



黃富昌

國立中央大學 環境工程研究所 博 士
桃園創新技術學院 教學資源與發展中心 主 任
桃園創新技術學院 環境科技與管理系 副教授

2012年6月25日





內容大綱

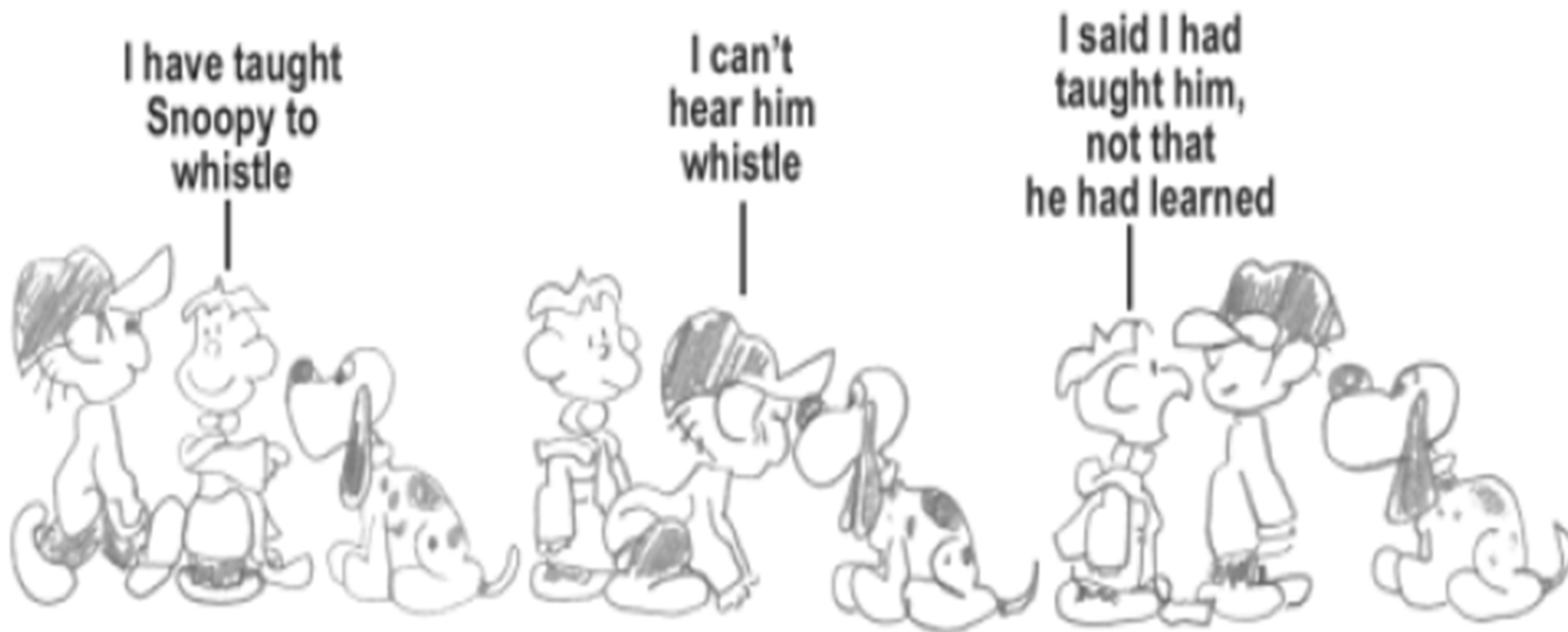
- 壹、前言
- 貳、PBL介紹
- 參、活動設計
- 肆、設計要點
- 伍、教案
- 陸、結語





壹、前言(1/4)

Teaching $\neq$ Learning





壹、前言(2/4)

◆ 我們面對的是什麼樣的學生？

1.Lack of motivation to learn

- 上大學：目標已達到，要解放
- 科系選擇：不知道為什麼來到這裡？
- 生活型態：社交為主

2.Lack of ability to learn

- 學習習慣：考試導向、被動學習
- 面對未來：門檻甚高、準備好了沒？

◆ 面對這樣的學生，我們該怎麼辦？





壹、前言(3/4)

從科學教育的觀點看，我們不能用填鴨式的方式教學生，是用**inquiry base**(問答為基礎的教學法)，用詢問問題在哪裡的方式教學生；**教育並非訓練**，**教育是教學生解決還沒有解決過的問題**，**訓練是把人類已經知道的東西，把它做得更快，二者是不一樣的。****只要學生會問問題，問題就已經解決了一半，會發問就是一個開始。**





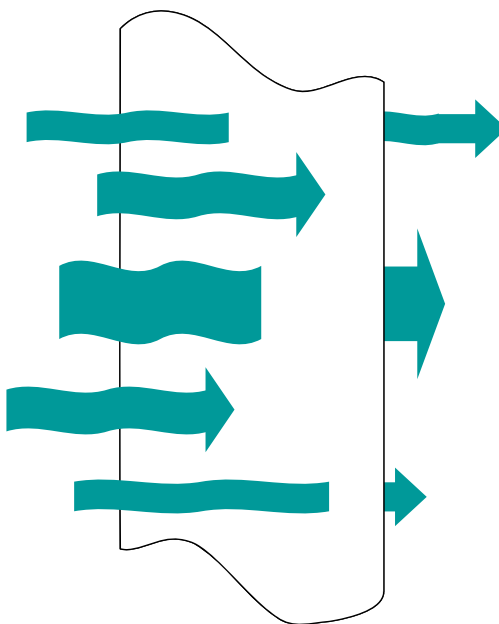
壹、前言(4/4)

告訴學生學什麼、怎樣才能學得好，強調平衡的學習

單向的學習

- 知識傳授(內容)
- 記憶學習
- Learning by reading
- 訓練而非教育、
會考試、接收指令
- 解決虛擬問題
- 單領域學習
- 獨自學習

學習革命



平衡的學習

- 學習方法(過程)
- 概念學習
- Learning by doing
- 社會參與、
全方位能力的學習
- 解決真實問題
- 跨領域學習
- 團隊合作





貳、PBL介紹(1/6)

醫學知識的半衰期

- 哈佛醫學院院長Dr. Sydney Burwell告訴學生們：「你們在醫學院所學，有一半不出十年就會有人證明是錯的。讓人煩惱的是，沒有一位老師知道那將是哪一半。」
- Dr. Sydney Burwell
哈佛醫學院 院長
引用人：Pickering GW, (BMJ 1956; 2: 113-6)





貳、PBL介紹(2/6)

PBL發展沿革

PBL最早源自於1960年代醫學教育，之後廣泛應用在教學、法律、商業教育及行政管理等學科領域

杜威

McMaster



Barrows



World

1950

「做中學」
(learning
by doing)
的學習方式

1965

醫學院教學
小班
個案討論

1980

問題導向
學習、以
學生為中
心的學習

2011

118 courses
103 subjects
35 countries.





貳、PBL介紹(3/6)

PBL發展沿革(台灣)

臺灣大學
醫學院

長庚大學
陽明大學



輔仁大學



教育部

1988

1999

2002

2007

由美國哈佛大學引進PBL教學模式

漸進式的
Hybrid
PBL

基礎醫學
的科目全部進行PBL

96-99年度
通識教育中
程綱要計畫





貳、PBL介紹(4/6)

What is PBL ?

- 以學習者為中心，以學生為主軸
- 以問題為學習起點，偏重小組學習、以對話為主軸
- 主要學習內容是解決問題，為沒有標準答案的「非結構性問題」
- 教師是設計者、引導者、評鑑者
- 評鑑方式多元化(含真實性評量、檔案評量、學習日記、學習成就檢核表等)
- 以問題為核心，藉由誘導、探索、溝通、統整、獲得分析問題及解決問題所需之綜合性知識和技能。





貳、PBL介紹(5/6)

Why PBL?

