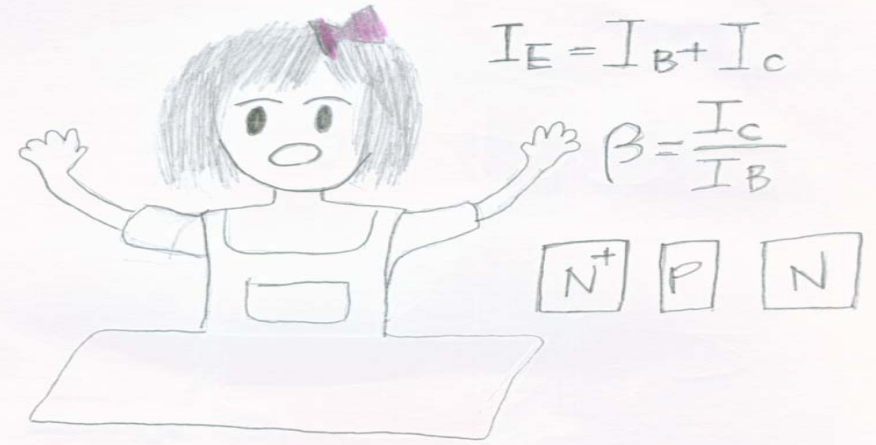


表二、高職數位教材發展與推廣計畫電子學科單元教案設計表

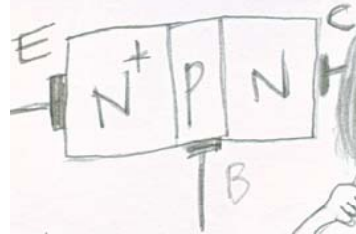
單元編號	4-1-1	單元名稱	雙極性電晶體之構造及特性		
對應之課綱	雙極性電晶體之構造及特性		預計本單元總教學時間	40 分鐘 (約 30-50 分鐘)	
教學目標	單元目標	雙極性電晶體之構造及特性			
	具體目標 (例如:能說出、能列出、能舉、能運用)	<p>1·學習目標：</p> <p>(1)學生將能說明雙極性電晶體的結構</p> <p>(2)學生將能認識雙極性電晶體的接腳與符號</p> <p>(3)學生將能說明雙極性電晶體的三層結構之摻雜濃度</p> <p>(4)學生將能說明雙極性電晶體的三層結構之材料寬度</p> <p>(5)學生將能了解雙極性電晶體的各極的主要功能</p> <p>2·課程內容</p> <p>(1)藉由【什麼是放大器?】的圖說例子引起學生學習動機</p> <p>(2)以「NPN 結構接合」之動畫讓同學觀察 NPN 結構接合的運作過程</p> <p>(3)以「PNP 結構接合」之動畫讓同學觀察 PNP 結構接合的運作過程</p> <p>(4)以「雙極性電晶體的接腳」簡報檔，協助了解接腳的種類與符號</p> <p>(5)以「雙極性電晶體的三層結構之摻雜濃度、材料寬度及主要功能」簡報檔，協助了解各接腳的不同</p> <p>(6)評量：以選擇題的方式，讓同學選擇出適當的選項以加深雙極性電晶體之構造與特性的概念</p>			
教學活動	教學時	元件			元件內容說明 (請填入 8-9 個元件)
		編號	類型	時間	

		間				
準備活動	由圖說內容，讓學生了解透過雙極性電晶體的特性，可讓聲音被放大，藉此引起學生的動機。	5分鐘	4-1-1-1	圖片 (簡報)	1分鐘	<p>請製作兩張圖片</p> <p>1. 第一張圖片場景內容是一位老師和一群學生，老師上課由於聲音太小，造成學生都聽不到授課內容，學生出現聽不到聲音的表情。</p> <p>2. 第二張圖片場景內容的人物不變，但是老師利用手上的麥克風-->小信號-->電晶體放大-->大信號-->speaker，因此學生都聽到老師上課的內容。</p> <p>樣版圖 1</p>

