

2019/2020 學年教學設計獎勵計劃

空間幾何體的三視圖和直觀圖

參選類型：教案

參選編號：C001

科目：數學

組別：高中教育

實施年級：高一

簡介

這份教案是教材的第一章第二節的內容，這章包括了空間幾何體的結構、三視圖與直觀圖以及表面積與體積。而這一節講述的是空間幾何體的三視圖以及直觀圖。

學生在初三年級時，已學習了簡單幾何體的三視圖，對這個課題有一定的基礎，故在課題開展時，在投影知識的基礎上，先重溫以往知識，再延伸至簡單組合題，從繪畫三視圖帶到繪畫直觀圖，通過學習三視圖及直觀圖，進一步豐富學生的空間想象力。

在課堂中段，加插了一堂遊戲課，利用三視圖讓學生動手拼砌實物模型，再聯想生活中的物件或建築物，而在整個課堂中，不斷讓學生自己摸索，動手作圖，希望透過學生自己親身實踐，加深學生對三視圖、直觀圖的理解。

在課堂的最後，透過從幾何體的三視圖畫出它的直觀圖，從直觀圖畫出它的三視圖的練習，讓學生了解它們都是在平面上畫出空間圖形的視圖，各自有各自的優點，工程建築、機械制造以及日常生活中都具有重要意義。

目次

簡介.....	i
目次.....	ii
教學進度表.....	iii
壹、教學計劃內容簡介.....	1
一、教學目標.....	1
二、主要內容.....	1
三、設計創意和特色.....	1
四、教學重點.....	1
五、教學難點.....	1
六、教學用具.....	1
貳、教案.....	2
參、教學評估與反思建議.....	6
伍、相關教材.....	17
輔助教學資料.....	17
一、教學圖片.....	17
二、教材課件.....	18
附錄.....	19
課堂照片.....	19

教學進度表

作品名稱	空間幾何體的三視圖和直觀圖			人數	23 人
實施年級	高一			總實施節數 ^註	5 節
實施日期	2019 年 11 月 18 日 - 11 月 20 日			每節課時	40 分鐘
科目	數學			科目每周節數	7 節
預計授課日期 (年-月-日)	節數	課節	課題名稱	課題內容	課時 (分鐘)
2019 年 11 月 18 日	1	第一課節	中心投影與平行投影、三視圖	了解中心投影與平行投影；簡單空間幾何體的三視圖的回顧以及三視圖的關係	40
2019 年 11 月 18 日	1	第二課節	空間幾何體的三視圖	繪畫簡單組合體的三視圖	40
2019 年 11 月 19 日	1	第三課節	空間幾何體的三視圖	三視圖小遊戲	40
2019 年 11 月 20 日	1	第一課節	空間幾何體的直觀圖	用斜二測畫法畫出簡單空間幾何體的直觀圖	40
2019 年 11 月 20 日	1	第二課節	空間幾何體的直觀圖	繪畫簡單組合體的直觀圖；從三視圖畫出直觀圖	40

註：作品總實施節數須符合參選類型之要求，但不包括複習、測驗及考試。

壹、教學計劃內容簡介

一、教學目標

1. 了解中心投影與平行投影；
2. 能畫出簡單空間幾何體的三視圖；
3. 能用斜二測畫法畫出簡單空間幾何體的直觀圖；
4. 能從三視圖中說出該幾何體的結構特徵。

二、主要內容

講述中心投影與平行投影；畫出簡單空間幾何體的三視圖與直觀圖；了解空間圖形的不同表示形式。

三、設計創意和特色

1. 利用簡報加深學生對三視圖的印象；
2. 通過遊戲形式活躍課堂氣氛，亦從中讓學生鞏固知識；
3. 從製作報告過程中，學生自我總結課堂內容；
4. 大部分課堂學生都在動手做、動手畫，從實踐中學習。

