

第二章 文獻探討

本章共分為四節，探討文獻內容包括：輔助性科技的定義與分類、輔助性科技的發展、特殊教育教師之輔助性科技素養、特殊教育教師專業素養與輔助性科技之相關研究。

第一節 輔助性科技定義與分類

一、輔助性科技的定義

根據美國在 1988 年「科技輔助殘障者法案」首次定義之輔助性科技內容包含輔助科技設備與輔助科技服務。其中，輔助科技設備為「任何產品、零件、設施，不論是商業化的、經過改造或特殊設計之物品，其目的在於提昇、維持，或是增強身心障礙者的功能。」此法案同時定義輔助科技服務為「任何直接協助身心障礙者選擇、取得，與使用輔助性科技設備之服務。」，並說明輔助性科技服務包括有：

1. 評量障礙者對輔助科技的需求。
2. 購買、租用或其他獲得輔助性科技設備的方法。
3. 輔助性科技設備的選擇、設計、調整、訂做、修改、申請、維修、修理與替換。
4. 協調與輔助設備相關之必要治療、介入、服務、使用。
5. 對障礙者或其他重要服務者的訓練與技術協助。
6. 提供專業人員、雇主或其他提供服務者的訓練與技術協助。

後來 1990 訂定的身心障礙者教育法案修正版(Individuals with Disabilities Education Act, 101-476 公法) 與 1998 年直接以輔助性科技為名的輔助性科技法案(Assistive Technology Act, 105-394 公法)在提及輔助性科技時，同樣採取身心障礙者法案對輔助性科技設備及輔助性科技服務所下的定義。

1996 周二銘等人(引自王華沛, 1997a)認為是指「改進一個人學習、競爭、工作與和他人互動能力的科技。包含調適性(adapted)玩具、電腦、飲食系統、電動行走工具、擴大溝通設計、特殊開關等」。

二、輔助性科技的分類

因不同學者對輔助性科技的特徵見解有所差異，而有不同的分類方式。吳亭芳、侯嘉怡、陳明聰(2000)認為輔助科技在特殊教育上的應用可以依據個案的需求分為數類：控制介面系統、擺位輔具、溝通輔具、電腦相關輔具、移動類輔具、自我照顧類輔具及環境控制系統等。

與前述分類方式不同者有美國第十七屆復健研討會(1990)將輔助性科技分為十大類：1.日常生活輔具；2.溝通輔具；3.電腦輔具；4.環境控制輔具；5.家庭或工職場建築、設備改善；6.義肢、支架；7.擺位輔具；8.視障或聽障輔具；9.輪椅或行動輔具；10.交通工具改善(引自邱滿艷, 2000:32)。

以上各類輔助性科技為身心障礙者提供不同功能：行動類輔具有助於增進身心障礙學生的行動能力與社區活動能力；溝通輔具可以協助學童增強其溝通能力，自我照顧類輔具可以簡化一些日常生活事務所需的技能動作，提高學童生

活自理能力。而其中科技在特殊教育的使用，最突出的要屬電腦輔具，在學習方面電腦可以配合不同障礙學生的特殊需求，學生可以有個別的學習進度並提供回饋與互動的機會，再配合其他週邊輸入、輸出設備，更增加學生使用電腦的可及性(何國華, 1999)。所以現在則被廣泛的應用到各個領域，從課業學習、日常生活、溝通訓練、娛樂到職前訓練，能夠幫助特殊學生在學科表現、認知能力的建構，以及將來職業的轉銜。

Cook & Hussey (1995) 探討多位學者對輔助性科技特徵的見解，將之總括為七種特徵，據以為分類方式(如表 2-1)，依其使用目的、製作難易、使用科技程度、軟硬體概念、需要使用者的操作技巧與否、可以取代個體能力的多寡、是否為特殊需求製作、大量商業化製作或是特殊製作的產品分類，以下分別說明：

(一) 輔助性與復健性或教育性科技(assistive versus rehabilitation or educational technologies)

Smith(1991)認為科技的兩個目的在於幫助和教育。幫助是指讓個體能利用其剩餘的能力進行功能性活動；教育則是只對個體不良或缺乏的部分進行矯正或補救。因此可以將科技分為兩個類別，輔助性科技和復健性與教育性科技。

(二) 低科技到高科技(low to high technology)

Thorkildsen(1994)也將輔助科技特徵分為高科技(high-tech)、中科技(medium-tech)、低科技(low-tech)三類。低科技產品為非電器，例如：視障者用以放大字體，方便閱

讀之放大鏡，以及有肢體障礙於行走平衡不穩者之助行器。
 中科技產品需要電力但不需使用到微電腦，例如：改裝玩具、
 電動輪椅。高科技產品需要使用微電腦系統，例如：溝通障
 礙者使用於加強或替代語言能力之溝通板。

表 2-1 輔助性科技的特性

類型	特徵
輔助性與復健性或教育性科技	?? 輔助性科技是指幫助個體實現功能性活動的科技。 ?? 復健性科技或教育性科技為補救、矯正或復健之科技。
最低科技到最高科技	?? 最低科技指製作簡單以及容易取得，不昂貴的用具。 ?? 高科技科技指不易製作，昂貴，不易取得之科技用具。
硬體和軟體科技	?? 硬體之主要特徵為可以觸摸、具有實體。 ?? 軟體科技是指人類所下的決定、策略、訓練及概念。
裝備或工具	?? 裝備不需要個體有任何技巧以操作。 ?? 工具需要個體有操作技巧。
最小替代性科技到全面替代科技	?? 最小替代性科技指協助或增加功能的科技。 ?? 全面替代科技指取代功能性的科技。
普通科技與特殊科技	?? 普通科技泛指一般介紹的輔助用具。 ?? 特殊科技是依照個體的特殊需求而特別設計的物件。
商業化到特殊設計科技	?? 商業化科技是指大量製造的用具。 ?? 特殊設計的科技是指將不符合個體需求的商業化科技再做改造。

(引自黃昱欣，2000:9)

(三) 硬體科技和軟體科技(hard and soft technologies)

Oder(1984)將科技分類為硬體科技和軟體科技。硬體是指可以購買並且組合到科技系統中，包括滑鼠、電腦到應用軟體。Bailey(1989)認為軟體科技通常由人員、書寫、電腦三種方式呈現，包括下決定、使用策略、訓練以及概念形成。

(四) 裝備或工具(appliances versus tools)

Vanderheiden(1987)認為裝備不需要個體使用特殊的技巧和能力，而工具則需要操作技巧。例如：眼鏡、擺位系統以及使用於電腦輸入的洞洞板就屬於裝備，而電動輪椅、溝通板需要使用者操作技巧則為工具。但是，當本為裝備的產品若需要使用者的操作技巧方能使用時，是該裝備設計不佳，而非代表該裝備是一項工具（引自 Cook & Hussey, 1995:8）。

(五) 最小替代性(minimal)到全面(maximal)替代性科技

Cook 和 Hussey(1995)認為輔助科技是依使用者的需求程度而特別設計的，應從最小到全面科技的層級。個體的需求、應用的科技和解決問題的過程均使用連續體的概念。不同個體的需求可能從矯正肢體動作的用具，到完全取代身體某部位功能的義肢；科技的應用可以從無科技、低科技、中科技到高科技，在選擇問題解決的方案時，應先考慮不使用任何輔具無科技或便宜的低科技開始嘗試，再採用中科技或高科技。

(六) 普通科技與特殊科技(general versus specific technologies)

普通科技指應用範圍很廣的的一般輔助性設備，能和其他輔助科技組合使用的寬容性高。例如，擺位系統、電腦以

及能和電腦搭配使用的顯示器。特殊科技則是為了特殊目的、為了促進障礙者在某一獨特領域的表現。例如，電動輪椅、餵食器等。

(七) 商業化科技到特殊設計科技(commercial to custom technology)

商業化產品包括為一般大眾設計的標準商業產品，或是為身心障礙族群設計之商業化產品，價格通常會因為大量製造而較低。特殊設計的科技則是指將一般標準商業化產品再修正調整設計，這一類的產品通常造價昂貴，在技術提供和維修方面也不易尋得資源。

綜合上述，在選擇與使用輔助性科技的策略上，應評估使用者的能力和需求考量且又能達到教學和功能目標範圍內，盡量選擇較經濟，不需操作技巧和特別設計維修的低科技、普通科技、商業化科技，並盡量使用最小替代性科技讓使用者運用自己的能力。

三、科技素養與輔助性科技素養

科技素養之定義因學者所持觀點不同而有所別，羅文基(1990)認為「科技素養就是瞭解及認識科技，並具備有效使用科技的能力」。而 Dyrenfurth(1991)由教育成果之三領域探討科技素養的內涵，認為科技素養應具備以下項目：

1. 瞭解科技的意義及如何操作科技。
2. 瞭解科技的範疇及運作原理。
3. 對基本工具、機器、材料等科技產品的使用具有興趣。
4. 具備對新科技的認知、瞭解和應用的能力。

