

# 今日分區輔導活動流程表

時間	活動內容
13:00-13:30	報到
13:30-14:10	說課
14:20-15:00	公開課
15:00-16:00	議課與座談

# 觀課組別

白板		
第三組	第二組	第一組
第六組	第五組	第四組
第七組		

新北市**111**學年度



自然專任輔導員 公開課研討會

四年級 好玩的電路

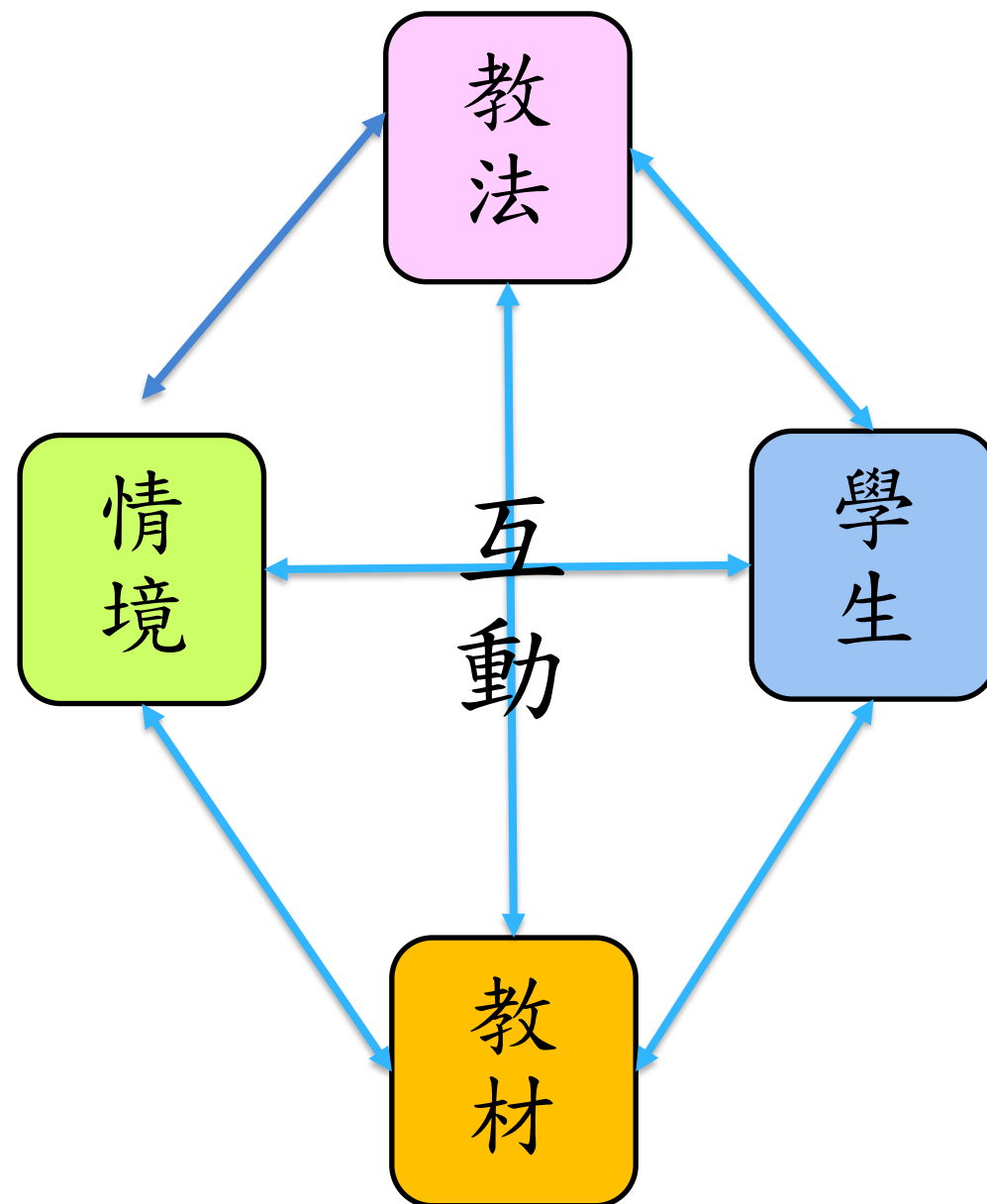


王亭雅

新北市國民教育自然領域輔導團 專任輔導員

# 課程四要素 (Schwab,1973)

---



