

教育部國民及學前教育署辦理補助前瞻基礎建設數位建設— 高級中等學校科技輔助自主學習推動計畫徵件須知

中華民國 111 年 11 月 25 日
臺教國署高字第 1110162247 號函訂定

壹、依據

- 一、依據行政院 109 年 8 月 31 日院臺科會字第 1090029210 號函核定「高級中等學校智慧網路環境暨學術網路提升計畫」。
- 二、「十二年國民基本教育」核心素養「自主行動」及「溝通互動」面向。

貳、目標

- 一、協助學校規劃課程導入科技輔助自主學習模式，協助教師引導學生進行學習並活化課堂參與度，以培養學生自主學習及終身學習之能力。
- 二、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。
- 三、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。
 1. 「後設認知」部分，本計畫自主學習採用「自我調節學習 Self-regulated Learning」一詞，即指導學生在學習過程中設定學習目標、選擇學習方法、監控學習過程、評量學習成效，依據自評的結果及教師的建議調整學習方法和目標，並在學習後反思自我學習狀況，培養自主學習的態度及解決問題的能力。
 2. 「認知」部分，有多種策略可以幫助學生在自主學習及參與活動的過程中，促進學習的成效及提昇動機，例如 WSQ(Watch,Summary,Question)、情境式學習、探

三、數位教學特色發展

1. 十二年國民基本教育之課程發展以「核心素養」為主軸，學生是自發主動的學習者，本計畫配合新課綱推動，鼓勵善用數位科技工具及數位學習平臺，藉由互動教學、適性診斷及個人化教學設計等特性，強化自主學習能力。
2. 在自主學習結合專題導向(PBL)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。另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)、數學(Mathematics)、社會科學(Social science)或語言(language)等兩個領域以上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)。
3. 具備資訊融入教學特色的學校，可持續發展該特色，實施多元數位教學模式，可參考其他數位學習發展特色項目導入執行，例如使用教育部推動中小學數位學習深耕計畫所開發主題跨域課程、因材網(<https://adl.edu.tw>)所開發相關課程與教材如：學科教材、學科素養(數學、運算思維)、21 世紀核心素養(合作問題解決、全球素養)及教育雲(<https://cloud.edu.tw/>)資源等內容，以發展多元教學模式。

肆、補助對象

- 一、有意願導入科技輔助自主學習模式，且未曾參與過相關計畫之高級中等學校（以下簡稱新辦學校）。
- 二、曾向教育部資科司或本署申請經費，執行教育部高中職科技輔助自主學習計畫或高級中等學校科技輔助教學與學習計畫之高級中等學校（以下簡稱續辦學校）。

伍、計畫期程

自 112 年 1 月 1 日起至 113 年 1 月 31 日止。

陸、工作內容

一、實施方式

(一) 依教育部國民及學前教育署(下稱本署)審查通過之教學實施計畫，請於 112 年 2 月 28 日前完成軟硬體等環境準備，實施運用科技輔助自主學習的活動規劃 2 學期。每一學期須含至少 1 個自主學習及 1 個數位教學特色發展課程教案。「自主學習教案」內容應包括「後設認知」及「認知」部分，並至少在 8 週實施兩次自主學習循環活動；「數位教學特色發展課程教案」之內容應包括「後設認知」部分，並至少實施 2 週。以下說明自主學習教案之自主學習循環。

1. 第一次自主學習循環(自主學習)

第 1 階段：引導學生規劃學習目標(後設認知)。

第 2 階段：引導學生選擇學習策略(後設認知)、進行學習活動(認知)並且監控學習狀況(後設認知)。

第 3 階段：學生針對第 2 階段的學習狀況進行反思，瞭解個人在現階段學習策略及目標設定的問題，以及是否需要進行調整(後設認知)。

2. 第二次自主學習循環(自主學習)

第 4 階段：引導學生依據第一次自主學習循環學習經驗以及反思結果，規劃新的學習目標與學習策略(後設認知)。

第 5 階段：引導學生使用更高層級認知學習策略，例如：高自學式、高協作式學習策略(後設認知)、執行學習活動(認知)並且監控學習狀況(後設認知)。

第 6 階段：學生針對學習狀況進行反思，包括學習成就、目標設定、學習策略的表現(後設認知)。



- (二) 應透過實驗設計，證明實施結果對學生的幫助，例如成績、學習態度或自主學習傾向。
- (三) 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)。
- (四) 配合本署與「高級中等學校科技輔助自主學習輔導計畫團隊」(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。
- (五) 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)。
- (六) 繳交各學期成果報告書，上傳至本署指定之輔導計畫網站(繳交日期及內容將另行通知)。
- (七) 全程出席本署與輔導團隊辦理之相關會議活動，包含培訓會議(詳第九點說明)、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 1 場)、本署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。

(八) 獲補助學校參與計畫的每位教師須全程參加由輔導團隊舉辦之科技輔助自主學習 B1 工作坊(2 日)，且完成研習作業，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。另輔導團隊將辦理「數位學習講師培訓」、「科技輔助自主學習講師培訓」及「PBL 教學應用」讓完成前述對應研習課程之教師可自由報名參與(詳參附件 1)。

(九) 彙報每月數位學習平臺使用數據，上傳至教育部指定平臺。

1. 數位學習平臺使用數據包含以下欄位及佐證資料

序號	學生代號	學校名稱	班級名稱	本月停留平臺時間	本月瀏覽影片時間	本月評量(練習)時間
1	S1					
2	S2					
	...					
合計	使用校次_____使用班次_____ 使用人次_____			___小時	___小時	___小時

上傳位址：<https://www.bainian.site/EFMVC/Home/Login>

2. 數位學習平臺持續使用標準：上傳「學校既有載具」使用數位學習平臺學習內容(如影音、評量等)時數(非登入時數)，每月合計 ≥ 5 小時*既有載具數，且每臺載具至少對應 1 組學生帳號。例如：A 校既有載具數 60 臺為例，A 校每月須至少提供 60 筆以上學生學習平臺個別使用紀錄，且每月使用數位學習平臺學習內容時數全校合計應 ≥ 300 小時(寒暑假例外)。

3. 行動載具請協助配合納入教育部學習載具管理系統(Mobile Device Management, MDM)，並配合相關管理事宜：編列載具管理系統費用並納入管理；透過載具管理系統(MDM)統計載具使用時數，每月每臺應 ≥ 20 小時。