伍日生小葵



樣版圖 2

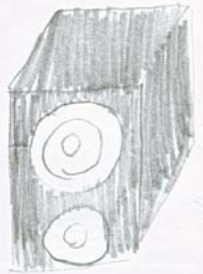


值日生·····宝

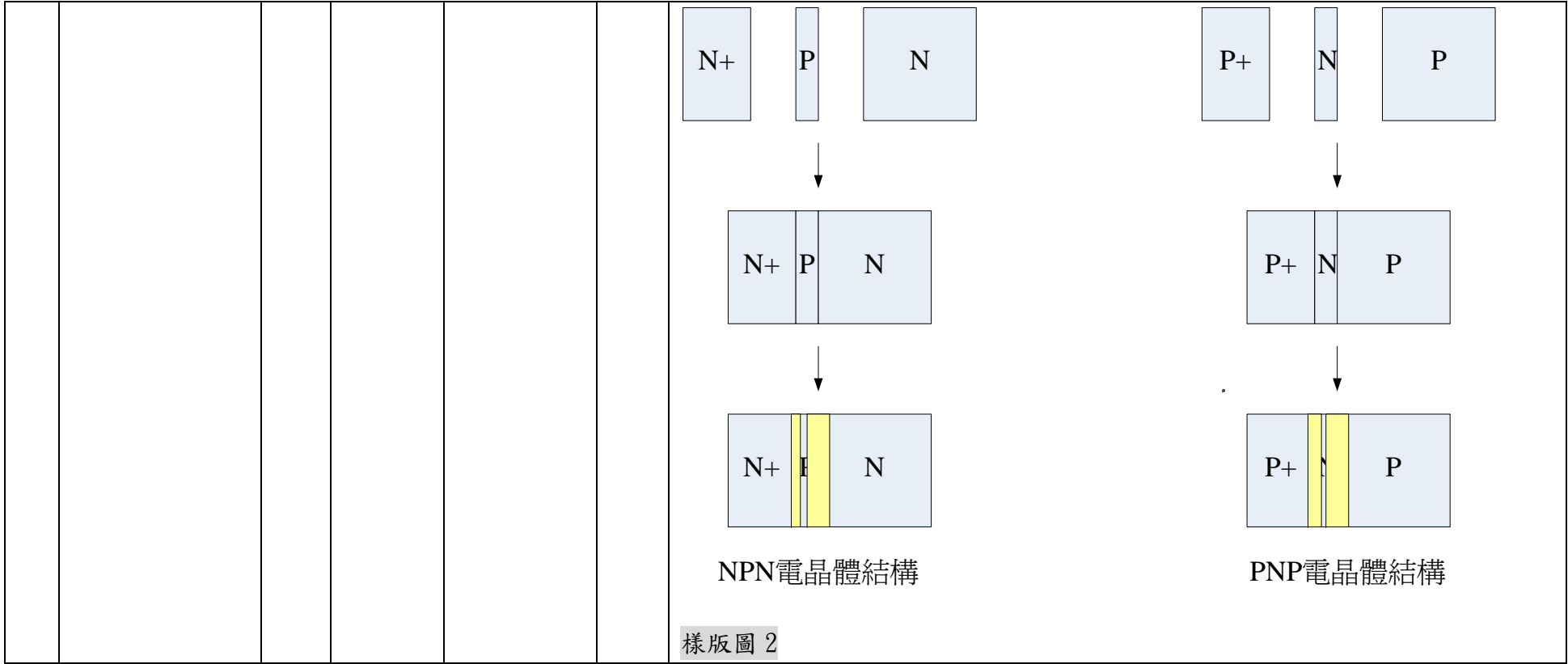


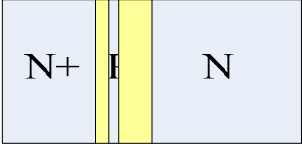
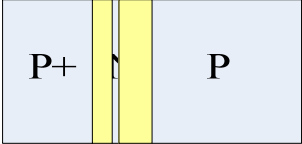
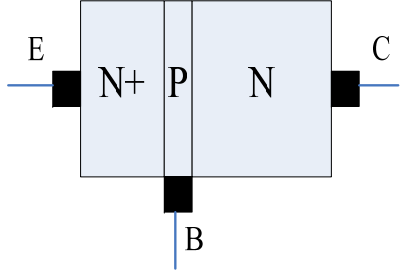
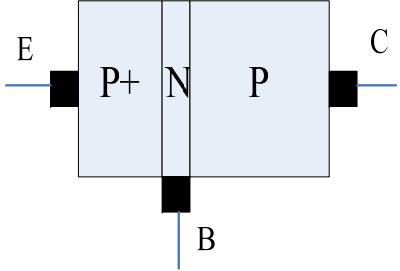
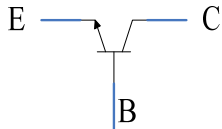
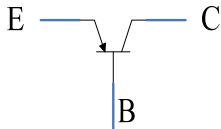
$$I_E = I_C + I_B$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$