# 學生探究程度

## -結構式探究及引導式探究之間

▼科學探究的層次分類表

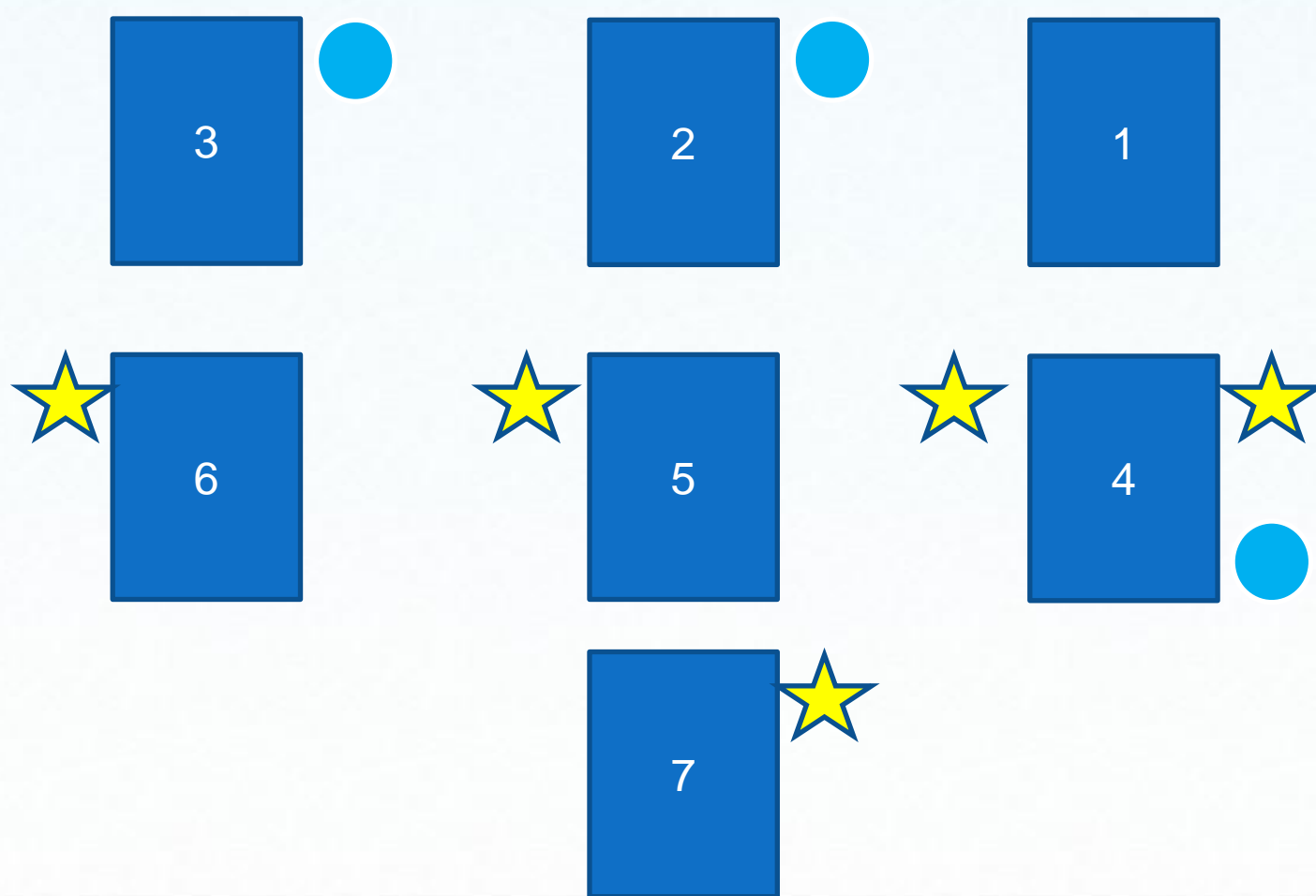
探究層級	問題發現	解決方法 與步驟	答案與結果	探究名稱
層級零	給與	給與	給與	食譜式探究
層級一	給與	給與	開放	結構式探究
層級二	給與	開放	開放	引導式探究
層級三	開放	開放	開放	開放式探究

資料來源：黃啟淵（1992）。探究國中生參與化學專題研習活動中的表現一個案研究。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文。



