

第二章 文獻探討

第一節 智障與學障學生的定義與特徵

壹、智能障礙的定義

探討智能障礙的定義，有助於了解智能障礙的內涵及其特性。對於智能障礙的定義，由於專業領域的不同(如醫學、心理學、教育學等)，對智能障礙所下的定義也就有所不同。本研究在於研究國中特殊技藝教育實習工場教學設施安全衛生調查及問題，屬於教育訓練的性質，故對於智能障礙的定義，也由教育的觀點出發，並兼顧及美國智能障礙協會(the American Association on Mental Retardation，簡稱 AAMR)及我國相關特殊教育法規中對智能障礙所下的定義。

美國智能障礙協會自 1875 年成立以來(成立時的名稱為 the Association of Medical Officers of American Institutions for Idiotic and Feeble-minded Persons)，至今曾先後九次公佈及修改智能障礙的定義(陳榮華，民 84)。這其中以 1973 年及 1992 年所公佈的智能障礙的定義，最具影響性，並且廣為各界所接受。其中 1973 年版的定義，並為美國官方採用為「殘障兒童教育法案」(the Education for All Handicapped Children Act，P.L. 94-142)中智能障礙的定義。以下就這兩次版本中智能障礙的定義加以探討。

一、1973 年的定義

據美國智能障礙學會於 1973 年對智能障礙所公佈的定義為：智能障礙是指在發展期間，一般智力功能顯著低於平均數，同時存在著

適應行為的損傷(Grossman, 1973)對於此一定義中，一般智力功能是指個體的綜合能力，如學習能力、抽象思考、問題解決等能力。這部分可由標準化的智力測驗來測量。如一般智力功能顯著低於平均數是指個體智力測驗的結果低於同年齡組的智力測驗結果兩個標準差以上；而適應行為則是指個體對於社會責任或獨立的程度是否與其生理年齡相符合。依據該版本的手冊中相關的規定，適應行為的損傷指個人的社會成熟商數低於平均數兩個標準差以上。至於最前面所強調的為智能障礙須發生在個體發展期間，若超過發展期間，因其他的意外，而導致大腦功能受損及適應行為的缺陷，則不屬於智能障礙定義的範圍。此外，在本次定義的手冊上也提到：依據智力測驗的結果，將智能障礙分為四級。分別是輕度智能障礙(相當於可教育性智能障礙)、中度智能障礙(相當於可訓練性智能障礙)、重度智能障礙(相當於依賴性智能障礙)、極重度智能障礙(相當於養護性智能障礙)。

二、1992 年的定義

美國智能障礙學會最近一次對智能障礙所公佈的定義是在 1992 年，其定義為：智能障礙是指當前的功能有其實質上的限制，其特徵為智力功能顯著低於平均數，同時在下列應用性的適應技能領域中有兩項(含)以上領域受到的限制，溝通技能、自我照顧、居家生活、社交技能、社區資源利用、自助技能、健康與安全、功能性學科、休閒生活、及工作，而且智能障礙是在十八歲之前便顯現出來(AAMR, 1992)

另外，在這一次記載定義的手冊中也提到，運用此一定義時，必須考慮下列四項前提，分別是：

(一)評量時，需考慮到個案在文化、語言、溝通及行為上的差異。

(二)適應技能是否有所限制，需考慮個案其同年齡團體所處的社區環境，同時以此作為個別所需支持系統的參考。

(三)個案雖然在某些適應技能領域受到限制，但同時也有其他較為優勢的適應技能領域。

(四)假以時日及給與適當的支持，智能障礙者的生活能力必可獲得改善。

根據此一定義，智能障礙是指當前的功能有其實質上的限制，如概念的學習、日常生活事務的處理或與人應對進退等。而評定個案是否為智能障礙需符合智力功能顯著低於平均數，十項應用性的適應技能領域中至少有兩項(含)以上的限制，以及障礙在十八歲之前顯現等三項條件。

大體而言，1992年所公佈的智能障礙的定義在界定智能障礙的條件上與1973年公佈的定義在界定智能障礙的條件上差不多。但是，為求慎重起見，1992年的定義加重適應行為技能的比重，同時也較明確規範出適應行為技能的領域範圍(何東墀，民81)。並且強調至少要有兩個領域存有缺陷才能成立，光是智力功能顯著低於平均數或只具單項應用性的適應技能領域的限制，則不可評斷為智能障礙。同時，在這一次所公佈的定義中，也明白指出智能障礙是發生在十八歲之前，而不是以發展時期模糊帶過。

對於運用時必須考慮的四項前提也明白表示，智能障礙者並非所有適應技能領域都有缺陷存在，仍然有其較為優勢的方面。因此，只要假以時日及提供適當的支持，智能障礙者的生活能力還是可以獲得改善。由此看來，亦可說明特殊教育對智能障礙的必要性。

三、我國的定義

我國對智能障礙所下的定義大多參考美國智能障礙協會所公佈的定義，如民國六十三年年的「特殊兒童鑑定及就學輔導準則」中對於智能障礙的定義，基本上是以美國智能障礙協會於 1961 年所公佈的定義為藍本；而民國七十六年所公佈的「特殊教育法施行細則」中對於智能障礙的定義，則是參考美國智能障礙協會於 1973 年所公佈的定義。

依據特殊教育法施行細則教育法施行細則(國立臺灣師範大學特教中心，民 84)第十六條的規定：智能不足(現稱智能障礙)指依標準化適應行為量表上之評量結果與相同實足年齡正常學生之常模相對照，其任何一個分量表之得分，位於百分等級 25 以下，且個別智力測驗之結果，未達平均數負兩個標準差者。依個別智力測驗之結果，智能不足可分為輕、中、重度等三類。