- 對學習提不起一絲興趣
- 學生再也不發問了
- 等著老師給答案
- 不斷地填塞知識
- 學校所學與社會所需完全脫勾
- 對社會議題冷漠 vs. 完全以意識型態做決定
- 只站在單一立場思考





貳、PBL介紹(6/6)

中原大學 <http://pbl.cycu.edu.tw/teaching/theory.htm>

PBL@CYCU - 中原大學問題本位學習資源網 - Windows Internet Explorer

http://pbl.cycu.edu.tw/teaching/theory.htm

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 我的最愛(A) 工具(T) 說明(H)

搜尋網頁...

PBL@CYCU - 中原大學問題本位學習資源網

中原大學

- 首頁 | 聯絡資訊 | 網站地圖 -

Problem-Based Learning @ CYCU

- ❖ PBL 宗旨與目標
- ❖ PBL 教學原理與應用
- ❖ PBL 文獻資料庫
- ❖ PBL 資源連結
- ❖ PBL 研究團隊
- ❖ PBL 交流園地

教學原理與應用

- 教學原理 | 教學應用 -

PBL教學理論

[[PBL的意義](#) | [PBL的理論基礎](#) | [PBL的特徵](#)]

* 以下內容摘自：楊坤原和張穎妙理（2005）。問題本位學習的理論基礎與教學歷程。中原學報, 33(2), 215-235。

PBL 的意義

PBL的意義可由多個面向來加以解釋。Barrows和Tamblyn（1980）將PBL定義為使學習者朝向了解或解決一個問題之工作過程來進行學習的歷程，包括 讓學生先遭遇問題、呈現問題情境、小組成員應用知識和推理能力開始解題、學生主動確認學習內容並據之以引導個別化研究、將過程經歷所獲得的知識和技能再用於解題、呈現與評鑑學習結果等典型的PBL所含之數個步驟。有學者將PBL視為一個以真實世界的問題為中心來設計的一種課程模式(Fogarty, 1997)。有些學者主張，PBL是圍繞混亂的、真實世界的問題之探討和解決為中心來加以組織的一種經驗性學習（experiential learning）；它既是一個課程組體（curriculum organizer）也是教學策略（Trop & Sage, 2002）。也有人宣稱PBL不只是一個學習方法，亦可用以詮釋整個教與學的過程（Schmidt, 1993; Walton & Matthews, 1989）。還有一些學者認為PBL最初是為訓練醫學生如何探討和解決臨床的醫學問題而發展的一種教學方式、一種使用問題作為學生展開學習活動的刺激和焦點來建立和教授課程的方法、一種以學生為中心的教學策略、一種進行真實問題解決之學徒式教學、將學習和教學定錨於（anchored）問題之上的情境化教學方法或策略（Boud & Feletti, 1991; Bridges & Hallinger, 1992; Delisle, 1997; Dods, 1997; Hoffman &





叁、活動設計(1/13)

PBL活動之元素

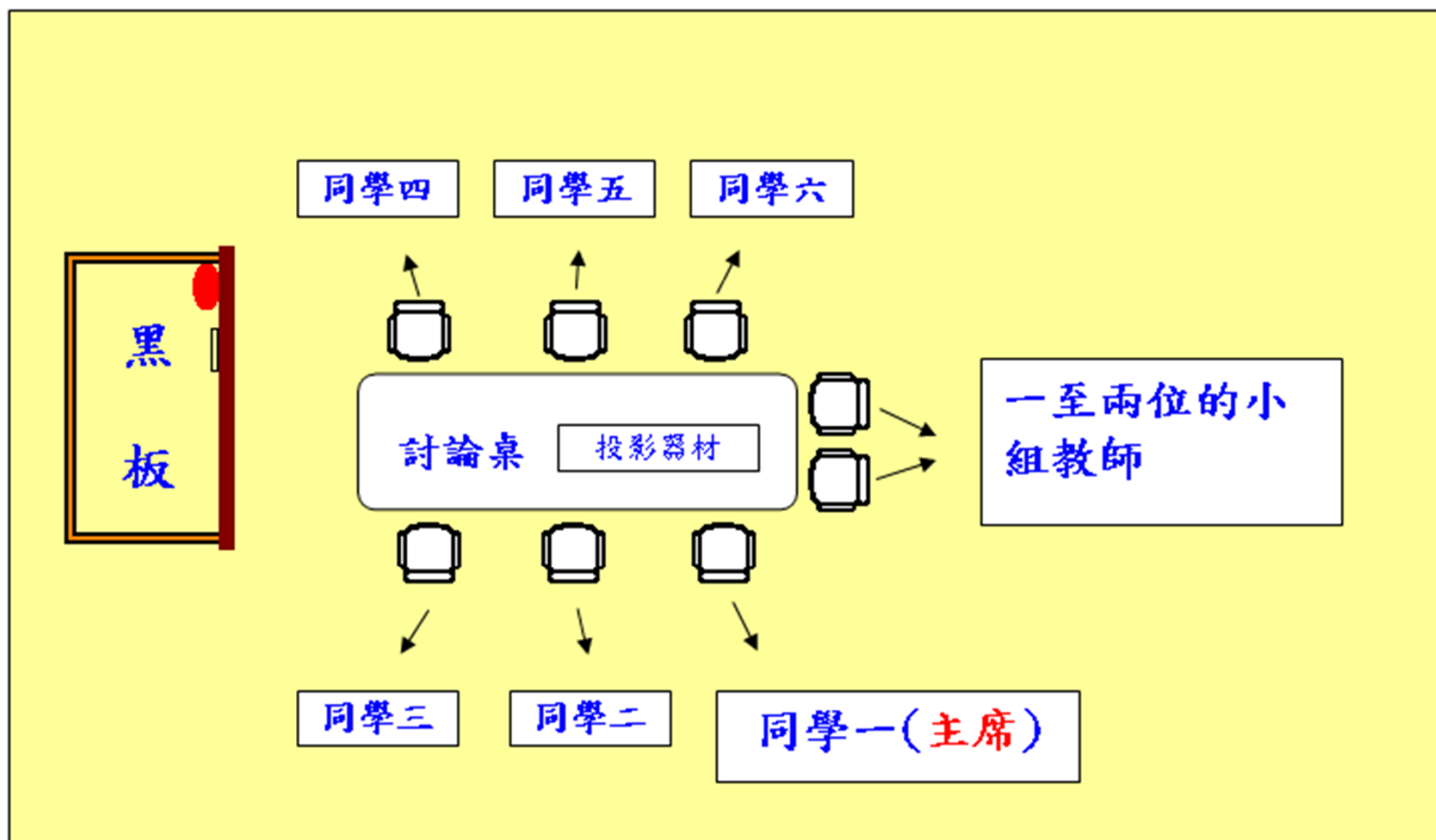
必要條件	參與角色	分配工作
小組6-8人	小組教師	造學習氣氛、分配任務、設定時間表、鼓勵討論、協助掌握主題與進度、澄清觀念、回饋評估、幫助學習
以問題設計教案	學生主席	主持討論、順利運作、摘要、澄清回應、校對紀錄正確性
多媒體視聽教室	紀錄	紀錄討論要點、協助歸類，列表，排序、參與討論、整理發放紀錄摘要
課程教學網站	參與成員	主動參與、傾聽、尊重、研習學習主題/目標、提供佐證資料、觀察、回饋
電腦教室	影音紀錄	負責照相、錄影及聲音之紀錄





叁、活動設計(2/13)