四、教學重點

1. 了解平行投影與中心投影；
2. 了解空間圖形的不同表示形式；
3. 畫出簡單組合體的三視圖；
4. 能用斜二測畫法作出空間幾何體的直觀圖。

五、教學難點

1. 辨別三視圖所表示的空間幾何體；
2. 根據三視圖所示畫出直觀圖。

六、教學用具

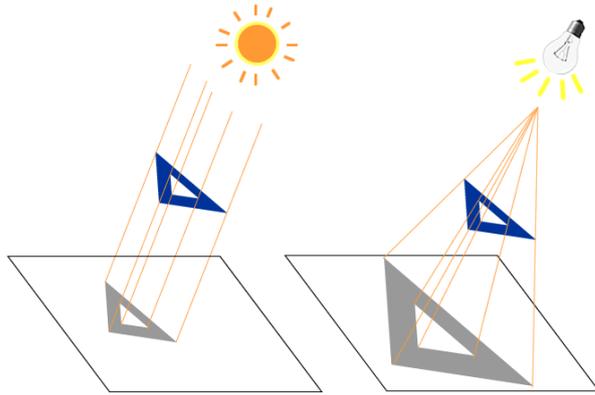
黑板、PPT、教學模型

貳、教案

作品名稱		空間幾何體的三視圖和直觀圖		人數	23 人
實施年級		高一		總實施節數	5 節
實施日期		2019 年 11 月 18 日 - 11 月 20 日		每節課時	40 分鐘
科目		數學		科目每周節數	7 節
日期	節數	課題名稱	教材	教學目標	
				課堂目標	基力要求 編號
11 月 18 日	1	中心投影與平行投影、三視圖	1. 普通高中課程標準實驗教科書 數學 必修 2 2. 學校數學科組編制高一級數學練習冊	1. 了解平行投影和中心投影的概念 2. 理解平行投影與中心投影的區別 3. 回顧簡單幾何體三視圖的概念和畫法	E-1-1
教學內容及活動					設計意圖
<p>引入： 展示圖片</p>  <p>(其一)</p>  <p>(其一)</p> <p>由於光的照射，在不透明物體後面的屏幕上可以留下這個物體的影子，這種現象叫做投影。</p> <p>光線→投影線，留下物體的影子屏幕→投影面</p>					<p>利用 PPT 上的圖片加深學生對投影的印象，讓學生聯想與日常生活有關。</p>

內容：

投影一般分為中心投影和平行投影



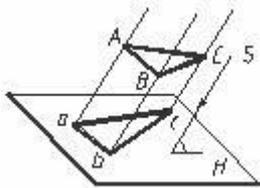
平行投影

中心投影

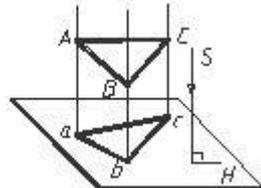
把光由一點各外散射形成的投影→中心投影

把在一束平行光線照射下形成的投影→平行投影

平行投影分為斜投影與正投影

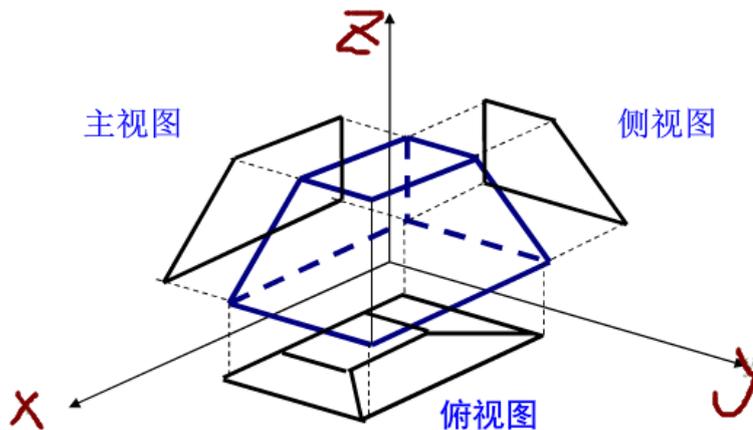


斜投影



正投影

我們可以利用平行投影的方法，畫出空間幾何體的三視圖



一个直角棱台的三视图

光線從幾何體的前面向後面正投影得到的投影圖→正視圖(主視圖)

光線從幾何體的左面向右面正投影得到的投影圖→側視圖(左視圖)

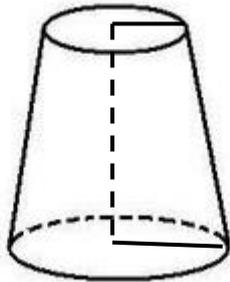
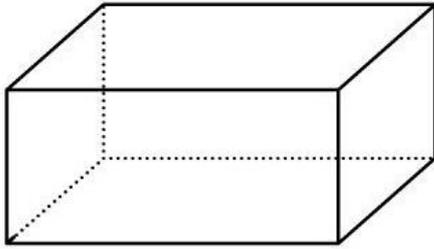
光線從幾何體的上面向下面正投影得到的投影圖→俯視圖

