

運用無線傳輸排泄警示器之如廁訓練方案對極重度多障孩童 之介入成效

李明洋^{1*}、盧志展²、陳奕蒨²、張耀仁²

¹ 高雄市立仁武特殊教育學校

² 私立中原大學電子工程學系

*通訊地址：高雄市三民區大豐二路 116-19 號 8 樓；E-mail: je12ffery@gmail.com

摘要

本研究旨在針對一名極重度多障孩童，設計一套適宜的如廁訓練方案，同時採用研究者自行研發的無線傳輸排泄警示器，解決其無法自行至廁所如廁的問題。本研究係採單一受試研究法之逐變標準設計，分為基線期、處理期、撤除期及追蹤期等四個階段。結果顯示：(一) 本訓練方案能建立個案主動至廁所使用馬桶如廁的技能，而且在方案撤除後能繼續保持；(二) 無線傳輸排泄警示器不僅訊號傳輸準確度高 (96.52%)，且訓練者使用後甚為滿意。由此可知，本研究所設計的如廁訓練方案及無線傳輸排泄警示器，不僅對個案的如廁行為具有良好的訓練成效，更可供國內教育人員、醫療人員、養護人員、身障孩童家長、相關專業人員、產品開發人員之參考。

關鍵詞：如廁訓練、尿濕、無線排泄警示器、極重度多重障礙



前言

身障孩童由於在認知發展、行動能力或肢體功能等方面常受到限制，致使其如廁技能的建立可能比同儕面臨更多的挑戰。當個體有尿意卻因缺乏如廁技能，而排泄在褲子裡，長此以往，將對其健康衛生(如罹患皮膚病，感染尿道炎)、課業學習(如為了更換衣物而減少學習機會，或在安置上面臨困難)、人際關係(如被同儕排擠或被師長排斥)、人身安全(如被照顧者忽略甚至虐待)等各方面造成不利的影響(張英鵬，2002；Bailey & Wolery, 1992; Chung, 2007; Pickering et al., 引自 Berk & Friman, 1990, p.278, Wheeler, 1998)。因此，為身障孩童提供適當的如廁訓練方案，建立其如廁技能，以減少其在生活及學習上所遭受的困難，乃是身障孩童相關專業人員所應重視的議題之一。

長久以來，身障孩童的如廁議題不僅為國內外的臨床工作者所關注(林秀錦、王天苗，2004；鈕文英，2002；Chadwick & Kemp, 2000; Kemp & Carter, 2005; Walker & Rankin, 1983)，同時也受到研究領域的高度重視，累積了為數可觀的研究，以提供臨床工作者訓練身障孩童如廁技能之用(李明洋等人，2010)。而在為身障孩童進行如廁訓練時，除須根據孩童的生理年齡，以及

膀胱控制、身體行動、手部動作、感官功能，以及接受指令等各方面的能力與發展(唐榮昌，2006；Foxx & Azrin, 1973)，以研擬出適宜的如廁訓練計畫外，排泄警報器的使用往往亦具有舉足輕重的角色。

綜觀以往的研究顯示，排泄警報器的使用對於身障孩童如廁技能的養成實具有莫大的功效(李明洋，2010；Azrin & Foxx, 1971；Azrin et al., 1971；Lancioni & Markus, 1999；Van Wagenen et al., 1969)，不過，由於多數研究所採用的排泄警報器為有線傳輸，因而限制了訓練者與孩童的活動範圍，如 Azrin 等人 (1971)、Azrin 和 Foxx(1971)、Lancioni 和 Markus(1999)、Mahoney 等人(1971)，以及 Van Wagenen 等人(1969)均讓個案待在廁所或有限的空間進行訓練，使其無法參與課堂活動；雖然李明洋(2010)的研究中，個案可與同儕一同進行課堂活動，但也僅能在座位附近使用訓練用馬桶如廁，而未能養成至廁所使用制式馬桶如廁的技能。由此可知，排泄警報器的設計勢必朝向無線傳輸的技術發展，以期克服有線傳輸所衍生的諸多問題。

近年來，國內外雖已有研究者相繼投入無線傳輸排泄警報器的研發工作



(魏柏軒等人，2009；Chen, 2010; Fan & Huang, 2010; Simavita, 2010)，然而，部分產品係針對醫療院所設計，訊號傳輸乃透過手機發送簡訊，因此如將彼等產品移植到教學現場使用，則昂貴的簡訊費用將造成訓練者的經濟負擔，而使其裹足不前(如 Fan & Huang, 2010; Simavita, 2010)，而有些產品則仍處於開發階段，並無臨床實證可供參考，因此仍需進一步地實驗與驗證(魏柏軒等人，2009；Chen, 2010)。

