



國民中學

資訊科技教材教法

結合教育部資訊及科技教育司科技輔助自主學習

國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系

許庭嘉教授

ckhsu@ntnu.edu.tw



教材教法實例1

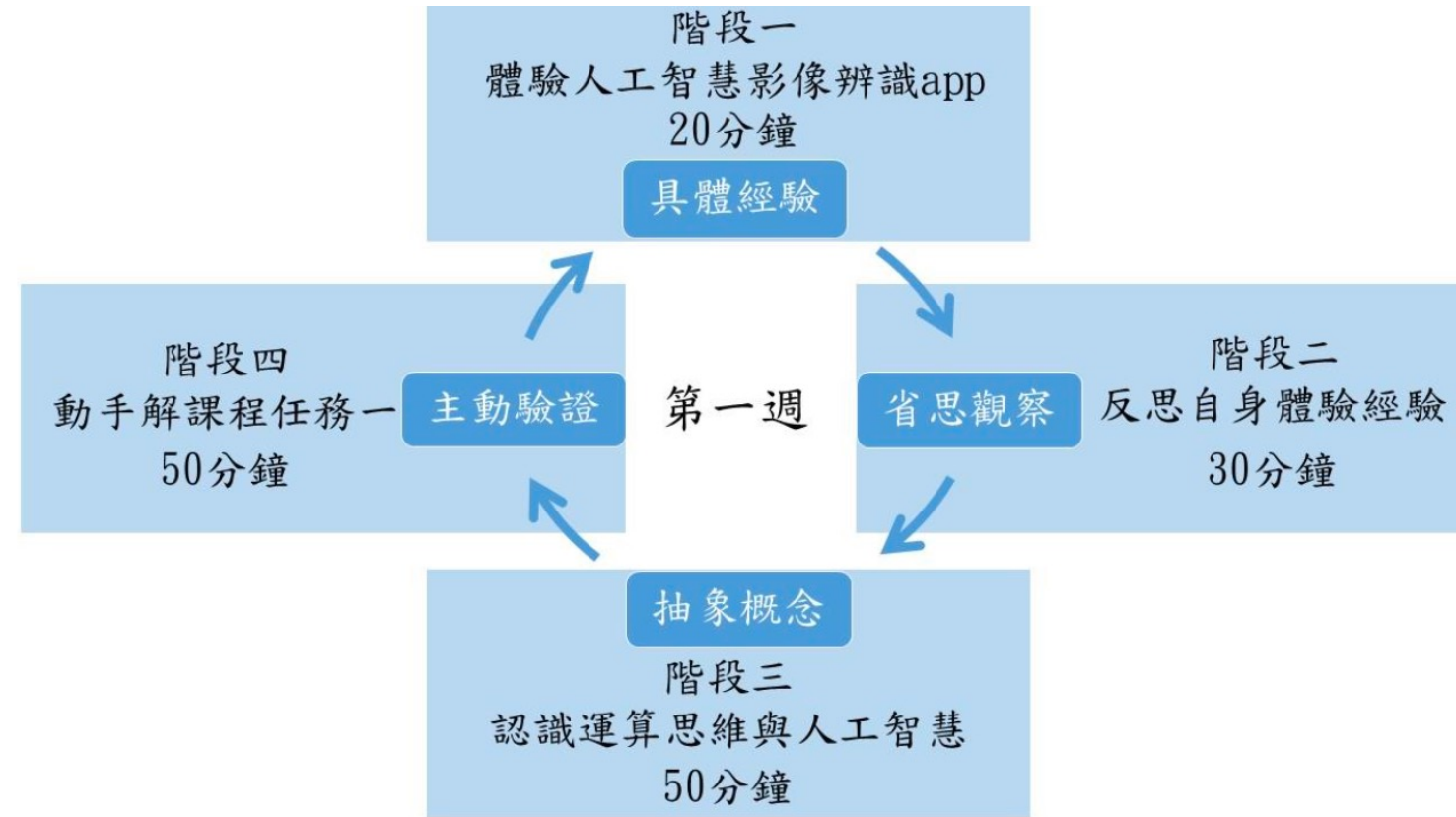
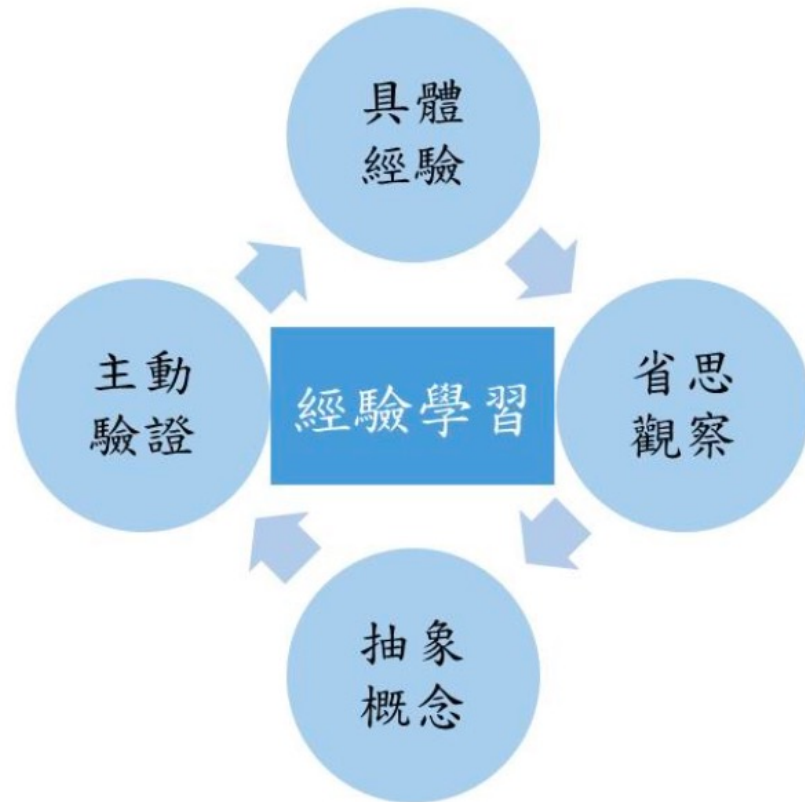
任務之前的教學影片

周次	課程主題	影片單元
一	圖像化程式演練運算思維	運算思維介紹
		App Inventor2介紹
		App Inventor2介面講解
		App Inventor2畫面編排與程式設計
二	生活中的影像辨識	任務一介紹
		人工智慧介紹與應用
		機器學習介紹與應用
		Quick draw 網站操作
		監督式學習
		影像辨識應用
		AutoDraw 網站操作
三	影像辨識原理說明與應用	任務二介紹
		卷積神經網路介紹
		PIC 網站介紹
		PIC 網站訓練模型
		任務三介紹

