

# 自主學習x專題導向學習(PBL)

---



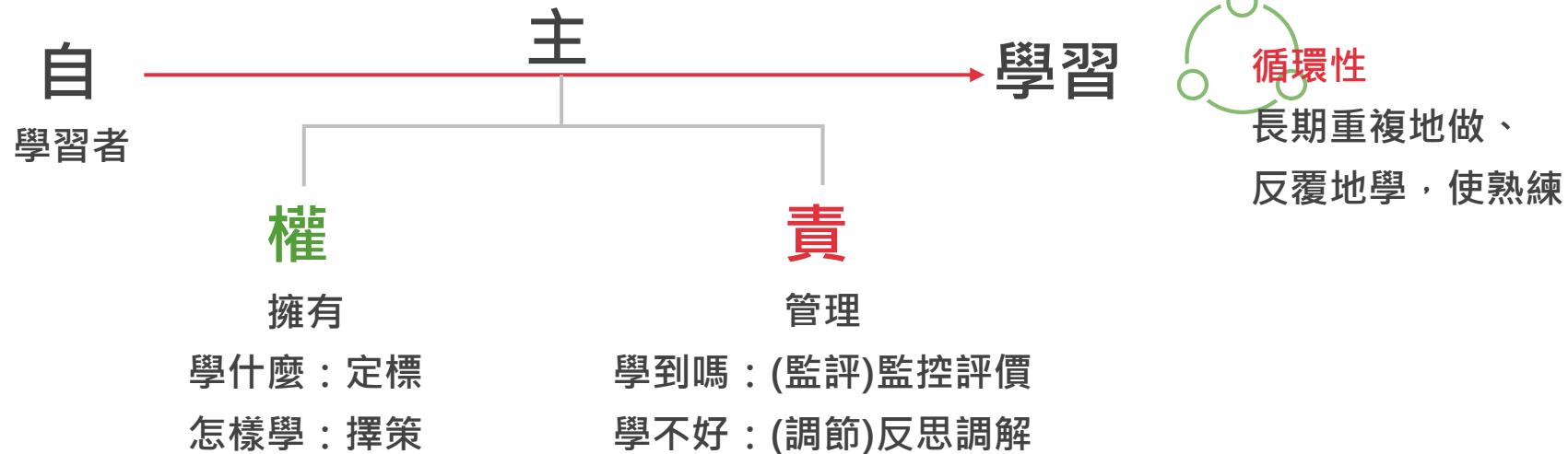
教育部資訊及科技教育司

01

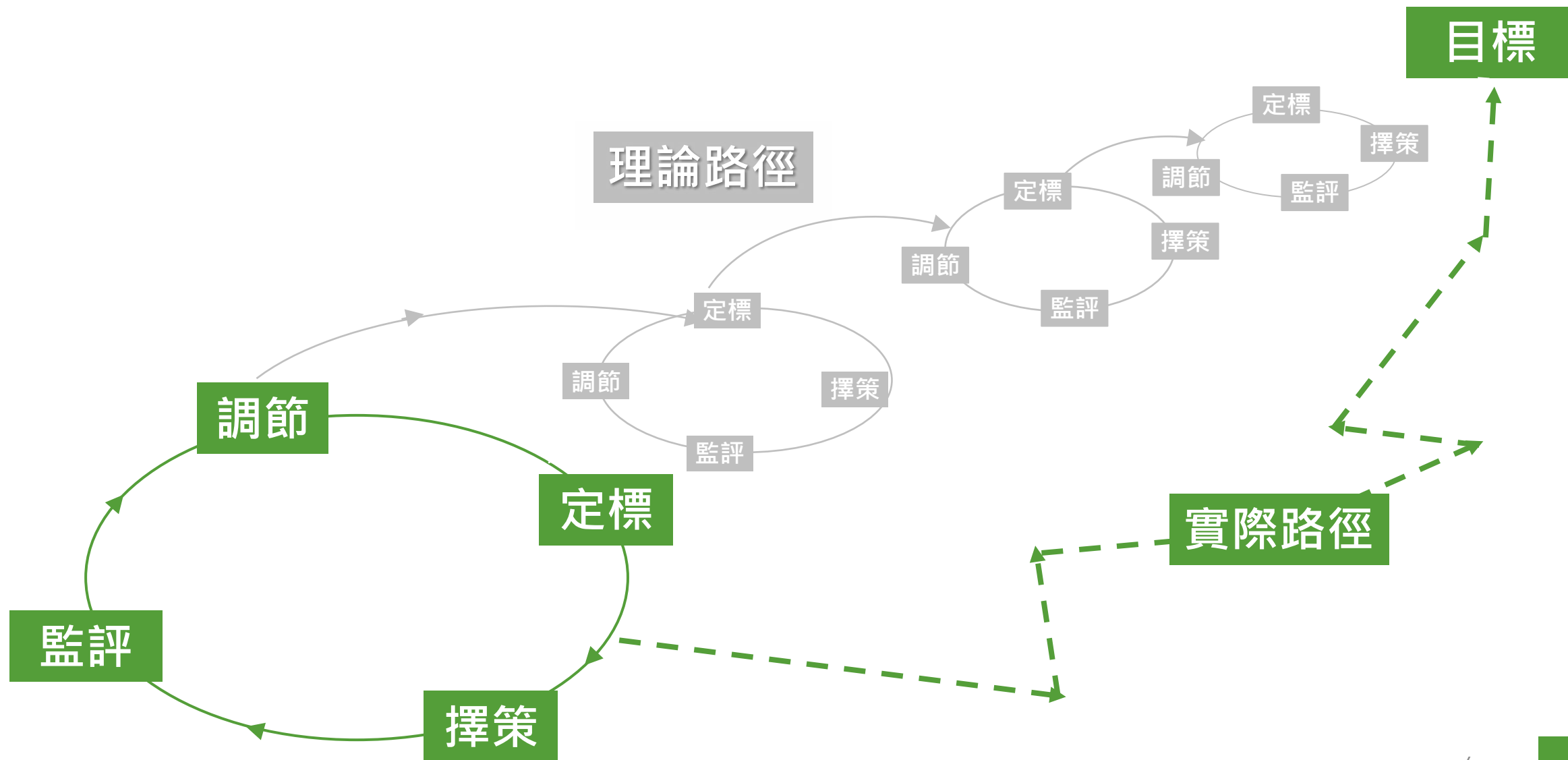
# 自主學習

# 「自主學習」的理念

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)



# 自主學習的目標

(莫慕貞,2016)

自知  
Metacognition

學生在學習過程中，

- 自覺地；

自理  
Self-Management

- 確定學習目標，
- 選擇學習策略，

自評  
Self-Assessment

- 監控學習過程，
- 評價學習結果，

自強  
Personal Best

- 並調節學習方法和自我認知，
- 以達至善。

# 自主學習的指導原則

先學後教

培養預習習慣，提升自學能力

以學定教

瞭解自學情況，調整導學設計

教少學多

激發小組學習，強化團隊互助

減負增效

減省無謂教學，聚焦學習要點

# 1-5 自主學習的四種學習方式 - 「4學」 (1/3)



# 1-5 自主學習的四種學習方式 - 「4學」 (2/3)

## 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

01

## 組內共學

### 共同調節

1. 核對答案
2. 補充資料
3. 合作解難
4. 展示匯報

02



# 1-5 自主學習的四種學習方式 - 「4學」 (3/3)

## 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

03

## 教師導學

他者調節

1. 導入定標
2. 提問回饋
3. 點撥釐清
4. 總結延伸

04

# 1-6 自主學習的課堂應用模式 (1/2)

	模式1	模式2	模式3	模式4
自學	低	低	中	高
互學共學	中	高	中	中
導學	高	中	中	低
	高引導式	高協作式	平衡式	高自學式

# 1-6 自主學習的課堂應用模式 (2/2)

	高引導式	高協作式	平衡式	高自學式
學生因素	自主學習能力 仍處初階	社交能力及小 組合作關係 良好	已具備一定自 主學習的能力	自主學習能力 極高
教師因素	自主學習課堂 經驗較淺	與學生關係融 洽及課堂管理 能力良好	已累積一定自 主學習課堂 經驗	自主學習課堂 技巧純熟
學科因素	較抽象和艱辛 的課題	適合多角度探 討的社會議題	一般課題	可進行獨立探究 的專題研習課題

(何世敏, 2014)

# 運用數位學習平臺於自主學習課堂

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



學生自學

組內共學

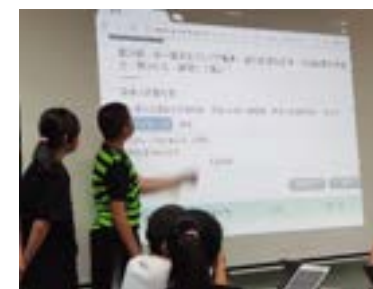
教師導學

組間互學



教師利用學習平台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」

學生利用學習平台網相關內容或老師指派作業進行「組內共學」



各小組藉由擬題並上傳因材網或利用學習平台討論功能進行「組間互學」

02

Project-Based LEARNING

專題導向學習

## 2-1 想一想對PBL的印象

**01** 什麼是PBL?

**02** PBL成功的關鍵因素有哪些?

## 2-2 什麼是Project-Based

有利於學生建構知識並以社區為中心的學習類型，  
使用形成性評量來支持學習環境

實施有效的設計和教學，創造適合發展創造力、  
理解力和學業成就的理想學習空間

確保學生學習特定內容的機會，同時成為自己研  
究主題的「專家」的環境

## 2-3 PBL的定義 (1/3)

專題導向學習 ( project-based learning, PBL ) 是透過「專題」建構學習的模式

**核心概念：**

真實生活情境中具挑戰性的驅使問題

學生自發進行設計、問題解決、決策或探究活動

合作學習之探究社群

使用認知(尤指科技)工具

產出實質成品或報告



## 2-3 PBL的定義 (2/3)

- 專題導向學習是一種以學生為中心的教學法，為動態的學習過程，學生藉由探索現實世界的問題以習得更深入的知識
- 學生透過長時間研究及調查，嘗試克服挑戰並回答複雜的題目，以更完整了解一項特定的學習主題(學科)
- 與紙本、死記硬背或教師主導的教學相比之下，是一種透過情境和逐步提問引導以建構學生知識的教學方式