本研究旨在針對一名極重度多障男童，設計一套合適的如廁訓練方案，同時採用研究者自行研發的無線傳輸排泄警報器，解決其無法自行至廁所如廁的問題，並驗證無線傳輸排泄警報器的使用成效，以期將研究結果提供國內教育人員、醫療人員、養護人員、身障孩童家長、相關專業人員、產品開發人員之參考。

研究方法

一、研究對象

個案係一名極重度多障男童，生理年齡為 10 歲 8 個月。研究者之前已訓練個案主動前往座位附近使用訓練馬桶如廁(詳細訓練內容可參閱李明洋，2010)，不過，研究者嘗試以相同方法訓練個案到制式廁所(以下簡稱廁所)如

廁，卻遭受失敗，亦即當研究者撤除訓練馬桶，個案就會坐在座位上排泄，而不會主動到廁所如廁。由於研究者之前訓練個案養成如廁技能時，已與個案培養良好的互信互賴關係，因此個案對於研究者的指令均能遵守，並無違抗情形發生。至於個案家長，由於之前的訓練已見成效(李明洋，2010)，因此對研究者相當信任，也知悉並同意本訓練計畫之執行。

二、研究場域

以個案最常活動的班級教室為主，班級教室附設一間廁所，內有洗手槽，以及一個孩童專用坐式沖水馬桶，距離個案的座位約 10 公尺。

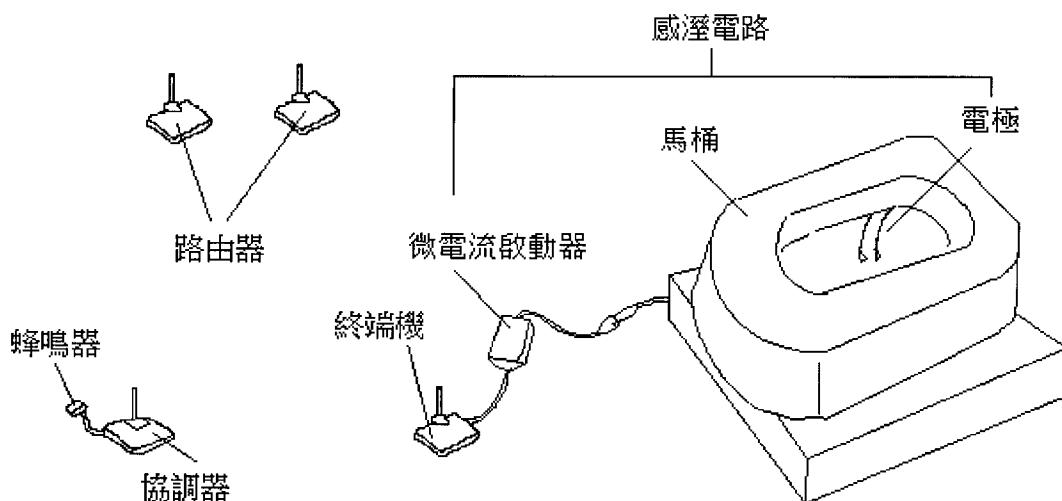
三、研究工具

飲水暨如廁時間表、如廁訓練記錄表、量杯及飲料、乾淨衣褲、溝通板及馬桶圖卡、清潔用品(水桶、拖把)、馬桶(訓練馬桶、制式馬桶)、簡易廁所、廁所、無線傳輸排泄警報器、計時器、增強物(玩具)等。其中，無線傳輸排泄警報器係由感濕電路、終端機、協調器及數個路由器組成的 ZigBee 無線網絡傳輸系統。無線網絡傳輸系統內部建置 Jennic 公司生產的晶片(型號為 JN5139)，使用的支援軟體包括 Jennic CodeBlock 程式開發軟體，以及燒錄到模板上的 Jennic Flash Programmer 軟