小班教學環境

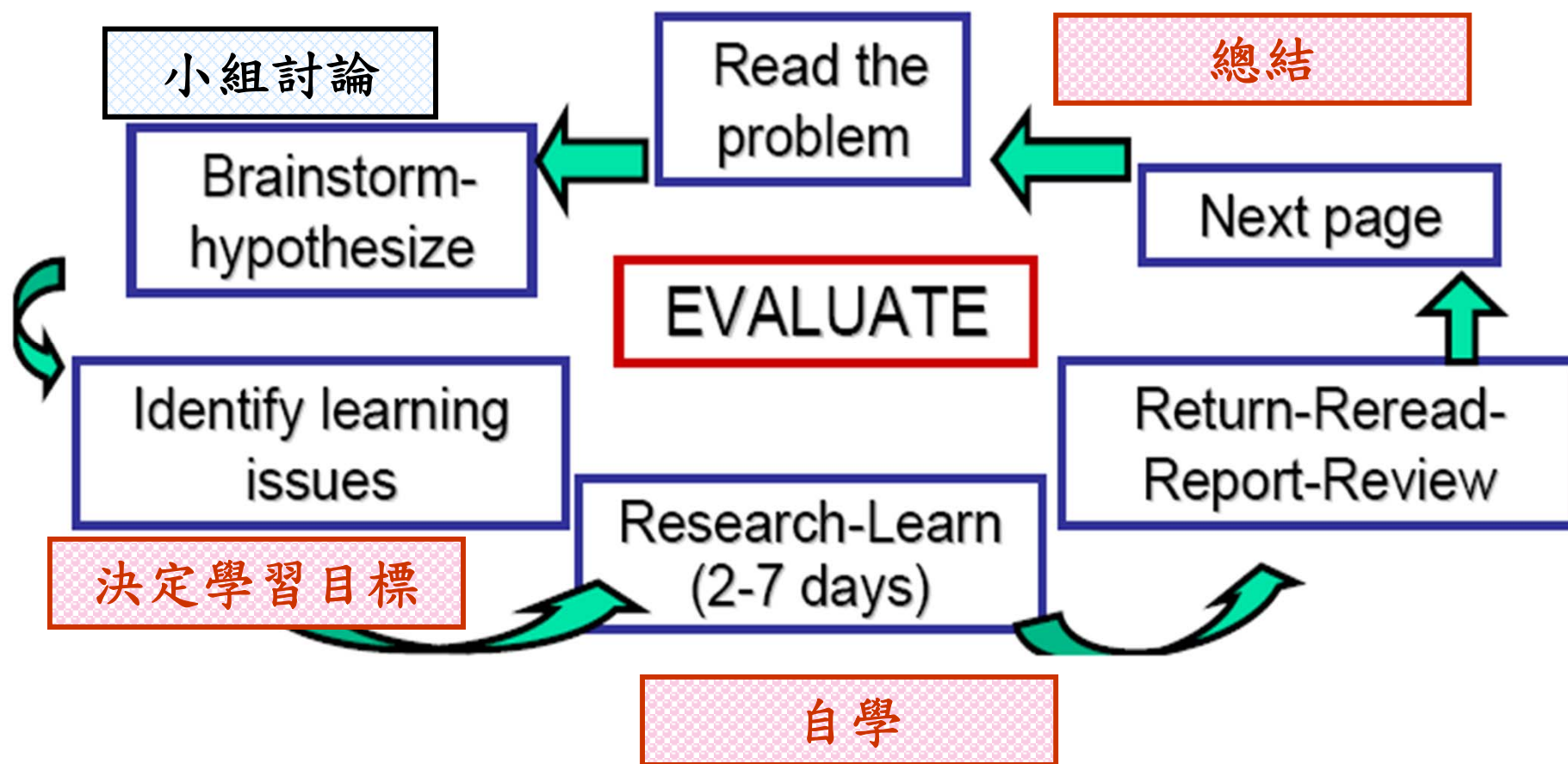




叁、活動設計(3/13)

PBL活動設計流程

<http://meds.queensu.ca/pbl/>

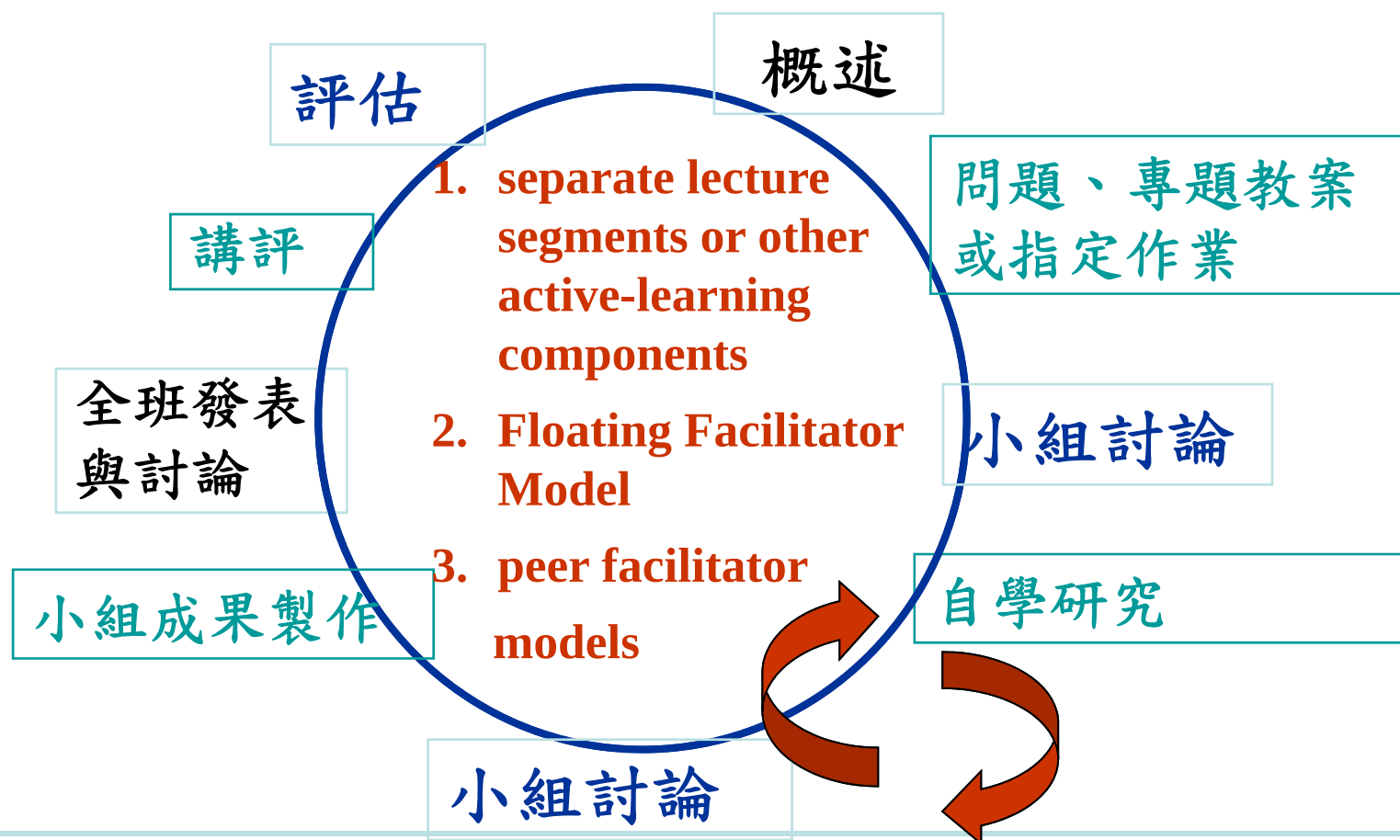




叁、活動設計(4/13)

