

活動名稱：『幾何玩很大之幻影泡泡』

◎活動設計教師：余慕貞、吳孟珍、莊雅萍

編號：【B141】

壹、活動目的與旨趣

幾何圖形，生活中無所不在的一門美妙學問。數學家華羅庚曾提出：「數缺形時少直覺，形少數時難入微」，數與形總是相輔相成，幾何藝術之美更是充斥於我們的日常生活。

本次活動設計共分：認識柏拉圖多面體、幾何投影體驗與製作幾何泡泡三部分。闖關者可透過關主們的幾何解說，進一步體驗三維幾何投影至二維的藝數之美，最後操作幾何模型製作三維泡泡，幾何玩藝於手。

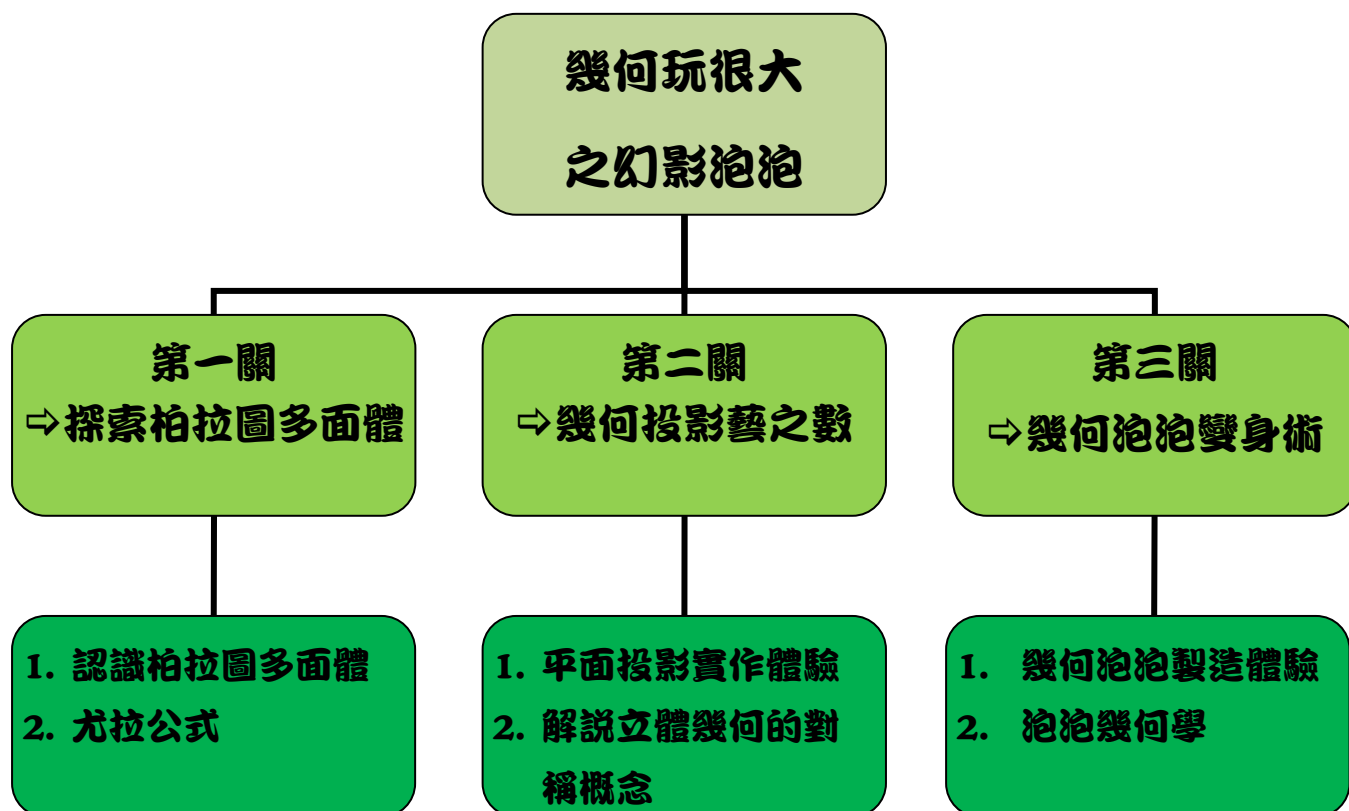
貳、活動器材

第一關【探索柏拉圖多面體】：幾何模型、問題圖卡。

第二關【幾何投影藝之數】：Zometool、投影機、投影布幕、解說圖卡。

第三關【幾何泡泡變身術】：點珠球、自製肥皂水、塑膠容器。

參、活動流程



肆、活動說明與原理

【第一關】 探索柏拉圖多面體

1. 認識正多面體

認識正多面體

指一個凸多面體之各面，都是由相同的正多邊形所組成

圖一為四個正三角形所組成的**正四面體**

圖二為金字塔狀的多面體，稱**正四角錐**，不符合正多面體的定義

正多面體的等價性質

- 正多面體上的每個頂點都會連接相同數量的邊
- 正多面體上的每個頂點都會連接相同數量的面
- 正多面體上的每個頂點都位於同一球面上
- 正多面體上每個面與面之間的夾角都相等

完美(符合等價性質)的正多面體有多少種?

西元前600年左右，專業數學家畢達哥拉斯

西元前199年，古希臘哲學家柏拉圖

合稱柏拉圖多面體

2. 柏拉圖多面體

柏拉圖多面體的宇宙觀

柏拉圖認為有尖銳稜角的正四面體、正八面體和正二十面體具穿透性，因此分別代表「火」、「氣」和「水」等三種元素

柏拉圖多面體的宇宙觀

柏拉圖認為正六面體外型最安定，故代表「土」正十二面體則以其較為渾圓的外觀代表「天」(又稱「以太」)

誰對柏拉圖多面體著了迷?

