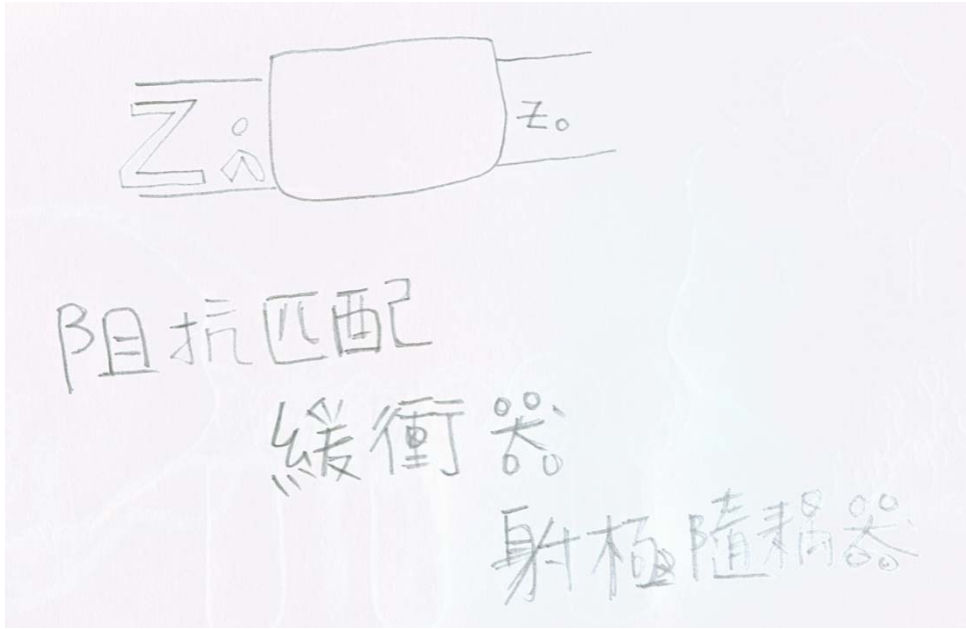
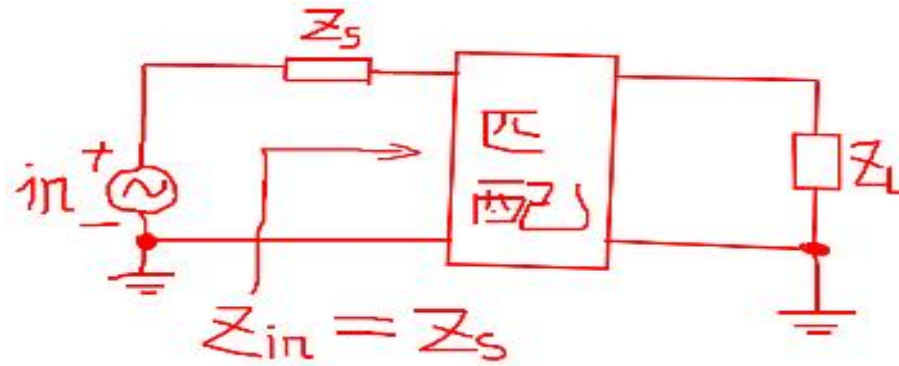