## 2-3 PBL的定義 (3/3)

一種**建構取向**的學習方法，提供學習者**高複雜且真實性**的專題計畫，讓學生藉此找出主題、設計題目、規劃行動方案、收集資料、進行問題解決、建立決策行動、完成探究歷程，並呈現作品的學習方式

是一套**教學策略**，教師必須具有**綜合性**的能力，才能輔助學生培養**獨立思考與解決問題**能力

## 2-4 PBL的特徵

Thomas ( 2000 ) 五個專題基本特徵

1

中心性

Centrality

3

建構性調查

Constructive investigations

5

現實性

Realism

2

驅使問題

Driving question

4

自主性

Autonomy

## 2-4 PBL的特徵—「中心性」說明

### 強調以「課程標準」為中心的專題式學習

1. 以**學生**為中心，認為學生本身就具有學習動機，**鼓勵合作學習**
2. **使用工具及技能**來學習，包括科技、個人管理、專題管理
3. 強調課程標準及評量學生學習的重要性，**經由「引導問題」或實際議題**的推動產生求知的需求，進而完成課程
4. **採用行為表現為主的評量**，包含多元作品，使學生從回饋中學習

## 2-5 PBL的價值

### 學生參與度提高-在傳統課程中

#### 表現低落的學生

---

- 更願意參與在PBL課程中
- 每個學生都有角色
- 每個學生都是課堂的參與者

#### 表現高成就的學生

---

- 可能會遇到困難，因為重點已不再是紙筆的正確答案
- 一旦學生適應了這樣的批判思考，並專注在自己設計的問題，仍然可以得到高成就

## 2-5 PBL的價值

- 學生的**選擇增加**，可以透過不同的方式引導學生自主學習，並建構不同類型的學習環境
- 更加**彰顯**學生的**迷思概念**
- 比傳統教學更**渴望分享所學**，將學習延伸到課堂外  
學生課後仍然與小組進行著Project的對話

## 2-6 Project實施標準<sub>(1/2)</sub>

**Point 1** 老師/研究者選擇要提出的驅使問題(driving question)

---

**Point 2** 學生依照提出的問題選擇子問題(select sub-driving question)

---

**Point 3** 學生、教師、研究人員、社區的「專家」成員合作

---

**Point 4** 學生使用基準活動(benchmark activities)和科技工具建立並理解基本知識，透過研究、數據收集分析、回饋和討論，發展自己的知識脈絡，打破迷思概念

---

## 2-6 Project實施標準<sup>(2/2)</sup>

Point 5 透過學生分享project的歷程給予學生充分回饋和時間進行修訂

Point 6 學生創造出與驅使問題、子問題相關之最終作品

Point 7 學生與學習者社群分享經驗和結果，包括他們的父母/監護人

Point 8 每個步驟透過形成性和總結性評量整合



# 專題式學習 的步驟

以魚菜共生為例

## 2-7 步驟1

# 真實問題

- 教授的現象或主題須清楚明瞭
- 逆向思考主題
- 使用學科標準
- 從網路上找尋專題的實例和主題
- 擬定專題計畫所要探索的社區
- 配合日常生活
- 將專題與地方及國內發生的大事件相連結
- 著重社區服務

# 2-7

## 真實問題 (實例)

(1/3)

第1~2天	第3~5天	第6~9天	第9~10天以上 (兩個星期至兩個月)
參與和研究	研究和設計	製作、展示 和回饋	建立和維持 魚菜共生系統

### 科學

- 利用對植物和魚類生命週期的了解來平衡魚菜共生系統
- 測量氮和氧循環的輸出以保持系統正常運行
- 研究魚菜共生系統以及永續的農業對環境可能產生的影響
- 了解維持生命所需的微妙平衡

### 數學

- 計算植物和魚類所需的必要氮、氧含量

# 2-7

## 真實問題 (實例)

(2/3)

第1~2天	第3~5天	第6~9天	第9~10天以上 (兩個星期至兩個月)
參與和研究	研究和設計	製作、展示 和回饋	建立和維持 魚菜共生系統

### 工程學

- 利用可回收材料為魚菜共生系統設計一個容器
- 確定魚菜共生系統合適位置 ( 家庭、大規模、農村 )

### 語言藝術

- 團隊合作開發專案的溝通
- 執行專案期間向全班傳達理論基礎和設計概念
- 撰寫專案的成果展示說明 ( 如：設計理念、反思 )

# 2-7

## 真實問題 (實例)

(3/3)

### 與STEM領域的結合

- 科學

運用植物和魚類生命週期、氮和氧循環的先備知識

- 工程學

設計和建構魚菜共生系統

- 數學

使用公式計算必要的氮和氧含量

## 2-8 步驟2

# 決定專題

	小專題	大專題
所需時間	五至十天	大部分的學期時間
深度	單一主題、單一學科標準	多元主體、多元化標準
科技技巧	有限的	廣泛的
延伸度	以教室為基地	以社區為基地
夥伴	單一老師	眾多教師和社區成員
觀眾	某班級或某學校	專業小組

## 2-8

決定專題  
(實例)魚菜共生：分組設計和使用可回收材料  
創建具功能性的魚菜共生系統

- 運用對植物和魚類生命週期的知識開發系統
- 適當控制所有變數，維持正常運行的比例
- 蒐集家中可回收的材料設計容器，決定植物及魚類的品種
- 了解影響系統平衡的因素，測量各項數據並決定份量，最後決定系統是否需要其他生物（如：蝸牛、蟲子）

## 2-9 步驟3 擬訂計畫

### 6A法則

1

與真實情境相符

Authenticity

2

學術嚴謹

Academic Rigor

3

學生應用所學

Applied Learning

4

積極探索

Active Exploration

5

與利害關係人合作

Adult Connection

6

落實評鑑

thought Assessment Practices



## 2-9 擬訂計畫(實例)

- 目前世界的嚴重議題包含飢餓和污染，魚菜共生可以減少兩者
- 魚菜共生系統的開發結合科學、數學和工程知識，可用於教導植物的生命週期和結構、永續農業、氮循環以及有效利用可回收材料
- 學生共同思考設計系統與創造的方法，利用材料製成魚菜共生系統
- 學生設計和建構系統後，決定植物和魚類的品種以有效實現學習目標
- 系統開發後，學生將持續追蹤植物生長情形並維護系統
- 完成作品後，學生可思考由其他材料發展的永續農業技術，並將成果提供相關單位參考

## 2-10 步驟4

# 探究活動

### 技巧

- 團隊合作管理專題
- 如期完成作業
- 簡報內容撰寫與說明
- 運用批判性思考解決問題
- 善用科技
- 可評量一到兩項，並使用形成性評量

## 2-10 探究活動(實例1/4)

1. 小組根據主題分組討論、蒐集資料，並向同學展示成果
2. 資料必須呈現魚菜共生的內容和方法，以及魚菜共生系統的重要性
3. 討論重點應延伸至永續農業對世界可能產生的影響
4. 都市農業是小型的永續農業設施，思考如何在不同環境中發揮作用
5. 議題延伸：學生可進一步討論飢餓和環境污染等議題

## 2-10 探究活動(實例2/4)

1. 設計階段，學生需要對系統設計、實施方法以及防水方法進行探究
2. 學生須留意系統氮含量，以及可共存的植物及魚類品種
3. 思考永續農業對環境的影響和重要性，決定系統設計的環境

## 2-10 探究活動(實例3/4)

1. 說明設計理念並互相提出回饋，教師亦應提供相關建議
2. 學生參酌建議後決定容器、系統內的魚和植物。教師應了解學生的選擇，確保可行性及預算，給予學生建議
3. 學生應該仔細思考系統的所有層面，確保系統盡可能建置完全

## 2-10 探究活動(實例4/4)

1. 維持系統階段，學生將魚和植物加入系統，開始進行實驗
2. 學生需每天測量氧氣和氮氣水平，觀察植物和魚類的生長情況
3. 根據所選擇的植物以及生長方式決定偵測項目的數值
4. 每天利用 10分鐘檢查系統，可以在放學前、後進行

## 2-11 步驟5

# 製作產出

- 讓專題有更多的校外的聯結

與有經驗的夥伴、其他班級、他校或其他社區合作

- 改變教室外觀及氣氛

將教室改變為實驗室，或將教室隔成數個獨立的空間，使學生投入專題

## 2-11 製作產出(實例)

1. 說明魚菜共生的設計可**實際應用**於日常生活中的環境
2. **撰寫報告**，說明設計系統的原因、理論基礎及成效
3. **專題延伸**，進一步創造自己的**永續發展農業科技或系統**



## 2-12 步驟6

# 多元評量

- 明確且一致的評量方式
- 每個學科不超過三項評量標準
- 檢視引導教學是否對應教育部的學科標準
- 思考專題產生的教學效果後訂定標準
- 給予學生發表專題學習成果的機會

## 2-12 多元評量(實例)-魚菜共生系統完成品(1/5)

標準	展示	最終系統
3-超出期望	學生能有效運用時間展示植物生長過程的推理，過程清楚明瞭，設計邏輯顯而易見	學生仔細並正確建構植物生長環境，並使其發揮應有的作用
2-符合預期	學生提出植物生長過程的推理，但欠缺良好的說明。報告尚屬完整，但過程不夠明確	學生的成品雖然完成，但存在些許問題
1-未能達到預期	學生呈現植物生長過程的推理，但過程缺乏邏輯，理由不夠充分。學生表達能力不足，且內容難以理解	學生的成品發展不完整