5. 運用現有科技於日常生活面臨之問題與情境。
6. 意識到人的有限性。
7. 瞭解科技對個人和社會的影響。
8. 具有評估科技產品的能力。
9. 具備選擇最佳科技方案的能力。
10. 瞭解未來科技發展與職業世界變遷的關係。
11. 瞭解及預測未來的發展趨勢。
12. 具有蒐集、分析和應用科技資訊的能力。

國際科技教育學會 2000 年(International Technology Education Association, ITEA) 在全美科技教育計劃 (Technology for All American , TAA)中,所指科技素養為「使用、管理、評估和瞭解科技。」並說明附加說明(ITEA, 2000):

1. 具有科技素養者不會對科技產品產生恐懼之態度。
2. 從個人的層面來看,具有科技素養者的消費者能選擇適合其需要的產品、會適當的操作科技產品,並有維修及解決產品故障的能力。
3. 科技素養則可以使人們瞭解物品的生產過程,不論從事於何種行業,具有之科技素養會使他們有更好的職業表現。

1983 年 McCrory 提出科技素養的內涵可以分為兩大類,一為一般科技素養,一為專業科技素養。一般科技素養是視科技為工具,對其日常生活中所使用的科技具有知識上的瞭解和運用的能力;專業科技素養則視科技為研究領域,包含

對職業從事或研究領域中的科技，有知識的探究與應用技能的能力（引自張聖麟，1996:41）。

由輔助性科技之定義與科技素養內涵來看，輔助性科技為提供給有特殊需求對象之科技產品，且依該輔助性科技對特殊教育教師而言，是屬於職業從事中之科技，可能影響教師教學工作內容、教學地點、教學方式之安排。因此輔助性科技素養應為教師從事特殊教育教學之專業科技素養，可以將輔助性科技素養定義為：選擇、運用、追蹤和評估適當輔助性科技的知識與技能，關心輔助性科技發展及其對身心障礙者影響的態度。

四、輔助性科技對身心障礙者的重要性

科技在其本質上就具有輔助的特性，我們現在享受科技帶來的便利，科技的產品、設備、系統延伸了人類的潛能、擴展人類的行動範圍。「科技」可以說是人們利用知識、資源和創意，以有效解決實務問題，調適人和環境關係的意圖和努力(李隆盛，1994)。

科技的存在讓我們行動、溝通、日常生活的各種能力擴大，但前提是使用者必須有選擇、操作使用、維護科技產品的基本能力，亦即具有科技素養者方能充分享受科技帶來的便利。同樣地，科技也可以協助身心障礙者在生活、學習、休閒與就業方面所遇到的困難，藉著科技的力量，部分彌補或替代身心障礙者所欠缺的能力。

雖說如此，科技同時具有促進平等和造成差異的兩種對立的角色(Orr, 1996)，其功能能否發揮，端看如何運用科技。

身心障礙者權利倡導人士認為，科技將會是二十一世紀身心障礙者的平等促進者（equalizer）(Flippo, Inge, & Barcus, 1995)。所以先進國家在發展身心障礙者的福利與政策時，除致力於無障礙空間的規劃外，莫不將輔助性科技列為重要的工作項目。實際上科技或輔助性科技也是特殊教育未來發展的重要趨勢與促進特殊教育發展的重要策略(吳武典, 1998b)。特殊教育與復健醫療工作者也期望藉由輔助性科技的協助能擴大(augment)障礙者殘存的能力；繞過(bypass)無法發揮的能力，或補償(compensate)較為不足及有待提昇之能力（Lewis, 1993）。

藉由科技及輔助性科技的運用與協助，使特殊兒童有可以超越肢體動作或心智能力上限制的機遇，從在家教育至學校接受教育，或從特殊學校至一般學校、普通班級學習，獲得與一般學童同量、均等享受學校提供的教育設施、在學術能力充分發展潛能，以及繼續接受教育的公平教育機會。

第二節 輔助性科技的發展

一、美國相關法規介紹

輔助性科技在美國已發展二十餘年，從相關法規的制定至建立服務模式，並且推行至各級學校，使得各類身心障礙的學習者經由輔助科技的協助得以擁有更多、更有效率的學習機會。輔助性科技的立法至少可以回溯到 1879 年聯邦政府頒布的「盲人教育促進法案」(The Federal Act to Promote the Education of the Blind)，該法案強調應提供給盲生適當的點字教材與可摸讀的教具（王華沛，1997b:188-191）。

之後訂定的法案逐漸擴充，不再侷限於教學媒體；輔助性相關的法案及計劃也逐漸增加，其中以復健法案、身心障礙者教育法案、科技輔助殘障者法案、障礙者法案等最為重要：

（一）復健法案(the Rehabilitation Act)

1973 年的復健法案，強調利用科技來幫助身心障礙者，使之能增加對自我生活的控制、參與家庭、學校及工作、與一般人有所互動、並參與一般人的活動。

（二）身心障礙者教育法案 (Individuals with Disabilities Education Act)

1975 年障礙兒童教育法（94-142 公法）中提到應運用科技來協助身心障礙者在教育環境下學習。其 1987 修正案（99-457 公法）成立「科技、教學媒體及教材」方案，鼓勵公私立部門針對身心障礙學生所需之科技、教學媒體及教材等的研究發展與製作。並強調早期療育，鼓勵專業人員儘早

評估兒童使用輔助科技的潛力，及早提供訓練與服務。

(三) 身心障礙者科技相關輔助法案(Technology-Related Assistance for Individuals with Disabilities)

1988年通過的唯一以輔助性科技為名的法案，強調政府應提供殘障者必要之輔助性科技設備與服務。並定義輔助性科技包含輔助性設備及輔助性科技服務。此法在1998年修正時則直接以輔助性科技法案為名，並加入「全方位設計」(universal design)的宏觀觀念與網路資訊。

(四) 障礙者法案(American with Disabilities Act)

1990年通過，被視為自1964年的人權法案後最重要的美國人權法案，旨在實踐反歧視的精神以及確保所有障礙者享有均等的機會。提出重要的調整觀念名詞：

- 1.合理的調整：用於協助身心障礙者在工作方面的輔助策略，包括整環境的可及性、職務再設計、調整時間表、個人協助、調整設備、考試或訓練教材。
- 2.公共的調整：在於公共服務方面，包括政策、實務、程序的調整，以提供輔具協助和服務，讓物理的環境更可及。法案中更規定必須提供公共調整的單位亦包括學校，各級學校均需調整以讓學生能享受其教育服務。

由美國相關法規條文，可發現其主要精神在於提供平等的機會—利用輔助性科技的使用提高身心障礙者獲得平等的教育和接收資訊機會、工作機會以及參與一般環境活動的機會。並且強調輔助性科技之「設備」與「服務」雙向功能。

二、我國相關法規介紹

與美國法令相對照，我國相關法規中均無使用「輔助性科技」之名詞，而多使用「輔具」作為法規用詞。國外在研究上有以輔助性科技(assistive technology)、有以適應性科技(adaptive technology)，或特殊教育科技(special education technology)為名，但美國在輔助性科技法案或是身心障礙者教育法案中均統一以輔助性科技(assistive technology)為法案條文用詞。我國學者在研究上則多以輔助性科技、科技輔具、特殊教育科技為名，但在身心障礙者保障法中是以「輔助器具」為名，特殊教育法中則以「教育輔助器材」為名，因此，並無統一的專用名詞。(吳亭芳、陳明聰，2000)。

國內目前規範輔助科技相關措施主要有內政部「獎助辦理殘障者生活輔助器具補助作業要點」以及教育部制定之「特殊教育法」。

我國於1995年修正之內政部獎助辦理殘障者生活輔助器具補助作業要點，規定補助項目包括有點字機、點字板、盲用手錶...等。另有其他項目，可以視殘障者個別需要辦理。其補助額度在「身心障礙者醫療及輔助器具費用補助辦法」中依障礙者經濟狀況及障礙類別提供生活或復健輔助器具。此法著重於生活及復健醫療之輔助器具的使用。

至於負責提供身心障礙者輔助器具的部門則在1998年修訂之「身心障礙者保護法」第一章，明訂各目的事業主管機關職掌權責劃分如下：

1. 衛生主管機關：主管身心障礙者之鑑定、醫療復健、早期醫療、健康保險與醫療復健輔助器具之研究發展等相

關事宜之規劃及辦理。

2. 教育主管機關：主管身心障礙者之教育及所需經費之補助、特殊教育教材、教學、輔助器具之研究發展、特殊教育教師之檢定等相關事宜之規劃及辦理。
3. 勞工主管機關：主管身心障礙者之職業訓練及就業服務、定額進用及就業保障之執行、薪資及勞動條件之維護、就業職業種類與輔助器具之研究發展、身心障礙者就業基金專戶經費之管理及運用等就業相關事宜之規劃及辦理。

