

# 視覺皮質損傷伴隨腦性麻痺學生之 視覺功能與學習媒介評估之探討

李彥

國立臺中教育大學  
特殊教育學系碩士班

彭昇茂

萬華視障生活重建中心  
暨社區工坊

莊素貞

國立臺中教育大學  
特殊教育學系

江自傑

苗栗縣卓蘭國民小學

## 摘要

本研究主要目的是為研究個案進行功能性視覺評估，以瞭解個案視覺功能損害的程度以及比較分析三種學習媒介(教學圖卡、平板電腦與實物投影擴視機)，何者學習效益對個案幫助最大。

本研究個案目前就讀中部某特殊教育學校國小三年級，被鑑定為視皮質損傷伴隨腦性麻痺。研究結果顯示:就個案操作的反應時間而言，操作平板電腦的反應是最佳的，其次則為實物投影擴視機，最後則是圖卡，然而在觀察紀錄裡我們也可看出雖然個案在操作平板電腦的反應較為迅速，但也相對地容易因為平板電腦藉由觸控的特性而分心，因此在實際的教學操作中，建議以實物投影擴視機為最優先的選擇，至於平板電腦則建議可以做為增強學習動機之用。研究結果做為相關教育人員之參考。

## Functional Vision and Learning Media Assessment of a Student with Cortical Visual Impairment and Cerebral Palsy

Yan Li

Department of Special Education  
National Taichung University of Education

Mark Peng

Wanhua Rehabilitation Center and  
Community Workshop for the Visually  
Impaired, Taipei

Su-Chen Chuang

Department of Special Education  
National Taichung University of Education

Zijie Jiang

Zhuolan Elementary School

## Abstract

The main purposes of this research are: 1) to conduct a functional visual assessment to understand the degree of visual impairment for the research participant; 2) to compare and analyze the learning effectiveness among the three learning media (teaching chart, tablet computer and enlargement projector).

The research participant is currently in the third grade in a special education school, and

was identified as visual cortex injury accompanied by cerebral palsy. The results of the study show that in terms of the response time, the response time of the tablet computer is the best, followed by the enlargement projector, and finally the teaching card. Although in the operation of the tablet computer, the response of time is relatively quick, but it is also relatively easy to be distracted by the touch feature of the tablet computer. Therefore, it is recommended to use the enlargement projector as the first choice of learning media. As for tablet computer is recommended to enhance learning motivation. The research results can be used as a reference for relevant educators.

## 壹、前言

視覺皮質損傷 (Cortical Visual Impairment, 以下簡稱 CVI) 並非是眼球部位病變, 而是後視神經傳導路徑或視皮質受傷所造成的視覺損傷。根據 Arnoldi, Pendarvis, Jackson 和 Agarwal Batra (2006) 研究顯示: 131 位腦性麻痺個案中發現, 46% 有視覺問題, 包含 24% 為弱視、16% 有視神經異常及 14% 有視皮質損傷。嬰兒人數調查方案 (Babies Count Project, personal communication, November 5, 2008) 研究資料顯示, 在 5000 視障嬰幼兒中, 約有 24% 為 CVI 個案。CVI 出現率逐年攀升的發展趨勢並非僅於美國, 而是世界性的 (Roman-Lantzy, 2007)。

個體接收外界訊息 80% 透過視覺管道, 足見健康的眼睛和視覺功能對個體之重要性。多數學生家長和學校老師並不瞭解 CVI 學生身心特質與教育需求, 而錯過了早期療育或視覺復健黃金時期。一般人利用正常的視覺獲取來自外界的各種資訊, 並視之為當然。然而大腦性視覺皮質損傷學生就必須借助一些輔助器材或特殊設備, 解決因視覺功能不佳所帶來的問題與不便。「工欲善其事, 必先利其器」, 視覺皮質損傷學生要能有效獲取外界訊息, 順利在學校學習的首要工作就是挑選適當的學習媒介。

Roma-Lantzy (2007) 指出 CVI 兒童的治療必須透過教育途徑來達成。本研究個案目前就讀中部某特殊教育學校國小

三年級, 被鑑定為視皮質損傷伴隨腦性麻痺。本研究擬以 Dr. Roman-Lantzy 所發展的 CVI 範圍評估表 (The CVI Range Assessment) 進行評估, 了解研究個案的視覺功能狀況, 再透過視障學生學習媒介系統化評量過程 (Koenig, 1996), 以教學圖卡、平板電腦與擴視實物投影擴視機三者進行探討與比較, 為個案選擇最適當的學習媒介。

本研究問題有二: (一) 進行 CVI 功能性視覺評估, 瞭解個案視覺功能行為概觀和視覺皮質損傷對其視覺功能損害的程度? (二) 比較分析三種學習媒介 (教學圖卡、平板電腦與擴視實物投影擴視機), 何者學習效益對個案幫助最大?

