

# 第七章 知識的建構

---

# 建構主義的歷史根源

---

## □ 皮亞傑

→ 個體的原有理論遇到新資訊，產生了不平衡時，才會產生認知改變。

## □ 維高斯基

→ 他人的協助有助於認知的發展。認為混和能力團體(**mixed-ability learning group**)的學習有助於概念改變。

---

# 建構主義對學習的看法

---

## □ 知識的學習

- 老師傳遞知識 **vs.** 學生自己用頭腦建構知識

## □ 教師促進學習的方式

- 教學時讓學生覺得所學的與他有關或有意義
  - 讓學生自己發現及應用觀念
  - 讓學生覺察並有意地使用學習策略
-

# 訊息處理模式： 知識的儲存與提取為一種建構過程

---

## □ 知識**儲存**時的建構

- 記憶時的編碼與儲存的型態會影響知識的建構
- 知識架構因人而異（登錄方式、組織方式）
  - Ex. 死記與理解

## □ 知識**提取**時的建構

- 記憶時會自動去填補檢索/提取時出現的空白，  
建立合理的來龍去脈
    - Ex. 重建的誤差
-

## 開始的問題：

---

②  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$  的結果，是  $>$ ， $=$ ，還是  $< \frac{2}{5}$

□ 怎麼算出來的？

1. 分子分母直接加

2. 先通分再比較

3. 前面與後面都與  $\frac{1}{2}$  比

4. 不用算，看一眼憑直覺就得到答案

---

# 以前的學習經驗——是哪一種？(整全與部分)

1. 一個披薩平分成4片。T

(1) 1片是 ( ) 個披薩。 (2) 2片是 ( ) 個披薩。  
讀作 (四分之一) 讀作 (四分之二)



(3) 3片是 ( ) 個披薩。 (4) 4片是 ( ) 個披薩。  
讀作 ( ) 讀作 ( )



# 以前的學習經驗——是哪一種？ (計算式)

$$\frac{3}{4} + \frac{3}{8} = 1\frac{1}{8}$$

$$\frac{3}{4} + \frac{3}{8}$$

通分

$$= \frac{6}{8} + \frac{3}{8}$$

化成帶分數

進行分數加法

$$= \frac{9}{8}$$

通分

化成帶分數

$$= 1\frac{1}{8}$$

$$\frac{5}{2} + \frac{2}{5}$$

$$\frac{5}{2} + \frac{2}{5}$$

$$= 2\frac{1}{2} + \frac{2}{5}$$

$$= 2\frac{5}{10} + \frac{4}{10}$$

$$2\frac{2}{6} + 1\frac{3}{8}$$

# 概念 (Concept)

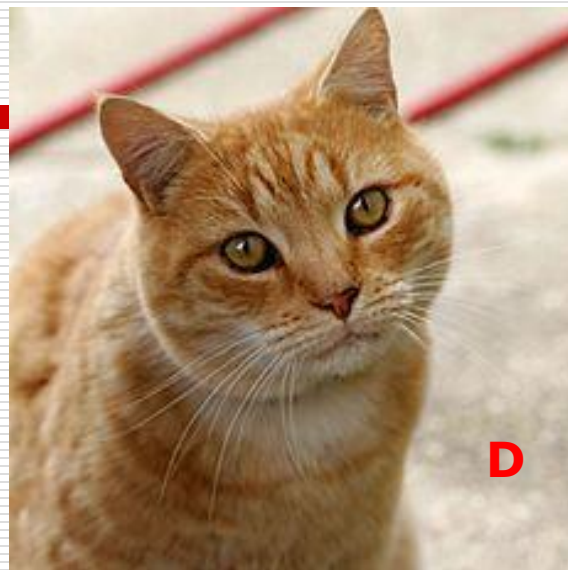
---

## □ 概念

- 認知結構的基本單元
  - 把某些方面相似的物件或事情歸類在一起
-



哪一隻是貓？



# 概念的性質

---

## 1. 什麼是概念？

- 概念是幾個範例的集合
  - 概念是一套共有的特徵
  - 概念是典型 (**prototype**)
-

## 2. 概念的形成與發展

---

### □ 概念的學習：

→ 在生活中 及 學校中

- 章魚有八隻腳
  - 地球是圓的
  - 好學生不會去打工
  - 台灣曾是日本的殖民地
-



“I learned very early the difference between knowing the name of something and knowing something.”

