

# 如何鷹架學生探究學習

吳璧純

國立台北大學師資培育中心

# 「傳輸教學」可能讓我們教出怎樣的學生？

## 科學頑童Dr. Feynman在古巴講學時說的故事

◆實在看不出來，在這種制度中，誰能真正受到教育，大家都努力考試，然後教下一代如何考試，大家卻什麼都沒有真的懂。



◆Richard Feynman 舉了隱喻說明這個現象～

就像一位希臘學者去了一個很喜歡研究希臘文的國度，這位學者問學生說，你們知道蘇格拉底如何論美與真理的關係？所有的學生都回答不出來，接著這位學者問學生，蘇格拉底對話錄第三章的內容？學生們卻能把背得很熟練的第三章內容說出來。然後學者就說：這第三章就是在講美與真理的關係啊。



# 探究學習 (Inquiry-based learning)

◆不只是單純地回答問題或得到「對的」答案，而是透過調查、探索、搜尋、質疑、研究、追求答案和反覆推敲的歷程所進行的學習。這樣的學習取向會因學習社群和有社會互動的相互學習，而更提升效益。

Kuklthau, Maniotes & Caspari, 2007, p. 2



# 探究學習 Inquiry-based learning

- ◆採取個別或小組合作調查式的教學與學習取向，教師提供機會讓學生覺察問題、調查問題、尋找可能的答案、進行觀察、提問、驗證想法、創新思考。

(Bulba, 2015, para 3).

# 探究學習培養學生高層次認知，從深化學習中陶成 素養、陶養自主學習力



吳璧純，2022/10

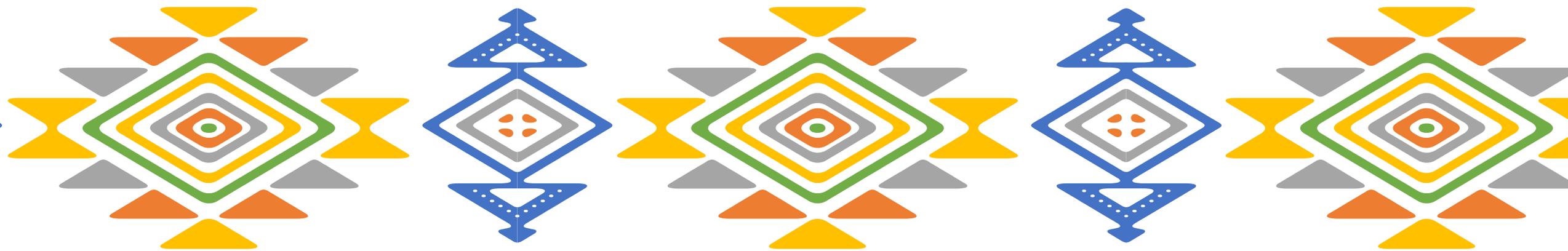




# 探究學習幫助學生成為自主的學習者

- ◆ 主動學習者
- ◆ 為自己的學習負責
- ◆ 發展工作策略和建構知識
- ◆ 可遷移的學習
- ◆ 激發學生學習動機

(Hmelo-Silver, 2004, p. 236).



## 探究學習與自主學習的關係





# 什麼是自主學習?



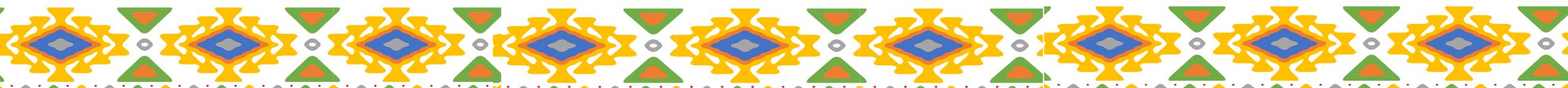
想要學習



能夠學習



反思學習



# 自主學習者 (autonomous learner, self-directed learner, self-regulation learner)



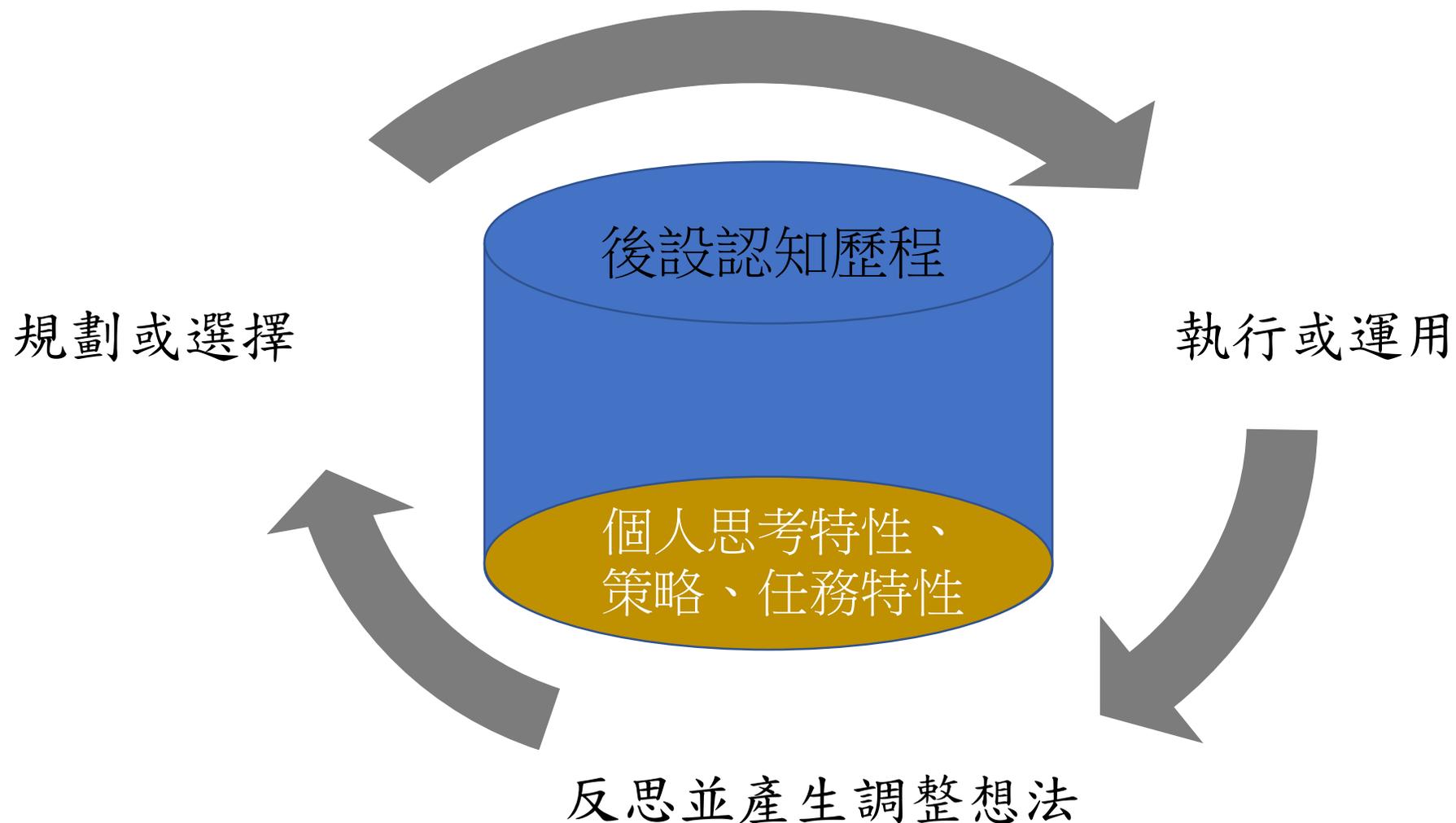
# 自主學習中的個體

能動性(agency)、自主(autonomy)、自我導向 (delf-directed)、自我調節 (self-regulation)

- ◆ **目的感**：知道目標為何、高學習動機
- ◆ **執行-控制能力**：能自己設定目標、覺察問題、思考問題、使用方法與策略、調整方法與策略及目標
- ◆ **學習效能感**：能使用有效的學習方法與產生有效能的結果
- ◆ **後設認知能力**：能監控與省思自己的認知歷程與策略，能將學習力遷移到新的事物上



# 自我調節～後設認知知識+ 認知反思機制



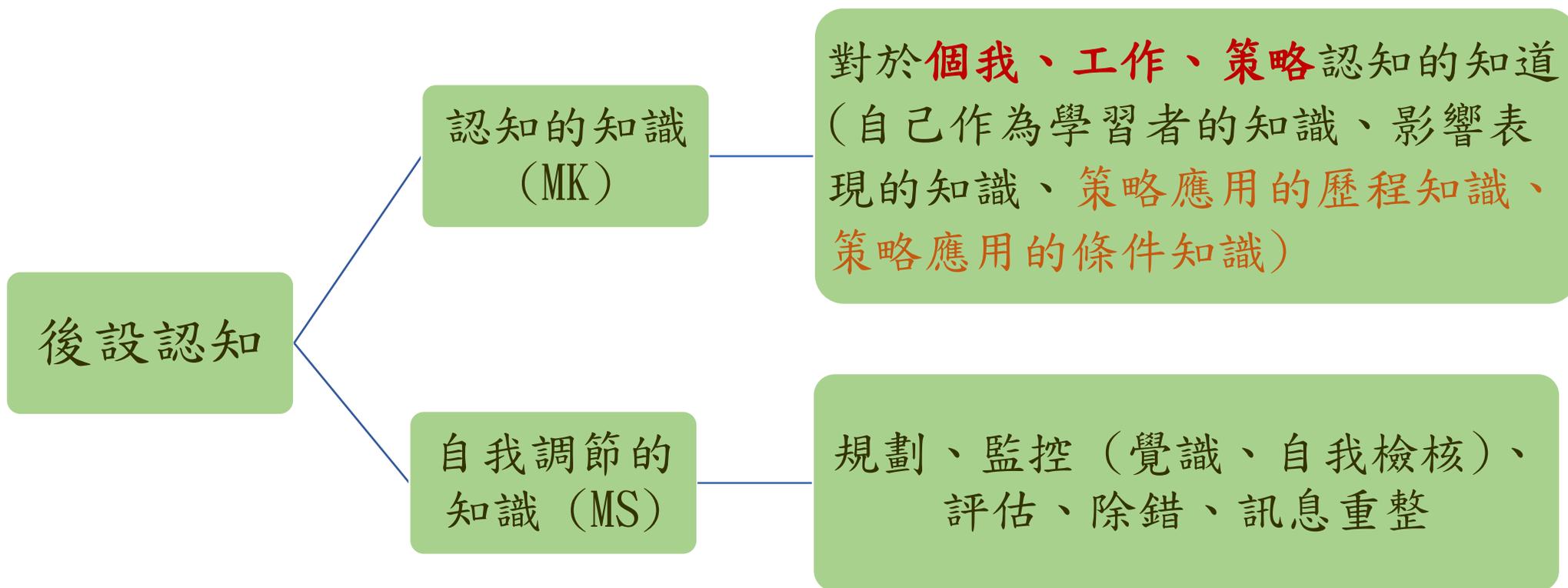
# 後設認知成份與運作

- ◆ 後設認知知識(meta-cognitive knowledge, MK)和後設認知技能(meta-cognitive skills, MS) 伴隨產生，MS在思考歷程運作時扮演關鍵角色，將認知表現和策略與任務知識之間連結起來。
- ◆ **MK** = 認知知識 = 對於認知作用在 **個我 (personal)**(我擅長...)、**工作 (task)**(這工作很複雜...)和**策略 (strategy)**(選擇策略)上的知識
- ◆ **MS** = 認知技能 = 用來指導、監督、控制認知與學習的技能與歷程 = 規劃 + 監控 + 評估

# 後設認知的內涵

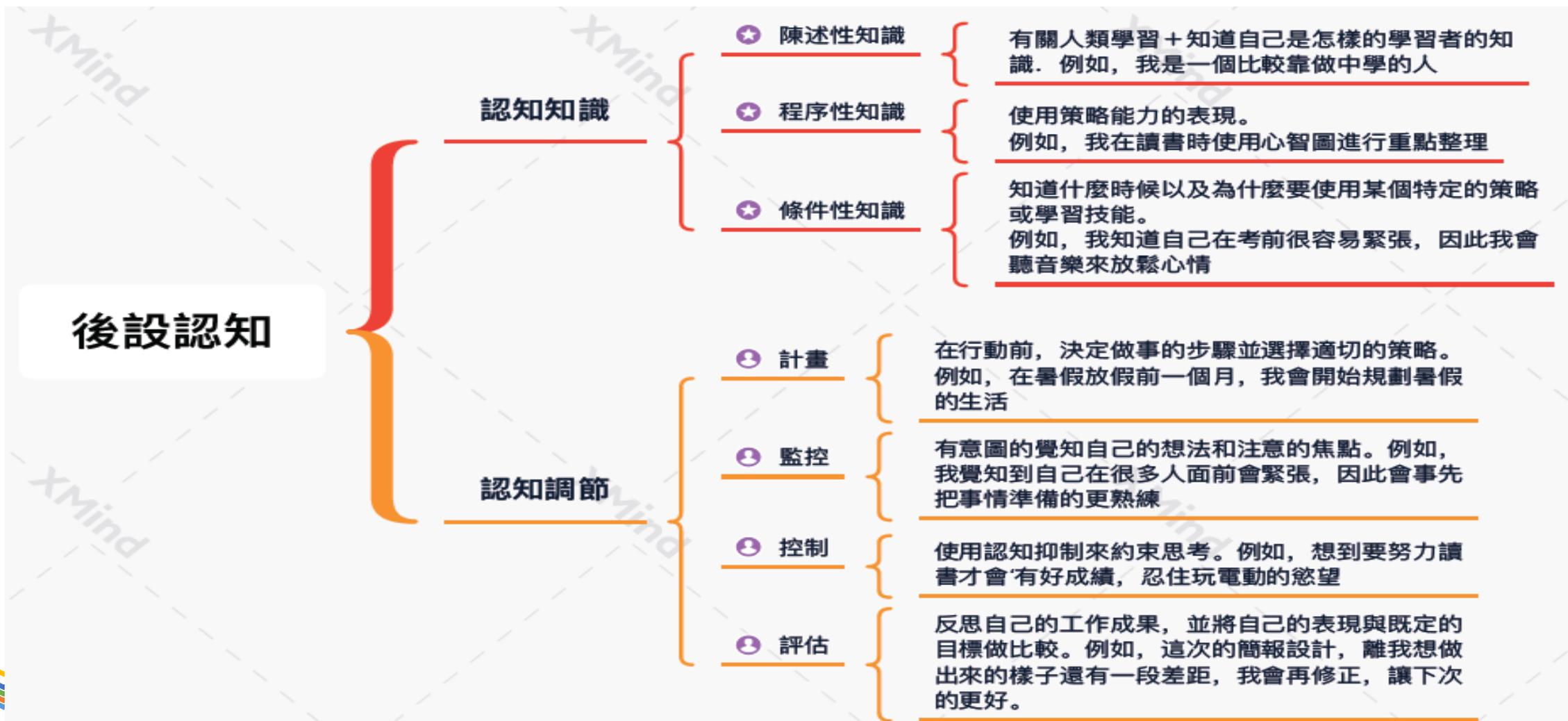
*Meta-cognitive knowledge* 後設認知知識 (MK)

*Meta-cognitive skills* 後設認知技能 (MS)



# 後設認知成分表

M. S. Peteranetz, 2016



# 自主學習是全人發展的視角

- ◆ 追求自主與擁有自主是人的本性，自主讓人幸福、健康，並發揮潛力，內在動機與社會支持而非競爭能陶養自主力。(Deci自我決定理論，SDT)
- ◆ 個人自主力展現在對於事物持續關注、會使用方法與策略因應、反思與監控自己的心理歷程，最後形成一種普遍的自主學習傾向。(Zimmermann自我調節理論，SR)
- ◆ 自我調節學習，不只是關乎個體學習技巧的心智能力，更是將這些能力轉換成自我引導、學習與成長的歷程，其養成涉及個體的動機、思考、情感、情境影響與社會網絡關係等等因素，是全人發展的視角

# 從哪裡看出Mr. Dr. Feynman是一個自主學習者？

- ◆ 玩電器、做實驗
- ◆ 幫鄰居解決生活問題
- ◆ 解理論問題，不眠不休
- ◆ 真正理解~大教授要把理論說的大一新生都能懂
- ◆ 學打鼓、學畫畫
- ◆ 對於榮譽加身的想法
- ◆ 不喜歡跟政府打交道，主動參與並證明挑戰者太空梭爆炸的原因
- ◆ .....



**主要科學成就：**平行運算、製作原子彈、1965年諾貝爾物理學獎得主、找出1986年挑戰者太空梭爆炸的原因……



# 費曼爸爸的教育智慧

- ◆ 脫去制服之後，每個人都一樣，沒有權威 (獨立思考)
  - ◆ 鳥的名字不重要，重要的是你有沒有好好的觀察它的特性、行動和生活 (探究意義與學習方法)
  - ◆ 霸王龍身高的數字是什麼意思? (活用與連結)
- 

# 學生自主學習，老師做什麼？

- ◆ 給予學生更多為學習做決定的空間
- ◆ 營造支持、信任與尊重的學習氛圍
- ◆ 從「教師教」移轉為「學生學」的觀點
- ◆ 使用學習策略與方法，高勝任感
- ◆ 讓學生喜歡學習
- ◆ 學生為自己的學習負責
- ◆ 持續支持，讓自主學習成為人格傾向 (素養)

# 在一個課程中教師鷹架自主學習的關鍵做法

- ◆ **動機與意志** (1.提示學習目標、2.考慮學生需要、3.喚起問題意識、4.擁有多元開放的信任態度、5.多樣探究機會與適時協助，讓每個學生都擁有成就感、6.營造相互尊重可信任的友善環境、7.提供支持與資源、8.不破壞內在動機)
- ◆ **方法與策略運用** (1.示範探究教學的策略/做事的方法/完成任務的策略、2.學生實際應用策略與方法於學習任務或生活中、3.容許學生不成熟或錯誤的表現並引導修正、4.引導使用高層次思考技能進行知識與策略的精進)
- ◆ **自我調節** (1.提供規劃與評估學習行動的機會與任務、2.善用工具幫助學生監控學習歷程、成果與修正，3.使用自評與互評幫助學生反思，4.提供分享機會以互相看見與共同成長，5.設定評量規準，並6.給予建設性回饋)
- ◆ **自我負責** (肯定高效能表現、肯定自我負責表現，以及協助適度解壓)

# 培養學生「自主學習力」，老師要做的事～

- ④ 提供鷹架策略：透過教學策略與工具，讓學生提出如何做的想法、方法與策略 (例如心智圖)
- ④ 提供覺察問題與解決問題的機會：教師提供資料、布置現象，學生提出問題、規劃解決問題的做法、嘗試執行與調整
- ④ 提供自我監控與省思的機會：例如自評、互評、小日記.....
- ④ 配合正式與非正式課程之學習活動，成長自主學習力：擬定個人學習計畫、擬定個人成長計劃，實踐並檢討

# 自主學習 (autonomous learning, self-directed learning, self-regulation learning)

◆ **動機與意志** (目標、需要、面對困難、堅持、成就感、友善環境、社會支持)

◆ **方法與策略運用** (有選擇、做決定與完成任務機會、學習策略自發運用或仿效發展、學習資源尋找、思考組織)

◆ **自我調節 (self regulation)** (規劃與評估學習行動、監控學習歷程與成果、調整修正學習策略/方法和個人學習信念與價值)

◆ **自我負責**

高層次認知  
能力(HOTS)

# 高層次思考技能如何形成？

無法直接傳輸

要有思考組織歷程

由個體反思抽取下層  
知識而形成



質疑、不輕易相信

使用真偽辨識、推論、  
論證、分類、歸納、抽  
取組型、創造

需要建構調整與發  
展的時間





# 後設認知在HOTS中

主要放在後設認知策略和自我調節歷程

- ◆ 刻意討論和類化與規則相關的思考策略
- ◆ 討論與解釋思考策略何時、為何，以及如何被使用
- ◆ 討論工作任務若具備怎樣的特性，會需要用到這些策略
- ◆ 反思與調整自己所使用的策略

Zohar, A., & Barzilai, S. (2015)

# 透過教學鷹架學生的後設認知

## ◆隱晦的 (implicit) 方式：

1. **給提示**：鼓勵或提醒學生從事後設認知活動，例如，問學生如何找到答案
2. **身教**：在教學中融入後設認知的做法，例如，我知道這個很難，所以第一步我先用畫圖的方式來表示

## ◆明顯的 (explicit) 方式：

1. **直接教授**：提供學生各種認知知識，例如，你在規劃的時候，可以想想看，如果用表格來整理是不是比較可行？
2. **強調好處**：如果你能知道自己解題的步驟，對於你找出如何出錯或更正錯誤，是比較有幫助的



# 提升HOTS中的後設認知能力之教學實務

- ◆ 後設認知提示 (meta-cognitive prompts)
- ◆ 直接教授- 直接教後設認知知識與技能
- ◆ 直接練習與訓練- 課後在其他任務上練習或應用
- ◆ 後設認知討論- 大班化小組討論HOTS歷程中的後設認知成分
- ◆ 反思書寫- 對於學習或思考分析的日記、反思札記、短篇反思報告
- ◆ 視覺(圖表)呈現- 使用視覺化的工具呈現思考，並討論
- ◆ 教師示範 – 教師示範後設認知工具與策略的使用
- ◆ 在後設認知教學中使用ICT – 訊息溝通技術， information and communication technologies (ICT) 是在電腦上進行探究活動，增進HOTS的良好工具

Zohar, A., & Barzilai, S. (2015)



# 例如：如何發展批判思考能力

- ◆ 提問：例如，這些訊息是怎麼來的？這會讓誰受益？你想要證明的是？目的是？有什麼是被忽視的？
- ◆ 自我覺察：偏頗、主觀、常抱懷疑
- ◆ 評估對立立場
- ◆ 用不同觀點考量後果
- ◆ 轉換想法，因果方向、影響方向

# 探究學習提升高層思考能力的策略~深化的知識、方法策略、思考技能

- ◆ 鼓勵發問
- ◆ 連結概念並找出組型或關係
- ◆ 教導推論
- ◆ 教導解決問題的策略
- ◆ 鼓勵創意聯想
- ◆ 教導學生精研答案

- 鼓勵學生進一步思考
- 教導學生精研答案
- 鼓勵學生評論和分析事理
- 鷹架學生規劃或解題
- 提升反思能力去做自我策略與目標達成評估
- 使用概念圖
- .....