The PBL Cycle-Hybrid Model

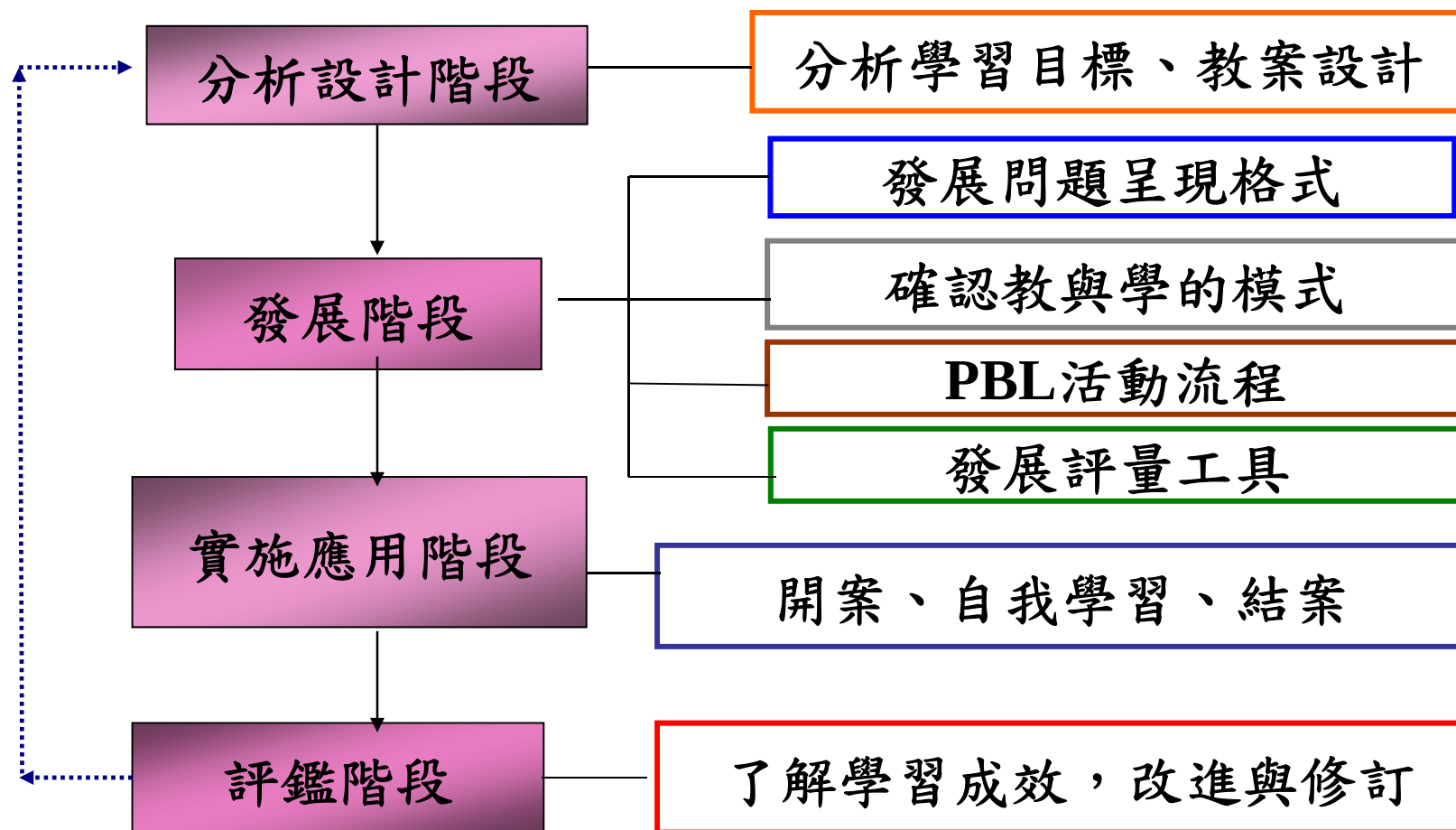
影片：[990901 台大PBL教學示範](#) (24 min)





叁、活動設計(5/13)

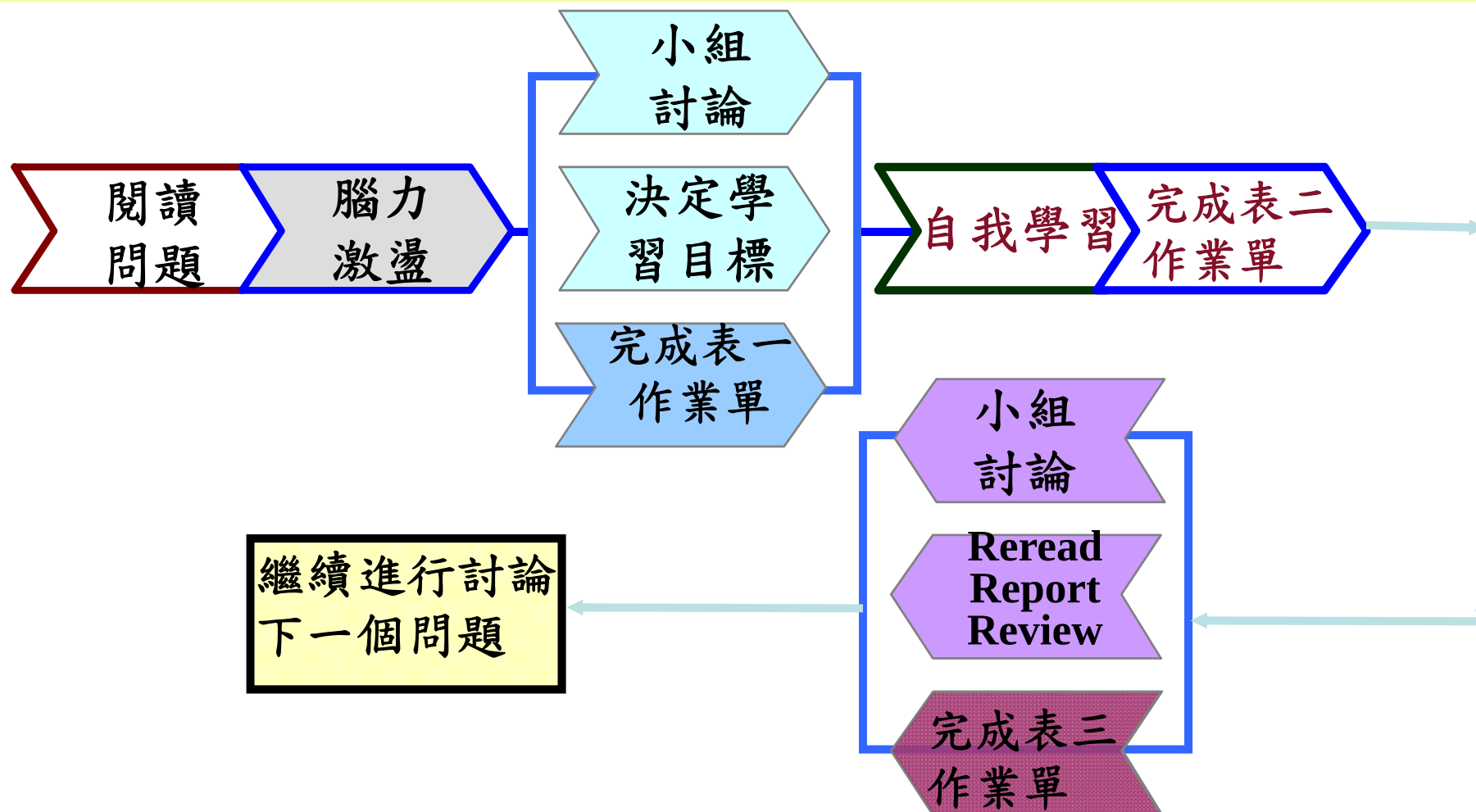
PBL課程的設計流程





叁、活動設計(6/13)

PBL教學活動程序說明





叁、活動設計(7/13)

PBL之執行面

第一次：開案、腦力激盪(Brain storming)

第二次：回報與討論(Report/ Discussion)

第三次：深度討論、回饋及總結

(Feedback and Wrap up)

開下一教案





叁、活動設計(8/13)

問題導向學習的實際進行步驟(1/3)

- 進行問題導向學習時，通常一個「教案」，分2-3次施行，每次約2-3小時。每個『教案』討論之前，推選一名學生為主席，主導程序之進行。程序通常如下：

1

第一堂課先閱讀教案(或課前提供)、整理資料。

2

「問題」之探討。提出可以解釋「問題」的假說

3

決定學習之主題。

4

回顧已知知識是否足以解決目前之問題。

5

確認尚待學習的範圍。





叁、活動設計(9/13)