— Richard P. Feynman

---

## 2. 概念的形成

---

### □ 概念的教學 (concept building)

#### 1) 定義 (define)

##### a. 描述概念

- 細胞具有細胞核與細胞質，植物細胞還具有細胞膜
- 圓周運動是指運動軌跡為圓形或圓形的一部份的運動

##### b. 界定範圍

- 細胞是生物的最小單位，不具有細胞核的不是生物
-

---

## 2) 舉例子 (give examples)

a. 從典型的例子到不典型的例子

- 哺乳類動物：人 → 鯨魚

b. 從簡易的例子到複雜的例子

- 分子：食鹽分子 → 葡萄糖分子

c. 舉正例再舉反例

- 昆蟲：蜜蜂 → 蜘蛛

d. 舉不同的例子

- 國家：民主國家、君權國家、獨裁國家、殖民地
-

---

## □ 物理概念的形成

透過生活的例子的觀察來幫助學生形成物理的學科概念

□ **026 1** 等速圓周運動

□ **026 2** 向心力

□ **026 3** 向心力的實例

■ **401 1** 波動

■ **027 1** 簡諧運動

From 伍漫肇老師的物理教室 FB 社群

(<https://www.facebook.com/groups/966079146792728/permalink/1100357233364918/>)

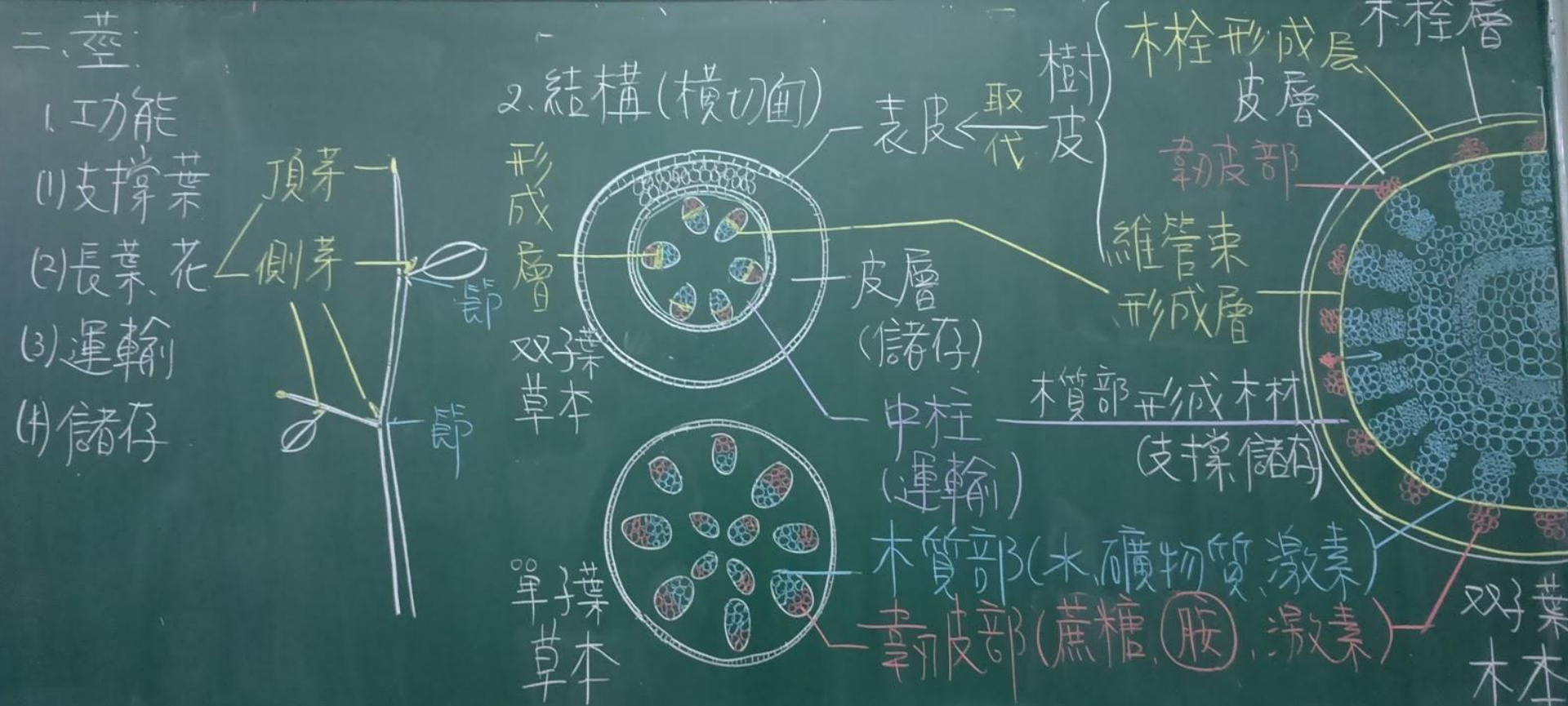
# 3. 概念的發展

---

## 1) 概念間的互相關連 (relationships)

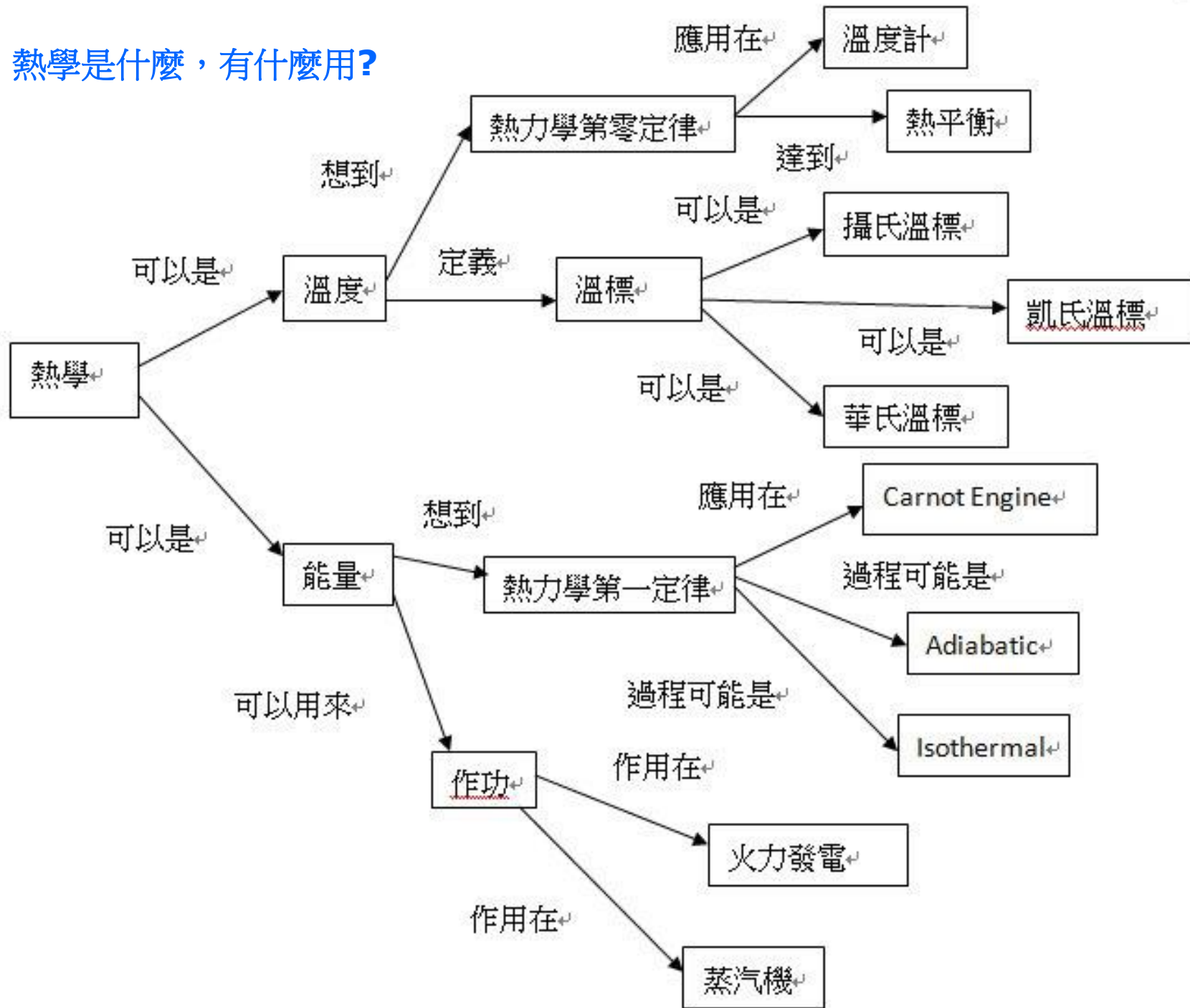
- 結構與層次
    - 概念與概念之間的連結與推演
  - 舉例：
    - 植物的莖有哪些種細胞？
    - 跟葉的細胞一樣嗎？
    - 為什麼要有這些細胞？
    - 這些細胞各有什麼功能？
    - 這些功能對於植物的存活有什麼關係？
-



