

臺北市立 興雅 國民中學 113 學年度 彈性學習課程計畫

課程名稱	實作思維		課程類別	☒ 統整性主題/專題/議題探究課程 ☐ 社團活動與技藝課程 ☐ 特殊需求領域課程 ☐ 其他類課程
實施年級	☒ 7年級 ☐ 8年級 ☐ 9年級 ☒ 上學期 ☒ 下學期		節數	隔週(單週)上課（與遇見術人對開）
設計理念	這是一學期的跨領域的實作課程，包含探索的體驗、想法的實踐、對錯誤的反思、問題解決策略的型塑、知識作品的創造，這些皆是終身學習中重要的環節。本課程連結數學領域、藝文領域、科技領域，但課程的重點不是知識本身，而是在學習如何學習的過程中，更進一步認識自己的想法會有什麼樣的發展可能。精心準備讓不同人格特質的學生能夠參與並產生好奇的多元素材，透過教學設計，使後段的學生有更多的機會去經驗有價值的錯誤並反思修正自己的策略、使前段的學生能自己問出下一個問題開創學習的延展性，讓各種學生有實際運用知識的場景，將所學的知識用自己的創造力來呈現。表面上本課程有幾個不同的學習主題，但其背後有連貫學習目標與內涵，不強調於精熟最後的知識結論，強調的是內在動機的引發與自發性想法發展歷程的體驗與成長。讓學生參與「在現象中產生好奇」→「先用直覺回應問題」→「進一步對操作過程主動觀察與思考」→「在變化的例子中發現永恆不變的知識核心」→「學習使用知識的想像與創造」的系列學習。			
核心素養 具體內涵	校本核心素養能力指標： 1-1-1學生能經由觀察發現問題或現象。（探索力） 1-1-2學生能對問題或現象進行獨立思考、分析及組織歸納。（創思力、跨域力） 1-2-1學生能具體提出解決方案。（行動力） 1-2-2學生能選擇適當策略，並依據策略實際行動。（應變力） 2-1-1學生能具備利他知能與態度。（包容力） 2-1-2學生能具備合作態度，完成學習任務。（溝通力）			
學習重點	學習 表現	數學領域 s-IV-4 理解平面圖形全等的意義，知道圖形經平移、旋轉、鏡射後仍保持全等，並能應用於解決幾何與日常生活的問題。 s-IV-5 理解線對稱的意義和線對稱圖形的幾何性質，並能應用於解決幾何與日常生活的問題。 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。 藝術領域 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。 表1-IV-2 能理解表演的形式、文本與表現技巧並創作發表。 表1-IV-3 能連結其他藝術並創作。 科技領域 運 t-IV-4 能應用運算思維解析問題。 設 c-IV-2能在實作活動中展現創新思考的能力。 設 s-IV-1能繪製可正確傳達設計理念的平面或立體設計圖。		