## 貳、文獻探討

### (一) 何謂視皮質損傷

CVI 是一種非眼球部位病變, 而是後視神經傳導路徑或視皮質受傷所造成的視覺損傷 (Jan, Groenvelde, & Sykanda, 1990); 簡單的來說, 就是因腦傷而無法將所看到的視覺影像, 轉成視覺訊息或正確的解讀視覺資訊。導致 CVI 主要原因包括以下幾項: 缺氧及缺血、大腦發展不正常、頭部受傷、中樞神經系統感染、腦室內或室管膜下出血以及腦室周圍白質軟化等 (Good, Jan, Burden, Skoczinski, Candy, 2001)。

許多大腦性皮質損傷學生同時具有眼球與腦傷所造成的視覺中樞障礙問

題，在此種情況下，視皮質損傷造成的視覺功能問題常被忽視，Roman-Lantzy (2007) 指出可以利用以下三項做為疑似 CVI 個案轉介醫學診斷的依據：1) 視力

檢查報告正常，但有低視力的問題；2) 曾有中樞神經或大腦受損的醫學紀錄；3) 具有以下典型視覺行為特徵，如表 1：

表 1  
CVI 視覺行為特徵

特徵	說明
顏色偏好	特別對紅色及黃色有偏好。
對移動物品較感興趣	移動物品較能引起視覺注意力。
視覺延宕	觀看物品時需要較多時間反應。
視野的偏好	只看得到特定視野範圍角度。
複雜環境背景辨識困難	當物品的視覺環境複雜，或是同時有多種感官的環境，會使得觀看者辨認物體困難。
無目的凝視光	對發光物體特別喜好。
遠距離物品辨識困難	難以辨識遠距離物品。
異常視覺反射	當物品靠近眼睛時，異常的眨眼反應或無反應。
對新穎事物辨識困難	喜歡觀看熟悉的物品。
手眼協調差	看得見物品，但伸手觸碰不到物品。

引自莊素貞 (2013)

## (二) 視皮質損傷診斷與評估 (CVI)

CVI 的治療是教育性的，必須從教育來著眼的 (Roman-Lantzy, 2007)。Dutton 指出：視力的可塑性並不止於嬰兒期，視覺功能的改善也可延至青春期，甚至成年初期 (Dutton, 2005)。換言之，CVI 孩子的視覺能力是可以透過適當的訓練獲得提升和改善，亦如同其他訓練介入一樣，進行介入訓練前，必須先進行評估以了解目前的視力使用狀況，包括優勢和不足之處，以利擬定未來介入訓練的目標。

Roman-Lantzy 編製的視覺皮質損傷範圍評估 (CVI Range assessment, 簡稱 CVI-RA)，透過面談、觀察和直接評估等三種管道收集相關資料，可提供相關教育人員，找出和 CVI 有關聯的每一個視覺行為特徵後，再分析這些特徵對學生視覺功能的影響範圍和嚴重程度，相關專業團隊人員可以利用這些訊息來設定個別學生的長、短期目標，以提升和改善孩子的

功能視覺。

## (三) 視皮質損傷範圍評估結果與解讀

視皮質損傷範圍評估之總分，可分為三個階段；第一階段 (Phase I) 範圍 1~3.5；第二階段 (Phase II) 範圍 3.6~7.5；第三階段 (Phase III) 範圍 7.6~10。從評估結果總得分也可以看出 CVI 對個案視覺功能影響程度。視覺功能落點在第一階段者為重度 CVI (得分介於 0~3.25)，他們多數尚未建立起看的習慣或不知道使用剩餘功能性視覺進行活動，本階段訓練重點在於協助他們建立“看”的習慣行為。視覺功能落點在第二階段 (中度 CVI) 者為為中度 CVI (得分介於 3.25~7.25)，他們具有“看”的動機和學習功能性技能的潛能，但因 CVI 對其視覺功能的干擾，導致學習表現不盡人意，本階段訓練重點在於將功能性視覺訓練融入日常生活當中。視覺功能落點在第三階段 (得分介於 7.25~10) 為輕度 CVI，本階段訓

練重點可嘗試挑戰視覺複雜度較高的活動，如辨識圖卡及文字，且能持續及自發性的在所有活動中運用功能性視覺。

**(四) 學習媒介評估與相關文獻**

學習媒介評量乃是有系統的為視障或視多障學生選取學習和讀寫媒介的一個過程，不管學生視障程度，全面性的評量可作為發展適當教育方案的參考 (Koenig, 1996)。學習媒介評量包括二種：①普通學習媒介包括：教具教材；②讀寫媒介包括：使用印刷字與點字讀寫時所有可能使用的工具。學習媒介評估必須遵循著一個有系統的、有結構的過程，最重要的是所做的決定或安置必須不斷的依學生的發展，而加以做調適，使其能有最有效的學習。