## 2-12 多元評量(實例)-功能性最終產品(2/5)

標準	氮和氧氣水平	材料使用
3-超出期望	正確測得系統發展所需的氮和氧水平，並且在不添加營養物質的情況下能維持魚和植物的生長，能正確測得各項數據水平	所有材料都是可回收的
2-符合預期	測量數據的水平維持了大部分植物和魚類的生長。計算過程大致正確，但需要進行更正	多數使用可回收的材料
1-未能達到預期	測量數據的水平無法維持魚類和植物生長，計算過程不正確	沒有使用或使用少數可回收的材料

## 2-12 多元評量(實例)-系統設計(3/5)

標準	原來的設計	植物生命和魚	批判/問題解決
3-超出期望	設計過程深思熟慮，並具備魚菜共生系統必要的各項條件	所選的植物和魚類可以共同生長，學生對討論決定有很好的解釋	在同儕互評時，學生對其他成果提出建設性的批判，並解決收到的建議
2-符合預期	設計有原創性，並具備大部分魚菜共生系統必要的條件	所選的植物和魚類可以共同生長，但無法兼容	學生提供同儕回饋並接受反饋，但沒有盡力改進
1-未能達到預期	設計不完整，無使用可回收材料，不能滿足魚菜共生系統的條件	所選的魚和植物無法共同生長。學生缺乏足夠的研究理解系統所需條件	學生提供建設性的批判，但並沒有採納和改進

## 2-12 多元評量(實例)-資源協調(4/5)

標準	團隊合作 ( 學生們評估他們的同儕 )	研究
3-超出期望	學生共同努力完成專題，每位學生皆為專題做出貢獻、組內成員對等交流並有效進行團隊合作	努力且高效率的完成系統，包含設計、建構和呈現成果
2-符合預期	學生大多數能良好合作，工作適當分配，但團隊成員溝通不足	在研究期間大多能良好合作
1-未能達到預期	學生工作成效不佳且分配不均，部分學生比其他人做了更多的工作	對這項研究缺乏貢獻

## 2-12 多元評量(實例)-小組合作(5/5)

### 同儕評估標準

從 1 到 10 評估參與度，10 為高參與和 1 不參與		備註
<b>溝通：</b> 學生討論並談論所有專案的項目	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
<b>研究：</b> 學生使用有效地研究時間，使用有效來源	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
<b>設計：</b> 學生有助於設計，使用批評改進	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
<b>創造：</b> 學生對於研究的貢獻	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
<b>介紹：</b> 學生幫助準備展示，學生呈現清楚且有效	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	

## 2-13 步驟7 反思修正

- 學生收到同儕與教師的建議，針對專題內容進行反思及修正
- 思考專題成果是否能回應驅使問題、子問題，包含理論基礎、建構過程及各項數據最終呈現的結果

## 2-13 反思修正(實例)

- 根據建議調整系統內的植物、魚類以及各項測量數據的監控水平，以更有效的解決系統內存在的問題
- 組內成員必須共同討論，根據建議相互討論思考結果、可行方法及預期結果
- 必要時可請教師長或專業人士及學者，以有效的修正系統



## 2-14 步驟8 成果展示

- 學生以多元方式呈現（如：簡報、海報、影片等）向班級展示成果或解答
- 在發表過程中，各組須清楚說明內容、方法及結論，透過其他小組和教師的提問或回饋，促使學生反思或延伸其他想法

## 2-14 成果展示(實例)

- 學生完成魚菜共生系統後，各組輪流上臺介紹專題
- 依據互相回饋建議說明調整內容，並持續觀測系統中植物和魚類的生長情況

## 2-15 專題導向學習(PBL)SRL認知階段與PBL-8步驟



數位學習平臺應用 如：因材網  
(中小學數位學習深耕計畫主題跨域課程、21世紀核心素養教材)

## 2-16 PBL的**注意事項**

1. 盡可能集中並切合主題，使課程完善
2. 主題需以任務和內容為導向，學生的參與實作方能成功學習內容
3. 在滿足學生個人學習需求的同時，使主題保持在正軌上，需要巧妙的教學，以及**良好的專案管理**
4. 避免以主觀來評估結果
5. 留意**社會性懈怠 (Social loafing)**，以拔河為例，團結不一定力量大，進行團體拔河時，個人所付出的力量，會進行一對一拔河時來的小。教師可藉由分派給每位學生有意義或獨特的工作，增強學生的責任心與榮譽感，促進團體的認同感與凝聚力

## 2-17

## PBL教師角色

- 教學須具備**完善的內容與目的**，擁有**明確的教學目標**
- 做妥善、正確的**教學評量**
- 教師本身也有收獲（不只是一位指導者而已）
- 針對學生提出的問題提供足夠的參數/因素(parameter)，為學生的學習和Project進度提供**鷹架**
- 教師的角色是**促進者**，不應放棄對課堂或學生學習的掌握，而是**營造一種共同承擔責任的氛圍**

## 2-18

# PBL學生角色

- 學生可**持續增加或修改**作品、發表與展示
- 強調學生能在活動中**主動參與**工作而非只是學習關於事物的知識
- 學生完成成品、展示或表演
- 使用**挑戰性高**的高層次的技能
- 當使用**科技**作為與他人交流的工具時，學生扮演的是**主動角色**，而不是透過教師、教科書傳遞知識的**被動角色**

## 2-19

# PBL中的科技的角色

- 協助教與學
- 協助與專家和相關學者的溝通
- 加強項目的介紹與理解

## 2-20

## PBL教學的成本

- 教材成本  
備課範圍更廣、更未知
- 時間  
進行PBL，學生面臨著更深層次思考的挑戰，需要更多時間(行事曆的重要性)



## 2-21 PBL教學最後的提醒

- 良好的驅使問題至關重要

教師需要設計教室環境，允許學生做非常不同的事情，並了解常見的學習迷思概念以教導專題執行前的基準課程

- 經常檢視學生學習狀況，使學生檢視專題是否朝正確的方向前進
- 形成性評量和總結性評量可能與傳統課堂的評估不同
- 該單元應該有一個總體驅使問題，所有學生的專題項目都應和該問題相符

## 2-21 PBL教學最後的提醒

- 該單元有幾項基準課程，提供完成專題所需的知識和技能
- 完成課程標準(curriculum standers)所要求的內容和技能
- 學生應該有作業或腦力激盪(發揮**創造力**)的時間，將教材與驅使問題與子問題連結
- 掌握驅使題目、學生子驅使題目、基準課程、里程碑、和一個最終的項目(project)的教學內容及期程
- 教師培訓、教材/補充教材、資源、**耐心**和**幽默感**

## 2-22 現在，有沒有不一樣的想

**01** 什麼是PBL?

**02** PBL成功的關鍵因素有哪些?

# 參考資料

- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based Learning: A Review Of The Literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277. Doi: 10.1177/1365480216659733
- Markham, T., Mergendoller, J., Larmer, J., & Ravitz, J. (2003). *Project Based Learning Handbook (2nd Ed.)*. Novato, Ca: Buck Institute For Education.
- Steenhuis, H. J., & Roland, L. (2018). *Project-based Learning: How To Approach, Report, Present, And Learn From Course-long Projects*. Business Expert Press.
- Wilhelm, J., Wilhelm, R., & Cole, M. (2019). *Creating Project-based STEM Environments: The Real Way*. Springer International Publishing.

03

科技輔助自主學習

因材網平臺資源

# 3-1 知識結構學習

課程總覽		
國小	國中	特色專區
<p><b>一年級</b></p> <p>國語文 數學</p>	<p><b>七年級</b></p> <p>國語文 數學 英語文 生物</p>	<p><b>知識結構星空圖</b></p> <p>數學 國語文 自然 英語</p>
<p><b>二年級</b></p> <p>國語文 數學</p>	<p><b>八年級</b></p> <p>國語文 數學 英語文 理化</p>	<p><b>學科素養</b></p> <p>數學 國語文 自然</p>
<p><b>三年級</b></p> <p>國語文 數學 自然 英語文</p>	<p><b>九年級</b></p> <p>國語文 數學 英語文 理化 地科</p>	<p><b>學習扶助</b></p> <p>科技化評量 縣市學力檢測</p>
<p><b>四年級</b></p> <p>國語文 數學 自然 英語文</p>	<p><b>高中</b></p>	<p><b>特色課程</b></p> <p>21世紀核心素養</p>
<p><b>五年級</b></p> <p>國語文 數學 自然 英語文</p>	<p><b>十年級</b></p> <p>國語文 數學 英語文</p>	<p><b>互動學習</b></p> <p>互動式教學 對話式</p>
<p><b>六年級</b></p> <p>國語文 數學 自然 英語文</p>	<p><b>十一年級</b></p> <p>國語文 數學 英語文</p>	<p><b>競賽專區</b></p> <p>挑戰一夏</p>
	<p><b>通用課程</b></p>	<p><b>運算思維</b></p> <p>數學 自然 程式設計</p>

