

三視圖－從哪裡看？

教師手冊



國家教育研究院

十二年國民基本教育數學素養導向教材研發編輯小組

0:00

單元 目標

1. 能繪製立體圖形的三視圖（包括上視圖、前視圖、後視圖、左視圖、右視圖）。
2. 能理解立體圖形與三視圖彼此間的關係（指上視圖與下視圖、前視圖與後視圖、左視圖與右視圖），並判斷一個視圖的觀察位置。
3. 能思考選擇合適的三視圖來描述立體圖形。
4. 能透過視圖重製立體圖形（非課綱必需，可視為延伸操作課程，導引視圖的必要性）。

學習 重點

依據十二年國民基本教育數學領域課程綱要（105.02草案）

(一) 學習表現：

- s-IV-16* 理解簡單的立體圖形及其三視圖與平面展開圖，並能計算立體圖形的表面積、側面積及體積。

(二) 學習內容：

- S-7-2* 三視圖：立體圖形的前視圖、上視圖、左（右）視圖。

三視圖 放入國中階段的緣起

相對於平面，空間課題本是生活中更具體的學習對象。我們生活在空間裡，反而數學所謂的平面，在生活經驗中其實是「不存在」的。人們為了處理空間中的問題，將空間現象抽象化並簡化成平面或直線上的問題。

十二年國教數學課的空間主題，在國中小階段之前，是將生活經驗對應到數學語言，使學生可以運用數學性質，理性思考生活中發生的空間問題。到了高中階段則提升到測量層次，高職的學生瞭解工業或商業設計中的空間幾何原理；高中職的學生則要做好進一步專業化學習的準備。尤其是與 3D 動畫和 3D 列印有關的數學原理。

而立體圖形的三視圖，是我國課程中以往被忽略的課題，這種空間觀念常被視為「生而知之」，放入智力測驗的試題中，但是在其他國家則被列入教學目標，若能「學而知之」達到普及，豈不是義務教育的目的嗎？

此單元銜接國小有關立體圖形的簡易概念，填補國中有關立體空間的討論，再延伸至空間平面的了解；且垂直與平行等概念亦是現代生活與科技工具需要的能力，因此列入課綱。

目前的規劃是以正方體積木的堆疊連結，來培養學生觀察立體圖形並繪製視圖，並能發展從視圖的繪製來瞭解站在不同位置觀察立體圖形的結果，這些都在此次的課綱裡規劃進七年級的課程，並期望往後可以發展到基本立體圖形與複合立體圖形的三視圖。

教材設計理念

在以往的生活科技課程，七年級的某些教材會放入三視圖繪製的內容，因為那是工藝設計的必要需求，但是當時的生活科技課綱並未列入該教學目標，因此僅是部分版本在教科書中的詮釋。

這次是國內首度將三視圖放入數學領域課綱，相較於其他國家，有的國家放在國小、國中或是高中，目前我國規劃是放在七年級，理解簡單的立體圖形及其三視圖，並能計算立體圖形的表面積、側面積及體積。由於國內相關教學資源缺乏，因此在設計時，我們有參考各國教材，並考量本國學生的相關程度，再透過試教來調整教材規劃。

由於立體圖形需要實物操作，因此在我們的課程規劃裡，會使用易於連結的立方體小積木，讓學生製作相關的立體圖形來觀察和說明，並透過生活周遭環境的情境、觀察與描述，讓學生對於視圖的需求與使用有更多元的討論。

由於我們並沒有將立體圖形示意圖的繪製視為本單元的必要教學，而且本單元的立體圖形目前都限制在內嵌於 $3 \times 3 \times 3$ 的正立方體且不得中空，所以教師在立體圖形的繪製，若遇到小立方體堆疊的圖形，可以利用高雄市博愛國小許俊文老師的網頁<http://www.paps.kh.edu.tw/flash/math/perspective/perspective.htm>來協助繪製。另一方面，由於科技的進步，使得手機照相功能方便，因此在課程中若需要將實際立體圖形的視圖記錄下來，相機功能也值得好好利用，是拿來討論與分享的好工具。

課綱在三視圖的學習內容說明僅局限於觀察與討論立體圖形的前視圖、上視圖、左（右）視圖，因此由三視圖的觀察後推理重新製作立體圖形並非本條學習內容的教學目標，更不適宜當成評量目標。不過我們仍在本課程中放入三視圖的觀察與推理重製活動，讓學生利用立方體小積木操作重製，這個活動的目的在讓學生了解立體圖形的三視圖可以做為設計者與製作者間的溝通。建議教師在處理此活動時，可以安排成遊戲讓學生操作、比較與討論，但不可設計為評量相關試題。

教材說明

教師可以依教學實際狀況及經驗對教材作適當的切割和調整，預估需三到四堂課。以下為當時教學試驗時的各節次教學重點與對應學生手冊的頁碼。

第一堂課

1. 透過立體圖形的觀察，來體認視圖的需求。(學生手冊 p.2~5)

第二堂課

2. 理解不同位置的視圖的繪製與呈現。(學生手冊 p.6~7)

第三堂課

3. 探討立體圖形的觀察位置與視圖的關係。(學生手冊 p.7)
4. 討論視圖間的關係。(學生手冊 p.8~9)

第四堂課

5. 觀察視圖並利用小立方體積木製作立體圖形(重製活動)。(教師手冊p.37~39)

第五堂課

6. 更嚴謹的視圖繪製(延伸活動)。(教師手冊p.42~44)

按照課綱內涵僅需前三堂課的內容即可，重製活動、延伸活動均已超過目前的規範，因此將此兩活動從學生手冊移置教師手冊，供教師在主要教學活動外，當成延伸或補充，讓學生可以探索與學習。

模組架構

(一)教學模組架構概述

1. 從平面上(紙本)呈現的立體圖形引導學生討論此立體圖形的體積，希望讓學生體察觀察立體圖形時，不能僅單從某一方向觀察。
2. 設計活動，透過從實物立體圖形的上方以及水平方向的觀察，及繪製視圖的練習與同班坐不同位置的同學討論，來理解觀察位置的不同與視圖(上、前、後、左、右視圖)的差異。
3. 透過視圖與立體圖形，讓學生透過推理與想像來判斷觀察的位置，並進而引入下視圖的觀察。

4. 整合前面對各方向視圖的學習，來理解視圖間的關係，並進一步討論具備多個相同視圖的立體圖形。
5. 利用提供的視圖重製立體圖形，培養學生觀察視圖推理重製立體圖形的能力。
6. 透過重製活動，讓學生討論視圖紀錄的不足之處，進而延伸至生活科技嚴謹的視圖規範。

第 5. 6. 的個教學內容僅放置在教師手冊的最後附件，供教師參考。

(二)課程前後安排的銜接說明

1. 前置概念：

S-1-2 形體的操作：以操作活動為主。描繪、複製、拼貼、堆疊。

參考教具：各式平面圖形、立體形體、拼圖

S-2-1 物體之幾何特徵：以操作活動為主。進行辨認與描述之活動。藉由實際物體認識簡單幾何形體，並連結幾何概念(如長、短、大、小等)。

S-2-2 簡單幾何形體：以操作活動為主。辨認與描述學生在意的幾何特徵並做分類。

參考教具：各種簡單幾何形體

S-3-4 立體形體與展開圖：以操作活動為主。初步體驗展開圖如何黏合成立體形體。知道不同之展開圖可能黏合成同一形狀之立體形體。

參考教具：多種展開圖

S-4-4 體積：以具體操作為主。體積認識基於1立方公分之正立方體。

參考教具：正立方體教具

S-5-5 正方體和長方體：計算正方體和長方體的體積與表面積。正方體與長方體的面積公式。

參考教具：單位正方體

S-5-7 球與柱體：以操作活動為主。認識球、(直)圓柱、(直)角柱。認識其構成要素與後兩者的展開圖。檢查柱體兩底面平行；檢查柱體側面和底面垂直。

參考教具：球、圓柱(少瘦高、矮扁各一)角柱(角柱、四角柱、六角柱)展開圖

S-6-4 柱體體積與表面積：含角柱和圓柱。利用簡單柱體，理解「柱體體積=底面積×高」的公式。簡單複合形體體積。

參考教具：柱體(含挖空)

S-7-1 簡單圖形與幾何符號：點、線、線段、射線、角、三角形與其符號的介紹。

S-7-3 簡單立體圖形：直角柱和正角錐的頂點、邊、面的個數。

2. 銜接概念：

S-9-13 空間中的線與平面：長方體與正四面體的示意圖，利用長方體與正四面體作為特例，介紹線與線的平行、垂直與歪斜關係，線與平面的垂直與平行關係。

參考教具：長方體、正四面體

S-9-14 表面積與體積：直角柱、直圓柱、直圓錐、正角錐的展開圖；直角柱、直圓柱、直圓錐、正角錐的表面積；直角柱、直圓柱的體積。

S-11A-1 空間概念：空間的基本性質，空間中兩直線、兩平面、及直線與平面的位置關係，三垂線定理。

G-11A-2 空間坐標系：點坐標，兩點距離，點到坐標軸或坐標平面的投影。

G-11A-3 空間向量：坐標空間中的向量係數積與加減，線性組合。

G-11A-7 空間向量的運算：正射影與內積，兩向量平行與垂直的判定，柯西不等式，外積。

G-11A-10 空間中的直線方程式：空間中直線的參數式與比例式，直線與平面的關係，點到直線距離，兩平行或歪斜線的距離。

S-11B-1 空間概念：空間的基本性質，空間中兩直線、兩平面、及直線與平面的位置關係。利用長方體的展開圖討論表面上的兩點距離，認識球面上的經線與緯線。

G-11B-4 空間坐標系：點坐標，兩點距離，點到坐標軸或坐標平面的投影。

核心素養指標

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的基本關係和性質。

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，並能在數學的推導中，享受數學之美。

教材 所使用工具

1. 小積木若干顆(可連結)

立方體積木 2cm 積木或新款 2 公分連接方塊(正方形)

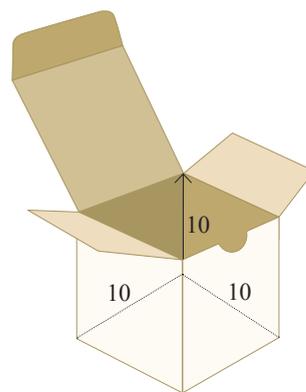
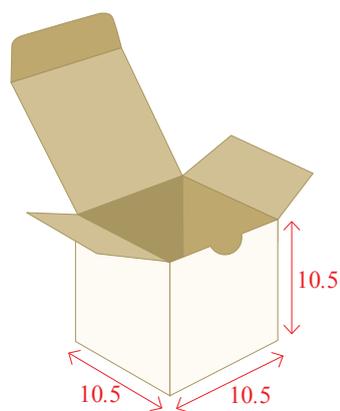


2. 方格紙(或繪製好的九宮格紙)

3. 製作立體圖形的網址 <http://www.paps.kh.edu.tw/flash/math/perspective/perspective.htm>

4. 邊長為10公分以上的正方體紙盒 <http://www.box1.tw/527>

S-02 (便利商店寄件箱, 網拍可用, 小物收納) ※牛皮紙色 非A型(上下蓋)紙箱, 內徑(cm) 長×寬×高, 10×10×10; 外徑(cm) 長×寬×高, 10.5×10.5×10.5; 版型, 底插入型; 楞高 EF 1mm; 顏色牛皮紙色。