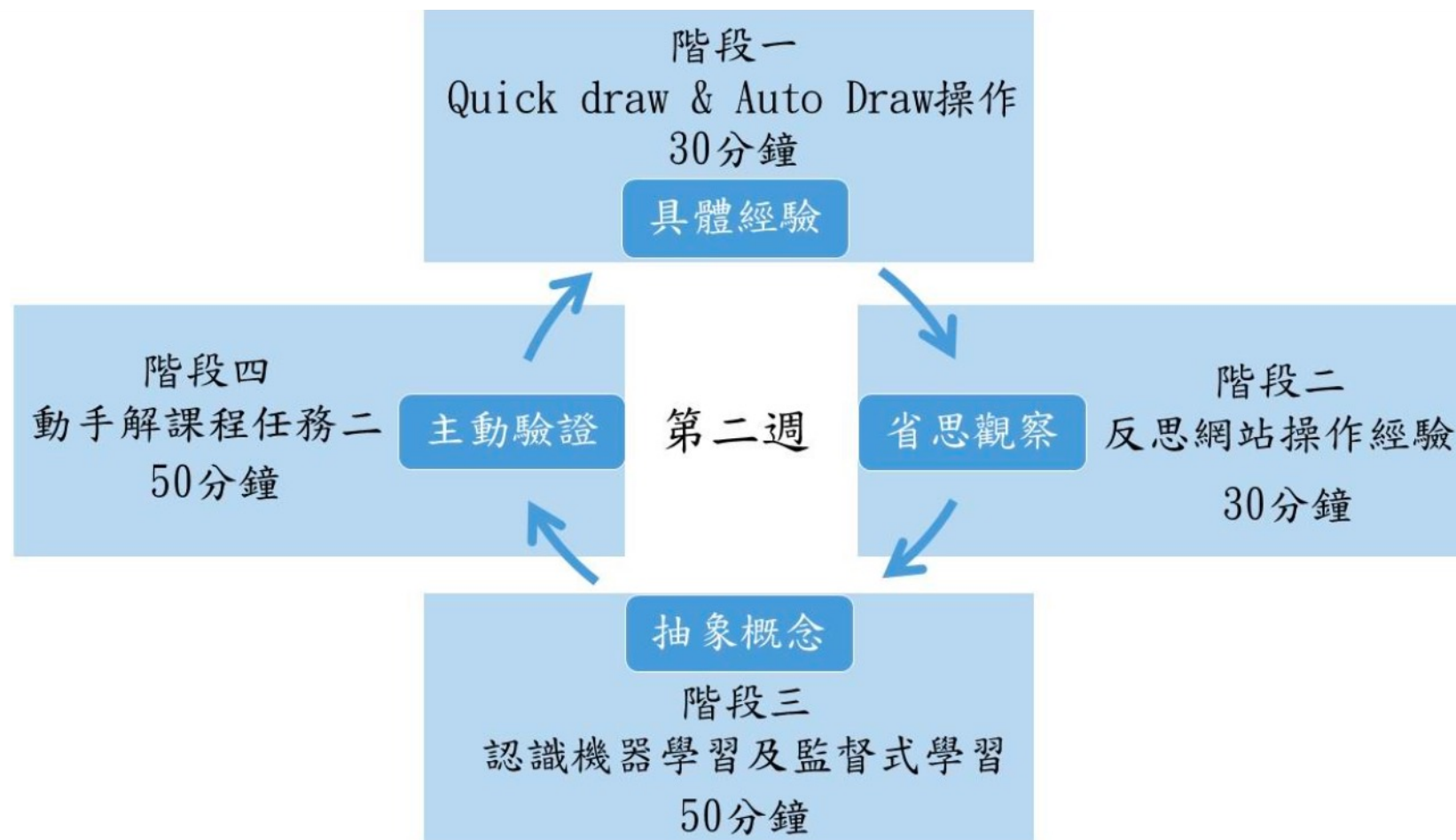
人工智慧單元示例

EXPERIENTIAL LEARNING

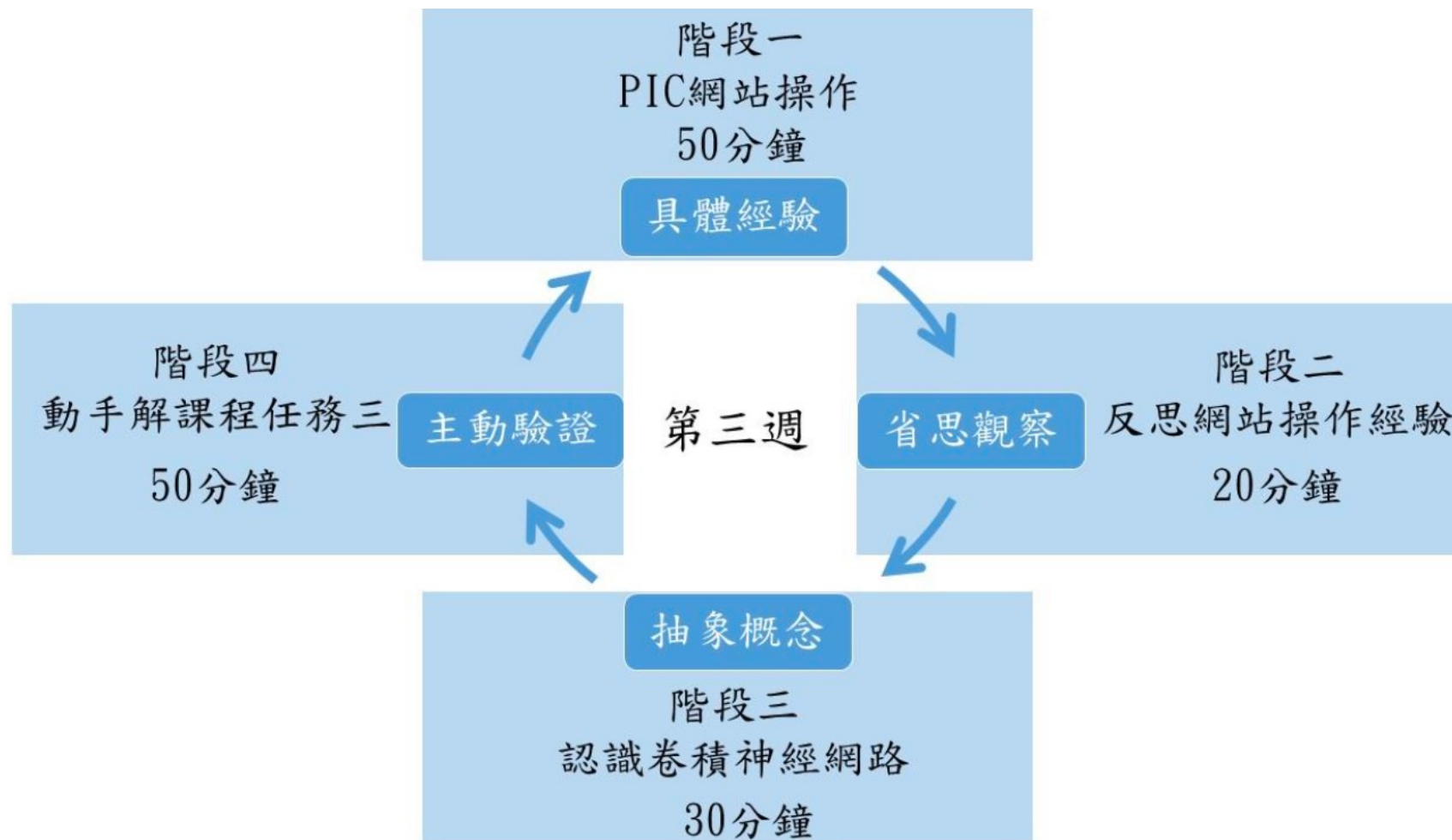
體驗式教學法與人工智慧課程結合



一個任務對應一個Experiential Learning Cycle

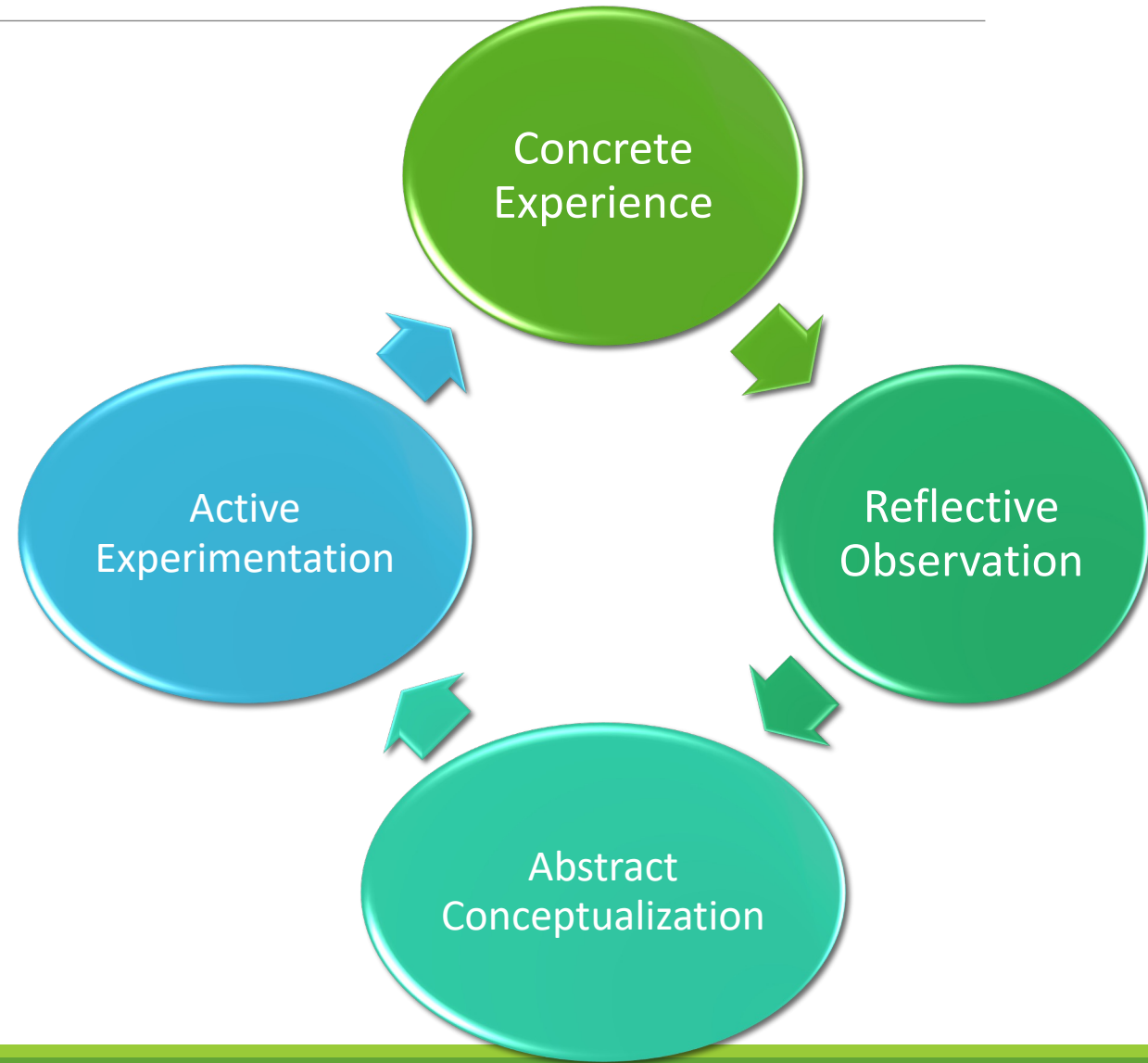


一個任務對應一個Experiential Learning Cycle



請你思考一個資訊科技單元

1. 選一個你覺得適合的資訊科技單元
2. 使用Experiential Learning Cycle 教法
3. 使用央團的教案格式，規劃教學流程





教材教法實例2

課前自學

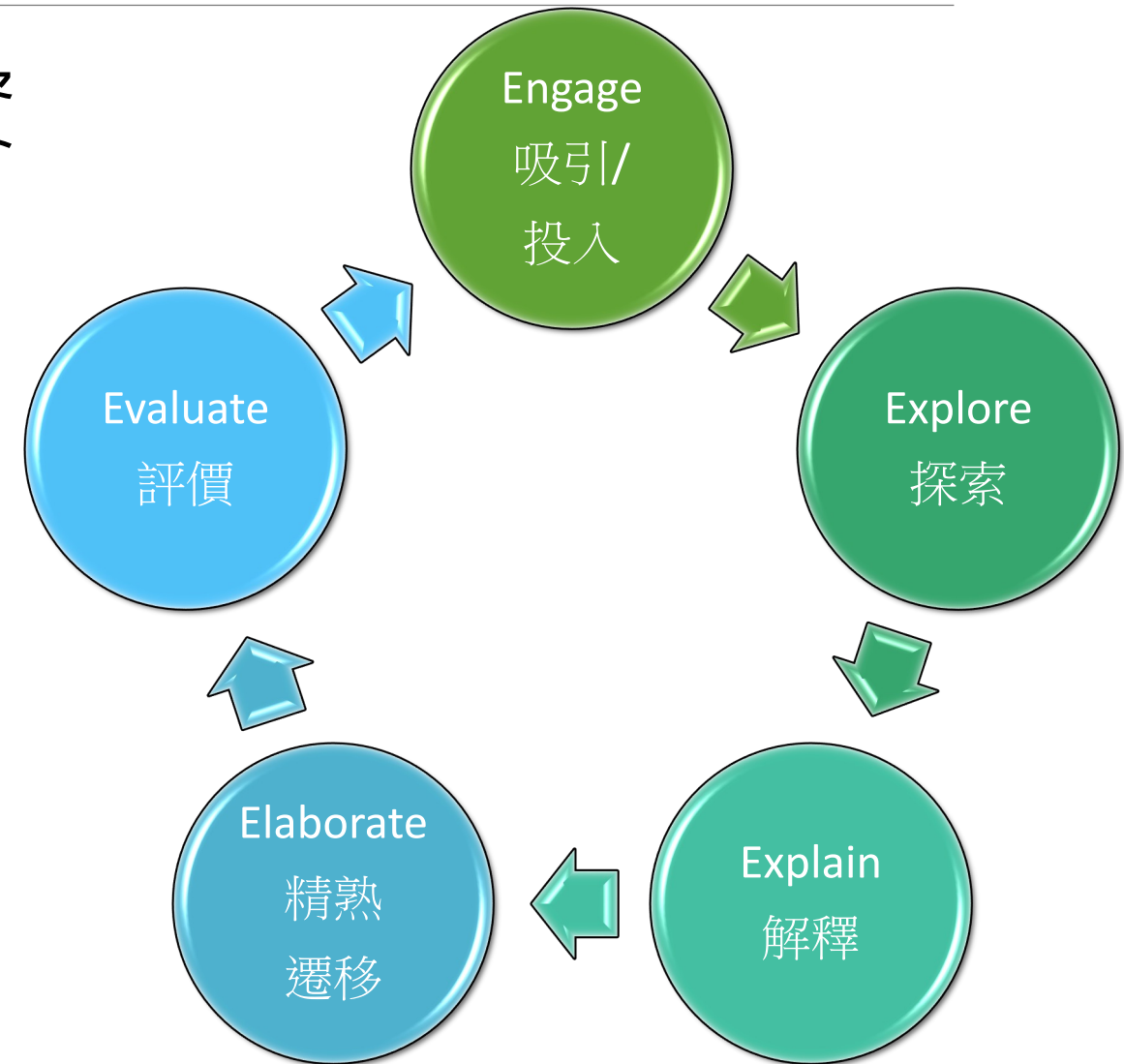
學習步驟	範例說明
Engagement	展示漂亮的雪花圖並且鼓勵學生想像如何在Scratch中畫出雪花圖（幾何圖形）
Exploration	透過教學影片展示如何使用Scratch達到移動和轉彎，並且如何使用這個功能四次來畫出正方形。 影片之後要求學生推理答案：題目內容提供學生「移動、轉彎」以及重複幾次的資訊，讓學生選擇可畫出正幾邊形的圖。