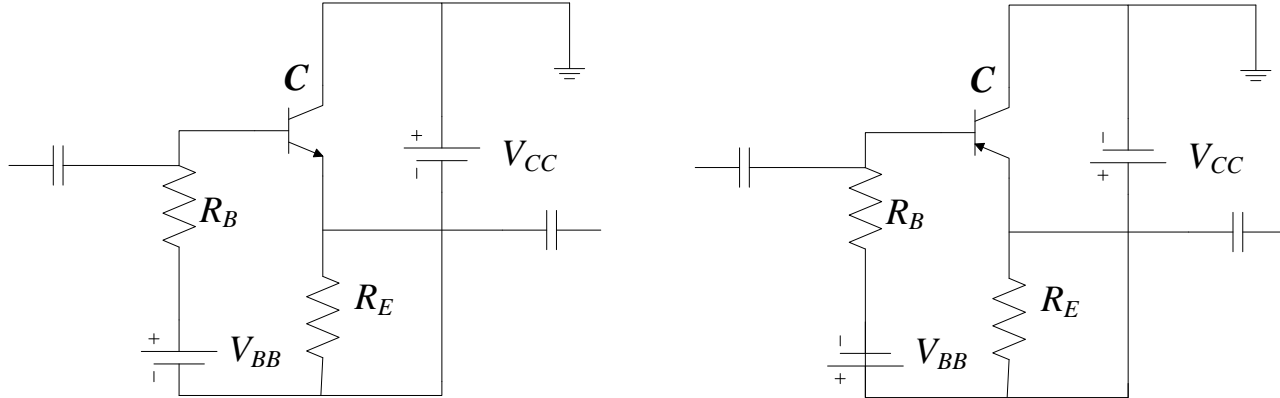
表二、高職數位教材發展與推廣計畫－電子學科單元教案設計表

單元編號		4-3-3	單元名稱	共集極電晶體組態與放大特性		
對應之課綱		電晶體組態簡介		預計本單元總教學時間	50 分鐘 (約 30-50 分鐘)	
教學目標	單元目標	共集極電晶體組態與放大特性				
	具體目標 (例如:能說出、能寫出、能列舉、能運用)	1. 能說明何謂共集極組態 2. 能說明共集極組態的特性 (a)NPN 電晶體與 PNP 電晶體的偏壓接法 (b)相位分析(以 NPN 為例) (c)輸入特性曲線與輸出特性曲線 (d)其它特性，共集極組態的電流增益 $A_i$				
教學活動		教學時間	元件			元件內容說明 (請填入 8-9 個元件)
			編號	類型	時間	
準備活動	(引起動機)電晶體三種組態中，共集極組態的介紹。	5 分鐘	4-3-3-1	圖片 + 圖說 (影音)	2 分鐘	請製作下列圖片 樣版圖



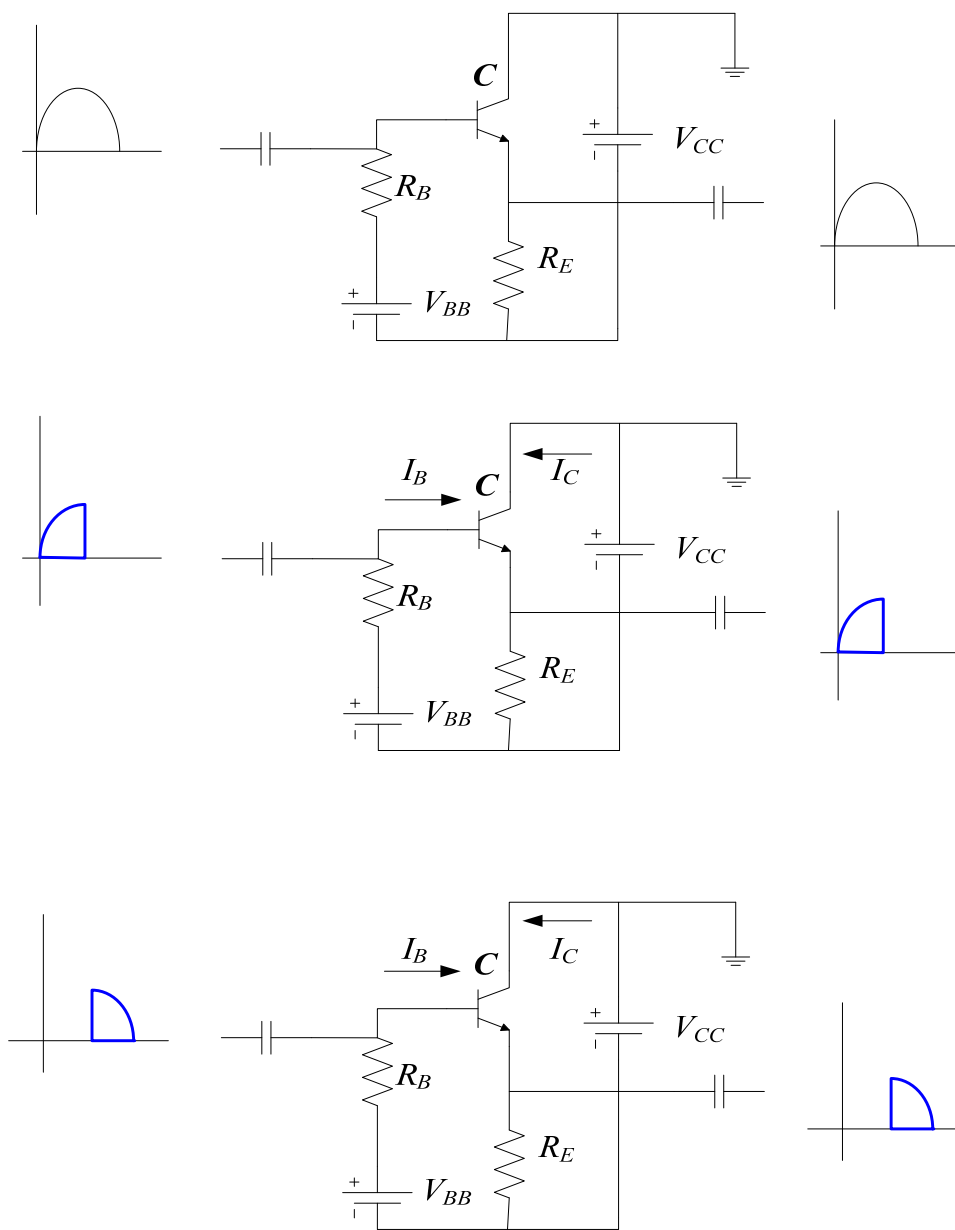
請製作下面圖說(旁白)

