，執行計畫之縣市政府須依財力分級提撥相對自籌經費(自籌經費請縣市政府協助)，國立私立學校需自行自籌至少 10% 經費。
 - (四) 各項經費請依「教育部補(捐)助及委辦經費核撥結報作業要點」及「教育部補助及委辦計畫經費編列基準表」編列。
 - (五) 補助項目包含代課鐘點費、國內旅運費、輔導費/諮詢費、講座鐘點費、出席費、委外稿費(含教學媒體委外製作費)、膳費(含茶水)、場地布置費、工作費/工讀費、教學軟體、教學資訊設備、網路連線費等。
 - (六) 實施學校應考量學校之工作內容編列所需相關費用，如差旅費、輔導費(含交通費)、研習活動辦理費用等。
 - (七) 專家學者或輔導教授之輔導經費，實施學校須自行編入每校 1 位到校至少 4 次輔導費及交通費等。
- 三、補助經費依補助班級數訂定，惟日後計畫執行須依補助班級數填寫各班執行進度、教案與成效評量。

玖、經費處理及結報

- 一、經費撥付及執行請依「教育部補(捐)助及委辦經費核撥結報作業要點」及中央政府各

項經費支用規定辦理，各項採購應確實依政府採購法相關規定辦理。

二、計畫執行期間如因故無法參與，部分實施學校退出，或有特殊事由無法完成資料繳交，應於結報公文敘明原因並繳回補助經費。

三、實施縣市最遲應於計畫期程結束後2個月內完成結報作業，未於期限內完成者列入下年度補助經費參考。

壹拾、計畫執行時程

階段	工作要點	執行時間(年/月)
準備階段	規劃教學實施計畫	108年12月-1月
規劃階段	辦理徵件說明會	108年12月30日
	學校提報計畫書	109年1月20日上午11時59分前
	審查作業與公告補助學校	109年2月底前
執行階段	推動學校參與培訓會議	109年3月-4月
	學校無線網路環境及行動載具準備	109年4月1日前
	推動學校執行計畫、教學、歷程紀錄彙報、專家輔導、教師研習及相關會議	109年3月1日至110年1月31日
評核階段	推動學校配合輔導團隊相關事宜(期中成果發表會、期末成果發表會)	109年8月及110年1月

壹拾壹、計畫申請、審查方式

一、計畫書提報

(一)參與學校須說明兩學期(108學年度下學期及109學年度上學期)之科技應用與自主學習課程具體規劃。

(二)參與學校須具備有資訊科技及網路使用環境(如行動載具，可由校方自籌或尋求民間單位無償支援)，並選定得以進行自主學習活動之數位學習平臺或載具應用程式(例如：學習拍、教育雲、酷課網路學校或其他民間開發之平臺與應用程式)。

(三)提出推廣科技輔助自主學習之實施計畫，內容大綱如下(詳如附件1)。

1. 基本資料。
2. 計畫目標與策略。
3. 實施資訊科技與自主學習融入教學的現況。

4. 科技輔助自主學習課程之規劃(含實施班級數、使用之平臺、應用科目與使用的策略)。
5. 推動運作模式。
6. 工作時程(109年3月1日至110年1月31日)。
7. 預期量化與質化指標。
8. 經費需求表。
9. 其他(附件)。

(四)申請學校於指定日期前將實施計畫書(格式詳如附件1)上傳至指定網站(<http://mlearning.ntust.edu.tw/>)，並於指定日期前函文或郵寄至本部，指定日期前指本部收到日期，非函文或郵寄日期。

(五)上傳及函文或郵寄逾時列為不符合申請資格，將不予受理。格式不符或上傳資料不全者，經查資料填寫不實將酌減補助款，如為已獲核定並撥付經費者，需全數繳回補助經費，並列入縣市行政配合情形及教育部日後經費補助參考。

二、審查與核定方式

(一)教學實施計畫將聘請教育科技專家學者審查，並以符合下列條件者為優先考量。

1. 學校曾經參與行動學習計畫或其他科技化導入教學之計畫，並已成立跨領域推動小組者。
2. 計畫書中說明學校擬定採用之資訊科技與應用方法。
3. 計畫書中具體說明擬採用可進行自主學習活動的數位學習平臺或應用程式，並說明採用的資訊科技、學習策略(請參考附件2)以及教育雲資源(請參考附件3)可對應實施的課程。

(二)計畫書內容實施可行性、實施班級數、參與學生數、無線網路環境、行動載具配置、行政配合度、歷年計畫結報情形及經費編列等審查。

(三)上年度行動學習推動學校行政配合度與歷年計畫核結情形，將納入審查及補助經費參考依據。107學年度(107-108年)以前的計畫未完成結報，不得申請本計畫。

壹拾貳、獎勵方式

參與本計畫推動績優人員(包括教師及行政人員)得由各主管機關、直轄市政府教育局、縣(市)政府依權責核予相關獎勵。

壹拾參、聯絡資訊

一、申請資料上傳網站操作事宜

請洽高中職科技輔助自主學習推動輔導團隊 簡淑芸博士生（電話：(02)2730-3714；
mlearning.taiwan@gmail.com)

二、計畫申請事宜

請洽本部資訊及科技教育司陳旭閔先生（電話：(02)7712-9049；
magicia@mail.moe.gov.tw)

109 年度高中職科技輔助自主學習推動計畫

申請學校：_____

一、基本資料

校長	姓名		電話	
	email			
本計畫承辦人 (請確實提供)	姓名		職稱	
	電話		手機	
	email			
本計畫第二承辦人	姓名		職稱	
	電話		手機	
	email			
※請確實提供承辦人聯絡資料，計畫通過後將以 Email 或者電話聯繫後續事宜。				
是否有固定諮詢之 輔導教授		<input type="checkbox"/> 是，輔導教授姓名：_____，輔導教授任教單位：_____		
		<input type="checkbox"/> 否，請教育部與輔導團隊指派。		
預計實施 概況	年級	(例)三年級		
	科目	數學		
	班級數	3		
	授課教師	王麗兒		
※需於項目四中提供課程情境。				
欲使用的數位學習 資源、自主學習平臺 以及學習策略				
是否有意擔任區域 推廣學校		<input type="checkbox"/> 是，本校願意擔任區域推廣學校。		
		<input type="checkbox"/> 否，本校無法擔任區域推廣學校。		

