

臺北市民族實驗國民中學112學年度自主選修課程計畫

課程名稱	動手做藝數	課程類別	<input checked="" type="checkbox"/> 統整性主題/專題/議題探究課程 <input type="checkbox"/> 社團活動與技藝課程 <input type="checkbox"/> 特殊需求領域課程 <input type="checkbox"/> 其他類課程
實施年級	<input checked="" type="checkbox"/> 7年級 <input checked="" type="checkbox"/> 8年級 <input type="checkbox"/> 9年級 <input checked="" type="checkbox"/> 上學期 <input type="checkbox"/> 下學期	節數	每週 2 節 於第一、二學季開課
設計理念	數學除紙筆計算之外，若加入實際動手操作的課程，可讓幾何從抽象變具體，學生可從中發現數學的實用性、趣味性與美感，藉此降低學生與數學的疏離。課程中結合藝術領域來深化對數學基礎概念的建立有莫大的幫助，本課程是「做中學」的實踐。		
核心素養 具體內涵	J-B 瞭解並接納自我，對自我展現期許或需求，遇見問題能積極 提出解決策略，透過努力與付出，提升挫折容忍力，激發自我的潛能，盡力追求滿足，從而獲得自我超越的成功經驗。		
學習重點	學習 表現	n-I-7 理解長度及其常用單位，並做實測、估測與計算。 s-I-1 從操作活動，初步認識物體與常見幾何形體的幾何特徵。 s-II-3 透過平面圖形的構成要素，認識常見三角形、常見四邊形與圓。 s-II-4 在活動中，認識幾何概念的應用，如旋轉角、展開圖與空間形體。 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。	
	學習 內容	1. 了解摺紙的基本概念與實做，從摺紙中奠基平面與立體幾何圖形的認知，如對稱圖形、正多邊形、菱形、平行四邊形的性質，並從實做中建立審美觀念。 2. 從手做木工中學習簡易機器如砂輪機、線鋸機、手持式鋸子、雕刻刀等工具的使用，並能根據設計圖的尺寸製作處實際的成品。 3. 能從三視圖中了解實物各面的結構，動手做出實用性的生活小物與玩具。	
課程目標	1. 能熟悉摺紙的基本名稱並了解面的對稱性、垂直、平分、中垂線的數學意義。 2. 能由基本元件組合出正六面體、正十二面體、正二十面體及各種多面體。 3. 能由三視圖解讀設計圖與實物的對應性，並能使用機具自行動手完成各單元的成品。		
總結性評量 -表現任務	1. 能完成學習單並說明各單元與數學的相關性。 2. 在公開場合展演自己的作品並詳盡解說完成作品流程與細節。 3. 能由給定的基本元件，自行創作組合出不同的立體結構並能上台分享創意發想的心得。 4. 能由給定的設計圖動手完成指定的成品，並練習自行繪出設計圖動手完成自己的創意作品。		

學習進度 週次/節數	單元/子題		單元內容與學習活動	檢核點(形成性評量)
第一學期 第1季	第1-2週	翻摺六邊形	<ol style="list-style-type: none"> 1. 還原六邊形信封-用 A4紙摺出六邊形400元信封。 2. 一長條摺出翻摺六邊形。 3. 對稱與旋轉練習。 4. 欣賞利用對稱與旋轉及色彩形成的作品。 5. 完成平面正六邊形學習單。 6. 利用對稱與旋轉設計作品。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成六邊形信封。 2. 完成翻摺六邊形。 3. 完成旋轉對稱學習單。 4. 各組作品拍照。
	第3週	摺紙玩數學30度60度90度	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用色紙摺出特殊角(30度60度45度)。 2. 能理解學習單上表示之摺紙痕跡與對應關係。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 摺出特殊角。 2. 完成學習單。
	第4-5週	平行星動(平面與立體)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以單張色紙完成平行四邊形的平面與立體基本元件 2. 複製基本元件八個，分別組合出平面與立體的平行星動成品 3. 由完成的實體經平行移動後呈現不同的平面圖形 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依序完成平行四邊形的基本元件 2. 由基本元件組合出平面與立體的平行星動作品。 3. 各組作品拍照。
	第6週	截半立方體與截角立方體的堆疊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 摺出原面積四分之一的正方形基本元件，並組合出正立方體 2. 將原立方體改摺成缺一角、缺二角、缺八角的截半立方體 3. 各組將作品串列推疊在一起呈現不同的連結組合 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依序完成正立方體、截一角立方體、截二角立方體、截八角立方體 2. 各組根據完成的各種立方體，串列推疊出不同的連結組合。 3. 各組作品拍照。
	第7週	月曆菱形十二面體組合	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以 A4厚紙裁成條狀的四小張 A4縮小版紙條，過程中說明相似形的數學概念。 2. 每小張裁成7個相同大小的菱形條，過程中說明菱形的性質與摺法。 3. 以七張菱形條組合成十二面體。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依序完成四張基本元件。 2. 由基本元件編成菱形十二面體。 3. 各組作品拍照。