$Z_i$  大,  $Z_o$  小的特性, 適合高阻抗信號源與低阻抗負載間的阻抗匹配器, 可當緩衝器, 而不影響電路總增益, 又稱為射極隨耦器。

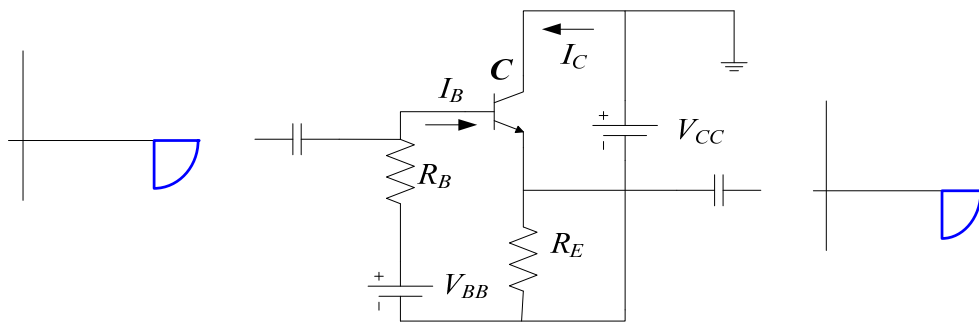
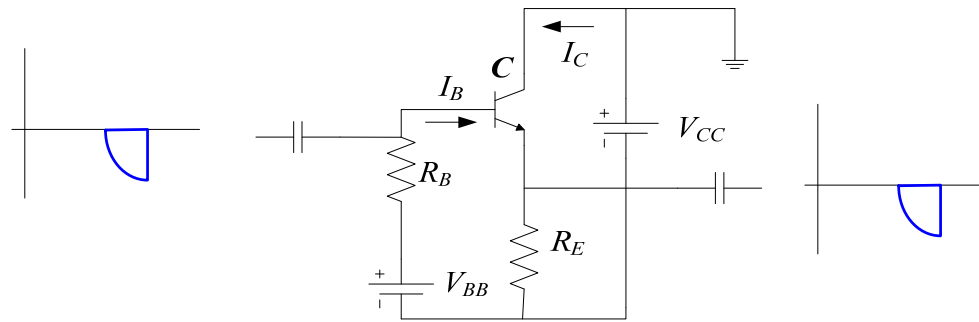
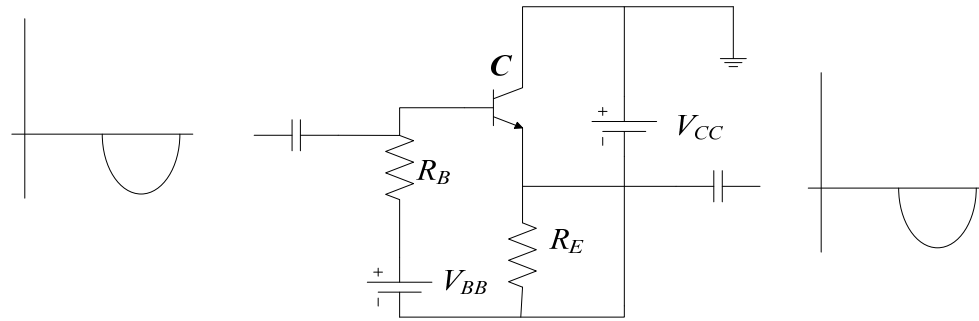
發展活動	輸入端為基極，輸出端為射極，選取既不是輸入端，也不是輸出端的集極作為共同點，所以稱為共集極組態。	10分鐘	4-3-3-2 4-3-3-3	圖片 (簡報)  簡報	1 分 鐘  1 分 鐘	<p>請製作下列圖片 圖 4-3-3-2 樣版圖左邊</p>  <p>請製作下列圖說 輸入端為基極，輸出端為射極，選取既不是輸入端，也不是輸出端的集極作為共同點，所以稱為共集極組態，為 NPN 電晶體的偏壓方式。</p> <p>請製作下列圖片 圖 4-3-3-3 樣版圖右邊</p> <p>請製作下列圖說 輸入端為基極，輸出端為射極，選取既不是輸入端，也不是輸出端的集極作為共同點，所以稱為共集極組態，為 PNP 電晶體的偏壓方式。</p>
發展活動	1.當輸入與正半週時：輸入信號與 $V_{BB}$ 的電壓極性相同，所以兩者相加，使得 $I_B$ 變大，則 $I_C$ 變大， $I_E$	10分鐘	4-3-3-4	動畫	3分鐘	請製作下列動畫 樣版圖 1