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) 蒐集國內外文獻，發展教師經常使用之科技輔助自主學習策略。

- (二) 建置科技輔助自主學習推動網站，提供資訊交流。
- (三) 更新高級中等學校科技輔助自主學習社群內容，並提供最新訊息。
- (四) 規劃並辦理推動學校推動計畫甄選。
- (五) 支援實施學校相關資源(例如：數位內容、雲端平臺服務等)與問題諮詢。
- (六) 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。
- (七) 辦理教師培訓、召開工作會議及成果發表會等。
- (八) 辦理輔導教授共識會議。
- (九) 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。
- (十) 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。
- (十一) 組成專家小組，分析輔導問題並研擬解決方式。

柒、經費補助原則

一、本計畫最高補助上限請見(八)編列標準(視申請班級數、計畫書內容以及過去科技輔助教學相關推動成效、續辦學校現有平板數等情形調整)，其經費以下列項目為主，亦請註明自籌款項，經費編列不得與推動中小學數位學習精進方案重複編列。112 年度所需經費如經立法院刪減，本署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) 新辦學校以補助資本門為主，續辦學校以補助經常門為主。

(二) 補助項目

1. 資本門：設備及投資項目為執行本計畫所需之設備（不含學習用行動載具、充電車），學校可依實際需求提出申請。
2. 經常門：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、教學資訊物品、網路連線費、差旅費、研習活動辦理費用及學校推動計畫等相關經費。

(三) 專家學者或輔導教授之輔導經費：實施學校須自行編列每校至少 1 位，次數為至少 2 次到校輔導所需費用。

(四) 補助比例

1. 教育部所管國立學校，就核定補助之金額，全額補助。
2. 直轄市、縣（市）政府所管學校，依各該政府財力級次，屬第一級者，最高補助百分之八十二；第二級者，最高補助百分之八十四；第三級者，最高補助百分之八十六；第四級者，最高補助百分之八十八；第五級者，最高補助百分之九十。
3. 私立高級中等學校，最高補助為核定補助金額之百分之八十。

(五) 各項經費應依據「教育部補(捐)助及委辦經費核撥結報作業要點」、「教育部與所屬機關（構）對直轄市及縣（市）政府計畫型補助款處理原則」及「教育部國民

及學前教育署補助高級中等學校辦理前瞻基礎建設計畫-數位建設計畫經費要點」辦理，並依「教育部補助及委辦計畫經費編列基準表」編列。

(六) 編列基準(總經費包括本署補助經費及自籌款；得依學校規模及實際需求申請)

1. 40 班以下：總經費新臺幣(以下同)70 萬元 (含經常門 18 萬元；資本門 52 萬元)。
2. 41-55 班：總經費 85 萬元 (含經常門 20 萬元；資本門 65 萬元)。
3. 56-70 班：總經費 100 萬元 (含經常門 22 萬元；資本門 78 萬元)。
4. 71-85 班：總經費 115 萬元 (含經常門 24 萬元；資本門 91 萬元)。
5. 86 班以上：總經費 130 萬元 (含經常門 26 萬元；資本門 104 萬元)。

二、補助經費依補助學校計畫規模參考調整，惟日後計畫執行須依計畫規模填寫各班執行進度、教案與成效評量。

捌、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、受補助單位最遲應於計畫期程結束後 2 個月內完成結報作業，未完成結報不得申請本計畫。(尚在執行計畫及未達結報逾期標準者除外)

玖、計畫執行時程

階段	工作要點	執行時間(年/月)
規劃階段	辦理徵件說明會，議程如附件 2	111 年 11 月 25 日下午 13 時 00 分
	學校提報實施計畫書	111 年 12 月 12 日上午 11 時 59 分前
	審查作業與公告補助學校	111 年 12 月底前
執行階段	學校教師參與計畫說明會及培訓會議	112 年 1 月至 5 月
	學校無線網路環境及行動載具準備	112 年 2 月 28 日前
	學校計畫教師參與輔導團隊辦理之研習 科技輔助自主學習工作坊 (B1)	112 年 3 月 31 日前 (另行通知)
	邀請輔導教授到校協助自主學習表單、自主學習反思單，以及教案規劃	112 年 11 月 30 日前，半年 1 次
	學校教師參與輔導團隊辦理之相關交流會議及活動	112 年 1 月 1 日至 112 年 12 月 31 日
評核階段	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)	112 年 8 月及 112 年 12 月

壹拾、計畫申請、審查方式

一、計畫提報

- (一) 參與學校須說明兩學期(111 學年度下學期及 112 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，並選定得以進行自主學習活動之數位學習平臺(例如：因材網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教學實施計畫，內容大綱如下。
 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。
 5. 推動運作模式。
 6. 工作時程(112 年 1 月 1 日至 113 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(詳如附件 3)上傳至指定網站，指定日期到期將關閉上傳路徑。(http://tsrl.ntust.edu.tw/)
- (五) 上傳資料不完全列為不符合申請資格，將不予受理。提報內容如經查資料填寫不實，需全數繳回補助經費。

二、審查與核定方式

- (一) 實施計畫將聘請教育科技專家學者及主計人員審查，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. 實施計畫說明學校擬定採用之資訊科技與應用方法。

3. 實施計畫具體說明擬採用可進行自主學習活動的數位學習平臺，並說明採用教學策略(請參考附件 4)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) 受補助單位最遲應於計畫期程結束後 2 個月內完成結報作業，未完成結報不得申請本計畫。

壹拾壹、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

請洽高級中等學校科技輔助自主學習推動輔導團隊 田珊珊助理。

電話：(02)2730-3714；tsrl.taiwan@gmail.com。

二、計畫申請事宜

請洽教育部國民及學前教育署高中組 黃瑩甄科員

電話：(04)37061131；e-22e7@mail.k12ea.gov.tw。

高級中等學校科技輔助自主學習推動計畫教師增能工作坊

實施參考(草案)

壹、工作坊說明

一、研習簡介

受補助之學校教師須參加高級中等學校科技輔助自主學習計畫團隊（以下簡稱計畫團隊）辦理之教師增能工作坊或自辦實體研習，包含數位學習工作坊、科技輔助自主學習工作坊以及相關研習活動，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、課程架構