- 選擇課程總覽 > 知識結構星空圖
- 有數學、國語文、自然、英語四科

## 3-2 因材網現有領域教材

### 九年一貫課程

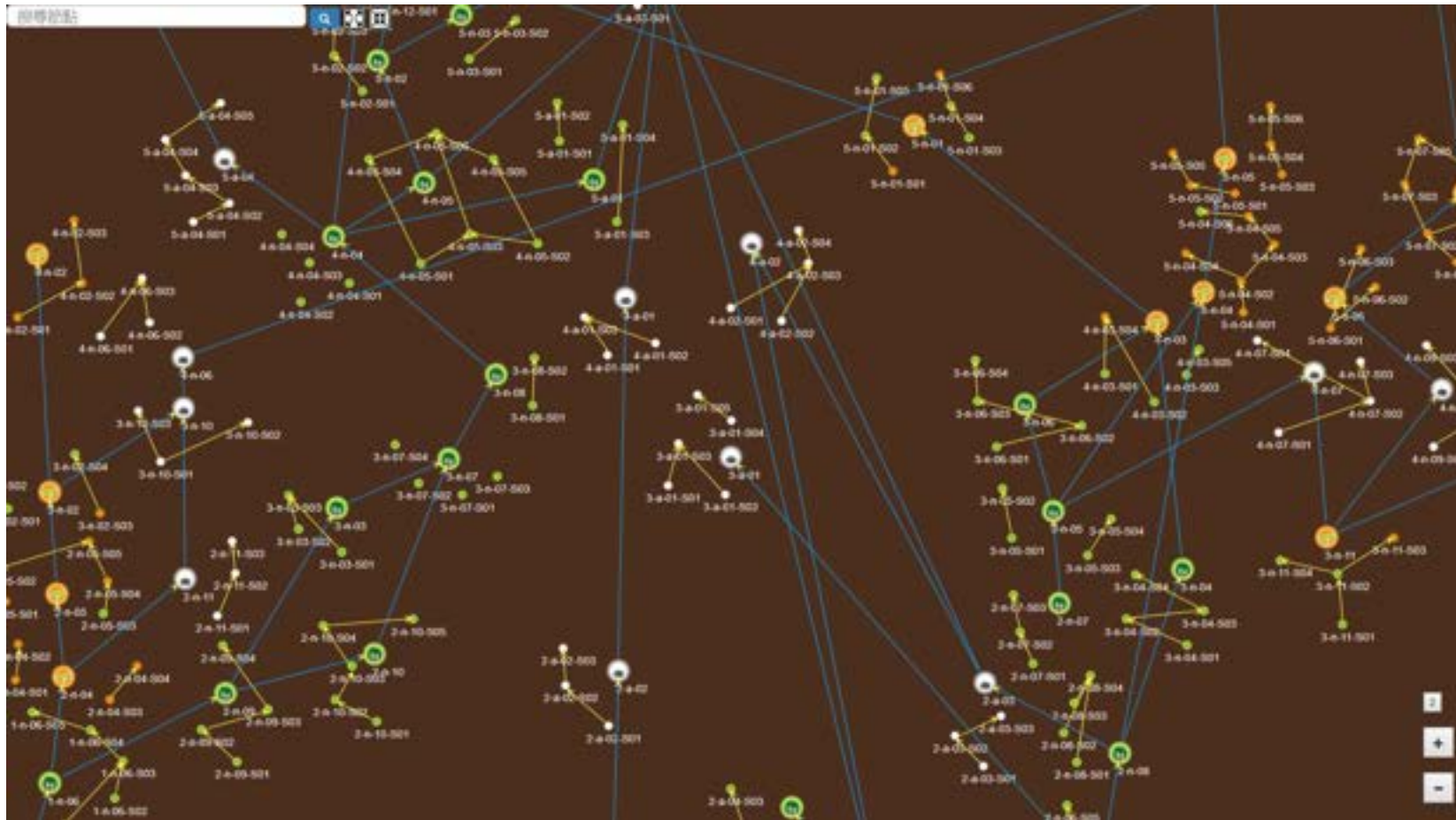
領域	範圍
數學	一~九年級
國語文	一~九年級
自然科學	三~六年級
理化	八~九年級

### 十二年國教課綱

領域	範圍
數學	一~二年級、七~八年級、十~十一年級
國語文	一~二年級、七~八年級、十~十一年級
生物	七年級
地科	九年級
英文	三~十一年級

# 3-3 因材網-知識結構星空圖

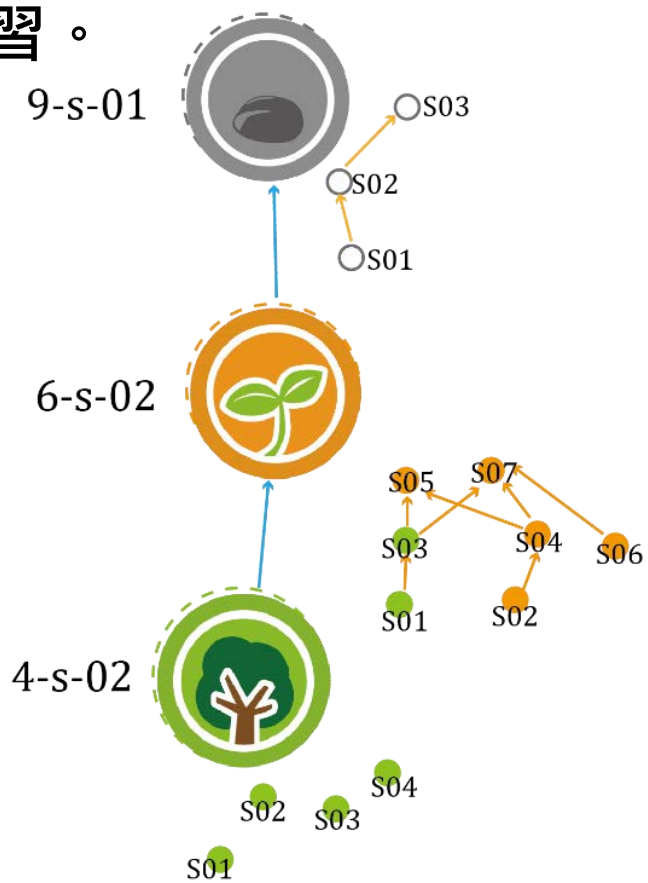
## 能力指標節點+子技能節點





# 3-4 知識結構

知識結構代表概念所形成的學習路徑或順序，依照箭頭指示依序向上學習。



# 3-5 影片教學、提問與推薦

**推薦學習**

第一次觀看影片時，不可以往前跳轉

當影片播放至影片檢核點時，右邊視窗會跳出影片問題，學生須回答問題後才能繼續觀看影片

第二次觀看時，可調快影片速度

調整聲音大小

全螢幕模式

播放鍵 / 暫停鍵

可在影片播放時做筆記或提問。過程中，影片會自動暫停。  
筆記：教師端教師可推薦優異的筆記。  
提問和筆記可以在筆記列表中查看。

課程內容  
4.1.1 數學  
4.1.2 數學  
4.1.3 4.1  
4.1.4 動作

分數  
4-n-08-506  
關於分數的整數倍進行計算。  
習題單詳情 / 作業單 / 自動打印習題單

問題一 乘法是加法的速算法(真)

求總和?

作法二：一共有5個  $\frac{1}{2}$ ，也就是  $\frac{1}{2}$

列式： $\frac{1}{2} \times 5 = \frac{1 \times 5}{2} = \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}$

乘法：分子乘乘數

1+1+1+1+1  
2

5個 公分母的數，總共有多少份呢？下列列式何者正確？  
 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$   
 $\frac{1}{2} \times 5$   
 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{5}$   
 $\frac{1}{2} \times 2$

0-20% 進度  
20-40% 進度  
40-60% 進度  
60-80% 進度  
80-99% 進度  
100% 進度

播放鍵 / 暫停鍵

調整聲音大小

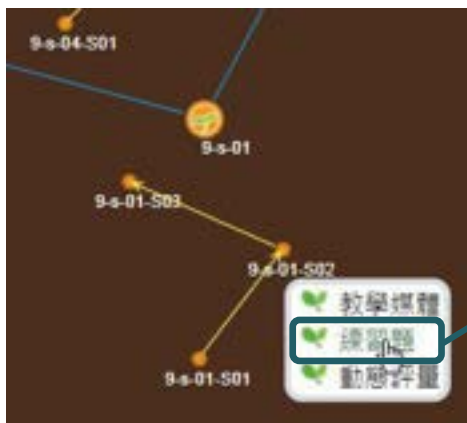
全螢幕模式

第二次觀看時，可調快影片速度

可在影片播放時做筆記或提問。過程中，影片會自動暫停。  
筆記：教師端教師可推薦優異的筆記。  
提問和筆記可以在筆記列表中查看。

# 3-6 練習題

方式一  
知識結構星空圖



← 我的學習進度 數學 | 4上 | 練習  
分數：4-n-08-S06 能對分數的整數倍進行計算。

向上學習：請選擇  
向下練習：請選擇  
4-n-08-S05  
4-n-08-S04

教學媒體 / 練習題 / 動態評量

Q 1. 爸爸每天去球場健走  $10\frac{1}{2}$  圈，5 天下來共走了幾圈？

A   $50\frac{5}{8}$  圈  
  $50\frac{1}{8}$  圈  
  $10\frac{5}{8}$  圈  
  $15\frac{1}{8}$  圈

下一題

知識結構 30天8時 全班進度: 0人/48人

063330a老師  
2021/09/20 - 2021/10/20

4-n-08-S06: 能對分數的整數倍進行計算。

0/3(0%)

影片 練習題 動態評量

方式二  
我的任務

# 3-7 動態評量

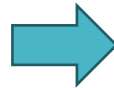
第1題(第1次作答)

Q 求右圖中正方體木料製成的「F」字體，體積是多少立方公分？

單位：公分

A  2400  
 2000  
 1360  
 1120

3/5 答對率



Q 求右圖中正方體木料製成的「F」字體，體積是多少立方公分？

單位：公分

A  2400  
 2000  
 1360  
 1120

3/5 答對率



Q 求右圖中正方體木料製成的「F」字體，體積是多少立方公分？

單位：公分

A  2400  
 2000  
 1360  
 1120

3/5 答對率



正確解法

方法一：先將木料切割成三個立方體，求體積！

單位：公分(M)

木料體積 = 木體A + 木體B + 木體C  
 木體A =  $4 \times 10 \times 20 = 800$   
 木體B =  $8 \times 4 \times 10 = 320$   
 木體C =  $6 \times 4 \times 10 = 240$   
 木料A + 木體B + 木體C =  $800 + 320 + 240 = 1360$

