

數學專題學習創意與實務設計

-台南市數學輔導團

報告者：陳沅 2011.10.19



What is PBL of Math ?

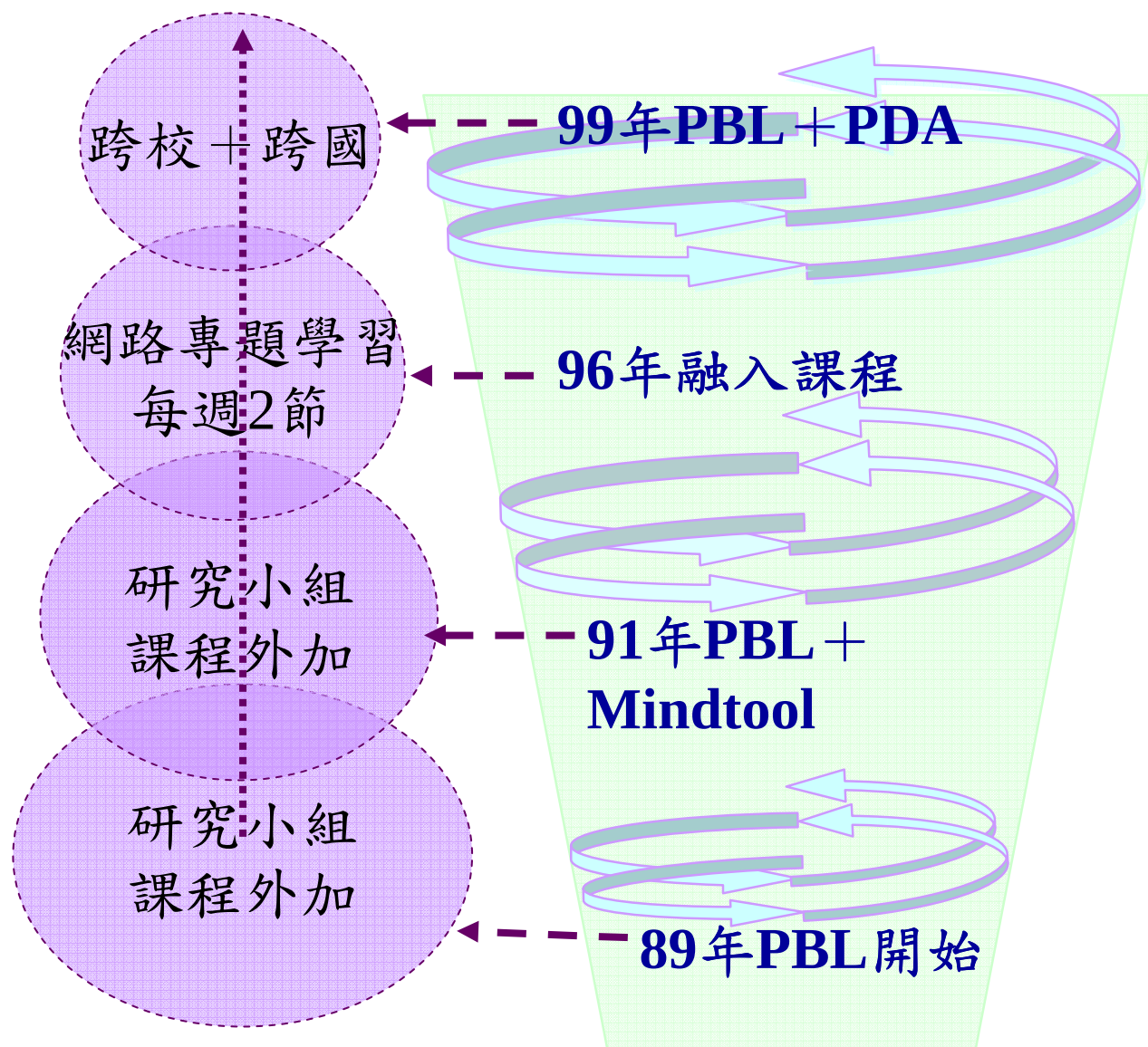
PBL
(project / problem-
based learning)

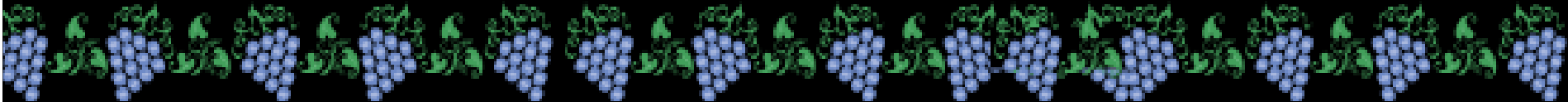
強調學習統整
與生活關聯

(Chard, 1992)

對某主題或論題
作更深入探討

數學PBL—在台灣



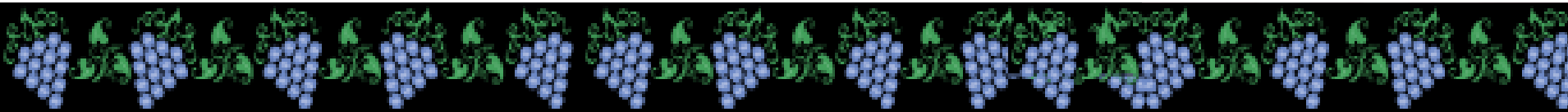


專題學習的特徵

❖ 強化網路工具與資源應用能力

- 結合電腦科技.擅用網路資源
- 提高教育機會公平原則

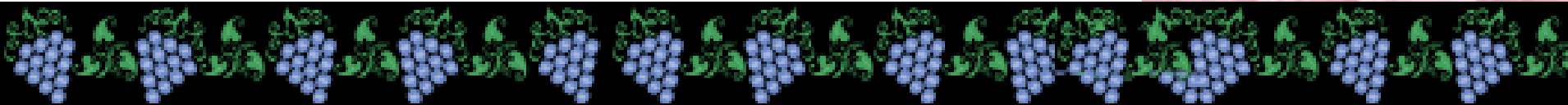
(吳鐵雄，洪碧霞，鄒慧英，民89)



