



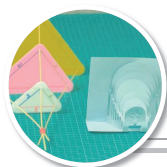
跨領域彈性課程設計 與評鑑工作坊 實踐分享

講師群：桃園市國民教育國中數學輔導團

平鎮國中 劉建成、中興國中 李慧玲

山腳國中 謝熹鈐、楊梅國中 張正鏡

大有國中 陳欣怡、中興國中 張怡雯



課程大綱.....

1



跨領域

2



評鑑實作

3



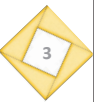
評鑑



1

跨領域

彈性課程設計



山中藝科數 | 藝術.科學.數學

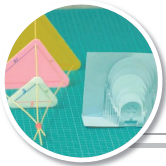
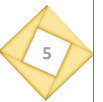
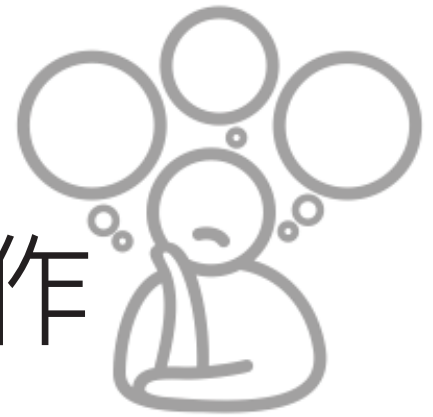
數學+藝術
光影/
透視



指導教授：國立臺灣師範大學 數學系左台益教授
授課教師：山腳國中 謝熹鈐(數)、許書誠(藝)



質性評鑑實作



文字評述撰寫練習

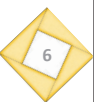
練習之品質原則——請以「光影與透視」為例

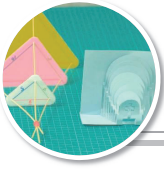
9.2 彈性學習課程之教材、內容與活動，重視**提供**學生

練習、體驗、思考、探究、發表及整合之充分機會，

學習經驗之**安排**具情境脈絡化、意義化及適性化特徵，

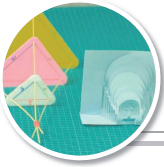
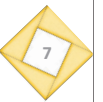
確能**達成**課程目標。





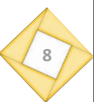
實施情形說明-提供

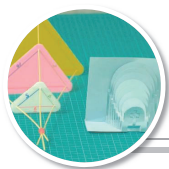
- 重視**提供**學生練習、體驗、思考、探究、發表及整合之充分機會。
- 如：
透過觀察圖例，提供學生上台**發表**一點透視觀念。



實施情形說明-安排&達成

- 學習經驗之**安排**具情境脈絡化、意義化及適性化特徵，
確能**達成**課程目標
- 如：
活動5、6**安排**學生觀察數學與藝術作品，做思考與探究，找出相似與透視原則的整合，**達成**課程目標。