# 分享

1. **報告者**請說一說自己曾經進行或聽到的**學生探究學習**案例

2. **聽眾**請在 Padlet 上寫下，這個學校說的例子裡，有哪些**構成探究學習**的要素

3. **所有人**請在最後一個故事板下面，寫下你對**探究學習**的疑問



# 請掃描QRcode，進入Padlet

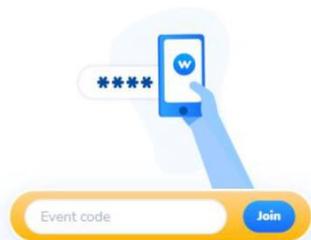


直接掃描QRcode



wooclap

Participate in an event



或

<https://padlet.com/pichun/padlet-s7qlf03v1r3jy6ue>



# 探究學習 (Inquiry-based learning)

- ◆ 學生遵循類似專業科學家建構知識所使用的方法和實務的一種教育策略。學生透過形成假設，並以實驗測試假設和/或進行觀察而發現新因果關係的歷程。
- ◆ 通常被視為一種解決問題的取向，或是涉及應用到數種解決問題的技能。
- ◆ 強調學習者主動參與，以及有責任發現對自己而言的新知識。

Pedaste, Maeots, Leijen, & Sarapuu, 2012

# 「探究學習」的特性

- ◆ **探究學習取向或模式**，強調學生在學習歷程中的**主動學習角色**，相對於傳統坐著聽老師講課，學生會因為一個想法、問題或主題，而使用各種探究方法。其主要目標在讓學生對於所學創造意義、了解所學之概念如何與真實世之情境連結，並學習如何學習的方法與態度



# 透過探究課程，學生在三個心智面向同時成長

- ◆ **知識與概念**：探究後的知識獲得，或使用習得的知識進行探究
  - ◆ **符號表徵**：多元表徵 (語文、數學符號、聲律、音符、圖像、肢體動作、電腦語言、各種表現媒材.....)
  - ◆ **認知技能**：高層次思考 (解決問題、創造思考、批判思考等)、後設認知策略
- 



## 探究學習的成分與類型



探究學習的歷程是？





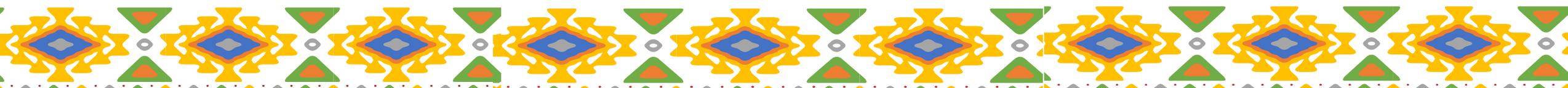
# 探究學習常有的步驟與成份

- ◆ 界定問題或議題
- ◆ 創造問題為何存在和如何被解決的推論
- ◆ 透過研究蒐集問題或議題的訊息或資料
- ◆ 組織和分類資料和發現
- ◆ 發展和執行解答
- ◆ 分析哪些解答可行，哪些不可行
- ◆ 指出改善解答的方法

# 探究學習的步驟

引用自Alberta Learning, Canada, 2004

- ◆ 規劃探究工作：確定探究主題或問題、討論訊息來源、確認分享觀眾與形式、建立評量基準、做出規劃
- ◆ 蒐集資料：訊息如何蒐集、選擇、評估、(修正計畫)
- ◆ 執行：聚斂探究重點、選擇有關訊息、記錄訊息、(修正計畫)
- ◆ 創造成品：組織訊息、思考觀眾、創造成品、(修正計畫)
- ◆ 分享：表達溝通、呈現新發現
- ◆ 評估：反思成果、修改探究工作、遷移到生活情境



# 探究學習的基本模式

問題意識、議題、  
小組協作、探究方法策略、  
規劃與執行、發現或創造、  
反思、分享

Pedaste, Maeots, Siiman 等人  
60篇論文的后設分析研究，  
2015.

M. Pedaste et al./Educational Research Review 14 (2015) 47–61

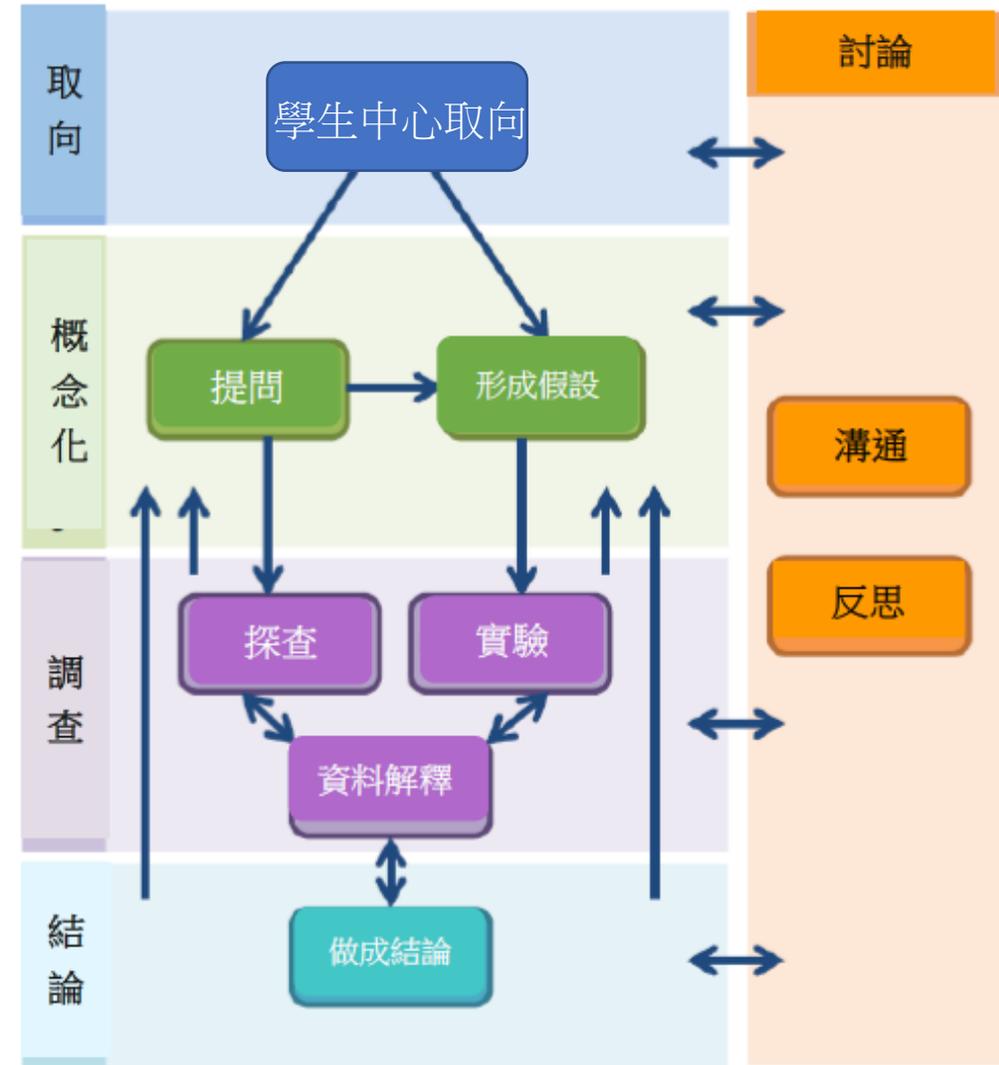


Fig. 3. Inquiry-based learning framework (general phases, sub-phases, and their relations).



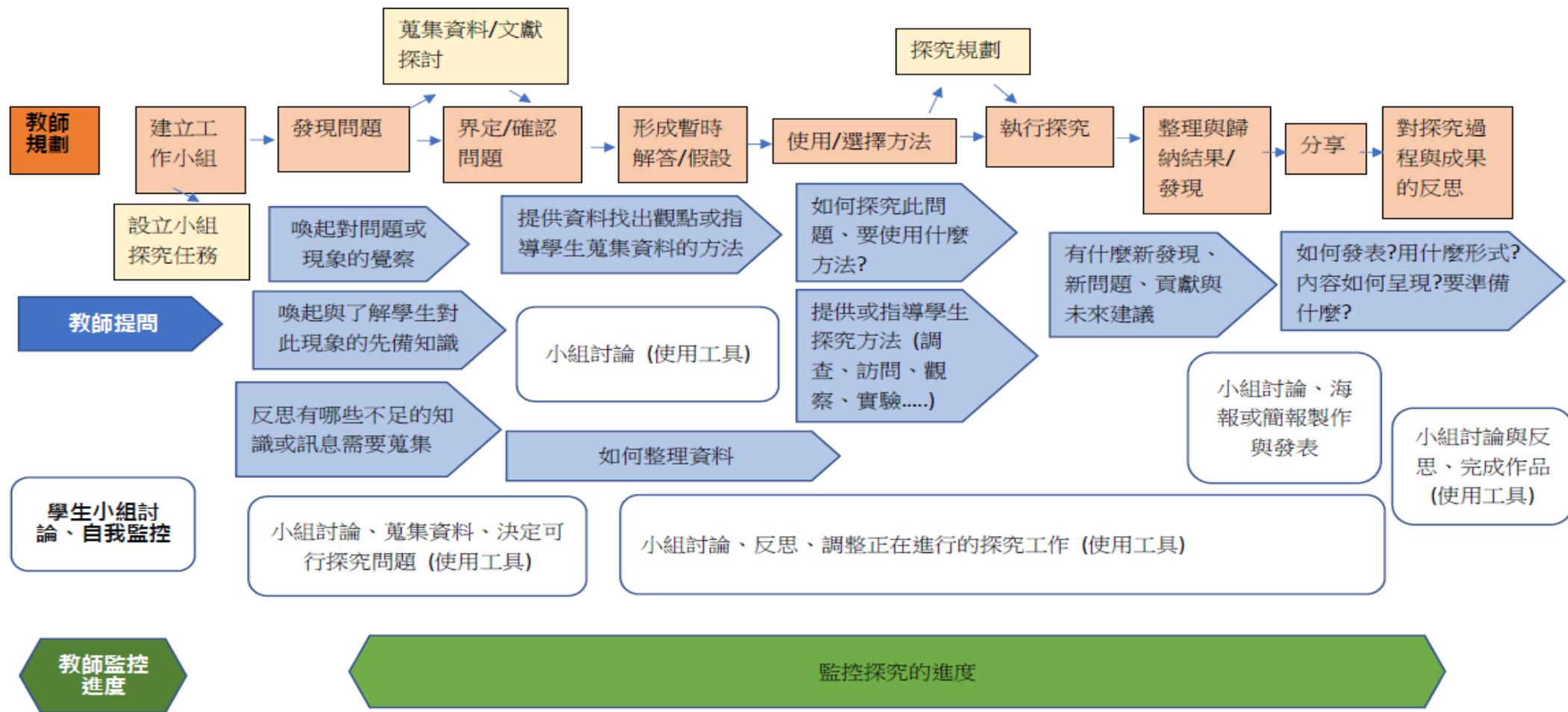
# 學生探究學習時，老師扮演的角色

- ◆ 提問者
  - ◆ 促進組織者
  - ◆ 監控與協助調整者
  - ◆ 討論者與促進小組討論者
- 

# 學生探究學習時，老師要做的事情

- **老師的角色**：引導者、教導者、規劃者
  - ◆ 提供或引導、發現與學生認知發展程度相符的探究主題
  - ◆ 為學生設定課程目標
  - ◆ 尋找能帶著學生往目標邁進的資源 (幫助學生確認資源的可信、合法、哪裡可找到參考資料、發現研究有關的重要資源)
  - ◆ 鼓勵學生對同一個想法有不同的詮釋
  - ◆ 傾聽與接受學生對同一問題的不同答案
  - ◆ 創造能促進師生、生生相互學習的信任且溫暖的氛圍

# 動態的探究學習師生互動歷程



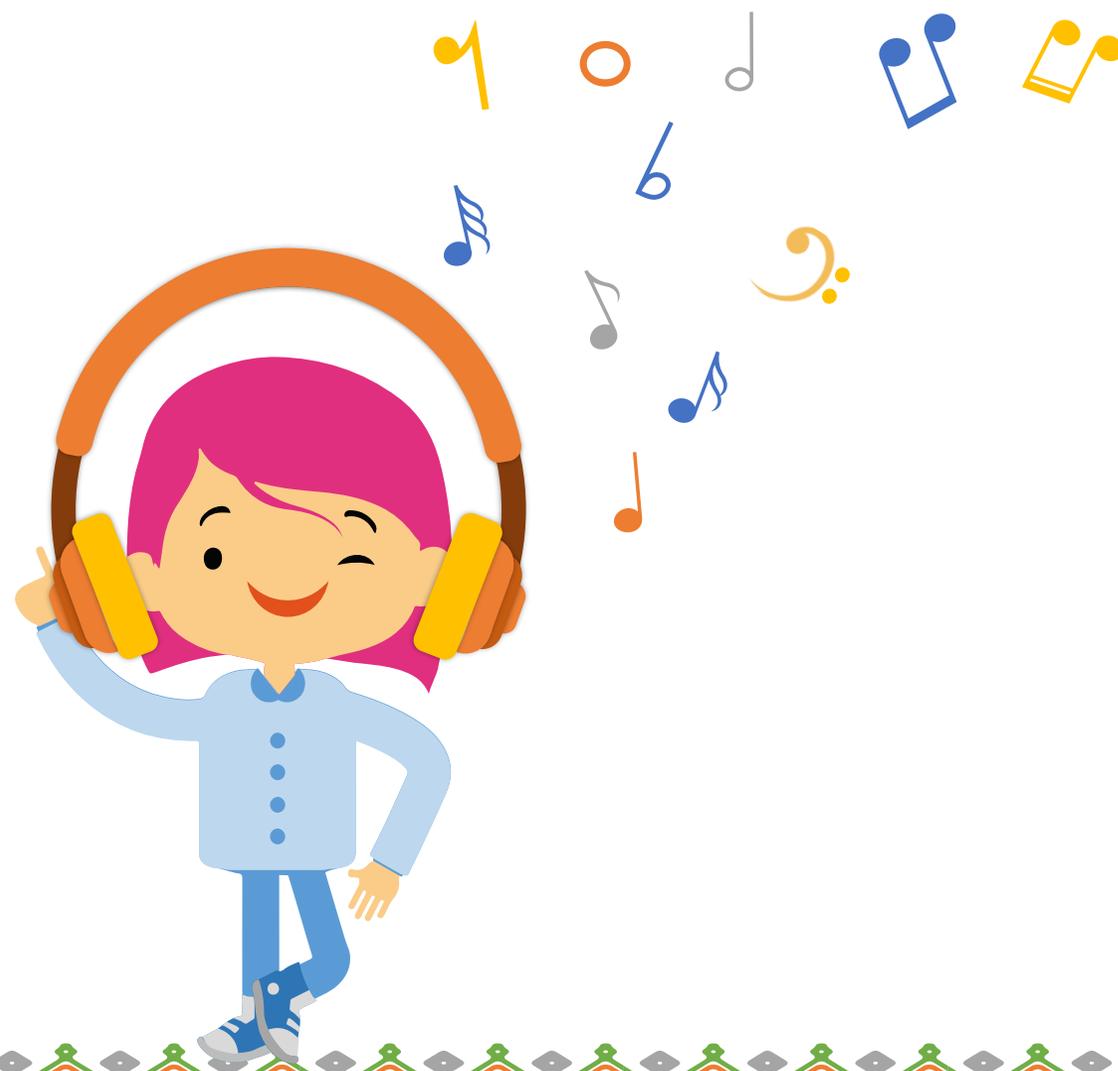
圖：動態的師生互動探究歷程(規劃、提問、討論與反思、監控)

# 小組討論探究學習的動態歷程～

使用「我說-你聽」  
策略，研究這張動  
態探究歷程圖

- 1 | 倆倆一組，各自先看一下這張動態圖1分鐘，然後由甲夥伴說給乙夥伴聽
- 2 | 乙夥伴根據自己的想法加入意見
- 3 | 甲、乙夥伴核對雙方的理解是否一致
- 4 | 用這個歷程檢核自己剛才所提的案例

# 分享並討論

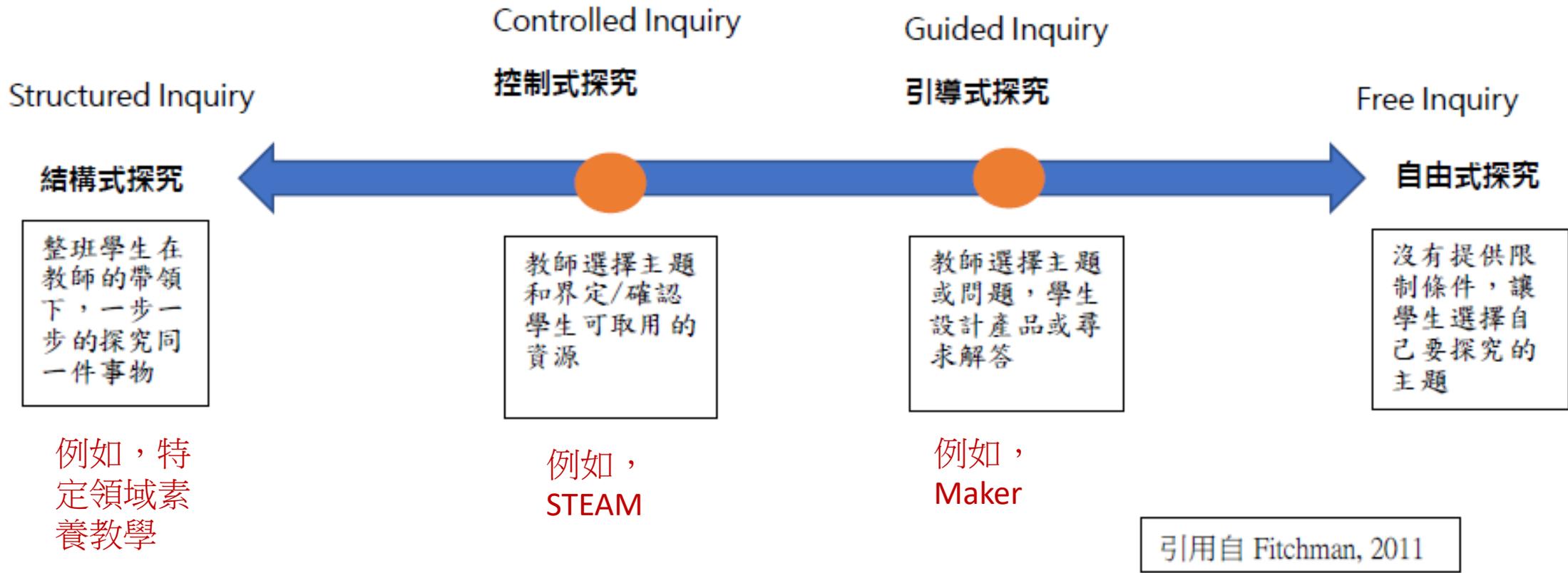


探究學習有哪些類型？



# 學生探究學習的類型

主題、專題、科展、小論文，以及使用各種探究模式





Designed by Andrea Mosteller, copyright Marschall and French, 2018

# 國際文憑學校，IB (International Baccalaureate) 課程的使用架構

取用自C. Marschall, & R. French，概念為本的探究實作，2021年台灣譯本

你的課程屬於哪一些類型？



# 問題解決探究學習歷程

(problem-based learning)

- ◆ 覺察問題、界定問題 (發生了什麼事?)
- ◆ 蒐集資料 (我們已經知道了什麼?)
- ◆ 分析資料 (最根本的原因是什麼?)
- ◆ 嘗試形成解答 (有什麼是我們可以做的?)
- ◆ 選擇解決的方式 (最佳的做法是?)
- ◆ 規劃執行的方式(如何進行?)
- ◆ 進行執行與測試 (問題解決了嗎?)
- ◆ 進一步改善的探討 (反思，對於所做的探究，有什麼是可改善的?)