問題導向學習的實際進行步驟(2/3)

- 訂定學習目標及每位成員必須學習之議題，其他學習相關議題可分派或自願。
- 第一、二次討論之間，各個小組成員自行蒐集資料，各種相關之議題均應蒐集。不要分包。
- 第二次討論時，將所蒐集之資料攜至小組中發表討論，特別針對每一議題發表所遇到之困難並尋求解決。
- 試圖應用所學的新知解決問題，並全體一起討論提供意見。
- 回饋與評估。





叁、活動設計(10/13)

問題導向學習的實際進行步驟(3/3)

- 在整個過程當中，老師並不主動提供知識的諮詢，他只是做為一位流程的旁觀者、監督者和評估者。
- 學生對於「問題」的疑惑，對於未知之知識，不應期待小組老師從旁給予即時之傳道、授業解惑，必須自行設法蒐集資料、相互研討、取得共識。
- 小組老師可在維持小組討論動力學及討論之時序和軌道性上有所著墨，最後的回饋也能達到畫龍點睛之效。





叁、活動設計(11/13)

課程進程序(開/關教案)

第一堂課 (開教案)

- 先閱讀教案，整理資料
- 提出問題
- 提出假設
- 決定學習主題
- 回顧已學並確認未學
- 訂定學習目標及學習議題



- 利用課堂間蒐集資料、自我學習



第二堂課 (關教案)

- 試圖應用所學到的新知解決問題
- 評估與回饋





叁、活動設計(12/13)

教案~你減碳了沒?

全球暖化、環境變遷、
能源政策、節能減碳

第一幕

第一組

1. 全球氣候升溫的原因?

2. 台灣為何近年來溫度增加

第四組

1. 北極熊為何會減少?

2. 全球暖化的現象，全球溫度
上升台灣高過平均值

3. 海平面上升地表面積減少?

第二幕

第六組

1. 如何減碳節能

第五組

1. 如何效仿丹麥實施節能政策

2. 如何落實低碳生產概念

3. 如何讓我們的城市成為低碳
示範城市

4. 台灣為了節能減碳推動那些

叁、活動設計(13/13)

表三『小組自我學習成果分享、總結新知識』

組別：第 組 第 _____ 單元 第 _____ 幕 名稱 _____

小組 討論 內容 (一)	發言人		
	相關背景 知識摘要		
	提出想法 (或分析 問題)		
	討論紀錄 與延伸主 題		
歸納 概念 性知 識			

表一 學習目標

表二 自學檔案

表三 總結檔案





肆、設計要點(1/10)

PBL 教案的設計宗旨

基於問題

主動學習

提升能力

1. PBL以問題為核心，設計真實任務，把學習活動設置到複雜的、結構不良的問題情境中；
2. PBL強調以學生的主動學習為主，通過學習者的自主探究和合作來解決問題；
3. PBL以培養解決問題技能和自主學習能力為重要目標。





肆、設計要點(2/10)

教案撰寫的先期作業

- 教案就是所謂的「問題」。撰寫教案之前，通常要**先確立PBL課程的學習目標**，瞭解它要涵蓋多大的層面，然後再搜尋合適案例，撰寫成為合用的教材。
- 撰寫時，要**針對學生的程度，並切合原始的教學目標**，枝節的問題儘量不要納入，以免學生無法取捨，把學習的層面推得太廣太深。
- 另外，也需要明確的編寫「**小組老師**」指引，讓各個小組都能達到一定的學習內涵。其要旨即由課程之學習目標出發，能涵蓋**橫向(科際間及縱向間(基礎與應用)之整合思考**





肆、設計要點(3/10)

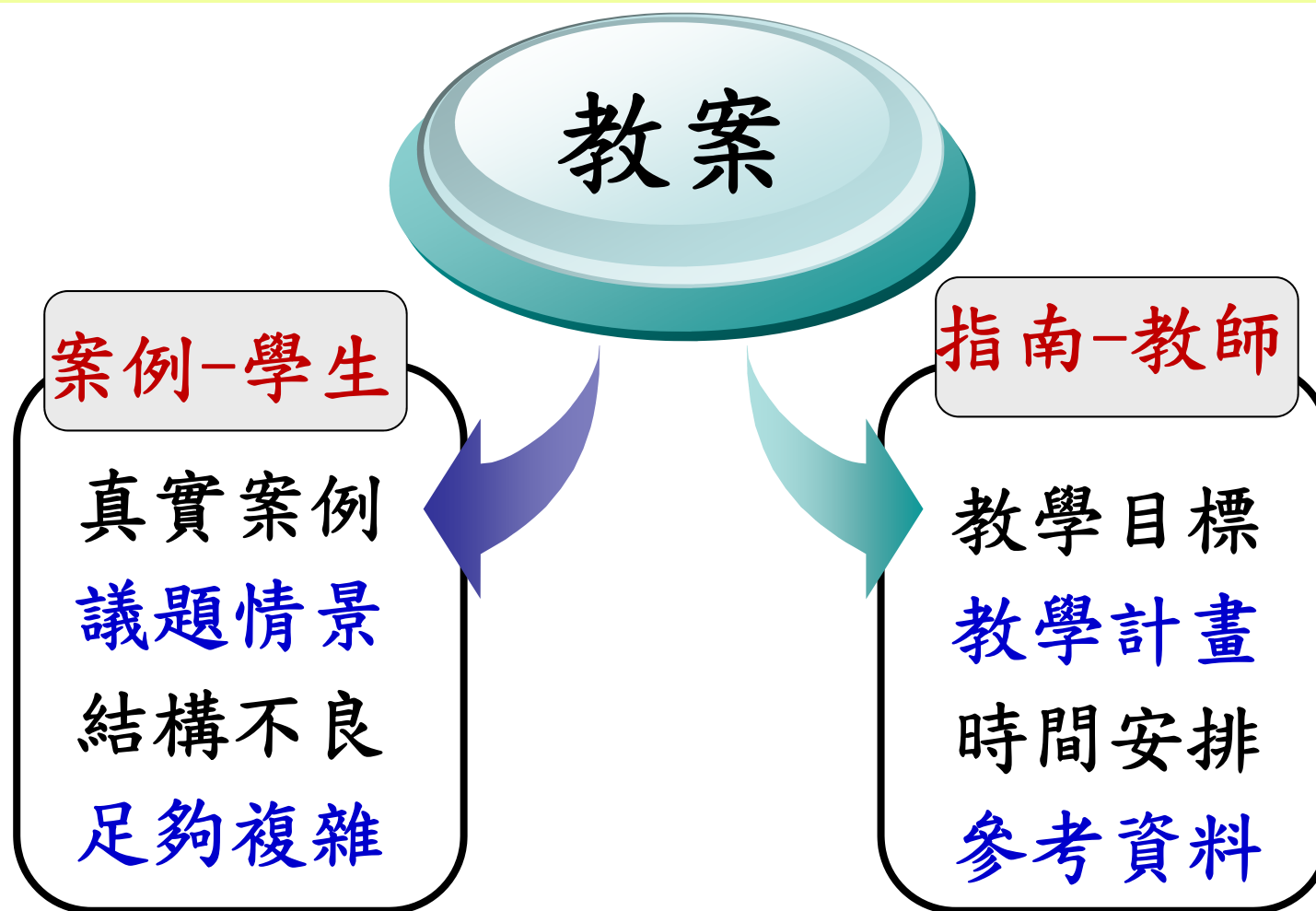
教案之撰寫原則

- PBL小組老師可以是非專家老師，但教案撰寫則以該教案專家為宜。
- 給學生之教案內容簡單扼要即可。
- 給老師之教師指引(Tutor Guide)可較詳細，最後還可附加參考運用資料。
- 學生教案中之學習目標可提示，也可不提示。
- 教案內容要能涵蓋核心知識以及橫向科技和縱向基礎與實際議題的專業知能。





PBL 教案設計的步驟及要點(1/5)

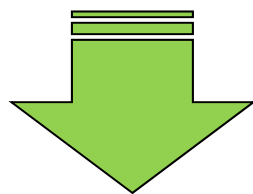




PBL 教案設計的步驟及要點(2/5)

1.教學對象的先備知識

說明我們確定適合的學習教學對象的先備知識；
學習者的能力、時間、課程結構，是否有過
PBL經歷.....