該條文將輔助性科技依復健醫療、教育、就業之不同方面用途，明定負責的機構與職務內容。因此各主管機構除依循內政部之行政規定外，在教育方面另有 1997 年修正通過的「特殊教育法」，規定學校提供身心障礙兒童更多的教育輔助服務。第二十四條更進一步規定：「就讀特殊學校（班）及一般學校普通班之身心障礙者，學校應依據其學習及生活需要，提供無障礙環境、資源教室、錄音及報讀服務、提醒、手語翻譯、調頻助聽器、代抄筆記、盲用電腦、擴視機、放大鏡、點字書籍、生活協助、復健治療、家庭支援、家長諮詢等必要之教育補助器材及相關支援服務；其實施辦法，由各級主管教育行政機關定之。」此一條文採用列舉式將提供身心障礙學生於教育學習、生活輔助、復健醫療方面可能需求的輔具列出；雖然有法規明定學校應提供學生所需之輔助器具，但卻未規定實程序以及負責單位。

在就業方面 1998 年「身心障礙者就業輔助器具補助辦法」不僅在第三條說明就業輔助器具係指「恢復、維持或強化身心障礙者就業能力之器具。所稱輔具如為電腦，應包括工作者在其工作上所需之軟體。」亦在第四條中規定「身心障礙者參加職業訓練或就業所需輔具，其購置、製造、租用及改裝等費用，得由其本人、訓練單位或雇主依本辦法申請補助。本法第五十六條第三項規定應改善之公共建築物、活動場所及公共交通工具，不符合無障礙環境設施，應主動改善部分，不得申請補助。」以要求生態環境的配合。

我國特殊法規中多採用明舉方式說明學校、工作、醫療應提供的輔具項目，且其中多為聽障與視障輔具，對於未列舉於其上的輔助器具則以「學校應依據其學習及生活需要」說明來提供。

三、我國相關主管機構執行輔助性科技之計畫

在 1997 年 法令制定相關事業主管機關職掌權責之劃分後，各機構陸續展開對身心障礙者提供科技輔具與輔助性科技服務的計畫。

1. 衛生主管機構：

國科會於 2000 年 5 月成立北、中、南三區科技輔具研究發展中心，分別由台灣大學、中山醫學院、成功大學負責各區域職務。希望藉由各區學府之資源整合，促進醫學院、工學院及設計學院之跨專業合作，培訓輔助科技專業人員，提供國內身心障礙者就養、就醫、就學與就業之各式科技輔具，進而將輔助服務推廣至各區醫院、社福機構、

殘障團體、特教系統，以服務地區身心障礙同胞。

而在台灣省東區則有慈濟醫院擔任「東區殘障復健輔助器材研究發展中心」推展「殘障復健輔助器材研究發展中心」計畫。提供殘障者復健醫療及日常生活所需輔助器具並輔導東部地區其他醫療院所之殘障輔具教學及臨床運用。

2. 教育主管機構：

行政院於 1998 年 5 月 14 日召開討論會議通過「教育改革行動方案」在 1999 會計年度至 2003 會計年度推行 12 項方案，其中第八項為加強身心障礙學生教育，有關輔助性科技項目有：

- (1) 加強直轄市及各縣(市)特教資源中心功能，補助特教資源中心充實教材、教具及教育輔助器材及縣市特教資源中心經費，購買身心障礙學生學習所需之輔具。
- (2) 加強提供身心障礙兒童就學之特教輔助支援。
- (3) 提昇特殊教育師資能力：辦理調頻助聽器、溝通板等輔具運用之研習。以及透過補助各師範校院購置科技輔具，讓未來的教師先行了解科技輔具對特殊教育之重要性。

3. 勞工主管機構：

我國自 1994 年起積極推動身心障礙者工作環境的改善業務，並由行政院勞工委員會職業訓練局於 1995 年開始實施補助措施，委託「中華民國輔助科技促進職業重建協會」辦理職務再設計補助計畫，並研發專業資料如「發展身心

障礙者職務再設計手冊」與「透過職務再設計建立就業輔具資源資料庫」以建立此方面可用的資源。協會並於每一年度進行檢討，修訂輔助措施，以確認計畫的實施成效。(邱滿艷，2000)

由以上相關主管機關提供身心障礙者輔助性科技之計畫，可以了解我國對輔助性科技可提供身心障礙者在就養、就學、就業各方面協助的肯定與重視，並關注到相關專業人員的能力與素養的提昇。

四、我國輔助性科技之研發

(一) 輔助性科技之研究計畫

美國的特殊教育與輔助性科技發展均比我國來得早，輔助性科技設備研發的種類也較齊全，我國因研發不易，規模較小，故常進口國外的輔助科技產品，直接使用或經過修改後使用，但因為價格昂貴，以及使用介面的語言問題，所以在國內的使用並不普遍。

因此，行政院科學委員會(身心障礙諮詢網)在1997-2000年即通過許多有關身心障礙教育與科技計畫，參與計畫的單位包括師範院校之特殊教育學系(台灣師範大學、彰化師範大學、台南師範學院、嘉義師範學院)，以及醫學相關單位(中山醫學院、台北醫學院、台北榮民總醫院眼科部、台灣大學、長庚大學、陽明大學、高雄醫學大學、國防醫學院)，且常與院校之醫學工程(中原大學、義守大學、陽明大學、成功大學、長庚大學)或相關電機、電信工程科系(大業大學、成功大學、淡江大學、清華大學)與資訊學系(台灣師範大學、

成功大學、清華大學、實踐大學) 進行跨領域的專業合作，共同研發適合我國身心障礙者使用的輔助性科技產品、介面和系統，並從事障礙者對輔助性科技的使用狀況與需求調查。

在一般類身心障礙者的輔助性科技研究有：殘障者人機介面系統之設計與研製、無障礙生活環境科技輔具之研發、身心障礙者電腦化溝通系統之設計與應用方面，同時為因應網路電子學習的趨勢，注重障礙者電腦使用介面與無障礙上網環境之推動，利用電腦輔助特殊兒童學習與教學研究、特殊兒童網路教學教材與系統研究。並針對不同特殊障礙類別障礙者進行視覺障礙輔具、聽覺障礙輔具、溝通輔具、行動輔具之研發。

重要的研發輔助性科技成果則有：視覺障礙者之盲人點字機改良、多功能手杖研發、滾筒式盲人點字器；腦性麻痺兒童之身體擺位支撐器材設計；肢體障礙者之輪椅/義足/人工膝蓋設計與測驗；電腦輸入輔具之另類鍵盤滑鼠、光源頭控滑鼠；以及具特殊功能之翻書機、自動餵食機。

目前這些研究均是從事於高科技與電腦方面的設備研發，較少中科技和低科技輔助設備，可能出於低科技設備之輔助性科技產品可與國外現有之產品通用，如：聽障者之擴音器、助聽器與生活自理類和行動類輔具，故不必特別自行研發之因素。

而行政國家科學委員會在 2000-2002 年執行之計畫則多著重於利用多媒體電腦協助身心障礙學生（聽障、學障、自閉症）學習之成效研究與促進無障礙網路方面之研究。

(二) 我國輔助性科技之資源

我國除在前述設立之北、中、南、東區之身心障礙者輔具研發中心外，更在縣市設有特教資源中心以提供行政地區輔助性科技的借用與支持服務。另有專門提供輔助性科技資源的相關機構：

1. 第一復康輔具資源服務中心：財團法人第一福利基金會附設第一兒童發展中心於 1980 年成立，1995 年由第一兒童發展中心設立。為幫助殘障者及相關人員認識輔具和新近科技發展對殘障者的輔助功能。提供輔具展示、輔具研發製作、專業諮詢、特殊專業治療以及中古輔具轉介之服務。
2. 伊甸社會福利基金會：伊甸社會福利基金會在 1982 年，成立輔具服務中心，整合國內輔具資源及提供輔具諮詢、贈送、出借、出租、銷售、維修等服務。
3. 台北市萬芳發展中心附設輔具服務中心（心路基金會）：結合復健人員、社工人員、志工、企業補助、社會局補助等提供整合性的服務。
4. 台中市立復健醫院復健部輔具研發中心：提供物理、職能、語言、心理及兒童等各種復健治療項目及製作義肢的服務。
5. 屏東基督教勝利之家復健暨輔具資源中心：含輔具光碟資料庫以及有關腦性痲痺資源的提供。
6. 高雄長庚醫院復健科輔具研發中心：為促使殘障者能經由適當的輔助器具及配合職能復健服務，發揮身心最大潛能及提高生活品質，於高雄長庚醫院醫學大樓三樓設

立輔具研發中心。

7. 淡江大學視障資源中心：於 1983 年成立，除服務該校視障生外，於 1990 年受教育部委託成立大專院校點字教科書及專業書籍製作小組，製作國內現有招收盲生之大專科系專用教科書籍之點字書。
8. 科技輔具文教基金會：成立宗旨為研發本土化科技輔具，及相關之軟體教學課程，提供諮詢、服務、訓練和維修，以改善身心障礙者之醫療復健、教育、生活與就業環境。