增能課程(如圖 1)，以幫助教師熟悉科技輔助自主學習的理念和教學實施模式為目的，以提升教師數位應用能力，參與計畫教師需依序參加研習；若有興趣成為講師，亦可參與講師研習，成為教育部認可講師。

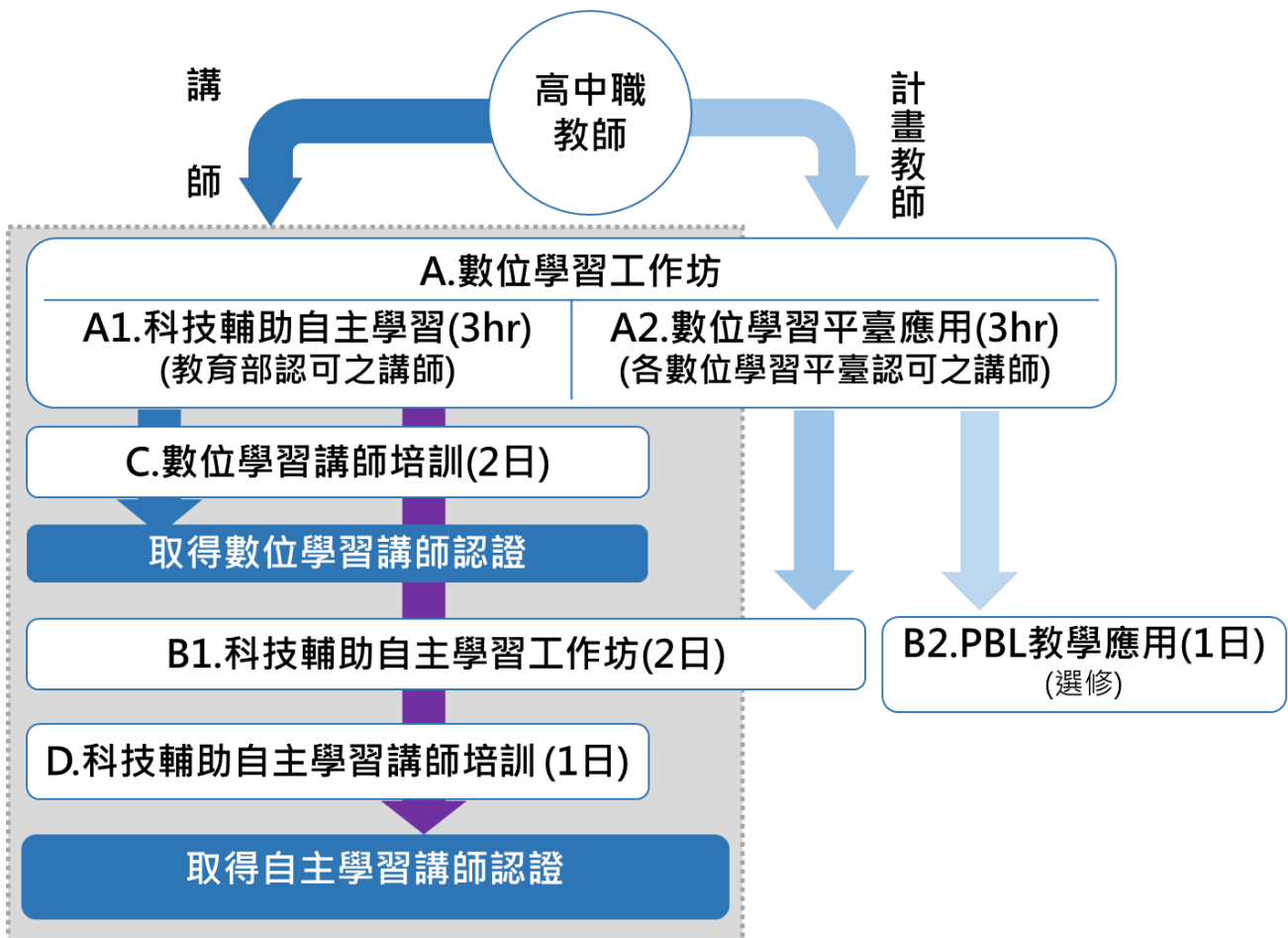


圖 1. 教師增能課程流程圖

貳、B1 科技輔助自主學習工作坊（所有計畫參與教師都必須全程參加）

「B1. 科技輔助自主學習工作坊」主要介紹自主學習在學校的實施模式以及科技輔助自主學習的教案設計，其重點如表 1 所示。

表 1. B 工作坊課程重點與時數

代號	課程名稱	課程重點	時數
B1	科技輔助自主學習工作坊	1. 自主學習的介紹 2. 自主學習在學校的實施模式 3. 自主學習與數位學習平臺的關係與運用 實作	2 日

「B1.科技輔助自主學習工作坊」分為第一階段 11 小時與第二階段 4 小時之實體或線上課程(實施方式及日期另行通知)。表 2 為第一階段課程之規劃，表 3 為第二階段課程之規劃。

表 2 「B1.科技輔助自主學習工作坊」第一階段課程

代號	課程名稱	主講人	時數
B1	科技輔助自主學習的理論與導入模式	待定	1 小時
B2	科技輔助自主學習活動設計	待定	2 小時
B3	科技輔助自主學習教學應用	待定	4 小時
B4	科技輔助自主學習教案設計	待定	1 小時
B5-1	科技輔助自主學習概念與國內應用模式	待定	1.5 小時
B5-2	科技輔助自主學習國外應用模式	待定	1.5 小時

表 3 「B4.科技輔助自主學習工作坊」第二階段課程

代號	課程名稱	主講人	時數
B5-3	科技輔助自主學習實作活動 (21 世紀核心素養—因材網操作)	21 世紀核心素養因材網講師	2 小時

B5-4	議課、分組與教案討論	計畫學校輔導教授	1.5 小時
B5-5	綜合座談	計畫學校輔導教授	0.5 小時

因研習內容安排屬循序漸進，實施教師應已完成「A.數位學習工作坊」課程後再行完成「B1.科技輔助自主學習工作坊－第一階段課程」，之後進行「B1.科技輔助自主學習工作坊－第二階段課程」，以確保研習品質與成效。

