

第六章 結論與建議

第一節 實習場所之調查結果

本調查的實習場所，包含實習工場（或實習教室）、和實習農場（實用園藝班、實用農藝班使用）兩類。謹就兩類實習場所的調查結果分別說明如下：

壹、實習工場

一、電氣裝置

良好實習工場應設置一總開關箱，箱內有一總控制開關，其下有數個分開關，以控制機器電源。因此分開關應標示其所控制的機器名稱及電壓數。同時，開關箱須有系統接地裝置，以防止機器漏電發生危險。

- 1、本調查發現，約有 15%國中開關箱不符合安全標準，其中又以「接地」和「分開關未標示所控制機器名稱和電壓數」兩項，未能確實做到者最多。（圖 6-1-a 與 6-1-b）
- 2、實習工場的「電源線配置」，是指從開關箱連接到機器間之電線而言。電線不宜橫臥凸出在地面上，以免絆倒人。一般學校的電線配置法有四種，
 - (1) 埋在水泥地下
 - (2) 電線隱藏在墊高木地板下，適用於電腦教室。
 - (3) 在天花板裝電線槽，電源線由上方牽引下來，接到機器上。
 - (4) 在地面上的電線，用壓條或 PVC 護管保護，平臥在地板上。

上述四種配線法，以前三種方法較為安全，而第四種方式比較不好，容易絆倒人。

- (1) 本調查發現有三所國中電腦室，採用墊高木地板，最為安全。(圖 6-2)
- (2) 高市梓官國中美髮教室的電源線，由天花板引下，不但機器移動之機動性高，並且無絆倒行人之虞。(圖 6-3)
- (3) 有些學校電線 PVC 護管凸出地面，比較容易絆倒行人。(圖 6-4)

3、插座

如果工場內同時有 110V 和 220V 兩類電源插座，則插座須標示電壓數 (圖 6-5)。依電工法規，插座須有三孔 (其中一孔為接地線孔)。本調查發現絕大多數實習工場的插座，沒有接地孔和標示電壓，不符合安全要求，須加強輔導改進。

二、物理環境

有部分國中的實習工場是由普通教室改裝，面積小，一旦擺上機器，學生活動空間便顯然不足，容易引起意外。本調查發現，工場物理環境 (諸如「通道」、「儲物間」、「牆」、「通風」等) 被評為「差」級的國中，大多數是屬於此種原因所造成。

三、管理

- 1、幾乎所有學校實習工場內，均未應用顏色來劃分走道線或機器工作區界線，致使工作區和人行通道相互重疊，易生危險。
- 2、大部分餐飲製作和食品加工實習工場的工作區地板上，未有防滑處理，即是未鋪防滑磚，或貼防滑止條。
- 3、大約百分之九十工場內葯劑瓶罐貼有葯品名籤條，並整齊排列在

架上(圖 6-6)，但仍有百分之十的工場內葯劑瓶罐未有標示。

- 4、有百分之八十的工場，未貼掛安全標語。(圖 6-7)
- 5、工場及場內設備的「維護紀錄」和「定期安全檢查」等，就如同我們汽車須要定期做安全檢查和進廠維修一樣，是確保教學設施和學生安全的重要工作。但是，這兩項工作，卻為所有特殊技藝工場所疏視。本調查發現，所有國中特殊技藝工場都未曾執行「機器維修(記錄)」和「安全檢查」等工作。

四、急救及消防

- 1、大多數(60%以上)國中，未能在工場內放置急救箱。
- 2、大多數(60%)國中未在工場內掛滅火器。食品加工和餐飲製作工場，常使用到瓦斯，因此必須掛滅火器，和安裝防火偵測器(僅15%國中裝設之)。
- 3、瓦斯筒是危險的器具，最好放在室外，用管路接引瓦斯到室內(圖 6-8)。瓦斯筒如放在室內，則須存放在專用箱子或櫃子內，以防學生玩弄，同時瓦斯筒須加裝防漏防爆器，以策安全(圖 6-9)。本調查發現，絕大部分國中，把瓦斯筒放在室內，又未裝置防爆器，潛伏很大危險。(圖 6-10)

