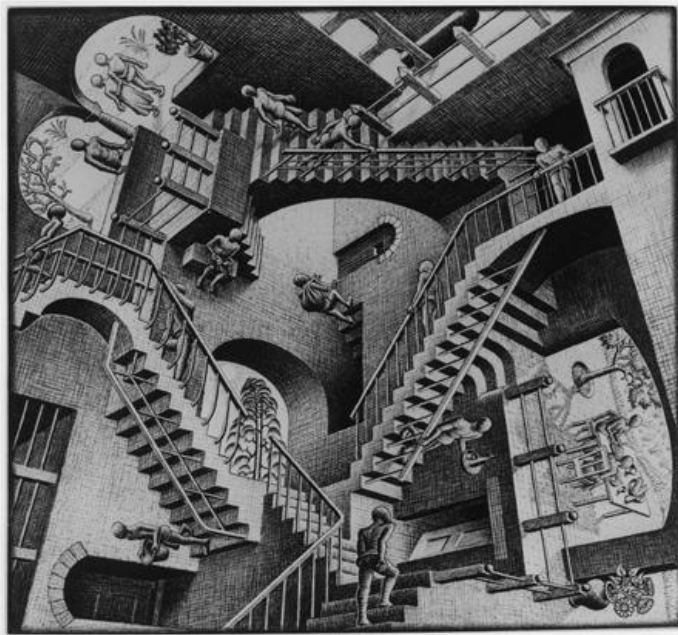


數學觸發的視覺藝術 研習心得 -國立苗栗高商徐瑞明-

- 研習日期：103 年 10 月 14 日（二）13:00-17:00
- 研習地點：竹北高中 第一會議室
- 研習主題：數學觸發的視覺藝術
- 研習講師：國立中央大學 單維章 教授
- 研習心得撰寫：苗栗高商數學專任教師徐瑞明

艾雪(M. C. Escher, 1892-1972)是一位荷蘭版畫藝術家，但是他的畫作卻深受數學家和物理學家喜愛，甚至 1954 年國際數學家大會（如同奧運每四年舉辦一次）邀請艾雪做一次個人的畫展。理論物理大師潘洛斯(R. Penrose)當時還是一位研究生，在出席會議並欣賞了艾雪的畫作之後，深受艾雪畫作「相對論」的啟發，得到了一個最基本的「可繪製於平面上的不可能空間結構」，如今被稱為「潘洛斯三角形」。這個發現被刊登在心理學期刊上，而畫家艾雪也得到一份抽印本。



艾雪畫作 相對論(Relativity, 1953)

圖片來源:網路



潘洛斯三角形 圖片來源:網路

整場研習，單維章教授先介紹了畫家生平，接著引導研習夥伴逐一欣賞艾雪的畫作。過程中，單教授旁徵博引，舉了很多和畫作有趣的小故事，或者簡單陳述畫作中和數學之間的巧妙關聯，所以，參加研習似乎就是一場「智」與「美」相互融入的視覺饗宴，讓我非常喜歡。

我很認同單教授如此形容艾雪的「不可能系列畫作」：艾雪利用透視的邏輯矛盾創造出心靈上可喜的藝術；數學家利用邏輯矛盾創造出理智上可喜的真實，例如「分數的平方都不可能是 2」和「質數有無窮多個」的論證。