產生問題 $\longleftrightarrow$ 規劃執行修正

問1：
學生可能忘記比值概念

修：
學習單明確寫出 $a : b$ 比值 =
 $a \div b = \frac{a}{b}$

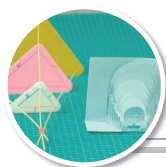
問2：
數學與美術老師對彼此先備課程不熟悉

修：
透過入班觀課及共備讓兩人協同教學更融合

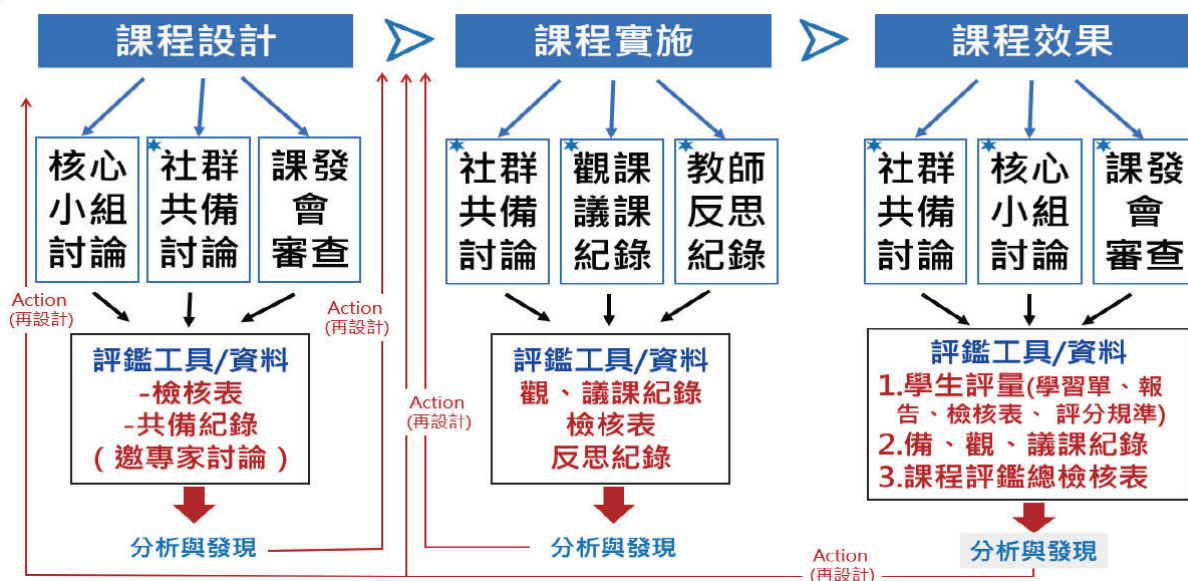


彈性課程評鑑

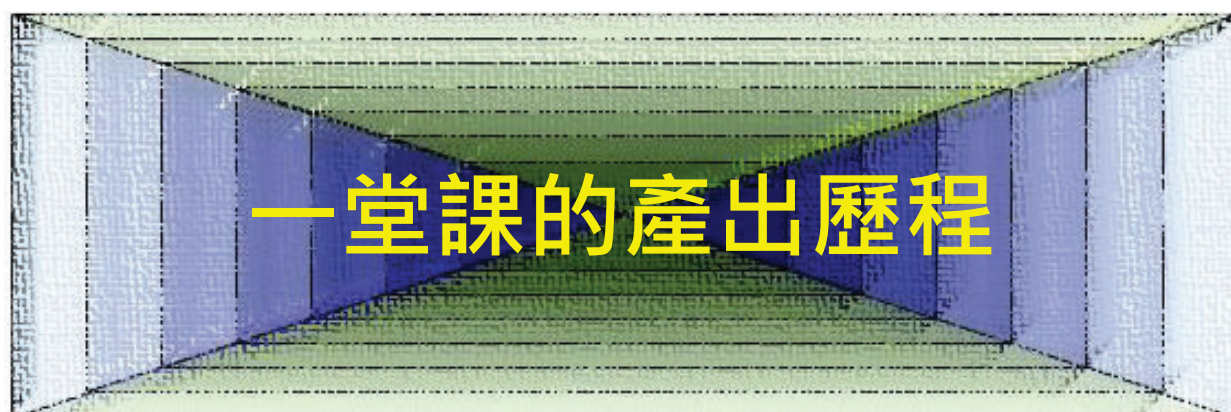


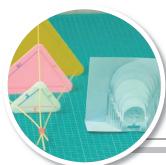


課程發展與評鑑系統圖



教育部國中小前導學校協作計畫成果13





從跨領域試探播下種子



105/09/29
當科技遇見藝術



106/09/07
認識纏繞畫



106/11/30
認識伊斯蘭藝術



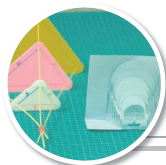
106/09/21
當GGB遇見纏繞畫



107/01/18
AMA之對稱與
認識伊斯蘭圖形



107/03/01
幾何拼貼到艾雪藝術



左教授透過共備催芽



107/10/11
認識108課綱
中數學美感



107/11/01
各年級跨域目標



107/12/13
激盪、萌念



108/03/07
透視與捕光相遇



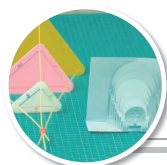
108/05/31
透視與捕光交於一點



108/06/12
第一次跨領域協同教學



108/06/13
左老師確認可行



再次共備發芽成長

108/11/21
談steam教育



108/12/05
影片初剪與教案修正



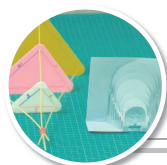
109/01/03 說課
提醒切換領域的連貫性



109/01/03 觀課
第二次跨領域協同教學



109/01/03 議課
比較兩次優缺點



持續共備讓小苗茁壯

109/05/14
細修及問卷討論



109/05/28
線上共備與問卷分析

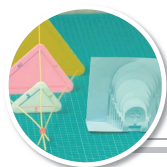


109/06/11 議課
確認修正後課程的流暢

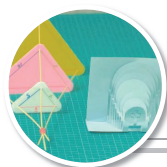
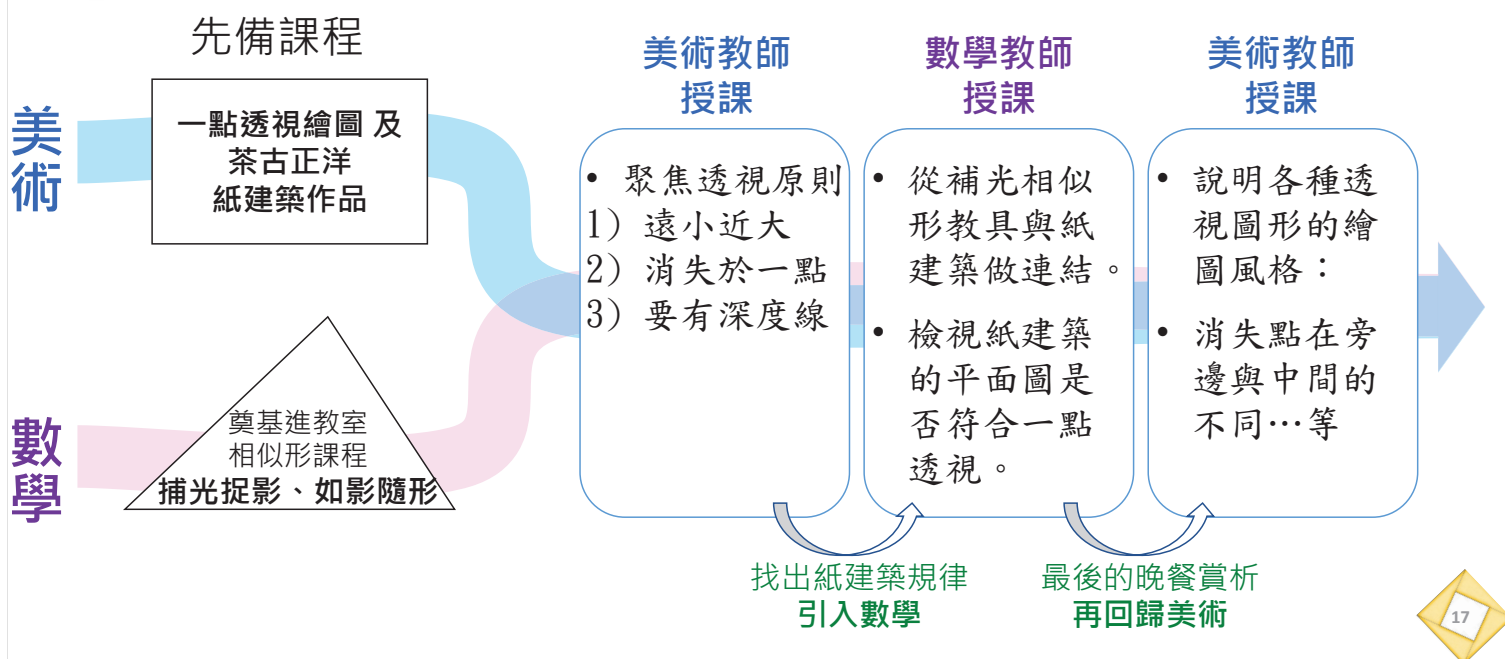


