

拼嵌積木立 FUN 玩

Have Fun Playing Math With Cube Quest

學 校：苓雅區五福國中

指導老師：余尚芸、梁益彰、梁淑嬪、蔡宜伶

一、旨趣

將認知、拼圖、空間、平面概念靈活運用，融會貫通，從多面體堆砌結構出發，透過數學模型，實際操作實體積木方塊組裝成嵌合面，觀察在每一個嵌合面與面之間「咬合」關係，培養組合能力、手眼協調能力，並訓練空間概念及邏輯推理能力，從 3~99 歲都可從立體拼圖遊戲中靈活運用及獲得玩數學的樂趣。

二、設計理念

突破傳統 6 面體——每個面都是全等大小一樣的正方形，由學生自制不同凹凸的 4×4 嵌合面(圖 1)，積木可重複使用、相當環保。

在嵌合平面的設計與製作，因為要拼成的嵌合立方體每個面的組成方式不同，故要進行不同凹凸嵌合面的設計，排除每面中間 2×2 不和其他面嵌合的部分，依每個凹凸嵌合稜討論嵌入方塊不同的方式，可能嵌合平面就有 $(2^4)^4 \times 6 = 65536 \times 6 = 393216$ 種，這樣的處理也可能造成重複出現同一種類的平面，更顯設計上的困難。

加上立體圖形無法看到全貌， $\therefore$ 透過展開圖去觀察，發現不管如何展開變成 11 種展開圖的哪一種(圖 2)，還是同一個嵌合立方體，故從展開圖系統地探討嵌合立方體及嵌合面之組成。



圖 1 由學生自制不同凹凸的嵌合面

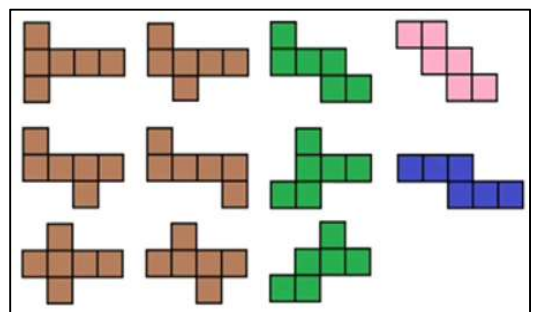


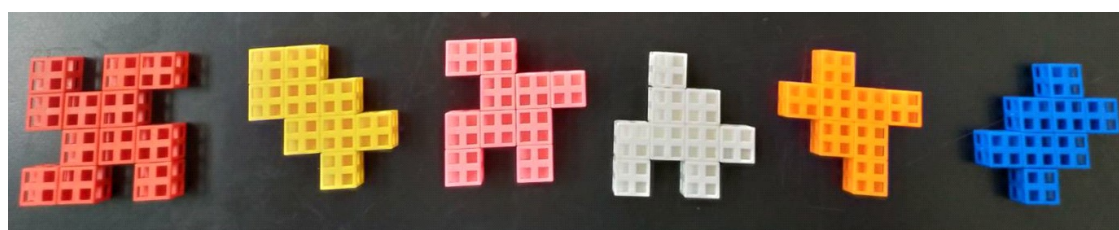
圖 2 正方體 11 種展開圖

接續，根據聯合國永續發展目標 SDGs 第 4 項指標——優質教育，設計一系列符應各式年齡層參與者的活動關卡，讓闖關的人都能在活動中玩出樂趣，手腦並用，活化學習，確保有教無類、公平以及高品質的教育，及提倡終身學習。



三、活動內容

根據步驟選定嵌合面組合→確定嵌合稜方位→拼成立方體，從許不同的嵌合平面，選出 6 種都不同凹凸的嵌合面，拼成一個 $4 \times 4 \times 4$ 嵌合立方體。



4x4 嵌合不同面舉隅



4x4x4 嵌合立方體

第一關(適合年齡：國小三年級以下學童)：

提供已經拼好的 5 個面，自己從不同的平面再選擇 1 個面拼成正立方體。

第二關(適合年齡：國小四~六年級學童)：

提供已經拼好的 4 個面，自己從不同的平面再選擇 2 個面拼成正立方體。

第三關(適合年齡：國中以上學生及成人)：

提供已經拼好的 3 個面，自己從不同的平面再選擇 3 個面拼成正立方體。