	※請注意，有意願參與推廣學校，請於計畫書中描述擬定之推廣模式以及預期效益。審查通過，成為該區推廣學校後，需協助本部及輔導團隊辦理相關推廣事宜。
--	---

二、計畫目標與策略

說明：學校科技輔助自主學習導入特色課程之願景、資源整合教學實施以及實施方法等。

三、實施資訊科技與自主學習融入教學的現況

說明：含學校目前軟硬體設備充足程度、過去推動行動學習、自主學習等科技化導入教學計畫之經驗(含班級數、實施之教與學成效等)。

四、科技輔助自主學習課程之規劃

說明：學校於本次計畫中，擬定推動之重點課程以及實施方式。內容須包含：課程名稱、學科領域、實施年級、實施班級數、推動流程、教學構想以及學習情境(可參考附件4)。

註：教師依備課需求規劃於教學過程使用自主學習的時機；另描述在課堂、在教學中，藉由行動載具特性，如何幫助教學、提升學習興趣、班級互動、合作或解決問題。同時，應說明如何培養教師班級經營能力，以強化學生自主學習。

五、推動運作模式

說明：包含學校對於計畫長期經營之模式、選拔推動教師之模式、教師資訊技能培訓目標、預定活動內容(教學觀摩、交流活動、參訪、研習等)以及學校提供推動教師之支援與方案。

六、區域推廣模式(選填；有意願成為區域推廣學校者，請務必填寫。)

說明：如何運用學校之優勢以及推動經驗，幫助他校教師發展特色課程。

七、工作時程

八、預期量化與質化指標

九、經費需求表

十、其他

科技輔助自主學習教學策略

為使資訊科技(如：行動載具、擴增實境、虛擬實境等)的應用能有更良好的成效，本計畫將自主學習、資訊科技以及學習策略進行結合，擬塑造引導學生自主學習的科技輔助學習模式。經由計畫中提供的系統化培訓及輔導，提供教師合適的課程發展鷹架，讓教師可以在傳統教學上搭配教室內外的資訊科技輔助教學活動；同時，引導教師運用自主學習促進機制，培育學生成為自主學習者。如圖 1 所示。

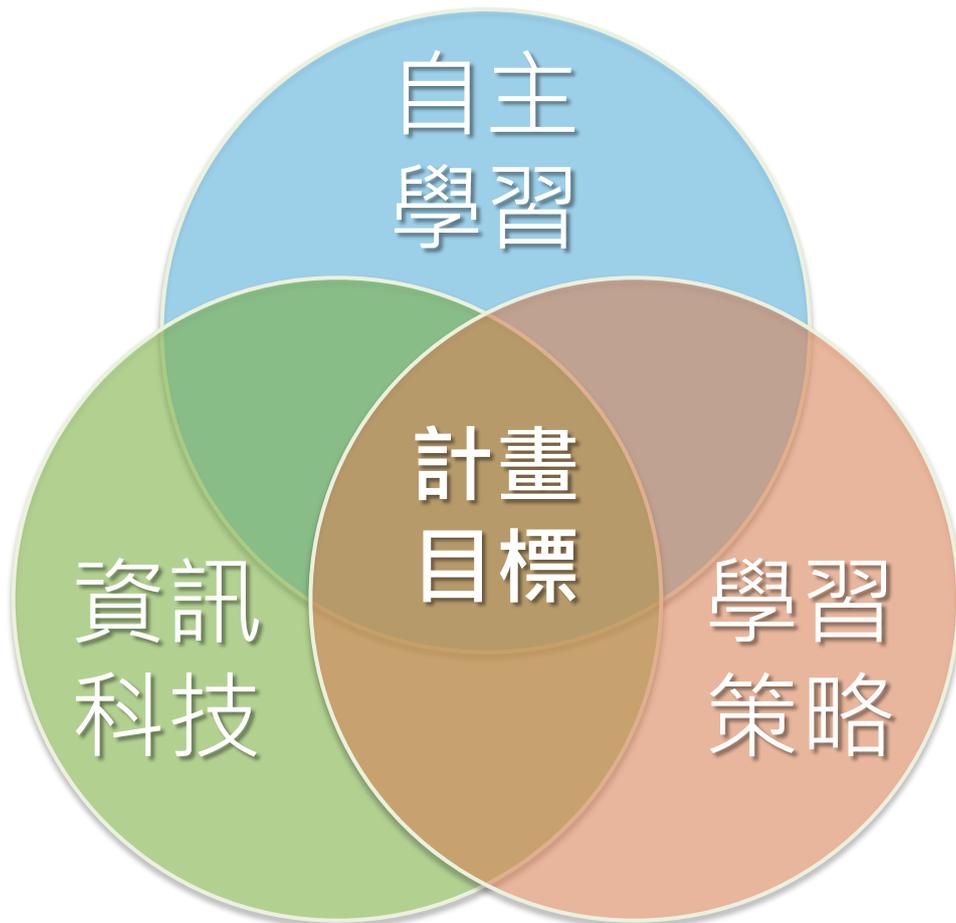


圖 1. 計畫目標 結合自主學習機制的學習模式

為搭配科技輔助自主學習模式以及鼓勵教師進行跨科跨策略之教學，本計畫鼓勵教師運用自主學習策略並搭配其他學習策略發展合適之科技輔助自主學習活動。例如：教師可以採用直接引導學習法，提供學生課程延伸教材或者預習內容，讓學生在課前或課後得以進行預習與複習。接著，搭配探究式學習活動，讓學生針對校園安全問題進行問題的探討與提出解決辦法。專科教師間可以相互搭配，設計 STEM 活動課程，請學生針對提出之校園安全問題提出解決方

