

彰化縣彰泰國民中學

資賦優異學生數學領域課程調整教學設計格式

授課 老師	宋雲卿 老師		
課程形式	<input checked="" type="checkbox"/> 單一領域： <u>數學</u> <input type="checkbox"/> 同領域跨科 <input type="checkbox"/> 不同領域跨科	相關領域	<input type="checkbox"/> 語文領域（ <input type="checkbox"/> 國語文 <input type="checkbox"/> 英語文 <input type="checkbox"/> 本土語文/ 新住民語文 <input type="checkbox"/> 第二外國語文） <input checked="" type="checkbox"/> 數學領域 <input type="checkbox"/> 自然科學領域（ <input type="checkbox"/> 物理 <input type="checkbox"/> 化學 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地 球科學） <input type="checkbox"/> 社會領域（ <input type="checkbox"/> 歷史 <input type="checkbox"/> 地理 <input type="checkbox"/> 公民與社會） <input type="checkbox"/> 其他：_____
實施型態	<input type="checkbox"/> 集中式資優班 <input checked="" type="checkbox"/> 分散式資優班 <input type="checkbox"/> 資優方案		
班級類型	<input type="checkbox"/> 一般智能資優班 <input checked="" type="checkbox"/> 數理資優班 <input type="checkbox"/> 英語資優班 <input type="checkbox"/> 其他_____		
教學對象 (可複選)	國小： <input type="checkbox"/> 三年級 <input type="checkbox"/> 四年級 <input type="checkbox"/> 五年級 <input type="checkbox"/> 六年級 國中： <input type="checkbox"/> 七年級 <input checked="" type="checkbox"/> 八年級 <input type="checkbox"/> 九年級 高中： <input type="checkbox"/> 十年級 <input type="checkbox"/> 十一年級 <input type="checkbox"/> 十二年級		
設計理念	本班數理資優班的學生在計算能力以及內容的理解速度快，因此希望給予學生更多不同的題型以及訓練學生如何將所學的運用，但數學不僅僅只是反覆的計算而已，傳統的講述式教學無法激發學生探究的動力和學習到數學最根本的概念，因此一開始在觀念發展時藉由引導式的提問，讓學生能真正了解此單元的核心觀念，並加深非歐幾何的思維，讓學生試著去觀察、臆測以及驗證，這是相當重要的歷程，不但可以培養數理邏輯與推理思維，還能提升學生的細心與耐心。		
學生能力分析 (區分性教學 設計)	1. 學生的幾何能力、對題意的理解及解題策略皆為佳，因此學生在閱讀題目和推理方面無任何問題。 2. 在解題運算時，學生時常容易較沒耐心，因此容易粗心而造成計算錯誤。 3. 學生能主動提出自己的意見和想法，且會彼此互動、討論學習內容。 4. 依學生的程度安排符合學生能力的問題給與該生回答。		

一、單元教學設計

<p>單元名稱</p>	<p>拼拼湊湊談幾何</p>
<p>核心素養</p>	<p>◎總綱核心素養: A1 身心素質與自我精進 A2 系統思考與解決問題 A3 規劃執行與創新應變 B1 符號運用與溝通表達 C1 道德實踐與公民意識 C2 人際關係與團隊合作</p> <p>◎數學領域核心素養具體內涵</p> <p>數-J-A1 對於學習數學有信心和正向態度，能使用適當的數學語言進行溝通，並能將所學應用於日常生活中。</p> <p>數-J-A3 具備識別現實生活問題和數學的關聯的能力，可從多元、彈性角度擬訂問題解決畫，並能將問題解答轉化於真實世界。</p> <p>數-J-B1 具備處理代數與幾何中數學關係的能力，並用以描述情境中的現象。能在經驗範圍內，以數學語言表述平面與空間的基本關係和性質。能以基本的統計量與機率，描述生活中不確定性的程度。</p> <p>數-J-C1 具備從證據討論與反思的態度，提出合理的論述，並能和他人進行理性溝通與合作。</p> <p>數-J-C2 樂於與他人良好互動與溝通以解決問題，並欣賞問題的多元解法。</p>