從此一定義可以知道，我國對智能障礙的認定標準也是以智力功能及適應行為技能為標準，而兩項缺陷是否顯現於個體發展期間，則有關條文並沒有提到。至於現正修訂的特殊教育法各項子法中，「身心障礙及資賦優異學生鑑定原則、鑑定基準」中對智能障礙的界定與「特殊教育法施行細則」中對於智能障礙的定義差不多，但在適應行為技能的評量上，增加專家觀察、教師或家長觀察和晤談等方法。由於此法尚未發佈，其最後結果是否如此，則目前尚不可知。

基本上，我國對智能障礙的認定標準也不脫智力功能低下及適應行為技能缺陷兩項範圍。而且愈來愈強調適應行為技能的缺陷，智力功能不再成為界定智能障礙的唯一標準，避免因智力測驗或測驗的缺失，造成對智能障礙學生形成標籤的結果。

貳、智能障礙的特性

智能障礙者是一異質性的團體，彼此間的特性及能力差異很大。而且障礙的程度愈嚴重，差異也愈大，特別是重度智能障礙者，往往同時兼具有其他障礙，因此很難歸納出一適用於全體智能障礙者的特性。所以，這一節只就輕度智能障礙者常見的特性加以探討。

有關智能障礙特性的研究或資料並不多(Prehm, 1985)，早期這方面的研究也大多集中在 60 或 70 年代(Kirk & Gallagher, 1989; Polloway & Smith, 1988)。雖然在 60 或 70 年代有些對智能障礙特性的研究或資料，但由於所涉及的變項太多，再加上智能障礙的特性及能力差異很大。因此，各研究所得的結論並不一致。

雖然輕度智能障礙者的需求與常人無異，而且其身心特性也與一般人差不多(Patton & Polloway, 1994)，但是由智能障礙的定義可以歸納出智能障礙者共通的兩項特性，即智力功能的低下與適應行為技能的缺陷。智力功能關係到個人的學習及認知發展；適應行為技能則與日常生活的適應能力有關(洪榮照，民 86)。以下分別敘述。

一、學習特性

學習速度慢、意願低落及學習效果差幾乎是教學者對智能障礙者在學習方面的印象。就輕度智能障礙者而言，通常表現出與學習有關的特性有下列幾個方面：注意力、學習策略、記憶力、類化運用及抽象思考。

(一)、注意力

注意力包含三個主要變項，分別是注意力廣度(attention span)、焦點(focus)及選擇性注意力(selective attention)(Zeaman & House, 1979)。注意力廣度是指個體專注於某項工作時間的長短，

而焦點是指個體注意到主要刺激的能力，選擇性注意力則是指個體分辨重要刺激與否的能力。智能障礙者在上面注意力三個變項中的表現均較一般人的表現差。因此，智能障礙者在學習時，不易集中注意及持久。

(二)、學習策略

所謂學習策略是指運用有效方法將所學習的資料加以統整、組織、分類，以便記憶或作為以後學習的基礎。就一般學生而言，他們會以畫重點、背誦、聯想等不同方式或學習策略，將所學習的材料內容儲存起來，作為以後學習或解決問題的依據。據研究(Bray, 1979)顯示，智能障礙者在學習策略的運用方面顯得有困難，而且也較一般學生差。

(三)、記憶力

就有關的研究結果顯示，個體的記憶力可分為短期記憶力及長期記憶力兩方面，彼此間的區隔以時間的長短為依據。而智能障礙者在短期記憶的能力較一般人差，其中或許與策略運用的能力有關(Cohen, 1982)。至於輕度智能障礙者的長期記憶能力則與一般非智能障礙者的長期記憶能力差不多(Belmont, 1966)。

(四)、類化運用

類化運用是指應用先前所習得的知識或技能到類似的情境中，以解決問題的能力。如一般學生會以在教室中所學到的方法或策略，解決在實際情境中所發生的問題。研究(Robinson & Robinson, 1976)指出，智能障礙者在運用所學的知識或技能到不同的環境或工作上有明顯的缺失。

(五)、抽象思考

人類的學習過程是由簡單到複雜、具體到抽象。研究顯示，智能障礙者的學習大都停留在具體事務的學習，屬於皮亞傑的認知發展階段的具體操作期(Polloway & Patton, 1993)。因此，在進行抽象思考方面的學習或工作時無法有效進行。

二、適應行為技能

適應行為技能關係到一個人的學校、社會、職業等日常生活成功與否。智能障礙者由於適應行為技能上的缺陷，以致在學校、社會、職業等生活上的適應產生困難。例如，智能障礙者中途輟學的比例較一般非智能障礙者高；而在學校畢業後，智能障礙者能找到工作的比例亦不如一般非智能障礙者(Edgar, 1987)。由此可知，適應行為技能對智能障礙者的重要。一般而言，智能障礙者表現在適應行為技能上的特性有以下幾點：

(一)、知覺動作遲緩

智能障礙者由於當前的部分功能受到限制，不只智能方面受到影響，其知覺動作的發展也較一般同年齡、性別的非智能障礙者遲緩，如追、趕、跑、跳、碰、敏捷性、協調性、粗大或精細等方面的動作等。特別是愈精細、複雜的動作，智能障礙者的表現與非智能障礙者表現之間的差距更大。而且障礙程度愈重者，其知覺動作發展的遲緩也愈明顯(Reschly, Robinson, Volmer, & Wilson, 1988)。

