

視障教育 半年刊 第三卷第二期

發刊詞、徵稿函

快速響應矩陣碼（QR code）應用於視覺障礙者陌生室內環境定向行動之研究.....劉貞成 1

特教教師對功能性視覺評估的初步認識.....古沛儒 12

封底內頁

中華視覺障礙教育學會編印

中華民國 107 年 12 月 31 日

發刊詞

交通大學林崇偉教授說有選擇的人是最幸福的，科技的服務就是運用問題導向學習，並為每一個人帶來幸福的可能。所有問題導向的核心，都應該回到以人為本的設計。所以當有人運用 QR CODE 做為門鎖的鑰匙之後，就只要一隻智慧型手機就能開鎖，視障者只要能運用 QR CODE 就能暢行無阻。這期的半月刊告訴你，科技的運用不僅是在為人生加值，重要是可以帶來幸福的價值。

功能性視覺評估可以了解視覺障礙者在教室內或是室外的視覺表現，進而可以針對其視覺表現提出具體學習策略，以達學習成效。雖然功能性視覺評估可以提升對視覺障礙學生的認識，但是特教教師在這個部分的能力是付之闕如，該文章言簡意賅希望能讓更多的特教教師明白功能性視覺評估的意義與操作方法。

視障教育半年刊

徵稿函

1. 本刊以對視障教育及特教相關議題之探討，研討身心障礙者之教育、醫療復健、社會福利為宗旨。
2. 本刊園地公開，歡迎踴躍投稿。
3. 凡有關視障教育及特教之問題諸如教材教法、研究新知、教學心得、專題研究、動態報導等，均所歡迎。
4. 來稿請使用 PC 以電腦排版雙欄格式；或送稿時請附電子檔案以利送審之用。
5. 來稿每篇以不超過八千字為原則，並請勿一稿兩投。
6. 本刊對來稿有刪改權，不願刪改者，請事先說明。
7. 作者見解，文責自負，不代表本刊意見。
8. 投稿人需知：經本學會採用稿件之著作權（包括以資料庫、網路、光碟、文字印刷等方式在內之各種媒體公開發行之權利）概屬本刊所有，如投稿人不同意本會前述聲明，請勿來稿。
9. 來稿請投寄 hoyun49@yhhoo.com.tw 中華視障教育學會。註明「視障教育半年刊編輯小組收」。

快速響應矩陣碼（QR code）應用於視覺障礙者陌生 室內環境定向行動之研究

嘉義市立民生國中視障資源班教師

劉貞成

摘要

本研究旨在探討成年視覺障礙者在陌生室內環境行動所遭遇之困難與因應策略，同時探討 QR code 應用在定向行動之可行性。研究結果指出環境資訊的導覽內容應以純文字提供給視障者，並使用智慧型手機的語音系統報讀，而導覽介面則需讓使用者可直接選取目的地，並結合其他室內定位技術。視障者能順利掃描 QR code 的設置方式為在電梯門與樓梯口的附近設置藍芽發射器或紅外線偵測器，智慧型手機在掃描區時主動感應或播放預錄人聲。而視障者認為優先設置的場所為火車與高鐵站。

另外，研究結果顯示視障者在陌生室內環境的定向行動有許多困難與限制，因此，設計符合視障者使用需求的 QR code，並搭配相關建築法規、產學合作與政府相關鼓勵措施，協助視障者能順利完成陌生室內環境的定向行動。

關鍵詞：快速響應矩陣碼、視覺障礙者、陌生室內環境、定向行動

壹、緒論

一、研究動機

近年來，QR code 已逐漸融入我們的生活，利用掃取正方形的圖形碼來獲得許多資訊，不僅可以獲取文字訊息，亦可傳遞圖片、網址、名片、地理位置……等資訊。應用於生活上的例子舉凡電子統一發票的購物內容、商品的推銷內容、有價票卷的識別碼、通訊軟體的加入好友功能……等。相較於明眼人可以透過智慧型手機掃取 QR code 以獲取資訊，視覺障礙者在使用上卻會面臨許多挑戰，包含智慧型手機的操作、QR code 的呈現與掃取方式等。對視障者而言，使用智慧型手機常遇到無法順利與手機介面進行互動與無法隨時掌握狀況的困擾。此外，QR code 該具備何種導覽內容、操作介面、快速掃取的位置、找尋位置的方式、設置的場所以及是否該具備提示音，以上皆是在應用上需做全盤考量的。