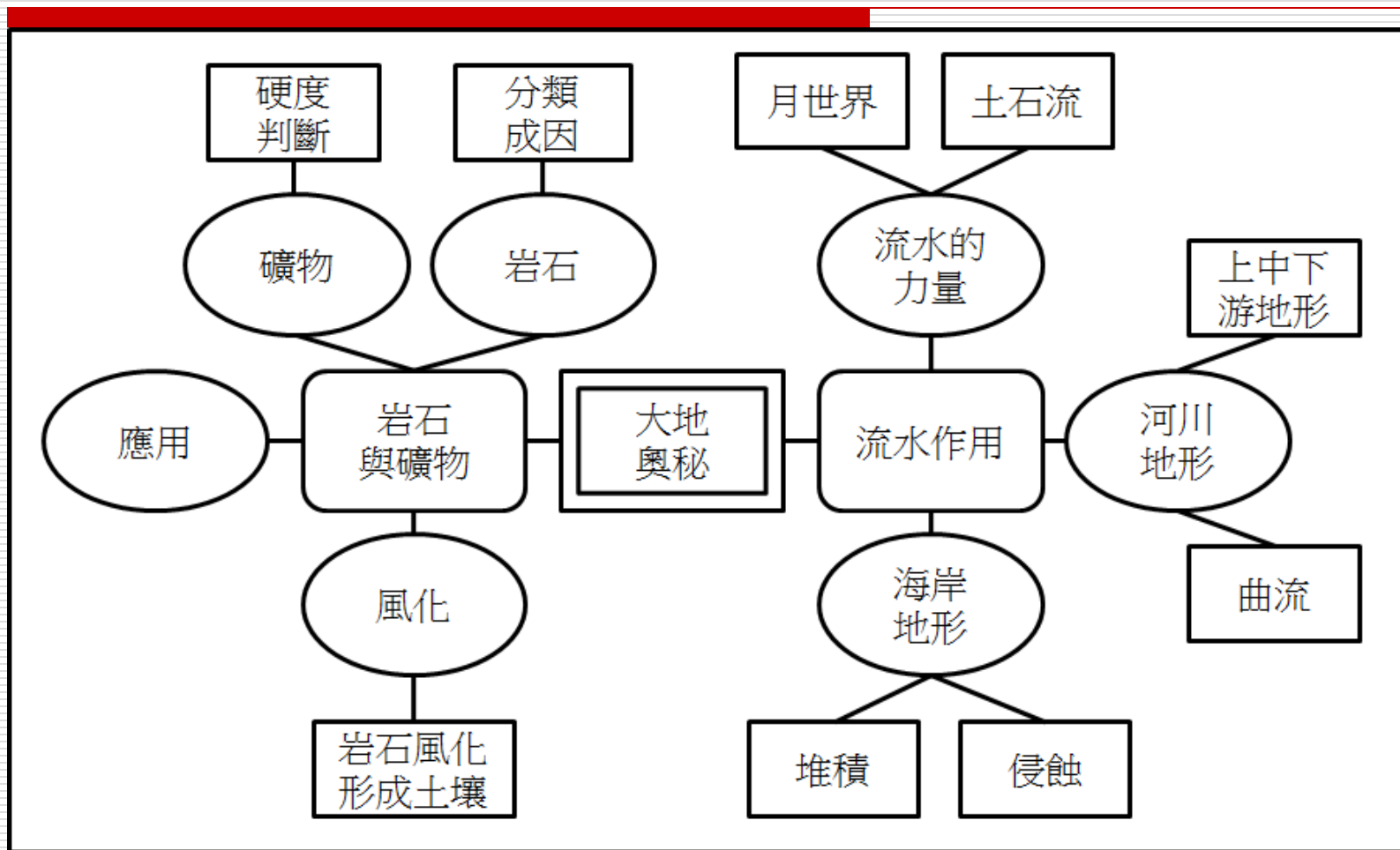


- 板書From 阿梅的生物圈一號~高中生物教學平台  
[http://montanahanbio.blogspot.tw/2013/03/blog-post\\_25.html](http://montanahanbio.blogspot.tw/2013/03/blog-post_25.html)

# 熱學是什麼，有什麼用？



# 地質的概念組織



# 3. 概念的發展

---

## 2) 基模與腳本 ( Schema and script )

- 由與一特定概念或現象有關的一套組織緊密的概念形成
  - 舉例
    - a. 仙人掌的根莖葉構造有什麼特徵?這跟他們所處的環境有什麼關係?
    - b. 什麼是辛亥革命的遠因、近因與導火線?
    - c. 為什麼要學三角函數?
  - 一葉知秋: 地震後看到海邊海水倒退就要往高處跑
-