同時目前國內已有幾個機構提供初步輔具資料庫，方便查詢輔具功用、名稱、及取得輔具的資訊。包括有 1.勝利之家輔具光碟資料庫與網路資料庫；2.聯興儀器公司輔具與器材導覽兒童篇；3.台灣師大特殊教育學系殘障輔具查詢資料庫；4.高雄醫學院輔具影像資料庫；5.中華民國輔助性科技促進職業重建協會；6.台中市立復健醫院輔具中心；7.淡江大學無障礙全球資訊網；8.行政院國科會身心障礙諮詢網站；9.台北榮總復健醫學部網站；10.財團法人科技輔具文教基金會。(林宏熾,2000)

五、輔助性科技在特殊教育的實施

輔助性科技的施行(application)牽涉到：1.對輔助性科技的意識；2.進行評估(assessment)；3.確認最適方案；4.訓練、練習和多領域的專業技能(引自 Bauder,1999:211)。

1995 年 Behrmann 提出的施行輔助性科技的核心元素包含有：

1. 研發有用的新型輔助性設備。
2. 確認可取得的設備。
3. 取得經費或租借設備。
4. 評估需求以取得最適當的設備。
5. 有效的學習使用設備。
6. 維修、維護和需求改變時更新設備。

而當學生有輔助性科技需求，通常透過個別化教育計畫會議與專業團隊合作，提供服務：

(一) 個別化教育計劃

我國身心障礙學生接受特殊教育服務的過程大致如下：從轉介、篩選、診斷、鑑定、安置、個別化教育計劃、教學到成效評估。其中「個別化教育計劃」是執行特殊教育法的一項規定，要求必須為每一個身心障礙個體設計符合其特殊需求的教育計劃。而我國特教法施行細則第 27 條(教育部，1998)指出個別化教育計畫內容應包括下列事項：

1. 學生認知能力、溝通能力、行動能力、情緒、人際關係、感官功能、健康狀況、生活自理能力、國文、數學等學業能力之現況。
2. 學生家庭狀況。
3. 學生身心障礙狀況對其在普通班上課及生活之影響。
4. 適合學生之評量方式。
5. 學生因行為問題影響學習者，其行政支援及處理方式。

6. 學年教育目標及學期教育目標。
7. 學生所需要之特殊教育及相關專業服務。
8. 學生能參與普通學校(班)之時間及項目。
9. 學期教育目標是否達成之評量日期及標準。
10. 學前教育大班、國小六年級、國中三年級及高中(職)三年級學生之轉銜服務內容。

而林素貞(1999)對以上第7點之相關專業服務有更清楚說明：對此兒童提供的特殊教育、相關服務、支持性服務、輔助器材，及學校行政在校內應提供的協助。由上述可以了解，對於特殊兒童之輔助性科技的設備和輔助性服務的提供，都將在學生的個別化教育計劃中書寫明白。

個別化教育計劃既是特殊教育施行之核心，其執行過程必當謹慎施行。至於參加個別化教育計劃會議的人員為何，在我國「特殊教育法施行細則」第十八條規定，應包括學校行政人員、教師、學生家長、相關專業人員。

在召開會議之前，負責此一身心障礙學生之機構必須準備好有關個案之相關資料，包含基本資料、心理教育和醫學診斷結果、認知和行為發展之現況，以提供會議中對此個案的需求確認相關服務和教學課程之提供、提供方式。也就是說在IEP會議中將依照個案的現狀，討論是否有輔助性科技的服務需求，若個案有此需求便繼續在會議中進行初步評估、選擇適當的輔助性科技，行政人員則負責資金的運用、與資源中心機構或學校聯繫合作進行輔助性科技設備的購買或租借。

(二) 專業團隊合作

輔助性科技服務的提供通常需要由不同領域的專業人員組成一個臨時團隊，以跨專業的方式為使用者評估與提供服務，團隊中的人員各提供其不同的專業相關知識。

當在考量選擇對學生有助益之輔助科技，和個體對於輔助科技的需求時，對於參與評估輔助科技之人員可能包括(Brennan, 1998)：

1. 一般教育教師：可以幫助團隊確認何種輔助科技能對於學生的障礙有所幫助，對於在其班級上課的學生，教師較其他團體人員對學生的學習狀況有更多的瞭解。
2. 父母(或學生)：可以說明在家庭活環境使用輔助科技的情形，以及在何種情境可以在學校使用輔助科技，教師與家長提供有效的資訊作為評估時的參考依據。
3. 語言治療師：負責評估特殊兒童的語言功能，並決定何種科技可以改善其互動能力。
4. 物理治療師或職能治療師：負責評估使用該輔助科技需要何種技巧，以及如何安置學生使其得到最佳的功用。
5. 學校電腦協調者(the school's computer coordinator)：學校電腦協調者或是學校中任一可以取得該行政區內資源之教師，協助取得軟硬體設備並訓練學生和學校人員的使用。負責整個團隊將在評估的過程合作至發展完成學生的個別化教育計劃(IEP)，並在計劃實施過程提供相關需要服務。
6. 輔助科技專家(assistive technology specialist)：在校行政區如果能擁有一位輔助科技專家加入該個團隊是很幸運

的，甚至可以一人包辦整個服務過程。

(三) 專業團隊的運作流程

專業團隊對於個案的輔助科技流程大概為（吳亭芳、侯嘉怡，2000:602-604）：

1. 評估個案的需求：可以藉由檔案資料、與個案和家屬會談，以蒐集兒童日常生活情形、學校學習情形、或是否有使用過輔具的經驗與成效。
2. 評估個案的能力：包括了感官知覺、肢體動作、認知功能語言功能能例的評估。
3. 根據個案的需求以及能力來選擇適合的輔具：找出數種可能的方案，與團隊成員、家屬討論後，再決定申請或購買何種輔具。
4. 訓練個案使用輔具並作紀錄：架設好後讓個案嘗試使用，並記錄是否有需要再作修改與調整。
5. 定期追蹤個案使用狀況：以評估真正使用的成效，並事實對輔具作調整。

但在我國特殊法規並無明文規定評估、服務、請購管道等相關流程的運作以及對專業人員的詳細規定或說明。

(四) 學校實施輔助性科技面臨的難題

歸納 Mendez (2000)、黃昱欣(2000)、吳亭芳、陳明聰(2000)等人之研究，可以發現有以下幾點困難會造成身心障礙者在輔助性科技的中斷或降低其成效：

1. 資金：缺少政府經費支持或資金來源，以及輔助科技設備的價格昂貴。
2. 資訊：無法順利取得有關產品的資訊或可以提供資源的

訊息。

3. 產品：設備使用方式過於複雜以及維護上的困難。
4. 評估和評量：缺少對使用情形的評估和評量，以做進一步的修改。
5. 訓練：缺乏足夠的訓練，消費者無法順利使用輔助科技設備，服務者亦無法提供完善的輔助性科技服務。
6. 覺知：一般大眾或教師對輔助性科技的低覺知，以及不了解輔助性科技對身心障礙者的重要性，使特殊學生喪失或延遲得到輔助性科技的協助。

（五）提昇特殊教育教師輔助性科技素養

由教師在專業團隊中所負擔的任務，可以歸納出特殊教師在提供輔助性科技服務中至少擔任三種角色：1.教師是平時觀察學生表現能力並且建立檔案資料之主要人員。2.結合特殊兒童的輔助性科技，運用於個別化教育計劃。3.長期貼近特殊兒童以提供輔助科技的服務。是以學校應該將輔助性科技的研習列為在職訓練課程，在師資培育課程中也應納入輔助性科技課程。

而在我國四個培育中學階段特殊教育之師資機構均已針對輔助性科技對身心障礙學生的助益與在特殊教育的應用趨勢，開設輔助性科技相關課程，以培養特殊教育師資具備運用輔助性科技素養。詳細開設課程如表 2-2 所示，在教師教學方面有：輔具在特殊教之應用、利用電腦輔助教學，在學生就職方面：職能評估與職業復建；另有針對障礙類別開設：視障、聽障、溝通障礙之輔助性科技課程。

表 2-2 中學特殊教育師資培育機構開設之輔助性科技相關課程

	台灣師 範大學	彰化師 範大學	高雄師 範大學	中原大 學
電腦在特殊教育的應用				
特殊教育電腦輔助教學				
特殊教育工學				
科技（輔具）在特殊教育之應用				
視聽教育工學				
助聽器與聲音擴大系統				
溝通輔具應用				
殘障者職能評估與職業復健				
碩博班輔助(性)科技專題研究				
特殊學生電腦化教學專題研究				

第三節 特殊教育教師之輔助性科技素養

一、特殊教育教師專業知能

自六十年代「能力本位教師教育」(competency-based teacher education)興起後，適任教師的專業資格、必備條件為何？或者更具體的說，教師從事教學所必須具備的專業知能 (professional competencies)是什麼？一直是師資養成教育以及教師專業發展研究上的重要課題 (蔡崇建，1994)。