專題學習依據的理論基礎

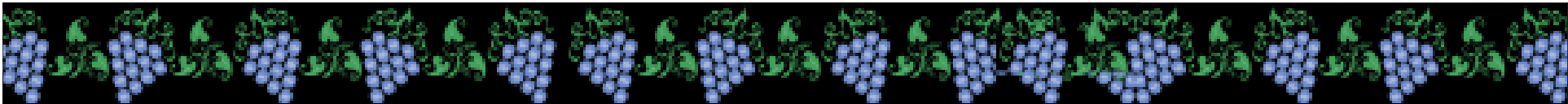
認知心理學

- 社會認知衝突模式
 - 學習建基於團體的互動, 當群體出現差異
個體努力消除差異乃尋求更豐富的資訊
(Brown等, 1989)
- 強調學習者每階段的討論、分享文化
(每階段的討論)



專題學習在教學上的方針

- ❖ 善用驅動問題（driving question）
- ❖ 強調專題學習在教學的彈性
- ❖ 建立專題學習的學習社群
- ❖ 重視專題學習有意義的學習
- ❖ 強化專題學習教學的評量性



新課程理念下專題學習的重要-1

項目	專題學習	教師導向學習
學習性質	統整與真實生活關連	分離與生活脫節
學習者角色	學習的主人強調主動性	學習的客人、學習是被動吸收
教學者角色	被諮詢者、提供協助	主要教學者
學習內涵	學習者自主	高度結構