堪薩斯大學研究員 Muriel Saunders 表示，傳統上是透過燈箱讓 CVI 兒童更容易看得見燈箱上的物品，因此根據 CVI 個案喜歡觀看光的視覺行為特徵，利用 iPad 屏幕會有亮光的特性，搭配聲光影像，能提升個案學習動機(Lynch, 2011)。蕭斐文 (2016) 以 iPad 作為 CVI 學生的教學媒介，教學後發現 iPad 確實能增進 CVI 學生的學習動機，並且讓學生能夠增加觀看的習慣。

傳統擴視機也視障生常用輔具之一，但其體積龐大且價格昂貴，對於經濟能力不佳的視障生來說是相當大的負

擔。實物投影機應用上類似傳統視訊攝影機，其價格低廉，在互動性教學上之操作、安裝簡易，目前已應用在實務教學當中；由於實物投影機具有拍遠、拍近、放大、縮小、畫面定格、畫面格線、等功能，因此功能上並不亞於市面上之擴視機。

**參、研究個案和研究方式與步驟**

本研究個案目前就讀中部某特殊教育學校國小三年級，被鑑定為視皮質損傷伴隨腦性麻痺。本研究採用的評估工具分別為：疑似 CVI 個案初篩簡易檢核表、視覺皮質損傷範圍評量 (CVI Range Assessment)，並透過與教師的訪談、觀察紀錄等方式來評估個案之視覺功能情況。本評估共分四次進行，分別於 9/24、10/1、11/26 與 12/3 共四日的下午 14:00 ~ 16:00 時段入班進行。

**肆、研究結果**

**(一)功能性視覺評估結果**

研究結果顯示，個案的視覺功能落在 CVI 範圍 5-6(range 5-6)，表示該生具有 "看"的動機和學習功能性技能的潛能。本次主要評估內容與相關的觀察資料整理如表 2。

表 2

CVI 範圍 5-6(range 5-6)：學生利用視力完成視覺功能的任務( student uses vision for functional tasks)表格：

O	I	D	R	+	+/-	-	
		V		+			觀察的物品可能有兩至三種顏色
		V		+			光已不再是一個干擾物
		V		+			當學生感到疲倦、壓力大或刺激過度時，視覺的延宕才會發生
		V		+			移動的物品是吸引其視覺注意的主要元素

		V		+		學生能容忍低程度的背景噪音
		V		+		持續呈現觸摸眼睛而眨眼的反應
		V		+		受到視覺威脅，呈現眨眼的反應是時有時斷的
		V			-	視覺注意力可拉至4~6呎遠(120~180公分)
		V				在沒有發聲說話時，學生會先注意到熟悉的面孔出現

## (二) 學習媒介評估結果

採用美國視障教育專家 Dr. Koenig 與 Dr. Holbrook 所研編之學習媒介評估~教師手冊所採用方式(莊素貞, 2004 ; Koenig & Holbrook, 1995), 進行有系統之評估分析。根據 CVI 範圍評估, 研究個案具有學習功能性技能和辨識日常生活物品之潛能, 故選用其日常生活中常用物品, 包括:非洲鼓、餐碗-紅黃色、湯匙和茶杯做為學習媒介評估中所需辨識之標的物。

由於個案能夠運用視覺感官進行學習, 且經初步觀察與評估, 個案本身具備功能性視覺學習的能力, 因此在教具的感官選擇上以視覺與聽覺為主, 此外在決定學習媒介時, 可以發現個案具備近距離的視覺感官運用, 遠距離則較困難。本次評估就以研究個案對於教學圖卡、平板電腦與實物投影擴視機三種學習媒介的反應速度進行比較分析, 分述如下:

一、教學圖卡: A5 大小之護貝圖卡, 其

上為物品照片和名稱文字, 有分單純背景和自然情境下之複雜背景。

二、平板電腦: i-pad 平板電腦, 藉由觸控螢幕呈現物品。

三、實務投影擴視機: 以實物投影在電腦螢幕上的方式呈現物品。

根據評估結果顯示, 如表 3。以回答反應速度來看, 在教學圖卡、平板電腦與實物投影擴視機三者中, 回答反應時間最快的是平板電腦, 平均數為 2.5 秒, 次之則為實物投影機, 平均數為 3 秒, 而圖卡效果則最差, 回答反應時間需要更長時間, 平均數為 7 秒。然而平板電腦雖會引起個案極大的注意與快速反應, 但也讓個案因為可以滑動螢幕而異常亢奮因而分心, 而圖卡則最不能引起個案學習興趣。使用實物投影機在回答反應速度遠比圖卡為佳, 稍慢於平板電腦的回答反應時間, 但卻是最能讓研究對象專注學習的一種媒介。