# 教室組別示意圖

白板+大屏



- ★ 主要語言流動者
- 特殊生
- 學困生



# 與電路相關的自然領綱

## INe-II-8

物質可分為電的良導體和不良導體，將電池用電線或良導體接成通路，可使燈泡發光、馬達轉動。

## INe-II-9

電池或燈泡可以有串聯和並聯的接法，不同的接法會產生不同的效果。





# 電路的構造

## 影片

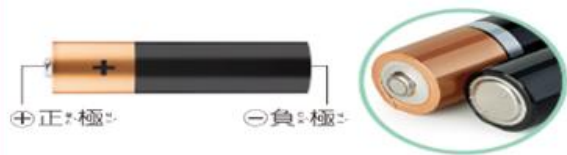
電池、電線和燈泡有什麼特徵？



### 電池

#### 觀念引導

電池有兩極，凸起的正極，用「+」表示；平的負極，用「-」表示。



### 電線

#### 觀念引導

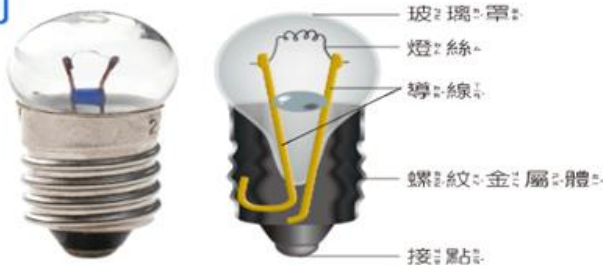
電線的外面是塑膠皮，裡面是銅線。



### 燈泡

#### 觀念引導

燈泡外有玻璃罩，裡面有燈絲。燈絲兩端分別連接導線，一條連接到螺紋金屬體，另一條連接到底部的灰色接點。



## 知識庫

### 觀念引導

#### 發光二極體 (LED)



發光二極體有省電、壽命長等優點，目前也廣泛應用於路燈、手電筒等照明設備，在使用前須注意 LED 的電壓限制。



## 觀察現象

裝了電池，會發亮的物品，大部分都沒有電池、電線以及燈泡。



## 提出問題



電線要連接在燈泡的……，燈泡才會發亮呢？

我的提問



## 蒐集資料



我查資料發現電線分別連接燈泡和電池，燈泡會發亮。



## 假設



我認為要用電線分別連接電池正極、負極，另一端連接到燈泡的……，燈泡才會發亮。

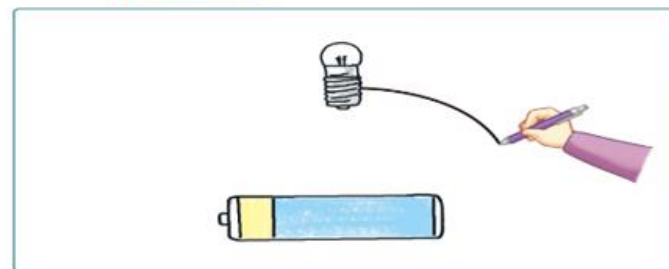
### 觀念引導



## 實驗

1. 請先預測並在學習工作中畫出可以讓燈泡發亮的連接方式。

### 觀念引導



# 電路通路

## 影片

2. 依「預測」的方式「實際」連接電池、電線和燈泡，觀察燈泡的發亮情形。



我也可以用LED試試看看嗎？

## 觀念引導

3. 將結果記錄在學習工作中。



你的連接方式能讓燈泡發亮嗎？  
如果燈泡不會發亮，請再試試其他連接方法。

## 討論

燈泡會發亮的連接方式中，兩條電線應該分別接在燈泡和電池的哪些部位呢？

## 解析

## 結論

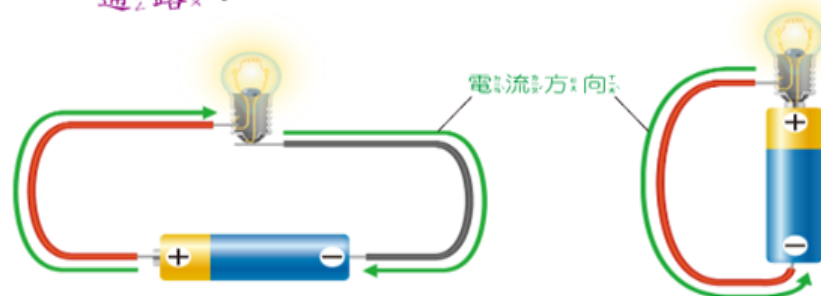
將燈泡的螺旋紋金屬體和接點，分別利用電線連接電池的正極、負極，形成電路通路，燈泡就會發亮。