參、講師培訓課程（參與計畫教師可自由報名參加）

一、「A2.數位學習平臺應用－因材網」講師認證

1.參與對象

已完成「A1.科技輔助自主學習」以及「A2.數位學習平臺應用（因材網）」

2.培訓課程

(1) 「C.數位學習教師培訓（因材網）」2日講師培訓課程規劃如下：

日程	課程名稱	時數
首日	適性教學與因材網介紹	1.5 小時
	因材網教學模式應用	1.5 小時
	因材網應用分享（國語文、英文、數學）	4 小時
次日	教學運用：知識節點學習單製作與分享	1 小時
	因材網介紹：校管、教師、學生及家長功能	2 小時
	因材網操作實作評量（分組活動）	4 小時
	綜合座談	1 小時

(2) 三周內錄製完因材網簡報及實際操作影片，送交因材網團隊並經審查合格。

3.講師認證/換證審核

(1) 初次認證者：培訓課程後一個月總計至少指派 5 個任務，學生每人每月平均使用時數達 1 小時（7 及 8 月不列入計算）。

(2) 換證申請者：平均每月至少指派 5 個任務，學生每人每月平均使用時數達 1 小時（7 及 8 月不列入計算）換證審核。

二、「A1.科技輔助自主學習」講師認證

1.參與對象

已完成「A1.科技輔助自主學習」、「A2.數位學習平臺應用」、「B1.科技輔助自主學習工作坊」以及「C.數位學習講師培訓（因材網）」。

2.培訓課程

(1) 「D.科技輔助自主學習講師培訓工作坊」1日講師培訓，課程規劃如下：

順序	課程名稱	課程重點	時數
1	科技輔助自主學習的活動設計與教案分析 (1)	說明科技輔助自主學習四學與表單之用法	1.5 小時
2	科技輔助自主學習的活動設計與教案	分享科技輔助自主學習四學與表單之用法	1.5 小時

順序	課程名稱	課程重點	時數
	分析 (2)		
3	A1 課程教學重點說明及課堂經營工具	解說 A1 課程教學重點	2 小時
4	A1 課程單元試講與回饋	1. 教師試講 2. 專家輔導教授團隊提供回饋	2 小時

(2) 三周內錄製完科技輔助自主學習概論簡報影片，送交計畫團隊並經審查合格。

3. 講師認證/換證審核

(1) 初次認證者：課程結束後需公開授課及錄影，並經由計畫團隊審查合格。

(2) 換證申請者：到期前後 2 個月內公開授課及錄影，並經由計畫團隊審查合格。

三、講師認證對照表

講師類別	工作坊					審核	
	A1	A2	B1	C	D	課程結束後三周內繳交作業	自主學習/數位平臺使用度須符合之條件
A2. 數位學習平臺應用—因材網講師	✓	✓		✓		錄製完因材網簡報及實際操作影片，送交因材網團隊並經審查合格。	<ul style="list-style-type: none"> ● 初次認證者：培訓課程前後一個月總計至少指派 5 個任務，學生每人每月平均使用時數達 1 小時(7.8 月不列入計算) ● 換證申請者：平均每月至少指派 5 個任務，學生每人每月平均使用時數達 1 小時(7.8 月不列入計算)
A1. 科技輔助自主學習講師	✓	✓	✓	✓	✓	錄製完科技輔助自主學習概論簡報影片，送交輔導團隊並經審查合格。	<ul style="list-style-type: none"> ● 初次認證者：課程結束後需公開授課及錄影，並經由計畫團隊審查合格 ● 換證申請者：到期前後 2 個月內公開授課及錄影，並經由計畫團隊審查合格

肆、注意事項與其他

一、注意事項

- 1.完成研習後，請計畫學校承辦人至網站填報。
- 2.已完成「B1.科技輔助自主學習工作坊」實施教師，未來不須再重複參加 B1 工作坊；若工作坊有更新課程，參與計畫之教師須完成更新後的課程。
- 3.全程參與研習課程者且完成研習作業，覈實核予研習時數。
- 4.以下狀況將不核發研習時數且視為未完成研習：
 - (1) 未全程參與工作坊（B1 的兩階段研習各視為 1 場完整研習）。
 - (2) 未完成研習作業（例如：未完成 B1 研習教案等等）。
 - (3) 未依照研習順序規定（A 研習→B1 研習）完成研習課程。

二、其他

- 1.計畫團隊保有實施計畫之解釋修改權利。
- 2.本實施計畫未竟事宜，將另行公告於教育部高級中等學校科技輔助自主學習推動計畫網站（<http://tsrl.ntust.edu.tw/>）。

教育部國民及學前教育署

112 年度高級中等學校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，請協助指派。			
預計實施總班級數				
預計實施總學生數				
預計實施總教師數				
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		

	學生數					
※需於項目四中提供各實施班級對應之課程規劃。						
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，需協助本署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數位教學特色發展課程之願景、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（續辦學校請說明已透過本計畫申請之平板臺數）、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(如何使用科技工具導入自主學習的具體作為)

說明：

(一) 描述學校如何使用數位科技引導學生進行自主學習的具體作為，以及教學與學習過程使用自主學習的時機。

(二) 描述學校於本次計畫中，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)。

(三) 說明如何培養教師班級經營能力，以強化學生自主學習。

五、學校運作模式(自主學習如何導入要實施的課程內容中以及如何結合的執行描述)

說明：

(一) 描述自主學習如何導入實施課程中，提供自主學習教學運作方式。

(二) 描述學校對於計畫長期經營之模式、籌組教師團隊、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

為使學校成功推行自主學習，本計畫將自主學習、資訊科技以及學習策略進行結合，建立引導學生自主學習的科技輔助學習模式如圖 1 所示，透過自主學習模式的導入，提升學生的學習參與與動機；同時，透過各種科技輔助學習策略的應用，促進學生的學習成效。