<p>學習表現</p>	<p>s-IV-1 理解常用幾何形體的定義、符號、性質，並應用於幾何問題的解題。</p> <p>s-IV-2 理解角的各種性質、三角形與凸多邊形的內角和外角的意義、三角形的外角和、與凸多邊形的內角和，並能應用於解決幾何與日常生活的問題。</p> <p>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。</p> <p>s-IV-14 認識圓的相關概念（如半徑、弦、弧、弓形等）和幾何性質（如圓心角、圓周角、圓內接四邊形的對角互補等），並理解弧長、圓面積、扇形面積的公式。</p>	<p>學習內容</p> <p>S-7-2 三視圖：立體圖形的前視圖、上視圖、左（右）視圖。立體圖形限制內嵌於3x3x3的正方體且不得中空。</p> <p>S-8-2 凸多邊形的內角和：凸多邊形的意義；內角與外角的意義；凸多邊形的內角和公式；正 n 邊形的每個內角度數</p> <p>S-8-4 全等圖形：全等圖形的意義（兩個圖形經過平移、旋轉或翻轉可以完全疊合）；兩個多邊形全等則其對應邊和對應角相等（反之亦然）。</p> <p>S-9-6 圓的幾何性質：圓心角、圓周角與所對應弧的度數三者之間的關係；圓內接四邊形對角互補；切線段等長。</p>
<p>學習目標</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.在學平面圖形的相關知識後，更能區分非歐平面。 2.思考分辨三角形的內角和永遠等於 180 度的問題。 3.學習到對於一個數學議題從思考到表達論述的過程。 4.三視圖的核心概念:定位。 5.深入探討非歐平面，歐式平面與馬鞍面。 6.分析平面圖形中圖形對稱的意義。 	
<p>學習內容調整</p>	<p>國中數學領域討論平面圖形略顯簡易、本單元調整教學深度，讓學生能突破以往三角形內角和的問題只有在平面上探討，將歐式平面、非歐平面與馬鞍面做個充分的說明。</p> <p>三視圖是新課綱新挑戰的單元，藉由探討平面幾何時加入三視圖的核心概念，並藉由教學者與夥伴共同設計以遊戲帶入解構三視圖。</p>	<p>調整策略：</p> <p><input type="checkbox"/>重組</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>加深</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>加廣</p> <p><input type="checkbox"/>濃縮</p> <p><input type="checkbox"/>加速</p> <p><input type="checkbox"/>跨領域/科目統整教學主題</p> <p><input type="checkbox"/>其他：_____</p>

<p>學習歷程調整</p>	<p>1. 在國中數學學習階段，幾何概念皆螺旋式從國小進入國中慢慢加深內容，因此多數學生學習大多是在教師講述學習下習得，因此在此階段有許多學生在學平面幾何圖形時比較無法推廣探討更深入的內容，因此在學生學習歷程中利用實證方式，讓學生能深入探討學習，讓資優學生在論證能力可以提升，也可訓練資優生在某個數學議題上能學習深入探討與思考。</p> <p>2. 本學習歷程透過調整學習方式。首先由老師先就學生得先備知識上提問，讓學生自己發現除平面的探討之外，存在自然生活中，有些幾何圖形不是發生在歐式平面上，進而讓學生從其生活中所接觸的現象去認識非歐平面與馬鞍面，讓資優學生可以先行有了基本功夫後，教師再引導學生探討是否三角形內角和永遠都是 180 度？</p>	<p>調整策略：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 高層次思考</p> <p><input type="checkbox"/> 開放式問題</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 發現式學習</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 推理的證據</p> <p><input type="checkbox"/> 選擇的自由</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 團體式的互動</p> <p><input type="checkbox"/> 彈性的教學進度</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 多樣性的歷程</p> <p><input type="checkbox"/> 其他：_____</p>
<p>學習環境調整</p>	<p>1. 引入相關資訊設備。</p> <p>2. 自行編製教材，學習單。</p> <p>3. 讓學生有思考後進行驗證、檢驗的能力。</p> <p>4. 鼓勵學生發表自己的意見，並尊重他人想法。</p>	<p>調整策略：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 調整物理的學習環境</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 營造社會-情緒的學習環境</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 規劃有回應的學習環境</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 有挑戰性的學習環境</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 調查與運用社區資源</p> <p><input type="checkbox"/> 其他：_____</p>
<p>教學資源</p>	<p>數學科第四冊南一版</p>	
<p>參考資料</p>	<p>國中數學課本南一版第四冊</p> <p>縱橫天下國中資優數學第四冊</p> <p>數學新世界-教師種子生根計畫學習單</p>	