方法二：先將木料切割成兩個立方體，求體積！

單位：公分(M)

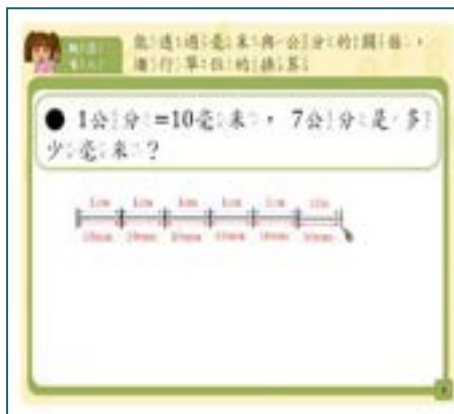
木料體積 = 木體D - 空白P - 空白Q - 空白R  
 木體D =  $12 \times 20 \times 10 = 2400$   
 空白P =  $6 \times 6 \times 10 = 360$   
 空白Q =  $10 \times 2 \times 10 = 200$   
 空白R =  $6 \times 6 \times 10 = 360$   
 木料體積 = 木體D - 空白P - 空白Q - 空白R  
 =  $2400 - 360 - 200 - 360 = 1360$ ，所以正確答案是 1360。

# 3-8 因材網影片自學(WQSA)學習單



因  
材  
網

播放影片



例題提問



重點整理



練習題  
動態評量

# 3-9 因材網WQSA學習單(數學)



學習單下載



# 3-10 影片瀏覽報告

**教育部因材網**

課程總覽 指派任務

110學年度第1學期 普通年班 9年3班 數學 查詢報告

9年3班 | 數學 | 能力指標

能力指標 年級

**數與量**

4-n-01 能透過位值概念，延伸整數的認識到大數(含「億」、「兆」之位名)

4-n-01-501 認識「萬」、「十萬」、「百萬」、「千萬」及「億、兆」之位名，並瞭解大數(位名在千兆以內)數的說、讀、聽、寫。

4-n-01-502

3-4-02-501 能明白平面圖形的等積(積量)或等度(長度)。

影片觀看紀錄說明

藍色：已觀看 白色：未觀看

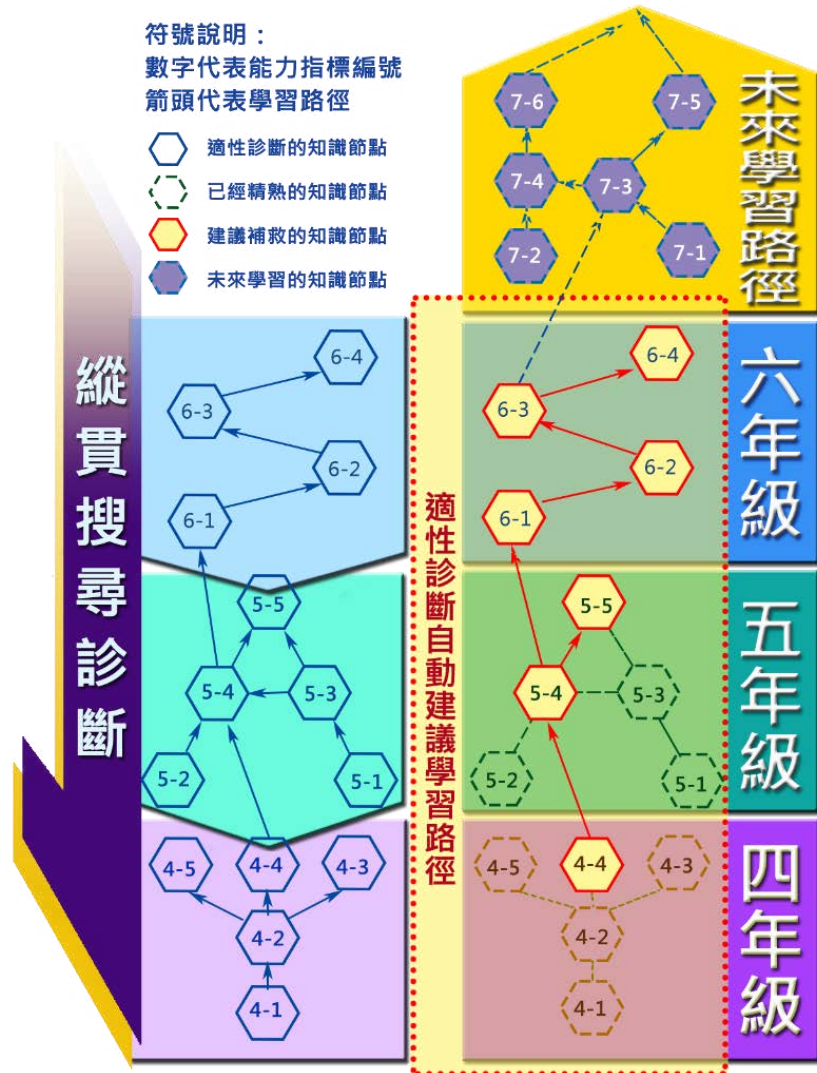
紅色線：影片檢核點

觀看次數越多，顏色越深

滑鼠指向數字，可以看到選擇該選項的學生

選擇	第一次作業	第二次作業	第三次作業	第四次作業
0	1	0	1	
0	0			
0	0			
0	1			
0	0			

# 3-11 跨年級搜尋弱點-智慧型適性診斷系統



Q 用一個整數去除 135 餘 5，去除 160 餘 4，這個整數最大會是多少？

A

- Ⓐ 2
- Ⓑ 5
- Ⓒ 13
- Ⓓ 26

Q 50-100 的整數中，所有 13 的倍數的總和是多少？

A

- Ⓐ 195
- Ⓑ 266
- Ⓒ 276
- Ⓓ 286

Q 六年一班今天有 3 位同學生日，分別帶來 4 個餅乾、5 個糖果和 120 瓶汽水，如果每位同學都能分到平均的餅乾、糖果和汽水，每位同學可分到幾瓶汽水？

A

- Ⓐ 12
- Ⓑ 22
- Ⓒ 36
- Ⓓ 48

Q 從  $20 \div 4 = 5$  的算式中，可以知道下列敘述何者是正確的？

A

- Ⓐ 5 是 20 的因數，4 不是 20 的因數
- Ⓑ 4 是 20 的因數，5 不是 20 的因數
- Ⓒ 20 是 4 的因數，也是 5 的因數
- Ⓓ 4 是 20 的因數，5 也是 20 的因數

Q 某市代議院參加競選作票，A 黨有 353 人，B 黨有 202 人，其中有 187 人已將光票的選票，還有多少人沒有將選票？下列哪項是正確的？

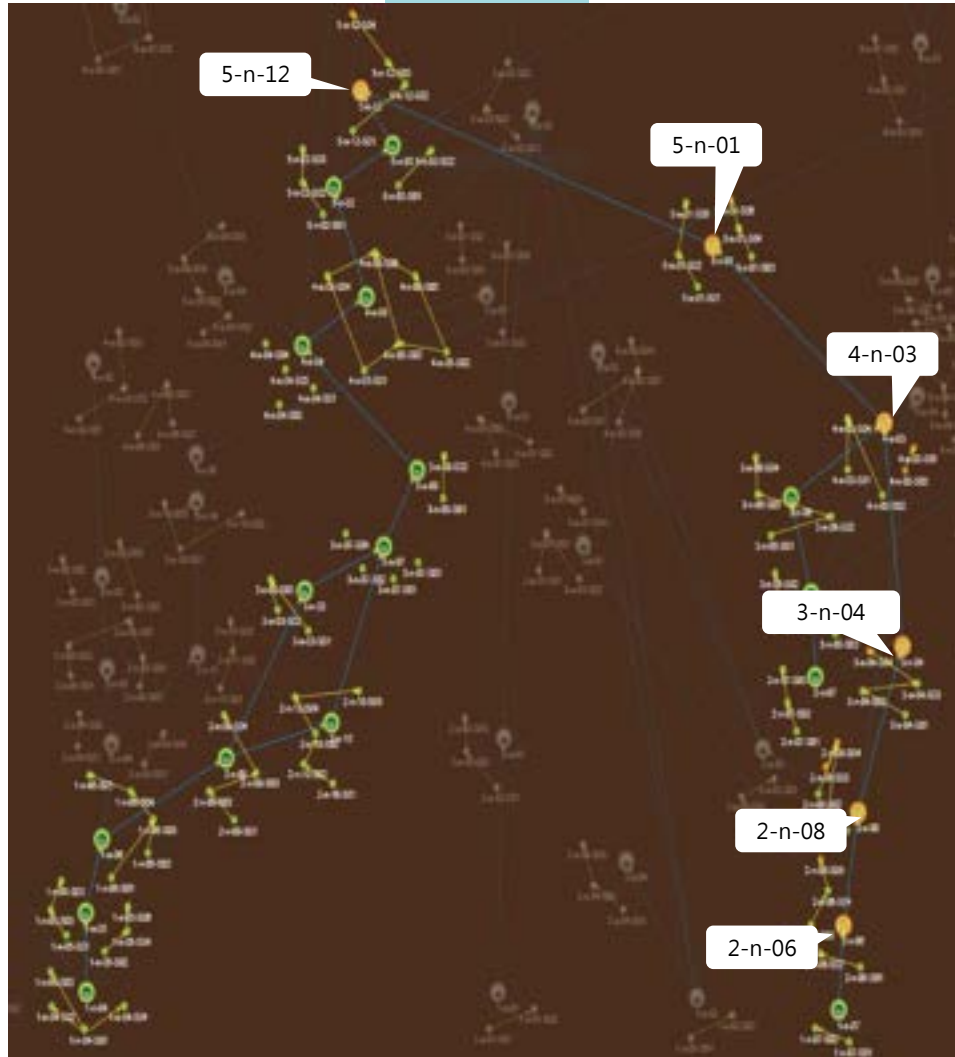
A

- Ⓐ  $(353+202)-187$
- Ⓑ  $(353-187)-202$
- Ⓒ  $353+(202-187)$
- Ⓓ  $353-(202-187)$