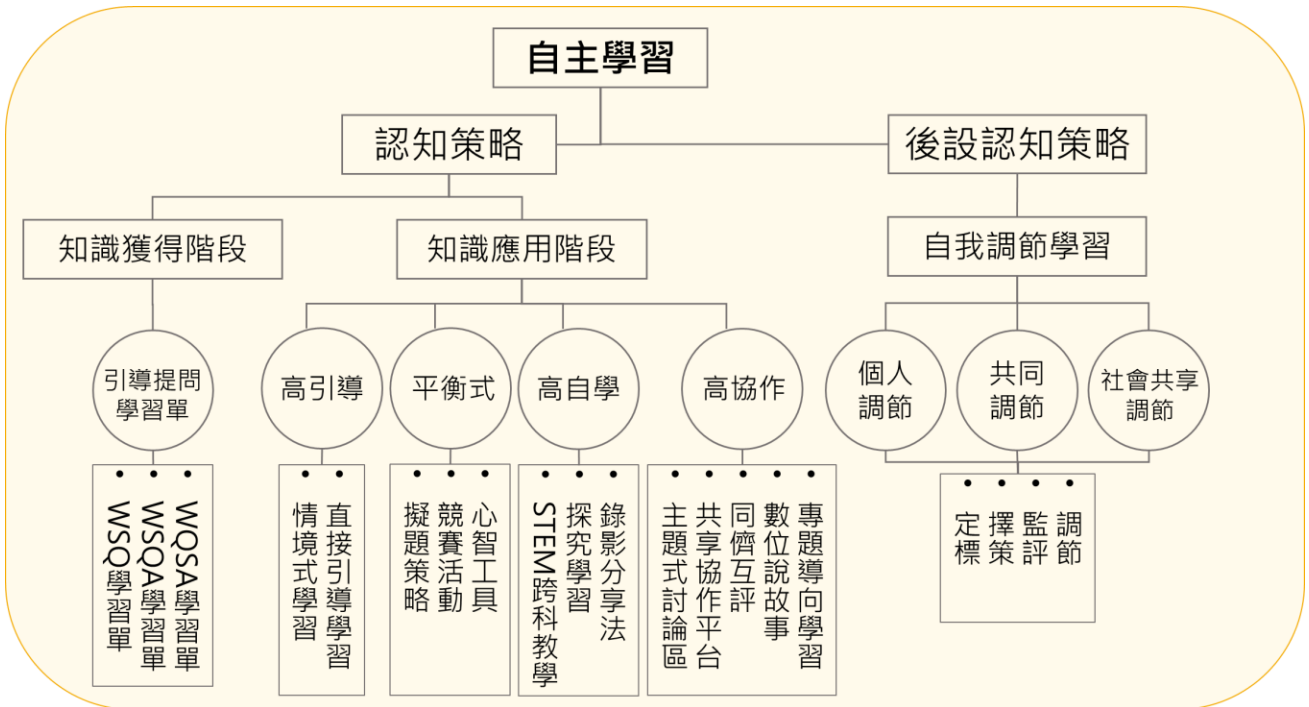


圖 1. 自主學習模式

經由本計畫提供的系統化培訓及輔導，引導推動學校教師發展合適的科技輔助學習模式，來改善學生的學習成效，並運用自主學習促進機制，培育學生成為自主學習者。整合自主學習與科技輔助學習策略的教學模式如圖 2，其學習流程包含六個階段：設定目標、學生自學、組內共學、組間互學、教師導學以及自主反思。

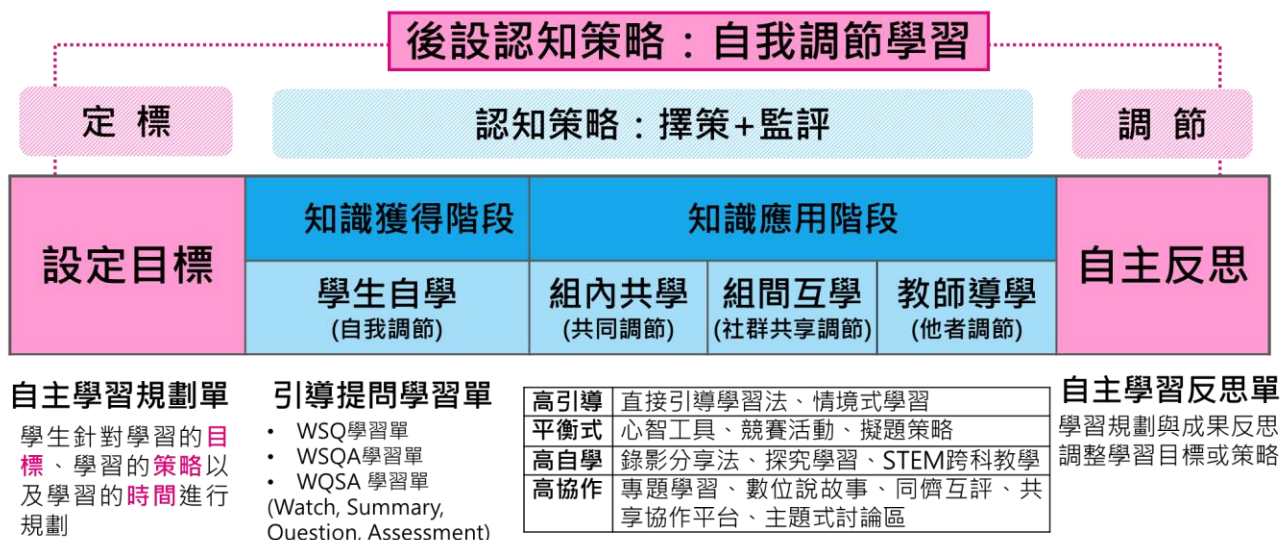


圖 2.科技輔助自主學習學習模式圖

在設定目標時，教師可引導學生填寫自主學習規劃單，以幫助學生針對自己的學習目標、學習策略以及學習時間進行規劃。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，了解本次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主學習規劃單如表 1。這個自主學習規劃單可以是文件檔案、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.自主學習規劃單

題目	學習規劃問題	回答選項
1.	根據過去學習的經驗，規劃這個單元想要達成的目標。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？	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我希望這個單元的測驗，可以考 70 分 2. 我希望這個單元的測驗，可以考 80 分 3. 我希望這個單元的測驗，可以考 90 分 4. 我希望這個單元的測驗，可以考 100 分
2.	除了課堂時間外，請規劃	1. 好，我希望我每週至少有兩次時間(每次至少一小時)，