(二)、自我照顧能力薄弱

舉凡食、衣、住、行等日常生活所需要的技能，如吃飯、穿衣、睡覺、洗澡、整理家務及對時間的觀念等，都屬於自我照顧

能力的範圍。而智能障礙者在這一方面的能力表現都比一般同年齡、性別的非智能障礙者的自我照顧能力表現差。

(三)、隨機應變及臨場反應能力不足

一般而言，智能障礙者的隨機應變及臨場反應能力較非智能障礙者在這方面的能力顯得僵化些。例如，對於危險的躲避或是傷害的先期的預防，智能障礙者的表現都較非智能障礙者的表現不如理想。由於隨機應變及臨場反應能力不足，因此無法隨問題情境調整自己的行為。

(四)、人際關係不佳

由於缺乏社交覺知(social awareness)及社交技能，以致影響到智能障礙者的人際關係。通常智能障礙者在理解社會行為方面有所缺陷，同時也缺乏適當的社交技能。例如不了解他人的暗示或團體中角色情境的關係，以致於無法表現出合宜的行為舉止。也由於智力功能與認知發展受到限制，以致無法適當的對他人表達出自己的需求。因此，在團體中，經常受到別人的拒絕(Gottlieb, Semmel, & Veldman, 1978)

(五)、無法自我解決問題

由於先前的挫折或失敗的經驗，以及經常將事情的結果歸諸於命運、運氣或是機會的緣故，智能障礙者表現在自我解決問題方面的特性是希望他人代為處理，以避免失敗。亦即是外控(external locus of control)的傾向較高。也因此，智能障礙者的依賴性較一般非智能障礙者高。

參、學習障礙的定義

在所有特殊兒童的定義當中，最受爭議而且截至目前為止各方尚未能形成共識，但是發展最為迅速、人數也最多的一類特殊兒童便是學習障礙的兒童。通常這一類的兒童在某些課業或技能的學習上都有某種程度的困難存在。以至於其外在表現往往不如其內在潛能。

雖然學習障礙的定義至今仍有爭議，但為了篩選及鑑定該類學生，仍有必要探討其定義。依據教育部在民國 81 年對學習障礙所下的定義為：學習障礙指在聽、說、讀、寫、算等功能的習得與應用上顯著的困難者。學習障礙可能伴隨其他障礙，如感覺障礙、智能不足、情緒困難；或由環境因素所引起，如文化刺激不足，教學不當所產生的障礙，但不是由前述所直接引起的結果。學習障礙通常包括發展性的學習障礙與學業性的學習障礙，前者如注意力缺陷、知覺缺陷、視動協調能力缺陷和記憶力缺陷等；後者如閱讀能力障礙、書寫能力障礙和數學能力障礙等（教育部，民 81）。

此一定義，基本上與美國學習障礙聯合會(National Joint Committee for Learning Disabilities, 簡稱 NJCLD)對學習障礙的定義，在內容上有許多相似的地方，如列出學習障礙者的缺陷在於聽、說、讀、寫、算等方面能力的學習與應用，學習障礙者可能兼具有其他障礙，但是卻不是那些障礙導致學習障礙的產生。然而學習障礙者之間的障礙程度及類型是否有所不同及制定的原則為何，該定義並沒有明確的記載。為彌補這些不足，國內現正修訂的「身心障礙及資賦優異學生鑑定原則、鑑定基準」中，便提出學習障礙為統稱一群不同心理歷程異常之類型，如閱讀障礙、書寫障礙、數學障礙、知動協調異常、注意力缺陷、或記憶力缺陷等。其鑑定原則有四，分別是：

- 一、智力正常或正常程度以上。
- 二、個人內在能力有顯著的差異。
- 三、有顯著之學習困難。經評估後確定普通教育之補救教學無顯著成效者。
- 四、注意力、記憶力、聽覺理解、口語表達、基本閱讀巧、閱讀理、解、書寫，教學運算或推理能力有顯著困難者。

前述修訂中的學習障礙定義及鑑定原則或可補充民國 81 年教育部所公布的學習障礙定義的不足。然而，此一鑑定原則基準尚未發布，其最後結果如何，仍有待討論。

目前國內外所公布的定義中較為適用的則是 1981 年由美國的 NJCLD 所提出的定義，該定義並於 1989 年修正，其定義為「學習障礙」是一種概括的名稱，指在傾聽、說話、閱讀、書寫、推理或數學能力的學習與使用，有明顯困難的異質障礙團體。學習障礙是個人內在因素，推測是由中樞神經系統功能失常所致，它可能出現於一生中各階段。學習障礙可能具有自我調適行為，社會知覺及社會互動等方面的問題，但這些問題本身卻不會導致學習障礙。雖然學習障礙可能同時具有其他障礙情況，或受其他外在因素影響，但卻不是這些情況或影響所造成的結果(Mercer, 1994)。

此一定義，除指出學習障礙者的特性外，並指出即使是學習障礙者之間，彼此仍有差異存在，而且此一障礙有可能發生於人生中的各個階段，但對於導致學習障礙的原因，仍沒有確切的描述。

由前述的定義或鑑定標準可知，學習障礙兒童的認定，至少有下列三個條件：

差距性：是指個體的潛能和成就之間有嚴重的差距，而形成低成就現象。

排他性：是指個體智力正常或正常程度以上，而且沒有任何生理上、心理上或認知上的問題或障礙存在。

特殊性：是指個體具有特殊學習能力的缺陷，使其無法在正常的教學情境中從事有效的學習活動，必須給予特殊的教材與教法，才能學習成功。(林美和，民 81)

此外，從學習障礙的定義也可以知道「學習障礙者」是在聽、說、讀、寫、算等方面的學習或運用上有顯著的困難。雖然學習障礙者，可能兼具有其他方面的障礙，但是這種學習上的困難現象卻不是因為感官障礙、智能障礙、情緒障礙或文化環境因素所直接引起的結果，且個體智力是正常或正常程度以上。