	教學活動流程	教學資源	時間	評量方式	
教學 流 程	<p>壹、準備活動</p> <p>一、教師準備 PPT、五角星形學習單，找出五角星形，鼓勵學生找出越多種越好。</p> <p>二、教師準備扣條、色紙、色筆、剪刀。</p> <p>三、教師準備自編教材與學習單。</p> <p>四、數學新世界數學教材。</p>	PPT 學習單			
	<p>貳、發展活動</p> <p>一、引起動機</p>				
	<p>(一) 教師利用尋找五角星形活動，帶領大家從幾何圖形開始，提升學生觀察力。</p>	PPT	3 分	比賽	
	<p>(二) 總結學生學過的幾何概念。</p>	PPT	(3)	學生學習態度與參與情形	
	<p>二、活動 1：利用扣條組成四邊形</p>	扣條 3 組	5 分		
	<p>(一) 教師準備好三組一模一樣的四根扣條，邀請自願三位同學上台，組成任意四邊形。</p>	PPT	(8)	提問回答主動性	
	<p>(二) 將同學組成四邊形展示給所有同學觀察，並比較四邊形是否有一樣？</p>	PPT	4 分	學生學習態度與參與情形	
	<p>(三) 四邊形是否容易隨時改變呢？此時讓學生了解其四邊形的穩定性。</p>	PPT	4 分		
	<p>三、活動 2：由四邊形引入三角形的穩定性。</p>				
	<p>(一) 組成四邊形的扣條，若想維持其穩定性，要如何做呢？</p>		3 分		
	<p>(二) 引入三角形是穩定性的最基礎圖形，讓學生觀看人臉辨識的組成，鼓勵學生自尋參考資料。</p>	PPT	(19)	提問回答主動性	
	<p>四、活動 3：幾何圖形圓</p>	色紙	4 分	學生學習態度與參與情形	
<p>(一) 圓形是從小學就介紹之幾何圖形之一，利用小小活動讓學生清楚半徑與直徑所呈現的意義。</p>	剪刀	(23)	比賽誰的圓最圓		
<p>(二) 鼓勵同學分說出自己對於直徑與半徑的描述與認識。</p>		3 分	提問回答主動性		
<p>(26)</p>					
<p>參、綜合活動</p>					
<p>(一) 綜合發展活動中之幾何圖形讓學生清楚以前所學「三角形內角和」的不同思維。</p>	PPT	3 分	學生學習態度與參與情形		
<p>(二) 引入非歐平面，雙曲面(馬鞍面)在日常生活</p>	教具	6 分			
<p>中所看到的事實。</p> <p>(三) 導入新課綱新增單元『三視圖』補充學生在幾何圖形上的遺漏。</p>	PPT	4 分			
<p>(39)</p>					

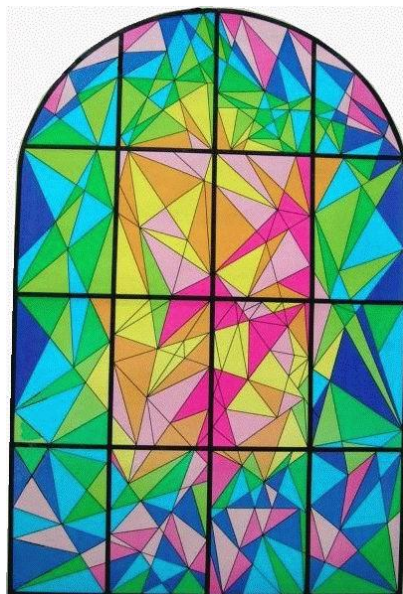
	<p>(四) 介紹並使用教學者與夥伴共同設計之 GGB 學習增強對三視圖的認識與熟練!</p> <p>(五) 利用迷思影片介紹讓學生體會數學學習的核心所在，期待同學更細心尋求自己所見。</p>	<p>遊戲操作</p>	<p>5 分 (44) 1 分 (45)</p>	<p>學生學習態度與參與情形</p>	
<p>評估學生起點 行為能力</p>	<p>教師藉由觀課與下課與學生談話深入了解九位資優生在學習上的差異並且清楚該班能力，以及他們對平面上的幾何圖得先備知識。</p>				
<p>核心課程教學</p>	<p>教師進行歐式平面幾何，非歐幾何與馬鞍面的分析，讓學生澄清其所學到的三角形在平面上的內角和與球面上級馬鞍面上的差異，再逐漸推廣到三視圖的核心概念來進行高層次的思考。</p>				
<p>團體學習時間</p>	<p>學生討論後，讓每一位學生發表其討論結果，並讓彼此交叉提問，釐清概念。</p> <p>最後以相關的例題呈現，驗證結論，讓學生在思考、討論後，得以得出一個正確的結論，也可以發現自己在思考中不足之處，提升學生論證能力。</p>				