講述平行
投影與中
心投影

從平行投
影引出三
視圖

練習：(鞏固初三所學)

1. 畫出以下幾何體的三視圖



發現：正視圖→反映長度和高度
側視圖→反映寬度和高度
俯視圖→反映長度和寬度

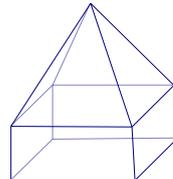
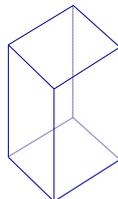
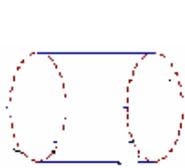
總結：

畫三視圖時，尺規可不嚴格要求，但實線、虛線必須嚴格表示，實線表示能看見的輪廓線和棱，虛線表示不能看見的輪廓線和棱。

作業：

練習冊

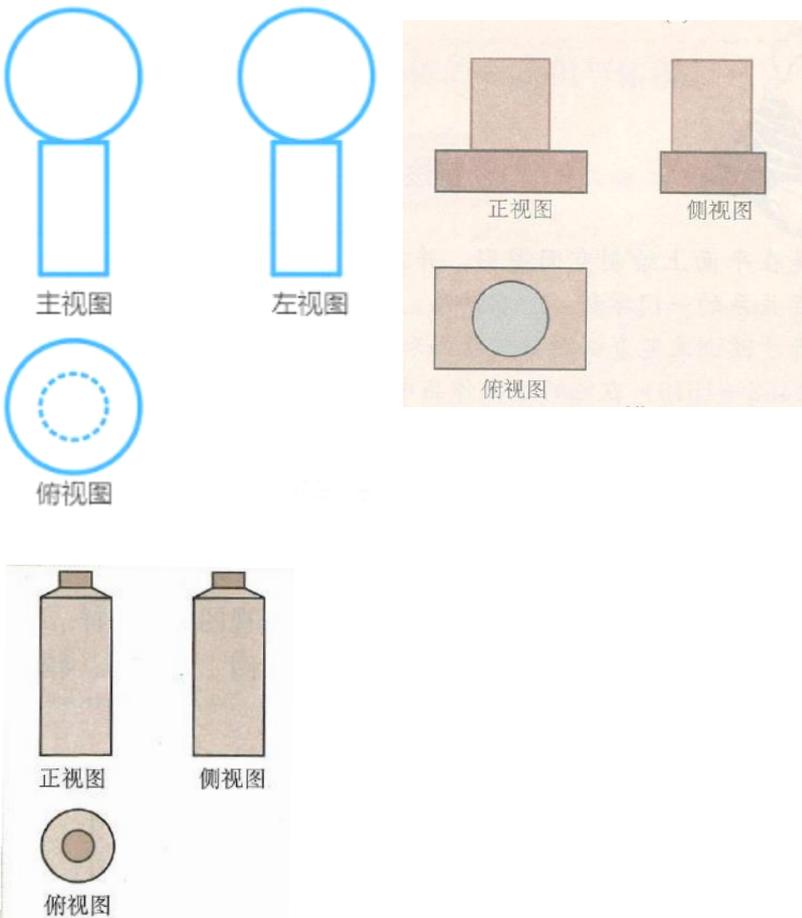
畫出以下幾何體的三視圖(按照練習冊上的尺寸)



板書設計：

三視圖-練習 1

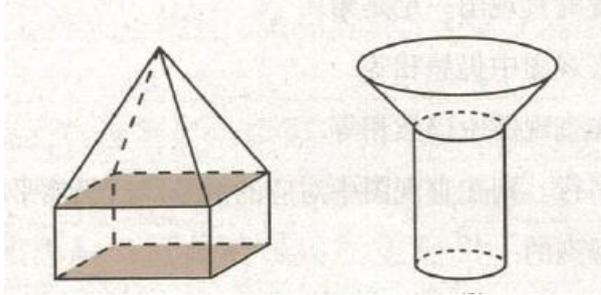
PPT

作品名稱		空間幾何體的三視圖和直觀圖		人數	23 人
實施年級		高一		總實施節數	5 節
實施日期		2019 年 11 月 18 日 - 11 月 20 日		每節課時	40 分鐘
科目		數學		科目每周節數	7 節
日期	節數	課題名稱	教材	教學目標	
				課堂目標	基力要求 編號
11 月 18 日	1	空間幾何體的三視圖	1. 普通高中 程程標準實驗 教科書 數學 必修 2 2. 學校數學 科組編制高一 級數學練習冊	1. 畫出簡單組合 體的三視圖 2. 識別三視圖所 表示的空間幾 何體	B-1-1
教學內容及活動					設計意圖
<p>引入： 觀察下列幾何體的三視圖，想像並說出它們的幾何結構特徵。</p> 					<p>先從三視圖辨別出幾何體，為後面畫組合體的三視圖作鋪路</p>