貳、實習農場

國中的實用園藝、實用農業等技藝班，均設置室外實習農場，以供學生實習之用。實習農場被檢核結果如下：

- 1、大部分國中，園藝／農藝專用農場內的種植區，採用空心磚分隔，走道鋪以磚或水泥地，能避免打滑。其中以台北市成德國中、台中市中山國中和北新國中等三校，農場的種植區設置最值得各校效法。(圖 6-11、6-12、6-13、6-14)

- 2、農場的棚架或網室內部，擺放有材料架或工具架。本調查發現大多數國中，未能確實整齊放置材料或工具於架上，而隨意堆放在架旁或過度堆高在架上，十分凌亂，很不安全。(圖 6-15、6-16)
- 3、大部分國中的農場棚內，未放置救護箱，以備急救之用。一般而言，農場比較髒，學生一旦受小傷，應立即就近敷藥防毒，以防發炎，所以救護箱之擺放，應有其必要性。

第二節 電動機器設備檢核結果

本調查總共檢核食品加工、餐飲製作、中餐製作、美容美髮、實用電腦、實用工藝、實用陶藝、實用農業、實用園藝等九職類的機器設備。機器種類達三十多種。檢核結果如下：

壹、所有被檢核機器的共同問題

- 1、絕大多數（95%以上）的機器，未能確實做「電源接地」或裝置「漏電斷路器」。依電工法規，所有電動機器，皆須做「接地」，以防漏電時電擊到操作者。本調查發現，目前大部分學校機器都未連接地線，有的學校甚至把機器原有的接地線卸掉，嚴重違反用電安全規定。（圖 6-17）
- 2、所有學校均未實施機器「維護紀錄」和「定期安全檢查」。人的身體須定時健康檢查，機器也一樣，須定時做維護和安全檢查，至少一學期一次，如是，才能減少機器故障率，避免意外事故發生。
- 3、很多由舊教室改裝而成的實習工場，由於場地面積狹小，致使機器的擺放位置，和機器可用的活動空間，均相對不足。尤其是陶藝實習工場和食品加工實習教室，其所使用材料和機器佔地較大，所以由教室改裝的陶藝工場和食品加工教室內機器工作空間和機器間相互距離，就顯得比較擁擠，操作不方便。
- 4、所有被調查的機器的工作空間地面，皆未能用色漆劃界線，並且機器前方地面也都未能有防滑處理，諸如貼「防滑砂布條」或「防滑磚」。
- 5、絕大多數機器未掛（或貼）「安全使用規則」。

貳、各職類機器設施的檢核結果

一、食品加工、餐飲製作、中餐製作類

本類型技藝工場內的機器，總共有十四種：大型電烤箱、電冰箱、大型攪拌機、電動榨汁機、壓麵機、瓦斯爐、排油煙機、微波爐、土司切割機、麵包發酵箱、打蛋機、麵糰分割機、銅鑼燒、麵包整形機等。下列針對潛伏不安全而急待改進的機器，提出說明：

(一)大型烤箱

- 1、一般大型電烤箱的上層烤架口，高度在 150 公分，學生因為身材矮，因此取放烤盤時，手肘部容易被燙傷。解決方法是應用「墊腳箱」(20 公分高)，或戴長防熱手套，以前者最為方便。(圖 6-18)
- 2、大部分學校的大型電烤箱未裝置「抽氣機」，以抽除機器散出的蒸氣。

(二)大型攪拌機

- 1、目前大部分學校的大型攪拌機的問題有二：(1)未能有效控制低速開始起動機器(2)容器缸上方未裝置護罩，不但手容易被攪葉片打傷，同時容器內液漿會濺出，而弄髒操作者。解決之方法是：
 - (1) 裝置「順序啟動開關」，以確保該機器由低速方能啟動。
 - (2) 加裝容器安全護罩，同時又把護罩連接「微動開關」，當安全護罩在正確位置時，才能使電源接通，如是雙重保護裝置，就可達到高安全標準。(圖 6-19)