案。同時，資訊科教師、物理科教師、化學科教師等可以進行教學內容之整合與規劃，幫助學生進行系統思考與解決問題。而在這些教學活動過程，可以包含自主學習策略，讓學生在合作進行活動前，進行目標規劃設定；在觀看教學影片或者進行 STEM 活動時可以依照 WSQ 策略的引導進行紀錄、總結與提問；最後在學習活動後，讓學生針對小組的學習狀況進行反思。這樣的學習方式可以養成學生為自己的學習負責的觀念，以及針對複雜任務進行規劃與反思的能力；此外，更能夠培養學生科技資訊與媒體素養、系統思考與解決問題、規劃執行與創新應變以及人際關係與團隊合作能力。

以下分別針對自主學習略的導入範例以及其他可以搭配之學習略進行說明。

一、自主學習策略

自主學習之目的在於培養學生自治、提升學習內在動機以及學習自我效能(信心)。教師在學習過程中，可嘗試透過引導方式，培育學生規劃目標以及自我反思；並透過長時間的導入與鼓勵，讓學生養成自主學習之習慣。為此，本計畫發展 WSQ(Watch, Summary, and Question) 自主引導策略，並提供 WSQ 學習單；教師可依循 WSQ 學習單的引導模式，發展出適用於其他課程之自主學習引導模式(範例請參考附件 4)。

在自主學習活動過程，配合 WSQ 學習單，引導學生註記重點、統整所學的知識，並反思可能遭遇的問題；這樣的方式，除了建立學生良好的且有效的學習方式，更可以透過這個學習單讓教師瞭解學生的學習狀況，以作為個別輔導或是回饋的依據，如圖 2 所示。



圖 2. WSQ 自主引導學習流程

例如，在一個化學酸鹼滴定實驗的學習活動中，導入鼓勵學生進行自主學習的活動。教師在教學活動開始之前，引導學生在學習拍上觀看 1-2 分鐘的影片，了解本輪課程的重要學習概

念與流程。當學生觀看完學習流程介紹後，教師安排學生填寫自律學習-目標規劃學習單，學習單內容如表 1。這個學習單可以是文件檔案、線上調查或者結合日曆相關 App 之方式，讓學生設定學習目標、時間以及學習策略。完成之後，教師即開始進行學習活動；例如安排學生至化學實驗室進行學習活動。

表 1. 自律-目標規劃學習單

題目	學習規劃問題	回答選項
1.	根據剛剛影片的說明，你覺得你有幾成把握可以在這次課程中學得很好？	1. 5 成，我對酸鹼滴定前的知識還沒學得很好。 2. 7 成，我先備知識還不錯，但我對這次課程沒有信心。 3. 9 成，我覺得這部分我應該有能力可以自己學好。
2.	除了課堂時間外，請規劃一些時間來學習這個單元。	1. 好，我希望我每週至少有兩次時間(每次至少一小時)，來預習與複習這些內容。 2. 好，我希望我每周至少有三次時間(每次至少一小時)，來預習與複習這些內容。 3. 好，我希望我每週至少有四次時間(每次至少一小時)，來預習與複習這些內容。
3.	你會採用哪些方法進行預習或複習呢？	1. 我下課會用 5-10 分鐘時間進行學習。 2. 我會再加多觀看老師提供的影片來學習。 3. 我會上網蒐集跟酸鹼滴定有關的影片進行學習。 4. 我會寫習題，並詢問老師或者班上教厲害的同學。 5. 我會寫習題，並詢問學校以外的專業人士。

在實驗室的學習過程中，學生可以在學習拍上觀看實驗操作影片、回答教師指定的問題並撰寫學習日誌。活動的任務單可以結合 WSQ 學習單，如表 2。學生在實驗過程，可以透過行動載具觀看實驗影片以及實驗注意事項(W)，並在觀察實驗的過程中，回答老師指派在任務欄的問題以及撰寫實驗記錄。這些題目除了用來幫助學生檢視認知面的學習效果外，更幫助學生反思自己的學習規劃是否充足或者有需要待改善的地方。

表 2. WSQ 學習單

觀察及 記 錄 (W)	1. 請觀看學習拍上之酸鹼滴定實驗影片，完成請打勾。
	2. 請觀看老師提供在學習拍中的實驗注意事項，以確認實驗安全。
	3. 請根據實驗步驟進行實驗，並回答下列問題： (1). 為何滴定管清洗後，必須先用滴定劑清洗，才可使用？ (2). 為何實驗中量取未知濃度的鹽酸時，須使用滴定管或分度吸量管，而不能使用一般的量筒？ (3). 為何溶液裝入滴定管後，滴定管內及其尖端的氣泡必須先去除，才可進行滴定？ (4). 為何滴定後，須稍後數秒鐘，才可讀取滴定管內液面所對應的刻度值？
	4. 請記錄其他你覺得應該要注意的重點：
總 結 (S)	5. 根據你這次的實驗經驗，請幫大家進行以下總結： (1). 我們在進行酸鹼滴定時的流程為何？ (2). 大致實驗結果，會有出現那些現象？如果失敗的話，會有那些現象產生？ 6. 我們在實驗過程應該避免那些問題，以防止實驗失敗發生？
提 問 (Q)	回想你的學習過程，你有發現那些不了解的地方嗎？請在以下列出 2-3 個你不瞭解的地方。

在完成影片的學習後，學生須對所學的內容進行總結(S)與提問(Q)。該階段幫助學生整理本次學習活動學到之知識；教師可以請學生針對重點知識進行整理(例如：如果實驗失敗，會有那些現象產生？)。當學生完成最後知識整理後，教師請學生回想並提出對學習內容不瞭解的地方；從這些提問中，教師可以依據多數學生的錯誤觀念進行補充說明。經過 WSQ 的引導，確定學生能夠完成透過影片的自學過程，並且透過深入地思考及師生互動，改善錯誤觀念。

