

## 技術型高中實習課程芻議—以西螺農工機械科為例

方慶豐

國立西螺高級農工職業學校教師兼實習輔導主任

國立雲林科技大學技術及職業教育研究所博士生

程俊堅

國立西螺高級農工職業學校校長

### 一、前言

實習課程是技術型高中獨特的亮點，在普通高中沒有專業的實習課程。108 學年度起實施「十二年國民基本教育技術型高級中等學校群科課程綱要」，此新課綱的學習目標在培養學生專業技能，奠定生涯發展基礎，提升務實致用之就業力（教育部，2019a）。因此教育部幾年前已經為新課綱做充分地準備，在技術型高中投入大筆的設備補助經費採購實習課程的基礎設備，因為唯有技術型高中的實習課程務實推動，108 新課綱的執行才會成功。

論者本身在教學現場服務超過 20 年並觀察多所技術型高中，發現全國實習課程有共同的問題。此外，西螺農工有創新的金字塔數控教學課程、數值控制銑床組裝課程和零死角教學系統皆足以提供其他技術型高中參考。唯有技術型高中的實習課程基礎設備要充足再確實執行務實教學、專業教師群透過研習確實增能，學生才有機會學習紮實的專業技能，為國家培育有素養的專業人才。

### 二、機械科實習課程現況

教育部於 2010 年至 2012 年推動「第一期技職教育再造方案」，在「強化務實致用特色發展」及「落實培育技術人力角色」之定位下，從「制度」、「師資」、「課程與教學」、「資源」、「品管」5 個面向訂定 10 個策略實施，已初步達成「改善師生教學環境、強化產學實務連結、培育優質專業人才」之目標（教育部，2019b）。

自 2013 至 2017 年持續推動「第二期技職教育再造計畫」，結合產、官、學、研資源建立一致性之技職教育發展策略，培育產業發展所需的優質專業技術人力。期望緊密鏈結產業需求，培育畢業生都具有立即就業的能力，充分提供產業發展所需的優質技術人力，回歸務實致用方向，培育國家所需技術人才（教育部，2019c）。

為完善整體技職教育政策，教育部已著手規劃 2018 年至 2022 年「第三期技職教育再造計畫」，將研擬更貼近技職教育環境的策略與彈性措施延續前期執行成果，並求質量化的精進，冀望奠定學生實務基礎能力，提升技職學生專業水平（教育部，2019d）。

實習課程是技術型高中的特色，在普通高中並沒有專業實習課程。理論上在技術型高中的實習課程所培育的人才應該可以順利與產業界接軌，不應該產生落差。但真實的現況是業界對於技術型高中所培育的部份專業人才，認為無法馬上為產業界所用。另一部份所培育的專業人才不足以補足產業界的缺口。例如，電腦數值控制銑床（CNC-Mill）、電腦數值控制車床（CNC-Lath）人才，馬上可以投入產業界即無縫接軌，但人數尚不足應付業界之所需。

機械科長期用心規劃專業的實習課程，將實習課程主要區分為三大區域：

### （一）傳統工作母機實習課程

機械科傳統工作母機包括銑床（圖 1）、車床（圖 2）、鑽床、磨床暨鉗工等等。因應綜合加工乙、丙級檢定，在規劃工廠時即規劃為綜合加工廠。在前半部置放傳統銑床 18 臺、中間置放鉗工桌三張、旁邊角落置放鑽床 4 臺、後半部規劃置放車床有 20 臺、最後方靠窗戶處規劃置放磨床 4 臺，符合多工綜合實習的現況。



圖 1 綜合加工廠銑床區（西螺農工） 圖 2 綜合加工廠車床區（西螺農工）

### （二）電腦數值控制實習課程

機械科對於電腦數值控制銑床的實習課程規劃設計為金字塔電腦數值控制特色實習課程，獲教育部補助設備費採購迷你雕銑機（圖 3）暨電腦數值控制銑床（圖 4），才有機會妥善規劃為電腦數值控制銑床乙級檢定場，成為雲林縣唯一的檢定場，不僅造福高三的學生，連附近的科技大學學生亦可以就近到本校參加乙級技術士檢定。



圖 3 迷你雕銑機（西螺農工）



圖 4 電腦數值控制銑床乙級檢定場  
（西螺農工）

### （三）機械繪圖實習課程

機械繪圖實習課程區分為二：

#### 1. 手工繪圖實習課程

手工繪圖主要著重在識圖、三視圖和標註方面。主要輔導學生考電腦輔助機械製圖丙級的手工繪圖部份。

#### 2. 電腦繪圖實習課程

電腦繪圖實習課程又細分為 2D 電腦繪圖和 3D 電腦繪圖二種。目前機械科採用 Auto CAD 2D 軟體輔導學生考電腦輔助機械製圖丙級。採用 Inventor 3D 軟體輔導學生考電腦輔助立體製圖。