	學習 內容	1. 各種不同素材的探索歷程中系統思考的方法。 2. 結合知識的魔術相關程序型步驟的原理原則。 3. 科技產品對學習的助力與善用工具解決問題的素養。 4. 創造力的層次與設計的原理原則。 5. 六邊形翻翻卡 FLEXAGON 中的原理。 6. 摺紙作品的逆向工程。 7. 錯覺藝術在不同領域中的相關素材。		
課程目標	學生能在課程中找到自己感興趣的問題，並對其進行探究與進一步的自主學習。在多元的學習素材使好奇心的開展有足夠的廣度，又能因不同活動背後共同的學習內涵讓實際的探索與思考有累加的深度。 1. 讓學生體驗從觀察者→思考者→探索者→設計者的系列歷程，並能將所學形成自己的知識作品(解出來、摺出來、畫出來、組合出來、表演出來、展示出來)。 2. 能在任務導向的學習情境中，得到數學、藝術、科技等跨領域學習體驗。 3. 在得到知識結論之前學生能自己進行猜測、實驗、測試，經歷不完整知識到完整知識的漸進歷程。 4. 能從自身的實作經驗出發，在每一次與問題的互動中，檢視自己的學習，建立正向反饋的學習迴路，並進而養成終身學習的態度與自主學習能力。 5. 學生能在課程中探索自己的興趣，在直覺與知識的互動、想法與知識的互動的發展歷程中，拓展學習的深度與廣度。			
總結性評量- 表現任務	上學期 任務名稱：面對問題的第一步(2分鐘短講) 任務說明：使用兩種以上的觀點，在同一問題中，運用所學觀察特質與分析關聯性等策略，提出兩種(以上)不同的探索路徑，進行2分鐘短講。 下學期 任務名稱：面對問題的下一步(2分鐘短講) 任務說明：對一個問題的困惑出發，扮演觀察者、思考者、探索者、創作者的系列過程，進行3分鐘短講。 任務要求：分享內容中需要包含面對問題探索歷程中的猜測、實驗、修正與反思。			
學習進度 週次/節數	單元/子題		單元內容與學習活動	形成性評量(檢核點)/期末總結性
第1學期	第1週	本課程內容與課程核心精神	以一個思考題的實作，讓學生在溝通與互動中理解為什麼要上這樣的一堂課。內容包含： 1. 國際素養測驗(PISA)的一份統計 2. 思考題的實作中看見自己的學習 · 思考的階梯	學習單——思考的啟動 能和同學討論這一堂體驗課過後，整學期有什麼樣的學習目標。
	第3週 第5週 第7週	實作探索力一： 如何面對無法一下子解決的問題 ——啟動思考的第一步	以觀察思考力為主的看圖問問題，設置清晰易懂的題目但答案不容易得到，鍛鍊學生先用直覺參與問題，再進一步從操作中慢慢修正與調整。	學習單——直覺的參與 學習單——重新再觀察一次問題 能在操作前臆測所需時間。 能在老師提示下重新再看一次問題，並反饋自己第一個猜測。 能在實作經驗中調整原來看法並逐步形成新策略。 能在在問題解決後主動去發現下一個問題。
	第9週 第11週 第13週	實作探索力二： 從變化中看見不變的規律：	以邏輯的概念與循環的概念結合表演藝術展現在情境中由已知推未知的知識魅力，在神奇現象後進行探索分析創造與設計。	學習單——變化中的不變 能夠大膽估算並再一次思索可能的誤差。

		——在主動的實驗後形成對規律的猜測與驗證	1. 計算機 Pattern 魔術的探索與設計(一)(二) 2. 撲克牌 Pattern 魔術的探索與設計 骰子 Pattern 魔術的探索與設計	了解行動載具上的計算機有何特色，並使用其特色解決神奇魔術背後的奧秘。 能分類並排序混亂的撲克牌，並運用鎖設計的 PATTERN 與有創意的台詞表演魔術。並在空白紙卡上打破撲克牌的數字限制完成自己的新設計。 能知道骰子點數位置的規律，運用 PATTERN 表演魔術與設計新的表演方式。 能破解結合三種素材的綜合版魔術，並說明其原理。
第15週 第17週 第19週		實作探索力三： 創意知識作品的形成 ——從精準複製到啟動變化再到無限的創造力	FLEXAGON 是一個很有魔術效果的摺紙作品，透過觀察、發現最後自己製作出來，並以此布滿正三角形格子點的底板進行階段性數學藝術創作： 一. 複製(對稱秩序感的體驗) 1. 平移複製 2. 鏡射複製 3. 旋轉複製 二. 開使變化 1. 圖層的變化 2. 曲線的變化 三. 拓展與自由創作 1. 向不同的旋轉角度拓展 2. 向立體圖拓展 3. 向錯視立體圖拓展 4. 綜合性創作 5. 配色的藝術 http://www.wenliku.com/color/ (用科技體驗配色創作的新可能) 四. 「合作」出新作品 結合興雅國中數學步道中鑲嵌的知識，做出可以和同學拼貼再一起的鑲嵌作品。 五. 跳出思維的框架 1. 用剪刀在模板紙中剪一個形狀，再去翻，會有什麼變化？ 2. 將 FLEXAGON 模板摺不同的方向進行黏組，試看看能創造出什麼不同的作品。 3. 從一個成品的拆解研究其組成，用1/4張 A4白紙重製一個 FLEXAGON	學習單——從1到 N 的變化 觀察 FLEXAGON 模板的顏色排列，並利用工具完成製作。 以自己製作好的模板為底，在上面的正三角形個子點進行基礎創作。 猜測並驗證不同旋轉角度的變化所產生的結果。 進行有上下層交疊的底圖進行旋轉與鏡射。 曲線繪製工具的使用，拓展作品的新可能。 結合上學期的矛盾空間進行創作。 比較各種塗色模式的不同，並善用科技工具協助配色。 小組同學把幾張正六邊形模板在設計後拼成一張大的新作品。 能從不同的角度展現創造力豐富的變化。 逆向工程的學習，用白紙取代模板紙來製作。