發展活動	應用「NPN 結構接合」、「PNP 結構接合」之動畫，讓同學觀察 NPN、PNP 結構接合的運作過程。	10 分 鐘	4-1-1-2	動畫	2 分 鐘	<p>請製作下列動畫：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 樣版圖 1 左邊 N⁺、P、N 三色方塊。 2. 動畫開始，同時出現最左邊深藍色的 N⁺方塊、中間灰色的 P 方塊和右邊的淡藍色的 N 方塊，為分開的狀態 3. 此時三個方塊同時連結，連結的瞬間，產生了 J_E 與 J_C 的接合面，兩個接合面要有一些寬度，接面寬度大小 $J_E < J_C$ (顏色為淡黃)。出現中文字，為 NPN 電晶體結構。 4. 樣版圖 1 右邊，動畫之過程與 1、2、3 同，該圖為 PNP 電晶體結構。 5. 上述動畫完成後，樣版圖 2 接續在下方出現英文 Bipolar Junction Transistor, 換行再出現中文雙極性接合面電晶體，此時 J_E 與 J_C 的寬度顏色改變(顏色為亮黃)，之後英文大寫部份 BJT 突然變大，並將其抽離再結合成 BJT 字樣，即 BJT 為雙極性接合面電晶體的簡稱。 <p>樣版圖 1</p>
------	---	--------------	---------	----	----------	---



						<p style="text-align: center;">Bipolar Junction Transistor 雙極性接合面電晶體</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">BJT</p>
<p>發展活動</p>	<p>由簡報的內容，協助了解接腳的種類與符號。</p>	<p>10 分 鐘</p>	<p>4-1-1-3 4-1-1-4 4-1-1-5 4-1-1-6</p>	<p>圖片+簡報 (簡報)X4</p>	<p>1分 鐘 X4</p>	<p>請製作下列圖片 樣版圖 1</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;">   </div> <p>參考樣版圖 1 左上方，製作完成為圖 4-1-1-3。 參考樣版圖 1 右上方，製作完成為圖 4-1-1-4。 參考樣版圖 1 左下方，製作完成為圖 4-1-1-5。</p>

						<p>基極寬度最窄的原因，是為了讓大量的多數載子快速通過基極到達集極；集極寬度最寬的原因，面積愈大散熱效果愈好。</p> <p>Page 3</p> <p>BJT 三隻接腳的主要功能為</p> <p>射極(E)發射可傳導的多數載子，NPN 為電子，PNP 為電洞</p> <p>基極(B)作為控制用，可控制由射極流向集極多數載子的數量</p> <p>集極(C)為收集由射極發射之多數載子</p>
綜合活動	以選擇題的方式，讓同學選擇出適當的選項以加深雙極性電晶體之構造與特性的概念。	2分鐘	4-1-1-8	學習單	0分鐘	<p>()1.電晶體的接腳中，下列摻雜濃度最高？</p> <p>(A)閘極(B)集極(C)基極(D)集極</p> <p>()2.電晶體的接腳中，下列材料寬度最窄？</p> <p>(A)閘極(B)集極(C)基極(D)集極</p> <p>()3.雙極性電晶體的英文簡稱為</p> <p>(A)FET(B)BJT(C)DIODE(D)SCR</p>
綜合活動	<p>1. 以畫圖的方式，讓同學繪出雙極性電晶體 NPN、PNP 之構造與接腳。</p> <p>2. 老師可用電錶等，現在展示電晶體導通。</p>	3分鐘	4-1-1-9	學習單	0分鐘	
	合計：	40分鐘		合計：	8分鐘	9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)	
龍騰出版社	

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。	建議安排 1-2 個元件
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。	建議安排 5-7 個元件
綜合活動	教學活動中的最後階段，例如：整理、評量、指定作業。	建議安排 1-2 個元件