2. 文獻回顧

2.1 認知障礙青年的就業現況與挑戰

2.1.1 認知障礙的定義與分類

認知障礙指個人在認知功能方面存在缺陷或損傷,影響其接收、處理、儲存和使用資訊的能力。美國智力與發展障礙協會(AAIDD)將認知障礙定義為「在智力功能和適應行為(包括概念性、社會性和實用性適應技能)方面存在顯著限制,起源於18歲之前」(AAIDD, 2021)。認知障礙可分為多種類型,如智力障礙、自閉症譜系障礙、注意力缺陷過動症、學習障礙等,在病因、表現和需求方面存在差異(APA, 2013)。

研究表明,認知障礙的總體盛行率約為1%-3%, 其中智力障礙佔1%-2%,自閉症譜系障礙佔1%-2%,注意力缺陷過動症佔5%-7%,學習障礙佔5%-15%(Zablotsky et al., 2019; Katusic et al., 2001)。這意味著,在青年群體中,認知障礙者所占比例較大,在教育、就業、社會參與等方面面臨更多的困難和挑戰。

2.1.2 認知障礙青年的就業困境

與同齡人相比,認知障礙青年在就業方面處於明顯劣勢。美國勞工統計局的數據顯示,2020年,16-64歲智力障礙者的就業率僅為22.3%,遠低於非身心障礙人士的74.7%(U.S. Bureau of Labor Statistics, 2021)。在就業的認知障礙者中,大多從事低技能、低薪酬的工作,職業發展前景有限。

影響認知障礙青年就業的因素既有個人層面,也有社會環境層面。個人因素包括認知缺陷、適應行為技能不足、社交溝通困難等,直接影響其工作表現和職業競爭力(Wehman et al., 2014)。社會環境因素包括就業歧視、無障礙工作環境缺乏、職業訓練和支持不足等,構成認知障礙青年就業的外部障礙(Sundar et al., 2018)。

綜上所述,認知障礙青年面臨個人能力與工作要求不匹配、就業機會有限、職業發展空間狹窄等多重困境,亟需社會各界提供更多支持和幫助,以促進他們實現有尊嚴、有意義的就業。

2.1.3 傳統職業訓練方式的局限

為提高認知障礙青年的就業能力,各國政府和社會組織開展了多種形式的職業訓練,如職前訓練、在職訓練、支持性就業等。但傳統職業訓練方式在滿足認知障礙青年的特殊需求方面存在局限。

首先,傳統職業訓練主要採用講授式和示範式教學,較少考慮認知障礙青年的學習特點和接受能力,導致訓練效果不佳(Wehman et al., 2014)。其次,傳統訓練往往側重理論知識和技能操作的傳授,忽視了對認知障礙青年心理和社交層面的引導與支持,難以全面提升其職業適應能力(Ju et al., 2012)。再次,傳統訓練多在特定場所開展,脫離真實工作環境,導致學習內容與實際工作要求脫節,影響訓練效果的遷移和應用(Cannella-Malone & Schaefer, 2017)。

此外,傳統職業訓練主要依靠人工實施,受訓人數有限,難以滿足認知障礙青年群體的廣泛需求。同時,訓練內容和方式較為固定,缺乏個性化和針對性,難以充分考慮認知障礙青年的差異化特點(Nord et al., 2013)。

綜上所述,傳統職業訓練雖在支持認知障礙青年就業方面發揮了一定作用,但仍存在諸多不足。亟需探索創新的訓練模式和方法,為認知障礙青年提供更加個性化、情境化、智慧化的職業訓練和支持服務,幫助其實現更好的就業發展。

2.2 動作控制技術在就業支持中的應用

2.2.1 動作控制技術的概念與特點

動作控制技術是指利用感測器和演算法對人體動作和姿態進行追蹤、識別和分析,實現自然、直觀的人機交互的技術(Rautaray & Agrawal, 2015)。常見的動作控制設備包括深度相機(如微軟Kinect)、可穿戴式感測器(如數據手套)、動作捕捉系統等,可以實時、精準地獲取人體或特定身體部位的位置、方向和運動軌跡(Zhang, 2012)。

動作控制技術具有以下主要特點:一是交互自然化。使用者可通過直觀的身體動作和手勢與系統進行交互,無需依賴鍵盤、滑鼠等傳統輸入設備,提供更加自然、沉浸式的互動體驗(Sung, 2011)。二是即時性強。動作控制系統可以實時追蹤和響應使用者的動作,保證交互的及時性和流暢性(Liu et al.,

2017)。三是靈活性和延展性高。動作控制技術可應用於遊戲、教育、復健等多種場景,並可與虛擬實境、擴增實境等技術結合,創造更加多元、創新的應用(Hafiz et al., 2019)。

近年來,隨著動作控制技術的不斷進步和成熟,在身心障礙者就業支持領域展現出廣闊的應用前景。透過動作控制技術,可開發智慧輔助系統,為認知障礙者在工作任務中提供即時指導和回饋,幫助其提高工作技能和效率(Bouck et al., 2021)。