內容：

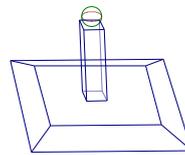
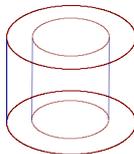
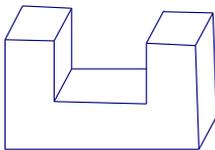
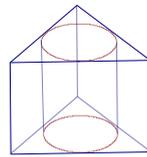
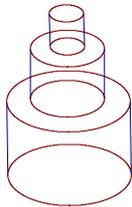
自己動手試一試

一、先寫出下列簡單組合體的幾何結構特徵，再畫出三視圖。



注意：尺寸可不嚴格要求，但實線、虛線必須嚴格表示。

練習：



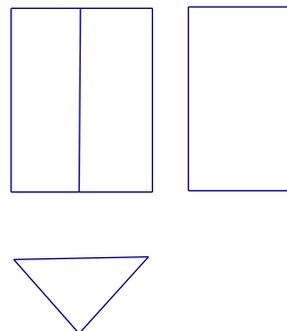
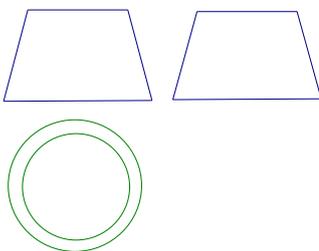
讓學生嘗試根據自己的經驗作組合體的直觀圖