附錄 (一)

學習單:找尋五角星形

目的:藉次活動觀察學生的觀察力

你能找到幾個五角星形 ☆



平面圖形

編者：宋雲卿 CA

1. 我們來做個實驗

(1) 請拿一張紙把我們的頭做緊密的包覆

可以做到 無法做到

紙張怎麼改變就可以做到？



(2) 請拿一張紙把我們的頸部做緊密的包覆

可以做到 無法做到

紙張怎麼改變就可以做到？

(3) 請拿一張紙把我們的軀幹做緊密的包覆

可以做到 無法做到

紙張怎麼改變就可以做到？

4. 請你拿出 4 枝筆，拼出一個四邊形，筆與筆之間請保持著相同的連接順序

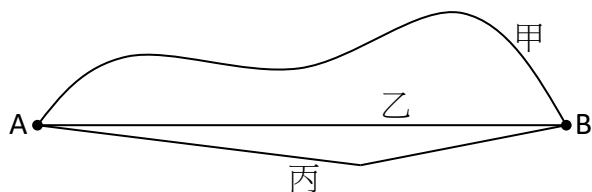
(1) 你可以拼出幾種不同的形狀？

(2) 如果隔壁同學拿著跟你一模一樣的 4 枝筆，他要怎麼拼，才能拼出跟你形狀一樣的四邊形呢？他從你的四邊形中取得什麼訊息就可以辦到？

5. 從 A 點到 B 點的路徑

(1) 哪一條路徑最短呢? _____

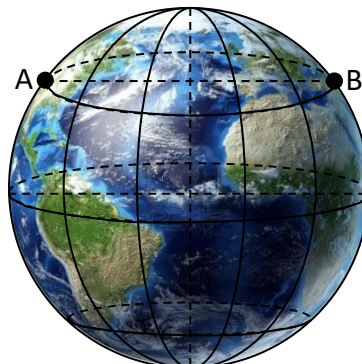
(2) 選擇的理由是因為



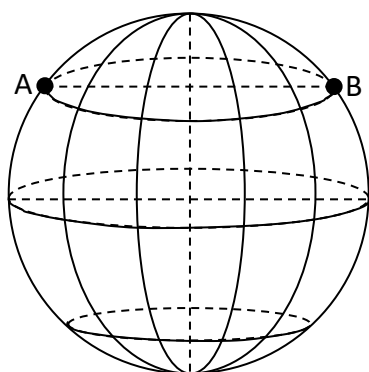
6. 飛機從 A 點(美國)到 B 點(土耳其)的航行的路徑

(1) 請畫出最短的路徑

(2) 你是怎麼畫? _____



7. 請找出下面圖形中的直線



8. 甲乙兩條直線同時垂直於直線丙，向上方一直往前畫過去，請問有機會相交嗎? 理由是什麼呢?



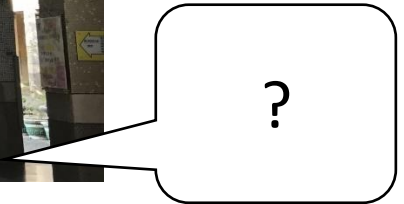
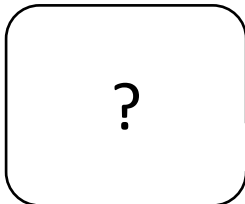
9. 在球面上，垂直於相同直線的兩條直線，有機會相交嗎? 理由是什麼呢?

教學的素養:

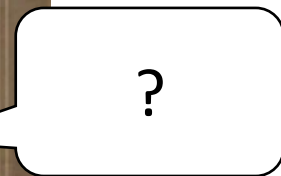
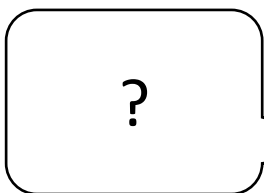
如何透過教學讓學生可以接觸知識、感受知識、形成知識、最後獲取知識，有感覺的學習知識很自然地就會讓知識的可用性自然浮現，而可以在需要使用知識時可以信手捻來，自由自在。