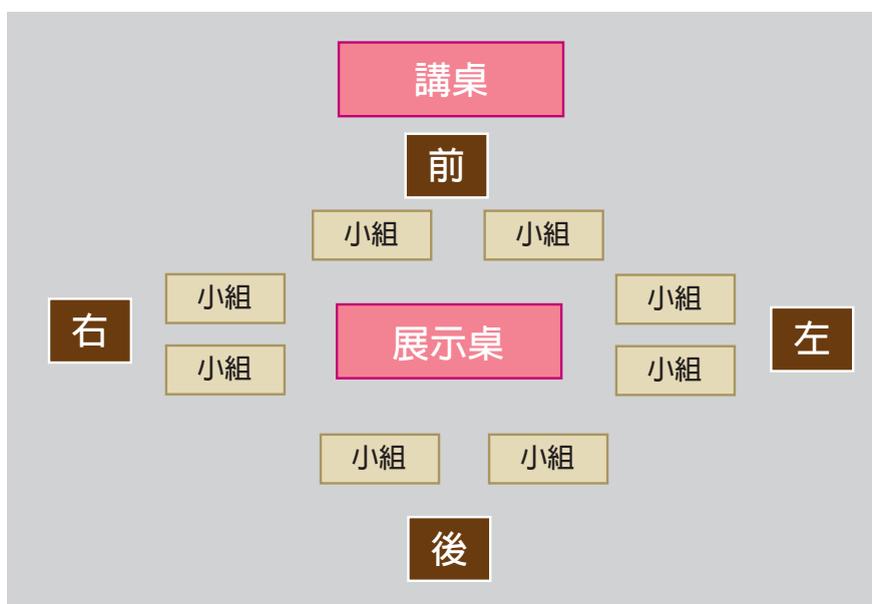


1. 積木盒的收納：

教學過程中會提供每一組同學（2~4人）一盒小積木，供他們操作。積木的吸引力很大，因此學生很容易在聽講時分心，因此建議教師在使用小積木協助教學時，在每一次的聽講或學生發表時，需先請學生將積木盒收好放置在教室的前方或桌面中央，僅留下要展示的圖形。

2. 座位安排：

此次教學為了讓孩子在第一節課體驗從不同講度觀察同一個立體圖形，因此是將紙盒組成的立體圖形放置在課堂中間的桌子上，而不同分組則坐在該中間桌子的四周。



3. 實物投影機：

若能提供實物投影機，可以彌補展示桌以及學生成品展現上的不方便。

4. 立體圖形的繪製軟體與展示：

(1) 觀課老師建議 *burrtools*，歡迎各位老師推薦或製作合適的軟體，可以提供製作以小正方體構成的立體圖形，並且可以將其在空間中旋轉、翻轉，這樣的軟體對於孩子的學習幫助會很大。

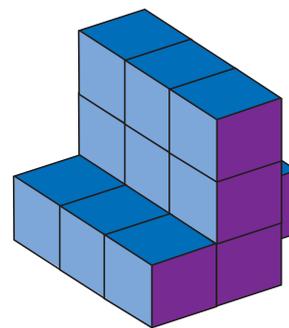
(2) 美國的 N C T M 有一個 *illuminations* 網站，其中的 **Isometric Drawing Tool** 可以做為這個主題的探討工具，請參考。

<http://illuminations.nctm.org/Activity.aspx?id=4182>

只從一個方向來觀察立體圖形，能準確地說明此立體圖形的形狀與大小嗎？

壹 立體圖形的觀察？

家駿老師拿著一張照片（如圖）到木工店裡，詢問老師傅能否幫他製作一個跟圖片中一模一樣的立體物。老師傅看著照片許久，開口問了幾個問題？



想一想，如果你是老師傅，可能問哪些問題呢？

任務 1

照片中由相同大小的正方體積木組成一個立體圖形，請利用手邊的小積木製作出這個立體圖形。

- (1) 小量用了13個積木組成，請你用手邊的小積木做出跟他一樣的立體圖形嗎？
- (2) 小善用了15個積木組成，請你用手邊的小積木做出跟他一樣的立體圖形嗎？
- (3) 你還有不同的作法嗎？請與小量、小善做出的立體圖形一起比較，說說看有甚麼不同？

參考教師手冊

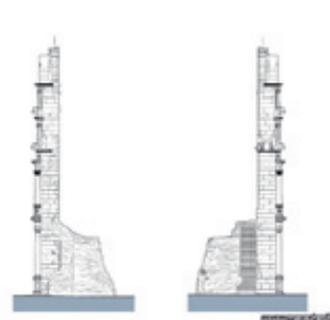
當你觀察一個立體圖形時，是從某單一方向觀察，或從它的周圍繞著看？如果是一棟建築物呢？下圖是澳門著名的大三巴牌坊，從正面看雄偉壯觀，但是如果你繞著它走一圈呢？



大三巴牌坊



南立面圖



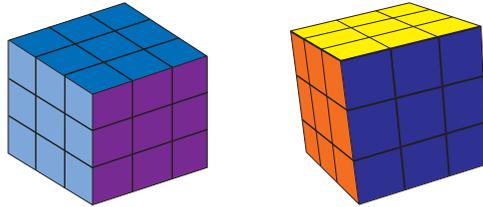
東面及西面立面圖

搭配學生手冊 P2

領綱中將本單元的立體圖形限制為內嵌於 $3 \times 3 \times 3$ 的正立方體中，且不得中空，因此在學習的一開始，我們宜先宣告，以避免之後的爭議。

教學說明：

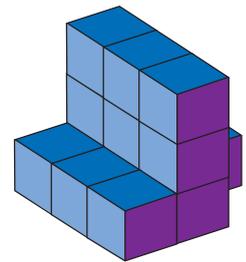
教師可以拿出一個魔術方塊或是用27個小立方體組成的圖形給同學看，並詢問這是由幾個小立方體組成。



想一想：在本單元的開始，利用請老師傅製作一個跟照片中一模一樣的立體圖形，來做這個單元教學的引入點。讓學生思考，如果學生是老師傅，可能問哪些問題呢？

參考答案：

1. 立體圖形的尺寸、材質、顏色？
2. 那每一個都是正方體嗎？
3. 為何要重製？
4. 它背面的顏色？
5. 他的背面是幾顆？（這個問題是關鍵問題，因為後面可能藏有不只一顆。）
6. 若沒有提到更關鍵的問題也沒關係，因為這正是我們在此活動中要討論的事情。



任務 1

教學目標：

只從某一個方向觀察立體圖形，即使同時可以看到很多面，但仍然無法確定立體圖形的實際長相。生命教育蘊含我們瞭解一個人、觀察一件事情不能只從一個角度就下定論，多方面的觀察與瞭解才能知道事情的全貌。

參考答案：

13個（後方中間一個），14個（後方中間及左邊各一個），15個（後方中間一個及左邊疊起來兩個）都是可能的答案，因為藏在立體圖形後方我們無法看見。(1)、(2)是用來協助學生考量不同小積木個數時的答案。

透過學生親手操作教具，更能體會觀察所見與實際立體圖形的差異。

課文內容說明：

從單一方向觀察建築物也是會有所不足，因此想透過大三巴牌坊來引起動機。讓學生理解觀察立體圖形時，只看其中一面是無法欣賞和瞭解，雖然看大三巴牌坊，正面很宏偉，但看到只剩下一個壁面時，頗令人唏噓。

大三巴牌坊是天主之母教堂(即聖保祿教堂)正面前壁的遺址。聖保祿教堂於1602年開始修建，現在牌坊左側還存有當時的奠基石，整個建築工程於1637至1640年間才完全竣工。目前所見的教堂前壁就是最後落成的部分。1835年，一場大火燒毀了聖保祿學院及其附屬的教堂，僅剩下教堂的正面前壁、大部分地基以及教堂前的石階。自此之後，這裏便成為世界聞名的聖保祿教堂遺址。澳門本地人因教堂前壁形似中國傳統牌坊，將之稱為大三巴牌坊。

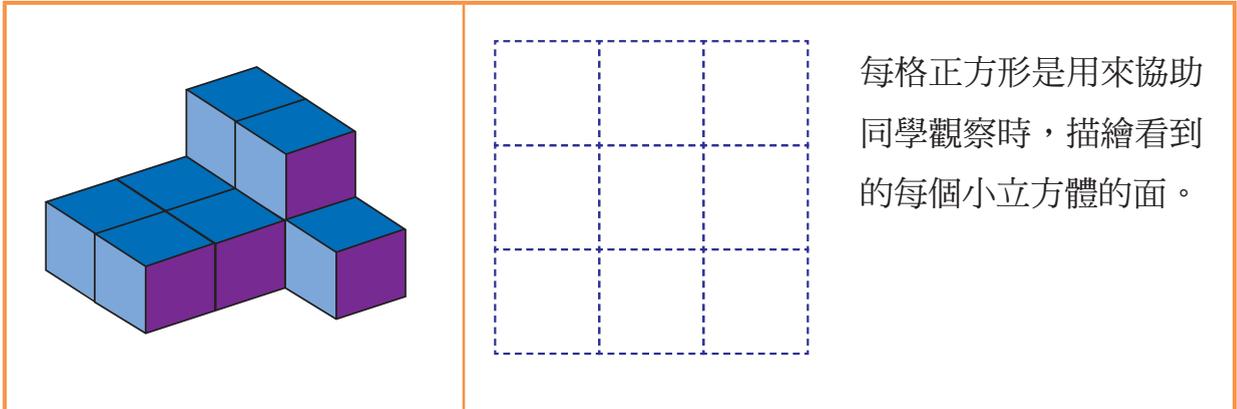
<https://www.flickr.com/photos/58039682@N05/16480384991>

圖片資料來源：<http://www.macauheritage.net/cn/HeritageInfo/HeritageContent.aspx?t=M&hid=18>

澳門特別行政區政府文化局

任務 2

請觀察放置於教室中央桌子由相同大小的正方體紙盒組成的立體圖形，從自己的座位站起來由上方俯視此立體圖形，並且將看到的輪廓畫在下面的方格紙上。



每格正方形是用來協助同學觀察時，描繪看到的每個小立方體的面。

請跟你周圍的同學比較看看，畫的一樣還是不一樣，為什麼？與同學討論你們的想法。

參考教師手冊

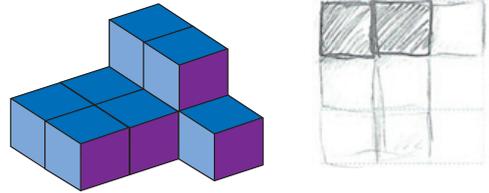
從某一方向觀察一個立體圖形時，所看到的平面圖形輪廓稱為該立體圖形的視圖。由立體圖形的上方俯視該立體圖形所得的視圖，我們稱此輪廓為「**上視圖**」或「**俯視圖**」。

但要注意站在立體圖形的前方、後方、右方、左方俯視繪製的「上視圖」會有將此視圖（平面圖形）旋轉的情況，因此一般我們強調「上視圖」是由立體圖形的正前方俯視繪製而成。

任務 2

參考答案：

在教學過程中可以利用投影機投出不同情況，統計全班各種畫法的人數，並與同學討論前方的意義與不同方向觀察的差異性。
原先設定學生可能有多種不同反應，但在班級試教僅出現圖一、圖二。另有少數2~3位同學會考慮觀察到此立體圖形的高度，因而用深淺不同表示不同的平面（如右圖）。



圖一	圖二	圖三	圖四
合理	合理	斜的？有提供九宮格，應不會畫出	尺寸不對
圖五	圖六	圖七	圖八
合理	合理		

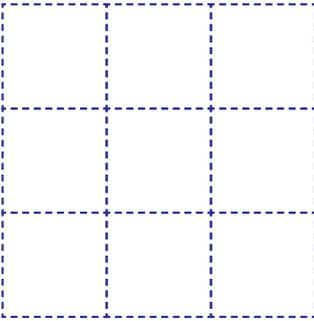
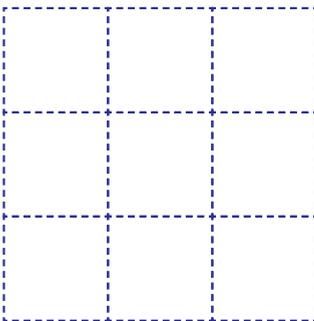
跟學生溝通從上方俯視，但是因為大家站的位置不同，雖然看到的是同樣輪廓，突出的地方卻不一樣，相同的形狀，旋轉後產生不同的合理答案，若能溝通好前方、後方、左側、右側的方向再行觀察，答案會比較一致。