Explanation	使用重複結構的積木來簡化正方形的繪製，並說明重複結構的概念和功能。要求學生使用學過的功能畫看看雪花圖，並且進行線上測驗題，題目測驗完畢會馬上得到回饋。
Evaluation	學生自評，並且根據測驗結果，提出答錯並且對於回饋內容有所不解的地方。

課堂上問題解決

學習步驟	範例說明
Engagement	鼓勵學生 一筆畫 出正四邊形，不要中途把筆離開紙張。說明如何使用 重複 的動作完成，然後延伸問題到如何使用類似的動作指令來一筆畫畫出一個正三角形？
Explanation	連結自學與課堂：課程自學階段的疑問拿到課堂中討論，並說明如何解難。
Elaboration	學生上機寫程式，使用 類似指令重複組合 不同幾何圖形成為太陽一樣的花朵。
Evaluation	邀請同學 分享答案 ，並且根據學生的執行情況和表達做出回饋（或者糾正指令錯誤的地方），並且提供學生三個反思題目的學習單，讓學生反思與記錄自己所學。

請你思考一個資訊科技單元

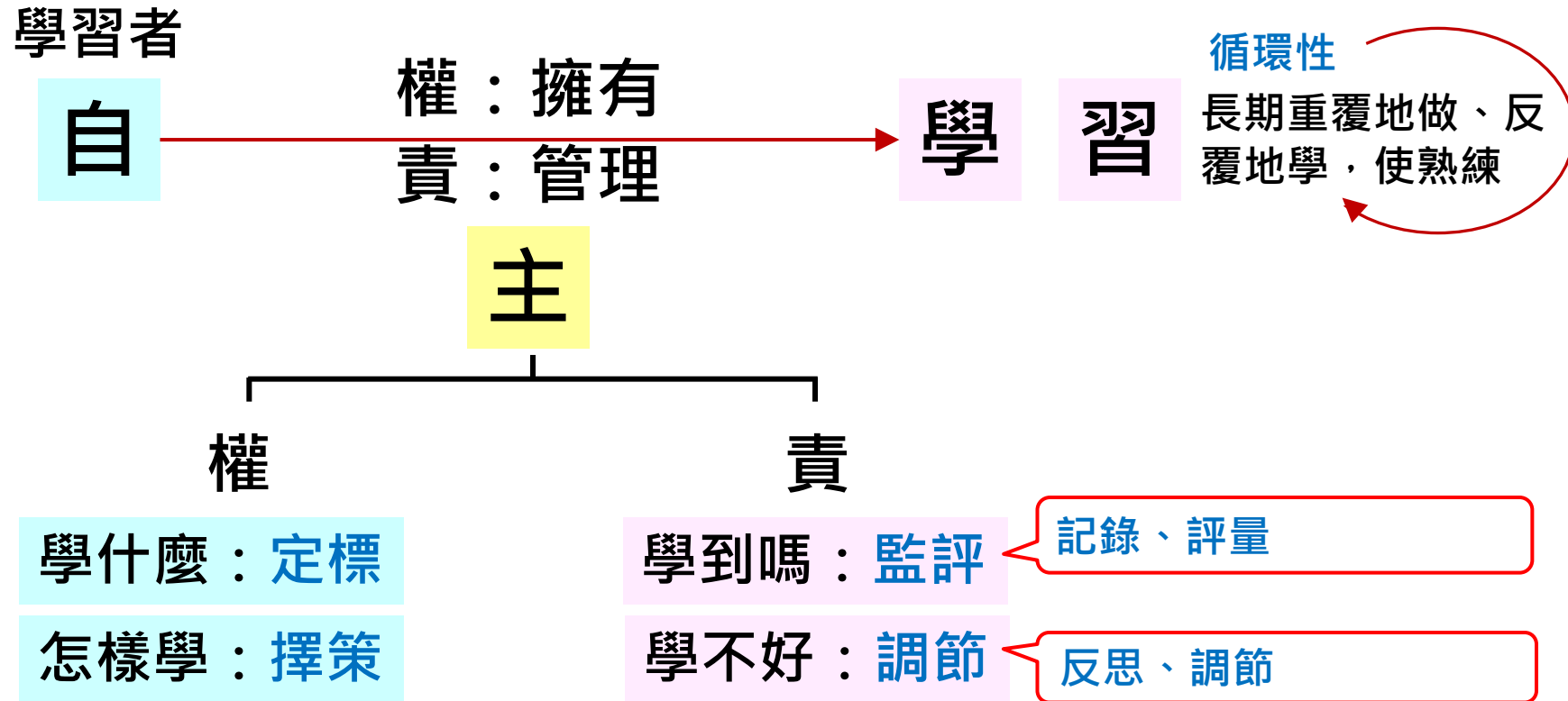
1. 選一個你覺得適合的資訊科技單元
2. 使用5E探究教學
3. 使用央團的教案格式，規劃教學流程