Clemons(1986)認為「專業知能」，係指教師在其教學專業過程中所涉及的知識、技能及態度三個層面。教師對於教育所持的價值信念、對兒童的愛心與關懷、以及其專業倫理等，有時反而比教學專業過程中所涉及的知識和技能有更重要的影響。但因為態度屬於個人情意領域，是隱藏於內，而不易被公正的量測，故許多專業知能研究均只有包含知識與技能部分，而忽略態度。

將科技進一步合併於師資教育的策略是受到師資認證過程的影響。美國師資教育認證委員會(National Council for Accreditation of Teacher Education, NCATE)在1987年重新設計其標準與認證過程，各專業教師協會也認可此一標準 (Edyburn & Gardner, 1999)。有關電腦和科技在教育的使用標準也開始發展，並且於1992年由美國國際教育科技學會(International Society for Technology in Education, ISTE)公佈。接著這些標準被CEC用於發展「初任特殊教育教師一般知識與技能基礎(Common Core of Knowledge and Skills Necessary for all Beginning Special Educators)」(Swan & Sirvis,

1992)。直至 1996 年已經發展一系列有關特殊教育各類領域的知識和技能宣言，並且行諸於美國各州，以作為一種能力標準。

該能力標準依其特殊教育專業領域分為八大類，分別為 (CEC, 1996)：

- 1.有關特殊教育的哲學、歷史以及法律基礎。
- 2.瞭解學習者的特性。
- 3.評鑑、診斷和評估。
- 4.教學滿意和實踐。
- 5.計劃與管理教和學的環境。
- 6.管理學生行為和社會互動的技能。
- 7.溝通和合作關係。
- 8.專業和道德的實踐。

不論擔任特殊教育教師之年齡、一般教育背景、或是主修科目為何，都應至少具備 CEC 所提出一門專門科目之知識與技能；以期教師能提供特殊需求學生在家庭、學前、就學、社區環境等不同環境的學習機會。

二、特殊教育教師應該具備輔助性科技素養

黃昱欣(2000)在「啟智學校與啟仁班學生在輔助性科技之需求與使用現況」的跨領域個案研究發現：教師會因輔具資訊缺乏以及與專業人員互動的不足，而影響特殊兒童接受輔助性科技服務的品質，因此造成學生輔助性需求與學校提供輔助性科技服務之間的差距。更提出促進教師與專業人員團隊合作，提昇教師輔助性科技的基本知能之建議。

吳亭芳和陳明聰(2000) 在以 220 位特教工作者為研究對象，進行我國特殊教育輔助性科技政策之調查研究，發現受試者認同使用科技能協助身心障礙學生學習，並且認為這樣的方式是可行的，但認為特教相關人員科技相關專業素養仍有待改進，其缺乏運用科技協助學生學習的知能。希望教育行政單位應多辦理教師在職進修以加強現職教師之素養，並鼓勵各師範院校開設輔助性科技相關課程。

同時，因教師具備輔助性科技相關知識程度會影響其使用輔助科技的意願。所以需使特教教師對輔助科技具有相當程度的認識、使用能力以及正向的態度，也就是說特殊教育教師應具有基本的輔助科技素養，才能幫助特殊需求學生個別化的學習。

透過專業知能標準(professional standards)引導我們了解，教師在教育科技和輔助性科技方面應該知道的以及能做到的領域項目(Edyburn & Gardner, 1999)。1998 年 CEC 完成「輔助性科技領域的知識與技能」之聲明，並將之經附屬科技與媒體部門(Technology and Media Division, TAM)公佈生效。CEC 之「輔助性科技領域的知識與技能聲明」是經由德懷術研究方法完成，透過十四位輔助性科技專家組成小組，檢視 189 條有關知識與技能之說明項目，經過三輪圈選「必要(essential)」、「有用但非必要(useful but not essential)」、「不重要(not important)」三等第選項與不見面討論方式，產生 51 條基本項目(Lahm & Nicks, 1999)，依 CEC 標準的分類格式，分為八大類之知識與技能（詳見表 2-3）：

表 2-3 輔助性科技領域的知識與技能

類別	知識	技能
一、有關特殊教育的哲學、歷史和法律基礎	<ul style="list-style-type: none"> ? 知道與科技相關的法規條例以及在特殊教育的實行細則。 	<ul style="list-style-type: none"> ? 明言在特殊教育中使用科技的哲學和目標。 ? 在書寫與口語溝通時，使用適當的科技相關術語。
二、瞭解學習者的特性	<ul style="list-style-type: none"> ? 了解會影響使用科技情形的學習者特性。 ? 科技對特殊學習者的影響。 ? 科技對中度障礙學習者的影響。 	<ul style="list-style-type: none"> ? 使用電腦軟體和相關的科技材料來確認學生學術上的以及生理上的需求。
三、評鑑、診斷和評估		<ul style="list-style-type: none"> ? 能分析、總結和報告學生的表現資料，並以科技來幫助教學決策。 ? 確認功能需求、審查功能的限制，並且確認廣泛性的輔助科技評估存在的需要。 ? 如果沒有足夠的資料可用來發展計劃，可參照額外使用科技評估的結果。 ? 確認更深入的科技評估需求，並且適當的諮詢其他專業人員。 ? 確認關於科技需求的貧乏結果，如果有必要將再評估與重新執行過程。 ? 與團隊成員合作來確認輔助科技(包含硬體和軟體)，可以幫助學生在他們的環境中達到他們的要求。 ? 定義適度的目標來監督達到關於科技的指定目標的過程。 ? 觀察和測量消費者使用輔助科技一段時間後的表現。 ? 比較實際表現、期望表現和在介入計劃中的指定目標。 ? 訪問消費者、家庭和看護，以決定科技方法是否達到他們現在和未來需求。
四、教學滿意和實踐	<ul style="list-style-type: none"> ? 評估電腦軟體和其他在特殊教育課程中可能使用的科技設備之程序。 	<ul style="list-style-type: none"> ? 確認特殊教育課程中適切和可實施的科技運用方法和元素。 ? 設計、傳授和評鑑學生學習活動，於整合電腦和科技於一群差異很大的學生中。 ? 設計學生學習活動，以促進學生公平、道德、和合法的使用科技。 ? 確認和操作軟體，使學生在多元化的教學環境中能達到教育目標。 ? 使用電腦支援各階段的學習過程，且容易記錄學生的教學成就。 ? 使用科技來補償學習和表現的障礙。 ? 確認和使用輔助科技能夠提供接近教育資源以達到某些個體不同的需求。 ? 使用電腦為基礎的有生產力的工具來發展教室教材。

(續) 表 2-3

		<ul style="list-style-type: none">? 指導特殊學生使用有生產力的軟體程式以完成任務，例如：文書處理、資料庫管理、繪圖軟體和遠距通訊。? 指導特殊學生操作設備以及執行教育相關的程式。? 使用有生產力的工具，例如：文書處理、資料庫管理、以及空白表格程式。? 徵求終端使用者和其他有使用科技經驗的人的確實回饋。? 了解適當的使用機械和電的安全，或指導他們在可防禦的能力層級中使用組合和整合的科技。? 示範適當的科技系統和相關的軟體；使用簡單的診斷法以決定發生和日常維持實行之問題。? 安排和管理教室環境以促進科技的使用。? 安排電腦活動以提昇正面的社會互動。
五、	計劃與管理 教和學的環境	
六、	管理學生行 為和社會互 動的技能	
七、	溝通和合作 關係	<ul style="list-style-type: none">? 相關服務人員提供特殊教育學生科技服務。? 確認從消費者到另一個關於科技專業的需求。? 確認輔助科技團隊成員及他們的角色。? 設計和實施整合科技並且涉及團隊或小組合作教室活動。? 與消費者和其他團隊成員在計劃和施行輔助與適應性的設備中合作。? 參與合作計劃和科技相關的活動。? 示範有效的群組技能。? 有效地溝通，包含於科技議題上的聽、說和寫。? 使用電子郵件和網頁瀏覽器來溝通和研究，以支援教學。? 建議普通班教師使用科技系統於他們班主要的特教學生。
八、	專業和道德 的實踐	<ul style="list-style-type: none">? 資訊保密。? 專業的限制：確認和尋找外界的專門知識。? 確認自己的科技相關技能和知識，並依照限制個別實踐。? 維持專業發展計劃，以確保獲取關於新發展的科技知識和技能。? 確認活動和資源，以支援與科技相關的專業成長。? 示範在特殊教育中與科技相關的公平、道德、法律的、和人類議題的知識。? 支持關於複製和大量使用軟體及其他受著作權保護的科技教材之版權。

(引自 Lahm & Nickels, 1999)

三、特殊兒童協會之科技專家標準

CEC 完成預備特殊教育教師和特殊教育教師認證發展的基本能力標準(performance-based standards)後送任新州際教師評鑑和支援協會(Interstate New Teacher Assessment and Support Consortium, INTASC)之認證許可,作為科技專家(Technology Specialists)之基本能力標準。