市面上已有許多導航應用程式（如 google map）與行動載具（如智慧型手機、汽車衛星導航機...等）問世，道路導航系統發展至今已可準確且有效率帶領人們前往目的地（Alghamdi, Schyndel, & Alahmadi, 2013）。然而室內導航系統卻是較少被關注的議題。

針對這種現象，研究者認為有以下三大向度之研究動機促成本研究之形成：

（一）視覺障礙者陌生環境之行動安全性與獨立性

視障者在陌生室內環境的定向行動上多以人導法或自行探索為主，雖然速度快且效率高，但卻減少行動的自主性與獨立性（林慶仁，2007）。了解視障者獨自在室內定向行動所面臨的狀況及其實際的需求，進一步探討視障者對室內定向行動的方式確有其必要性

（二）視覺障礙者陌生環境心理地圖建構的重要性

自 QR code 於 1994 年的問世後，發展至今，已能編碼約 4200 字元。因此，其資訊容納量可運用在提供樓層的資訊與路線上，透過智慧型手機掃取 QR code 後，獲得以文字、網站、地圖或相關應用程式來呈現的資訊，能快速且有效獲得資訊，也能節省相關成本的浪費（Tsouknidas & Tomimatsu, 2010）。對於明眼人而言，可藉由建築物平面圖來理解建築物裡頭的構造，並規劃出前往目的地的動線，以節省花費的時間。因此，足見動線規畫與心理地圖對行動的重要性（萬明美，2001）；此一概念對於視障者而言更是如此，若能在出發前事先

建立好心理地圖，則可提高定向行動的效率、自主性與獨立性，心理地圖的建立需利用多重感官知覺來理解地圖上路線資訊（莊素貞等人，2015）。QR code 掃取後的介面內容如何有效協助視障者在陌生室內環境下建立心理地圖。

（三）視覺障礙者陌生環境心理地圖建構的方式

國內室內導航輔具常見為盲用觸摸地圖、電子偵測手杖、頭帶式偵測器、無線射頻辨識系統（RFID）、iBeacon，以上對於室內定向行動皆有成效和幫助；但有成本高、標誌性高、重量重、攜帶不便等缺點。因此，較難有效推廣與發展。Idrees, Iqbal, & Ishfaq (2015) 認為將室內導航資訊轉換成 QR code，並使用智慧型手機進行掃取後，可有效透過手機語音系統讓視障者建立心理地圖。

生活中常聽見的音訊有電子音和語音兩種，電子音可分單音與和弦聲，電子音需有良好的辨識度，如：便利商店的進門音樂。語音則有人聲和合成聲，如：蘋果 iPhone 手機的語音報讀程式 voiceover。研究證實，視障者在行動前，若有人事先解說路線、觸讀盲用地圖，或者是透過語音系統來建立路線資訊，可節省成本與提高視障者的獨立性（Tekin & Coughlan,

2010）。常見的室內語音系統應用如：飲水機和電梯，而室內導航語音的設置則較為少見。為了解視障者獨自在陌生環境進行室內定向行動前獲取環境資訊的方式，如何利用 QR code 的設置，有效使視障者能順利完成室內環境的識讀，同時達到安全有效率的移動目的。

二、研究目的

依據上述的動機，本研究的目的為：

（一）了解視覺障礙者陌生建築物內定向與行動之現況、影響因素與需求。

（二）了解視覺障礙者陌生建築物內獲取環境資訊所需具備的語音導覽內容。

（三）了解適合視覺障礙者陌生建築物內 QR code 的設置方式。

（四）了解不同背景變項之視覺障礙者在陌生室內環境定向行動以及 QR code 應用之意見差異。

三、名詞解釋

（一）QR Code

QR Code 由 Denso Wave 公司於 1994 年所發明。QR Code 屬於二維條碼的一種，其形狀為正方形，黑白兩色組合所構成。使用者掃取時不需要十分精準，無論以任何角度掃描，資

料仍然可以被正確讀取 (Alghamdi et al., 2013)。利用具照相功能的手機掃取後，透過解碼應用程式，解讀此訊息，並將資訊顯示於手機螢幕上。

本研究所稱 QR Code 為可由智慧型手機掃描後讀取之圖形。智慧型手機使用的平台如 iOS、Android 與 Windows 作業系統。

貳、文獻探討

一、QR code 的技術與應用

(一) 條碼

條碼 (barcodes) 是一種自動識別技術，可將物品的資訊融入短短的圖形裡 (Tan, 2001)。Tekin 與 Coughlan (2010) 的研究指出，條碼具備許多優點，包括：掃取速度快、準確度高、製作成本低、可靠性高等，條碼因此被廣泛應用於生活中。Tsouknidas 與 Tomimatsu (2010) 研究整理出條碼的應用層面，包括：商品銷售、廣告、貨物運輸、圖書館藏書管理、倉庫貨物管理、商品生產製造過程...等。例如在便利商店裡，每件商品都有專屬的條碼，店員在掃取條碼後便出現商品名稱與價錢；而在圖書館裡，每本書都有自己的國際標準圖書編號 (International Standard Book Number, ISBN)，可供讀者索書時查詢。