- 2、目前所有學校的攪拌機工作區的地面未有防滑處理，機器一開動，經常有液漿濺出，弄濕地面，容易打滑。

(三)壓麵機

所有機器「齒輪及齒條」部分，均未裝設保護蓋。該機器如果裝上齒輪護蓋，一者可防止操作者的手被夾傷，二者可防粉屑汙染齒輪，一舉兩得。

(四)瓦斯爐

- 1、目前大部分學校瓦斯管採用單層塑膠管，容易破損而漏出瓦斯，不符合安全要求。建議能改採雙層塑膠管或不鏽鋼軟管。

(圖 6-9、6-10)

- 2、絕大部分學校之瓦斯筒均未裝防爆防漏器。(圖 6-9、6-10)

- 3、所有學校均未能在瓦斯爐前地面做防滑處理(如鋪以止滑條)。

- 4、部分學校之瓦斯筒擺在室內，未能確實固定好，容易被碰倒。

(五)排油煙機

- 1、目前尚有少部分學校的瓦斯爐上，未裝排油煙機。

- 2、目前幾乎所有學校的排油煙機均將抽氣管連接到室外，排氣管口直接朝空中排氣，造成室外空氣汙染，影響鄰近教室之空氣品質。解決方法是把抽氣管接到水槽做淨氣處理。(圖 6-20、6-21)

(六)銅鑼燒

銅鑼燒的「熱板」(即是燒烤食物的鐵板)，溫度很高，常燙傷學生的手。本調查特設計一具「圍籬」，稍微凸出熱板的周圍，可以把手阻擋在熱板外，因此可減低燙傷意外發生。

二、美容美髮類

受檢核機器計有：蒸臉器、蒸氣燙髮機、固定式吹風機、熱水器、蒸氣消毒箱、洗衣機、烘乾機等七種。大部分機器都能符合安全標準。茲列舉未符合標準而急需改善的機器及部位如下：

(一)蒸臉器

有一所學校的蒸臉器儀表上的文字仍是英文字書寫，師生操作不方便，宜改用中文標示（即改貼中文字）。（圖 6-22）

(二)熱水器

- 1、有三所學校採用瓦斯熱水器，其中一所把瓦斯筒放在室內，又未裝「瓦斯防爆器」，潛伏危險，急須改進。
- 2、有一學校熱水器因水壓不夠，熱水溫度不穩定，忽冷忽熱，容易造成燙傷現象。

(三)洗衣機

- 1、所有學校未確實按規定連接地線，一旦漏電十分危險
- 2、所有洗衣機地面均未做「防滑處理」（即貼止滑條）。

三、電腦設備類

- 1、電腦教室如果採用「墊高木地板」，把電線隱藏在地板下，可以根除「電線」橫越地面絆倒人的意外發生。本調查發現僅有一半學校的電腦室採用墊高地板。（圖 6-2 和 6-23）
- 2、一般電腦採用三孔插座，其中一孔是供接地線之用。事實上總開關箱，如未有系統接地，則插座的接地孔就失去接地功能。目前大部分學校的總開關並未做系統接地，急須改善。

- 3、電腦室的電腦排列方式，採用「背對背排列方式」，可以大大減少個人被照到的幅射線量。目前尚有學校採用「同向排列法」，須輔導改善之。(圖 6-24 和圖 6-25)