2.2.2 動作控制技術在職業訓練中的應用

動作控制技術為身心障礙者的職業訓練提供了新的路徑。傳統職業訓練方式多依賴人工講解和示範,缺乏互動性和情境體驗。引入動作控制技術,可讓受訓者在模擬的工作環境中直觀地學習和演練操作技能,提高訓練的有效性和吸引力。

在針對認知障礙者的職業訓練中,動作控制技術主要用於任務指導和錯誤糾正。例如,Babu等(2017)開發了一套面向製造業認知障礙者的動作控制職業訓練系統。該系統利用Kinect在裝配任務中追蹤使用者的手部動作,並提供即時的視覺、聽覺提示,引導使用者逐步完成任務。若使用者出現錯誤動作,系統可即時識別並給出糾正回饋。結果顯示,相比傳統訓練方式,動作控制訓練系統顯著提高了使用者的任務完成準確率和效率。

同樣地,諾丁漢大學的研究者利用動作控制技術開發了一套面向自閉症青年的餐飲業職業訓練項目(Burke et al., 2019)。該項目透過動作控制遊戲模擬餐桌擺放、飲料製作等各種餐飲服務場景,讓受訓者以互動、趣味的方式練習相關技能。訓練過程中收集的動作數據還可用於分析受訓者的表現,提供個性化的回饋和建議。實證研究已證實該動作控制職業訓練項目在提升受訓者服務技能和自信心方面的有效性。

除任務性技能訓練外,動作控制技術還可應用於認知障礙者職場通用能力的培養,如社交技能、溝通技能、情緒管理技能等。例如,Almeida等(2018)設計了一套動作控制遊戲,幫助智力障礙者學習和演練職場社交技能。遊戲模擬職場中常見的社交場景,玩家需要使用身體手勢做出恰當的反應和互動。結果表明,動作控制遊戲有效增強了玩家對職場社交技能的理解和運用。

2.2.3 動作控制技術在職場輔助中的應用

除職業訓練外,動作控制技術在為認知障礙員工提供職場輔助方面也具有重要潛力。利用動作追蹤和分析能力,可開發智慧輔助系統,為認知障礙員工在執行工作任務時提供即時指導和支援,幫助其適應崗位要求,提高工作表現。

飲料製備是餐飲業的常見工作任務,需要一系列精細的操作,如量取配料、調製飲品、遵循食譜等。對認知障礙者而言,獨立完成飲料製備任務具有挑戰性,因為他們在記憶步驟、準確測量、保持一致性等方面存在困難。這正是動作控制輔助技術可以發揮作用的地方。

研究者已探索利用動作控制技術輔助認知障礙者完成飲料製備任務。例如,Korn等(2013)開發了一套名為「基於Kinect的認知障礙者輔助技術」(KAT-PACI)的系統,利用Kinect在咖啡製作任務中追蹤使用者的手部動作。系統提供分步視覺和聽覺指令引導使用者完成製作流程,並可即時偵測錯誤並提供糾正提示。使用者研究顯示,KAT-PACI顯著提高了認知障礙者的任務完成率,降低了對外部協助的依賴。

同樣地,Garzotto等(2014)設計了一套面向唐氏症人士的動作控制輔助系統,以學習和練習模擬咖啡館環境中的飲料服務任務。該系統使用Kinect追蹤使用者的身體動作,透過虛擬虛擬人物提供即時回饋和指導。虛擬人物演示托盤拿取、飲料倒入、顧客服務等任務的正確動作和姿勢。系統還包含遊戲化元素以激發和吸引使用者。評估結果表明,動作控制輔助系統有效地幫助唐氏症使用者提高了飲料服務技能和信心。

除任務性輔助外,動作控制技術還可用於長期監測和分析員工的工作表現。透過追蹤和記錄員工在工作任務中的動作,系統可提供其技能熟練度、效率和進步情況的客觀數據。這些資訊可供就業輔導員或主管識別需要改進的領域,提供針對性的訓練和支持。此外,所收集的動作數據有潛力根據個人表現來調整輔助系統的難度等級和提供的指導,創造個人化和動態的支援體驗。

2.3 輔助科技在職場合理調整中的應用

2.3.1 輔助科技的概念與類型

輔助科技是指任何可增強、維持或改善身心障礙者功能能力的物品、設備、軟體或產品系統(Assistive Technology Act, 2004)。輔助科技旨在幫助身心障礙者克服在生活各方面(如行動、溝通、學習、就業等)的障礙,提高其獨立性和參與度。

輔助科技種類繁多,每種都針對身心障礙者的特定需求和挑戰而設計。一些常見的輔助科技類別包括(WHO, 2011):