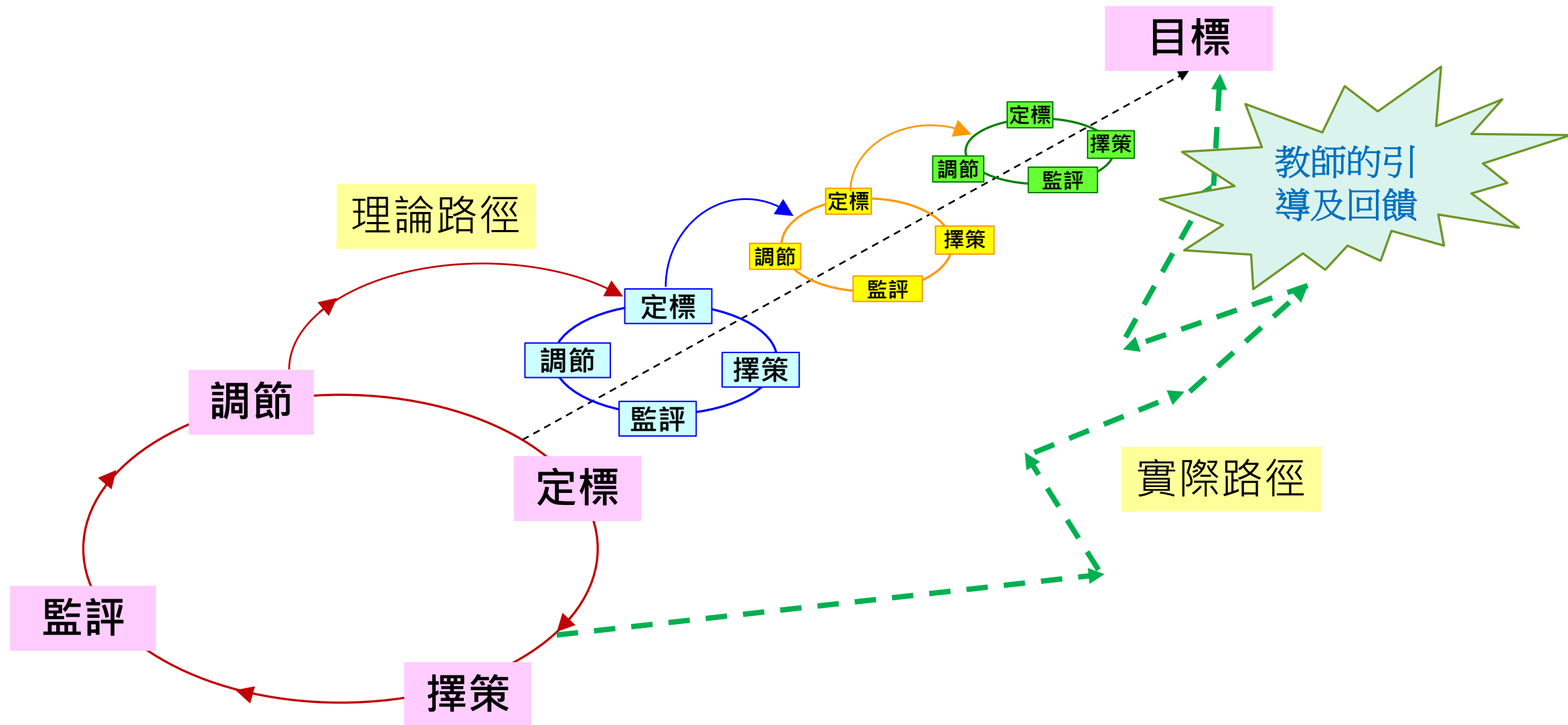
教材教法實例3: 科技輔助自主學習

「自主學習」的理念



理念：學習者是學習的主人，故須管理其學習及為其學習負責

自主學習的組成部分與循環性（迭代）

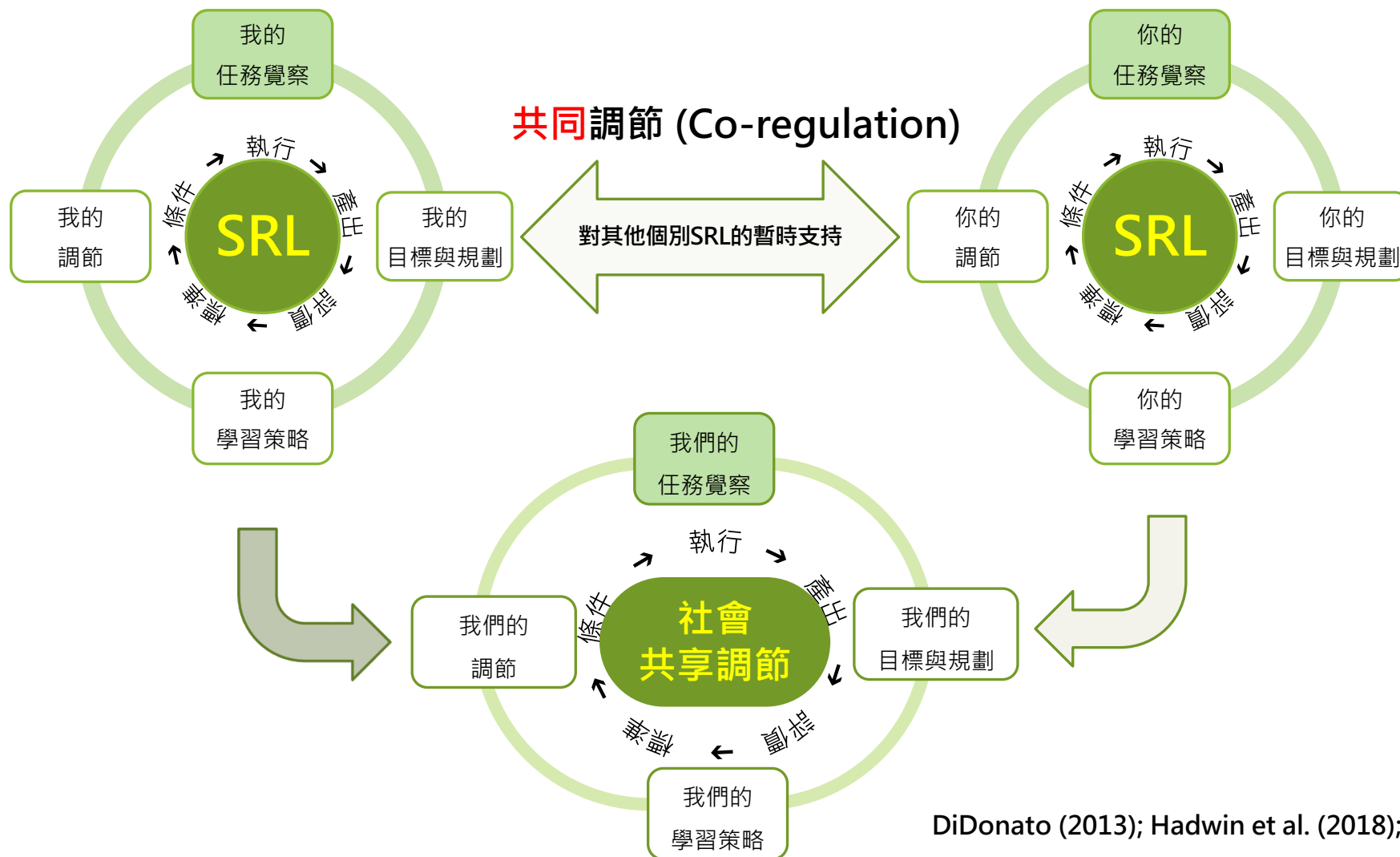


自主學習的三種相關調節

自我調節 Self-regulation	一個人透過個別學習或互動學習(師生/同儕之間)之後自我調節學習
共同調節 Co-regulation	兩個或更多人在過渡性協作學習過程中協調互動進行自我調節學習，調節能力較高者(成人/老師/同儕/電腦模擬導師/機器人) MRP (more regulated peer) 負責協助調節其他調節能力較低者 LRP (less regulated peer) 的自我調節學習
社群/社會共享調節 Socially shared regulation	多個人在過渡性合作調節之後，以小組互動形式透過多角度交流、後設認知監察及調控、共同學習目標、任務投入及評估準則等互相調節學習

DiDonato (2013); Hadwin et al. (2018); Hadwin & Oshige (2011)

自主學習的三種調節學習(SRL、CoRL、SSRL)



DiDonato (2013); Hadwin et al. (2018); Hadwin & Oshige (2011)

自主學習的指導原則(修改自何世敏,2017)

先學後教

1. Teaching stupid or smart?
2. 引導及回饋取代教學
3. 強調活動設計及社會互動

培養**預習**習慣，提升自學能力

瞭解**自學**情況，調整導學設計

激發**小組**學習，強化團隊互助

減省無謂教學，聚焦學習要點

自主學習的四種學習方式 - 「4學」學習方式

學生自學 - 自我調節

1. 整理已學
2. 找出難學
3. 預備將學
4. 記錄所學(e.g. WSQ)

組內共學 - 共同調節

1. 核對答案
2. 補充資料
3. 合作解難
4. 匯整展示

教師導學 - 他者調節

1. 引導定標
2. 提問回饋
3. 點撥釐清
4. 總結延伸

組間互學 - 社群共享調節

1. 比較區分
2. 提問質疑
3. 改正修訂
4. 評估建議

(何世敏, 2014)