附錄（三）

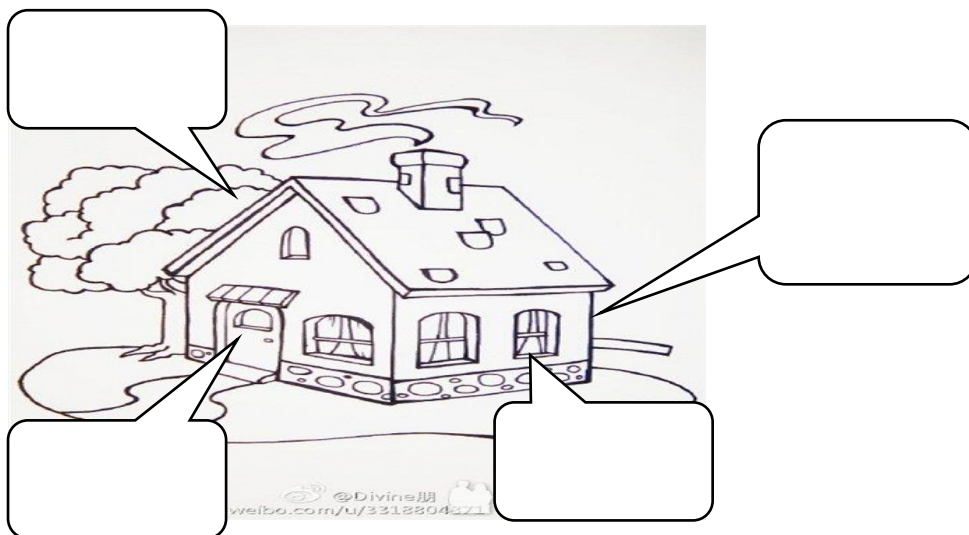
1. (1)為了參加彰興國中的資優營隊，小茜告訴老宋：我在彰興國中門口右邊等你!!請問小茜到底在哪邊？



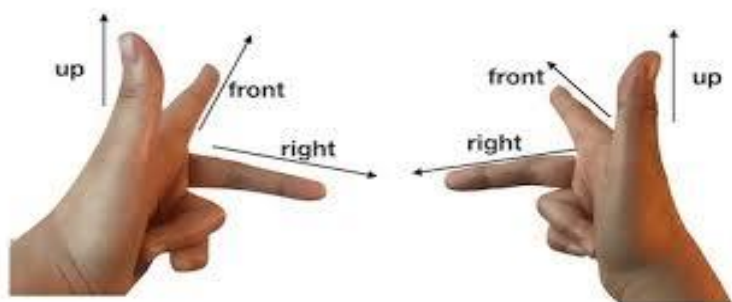
- (2)小茜家雇了工人正準備裝修房間，小茜說：「請幫我把大門右邊的擺飾搬到車庫。」請問小茜到底要搬哪一個呢？