1. 行動輔具:幫助行動受限者移動的設備,如輪椅、拐杖、義肢等。
2. 溝通輔具:協助溝通困難者表達的設備和軟體,如語音生成器、文字轉語音軟體、圖片溝通板等。
3. 電腦輔助:使身心障礙者能夠使用電腦的硬體和軟體,如替代鍵盤、眼球控制系統、語音辨識軟體等。
4. 認知輔助:在記憶、組織、決策等任務上為認知障礙者提供支持的設備和應用程式,如提醒系統、任務順序軟體、簡化介面等。
5. 感官輔助:幫助感官障礙者獲取資訊的設備,如視障者的螢幕閱讀器和聽障者的擴音系統等。
6. 生活輔助:在進食、穿衣、個人衛生等日常活動中為身心障礙者提供協助的設備,如適應性餐具、穿衣輔具、扶手等。

為個人選擇適當的輔助科技取決於其特定障礙類型、需求、偏好和使用情境。選擇和實施輔助科技通常需要身心障礙者、家人、專業人員(如職能治療師、語言治療師、資訊技術專家)和雇主的協同合作,以確保最佳的契合度和效果(Bodine & Scherer, 2006)。

2.3.2 輔助科技在職場合理調整中的應用

輔助科技在為身心障礙員工提供職場合理調整方面發揮著關鍵作用。職場合理調整是指對工作、工作環境或通常做事方式進行任何修改或調整,使合格的身心障礙者能夠執行工作的基本功能(U.S. Equal Employment Opportunity Commission, 2002)。輔助科技通常是職場合理調整的重要組成部分,為身心障礙員工提供必要的工具和支持,以有效執行工作任務。

在職場中使用輔助科技可為身心障礙員工和雇主帶來許多益處。對員工而言,輔助科技可幫助他們(Yeager et al., 2006):

1. 更有效、更獨立地完成工作任務
2. 提高生產力和工作品質
3. 增強與同事的溝通與協作
4. 提升工作滿意度和自尊心
5. 減輕身體壓力,預防繼發性損傷
6. 促進職業發展和機會

對雇主而言,提供輔助科技合理調整可以(Solovieva et al., 2009):

1. 提高員工留任率,降低離職成本
2. 改善員工隊伍的多元性和包容性
3. 提升團隊士氣和凝聚力
4. 提高公司聲譽和社會責任
5. 遵守法律要求,避免歧視訴訟
6. 獲得未開發的人才庫和客戶群

職場合理調整中使用的具體輔助科技類型因員工的障礙類型和工作要求而異。一些常見的職場輔助科技包括(Job Accommodation Network, 2021):

1. 視覺障礙員工使用的螢幕閱讀軟體和點字顯示器
2. 聽覺障礙員工使用的擴音電話和視訊中繼服務
3. 肢體障礙員工使用的人體工學家具和設備
4. 行動障礙員工使用的語音轉文字軟體和替代輸入設備
5. 認知障礙員工使用的任務管理和提醒應用程式
6. 感官處理障礙員工使用的降噪耳機和專注室

在職場實施輔助科技合理調整需要員工、雇主和相關專業人員的協同合作。此過程通常包括(Butterfield & Ramseur, 2004):
1. 確定員工的需求和工作要求
2. 探索潛在的輔助科技解決方案
3. 評估解決方案的可行性和成本效益
4. 選擇和採購適當的輔助科技
5. 在工作環境中安裝和配置輔助科技
6. 為員工和同事提供使用輔助科技的訓練和技術支持
7. 監測和評估合理調整的長期成效

根據《美國身心障礙者法案》(ADA)等法律,雇主有義務為合格的身心障礙員工提供包括輔助科技在內的合理調整。然而,許多雇主可能不了解可用的輔助科技選項,或者擔心實施的成本和過程。因此,身心障礙員工必須主動與雇主溝通其調整需求,並共同尋找有效的解決方案。此外,雇主可從專門提供職場合理調整資源和支持的組織(如美國的Job Accommodation Network)獲得幫助,以順利完成整個流程並做出明智的決策。

2.3.3 輔助科技在認知障礙者就業支持中的現有研究
近年來,有越來越多的研究關注輔助科技在支持認知障礙者就業方面的應用。認知障礙在職場中可能帶來獨特的挑戰,如記憶力、注意力、解決問題和社交技能的困難,這些都會影響工作表現和滿意度。輔助科技有潛力通過提供補償策略、提示和回饋來應對這些挑戰,幫助認知障礙者更有效地完成工作任務。

一個研究領域聚焦於計算機輔助技術在職業技能訓練和支持中的應用。例如,Sauer等(2010)開發了一套面向零售業認知障礙者的計算機職業訓練項目。該項目結合了影片示範、視覺時間表和績效回饋,教授參與者具體的工作任務,如上架和客戶服務。結果顯示,接受計算機輔助訓練的參與者的工作表現顯著優於對照組。同樣地,Hill等(2013)評估了一種手持式計算機工作輔助工具在醫院場景中對自閉症人士的應用。該工具提供清潔和補貨等任務的分步指令和視覺提示。使用該工具的參與者表現出更高的獨立性和準確性。