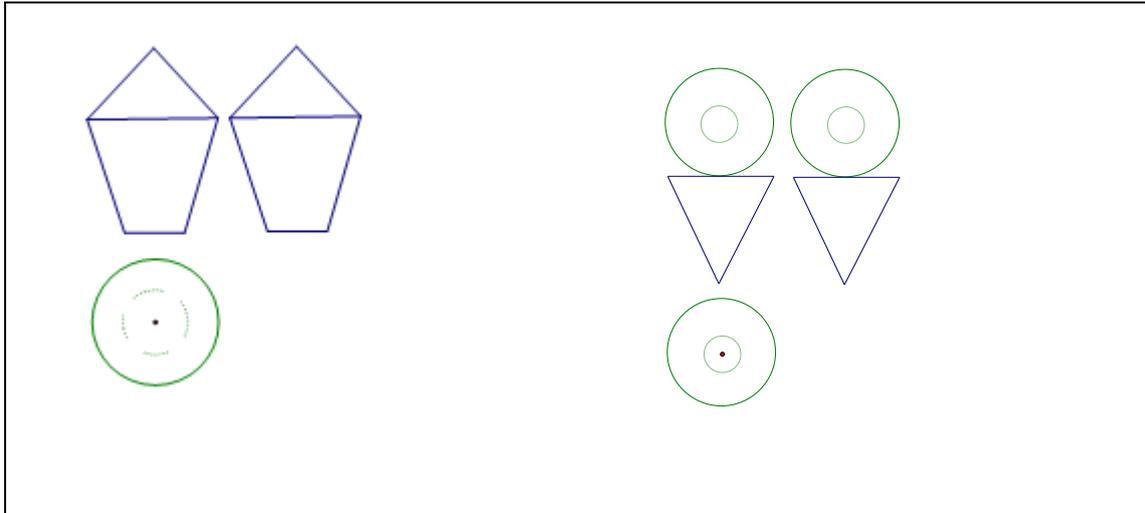
練習不同類型的幾何體，讓學生明確知道幾何體的結構特徵，實虛線的使用。

作業：

練習冊

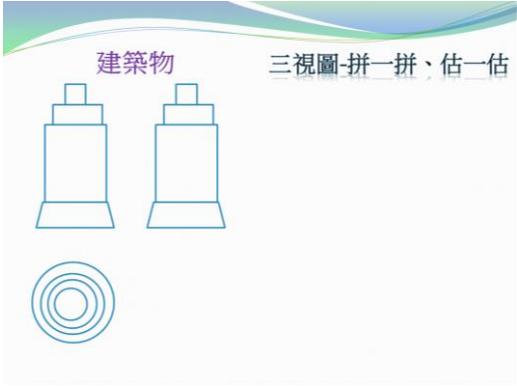
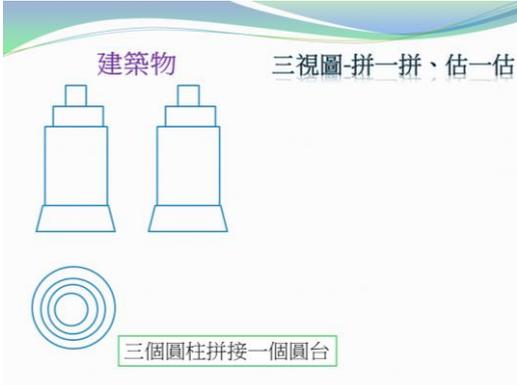
1. 由下列三視圖畫出相對應的幾何體，並寫出其幾何結構特徵。



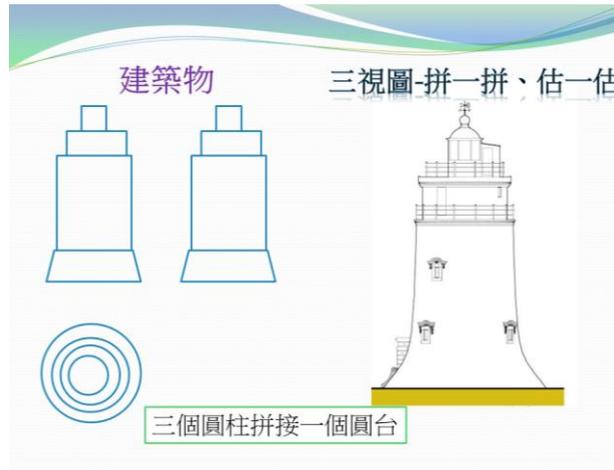


板書設計：
三視圖練習的答案

PPT

作品名稱		空間幾何體的三視圖和直觀圖		人數	23 人
實施年級		高一		總實施節數	5 節
實施日期		2019 年 11 月 18 日- 11 月 20 日		每節課時	40 分鐘
科目		數學		科目每周節數	7 節
日期	節數	課題名稱	教材	教學目標	
				課堂目標	基力要求 編號
11 月 19 日	1	空間幾何體的三視圖	1. 普通高中 課程標準實驗 教科書 數學 必修 2 2. 學校數學 科組編制高一 級數學練習冊	1. 鞏固三視圖的 概念，及與幾 何結構特徵的 關係 2. 從遊戲中感受 三視圖與現實 生活的關係	B-1-1 E-1-4 E-1-5
教學內容及活動					設計意圖
<p>進行三視圖小遊戲-拼一拼</p> <p>遊戲簡介：根據給定的三視圖，利用教學用具拼接出來，說出其幾何結構特徵，並猜出在表示哪一個物品或建築物。</p> <p>遊戲過程：1. 經過抽籤，先選出兩名同學；</p> <p>2. 根據簡報表示的三視圖，利用教學用具，二人同心協力地拼接出來；</p>					利用遊戲的方式，讓學生經觀察，從平面圖形到拼砌立體模型到聯想現實生活。
					
<p>3. 再根據拼接出來的組合體，說出它的幾何結構特徵；</p> 					

4. 最後猜出是哪一樣物品或澳門哪一座建築物。



製作專題報告

報告形式：一人一份，親手制作。

分為兩個部分—實物模型及該實物的三視圖

報告內容：1. 構建簡單空間組合體；

2. 寫出其幾何體的幾何結構特徵；

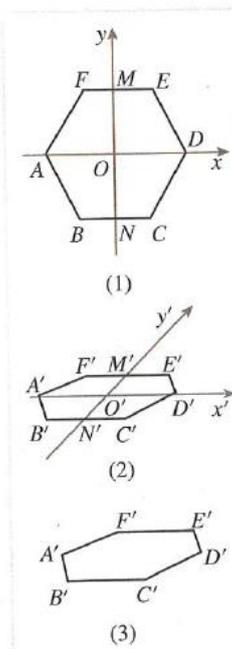
3. 畫出其幾何體的三視圖。

報告要求：1. 需構建 2 個或以上的多面體拼接而成(如：柱體、錐體、台體、球體)；

2. 三視圖的誤差值不多於 0.5 厘米；

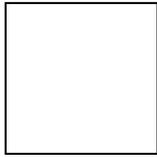
3. 模型大小(不包括三視圖)需大於 15 厘米 X 15 厘米 X 15 厘米。