在活動最後，學生會安排進行自律學習的反思階段。該階段，教師須要求學生針對自己的學習表現與學習策略進行反省。此步驟是在訓練學生對自己的學習負責，從目標設定與管理到達成，學生可以更瞭解自己的能力與目標的距離；同時，訓練學生規劃時間以及選擇適合自己的學習略。在整個學習過程中的自律學習單以及 WSQ 學習單，皆可儲存在學習拍中，教師可以在回到教師授課時，打開學生的學習單進行討論；同時，可以針對個別學生之知識與學習規劃

問題，給予個人化的回饋。

表 3. 自律-學習反思學習單

題目	學習反思問題	回答選項
1.	完成這堂課的學習後，你認為自己是否有學好這堂課呢？	1. 沒有，我覺得我還沒有把這堂課的知識學得很好。 2. 一半一半，我覺得有些概念我還不是很懂。 3. 有，我覺得自己學得很好。
2.	你實際採用哪些方法進行預習或複習呢？	1. 我下課會用 5-10 分鐘時間進行學習。 2. 我會再加多觀看老師提供的影片來學習。 3. 我會上網蒐集跟酸鹼滴定有關的影片進行學習。 4. 我會寫習題，並詢問老師或者班上教厲害的同學。 5. 我會寫習題，並詢問學校以外的專業人士。
3.	根據你自己的學習成果以及學習方法，你覺得有那些需要待改進的地方？	(開放性問題)

二、科技輔助學習策略

為搭配教師多樣化之學習課程，本計畫提供 13 種可適用於多種課程以及情境之教學模式。教師可在自主學習活動中，搭配以下 13 種策略任一策略，發展活動。如圖 3 所示，下述說明：

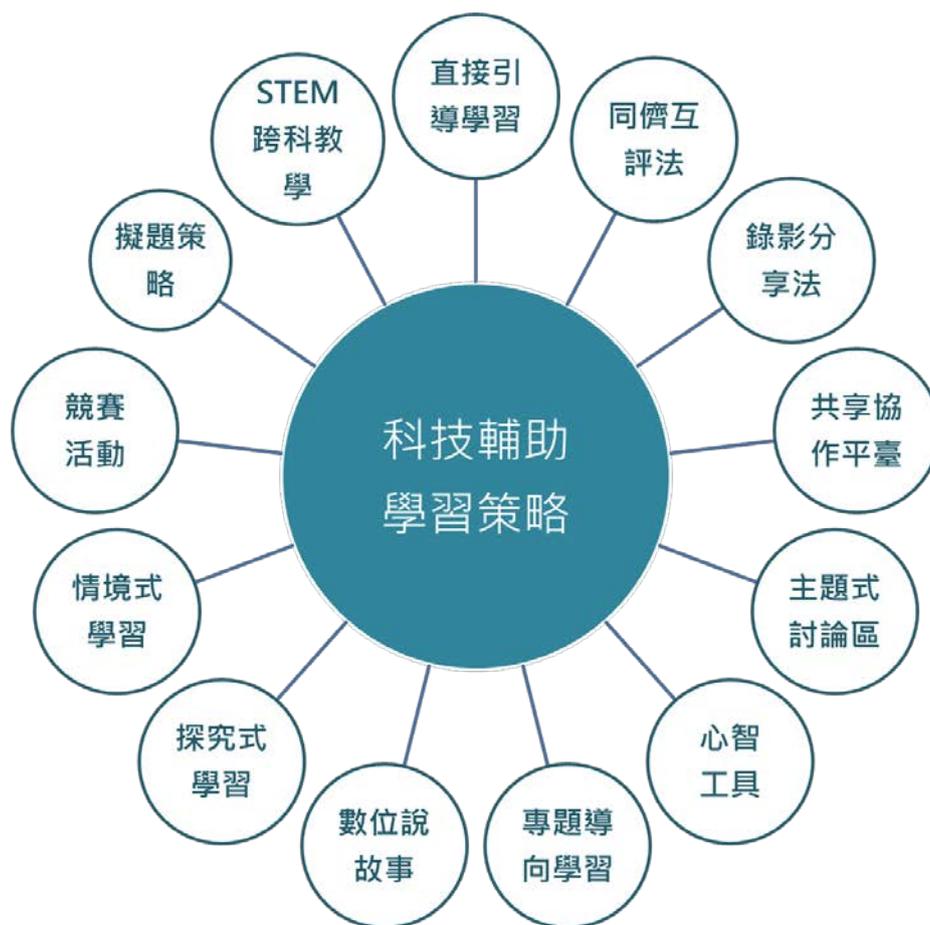


圖 3. 十三種科技輔助學習策略

(一) 直接引導學習法

直接引導式學習法意旨提供學生相關之學習內容與網站，作為教材的補充，輔助學生進行學習。其學習內容須由老師挑選，針對教材本身與教學現場之考量進行多媒體之融入。在直接引導學習法中，多媒體的視覺化呈現方式能將抽象的資訊轉化成具體的知識，加強學生對於學習內容的理解。除了將教材內容視覺化、數位化，豐富的多媒體學習內容更可提供學生課外的補充資訊以及與生活相關之經驗，以提升學生之學習動機及興趣。

例如教師透過教學動畫或 Apps，來引導學生觀察與探討數學幾何、代數與函數之關係與圖形；在此教學活動中，學生可以嘗試輸入不同的數值與變換不同的函數，觀察輸入值與輸出值的關係以及圖形變化。此教學模式不僅可輔佐傳統教學活動，更可以讓課本的知識與真實生活作結合。又導入環景影像虛擬實境教學模式後，學校更可以透過環景影像引導的方式，帶領學生進入特定場域學習。此學習模式不僅是直接引導學習法的延伸，更是沉浸式學習的實踐。例如內湖高中運用環景影像虛擬實境，帶領學生進入虛擬的地理環境世界中，學習知識。

(二) 同儕互評法

在同儕互評學習模式中，學生不僅擔任學習者，更需要擔任教師的角色，達到相互學習之模式。在學習活動中，學生依據教師提供的評量規準對同儕的作品進行評分與提出建議。此評量過程，學生不僅可從他人的觀點瞭解知識的分歧與多樣化；透過評分的過程，學生可重新檢視自己對學習內容之瞭解程度；因此同儕互評能提升學生學習策略的使用。