(二) QR code 的技術

快速響應矩陣碼 (Quick Response Code, 簡稱 QR Code) 屬於二維條碼的一種，由日本 Denso Wave 公司於 1994 年發明，名稱的由來為發明者希望 QR code 的內容能被快速解碼。

QR Code 比起傳統條碼能夠儲存更多資訊，具有識讀速度快、資料密度大、佔用空間小的優勢 (Idrees et al., 2015)。QR Code 的長度和寬度圖形皆可記載資訊；而一維條碼僅有寬度圖形記載資訊，其長度並無法記載資料 (Joseph, 2014)。QR Code 擁有獨特的定位點與破損容錯機制，當無法掃取完整的條碼圖片，或條碼上有部份汙損或破損時，仍可正確辨識條碼上的資訊 (Alghamdi et al., 2013; Liu, Tan, & Chu, 2010)。因此，QR Code 屬條碼中最適合視障者掃取使用。整理文獻後可發現使用 QR Code 有三項優點：資訊容量大、破損容錯機制和製作成本低。

(三) QR code 的應用

QR Code 發展至今已超過二十年，隨著智慧型手機的普及，大幅增加了 QR Code 在使用上的便利性與立即性 (Liu et al., 2010)。因此，QR Code 已漸漸出現在生活周遭。依整理的相關資料與文獻，研究者將 QR Code 的主要應用項目分成了六類，包括：自動化文字傳輸、電子內容下載、快速連

結網頁、身份識別、商業交易以及導航功能。

(四) QR code 在身心障礙者的應用

QR Code 的製作費用低且操作性簡便，不僅可以使用在一般民眾，亦可使用在身障者的相關服務上，提供更佳便捷且有效的服務 (Idrees et al., 2015)。例如設計在藥袋上的 QR Code，可協助視障者和閱讀障礙者藥品辨識和用藥資訊 (黃振哲，2014)；設計在柱子上的 QR code，協助認知障礙或失智症者抵達目的地 (張耀仁，2015)。

QR code 自 1994 年發展至今已有二十多年，且已頻繁的出現在各種生活中的應用；在國外，已有研究使用 QR code 協助視障者在室內的定向行動，如：Joseph (2014) 認為將室內導航資訊轉換成 QR code，使用智慧型手機進行掃描後，由行動裝置的語音系統輸出，可有效讓視障者建立心理地圖，進而在室內進行定向行動，有效率抵達目的地；Idrees 等人 (2015) 的研究結果指出使用 QR code 有成本低廉與布置容易的特性，可增加使用的普及率；Alghamdi 等人 (2013) 的研究比較 QR Code 與 RFID，結果顯示 QR Code 因不需布置密集的定位點，比起 RFID 可大幅降低成本，操作上也較簡便。

相較於國外研究，國內研究目前

少探討應用 QR code 協助視障者的定向行動的研究。

參、研究方法

一、研究設計

本研究採用半結構式訪談與問卷調查法。半結構式訪談以自編之訪談提綱為研究工具；問卷調查以自編之「快速響應矩陣碼應用於視障者陌生室內環境定向行動之問卷」為研究工具，進行量化資料蒐集與整理分析樣本資料，以探究成年視障者陌生室內環境行動時所遭遇之困難與因應方式，以及合適的導覽內容與設置方式。另外，數據亦可作為未來研究與製作視障者定向行動需求的 QR code 製作之參考。本研究以受試者的性別、障礙發生年齡、年齡、智慧型手機/平板使用時間和教育程度作為背景變項，以視障者獨自在室內定向行動時的狀況與需求、QR code 的導覽內容以及 QR code 的設置方式為研究變項。

二、研究對象

(一) 研究樣本

因應本研究的主題，收納之研究對象必須具備以下條件：(1) 無合併聽覺障礙者；(2) 對科技輔具接納度高；(3) 有獨自前往陌生室內環境的需求。

（二）預試樣本

本研究為檢測問卷的信度，預先找 10 位視障者進行預試，對象主要來自台南市政府無障礙福利之家的視障者生活重建中心。依照預試的結果進行整理與分析，進而調整問卷題項，形成正式問卷內容。