西元1509年，達文西為帕西歐里著作「神聖比例」之插畫

西元1596年，天文學家克卜勒著作「宇宙的奧秘」，描繪之太陽系模型

3. 尤拉公式

多面體的點邊面：尤拉-笛卡兒公式

V=頂點數 E=邊數 F=面數

尤拉-笛卡兒公式： $V - E + F = 2$

西元1635年由法國數學家笛卡兒證明，但不為人知西元1750年由瑞士數學家尤拉獨立證明且公布後笛卡兒的證明被發現，遂被稱為尤拉-笛卡兒公式

正四面體 Tetrahedron (即正三角錐體)

正八面體 Octahedron

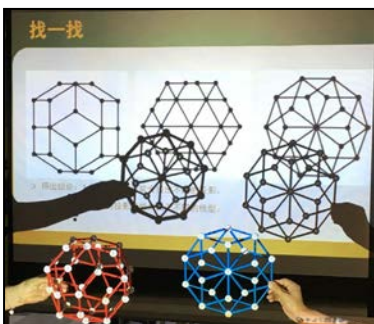
正六面體 Cube (即正方體)

正十二面體 Dodecahedron

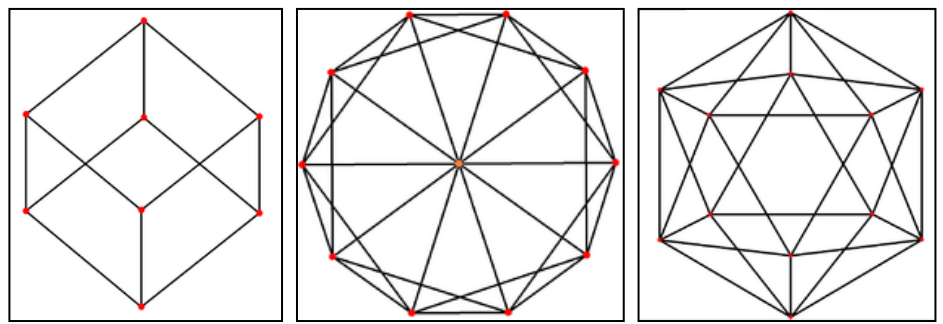
正二十面體 Icosahedron

【第二關】 幾何投影藝之數

1. 平面投影實作體驗



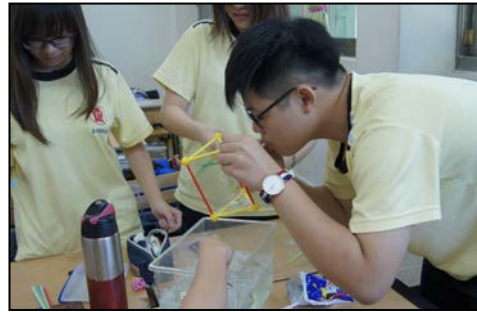
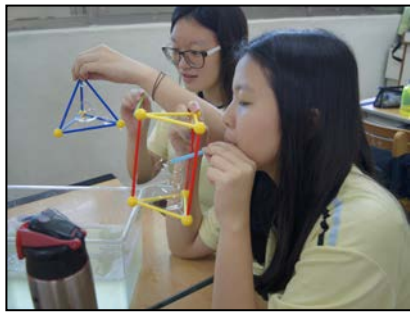
2. 立體幾何的對稱概念



活動說明：關主帶領闖關者操作五種柏拉圖多面體的平面投影，並由三維轉向二維投影的圖形中，介紹幾何的對稱性，體驗藝數之美。

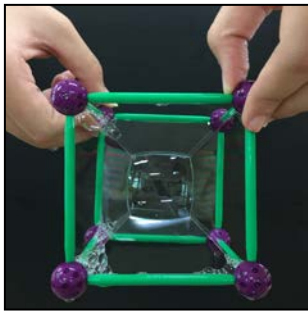
【第三關】 幾何泡泡變身術

1. 幾何泡泡製造體驗

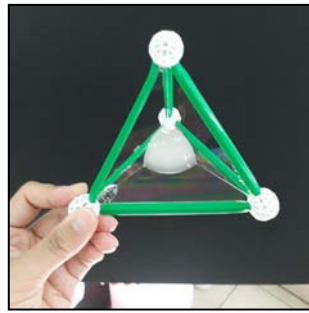


2. 泡泡幾何學

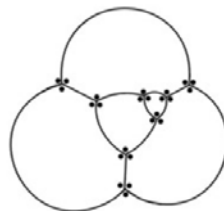
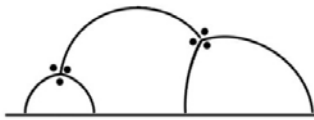
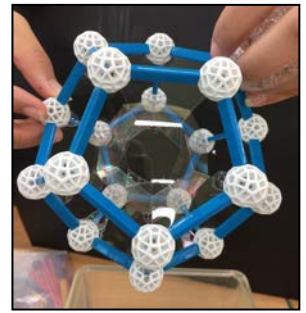
(1) 正六面體泡泡



(2) 正四面體泡泡



(3) 正十二面體泡泡



活動說明：關主帶領闖關者利用柏拉圖多面體模型製作幾何泡泡，並帶領闖關者觀察幾何泡泡的形狀，關主解說「表面張力」之觀念，展現泡泡膜形成「最小表面積」的奇妙幾何結構。