四、實用工藝（陶藝）類

本調查的四所國中的陶藝工場內機器有：高溫電窯、磨釉機、電動轆轤、練土機、空氣壓縮機、噴釉台等六種。茲列舉急需改善的地方如下：

(一)高溫電窯

- 1、所有電窯皆採用自動控溫裝置，由儀表即能正確了解和控制窯內的溫度。(圖 6-26)
- 2、僅有兩所學校（高縣大寮國中及台北市興雅國中）確實做到接地及裝設防漏裝置器，值得為他校學習。
- 3、被調查四所學校中，有兩所學校電窯的「工作空間」不足，窯旁地面上堆放東西，有礙操作。

(二)練土機

練土機如同絞肉機，係應用螺旋器把土塊由進料口旋入機器內，因此進料口有如虎口般危險。新式的練土機均裝設有壓桿，可以取代雙手把土塊壓入機器，比較安全可靠。本調查發現兩所學校新購買練土機均附加有進料壓桿裝設(圖 6-27)，可供其他學校未裝此類進料壓桿的練土機，參考改進。

(三)噴釉台

噴釉是對陶瓷坯體射液態釉藥的過程。釉是屬重金屬成分組成，因此吸入肺部會造成疾病。噴釉台是專供噴釉的機器，須裝設吸氣機，以減少噴霧被人吸入(圖 6-28)。本調查發現所有學

校的噴糝台的吸氣裝置，只是把排氣管連到室外排出，並未進一步做後續的廢氣淨化處理，因此造成室外空氣汙染，不合環保要求。

五、實用工藝（木工設備）

本調查中只有台北市興雅國中開設木工技藝班，其實習工場內計有砂帶機、自動鉋床及桌上型圓鋸機等電動機器。（圖 6-31）

（一）木工砂帶機

- 1、地面未劃工作區界線及做防滑處理。
- 2、未裝吸塵設備（圖 6-29），使用起來，木屑粉末飛揚，有礙衛生。

（二）自動鉋床

- 1、機器本身備有接地線，但學校未把地線連接妥當。（圖 6-17）
- 2、機器工作空間的地面，未用顏色畫工作區界線。
- 3、該機器不宜擺放在教室中央，因其使用時產生的噪音和木屑，會對其他學生造成不好的影響，宜移到靠窗處。

（三）桌上型圓鋸機

一般圓鋸機皆附有鋸盤護罩、分路器、回擊止擋器和縱割導板等重要附件。本調查發現該學校把上述四附件拆下棄之一旁，影響學生安全甚鉅，須立即改善。（圖 6-30）

第三節 座談會結果

本研究舉辦南、北區兩場專家座談會及兩場特殊技藝教師座談會。由於座談會採面對面溝通方式進行，與會者個人對技藝教學的感受和經驗，較能充分表達。茲歸納座談會結果如下。

壹、安全檢核表及電腦輔助設計軟體方面

本研究新開發之「機器安全檢核表電腦輔助設計軟體」，獲得座談會專家學者高度肯定，他們一致建議能把軟體推廣給各校使用。

貳、實習工場方面

- 1、目前特殊技藝教師普遍缺乏電動機器相關的電力規劃能力，因此採購機器時，不知該向廠商要求什麼才合乎安全需求。
- 2、電腦教室宜採用墊高木地板，把電線隱藏在地板下。地板上才不會有電線橫越現象，因此可防止絆倒學生。
- 3、有些學校水壓不足，熱水器的出水，忽冷忽熱，容易燙傷學生。
- 4、位於山區的技藝教室，必須裝置避雷針，以防雷擊。
- 5、食品加工、中餐製作類工場的地板，宜鋪防滑地磚。

參、容易引起意外的機器

- 1、食品加工科的攪拌機，容易引起意外的原因為(1)缺乏容器護蓋(2)在高速檔啟動機器時，會驚嚇學生。此點與調查發現相同。
- 2、瓦斯筒未加裝防漏防爆器，不知向何處購買。
- 3、廚房的菜刀組，不用時須妥善放在上鎖的箱子內。
- 4、目前大型烤箱係依大人身高而設計的，其高度超過學生胸部，因此，學生的手肘常被燙傷。