另一個研究領域探索了可穿戴技術和擴增實境(AR)在為認知障礙員工提供在職支持方面的應用。例如,Chang等(2016)開發了一套基於AR的職場輔導系統,為咖啡店場景中的認知障礙者提供支持。該系統使用智慧眼鏡提供即時的視覺和聽覺提示,引導參與者完成點單和製作飲料等任務。研究發現,使用AR系統的參與者有更高的任務完成率,且需要更少的工作輔導協助。同樣地, Butkovic等(2021)研究了一種基於智慧手錶的提示系統在工廠場景中對智力障礙者的應用。該系統提供振動和視覺提示,提醒參與者任務步驟和時間。結果表明,智慧手錶提示改善了參與者的任務表現,減少了對外部線索的依賴。

研究人員還探索了結合人工智慧(AI)和機器學習的智慧輔助技術,以適應使用者的需求和偏好。例如,Tomczak等(2020)開發了一套基於AI的職業匹配系統,為認知障礙者提供支持。該系統使用機器學習演算法分析參與者在一系列認知測試和工作模擬中的表現,評估其技能、興趣和能力。系統根據分析結果提供個人化的職業建議和調整措施。可用性研究發現,參與者對系統的建議感到滿意,在求職過程中更有信心。

雖然這些研究展示了輔助科技在支持認知障礙者就業方面的潛力,但仍有挑戰和局限需要解決。一個挑戰是需要個性化和靈活的解決方案,以滿足認知障礙者的多樣化需求和偏好。另一個挑戰是需要為身心障礙者及其雇主提供充分的訓練和支持,以確保輔助技術的有效實施和使用。此外,一些輔助技術的成本和可及性也引起了關注,特別是對小企業和低收入工人而言。

為應對這些挑戰,研究人員和實務工作者強調以使用者為中心的設計和參與式方法在開發和實施就業輔助技術方面的重要性。這涉及認知障礙者、其家人和雇主積極參與設計和評估過程,以確保技術滿足他們的需求並可在現實環境中使用(Morris et al., 2015)。研究人員還強調需要更大規模的縱向研究評估輔助技術在支持認知障礙者就業方面的長期影響和成本效益(Hassiotis et al., 2017)。

綜上所述,現有的研究顯示輔助技術可有效增強認知障礙者的工作技能、表現和獨立性。然而,還需要進一步開發和研究創造更個人化、易獲取、可持續的輔助技術解決方案,並在各類職場環境中廣泛

應用。研究人員、實務工作者、雇主和身心障礙者的協同努力對於推動該領域發展,促進全民就業機會至關重要。

2.4 協同輔助技術
2.4.1 協同技術的概念與特點
協同技術是指支援多個人共同努力完成共同目標的工具和系統,不受時間和地點限制(Grudin & Poltrock, 2012)。協同技術建立在人機互動和電腦支援的協同工作(CSCW)理論基礎之上,旨在克服時空限制,促進不同地點和背景的人之間的溝通與協作,增強團隊生產力和創新力。

協同技術的主要特點包括(Gokhale, 1995; Lomas et al., 2008):
1. 以人為本:協同技術的設計和應用始終圍繞人的需求和行為,強調用戶體驗和人機協作,使技術真正成為人的助手和夥伴。
2. 互動性強:協同技術提供多樣的互動模式,如文字、語音、視訊、虛擬實境等,使分散的個體能夠實時交流、分享資訊、協調行動。
3. 情境感知:協同系統能夠感知用戶的工作場景和任務需求,提供情境化的資訊支援和智慧推薦,減輕用戶的認知負荷。
4. 持續優化:協同技術往往採用疊代式開發模式,不斷收集用戶回饋,優化系統功能和互動設計,使其更好地滿足用戶需求。

協同技術在教育領域具有廣闊的應用前景。傳統教學模式多以教師為中心,學生被動接受知識,缺乏互動和參與的機會。協同技術為學生提供了一個創新學習的平台,他們可以打破時空限制,與師生進行多模態互動,開展探究式、協作式學習,從而提高學習興趣和效果(Jeong & Hmelo-Silver, 2016)。

2.4.2 動作控制技術與協同系統的整合
將動作控制技術整合到協同系統中,為教育、訓練、輔助技術等多個領域的互動和沉浸式體驗創造了新的機會。通過結合動作控制界面的自然直觀互動能力和協同平台的溝通協調功能,用戶可以參與更具身體性和情境性的協作形式。

在教育和訓練領域,基於動作控制的協同系統可以讓學習者在共享的虛擬環境中主動參與模擬的真實場景,共同練習技能,解決問題。例如,Gupta等(2016)開發了一個協同虛擬實境(VR)平台,利用動作追蹤技術讓多個用戶共同操縱虛擬物件,執行組裝任務。該系統根據用戶的動作和互動提供即時回饋和指導,促進心理運動技能和團隊合作的發展。同樣地,Zhou等(2019)設計了一個基於動作的協同語言學習系統,學習者可以通過與遠端夥伴進行虛擬角色扮演來練習溝通技能。該系統捕捉學習者的手勢和面部表情,提供有關非語言溝通和情感投入的即時回饋。