體，本系統各組件均採電池供電。無線傳輸排泄警示器的裝置情形如圖一所示。

由圖一可知，感溼電路的電極係從馬桶座墊下通過，置於尿盆裡。當個案在馬桶如廁時，電極即因碰觸尿液而導

通，此時微電流啟動器會放大電流，並將訊號傳送至相連的終端機，之後再傳輸到布置於環境中的各路由器，最後抵達協調器，啟動蜂鳴器，通知訓練者採取適當的處遇措施。



圖一、無線傳輸排泄警示器裝置情形

四、研究設計

採單一受試研究法之逐變標準設計(changing-criterion design)，共分基線期、處理期、撤除期及追蹤期等四個階段，各階段係以個案的移動距離(即排泄位置與座位間的距離)為評斷標準。各評斷標準依序為：個案座位(0 公尺)、個案座位旁(2 公尺)、中間距離(4 公尺)、鄰近廁所(6 公尺)、廁所內牆邊(8 公尺)、制式馬桶(10 公尺)。而個案每日

移動距離的算法為某日個案排泄位置與座位的平均距離，例如個案某日若排泄在距離座位 2 公尺的訓練馬桶 1 次，排泄在座位上 3 次，則該日的移動距離即為 $(2 \times 1 + 0 \times 3) \div 4 = 0.5$ 公尺。

五、如廁訓練計畫

係參酌以往研究所發展的如廁訓練計畫(李明洋，2010；李明洋等人，2011；Azrin & Foxx, 1971; Azrin et al., 1971; Foxx & Azrin, 1973; Lancioni &



Markus, 1999; Smith, 1979; Van Wagenen, & Murdock, 1966; Van Wagenen et al., 1969; Vermandel et al., 2009)，同時根據個案之特質加以設計，茲將計畫內容依照各階段說明如下：

(一) 基線期

當個案早上到達教室時，研究者即帶個案至廁所使用制式馬桶如廁，無論個案有無排尿，均不給予增強。每節課開始後的 10 分鐘內，讓個案飲水 150 毫升，然後進行教學活動，空檔期間，提供個案喜歡的玩具。每隔 10 分鐘，檢查個案的褲子，若尿濕褲子，立刻更換，除此之外，訓練者均不給予任何處理。本階段歷時 8 天。

(二) 處理期

研究者先將訓練馬桶放在距離個案座位 2 公尺處，並佈置好無線傳輸排泄警報器：協調器位於研究者端，感濕電路及終端機裝設在馬桶裡，路由器分別裝設在個案經常活動的路線上。訓練時，研究者協助個案至各階段馬桶所在位置淨空膀胱，然後讓個案定時定量飲水，並定時檢查褲子。若褲子乾燥，研究者以手勢給予個案讚美；若尿濕褲子，則立即將個案桌上的玩具拿走，並令其更換褲子、整理髒汙，然後要求個案至馬桶如廁，反覆練習 6 次後返回座

位。

若個案主動至馬桶如廁，無線排泄警報器即發出聲音訊號，研究者隨即關掉蜂鳴器，並至廁所關掉警報器開關，然後摸摸個案的頭以示獎勵，而在個案返回座位時，給予玩具獎勵。若個案坐在馬桶上持續 3 分鐘仍未排泄，研究者即令其回座，但不給予增強。個案使用制式馬桶如廁期間，研究者會帶領個案執行沖水、洗手等相關步驟。

研究者根據個案的如廁情形，適時調整訓練馬桶和個案座位的距離：只要個案在相同如廁地點連續 3 天成功如廁，就將訓練馬桶和座位之間的距離增加 2 公尺，直到訓練馬桶移至廁所裡。當個案連續 3 天主動至廁所使用訓練馬桶如廁，即改在制式馬桶如廁。若在相同位置持續訓練 8 天，個案仍未連續 3 天成功如廁，就將兩者的距離縮短 1 公尺。

(三) 撤除期

除保留定時飲水及無線傳輸排泄警報器的裝置外，其餘介入方案均撤除，持續觀察 8 天後結束。

(四) 追蹤期

撤除期結束後一個月，進行 8 天的觀察，以瞭解個案如廁技能的保留成效。



六、觀察信度

採點對點一致性分析，計算兩位觀察者在各觀察階段的一致性，各階段至少選取該階段全部觀察次數的 10%進行觀察信度的計算，觀察工作係由第一研究者和第二研究者執行。經計算後，兩位觀察者在各階段個案主動如廁及尿濕褲子次數的觀察信度均達 100%。

七、資料處理

本研究採用的資料分析法包括：(一) 視覺分析：瞭解個案如廁行為在各階段的變化情形；(二) 時間系列 C 統計：瞭解個案如廁行為在各階段的差異情形；(三) 次數分配及百分比統計：以檢驗無線傳輸排泄警報器訊號傳輸之準