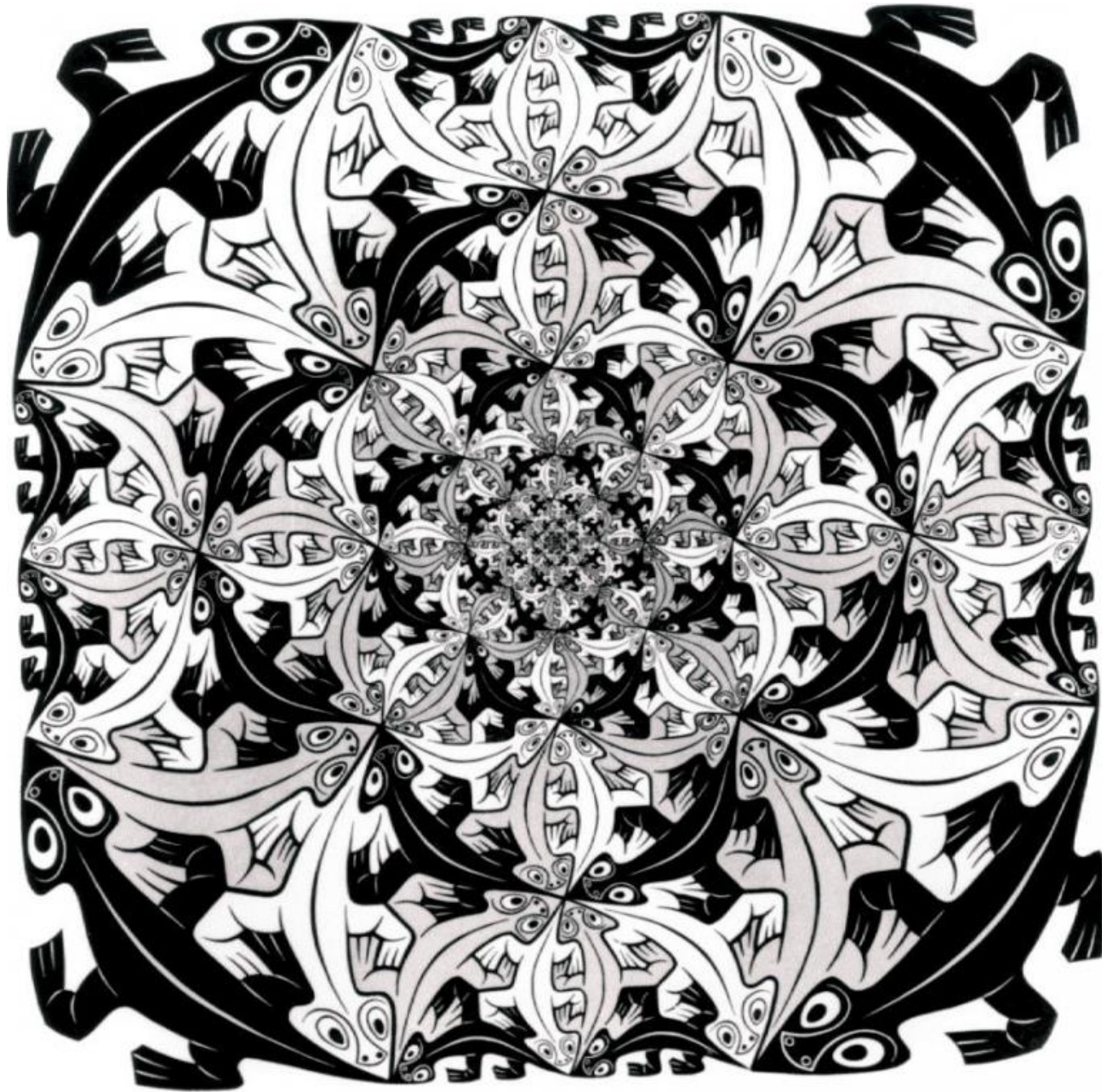
艾雪畫作 瀑布(Waterfall, 1961)
圖片來源:網路



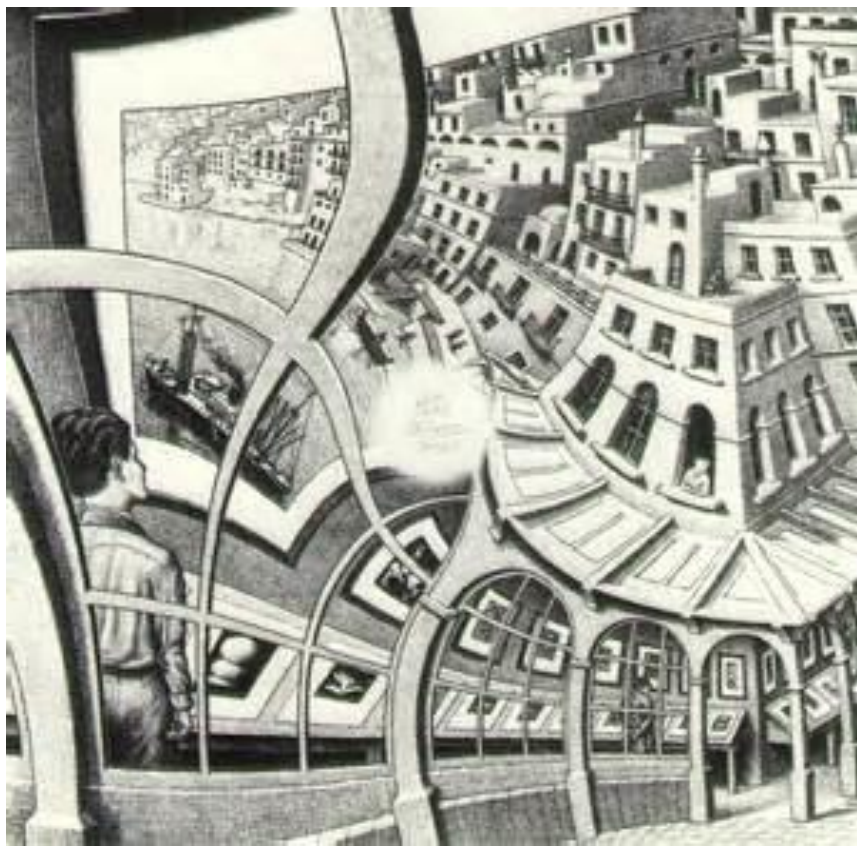
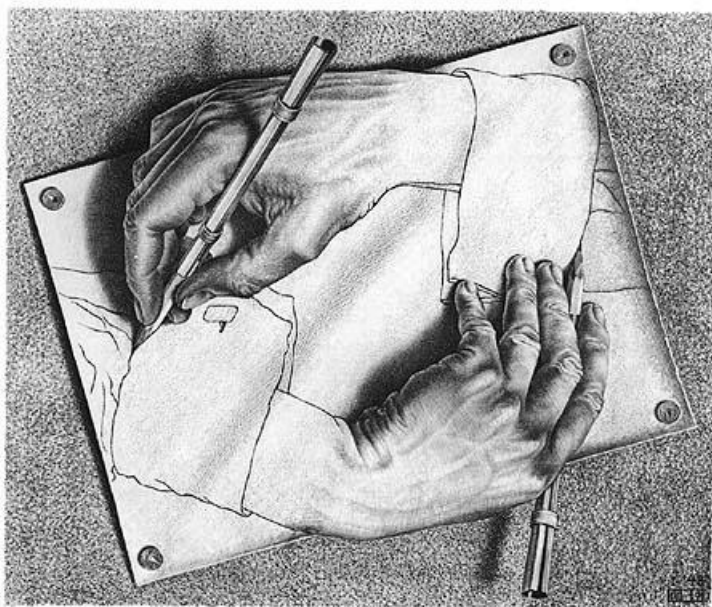
艾雪畫作 遼望台(Belvedere, 1958)
圖片來源:網路

除了不可能存在的透視系列畫作之外，艾雪也非常擅長「平面拼貼」。由於艾雪在學校接受的是關於地磚與壁紙的工藝教育，使得他非常喜歡拼貼，也因此留下最多的作品。