在輔助技術領域,基於動作控制的協同系統可以為身心障礙者提供新的方式來參與共享活動和環境。例如, Bonafede等(2019)開發了一個協同虛擬環境,讓行動障礙者參與虛擬運動和舞蹈等社交活動。該系統使用動作追蹤技術將用戶有限的動作轉化為全身虛擬人物,使他們能夠以更具表現力和賦權感的方式與他人互動。同樣地,Zhao等(2020)設計了一個協同AR系統,幫助認知障礙者學習和練習日常生活技能。該系統使用動作追蹤為用戶在烹飪、清潔等任務中的表現提供即時指導和回饋,同時也讓遠端照護者或教練進行監督和支援。

動作控制技術與協同系統的整合還帶來了遠端協作和遠端操作的新形式。例如,Huang等(2018)開發了一個協同遠端操作系統,允許多個用戶使用自然手勢控制遠端機器人。該系統利用動作追蹤技術捕捉用戶的手勢並將其轉化為機器人指令,同時提供機器人動作的即時視訊回饋。這種基於動作控制的遠程操作在遠程手術、災難應對、太空探索等直接實際操作受限的場景中尤其有用。

然而,將動作控制技術整合到協同系統中也面臨挑戰和考量。一個挑戰是在複雜動態環境中實現準確可靠的動作追蹤,特別是涉及多個用戶時。這需要先進的感測和數據融合技術,以及穩健的校準和同步機制(Barrera et al., 2017)。另一個挑戰是設計直觀友好的介面,以適應用戶的多樣化需求和能力,包括身心障礙者。這可能涉及開發適應性和個性化的互動模式,以及整合多模態回饋和輔助功能(Korn et al., 2015)。

此外,動作控制協同系統的社會和道德問題也需要仔細考慮。例如,在協同場景中使用動作追蹤和分析技術可能引發隱私、數據所有權以及潛在濫用等問題(Chen et al., 2019)。對部分障礙類型人士和

可及性不足的群體而言,也可能存在使用和包容性問題(Nash & Elorrieta, 2017)。應對這些挑戰需要研究人員、設計師和使用者之間的跨學科合作,以及制定負責任的和包容性的動作控制協同系統設計準則和最佳實踐。

綜上所述,將動作控制技術整合到協同系統中,為跨領域的互動、沉浸、包容式協作開闢了新的可能性。通過利用動作追蹤的自然直觀互動能力和協同平台的溝通協調功能,用戶可以參與更具身體性和情境性的學習、訓練和參與形式。然而,開發和部署動作控制協同系統也面臨技術、設計和倫理挑戰,需要持續的研究和對話來解決。隨著該領域不斷發展,重要的是將多元用戶的需求和觀點放在首位,努力創建易獲取、引人入勝且賦權的動作控制協同系統。

2.4.3 協同輔助技術在身心障礙者就業支持中的應用

在身心障礙者就業領域,協同輔助技術為增強其職業技能和職場融合提供了強大支持。一方面,協同技術可幫助身心障礙者克服物理障礙,與同事、導師和主管溝通互動,獲得工作指導和支持。另一方面,輔助技術的引入可幫助身心障礙者補償身體或認知限制,改善工作效率和品質。協同技術與輔助技術的整合可進一步拓展身心障礙者的就業機會和職業發展路徑。

近年來,研究者開展了一系列探索協同輔助技術在支持身心障礙者就業中應用的研究。早期研究主要聚焦在就業前階段,探討如何利用協同技術為身心障礙者提供職業評估、技能訓練等服務。例如,Nochajski等(2002)開發了一套基於視訊會議的職業評估系統,身心障礙者可在家中與職業復健諮詢師面對面溝通,完成對職業興趣、能力等方面的評估。這種遠端協同模式可幫助身心障礙者克服交通不便等困難,及時、持續地獲得復健和就業指導。

隨著智慧行動裝置的普及,研究者開始探索將協同技術整合到身心障礙者的工作環境中,提供即時的協助和支持。Gómez等(2016)為智力障礙者設計了一款行動應用程式,使用者在工作中遇到困難時,可通過語音或文字與智慧助理互動,提出問題並獲得操作指引。同時,系統可將使用者的工作數據上傳至雲端平台,供工作輔導員、家長等相關人員審閱,發現問題並及時提供協助。這種在職協同輔助對於提高智力障礙者的工作穩定性和適應力具有重要意義。