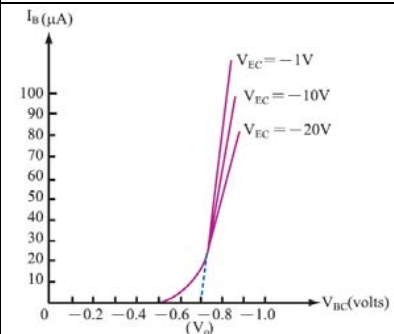
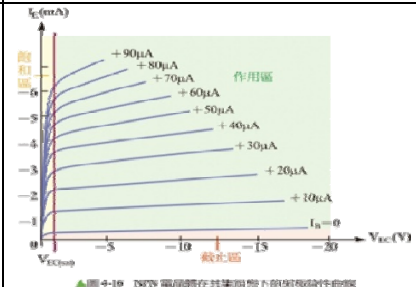
也變大，而  $V_E = I_E R_E$ ，則  $V_E$  變大，因此輸出也為正半週。

2. 當輸入與負半週時：輸入信號與  $V_{BB}$  的電壓極性相反，所以兩者相減，使得  $I_B$  變小，則  $I_C$  變小， $I_E$  也變大而  $V_E = I_E R_E$ ，則  $V_E$  變小，因此輸出也為負半週。



樣版圖 2



					<p>試利用<b>樣版圖 1</b>，當輸入與正半週時：輸入信號與 <math>V_{BB}</math> 的電壓極性相同，所以兩者相加，使得 <math>I_B</math> 變大，則 <math>I_C</math> 變大，<math>I_E</math> 也變大，而 <math>V_E = I_E R_E</math>，則 <math>V_E</math> 變大，因此輸出也為正半週。</p> <p>試利用<b>樣版圖 2</b>，當輸入與負半週時：輸入信號與 <math>V_{BB}</math> 的電壓極性相反，所以兩者相減，使得 <math>I_B</math> 變小，則 <math>I_C</math> 變小，<math>I_E</math> 也變大而 <math>V_E = I_E R_E</math>，則 <math>V_E</math> 變小，因此輸出也為負半週。</p>				
發展活動	共集極組態 輸入特性曲線 輸出特性曲線	5 分鐘	4-3-3-5	簡報	1 分 鐘				
					請製作下列簡報				
						輸入特性曲線	輸出特性曲線		
					特性曲線	 <p>The graph shows the input characteristic curves for a common collector circuit. The vertical axis is <math>I_B</math> in <math>\mu A</math>, ranging from 0 to 100. The horizontal axis is <math>V_{BC}</math> in volts, ranging from 0 to -1.0. Three curves are shown for different collector-emitter voltages: <math>V_{EC} = -1V</math>, <math>V_{EC} = -10V</math>, and <math>V_{EC} = -20V</math>. The curves show that <math>I_B</math> increases as <math>V_{BC}</math> becomes more negative, and the slope of the curves increases with the magnitude of <math>V_{EC}</math>.</p>	 <p>The graph shows the output characteristic curves for a common collector circuit. The vertical axis is <math>I_C</math> in mA, ranging from 0 to 10. The horizontal axis is <math>V_{EC}</math> in volts, ranging from 0 to -20. Multiple curves are shown for different base current values: <math>I_B = 0</math>, <math>+10\mu A</math>, <math>+20\mu A</math>, <math>+30\mu A</math>, <math>+40\mu A</math>, <math>+50\mu A</math>, <math>+60\mu A</math>, <math>+70\mu A</math>, <math>+80\mu A</math>, and <math>+90\mu A</math>. The curves show that <math>I_C</math> increases as <math>V_{EC}</math> becomes more negative, and the slope of the curves increases with the magnitude of <math>I_B</math>. A shaded green region is labeled '作用區' (operating region) and a red dashed line is labeled '截止區' (cutoff region).</p>		
電 流 軸	$I_B$	$I_E$							
電 壓 軸	$V_{BC}$	$V_{EC}$							