肆、學習障礙者的特質

由於學習障礙的定義並不像其他感官或認知障礙的定義明確，因此學習障礙者也不像其他類別的特殊兒童，具有較明確的原因和診斷標準。所以在所有的特殊兒童中，學習障礙兒童是最容易被忽視的一群。根據 Mercer(1992)的研究指出：學習障礙學生通常在學習的行為上有下列各項特徵。

學科的學習有困難或問題：

學習障礙者的最基本特徵便是學科的學習有所困難。例如，不論是我國或美國學習障礙聯合會的定義中都指出，學習障礙者是指在聽、說、讀、寫、算的學習與運用上有所困難，而其結果便是成就差距過大。

注意力異常：

學習障礙者通常有注意力上的問題。對於注意力異常的問題，一般可再細分為(1) 注意力不足；(2) 注意力差；及(3) 記憶力異常等

三大部分。注意力異常的問題可能導致學習障礙者在外在表現的結果。

活動異常：

注意力與活動異常的問題是學習障礙者最為普遍的兩種現象。一般而言，注意力異常與活動異常兩者之間息息相關；注意力異常雖未必導致活動異常，但活動異常卻有可能造成注意力異常的問題，使學習障礙的學生在學習上更加困難。

知覺動作異常：

個體靠知覺及動作來接收外界的刺激、將所集得的資訊加以分類、解讀及做出反應或表達個體內在的需求。一般而言，知覺動作異常可分為(1) 視知覺缺陷；(2) 聽知覺缺陷；(3) 觸佑覺缺陷；(4) 後設認知缺陷。雖然，知覺動作與個體的學習有關，但並非每一位學習障礙的學生都具有知覺動作的問題。

社會情緒問題：

社會情緒方面的問題會影響個體的社會適應及人際關係。學習障礙者可能因為缺乏社會技巧及問題解決能力，如無法正確判讀他人的語言、表情、或無法運用適當的技巧解決衝突或維持人我間的關係。

語言學習問題：

除了上述學科的學習、注意力異常、活動異常、知覺動作異常、及社會情緒等問題外，部分學習障礙的學生還帶有語言方面的問題，而需要這方面的矯正。

在國內學者的研究方面，林美和(民 77)也提到學習障礙兒童的主要認知缺陷包括下列三項：

- 1 · 注意力缺陷。
- 2 · 知覺能力的缺陷。
- 3 · 短期記憶力的缺陷。

而其認知特性有下列五項：

- 1 · 傾向被動、消極、不參與學習
- 2 · 傾向不相關的知覺線索。
- 3 · 傾向衝動的認知方式。
- 4 · 拙劣的記憶能力。
- 5 · 缺乏認知行為的特殊知識與技能等。

而使學習沒有效率，顯出學習障礙學生在學習活動上未能建立起正確而有效的學習態度，學習習慣與學習策略，而導致學科的低成就現象。

學習障礙的學生在學習活動上所表現的行為症狀，主要有下列三項特徵：(林美和，民76)

- 1 · 內在能力的顯著差異。
- 2 · 學科低成就現象。
- 3 · 不適應的教室行為。

綜合上述學習障礙者各方面的特性，可以歸納出學習障礙的學生在學科成就、注意力、記憶力、動作、知覺情緒、符號化過程等方面有一種或一種以上產生困難。而這些困難都會影響其學習成就。導致學習障礙者的學習成就差距過大。雖然學習障礙者有上述特徵存在，但在運用這些特徵仍必須注意以下幾點：

- 1 · 學習障礙者是異質性團體；因此彼此間的障礙及程度仍有所不同。
- 2 · 學習障礙者的特徵，必須存在著相當的時間，觀察者必須經

過一段時間的觀察，確信其特徵的存在，方能判斷。

3. 特徵的存在，只是協助判斷而已。因此，儘可能描述學生的具體行為，而不是給予學生標記。

第二節 實習工場安全衛生之因素分析

本節針對國中特殊技藝教育實習工場教學設施安全衛生之影響因素進行分析探討，欲從環境因素、實習工場管理佈置、電氣安全及安全防護裝置等進行分析，在實習活動的考量下，建立國中特殊技藝教育實習工場教學設施安全衛生的研究基礎。

安全衛生工作的主要目的在於防止事故發生，保障生命安全與身體健康（中華民國工業安全衛生協會，民 85）。所謂事出必有因，發生事故的原因，經研究分析結果，可歸結為間接（社會環境、個人缺陷）與直接原因（不安全的狀態及行為），或天然災害與人為疏失等原因，細究事故發生原因如下（中華民國工業安全衛生協會，民 85；勞委會，民 79；陳文宣，民 79；張添洲、王信宗，民 76；陳有志、張朝清，民 87；羅文基，民 78）：

一、不安全的狀態：佔 10%

- 1、不適當的支撐或防護。
- 2、有缺陷的工具、設備或供應器具。
- 3、擁擠的工作場所。
- 4、不適當的警告裝置。
- 5、火災及爆炸的危害。
- 6、不良的內務環境。
- 7、有害的環境狀況。
- 8、過強的噪音。
- 9、不良的照明。
- 10、不良的通風。

1 1、輻射暴露。

二、不安全的行為：佔 88%

1、不適當的速度操作機器。

2、未經授權操作機器。

3、不適當的使用機器。

4、使用有缺陷的設備。

5、使安全裝置無效。

6、未能使用防護具。

7、未適當的置放設備。

8、站立不適當位置。

9、不適當的舉物。

10、修理轉動中之設備。

11、現場嬉戲。

12、使用含有酒精之飲料。

13、使用藥物。

三、天災：2%

以上為一般工廠事故發生原因的簡要分析。以下謹針對實習工場教學設施安全衛生之影響因素，分別就環境因素、實習工場管理佈置、電氣安全及安全防護裝置等方面，進行深層的分析探討。