### 三、機械科實習課程去蕪存菁再創新

教育部應該全面檢討實習課程，若不符合產業所需即應該提出來討論、調整。此外，對於產業界缺工的部份要規劃實習課程迅速培育人才供業界使用。最後針對 108 新課綱的彈性學習，各校務必規劃設計特色課程，才能培養有素養的人才。下列以機械科為例：

#### （一）減少鉗工實習課程增加鑄花實習課程

論者從學生時代至擔任教師已經超過 30 年，鉗工實習（圖 5）依然存在。主要是早期因為機械的加工能力有限，需要人工操作，故學習鉗工畢業後尚有工作機會。但因為時代的快速變遷，像電腦數值控制銑床、電腦數值控制車床等精密機械的推陳出新，導致要再使用鉗工的機會大量減少，故鉗工實習課程的節數有必要討論減少，但不能廢除。因為有部分小工廠無能力買精密機械或模具損壞經焊接之後尚要利用銼刀修整，故鉗工實習課程還是有專業技能需要學習。

論者長期執行產學攜手合作計畫、就業導向專班計畫暨優質化計畫等等，時常有機會至工廠深度參訪，發現機械廠其需要相對滑動面的平臺間、置放滾珠導螺軌的平臺支撐環其平面等等務必要鑄花（圖 6），雖然現今有機械鑄花機，但非常重要的部分採用人工鑄花其含油性較佳，有助於提高機械的精度與壽命，所以技術型高中在實習課程應該增列鑄花實習，提早培育鑄花人才，因為鑄花與鉗工一樣皆需要較長的時間培育人才。



圖 5 鉗工實習（西螺農工）



圖 6 鑄花實習（西螺農工）

## (二) 減少手工繪圖實習課程增加電腦繪圖實習課程

手工繪圖因為電腦的運算能力一日千里快速崛起，很多 2D 和 3D 軟體快速發展，導致現在電腦繪圖非常方便，可以快速刪除、複製、放大、縮小暨保存等等，但手工繪圖也有存在的必要，它可以快速繪製簡單向現場的師父說明加工的流程和應該要特別注意的地方。因此研究者認為手工繪圖實習時數應該減少，增加電腦繪圖實習課程時數，以訓練符合工廠所需之人才為首要任務。

## (三) 推廣金字塔電腦數值控制特色實習課程

金字塔電腦數值控制特色實習課程是讓學生藉由電腦輔助製造（Master CAM）軟體模擬後，轉成程式碼傳送至迷你雕銑機，再反覆練習操作迷你雕銑機，精熟之後再換到電腦數值控制銑床，讓學生由簡入繁精熟地操作機臺（方慶豐，2018）。

早期我們學習電腦數值控制銑床是整班或整組圍著教師，因為機臺昂貴全校有一臺就不容易，教師示範時多數學生看不見示範，跟不上進度大部分只好放棄學習。採用金字塔電腦數值控制教學，近 4 年本校的電腦數值控制乙級證照考試其通過率皆達 9 成以上。

## (四) 落實數值控制銑床組裝實習課程

目前全國技術型高中全面著重在輔導學生取得電腦數值控制銑床乙級技術證照檢定。僅我們眼光獨到已經規劃數值控制組裝課程，擬培養業界所欠缺的數值控制組裝人員。我們規劃的小型電腦數值控制銑床組裝機臺（圖 7），是全新設計，非市場現有半成品。雖然零件規模小但方便學生組裝，最重要的是裝組之後的機臺可以三軸移動並真實加工材料。

目前在科技大學機械系某些學校有此電腦數值控制銑床組裝課程（圖 8），但它實習採用機臺零件與業界在使用的機臺尺寸相同，其好處是與業界可以無縫接軌，但缺點是零件太大太重需要採用天車搬動零件，不方便而且危險性高。此

外操作天車需要有證照，故研究者參觀科大實習工廠時，發現該課程並未落實。



圖 7 小型電腦數值控制銑床  
（西螺農工）



圖 8 大型電腦數值控制銑床  
（科技大學）

#### （五）增加人工智慧結合物連網實習課程

目前已經很多公司為節省人力成品，皆在發展人工智慧（AI）再結合物連網（IOT）。例如電腦數值控制銑床已經在規劃將所有加工相關的參數都上傳至雲端，上料部分又採用機械手臂，未來操作者僅需要做故障排除即可，將導致大部份操作員失業。目前鴻海公司在大陸的無燈工廠即是如此，而且工廠可以 24 小時不間斷地工作其效率非常高。

#### （六）專業教師確實增能學生方能受益

108 新課綱要成功的推動，教師的良窳是非常重要的。早期戲稱機械科教師僅需要一把車刀暨銼刀即可以教到退休。目前的教育環境，教師務必要有終身自我學習的態度，因為唯有教師博學，才能培育有素養的學生。但要如何做才能促使教師增能呢？論者有 2 點建議：