發展活動	其它特性	5分鐘	4-3-3-6	簡報	1分鐘	<p data-bbox="842 142 1066 177">請製作下列簡報</p> <p data-bbox="920 193 1010 228">Page1</p> <table border="1" data-bbox="842 231 1594 767"> <tr> <th data-bbox="842 231 965 475">輸入 阻抗</th> <th data-bbox="965 231 1081 475">輸出 阻抗</th> <th data-bbox="1081 231 1198 475">電壓 增益</th> <th data-bbox="1198 231 1314 475">電流 增益</th> <th data-bbox="1314 231 1476 475">功率增益</th> <th data-bbox="1476 231 1594 475">輸出 與輸 入信 號同 位</th> </tr> <tr> <td data-bbox="842 475 965 571">很大</td> <td data-bbox="965 475 1081 571">很小</td> <td data-bbox="1081 475 1198 571">很低</td> <td data-bbox="1198 475 1314 571">很高</td> <td data-bbox="1314 475 1476 571">很高</td> <td data-bbox="1476 475 1594 571">同相 位</td> </tr> <tr> <td data-bbox="842 571 965 767">約數 十~數 百 k 歐 姆</td> <td data-bbox="965 571 1081 767">約數 10 歐 姆</td> <td data-bbox="1081 571 1198 767"><math>\leq 1</math></td> <td data-bbox="1198 571 1314 767">由計 算得 到</td> <td data-bbox="1314 571 1476 767"><math>A_p = A_v \cdot A_i</math></td> <td data-bbox="1476 571 1594 767"></td> </tr> </table> <p data-bbox="920 826 1010 861">Page2</p> <table border="1" data-bbox="842 865 1796 1259"> <thead> <tr> <th data-bbox="842 865 1037 914"></th> <th data-bbox="1037 865 1227 914"></th> <th data-bbox="1227 865 1417 914">CB</th> <th data-bbox="1417 865 1608 914">CE</th> <th data-bbox="1608 865 1796 914">CC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="842 914 1037 963">1</td> <td data-bbox="1037 914 1227 963">輸入阻抗</td> <td data-bbox="1227 914 1417 963">小</td> <td data-bbox="1417 914 1608 963">中</td> <td data-bbox="1608 914 1796 963">大</td> </tr> <tr> <td data-bbox="842 963 1037 1013">2</td> <td data-bbox="1037 963 1227 1013">輸出阻抗</td> <td data-bbox="1227 963 1417 1013">大</td> <td data-bbox="1417 963 1608 1013">中</td> <td data-bbox="1608 963 1796 1013">小</td> </tr> <tr> <td data-bbox="842 1013 1037 1062">3</td> <td data-bbox="1037 1013 1227 1062">電壓增益</td> <td data-bbox="1227 1013 1417 1062">高</td> <td data-bbox="1417 1013 1608 1062">中</td> <td data-bbox="1608 1013 1796 1062">低</td> </tr> <tr> <td data-bbox="842 1062 1037 1112">4</td> <td data-bbox="1037 1062 1227 1112">電流增益</td> <td data-bbox="1227 1062 1417 1112">低</td> <td data-bbox="1417 1062 1608 1112">高</td> <td data-bbox="1608 1062 1796 1112">高</td> </tr> <tr> <td data-bbox="842 1112 1037 1161">5</td> <td data-bbox="1037 1112 1227 1161">功率增益</td> <td data-bbox="1227 1112 1417 1161">中等</td> <td data-bbox="1417 1112 1608 1161">高</td> <td data-bbox="1608 1112 1796 1161">低</td> </tr> <tr> <td data-bbox="842 1161 1037 1259">6</td> <td data-bbox="1037 1161 1227 1259">輸出與輸入 信號相位</td> <td data-bbox="1227 1161 1417 1259">同相位</td> <td data-bbox="1417 1161 1608 1259">倒相位</td> <td data-bbox="1608 1161 1796 1259">同相位</td> </tr> </tbody> </table>	輸入 阻抗	輸出 阻抗	電壓 增益	電流 增益	功率增益	輸出 與輸 入信 號同 位	很大	很小	很低	很高	很高	同相 位	約數 十~數 百 k 歐 姆	約數 10 歐 姆	$\leq 1$	由計 算得 到	$A_p = A_v \cdot A_i$				CB	CE	CC	1	輸入阻抗	小	中	大	2	輸出阻抗	大	中	小	3	電壓增益	高	中	低	4	電流增益	低	高	高	5	功率增益	中等	高	低	6	輸出與輸入 信號相位	同相位	倒相位	同相位
輸入 阻抗	輸出 阻抗	電壓 增益	電流 增益	功率增益	輸出 與輸 入信 號同 位																																																						
很大	很小	很低	很高	很高	同相 位																																																						
約數 十~數 百 k 歐 姆	約數 10 歐 姆	$\leq 1$	由計 算得 到	$A_p = A_v \cdot A_i$																																																							
		CB	CE	CC																																																							
1	輸入阻抗	小	中	大																																																							
2	輸出阻抗	大	中	小																																																							
3	電壓增益	高	中	低																																																							
4	電流增益	低	高	高																																																							
5	功率增益	中等	高	低																																																							
6	輸出與輸入 信號相位	同相位	倒相位	同相位																																																							