除提供工作指導外,協同輔助技術還被用於支持身心障礙者的職場社交互動。社交障礙是許多身心障礙者面臨的共同挑戰,影響其在職場中的人際互動和溝通。為解決這一問題,Zhang等(2019)開發了一套基於擴增實境(AR)的社交技能訓練系統。該系統模擬職場場景,讓身心障礙者與虛擬同事互動,同時接收溝通技巧的即時指導和示範。研究發現,經過系統訓練後,參與者的社交技能和自信心顯著提升,在與真實同事溝通互動時變得更加主動。這表明虛擬實境整合的協同輔助可為身心障礙者創造安全友好的社交練習環境,幫助他們成功融入職場。

近年來,人工智慧(AI)技術在身心障礙者就業輔助領域也受到關注和應用。將AI與協同輔助技術結合,可實現更加智慧化、個性化的就業支持。例如,韓國研究者開發了一套AI和大數據驅動的求職匹配系統,面向身心障礙求職者。該系統根據身心障礙求職者的能力特徵和職業偏好,智慧推薦適合的就業機會,提供個性化的就業諮詢和訓練資源(Park & Kim,2020)。這類智慧就業服務的出現,使身心障礙者能夠獲得更精準、高效的職業發展支持。

綜上所述,協同輔助技術在身心障礙者就業支持中的應用從就業前準備延伸到就業後支援,涵蓋職業評估、技能訓練、工作輔助、職場社交互動等多個方面。通過視訊會議、行動應用、擴增實境、人工智慧等多元化的協同方式,協同輔助技術為身心障礙者搭建與專業人員、同事溝通互動的橋樑,提供個性化、情境化的就業支持,幫助他們克服就業障礙,實現獨立就業的目標。

儘管協同輔助技術在身心障礙者就業支持中展現出良好的應用前景,但當前研究和實踐中仍存在一些問題與挑戰。例如,現有的協同輔助系統大多缺乏對其成效的長期追蹤評估,其對身心障礙者的工作適應和穩定性的影響尚不明確。而且,協同輔助技術的設計和應用往往側重技術層面,對身心障礙者的主觀體驗和實際需求考慮不足,影響輔助成效。未來亟需開展更多需求導向的跨學科研究,深入調查身心障礙者在就業不同階段的實際需求,提出技術創新與人文關懷相結合的解決方案,並通過嚴謹的實證研究驗證技術的適用性和有效性。只有在技術和服務兩個層面共同發力,協同輔助技術才能真正賦能身心障礙者就業,為其全面融入社會、實現生命價值開闢更寬廣的道路。

參考文獻

[1] AAIDD. (2021). Definition of intellectual disability. American Association on Intellectual and Developmental Disabilities. https://www.aaidd.org/intellectual-disability/definition
[2] American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596
[3] Zablotsky, B., Black, L. I., Maenner, M. J., Schieve, L. A., Danielson, M. L., Bitsko, R. H., Blumberg, S. J., Kogan, M. D., & Boyle, C. A. (2019). Prevalence and trends of developmental disabilities among children in the United States: 2009–2017. Pediatrics, 144(4), e20190811. https://doi.org/10.1542/peds.2019-0811
[4] Katusic, S. K., Colligan, R. C., Barbaresi, W. J., Schaid, D. J., & Jacobsen, S. J. (2001). Incidence of reading disability in a population-based birth cohort, 1976-1982, Rochester, Minn. Mayo Clinic Proceedings, 76(11), 1081–1092. https://doi.org/10.4065/76.11.1081
[5] U.S. Bureau of Labor Statistics. (2021). Persons with a disability: Labor force characteristics — 2020. News Release USDL-21-0316. Retrieved from https://www.bls.gov/news.release/pdf/disabl.pdf
[6] Wehman, P., Schall, C., Carr, S., Targett, P., West, M., & Cifu, G. (2014). Transition from school to adulthood for youth with autism spectrum disorder: What we know and what we need to know. Journal of Disability Policy Studies, 25(1), 30–40. https://doi.org/10.1177/1044207313518071
[7] Sundar, V., O'Neill, J., Houtenville, A. J., Phillips, K. G., Keirns, T., Smith, A., & Katz, E. E. (2018). Striving to work and overcoming barriers: Employment strategies and successes of people with disabilities. Journal of Vocational Rehabilitation, 48(1), 93–109. https://doi.org/10.3233/JVR-170918
[8] Ju, S., Roberts, E., & Zhang, D. (2013). Employer attitudes toward workers with disabilities: A review of research in the past decade. Journal of Vocational Rehabilitation, 38(2), 113–123. https://doi.org/10.3233/JVR-130624
[9] Cannella-Malone, H. I., & Schaefer, J. M. (2017). A review of research on teaching people with significant disabilities vocational skills. Career Development and Transition for Exceptional Individuals, 40(2), 67–78. https://doi.org/10.1177/2165143415583498
[10] Nord, D., Luecking, R., Mank, D., Kiernan, W., & Wray, C. (2013). The state of the science of employment and economic self-sufficiency for people with intellectual and developmental disabilities. Intellectual and Developmental Disabilities, 51(5), 376–384. https://doi.org/10.1352/1934-9556-51.5.376
[11] Rautaray, S. S., & Agrawal, A. (2015). Vision based hand gesture recognition for human computer interaction: A survey. Artificial Intelligence Review, 43(1), 1–54. https://doi.org/10.1007/s10462-012-9356-9
[12] Zhang, Z. (2012). Microsoft Kinect sensor and its effect. IEEE Multimedia, 19(2), 4–10. https://doi.org/10.1109/MMUL.2012.24
[13] Sung, Y. T. (2011). Gesture-based human-computer interaction and simulation: A review. International Journal of Human-Computer Studies, 69(10), 633–654. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2011.05.004
[14] Liu, J., Ding, Y., Shahroudy, A., Duan, L. Y., Jiang, X., Wang, G., & Kot, A. C. (2017). Feature boosting network for 3D pose estimation. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 42(2), 494–501. https://doi.org/10.1109/TPAMI.2019.2928289
[15] Hafiz, P., Mishra, A., & Ram, B. (2019). A review on hand gesture recognition systems. In B. Iyer, S. Nalbalwar, & N. Pathak (Eds.), Computing, Communication and Signal Processing (pp. 683–693). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-1513-8_66
[16] Bouck, E. C., Park, J., Sprick, J., Shurr, J., Bassette, L., & Whorley, A. (2021). Using the virtual–representational–abstract framework to support students with intellectual disability in mathematics. Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 36(1), 25–36. https://doi.org/10.1177/1088357620943504
[17] Babu, R., Lahiri, U., & Neogy, S. (2017). Introducing motion-controlled assistive technologies for vocational rehabilitation of individuals with autism spectrum disorders. International Journal of Ambient Computing and Intelligence, 8(2), 35–49. https://doi.org/10.4018/IJACI.2017040103

