

(一) 專班教育目標：

本專班以訓練「電子工程專業技術人才」為目標。主要教導學生具有表面黏著技術 (SMT) 製程技術，以及資訊技術兩項能力。讓學生在畢業後就可直接成為電子產業所需人才，達成產學無縫接軌、畢業即可用。

以下針對我們預期訓練的兩項能力進行說明：

一、 表面黏著技術 (SMT) 製程

表面黏著技術製程是近年來組裝印刷電路板的最主要製程，只要有電路板產品就需要這項技術。隨著電子產品尺寸的輕薄短小化、功能增強化，設計師必須在最小的印刷電路板上，置入最多的電路元件，傳統的針腳型封裝元件因其尺寸較大而不符所需，取而代之的是採用表面黏著封裝方式的小尺寸元件，稱為表面黏著元件 (SMD)。將表面黏著元件焊接在印刷電路板的技術，就稱之為表面黏著技術。與針腳型元件，先插元件後過焊的二階段組裝方式不同，表面黏著技術製程主要採取下列四個步驟：

1. 印刷錫膏：錫膏主要由助焊劑以及錫粉組成，具黏性。當加熱使溫度達錫膏熔點時，錫粉液化，再經降溫後，液化錫固化使元件與印刷電路板的金屬焊墊連結。錫膏上乘載元件，當錫膏過量時，液化錫受元件下沉的壓迫而外溢，導致元件間短路；錫膏塗抹不均勻時，元件下沉時傾斜，導致一端焊接不良；當錫膏量不足時，元件無法與焊墊緊密連結。
2. 放置元件：將錫膏塗抹到印刷電路板焊墊後，接下來使用置件機將表面黏著元件放置在錫膏上，並藉由錫膏的黏性固定元件位置。置件機以吸力吸附元件，在指定位置上方的指定高度釋放元件，元件受重力下降黏著於錫膏上。釋放的高度與元件的重量這兩個因素，決定印刷電路板所受的衝擊以及元件是否能確實黏著。衝擊量過大將導致電路板位移或變形，而位移將造成後續元件無法正確定位，變形將導致隨後的焊接不良。元件無法確實黏著的後果，將是在輸送至迴焊爐的過程中，因震動而造成元件脫落。

3. 迴流 (Reflow) 焊接: 元件放置後送入迴焊爐依據設定的溫度逐漸增溫及降溫而焊接。迴焊爐的操作是製程的核心技術, 焊接的良率除了與加熱、降溫的溫度及其時間相關外, 尚有其他因素。在迴焊爐中, 印刷電路板、錫膏與元件三者同時受熱。印刷電路板主要由玻璃纖維及銅箔組成, 二者受熱的膨脹係數不同。印刷電路板受熱是否產生變形或是導致銅箔脫落, 主要受銅箔面積大小的影響; 當錫膏液化、元件下沉時, 液化錫膏是否大量流失, 主要受焊墊旁是否有貫穿孔影響; 外溢的液化錫膏是否造成短路則受焊墊間距的影響。而這三個因素都決定於電路板的佈局。如果在佈局過程中有製程人員的參與, 應可降低製程的難度。
4. 補件: 並不是所有表面黏著元件都可使用置件機放置元件。經迴流焊接後, 若有無法自動化放置的元件, 就採用手工焊接的方式補件。

在進入量產製程之前, 設計必須經過產品雛形的驗證。雛形的產量極少, 難受代工業青睞, 時間無法掌握, 導致研發時程延宕。因此, 本計畫也將研發部門所需的電路佈局以及雛形製作技術人才納入, 構成完整的製程產業所需人才的教育訓練。

二、 資訊技術

目前的電子產業由於走向精密化, 許多生產流程已無法由人力來處理, 而需要藉由機器設備來生產。學生如要設定機器設備或改善生產流程, 如果已具有資訊技術的知識, 將會更容易學習及應用。本計畫所希望訓練學生的資訊技術能力預定朝下列方向規劃:

1. 程式設計能力: 因應大數據以及工業4.0、物聯網的時代, 寫程式已成為全球的趨勢, 程式設計更已排進台灣12年國教的課程綱要。我們在課程設計上會先教導同學最基礎的程式語言 C 語言, 之後教導學生手機程式設計, 以提高學生的學習興趣, 開發真正屬於自己可玩可用的程式。
2. 單晶片微電腦技術: 現今的電子設備多是屬於單晶片微電腦系統, 我們將教導學生這些系統的運作方式, 並利用單晶片先製作出單

獨的操作系統，之後利用網路來連結不同設備協力運作。讓學生從中產生對電子系統的興趣。

(二) 專班核心能力指標：

綜合前述，本專班所需人才應具有之能力如下：

1. 具有電子及資訊基礎知識，能閱讀相關操作手冊及文件。
2. 熟悉操作表面黏著技術設備，能獨立設定並能排除故障。
3. 能獨立操作、判斷數據、簡易維修檢測機台。
4. 具有初階的程式設計能力，可撰寫據判斷式及迴圈程式。

龍華科技大學電子工程系在教育部教育部產業菁英訓練示範基地計畫下，投資了近億元建置3D 數位電路板設計暨智慧製造類產線工廠，其中的表面黏著技術生產機台的完整性獨步全國大學。此外，近年來系上同學參與教育部主辦的單晶片電腦鼠暨機器人國內及國際邀請賽，總成績也是全國之冠。本專班結合了本系的專長，培養同學學習上述兩項能力，相信能讓他們得到最佳的學習成效。