這份知識與技能標準被重組為十個領域,並精簡為 49 條能力項目,以期與 INTASC 的十個原則產生關聯,這個做法不僅達到 NCATE 的規定,同時也符合了 INTASC 的原則。其內容如表 2-4 所示,預計將發表於「特教教師須知—特殊教育教師初檢和認證標準」(What Every Special Educator Must Know: The Standards for the Preparation and Licensure of Special Educators 5th)。

四、教師教育科技標準

隨著電腦與網路的迅速發展,將資訊與科技融入教學,不但是國內未來教學的新型態,亦是全球未來教學的新趨勢(王全世,2000)。ISTE 於 2000 年提出的教師教育科技標準(National Educational Technology Standards for Teachers, NETS-T),用來提供師資培育計畫或機構培訓教師科技能力之指引,也已經成為 NCATE 檢定教師運用教育科技能力之依據。

表 2-4 科技專家能力

特教原則	科技專家能力
<p>一、基礎</p> <p>特教教師了解特殊教育的架構、理論、哲理與議題，以及政府施行的法律和政策。</p>	<p>1. 在教育中科技的使用以及和我們社會多方面相關的概念和議題。</p> <p>2. 言明在特殊教育中，科技使用的個人哲學和目標。</p> <p>3. 使用科技相關術語於書面或口語的溝通。</p> <p>4. 描述法令和政府規章以及在特殊教育中涉及的科技。</p>
<p>二、學習者的發展和人格特質</p> <p>特教教師了解學習者之間相似或不同的發展和人格特質，以及有無需要學習上的特別需求。這些可能在學習和發展上的差異所帶來的影響也同樣需要被了解。</p>	<p>5. 科技對學習者個別發展的所有階段於學習上的特別需求之影響。</p>
<p>三、個別學習差異</p> <p>特教教師了解學習者因特殊、多樣化、以及個別差異，對學術上和社會能力、互動、態度、興趣、職業選擇、與價值的影響。</p>	<p>6. 學習者多樣化之議題與科技議題。</p>
<p>四、教學策略</p> <p>特教教師了解並使用多種教學策略來鼓勵學生發展批判性思考、問題解決以及表現技能。</p>	<p>7. 分辨與操作教學的輔助軟、硬體和相關設備。</p> <p>8. 提供在一般教育安置中學習者的特別學習需求之科技支援。</p> <p>9. 在決定購買之前安排示範和試用可能的輔助或教學科技。</p>
<p>五、學習環境和社會互動</p> <p>特教教師有建立與組織積極安全的學習環境之知識和技能，這樣的學習環境整合與預定了在有意義的學習活動、互動、和安置的個別學習需求。</p>	<p>10. 科技的組織、管理和安全之程序。</p> <p>11. 運用人因工程的原則來促進科技之使用。</p> <p>12. 評估科技系統的要點。</p> <p>13. 在融合的安置方式中，使用科技來促進社會的接受度。</p> <p>14. 鑑定學習者在學習上所需之特別的科技需求。</p>
<p>六、語言</p> <p>特教教師了解語言發展和因異常、文化、語言的差異所可能影響使用和了解語言的方法。他們也使用加強語言發展的策略，並且指導在學習上有不同需求的學生適當的溝通技能。</p>	<p>15. 使用電子式的溝通輔具來獲取資訊和資源。</p>
<p>七、教學設計</p> <p>特教教師計劃和實施教學，並且創造和選擇適合學生學習上個別的需求的要素，以促進學習和發展學科、社會和生活技能。</p>	<p>16. 評估電腦軟體和其他在特殊教育中可能使用的科技設備之程序。</p> <p>17. 資金來源與獲得輔助科技裝置和服務之過程。</p> <p>18. 全國性的、州、或省的 PK-12 科技標準。</p> <p>19. 協助特殊學習需求的學生以科技本位的評估結果，闡明和依優先功能順序介入的目標。</p> <p>20. 確認課程中適切和可實施的科技運用方法的元素。</p> <p>21. 確認和操作可讓特殊學習需求的學生在多樣化的學習環境中達到教學目標的軟體。</p>

(續) 表 2-4

	22. 設計、製造、和安裝科技輔具來達到特殊學習需求的需求。
	23. 提供持續性的、有組織的訓練給特殊學習需求的學生操作教學的和適應的設備和軟體直到學生能夠輕易操控。
	24. 在整合科技以達到特殊學習需求學生的需求時，能確認適當與安全的機械和電子的應用。
	25. 發展和實施在科技輔具或教學科技設備突然故障時的教學計劃。
	26. 發展獲得科技所必需的說明書或圖表。
	27. 撰寫計劃以獲得科技資金。
八、評鑑	28. 使用科技來評鑑、診斷、和評估特殊學習需求學生的需求。
評鑑是特教教師做決策的要素。特教教師有執行教學評鑑和使用評鑑結果來計劃和實施個別化的教學程序設計來達到特殊學習需求學生的需求之知識和技能。	29. 配合不同特殊學習需求學生的特質使用科技產品和軟體。
	30. 使用科技蒐集、分析、作總結和報告學生表現資料以協助教學設計。
	31. 確認功能需求、審查功能的限制、和確認廣泛的輔助性科技或教學科技評估存在的需要。
	32. 監控以科技為基礎的介入結果，並且依需求再評估和調整系統。
	33. 協助特殊學習需求的學生以科技本位的評估結果，闡明和依優先功能順序介入的目標。
	34. 與團隊成員合作來確認輔助和教學科技可以幫助學生在他們的環境中達到他們的要求。
	35. 確認裝置放置的位置能使學生有效的使用輔助或教學科技。
	36. 審查優先於使用輔助或教學科技的另一方案。
	37. 能以無科技到有科技為基礎，做科技決策。
九、專業和道德的實施	38. 在特殊教育中與科技相關的公平、道德、法律以及人類議題。
特教教師實行並不間斷的考慮有關法律、道德和專業考量的脈絡。特教教師表現反映出 CEC 道德法規和專業標準。	39. 組織和出版有關科技領域的刊物。
	40. 持續不間斷的發展並獲取新科技發展的知識和技能。
	41. 支持關於複製和分散軟體以及受著作權法保護的科技設備之著作權法。
	42. 提倡輔助或教學科技在個別和不同階層的系統需求。
	43. 參與關於科技領域的專業組織的活動。
十、合作	44. 相關服務人員確實提供科技服務。
特教教師和家庭、其他專業人員、監護人合作以確定特殊學習需求學生的個別需求，以及從學校延伸到終身教育。	45. 指導方針涵蓋特殊學習需求學生到另一專業。
	46. 引導特殊教育中科技的運用之即時訓練服務。
	47. 涉及團隊成員和家庭相關的輔助和教學科技資源。
	48. 和其他團隊成員合作計劃和執行使用輔助和適應裝置。
	49. 指導其他成員科技操作、維護、保固、以及問題解決技術。

(CEC, in press)

NETS T 提出六大能力及 23 項指標，作為全美中小學教師應用教育科技的指導準則。其六大能力分述如下（ISTE, 2000）：

1. 科技的操作與概念：此項能力指標強調教師應清楚地瞭解科技的操作及概念。
2. 規劃與設計學習環境和經驗：教師在科技的協助下，能有效地設計學習環境和經驗。
3. 教、學以及課程：教師能運用科技完成設計課程計畫，並使學生能得到最佳化的學習。
4. 評估和評鑑：教師能應用科技促進各種有效的評量策略。
5. 生產力和專業實務：教師能利用科技增進其工作效率和專業實務。
6. 社會、倫理道德、法律，以及人類議題：教師必須瞭解與科技使用相關的社會、倫理、法律、以及人類方面的議題，並應用於教學實務上。

所有的教師及準教師都應具備有使用科技的能力以及資訊科技素養，以提供學生能夠有在豐富科技環境下的學習機會，同時，在此種教學模式下，必然也會增加學生的學習興趣，使學習成效提昇。

NETS T 的能力和指標對照如表 2-5 所示：

表 2-5 ISTE 的教師教育科技標準與表現指標

運用教學科技的標準	教師表現指標
(一) 科技活動與內涵。	<ul style="list-style-type: none"> ?? 呈現知識、技能和與科技本質相關的知識介紹。(與陳述於 NETS S 相同) ?? 呈現與科技演進發展相關的知識和技能，並持續介紹現代化和新興科技。
(二) 規劃與設計學習環境和經驗	<ul style="list-style-type: none"> ?? 設計啟發與適切的學習機會，以應用增強的科技教學策略去提供不同學習者的個別需求。 ?? 當計劃學習環境和經驗時，應用現有關於使用科技教和學的研究。 ?? 辨認科技資源並正確及適當的評估。 ?? 在學習活動的內容裡，規劃管理科技的資源。 ?? 規劃策略以管理在科技增強環境中學習的學生。
(三) 教學、學習和課程	<ul style="list-style-type: none"> ?? 促進科技增強的經驗以達到教師標準與和聲科技標準。 ?? 使用科技去支持學生中心的教學策略，以達到個別化的需求。 ?? 應用科技去發展學生高層次的技能與創造力。 ?? 管理學生在科技增強環境中的學習活動。
(四) 評估與評鑑	<ul style="list-style-type: none"> ?? 應用各式的科技評鑑技術於評鑑學生的學科學習。 ?? 使用科技資源去蒐集與分析資料、解釋結果、和傳達發現，以促進教學實施與增強學生學習。 ?? 應用多元評鑑方法以決定適合學生學習、溝通和生產所使用的科技資源。
(五) 豐富的專業實行	<ul style="list-style-type: none"> ?? 使用科技資源於不間斷的專業發展和終身學習。 ?? 持續評估和考慮關於專業的實施，以做關於使用科技來支援學生學習的決策。 ?? 應用科技增加生產力。 ?? 使用科技與同事、學生家長和整個大社群進行溝通和合作，以培育學生學習。