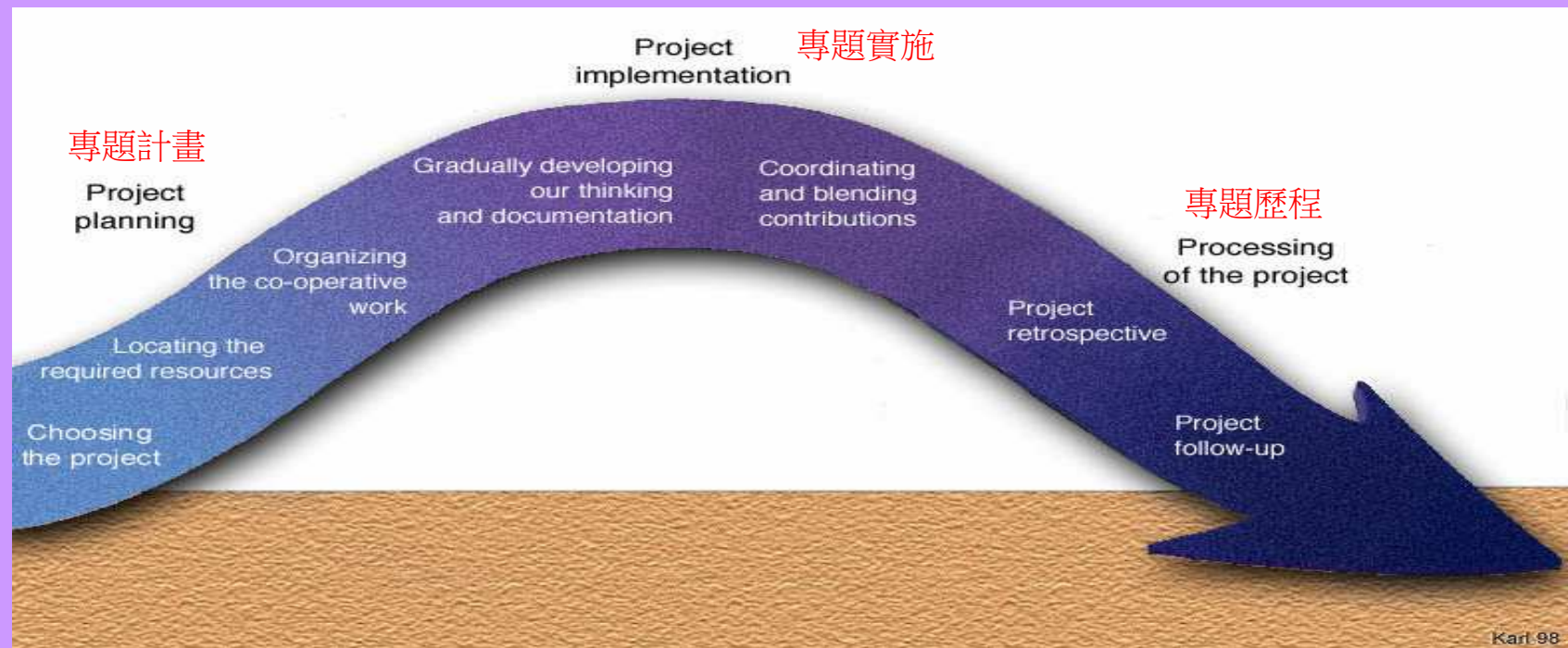
新課程理念下專題學習的重要-2



口頭報告評量

- 多元性
- 豐富性
- 創新性
- 關連性
- 準確性

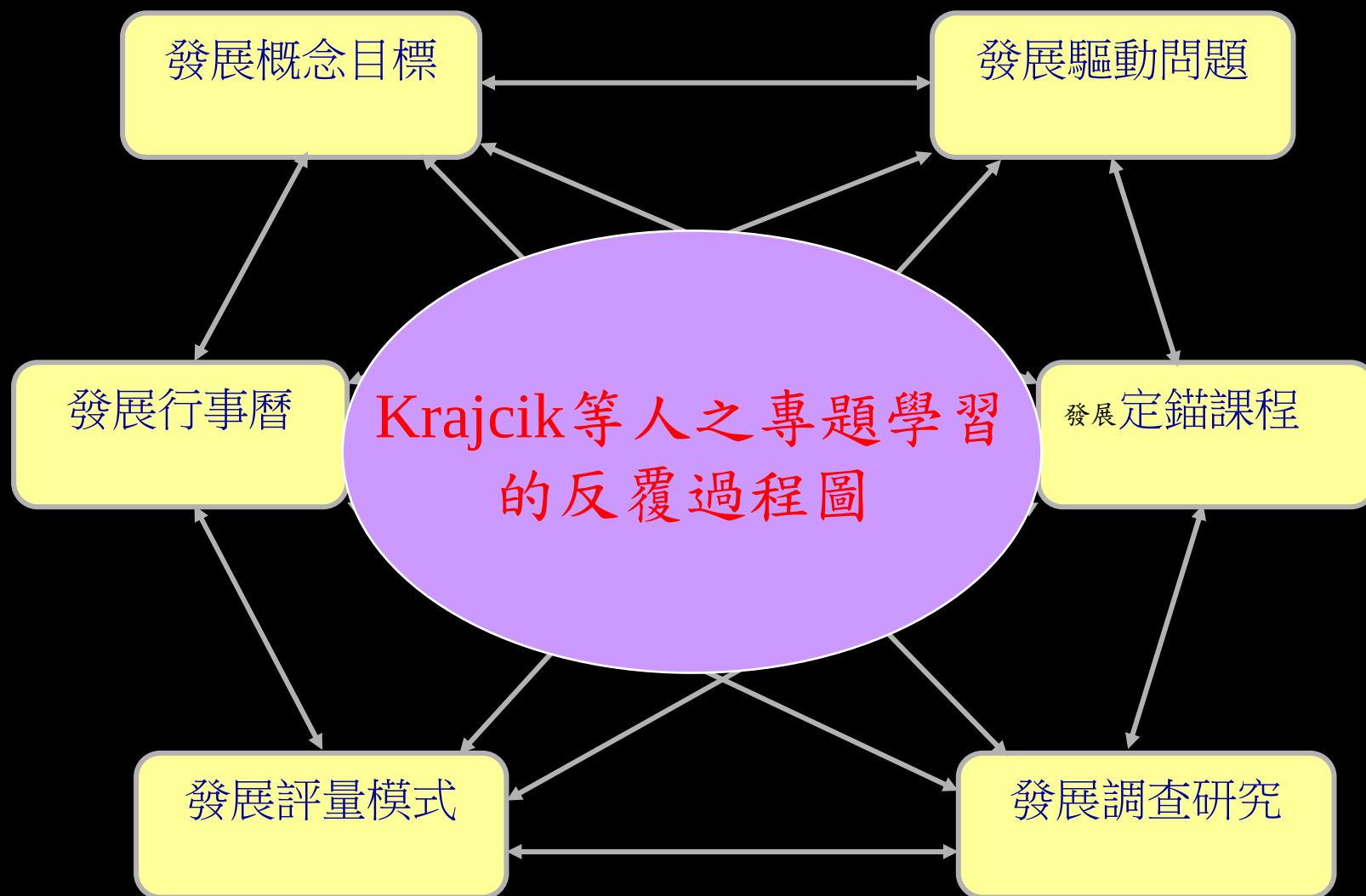
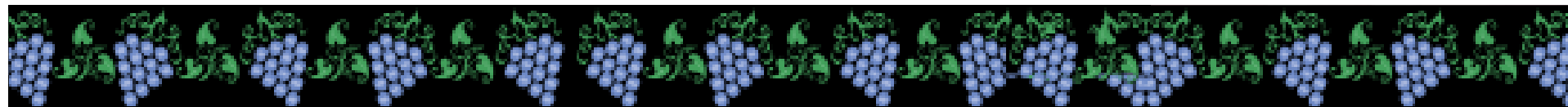