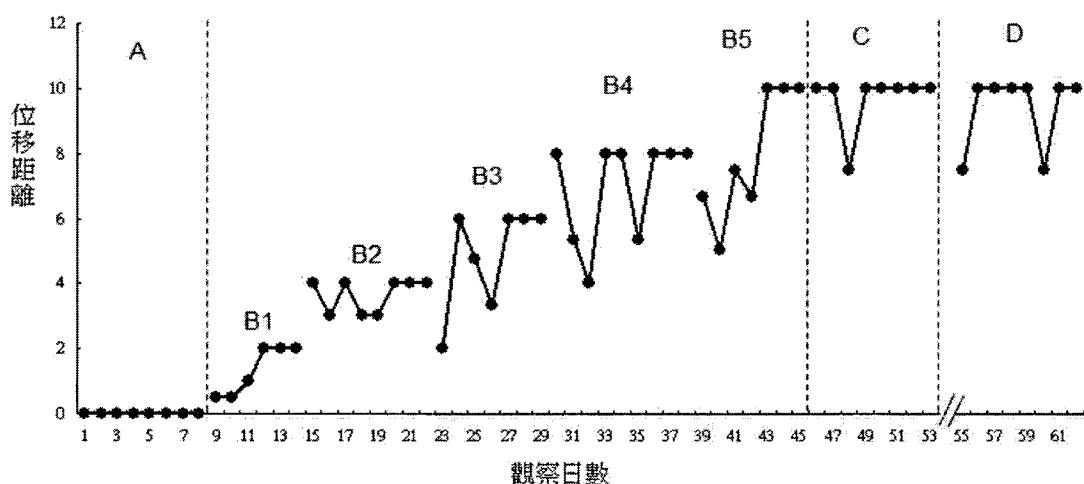
確度。

結果與討論

一、個案如廁行為在如廁訓練方案介入前後的變化情形

個案接受如廁訓練方案前後的如廁行為變化情形如圖二所示。

由圖二所呈現的資料可知，在各階段的觀察日數方面，基線期(A)歷時 8 個觀察日，處理期共歷時 37 個觀察日，其中，處理期(B1)歷時 6 個觀察日，處理期(B2)歷時 8 個觀察日，處理期(B3)歷時 7 個觀察日，處理期(B4)歷時 9 個觀察日，處理期(B5)歷時 7 個觀察日，撤除期歷時 8 個觀察日，追蹤期歷時 8 個觀察日，本研究共歷時 61 個觀察日。



圖二、如廁訓練方案介入前後個案之如廁行為變化情形(A：基線期；B1~B5：處理期；C：撤除期；D：追蹤期)



在各階段主動如廁行為的表現上，就基線期而言，個案的平均位移距離為 0，階段內的水準變化為 0，趨勢穩定度為 100%，亦即個案均在座位上排泄，而未能主動前往廁所如廁，顯示個案尚未建立主動起身至廁所如廁的行為。就處理期而言，共包括 B1 至 B5 等 5 個階段，各階段的馬桶放置位置依序為個案座位旁(B1)、中間距離(B2)、鄰近廁所(B3)、廁所內牆邊(B4)、制式馬桶(B5)，個案在各階段的平均移動距離依序為 1.33 公尺、3.63 公尺、5.01 公尺、6.96 公尺、7.98 公尺，顯示如廁訓練方案介入後，個案前往馬桶如廁的距離乃隨著各階段標準的提升而逐漸加長，亦即個案能主動前往廁所如廁的行為具有穩定進步的趨勢。就撤除期而言，當介入方案撤除後，個案的總平均位移距離為 9.69 公尺，除了第 48 個觀察日的平均位移距離為 7.5 公尺外，其餘觀察日的位移距離均為 10 公尺，顯示個案主動到廁所使用制式馬桶的能力已然建立，並能繼續維持處理期的訓練成效。就追蹤期而言，個案在撤除期結束後 1 個月，雖然平均位移距離稍降為 9.38 公尺，但除了第 54 和 59 個觀察日的平均位移距離為 7.5 公尺外，其餘各觀察日亦均為 10 公尺，顯示訓練成效具有長期保留效果。