	第8週	六面體旋轉環	<ol style="list-style-type: none"> 1. A4紙摺出六面體旋轉環。 2. 利用對稱旋轉原理設計翻轉圖案。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 摺出六面體旋轉環。 2. 利用對稱旋轉原理設計翻轉圖案。 3. 各組作品拍照。
	第9週	打包帶球製作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用包裝教科書的打包帶編織球體，球面由三角形與五邊形所組成 3. 引導學生思考從球體的直徑來計算打包帶條的長度 4. 由數學觀念推導作品中五邊形數與三角形數量的關係 5. 使用工具與器材：打包帶條、直尺、膠帶台，尾夾 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依序完成三角形、五邊形的基本編法。 2. 由三角形、五邊形組合出整個球體 3. 各組作品拍照。
第一學期 第2季	第1週	立面化八面體	<ol style="list-style-type: none"> 1. 認識柏拉圖多面體(利用外角和定理證明正多面體共有5種)。 2. 一張色紙摺成平行四邊形元件。三張組合成一個模組。 3. 將兩模組拼成立面化八面體。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依序完成基本元件。 2. 由基本元件組成立面化八面體。 3. 各組作品拍照。
	第2週	正二十面體綵球/燈籠	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以圓規畫出正六邊形正三角形，以雕刻刀將三角形內部刻出個人設計的圖案。 2. 摺出二十個圓內接正三角形組合正二十面體。 	<ol style="list-style-type: none"> 4. 依序完成二十張正三角形基本元件。 5. 由基本元件組成正二十面體。 6. 各組作品拍照。
	第3週	立體鑲嵌	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將一張模板剪出十二面*5張(60隻海馬勿剪開)。 2. 製作立體鑲嵌-海馬球。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依序完成十二張正三角形基本元件。 2. 由基本元件組成正十二面體。 3. 各組作品拍照。
	第4週	平面鑲嵌	<ol style="list-style-type: none"> 1. 平面鑲嵌原理與欣賞。 2. 平面鑲嵌設計(可用剪紙拼接或繪圖)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 個人設計一鑲嵌基礎元件。 2. 利用基礎元件鋪滿平面。 3. 各組作品拍照。