資料來源：Laferrière , 2001,Project-based Collaborative Learningwith Networked Computers[On-line].

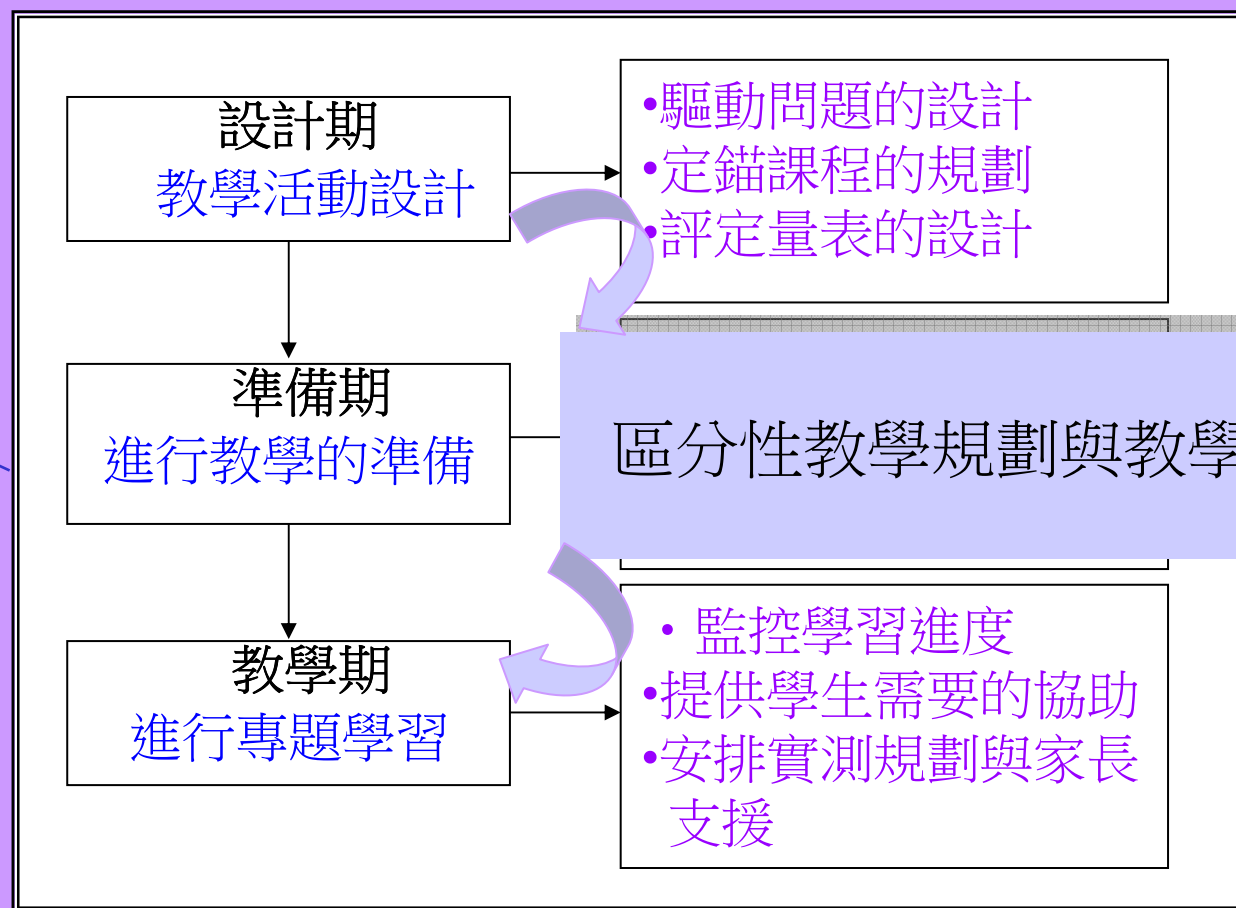
Available: <http://www.tact.fse.ulaval.ca/ang/flang.jpg>