原來燈泡和電池都要用電線連接到正確位置，燈泡才會亮。我再重新連接試試看。

如果只用一條電線連接電池和燈泡，有辦法讓燈泡發亮嗎？

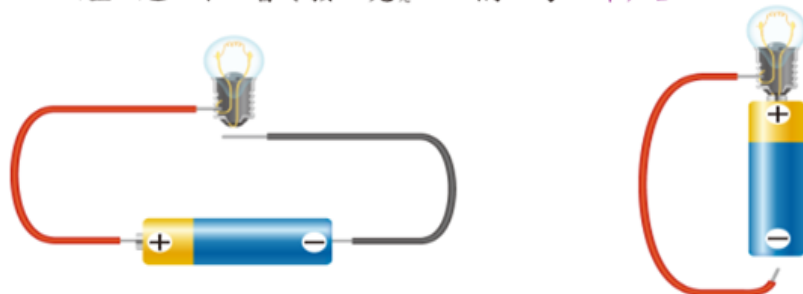
## 關鍵提問

**通路** 當電流通過時，燈泡會發亮，稱為通路。



## 觀念引導

**斷路** 電路沒接好時，電流不能通過，燈泡不會發亮，稱為斷路。





# 電路通路

## 影片

如果電路連接方式正確，燈泡仍然沒有發亮，可能是什麼原因呢？

## 關鍵提問



燈泡不會亮，是不是電池沒電了？



我認為是電線接觸不良。



還有其他可能的原因嗎？



## 知識庫

## 燈泡座和電池座

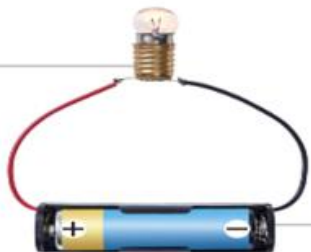


生活中我們常使用燈泡座和電池座，減少接觸不良的機率，不但方便，也能提高使用時的安全性。

## 燈泡座



燈泡的螺紋金屬體和接點分別連接到燈泡座的兩側。



將電池座兩端電線連接到燈泡座的兩側，讓燈泡發亮。

## 電池座



電池的正極、負極分別透過金屬接點與金屬彈簧連接到電池座兩端的電線。

# 良導體

## 1-2

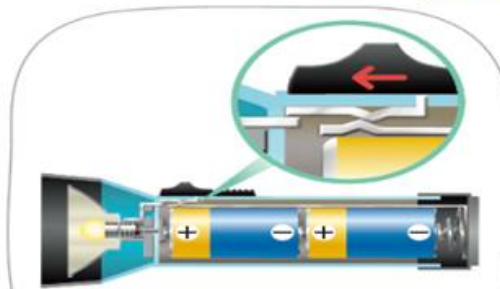
## 電路與開關

## 影片

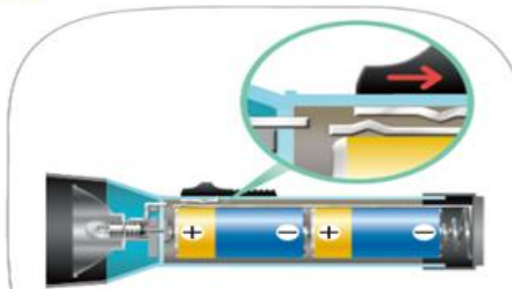


我們常利用手電筒上的開關，控制燈泡的亮與不亮。

## 關鍵提問



打開開關後，手電筒的燈泡會發亮耶！



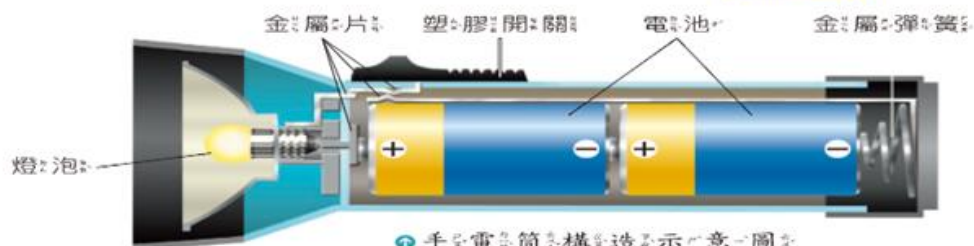
開關上開關後，手電筒的燈泡不亮了，開關裡面是什麼構造呢？

## 觀念引導



開關內部有金屬片，打開開關會使金屬片移動，連接電路的兩端，形成通路。

## 觀念引導



手電筒構造示意圖

# 良導體

提出問題

影片



哪些物品可以連接在電路中，讓電流通過形成通路，使燈泡發亮？

蒐集資料



我拿過手提燈籠，開關外面是塑膠，裡面連接金屬片。

我查到金屬片是可以導電的，塑膠……

觀念引導



假設



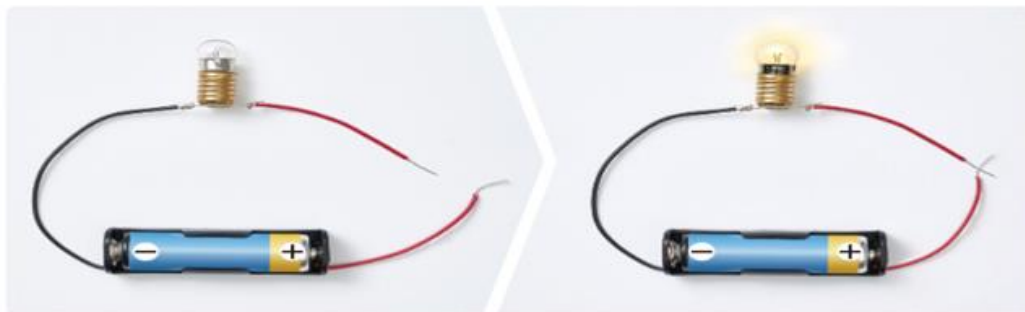