	一些時間來學習這個單元。	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。

在學生自學時，學生必須習得足夠的知識，才能將所學的知識應用於解決問題。因此，學生除了觀看影片或教師提供的補充教學內容外，應加入適當的輔助策略或工具來幫助學生組織知識與總結自己的學習狀況。為了達到這個目的，本計畫提出以 WSQ (Watch, Summary, Question) 為基礎發展的引導提問學習單，引導學生註記重點、統整所學的知識、進行批判或推論，並提出相關的問題；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。例如在實驗室的學習過程中，學生可以在學習拍上觀看影片、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相關影片(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，更幫助學生檢視自己的設定目標是否充足或者有需要待改善的地方。

表 2. 引導提問學習單-WSQ 學習單

觀察及 記錄 (W)	1. 請觀看酸鹼滴定實驗影片，並說明該實驗須注意的安全事項為何?
	2. 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

	<p>用一般的量筒?</p> <p>(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?</p> <p>(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?</p>
	3. 請記錄其他你覺得應該要注意的重點：
總結(S)	<p>4.根據你這次的實驗經驗，請進行以下總結：</p> <p>(1) 我們在進行酸鹼滴定的流程為何?</p> <p>(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?</p> <p>5.我們在實驗過程應該避免那些問題，以防止實驗失敗發生?</p>
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)。此部分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(例如實驗結果失敗，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。另本計畫亦鼓勵教師可以依照教學活動需求，以 WSQ 為基礎設計引導提問學習單，例如教師搭配因材網讓學生使用 WQSA (Watch, Summary, Question, Assessment)學習單進行自學。學生能夠在因材網上觀看學習影片(W)，接著完成例題提問(Q)以及觀看重點整理(S)，最後在評量(A)階段使用練習題進行動態評量。

而在組內共學與組間互學階段，本計畫將自主學習模式分類成四大自主學習模式：高引導、平衡式、高自學以及高協作。高引導指教學活動主要由教師來進行活動；高自學則是由學生主導的學習活動。而介於兩者之間的，為平衡式；教師跟學生在自主學習過程分別扮演著重要的腳色，決定部分活動的進行。最後，高協作式強調小組之間的合作學習。而這四個學習模式的

施行，需搭配學習策略，以增強自主學習活動的進行。本計畫提供 13 個科技輔助學習策略來搭配這四個自主學習模式如表 3。

表 3.自主學習與科技輔助學習策略運用模式

自主學習模式	建議搭配之科技輔助學習策略
高引導	直接引導學習法、情境式學習
平衡式	心智工具、競賽活動、擬題策略
高自學	錄影分享法、探究學習、STEM 跨科教學
高協作	專題學習、數位說故事、同儕互評、共享協作平臺、主題式討論區

而在這些教學活動過程，結合前述已進行自主學習規劃單以及 WSQ 學習單框架下，讓學生在進行學習策略的過程中，能持續依照學習目標與學習單引導進行深度學習與討論。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。最終，在教師導學階段，教師引導學生組織學習知識內容，不僅可以從教學活動中統整學生的學習問題，亦可從學生填寫的 WSQ 學習單檢視學生的疑問，並釐清學生的問題，收斂以及聚焦學習重點。

在自主反思階段時，教師可鼓勵學生填寫自主學習反思單，針對學生的學習表現與教師導引之學習策略進行調整。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策略如表 4 在整個學習過程中的自主學習規劃單、自主學習反思單以及 WSQ 學習單，皆可應用數位平臺或工具儲存及歸納，教師再依需求對應各式學習單進行討論；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 4.自主學習反思單

題目	學習反思問題	回答選項
1.	這個單元的測驗，我實際獲得了幾分？	_____分
2.	在這堂課的學習努力程度，我給自己打幾分？	1. 我對於自己的學習成果，給予 100 分。 2. 我對於自己的學習成果，給予 90 分。 3. 我對於自己的學習成果，給予 80 分。 4. 我對於自己的學習成果，給予 70 分。
3.	完成這堂課的學習後，你認為自己是否有學好這堂課呢？	1. 有，我覺得自己學得很好。 2. 一半一半，我覺得有些概念我還不是很懂。 3. 沒有，我覺得我還沒有把這堂課的知識學得很好。
4.	請回想你自己當初設定的目標，你是否確實依照自己目標執行呢？	1. 有，我當初很有把握；我現在確實完成 2. 一半一半，我還需要依據自己的程度調整目標 3. 沒有，目標跟我的表現差異很大。我會再去跟老師及表現好的同學請益
5.	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。 1. 我有其他的方式：_____
6.	根據你自己的學習成果以及學習方法，你是否有發現自己學習上的問題(例如惰性、輕忽目標的重要性、時間管理欠佳)? 你覺得應該如何解決？	(開放性問題)

依照教師設計的教學活動，教案可分為 4 個層級(Level)如圖 3 所示。當教學活動中無設定目標/反思，以及在知識應用階段為使用一般學習單，且教學活動多數還是以教師引導為主，則

為層級 0；。當教學活動中以選擇題方式引導學生設定目標/反思，以及教師和學生能夠共同進行自主學習活動，且教師在學生自學階段中，有導入文字 WSQ 學習單，則為層級 1；。當教學活動中以選擇題方式引導學生設定目標/反思，以及教師和學生能夠共同進行自主學習活動，且教師在學生自學階段中，有導入圖文形式 WSQ 學習單，則為層級 2；。當教學動中以填空式問題方式引導學生設定目標/反思，以及教師和學生能夠共同進行自主學習活動時，且教師在學生自學階段中，有導入圖文形式 WSQ 學習單，則為層級 3。；當教學動中以開放式問題引導學生設定目標/反思，以及教師和學生能夠共同進行自主學習活動，且教師在學生自學階段中，有導入圖文形式 WSQ 學習單，則為層級 4。另層級 0 表示未導入自主學習策略之教案，若學生在知識獲取階段未使用適當策略引導，且教學活動以教師引導為主，此教案則不符本計畫推動內容。

	未導入 自主學習策略	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
設定目標/反思		選擇式自主學習 規劃單及反思單	選擇式自主學習 規劃單及反思單	填空式自主學習規 劃單及反思單	開放式自主學習規 劃單及反思單
知識獲得階段	教師授課 (一般學習單)	學生自學 (文字引導提問學 習單)	學生自學 (圖文引導提問學 習單)	學生自學 (圖文引導提問學 習單)	學生自學 (圖文引導提問學 習單)
知識應用階段	一般習作/演 練及回饋	組內共學、組間 互學、教師導學	組內共學、組間 互學、教師導學	組內共學、組間互 學、教師導學	組內共學、組間互 學、教師導學
教育目標	記憶、理解	記憶、理解、應 用能力	記憶、理解、應 用能力	分析及評量能力	創作力