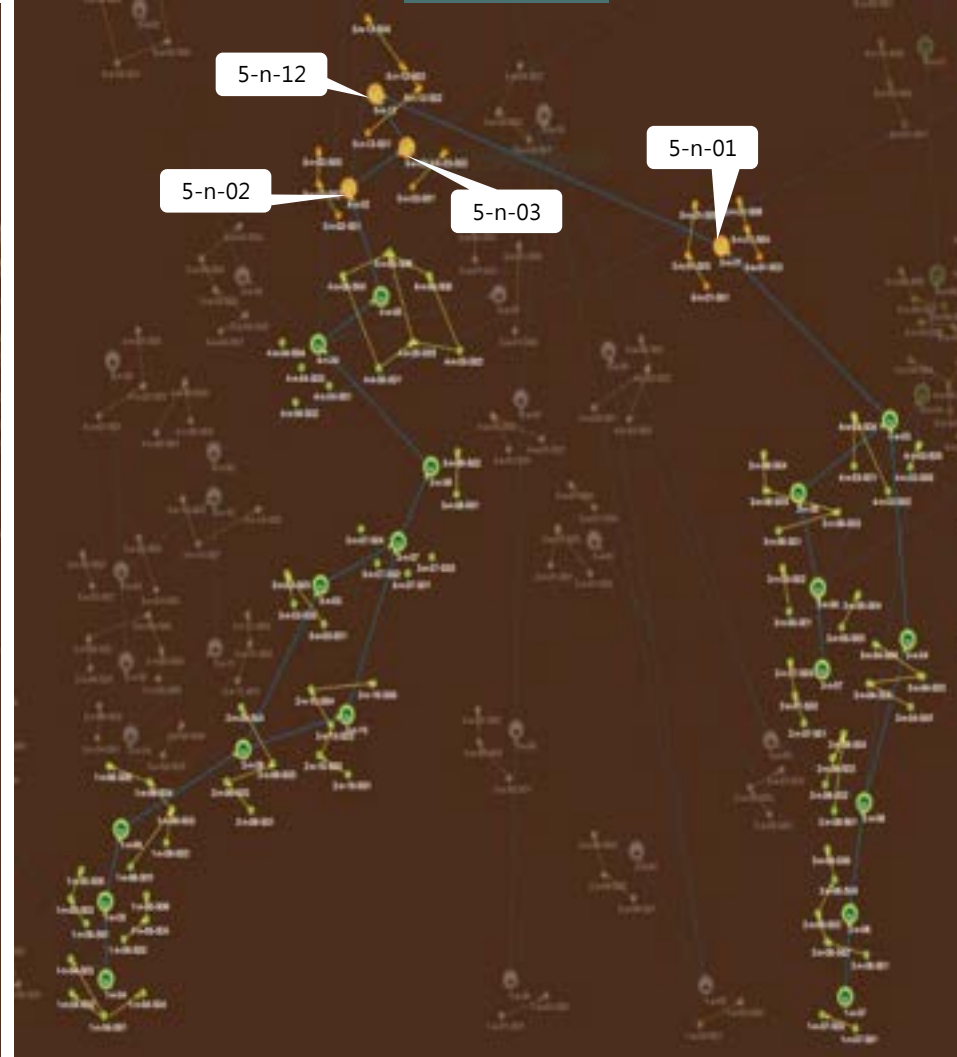


# 3-12 提供個人化學習路徑

學生A



學生B



# 3-13 21世紀核心素養評量與教學

課程總覽		
國小	國中	特色專區
<b>一年級</b> 國語文 數學	<b>七年級</b> 國語文 數學 英語文 生物	<b>知識結構星空圖</b> 數學 國語文 自然 英語
<b>二年級</b> 國語文 數學	<b>八年級</b> 國語文 數學 英語文 理化	<b>學科素養</b> 數學 國語文 自然
<b>三年級</b> 國語文 數學 自然 英語文	<b>九年級</b> 國語文 數學 英語文 理化 地科	<b>學習扶助</b> 科技化評量 縣市學力檢測
<b>四年級</b> 國語文 數學 自然 英語文	<b>高中</b>	<b>特色課程</b> 21世紀核心素養
<b>五年級</b> 國語文 數學 自然 英語文	<b>十年級</b> 國語文 數學 英語文	<b>互動學習</b> 互動式教學 對話式
<b>六年級</b> 國語文 數學 自然 英語文	<b>十一年級</b> 國語文 數學 英語文	<b>競賽專區</b> 挑戰一夏
	<b>通用課程</b>	<b>運算思維</b> 數學 自然 程式設計

- 選擇課程總覽 > 特色課程
- 有21世紀核心素養

# 3-14 因材網類PISA合作問題解決單元(國小高年級)

**【安平古堡的資料】**

- 1.興建目的:作為統治臺灣的行政中心
- 2.興建時間: \_\_\_\_\_
- 3.別稱: \_\_\_\_\_
- 4.歷史事件: \_\_\_\_\_

**安平古堡簡介**

西元1624年，荷蘭人從今台南安平一代登陸，建立了熱蘭遮城(今安平古堡)作為統治臺灣的行政中心。其逐步向外擴張，征服各地的原住民。目前所見洋樓建築為西元1930，由日本海關宿舍改建而成。民國64年，經重新整修後闢為展示空間，分別介紹荷據時期至今的安平歷史和風貌。

資料來源:老師提供



安平古堡

**小科◎負責調查珍珠奶茶的甜度**

珍珠奶茶的甜度	0分	1分	2分
圖			
人數(每人數計1人)	8人	12人	3人

**小科◎負責調查飲料的甜度**

珍珠奶茶的甜度	咖啡(計1人)	牛奶(計1人)	飲料(計2人)
圖			
人數(每人數計1人)	8人	12人	4人

調製珍珠奶茶

你的畫面		老師的畫面	
第1層→		第1層→	??
第2層→		第2層→	??
第3層→	???	第3層→	???
第4層→	????	第4層→	???

**求德整合的黑白球畫面**

第1層→	
第2層→	
第3層→	
第4層→	

黑白球



植物面面觀

小白菜種子    空心菜種子    菠菜種子

	方式	種子大小
撒播	種子均勻的撒在土壤上	適合種子小的
條播	在土壤表面挖約寬3-5公分,深2公分的淺溝	適合種子小的
點播	決定好距離,用小圓錐壓出深2公分的淺溝	適合種子大的

種菜計畫

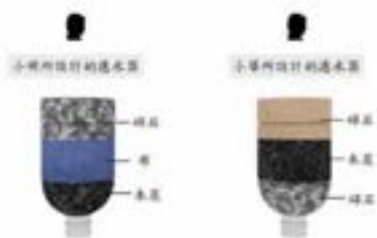


涼拌小黃瓜

# 3-15 因材網類PISA合作問題解決單元(國高中)



搶25遊戲



水淨化



運動計畫



製作思樂冰



畢業旅行



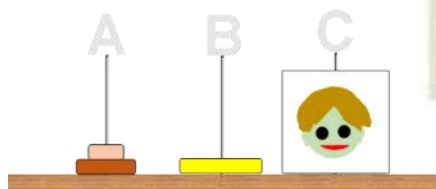
鹿港一日遊



滑輪組



班級旅遊達人



河內塔

# 3-16 因材網全球素養單元(2018建構題型)



社群網路



少子女化



貧富差距



網紅時代



電影文化探究



移工的美麗與哀愁



童婚



環保與經濟



高齡社會進行式



防災

# 3-17 備課篇-因材網課程包

## 優點

1. 操作迅速簡單
2. 介面呈現清楚
3. 記錄學習歷程

教育部因材網

NEW 操作介紹 課程總覽

市立鶯歌國中 教師 何春緣

消息0個 待辦0個

備課區

**課程包**

課程包資源庫

組卷模組

SRL表單

問題回報

© since 2016 國立臺中教育大學

待辦事項 6/23 6/24 6/25 6/26 6/27 6/28 6/29

本周無待辦事項

+ 指派任務

前一學期+本學期 | 全部對象 | 教師指派

無任務

【人機互動 數理同樂】挑戰賽得獎名單公布及參與活動證明下載公告 2024/06/12

【系統公告】因材網人員暫停服 2024/06/06

公告與行事曆

快速檢視

# 3-17 備課篇-學習吧

## 優點

1. 操作簡單易學
2. 連結自動命名
3. 記錄教學歷程

自主學習

P  
B  
L

學習吧



**新建課程**   加入課程

所有課程

- 分類課程
- 未分類課程
- 教授課程

開課課程 | 共備 | 助教

搜尋課程ID或名稱

<b>開課</b>  地震課程資源 私人	<b>開課</b>  海洋課程資源 私人	<b>開課</b>  氣象 私人	<b>開課</b>  Learnmode學習吧影片 私人
-------------------------------	-------------------------------	---------------------------	---------------------------------------

04

# 範例教案



## 4-1 基本資料 (1/3)

服務學校

新北市文德國小

單元名稱

生活中的統計圖

設計者

丁思與

課程節數

共8節，480分鐘

領域/科目

數學領域/數學

實施年級

六年級

## 4-1 基本資料 (2/3)

### 教材來源

康軒六上第5單元-長條圖與折線圖  
康軒六下第6單元-圓形圖

學了，但是會用嗎？

### 設計理念

從繪本中的問題情境出發，讓學生跟著繪本中的主角一起探究與解決「如何繪製自己的生活集錦圖」，要能畫出統計圖，必須先探究統計圖的種類、元素與繪製方式，藉由「學生自學、組內共學、組間互學、教師導學」，對統計圖有所了解，接著運用自己所學的知識去繪製出生活集錦圖