	第5週	謝爾賓斯平面-立體聖誕樹卡	<ol style="list-style-type: none"> 1. 簡報介紹謝爾賓斯三角形組的建築物。 2. 讓學生思考四層謝爾賓斯體需是由幾個三角形的基本元件所組成。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能說明謝爾賓斯的基本圖形架構。 2. 完成聖誕樹卡片。 3. 各組作品拍照。
	第6週	謝爾賓斯立體組合	<ol style="list-style-type: none"> 1. 簡報介紹謝爾賓斯三角形組的建築物。 2. 讓學生思考四層謝爾賓斯體需是由幾個三角形的基本元件所組成。 3. 三層謝爾賓斯立體組合。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能說明謝爾賓斯的基本圖形架構。 2. 完成三層謝爾賓斯實體。 3. 各組作品拍照。
	第7週	基本器具操作說明與翻山板製作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生科教室上課注意事項說明、認識教室裡的機器、電源位置、各項工具的使用說明。 2. 簡報說明翻山板的製做流程。 3. 將木板以線鋸機切割成12片，上下兩端以砂輪機磨成圓弧狀。 4. 以緞帶引線於各版間並以木工膠黏合來完成翻山板。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檢視十二片的大小是否相等。 2. 檢視各版上下緣是否以砂輪機磨成圓弧形。 3. 完成翻山板並檢視是否流暢移動。 4. 各組作品拍照。
	第8週	莫比烏斯環紙+飛機大賽	<ol style="list-style-type: none"> 1. 製作莫比烏斯環。 2. 欣賞莫比烏斯環的應用。 3. 改變環的數量，黏合後剪開，先預測結果，並感受大自然的魅力。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成莫比烏斯環。 2. 剪出各種作品。 3. 各組作品拍照。
	第9週	六元件卡榫摺紙組合	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以木製六元件卡榫說明本單元的基本元件。 2. 說明基本元件的側視圖、俯視圖、正視圖、後視圖。 3. 以木製實體操作組合的要領，再以所摺的六元件組合成互卡的實體。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 體驗木製卡榫的組合。 2. 完成六卡榫基本元件並組成立體實物。 3. 各組作品拍照。
	第10週	五角星燈籠	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以五邊形黏合成十二面體(最後一面鏤空)。 2. 以手機手電筒照或準備 led 小燈泡。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 觀察五邊形與五角星的邊長。 2. 完成作品並設計。 3. 各組作品拍照。
視學生興趣及需求，可彈性調整課程內容，以下為備案。				
1		正五邊形元件組合裸空多面體	<ol style="list-style-type: none"> 1. 說明正方形、正六邊形、正八邊形的內角度數與三種正多邊形的摺法 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檢視正五邊形的基本元件是否完成。

			<ol style="list-style-type: none"> 說明正五邊形的內角度數，並以色紙摺出正五邊形為基本元件 完成30個基本元件並組合成裸空多面體 	<ol style="list-style-type: none"> 以三元件的組合來連結多邊形實體 各組作品拍照。
2	W-X-Y-Z 四軸立體組合		<ol style="list-style-type: none"> 說明三軸間各面的垂直關係 由三個基本元件組成一三角形形成一個面 說明面與面間元件的組合方式 組合四軸立體組合並觀察各面之間的關係 	<ol style="list-style-type: none"> 檢視基本元件是否完成 檢視兩面的組合方式 完成 W-X-Y-Z 四軸立體組合 各組作品拍照
3	環環相扣正立方體組合		<ol style="list-style-type: none"> 基本元件的裁切與立方體的摺紙示範 三個扣環組成一正立方體示範 81環扣組成27立方體(3x3x3) 	<ol style="list-style-type: none"> 完成81個基本元件並組合成扣環鏈 依空間概念將81環扣鍊組成3x3x3的正立方體 各組作品拍照
4	兩塊積木的榫接練習與基本器具操作說明		<ol style="list-style-type: none"> 生科教室上課注意事項說明、認識教室裡的機器、電源位置、各項工具的使用說明 積木的互補榫接對照圖視的說明 依設計圖完成兩積木的榫接 	<ol style="list-style-type: none"> 檢視積木上須畫線切割處是否正確 使用雕刻刀修補卡榫接縫處 完成兩積木榫接並將各組作品拍照
5	三積木魯班鎖		<ol style="list-style-type: none"> 以魯班鎖實物對應三視圖的呈現 使用線鋸機切割畫線處，以剉刀或雕刻刀修飾卡榫處能緊密接合 熟練魯班鎖的拆解與組合 	<ol style="list-style-type: none"> 在積木上畫出須使用線鋸機切割的地方 檢核三積木榫接的緊密與否 魯班鎖的拆解與組合是否熟悉
6	30x30mm 魯班鎖製做		<ol style="list-style-type: none"> 以30x30x100mm的松木製做魯班鎖 繪製三積木的榫接圖並進行機具切割 以砂紙、銼刀將一積木修成圓柱以利轉動 熟悉大魯班鎖的拆解與組合 	<ol style="list-style-type: none"> 在積木上畫出須使用線鋸機切割的地方 檢核三積木榫接的緊密與否 魯班鎖的拆解與組合是否熟悉
7	河內塔製作		<ol style="list-style-type: none"> 簡報說明河內塔的移動規則，並以三環與四環實際操作移動 裁切各尺寸零件長度並製做直徑大小不等的五環 自行以完成的作品分別移動三環、四環、五環到指定的圓柱上 	<ol style="list-style-type: none"> 檢視完成的環狀板是否有不同的直徑 檢視完成的河內塔作品是否牢固 紀錄移動三環、四環、五環所需的時間