109/06/11 觀課 第三次跨領域協同教學

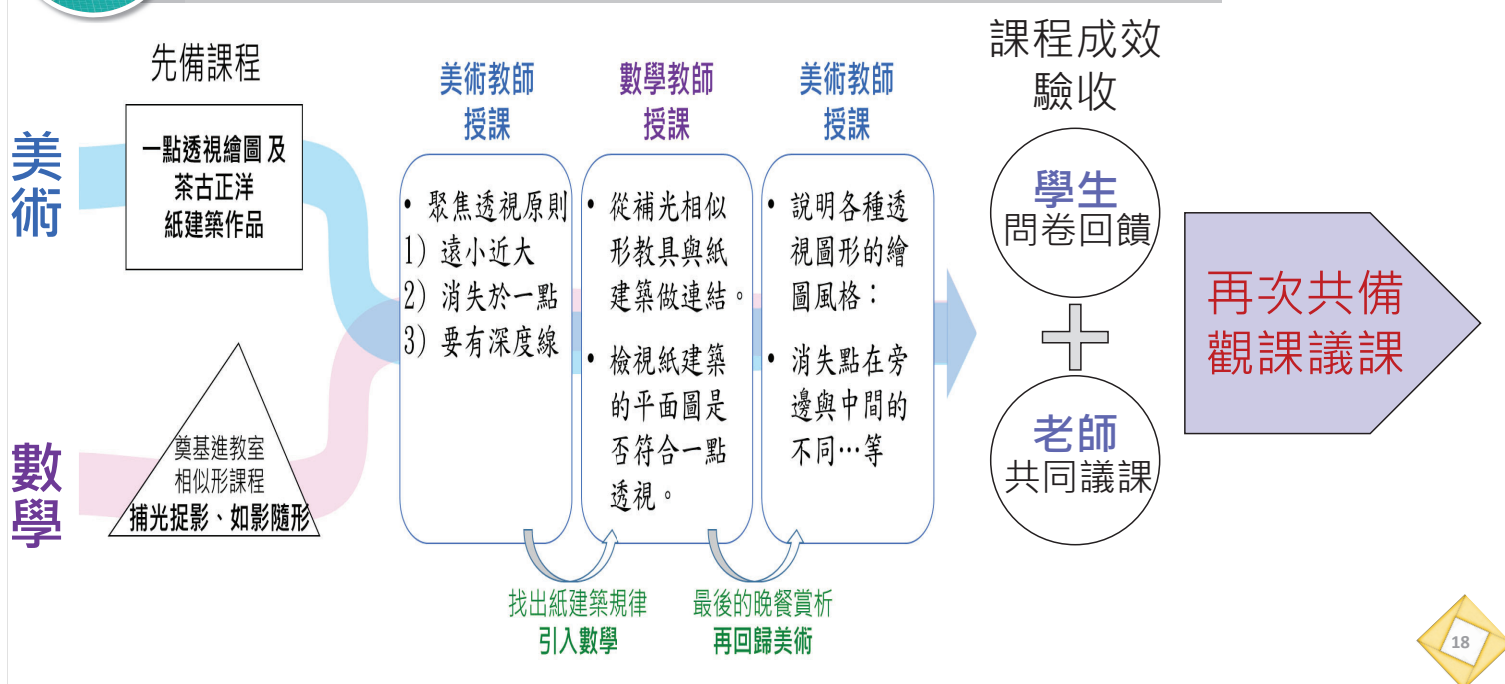


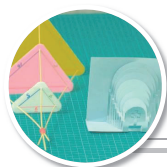
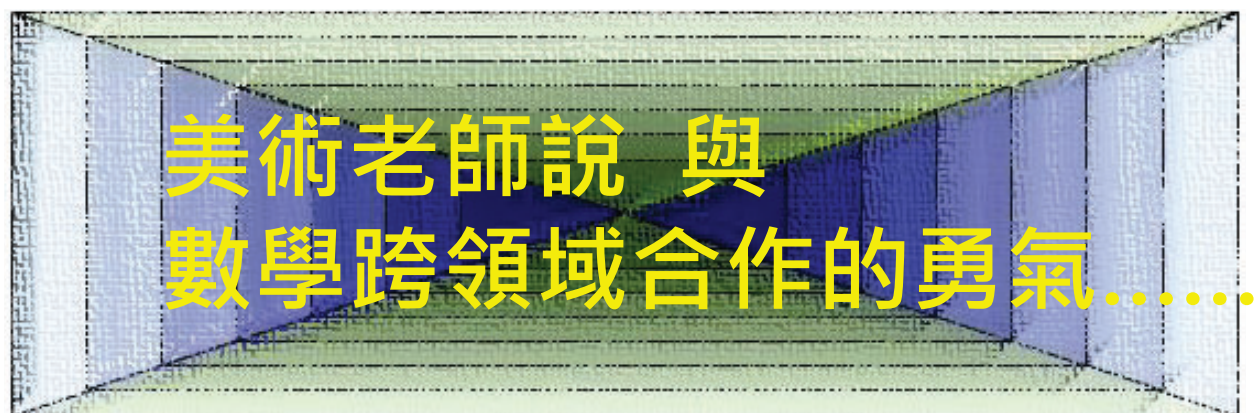


課程流程

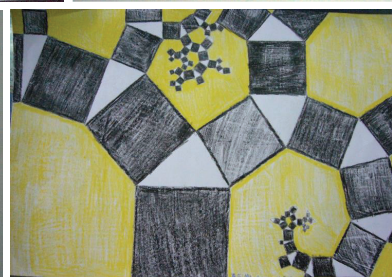
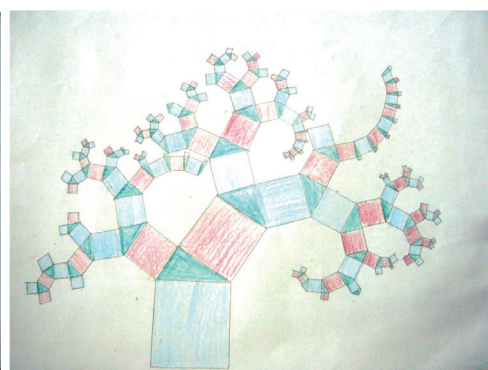


課程流程



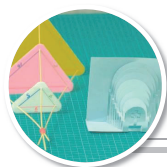


跨領域的起源- 彩繪畢氏樹(100年暑假)

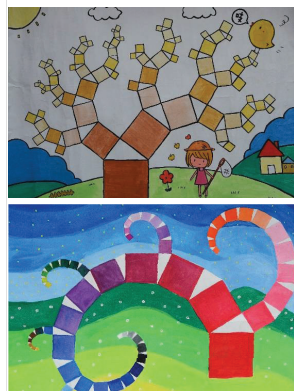


數學課

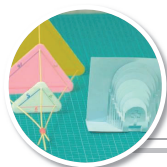
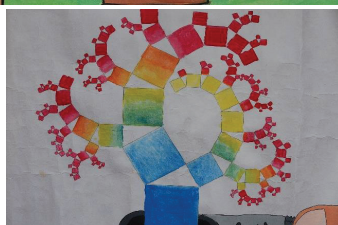
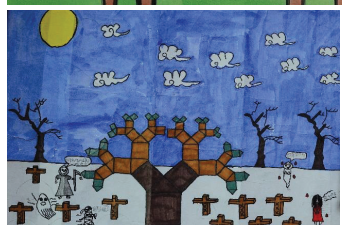
20



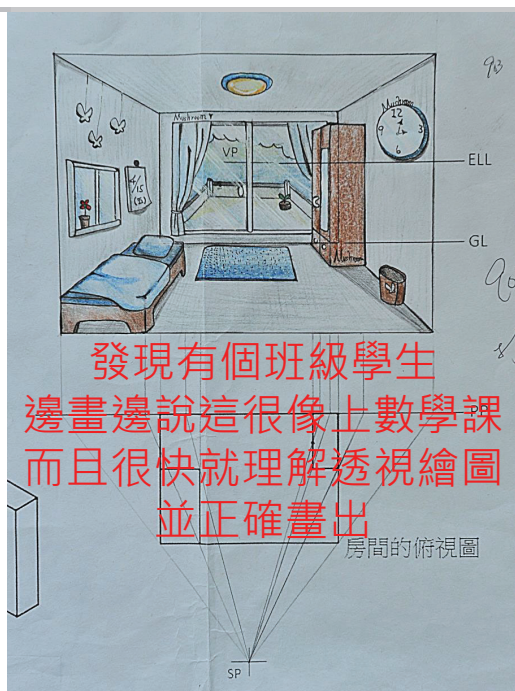
跨領域的起源- 彩繪畢氏樹(100學年)



美術課



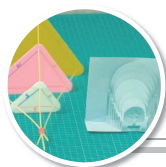
透視課程發現數學課的影響



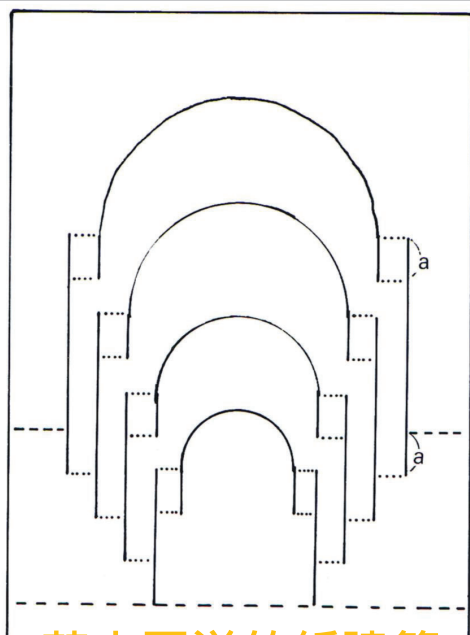
107年數學奠基模組進教室-2. 捕光捉影 如影隨形 (中文字幕)