## 4-1 基本資料 (3/3)

行動載具作業系統

iOS系統

使用數位資源、APP

數位資源：因材網+學習拍  
APP：Numbers、Keynote

參考資料

魔數小子：嘿！圖表真好用

## 4-2 設計依據 (1/2)

### 核心 素養

- 數-E-A<sub>3</sub>能觀察出日常生活問題和數學的關聯，並能嘗試與擬訂解決問題的計畫。在解決問題之後，能轉化數學解答於日常生活的應用。
- 數-E-B<sub>2</sub>具備報讀、製作基本統計圖表之能力。
- 數-E-C<sub>2</sub>樂於與他人合作解決問題並尊重不同的問題解決想法。

### 學習 表現

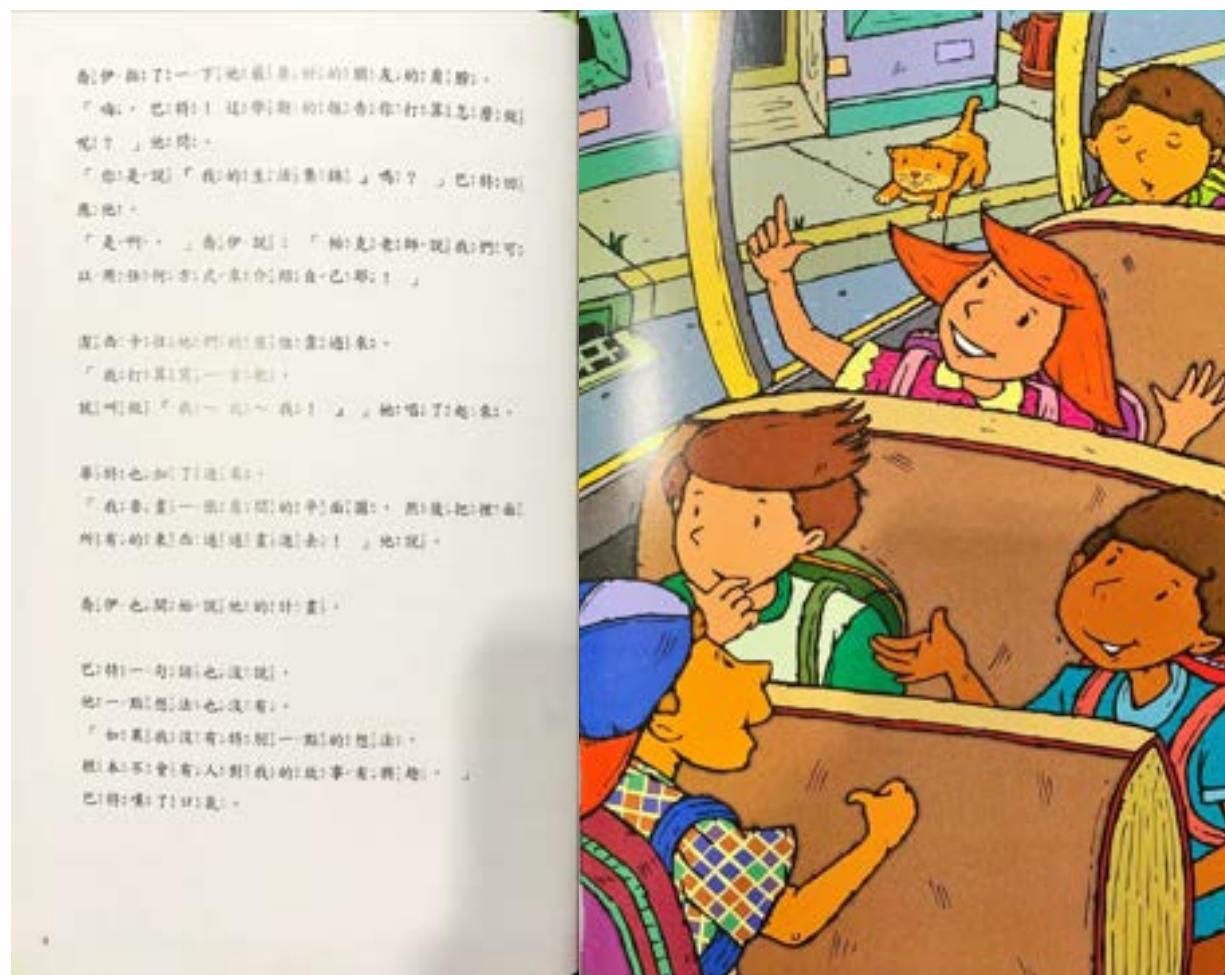
- d-II-1報讀與製作一維表格、二維表格與長條圖，報讀折線圖，並據以做簡單推論。
- d-III-1報讀圓形圖，製作折線圖與圓形圖，並據以做簡單推論。
- d-III-2能從資料或圖表的資料數據，解決關於「可能性」的簡單問題。

## 4-2 設計依據 (2/2)

### 學習 內容

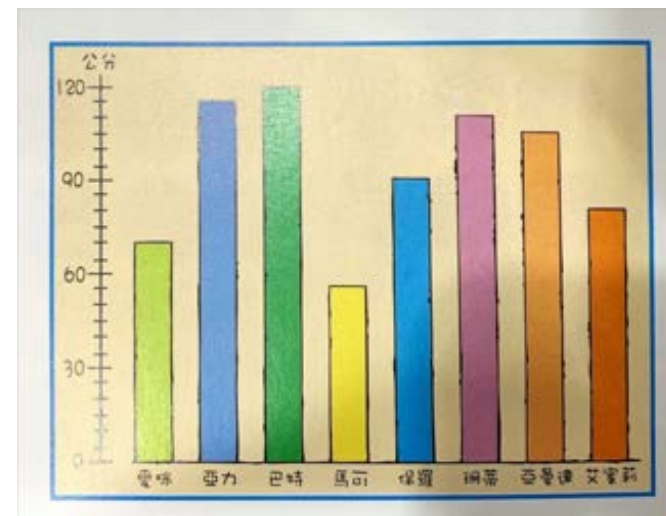
- D-3-1一維表格與二維表格：以操作活動為主。報讀、說明與製作生活中的表格。
- D-4-1報讀長條圖與折線圖以及製作長條圖：報讀與說明生活中的長條圖與折線圖。配合其他領域課程，學習製作長條圖
- D-6-1圓形圖：報讀、說明與製作生活中的圓形圖。包含以百分率分配之圓形圖（製作時應提供學生已分成百格的圓形圖。）

# 4-3 魔數小子：嘿！圖表真好用



高伊抽了一下(他(很)是(的)朋友(的)肩(膀))，  
 「你，巴特！这学期(的)报告(你)打(算)怎(样)做(呢)？」他(问)。  
 「你是说(我)的(生)活(表)吗？」巴特(回)答(他)。  
 「是(啊)。」高伊(说)：「神(克)老(师)说(我)们(可)以(用)任(何)方(式)来(介)绍(自)己(耶)！」  
 高伊(子)在(他)的(生)活(表)上(画)了(一)个(图)。  
 「我(打)算(买)一(台)电(脑)。」  
 就(叫)做(「我(一)起(一)我(一)」。他(唱)了(起)来)。  
 高伊(也)抽(了)这(根)。  
 「我(要)画(一)些(有)关(的)平(面)图(形)，然(后)把(这)些(图)形(有)的(表)示(进)这(张)表(去)！」他(说)。  
 高伊(也)问(他)的(计)划)。  
 巴特(一)句(话(也)没(说))，  
 他(一)脸(想(法(也)没(有))。  
 「如(果)我(没(有)特(别(一)点(的)想(法))，  
 根(本(不)会(有)人(到)我(的)报(告)有(趣)呢。」  
 巴特(唱)了(1)111。

# 4-4 生活圖表



生活中有哪些事情是可以計算、分類或計數的？

# 4-5 教學活動





# 4-5 教學活動

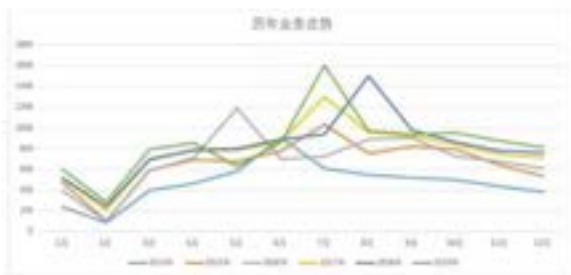
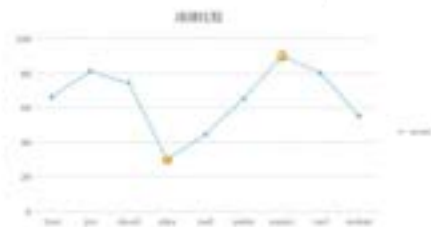