而在尿濕褲子行為方面，個案在基線期階段，連續 8 個觀察日均出現 100% 尿濕褲子行為，進入處理期階段，每個階段標準都只有 3 至 4 個觀察日有發生部分尿濕褲子的情形，顯示訓練方案已能有效降低個案尿濕褲子的頻率。而當訓練方案撤除後，個案更只有在 1 個觀察日發生部分尿濕褲子行為，且即使一個月後的追蹤期，個案也只有在兩個觀察日發生尿濕褲子行為，足見個案經過訓練後，已鮮少尿濕褲子。由此可知，本研究所發展的如廁訓練方案確實能有效養成個案穩定的主動如廁行為，並能有效消除個案尿濕褲子的行為。

為進一步瞭解個案的如廁行為在各階段的變化情形，研究者以時間系列 C 統計進行分析，結果如表一所示。

由表一所呈現的資料可知，就階段內變化而言，個案的平均位移距離在基線期為 0，顯示個案在此階段均未移動至馬桶如廁，正確如廁技能尚未建立；到了處理期，個案的平均位移距離為 5.12 公尺，C 統計結果達顯著差異，顯示經由如廁訓練方案的介入，顯著增加個案的如廁位移距離，亦即個案在標準逐步提升的訓練方案介入下，已能由座位旁，逐漸延長距離，最後進入廁所使用制式馬桶如廁，足見此方案對於個案如廁行為的建立有其成效；進入撤除期

和追蹤期，個案的平均位移距離分別為 9.69 公尺和 9.38 公尺，C 統計結果均未達顯著差異，顯示個案在此兩階段的如廁行為趨於穩定，由此可知，個案主動至廁所如廁的行為趨於穩定。就階段間的變化而言，由 C 統計的結果發現，個案在基線期和處理期，以及處理期和撤除期的平均位移距離均達顯著差異，至於撤除期和追蹤期則未達顯著差異，顯示個案的位移距離從基線期的 0 位移，顯著提升到處理期的 5.12 公尺，更顯著提升到撤除期的 9.69 公尺，而在一個月

後的追蹤期更維持 9.38 公尺。撤除期的如廁位移距離之所以顯著高於處理期，乃是因為處理期採逐變標準的設計，研究者依照個案的表現由 B1 的 2 公尺逐漸增加到 B5 的 10 公尺，因此個案平均位移距離勢必被前四個階段的位移距離拉低；而當個案已然建立在制式馬桶如廁，自然無須返回訓練用馬桶如廁，也因此撤除期的平均位移距離高於處理期，而此點正可證明如廁訓練方案不僅能有效促使個案前往廁所如廁，而且能持續保持。

表一、個案如廁行為 C 統計分析摘要表

階段名稱	C	Z
階段內變化		
基線期(M=0)	--	--
處理期(M=5.12)	.80	4.97**
撤除期(M=9.69)	-.14	-.46
追蹤期(M=9.38)	.00	.00
階段間變化		
基線期/處理期	.88	6.02**
處理期/撤除期	.85	5.85**
撤除期/追蹤期	-.23	-.98

**p<.001

二、無線傳輸排泄警報器訊號傳輸準確度

為瞭解 Zigbee 無線傳輸排泄警報

器訊號傳輸之準確度，每當個案如廁，研究者即前往確認。茲將所得結果整理如表二所示。



表二、無線傳輸排泄警報器訊號傳輸之準確度

	處理期					撤除期	總計
	B1	B2	B3	B4	B5		
如廁次數	15	25	17	19	19	20	115
警報次數	15	24*	17	19	18**	18	111
準確度	100%	96%	100%	100%	94.74%	90%	96.52%

*終端機的電池沒電

**蜂鳴器故障

由表二所呈現的資料可知，個案在處理期和撤除期的如廁次數總計 115 次，成功警報為 111 次，平均準確度為 96.52%。細查未能成功警報的原因主要有二，其一是電池沒電 1 次，其二是蜂鳴器故障 3 次，由此可知，造成系統未能回傳訊號的原因均非 Zigbee 網絡模組的問題，而是諸如蜂鳴器、電池等外部構件的問題，顯示 Zigbee 無線傳輸排泄警報器的訊號傳輸準確度相當高。

四、綜合討論

(一) 研究設計與訓練方案：

許多如廁訓練研究係採單一受試研究法的 A-B-A 撤回設計(李明洋，2010；李明洋等人，2011；Chung, 2007; Mahoney et al., 1971)，本研究則參酌 Foxx 和 Azrin(1973)所提出的漸進式訓練之概念，採取逐變標準設計，以個案座位至馬桶的距離為標準，逐漸提升標準(延長距離)，將馬桶由原本距離個案座位 2 公尺，延長至廁所裡，最後改用