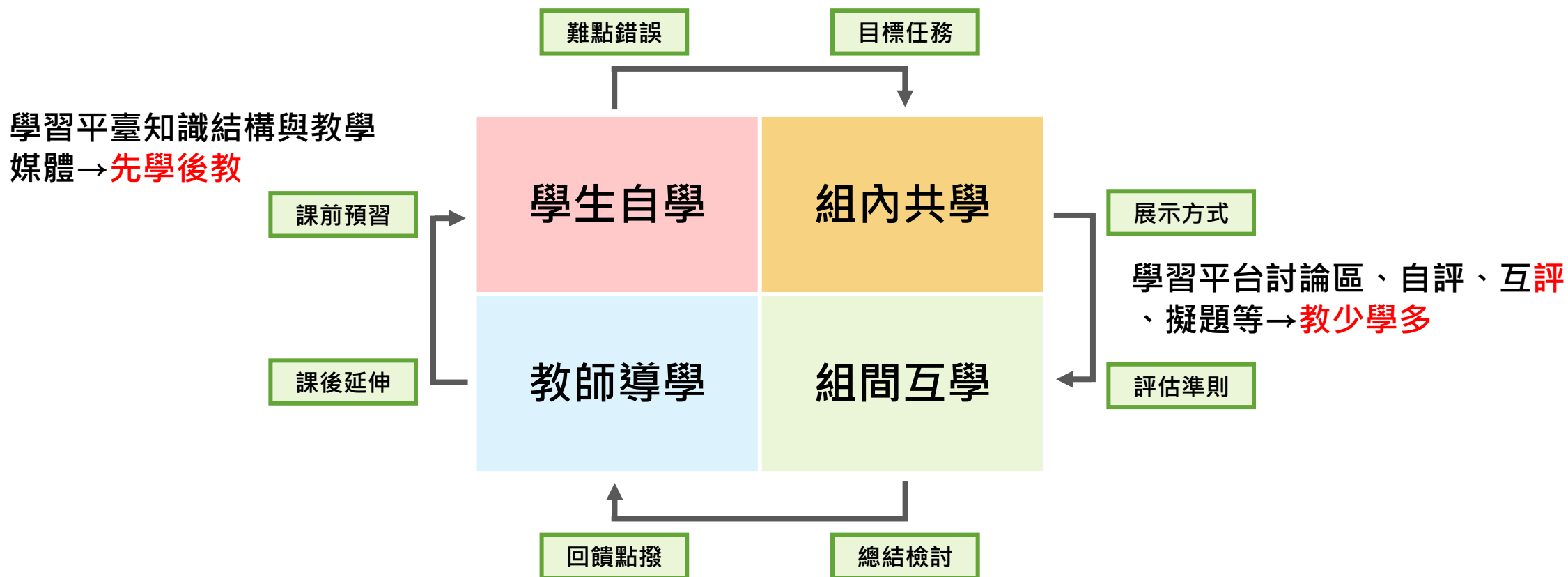
名詞定義-學習策略應用

- **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。

高引導	直接引導學習法、情境式學習
高協作	專題學習、數位說故事、同儕互評、共享協作平台、主題式討論區
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

運用數位學習平臺於自主學習課堂(1/2)

學習平臺練習題、學生提問、單元診斷測驗→以學定教



網路學習平台提供學生學習記錄、學習資訊及討論、答題狀況→減負增效

運用數位學習平臺於自主學習課堂(2/2)

學生於學習平臺觀看影片、做練習題與回老師提問進行「**自學**」，發現個人的難點錯誤



學生利用學習平臺相關內容或老師指派作業進行「**組內共學**」

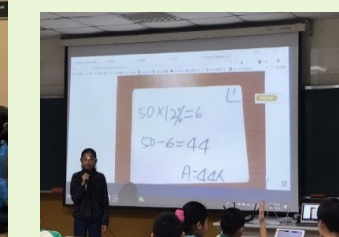
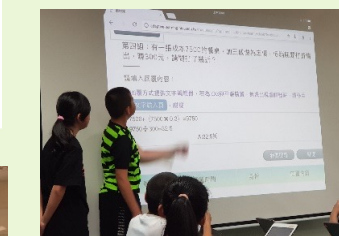
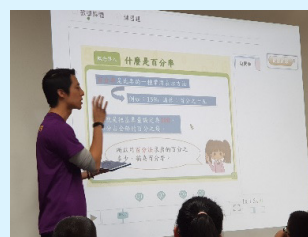
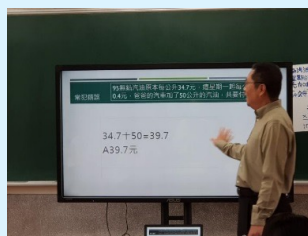
學生自學

組內共學

教師導學

組間互學

教師利用學習平臺學生學習**記錄**或**討論區**中，學生的學習難處或迷思概念進行「**導學**」



小組分享或安排適當人員代表上台報告，進行「**組間互學**」



科技輔助自主學習推動計畫

科技輔助自主學習教學模式設計

從國中資訊科技課本一個單元活動設計開始
(快速展示另一個 P D F 檔案是高中範例)

科技輔助自主學習學習模式圖



自主學習規劃單

學生針對學習的**目標**、學習的**策略**以及學習的**時間**進行規劃

引導提問學習單

- WSQ學習單
- WSQA學習單
- WQSA學習單
- WSQRI增強型學習引導機制

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、共享協作平台、主題式討論區

自主學習反思單

學習規劃與成果反思
調整學習目標或策略

教學活動說明(1/3)

- 「**自主學習教案**」內容應包括「後設認知」及「認知」部分，並至少**兩次**自主學習循環活動（才有「調節」）。



教學活動說明(2/3)

第一次自主學習循環



- **第1階段-定標**：引導學生**規劃學習目標**（或進度）
- **第2階段-擇策+監評**：引導學生選擇**學習策略**、進行學習活動並且**監控學習狀況**
- **第3階段-調節**：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，及是否需要進行**調整**

教學活動說明(3/3)

第二次自主學習循環



- **第4階段-定標**：引導學生依據**前次**自主學習**經驗及反思**結果，規劃新的學習目標與學習進度
- **第5階段-擇策+監評**：引導學生使用**更高層級認知**學習**策略**，執行學習活動並且**監控學習狀況**。
- **第6階段-調節**：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

自主學習其他科教案範例 (1/5)

第一次自主學習循環



教師說明化學反應速率與平衡的學習規劃。
學生依據自主學習規劃單自訂學習目標

題目	學習規劃問題
1	根據你學習反應速率(前一單元)的經驗，你覺得你有 幾成把握 可以在這次課程中學得很好?
2	除了課堂時間外，請規劃一些 時間 來學習這個單元
3	你會採用 哪些方法 進行預習或複習呢?

學生觀看學習拍影片，並填寫WSQ學習單
學生可使用YouTube搜尋相關學習影片

階段	活動類型
W 觀察	要求學生於觀看學習影片後，根據學習影片回答問題 可以是跟影片有關，亦可以是影片中問題的延伸。
S 總結	學生總結影片中的內容
Q 提問	根據學習內容，提出問題

自主學習其他科教案範例(2/5)

第一次自主學習循環

設定目標	知識獲得階段	知識應用階段			自主反思
	學生自學	組內共學	組間互學	教師導學	



高引導

➡ 擬題 ➡ 小組合力解題 ➡ 導學



平衡式



自主學習其他科教案範例(3/5)

第一次自主學習循環

設定目標	知識獲得階段	知識應用階段			自主反思
	學生自學	組內共學	組間互學	教師導學	

學生完成個人自主學習反思單；待資料上傳後，
教師可針對個別學生給予學習引導



題目	學習反思問題
1	完成這堂課的學習後，你認為自己 是否有學好 這堂課呢？
2	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？
3	你 實際採用哪些方法 進行預習或複習呢？
4	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？

自主學習其他科教案範例(4/5)

第二次自主學習循環



教師說明酸鹼滴定實驗課程學習規劃。
學生依據自主學習規劃單自訂學習目標

題目	學習規劃問題
1	根據上周的課程以及你自己的學習反思，你是否 有信心學好 這次課程？
2	除了課堂時間外，請規劃一些 時間 來學習這個單元
3	你會 採用哪些方法 進行預習或複習呢？

學生觀看學習拍影片，並填寫WSQ學習單
學生可使用YouTube搜尋相關學習影片

階段	活動類型
W 觀察	要求學生於觀看學習影片後，根據學習影片回答問題 可以是跟影片有關，亦可以是影片中問題的延伸。
S 總結	學生總結影片中的內容
Q 提問	根據學習內容，提出問題

自主學習其他科教案範例(5/5)

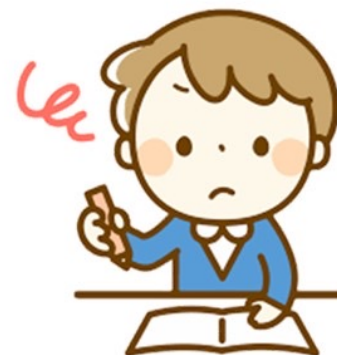
第二次自主學習循環



高自學

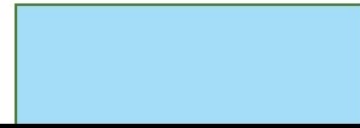


高協作



科技輔助自主學習學習階段

未導入
自主學習策略



Level 0

Level 1

Level 2

Level 3

Level 4

設定目標/反思

自主學習規劃單
自主學習反思單

知識獲得階段

學生自學
(一般學習單)

學生自學
(引導提問學習單)

學生自學
(引導提問學習單)

學生自學
(引導提問學習單)

學生自學
(引導提問學習單)