# 專題/案導向學習

(project-based learning, PjBL)

- ◆ **專題/案導向學習**：讓學生藉著深入探討複雜的議題及精心規劃的專案任務，成功的學習到知識及技能。 Buck Institute of Education, 1999
- ◆ **專題/案導向學習**是以解決專題製作過程中遇到的問題作為學習的主軸，讓學生能進行跨學科領域的「做中學為主要任務，需要學生發想設計、問題解決、決策擬定或進行研究活動，讓學生有機會進行較長期，且以學生為中心的活動，最終能完成實質的成品或呈現報告 ( Thomas, 2000 )

# 專題/案導向學習 (project-based learning, PjBL)

DESIGN A THEME PARK  
PROJECT BASED LEARNING  
-17 ACTIVITIES-  
PLAN-DESIGN-CREATE-IMAGINE

DIGITAL Divide & Conquer

The cover features a colorful roller coaster track and several student-drawn maps of theme parks, including one titled 'Animal Arena'.

Market Day  
Economics Project

The image shows students at a table with various items for sale, including a sign that says 'OPEN' and another that says 'ART'.

Math  
in Art  
a round up of 15+ STEAM projects

MOBIUS STRIP

The cover displays a collage of colorful art projects, including a mandala, a Möbius strip, and various geometric patterns.

Geometry  
City Math Project

The cover shows a hand-drawn city map with various streets and buildings, including labels like 'Googly City Population: 1205', 'Penny Road', 'Samantha Lane', and 'Spider Hwy'.

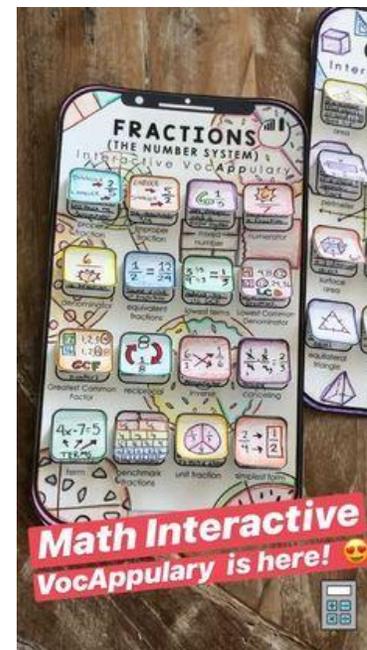
BUILDING MY BLOCK  
GEOMETRY, AREA, & PERIMETER  
PROJECT BASED LEARNING

The cover shows a hand-drawn city block with various buildings and streets, including labels like 'MOVIE THEATER' and 'DIGITAL Divide & Conquer'.

# 專題/案導向學習的成效表現

## ◆ PjBL 在設計課程上期待結果有三種，執行時擇其一

1. **設計或創作**：可以是設計創作出真實的作品或表演，也可以是規劃一個完整的活動。
2. **解決真實問題**：可以是真實發生在周遭的問題，也可以是透過模擬發現的問題，結果是能提出可行的解決方案。
3. **探討主題或議題**：藉由研究一個特定主題，學生發展出自己對某項議題的看法。





# 專題導向學習的樣貌

## ◆ 提出一個「如何做的問題」並完成作品

◆ 如何建造動物友善公園？如何設計一間餐廳？

如何做出一個創新的APP

◆ 機器人課程

◆ STEAM課程

◆ 設計思考課程

◆ 科學專題探究課程、社會人文探究課程.....

◆ <https://learninginhand.com/blog/pbl-collection>

A Collection of Project Based Learning End Products

# 設計思考

IDEO 公司創辦人~David Kelley

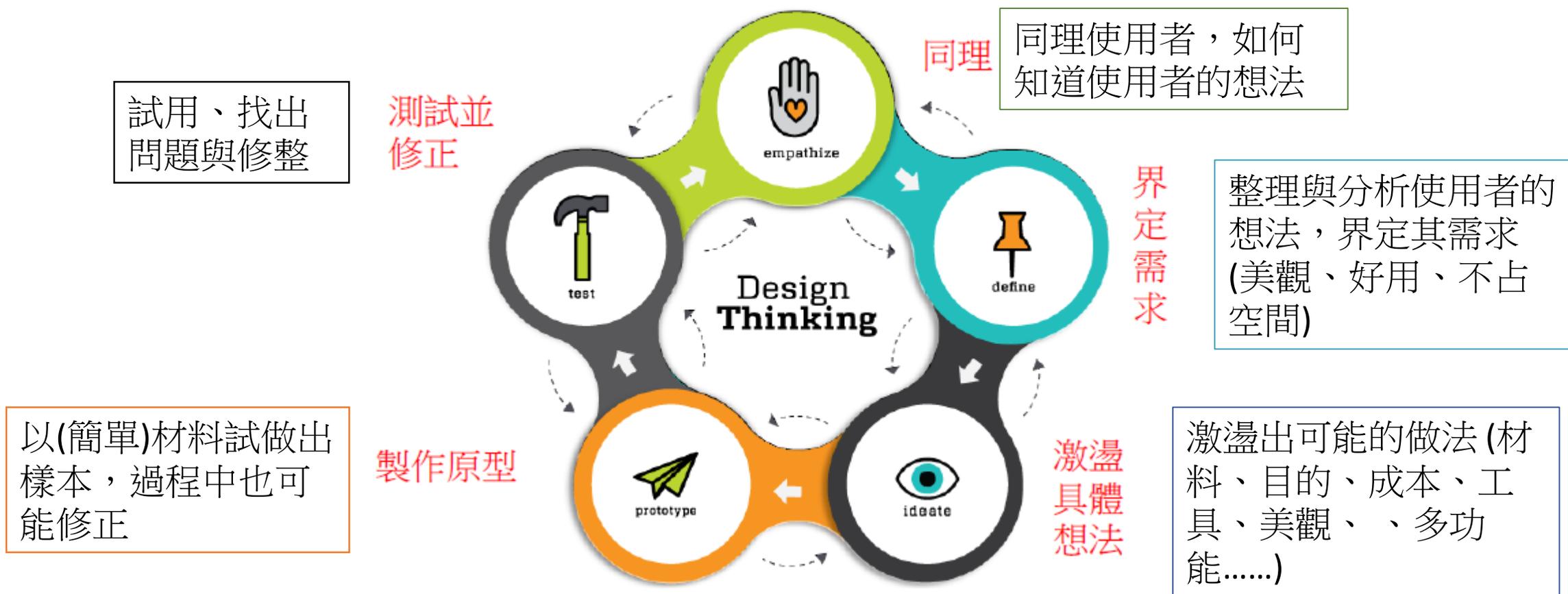


設計思考是一種以「使用者需求」為核心的創新學習方式。以設計師專業的方法和工具擷取靈感，結合人的需求、科技的可行性，與未來商業成功的發展性。——

TIM BROWN, CEO OF IDEO

以人為中心、主張共同合作、強調正向積極、強調反覆測試

# 如何設計好用的傘架?~使用設計思考步驟引導



# 孩子行動，世界大不同 Design for Change (DFC)



台灣創辦人 許芯偉

設計思考 的變形



感受與發現某一群人遭遇的問或需求

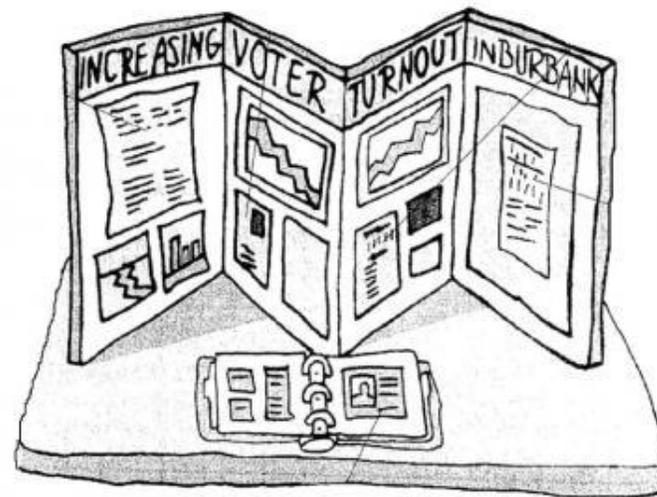
腦力激盪解決問題的方法

執行可行的想法

以影片或圖片分享結果

# 公民行動方案

財團法人民間公民與法治教育基金會



以法治教育與公民議題為主

# 社會行動方案

- ◆ 覺察生活中與公共政策制定有關的問題
- ◆ 確定問題
- ◆ 蒐集&整理資料
- ◆ 評估可行政策
- ◆ 形成方案
- ◆ 採取行動
- ◆ 分享

例如~學校便服日的意義、提案與制定

# 資訊素養大六教學法(Big Six Skills，簡稱 Big6 )

◆研擬適合學生程度的問題情境，引導學生產生資訊需求，再逐步引導找尋、取得、使用資訊，應用資訊與評估資訊的系統化過程。

◆**六個步驟**：

◆**1.定義**：定義問題所在與確定所需要的資訊；

◆**2.尋找**：確定資源的範圍與列出優先順序；

◆**3.取得**：找到資訊資源與取得；

◆**4.使用**：閱讀資訊與摘要資訊；

◆**5.統整**：組織與呈現；

1990，Eisenberg & Berkowitz

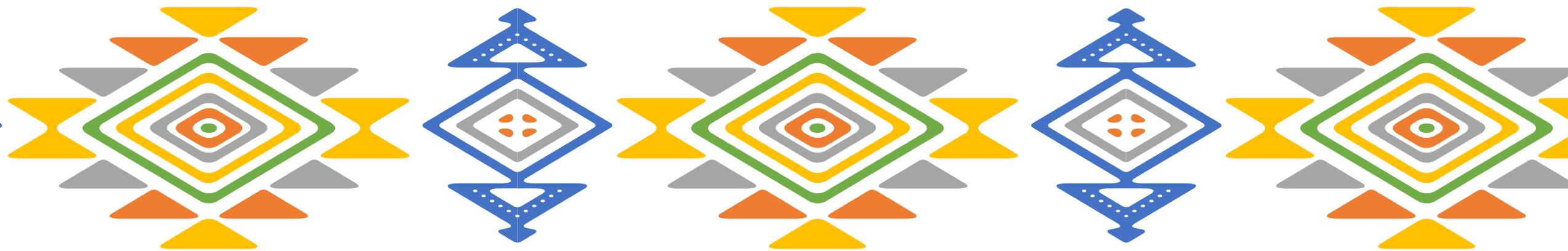
◆**6.評估**：評鑑作品與評鑑過程。



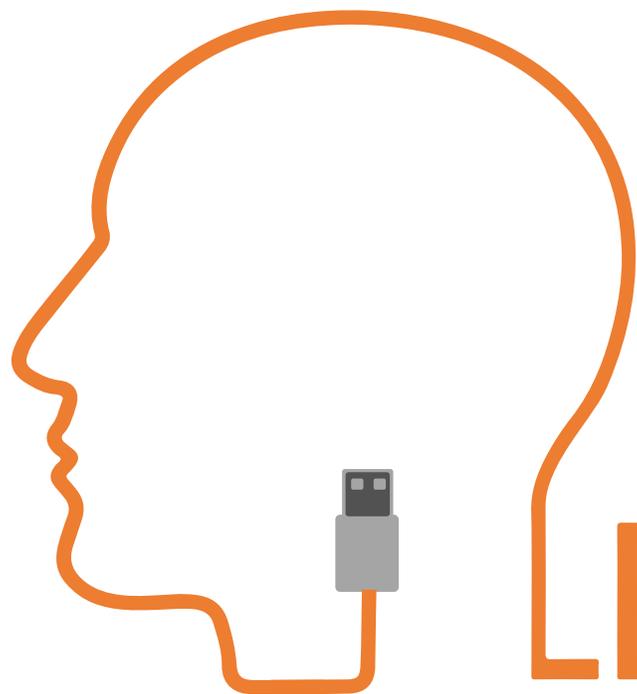
# STEM & STEAM 6E模式

- ◆ 參與 (engage)
- ◆ 探索 (explore)
- ◆ 解釋 (explain)
- ◆ 策劃 (engineer, extend, elaborate)
- ◆ 深化 (enrich)
- ◆ 評量 (evaluate)

Barry N. Burke, 2013

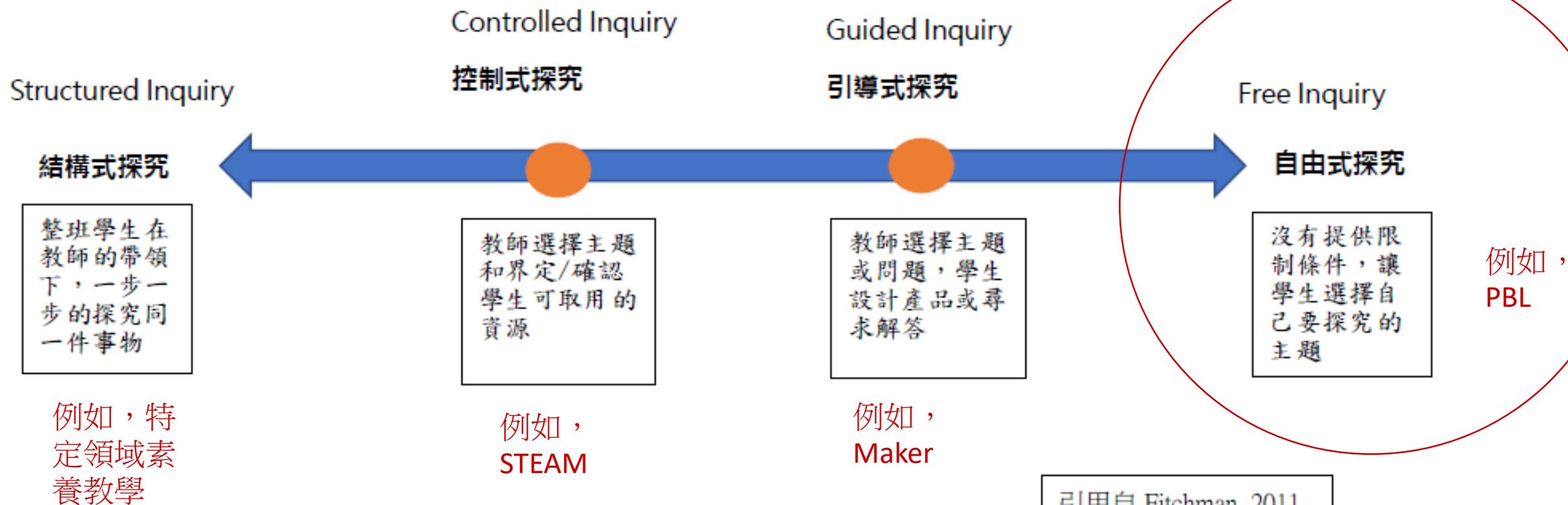


# 鷹架學生探究學習(一)~工具使用



LEARNING 

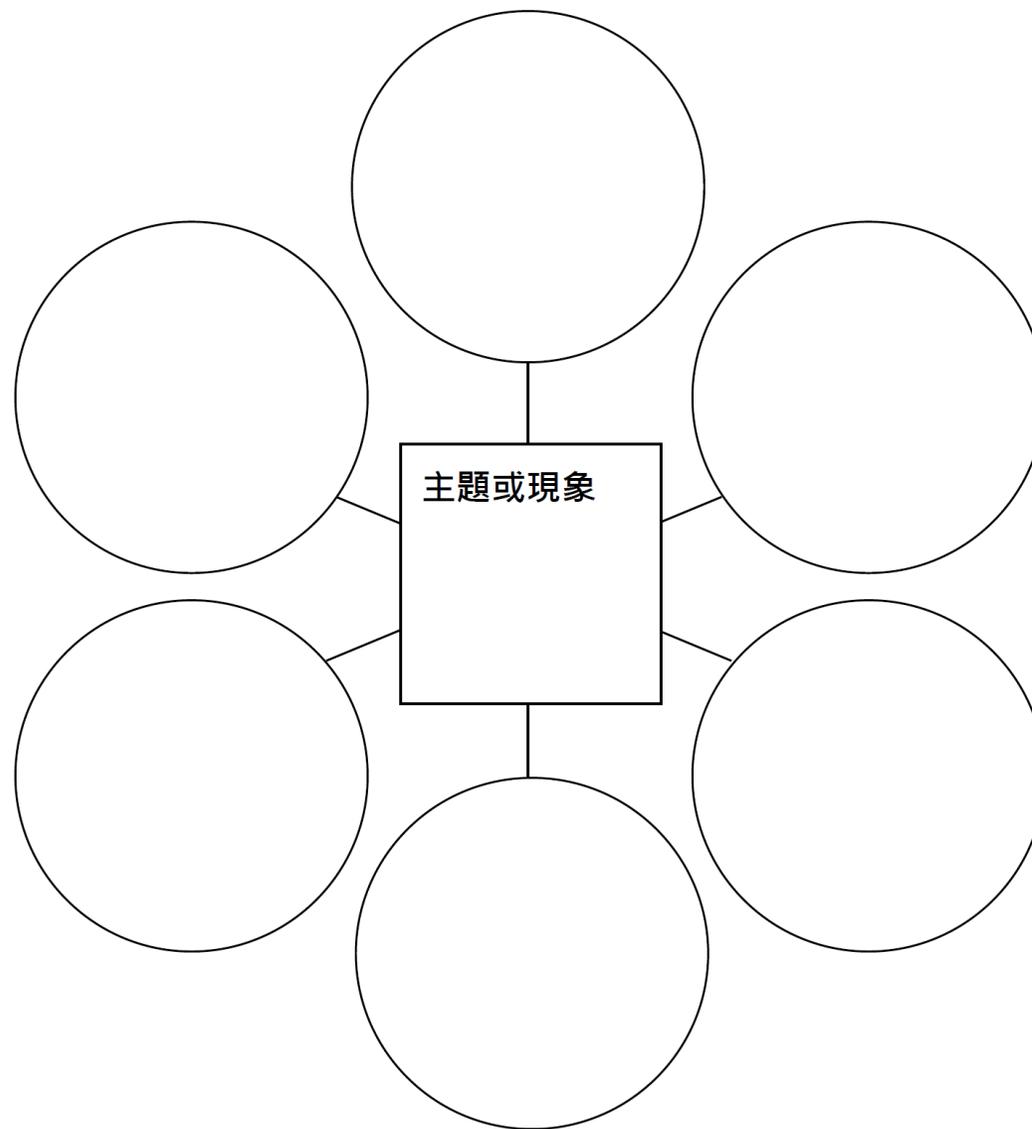
# 學生探究學習的類型



引用自 Fitchman, 2011

# 自由式探究I

- ◆ 使用泡泡圖工具，  
選擇一個生活中引起  
關注的現象，在泡泡  
中寫下相關的問題、  
影響的人、事、物等



# 自由式探究II

◆ 使用問題原因論證  
分析，找出可探究的  
關鍵問題

找到問題原因的論證

日期：\_\_\_\_\_

支持的論證 1



分析問題造成的  
原因：

支持的論證 2

支持的論證 3

支持的論證 4

2021/08 吳璧純



# 如何引導界定問題？聚焦問題的提問？

- ◆ 這個問題與我關切的現象有關嗎？ (找一找關鍵用語)
- ◆ 這是個可探究的問題嗎？ (範圍、時間、方法)
- ◆ 這個問題解決了，有什麼意義或功用？ (意義與貢獻)
- ◆ 我是否需要找更多資料來釐清問題？ (概念夠了解與夠清楚了嗎?)