例如在英語課程中，教師使用多種學習模式導入教學活動中，讓英語的學習活動更為豐富。在學習活動中，教師使用專題導向學習法，讓學生討論英語課本中的相關議題。這樣的學習方式，不僅讓學生了解英語的知識，更將學習的內容連結到生活動的議題，例如地球暖化。同時，教師在指派任務時，會提供專題標準，即教師預期學生成果報告的標準。在學生合作過程中，為了達到教師的任務與標準，學生不時會站起來討論與交流意見。此刻，以發揮同儕互評的真諦，即鼓勵學生依照老師的標準，蒐集資料、整理資料以及彙整資訊。最後，Google classroom 進行同儕互評，讓學生比較自己的專題以及其他組專題的差異，使其提升學生批判思考的能力。

(三) 錄影分享法

錄影分享法意指學生透過學習任務的引導來錄製影片。例如在數學學習活動進行中，學生根據老師指派的學習問題，進行解題，並將解題過程錄影下來，與同儕分享。在準備分享解題方法的過程中，學生必須瞭解問題及解法，並將知識內化後，轉換成自己的知識，並透過組織與創造等高層次學習行為，獨立完成任務。

透過行動載具之可攜性與便利性，學生可以隨時隨地完成自己的學習影片。也就是說，學生的學習歷程可以跳脫教室的空間，將生活經驗整合進學習內容中，達到學習生活化以及提高作品的創意性。當學生完成自己的作品，上傳至平臺後，同儕可以對學生的作品進行回饋與評論。錄影分享法的運用範圍很廣，除了傳統文科以及注重技能的電子電機科可以導入該策略外，更可以嘗試導入體育科中，幫助學生練習以及精熟高爾夫球發球姿勢。

(四) 共享協作平臺

共享寫作的意義在於學生可以在學習活動中，互相檢視同儕的學習成果。教師可以直接在課堂中提出多個學習任務，指派學生在現場完成。在該學習模式中，學生可以立即運用所學的知識進行學習任務，並與同儕及教師進行立即的互動。

共享協作平臺可以用以增加教師課堂中與學生的互動，運用科技的輔助，學生能更踴躍於課堂中與同儕或者老師進行互動。以公民科為例子，教師運用共享協作平臺讓學生進行討論與問題解決，並將小組的討論內容分享出來。運用共享協作平臺的便利性，帶領學生在課堂上進行討論與分享，不僅幫助學生增進學科知識，更提高學生小組合作與溝通能力。共享協作平台

除了可以幫助學生在特定的 App 中進行問題解決外，有些教師更嘗試讓學生解決複雜的學習任務。例如讓學生針對移工議題，利用 Google 簡報與 Google 文件等服務，搜尋移工相關議題，並完成小組之簡報。這些簡報內容都可以互相分享；因此，其他組同學也可以即時觀看各組的製作狀況，相互參考與討論。

(五) 主題式討論區

主題式教學法意指老師將依學習課程主題包裝在學習任務中，學生運用老師指派的學習活動進行主題的探究。加上行動載具的輔助，學生能在課前、課間或課後，依據指定的主題，彙整蒐集的資料，並加上個人的詮釋，再將成果上傳至討論區中。運用行動載具的可攜性以及照相、錄音等功能，學生甚至於可以將生活中的經歷與經驗運用多媒體的呈現方式，將主題相關的內容與同儕分享，並進行討論。

主題式教學可採納的議題有很多，從科學人文到公民議題，都可以作為學生探究的主題。例如老師在學習平臺上出一個社會議題「我們是否要支持核能發電？」，讓學生透過行動載具及網路，提出看法並且與同儕進行討論。運用這樣觀察、內化、反思、產出知識的循環模式，可加速學生對學習知識的瞭解，更刺激學生的創造能力。

(六) 心智工具

心智工具是一種引導學生在學習過程中對知識進行蒐集、歸納、統整與評論等批判性思考的電腦化輔助學習工具。該學習工具可以清楚描述學生要學習的內容，並引導學生對欲學習的知識做更深入地探索與高層次思考。心智工具並非教材知識的提供者，而是引導學生進行學習的工具。透過心智工具的功能，輔佐學生進行知識蒐集、歸納、統整與評論等有意義的學習方式。讓學生能對學習內容有深刻的瞭解，並獲得許多經過自己反思後的知識。

圖形化的知識建構工具適合用來幫助學生歸納及分類所學的知識。例如在地球科學課程，教師運用直接引導學習法與心智工具策略，讓學生在課程結束前進行知識的整理。利用這樣的工具，可以幫助學生於學習結束前，彙整本次上課的學習重點，並利用行動科技將知識帶回家中或者是下一堂課再次進一步討論，以方便教師與學生進行後續之學習活動。

(七) 專題導向學習法

專題導向學習模式是一種以「完成專題作品」為學習目標的小組合作學習模式。學習活動包含了一連串的具體與複雜的學習任務與歷程，並且具有適當的挑戰性來刺激學生對專題進行發想、解決問題、規劃、決策與產出。專題導向學習是一種長期以學生為中心的學習活動，透過完成專題製作為主軸，學生可以進行跨學科的學習，並實際參與學習過程，學習到有用的技術與知識。

常見的專題導向學習活動有很多種，例如專題簡報及專題作品的製作。以專題簡報來說，其學科的內容須要讓學生分工找尋資料、彙整並進行推理等學習活動。在專題學習活動中，每個學生都需要發揮自己的長處，幫助同組同儕共同完成學習活動；因此，學生在學習過程中，不僅增加學科知識，還學習分工、監督、團隊合作與溝通等技能。

(八) 數位說故事

數位說故事之學習模式，是專題導向學習的一種延伸。教師可將具有故事性的學習主題放入學習任務中，引導學生在瞭解學習內容的過程，將學習內容轉化成一篇故事。其學習活動過程，學生同樣需在具體的教學現場進行資料的蒐集以及統整；同組學習夥伴必須共同討論學習內容，並透過合作學習與統整方式，將學習知識編成有趣的故事。在編寫劇本到完成數位故事的過程，學生不僅統整自己與同儕的知識，更刺激學生對於合作學習以及人際互動的瞭解與認識。