教學目標與注意事項：

1. 建議老師在學生處理此任務時，需跟學生溝通每一個正方形格子，可以用來描繪觀察者看到的各個小積木的面。
2. 在教室中央桌子布置一個用紙箱疊成的形狀（可以考慮用布蓋住或是大紙箱蓋住），請同學從自己的座位站起來由上方俯視立體圖形，並且畫出看到的輪廓。
3. 主要是讓學生嘗試繪製上視圖（俯視圖）。教師不一定要使用目前給定的圖形，可以參考原先設計的圖形再做調整，建議不要使用對稱的圖形，這樣的佈題適合討論學生是站在該立體圖形的哪個位置所畫出的上視圖。
4. 如果沒有小紙箱可以疊成，可以請同學觀察做好的小積木，但可能就無法大家一起觀察，適合每組一份，自己觀察。若仍有教具準備的困難，只好將繪製好的立體圖形呈現在學習單、黑板或投影螢幕上，讓學生用想像的方式來繪製。
5. 讓學生跟周圍同學比較，是希望他們發現雖然都是由上方俯視所繪製的圖形，但站在立體圖形旁的不同位置，仍會有一些不一樣的地方。
6. 若班級學生繪製能力不佳，也可以給他參考答案中的四~六個圖，請他們選擇，哪個是從學生坐的位置看到的結果。
7. 在試教時，部分學生會站起來前往中央桌子處觀察，但也有學生不從上往下看，而是將教具拿在手上，將原本的上方朝向自己，繪出三視圖。

任務 3

在任務一中，小量與小善觀察同樣的立體圖形，分別用13個積木與15個積木製作。請你利用下表幫助小量與小善繪製出立體圖形的上視圖。並與同學討論「上視圖」的好處。

小量	小善
	

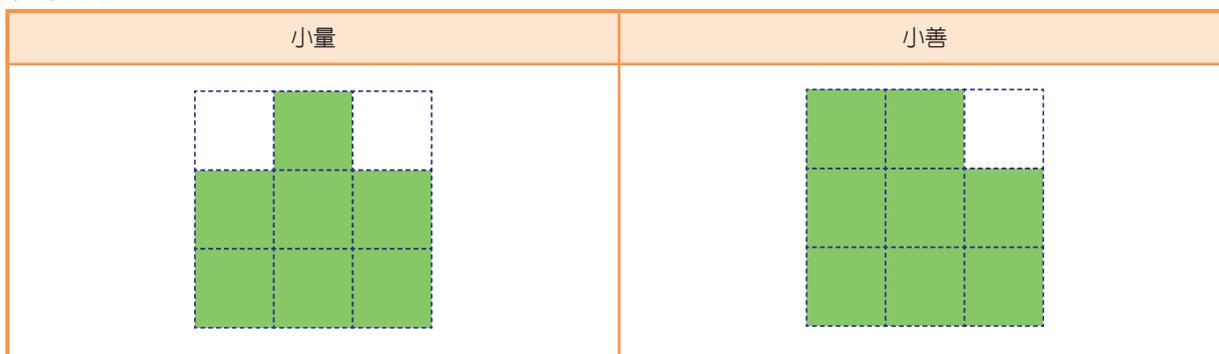
參考教師手冊

任務 3

教學目標：

1. 整理任務一、二的學習內容，這個任務可以讓同學發現如果多了上視圖的觀察，就可能發現背後隱藏的那塊小積木。
2. 同樣地，如果有同學提到無法辨別是15個或是14個，那還可以等到之後的水平視圖就可以再確認了。

參考答案：



學生有部分會繪製如下圖，表示他們從不同位置的上方觀察立體圖形，但是仍呈現小量與小善的不同，表示他們理解上課的內容。



之前有一部著名的紀錄片叫「看見台灣」，由空拍攝影師齊柏林拍攝。這是台灣第一部以全高空拍攝的電影，講述台灣環境的現況。從高空看這個世界，常常只能看到建築物的輪廓，即上視圖。

下圖是我們利用google map，從上空俯瞰位於臺中市霧峰區的亞洲大學，你有發現什麼特殊圖形的建築物嗎？



找找看，以下兩棟建築在上圖的哪裡？請把它圈選出來跟同學分享。



搭配學生手冊 P4

利用空拍攝影師齊柏林執導的「看見台灣」，來發現從高空看這個世界時的建築物輪廓，都可以視為上視圖。參考網址如下：

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%9C%8B%E8%A6%8B%E5%8F%B0%E7%81%A3>

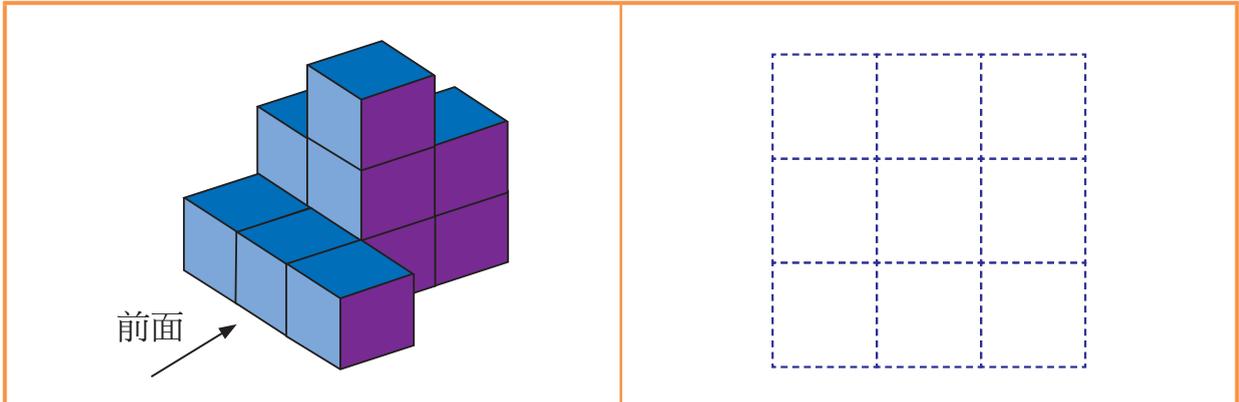
並透過利用google map，上空俯瞰位於臺灣臺中市霧峰區的亞洲大學 <http://www.asia.edu.tw/>，來觀察立體圖形的上視圖。

教學目標：

1. 由上空俯視，建築物的特殊形狀比較容易讓大家辨認，但是俯視的時候也要注意位置方向，在任務二我們就要處理這樣的問題。
2. 而在本段文字中，指的是亞洲大學兩棟頗具特色的建築：行政大樓暨圖書館（歐洲宮殿外貌）及亞洲現代美術館（安藤忠雄大師設計興建）。
3. 這裡可以呼應在素養評量中的習題。

任務 4

畫出圖中由11個相同大小的立方體組合而成的立體圖形的上視圖。

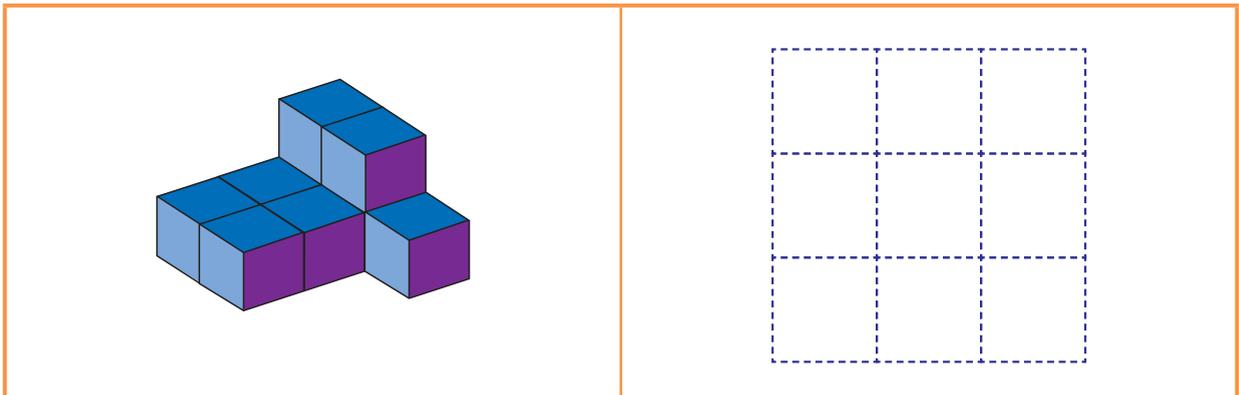


參考教師手冊

請觀察佈置於教室中央桌子上，由相同大小的正方體紙盒組成的立體圖形，從自己的座位水平方向觀察立體圖形，並且在下面的方格紙畫出看到的輪廓。

任務 5

請跟你周圍的同學比較看看，畫的一樣還是不一樣，為什麼？與同學討論你們的想法。

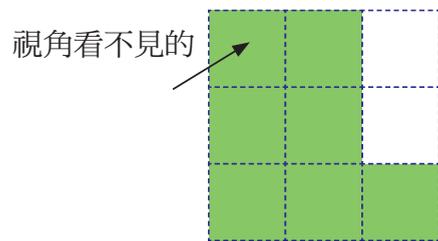


參考教師手冊

任務 4

教學目標：

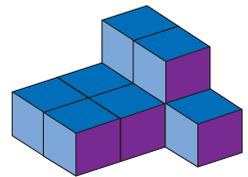
透過本任務檢驗前面的學習是否清楚。
本題看的到就有10個小立方體，而且不可以中空，所以可確知後面仍有隱藏1個。因此上視圖為



任務 5

教學目標：

1. 在教室中央桌子布置一個用紙箱疊成的形狀（可以考慮用布蓋住或是大紙箱蓋住），請同學從自己的座位水平方向觀察立體圖形，並且畫出看到的輪廓。所以安排座位時，需在各組的中間布置。
2. 任務五與任務二使用同一個立體圖形，與前一個任務不同，是請同學從自己的座位水平視立體圖形，並且畫出看到的輪廓。建議該任務與任務二要在同一節課完成。因此視時間安排可以先跳過任務四，直接進行任務五，留任務四當作業在下一節再討論。
3. 跟自己隔壁的同學，所繪製出的輪廓應該是一樣，不過在試教的時候曾遇到雖然同組，但是他們那組坐在立體圖形的斜後方，因此一個同學是從立體圖形右方觀察與繪製，一個同學是從立體圖形後方觀察與繪製，兩個水平視圖不一樣。不過這也是該任務想要讓學生發現與討論，水平視圖會因為在立體圖形的不同側(前、後、左、右)，而繪製出不同的輪廓。
4. 若班級學生繪製能力不佳，也可以給他參考答案的四圖，請他們選擇，哪個是從學生坐的位置所看到的結果。
5. 不同的方向水平視圖是不一樣的，因此大家不能只從自己的哪一面來觀察。