壹、環境因素

造成安全衛生事故之環境危害的因素有化學性、物理性、生物性及人體工學因素等等。

一、化學性 (Chemical) 因素

化學性物質藉由飲食、皮膚接觸及吸入 (缺氧、空氣汙染有害物) 等管道進入人體，造成身體的危害，如表 1 所示。

表 1 化學性危害因素

資料來源：中華民國工業安全衛生協會編印，民 85。勞工安全衛生教材 (559 頁)。

危 害 因 子	造 成 之 影 響
水銀及除草劑	影響神經系統，造成肌肉疲勞及不能協調
一氧化碳、氰化物	造成缺氧
苦味酸、單寧酸、酚、 甲醛	皮膚炎
石棉及游離二氧化矽	塵肺癌
多氯聯苯 (PCB)	氣搓瘡
苯	引起再生不良性貧血、白血病、顆粒性白血球缺乏
鉛	貧血、多發性神經病變、精子缺少
氯乙烯	肝血管肉瘤
鉻酸	鼻中隔穿孔、肺癌、鼻癌
TDI	氣喘

從上表中得知，在學校實習工場中存在的化學性危害因素，例如瓦斯中毒、農藥...等之危害說明如下：

- 瓦斯中毒：一般我們對瓦斯的安全印象是指其易燃性質，但瓦斯最嚴重的危害卻是易引起一氧化碳中毒，中毒的原因，若人吸入瓦斯中的一氧化碳影響組織對氧之利用或阻止、干擾氧之送至組織，而造成缺氧的危害。
- 農藥的危害：農藥中含有各種有毒的化學成份，易從人的皮膚、食入或吸入等各種管道進入人體，過去國內曾發生農民噴灑農藥

後中毒事件及巴拉圭農藥工廠勞工罹患皮膚原位癌等事件。

二、生物性 (Biological) 因素

包括寄生蟲、細菌、病毒、昆蟲、黴菌及霉菌等因素所造成的危害，例如藉由病毒傳染的 B 型肝炎。

三、物理性 (Physical) 因素

不良之採光照明、通風及過量之噪音、溫濕條件、電磁波、震動、異常氣壓、游離輻射等皆會造成人體的危害。

(一)採光照明：

良好的光線，能使工作人員的視覺迅速、確實、舒適、安全、提高工作情緒與品質（陳文宣，民 79）。光的來源可分為自然採光與人工照明兩種，採光的原則以自然採光為主，不足時配合人工照明輔助。

實習工場內之光線主要目的乃在獲得明視所需照度，依勞工安全衛生設施規則第一百十三條規定，工作場所之採光照明規定如下：

- 1、須有充足之光線。
- 2、光線應分佈均勻，明暗比率應適當。應避免光線之刺目、炫耀現象。
- 3、窗面面積比率不得小於室內地面面積十分之一。
- 4、採光以自然採光為原則。
- 5、作業場所面積過大、夜間或氣候因素自然採光不足時，可用人工照明。
- 6、燈蓋裝置應採用玻璃燈罩及日光燈為原則，燈泡需完全包蔽於玻璃罩中。

7、窗面及照明器具之透光部份，均須保持清潔。

(二) 噪音：

凡是不規則及不協調的音波在同一時間存在，使人聽到而厭煩者，或是不想聽的聲音，都可稱為噪音（張添洲、王信宗，民75）。亦即會引起人在生理上和心理上不愉快的聲音（陳文宣，民79）。

聲音之計算單位為分貝（db），當物體震動時，對空氣產生壓力波的變化，此種空氣壓力之變化稱為音壓，音壓與人耳可聽之最低音壓界限之比取對數值即稱為音壓級（db）。

人長時間暴露於噪音的環境（如在 90db 的環境工作超過八小時），會造成聽力的損失（聽力損失一旦造成將無法治療回復）、工作效率降低、煩躁、精神緊張、內分泌失調及影響睡眠等危害。

(三) 通風：

通風之目的在調整工作場所之空氣，以保持工作者之安全與健康，提高工作效率。空氣中之氧氣含量低於 16%時對人體即有危害，通風的方式有自然換氣與機械換氣兩種，以供應新鮮之空氣與工作者，以防止自人體或機械設備所產生之熱、二氧化碳、水份、煙、塵埃、細菌及其他有害物質等給予工作者不良之影響。工作場所之換氣量為每人每小時 40 立方米以上。

(四) 溫濕度：

溫濕條件為人體對環境中冷熱之感覺。工作環境除了要考慮氣溫之外，對於濕度、風速與輻射熱（合稱溫濕四要素）等，應一併考量對人體產生的影響。工作場所溫濕度條件不良所造成的危害，常見的有：(1) 失水 (2) 熱痙攣 (3) 熱衰竭 (4) 中暑

等。

(五)輻射危害

1.游離輻射：

游離輻射為自然環境所存在的輻射能，在工業上常使用者為 α 、 β 、 γ 、X及中子射線等。游離輻射對人體危害為貧血、細胞染色體突變或致癌等。

2.非游離輻射

- (1) 紅外線：常由高溫物體產生，例如電銲作業；如眼睛經常直視紅熱物體易導致白內障的危害。
- (2) 微波：微波為一種電磁輻射，對水份之熱效應極強，容易穿透皮膚及肌肉組織，造成蛋白質的凝固，具有相當的破壞力，容易造成為白內障；微波爐使用時必須遠離，並隨時檢查門上玻璃的隔絕層是否完好。
- (3) 紫外線：會造成皮膚癌與角膜炎之危害；例如銲接作業，從事工作時必須使用適當的防護裝置。
- (4) 雷射：為一種高能量光線，會造成燒傷危害。