知識應用階段

高引導

高引導

平衡式

高自學
高協作

高自學
高協作

活動設計策略

引導提問學習單
+ 平衡式策略

引導提問學習單
+ 高自學/高協作
策略

引導提問學習單
+ 高自學/高協作
策略



科技輔助自主學習

科技輔助自主學習實作 ——善用數位平台的資訊科技科

正確使用數位學習平臺

了解平臺操作功能

課程學習、學習扶助、討論區功能...等。

準備耳機專心聆聽

提高專注力、避免干擾、提升自學效能。

透過筆記監控檢核

觀看影片利用學習單或筆記本做解題紀錄。

配合影片具體操作

依影片教學需求，做具體物操作測量或繪圖。

評量診斷回饋修正

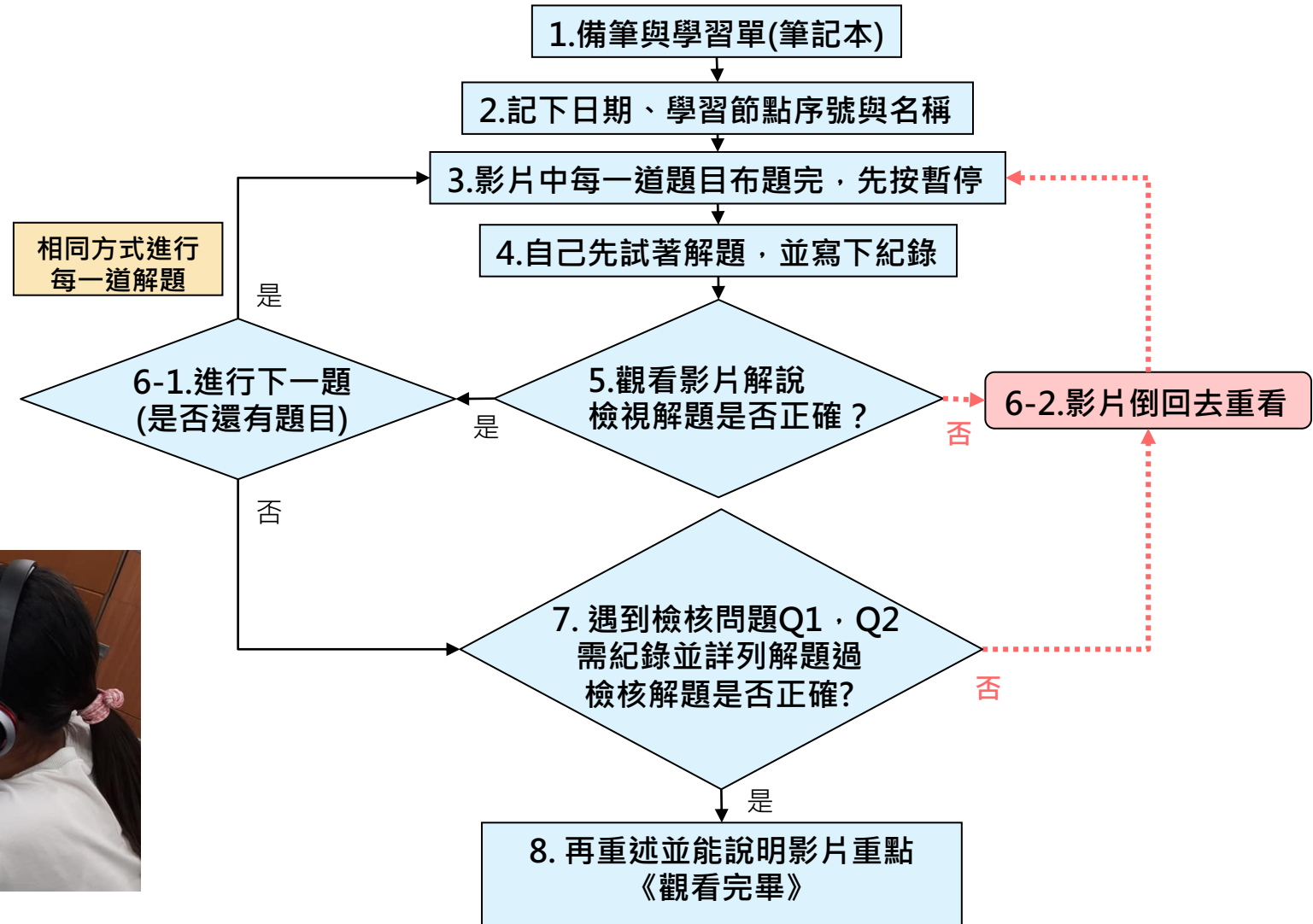
善用平台回饋、檢核歷程，調整策略或概念。

正確使用數位學習平臺

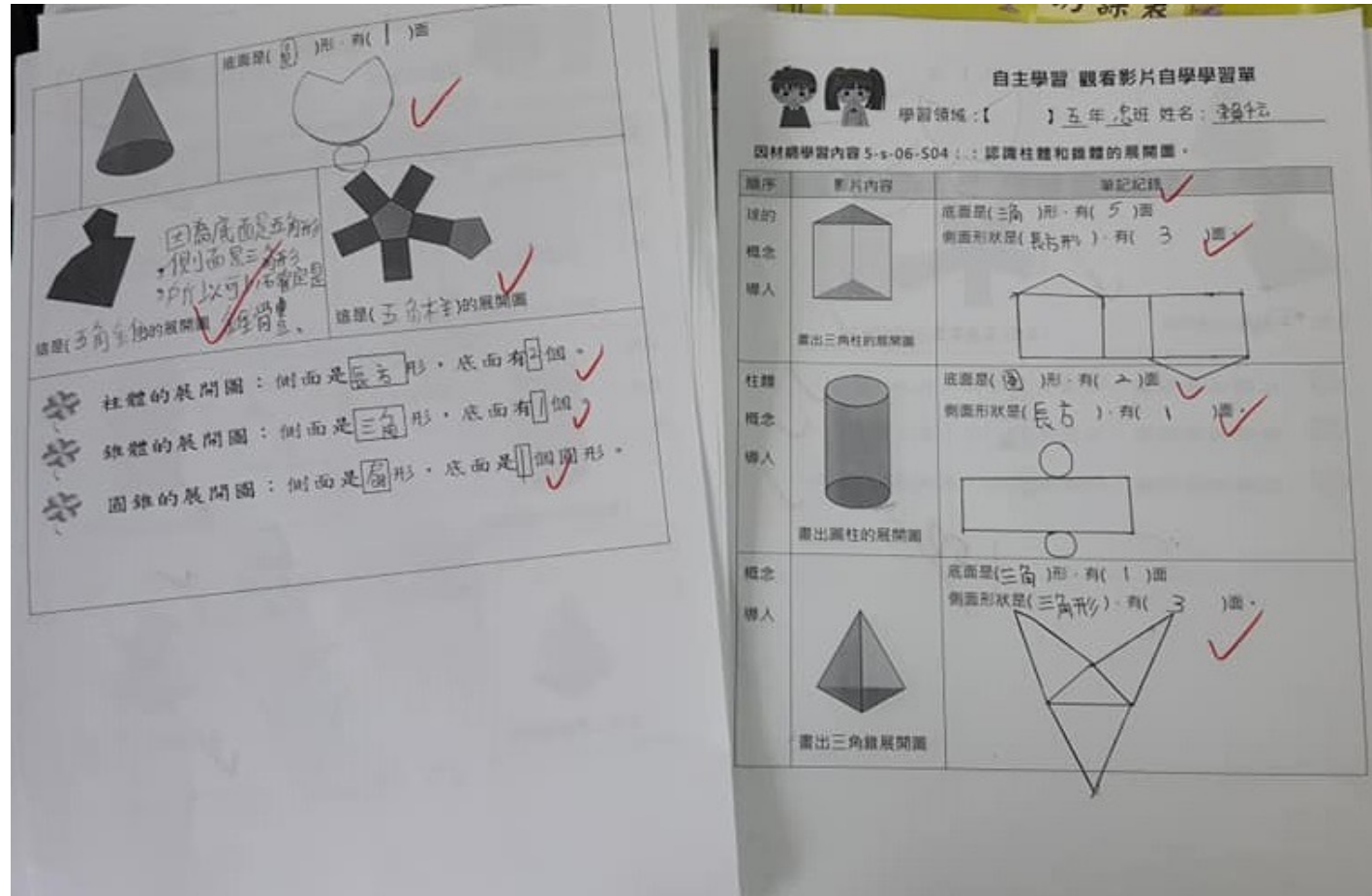
耳機
夾鏈袋
姓名貼
放置鉛筆盒備用



遇到問題
或筆記時
按下**暫停**鍵



正確使用數位學習平臺



製作影片自學(WQSA)學習單

正確使用數位學習平臺

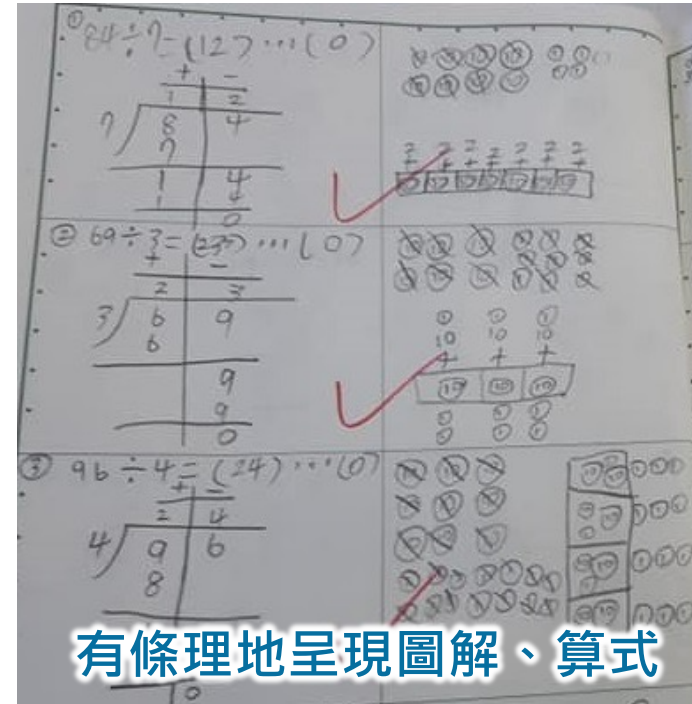


具體操作測量

1. 輔以具體操作，進行有效學習
2. 繪製圖示表徵，呈現思考理路
3. 運用算式紀錄，溝通解題過程



重點整理或作筆記



有條理地呈現圖解、算式

自主學習的循環內涵

	預習	導入學習任務		課後
數位平台	影片 練習題	整合分析平台回饋資料 1.全班總表(完成度、答題次數、答對率) 2.影片瀏覽報告(學習難點、錯誤類型...)		評量
學生	學生自學 課前預習 連結舊經驗	組內共學 (組內檢核表)	概念澄清 解題共識	解題策略運用 加強後設監控
		組間互學 (組間互評表)	分享任務 程序檢驗	
教師	(自學學習單) 檢視預習報表 聚焦教學重點	找出學習難點 擬定共學任務 分配小組任務 (小組任務表)	教師導學 概念反思 回饋評估	連結生活素養 補救教學介入