綜合活動		10分鐘	4-3-3-7	2D 動畫	2分鐘	請製作下列互動式動畫 製作一個如圖 4-3-3-4 的樣版圖，試利用 PNP 結構，輸入正半週，觀察其電壓與電流變化，輸入負半週，觀察其電壓與電流變化。
綜合活動		5分鐘	4-3-3-8	學習單	0分鐘	1 下列有關電晶體基本放大電路組態特性的敘述，何者 <u>錯誤</u> ？ (A)共射極組態放大電路又稱為射極隨耦器 (B)共集極組態之輸入與輸出信號同相位 (C)共基極組態放大電路的高頻響應最佳 (D)共射極組態兼具有電流放大與電壓放大的作用。 2 在雙極性電晶體三種組態電路中，何種組態的電路特性最適於作阻抗匹配之用？ (A)CE (B)CB (C)CC (D)以上皆可。 3 具電流放大，但 <u>不具</u> 電壓放大的電晶體組態是 (A)CB (B)CC (C)CE (D)CD 組態。
	合計：	50分鐘		合計：	11分鐘	8個元件

可供設計參考資源列表（請至少填入 2-3 項）

參考資源(線上資源或參考書籍)	簡述
電子學 I 引導式筆記林瑜惠陳以熙著	
旗立資訊多媒體	
微電子電路(上)	
龍騰	
<a href="http://space.ednchina.com">http://space.ednchina.com</a>	

說明：



1. 依欲開發之單元撰寫單元教案設計表，內含教學流程與重點、教學時間、教學元件相關內容等。
2. 「教學元件」為有教學目的的物件，例：動畫、影片、圖說、簡報等，單一教學元件建議容量不要超過 30M。
3. 因本表關係經費成本估算，故請以每單元 15 分鐘元件操作或播放時間（直接換算時間成本）設計每一單元，建議平均每單元設計約 8-9 個元件。
4. 名稱定義：

名稱	說明	備註
準備活動	本活動係指課間準備，主要為引起動機。例如：複習、播放影片、遊戲等。	<b>建議安排 1-2 個元件</b>
發展活動	有時用介紹、提示，有時用說明、解釋，有時用討論、報告，有時用示範、練習，有時用觀察、實驗、製作，有時參觀、檢討，有時用扮演、發表，方式繁多。	<b>建議安排 5-7 個元件</b>
綜合活動	教學活動中的最後階段，例如：整理、評量、指定作業。	<b>建議安排 1-2 個元件</b>