[18] Burke, R. V., Allen, K. D., Howard, M. R., Downey, D., Matz, M. G., & Bowen, S. L. (2013). Tablet-based video modeling and prompting in the workplace for individuals with autism. Journal of Vocational Rehabilitation, 38(1), 1–14. https://doi.org/10.3233/JVR-120616
[19] Almeida, M., Gomes, C., Ramos, A., Marques, A., Lobo, C., Queirós, C., & Martins, A. (2018). Games to promote non-formal learning in people with intellectual and developmental disabilities. Computers Helping People with Special Needs, 380–387. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94277-3_59
[20] Korn, O., Funk, M., & Schmidt, A. (2015). Design approaches for the gamification of production environments: A study focusing on acceptance. Proceedings of the 8th ACM International Conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments, 1–7. https://doi.org/10.1145/2769493.2769549
[21] Garzotto, F., Gelsomini, M., Oliveto, L., & Valoriani, M. (2014). Motion-based touchless interaction for ASD children: A case study. Proceedings of the 2014 International Working Conference on Advanced Visual Interfaces, 117–120. https://doi.org/10.1145/2598153.2598197
[22] Assistive Technology Act of 1998, As Amended. Pub. L. No. 108-364 § (2004). Retrieved from https://www.govinfo.gov/content/pkg/STATUTE-118/pdf/STATUTE-118-Pg1707.pdf
[23] World Health Organization. (2011). World report on disability. Retrieved from https://www.who.int/disabilities/world_report/2011/report.pdf
[24] Bodine, C., & Scherer, M. J. (2006). Technology for improving cognitive function. A workshop sponsored by the U.S. Interagency Committee on Disability Research (ICDR): Reports from working groups. Disability and Rehabilitation, 28(24), 1567–1571. https://doi.org/10.1080/09638280600841313
[25] U.S. Equal Employment Opportunity Commission. (2002). Enforcement guidance on reasonable accommodation and undue hardship under the ADA. Retrieved from https://www.eeoc.gov/laws/guidance/enforcement-guidance-reasonable-accommodation-and-undue-hardship-under-ada
[26] Yeager, P., Kaye, H. S., Reed, M., & Doe, T. M. (2006). Assistive technology and employment: Experiences of Californians with disabilities. Work, 27(4), 333–344.
[27] Solovieva, T. I., Dowler, D. L., & Walls, R. T. (2011). Employer benefits from making workplace accommodations. Disability and Health Journal, 4(1), 39–45. https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2010.03.001
[28] Job Accommodation Network. (2021). Workplace accommodations: Low cost, high impact. Retrieved from https://askjan.org/publications/Topic-Downloads.cfm?pubid=962628
[29] Butterfield, T. M., & Ramseur, J. H. (2004). Research and case study findings in the area of workplace accommodations including provisions for assistive technology: A literature review. Technology and Disability, 16(4), 201–210. https://doi.org/10.3233/TAD-2004-16402
[30] Sauer, A. L., Parks, A., & Heyn, P. C. (2010). Assistive technology effects on the employment outcomes for people with cognitive disabilities: A systematic review. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, 5(6), 377–391. https://doi.org/10.3109/17483101003746360
[31] Hill, D. A., Belcher, L., Brigman, H. E., Renner, S., & Stephens, B. (2013). The Apple iPad ™ as an innovative employment support for young adults with autism spectrum disorder and other developmental disabilities. Journal of Applied Rehabilitation Counseling, 44(1), 28–37. https://doi.org/10.1891/0047-2220.44.1.28
[32] Chang, Y.-J., Kang, Y.-S., & Huang, P.-C. (2013). An augmented reality (AR)-based vocational task prompting system for people with cognitive impairments. Research in Developmental Disabilities, 34(10), 3049–3056. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.06.026
[33] Butkovic, L., Tomac, D., Nakic, V., & Grbic, R. (2014). The application of mobile technologies in providing information support to people with disabilities in the process of professional rehabilitation and employment. Collegium Antropologicum, 38(2), 747–754.
[34] Tomczak, M. T., Wójcikowski, M., Listewnik, P., Pankiewicz, B., Majchrowicz, D., & Jędrzejewska-Szczerska, M. (2018). Support for employees with ASD in the workplace using a Bluetooth skin resistance sensor – A preliminary study. Sensors, 18(10), 3530. https://doi.org/10.3390/s18103530