探究常遭遇的困難~待解決的問題太多，可用的時間太少

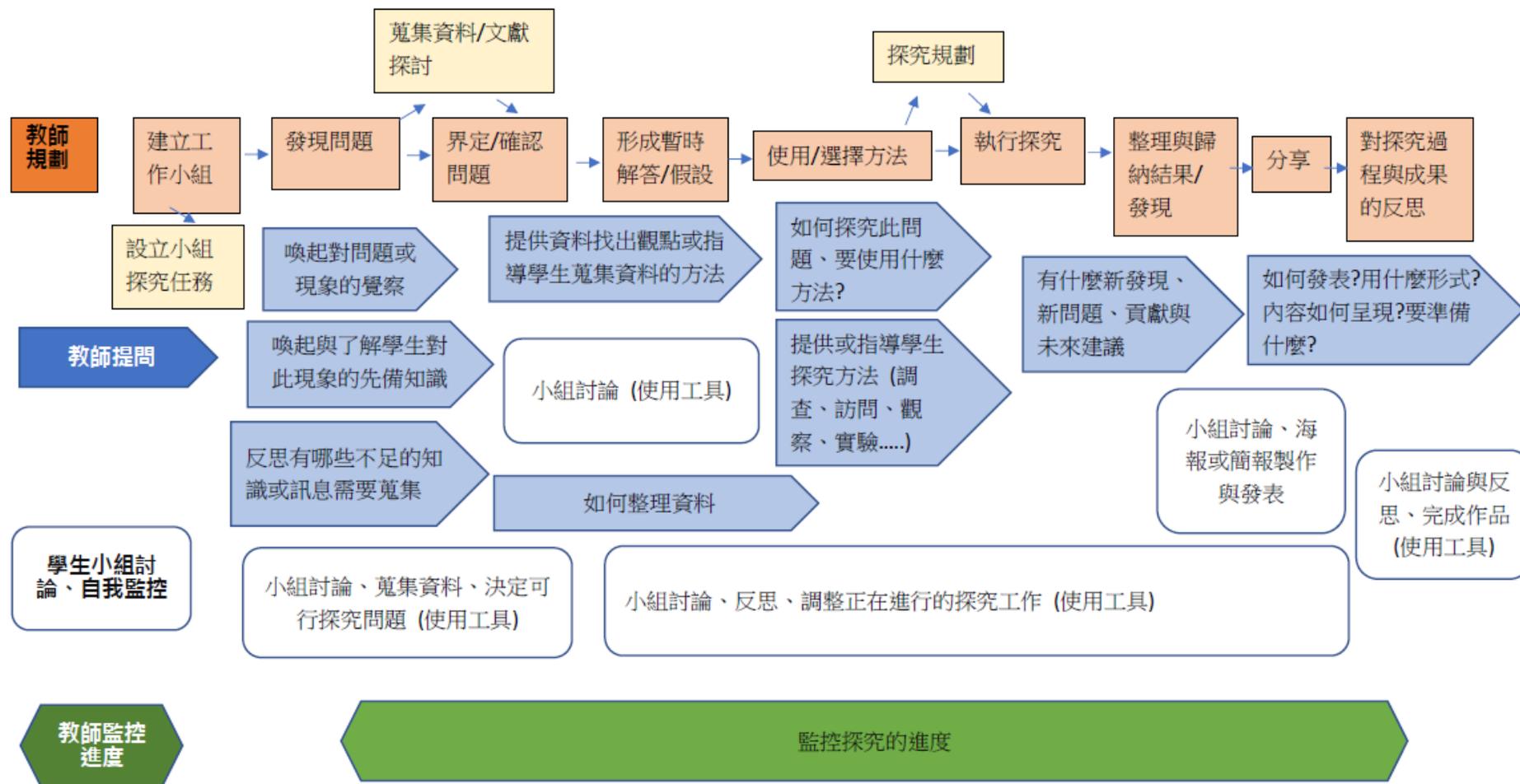


# 蒐集資料的引導提問 (含觀察紀錄)

- ◆ 可以從哪些面向進行觀察?
- ◆ 要使用什麼工具?
- ◆ 要記錄什麼重點?
  
- ◆ 用什麼方式蒐集資料來回答探究的問題?
- ◆ 資料來源有哪些?
- ◆ 資料來源可信嗎?
- ◆ 如何整理?如何比較與歸納?可以使用圖表嗎?
- ◆ 資料可以用來佐證假設或主要觀點嗎?



# 動態的探究學習師生互動歷程



圖：動態的師生互動探究歷程(規劃、提問、討論與反思、監控)

## 議題行動探究任務單

# 探究學習步驟~ 實例說明

可以先分組，  
再聚焦，由全  
班共同行動

**任務：**請跟你的同組夥伴，合作完成以下工作任務。請先選定一個主持人與計時人。

1. **議論什麼事：**使用表單工具 (**發想議題泡泡圖**)，發想在生活周遭發生且值得探究的議題，討論後決定一個想探究的議題。
2. **對於所選的議題有多少了解：**蒐集相關資料，使用表單工具(**資料達人**)
3. **持什麼立場：**針對所選的議題，使用表單工具 (**拔河**)，論辯對議題的看法，並決定立場或探究問題。
4. **對於議題與立場，要採取什麼行動：**使用表單工具 (**規劃行動**)，討論針對探究的問題，可以採取的行動。
5. **這個行動可行嗎：**選擇兩個較可行的行動方案，使用表單工具 (**PMI 做決定**)，釐清行動的優缺，並做最後行動的選擇決定。
6. **團隊合作的品質如何：**使用表單工具 (**合作學習反思**)，進行探究歷程反思。
7. **如何進行：**規劃與擬定問題解決的計畫
8. **問題解決了嗎：**進行執行與測試
9. **如何分享成果：**成果發表會
10. **有哪些做得好的與需要改進的：**對於團隊探究任務的過程進行反思。

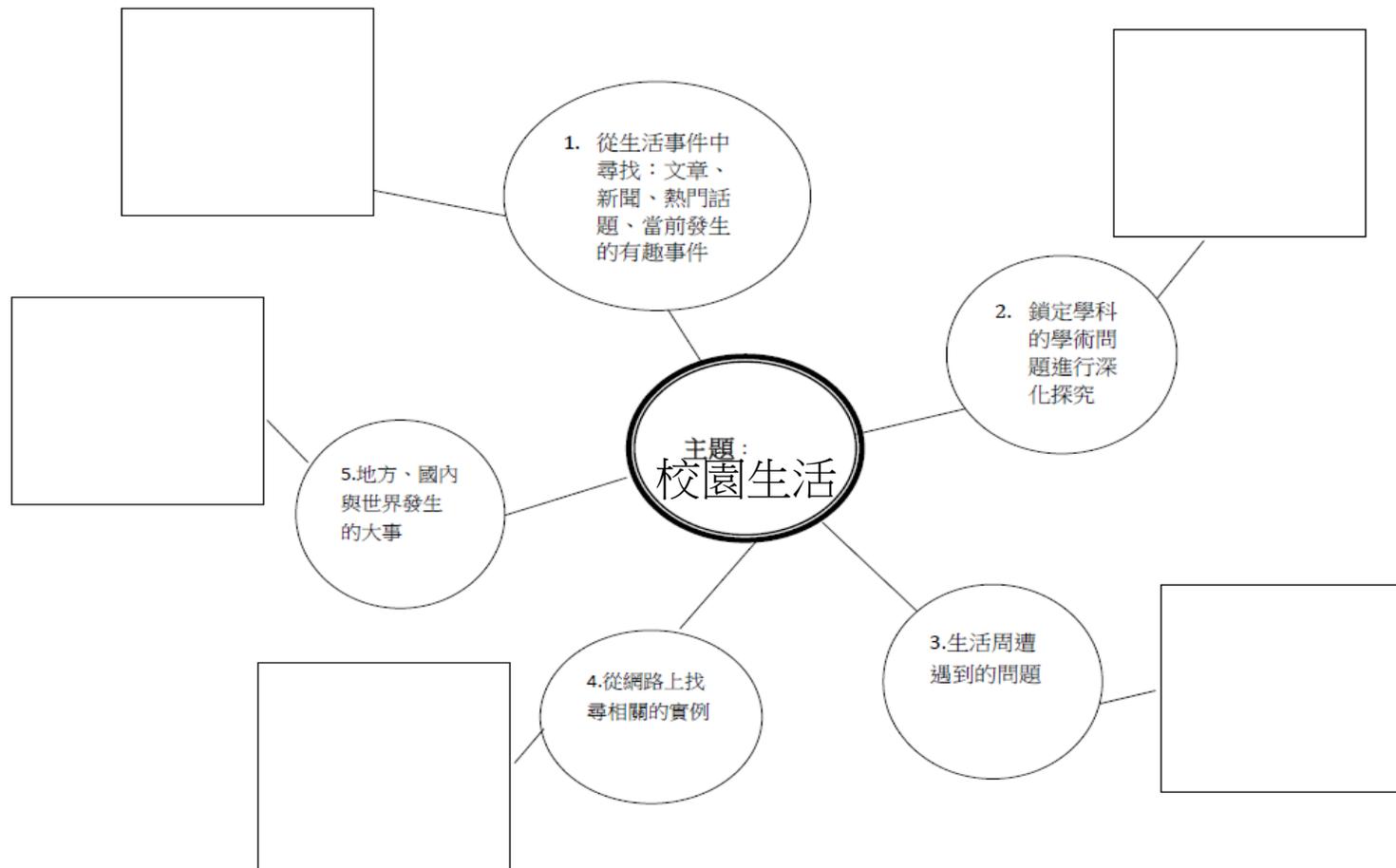
# 步驟1：發想問題、喚起問題意識

例如：小學校園中  
該不該成立販賣部？

使用表單工具發想議題  
泡泡圖，發想  
在生活周遭發生且值得探究的議題，討論後決定一個想探究的議題。

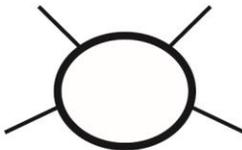
表件 2-2 問題發想泡泡圖

說明：在泡泡圖中心寫下選定的主題，並依第二層泡泡的提示面向，將聯想到的問題寫在外面的正方格中。



# 步驟2：需要進一步找什麼資料？怎麼找？

表件 2 資訊達人

1.關於這個要探究的對象，我們需要蒐集更多的資訊是什麼？(在下面列出)	2.我們可以從哪裡獲得資訊？
<p>跟同組夥伴腦力激盪，想要找的資訊</p> 	書本：
	網頁：
	訪問達人：
	其他：

# 步驟3：拔河 (tug of War)

對於設置販賣部採取贊成和反對立場，探討理由

持什麼立場：針對所選的議題，使用表單工具拔河，論辯對議題的看法，並決定立場或探究問題。

## 拔河 (Tug of war)



- ◆ 在下方空白處，畫一條拔河線，選一個可以從許多觀點或立場思辨的難題
  1. 找出對立立場，標示在兩端
  2. 找出拉力或理由支持立場
  3. 把理由分別寫在便利貼上
  4. 整理理由，把最有力量的說詞放在末端，較弱的往中間擺
  5. 找出過程中出現，「如果…」、「」的問題，貼在拔河繩上方
  6. 進行補充、整理，並提出與採取行動有關的探究問題。例如，我們該如何解決海廢的問題？



想蒐集更多人的意見來做分析與參考

## 步驟4

對於議題與立場，要採取什麼行動。使用表單工具規劃行動，討論針對探究的問題，可以採取的行動。

### 規劃如何採取行動

1. 希望獲得什麼？

2. 討論行動方式：

一些可採取的行動~

出席會議	製作摺頁、傳單、海報、標語、大眾傳播媒材	蒐集更多資訊，對議題進行更深入理解
呈遞訴願	貨物購買或服務的杯葛	打電話遊說
參加引起公眾注意的競選	參加或組織團體	撰寫報告
與家長、老師、同學、利害關係人討論	進行演說	寫信給有影響力的人

3. 腦力激盪其他的行動方式：

4. 你的行動開始後，若後悔的話，能否取消？

5. 計畫的具體行動是？

# 步驟5

◆ **這個行動可行嗎：**選擇兩個較可行的行動方案，使用表單工具PMI做決定，釐清行動的優缺，並做最後的行動選擇決定。

最後決定對家長和全校同學進行問卷調查

P-M-I 圖		
要做的選擇 1：		
加分點	減分	有趣點
要做的選擇 2：		
加分點	減分	有趣點
最後的決定		



# 步驟6 團隊合作檢核

團隊合作的品質如何：使用表反思單，進行探究歷程反思。

## 合作學習自我檢核表

日期：\_\_\_\_\_ 課名：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_

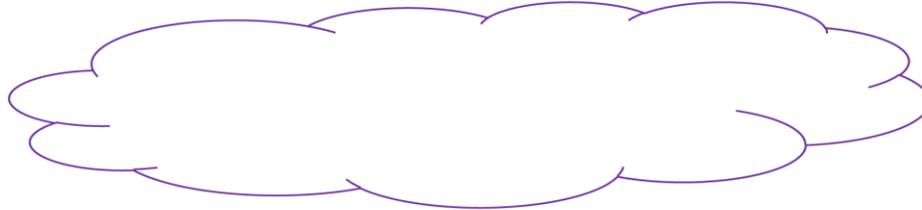


任務描述：\_\_\_\_\_

### 1. 圈出你做到的程度

項目	從不	很少	有時	常常	總是
我跟同組的夥伴分享資料和訊息	1	2	3	4	5
我很專注地傾聽夥伴的意見並使用了一些他們的想法	1	2	3	4	5
我和同組夥伴分享我的意見	1	2	3	4	5
我盡力在合作的任務上做出表現	1	2	3	4	5
我準時地完成任務	1	2	3	4	5

### 2. 這個任務，我覺得最棒的地方是：



### 3. 下次我要改進的地方是：



# 步驟7-10

7.如何進行：規劃與擬定問題解決的計畫

8.問題解決了嗎：進行執行與測試

9.如何分享成果：成果發表會

10.有哪些做得好的與需要改進的：對於團隊探究任務的過程進行反思。

方案執行情形

日期：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_

方案任務

學習成果



一開始的狀況



做的中間的時候



到最後，我學到

# 回顧與反思是探究學習的重要成分

日期：\_\_\_\_\_ 課名：\_\_\_\_\_ 方法使用的反思  
姓名：\_\_\_\_\_

1. 我使用的方法是：	4. 我想改進的地方是：
<b>任務描述</b>	
2. 這個方法很好用，因為.....	3. 其他的收穫和想法：

## 方案實施回顧

參與者：	洞察:有什麼重要的發現?
目標：已經完成了什麼?	哪一些因素促進了方案的完成?
哪一些環境因素產生影響?	哪一些因素是阻礙因子?

3-2-1 下課卡	
姓名：_____ 日期：_____	
3	三個學到的概念
2	兩個例子
1	一個應用



# 根據探究步驟，選擇可參考的探究工具 (見講義)

- ◆ 形成問題 (表單：腦力激盪) 發想
- ◆ 思考探究問題 (表單：了解探究問題) 重點與不足
- ◆ 引導界定問題的 (表單：問題解決方法思考) 聚焦
- ◆ 形成假設 (表單：魚骨圖) 分析原因
- ◆ 引導蒐集資料 (表單：資訊達人) 蒐集資料的方法
- ◆ 規劃採取行動 (表單：規劃採取行動) 行動方案
- ◆ 引導做決定 (PMI評估選項) 評估決定
- ◆ 歷程中反思 (探究工作反思、合作狀況反思) 歷程反思
- ◆ 完成探究後反思 (最終反思) 總結反思

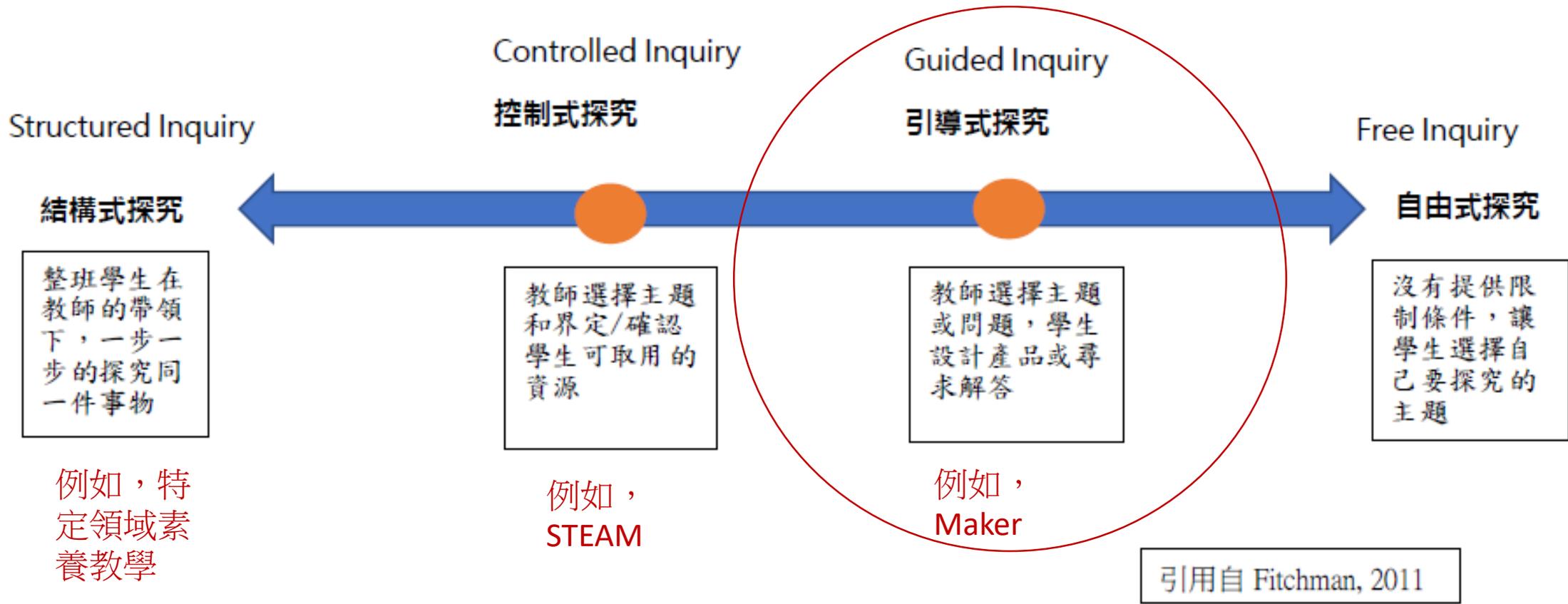


# 閱讀講義第四大點上的表單，討論如何使用

1. 確定理解這些表單
2. 思考如何使用
3. 可能會使用什麼提問



# 學生探究學習的類型





# 試試，引導式的探究~老師給予主題或資源

- ◆ 學校有很多廢棄的課桌椅，如何再利用？
  - ◆ 學校下雨天，大家的傘都沒辦法擺好，有沒有可能利用廢棄桌椅，製作傘架？
  - ◆ 要如何製作？
- 

# 設計思考

IDEO 公司創辦人~David Kelley



設計思考是一種以「使用者需求」為核心的創新學習方式。以設計師專業的方法和工具擷取靈感，結合人的需求、科技的可行性，與未來商業成功的發展性。——

TIM BROWN, CEO OF IDEO

以人為中心、主張共同合作、強調正向積極、強調反覆測試

# 如何設計好用的傘架?~使用設計思考步驟引導



試用、找出問題與修整

測試並修正

同理 同理使用者，如何知道使用者的想法

界定需求 整理與分析使用者的想法，界定其需求 (美觀、好用、不占空間)

以(簡單)材料試做出樣本，過程中也可能修正

製作原型

激盪具體想法 激盪出可能的做法 (材料、目的、成本、工具、美觀、多功、能.....)