我認為連接金屬材質的物品，就能形成電路通路，使燈泡發亮。

關鍵提問

哪些物品會導電？

實驗

1. 利用電池、電線和燈泡等製作一個電路。
2. 將斷開的電線兩端連接，確定通路時燈泡會發亮。



3. 找幾種物品，先預測每種物品連接在斷開的電線兩端後，燈泡會不會發亮，並記錄在習作中。



注意

選擇物品時要避開危險物品，例如插座、電氣設備等。

結果

4. 將蒐集到的物品連接在斷開的電線兩端，觀察燈泡會不會發亮，並記錄在習作中。

觀念引導





# 良導體

5. 比較預測和實驗結果是否相同。 **寫起來**

哪些物品會導電實驗紀錄表

測試物品名稱	我的預測 (燈泡會發亮打✓ 不會發亮打✕)	實驗結果 (燈泡會發亮打✓ 不會發亮打✕)	預測和結果 是否相同
①迴紋針	✓	✓	是
②橡皮擦			
③			

我的結論：

1. 哪些物品連接在斷開的電路兩端，可以使燈泡發亮？哪些不可以？ **解析**
2. 可以使燈泡發亮的物品，大多是什麼材質？

連接在電路中，可以使燈泡發亮，讓電流通過的物品，大多是金屬材質，是電的良導體；無法使燈泡發亮的物品，是電的不良導體。

書店老闆說2B鉛筆畫出來的線條可以導電，是真的嗎？

**觀念引導**

透過電的良導體和不良導體的組合，也能做出許多有趣的開關。

**影片**

試試看，如何利用電的良導體和不良導體，製作一個簡易開關？ **關鍵提問**



可以選擇什麼樣的導電物品呢？

要怎麼連接才能形成通路？



我用迴紋針和紙板製作簡易開關，可以控制燈泡亮或不亮。

如果我改用迴紋針和鋁箔紙來做，可以控制燈泡亮或不亮嗎？

**觀念引導**



我發現壓下或打開時，燈泡都會發亮，是因為鋁箔紙和迴紋針都是導電物品。

藉由改變電路中良導體的連接或分開，可以製成開關，使電路形成通路或斷路，讓生活更便利。

## 與建模相關的自然領綱

- tm-II-1

能經由觀察自然界現象之間的關係，理解簡單的概念模型，進而與其生活經驗連結

- tm-III-1

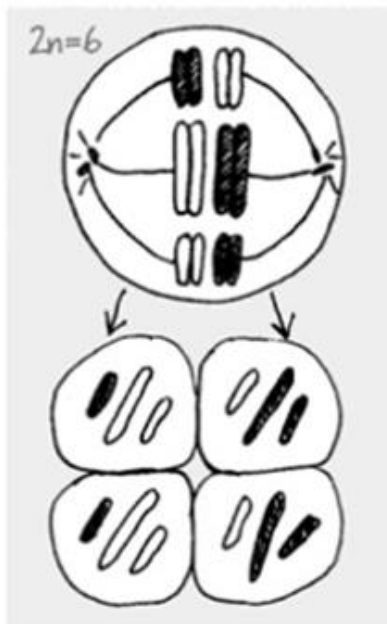
能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。