拼貼，是一種被稱為正規平面分割的數學(Regular Plane Division)的數學，在英、美小學數學教育中都設有相關主題做教學，但在台灣沒有類似主題。所謂正規平面分割，就是只用一種固定的形狀，將它平移、旋轉或翻轉，無縫且不重疊的方式鋪滿平面。而艾雪的拼貼作品特色，是圖案中沒有「背景」，兩組（或更多組）圖案彼此成為對方的背景，彼此拼貼或鑲嵌，且他所使用的拼貼圖像一定是人們熟悉「可辨認」的圖案，不是抽象圖形。

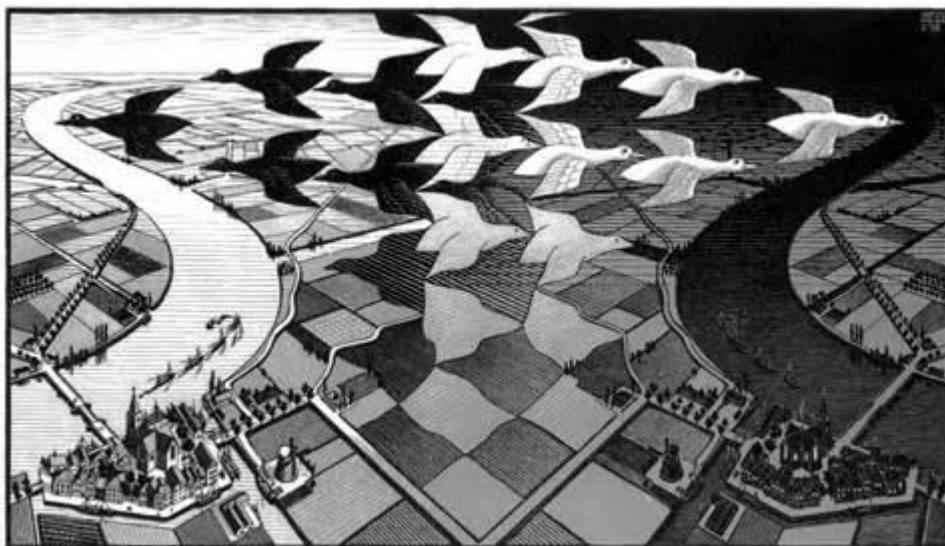
下面有三幅艾雪的拼貼畫作，除了拼貼的特性之外，兼具有數學中週期性、「無窮」的意涵，甚至有黎曼幾何(非歐幾何)中對於雙曲平面投影的數學結構。