才發現這個班級
是熹鈴老師的任課班

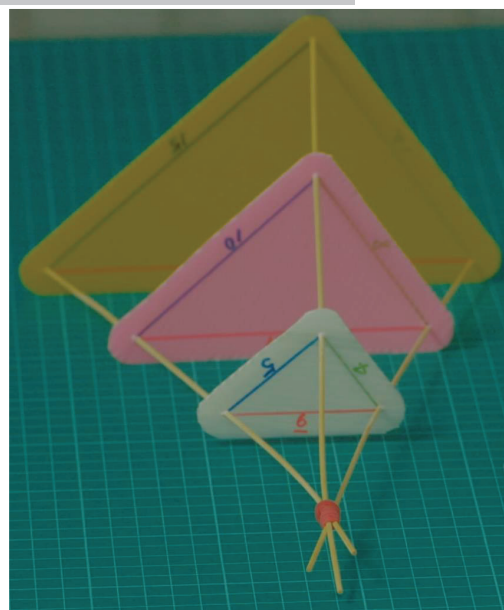




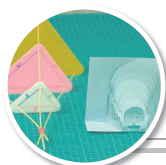
美術作品裡找出其中的數學



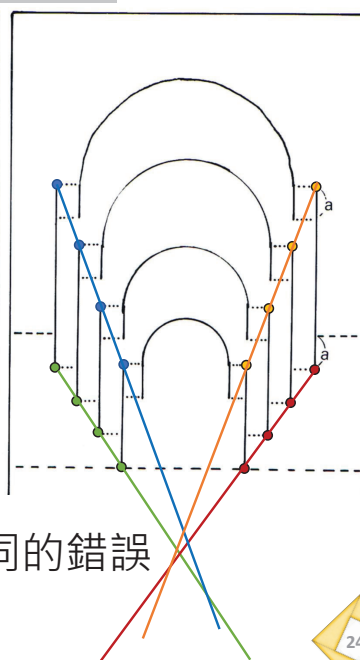
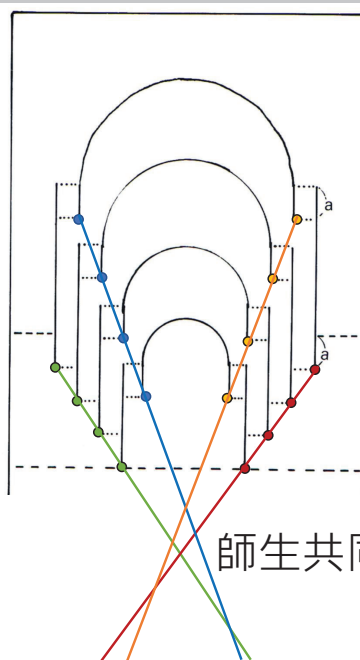
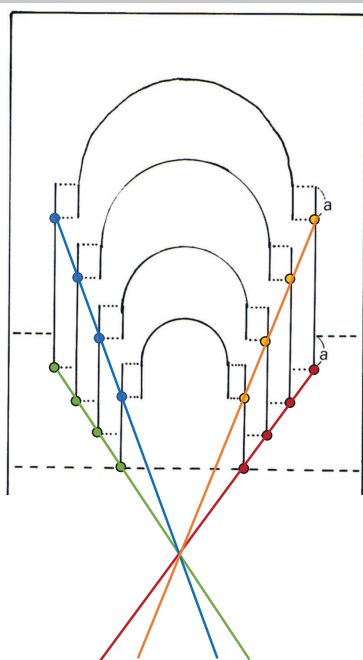
茶古正洋的紙建築



捕光捉影教具

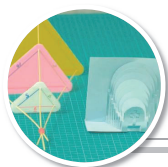


紙建築的有消失一點嗎？

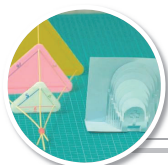
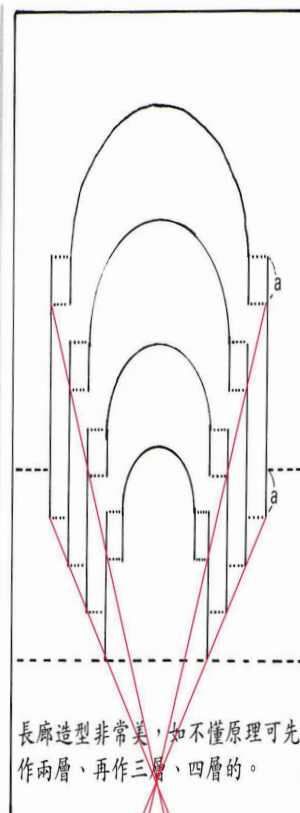
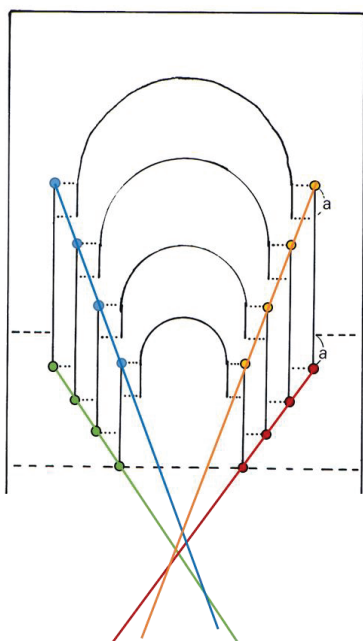


師生共同的錯誤

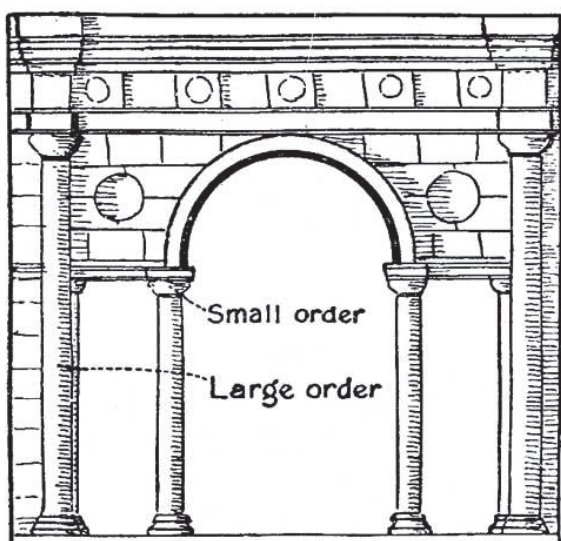
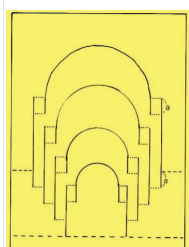




調整消失於一點



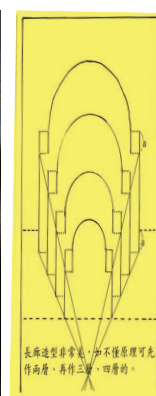
調整消失於一點對照的建築

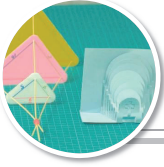


文藝復興式拱門

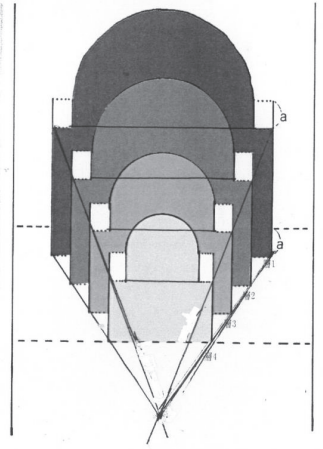
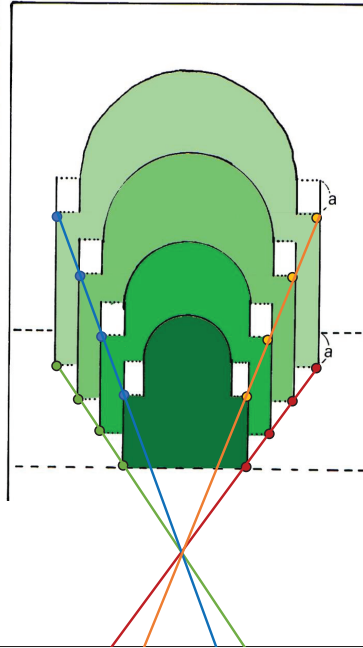
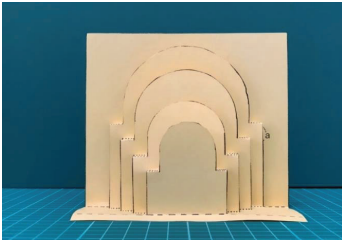