# 關鍵探究提問

- ◆ 1.傘架給誰用?要放哪裡?大家有怎樣的使用習慣?我們要如何知道? (同理)
- ◆ 2.根據訪談、調查和體驗結果，這個傘架要有哪些特性?除了美觀、好用外，還要考慮那些因素，讓這個設計能有特色、更符合學校環境? (界定需求)
- ◆ 3.我們可以使用哪些腦力激盪的方法來進行發想?想法是否有創意?想法所需要用的知能，是否足夠?要考慮哪些限制條件? (激盪想法、評估與決定)
- ◆ 4.設計圖如何畫?能以紙板或積木先製作簡易模型嗎?若以廢棄課桌椅先做一個樣本要怎麼做?遇到什麼困難?需要修正設計嗎? (製造原型)
- ◆ 7.放到教室前面是否適切?下雨天同學使用是否便利?如何蒐集同學的使用回饋?成品要進行哪些修正?(測試、修正)

# 如何知道使用者的想法?

◆ 使用「了解當事人需求的方法」的表單，進行同理使用者意見的蒐集

面向	具體做法描述
選擇一種目前可行的方式進行體驗	
在情境中觀察同學雨天放傘的行為	
進行訪談	
進行問卷調查	
把自己當同學，感受雨天收傘放傘的行為、感受、情緒.....	
其他	



## 可參考的設計思考探究表單工具 (見講義)

- ◆同理 (同理心地圖)
  - ◆界定需求 (如何句型)
  - ◆腦力激盪 (激盪產品設計點子)
  - ◆合作反思 (合作反思)
  - ◆作品互評 (同儕回饋)
  - ◆方案回顧 (回饋捕捉)
- 

# 以提問澄清觀念

- ◆ 在支持的氛圍中，請學生用自己的話摘要、重述、歸類資料或想法
- ◆ 在選擇主題、形成問題、分析資料時都可以指出或澄清學生的迷思概念
- ◆ 在瀏覽、閱讀文本、觀賞各種媒體素材時，幫學生澄清想法之間的關係，設計思考的必要，以及以新的視角去觀看舊的事物
- ◆ 在點出其他可能性或觀點時，讓學生反思自己已有的知識並彼此溝通分享，以超越自己原有的想法

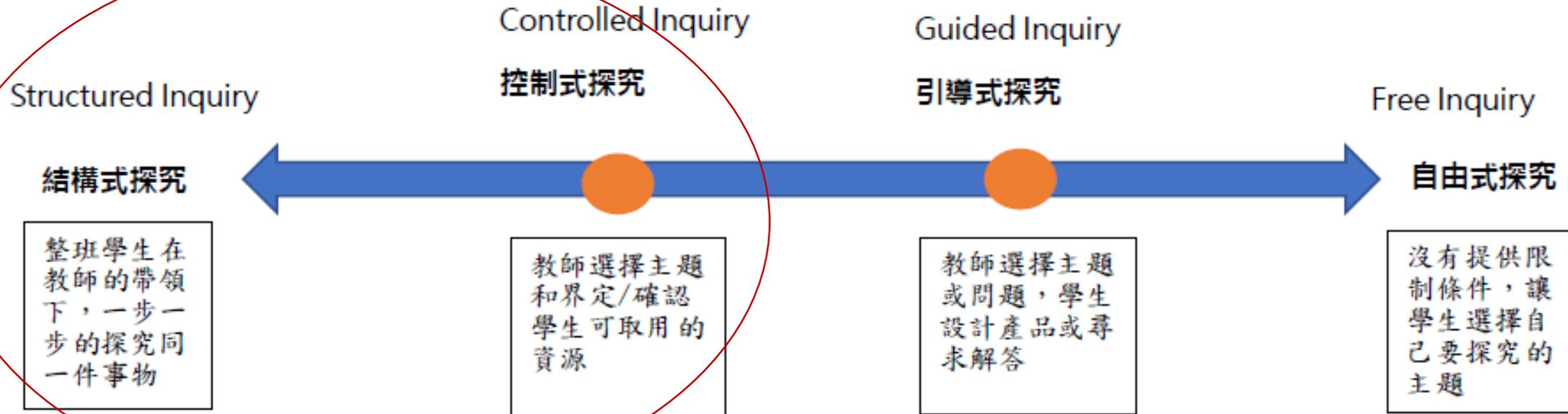
例句：在這你看到怎樣的面貌或圖像？要如何把這些片段的東西拼起來？哪些可以取得哪些不行？有漏掉關鍵資料、觀點或合作機會，導致無法澄清觀念？有哪些已經理解了，而且是用什麼方式知道的？有哪些是值得理解的？卡關卡在哪裡？沒有觸及到的重要資料或觀點是？過去所做的事，可以怎麼幫助你再往前跨一步？

# 閱讀講義第六大點上的表單，討論如何使用

1. 確定理解這些表單
2. 思考如何使用
3. 可能會使用什麼提問



# 學生探究學習的類型



例如，特定領域素養教學

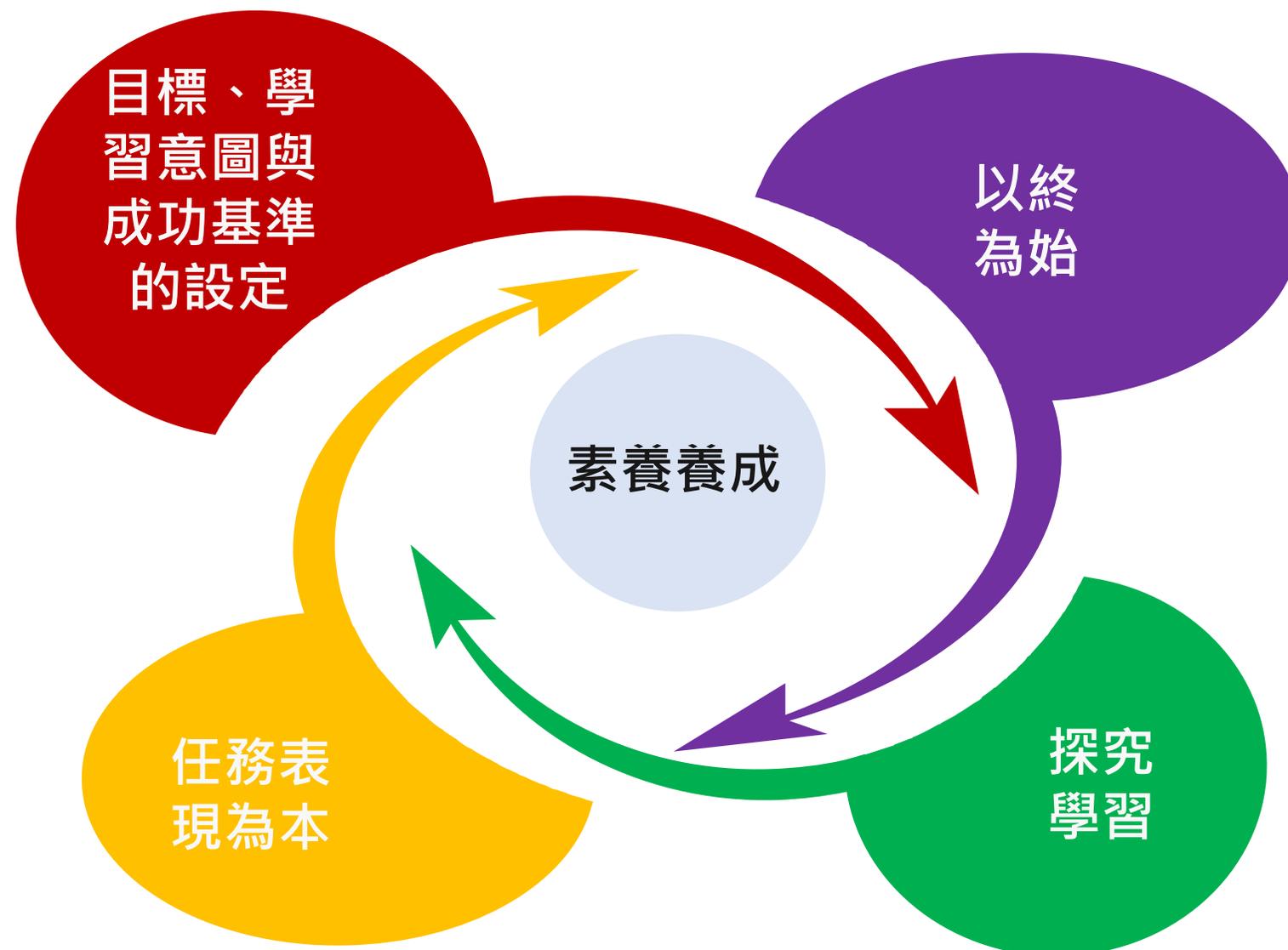
例如，STEAM

例如，Maker

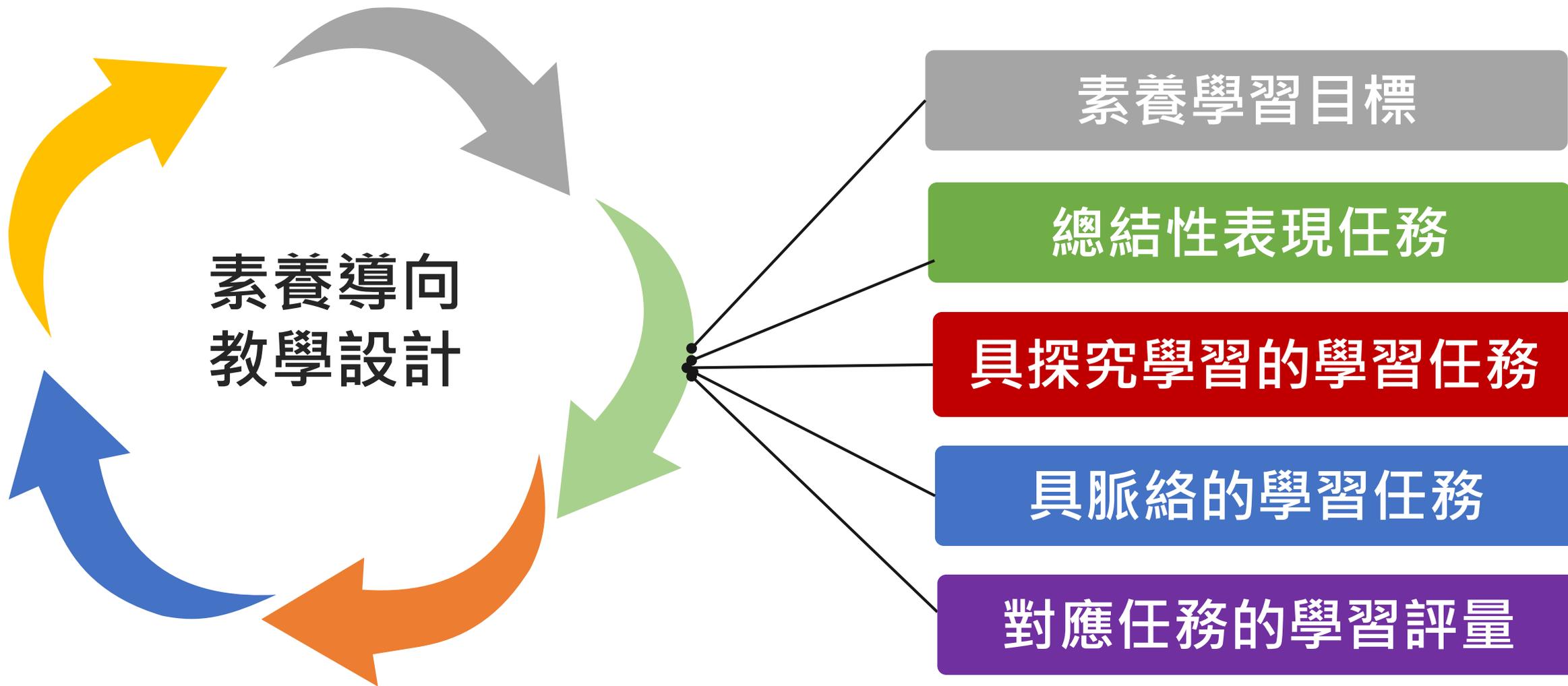
例如，PBL

引用自 Fitchman, 2011

# 素養導向教學與評量設計



# 五項課程與教學設計要項



# 這個素養課程，探究學習的策略是?使用了什麼探究工具?

三年級，單元：秀才窩溪畔情，10節，跨自然科學、藝術、綜合活動，桃園市楊心國小校本特色課程

## 學習表現：

### 【自然科學】

tc-II-1、pa-II-2、pc-II-2

### 【藝術】視 1-II-3

### 【綜合活動】

2d-III-1、2d-III-2、3d-II-1

## 學習內容：

自然 INb-II-4、INb-II-7

藝術 視 E-II-3、視 A-II-1

綜合 Ab-II-2、Bd-II-1、Cd-II-2

## 環境議題實質內涵

環 E2 覺知生物生命的美與價值，關懷動、植物的生命。

環 E3 了解人與自然和諧共生，進而保護重要棲地

## 主題學習目標：

1. 能培養科學探究的基本能力。
2. 能懂得如何與他人合作學習。
3. 能發揮創意、結合藝術，進行創作，化腐朽為神奇。
4. 能透過對秀才窩溪更深入的認識，進而愛上我們的護城河，並激發他們想守護她的情操。

## 單元一：溪流小精靈 (1-5)

形成性：畫鳥

形成性：畫鳥

總結性：鳥類小檔案

1. 觀賞圖片，以學習單引導畫下鳥類的身體部位

3. 以學習單引導溪流常見鳥類的分類，並認識鳥的特徵後，討論如何觀察與畫，再度到溪畔觀察與畫鳥

5. 再度到溪畔觀察鳥和秀才窩溪的環境，完成鳥的外型特徵與秀才窩溪的環境棲地學習單，發現溪流垃圾。發給學生學習單，建立自己的鳥類觀察檔案，提醒學生下課去拍鳥

7. 撿拾溪邊樹木之落葉，回教室創作秀才窩溪的鳥類生活圖

9. 討論愛護溪流的重要，每一小組創造一個護溪標語，分享回饋

評量基準：  
護溪標語、秀才窩溪的意象、最愛的溪鳥、守護神畫像

總結性表現任務：  
製作守護溪流海報，展示於學校穿堂

總結性：海報製作

2. 到秀才窩溪觀賞鳥的蹤跡，兩兩一組透過望遠鏡觀察與溝通，在白紙上畫下所見

4. 學生在電腦教室上網，蒐集鳥類圖鑑、外型、鳴叫聲、覓食與棲息地等資料

6. 觀察秀才窩溪的苦楝樹，體驗溪邊樹木之美。

8. 以小日記進行學習心得表達

10. 小組創作護溪守護神的圖像

形成性：畫觀察的鳥

總結性：小日記心得

形成性：畫守護神

## 單元二：溪畔植物之美 (6-8)

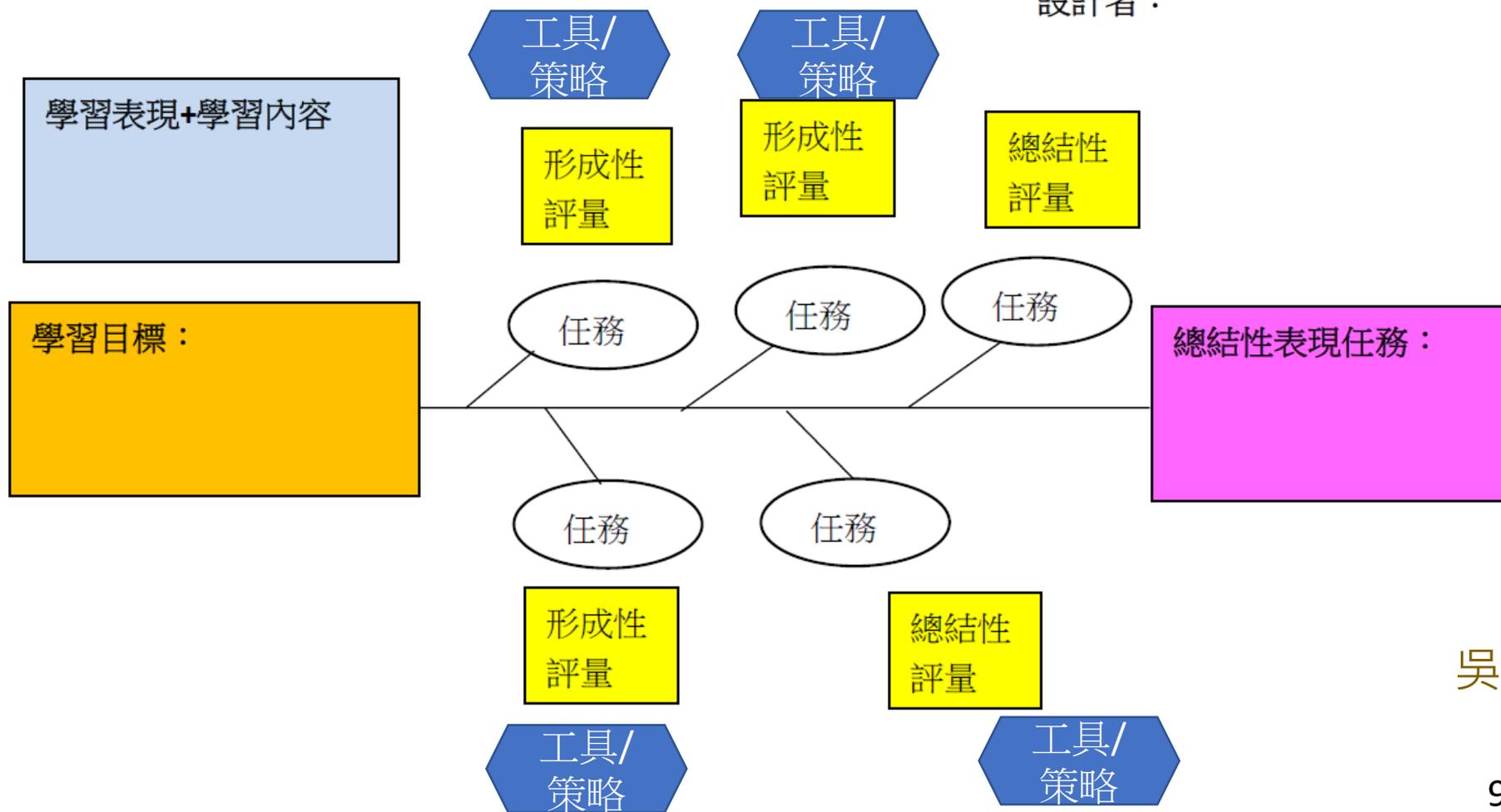
## 單元三：河川守護神 (9-10)