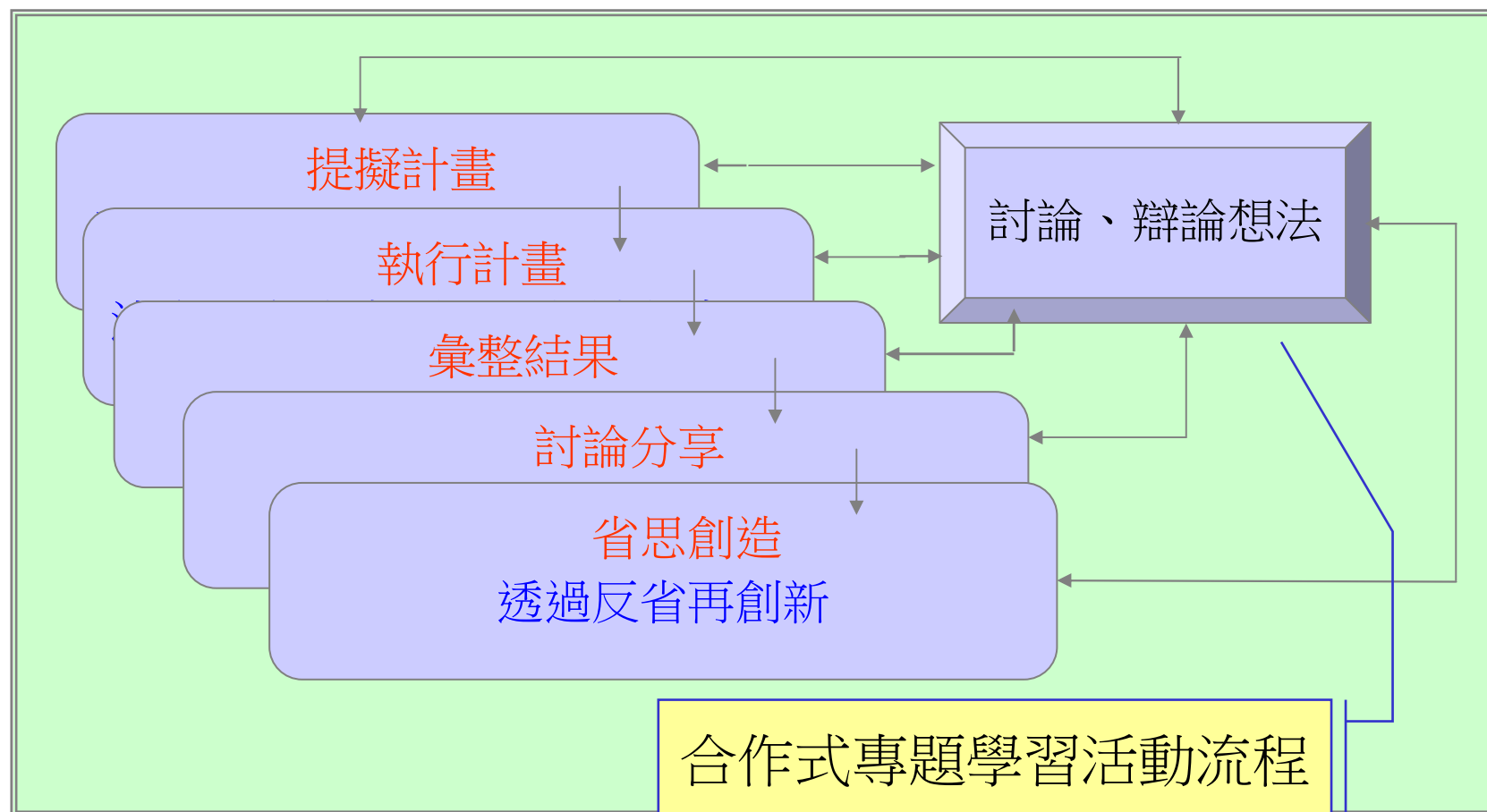


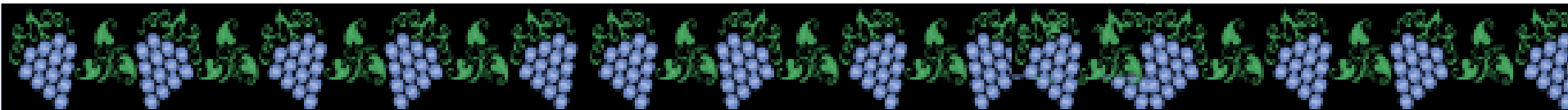
專題學習活動規劃—教師規劃

教師規劃



專題學習活動規劃—學生學習





專題學習教學流程和評量

評量



計畫書初定稿

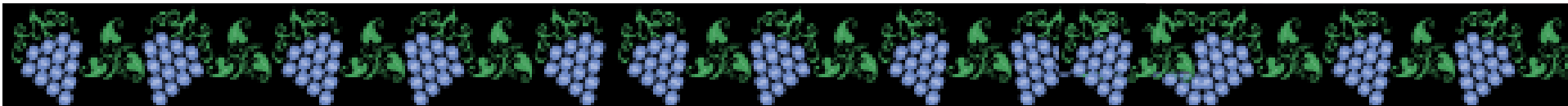
書面口頭報告

討論能力



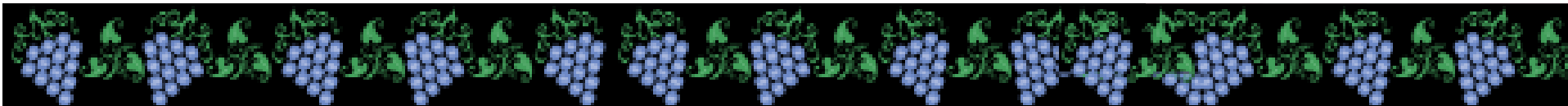
項目	項目內涵
1 驅動問題	使學生了解所欲探究的專題領域
1 專題活動目標	包括專題學習目標、具體學習目標與能力指標，引導學生進行專題學習的方向
1 專題敘述	生活情境的專題敘述作為引起學生學習動機
1 參考專題	提供學生專題示例
1 專題對象與分組方式	採組間同質、組內異質的原則分組
1 專題目的與範圍	專題學習領域的目的
1 課程領域	包括主課程與統整課程
1 專題活動時間	包括專題共同學習時間與專題實測學習時間
1 先備器材	包括活動器材、測量工具與評量工具
1 進行步驟	專題活動規劃、前導活動、提擬計畫活動、探討計畫活動、專題發表活動等
1 學生相關能力之培養	操作電腦之基本能力、合作學習之能力、探究專題能力、整合資料之能力
1 教師進度督導	隨時檢視專題學習進度、了解小組討論分工情況、提供必要之協助與建議
1 教學建議事項	對專題學習成效切勿操之過急、提供學生進行專題學習的適應時間
1 專題評量	專題學習日誌、網路專題合作學習討論評定、學習計畫書、合作討論
1 專題成果	專題、結果書面報告、口頭報告、學習日誌、
1 專題學習支援	邀請認同專題學習之家長，支援專題活動的進行





數學PBL之驅動問題（driving question）示例-1

- 一隻狗身上有幾根毛？（大數估計篇）
- 魚塭裡的魚有幾隻？（大數估計篇）
- 如何讓現代諾亞方舟跑得快？（速度篇）
- 圓怎麼變橢圓？（速度篇）
- 多邊形如何滾出圓？（幾何篇）
- 動態幾何如何天旋地轉？（幾何篇）
- 一定要有對稱的東西才能飛得又高又遠嗎？（對稱篇）
- N角大廈要如何設計才不會被恐怖份子炸毀？（幾何篇）



數學PBL之驅動問題（driving question）示例-2

- 一個人的頭上有幾根頭髮？
- 一個人身上有幾個毛細孔？
- 縮小版的自由女神像有多重？
- 地球有多少細菌？
- H1N1在國小要如何有效學習？

定錨課程

概念構圖(concept mapping)
動態幾何(G.S.P)