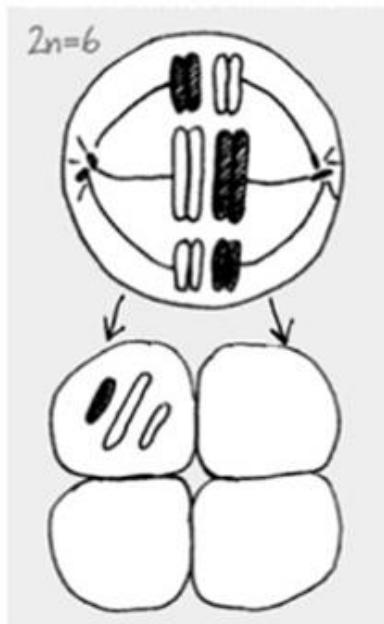


## 從「理解模型」到「建立模型」的層次

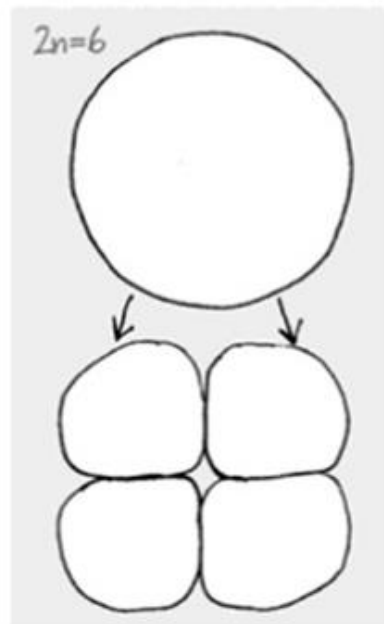
「解釋這個模型」



「完成這個模型」



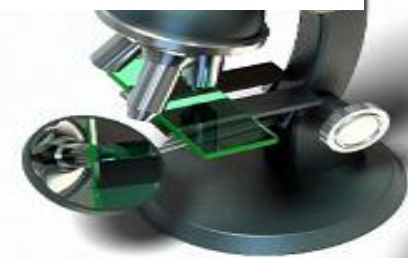
「創造一個模型」



教師生成或  
教師選擇的

學習者生成的

Quillin &  
Thomas(2015)



## 學習表現

### 學習內容

(紅色為本教案會  
使用到之目標)