學校電腦實習工場之顯示器（CRT）所產生電磁波有可能對人體造成危害，陳玠洲、葉秀桃（民 80）兩位教師認為電腦教室的佈置的原則，操作者與自己的顯示幕距離保持一手臂長的距離，和其他顯示器則至少保持兩個手臂長的距離，才不至危害身體健康，建議最理想的電腦實習工場佈置參考如圖 2-1 所示。

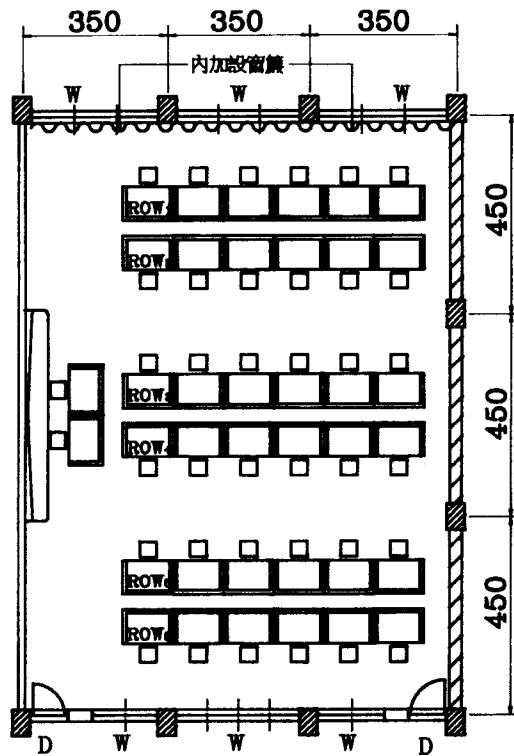


圖 2-1 改良式電腦實習工場佈置圖

資料來源：陳玠洲、葉秀桃（民 80）。從電腦顯示幕對人體健康之影響談電腦教室教學環境之設計。《資訊與教育》23 33-41。

四、人體工學 (Ergonomic)

人們工作之習慣嗜好原則即為人體工學，使用人體生物科學與各種工程科學結合以使作業者與工作相互調整適應，其目的在於更有效工作、減少傷害、降低操作成本、降低訓練時間與更有效之人力應用（中華民國工業安全衛生協會，民 85）。

人只能短時間忍受不舒適或壓力，從事不自然或奇怪的動作。例如：

- 1、設計不良的工具或機械設備。

- 2、不良的採光照明。
- 3、不正確之提舉和搬運。
- 4、不適當之姿勢。
- 5、單調而重複性的工作。
- 6、不舒適的工作環境。
- 7、警戒不足的工作場所。
- 8、容易犯錯的工作場所。
- 9、儀表標示不良。
- 10、其他。

貳、實習工場管理與佈置

實習工場佈置與管理是教師基於教學活動需要所進行之工場規劃與設計，除了硬體的機器設備購置之外，還包含軟體的工場管理之營造。實習工場佈置與管理的重要意義，除了可使教學順利，上課秩序易予維護，減少學生的意外傷害事件，預防器材的無謂浪費；更可使現有設備機具和器材，發揮最大的功用，有效的運用每一種教學設施，使學生獲得最佳的學習效果（于敦德，民70）。

一、工場空間規劃要點

教師從事實習教學活動時，必須能掌控每位學生的狀況與行為，Finsterbach（1973）主張工場長寬比率應小於二，便於教師管理，每位學生應至少擁有 5.1 平方公尺的工作空間，窗戶面積應大於地面面積的五分之一，樓高應有 3.2 公尺以上，組裝空間應足夠最大實習工件活動之用。出口的設計至少應有兩個以上的門的開向，必須向外開啟，方合乎消防安全規章之要求。

二、地面與通道

地面材質應易於清理，尤其要注意防滑的設計（貼止滑條、防滑銅條或其他防滑材料地板等）。實習工場內行人通道，最少要能容納兩人並肩行進的寬度，約為 1.1 公尺以上（于敦德，民 70）。通道必須隨時保持暢通，不可擺置物料或器具，通道兩邊必須塗上白色或黃色的分界線以資辨識。

三、機械安裝方向

機械安裝方位有以下四種情況（于敦德，民 70）：

第一種情況：是工作者並排而立，機尾對機尾，如無需經常有人通過或在尾端進行修護工作，機尾間之距離約留 0.3 至 0.45 公尺。

第二種情況：是工作者面對面方式，機械則背對背，機械間之距離約留 0.3 公尺以上，如需在期間修護，則留 0.45 公尺之距離。

第三種情況：是工作者面對背方式，機械則同方位依次擺設，機械間之距離約留 1.5 至 2 公尺。

第四種情況：是工作者背對背方式，機械則反向擺設，機械間之距離約留 2 公尺以上。

其他如機械至通道邊緣界限之距離約留 0.3 公尺以上，機械操作人員距離通道邊緣界限之距離約留 0.8 公尺以上，機械至牆壁之距離約為 0.35 公尺以上，但須扣除機械之最大衝程之距離。