（三）正式問卷施測樣本

本研究之問卷調查研究對象為年滿 18 歲到 60 歲之成年視障者，無合併聽覺障礙，並對科技輔具接納度高，以及有獨自前往陌生室內環境需求者，進行問卷調查，並以當面訪談作答為主，電郵寄發電子檔作答、紙本問卷作答以及電話訪談作答為輔。正式問卷施測對象來自台南市政府無障礙福利之家、新莊盲人重建院，以及大專校院的視障生，有效問卷回收共計 40 份。

三、研究工具

本研究依據第一章所呈現的研究目的與待答問題，為了解成年視障者在陌生室內環境定向行動所遭遇之困難與因應策略，同時探討 QR code 應用在陌生室內環境定向行動之可行性，本研究以自編「快速響應矩陣碼應用於視障者陌生室內環境定向行動之問卷」作為研究工具。為使本問卷內容更佳完整且同時具備內容效度，問卷

的題項除根據相關文獻資料進行編擬與整理外，研究者依本研究主題設計訪談提綱，並在專家審查修訂後，分別與 6 位為視障者進行兩次訪談，並將訪談內容逐字稿編碼。結合訪談內容與文獻整理分析編擬成問卷初稿，經 7 位相關專家審查後修正成預試問卷，進入預試程序檢測問卷之信度，最後在信效度的考驗下完成正式問卷。

四、研究步驟

本研究在確立研究主題後，經過文獻的蒐集與整理後確定研究動機與目的，並在設計訪談提綱後，與 6 位視障者進行訪談，並擬定問卷初稿，由 7 位視障領域學者專家進行審核形成預試問卷，將結果進行整理與分析，針對信度分析較低的題項刪除或修改，進而形成正式問卷，並開始正式調查，對蒐集的資料使用統計分析，將所得分析資料撰寫研究結果與討論。

五、資料整理與分析

（一）半結構式問題之分析

訪談提綱採用半結構性問題加以探討，並針對回答內容分類整理及統整歸納。內容分別包括：室內行動問題、室內行動前的準備工作、聲音提示對行動的影響、智慧型手機的使用情形、QR code 的認知與使用經驗、協

助方案討論與其他建議。

（二）內部一致性分析

將預試後回收的 10 份問卷進行信度分析，採用 Cronbach's α 係數來評估本研究問卷的內部一致性。

（三）次數分配和百分比

採用描述性統計之次數分配與百分比的呈現方式，分析個人基本資料、視障者在陌生室內環境定向行動的狀況與需求、獲取環境資訊所需具備的導覽內容、QR code 的設置方式。

（四）平均數差異檢定

本研究使用平均數差異的 t 檢定與 ANOVA 變異數分析來考驗不同自變項之間，對視障者在陌生室內環境定向行動的狀況與需求、獲取環境資訊所需具備的導覽內容、與 QR code 的設置方式等題項之意見差異。若單因子變異數分析之檢定結果差異達 .05 的顯著水準，則使用 Tukey 進行事後比較，比較分析各組平均數相互間的差異性。

肆、研究結果

一、視覺障礙者在陌生室內環境定向行動之現況、所面臨的狀況與需求

協助者的引導對於視覺障礙者十分重要，若無他人協助則容易在獨自探索和建構心理地圖時出現困難，也顯得定向行動技能中的概念發展與定

向系統的重要性；因此導覽內容的正確性與一致性對視障者室內空間的移動有很大的影響力。

二、視覺障礙者能順利獲取環境資訊所需具備的語音導覽內容

視障者認為能順利完成掃描 QR code 的設置方式為導覽內容以直接選取目的地，並使用手機內建的語音報讀，另外也可結合其他室內定位技術。

三、視覺障礙者能順利完成掃描 QR code 的設置方式

視障者認為能順利完成掃描 QR code 的設置方式為設置在火車/高鐵站的每一層樓電梯門口附近，並設置發射器讓附近的智慧型手機可自動感應，搭配使用人聲錄音的提示音。

四、不同背景變項之視覺障礙者在陌生室內環境定向行動以及 QR code 應用之意見差異情形

不同障礙發生年齡之視障者在各題項的使用頻率與認同程度有不同的意見存在，障礙發生年齡於 0 歲前之視障者認同導覽資訊「只需敘述自己所在樓層資訊」以及搭配「單音循環的電子音」提示所在位置即可獲取所需的環境資訊。障礙發生年齡於 1-18 歲之視障者則在陌生建築物內的定向