會被...影響

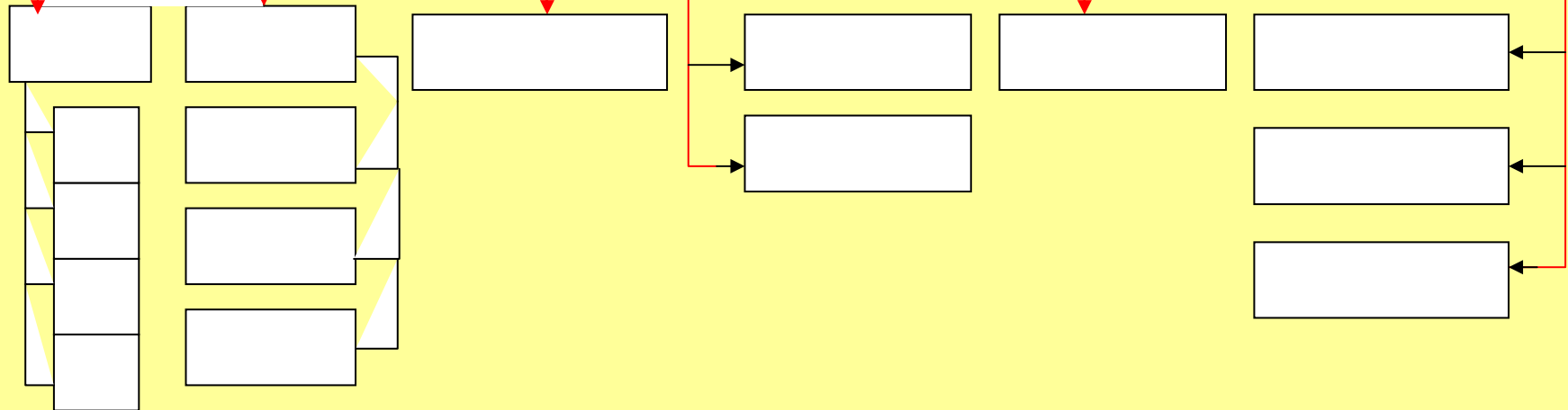
網路版

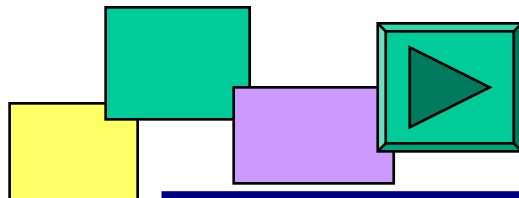
分為

用的是

示

分成

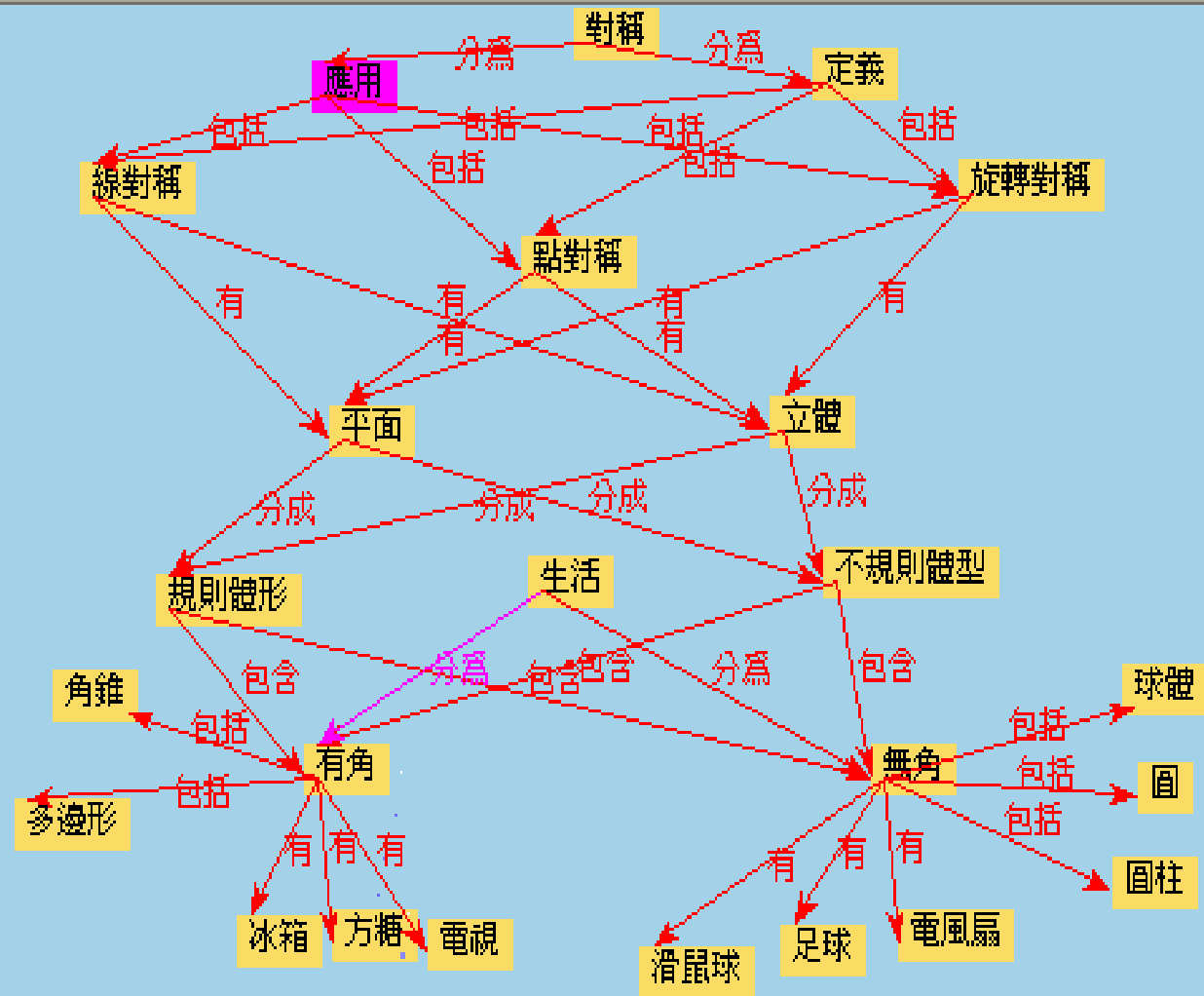




可選取的概念節點

可選取的連結語

包含
分成
包括
有





空間圖形邏輯推理--ICT+PBL

空間圖形推理教學的優勢

壹、空間智力在ICT時代的重要性

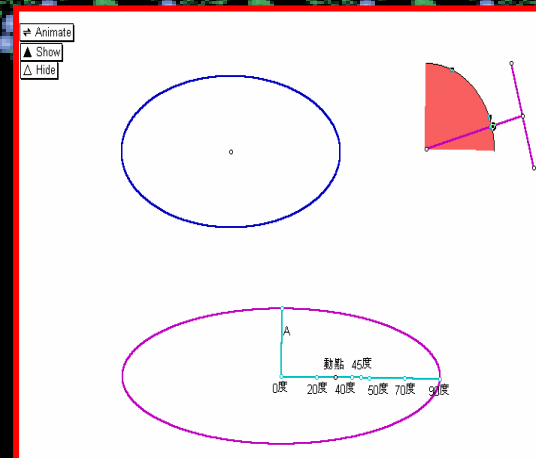
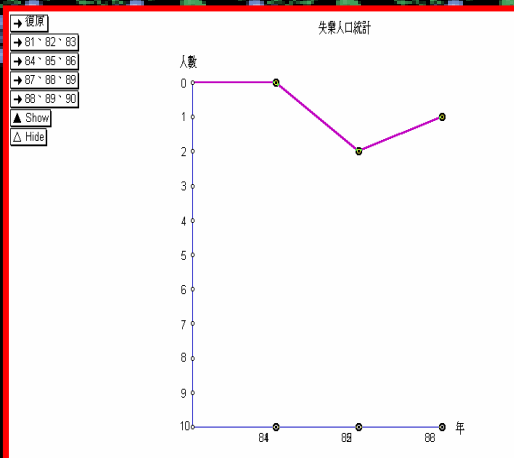
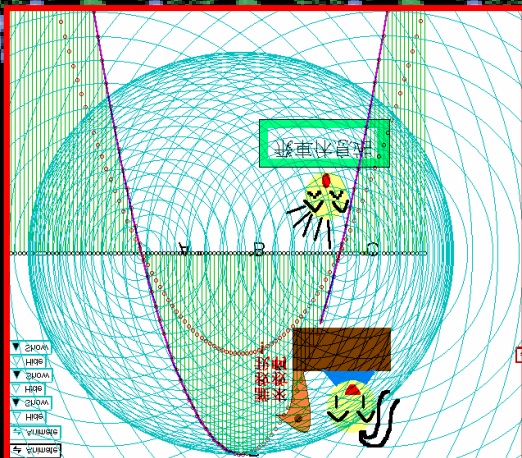
- 空間智力是解決或創造在特定文化環境中富有重要性問題或產品的能力（Sternberg, 1996），因此在ICT紀元的學習中扮演重要的角色。