在數位說故事的教學活動中，不僅可結合一般課程(如：國文、歷史)知教學活動，更可與生活結合(如：生活科技、專案整合)的應用。無論課前學習或課中學習，教師可以給予學生一個主題，並安排學生一系列的討論與資料查詢活動；讓學生在製作故事的過程中，學會學科上的知識。又如應用在生活之實際課程中，學生可以針對校園美化的主題，進行一系列的合作活動；從中不僅可以訓練自己使用美術工具的技能，更能激起學生對於校園的情感，促使學生進行一系列之合作學習活動。

(九) 探究式學習

探究式學習的意義在於學生可以主動發現問題、尋找解決問題的方法以及組織自己所找尋到的知識，藉此完成一個學習任務。該學習模式能有效促進學生進行主動學習，藉以幫助學生在面對問題時，可以主動運用策略、方法，來尋求解答的過程。

透過探究式學習，學生在學習過程中，將採取主動建構自然界以及社會的知識，發展共通能力和培養探究精神或思考習慣，提升學生終生學習的觀念與探究精神。從該學習過程中，學生能全面認識自己在社會中擔當的腳色，獨立成為一個自我導向的學習者。

行動式探究學習通常運用於課堂中或者探究課程裡，學生根據學習任務以及教學場域進行學習。例如：在地球科學課程中，學生必須主動在真實環境中蒐集關於地形、氣候的資料並進行整理與歸納。在生物科探究學習活動中，透過系統的引導或是同儕的回饋，學生直接在學習現場反覆觀察與思考、整理自己的知識，進而達到高層次思考的行為。由此可知，在探究學習的過程，學生扮演著主動建構知識的角色，而教師則扮演著學習促成者的重要角色。因此，教師在該學習活動設計中，必須提供與教學主題相關的資料，讓學生主動對問題進行假設、探索、

驗證、歸納、解釋及討論等活動。

(十) 情境式學習

情境式學習的重要是在於將學習活動帶入真實的教學現場中，透過在現實環境中觀察學習內容物件，學生可以清楚瞭解學習內容知識。因此，在學習活動進行前，教師必須規劃良好的學習活動，學生方能透過引導，對學習物件進行觀察。在這樣觀察與蒐集現場資料的學習任務中，學生可在觀察真實的物件的過程中，透過學習單或行動學習系統的引導，以及數位教材的瀏覽，將真實情境與課本的教材內容聯結。透過這樣的知識聯結與重組，有利於知識內化與遷移。

在行動載具輔助情境式學習的活動中，行動載具擔任學習引導的角色。在學習活動開始前，教師將學習任務放置在網路平臺中；在學習活動進行中，學生透過行動載具，在學習系統或是學習單的引導下，在現場進行實物的觀察及資料蒐集，同時也可透過網路獲得補充材料。這樣的活動，有助於協助學生將課本的知識與真實情境聯結。另外，適當的學習單引導，可以幫助學生觀察更深層的知識內容，刺激學生的深層思考。

(十一) 競賽活動

競賽活動是許多教師以及學者經常導入教學現場的一種策略。透過遊戲競爭模式，學生的學習動機以及榮譽心將隨之提高，進而對知識求知的慾望也就更高。在規劃競賽活動時，需要考慮學習活動的內容如何與遊戲策略進行搭配；如何讓學生在遊玩中學習到單元知識，是需要拿捏及完善的學習規劃，才使得學習活動不會失焦，變成單純競賽的遊戲。

在課堂的競賽活動中，通常是以小組為單位的活動。教師可以利用一些即時互動的學習系統，以搶答或者解決任務的方式來進行小組競賽，並讓學生看到所有小組的分數。透過這樣的學習方式，不僅可以使教學現場的氣氛熱絡，也能夠促使同組學生努力合作找尋答案；同時，教師也可以從這樣的活動中，觀察學生的學習狀況。競賽遊戲尤其適合發揮在乏味的語言課程當中。老師為了幫助學生記憶知識，運用 Kahoot 結合課程，讓學生在每次課程結束前，增強記憶。透過遊戲促進學習的機制，引發學生學習動機，更增加學生記憶知識。

(十二) 擬題策略

擬題是個人整理知識、思考問題的主動建構學習過程，透過擬定題目可以反思這些題目是否真正合適；而無論是擬定問題或是解決問題，學生都必須找出問題的關鍵，找出解決方案並進行反思，進而培養學生解決問題的技能。有許多研究證實，透過擬題策略學生能主動思考，改善學習成效，在與小組合作討論的互動中，增進學習動機，培養學生之思考分析及解決能力。過去許多研究以及教育家，亦透過擬題策略，提升學生之批判思考及自我效能能力，對於課程

知識有更深層的理解。

擬題策略可以用於數學課程，指派學生運用數學觀念，擬出一個數學題目；配合手機 IRS 系統規劃學習活動。一個好的題目設計，是需要有一半的學生答對，一半學生答錯，才得以表示其題目具鑑別度。因此，學生在設計題目時，不得輕易或草率設計題目；必須經過批判思考以及創造，多次嘗試之後，才能發展出高品質的題目。因此，當學生在進行擬題時，需高度對學習內容進行瞭解，深化後再產出。

(十三) STEM 跨科教學

STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)的教學理念是在鼓勵學生跨科思考，期望學生拆解面臨的學習問題，並運用不同學科的知識，整合並研擬出解決問題的方法。這個學習策略是屬於較高層次的學習策略，需要集合不同學科教師的力量以及知識，來開發結合不同科目的教學目標活動。

在 STEM 跨科教學策略中，學生面臨的將是一個整合性的問題。例如空氣懸浮微粒偵測議題，請學生製作並偵測學校周圍各區之空氣懸浮微粒，並完成診斷報告書。該學習活動必須結合學生科學、工程以及程式能力等，學生需研擬出一套完成專案的方法，並拆解每個過程需要的工具以及運用的知識。透過這樣的學習模式，不僅可以鼓勵學生批判思考能力、問題解決能力以及運算思維能力；更可以鼓勵學生解決貼近生活議題的問題，並培養學生的競爭能力。