制式馬桶如廁。結果顯示，個案在撤除期及追蹤期階段，幾乎都能主動前往廁所使用制式馬桶如廁，表示此種循序漸進的訓練方案頗適用於個案。唯本方案僅以漸進方式進行訓練，無由得知此法與以往研究所採行的傳統訓練方式之優劣，因此未來研究或許可針對更多個案，採對照實驗方式，以比較漸進訓練方式和傳統訓練方式的成效。

(二) 研究對象：

李明洋等人 (2011)及 Chung(2007)均曾訓練身障孩童至廁所使用制式馬桶如廁，唯彼等研究的個案均為智障孩童，而非多障孩童。李明洋(2010)雖成功訓練一名極重度多障孩童主動如廁，然只養成其在簡易廁所使用訓練馬桶如廁，而未能至廁所使用制式馬桶如廁，本研究則是進一步訓練極重度多障孩童至廁所使用制式馬桶如廁，顯見本研究所設計的如廁訓練方案或可適用於極重度多障孩童。



(三) 如廁行為：

以往許多研究所研擬的如廁訓練方案，係以提示的方式教導個案如廁(李明洋等人, 2011; Chung, 2007; Didden et al., 2001; Hagopian et al., 1993; Lancioni & Ceccarani, 1981; Luiselli, 1994; Song et al., 1976)，因此個案可能仍須仰賴他人的提示方能前往如廁。Foxx 和 Azrin(1973)即認為，在進行如廁訓練時，最好能夠給予個案獨立如廁的機會，以建立其主動如廁的行為，並避免依賴他人的習性。李明洋(2010)的研究即在提示如廁訓練後安排獨立如廁訓練，結果在不提示的情形下，成功訓練個案主動如廁的技能。本研究則僅在早上個案來到班上時給予淨空膀胱的協助，其餘時段均不給予提示，結果個案在處理期各訓練階段，均只有3至4個觀察日有發生尿濕褲子的情形，而在撤除期階段更只有1個觀察日尿濕褲子，即使相隔一個月的追蹤期也只有2個觀察日尿濕褲子，顯見給與個案獨立如廁的訓練機會，確實能有效建立個案的主動如廁行為，並且減少其尿濕褲子行為。值得一提的是，李明洋等人(2011)的研究發現，個案經由如廁訓練後，可習得穿、脫褲子、沖水、洗手等相關技能。本研究雖未將沖水、洗手、開關燈等如廁相關技巧列入訓練重點，但經由

訓練方案的介入後，個案亦能在進入廁所後自行開燈，而在如廁完畢後亦能主動沖水、關燈，顯示如廁訓練確實能促進個案相關如廁技能的建立。

(四) 研究場域：

近年來，有些研究者係以身障孩童的教室為研究場域，以期維護身障孩童的受教權，如李明洋(2010)係配合個案的活動範圍，製作簡易的活動廁所，方便個案如廁，不過此種作法仍可能因環境中沒有電源插座，而使得有線傳輸排泄警報器無用武之地。為克服環境限制，以擴大個案的活動範圍，本研究乃Zigbee研發無線傳輸排泄警報器，透過環境中所部制的數個路由器多點傳輸的特性，大幅增加訊號傳遞的範圍，而且Zigbee網絡傳輸模組各構件均可由電池供電，更可解決供電的問題。如此一來，只要在環境中佈署足夠的路由器，研究者即可隨身攜帶協調器，隨個案在環境中自由移動，可說是相當方便。唯本研究僅以教室為研究場域，未來或許可以家庭或戶外為研究場域，以瞭解個案如廁技能之類化成效；再者，本研究僅以單一馬桶進行訓練，唯在現實環境中(如公廁)，常有多人如廁佔用馬桶之情形，因此，未來亦可以空間較大的廁所進行研究，以評估個案能否在多人如廁佔用馬桶情況下，成功如廁。