四、工作台的安排

工作台與工作台之間的距離，宜有合適通道，其距離約為 1.8 公尺以上。在工作台並肩工作之人員，其工作崗位間隔約為 1.3 公尺以

上。工作台至通道邊緣界限之距離約留 0.3 公尺以上，操作人員距離通道邊緣界限之距離約留 0.8 公尺以上。

五、電器與管路

水、氣壓、油壓與電氣等管線最好能埋設於牆內，若為舊工廠重新佈置，其管線亦應使用管線壓條處理，以防止學生意外傷害發生。

六、抽排氣系統

實習工場最理想的通風方式為自然換氣，自然換氣量不足時，應佐以抽排氣系統實施強制換氣，以確保空氣品質，維護學生健康安全。

七、照明設備

實習工場照明，要配合機械與工作崗位的位置，照明注意事項：照明要避免刺眼的過強光線、減少陰影、避免背光與直接照射雙眼（于敦德，民 70）。

實習工場照明以自然採光為原則，自然採光無法利用時，應佐以人工照明，補其不足。常見之工作場所其規定之照明度如表 2 所示。

表 2 工作照明度

工 作	最低照明度 (呎/燭光)
一般機械操作	60
製 圖	150
精 密 加 工	300-400
鉗 工	60-100

資料來源：于敦德（民 70）。實習工場佈置與管理（49 頁）。台北市：正中書局。

八、消防設施

現在新建實習工場設計規劃，依據建築及消防相關法規之規定皆需具有火警感知警鈴與消防滅火之系統，但對於老舊實習工場則無完備之消防系統，無論新建或舊有之實習工場，按各實習工場特性，皆

應備有各種消防滅火措施與設備，並擬妥防火方案（陳文宣，民 79；陳次農、黃保卿、吳榮輝，民 76；陳有志、張朝清，民 87）。

（一）完備的消防設施。

1. 設置防火設備：防火牆、防火門、滅火器、消防栓及其他各種消防設施，平時準備妥善，並要定期檢查其功能之有效。
2. 裝設防火警報系統。
3. 設立防火組織。

（二）實施定期檢查。

（三）保持工場整潔。

（四）實施安全訓練與教導。

（五）擬定安全規則。

（六）改善工作環境，控制火源的發生。

（七）足夠的移動式滅火器，放置於最明顯且取用方便的地點。

（八）去除可燃物質。

（九）高溫防止。

九、救護設施

急救首要目的是救命，就是只給予遭意外傷害或病患者之立即和臨時性的照料至能得到醫師的診治為止（陳文宣，民 79）。實習工場應備有合於標準之急救箱，急救箱應置於隨時容易取得的地點，箱內的藥品必須隨時檢查與更換，以備不時之需。

十、色彩調配

在實習工場，為提高工作效率，施行色彩調節，把陰暗汙穢的色彩，變成清潔明亮的環境，進而使用鼓舞精神的色彩，成為減輕疲勞，作成有效率的工作環境，這些都會因色彩而產生變化。因為色光在實

習工場的視覺環境，均與作業者的工作、健康和 safety，有著密切的關係（陳文宣，民 79）。

對於實習工場安全顏色使用原則：如表 3 所示。

表 3 色彩意義的使用場所及範例

種類	意義	使用場所	使用範例	備註
紅	防火停止	表示防火或停止的地方。	防火標誌、防火栓、滅火器、緊急操作場所、停止標誌。	
橙	危險	警戒及災害可能引起傷害之處。	危險標誌，暴露的開關、機械安全蓋內面、暴露齒輪的側面。	
黃	明示注意	易相撞、墜落之處。	注意標誌，機器上的突出物、怕被撞上的柱子。	特別要注意之處要加入黑色，作黑黃相間的圖示。
綠	救護	有關救護的事及場所，沒危險之標誌。	急救箱的存放位置，救護室入口。	與救護有關，為了特別強調而用綠色白底十字。
白	通路儲藏整頓	表示通路、方向指示、必須整頓清潔之場所。	通路之區域線，方向標誌，廢物箱的位置。	用於通路，如果白色不易看到，亦可用黃色。
藍	注意待修	提示待修之場所，提示注意。	修理中或故障而停止運轉之處的表示標誌，開關箱的表面。	

資料來源：陳文宣，民 79。工業安全與衛生（309 頁）。台北市：全華科技圖書公司。

參、電氣安全

電是最乾淨的重要能源之一，帶給人類更有效率的生產與生活上的方便，但對於電力如缺乏知識或使用不當，將導致災害與事故發生，學校實習工場教學活動中，處處皆會使用電氣機具，是故用電的安全極為重要。

政府及學者專家對於用電安全，提出相關規定與見解（中華民國工業安全衛生協會，民 85；陳文宣，民 79；陳次農、黃保卿、吳榮輝，民 76）。針對學校實習工廠中感電事故、電氣火災，靜電危害之原因與對策，綜合整理如下：

一、感電事故之原因：

- (一)電氣作業中觸及帶電部位。
- (二)電氣設備漏電，觸及漏電處所。
- (三)電氣配線絕緣被覆老化、損傷，觸及露出電線。開關外蓋破損，觸及內部帶電部位。
- (四)其他：如電銲作業觸及電銲夾柄等。

二、防止感電事故之對策

- (一)採小電壓法。
- (二)以遙控方式啟動。
- (三)採非接地配線方式。
- (四)將電氣設備接地。
- (五)裝設漏電斷路器。
- (六)電氣設備應定期檢查。
- (七)電氣作業時採取適當的安全措施。

(八) 其他防止感電措施。

三、電氣火災之原因：

- (一) 產生過大的電流（短路、漏電與過載）。
- (二) 產生電氣火花及電弧。
- (三) 接觸不良。
- (四) 電氣不正常的使用，例如同時間多項設備共用同一電源插頭。

四、防止電氣火災之對策：

- (一) 電線不可超過其安全電流。
- (二) 電線與電器連接應確實。
- (三) 機器設備不可超載使用。
- (四) 定期檢查斷線絕緣是否完整。
- (五) 電器開關周圍不可放置易燃物品。
- (六) 不得擅自使用銅線、鐵線代替保險絲。