貳、空間圖形推理學習輔具科技化的優勢

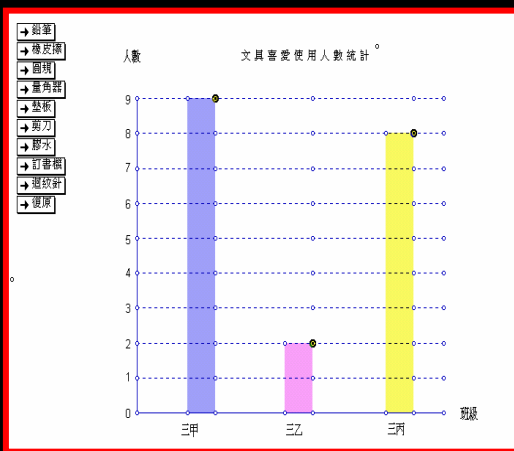
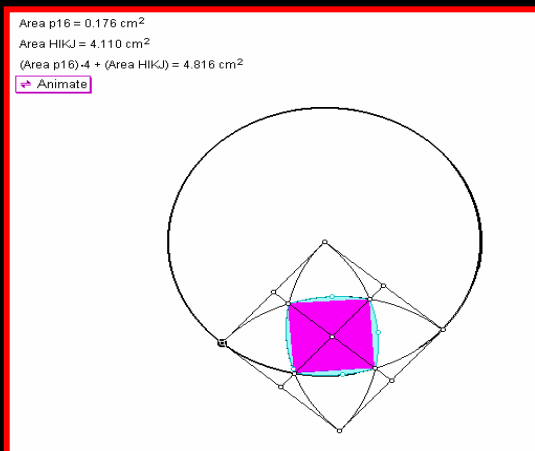
- 在真實問題的探索經驗中培育可類化推理能力
- GSP應用方案發展的需求

參、抽象推理歷程分析的價值

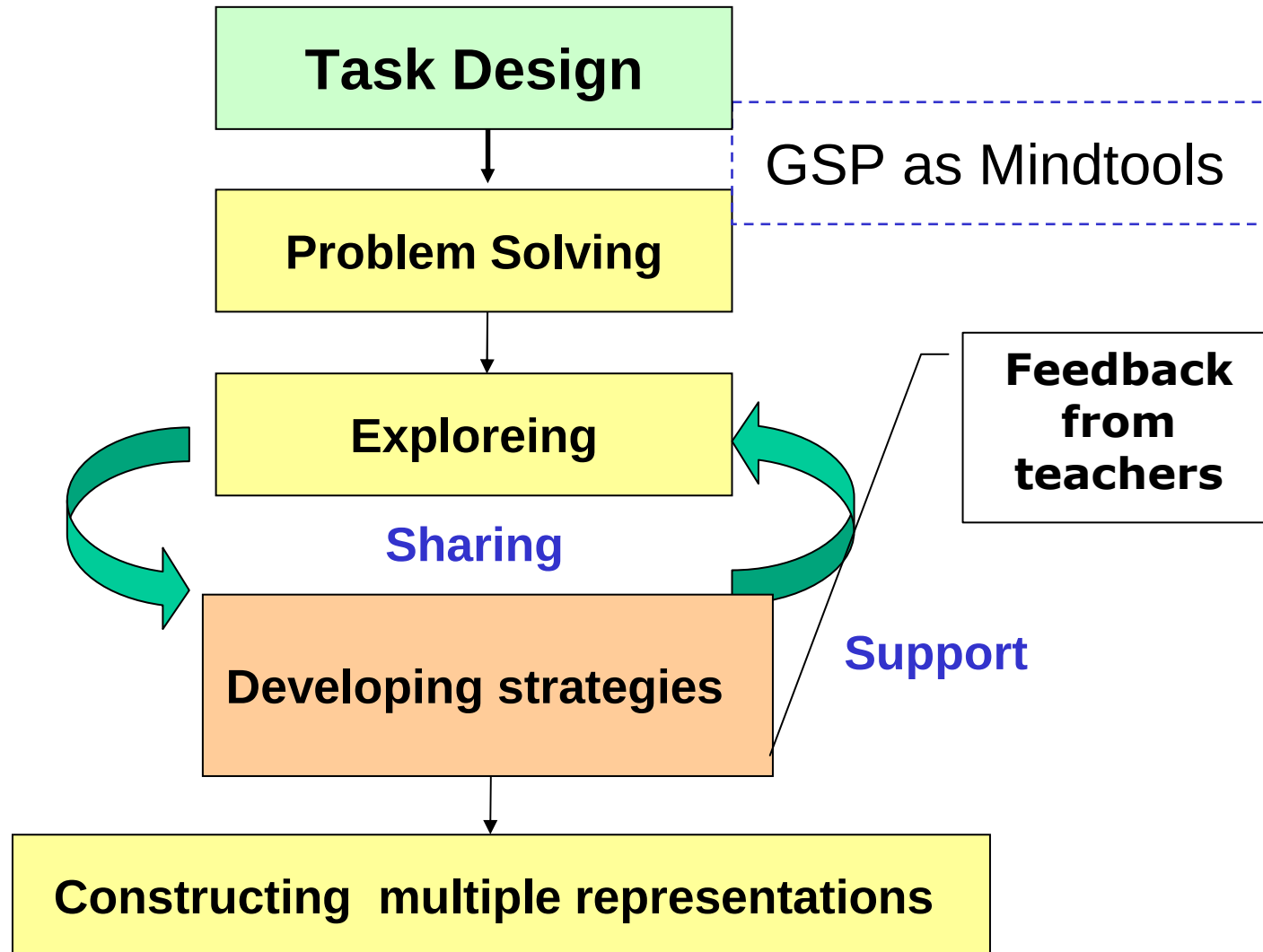
- 解題經驗成功移轉歷程的教學設計參考潛力



動態幾何菜單大燴



Procedure



建構台南市國小學生專題學習（PBL）聯合發表平台

- 增進本市學生專題學習的涵養。
- 培養本市學生問題解決自主探索的能力與學習習慣。
- 培養本市學生進行專題學習發表的能力。
- 培養本市學生透過專題學習進行合作學習與討論的能力。
- 透過專題學習發表建構學生專題執行的邏輯思維能力。