(五) 如廁輔具：

以往針對身障孩童實施的如廁訓練方案，由於採用有線傳輸排泄警報器，故多半由研究者和身障者終日待在廁所或有限空間接受訓練(Azrin, & Foxx, 1971; Azrin et al., 1971; Lancioni & Markus, 1999; Mahoney et al., 1971; Van Wagenen et al., 1969)，或訓練個案在簡易廁所使用訓練馬桶如廁(李明洋, 2010)，不過，彼等作法或不符合時下的教育理念，或與真實的如廁環境仍有差距，而使如廁訓練方案的可行性受到質疑。本研究所研發的無線傳輸排泄警報器可使訊號的接受範圍大幅提升，因此能訓練個案至廁所使用制式馬桶如廁，以解決有線傳輸所面臨的問題，而從高達 96.52% 的訊號傳輸準確度可知，Zigbee 無線傳輸排泄警報器的研發，實有助於如廁訓練的實施，具有臨床實用及開發之潛力。不過，如廁輔具的使用對於身障孩童如廁訓練的成效是否優於未採用輔具時之成效，無法從本研究的結果得知，因此，未來研究可針對如廁輔具的使用於否，對於身障孩童如廁技能之訓練成效，進行更深入的探討。此外，本研究研發的 Zigbee 無線傳輸排泄警報器所採用的軟硬體皆為開發組件，而非封裝完成的市售商品，許多構件均裸露於外，故可能提高產品

故障的風險，因此，將產品商品化、縮小化，同時編寫使用手冊乃是未來努力的方向。

結論與建議

本研究為首篇運用無線傳輸排泄警報器，介入身障孩童如廁訓練的實徵研究，結果顯示，以漸進式訓練之概念所設計的如廁訓練方案能有效建立個案主動至廁所使用制式馬桶如廁的技能，而在訓練方案結束，以及相隔一個月後，個案仍保持主動如廁的行為，顯示訓練方案具有長期保留效應，且 Zigbee 無線傳輸排泄警報器的訊號傳輸準確度亦相當高(96.52%)。因此，未來如欲從事身障孩童如廁訓練者可參酌本方案，搭配無線傳輸排泄警報器，在教學場域進行訓練方案。

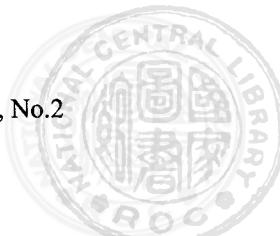
不過，本研究僅以一名個案為研究對象，所得結果恐難廣泛推論，因此值得往後針對相同條件的個案進行探討，以針對本訓練方案進行驗證。其次，本研究僅以校園為研究場域，未來可將戶外場域納入，訓練身障孩童使用公共廁所。再者，本研究所研發的 Zigbee 無線傳輸排泄警報器係採用開發軟硬體，因此許多構件均裸露於外，如此可能易受沾汙或受潮，而提升了故障可能性。此外，由於感溼構件體積過

大，未能裝置在個案的褲子裡，故僅能定期檢查個案是否尿濕，如此無疑加重訓練上的負擔，亦可能降低訓練者使用上的意願。因此，往後可將此產品封裝，使其縮小化，並持續研發可裝置在褲子裡的感濕電路裝置，並附上操作手冊，以提升使用上的便利性與易操作性。

參考文獻

- 李明洋 (2010)。極重度多重障礙孩童如廁訓練成效之研究。特殊教育學報。31，1-26。
- 李明洋、陳奕蒨、張耀仁、陳小娟 (2010)。身障孩童如廁訓練相關議題之探討。國小特殊教育。50，52-63。
- 李明洋、郭慧瑜、陳淑娟 (2011)。學前重度智孩童如廁行為訓練成效之研究。身心障礙研究。9，17-29。
- 林秀錦、王天苗 (2004)。幼兒入學準備能力之研究。特殊教育研究學刊。26，89-108。
- 張英鵬 (2002)。重度障礙兒童的功能性課程設計與如廁訓練。特教園丁。17，15-24。
- 唐榮昌 (2006)。特殊兒童的如廁評量與訓練。雲嘉特教期刊。4，22-27。
- 鈕文英 (2002)。規劃融合安置之評估系統的發展研究。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告(編號：NSC 90-2413-H-017-008)。
- 魏柏軒、阮立中、張萬志、彭榜揚、陳奕蒨、張耀仁、李明洋等 (2009)。以 Zigbee 感測網路輔助發展遲緩兒童如廁行為。NST 2009 全國電信研討會。國立高雄大學電機工程系。
- Azrin, N. H., & Foxx, R. M. (1971). A rapid method of toilet training the institutionalized retarded. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 4, 89-99.
- Azrin, N. H., Bugle, C., & O'Brien, F. (1971). Behavioral engineering: two apparatuses for toilet training retarded children. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 4, 249-253.
- Bailey, D. B., & Wolery, M. (1992). *Teaching infants and preschoolers with disabilities*. New York, NY: Macmillan Publishing Company.
- Berk, L. B., & Friman, P. C. (1990). Epidemiologic aspects of toilet training. *Clinical Pediatrics*, 29, 278-282.
- Chadwick, D., & Kemp, C. (2000). Essential skills for survival in a