(續) 表 2-5

(六) 社會、倫理道德、法律，以及人類議題	??教育關於科技使用的法律與道德問題，並以身作則。 ??應用科技資源去改進不同背景、人格特質和能力的學習者的學習。 ??辨認和使用多樣化的科技資源。 ??促進安全與健康的運用科技資源。 ??幫助所有學生有平等接近科技資源的機會。
-----------------------	--

(資料來源：ISTE, 2000, NETS T:9)

之後，NCATE 與 ISTE 合作發展教育電腦科技標準認證，於 2002 年 2 月發佈針對教育科技領域科技促進 (Technology Facilitation, TF) 初檢認證標準與科技領導 (Technology Leadership) 進修課程 (參見表 2-6)。科技促進標準為從事教育科技領域之必修基礎，而科技領導標準則為進階級之標準。在此份文件後並附有檢核表，以檢視教育科技畢業學生在該項能力或任務的表現程度。教育科技促進者將可以在學校中展現有效使用科技支持學生學習內涵，並可擔任其它需要科技支持教學教師之顧問指導。

該份標準係依據 NETS T 之六大基本能力架構外，增加「科技環境之程序、政策、規劃及編列預算」、「領導與遠見」兩大基本能力，並增加能力指標與清楚描述的子項目。在每項科技標準項目依知能程度分為分為三個等級：

1. 接近的標準 (approaches standard)：達到對於該標準項目的操作使用、意識覺知 (operation and awareness)、確認 (identify) 可使用科技的層次。
2. 達到的標準 (meets standard)：達到能使用、規劃、提供輔助性科技資源，及協助教師實施輔助性策略教學之規劃、學習環境規劃之層次。

3. 超越的標準 (exceeds standard) : 達到能解釋、評鑑、總結、分析輔助性科技的實施適合性，並能結合目前之輔助性科技硬體、軟體、使用策略之層次。

五、我國教師資訊素養指標

教育部在 1998 年推動的擴大內需計劃中，配合資訊教育基礎建設計畫及國民中小電腦教室建置外，並提出在職教師資訊應用之能力素養及培訓課程。教育部並於 1999 訂定「國民中小學教師資訊基本素養指標」（參見表 2-7）。

表 2-6 科技促進者基礎標準 (TF Standards Matrix)

標準	內涵
一、 科技的操作與概念	<p>A. 展現對科技關知識、技能和與本質的介紹。</p> <p>B. 展現科技持續發展相關的知識和技能，以應當前與未來之科技。</p>
二、 規劃與設計學習環境和經驗	<p>A. 運用科技增強的策略，設計合適的學習機會，以滿足學生的需求差異。</p> <p>B. 應用當前使用科技教學的研究，提供學習環境和經驗之規劃。</p> <p>C. 確認可取得之科技資源，並評量該項資源是否適用。</p> <p>D. 計畫科技資源的管理。</p> <p>E. 計畫以科技加強學生學習環境的管理策略。</p> <p>F. 確認和提供有關使用科技資源之教學設計原則。</p>
三、 教學、學習和課程	<p>A. 使用科技加強學生經驗以達到 NETS 之學生標準。</p> <p>B. 運用科技支援以學習者為中心的教學策略。</p> <p>C. 提供科技發展學生高層次的技能和創造力。</p> <p>D. 運用科技管理學生學習的活動。</p> <p>E. 使用目前研究和科技標建構課程和教學單元內容。</p>
四、 評量和評鑑	<p>A. 運用科技上各種的評量策略，評估學生對學科內容的瞭解。</p> <p>B. 利用科技資源搜集、分析資料、以及解釋、傳達結果，以改善教學實務。</p> <p>C. 運用多元的評鑑方法，來決定學生運用科技。</p> <p>D. 進行學習、溝通和生產力所需科技支援的適切性。</p>
五、 生產力和專業實務	<p>A. 使用科技資源從事模前專業成長和終身學習。</p> <p>B. 持續評估並反思專業的實務，以促成運用科技支援學生學習的教學決策。</p> <p>C. 使用科技以提昇學生生產力。</p> <p>D. 使用科技與同儕、父母和社區進行溝通、合作，以豐富學生的學習。</p>
六、 社會，倫理道德，法律，以及人類議題	<p>A. 做為關於科技使用的法律與道德之模範。</p> <p>B. 運用科技資源，使不同背景、特性和能力的學生均得以發揮潛能。</p> <p>C. 確認並使用多樣化的科技資源。</p> <p>D. 促進科技使用的安全與健康。</p> <p>E. 促使所有學生使用科技的公平性。</p>
七、 科技環境之程序、政策、規劃及編列預算	<p>A. 使用學校之科技設施與資源實施課堂教學。</p> <p>B. 根據指導方針程序計劃、購買科技資源。</p> <p>C. 參與管理學校科技設備、資源和採購有關之專業研習。</p>
八、 領導與遠見	<p>A. 利用學校現有之科技設施與資源實施課堂教學。</p> <p>B. 使用策略和最新知識議題管理學校演進過程。</p> <p>C. 使用有效的團隊溝通技巧與相關人員合作。</p> <p>D. 領導行政區之科技規劃、實施之發展與評鑑。</p> <p>E. 檢視達到科技能力或指標的領域相關經驗。</p>

(http://cnets.iste.org/ncate/Technology_Facilitation_S.pdf:12-17)

表 2-7 教育部國民中小學教師資訊基本素養指標

素 養 類 別	能 力 類 別	資 訊 素 養 能 力
一、資訊課程專業素養	?? 能使用電子郵件及了解網路禮節	1. 會管理、收發自己的電子郵件 2. 了解使用 Telnet 的禮儀 3. 了解使用電子通訊的禮儀
	?? 能尊重智慧財產權	4. 了解所有權與著作的意義，尊重智慧財產權 5. 了解網路管理與電子簽章、不仿冒、不翻製別人軟體教材 6. 了解電腦病毒傳染的發病原因
	?? 能了解資訊安全的重要	7. 了解網路傳送資料的安全性 8. 知道防火牆的功能與網路加密的重要性 9. 能遵守網路安全守則、尊重個人資料保護法
	?? 能了解電腦為一般教學工具	10. 了解資訊科技融入各科教學之內涵 11. 會電腦操作、並利用電腦做教學活動 12. 會利用電腦分析學生學習成果 13. 會利用電腦工具做班級事務工作之處理
二、套裝軟體及應用軟體操作素養	?? 會使用電腦輔助教學軟體與網路資源	14. 了解 CAI 的效益與範圍 15. 會評選課程相關 CAI 16. 能安裝 CAI 於電腦主機上，並做教學使用 17. 能利用 CAI 做各種輔助教學活動 18. 會簡易上網操作，並使用瀏覽器 19. 會上網搜尋網路上的補充教材 20. 能下載、複製、編輯、存檔所搜集的網路資料 21. 能利用網路教材配合各科做教學活動
	?? 會系統管理及學生資料處理	22. 了解網路管理的重要性 23. 使用電腦系統管理學生資料及學習資料 24. 會利用校務系統進行教學管理，並分析研判學習成效 25. 會使用校務系統出評量試題，進行教學評量
	?? 會系統操作及相關應用	26. 會簡易軟體安裝、文書軟體操作 27. 了解學校電腦系統、會操作電腦教室教學網路廣播系統 28. 會處理學生基本資料登錄、及學生輔導資料追蹤
	?? 能利用網路資源進行教學活動	29. 會簡易設定網路連結、以使資料快速擷取 30. 會利用簡報系統剪貼設計教學 31. 利用網路配合各科教學活動
三、各科應用網路教學基本素養	?? 能利用網路資源進行參予互動式教學	32. 會指導學生上網利用網路學習 33. 能與科任老師配合協同教學活動 34. 利用學校網頁做簡易互動式學習活動 35. 能利用電腦設備做班際、校際之聯絡教學
	?? 能利用網路資源進行遠距教學與活動	36. 了解遠距教學之意義與所需設備 37. 會操作遠距教學所需週邊設備 38. 利用視訊會議功能、進行互動式遠距學習活動