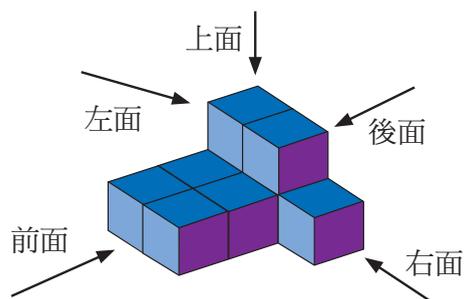
前方	左方	後方	右方

教學目標：

請學生跟其他組交流任務五立體圖形的其他水平視圖。若時間不足，可以當成作業。
參考答案同任務五，只是要求學生將所有的水平視圖繪製正確。

正確的視圖	學生在繪製視圖時，刻意將不同平面以顏色深淺區分

貳 立體圖形的視圖



由任務五可以發現，從立體圖形不同的水平方向來繪製視圖，都會有一些不一樣。從該立體圖形的前方、後方、左方、右方四個不同方向繪製出來的輪廓，我們分別稱為「前視圖」、「後視圖」、「左視圖」、「右視圖」。因此在討論水平視圖時，需要注意的是從立體圖形的哪個方向觀察。

延續任務五，請將任務五中立體圖形的「前視圖」、「後視圖」、「左視圖」、「右視圖」繪製在下表。

前視圖	左視圖	後視圖	右視圖

任務 6

下圖的立體圖形是由相同大小的小正方體積木組成的。請小組利用小積木製作出這個立體圖形，並將該立體圖形的「上視圖」、「前視圖」、「後視圖」、「左視圖」、「右視圖」繪製在下表。

			上視圖
前視圖	後視圖	右視圖	左視圖

參考教師手冊

學生手冊 P6

任務 6

從任務六的活動，我們觀察有大約一半左右的同學，沒有製作立體圖形，也一樣可以繪製視圖，甚至到後面的任務時，僅約兩成到三成學生還會透過製作立體圖形來觀察。

教學目標：

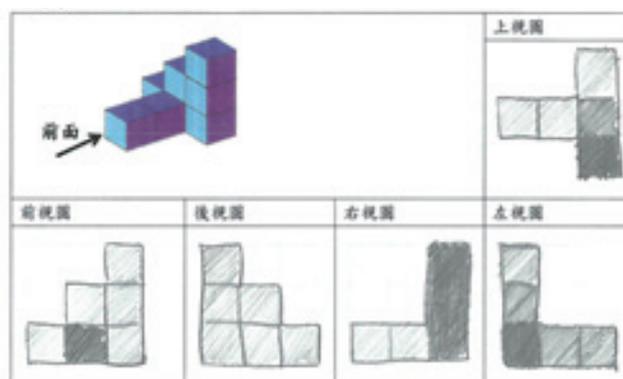
這個任務是為了確認學生能否理解「上視圖」、「前視圖」、「後視圖」、「左視圖」、「右視圖」等名詞，並能正確繪製視圖。

參考答案：

			<p>上視圖</p>
前視圖	後視圖	右視圖	左視圖

教學注意事項：

1. 從學生案例發現，由於一般立體圖形繪製是由左前往右後擺放(本題有標示前面)，學生卻常將右前邊視為正前方繪製上視圖，因此仍需溝通與注意。
2. 部分學生在繪製視圖時，會將不同平面以顏色深淺區分，這其實是將視圖有層次的表示，此畫法雖非一般的三視圖畫法，在生活科技課是以粗線區分，在評量上仍應屬正確，而且有助於重製者理解視圖，後面素養評量我們會介紹類似的視圖畫法。

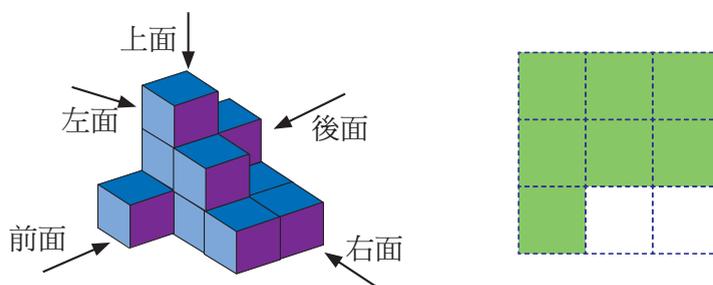


參 你站在哪個位置？

下圖的立體圖形是由相同大小的正方體積木組成的。

任務 7

右圖則是小善從立體圖形的前面俯視繪製的上視圖。



甲、乙、丙、丁所繪製的視圖：

甲(後面)	乙(左面)	丙(前面)	丁(右面)

請寫出他們是站在該立體圖形的哪個位置所畫出的視圖。

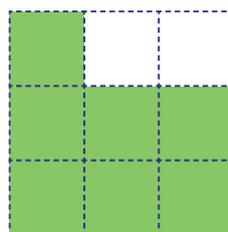
並與同學比較與討論你是如何判斷的。

參考教師手冊

從不同的方向觀察立體圖形可以得到不同的視圖，有助於我們認識瞭解這個立體圖形。同樣地，當我們瞭解立體圖形的樣貌，也可以從觀察者提供的視圖，來判斷觀察者位於立體圖形旁的相關位置。

任務 8

在任務七中，小鈞繪製的「視圖」如下，你覺得可能嗎？說明你的理由。



參考教師手冊

前面這個視圖是從立體圖形一個比較不容易觀察的位置繪製，不過那是因為我們在前面的討論，大都是把立體圖形座落在桌面上，如果我們可以將立體圖形拿起來觀察，其實是容易觀察的。這種將立體圖形拿起來由下方仰望觀察所繪製出的視圖，稱為「**下視圖**」，也稱為「**仰視圖**」。

學生手冊 P7

任務 7

評量目標與參考答案

1. 這個任務是給學生看已經繪製好的視圖，來思考這是在立體圖形的哪個方向繪製出來的，等同幫助學生在已經學完「上視圖」、「前視圖」、「後視圖」、「左視圖」、「右視圖」後，來引導學生思考從觀察的視圖與立體圖形作比較，找出觀察的方向。

甲(後面)	乙(左面)	丙(前面)	丁(右面)

任務 8

教學目標與參考答案

小鈞繪製的視圖是站在立體圖形的前方，將該立體圖形拿起來由下方觀察所繪製出的視圖，稱為「下視圖」。也可以說是蹲在該立體圖形的下方(或立體圖形漂浮在上空)，我們由下往上仰視，所以也稱為「仰視圖」。

我們觀察的物體如果座落在桌面上，「下視圖」是不容易觀察與紀錄的。

肆 視圖的討論

任務 9

在任務七中，小鈞繪製的「視圖參考任務七所繪製出的視圖，你有發現視圖間彼此的關係嗎？

例如：「前視圖」與「後視圖」、「左視圖」與「右視圖」、「上視圖」與「下視圖」，請與同學討論並寫下自己的想法。

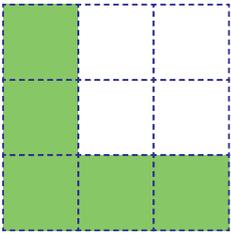
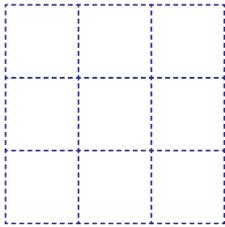
參考教師手冊

視圖的主要目的，在於能完全表達立體圖形。因此一般立體圖形通常可得六個從不同方向(前、後、左、右、上、下)的視圖。

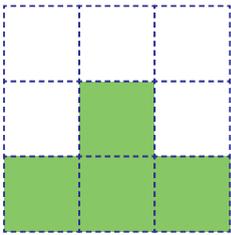
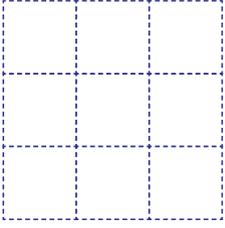
由任務九的討論可以發現，右視圖與左視圖、前視圖與後視圖、上視圖與下視圖形狀相同，僅方向相反，因此，一般情況下我們僅從右視圖與左視圖、前視圖與後視圖、上視圖與下視圖中分別各挑一個視圖來表達一個立體圖形，由於三個視圖即可清楚地表達一個立體圖形，因此通稱為「**三視圖**」。

任務 10

(1)如下表左圖，為某一立體圖形的左視圖，請在右欄繪製出其右視圖。

	
左視圖	右視圖

(2)如下表左圖，[參考教師手冊](#)

		為某一立體圖形的前視圖，請在右欄繪製出其後視圖。
前視圖	後視圖	

參考教師手冊

任務 9

參考答案與教學目標 (以任務五為例)

甲 (後視圖)	乙 (左視圖)	丙 (下視圖)
丁 (前視圖)	戊 (右視圖)	己 (上視圖)

1. 一般物體可得六種不同方向的視圖。一般而言，右視圖與左視圖、前視圖與後視圖、上視圖與下視圖形狀相同，僅方向相反。
2. 右視圖與左視圖所佔的正方形格子數一樣，只是左右顛倒；前視圖與後視圖所佔的正方形格子數一樣，只是左右顛倒；上視圖與下視圖所佔的正方形格子數一樣，只是上下顛倒。
3. 右視圖與左視圖所佔的面積一樣，只是左右對稱翻轉；前視圖與後視圖所佔的面積一樣，只是左右對稱翻轉；上視圖與下視圖所佔的面積一樣，只是上下對稱翻轉。

任務 10

參考答案與教學目標 (以任務五為例)

(1)	(2)

1. 提供練習，確認學生對於右視圖與左視圖、前視圖與後視圖、上視圖與下視圖關係的理解。
2. 第(2)小題可以發現某些立體圖形前視圖與後視圖一樣，透過這個來連結任務十一。

透過你對視圖的瞭解，嘗試從身邊的立體圖形觀察。

任務 11

(1) 請你利用小積木製作一個簡單的立體圖形，它的「前視圖」與「後視圖」是完全一樣（形狀一樣、沒有方向顛倒的問題），並說明「一樣」的理由。

參考教師手冊

(2) 請你利用小積木製作一個簡單的立體圖形，它的「前視圖」、「後視圖」，以及「右視圖」、「左視圖」都是完全一樣（形狀一樣、沒有方向顛倒的問題），並說明「一樣」的理由。

參考教師手冊

(3) 請你利用小積木製作一個簡單的立體圖形，它的六個不同方向的視圖都是完全一樣（形狀一樣、沒有方向顛倒的問題），並說明「一樣」的理由。

參考教師手冊

任務 11

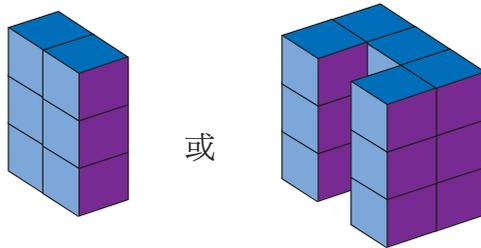
參考答案與教學目標

在這裡的回答以限制內嵌於 $3 \times 3 \times 3$ 的正立方體且不得中空的立體圖形來討論，至於其它基本立體圖形供教師參考，可以視為生活周遭的觀察。

利用身邊的立體圖形觀察、描述或舉例。

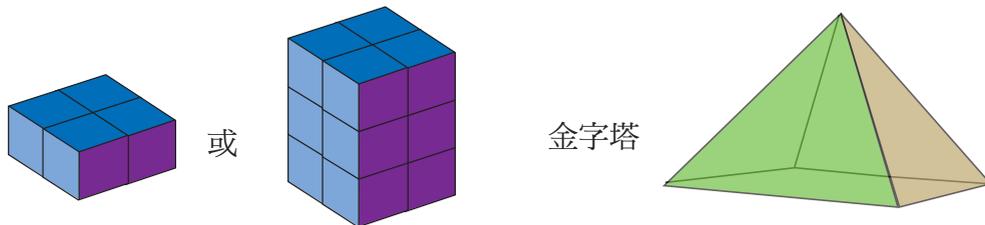
1. 只要「前視圖」與「後視圖」原本就是左右對稱圖形的立體圖形都符合答案。從前面與後面看起來一樣的立體圖形