- 5、有些進口機器如蒸餾器儀表板是英文字標示，學生看不懂，最好改用中文字，以方便學生操作。

肆、技藝班教師教學能力方面

- 1、有些學校外聘工廠師傅擔任技藝教師，因為他們缺乏特教教學素養，不熟悉教室管理技巧。常造成教學上的困擾。
- 2、有些學校聘不到具有技藝專長的特教合格教師。目前特教系畢業生雖具特教專長，但不熟悉技藝工場教學，而具有技藝教學能力的教師（如工教系、家政系畢業生），卻因未有特教學分，無法被聘用，所以有些學校開辦技藝班，發生有技藝教師缺額而聘不到合用教師的情形。
- 3、大部分教師希望教育當局能辦理「第二專長技藝訓練班」、「滅火器使用及急救短期講習」，以及「實習工場機器安全檢查演習」等，以提升現有技藝教師教學能力。

伍、與本研究相關之後續研究與建議

- 1、目前各國中特殊技藝班教師，對機具安全教育及防護裝置等知能，普遍缺乏，因此對機器規格的撰寫、機具操作，及安全管理等問題，有無法勝任和求助無門之現象，因此，建議教育當局能聘請專家學者，成立「特殊技藝班安全教育諮詢小組」，以服務全國特殊學校技藝教育班。
- 2、建議教育當局邀請大專院校之科技專家，針對學校特殊技藝班實習工場的動力機器進行研究，以排除潛伏的不安全因素，或協助設計安全護具，以供國中特殊技藝班及職業學校特殊技職班使用。目前我國產業界幾乎沒有廠商願意為特殊學生設計專用機器

及安全防護裝置，因此特殊學校所能買到的都是適合「一般學生」使用之機器。職是之故，希望政府當局能獎勵機器廠商或大專科技工程專家學者，研究開發適合特殊學生專用之機器或安全護具，以確保殘障學生之安全。

第四節 建議

本研究透過文獻分析、座談會、訪問國中、實地檢核教學設備等過程，收集到很多與特殊技藝教學相關的資料，經分析結果，獲得寶貴建議，謹綜合成下列數項，以供教育當局改進特殊技藝教學之參考。

壹、對教育主管機構之建議

一、辦理安全教育研習

本研究發現所有被調查的學校（30 所）的技藝工場教師，普遍缺乏工場安全教育知能，他們皆未曾實施工場和機器的定期安全檢查。事實上，機器的保養和人體一樣，人須定期做安全檢查才能常保健康，同樣，機器設備也須做定期安全檢查，才能減少意外事故之發生。本調查發現很多學校特殊技藝教師，不知如何設計安全檢查表及如何實施安全檢核工作，因此建議教育當局能辦理安全教育研習，以培養技藝教師安全檢查能力。

二、全面推廣本研究開發之「實習工場機器安全檢查表電腦輔助設計軟體」

本研究開發的機器檢核表電腦輔助設計軟體，不但可供特殊技藝班實習工場使用，事實上，亦能適用於高職技藝實習工場安全檢查表之設計。因此，建議能辦研習活動，進一步推廣本電腦軟體給全國國中和高職的特殊技藝實習工場使用。

三、成立「特殊技藝班安全教育諮詢小組」

成立「特殊技藝班安全教育諮詢小組」，以指導各校如何新購符合安全標準的機器，並協助推動實習工場之定期安全檢查事

宜。

四、專款補助和鼓勵大專院校之科技專家，研究改善機器安全設施，以符合特殊學生之需要

目前很多適合一般學生使用的「標準型機器」，並不一定皆能適合殘障學生使用。因此建議教育當局能寬列預算，鼓勵大專院校科技專家學者，針對特殊學校實習工場的動力機具進行研究，改善機器性能，或協助設計機器專用安全護具，以嘉惠特殊需要殘障學生。