歌德式拱門





透過漸層色塊及模型照確認基本型



(2) 請紀錄「茶谷正洋之紙穹隆教堂」平面圖各層的邊長。

層	長邊	短邊	長邊:短邊比值(長邊÷短邊) 四捨五入取近似值到小數第二位
1	6.3	3.6	1.75
2	5.2	3	1.73
3	4.05	2.3	1.76
4	3	1.7	1.76

1926

《嘉義郊外》

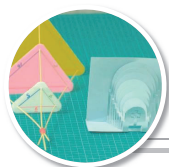
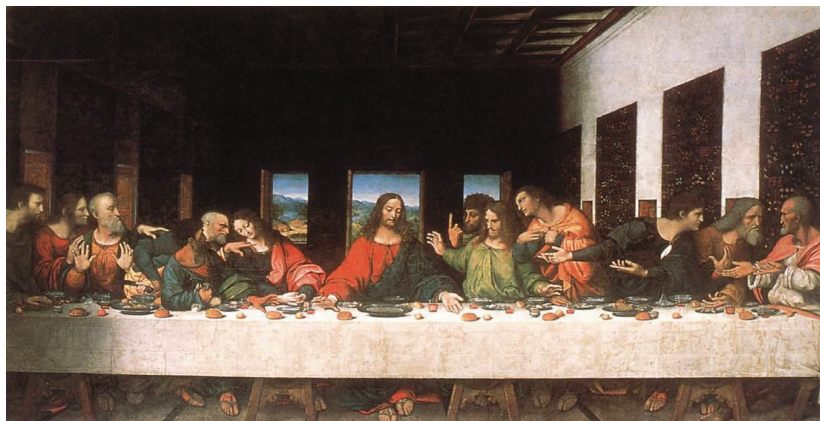
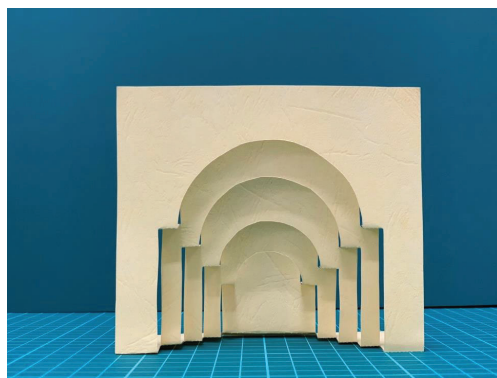
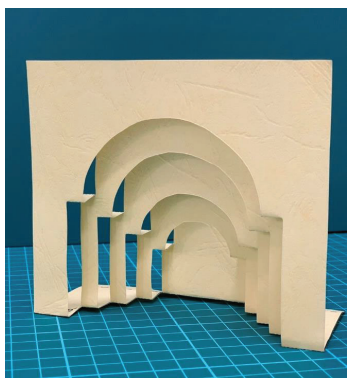
入選第七屆帝國
美術展覽會

成為台灣第一人
以油畫入選帝展
的畫家

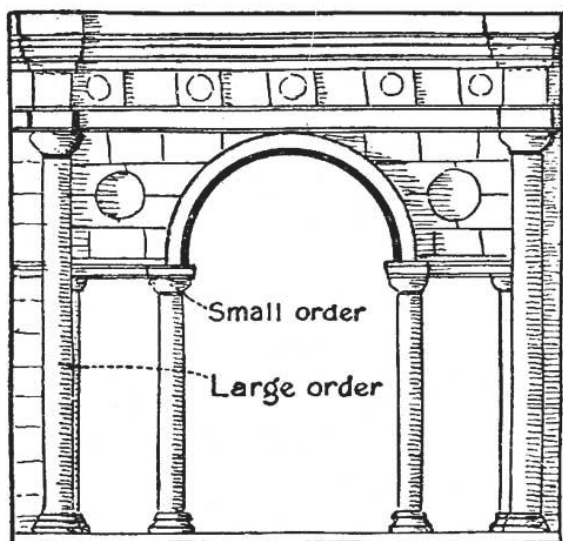
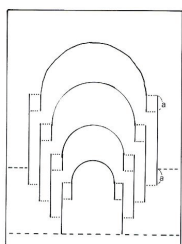


由陳澄波的畫作前後呼應

再由不同角度的紙建築回歸美術



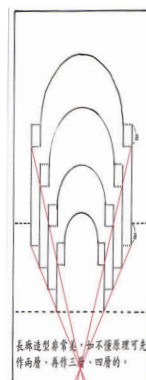
拉高模型後對照的建築

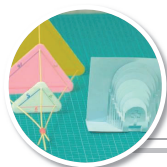
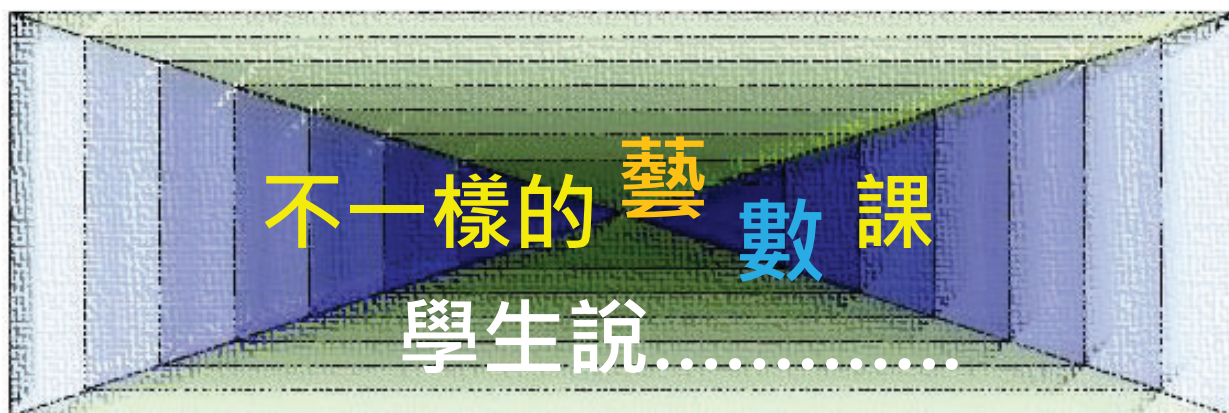