五、靜電危害之原因：

- (一) 電擊。
- (二) 放電火花引起火災爆炸。

六、防止靜電危害之對策：

- (一) 抑制靜電發生。
- (二) 接地。
- (三) 使用導電性之材料。
- (四) 加濕。
- (五) 游離化。

肆、防護裝置

防護包括預防與保護，有裝置在機械上的保護配件及個人的安全防護器具兩種。

Szoke 和 Vest (1975) 對於特殊教育班級和職業班級中，所使用的機器設備，必須依照特殊需要學習者的需求加以改良和調整（陳階陞，民 79）；例如

改進聽障者的設備建議：

1. 機器操作鈕旁邊應裝設一紅燈，以指示機器正在運轉中。
2. 裝一燈光連接電鈴，鈴聲響時，燈光即亮。這一方法可應用於打字機、計時器、火警鈴以及緊急情況通知器等。

改進視障者的設備建議：

1. 控制鈕和開關應裝設在方便接近的位置。採用特殊的觸覺控制鈕—點字帶或凸起的記號。
2. 聽覺警示燈應比視覺警示燈更為恰當。
3. 電力設備須加設保護板。
4. 特別設計的通訊和測量工具以及其他裝置—有聲電子計算機、車床進刀指示器...等。

國中特殊技藝教育班學生，因先天性生理上與心理上的個別差異，在動作反應、判斷能力、感知接受...等方面明顯較弱，特殊技藝班實習工廠的防護裝置更應實施規劃設計，以確保學生健康安全。

一、機械防護

學校實習工場應用機械操作頻繁，機械防護旨在分析機械工作中，因機械構造或運動等所可能引起的身體危害，將不安全發生源找出而設法事先予以防範，採取一些必要的措施或裝置。

機械防護就是對於造成傷害的機械動作加以分析，提出機械防護方法所採行的對策（中華民國工業安全衛生協會，民 85；陳文宣，民 79；陳次農、黃保卿、吳榮輝，民 76；陳有志、張朝清，民 87）。分析如下：

(一)造成傷害的機械動作

1.機械之轉動、往復及直線動作：

- 轉動的機械會使人的頭髮、衣服及手指捲入而造成嚴重的傷害；例如螺桿、飛輪等。
- 往復動作的機械，其前後或上下往復運動會使工作者遭受到撞擊傷害；例如鉋床、插床等。
- 直線運動的機械，容易使工作者造成撞擊或擦撞的傷害；例如皮帶、鏈條等。

2.動作捲入點：

- 當機械部份相對運動，或一部份固定一部份轉動，及產生動作捲入，容易使身體的部份被捲入而造成碎裂；例如壓麵機，皮帶輪等。

3.切割動作：

- 由於機械之轉動、往復及直線運動等動作進行切割工作所造成的傷害；例如鋸切、車削等。

4.機械衝、截、彎等動作：

- 由於動力操作使物料由大變小或成形，在工作點物料進入或退出時易造成手部的傷害；例如沖床、壓床等。

(二)機械防護方法或裝置

- 1.護罩法：此裝置在於防止人體任何部位進入或接觸機械裡面，

依其作用可區分為護罩式及護欄（柵）式兩種。

- 2.連鎖法：此裝置在於安全防護裝置未裝上時，機械不能啟動操作；連鎖之方法可分為機械連鎖及電氣連鎖兩種；若以防護形狀則可分為罩式、門式與障礙式三種。
- 3.自動法：此裝置在於當機器開動時，機器各部位的防護裝置即自動適時發生作用，使人體不至於進入危險區或停止動作。自動法防護裝置有電眼、回拉設施、連桿設施與推開設施。
- 4.遙控法：採自動化的各種安全開關操作，使工作者遠離機器工作點。常用的裝置形式有電氣掀鈕式、氣油壓閥門式、雙開關式等。
- 5.改善進料及出料法：如使用工具代替手進料、半自動或全自動進出料法等。

二、個人防護

個人防護器具是用以防止傷害的個人裝備，若機械上的各種工程設施或安全防護裝置，仍未能確保工作環境絕對安全，工作者則必須使用各種必要的個人防護裝置，以保障個人的安全，個人安全護具可謂是工作者的最後一道防線，個人防護器具的選用與使用必須有正確的觀念與態度，選用合乎國家標準或檢驗合格的防護具及適當的保養與使用前的檢查是相當重要的，以確保個人防護具之有效性。常用的個人防護器具，分析如下（中華民國工業安全衛生協會，民 85；陳文宣，民 79；陳次農、黃保卿、吳榮輝，民 76；陳有志、張朝清，民 87）；

- （一）頭部防護器具：安全帽、乘車用安全帽、工作安全帽、頭巾、防護帽等。

- (二) 面部防護器具：面部護罩、熔接面罩（電銲頭盔）、安全面罩等。
- (三) 眼睛防護器具：防塵眼鏡、防毒眼鏡、遮光眼鏡（電銲熔接用）、防風眼鏡等。
- (四) 耳部防護器具：防音耳護、耳罩、防音帽等。
- (五) 手部防護器具：耐熱手套、防護手套、耐電絕緣手套、工作安全手套、防毒手套、耐酸鹼手套、護腕及護手、皮膚保護劑、指套、手墊等。
- (六) 足部防護器具：安全鞋、工作長靴、護腿及護足等。
- (七) 呼吸系統防護器具：防塵口罩、防毒面罩、通氣口罩、送風口罩、壓縮空氣面罩、氧氣呼吸器、一氧化碳自己救命器等。
- (八) 身體防護器具：工作衣、防護衣、防毒衣、圍裙、肩衣（袖套）等。
- (九) 其他防護器具：安全帶、救生衣、救生索等。