可以是個長、寬、高均不同的長方體。身邊有很多的例子。

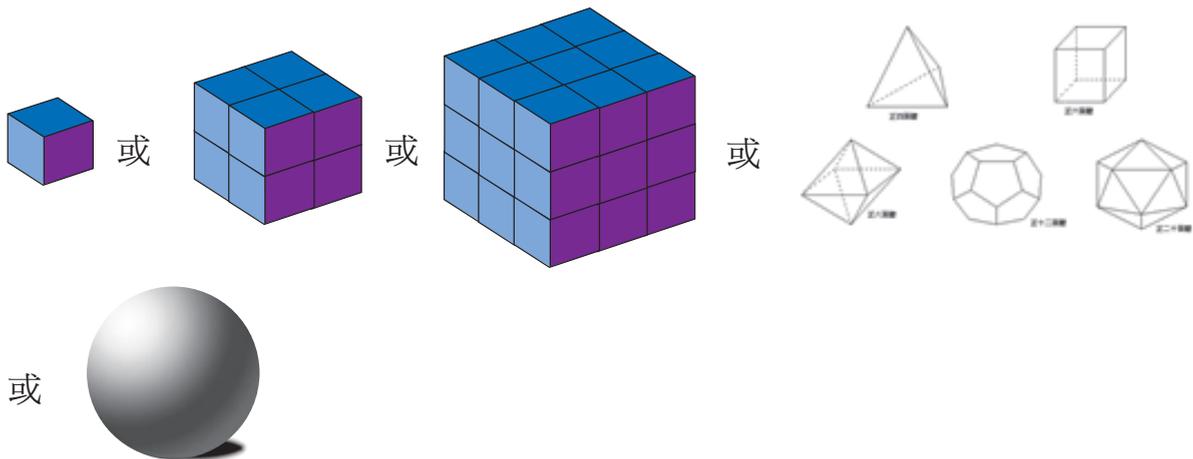


2. 「前視圖」、「後視圖」以及「右視圖」、「左視圖」是左右對稱圖形且一樣的。從前、後、左、右看起來都一樣的立體圖形。

可以是個長、寬一樣、高不同的長方體。身邊有很多的例子。



2. 立方體或球狀或是各類正多面體



素養 評量

評量 1

在你周遭附近或是以往的經驗中，你是否覺得哪棟建築物的形狀特別奇怪？試著畫出你從上方俯視它的上視圖；或是在google map上把你認為特殊的建築物照片存檔下來跟大家分享。

參考答案：

例如：中正紀念堂、北京天壇、美國FBI的五角大廈或是體育場等。

設計想法：

對應第 4 頁的 google map 活動使用。

評量 2

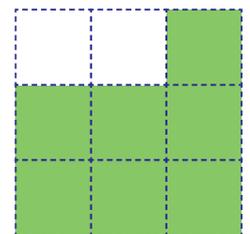
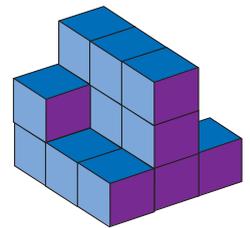
畫出圖中由14個小立方體組合而成的立體圖形的上視圖。

參考答案：

本題看的到就有14個小立方體，不可以中空，所以可想像的後面沒有隱藏。因此上視圖為

設計想法：

對應第 4 頁的任務4。

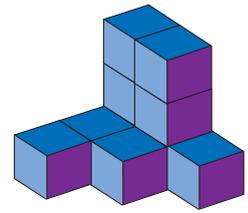


評量 3

請繪製該立體圖形從前方、右方、上方所觀察的視圖。

設計想法與參考答案：

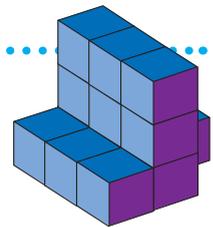
對應第 6 頁的任務六



前方	右方	上方

評量 4

如圖，由14個相同的小立方體組成的立體圖形，則下列哪個選項是他的右視圖？



A	B	C	D	E

參考答案：C

設計想法：

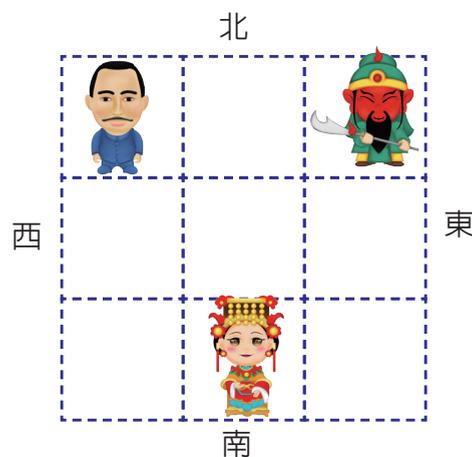
對應的任務一與任務六、能發現有一個被隱藏，並清楚隱藏的位置在哪裡。

A	B	C	D	E
前後視圖	誤畫成13個的 上視圖	正確	14個時，錯誤的 右視圖	14個時，錯誤的 左視圖

評量 5

區公所推動觀光，因此在公園設置了三個人物銅像，分別為國父3公尺高、關公5公尺高，媽祖4公尺高。遊客僅可在公園外圍觀看拍攝這些銅像。

- (1) 小量說：「我看到關公在我右手邊，國父在我左手邊。」請問小量站在公園的哪個位置？
- (2) 小善說：「媽祖在我右手邊。」請問小善站在公園的哪個方向？
- (3) 小鈞說：「關公在我左手邊。」請問小鈞站在公園的哪個方向？若不確定小鈞的位置，你會問小鈞什麼問題？
- (4) 小楷背對著神像，利用手機鏡頭自拍照片，可以發現關公在小楷右後方、國父在小楷左後方，請問小楷在哪個位置拍攝？



參考答案：

- (1) 公園南方，雖然沒提到媽祖，但是可以利用關公、國父的相對位置。如果還要再發問來確認，可以問什麼？譬如，「你有看到媽祖嗎？在你的哪個方向？」
- (2) 公園西方，雖然只有提到媽祖，但是在南方與北方媽祖都在正中央。
- (3) 公園北方或公園西方，在觀看時都會覺得關公在左手邊，因此無法確定。可以跟小鈞確認媽祖的位置，或是詢問一下國父的位置。
- (4) 公園北方，這是挑戰學生思考與體驗的問題。

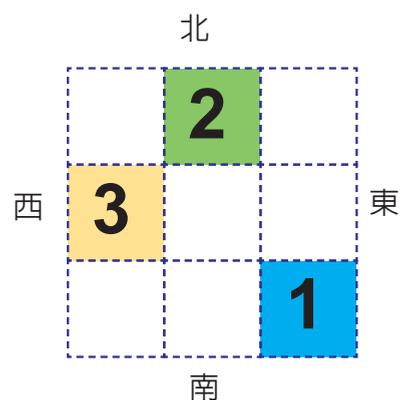
設計想法：

對應第7頁的任務七，讓學生透過活動理解視圖(在這個活動則是語言的描述)對觀察位置的判斷。佈題時可以利用關公、媽祖、國父銅像；或長方體、球狀、立方體；一層樓、兩層樓、三層樓的房子。

評量 6

市政府在一個廣場設置了三棟長方體建築物，佔地均為一個正方形格子，分別為一層樓的兒童遊樂中心、兩層樓的市民健身房、三層樓的圖書館。

右圖是此廣場的上視圖，在小方格上方標示的號碼是高度數字。在此高度數字指的是有多少個小立方體(幾層樓)堆疊在這個小方格上方。



以下是四個民眾分別在廣場周圍東、南、西、北四個位置，對廣場中的建築物拍攝得到的視圖，請寫出四個民眾所站的位置。

()方	()方	()方	()方

參考答案：

西	北	南	東

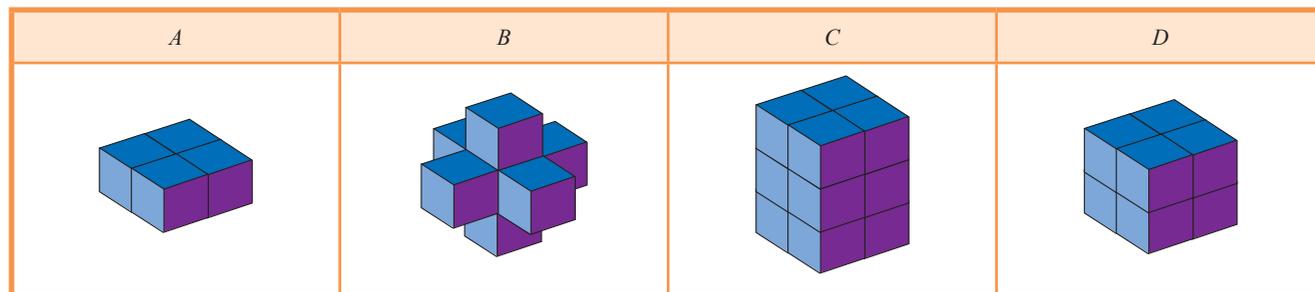
設計想法：

- 對應第7頁的任務七，也介紹上視圖的另一種呈現方式。在小方格上方標示的號碼是高度數字，此高度數字指的是有多少個小立方體(幾層樓)堆疊在這個小方格上方，此方式與學生利用深淺呈現高度的不同有一樣的想法，只是更清楚呈現。
- 以下面兩個圖對照為例。

立體圖形	以高度數字呈現									
	<table border="1"> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </table>	3	2	1	2	1	1	3	1	1
3	2	1								
2	1	1								
3	1	1								

評量 7

下列哪些立體圖形的前視圖、右視圖、上視圖都相同？



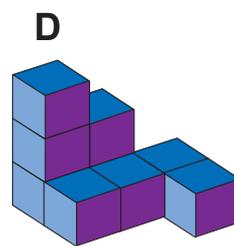
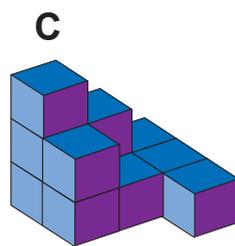
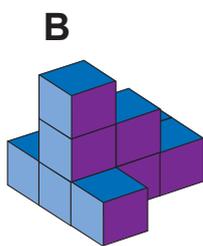
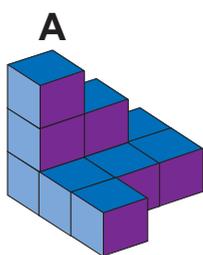
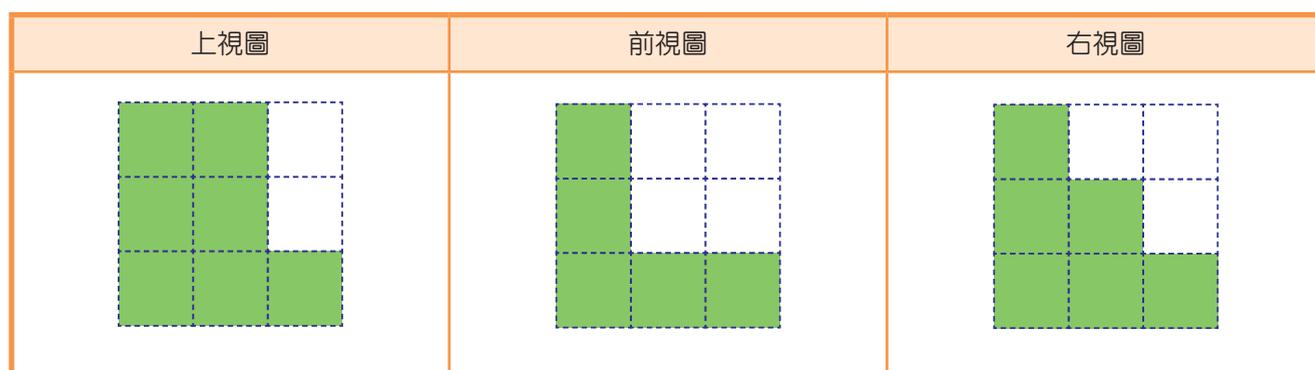
參考答案：B、D