文藝復興式拱門



歌德式拱門

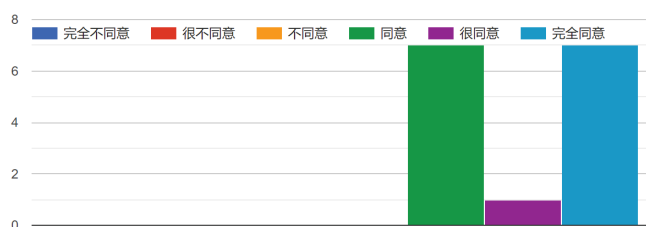




學生回饋

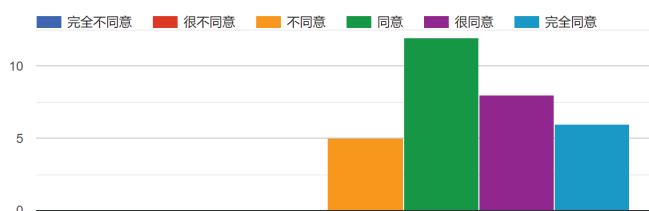
3. 我投入非常多心力在學習這個光影與透視的教學活動上

3. 我投入非常多心力在學習這個光影與透視的教學活動上。



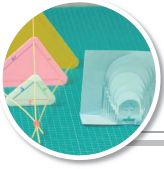
第一次公開觀課學生(已畢業)
上完一年後回饋

3. 我投入非常多心力在學習這個光影與透視的教學活動上。



第二次公開觀課學生
上完五個月後的回饋

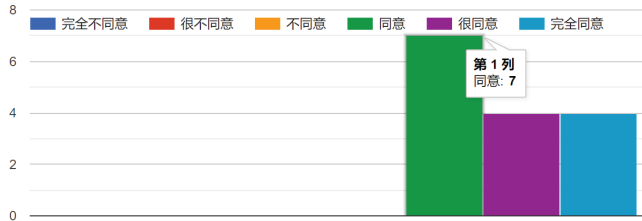




學生回饋

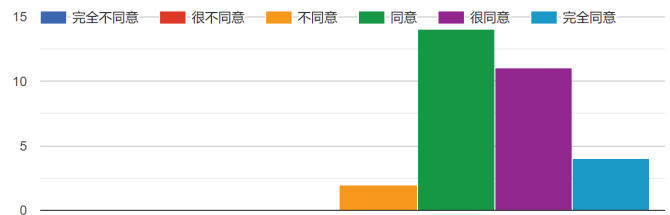
6. 這份教學活動設計，能增強我對數學與藝術的理解

6. 這份教學活動的設計，能增強我對數學與藝術的理解。

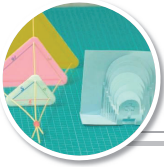


第一次公開觀課學生(已畢業)
上完一年後回饋

6. 這份教學活動的設計，能增強我對數學與藝術的理解。



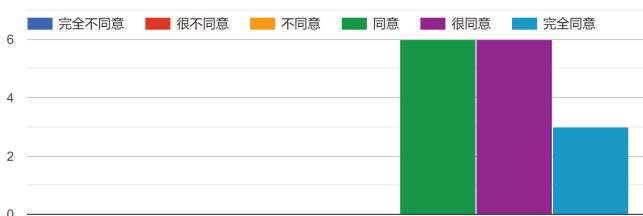
第二次公開觀課學生
上完五個月後的回饋



學生回饋

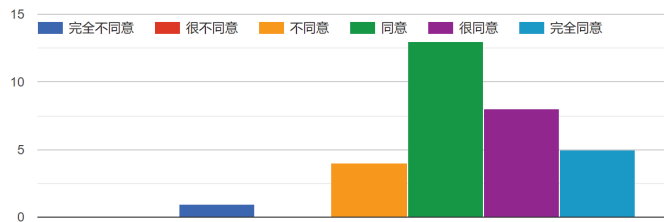
8. 這份教學活動，讓我樂意主動學習數學與察覺美感教育

8. 這份教學活動，讓我樂意主動學習數學與察覺美感教育。



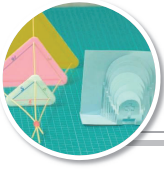
第一次公開觀課學生(已畢業)
上完一年後回饋

8. 這份教學活動，讓我樂意主動學習數學與察覺美感教育。



第二次公開觀課學生
上完五個月後的回饋

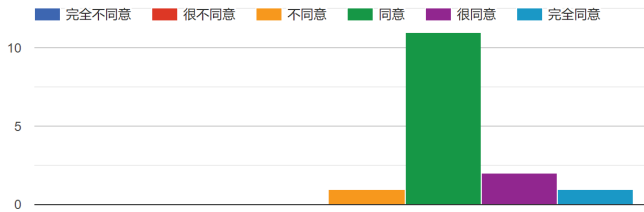




學生回饋

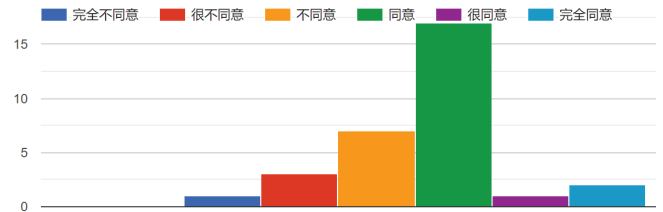
15. 學習完這個教學活動後，我的世界裡數學與藝術戀愛了

15.學習完這個教學活動後，我的世界裡數學與藝術戀愛了。

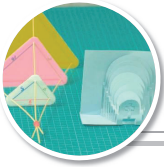


第一次公開觀課學生(已畢業)
上完一年後回饋

15.學習完這個教學活動後，我的世界裡數學與藝術戀愛了。



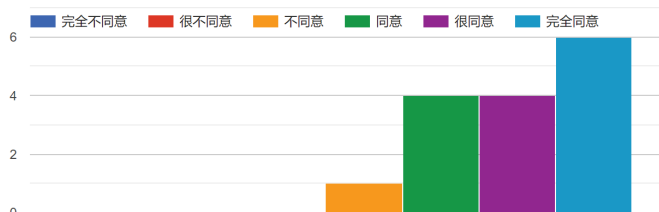
第二次公開觀課學生
上完五個月後的回饋



學生回饋

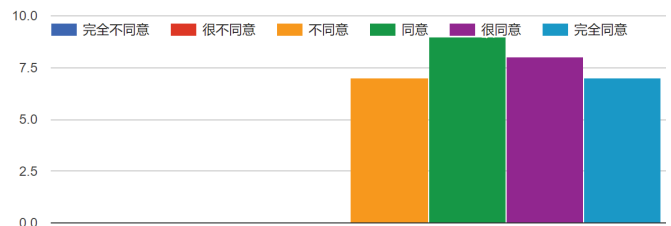
20. 在學習完這個活動後，我希望能有多一點跨領域課程

20.在學習完這個教學活動後，我希望能有多一點跨領域課程。



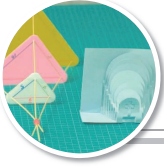
第一次公開觀課學生(已畢業)
上完一年後回饋

20.在學習完這個教學活動後，我希望能有多一點跨領域課程。



第二次公開觀課學生
上完五個月後的回饋



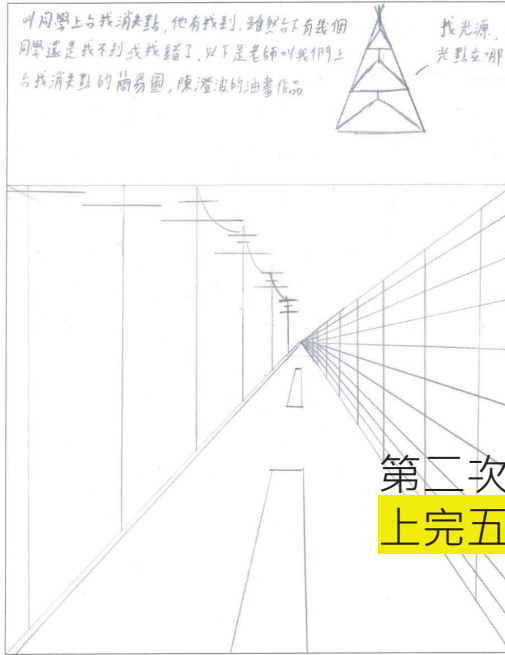


學生回饋

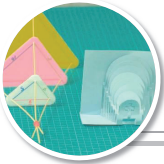
21.請寫出或畫出這堂課讓你印象最深刻的部分



21.請寫出或畫出這堂課讓你印象最深刻的部分



第二次公開觀課學生
上完五個月後的回饋



學生回饋

高中數學真的很難又無聊，還是國中那種透過自己操作和討論得到的結果比較有趣也更有記憶性，希望老師也可以繼續使用這種教學方式，尤其現在的108課綱主要注重素養題，我覺得這些東西對我們來說是有很大幫助