目標，選擇合適的案例，制訂恰當的學習方法，
構造一個與學習者水準基本相當的問題場景





PBL 教案設計的步驟及要點(3/5)

2. 教學目標分析

- (1)知識目標（教學大綱及其他）
- (2)問題解決目標
- (3)思維能力，學習能力目標
- (4)業教育之外的人文情懷
- (5)團隊協作能力和共同開展研究的能力





PBL 教案設計的步驟及要點(4/5)

3.教學目標描述

1. 根據學科不同，案例可以是議題，也可以是其他實例

2. 案例應能引出與所學領域相關的概念原理，和與先備知識連結起來

教學目標

3. 案例應是結構不良的、開放的、真實的，包含社會、行為、心理等真實情景

4. 案例應具有足夠的複雜性，許多相互聯繫且是非常重要的部分。





肆、設計要點(8/10)

PBL 教案設計的步驟及要點(5/5)

1. 案例能夠隨著問題解決的進行自然地給學生提供反饋，讓學生能很好地對知識、推理和學習策略有效性進行評價，並促進他們的預測和判斷。
2. 案例應分作多幕(2幕以上)編寫並分階段呈現，確保前階段所呈現的條件沒有把問題的關鍵因素暴露出來，引導學生捲入到問題當中，並通過探索發現新的問題。





肆、設計要點(9/10)

教案撰寫注意事項

- 1 給出一個能概括案例內容的**題目**
- 2 案例應**分幕**，編排為一幕幕的劇情
- 3 各幕隱含一個或多個**問題**
- 4 採用**第一人稱直接陳述**的口吻撰寫
- 5 除了描述過去史外，使用**現在式**編寫
- 6 盡可能**生活化、趣味化**地陳述議題
- 7 採用**真實世界中發生的問題**





肆、設計要點(10/10)

有效率的設計PBL學習情境

- 1.研讀情境後學生制訂的學習目標應與學校目標相符
- 2.PBL問題應該與課程的階段性目標與學生理解能力相匹配
- 3.情境應符合學生學習的興趣所在或者與未來的環境相關
- 4.在情境中應該觸及基礎課程相關領域來鼓勵知識的整合
- 5.情境應能夠刺激討論的要點，鼓勵學生尋求解決的方法
- 6.問題應該是開放式的，以利討論的進行
- 7.情境設計應能提高學生參與度，讓學生從不同學習資源尋找資訊





伍、教案設計(1/7)

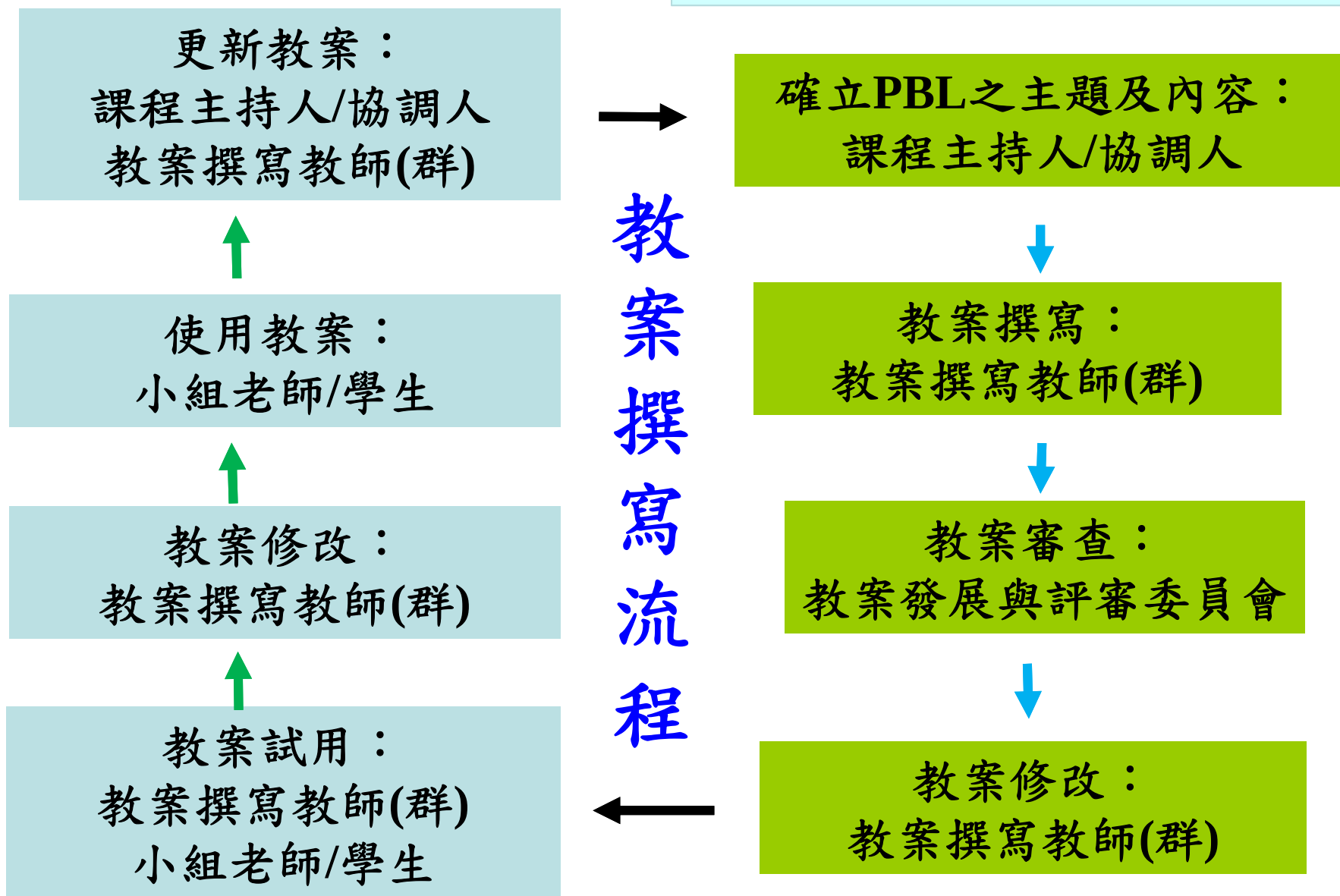
教案設計方向

- 1.先審視教學/學習目標
- 2.提出問題去回答擬學習的目標內容
- 3.將問題多重情境化
- 4.製作學生版及教師版之教案





伍、教案設計(2/7)

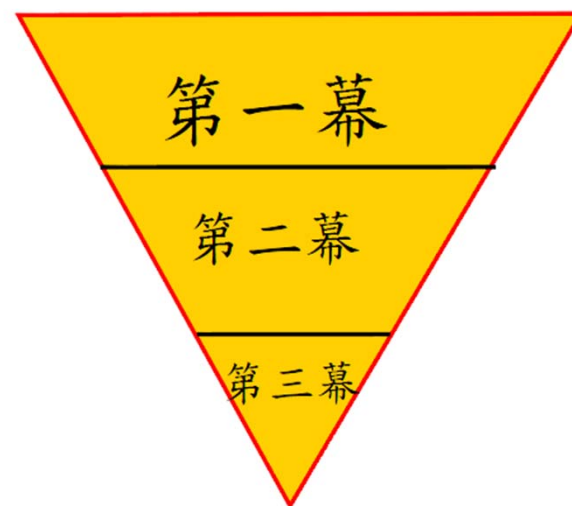




伍、教案設計(3/7)

好的PBL教案的條件(1/2)