設計想法：

對應第9頁的任務十一，其中有些是課堂中學生發表的案例。

評量 8

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？



參考答案：A

設計想法：

對應第9頁的任務十一，其中有些是課堂中學生發表的案例。

評量問題是重製活動不宜評量，但是因為提供選項，學生可以從選項中去檢視是否符合視圖，一一剔除後找到正確答案。

由於本單元可以操作的内容有許多，因此我們將此部分放置在所謂的數學活動，包含補充的重製活動課程，提供教師在教學中使用。

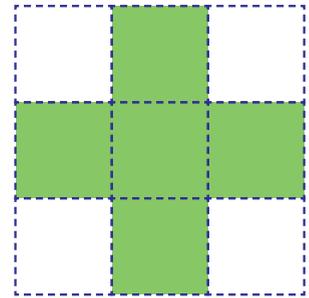
數學活動一

如圖，這是某立體圖形的上視圖。

(1) 試著做一個立體圖形符合這個上視圖。

(2) 你可以僅用4個積木做出這個立體圖形嗎？

(3) 你可以用完11個積木做出這個立體圖形嗎？



(4) 只看上視圖，對我們瞭解這個立體圖形有什麼優點與缺點？

活動目標：

體驗僅有一個視圖是無法重製，且有很多可能的答案。

參考答案：

(1) 各有不同。

(2) 不行

(3) 可以，但每個人不同。

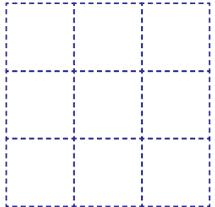
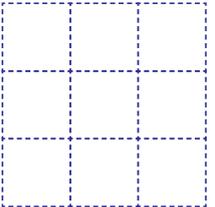
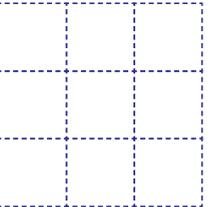
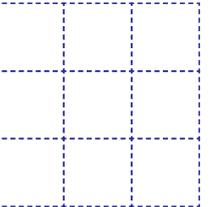
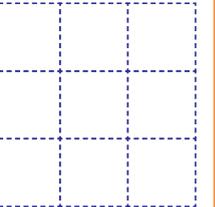
(4) 僅看上視圖示不足以瞭解此立體圖形的真實面貌，僅能瞭解他放置在地面上的形狀。

設計想法：

藉由學生的製作，來思考僅看一個視圖是不夠讓他清楚地重製，需要多觀察其它的方向。

數學活動二

- (1) 請每個同學利用10個積木設計一個立體圖形（在 $3 \times 3 \times 3$ 的正立方體中，且不得中空）
- (2) 畫出此立體圖形的視圖。

觀察	上視圖	前視圖	右視圖	後視圖	左視圖
紀錄					

- (3) 跟同學交換你畫的三視圖，並按照同學繪製的三視圖製作立體圖形。
- (4) 彼此交換比較，看看重製的立體圖形與原作者的設計有何不同。
- (5) 你怎麼知道其他同學做的立體圖形跟你做的是一樣或是不一樣？如果你想要確定同學跟你做的是一樣的，你會讓他如何觀察視圖呢？試著說明看看。

活動目標：

1. 這是個讓學生自行發展創意的活動，並透過交換來經歷從三視圖重製立體圖形的體驗，也許會因為繪製錯誤而無法順利重製，也可能是因為中空，在視圖無法呈現等。透過活動來讓學生討論。
2. 相關資料可以參考附錄的兩個章節伍和陸。

數學活動三

左圖是一個立體圖形的上視圖，在小方格上方標示的號碼是高度數字。在此高度數字指的是有多少個小立方體堆疊在這個小方格上方。

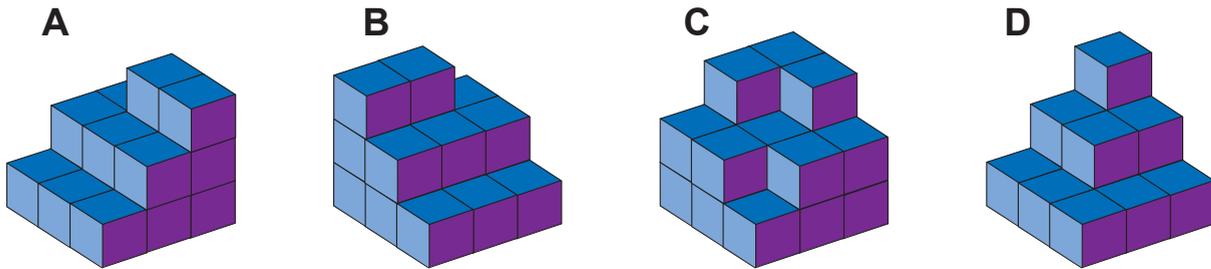
(1) 這個立體圖形用了幾個小積木？

2	3	3
2	2	2
1	1	1

(2) 這個立體圖形最高是第幾層？

(3) 這個立體圖形最高層用了幾個小積木？

(4) 哪一個是此上視圖所表示的立體圖形？



(5) 這種呈現立體圖形的方式，對我們瞭解這個立體圖形有什麼優點與缺點？

活動目標：

介紹不同的呈現立體圖形的方式，讓學生來製作立體圖形。

參考答案：

(1) $3 \times 2 + 2 \times 4 + 1 \times 3 = 17$

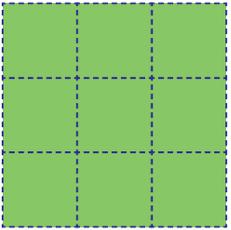
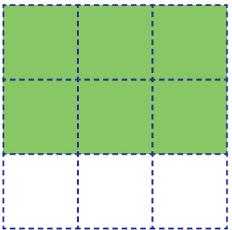
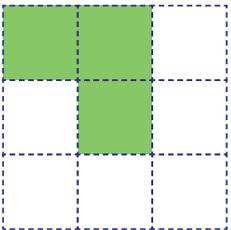
(2) 3層

(3) 兩個積木

(4) A

數學活動四

這裡提供三個平面的圖片，分別代表某立體圖形的三個樓層。

第一層	第二層	第三層
		

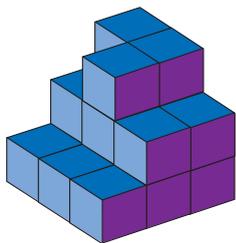
(1)請利用提供的平面圖製作此立體圖形，並分享給大家。

(2)這種呈現立體圖形的方式，對我們瞭解這個立體圖形有什麼優點與缺點？

活動目標：

介紹不同的呈現立體圖形的方式，讓學生來製作立體圖形。

參考答案：



附錄 1

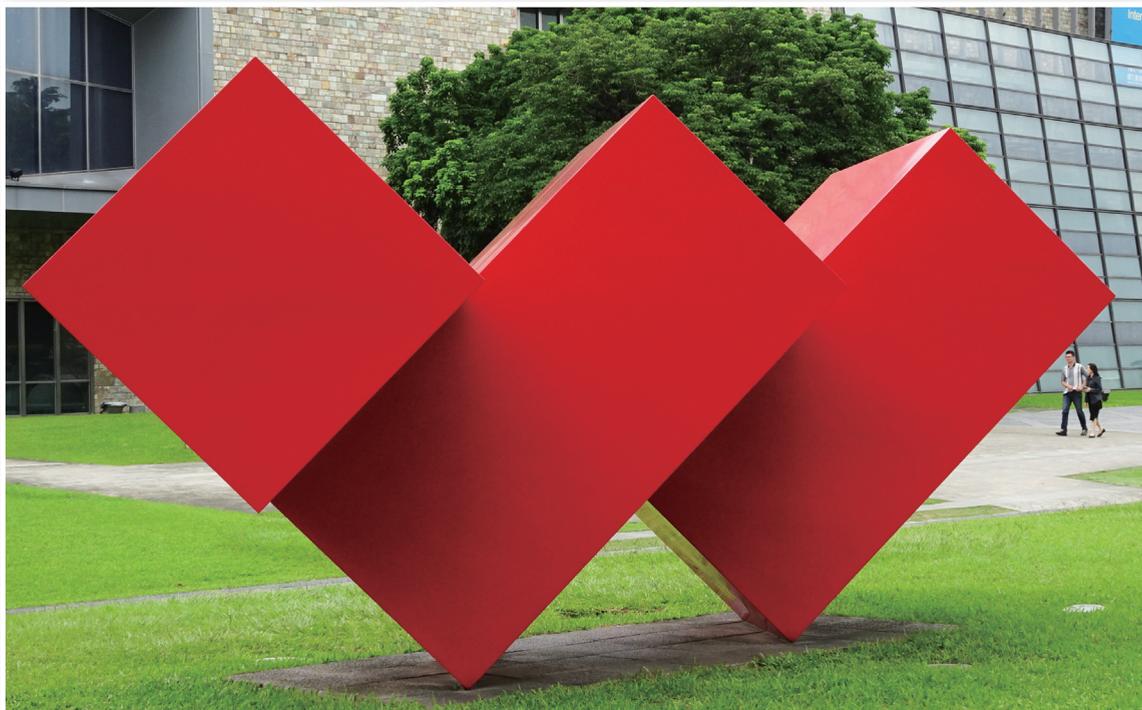
以下作品是位在台中市的國家台灣美術館，是一個由立方體組成的雕塑，符合我們限制下討論的立體圖形，而且從不同面向觀察會有不同的形體在平面出現，提供參考，下文是國家台灣美術館對此創作作品的簡介。

作者：李再鈞 作品名稱：元 創作年代：1994

創作媒材：不鏽鋼、漆 作品尺寸：700×295×248 cm

《元》，就像個沒有個性的藝術品，即使就其佔據的空間、尺寸、材料所具有的物理特質，也只是作為它對自身有趣現象的探討。李再鈞將長方型盒體依次焊合，噴上工業製造的紅色漆，沒有所謂的中國紅，或是哪個文化特有的紅；它就是工業大量生產的漆色。它的形狀、體積、色彩、表面，就是自身；觀眾根本無法也不必去探究作品是否想暗喻人類的經驗。不同的觀賞角度，不同的型體出現；若一定要強調它是什麼？也許就只能說它就是一座不能進入、不能使用的建築。而此就是大多數風格接近極限主義的建築雕塑，所常具有的特質。

<http://theme.ntmofa.gov.tw/scl/02/work-001a.asp?pid=59&pid4=5#>



附錄 2

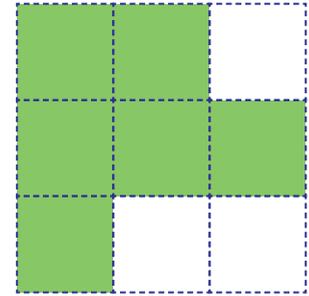
重製活動 (教師手冊P36~38)