老師辛苦了～希望學弟妹也能體驗看看，我們這種學習方法

謝謝老師 有帶領我們做這門課程 也希望老師能帶領下一屆學弟妹讓他們知道這堂課的重要性

第一次公開觀課學生(已畢業)
上完一年後回饋



補充說明

參考原則中課程評鑑品質原則

1. 各階段課程評鑑品質原則架構

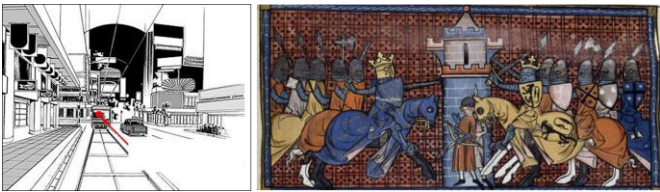
		總體架構	領域課程	彈性學習課程
課程設計		1、2、3、4	5、6、7、8	9、10、11、12
課程實施	實施準備	13、14、15、16		
	實施情形	17、18		
課程效果		23	19、20	21、22

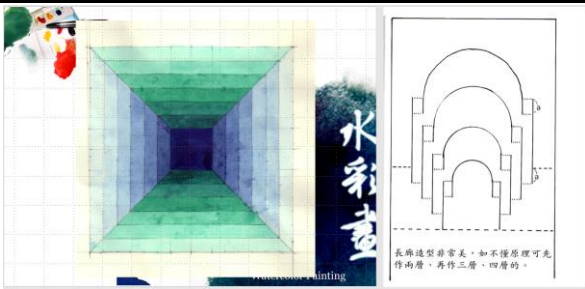
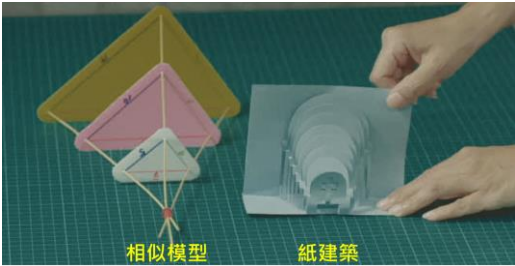
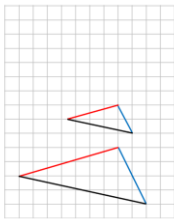
2. 細調品質原則增加適用性

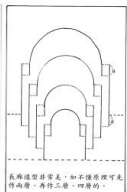
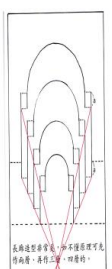
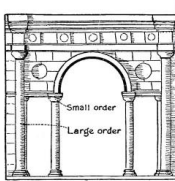
(資料來源：葉興華教授 數學領域課程質性評鑑-跨域課程觀點)

桃園市108學年度國民中小學教師素養導向優良教學示例【特優】

領域/科目		數學領域、藝術領域		設計者	許書誠(藝)、謝熹鈐(數)、 張洺輔(數)、江俊賢(數)
實施年級		九年級		總節數	共__1__節，__45__分鐘
單元名稱		光影與透視			
設計依據					
核心素養		1. 科技資訊與媒體素養： 數-J-B2 具備正確使用計 算機以增進學習 的素養。 2. 藝術涵養與美感素養： 藝-J-B3 善用多元感官，探索理解藝術與 生活的關聯，以展現美感意識。 數-J-B3 具備辨認藝術作品中的幾何形體或數量關係的素養。 3. 道德實踐與公民意識： 數-J-C1 具備從證據討論與反思事情的態度，提出合理的論述，並能和他人進 行理性溝通與合作。 4. 多元文化與國際理解： 藝-J-C3 理解在地及全球藝術與文化的多元與差異。			
學習 重點	學習 表現	數 學	s-IV-6 理解平面圖形相似的意義，知 道圖形經縮放後其圖形相似，並能 應用於解決幾何與日常生活的問題。 s-IV-10 理解三角形相似的性質，利 用對應角相等或對應邊成比例，判 斷兩個三角形的相似，並能應用於 解決幾何與日常生活的問題。	藝 術	視 1-IV-1 能使用構成要素和形式 原理，表達情感與想法。 視 2-IV-1 能體驗藝術作品，並接受 多元的觀點。 視 2-IV-3 能理解藝術產物的功能 與價值，以拓展多元視野。 視 3-IV-3 能應用設計思考及藝術 知能，因應生活情境尋求 解決方 案。
	學習 內容	數 學	S-9-1 相似形：平面圖形縮放的意 義；多邊形相似的意義；對應角相 等；對應邊長成比例。 S-9-3 平行線截比例線段。	藝 術	視 E-IV-2 平面、立體及複合媒材 的表現技法。 視 A-IV-1 藝術常識、藝術鑑賞方 法。 視 A-IV-2 傳統藝術、當代藝術、 視覺文化。 視 A-IV-3 在地及各族群藝術、全 球藝術。 視 P-IV-3 設計思考、生活美感。
教材來源		自編教材			
教學參考資源		1. 師大數學教育中心奠基進教室相似形課程「捕光捉影、如影隨形」 (謝熹鈐老師設計)。https://youtu.be/7yCM1FEouE8 2. 茶古正洋，立體摺紙建築。 3. 美術史及妹尾河童《工作大不同》、John Montague「透視圖經典教程」。			

課程目標			
1. 學生能利用透視三大原則，判斷美術畫作是否符合一點透視。 (1)遠小近大；(2)消失於一點；(3)有深度線。 2. 學生能透過紙建築與相似模型 2 個具體的模型觀察，察覺透視中的消失點就是相似形投影的光源(即縮放的原點)，進而能利用相似形的性質(對應角相等、對應邊成比例)，檢驗判斷美術畫作是否符合一點透視的結果是否正確。 3. 學生能利用數學相似角度欣賞一點透視圖形，也能在繪製縮放圖時擁有美術透視美感。			
運用之學習策略			
1. 學生透過分組討論，達到生生共建； 2. 學生上台發表及教師提問，使得師生共建； 3. 透過圖片並置對比，紙建築作品與相似模型對比，強烈的視覺刺激聚焦學習訊息，讓學生內化思考組織訊息，期待能透過具體操作，整合透視與相似投影的知識，讓這些學習內容轉化為學生的長期記憶。			
教學活動設計			
授課教師	教學活動內容及實施方式	時間分配 (分鐘)	評量
美術 (書誡)	1. 並置圖片平面與透視圖：  以圖例讓學生「回顧一點透視」及「視覺消失點」概念，聚焦透視三大原則： (1) 遠小近大； (2) 消失於一點； (3) 要有深度線。	3	請學生上台指出有立體感圖片的消失點
	2. 以藝術家陳澄波的作品為例，請學生上台找出消失點的位置，並畫出深度線。 	3	學生上台示範作答
	3. 由水彩畫方形色塊塗層也有消失點產生的隧道感連結到「茶谷正洋之紙穹隆教堂」的平面圖，請各組同學拿出自己的紙建築作品討論紙建築平面圖是否有符合透視圖法原則？並派同學上台說明。	4	小組討論，並上台發表