例如學生運用物理、數學及化學科概念，動手拼接積木製作立體迷宮，並設計機關結構，構思巧妙關卡。學生闖關時，撰寫程式碼操控科技球，進行運算思維，挑戰各個關卡，完成任務。這是學生科學運用及創意發想的具體實踐，所展現的學習成果。各小組製作立體迷宮後，運用 Sphero 科技球撰寫程式，再由各組互相競賽，完成闖關任務。

教育雲服務簡介

為迎接雲端學習時代來臨，教育部自 101 年 8 月經行政院核定實施「教育雲端應用及平臺服務推動計畫」，建置教育雲端的基礎平臺環境及雲端化服務。103 年起擴大應用服務，整合教育體系雲端學習資源與服務，建構以服務全國學生、教師、家長及教育行政人員需求為主的「教育雲」服務。

教育雲整合縣(市)政府、部屬機關(構)、大學及民間的數位資源與服務，依類型不同，分別匯集於「教育大市集」、「教育百科」、「教育媒體影音」、「學習拍 2.0」及「教學寶庫」等雲端應用服務，串聯各項雲端數位資源與服務為一個單一入口，並提供跨平臺整合查詢服務，便利師生檢索及使用教學與學習所需之各項雲端教育學習資源。(入口網網址：

<https://cloud.edu.tw>)

名稱 內容	說明
教育雲入口網	整合教育部、部屬機構、各縣(市)政府等各項雲端數位資源與服務，提供單一入口跨平臺搜尋服務，並支援教育體系單一帳號認證機制。使用者在完成註冊程序後，即可透過單一帳號(Single Sign-On, SSO) 取用教育體系單位所建置的雲端數位教學服務與資源，另提供教職員工使用由原縣(市)政府教育局(處) 認證之 OpenID 帳號登入教育雲方式。
因材網	「適性教學」(adaptive instruction)指教學的過程能配合學習者的能力與學習需求，而作因應與導引式調整。以提升教師「適性教學及相關數位科技教學」專業素養為主要目標，使教師透過此輔助平臺，適時掌握學生的學習需求，權宜的改變教學策略，能有效擬定適當的教學方案，利用各種不同的教學方法，續追蹤且評估學生學習狀況，增益個別的學習效果，達成教學目標。而「教師適性教學素養與輔助平臺-因材網」能協助教師有利於進行差異化教學，達成「因材施教」。因材網的目前涵蓋領域為數學、自然與國語文，而內容主要分成四個部分，包含知識結構學習、智慧適性診斷、互動式學習與 21 世紀核心素養。
教育大市集	整合全國 22 縣市教育單位、教育部部屬機構及民間單位多元數位教學資源，形式包含 Web 教學資源、教育電子書及教育 APP，彙整超過 18 萬筆資源。提供十二年國教各學習領域課程綱要教學輔助資源，老師可依學制及資源類型進行整合檢索，將搜尋

名稱 內容	說明
	到的適用資源進行融入教學。
教育百科	整合國家教育研究院的國語辭典簡編本、重編本、成語典與教育部的教育 Wiki 等 26 萬多筆詞條知識內容，是專門為教育學習量身打造的知識百科服務，提供學生在課程學習時，查找相關詞語解釋與知識。
教育媒體影音	匯整以國家教育研究院「愛學網」資源及「MOD 教學網」資源為基礎並加入全國各縣(市)政府、部屬館所(機構)及民間單位等影音資源，總數約有 1.3 萬多筆，提供豐富多元的教學影音服務。可透過系統搜尋得到相關影音資源，並記錄使用者學習歷程。
學習拍 2.0	「學習拍 2.0」是以雲端服務為基礎，為師生打造的學習管理系統，提供全國中小學之課前、課中與課後學習的多元應用服務。本系統支援跨平臺、跨裝置的登入使用，提供親師生隨時、隨地取得所需要的教學與資源。此外，教師與學生的所有教學活動，都可以被記錄於本系統的資料庫中，讓教師可針對不同學習情境及個別學生，進行不同層次的學習差異化分析，實現適性化的教學。
教學寶庫	<ul style="list-style-type: none"> - 線上學習 <ul style="list-style-type: none"> Egame E 世代遊樂園 合作備課(WeTeach) 均一教育平臺 LIS 情境科學教材 Open edu 一起魔課(WeLearn) 學習寶盒(WeShare) 校園自由軟體數位資源推廣服務中心 因材施教 LearnMode 學習吧 My tube 磨課師線上入口網平臺 英語線上學習平台 Cool English DeltaMOOCx 愛學網 - 學習資源 <ul style="list-style-type: none"> 教材資源中心 本土語言資源網

名稱 內容	說明
	<p>行動學習</p> <p>國中小行動學習推動計畫</p> <p>高中職行動學習推動計畫</p> <p>- 學習工具</p> <p>字音字形網</p> <p>教育部筆順學習網</p> <p>網路守護天使</p> <p>補救教學科技畫評量系統</p> <p>達學堂</p> <p>- 電子書系統</p> <p>多媒體翻頁電子書分享社群網站</p> <p>HAHAY 飛番教學雲</p> <p>國立公共資訊圖書館電子書服務平臺</p> <p>延伸學習</p> <p>故宮教育頻道</p> <p>雲遊學</p> <p>典藏臺灣</p> <p>國立公共資訊圖書館</p> <p>全民資安素養網</p> <p>教育支援平臺</p> <p>小學學習資源網</p> <p>教育部體育署體適能網站</p> <p>國立歷史博物館</p> <p>科技部科技大觀園</p>