形成性：護溪標語、互評

# 一個單元的教學脈絡圖

單元名稱：

設計者：

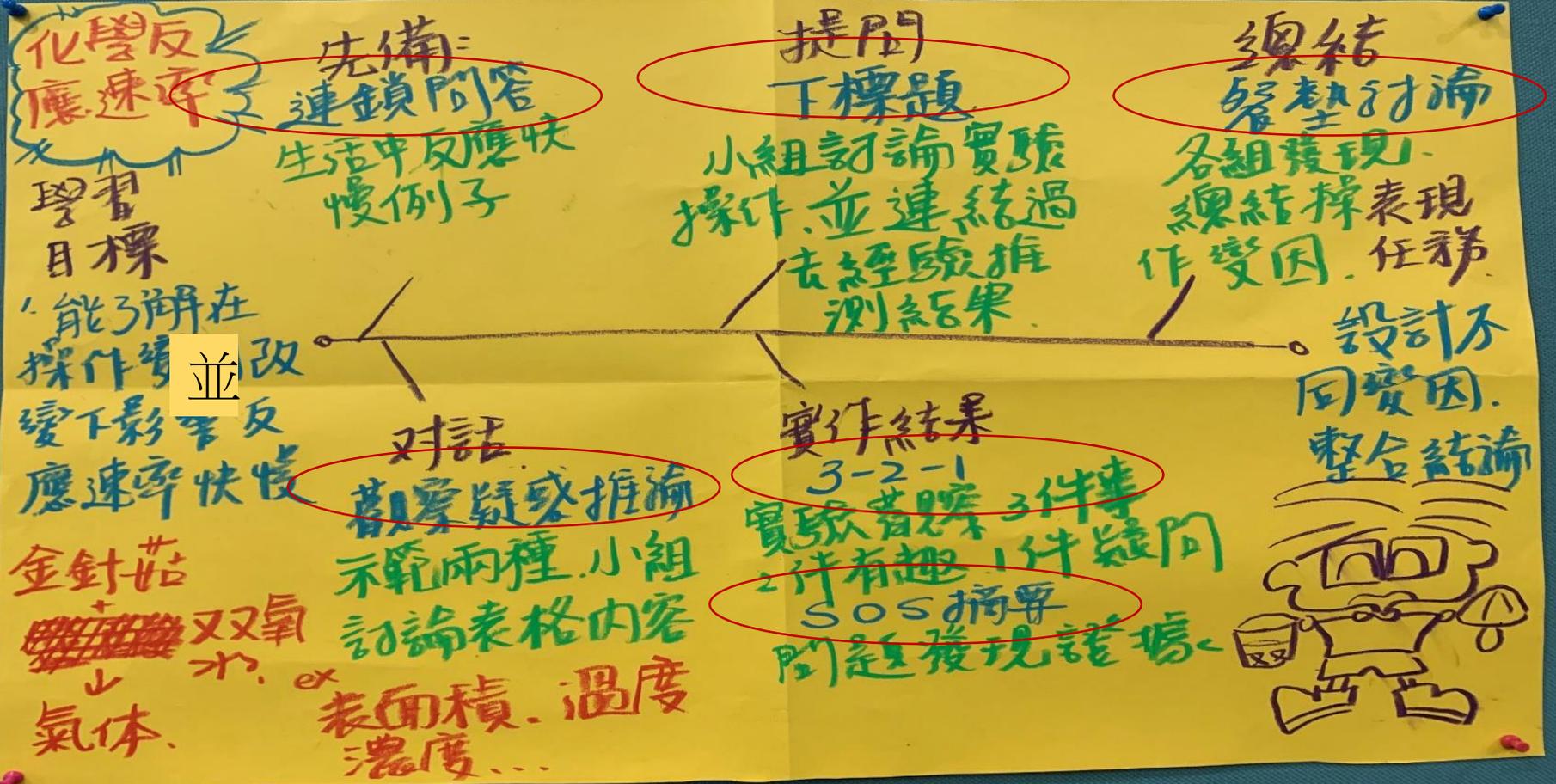


吳璧純，2018

# 具學習脈絡的素養導向教學與評量設計

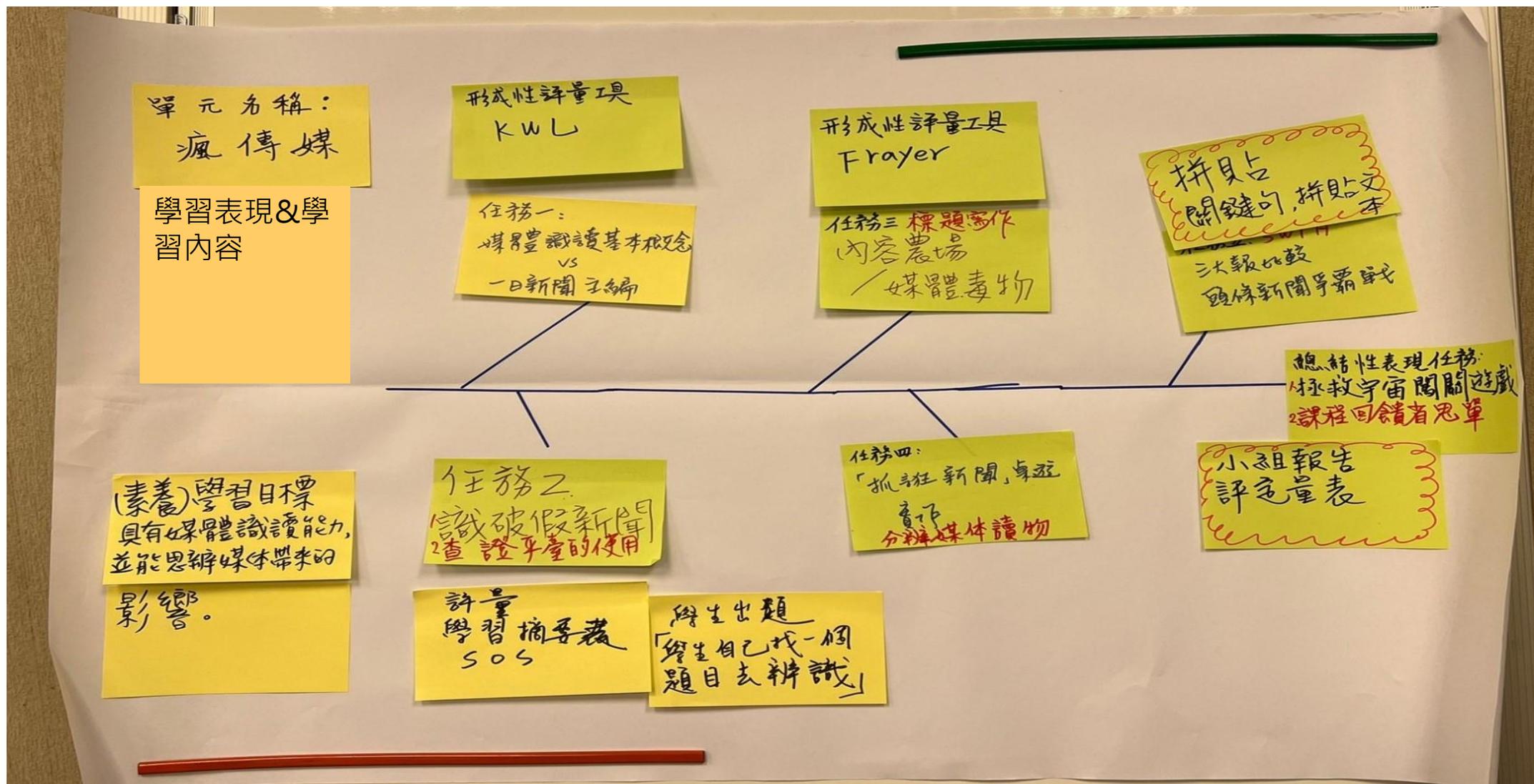
中區前導2021工作坊產出

其他學習目標：  
 2. 透過變因控制、推論並預測實驗結果  
 3. 能應用反應速率的觀念與影響因素，設計實驗，進行假設驗證



# 形成性評量工具/策略，讓學習更具探究性

2021中區前導工作坊產出，光武國中



年級，單元： \_\_\_\_\_ ， 節 \_\_\_\_\_

學習表現：

學習內容：

單元目標：

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

工具：

工具：

形成性：

形成性：

形成性：

形成性：

1.

3.

5.

7.

9.

11.

2.

4.

6.

8.

10.

形成性：

形成性：

形成性：

形成性：

形成性：

工具：

工具：

\_\_\_\_\_

總結性：

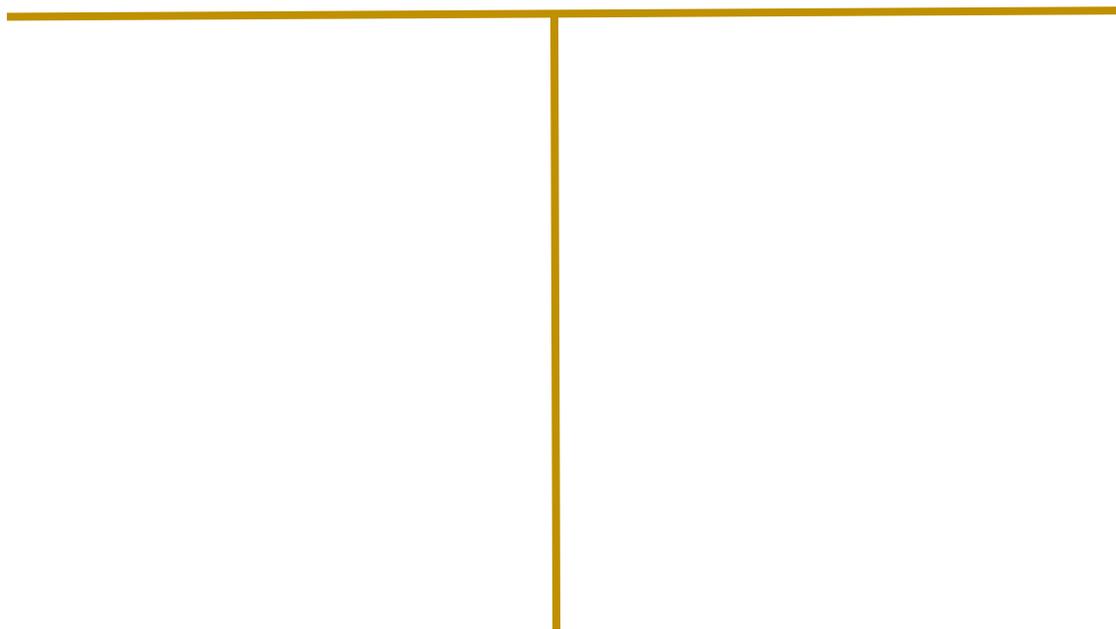


# 找出你的案例中的學習任務，使用T圖，為它加上探究策略/工具



探究任務

探究策略/工具



## 增進探究學習、使用評量工具的作為

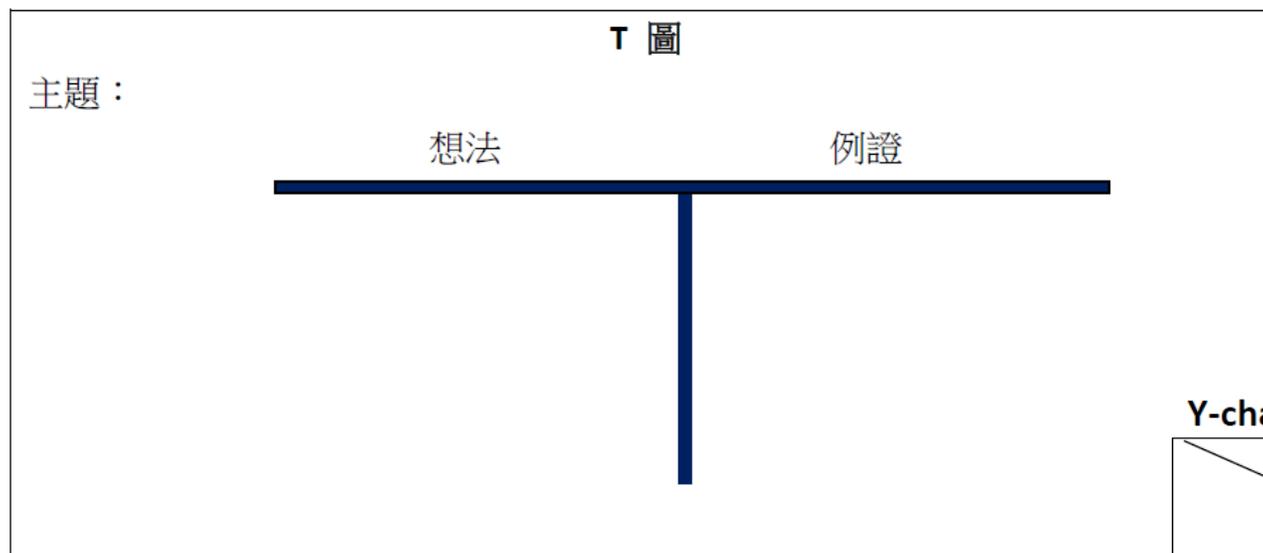
- **觀察**：軼事紀錄、便利貼、電腦留言、速記、檢核表或觀察指引、學習故事
- **對話**：使用工具或提問讓學生調查、訪談、小組研討
- **學習文件**：各種紀錄文件，以及作品之搜集、回顧、或回溯日記
- **自評&互評**：下課字條(卡)、規準表、檢核表、歷程反思、學生主導的討論等



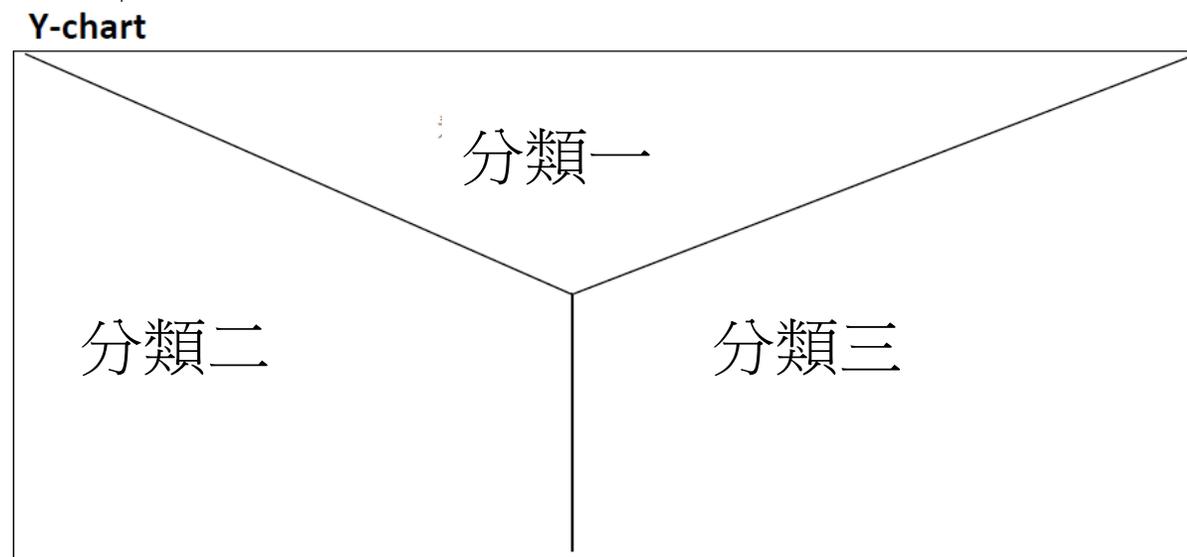
例如：

- ◆ 使用學習單討論，5W1H、4F、ORID、6頂思考帽.....
- ◆ 圖像組織 (心智圖、概念圖、曼陀羅.....)
- ◆ 課堂小考
- ◆ 作品設計與規劃
- ◆ 發表練習、回饋與調整
- ◆ 輪流對特定標的表達意見 (我有問題，誰有答案)

# 想想這些圖表可以怎麼用？



分類vs.特徵、  
類別vs.項目、  
事實vs.意見、  
贊成vs.反對



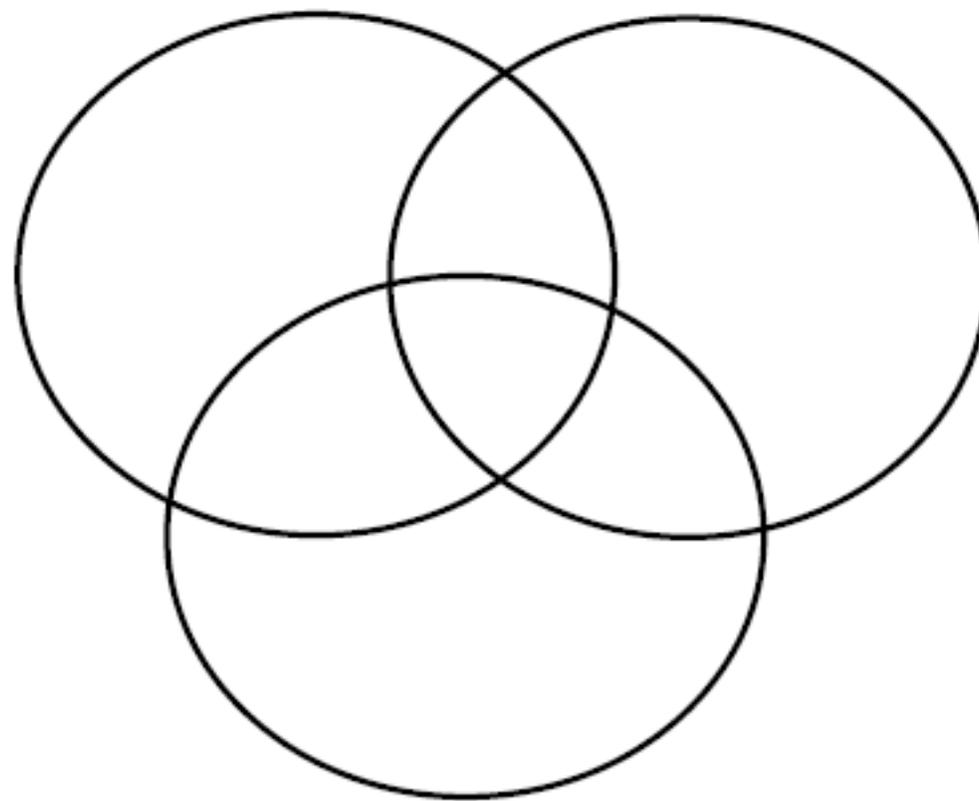
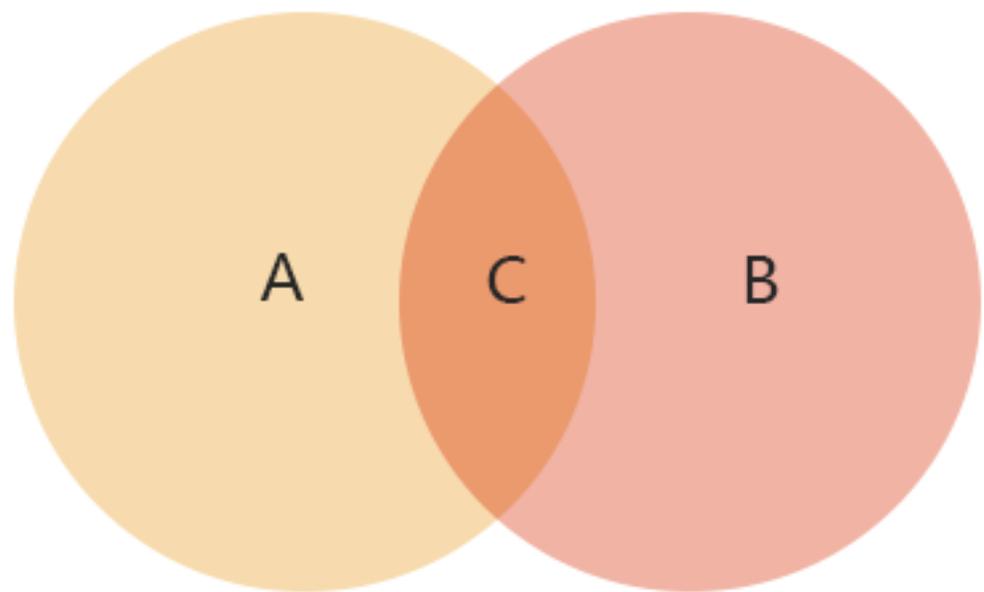


# 比較與對照(compare and contrast)

- ◆ 1.提供訊息 (想法、例子、技能、歷程)
- ◆ 2.請學生進行這些訊息的描述，一次一個對象
- ◆ 3.比較這些物件或例子，找出相似處
- ◆ 4.進行對照，找出不同處
- ◆ 5.界定比較和對照的判準
- ◆ 6.摘要重要的相似處和不同處
- ◆ 7.決定不同處的可能原因
- ◆ 8.為相似處找出結論。