	 那要驗證同學的說明是否正確，其實其中含有許多數學，我們請數學老師來為大家解答。 (換數學老師上課)		
數學 (熹鈴)	4. 跟學生再次確認一點透視的原則： (1) 遠小近大； (2) 共用消失點。 另外，確認學生剛才在判斷過程中是否有動手畫畫看(預計大部分學生都沒有親手畫) ➤ 提問學生，圖形只要符合遠小近大就是透視圖嗎？遠小圖跟近大圖之間是否還要符合什麼原則？(由此連結到數學的相似性質對應邊成比例、對應角相等，不管學生的回覆如何，尚不給確定的結論) 5. 拿出數學相似模型，發給各組觀察，詢問學生模型中「是否共用一個消失點？」、「是否遠小近大？」(用上述發問引動學生思考將相似投影連結到透視圖) 6. 請學生觀察相似模型與紙建築的平面圖之間是否有關連性或共同點？(可提示學生拿出紙建築作品與相似模型一同比較)  (期待學生發現消失點就是光源、遠小圖跟近大圖成比例)	5	小組討論 老師巡視各組狀況，找出特色組別發表
	7. 利用學習單，讓學生畫出相似模型中尋找光源的位置(如右圖)，喚醒舊經驗：三角形間要相似形且平行擺放，才能讓竹籤(即光線)交於一點，連結到紙建築是否有消失於一點？ 	20	學生實際測量並完成學習單

	請學生畫畫看。學生手繪的誤差，所以有些有交於一點有些沒有，帶出用數學方法確認。 確定有平行之下，則須再確認遠小圖跟近大圖是否有相似？請學生量量看，紙建築的平面圖的短邊與長邊，並計算比值，確認是否相似？ (提供計算機，以解決繁雜的計算影響學習)		
	8. 再來給同學看一幅畫(達文西最後的晚餐)， (1) 請問同學這幅畫的名稱？ (2) 誰的作品？ (3) 是否是一點透視？ 我們請美術老師來為大家介紹。 (換美術老師上場)	1	學生共同回答
美術 (書誠)	9. 並置圖片:最後晚餐—中世紀版本(多重視點)/達文西版本(一點透視)請學生觀察兩圖之差異，並分享多重視點/一點透視所呈現的不同視覺效果為何?(不預設何者為美及正確)	4	師生共建問答
	10. 再談紙建築，如果在消失點沒有交於一點下如何調整？請學生上台發表。 11. 並置圖片:原始紙建築與高度拉長紙建築，再延伸到哥德式拱門平面繪圖及建築的照片，再次呈現一點透視的建築震撼。  此圖透視簡單，如不據原理可見 得兩層，是得三層，四層的。  此圖透視簡單，如不據原理可見 得兩層，是得三層，四層的。  文藝復興式拱門  歌德式拱門	5	學生上台發表

國民中小學彈性學習課程品質原則

層面	評鑑重點	課程發展品質原則
課程設計	學習效益	9.1 各彈性學習課程之單元或主題內容，符合學生之學習需要及身心發展層次，對其持續學習與發展具重要性。
		9.2 各彈性學習課程之教材、內容與活動，重視提供學生練習、體驗、思考、探究、發表及整合之充分機會，學習經驗之安排具情境脈絡化、意義化及適性化特徵，確能達成課程目標。
	內容結構	10.1 各年級各彈性學習課程計畫之內含項目，符合主管機關規定，如年級課程目標、教學單元/主題名稱、單元/主題內容摘要、教學進度、擬融入議題內容摘要、自編或選用之教材或學習資源和評量方式。
		10.2 各年級規劃之彈性學習課程內容，符合課綱規定之四大類別課程（統整性主題/專題/議題探究、社團活動與技藝課程、特殊需求領域課程、其他類課程）及學習節數規範。
		10.3 各彈性學習課程之組成單元或主題，彼此間符合課程組織的順序性、繼續性及統整性原則。
	邏輯關連	11.1 各年級各彈性學習課程之規劃主題，能呼應學校課程願景及發展特色。
		11.2 各彈性學習課程之教學單元或主題內容、課程目標、教學時間與進度及評量方式等，彼此間具相互呼應之邏輯合理性。
	發展過程	12.1 規劃與設計過程中，所蒐集且參考及評估各彈性課程規劃所需之重要資料，如相關主題的政策文件與研究文獻、學校課程願景、可能之教材與教學資源、學生先備經驗或成就與發展狀態、課程與教學設計參考文獻等。
		12.2 規劃與設計過程具專業參與性，經由彈性學習課程規劃小組、年級會議或相關教師專業學習社群之共同討論，並經學校課程發展委員會審議通過。特殊需求類課程，並經特殊教育相關法定程序通過。
實施準備	師資專業	13.1 校內師資人力及專長足以有效實施各領域/科目及彈性學習節數課程，尤其新設領域/科目，如科技、新住民語文之師資已妥適安排。
		13.2 校內行政主管和教師已參加主管機關及學校辦理之新課程專業研習或成長活動，對課程綱要內容有充分理解。
		13.3 教師積極參與各領域/科目教學研究會、年級會議及專業學習社群之專業研討、共同備課、觀課及議課活動，熟知任教課程之課綱、課程計畫及教材內容。
	家長溝通	14.1 學校課程計畫能獲主管機關備查，並運用書面或網路等多元管道向學生與家長說明。
	教材資源	15.1 各領域/科目及彈性學習課程所需審定本教材，已依規定程序選用，自編教材及相關教學資源能呼應課程目標並依規定審查。
		15.2 各領域/科目及彈性學習課程之實施場地與設備，已規劃妥善。
	學習促進	16.1 規劃必要措施，以促進課程實施及其效果，如辦理課程相關之展演、競賽、活動、能力檢測、學習護照等。
實施情形	教學實施	17.1 教師依課程計畫之規劃進行教學，教學策略及活動安排能促成本教育階段領域/科目核心素養、精熟學習重點及達成彈性學習課程目標。
		17.2 教師能視課程內容、學習重點、學生特質及資源條件，採用相應合適之多元教學策略，並重視教學過程之適性化。

層面	評鑑重點	課程發展品質原則
	評量回饋	18.1 教師於教學過程之評量或定期學習成就評量之內容及方法，能掌握課綱及課程計畫規劃之核心素養、學習內容與學習表現，並根據評量結果進行學習輔導或教學調整。
		18.2 各領域/科目教學研究會、年級會議及各教師專業學習社群，能就各課程之教學實施情形進行對話、討論，適時改進課程與教學計畫及其實施。
課程效果	目標達成	21.1 學生於各彈性學習課程之學習結果表現，能符合課程設計之預期課程目標。
		21.2 學生在各彈性學習課程之非意圖性學習結果，具教育之積極正向價值。
	持續進展	22.1 學生於各類彈性學習課程之學習成就表現，具持續進展之現象。