- 必須能誘發出學習要點或目標
 - 以使用者(PBL引導老師與學生)的眼光來設計
 - 長短適中
 - 教案的劇情呈現
- “倒三角形”的結構





伍、教案設計(4/7)

好的PBL教案的條件(2/2)

- ◆有社會心理人文倫理法律以及科技社會關係等議題可供發揮
- ◆清楚標示出目前學生的程度以及本教案學習的重點所在
- ◆教師指引是PBL教案的關鍵
- ◆教案的線索彼此間可以用一個機制圖來貫串





伍、教案設計(5/7)

PBL教案的寫作流程

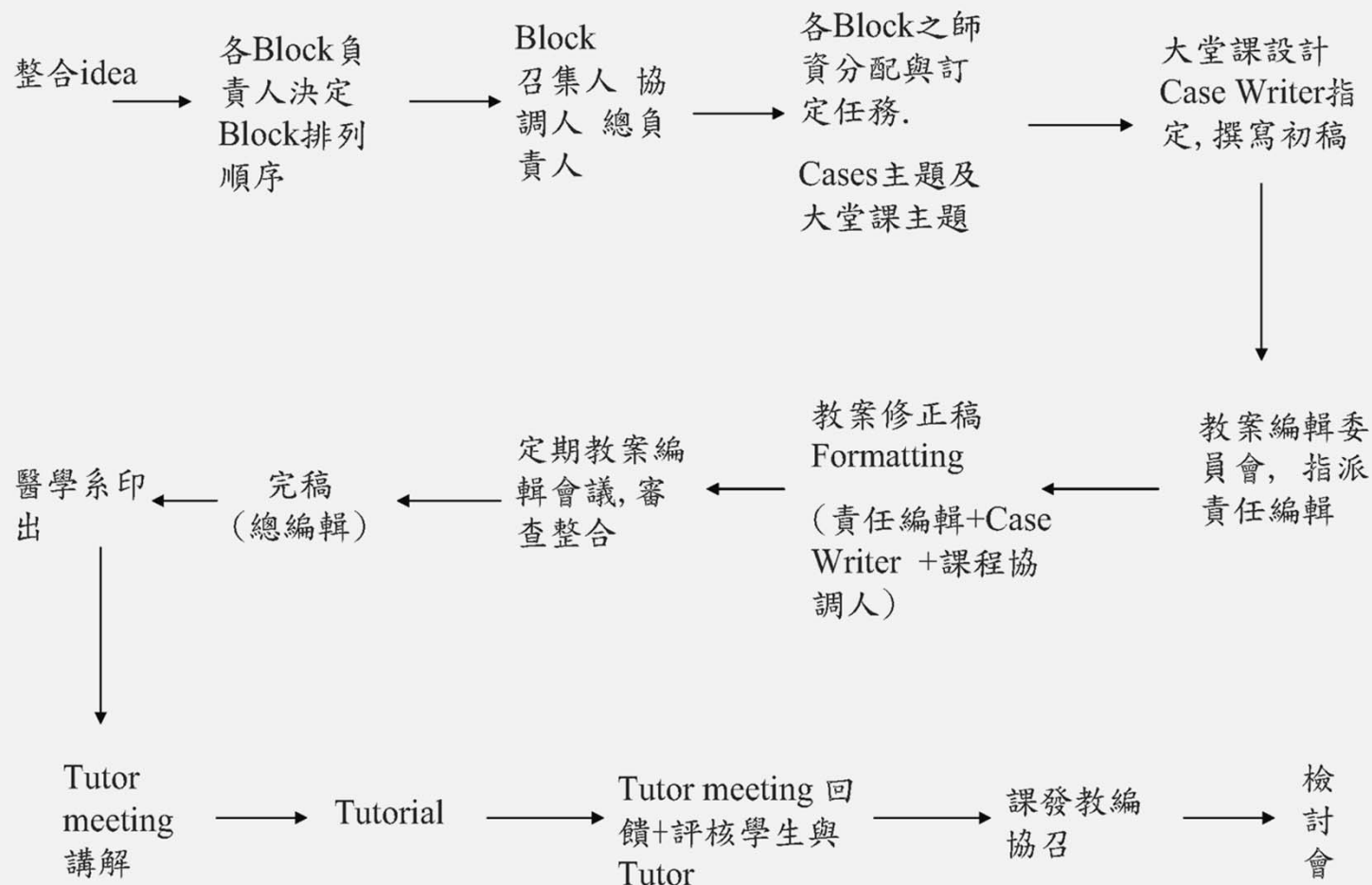
- 先觀察課程的所有學習目標
- 挑選主要的學習目標
- 思考符合所挑選學習目標近似的案例
- 調出其案例並加以整理
- 備妥教案的相關數據與影像資料
- 按學習目標編寫劇情並加以分幕
- 教師注意事項
- 安插提示用問題
- 教師參考資料





伍、教案設計(6/7)

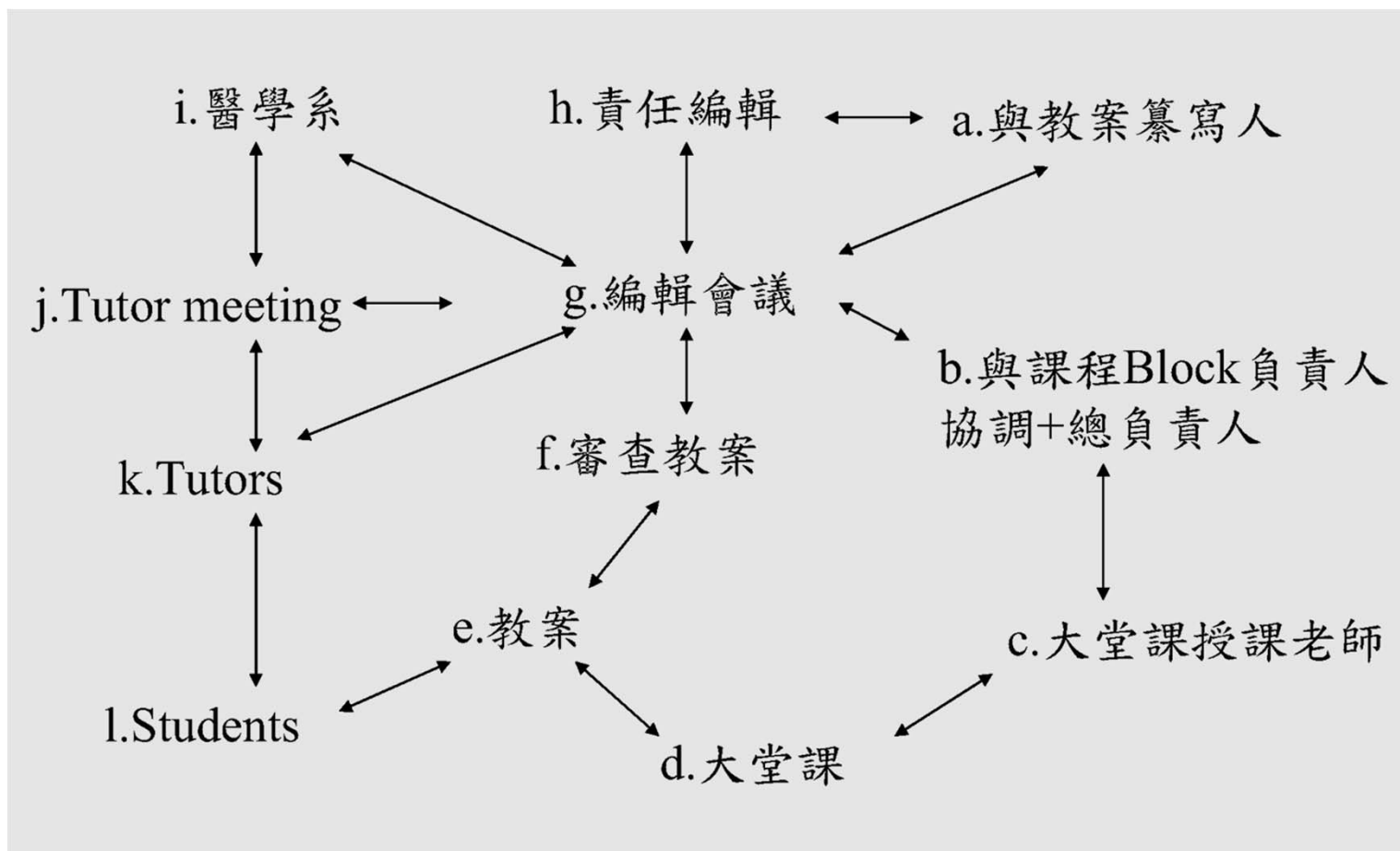
醫學系PBL教案的寫作流程(1/2)