學生自學WQSA學習單



WSQ	說明
Watch	觀看教學影片
Summarize	摘要重點
Question	提問或者回答問題

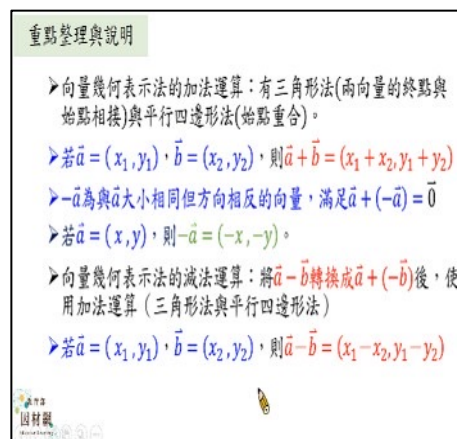
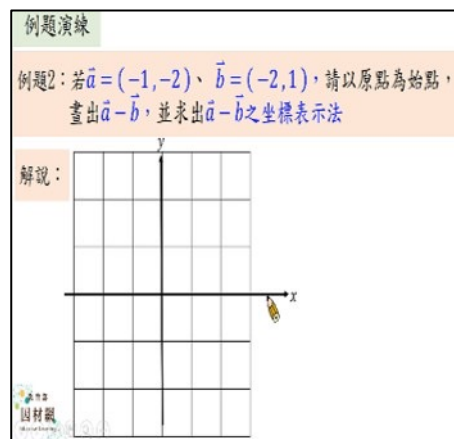
影片自學(WQSA)學習單

Watch
觀看

Question
提問

Summary
摘要

Assessment
評量



數位
平台

播放影片

例題提問

重點整理

練習題
動態評量

進行自主學習小組任務設計



組內共學檢核單（一組一張）

小組工作分配表（角色明確）

組間互學評分表（同儕互評）

自主學習-小組工作分配表

共學任務-找出難點

1. 影片教學內容
2. 練習題、評量
3. 課本、習作延伸題
4. 實物操作題

工作分配可依狀況調整

1. 各組人數
2. 任務內容
3. 組員能力
4. 環境設備

自主學習 小組工作分配表

_____國(中)小 _____年____班 學習領域：_____

配合因材網學習內容(學習節點)：_____

組別:第____組 組名:_____



編號	代號	分配任務	組員名稱
1	明星球員	彙整小組意見及統整意見 (需引導小組成員討論)	
2	球隊老闆	確認組員的意見並做出結論	
3	霸氣教練	確認組員們的意見並將記下結論	
4	球隊黑馬	上傳結果至討論區，並上台解說	
5	和善經理	進行確認報告內容是否正確 (逐條確認是否符合互學表單內容)	

自主學習-組間互學評分表

自主學習 組間互學評分表

學習領域：數學 ____年__班 組別：_____

【因材網學習內容】

3-n-15-S01 能透過生活中常見容器，認識公升、毫公升的容量單位並進行實測。

【學習目標】能認識容量單位「公升」、「毫公升」(簡稱「毫升」)

【子目標】

1. 能知道容量是容器所裝的液體的量
2. 會利用生活中常見容器，認識 1 公升、1 毫公升為容量的單位。
3. 知道 1 公升=1000 毫公升，並利用有公升、毫公升單位的容器進行實測。
4. 能利用適當的容量單位，估測生活常見的容器大小。
5. 知道(毫公升)用英文表示是(ml)，知道(公升)用英文表示是(l)
6. 能讀出容器上的刻度及單位。



【組間互學】：依據各組分享内容及表現，逐項檢核給分或給予建議。

評分標準	得分	__組	__組	__組
1.能先介紹自己的組別	1			
2.能說明測量時所使用的容量單位。	1			
3.了解容量單位之間的換算 1 公升=1000 毫升	2			
4.能指出測量容器上的刻度所代表的容量。	1			
5.能用中文及英文正確寫出容量單位。	2			
6.能清楚說出並記錄容器裝水後的容量。	2			
7.分享時的聲音大小、時間控制是否合宜?	1			
8.總計(滿分 10 分)				
其他建議				

組間互學-策略分享



教師導學-總結概念、回饋點撥



1

學生自學

15~20分鐘

1. 了解學習目標
2. 引起學習興趣
3. 提供 WSQ / WQSA 學習單
4. 分拆步驟引導
5. 適時給予回饋
6. 整理並分析平臺數據與預習成效

2

教師導入

15~10分鐘

1. 將預習與課堂學習做連結
2. 重溫預習學習目標與大綱
3. 反思個人與全班預習成效
4. 找出學習難點導入課堂學習
5. 擬定課題任務的學習重點與流程

3

組內共學

15~20分鐘

1. 依序說明課題任務之學習目標
2. 選擇適切的分組方式
3. 分配工作任務(任務單)
4. 決定組員任務角色
5. 制定小組討論之報告內容、流程與方式

三、組內共學

工作分配 (定標)

角色	分配任務	學生姓名
邏輯分析員	負責帶領問題拆解、探索解題邏輯	
程式設計員	負責動手拉積木程式	
實驗記錄員	負責記錄程式執行結果並且說明為什麼	

小組學生於上課前依照工作分配單進行學習任務

組別：☐第一組 ☐第二組 ☐第三組 ☐第四組 ☐第五組

單元學習重點：正比(6-n-10-S01 認識成正比例的意義)

組內工作分配表：(請各小組成員討論後填入姓名)

編號	代號	分配任務	學生姓名
1	明星球員+1	彙整小組解題紀錄與成果 (需引導小組成員討論並說明講解題方式)	
2	球隊老闆+2	進行確認解題是否正確(互評標準：逐條確認各組解題是否符合互評標準表單)	
3	霸氣教練+3	確認組別的作法、答案、補充是否正確 (用白板記錄各組解題方式與答案)	
4	球隊黑馬+4	上台覆誦題目並說明解題方式及原理 (依照解題步驟詳細說明)	

三、組內共學

學生依照數位平台的**討論題目**進行小組討論（擇策）



三、組內共學

學生依照數位平台的討論題目進行小組討論由 **X X X (角色)** 進行引導 (擇策)



三、組內共學

小組分工紀錄 (監評、調節)



報告資料由**平板拍攝**小組白板紀錄後上臺無線投影至大螢幕

學生依照**分工紀錄表**進行各自工作任務，準備資料上臺報告



4

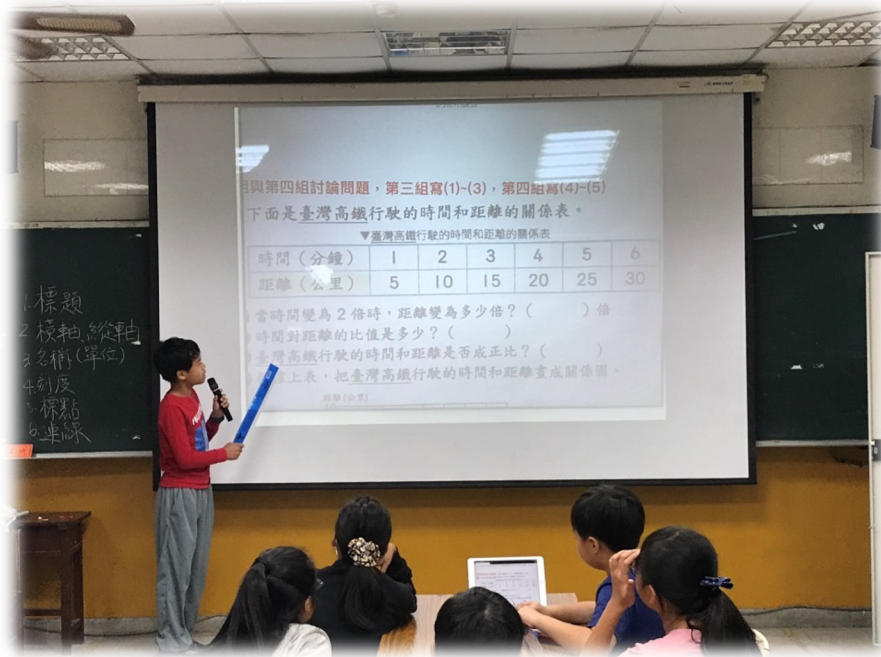
組間互學

20~25分鐘

1. 依序條列任務之學習表現完成的目標
2. 講解組間互評表準則及示範評分方式
3. 選擇分享方式(依情境挑選組別)
4. 運用互評表，進行提問、評估或補充修正
5. 邀請其他組表示贊同或提出其他意見
6. 透過互相詰問，提升後設認知