立體圖形均限制內嵌於 $3 \times 3 \times 3$ 的正立方體中，且不得中空。

任務 12

如右圖，請觀察某立體圖形的上視圖。

- (1) 試著用最多的積木做出可能的立體圖形，跟同組的其他同學分享。哪些地方一樣？哪些地方不一樣？



- (2) 如果可以用更少的積木(沒有限制)讓你想像這個立體圖形可能的樣子，請試著做做看，跟同組的其他同學分享。哪些地方一樣？哪些地方不一樣？

請參考提供的輪廓視圖，並調整你用積木做出的立體圖形。

- (3) 提供此立體圖形的右視圖與左視圖。

右視圖	左視圖

跟同組的其他同學彼此分享。有什麼一樣？有什麼不一樣？

- (4) 提供此立體圖形的前視圖與後視圖。

右視圖	左視圖

跟同組的其他同學彼此分享。有什麼一樣？有什麼不一樣？

你在觀察立體圖形的視圖時，會注意哪些地方呢？重製時需要檢視每個方向的視圖，還是可以忽略部分視圖呢？

說說看，你發現甚麼？

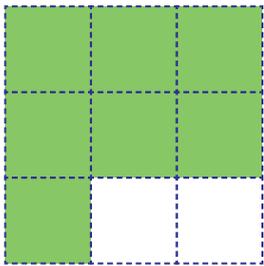
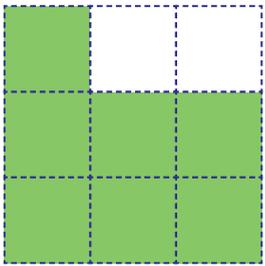
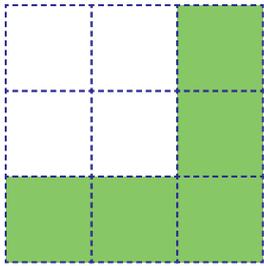
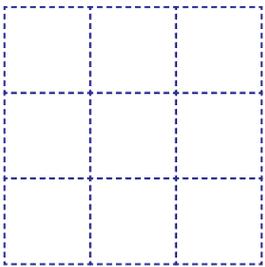
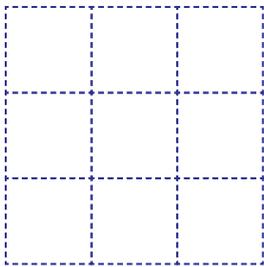
任務 13

1	我發現「我看了上視圖，就不用看右視圖」	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意
2	我發現「我看了右視圖，就不用看左視圖。」	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意
3	我發現「我看了一個視圖，就可以重製立體圖形。」	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意
4	我發現「如果要重製立體圖形，我一定要看到五個以上的視圖才能重製。」	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意
5	我發現：	
6	我的同學發現：	

任務 14

如果只提供你上視圖、前視圖、右視圖，你能否重製出此立體圖形呢？

你可以將後視圖、左視圖繪製出來，並使用積木重製出此立體圖形，再與同學們分享。

上視圖	前視圖	右視圖
		
	後視圖	左視圖
		

使用視圖的目的，其一在於方便讓我們描述與表現立體圖形；其二則是讓其他沒有看到立體圖形的人，可以透過視圖的觀察，重製立體圖形。

從前一小節已經知道一般立體圖形有六種不同方向的視圖，由於右視圖與左視圖、前視圖與後視圖、上視圖與下視圖形狀相同，僅方向相反，因此在重製時，通常也可以僅參考其中三個視圖（左或右、前或後、上或下）。

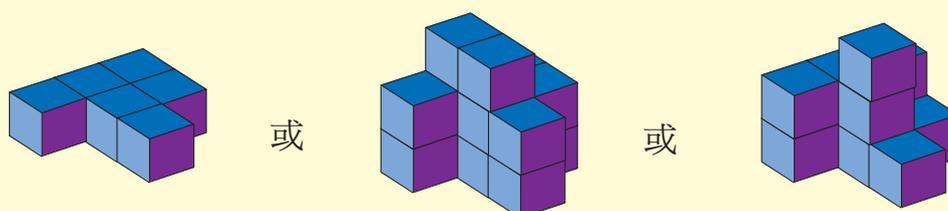


任務 12

教學目標：

這個任務也可以讓孩子發現僅看上視圖，也許可以知道這個立體圖形座落的面積，但是沒有其他的視圖，是無法看出高度或其他差異。

(1)



參考答案：

答案有很多種，只要符合從其中一個方向看出的視圖且符合題意，均是答案。

相同的地方就是他們都有同一個方向的視圖；不同的地方則是高度不一樣或是其他視圖不同。

請參考提供的輪廓視圖，並調整你用積木做出的立體圖形。

(3) 提供此立體圖形的右視圖與左視圖。

右視圖	左視圖

跟同組的其他同學彼此分享。有什麼一樣？有什麼不一樣？

(4) 提供此立體圖形的前視圖與後視圖。

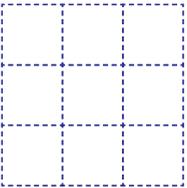
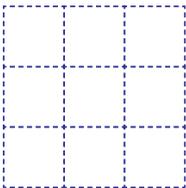
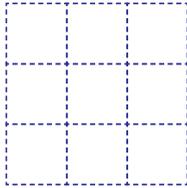
前視圖	後視圖

跟同組的其他同學彼此分享。有什麼一樣？有什麼不一樣？

任務目標與參考答案：

呈現方式可以是在學生手冊依序提供上視圖、右視圖、左視圖、前視圖、後視圖，來讓學生重製、比較、修正；如果能夠將上視圖、右視圖、左視圖、前視圖、後視圖在黑板或投影螢幕依序、逐步呈現，效果會更佳。

若逐步呈現，建議是請學生將黑板呈現的視圖繪製在下表。

上視圖	前視圖	右視圖
		

先提供  的輪廓，告訴學生是從上方來看（上視圖），請同學做一個符合這個上視輪廓圖的立體圖形，跟同組的其他同學彼此分享。答案不只一個，讓同學彼此分享做出來的立體圖形不一樣的地方在哪裡？或一樣的地方又在哪裡？

再提供  從右方來看的輪廓（右視圖），請同學看看自己先前做的立體圖形是否符合，如果需要請同學討論並修正。

繼續提供  從左方來看的輪廓（左視圖），請同學看看自己先前做的立體圖形是否符合，如果需要請同學討論並修正。

最後再逐步提供前視圖  與後視圖 ，

參考答案：

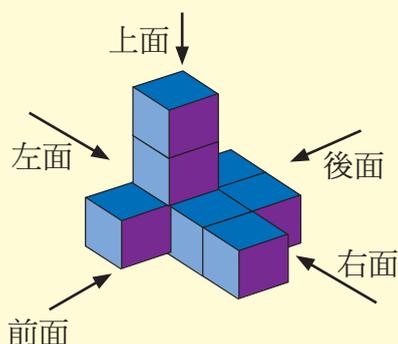
同學討論並修正，最後公布立體圖形，看看同學做的是否一樣。

會有同學說怎麼不提供下視圖呢？有學生會以之前的討論結果回應。

學生的討論會是提供右視圖跟左視圖是一樣的，並無法提供多餘的訊息。

學生的討論會是提供前視圖跟後視圖是一樣的，並無法提供多餘的訊息。

最後完成的立體圖形如下。



【搭配教師手冊第37頁：】

 任務 13

教學目標：

這個活動主要是讓孩子回答並檢視自己學習的情形。

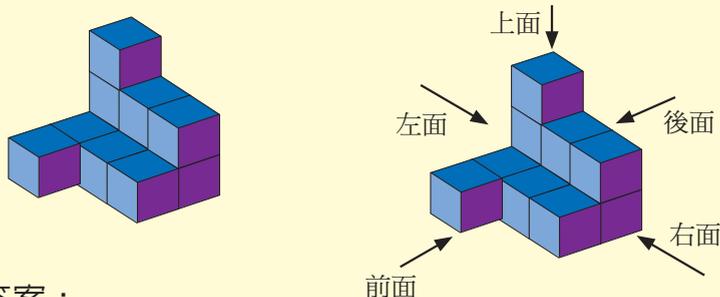
1	我發現「我看了上視圖，就不用看右視圖」	<input type="checkbox"/> 同意 <input checked="" type="checkbox"/> 不同意
2	我發現「我看了右視圖，就不用看左視圖。」	<input checked="" type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意
3	我發現「我看了一個視圖，就可以重製立體圖形。」	<input type="checkbox"/> 同意 <input checked="" type="checkbox"/> 不同意
4	我發現「如果要重製立體圖形，我一定要看到五個以上的視圖才能重製。」	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意 這部分孩子的意見比較分歧，雖然他們知道前後視圖、左右視圖的關係，但仍會覺得能看到更多會更清楚。
5	我發現： 大部分都發現了視圖間的關係，也能接受僅看前、側、上三個視圖，就能重製。但重製經驗不夠，仍有可能會遇到困難的狀況。	
6	我的同學發現：	

【搭配教師手冊第38頁：】

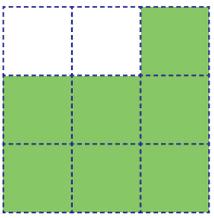
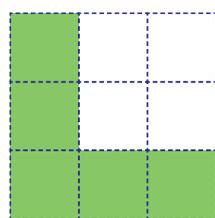
 任務 14

教學目標：

這個活動主要是讓孩子回答並檢視自己學習的情形。



參考答案：

	後視	右視
		

附錄 3

● 延伸活動 (教師手冊P42~44)

還需要更多的觀察嗎？如果讓你觀察一個立體圖形，並繪製平面的輪廓視圖提供其他同學重製，你會如何記錄繪製。由前面的活動可以發現當觀察視圖時，可以嘗試重製出立體圖形。但要如何觀察與記錄呢？

● 任務 15

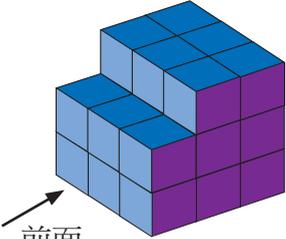
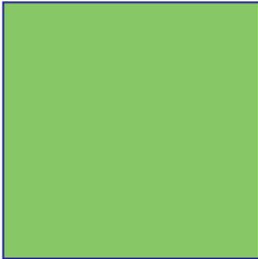
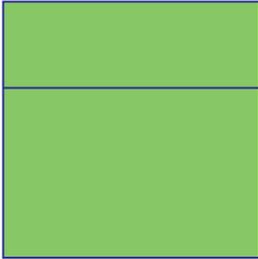
下表提供某立體圖形的五個視圖，請你們使用積木重製出這個立體圖形。

觀察	上視圖	前視圖	右視圖	後視圖	左視圖
紀錄					

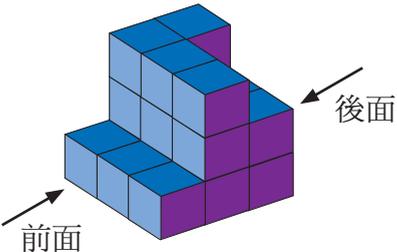
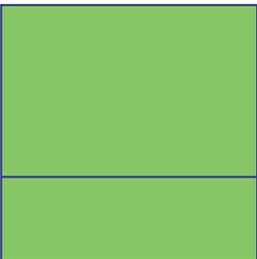
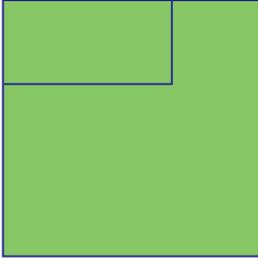
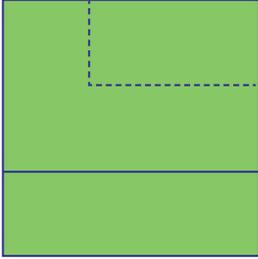
請將重製的立體圖形與周圍的同學比較，是否有什麼一樣或是不一樣的地方？

所以三個視圖是否就足夠呢？視圖只要繪製輪廓即可嗎？在以往生活科技課程裡，視圖是為了重製立體圖形時，設計師與製作師傅間溝通的依據，因此視圖的繪製不只有輪廓，還會描述一些設計上的細節，並且會讓立體圖形最具特色的視圖當作前視圖。