8	三角餐桌墊與六角桌墊	<ol style="list-style-type: none"> 1. 簡報說明三角餐桌墊與六角桌墊的製作流程 2. 說明三角與六角桌墊可互相轉換的數學性質為角度的互補性 3. 檢視三視圖與桌墊成品的對應關係並在木條上畫出須使用線鋸切割的部分 4. 熟練三角桌墊與六角桌墊的組合 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檢視木條上須切割的畫線是否正確 2. 各組相互比較完成的桌墊是否可以密切接合 3. 完成三角與六角桌墊並能在家中的餐桌上使用 4. 各組完成作品拍照
9	巴斯卡彈珠檯製作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 簡報說明巴斯卡三角形各層數字的關係並說明二項式展開其係數與巴斯卡三角形數字的關係 2. 在巴斯卡三角形的每個節點上寫出經過此節點的機率分別是多少 3. 在木板上使用鐵鎚、釘子標示出巴斯卡三角形各層的節點與彈珠檯中彈珠滾動的路徑 4. 完成彈珠檯並以組、班級為實驗數據，統計結果是否與理論的數據接近 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檢視彈珠檯上鐵釘的位置是否標示完整 2. 能說出每個節點上彈珠可能行經的機率 3. 檢核各組彈珠檯是否有完成 4. 作品完成拍照
10	線串直角坐標與拋物線	<ol style="list-style-type: none"> 1. 簡報說明線串藝術的作品，並實物說明由直線的線串組合成拋物線圖形 2. 引導學生計算整個作品所需的線段長度 3. 介紹各層拋物線間的黃金比例關係 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依序完成各象限的直線線串並可形成拋物線圖形 2. 能說出各點的坐標 3. 確實完成線串藝術成品並完成拍照
11	36等分線串圓認識等差數列	<ol style="list-style-type: none"> 1. 簡報說明36等分圓上各點取等差數列做線串，使各線的交點形成一圓 2. 以鉛筆在學習單上先畫出等差數列線串交點所形的圓 3. 說明等差數列的間隔與所形成圓的大小有關 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自我檢視以鉛筆在學習單上所做的線串連結是否可形成一圓 2. 完成兩同心圓的線串作品 3. 各組作品完成拍照
12	自行構圖的線串藝術作品	<ol style="list-style-type: none"> 1. 簡報說明各種線串藝術作品的創作成品 2. 構圖於木板上並將主圖以大頭針釘於木板上 3. 進行主圖簾空，完成主圖以外的線串連結 4. 各組作品進行展示與設計理念分享 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在紙上完成紙圖初稿並標示出大頭真的位置 2. 完成創意的線串作品 3. 各組作品完成拍照

議題融入 實質內涵	J1接納自我與尊重他人的性傾向、性別特質與性別認同 J3檢視家庭、學校、職場中基於性別刻板印象產生的偏見與歧視。		
評量規劃	作品完成(60%)、單元學習單(20%)、各組報告分享(20%)		
教學設施 設備需求	教專教室上課，依課程需求到生活科技教室使用線鋸機、鑽床、砂輪機、木工工具。		
教材來源	教師增能研習自編教材	師資來源	校內數學領域
備註	無		

- 「社團活動」可開設跨領域／科目相關的學習活動，讓學生依興趣及能力分組選修，與其他班級學生共同上課。
- 「技藝課程」部分，以促進手眼身心等感官統合、習得生活所需實用技能、培養勞動神聖精神、探索人與科技及工作世界的關係之課程為主，例如可開設作物栽種，運用機具、材料和資料進行創意設計與製作課程，或開設與技術型高級中等學校各群科技能領域專業與實習科目銜接的技藝課程等，讓學生依照興趣與性向自由選修。
- 「其他類課程」包括本土語文／新住民語文、服務學習、戶外教育、班際或校際交流、自治活動、班級輔導、學生自主學習等各式課程，以及領域補救教學課程。