圖 3.科技輔助自主學習學習教案層級

「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 4。

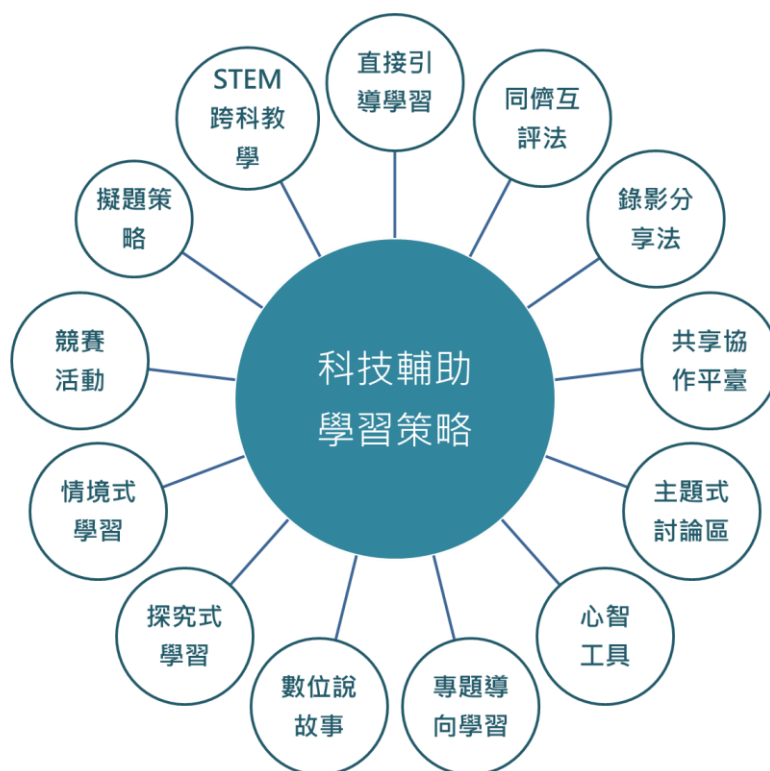


圖 4.十三種科技輔助學習策略

(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。

高級中等學校科技輔助自主學習設計

說明：可依據自主學習活動設計之授課內容，導入具自主學習模式的學習活動。活動時間至少為期 8 週；活動過程請包含至少 2 次自主學習循環，活動設計須包含課前自學、組內共學、組間互學以及教師導學 4 個部分。另請就各教學與學習過程，選擇合適的科技輔助學習策略、數位學習平臺及科技工具，配合引導自主學習實施。

教師姓名	賴秋琳		
四學應用	知識獲得：WSQ 學習單 知識應用：擬題策略、競賽活動、共享協作平臺		
學科領域	化學		
授課單元/ 主題	化學反應與平衡：化學平衡與酸鹼滴定		
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、學習拍影片、Youtube 影片 學生解學任務：Google 表單、Google 文件 化學實驗：實驗器材、行動載具 課堂討論：投影機、行動載具		
教學總時間 (分)	每週 2 節，共計 16 節		
課程階段	教學活動	教材與使用之科技	時間
課前自學 【設定目標】 【學生自學】	《自主學習規劃單、WSQ 學習單》 1. 教師說明化學反應速率與平衡的學習規劃，包括教師授課時間、學生實驗時間以及測驗時間等。 2. 學生依據自主學習規劃單自訂學習目標(如表 1)。 3. 學生利用行動載具觀看學習拍影片，並填寫 WSQ 學習單(如表 2)。 4. 學生可使用 YouTube 搜尋相關學習影片，例如： https://www.youtube.com/watch?v=0dvGiQOVRZc	Google 表單 (自主學習規劃單、WSQ 學習單) 學習拍影片 Youtube 影片	1 節
組內共學 【組內共學】	《平衡式學習策略》 1. 教師發放任務學習單。學習單中包含已有解題影片的任務，以及未有解題影片的任務。學生須與組內同學合作，共同完成題目。 2. 教師提供解題影片，學生依據解題影片，解決學習單中的部分任務。 3. 學生須與組內同學合力解決未有解題影片的任務。 4. 教師請各組上台示範解題，並進行總結。	紙本學習單 學習拍	2 節
組間互學 【組間互學】	《平衡式學習策略》 1. 教師請每組學生出 2 題題目，並讓學生進行競賽擬題。 2. 每組同學出兩道題目，並將題目貼在老師建立好的	Google 文件	3 節

	<p>Google 文件中；即完成一張大考卷。</p> <p>3. 每組同學需解決其他同學出的題目。</p> <p>4. 由各組公布解題方法與答案，並計算答對與答錯組別數。</p> <p>5. 最後選出出題鑑別度最高的一組，為本次活動優勝組別。</p>		
教師導學 【教師導學】 【自主反思】	<p>《自主學習反思單》</p> <p>1. 教師運用 Kahoot 確認是否每位同學都了解觀念與計算(計算題會要求第一個答對的同學上臺解題)。</p> <p>2. 教師總結：針對學生出題的內容與觀念進行釐清與補強。</p> <p>3. 學生完成個人自主學習反思單(如表 3)；待資料上傳後，教師可針對個別學生給予學習引導。</p>	<p>Kahoot</p> <p>Google 文件 (自主學習反思單)</p>	2 節
課前自學 【設定目標】 【學生自學】	<p>《自主學習規劃單、WSQ 學習單》</p> <p>1. 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。</p> <p>2. 學生依據自主學習規劃單自訂學習目標(如表 4)。</p> <p>3. 學生利用行動載具觀看影片，並填寫 WSQ 學習單(如表 5)。</p> <p>Youtube 影片： https://www.youtube.com/watch?v=HwdK9LqY2Kk https://www.youtube.com/watch?v=fOawmxzta_M</p>	<p>Youtube 影片</p> <p>Google 表單 (自主學習規劃單與 WSQ 學習單)</p>	2 節
組內共學 【組內共學】	<p>《高自學式學習策略》</p> <p>學生分組持行動載具，至實驗室中進行化學實驗，利用載具「錄影」功能，記錄酸鹼滴定實驗過程。</p>	<p>行動載具 實驗器材</p>	2 節
組間互學 【組間互學】	<p>《高協作式學習策略》</p> <p>各組製作與報告實驗結果，包含實驗準備、步驟說明及參考資料；小組進行同儕互評。</p>	<p>Google 簡報</p>	3 節
教師導學 【教師導學】 【自主反思】	<p>《WSQ 學習單、自主學習反思單》</p> <p>1. 學生完成個人自主學習反思單(如表 6)。</p> <p>2. 教師觀看學生的 WSQ 學習單，並釐清學生的問題。</p> <p>3. 教師引導學生觀看自己的 Google 表單自主學習歷程，並檢討自己的學習成果與學習方法。</p>	<p>Google 表單 (WSQ 學習單、自主學習反思單)</p>	1 節
(如格式不符使用，教師可自行調整)			