	第21週	總結性評量：面對問題的第一步(2分鐘短講)	整合多元學習素材，組織個人論點，使用兩種以上的觀點，在同一問題中，運用所學觀察特質與分析關聯性等策略，提出兩種(以上)不同的探索路徑，進行2分鐘短講。	互評表與自評表： 能說出自己的特色與同學作品的優點 能欣賞不同成果之間的差異
第2學期	第1週 第3週 第5週 第7週 第9週	實作探索力四： 從錯誤中看見修正的價值——掌握規律後進行錯誤的修正並進一步反思規律的意義	從積木圖形的眾多例子中發現描述立體圖形的原理原則，並且從最初學步驟，到不受步驟限制，到學習放慢操作專注於立體空間的想像，最後能在平面積木中試著檢視錯誤並完成作品。 1. 年度設計獎數學 APP 中的認識由正立方體搭建的各種立體圖形。 2. 立體圖形的鳥瞰圖結構。 3. 不可能的三角形的繪製公式，與不用公式可以怎麼繪製。 4. 不可能的方塊的繪製公式，與不用公式可以怎麼繪製。 5. 空間邏輯的先後次序與矛盾空間的結構。 將創造出的作品依三種視角進行塗色。	學習單——變化中的不變 能操作 APP 中的各種立體變換，並觀察其組成結構。 能在正三角形方格紙上完成各種立體圖形的繪製與創造。 能在正三角形方格紙上完成矛盾空間的繪製與創造。 能用5立方單位的柱體平面積木去完成立體圖形、矛盾空間的繪製與創造。 將塗色的立體圖形添加文字設計，創造出有立體空間感與圖像聯想的卡片。
	第11週 第13週 第15週 第17週	實作探索力五： 從操作中看見思考的力量——透過操作體驗與感知規律的力量與變化的內涵	連結前兩大主題所學，能在不同的情境中辨識問題的核心，分析關鍵資訊的變化，發現變化的題目背後不變的方法。以形狀中的美感與智慧作為素材，從操作中看見思考的力量，能夠用自己的創造力形成作品，並能在修正與調整中看見新想法。 1. 從 A4影印紙的長寬學習生活物件的特殊比例。 2. 用線對稱與點對稱進行遊戲、魔術，並且透過自己造的例子完成美麗的作品。 3. 一刀剪的規則與想法，用千變萬化的例子看到中垂線與角平分線的力量。 用萬花尺的大小尺齒輪搭配，結合在前面課程中其他情境學到的循環之概念，繪製有秩序感的各種循環曲線。	學習單——放慢思考速度的操作 能比較對稱圖形與非對稱圖形的差異，並能將結合表演藝術用自己的創意展現學習成果。 能在操作中使用化繁為簡的解決問題能力、化簡為繁的設計能力。 能在各種特殊圖形、各種字母的一刀剪題目中，看到所有一刀剪的摺紙手段都可以被歸類成兩種。 能選擇不同的齒輪數來搭配出自己想要的循環，並用繪製出指定圖形。
	第19、21週	總結性評量：面對問題的下一步(3分鐘短講)	整合多元學習素材，組織個人論點，對一個問題的困惑出發，扮演觀察者、思考者、探索者、創作者的系列過程，進行3分鐘短講。	互評表與自評表： 能說出自己的特色與同學作品的優點 能欣賞不同成果之間的差異
議題融入實質內涵	閱讀素養 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。 品德教育 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J7 同理分享與多元接納。 生涯規劃教育 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。			

	涯 J4 了解自己的人格特質與價值觀。		
評量規劃	學期評量項目、配分比例： 課堂參與度(主動發表與成果分享)：40% 上學期總結性評量(面對問題的第一步短講)：30% 下學期總結性評量(面對問題的下一步短講)：30%		
教學設施 設備需求	剪刀、膠水、自製牌卡、校本特色課程教具包、電腦、大屏、平板電腦		
教材來源	自編校本特色教材	師資來源	吳如皓、李鈺琪、劉奕漢、繆儀萍、廖文鈺、曾璽佳
備註			