讓學生自己親手設計幾何體，感受與生活的聯繫，與立體實物的關係。

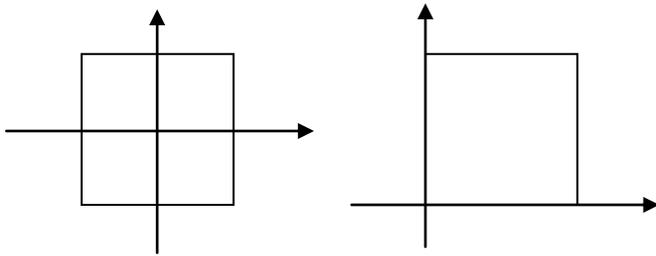
作品名稱		空間幾何體的三視圖和直觀圖		人數	23 人
實施年級		高一		總實施節數	5 節
實施日期		2019 年 11 月 18 日 - 11 月 20 日		每節課時	40 分鐘
科目		數學		科目每周節數	7 節
日期	節數	課題名稱	教材	教學目標	
				課堂目標	基力要求 編號
11 月 20 日	1	空間幾何體的直觀圖	1. 普通高中 課程標準實驗 教科書 數學 必修 2 2. 學校數學 科組編制高一 級數學練習冊	1. 理解斜二測畫 法的步驟 2. 會運用斜二測 畫法作簡單幾何 體的直觀圖	
教學內容及活動					設計意圖
<p>引入： 除了三視圖可以表示幾何體外，還有直觀圖。</p> <p>畫空間幾何體的直觀圖前，先學水平放置的平面圖形的畫法。</p> <p>用斜二測畫法畫水平放置的正六邊形的直觀圖</p> <p>(1) 畫軸：在已知圖形中取互相垂直的 x 軸和 y 軸。 畫直觀圖時，把它們畫成對應的 x' 軸和 y' 軸且使 $\angle x'Oy' = 45^\circ$。</p> <p>(2) 畫線：已知圖形中平行於 x 軸或 y 軸的線段。 在直觀圖中分別畫成平行於 x' 軸和 y' 軸的線段。</p> <p>(3) 長度：已知圖形中平行於 x 軸的線段， 在直觀圖中保持原長度不變，平行於 y 軸的線段，長度為原來的一半。</p>					<p>先從平面圖形的直觀圖畫起，再從這個基礎上畫空間幾何體</p> 

內容：

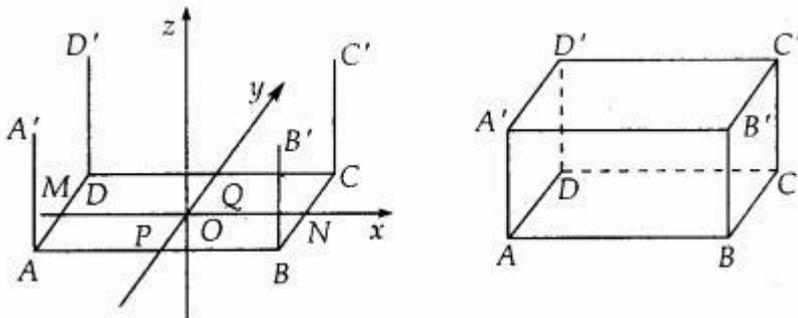
(1) 畫出下面圖形的直觀圖



提示：(可以建立兩種不同位置的直角坐標系)