四、組間互學

上臺複誦題目（擇策）



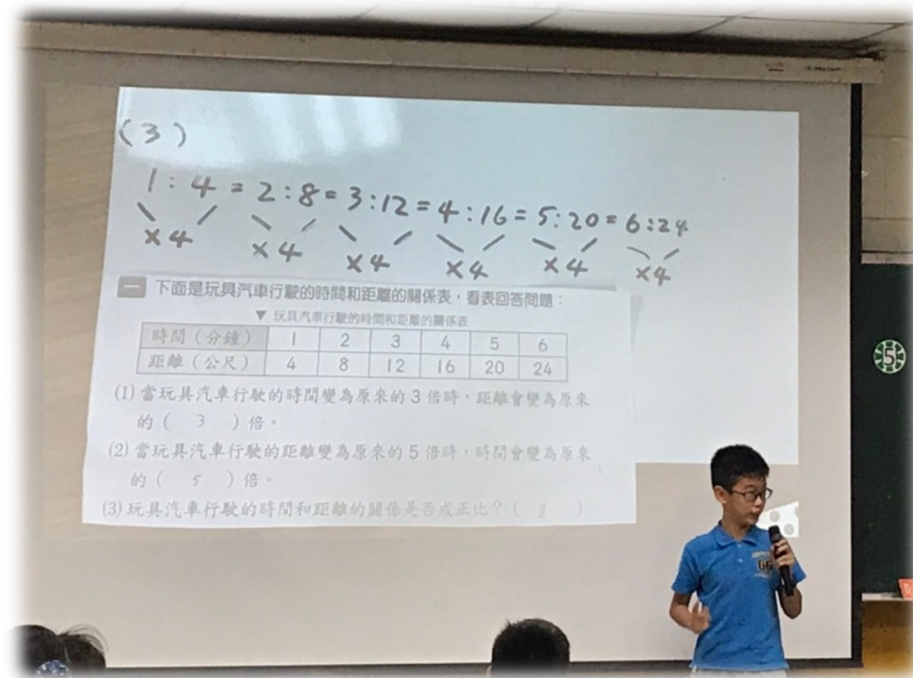
報告資料由**平板拍攝**小組白板紀錄後上臺無線投影至大螢幕

學生先將數位平台中各組題目進行複誦



四、組間互學

報告解題過程（擇策）



學生上臺進行解題（程式解題可以解題過程採取錄影）過程說明

四、組間互學

使用互評表進行小組檢核，強化後設認知（監評）

評分組別：☐第一組 ☐第二組 ☐第三組 ☐第四組 ☐第五組

被評組別：☐第一組 ☐第二組 ☐第三組 ☐第四組 ☐第五組

單元學習重點：正比。(6-n-10-S01 認識成正比例的意義)

互評標準：(請評分同學逐條確認)

順序	檢查確認	評分標準	得分
1	☐ 有 ☐ 無	題目說明正確與否(清楚說明題目解題重點)	2 分
2	☐ 有 ☐ 無	解答式子是否完整(排列順序與答案)	2 分
3	☐ 有 ☐ 無	四則運算計算是否正確	2 分

學生進行小組互
評的評分規準

四、組間互學

其他小組上臺發表疑問或看法，由報告小組說明解釋（調節）



5

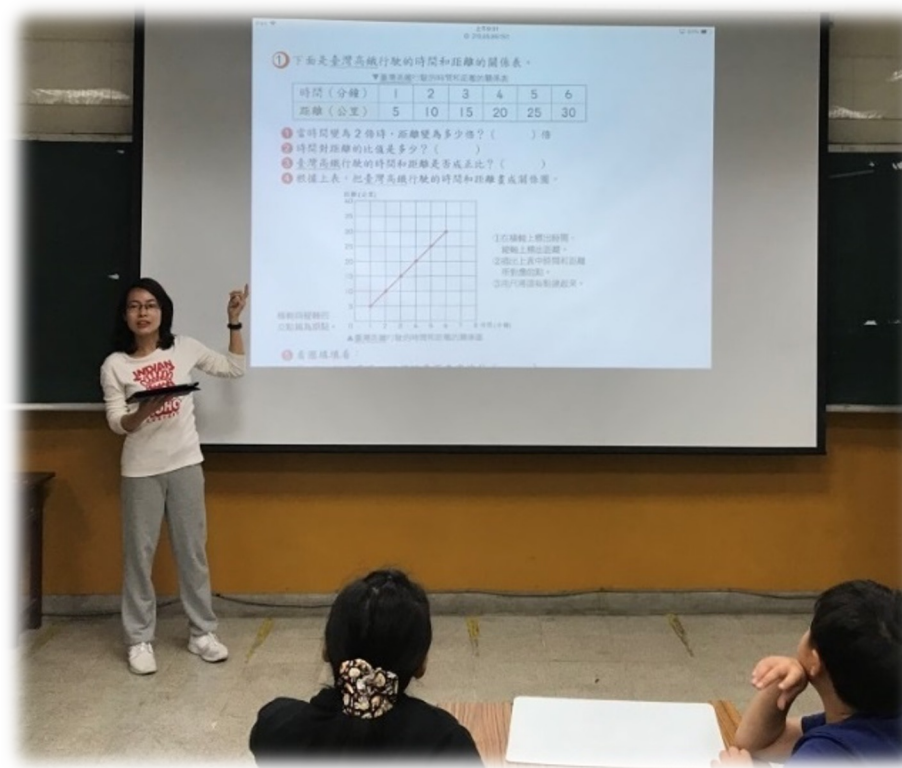
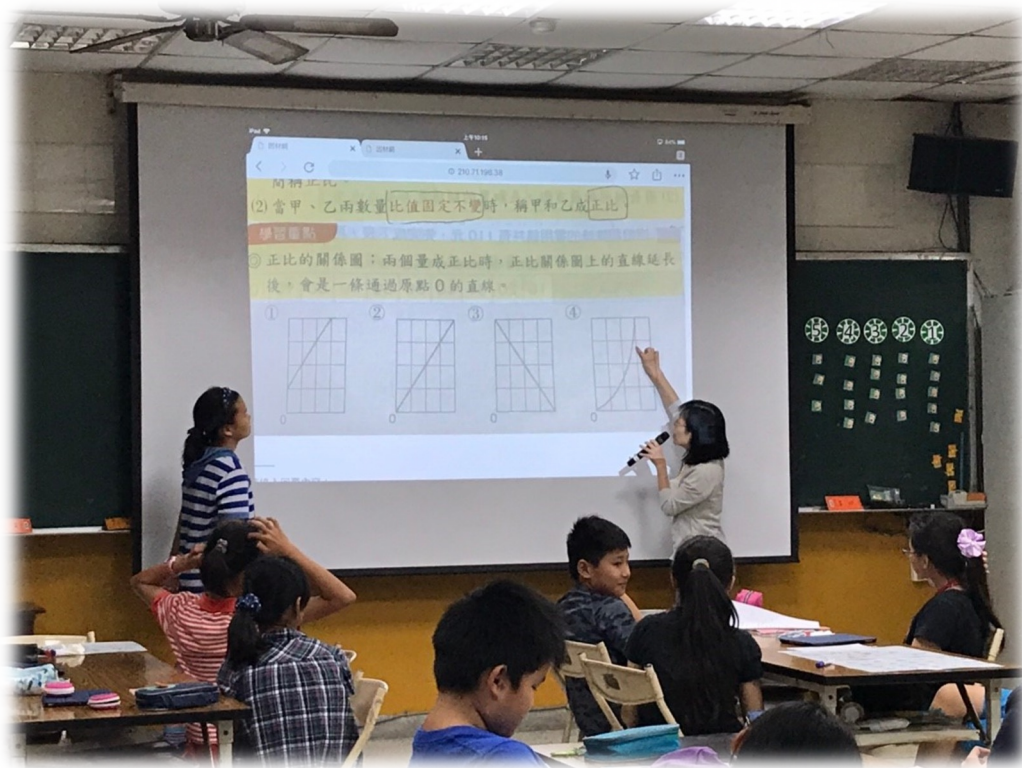
教師導學

5~10分鐘

1. 提問回饋、鷹架引導、點撥題點
2. 回扣學習目標
3. 總結及重點整理
4. 反思學習進展及成效
5. 派遣診斷測驗任務

五、教師導學

總結反思（監評）



教師進行本節課重點整理與歸納

五、教師導學

派遣複習任務

學生到最新問題完成挑戰題與其他組題目，請同學回家練習，並記錄解題過程

五、教師導學

派遣診斷測驗任務（定標）

教師設定本節課測驗練習卷，讓學生回家進行測驗

任務類型 指派日期	任務名稱及內容	任務對象	開始日期		
 知識結構 2019-12-16	123	5年03班	2019-12-16 12:58:00	2020-01-15	
 題庫縱貫 2019-10-07	1111111111 (60題)	個別學生	無期限	無期限	 
 題庫單元 2019-10-07	5-n-02 (32題)	5年03班	2019-10-07 15:03:00	2019-11-06	 
 題庫單元 2019-10-07	比和比值後測 (8題)	5年03班	2019-10-07 15:03:00	2019-11-06	 
 題庫單元 2019-10-07	段考複習 (16題)	5年03班	2019-10-07 14:55:00	2019-11-06	 

五、教師導學

學生執行複習任務（監評、調節）

學生回家進行測驗卷練習，將打X的部分進行自主觀看影片與練習題

測驗日期：2019-08-10, 23:25:00

測驗時間：04:21

年級	知識節點	節點學習狀態	影片	練習題	動態評量	互動教學
6年級	6-n-09-S01	✖	 觀看完畢 ²	 答對率50% ¹	 答對率100% ¹	 互動教學
	6-n-09-S02	○	 未觀看	 未作答	 未作答	 互動教學
	6-n-09-S03	○	 未觀看	 未作答	 未作答	 互動教學
	6-n-09-S04	○	 未觀看	 未作答	 未作答	 互動教學

6

教師掌握 學習狀態

1. 檢視學習成效
2. 訂定補救任務或進度
3. 準備下一段預習活動

請你思考一個資訊科技單元

1. 選一個你覺得適合的資訊科技單元。
2. 使用Self-Regulated Learning教法。
3. 使用科技輔助自主學習教案整併央團的教案格式，規劃教學流程。

學生自學 - 自我調節

1. 整理已學
2. 找出難學
3. 預備將學
4. 記錄所學(e.g. WSQ)

組內共學 - 共同調節

1. 核對答案
2. 補充資料
3. 合作解難
4. 匯整展示

教師導學 - 他者調節

1. 引導定標
2. 提問回饋
3. 點撥釐清
4. 總結延伸

組間互學 - 社群共享調節

1. 比較區分
2. 提問質疑
3. 改正修訂
4. 評估建議



簡報結束