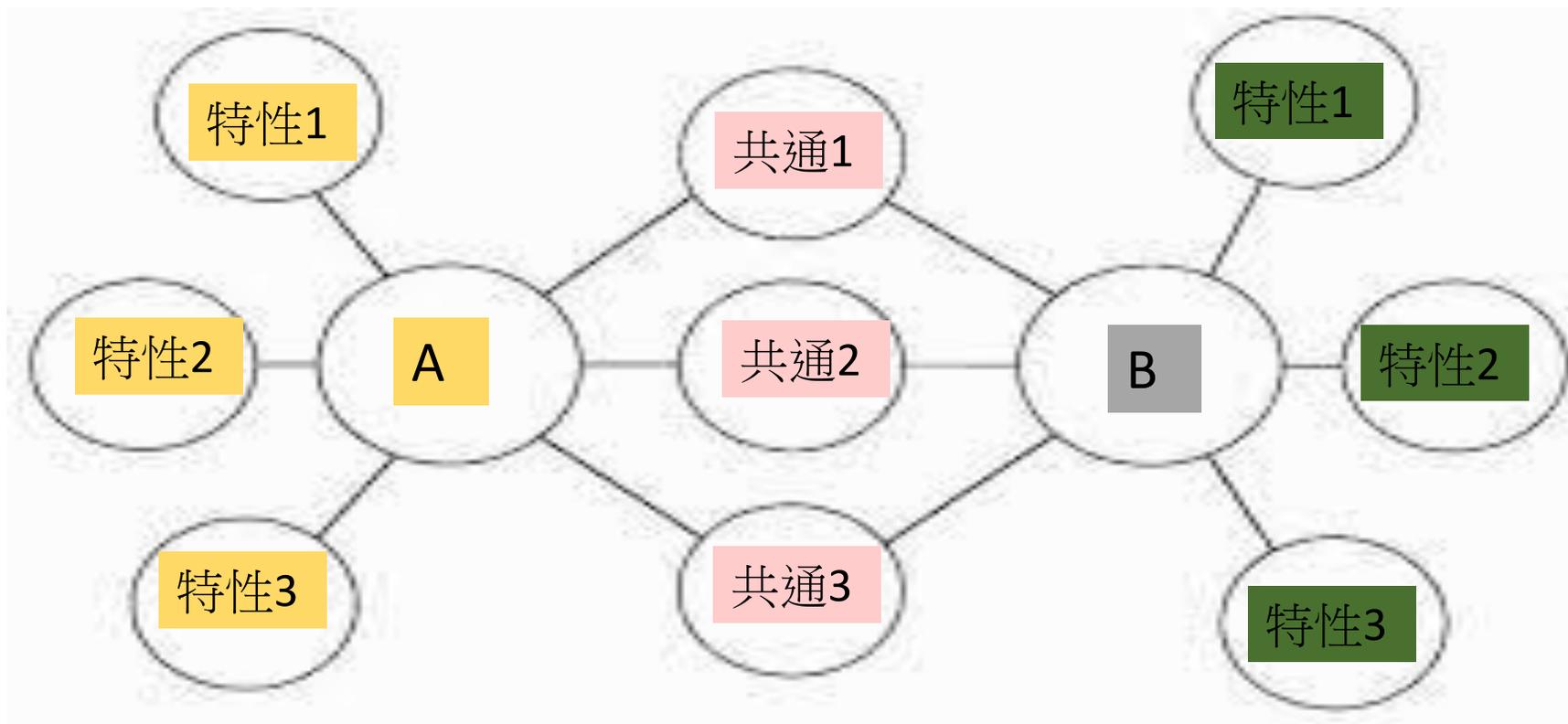
# 韋恩圖~Venn diagrams

這兩個東西有什麼特性，  
哪裡一樣，哪裡不一樣？



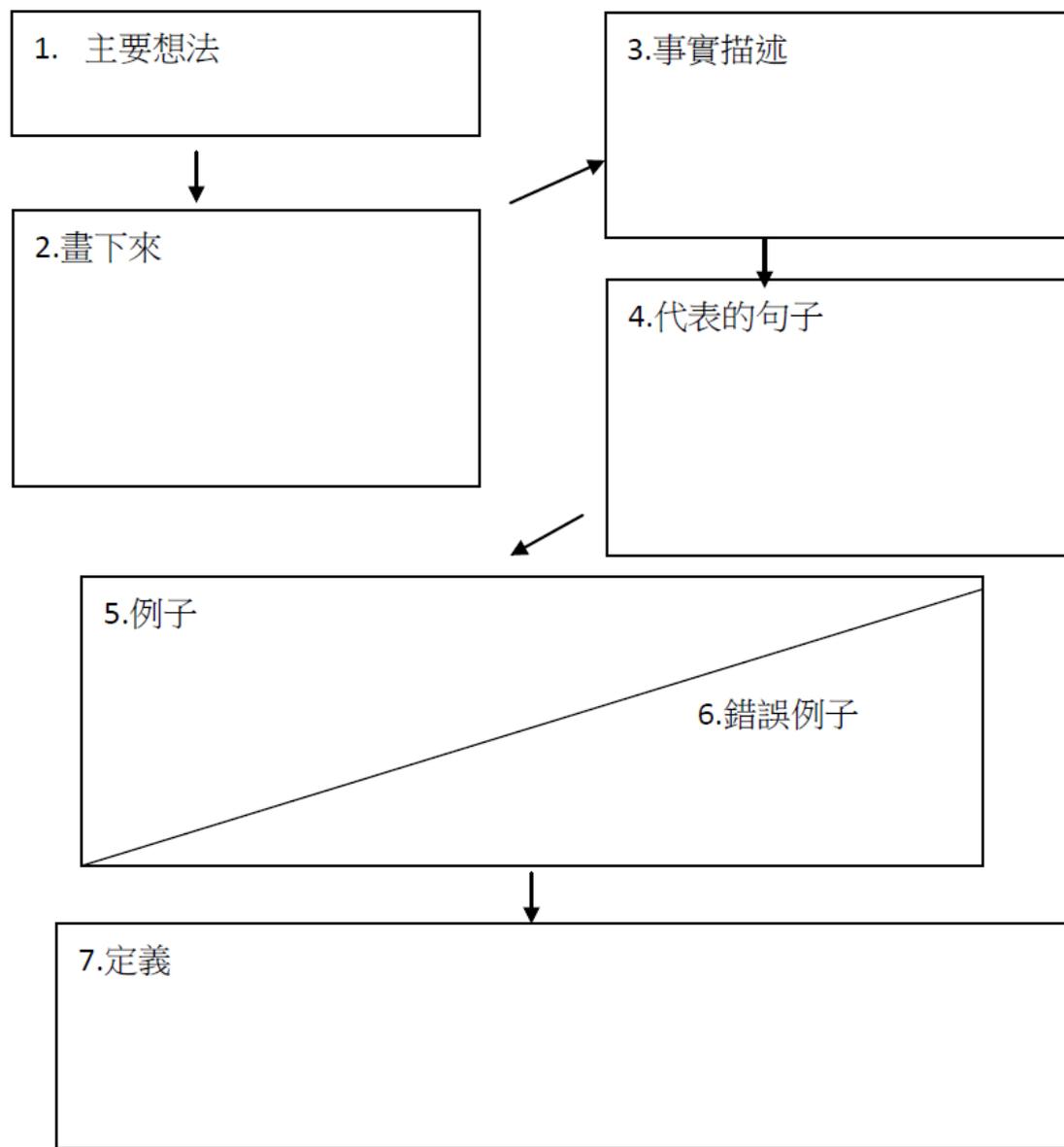
# 雙重泡泡圖

◆ 功用：比較和對照，尋找組型



# 可以用來整理文本內容

## 建構想法



# 大家熟悉的九宮格&ORID

3. 清代開始有大量的移民來到臺灣，使得臺灣文化愈來愈多元。請閱讀課本 P.132 後，完成閱讀九宮格吧！

來臺原因	移民從哪來？	移民來臺目的
移民來臺阻礙 1	<b>清代來臺移民</b>	移民來臺阻礙 2
來臺移民祖籍最大宗	移民來臺後分布 1	移民來臺後

4. 完成閱讀九宮格後，與你一開始設想的答案相同的地方是：  
不同的部分是：

5. 欣賞影片〈撒奇萊雅族動畫 德固湖灣事件〉後，請完成 ORID 討論表格。

O-「Objective」：觀察外在客觀、事實。  
看到了什麼？發生了什麼事？

R-「Reflective」：內在感受、反應。

- 有什麼地方讓你很感動 / 驚訝 / 難過 / 開心？
- 令你覺得印象深刻的地方？或是類似之處？

I-「Interpretive」：詮釋意義、價值、經驗。

- 為什麼這些讓你很感動 / 驚訝 / 難過 / 開心？
- 引發你想到了什麼？有什麼重要的領悟嗎？
- 對你而言，這堂課學到了什麼？

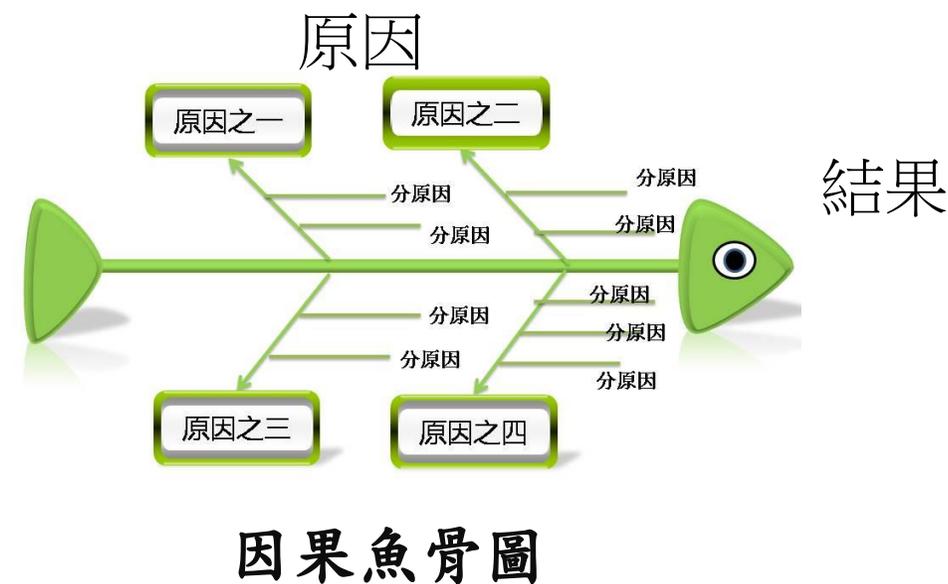
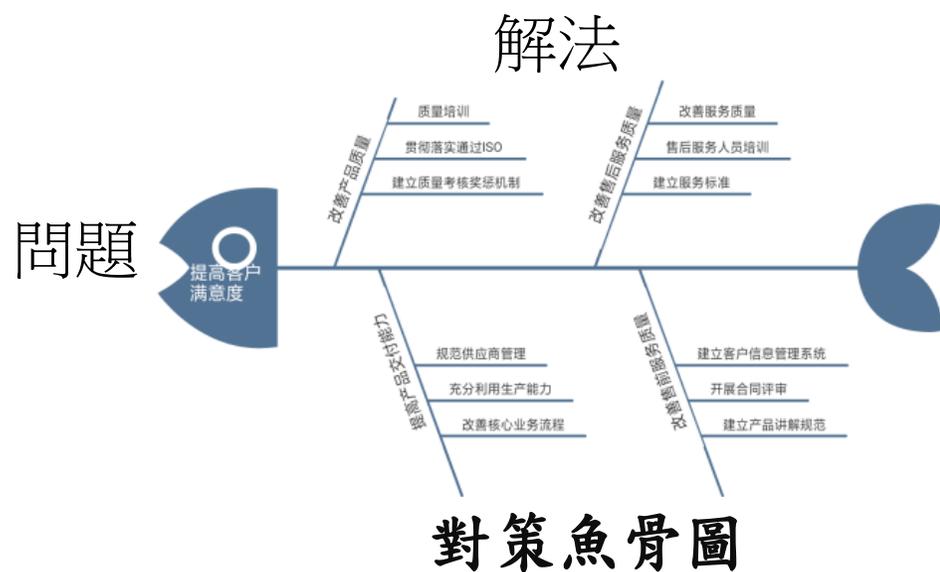
D-「Decisional」：找出決定、行動。

- 有什麼我們可以改變的地方？如果是你會採取哪些行動？
- 未來你或臺灣要如何應用？
- 在這一課你得到什麼結論？

引自前導案例手冊

# 魚骨圖

- ◆ 功用：思考事物的因果關係並進行推理、找出問題的可能解答
- ◆ 做法：視覺化事物或變因之間的因果關係



# 預先瀏覽指引 (anticipation guide)

文本 (一篇文章)或直接呈現有對有錯的陳述句

使用以下指引瀏覽一篇故事或文本。真正閱讀前，先標註你贊成或不贊成每一個陳述。閱讀後，寫下針對每一個陳述所找到的答案的頁數，並寫下你對了嗎?並進行反思。

陳述的內容	同意與否	頁數	你對了嗎?	反思
陳述1	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 不是	
陳述2	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 不是	
陳述3	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 不是	
陳述4	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 不是	
			104	

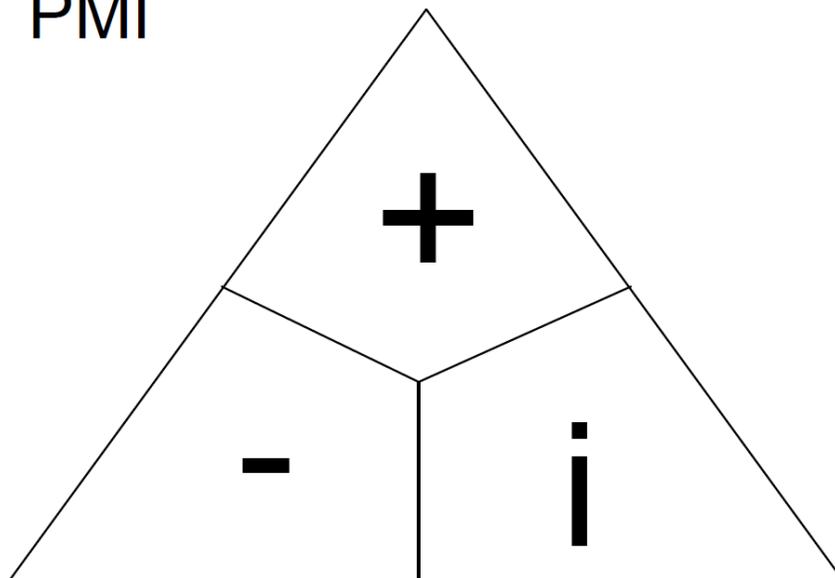


# 做決定

- ◆ 蒐集背景知識
- ◆ 了解矛盾、情境和問題
- ◆ 建立/分析可能性和結果
- ◆ 比較/對照可能性

# Plus-Minus-Interesting

PMI



P-M-I圖					
選擇一：			選擇二：		
加分點	有趣點	減分點	加分點	有趣點	減分點
最後的決定					



## 溝通決定

- ◆ 分享/辯護決定
- ◆ 分析其他決定/立場
- ◆ 為不同的決定辯護
- ◆ 體驗決定
- ◆ 說服其他人接受決定

## 學習摘要表

姓名\_\_\_\_\_

日期\_\_\_\_\_

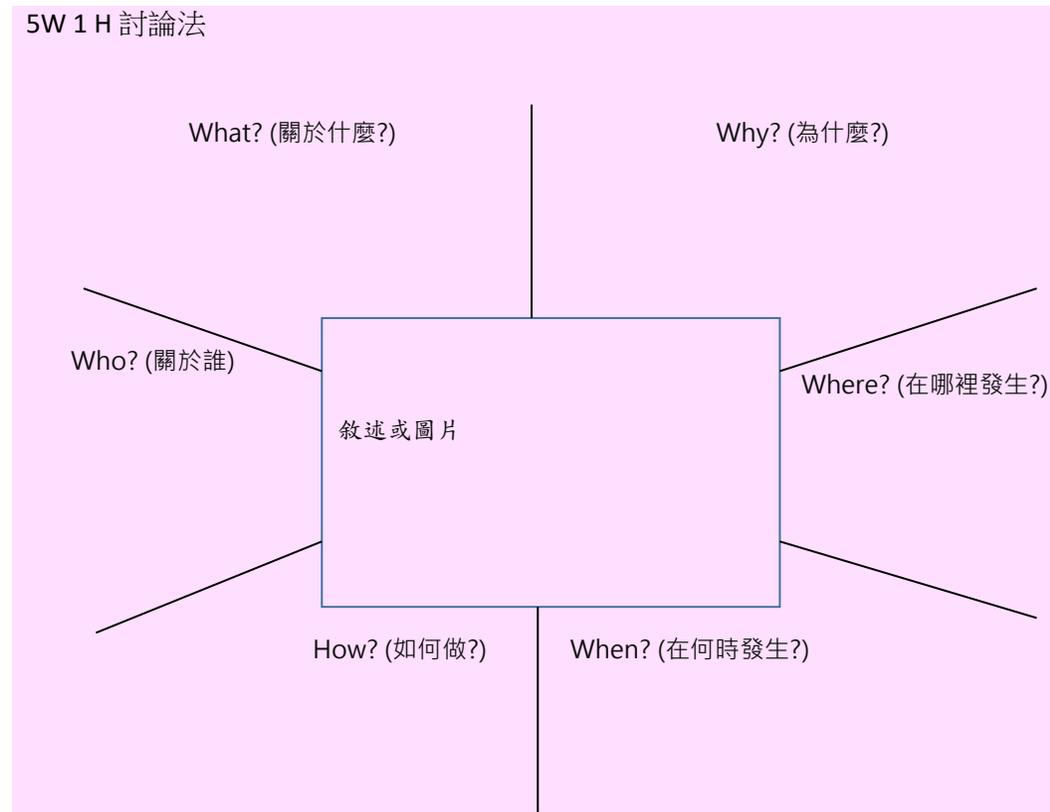
### S-O-S 摘要表

S：問題陳述(老師提供)

O：寫下你的意見

S：支持的證據(例子、資料或理由)

# 5W1H





# 四個角落 (four conners)

跳蚤市場要拿家裡不要的東西來賣，我\_\_\_\_\_，理由是

\_\_\_\_\_

非常同意	同意
不同意	非常不同意

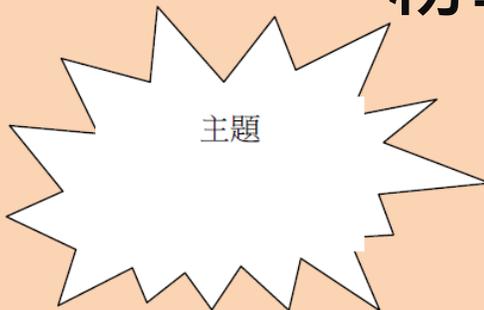
<b>See-Think-Wonder: 看-思考-懷疑</b>		
對所探究的對象進行此細觀察，提出想法，羅列問題。		
探究事物或文本：		
看 (看到什麼)	思考 (想到什麼)	懷疑 (疑惑什麼)

任務：5-6 人 1 組，保持沉默，根據海報的正中間的問題，使用畫的或寫的把想法寫在海報上。寫的過程觀摩別人寫的或畫的，持續激盪想法。

要做的事：

1. 畫或寫出你的發現或疑惑，用線將有關連的想法連起來
2. 將有趣的想法圈出來
3. 對別人的想法或問題，寫出你的回應
4. 進行討論與歸類
5. 做出結論分享

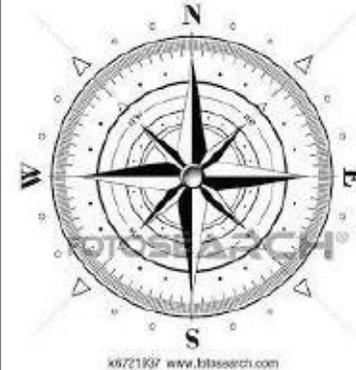
## 粉筆談話



## 羅盤

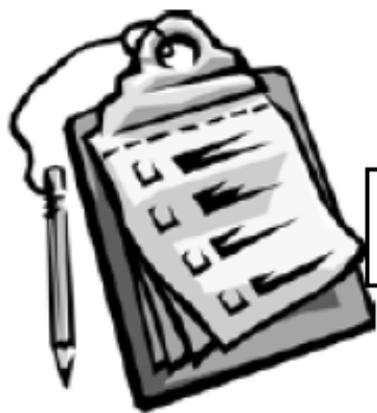
需要點：你還需要從文本找到什麼，以支持文章的重點

憂慮點：這個文章有什麼讓你感到憂慮的點？



興奮點：這個文章有什麼有趣的點？

下一步：你的觀點以及下一步要做的長？



姓名：

日期：

自己出題~

題目：

回答：

### 3-2-1 字卡

姓名：

◎3 件你今天學到的事

◎2 件你還想學更多的事

◎1 件你仍然覺得困惑的事

下課卡~過去-現在

姓名：

◎我之前這樣想

◎現在我這樣想



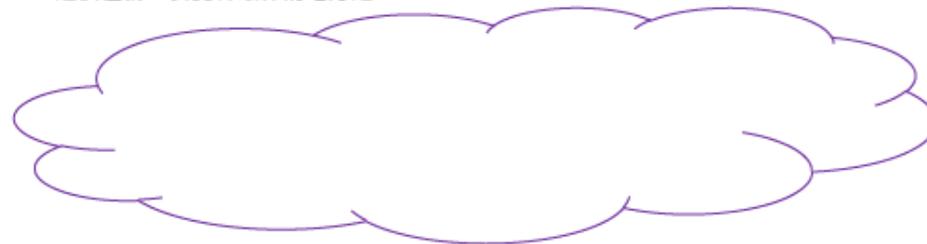
任務描述：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