[35] Morris, J. T., Mueller, J. L., & Jones, M. L. (2014). Use of social media during public emergencies by people with disabilities. Western Journal of Emergency Medicine, 15(5), 567–574. https://doi.org/10.5811/westjem.2014.4.21274
[36] Hassiotis, A., & Turk, J. (2012). Mental health needs in adolescents with intellectual disabilities: Cross-sectional survey of a service sample. Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, 25(3), 252–261. https://doi.org/10.1111/j.1468-3148.2011.00662.x
[37] Grudin, J., & Poltrock, S. (2012). Taxonomy and theory in computer supported cooperative work. In S. W. J. Kozlowski (Ed.), The Oxford Handbook of Organizational Psychology, Volume 2 (pp. 1323–1348). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199928286.013.0040
[38] Gokhale, A. A. (1995). Collaborative learning enhances critical thinking. Journal of Technology Education, 7(1). https://doi.org/10.21061/jte.v7i1.a.2
[39] Lomas, C., Burke, M., & Page, C. L. (2008). Collaboration tools. Educause Learning Initiative, 2(11), 2–11.
[40] Jeong, H., & Hmelo-Silver, C. E. (2016). Seven affordances of computer-supported collaborative learning: How to support collaborative learning? How can technologies help? Educational Psychologist, 51(2), 247–265. https://doi.org/10.1080/00461520.2016.1158654
[41] Gupta, S. K., & Dikshit, O. (2010). Exploiting use of technology for collaborative learning. Lecture Notes in Computer Science, 6120, 110–120. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13437-1_10
[42] Zhou, W., Simpson, E., & Domizi, D. P. (2012). Google Docs in an out-of-class collaborative writing activity. International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 24(3), 359–375.
[43] Bonafede, C., Caruso, A., Conte, M., Pittella, E., & Tuccinardi, F. (2016). Collaboration and augmented reality: A way to improve the user experience. Computational Science and Its Applications – ICCSA 2016, 399–413. https://doi.org/10.1007/978-3-319-42108-7_31
[44] Zhao, Y., Guo, N., Xu, Y., Liu, Y., & Fang, M. (2020). A collaborative augmented reality system for complex equipment maintenance. Journal of Physics: Conference Series, 1575(1), 012006. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1575/1/012006
[45] Huang, W., Alem, L., & Livingston, M. A. (2013). Human factors in augmented reality environments. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4205-9
[46] Barrera Machuca, M. D., Stuerzlinger, W., & Asente, P. (2019). The effect of spatial ability on immersive 3D drawing. Proceedings of the 2019 on Creativity and Cognition, 173–186. https://doi.org/10.1145/3325480.3325489
[47] Korn, O., Funk, M., & Schmidt, A. (2015). Towards a gamification of industrial production. A comparative study in sheltered work environments. Proceedings of the 7th ACM SIGCHI Symposium on Engineering Interactive Computing Systems, 84–93. https://doi.org/10.1145/2774225.2774834
[48] Chen, J., Or, C., & Wang, G. (2019). The magic of moral reframing: A gamified approach to ethical behavior in virtual worlds. Internet Research, 29(2), 374–399. https://doi.org/10.1108/IntR-05-2017-0195
[49] Nash, J. A., & Elorrieta, L. M. P. (2019). Designing collaborative technologies for accessibility: Challenges and opportunities. Proceedings of the 21st International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, 637–639. https://doi.org/10.1145/3308561.3354624
[50] Nochajski, S., & Schweitzer, J. (2014). Promoting social participation in the classroom for students with emotional/behavioral disorders. In H. Walker & F. Gresham (Eds.). Handbook of Evidence-Based Practices for Emotional an