8：00~8：20	報到	
8：20~8：30	長官致詞	
8：30~9：15	Section 1 發表	5 年級組第 1 組~第 3 組發表
9：15~9：30	Section 1 提問與討論	5 年級組第 1 組~第 3 組答辯
9：30~10：15	Section 2 發表	5 年級組第 4 組、第 5 組、 6 年級組發表
10：15~10：30	Section 2 提問與討論	5 年級組第 4 組、第 5 組、 6 年級組發表答辯
10：30~10：45	茶敘	所有與會者
10：45~11：45	Section 3 發表	4 年級組第 1 組~第 4 組發表
11：45~12：00	Section 3 提問與討論	4 年級組第 1 組~第 4 組答辯
13：40~14：25	Section 4 發表	4 年級組第 5 組 3 年級第 1 組、第 2 組發表
14：25~14：40	Section 4 提問與討論	4 年級組第 5 組 3 年級第 1 組、第 2 組答辯
14：40~15：25	Section 5 發表	3 年級組第 3 組~第 5 組發表
15：25~15：40	Section 5 提問與討論	3 年級組第 3 組~第 5 組答辯

專題學習區分性教學示例

達人組1

達人組2

高手組1

高手組2

超偶新秀組

創意較高
問題解決能力強

訪談為主
資料彙整能力佳

文獻蒐集
實作較不嚴密







學生GSP設計

畢氏定理1

畢氏定理2

實測

密室驚魂

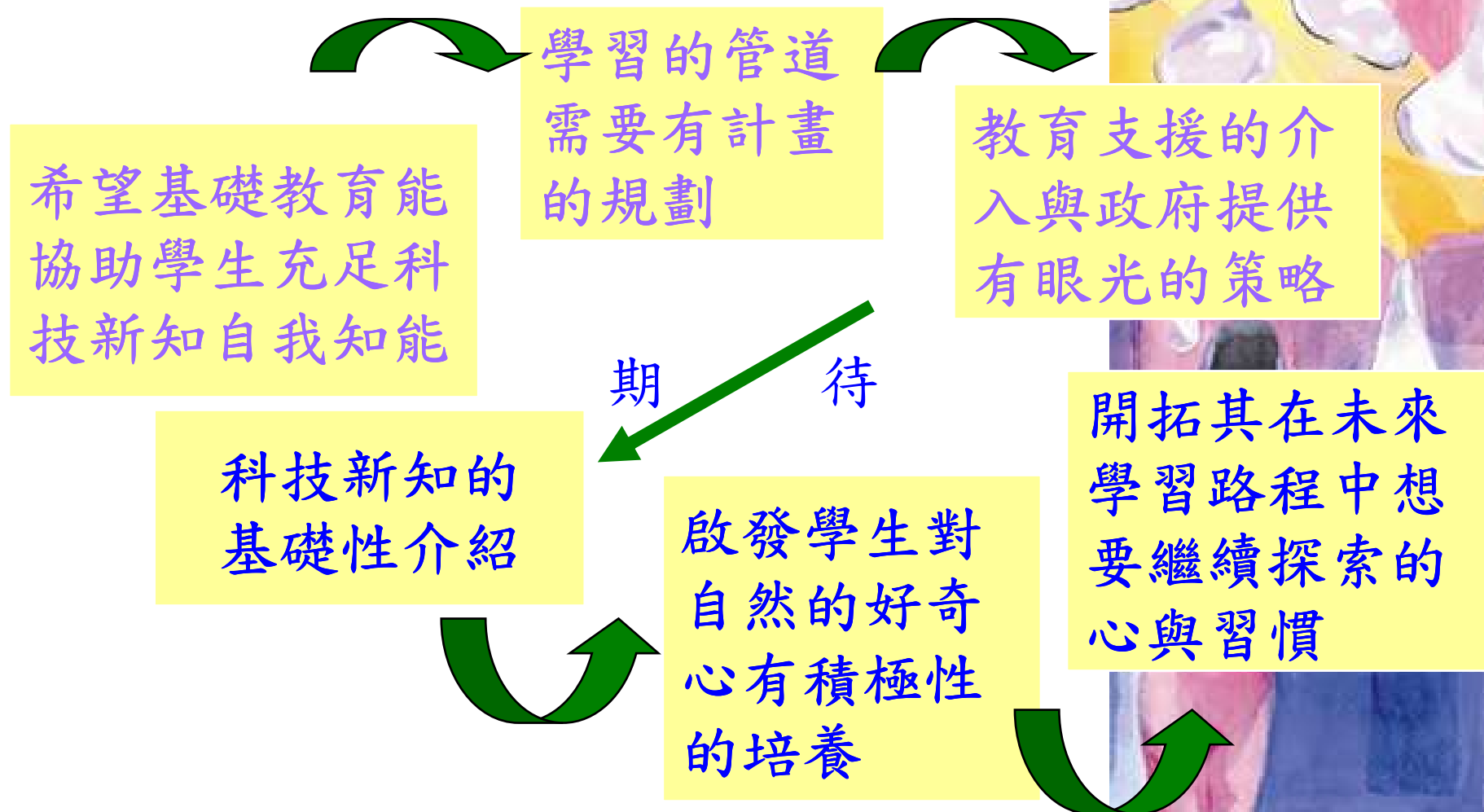
企鵝走路

正方形旋轉

正方形解答



期待--多元、開放、前瞻、扎實



A large, multi-story building with a red roof and a white dome, surrounded by greenery and a lawn. The building has many windows and balconies. The sky is blue with some clouds.

我們正以開放、前瞻與扎實的學習
目標，為學生建構清晰的邏輯與激
發創意而努力……

您的批評與指教是我們進步的泉源