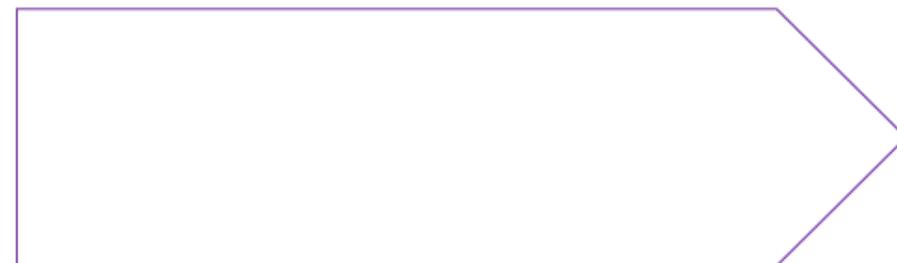
#### 1. 圈出你做到的程度

項目	從不	很少	有時	常常	總是
我跟同組的夥伴分享資料和訊息	1	2	3	4	5
我很專注地傾聽夥伴的意見並使用了一些他們的想法	1	2	3	4	5
我和同組夥伴分享我的意見	1	2	3	4	5
我盡力在合作的任務上做出表現	1	2	3	4	5
我準時地完成任務	1	2	3	4	5

#### 2. 這個任務，我覺得最棒的地方是：



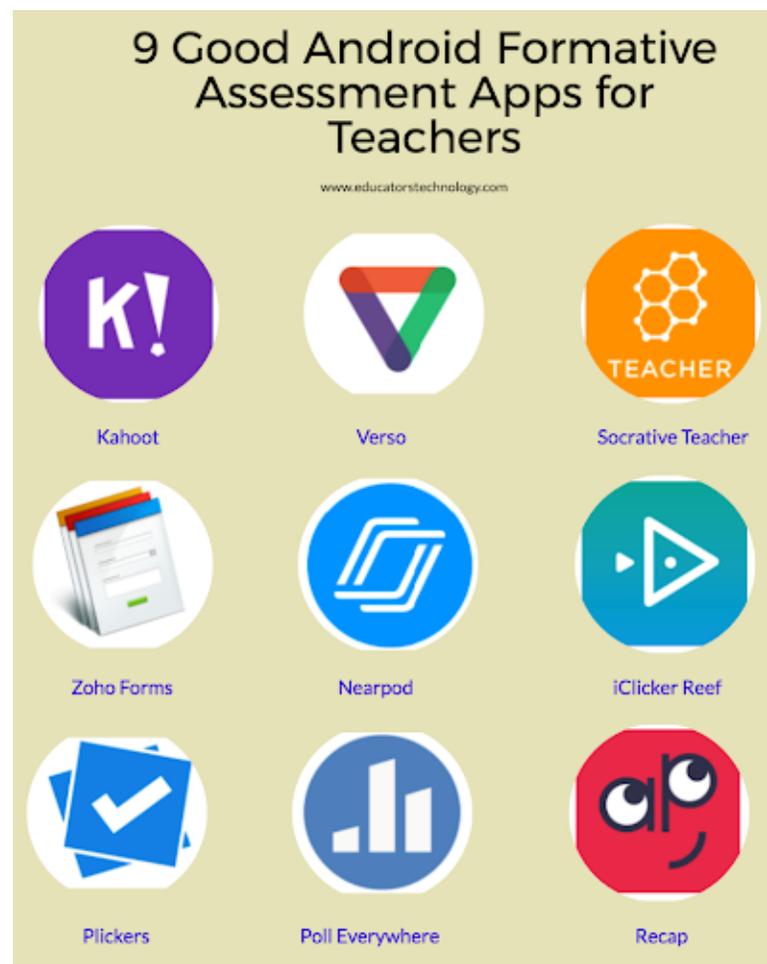
#### 3. 下次我要改進的地方是：



# ICT (information communication technology) 融入教學

可以得到即時回饋

APP數位工具、平台與軟體



因材網、學習吧、PaGamo、均一學習平台.....

# 閱讀講義第七-第十大點上的表單，討論如何使用

1. 確定理解這些表單
2. 思考如何使用
3. 可能會使用什麼提問





## 鷹架學生探究學習(二)~提問



# 蒐集資料的引導提問 (含觀察紀錄)

- ◆ 可以從哪些面向進行觀察?
- ◆ 要使用什麼工具?
- ◆ 要記錄什麼重點?
  
- ◆ 用什麼方式蒐集資料來回答探究的問題?
- ◆ 資料來源有哪些?
- ◆ 資料來源可信嗎?
- ◆ 如何整理?如何比較與歸納?可以使用圖表嗎?
- ◆ 資料可以用來佐證假設或主要觀點嗎?



# 以提問澄清觀念

- ◆ 在支持的氛圍中，請學生用自己的話摘要、重述、歸類資料或想法
- ◆ 在選擇主題、形成問題、分析資料時都可以指出或澄清學生的迷思概念
- ◆ 在瀏覽、閱讀文本、觀賞各種媒體素材時，幫學生澄清想法之間的關係，設計思考的必要，以及以新的視角去觀看舊的事物
- ◆ 在點出其他可能性或觀點時，讓學生反思自己已有的知識並彼此溝通分享，以超越自己原有的想法

例句：在這你看到怎樣的面貌或圖像？要如何把這些片段的東西拼起來？哪些可以取得哪些不行？有漏掉關鍵資料、觀點或合作機會，導致無法澄清觀念？有哪些已經理解了，而且是用什麼方式知道的？有哪些是值得理解的？卡關卡在哪裡？沒有觸及到的重要資料或觀點是？過去所做的事，可以怎麼幫助你再往前跨一步？



# 素養導向教學中的探究與提問

- ◆ 關鍵提問
- ◆ 引導提問
- ◆ 探究工具中的提問
- ◆ 課室教學實踐中的引導提問

# 透過關鍵提問對準目標

- ◆ 「**關鍵**」提問是指在教學過程中能夠幫助教師聚焦回學生學習目標的重要提問、也是達成學習目標一定要問的一個「大」問題
- ◆ **單元目標**：學生能從生活中觀察、探索，並嘗試用自己的話去詮釋與電學有關的科學現象，解決問題，展現學生的自然學科的系統性思維
- ◆ **關鍵提問**：如何使用粒子、電荷、電量、電性等說明生活中的靜電現象？並提出解決靜電造成困擾的方法。

# 從素養的內涵來思考

◆ 不會只問事實知識與記憶性的知識

◆ **可能是~**

◆ 知識+探究方法與策略知識的問題

◆ 價值+情感的問題

◆ 技能+探究方法與策略的問題

1.從品文與實作的過程中學習將觀察具象化的敘寫能力→  
這篇文章如何描繪現象?使用怎樣的敘寫手法?

2.運用科技、資訊與各類媒體所提供的素材，進行檢索、統整、解釋及省思。→  
可以透過哪些管道(途徑)檢索與整理資料?

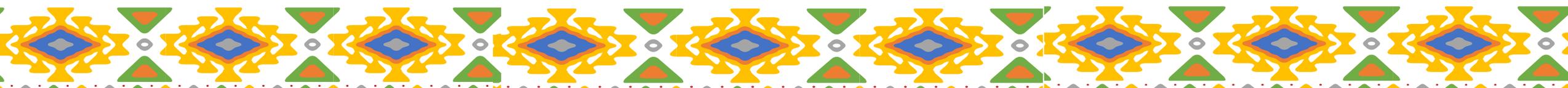
# 以整個主題為單位做預先提問規劃，可以怎麼做？

- ◆ 掌握主題目標，列出每個單元的主要探究問題
- ◆ 掌握對應主題目標的學習任務
- ◆ 解析總結的任務回推到過程中的學習任務之間的關係，調整目標或任務。
- ◆ 掌握單元目標，擬定關鍵提問

# 探究學習的關鍵提問~



以單元為單位，做關鍵提問的預先規劃

- 1 | 找一個單元
  - 2 | 擬定目標
  - 3 | 找到對應的學習任務
  - 4 | 寫下關鍵提問
- 



# 素養導向教學中的探究與提問

- ◆ 關鍵提問
- ◆ 引導提問
- ◆ 探究工具中的提問
- ◆ 課室教學實踐中的引導提問

# 可以預先設計的引導式提問

- ◆ 導向關鍵提問的墊腳石提問
- ◆ 問題有程序與順序性
  - ✓ 從引導性問題到對上目標的關鍵提問
  - ✓ 從小問題到大問題
  - ✓ 從基本觀念到整合任務的表現
  - ✓ 從易到難
    - ◆ 避免「是」或「否」的問句，採用探究學習的提問



# 從課程活動進展的脈絡來思考

- 引發探究意識的問題 (開始探究階段)

例如：什麼是已經知道的，甚麼是還不知道的？

- 引發探究方法與策略的問題 (進入探究階段)

例如：你在哪裡見過類似的情形或事件？

- 檢核學習結果或歸納學習的問題 (解釋和評估探究結果)

例如：從資料中看到發生了什麼事？

- 學習結果應用的問題 (溝通探究結果與反思)

例如：你學到什麼下次也可以使用的好策略？



# 跟著探究學習階段提問

見講義第  
十一大點

<b>開始探究階段</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 這裡可以用到什麼？</li><li>● 怎樣的圖表可能有幫助？</li><li>● 可以為這個創造簡單的符號嗎？</li><li>● 如何簡化這個問題？</li><li>● 什麼是已經知道的，甚麼是還不知道的？</li><li>● 我們做了什麼假定？</li></ul>
<b>進入探究階段</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 你在哪裡見過類似的情形或事件？</li><li>● 什麼是固定不變的，而哪些是可以改變的？</li><li>● 相同的和不同的各有哪些？</li><li>● 假如我們把 A 改成 B，會發生什麼事？</li><li>● 這樣的取向或作法，在什麼情況下都行得通嗎？</li><li>● 如果獲得那樣的答案，接下來你會怎麼做？</li></ul>

# 跟著探究學習階段提問

## 解釋和評估探究結果階段

- 如何呈現資料?
- 使用這種圖表好還是其他種?為什麼?
- 從資料中看到發生了什麼事?
- 你能為這個說詞提出有力的論證嗎?
- 這個答案是合理的嗎?為什麼?
- 你怎麼能 100%確定，這個一定是真的?
- 你如何看 XX 所提出來的論證?
- 哪一種方法在這裡可以被最佳運用?為什麼?

## 溝通結果和反思階段

- 你用了哪種方法?
- 你曾經思考過哪些其他方法?
- 哪一種方法是最佳的選擇，為什麼?
- 哪一種方法最容易做?
- 你在哪裡也看過這樣的問題?



# 封閉性問題 vs. 開放性問題 (複誦或再製式) vs.(討論式)

- ◆ **封閉性問題** (有標準答案的問題)：只是想提示重要知識、練習與複習、或檢核學生的基本知識
  - ◆ **開放性問題**：想要深究學生的理解情形或引導學生思考、聆聽以理解和欣賞不同觀點、禮貌表達不同意見、反思自己和他人想法
- 

# 好的引導問題具有的特徵

- ◆ 有目的性或目標性
- ◆ 清楚的、學生可以懂的
- ◆ 儘可能簡捷的
- ◆ 使用日常口語表達的
- ◆ 激發思考與回應的
- ◆ 有一個或兩個聚焦點就好
- ◆ 照顧到班上大多數學生的程度

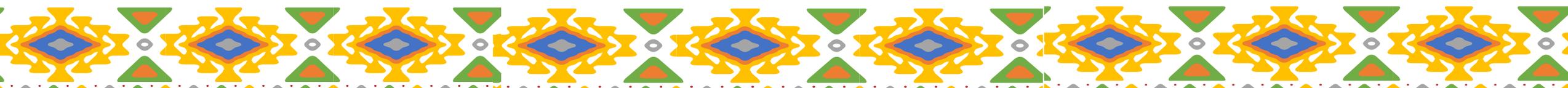
# 探究學習的引導提問~



引導提問的預先規劃

**1** | 為導向關鍵提問，設計導引問題

**2** | 對準目標、學習任務





# 素養導向教學中的探究與提問

- ◆ 關鍵提問
- ◆ 引導提問
- ◆ 探究工具中的提問
- ◆ 課室教學實踐中的引導提問

# 學習單或形成性評量工具中的提問

## ◆ 類似引導的提問

- 開始探究的階段
- 進入探究的階段
- 解釋和評估探究結果的階段
- 溝通結果和反思階段

也可參考講義第十二-十四大點



# 素養導向教學中的探究與提問

- ◆ 關鍵提問
- ◆ 引導提問
- ◆ 探究工具中的提問
- ◆ 課室教學實踐中的引導提問



# 無法事先設計的課室教學實踐中的引導提問

氛圍

態度

# 教室言談 ( classroom discourse )

- ◆ 教師和學生在教室裡用以彼此溝通的語言，透過言談和對話，以進行教學。因此教室言談互動並非自然的言談模式，而是教師指導學生進行知識組織以及學習活動的媒介，隱含著教師的教學型態、學生的學習方式、師生的互動關係，以及教學活動的操作。



# 有效提問的教室風景

1. 溫暖、尊重的教室氛圍
  2. 接受不同意見的開放心靈
  3. 有教育意義或對上學習目標的對話
- 



# 營造良好氛圍，老師(學生)須具備的態度

- ◆ 我對你的想法感到興趣，並尊重
  - ◆ 我會聆聽、提問和給回饋，表示我的興趣
  - ◆ 我認為你可以提出有關的問題、意見、理由、比較，和例子
  - ◆ 我會在你的問題、理解、興趣和價值中與你互動
  - ◆ 我正創造一個教室社群，社群中的小組成員，可相互觀摩與提問，共同找出最好的理解和解決問題的方法
  - ◆ 我們對於智性的冒險，保有安全感
- 



# 在教室中進行有品質提問的原則

- 1.將引發-回應-評價( the Initiate-Respond-Evaluate cycle) 傳統提問模式，改成引發-回應-探索-拓展( I-R-Explore-(Extend)
  - 2.依上課的節奏提問
  - 3.問題有程序與順序性
  - 4.平衡低高層次問題 (Bloom 認知層次)、開放與封閉性問題
  - 5.同理心提問與回應
  - 6.初始、提示(prompt)、深究探詢(probing)、歸納
  - 7.下課前反思
  - 8.關鍵提問
- 

# 引發-回應-評鑑 I-R-E (Initiation-Response-Evaluation) ~避免

- ◆ 通常採用封閉式問句
- ◆ 對學生的回應進行評鑑

引用自Renton, M. 2019. Challenging learning through questioning.

	英文	數學	科學	音樂	歷史
引發 (老師)	要如何讓文本更具說服力?	10的10%是1，那20的20%是多少?	假如我加速，我會怎樣?	這個旋律中頭兩個音符之間的音程是多少?	誰是第一個羅馬皇帝?
回應 (學生)	放許多理由進來	2... No. It' s 4!	速度變快	5	尤利烏斯·凱撒
評鑑 (老師)	很好	哈，很好	優秀，是的	完美	不是

# 比較 Initiate-Response-Evaluate，和Initiate-Response-Explore

	英文	數學	科學	音樂	歷史
引發	要如何讓文本更具說服力?	10的10%是1，那20的20%是多少?	假如我加速，我會怎樣?	這個旋律中頭兩個音符之間的音程是多少?	誰是第一個羅馬皇帝?
回應	放許多理由進來	2....No. It's 4!	速度變快	5	尤利烏斯·凱撒
評鑑	很好	哈，很好	優秀，是的	完美	不是
探索	OK，這是一種方法，還有其他想法嗎?	其他同學有不一樣的答案嗎? 怎麼算的?	好的，謝謝你的答案，有不不一樣的答案嗎?	好的，告訴大家，你怎麼知道的?	再想想看，羅馬帝國從哪一年開始? 凱薩大帝哪一年出征的?



# IREE (Initiation-Response-Explore-Extend)應用在教室對話提問

- 1.給出一個問題
  - 2.邀請學生回答
  - 3.如果答案在對的方向，邀請第二個學生補充：可以再多說一些、補充意見？
  - 4.請其他學生解釋理由
- 

# 無效的問題

vs.

# 有效的問題

無效的問題	VS.	有效的問題
漫無目的		依據課程的學習目標規劃提問
都是封閉的		主要是開放性問題
沒有候答時間		有候答時間
「猜測老師心中答案」的問題類型		允許學生經過合作後回答
沒有程序性的問題		問題之間有易難排序或漸進引導關係
老師所想的只是學生的答案		鼓勵學生解釋和辯證他們的答案
只有少部分的學生參與		使用策略讓所有學生都參與
忽略錯誤的答案		正確和不正確的答案都會被討論
都由老師提問		學生也參與提問

# 技巧

1. **每個人都可參與** (儘量不要用舉手點名的方式回答(中低年級不限)、提出多元答案的問題、避免老師-學生-老師-學生乒乓提問法、教室環境的安排)
2. **給予思考時間** (候答時間)、教師沉默與傾聽
3. **鼓勵學生有信心說話的作法** (讓學生知道有思考時間、使用think-pair-share、先跟同學討論再使用小白板回答、倆倆提問、儘量不要用舉手 (NCCA))
4. **避免評價學生的回答**，像是說：是的、很接近了、很好.....，改成說：謝謝你的意見，有道理，其他人的想法是？這裡說到一個重點.....。
5. **植基在學生的回應上做提問**，以鼓勵深入思考

# 苗栗李秀枝老師的教室言談

★觀察事件：學生卡關時，跑步跑很快，抖動衣服可以製作風，但不知怎麼證明時。(個別)

1. 利用反向思考，反例證明。
2. 是怎麼感受到的？有看到？有聽到？有聞到？利用這樣的感覺方式，提供學生思考方向。

★觀察事件：學生找到方法，卻不知怎麼紀錄時。(個別)

1. 連結學生日常生活經驗，從生活經驗中找相關。
2. 請孩子發表，並請全班幫忙想辦法。

★觀察事件：學生找到新方法時。(個別)

1. 學生發表完後，請另一學生復述同學的答案。
2. 幫學生創造成功的經驗。

3. 老師將幾位同學在上節課所書寫的生活筆記拍攝下來，用簡報呈現(造風方法、證明成功的方式)。例如：用白板搨出風/我看到橡皮擦屑在移動。用嘴巴吹出風/我看到我的頭髮在飄動。過程中老師詢問「有看清楚嗎?」、「可以理解他的內容嗎?」之後，老師問「你覺得他紀錄的內容怎麼樣?」學生回應「很棒」，老師再問「棒在哪裡?」，學生回應「很完整」。老師繼續問「怎麼樣的東西叫做完整?」學生回答：「寫得清清楚楚的」，老師又問：「怎樣叫做清清楚楚?」「要寫出哪些東西才叫清清楚楚?」。學生回答「漂亮、完整」，老師問：「還有沒有別的看法?」、「你想一想你寫的和 he 寫的有什麼不一樣?」、「他寫出了哪些東西?」此時，學生沒有其他想法。

# 植基在學生的回應上做提問

請學生重複他們的解釋	你說的內容很有趣，能再說一次，讓大家都再來思考一下？
邀請學生精緻化他的說法	你能再多說一些……？
挑戰學生說出理由	請解釋一下，這樣之所以行得通的理由
給其他種說法的線索	你能提出另一種建議……？
以非口語的態度支持	點頭、轉動手掌邀請說更多
鼓勵學生猜測	如果……，會發生什麼事？
提出挑戰性的陳述	有人認為是這個原因，其他人覺得呢？
允許重述想法	在小組先分享想法，再公開發表
鼓勵學生提問	有人想問XX這個問題嗎？
鼓勵學生放聲思考	你可以一步一步說出來嗎？
鼓勵學生做連結	你們記得我們甚麼時候也有探討類似的想法？
和學生一起放聲思考	讓我們一起一步一步想



T H A N K S