tm-II-1

能經由觀察自然界現象之間的關係，**理**解簡單的概念模型，進而與其生活經驗連結

pc-II-2

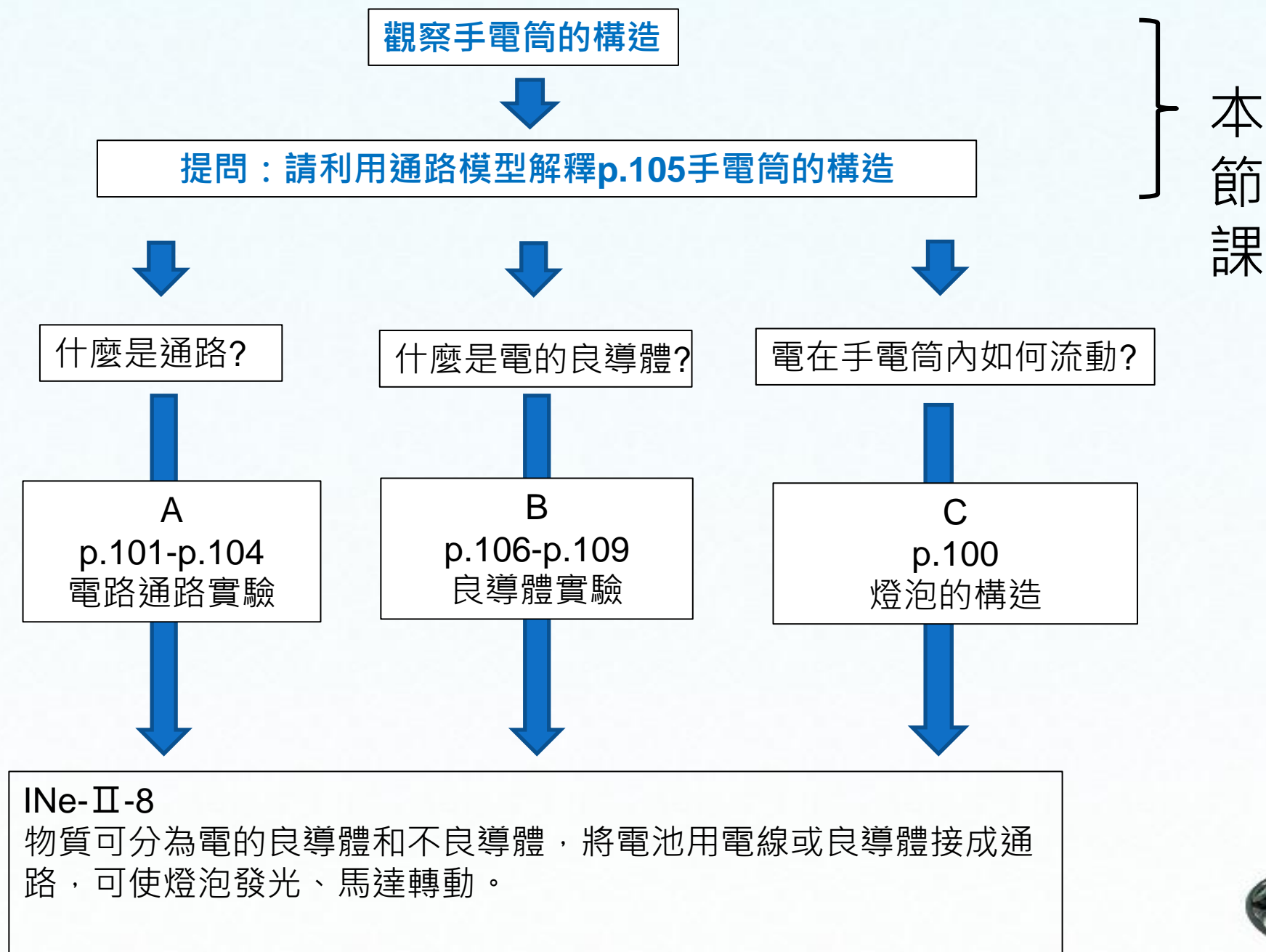
能利用簡單形式的口語、文字或圖畫等，表達探究之過程、發現。

INe-II-8

物質可分為電的良導體和**不良導體**，**將電池用電線或良導體接成通路，可使燈泡發光**、馬達轉動。

學生(學習者)經由觀察手電筒的構造(情境)，使用(行為)電池、電線或良導體接成通路，指出(行為)手電筒電路的電流方向，理解電路模型(標準)。

學生(學習者)能藉由手電筒構造學習單(情境)，以口語、文字或圖畫(標準)，對手電筒構造如何形成通路進行解釋(行為)。



# 教室環境及組別



- 教室為HiTA5的計畫執行教室
- 這學期開始在雲朵朵進行學習，空間和座位窄，師生仍在適應
- 嘗試使用螢幕大屏上課