伍、教案設計(7/7)

醫學系PBL教案的寫作流程(2/2)







教師案例&PBL活動規劃與實施(II)-危害評估

第一幕

艷陽高照的午後，放下棒球用具，大明攤開桌上水果日報的運動版面，裡面盡是職棒的相關報導。雖然台灣的新聞業競爭激烈，但是新聞記者的素質卻有待提升，水果日報的運動版面在同業中算是比較有品質的，其餘的他倒是不敢恭維了。大明嘆了一口氣，翻到經濟版面，裡面滿滿的都是不景氣以及對政府措施的抱怨，看沒幾眼就去洗澡了。

其實大明也是近年幾波不景氣的受害者之一，父親的工廠關掉，母親重病，家中醫療支出龐大，就讀私校的大明，學費也是由助學貸款支付。也難怪大明看完經濟版後心情如此得沉重.....





第二幕

電是日常生活廣泛使用的能源之一，與人類生活是息息相關不可或缺的一種能源，因此使用電氣的安全，已成為人人必需知道的基本常識。電雖為最方便可靠的能源，但如果使用不當或缺乏用電常識，則可能引起嚴重的災害，並導致人員的傷亡及財物的損失，因此，在使用時應特別注意，電氣的正確使用方法及適當的安全防護措施。





從事新增機器配線工程發生承攬人所僱勞工感電死亡災害

幾年前，大明他們家工廠生意興隆貨單接不完。但在去年初，工廠為擴大生產線以服務應接不暇的訂單，乃委託包商到工廠從事廠內新增機器配線工程之拉線作業。包商到達施工現場後，某甲將配電箱之中隔板拆下放置於一旁，並告知某乙及某丙如何施作，然後就離開現場到工具箱拿施工用之材料，此時某乙及某丙開始實施拉線作業，某乙及某丙各立於電線之兩端(相距約5公尺)，某乙位於靠近機器端，某丙則位於靠近配電箱端，當某丙準備由配電箱外將電線經由箱體下端之孔穿入配電箱內時，不慎左手指觸及配電箱內裸露之銅排，造成感電，經送醫院急救無效，宣告不治。





從此以後，大明的父親，整天忙於處理工安事件之處理報告，及相關的訴訟情事，而生產線也被停掉，貨單又有違約的情事.....這時，母親又檢查出腫瘤，對大明一家真是晴天霹靂。期末考將屆，大明腦中閃過休學的念頭.....





大明的心事全寫在臉上，看見如此窘境，雖然大明嘴上不說，但大明的導師一切都看在眼裡。大明的導師擁有環工博士，又有工安衛實務經驗，他知道導生這種『依賴關係』對隻身在外的學子是多麼重要的，於是帶大明到一家速食店坐下.....

「家裡的工廠怎麼辦？爸爸會不會有事？會被關嗎？」

「媽媽的病怎麼辦？如果沒有了錢會治得好嗎？」

「大明的未來又該怎麼辦？雖然是靠就學貸款在讀書，可是他的未來可不可能只有還錢而已，要是中途輟學工作的話，會不會賠上一筆大錢呢？」

「雖然導師再三的跟大明保證，他會解決問題，但是他的話能信嗎？」

望著黑板，緊握原子筆，腦中一團亂，試卷一片空白，時間消逝中.....

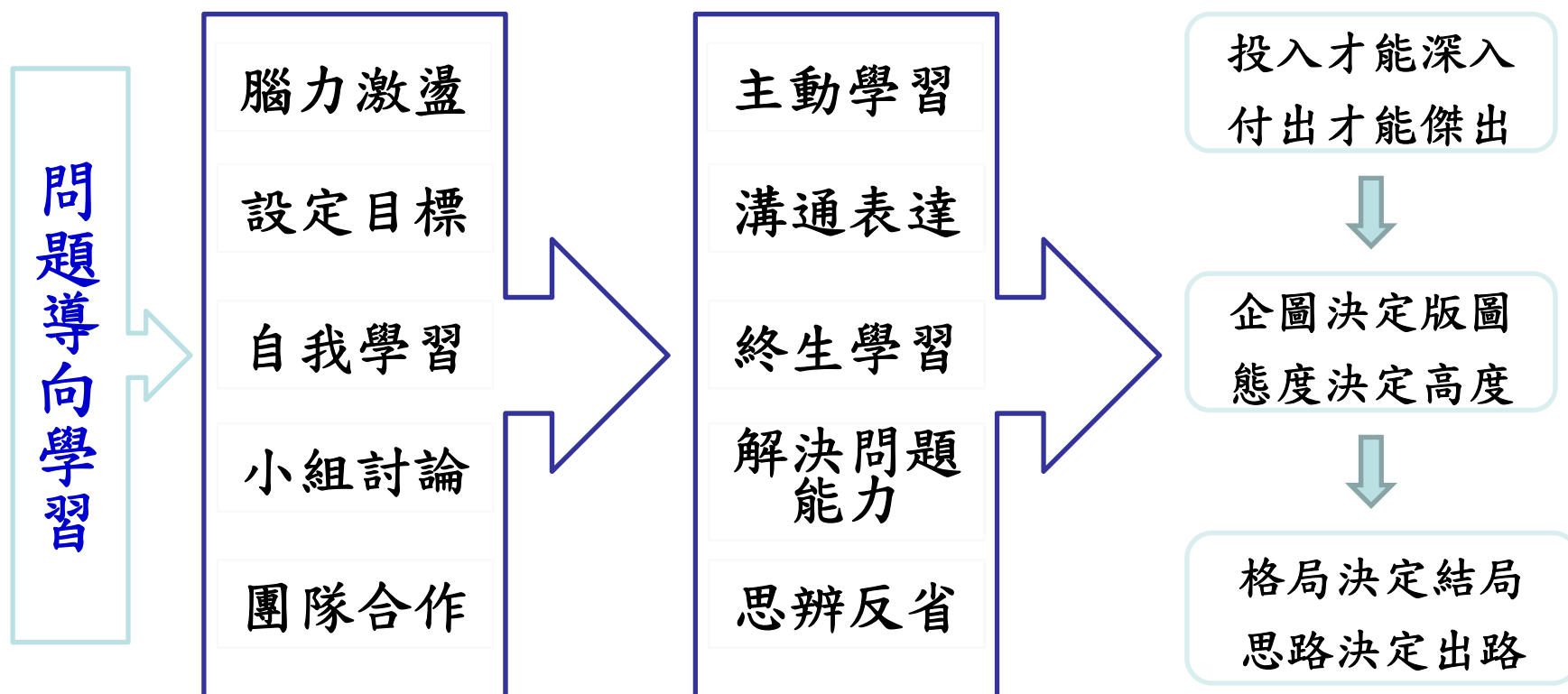




陸、結語(1/2)

從現實中發現問題、尋找活的解答

由被動的、無方向的學習轉換為有目的、有意向的學習





陸、結語(2/2)

精心設計的教學活動與策略，
能發掘與釋放學生的天賦，
學生的改變，真的看得見！





桃園創新技術學院 教學資源與發展中心



敬請指導



Thanks for your attention !