##### 1. 規定教師整學年要參加研習的時數

強制規定教師一整學年應該參加教育部等相關部會的研習時數。目前教育部即有規劃「教育部全國教師在職進修資訊網」，應該給予教師明確規定每人每年應該參加研習時數，強迫教師學習。並可以考慮與考績掛勾，即未達規定研習時數其考績不可以獲得甲等或不得晉升一級。

##### 2. 高中教師比照大學教師採取分級制

大學教師分成教授、副教授、助理教授暨講師四級，每位教授皆全力以赴在做研究、創新教學暨配合行政工作，因為要升等這些全部都包含在內計算積分。但高中教師未分級，年年晉升一級，不會因為認真教學而加薪，同樣也不會因為您創造新課程而晉級，故大部分教師皆得過且過，毫無鬥志可言。

## 四、結論與建議

### （一）結論

108 新課綱已經啟動，西螺農工在實習課程已經規劃金字塔數值控教學有效提升數值控制銑床乙級的通過率、數值控制銑床的組裝課程可培訓未來的機臺組裝人才、創意商品製作課程利用小車床車製木材藝術品暨教師社群成立自動化控制朝向人工智慧結合物聯網發展，已經充份準備就序，有信心可以培養有素養的學生。如此一來，108 新課綱才能培養有素養的學生，為臺灣產業再創高峰。

### （二）建議

#### 1. 創新實習課程規劃相對應的技能證照

創新的實習課程除了可以培養業界所需求的人才，但為了引誘學生用心學習並讓業界瞭解學生的程度，應該規劃相關技能檢定，讓學生有機會取得技術證照肯定自己，業界用心時也可以瞭解學生的程度。

#### 2. 高中教師晉級與自我相關的表現掛勾

高中教師晉級評比應該與大學教授區隔。可以考慮以年資、取得專業證照數、發明、研究發表、承辦計畫、指導學生參加競賽、擔任行政工作年資、教學表現暨嘉獎數等等多方面採計。如此一舉數得：(1)可以間接強迫教師自我學習，對於推動 108 新課綱助益良多。(2)學校行政工作不用擔心找不到教師接任。(3)教師的成就可以成為學生的表率，對學生的學習有正面的效果。(4)教育部推動的計畫案不用擔心沒有學校申辦，對於政策推動是良性循環。

#### 3. 成立實習課程精進委員會全面地檢討

教育部應該儘快成立專家委員會針對實習課程全面予以檢討，尤其 108 新課綱已經啟動，不要讓技術型高中再培養產業界不需要的人才，應該針對產業需求人才優先培訓，解決嚴重缺工才是當務之急。

#### 4. 因應產業界缺工的需求新增實習職類

##### (1) 新增鑄花實習課程補足產業需求

機台組裝工廠缺少鑄花師父，而且目前鉗工的市場銳減，故建議應該增加鑄花實習課程。

##### (2) 增加電腦輔助繪圖實習課程時數

隨著電腦繪圖軟體的快速進步，手工繪圖的工作大量減少，故應該增加電腦

輔助繪圖的時數符合時代潮流。

### 參考文獻

- 教育部（2019a）。**主管法規查詢系統**。十二年國民基本教育技術型高級中等學校群科課程綱要。取自<http://edu.law.moe.gov.tw/LawContent.aspx?id=GL001841&KeyWord>
- 教育部（2019b）。**技職教育再造方案手冊**。取自 [https://www.edu.tw/News\\_Content.aspx?n=829446EED325AD02&sms=26FB481681F7B203&s=FE2799050C9A5AF7](https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=829446EED325AD02&sms=26FB481681F7B203&s=FE2799050C9A5AF7)
- 教育部（2019c）。**第二期技職教育再造計畫**。取自 [https://www.edu.tw/Advanced\\_Search.aspx?q=%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%9C%9F%E6%8A%80%E8%81%B7%E6%95%99%E8%82%B2%E5%86%8D%E9%80%A0%E8%A8%88%E7%95%AB](https://www.edu.tw/Advanced_Search.aspx?q=%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%9C%9F%E6%8A%80%E8%81%B7%E6%95%99%E8%82%B2%E5%86%8D%E9%80%A0%E8%A8%88%E7%95%AB)
- 教育部（2019d）。**第三期技職教育再造計畫**。取自 [https://www.edu.tw/Advanced\\_Search.aspx?q=%E7%AC%AC%E4%B8%89%E6%9C%9F%E6%8A%80%E8%81%B7%E6%95%99%E8%82%B2%E5%86%8D%E9%80%A0%E8%A8%88%E7%95%AB#](https://www.edu.tw/Advanced_Search.aspx?q=%E7%AC%AC%E4%B8%89%E6%9C%9F%E6%8A%80%E8%81%B7%E6%95%99%E8%82%B2%E5%86%8D%E9%80%A0%E8%A8%88%E7%95%AB#)
- 方慶豐（2018）。**如何指導學生有效率地學習電腦數值控制切削中心機之研究**。李傳房（主持人），**創建新世代的高教深耕教與學**。2018教學創新示範學校國際研討會。國立雲林科技大學。