(2) 用斜二測畫法畫長、寬、高分別是 4cm、3cm、2cm 的長方體的直觀圖。



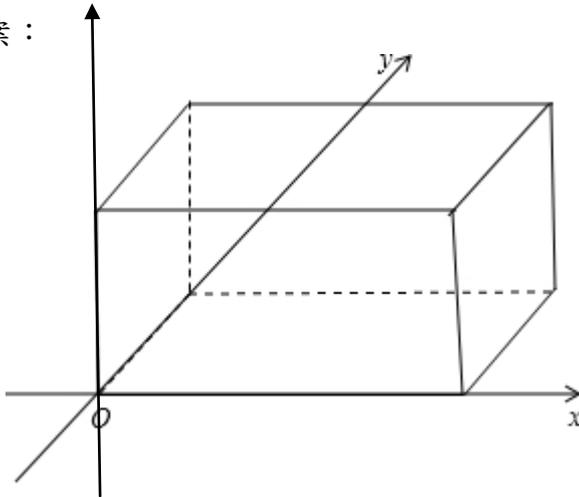
1. 先畫軸：畫 x 軸、 y 軸、 z 軸，三軸相交於點 O ，使 $\angle xOy = 45^\circ$ ， $\angle xOz = 90^\circ$ ；
2. 畫底面：利用練習 1 畫水平放置的方法畫底面；
3. 畫側棱(高)：高與 z 軸平行，長度不變；
4. 成圖：順次序連接其餘線段，並加以整理，將遮擋的部分改為虛線。

講述建立不同位置的直角坐標的方法，讓學生感受不同位置畫圖的難易程度。

先由簡單長方體開始畫起，再進一步推進至其他圖形

(3) 用斜二測畫法畫出邊長是 4cm、高為 2cm 的正四棱柱的直觀圖。

答案：



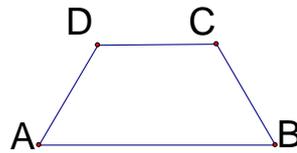
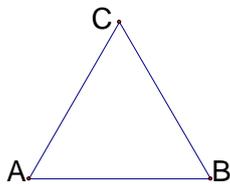
總結：斜二測畫法-畫坐標軸時要把它們畫成對應的 x' 軸和 y' 軸且使 $\angle x'Oy' = 45^\circ$ ；而平行於 y 軸的線段，長度為原來的一半。

作業：
練習冊

1. 用斜二測畫法畫出下列水平放置的平面圖形的直觀圖。

(1) 等邊三角形

(2) 等腰梯形

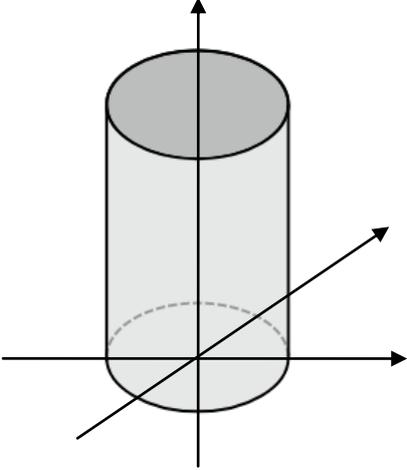
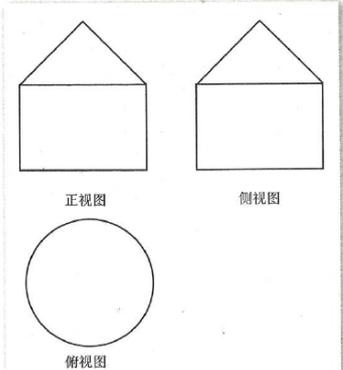


2. 用斜二測畫法畫出底面邊長是 2cm，高是 4cm 的正四棱柱的直觀圖。

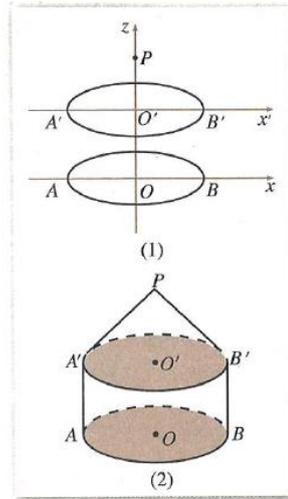
板書設計：
直觀圖-練習 1

直觀圖-練習 2

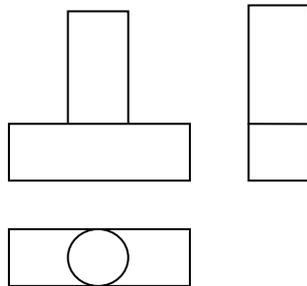
直觀圖-練習 3

作品名稱		空間幾何體的三視圖和直觀圖		人數	23 人
實施年級		高一		總實施節數	5 節
實施日期		2019 年 11 月 18 日 - 11 月 20 日		每節課時	40 分鐘
科目		數學		科目每周節數	7 節
日期	節數	課題名稱	教材	教學目標	
				課堂目標	基力要求 編號
11 月 20 日	1	空間幾何體的直觀圖	1. 普通高中 課程標準實驗 教科書 數學 必修 2 2. 學校數學 科組編制高一 級數學練習冊	1. 會運用斜二測 畫法作簡單組合 體的直觀圖 2. 能根據二視圖 作出直觀圖	E-1-3
教學內容及活動					設計意圖
<p>回顧：斜二測畫法-畫坐標軸時要把它們畫成對應的 x' 軸和 y' 軸且使 $\angle x'Oy' = 45^\circ$；而平行於 y 軸的線段，長度為原來的一半。</p> <p>練習：用斜二測畫法畫出直徑為 2cm、高為 4cm 的圓柱的直觀圖。</p>					延續上一堂的內容，熟練斜二測畫法
					