- mainstream kindergarten classroom. *Special Education Perspectives*, **9**, 27-40.
- Chen, Y. C. (2010). ZigAlert : a zigBee alert for toileting training children with developmental delay in a public school setting. *The 12th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*. Orlando, USA.
- Chung, K. M. (2007). Modified version of Azrin and Foxx's rapid toilet training. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, **19**, 449-455.
- Didden, R., Sikkema, S. P. E., Bosman, I. T. M., Duker, P. C., & Curfs, L. M. G. (2001). Use of a modified Azrin-Foxx toilet training procedure with individuals with Angelman syndrome. *Journal of applied Research in Intellectual Disabilities*, **14**, 64-70.
- Fan, J. N., & Huang, H. C. (2010). Npant System for Bedridden Patients, 2010 IDEA, <http://www.fastcodesign.com/idea-2010> (2010/9/5).
- Foxx, R. M., & Azrin, N. H. (1973). *Toilet training the retarded: A rapid program for day and night time independent toileting*. Champaign, Illinois: Research Press.
- Hagopian, L. P., Fisher, W., Piazza, C. C., & Wierzbicki, J. J. (1993). A water prompting procedure for the treatment of urinary incontinence. *Journal of Applied Behavior Analysis*, **4**, 473-474.
- Kemp, C., & Carter, M. (2005). Identifying skills for promoting successful inclusion in kindergarten. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, **30**, 31-44.
- Lancioni, G. E., & Ceccarani, P. S. (1981). Teaching independent toileting within the normal daily program: two studies with profoundly retarded children. *Behavior Research of Severe Developmental Disabilities*, **2**, 79-96.
- Lancioni, G. E., & Markus, S. (1999). Urine-triggered alarm signals and prompts to promote daytime urinary continence in a boy with severe intellectual disability. *Behavioral and Cognitive Psychotherapy*, **27**, 261-265.
- Luiselli, J. K. (1994). Toilet training



- children with sensory impairments in a residential school setting. *Behavioral Interventions*, **9**, 105-114.
- Mahoney, K., Van Wagenen, R. K., & Meyerson, L. (1971). Toilet training of normal and retarded children. *Journal of Applied Behavioral Analysis*, **4**, 173-181.
- Simavita. (2010). What is the SIMsystem, http://www.simavita.com/who_is_simavita.aspx (2010/9/5).
- Song, A. Y., Song, R. H., & Grant, P. A. (1976). Toilet training in the school and its transfer in the living unit. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, **7**, 281-284.
- Van Wagenen, R. K., Meyerson, L., Kerr, N. J., & Mahoney, K. (1969). Field trials of a new procedure for toilet training. *Journal of Experimental Child Psychology*, **8**, 147-159.
- Walker, H. M., & Rankin, R. (1983). Assessing the behavioral expectations and demands of less restrictive settings. *School Psychology Review*, **12**, 274-284.
- Wheeler, M. (1998). *Toilet training for individuals with autism and related disorders: A comprehensive guide for parents and teachers*. Dallas, Texas: Future Horizons.



The Effectiveness of Toilet Training Program with Wireless Urine-alarm for a Boy with Profoundly Multiple Disabilities

Ming-Yang Lee^{1*}, Zhi-Zhan Lu², Yi-Chien Chen², Yao-Jen Chang²

¹ Kaohsiung Municipal Renwu Special Education School

² Private Chung Yuan Christian University Department of Electronic Engineer

*Corresponding address: 8F., No.116-19, Dafong 2nd Rd., Sanmin Dist., Kaohsiung City 80774, Taiwan

E-mail: je12ffery@gmail.com

Abstract

The present study adopted changing-criterion design of single subject study to assess the effectiveness of toilet training program and the wireless urine-alarm (WUA) applied for a 10 year-old boy with profoundly multiple disabilities. The results appeared that (1) the subject formed the habit of initiative urinating in the stool in the restroom and remained urinating initiatively after training, and (2) the accuracy of signal transmitted from the WUA was up to 96.52% and the trainers were very satisfied with this new apparatus. Implications of this study were also discussed.

Key words: Profoundly multiple disabilities, toilet training, urinary accidents, wireless urine-alarm