而細節的繪製，優先以粗線畫出各視圖的輪廓線，再來將不同平面的間隔線以實線表現。以下面的三個圖來看，有沒有差別呢？

 <p>前面</p>		
<p>立體圖形由前方觀察</p>	<p>粗線畫出視圖輪廓線</p>	<p>不同平面的以實線間隔</p>

最後若有在視圖觀察時被遮蔽的細節（可想而知是從相反的方向觀察出來的），以虛線畫出來，若線條重疊則以實線優先於虛線的順序畫出，因此最少虛線的視圖是優先選擇。

 <p>前面 後面</p>		
<p>立體圖形由前方、後方觀察不同平面的以實線間隔</p>	<p>粗線畫出視圖輪廓線</p>	<p>不同平面的以實線間隔</p>
		
<p>從前面看</p>	<p>從後面看</p>	<p>前面觀察 - 虛線表示</p>

任務 16

以任務十四的視圖為例，我們可以將視圖重新繪製，你再重新調整剛剛製作的立體圖形。

觀察	上視圖	前視圖	右視圖	後視圖	左視圖
紀錄					

試著跟大家分享你完成的立體圖形，並說明哪一個視圖對你有幫助，為什麼？

這個單元學了有關立體圖形的視圖，我們學會不從單一角度來觀察立體圖形，並且利用前、後、左、右、上方來描繪視圖，用以表達我們觀察的立體圖形，而且我們發現通常三個視圖就足夠我們理解此立體圖形。

當然有時僅需要一個視圖即可，想想看這是一個怎樣的立體圖形？有時也許需要兩個視圖即可，想想看這又是怎樣的一個立體圖形呢？

在你生活周遭，什麼時候會需要觀察立體圖形的不同視圖呢？就你所知道，有哪些工作或職業會需要觀察立體圖形的不同視圖呢？

延伸活動 參考答案與教學目標

教師在開始操作重製時，可以讓學生理解三視圖有助於重製立體圖形，答案能夠唯一是比較好的，但須避免學生做出永遠只有唯一的解答，可以提供作業(如例題十五)，是有很多可能性的，來讓學生發現由於有的部分會被遮蔽，因此答案可能不唯一。

本節延伸活動是當學生理解提供三視圖可以幫助重製立體圖形，但會發現某些細節只單靠視圖的輪廓是無法重製，答案並不唯一，若能以生活科技的規範將不同平面以實線及虛線區分，可以幫助重製而不會有疑問。但此活動已經超過課綱範圍，可以當成教學的延伸與補充，不可當成評量活動。

【搭配教師手冊第42、43頁：】



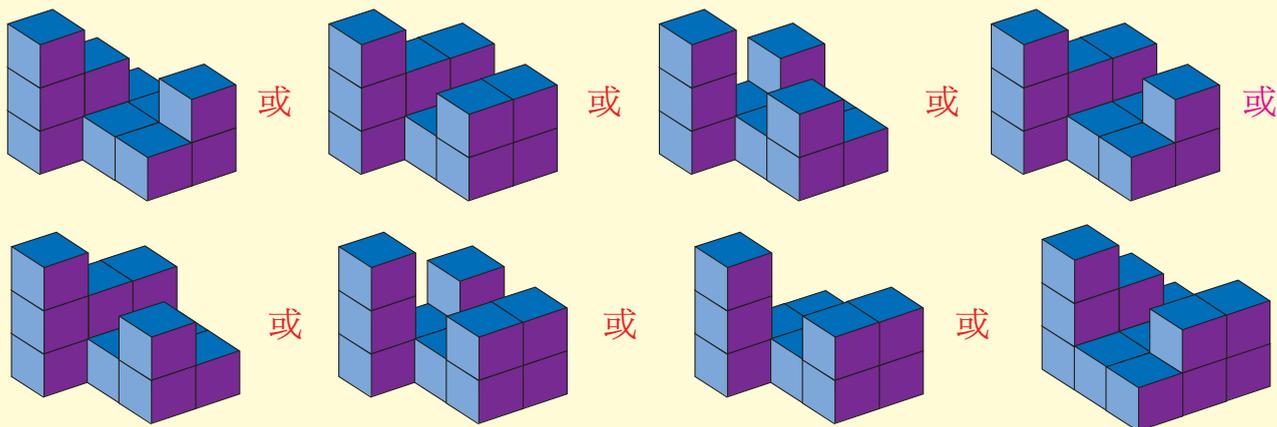
任務 15

觀察	上視圖	前視圖	右視圖	後視圖	左視圖
紀錄					

教學目標：

很多同學在前面兩個任務後，會認為只看三個視圖就可以完整描述立體圖形，甚至可以重製。但是受限於圖形不能中空(課綱規定不可以中空)，或是如本任務中的立體圖形，其從左、右面及前、後面各有一個方格會被擋住，因此是否漏掉並不影響視圖輪廓的繪製，會有多個可能的重製答案。

參考答案：



有多種可能的答案。

【搭配教師手冊第44頁：】

任務 16

以任務十五的視圖為例，我們可以將視圖重新繪製，你再重新調整剛剛製作的立體圖形。

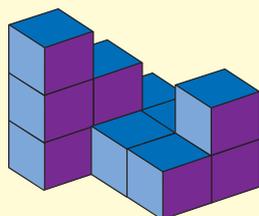
觀察	上視圖	前視圖	右視圖	後視圖	左視圖
紀錄					

教學目標：

將生活科技課程標準的視圖畫法引入，以目前的限制來說，多添加「不同平面的間隔線以實線表現」這個規則，尤其是上視圖，對於利用小立方體積木重製立體會很有幫助。至於虛線，由於我們有不能中空，而且內嵌在 $3 \times 3 \times 3$ 的立方體內，如果挑選適當的方向觀察並繪製視圖，不見得需要使用虛線。

或是不同平面使用深淺不同的顏色表示，也是好的紀錄方法以方便重製。

參考答案：



參考上視圖，尤其不同平面的間隔線以實線表現這個規定，有助於解決凹陷在裡面被擋住而沒看到的問題。

資料與圖片來源

頁數	名稱	單位網址
P8	大三巴牌坊 南立面圖 東面及西面立面圖	澳門特別行政區政府文化局 http://www.macauheritage.net/cn/HeritageInfo/HeritageContent.aspx?t=M&hid=18
p11	繪製、實景	https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%9C%8B%E8%A6%8B%E5%8F%B0%E7%81%A3
p11	行政大樓暨圖書館 亞洲現代美術館	http://www.asia.edu.tw/

特別感謝提供

素養導向數學教材 / 單維彰 主編

— 初版 — 新北市三峽區：國家教育研究院，2017.12

1. 數學教育
2. 中小學教育
3. 教材與教法

發行人：許添明

出版者：國家教育研究院

編審者：十二年國民基本教育數學素養導向教材研發編輯小組

召集人：單維彰

副召集人：鄭章華

編輯小組：古欣怡、朱安強、吳汀菱、吳姍蓉、林美曲、姚志鴻
洪瑞英、馬雅筠、高健維、陳淑娟、曾明德、曾俊雄
蔡佩旻、鄧家駿

（依姓氏筆畫順序排列）

作者：曾明德、鄧家駿（依姓氏筆畫順序排列）

執行編輯：江增成、張淑娟、蔡敏冲（依姓氏筆畫順序排列）

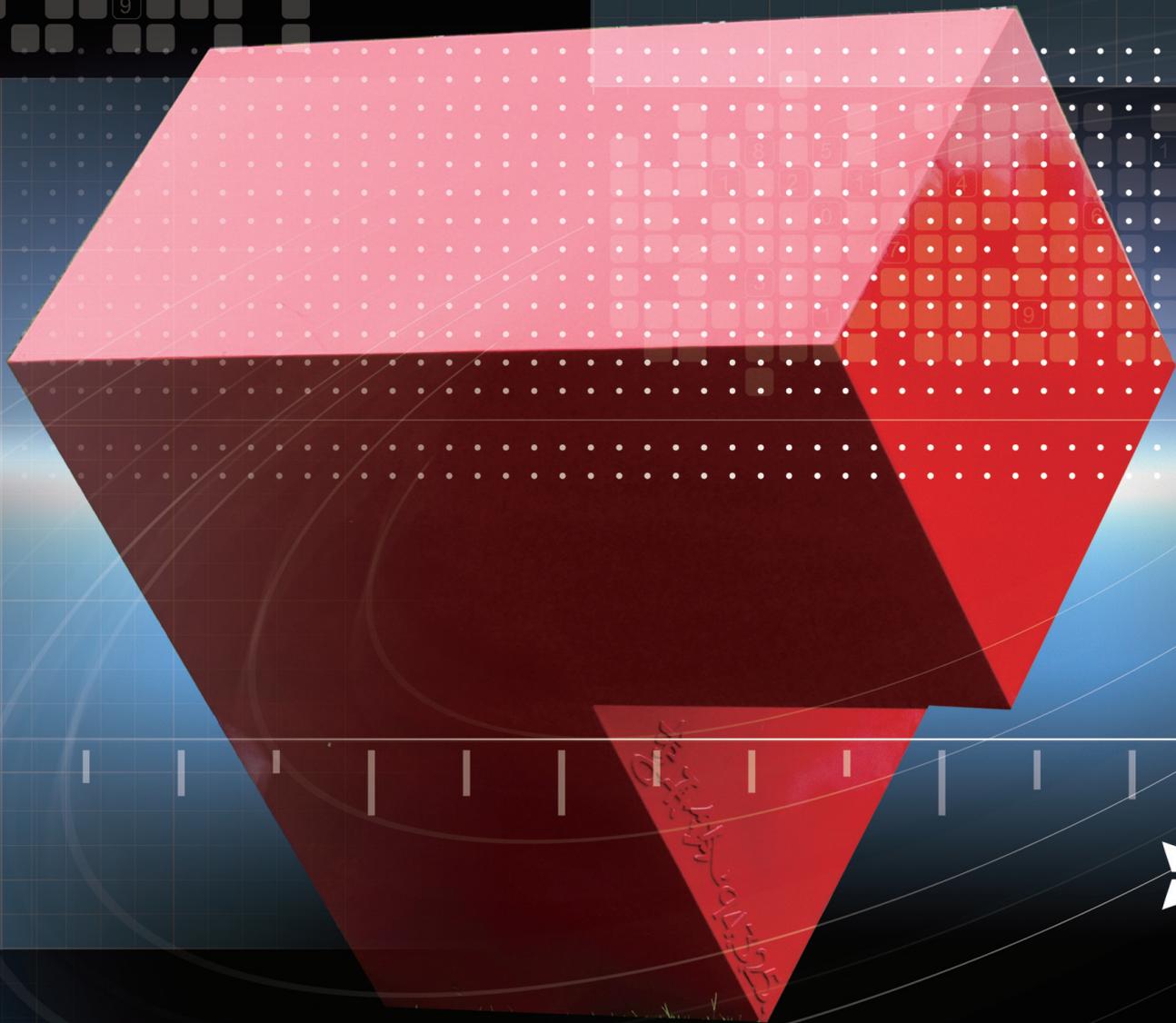
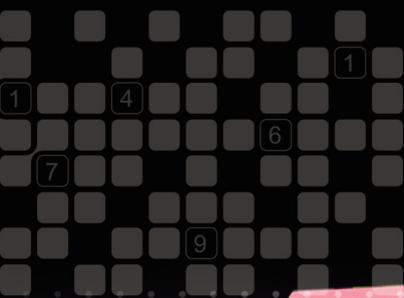
出版年月：106 年 12 月

版次：初版

電子全文可至國家教育研究院網站 <http://www.naer.edu.tw> 免費取用



本書經雙向匿名審查通過
（歡迎使用，請註明出處）



0:00

DS
YU