科技輔助自主學習課程範例

教師姓名	賴秋琳		
教學策略	WSQ 學習策略		
學科領域	化學		
實施時間	3 節課		
授課單元/主題	酸鹼滴定		
教學方式	教師授課、觀看教學影片、化學實驗、課堂討論		
資源/設備/書籍	教師授課：投影片 觀看教學影片：行動載具、酷課學園網路學校、Youtube 影片 化學實驗：實驗器材、行動載具、酷課學園網路學校 課堂討論：投影機、行動載具、酷課學園網路學校		
單元目標	教學活動	教材/教具	時間 (分)
暖身與引起動機	教師說明生活中的酸鹼中和現象，例如：被蚊子咬到後，要用肥皂水洗皮膚。	投影片	10'
瞭解實驗重點	學生利用行動載具觀看影片，並填寫線上測驗。 Youtube 影片： https://www.youtube.com/watch?v=HwdK9LqY2Kk https://www.youtube.com/watch?v=fOawmxzta_M 教師帶領討論，釐清學生問題。	影音教材 線上測驗 學習歷程	15'
			10'
設定學習目標	教師說明酸鹼滴定課程未來學習規劃，包含教師授課時間、學生實驗時間以及測驗時間等。	投影片 問卷調查	10'
	學生進行學習目標規劃(如圖 1)。		
配合新課程內容喚起舊記憶及先備知識	學生持行動載具，至實驗室中進行化學實驗。	影音教材 平板電腦 學習單 (問卷調查)	40'
	學生紀錄實驗內容，並完成 WSQ 學習單(如表 1)。		20'
學習回饋與評量	教師觀看學生的 WSQ 問卷，並釐清學生的問題。	歷程記錄	20'
學生檢視自我學習成效，並了解自己。	教師引導學生觀看自己的學習歷程，並檢討自己的學習成果與學習方法(如圖 2)。	問卷調查 學習歷程	15'

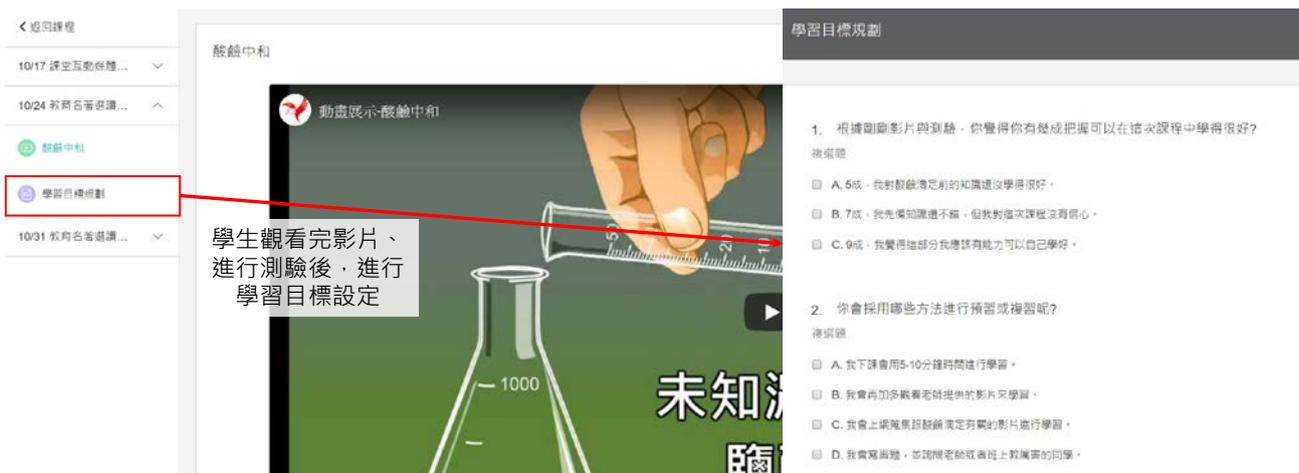


圖 1. 觀看學習影片與目標設定介面

表 1. WSQ 學習單

觀察及 記錄 (W)	<input type="checkbox"/> 請觀看學習拍上之酸鹼滴定實驗影片，完成請打勾。
	<input type="checkbox"/> 請觀看老師提供在學習拍中的實驗注意事項，以確認實驗安全。
總結 (S)	<input type="checkbox"/> 請根據實驗步驟進行實驗，並回答下列問題： 1. 為何滴定管清洗後，必須先用滴定劑清洗，才可使用？ 2. 為何實驗中量取未知濃度的鹽酸時，須使用滴定管或分度吸量管，而不能使用一般的量筒？ 3. 為何溶液裝入滴定管後，滴定管內及其尖端的氣泡必須先去除，才可進行滴定？ 4. 為何滴定後，須稍後數秒鐘，才可讀取滴定管內液面所對應的刻度值？
	<input type="checkbox"/> 請記錄其他你覺得應該要注意的重點：
	<input type="checkbox"/> 根據你這次的實驗經驗，請幫大家進行以下總結： 1. 我們在進行酸鹼滴定時的流程為何？ 2. 大致實驗結果，會有出現那些現象？如果失敗的話，會有那些現象產生？
	<input type="checkbox"/> 我們在實驗過程應該避免那些問題，以防止實驗失敗發生？
提問 (Q)	回想你的學習過程，你有發現那些不了解的地方嗎？請在以下列出 2-3 個你不瞭解的地方。

 課程訪問

次數: 52
 時長: 00 小時 45 分 32 秒

返回問卷
學習反思

 影音教材觀看次數
/累計觀看時長
次數: 2
時長: 00 小時 01 分 05 秒

 發表文章數
/討論總帖文數
0 / 0

 閱讀公告數
/總公告數
0 / 2

 檔案下載數
/總參考檔案數
0 / 8

 作業提交數
/作業發份數
0 / 3

 出席數
/點名數
0 / 0

1. 完成這堂課的學習後，你認為自己是否有學好這堂課呢?

單選題

- A. 沒有，我覺得我還沒有把這堂課的知識學得很好。
- B. 一半一半，我覺得有些概念我還不是很懂。
- C. 有，我覺得自己學得很好。

2. 根據你自己的學習成果以及學習方法，你覺得有那些需要待改進的地方?

簡答題

我上課時應該好好上課，多看看老師提供的影片。

學生觀看自己的學習
歷程後，進行反思

圖 2. 學生檢討自己的學習成果與學習方法