## 4-6 教學活動設計 (1/6) - 引起動機

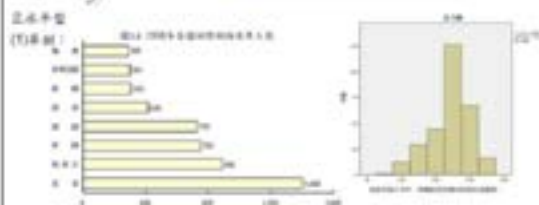
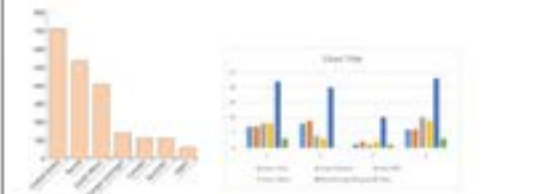
	教學內容及實施方式	時間	使用數位資源、APP
真實問題	<p>1. 教師請學生觀看繪本「魔數小子：嘿！圖表真好用」，並請學生根據故事主角所遇到的問題。</p> <p>故事大要：老師要求每個人做一份「我的生活集錦」，巴特的同學各有不同的想法，有人要寫歌，有人要畫圖，巴特卻一點主意也沒有。巴特想找媽媽幫忙，但是媽媽正忙著幫商店做冰淇淋銷售統計表。巴特發現只要算得出來、量得出來、或是能分門別類的，都可以變成圖表。那麼.....為何不做一份巴特生活的酷炫表呢？</p>	10	
	<p>2. 生活中有很多圖表，你看過哪些圖表呢？透過Safari搜尋圖表（每組搜集至少張圖表），放置【Numbers】中。</p>	10	Numbers
	<p>3. 請小組根據所蒐集到的圖表，在【Numbers】上進行分類並上臺發表。 <u>（學生可以根據圖片的呈現方式大致上分為三類：長條圖、折線圖、圓形圖）</u></p>	15	Numbers
	<p>4. 小組討論：如果你是巴特，你要如何做出一份自己的生活圖表？需將討論的內容記錄在【因材網-班級討論】。（透過小組討論使學生發現要先理解各種圖形的組成與畫法）</p>	5	因材網-班級討論

# 4-6 教學活動設計 (1/6) - 引起動機

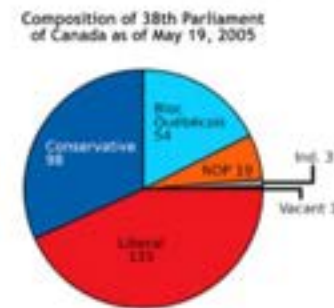
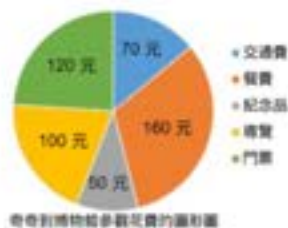
## 折線圖



## 長條圖



## 圓形圖



## 4-6 教學活動設計 (2/6) - 學生自學

教學內容及實施方式		時間	使用數位資源、APP
決定專題 擬訂計畫	1. 將學生分組，小組分配探究任務，教師在【因材網-小組管理-新增小組-角色設定】輸入角色名稱、任務內容。		因材網- 小組管理
探究活動	<p>1. 學生到因材網上根據需要進行自學。</p> <p>六上：長條圖與折線圖</p> <p>6-d-o1能整理生活中的資料，並製成長條圖。</p> <p>6-d-o1-So1能將生活中的資料做整理。</p> <p>6-d-o1-So2能將一維及二維表格中的數量資料做處理。</p> <p>6-d-o1-So3能將實際生活中的現成的資料彙整成一般長條圖。</p> <p>6-d-o1-So4能將實際生活中的現成的資料製成有省略符號的長條圖。</p> <p>6-d-o2能整理生活中的有序資料，並繪製成折線圖。</p> <p>6-d-o2-So1能以一維或二維表格整理成生活中之有序資料。</p> <p>6-d-o2-So2能夠報讀出有序資料所繪製成的統計圖。</p> <p>6-d-o2-So3能夠利用有序資料製作一般的折線圖。</p> <p>6-d-o2-So4能透利用有序資料來製作變形的折線圖。</p>		

# 4-7 因材網自學資源

教育部因材網

NEW 操作介紹 課程總覽 指定任務

6-d-01-S01 能將生活中的資料做整理。  
影片 練習題 動態評量

6-d-01-S02 能將一維及二維表格中的數量資料做處理。  
影片 練習題 動態評量

6-d-01-S03 能將實際生活中的現成的資料彙整成一般表格圖。  
影片 練習題 動態評量

6-d-01-S04 能將實際生活中的現成的資料製作成有軸線符號的表格圖。  
影片 練習題 動態評量

6-d-02 能整理生活中的有序資料，並繪製成折線圖。

6-d-02-S01 能以一維或二維表格整理生活中之有序資料。  
影片 練習題 動態評量

6-d-02-S02 能夠報讀出有序資料所繪製成的統計圖。  
影片 練習題 動態評量

6-d-02-S03 能夠利用有序資料來製作一般的折線圖。  
影片 練習題 動態評量

6-d-02-S04 能夠利用有序資料來製作變形的折線圖。  
影片 練習題 動態評量

試題一 能將一維及二維表格中的數量資料做處理

下表是比康水果店的價位表，  
請問哪一種水果最貴？（**草莓**）  
哪一種水果最便宜？（**香蕉**）

我們可以從表格中看出來：  
最貴的水果是：**草莓**  
最便宜的水果是：**香蕉**

名稱	草莓	柿子	西瓜	蕃茄	香蕉
價	220	50	180	40	30
錢	元	元	元	元	元

Q. 下列何種水果的價位最便宜？  
A. 220  
B. 50  
C. 180  
D. 40



# 4-7 因材網學習資源

## 小組角色設定

ⓘ 以下內容為系統提供之角色範例，仍需儲存設定才能使用!

角色名稱	任務內容	
明星球員	彙整小組意見及統整意見(需引導小組成員討論)	🗑️
球隊老闆	確認組員的意見並做文件編輯	🗑️
霸氣教練	審查編輯好的文件並做修正	🗑️
球隊黑馬	上傳結果至討論區，並上台解說	🗑️
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)	🗑️
超級槍手	機動協助成員的工作任務	🗑️
+ 新增角色		

儲存設定

取消

## 編輯 第一組

✎ 修改小組名稱 + 新增成員 ▶ 指派小組長 ← 分配角色

班級	學生	角色	操作
6年13班	吳	球隊黑馬	🔄 更改組別 ❌ 移出小組
6年13班	楊	明星球員	🔄 更改組別 ❌ 移出小組
6年13班	黃	霸氣教練	🔄 更改組別 ❌ 移出小組
6年13班	廖	和善經理	🔄 更改組別 ❌ 移出小組
6年13班	張	超級槍手	🔄 更改組別 ❌ 移出小組

## 4-8 教學活動設計 (3/6) - 學生自學

	教學內容及實施方式	時間	使用數位資源、APP
探究活動	<p>六下：圓形圖</p> <p>6-d-03能報讀生活中常用的圓形圖，並能整理生活中的資料，製成圓形圖。</p> <p>6-d-03-So1能夠整理生活中的資料。</p> <p>6-d-03-So2能夠透過生活的情境所呈現出的圓形圖報讀出資料。</p> <p>6-d-03-So3能夠繪製出圓形圖。</p> <p>6-d-03-So4能夠在生活中應用圓形圖理解資料。</p> <p>6-d-03-So5能夠利用百分率計算出圓心角並繪製圓形圖。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>請學生在因材網自學的過程中將學到的重點與疑問，在看影片的同時，運用【因材網-筆記-截圖筆記-截圖提問】。</li> <li>學生依據自己分配到的探究任務，將發現到的重點製作成【Keynote】，準備與小組成員分享。</li> </ol>	40	因材網- 截圖筆記 截圖提問 Keynote

## 4-8 教學活動設計 (4/6) - 組內共學

	教學內容及實施方式	時間	使用數位資源、APP
製作產出	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 請學生依據自己分配到的任務，以Keynote進行組內報告分享。</li> <li>2. 小組根據同學探究時發現的問題，共同討論與釐清，並試著自己在【因材網-班級討論】中試著回答小組同學的問題。</li> <li>3. 小組依據同儕分享，組內給予互評，並填寫組內檢核單。</li> <li>4. 小組同學選擇一種適合表示自己生活集錦的圖表，試著將自己的生活集錦圖表畫出，並且拍照上傳到【因材網-班級討論】。</li> </ol>	80	Keynote  因材網-班級討論  因材網-組內檢核  因材網-班級討論



筆記提問

檢核單維護

評分表維護

自主學習-組間互學評分表

名稱:組間互學評分表

評分標準	得分
能先介紹自己的組別、姓名	☆
分享時聲音大小、時間控制是否合宜 (4分鐘)?	☆
能介紹學習單所搭配使用的領域、因材網的知識節點、學習內容	☆

練習一 基準量與比較量的應用-兩量之和

小洛有25隻蝴蝶公仔，小墨的蝴蝶公仔是小洛的3倍，小洛和小墨共有幾隻蝴蝶公仔？

$$25 \times (3 + 1) = 100$$

A = 100 隻

2021-04-30 15:55

6-a-04-S07  
00:00:03

概念引入 基準量與比較量的應用-兩量之和

- 基準量：作為基準的數量稱為基準量。  
例如：黑巧克力的數量是白巧克力的3倍，把白巧克力的數量當作基準才會知道黑巧克力的數量是白巧克力的3倍，所以白巧克力的數量是基準量。
- 比較量：與基準量比較的數量，稱為比較量。  
例如：如上，黑巧克力的數量和基準量的白巧克力數量比較，所以黑巧克力的數量是比較量。

6-a-04-S07  
00:00:03

## 4-8 教學活動設計 (5/6) - 組間互學

	教學內容及實施方式	時間	使用數位資源、APP
多元評量	<ol style="list-style-type: none"> <li>請各組探討相同主題任務的學生聚在一起討論，說明自己為什麼這樣畫出自己的生活集錦圖？</li> <li>請相關主題的成員們互相給予回饋並填寫組間互評表，並在因材網討論區給予回饋。</li> </ol>	80	因材網-班級討論
反思修正	<ol style="list-style-type: none"> <li>同學根據不同小組專家給予的回饋，去進行思考與修正，將修正過的圖，放置【因材網-班級討論版】。</li> </ol>		
成果展示	<ol style="list-style-type: none"> <li>請全班同學互相觀看彼此的生活集錦圖並給予回饋。</li> </ol>		

# 4-9 因材網班級討論



## 4-11 素養導向教學-以終為始去思考



**PBL一定要有產出**

**Thanks!**