表 3  
反應方式與反應時間

媒介 \ 物品	非洲鼓	餐碗-紅	餐碗-黃	湯匙	茶杯	平均秒數
教學圖卡	4 秒/回答 (藍背景)	7 秒/回答	5 秒/回答	12 秒/回答	8 秒/回答	7 秒/回答
平板電腦	2 秒/回答 (藍背景)	3 秒/回答	2 秒/回答	2 秒/回答 (黑背景)	1 秒/回答 (黑背景)	2.5 秒/回答
實物投影擴視機	2 秒/回答 (藍背景)	2 秒/回答	2 秒/回答	4 秒/回答	2 秒/回答	3 秒/回答

## 伍、研究結論與建議

根據 Roman-Lantzy 所設計的 CVI 範圍評估表顯示，該個案為典型之視皮質損傷個案，其能力範圍介於區段 5 到區段 6 之間，也就是學生有潛能學習功能性技能，辨認日常生活中常見的物品如：杯子、湯匙、水壺、球這類的物品，但尚未達到具備文字閱讀之能力。未來學習目標建議朝向功能性視覺訓練融入日常生活學習當中，並應思考哪些日常生活學習活動是提供功能性視覺練習的最佳的情境。許多老師沒有進行評估，無法瞭解 CVI 對學生所造成的影響，因而選擇不適當的階段訓練目標。有些家長一心一意只想要孩子早一點學會認讀識字，但假若孩子評估結果落點在第二階段（範圍 5-6），表示尚未具備辨識平面圖片或文字的能力（通常落點要在範圍 7~8 才有具備接受認讀圖片或文字訓練的潛能），不適當的階段訓練目標只會讓學生、家長或老師產生更大的無力感與挫敗感罷了。此外，在研究過程中，個案具有明顯的視覺顏色偏好，以及視覺延宕的現象，從研究結果看來，個案對於具有光線之物品、或是或發出聲音的電子產品，明顯具有強烈的學習動機與興趣，而且對於電腦這類的設備，或是具有明顯顏色對比的物品，較能提升學習的效能與興趣。

再者，根據研究顯示，在學習媒介中，單就個案操作的反應時間而言，操作平板電腦的反應時間最短，反應速度是最快。其次則為實物投影擴視機，最後則是圖卡。然而在觀察紀錄裡我們也可看出雖然個案在操作平板電腦的反應較為迅速，但相對地也容易因為平板電腦藉由觸控的特性而過度亢奮分心，因此建議以實物投影擴視機為最優先的學習媒介選擇，至於平板電腦則建議可以做為增強學習動機之用。

視皮質損傷學生的功能性視覺和學習媒介評估是視障教育非常重要的一環，必須遵循著一個有系統的、有結構的過程，最重要的是所做的決定必須不斷的依學生的發展，而加以做調適，使其能有最有效的學習。

## 陸、參考文獻

### 一、中文部分

莊素貞（2013）。大腦視皮質損傷與其功能性視覺評估。**特殊教育與輔助科技**，9，38-47。

莊素貞（2004）。弱視生閱讀媒介評量之研究－以印刷放大文字與電腦括式文字為例。台北市：五南書局。

蕭斐文（2016）。增進視皮質損傷多重障礙學生功能性視覺之行動研究。**惠明特殊教育學刊**，3，1-26。

### 二、英文部分

Arnoldi, K. A., Pendarvis, L., Jackson, J. & Agarwal Batra, N. N. (2006). Cerebral Palsy for the Pediatric Eye Care Team-Part III: Diagnosis and Management of Associated Visual and Sensory Disorders. *American Orthoptic Journal*, 56, 97-107.

Dutton, G.N. (2005). Cerebral visual impairment? Working within and around the limitations of vision. In Dennison, E., & Lueck, A.M. (Eds.), *Proceedings of the summit on cerebral/cortical impairment: Educational, family and medical considerations, April 30, 2005* (pp. 3-26). New York: AFB Press.

Good, W. V., Jan, J.E., Burden, S.K., Skoczenski, A., & Candy, R. (2001). *Developmental Medicine & Child Neurology* 2001, 43: 56-60.

Hubel, D. H., & Wiesel, T. N. (1970). The

period of susceptibility to the physiological effects of unilateral eye closure in kittens. *Journal of Physiology*, 206, 419-436.

- Koenig, J. A., & Holbrook, M. C. (1995). *Learning media assessment of students with visual impairments: A resource guide for teachers*. Austin, Tx: Texas School for the blind and Visually Impaired.
- Lynch, B. (2011, 10, 05). iPad research promising for children with cortical visual impairment [Web blog message]. Retrieved from <https://reurl.cc/1QW6Vp>
- Roman-Lantzy, C. (2007). *Cortical visual impairment: An approach to assessment and intervention*. New York: AFB Press.