(資料來源：教育部，1999)

第四節 特殊教育教師專業素養與輔助性科技之相關研究

由於目前國內並無輔助性科技素養相關研究，故本研究就特殊教育教師專業知能研究做為教師素養能力領域劃分之參考。

一、特殊教育教師專業素養相關研究

我國為促進教師專業化，曾研議制定了許多專業程度指標，在特殊教師專業知能研究過去有林孟宗(1979)、何國華(1989)的「啟智教育教師所需特質與專業能力研究」、黃國榮(1991)「得爾菲啟智教學基本能力之研究」，以及蔡崇建(1994)的「特殊教育教師專業知能發展的需求評估之研究」研究。

其中，於蔡崇建（1994）之研究中始有輔助性科技相關的題目。係以研究者編製之「特殊教育教師專業知能問卷」作為研究工具，對 200 名師大特殊教育研究所暑期班學員進行調查，目的在根據特殊教育專業知能發展需求取向的評估，嘗試提出一個綜合性在職訓練的初步參考架構。問卷內容包含八個特殊教育主要專業領域：一般特教知識、課程設計、教學策略、診斷評量、行為輔導、保健與醫護、溝通與協調、親職教育，全卷共有六十題。與輔助性科技相關題目在保健與醫護領域方有「修復殘障輔具的能力」，以及課程設計領域有「電腦輔助學習」的題目，均在後 10 項熟知與重要程度序位。

杞昭安 (1997) 在「啟智教育初任教師專業知能之探討」研究依據 CEC「初任特教教師應具備之知識與技能」一書中，將有關啟智教師專業知能方面加以列舉為八大類，42 項題目。以得知特殊教育教師認為重要之程度和教師自評對該項目熟知程度。以特殊教育畢(結)業三屆內學生為對象，共 125 名。目的在於瞭解理論與實務的差距提供教師瞭解該充實項目、檢核自我能力之指標。研究結果顯示，初任啟智教育教師對於專業知能重要性和熟知度兩者落差均達 .01 之顯著水準。與教師運用輔助性科技之相關項目有三項：1.智障學生各種需求之輔助設計 2.使用有效的輔助設備 3.加入和參與專業組織的活動。

莊素貞和梁成一 (2000)，針對現任視障教育教師進行專業知能研究，對象為 68 位啟明學校在職視障教育教師。以美國特殊教育協會所屬視障教育協會於 1993 年發表之初任視障教育教師應具有的專業知識與技能為主要架構，發展問卷。內容有十大領域、77 項視障教育專業知能。專業知能領域為：1.哲學歷史法律、2.學習者特性、3.診斷評量、4.教材教法、5.教學情境的規劃與經營、6.心理與行為輔導、7.溝通與合作、8.專業知能與倫理、9.親職教育、10.職業訓練。

有關輔助性科技相關之題目與教師倫理題目有：1.法律上有關視障者特殊設備及教材供應的規定 2.熟悉教具之使用及維護方式 3.改良式的科學設備 4.充分運用各類教學媒體，以輔助各類教學活動 5.改變準備組織特殊教材(如：點字製作、放大字體、畫線、增加照明度) 6.訂閱視障出版品和期刊 7.加入和參與專業組織活動 8.引導家長善用政府專設的免費諮

詢機構 9.引導家長瞭解相關的福利措施。另設有開放性試題提及與輔助性科技有關教學之困難：1.視障兒童教材教具之缺乏，有設立專門單位提供服務之迫切需要。2.各種進口機器修繕與零件供應、教具教材之供應並無專門機構負責。3.教師無法同時兼顧課本、教具製作與教學，。

江明曄（1996）在「國民中學啟智班教師專業能力運用程度」之研究中，以自編問卷，對143位中部地區啟智班教師實施調查，該問卷將啟智教育教師專業能力分為五大領域：1.特殊教育知能 2.教學能力 3.診斷與評量 4.輔導 5.合作與協調。研究結果顯示：合格啟智教育教師、不同普通班教學年資、不同啟智班教學年資之教師對「特殊教育知能」和「教學能力」兩項領域運用程度有所差異。

由上述專業素養研究中發現，特殊教育教師之專業素養領域之劃分在五到十類之間，主要包含一般知能、教學設計、教學策略與教材教法、評鑑診斷、溝通與合作...等領域。在有關輔助性科技之素養項目，雖研究結果多落於應具備程度或熟知程度倒數序位，但顯示輔助性科技素養已經開始被考慮納入特殊教育教師專業發展需求範圍之中。

二、輔助性科技相關研究

我國對輔助性科技在特殊教育之研究以個案研究方法為多，在探討輔助性科技使用現況與需求研究，1998年有曲俊芳在「國中普通班身心障礙學生及其教師所遇困難及支援服務需求之研究」中，以兩名就讀不同國中普通班的腦性麻痺學生為研究對象，由個案及相關人員的經驗，了解身心障礙

學生和其教師所遭遇的困難及對支援服務的需求。主要以訪談方式進行資料蒐集，並輔以觀察個案的學習環境與活動情形、蒐集相關的文件。研究結論提出個案需要的支援服務需求包括改善校園無障礙設施、提供適當教育輔助器材、提供專業服務與輔助性服務。建議回歸普通環境的教育安置措施應透過教學的調整、無障礙環境的設置及輔具的配合與協調方式提供等方式，提供身心障礙學生適當的學習資源環境，才能進一步保障其教育生活品質。並對學校提供輔助性科技流程建議為：1.由專業人員評估建議 2.特教師與普通班教師討論 3.由學校向特教資源中心或教育局租借或申購適當的輔具 4.特殊教育教師訓練學生使用溝通輔具。

黃昱欣(2000)所做啟智學校與啟仁班學生在輔助性科技之需求與使用現況研究，採用了跨場域多重個案研究法，探討啟智、啟仁學校中不同教育階段之十二位學生對輔助性科技需求的情形。並以自編「輔助性科技設備需求評估與使用情形調查表」請研究者之教師和學校治療師及研究者共同評估三所學校學生在輔助性科技的需求。研究結果發現每位學生在學校環境平均有 11 到 41 項不等的輔助性需求問題。將學校提供輔助性服務與學生輔助性科技需求差距原因分為輔具、家長、專業人員以及教師四個方面。

- (一) 在輔具方面之因素有：價格過高、設計缺乏宏觀性、維修不易、學校申購時間過久。
- (二) 在家長方面之因素有：1.給予學生過多協助，使學生缺乏學習機會。2.輔具價格過高,家長不願選購。3.無

法接受輔具之美觀問題。4.無法配合教師或專業人員提供之建議。5.對輔具認識與應用瞭解不多。

(三) 在專業人員方面之因素有：學校缺乏專業團隊提供服務、缺乏專業人員、服務人員與學生比例懸殊。

(四) 在教師方面之因素有：1.教師獲得輔具資訊來源不足
2.教學工作繁忙、沒有人力督導學生使用輔具
3.教師與專業人員互動差，缺乏主動溝通。

在國外相關研究有 Campbell (2000)對波士頓地區公立學校 125 位一般教師與 125 位特殊教育教師主要在於探究與對輔助性科技之知識與態度有無差異。結果顯示在輔助性科技知識方面的熟悉程度會因教師任教班級型式、特教年資不同、年齡、學歷而有所差異；在對輔助性科技之態度結果顯示，教師會因任教班級型式、性別因素而對輔助性科技有不同的態度。

Bauder (1999) 採隨機抽樣調查 1000 名肯德基州的特殊教育教師，共有 418 名回信，回收率達到 42%。資料收集特教師之前受過的輔助性訓練、訓練需求、訓練方式、教師在確定輔助性科技時所擔任的角色，以及在學校使用輔助性科技和學校人員輔助性科技在 IEP 計劃的判定。研究結果顯示 54.7% 的回覆者從來沒有接受過輔助性科技的相關訓練，但曾經接受過關於電腦輔助教學的先備訓練。在特殊教育教師使用輔助性科技能力方面，調查結果指出很少特教師相信他們自己可以或將可以準備好去提供他們學生輔助性科技服

務。在教師對輔助性科技項目自評部分，教師很少意識到甚至完全沒有意識到輔助性科技，而且很少已經開始發展出可以在環境實施輔助性科技的能力，尤其在電腦輔助教學方面。在進修方式方面，回應者指出，他們較喜歡動手操作、一對一的，以及輔助性電腦教學的模式。在該份研究中，雖然輔助性科技在肯德基州的實施並不普遍，教師也認為自己具備輔助性科技相關的知識和技能很低，然而大多數教師仍然支持「應以接受過輔助性科技訓練當作特教教師認證的一部份」。

由上述相關研究可以概為瞭解身心障礙學生在教育階段對輔助性科技的需求，學校提供輔助性科技的情形，結果顯示學生的需求會因經費、輔助性科技設備與資源、提供服務之相關人員的素養不足之因素，而無法得到滿足。