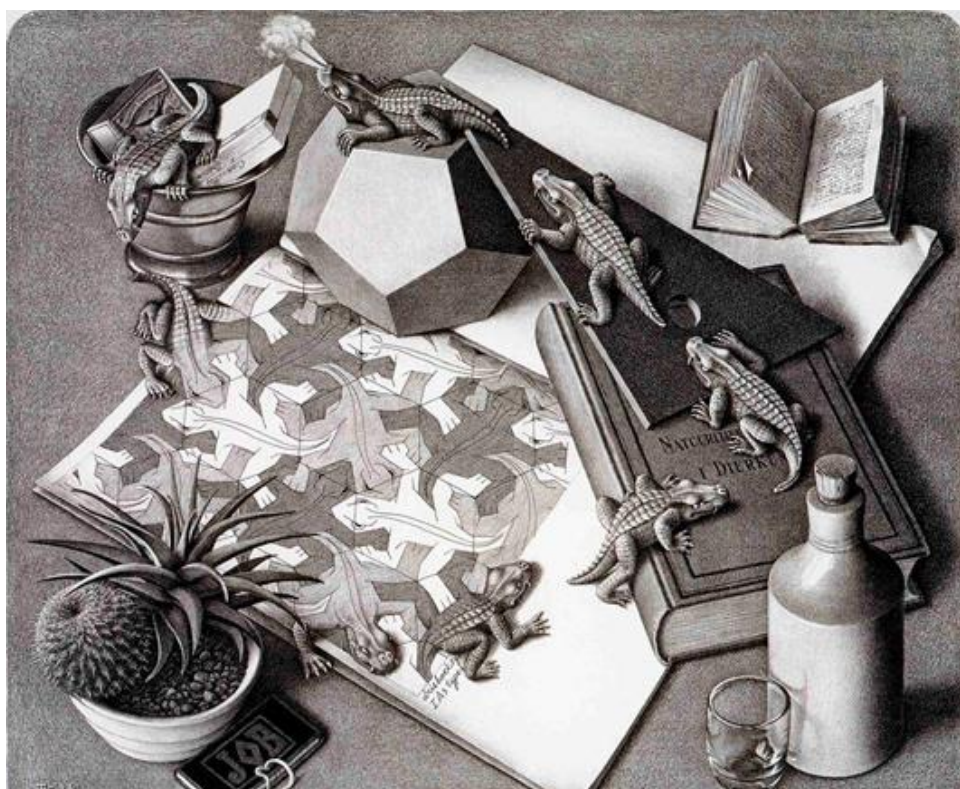
研習過程中我蠻喜歡以下的幾幅畫作。它們都有循環與周期、連續漸變（和拓樸學中 Homotopy 概念有關）及拼貼的概念，非常有趣。



艾雪畫作 畫廊(Print Gallery, 1956) 畫廊內與畫廊外巧妙旋轉與循環、尺度與視角連續漸變
圖片來源:網路



艾雪畫作 晝與夜(Day and Night, 1938) 晝夜與飛鳥兩側漸變，具有巧妙的對稱性
圖片來源:網路



艾雪畫作 蜥蜴(Reptiles, 1943) 蜥蜴從平面到立體循環不斷的漸變，宛如生命流動不息。
圖片來源:網路

總之，透過研習，讓我見識了數學與藝術的緊密關係，體驗了數學生活化的巧妙，同時我也非常欽佩中央大學單維章教授，在他「文化中的數學脈絡」課程中巧妙融入藝術與數學，開拓學生新的數學學習視野，這點是值得身為中學數學教師的我值得學習的地方。