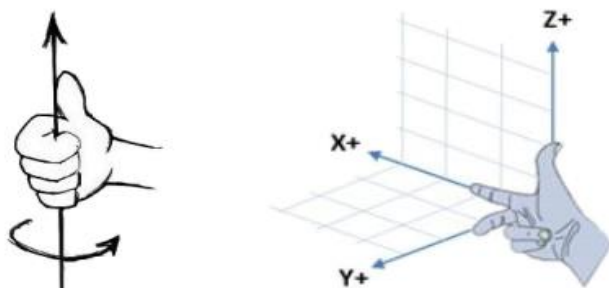
2. 小茜家美麗的房子如下圖，你會如何描述樹的位置？
而右視圖到底是哪一面？



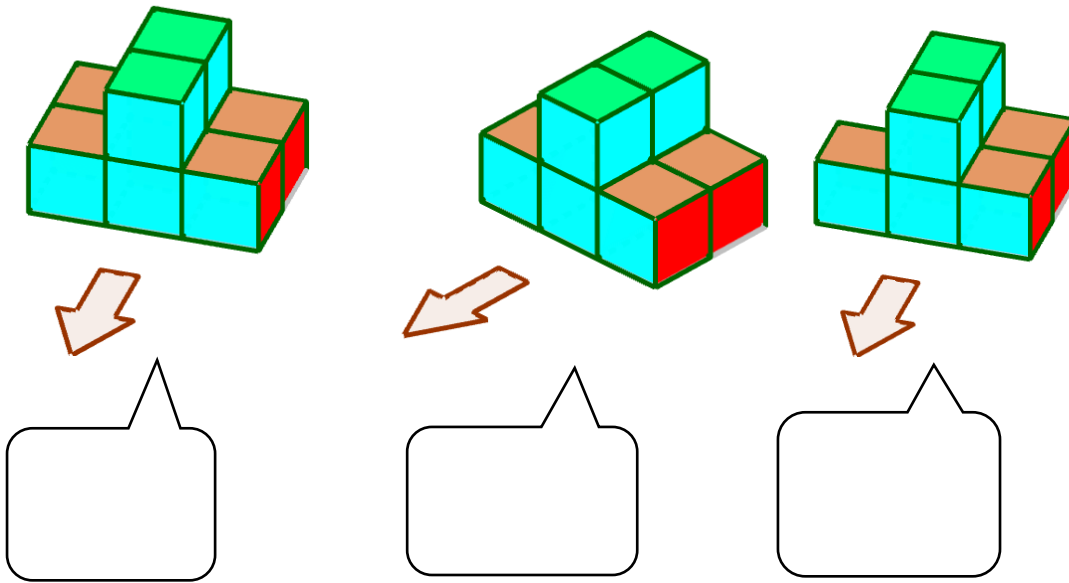
由以上例子，我們歸納三視圖的核心概念：定位、定好座標系統



如果沒有定位好？

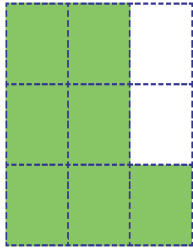
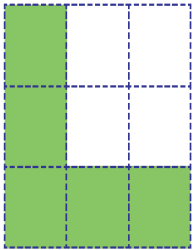
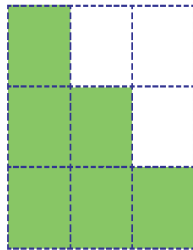


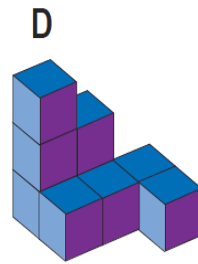
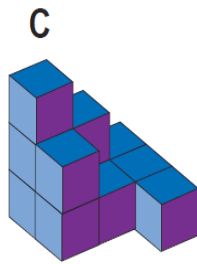
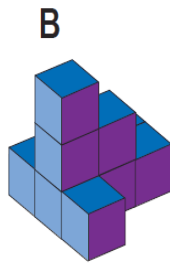
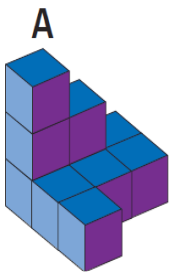
例題 1: 下列三個立體圖形，是由幾個小方塊所組成呢？



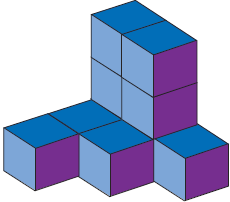
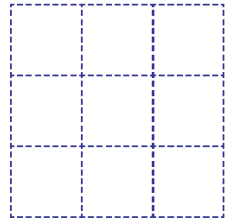
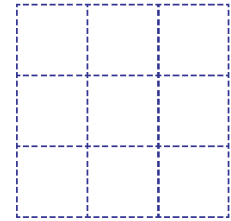
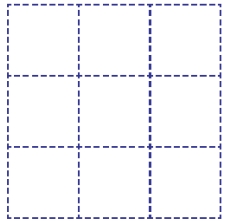
2. 請在空格中填入左上方物件各個視圖對應的名稱：上視圖、前視圖、右視圖、左視圖、後視圖。

3. 以下分別是某立體圖形的上視圖、前視圖與右視圖，則下列哪個選項可能是該立體圖形？

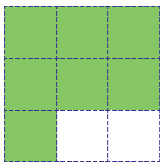
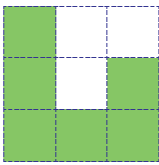
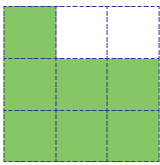
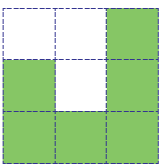
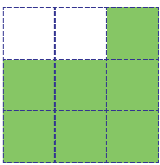
上視圖	前視圖	右視圖
		



4. 請分別在表格中畫出左方物件的三視圖，依序為前、右、上視圖。

			
--	--	--	--

5. 下表是某立體圖形的五個視圖，歡歡和喜喜分別利用正方體的小積木想重製出這個立體圖形，他們重製出來的立體圖形會一樣嗎？

觀察	上視圖	前視圖	右視圖	後視圖	左視圖
紀錄					

註：第 2-5 題取材自國家教育研究院「三視圖-從哪裡看」教材。