五、為特殊技藝班兼任的技術師傅，辦理職前特教訓練

目前有不少特殊技藝班外聘工廠界技術師傅擔任兼任教師，譬如麵包師、中餐廚師、園藝教師等。由於這些經驗豐富、技術優良的師傅，不熟悉特教學生特質、教室管理技巧及安全檢查等事宜，因此教學效果大打折扣。顯然，如果能給予他們短期職前特教訓練，必能增進其教學成效。

六、改善特殊技藝教師培育辦法，以解決特殊技藝教師荒

目前師大特教系所培育的教師，不熟悉技藝教學，而師大工教系或家政系畢業生又因未具特教學分而無法進入特殊技藝班任教。建議特教與工教（家政）等系能合作，以培育優良之特殊技藝教師。合作方式為：

- (1) 在大學部給予公費，鼓勵特教和工教（家政）兩系學生相互選課。
- (2) 放寬特教技藝教師任教資格，讓具有技藝專長教師能被聘作試用教師，然後再進一步要求補修特教學分。
- (3) 由現有合格之一般特教教師中，遴選有志於技藝教學的教

師，給予技藝教學第二專長之訓練。

貳、對國中技藝教師之建議

一、各校依照本研究設計之機器檢核表，自行設計檢核表和進行定期安全檢查

建議各校依照本研究設計之機器檢核表，自行設計檢核表和進行定期安全檢查，然後確實改善設施，以符合安全標準。

二、各校能在短期內改善實習工場（或教室）設施

建議各校能在短期內改善實習工場（或教室）設施，下列各點須優先改善：

- (1) 設置總開關箱，內設主開關及分開關。各分開關標明所控制的機器名稱及電壓數值。
- (2) 所有電動機器，必須確實「接地」。
- (3) 應用安全顏色，譬如畫黃色線於工作區界線，紅色於電源危險處。
- (4) 在大型機器之工作區地面，貼止滑條或鋪防滑磚。
- (5) 工場內掛安全標語和安全規則。
- (6) 新建電腦教室，宜採墊高木地板，電線隱藏在地板下。
- (7) 瓦斯須裝防爆防漏器，並採用不鏽鋼軟管。
- (8) 著手研訂工場及其設施安全檢查計畫和實施辦法，確實實行。
- (9) 著手研訂實習工場意外事件處理辦法，包含設計意外事件報告表格及檔案儲存等。
- (10) 在一般實習工場內掛急救箱和滅火器。在食品加工／餐飲製

作工場內，加裝火災煙霧偵測器及自動撒水器。

(11)對進口機器操作鈕上的英文字標註，給予中文化。

(12)建立機器維護紀錄，並存檔備查。

三、建議在短期內改善實習農場設施

建議在短期內改善實習農場設施，下列各項宜優先改善

(1) 實習農場的種植區，須用磚塊作圍界，走道鋪以磚或水泥，以防澆水後打滑。

(2) 農場用容器、材料須整齊堆放在架上，工具須存放在掛箱內。

(3) 準備救護箱，並掛在方便取用之處。

(4) 裝洗水槽及排水管，以利學生工作之後就近洗手。

參、後續研究之建議

本研究由於時間不夠充足，因此僅以教育部技職司推動的輕度智障／學障特殊技藝教育的實習工場作為主要研究重點。至於其他殘障的特殊技藝教育實習工場和高職階段的殘障教育實習工場，均未納入本研究之範圍內。因此，特提出下列兩項後續研究建議：

一、國中階段各種殘障（如視障、聽障及多重障礙）學校技藝實習及其設備之安全調查及改進之研究

研究重點為：

1、調查當前視障、聽障技藝實習工場（或教室）及其設備是否符合學生需要，及達到安全衛生標準。

2、提出具體改進措施。

二、高職階段智障學生實習工場安全衛生調查及改進之研究

- 1、調查當前辦理輕度智障之高職實習工場教學設施，是否符合特教學生之需求，及達到安全衛生標準。
- 2、調查全省啟智學校實習工場是否符合安全衛生要求。
- 3、提出改進措施。