「傾聽學生的發言，如果打一形象比喻的話，好比是在和學生玩棒球投球練習。」

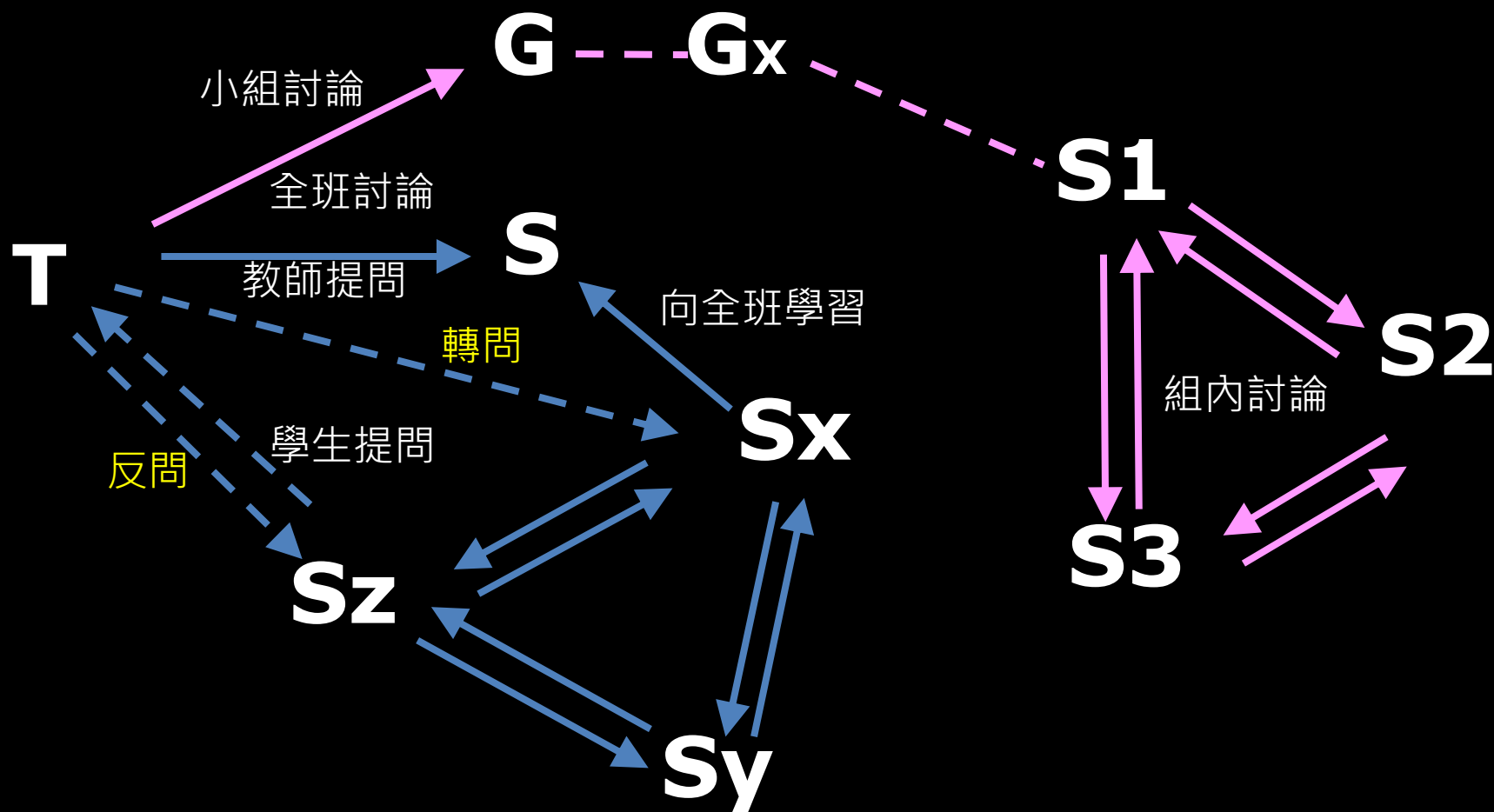
佐藤學.2014

---

語言是用來溝通，不是用來回答問題

吳敏而

# 培養互相聆聽、串聯的對話





情境

全班討論

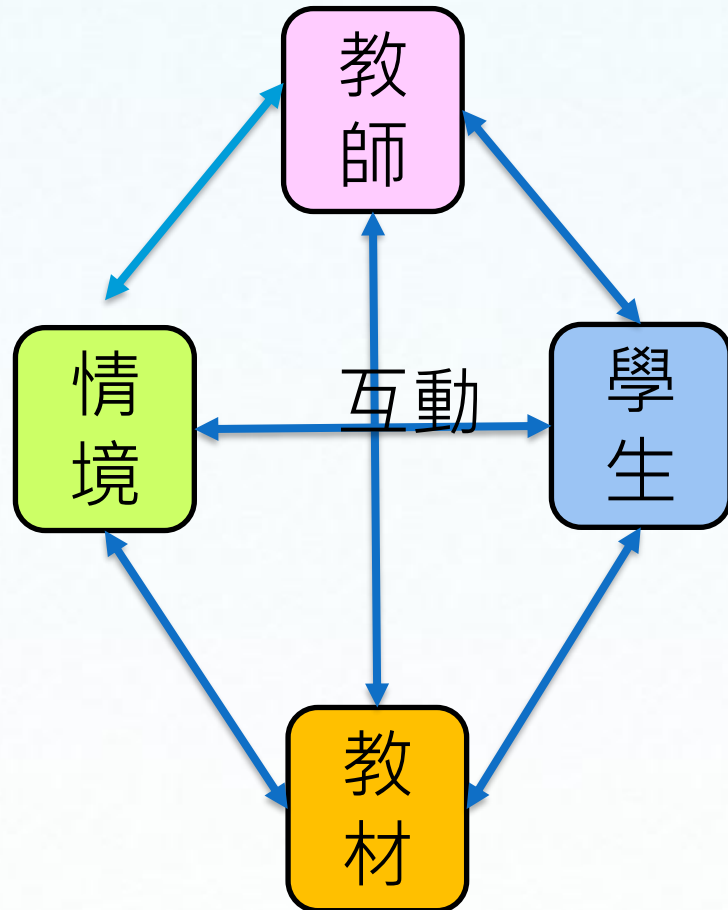
我不會直接說答案

我不會直接說對錯

我不會先點知道答案同學



# 今日議課重點



描述

(行為、事件、現象)



詮釋

(呈現的意義)



反思與學習

(◎反問教學者當初這麼做的想法、  
教學者的抉擇？)

(◎連結到自己的哪個課堂畫面、  
自己有什麼感觸？)





# 新北市111學年度 專任輔導員 公開課研討會 四年級 好玩的電路 議課



王亭雅

新北市國民教育自然領域輔導團 專任輔導員