

## 數學與藝術、SOIL 認知與教學心法工作坊

- 一、日期：109 年 11 月 26 日(四)
- 二、時間：9:00~16:30
- 三、地點：花蓮縣教育處課發中心教師成長基地
- 四、課程主題與簡介：

### (一) 數學與藝術 - 用數學人人能作畫 9:00~12:00

1. AMA(Activate Mind and Attention) 為交通大學所研發，是一個外掛於 PowerPoint 的軟體，具有掌握大量物件，轉化程式邏輯為操作程序的特質。我們以繪畫的觀點出發，發明跳躍反覆運算法(leaping iteration)，轉化數學與計算的負擔，連結美感，讓人人能用數學來作畫；可繪製的圖形有 (1)對稱結構，如對稱、鑲嵌、艾雪(Escher)、編織等；(2)規則結構，如錯覺、心臟與玫瑰線、星型圖、收縮圖、包絡線等。(3)疊代結構，如古典碎形、山、石、雲、霧、樹木、紋路、草等，AMA 可用之於視覺設計以及山水風景作畫。
2. 將數學與藝術帶入課堂，讓學習者可以看到數學、掌握數學、操作數學、創造與詮釋，面臨許多的挑戰，(1) 造型平台的支持 (資訊科技)，(2) 深度分析與脈絡整合(數學解構)，(3)藝術與文化的結合 (人文與藝術)，(4) 符合認知的數位教材(認知與教學)，(5) 教學案例與推展 (社群)。
3. 演講內容包含 (1)對稱結構，(2)規則結構，(3)疊代結構等繪圖，演講過程將次第的展演構圖的歷程，讓您感受如何運用數學來作畫；並現場實作，設計山、石、雲、霧、樹木、紋路、草等山水畫元素，簡易的畫出一幅山水畫。

### (二) SOIL 認知與教學心法 13:30~16:30

1. 心法以大腦認知機制為基礎，指出人類學習的四大認知階段 SOIL，從而引出教學該如何調整設計以順其自然，避免逆天而行的四大設計原則。本演講將讓您感受「先理解、後閱讀」、「多層次引導教學」、「步驟視覺化」、「老師展演一遍，學習者想很多遍」、「保留學習認知歷程」等效應，提供不同的教學設計思維，身為教師一生至少要聽一次的經典課程。
2. SOIL 是 選取(Selection)、組織(Organization)、整合(Integration)、學習(Learning)的英文縮寫，其中 選取與組織是「認」；整合與學習是「知」；「認」不完整不清楚，就無法進行有效的「知」的活動。在教學展演的過程中，如何降低選取與組織的外在認知負荷，挹注於認知整合，以提升有效的認知負荷，是認知與教學的核心問題之一。
3. SOIL 認知與教學心法主要的理論基礎是「訊息處理理論」與「認知負荷理論」，更基礎的理論是「認知心理學」及「知覺心理學」；數位工具是 AMA (Activate Mind and Attention)。AMA 以 PowerPoint 為平台，是一個專為教學簡報而設計的環境，可運用於大中小教學訊息的解構、重構與展演。AMA 同時是一個數學與藝術設計平台。
4. 本演講透過實際的案例，呈現選取與組織不完整之下是認知的資源是如何被消耗，外在認知負荷是如何阻礙學習；又選取與組織無障礙的情形下又是如何開啟沉睡的智慧！

# AMA 認知與教學心法及 AMA 數學藝術 推展計畫

陳明璋  
退休教授  
交通大學通識教育中心  
2020/09/17

二十年前，交大前校長張俊彥就提出大學應協助中小學的構思，AMA 工作群即參與承擔此一任務。AMA (Activate Mind and Attention) 是一個以降低數位落差為出發點，以 PowerPoint 為平台，為教學所發展的軟體。其具備多項強大的功能，可以掌握大量訊息、轉化程式邏輯為操作程序，具教學簡報設計及展演的環境，基於此一軟體的支持，經過十多年的淬鍊，發展出 SOIL 認知與教學心法，可運用於大中小教學，以及複雜訊息的教學設計及簡報；其核心功能-結構繪圖法概括點、線、面、結構互相轉化的機制及介面，可在 PPT 平台上繪製對稱結構、疊代結構及規則結構，運用於繪製複雜的圖案，是數學藝術與設計的一個新的契機。

土壤(SOIL)認知與教學心法是 AMA 跨校團隊研發的基于認知科學、創新設計思維在教學信息設計中應用的新模式，該模式包括教學信息表達與設計的理念、流程與 SOIL 教學法，及融入認知教學設計的需求，能够有效改善課件設計效率與效果的 PPT 外掛軟體 AMA。本研究旨在幫助老師深刻理解有效教學信息設計的基礎上，運用工具快速製作能够恰當表達教學內容的教學設計。演講過程將理論與實務並陳，由實務解釋理論的運用，適合大中小各科的老師。

數學與藝術是數學文化，也是數學素養的一環。將數學與藝術帶入課堂是一個有趣的實踐，然而，如何在有限的時間中，將幾何造型藝術以實作的方式帶入教學的殿堂，面臨的諸多的挑戰。此次的演講，介紹如何試將 SOIL 教學法實踐於實作，以 AMA/PPT 為平台，以結構複製法為核心工具，解構幾何造型，內容錯覺、對稱、鑲嵌圖、分組連線、收縮圖、星形圖、線段系列；傳統的碎形、大自然的碎形、山水畫等呈現，一些有趣的規則結構。可運用於高中選修課程、大學通識 STEAM 課程以及藝術設計。

目前我們舉辦過數十場次的工作坊及演講，都有相當的成效。然地點在北部地區，期望由這次的演講，讓更多的老師認識 SOIL 認知與教學心法以及 AMA 數學與藝術，建立動機，有能力參加未來舉辦的遠距或現場工作坊，以融入課堂，嘉惠學子。

以下的圖案是運用 AMA 在很短的時間完成

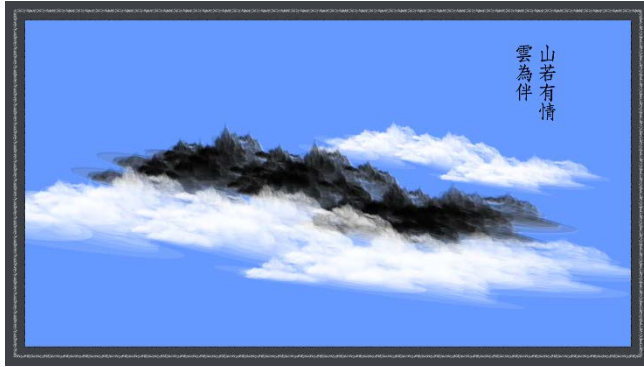
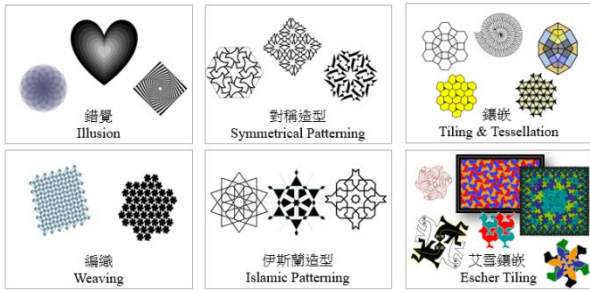
動態結構



動態結構 - 山水畫



對稱結構



規則結構