表 1.自主學習規劃單-第一個自主學習循環

題目	學習規劃問題	回答選項
1.	根據過去學習的經驗，規劃這個單元想要達成的目標。	1. 我希望這個單元的測驗，可以考 70 分 2. 我希望這個單元的測驗，可以考 80 分 3. 我希望這個單元的測驗，可以考 90 分 4. 我希望這個單元的測驗，可以考 100 分
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. 我會上網蒐集跟相關的影片進行學習。 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。

表 2.化學平衡 WSQ 學習單

<p>觀察及 記錄 (W)</p>	<p>請解決以下任務：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.請各舉出一個可逆反應與一個不可逆反應的例子。 2.化學平衡的定義為何?它的成立條件為何? 3.定溫、定容下，在 $A_2+B_2=2AB$ 的反應系中；下列何者可用以判斷系統已達平衡狀態？(A)混合氣體的密度不變(B)A 的分壓不變(C)總壓不變(D)顏色不變(E)單位時間有 1 莫耳 A_2 消耗的同時，有 2 莫耳 AB 變為 A_2 及 B_2(F)單位時間有 1 莫耳 A_2 消耗的同時，有 2 莫耳 AB 生成。 <p><input type="checkbox"/> 請記錄其他你覺得應該要注意的重點：</p>
<p>總結(S)</p>	<p><input type="checkbox"/> 根據你觀看的影片，請幫大家進行以下總結：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.化學平衡的條件。 2.化學平衡在生活中的例子。 3.學習化學平衡，應該具備那些知識。
<p>提問(Q)</p>	<p>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。</p>

表 3. 自主學習反思單-第一個自主學習循環

題目	學習反思問題	回答選項
1.	這個單元的測驗，我實際獲得了幾分？	_____分
2.	在這堂課的學習努力程度，我給自己打幾分？	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我對於自己的學習成果，給予 100 分。 2. 我對於自己的學習成果，給予 90 分。 3. 我對於自己的學習成果，給予 80 分。 4. 我對於自己的學習成果，給予 70 分。
3.	完成這堂課的學習後，你認為自己是否有學好這堂課呢？	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有，我覺得自己學得很好。 2. 一半一半，我覺得有些概念我還不是很懂。 3. 沒有，我覺得我還沒有把這堂課的知識學得很好。
4.	請回想你自己當初設定的目標，你是否確實依照自己目標執行呢？	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有，我當初很有把握；我現在確實完成。 2. 一半一半，我還需要依據自己的程度調整目標。 3. 沒有，目標跟我的表現差異很大。
5.	你實際採用哪些方法進行預習或複習呢？	<ol style="list-style-type: none"> 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。
6.	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)

表 4.自主學習規劃單-第二個自主學習循環

題目	學習規劃問題	回答選項
1.	根據上周的課程經驗，規劃這個單元想要達成的目標	1. 我希望這個單元的測驗，可以考 70 分 2. 我希望這個單元的測驗，可以考 80 分 3. 我希望這個單元的測驗，可以考 90 分 4. 我希望這個單元的測驗，可以考 100 分
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。

表 5. 酸鹼滴定 WSQ 學習單

<p>觀察及 記錄 (W)</p>	<p>1. 請觀看酸鹼滴定實驗影片，並說明該實驗須注意的安全事項為何?</p> <p>2. 請根據實驗步驟進行實驗，並回答下列問題：</p> <p>(1) 為何滴定管清洗後，必須先用滴定劑清洗，才可使用?</p> <p>(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?</p> <p>(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?</p> <p>(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?</p> <p>3. 請記錄其他你覺得應該要注意的重點：</p>
<p>總結(S)</p>	<p>4. 根據你這次的實驗經驗，請幫大家進行以下總結：</p> <p>(1) 我們在進行酸鹼滴定時的流程為何?</p> <p>(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?</p> <p>5. 我們在實驗過程應該避免那些問題，以防止實驗失敗發生?</p>
<p>提問(Q)</p>	<p>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。</p>

表 6. 自主學習反思單-第二個自主學習循環

題目	學習反思問題	回答選項
1.	這個單元的測驗，我實際獲得了幾分？	_____分
2.	在這堂課的學習努力程度，我給自己打幾分？	1. 我對於自己的學習成果，給予 100 分。 2. 我對於自己的學習成果，給予 90 分。 3. 我對於自己的學習成果，給予 80 分。 4. 我對於自己的學習成果，給予 70 分。
3.	完成這堂課的學習後，你認為自己是否有學好這堂課呢？	1. 有，我覺得自己學得很好。 2. 一半一半，我覺得有些概念我還不是很懂。 3. 沒有，我覺得我還沒有把這堂課的知識學得很好。
4.	請回想你自己當初設定的目標，你是否確實依照自己目標執行呢？	1. 有，我當初很有把握；我現在確實完成 2. 一半一半，我還需要依據自己的程度調整目標 3. 沒有，目標跟我的表現差異很大。我會再去跟老師及表現好的同學請益
5.	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。 我有其他的方式：_____
6.	根據你自己的學習成果以及學習方法，你是否發現自己學習上的問題(例如惰性、輕忽目標的重要性、時間管理欠佳)? 你覺得應該如何解決?	(開放性問題)