<p>內容： 已知幾何體的三視圖，用斜二測畫法畫它的直觀圖</p>					感受三視圖與直觀圖之間的聯繫
					

- (1) 畫軸：畫 x 軸和 z 軸且使 $\angle xOz = 90^\circ$ ；
- (2) 畫圓柱的下底面：在 x 軸上取 A 、 B 兩點，使 AB 等於俯視圖中圓的直徑，且 $OA = OB$ ，並畫成橢圓；
- (3) 在 Oz 上截取點 O' ，使 OO' 等於正視圖中 OO' 的長度，再作圓柱的上底面；
- (4) 畫圓錐的頂點，在 Oz 上截取點 P ，使 PO' 等於相應的高度；
- (5) 連結線段，成圖。



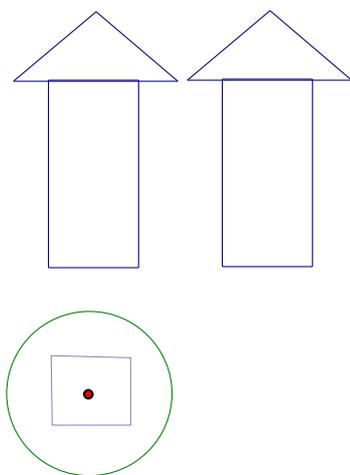
練習：已知幾何體的三視圖，用斜二測畫法畫它的直觀圖



總結：斜二測畫法-畫坐標軸時要把它們畫成對應的 x' 軸和 y' 軸且使 $\angle x'Oy' = 45^\circ$ ；而平行於 y 軸的線段，長度為原來的一半。

作業：

1. 用斜二測畫法畫出底面邊長是 2cm ，高是 4cm 的正六棱錐的直觀圖。
2. 已知幾何體的三視圖，用斜二測畫法畫出它的直觀圖。



板書設計：
直觀圖-練習

叁、教學評估與反思建議

這幾節課是考驗學生的空間想像能力，在初三已學過三視圖的前提下，延展新知識-直觀圖，這個轉換學生需要從三視圖得出其幾何體的結構特徵，再想像出直觀圖的模樣，從而繪畫出來。學生需要明確知道幾何體的結構特徵，才能正確畫出三視圖及直觀圖。

在開展課題時，利用展出的圖片，先讓學生感受與生活的聯繫，為之後作圖或寫出幾何結構特徵加添經驗。而在練習三視圖畫法的課堂中，加插的小遊戲，利用教學模型(實物)讓學生比起只看平面圖形，親身進行拼砌更容易理解及印象深刻。

在製造專題模型的過程中，學生可以感受到從平面到立體，立體到平面的一個數學過程，利用圖形的展開圖砌成一個立體模型，再根據立體模型畫出平面的三視圖，平面、立體之間轉換，培養學生對幾何的直觀能力同空間想像能力。

雖然學生在初三下學期已學過簡單幾何體三視圖的畫法，但仍有部分學生不習慣使用尺規作圖，以及胡亂推測圖形的尺寸及其幾何體的結構特徵。在整個章節中，學生認為最困難的地方是直觀圖的作法， y 軸長度經常會與 x 軸混亂或底面是矩形的幾何體，直觀圖會畫成底面為菱形的幾何。利用之後的複習課，與學生手把手共同繪畫直觀圖，以及利用實物的視覺效果，讓學生感受 y 軸的變化，學生的情況就有所改善。

肆、參考文獻

人民教育出版社(2007)。數學 必修 2 教師教學用書。北京：人民教育出版社。

人民教育出版社(2015)。數學 必修 2 教材解讀。北京：人民教育出版社。

伍、相關教材

輔助教學資料

一、教學圖片

1. 三視圖小遊戲



2. 專題報告的作品



二、教材課件

1. 課本



2. 教學模型



附錄

課堂照片