# 3. 概念的發展

---

## 3) 理論(theory)

- 學習者對於事物之間的相關、因果等，形成概括性的認識與信念體系
    - 舉例: 四季的形成是因為地球繞太陽運行造成的
    - 舉例: 物競天擇是生物的生存之道
  - 原始理論 (**naïve theories**)；兒童從生活中體驗，但未經其他有知識的人協助或修改之前的理論。
    - 舉例: 花都在春天開；每個人都有爸爸媽媽
    - 舉例: 改革失敗的原因主要是因為提出的制度不夠好
-

# 3. 概念的發展

---

## 4) 世界觀(worldview)

- 學習者對於世界如何運作的一套想法及假定
  - 舉例：日心說與地心說
  - 舉例：歷史都是勝利者寫的
  - 舉例：人性本善
-

## 4. 概念的誤解

---

- 亦可稱為迷思概念(Misconception)
  - 對於一些現象或事件，所持的想法與大多數人所接受的且已得到明確驗證的解釋不一致
    - 可能與日常生活經驗符合（如原始理論）
    - 可能造成學科學習著障礙
  - 例子
    - 物體的顏色是物體本身具有的特質，而不是吸收光線後反射的結果
    - 食品是越自然越好
    - 歷史就是背的科目
-

---

## □ 觀念改變(conceptual change)困難的原因

- 大多數兒童與青少年會有驗應性偏誤(**confirmation bias**): 忽視與懷疑與他們觀點不合的證據。
  - 學生的誤解可能與他們的日常經驗相符。
  - 有些觀念已結合完整、有組織的理論，且不同的想法之間又互有許多關連。
  - 學生未注意到新訊息與他們原有想法之間的矛盾。
  - 學生原有的想法與其個人有關，或有情感投入。
  - 舉例：奶茶是早餐良好的食物、少吃一餐就能減肥
-



# 直接教學法 (direct instruction)

---

# 直接教學法

---

## □ 形式

- 老師將訊息直接傳遞給學生，並把每節時間做適當安排，以便能以最高效率達到教學目標。

## □ 適用範圍：

- 訊息或技巧有清楚的結構，並且是每個學生都要精熟的
- 不適合探索、發現、具開放性、深層改變的教學目標
- 與陳述性知識較有關，與程序性的知識學習較無關

See Slavin references

---

---

## □ 進行方式

- 教師控制活動
  - 上課內容結構化
    1. 陳述學習目標
    2. 將學生導向上課
    3. 複習先備知識與技能
    4. 呈現新材料
    5. 對學生提問，進行學習探測
    6. 提供獨自練習的機會
    7. 評量表現和提供回饋
    8. 提供分散練習和複習的機會
-

# 步驟

---

## 1. 陳述學習目標

- 在這一課結束時，我要學生知道或能夠做些什麼？

## 2. 建立學生正向的心向(mental set)

- 要求學生準時進教室
- 激發學生興趣
- 幽默或戲劇
- 給予學生路線圖

## 3. 複習先備知識和技能

- 了解學生的背景知識及技能
-

## 4. 呈現新材料

---

1. 呈現課的結構
  2. 說明課的重點
  3. 注重課的清楚性
  4. 解釋概念: 定義、說明、來源、用途
  5. 舉例說明: 舉例示範、解題、連結、提供楷模
  6. 維持注意力
  7. 注意教材分量和教學速度
-

# 5. 進行學習探測

---

1. 檢核是否瞭解
  2. 提問
  3. 候答時間： $> 3$ 秒鐘
  4. 叫喚順序
  5. 合唱式回答
    - 建立自信心
    - 瞭解全班程度
-

## 6. 提供獨自練習機會

---

### □ 有效使用獨自練習時間（課堂習作）

1. 確定學生的確能夠獨自練習時才讓學生獨自練習
2. 獨自練習的作業必須簡短
3. 要有清楚的指導語
4. 一但學生開始做練習就要避免打擾
5. 監控獨自練習
6. 收回學生獨自練習作業、親自批改、並納入成績

### □ 課堂測驗

1. 題目不要多，但要仔細挑過
  2. 測驗完後，最好立即逐題解釋
-

# 促進有效的知識建構

---

- 提供專家觀點
  - 搭鷹架以助理論的建構
  - 強調概念上的理解
  - 鼓勵課堂對話
  - 形成學習社群
  - 提供實驗機會
  - 指派真實作業 (authentic activities)
-