方式多以「我會先上網查詢」為主，並認為「路線上有障礙物」會影響在陌生建築物內行動。障礙發生年齡於19-60歲之視障者認為「QR code 要設置在每一層樓的電梯門口附近」以及搭配「人聲錄音」提示所在位置，QR code 導覽的設置場所以「百貨公司」的認同程度顯得比其他兩組高。

不同教育程度之視障者各題項的頻率與認同亦有不同，教育程度為研究所之視障者在陌生建築物內的行動以「使用導盲犬來引導」的頻率顯得比其他兩組高。教育程度為大專院校之視障者提示音「使用調頻或調幅」的認同程度顯得比其他兩組高。教育程度為高中職之視障者認同「路線過於複雜」會影響在陌生建築物內的行動，對於 QR code 掃描區所使用的提示音使用「人聲錄音」、「電腦合成人聲」、「單音循環的電子音」與「和弦聲的電子音」都相當認同，且明顯比其他兩組還高。QR code 在陌生室內環境設計與應用上需考量不同障礙發生年齡與教育程度視障者的意見，尤其是掃描區的提示音，如年齡介於40-60歲且學歷為高中職的後天視障者對人聲錄音有很高的認同度。

伍、研究結果討論與建議

一、研究結果討論

(一) 視覺障礙者在陌生室內環境定向行動多以尋求協助為主，陌生室內環境中的語音線索最有幫助

將視障者定向行動之現況、所面臨的狀況和需求整理為圖1，圖中每項皆選取本研究結果使用頻率和認同度較高之選項。

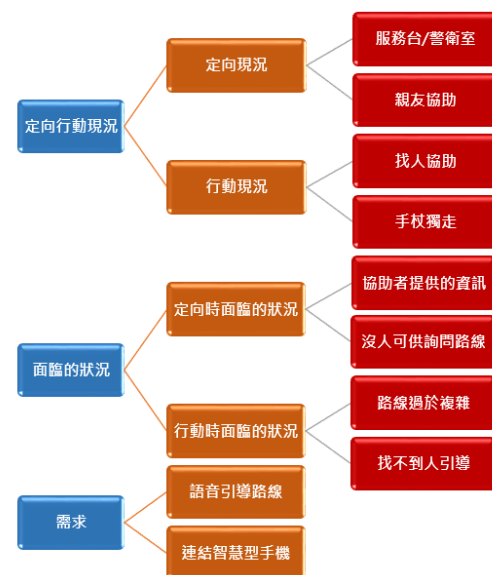


圖1. 視障者在陌生室內環境定向行動時之現況、面臨狀況與需求

(二) 導覽內容需可直接選取目的地並搭配手機語音報讀說明路標與障礙物的位置，電梯門和樓梯口旁設置藍芽發射器或紅外線偵測器，智慧型手機在掃取區時主動感應或播放預錄的人聲

將 QR code 應用在陌生室內環境的語音導覽內容與設置方式整理成圖2，圖中每項皆以本研究結果認同度最高之題項為主架構。

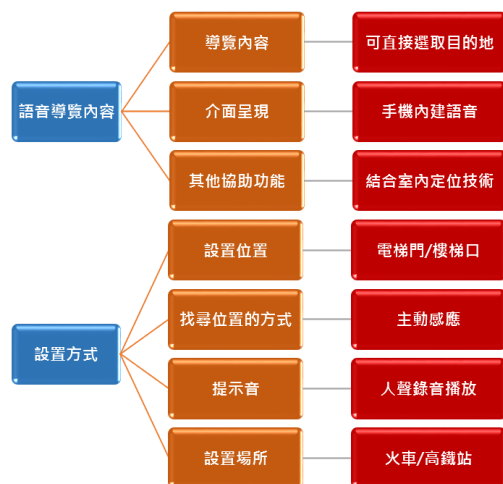


圖 2. QR code 應用在陌生室內環境的語音導覽內容與設置方式

(三) 不同性別、年齡與智慧型手機/平板使用時間之視障者在陌生室內環境定向行動以及 QR code 應用之意見有高度一致性

(四) 不同障礙發生年齡之視障者在定向方式的使用頻率，以及影響行動因素、導覽內容可供快速掃取位置、掃描區提示音與設置場所的認同程度有差異

(五) 不同教育程度之視障者在行動方式的使用頻率，以及影響行動因素與掃描區提示音的認同程度有差異

二、研究建議

(一) 修訂相關建築法規與訂定 QR code 設置辦法

相關無障礙的建築法規如建築技術規則之建築設計施工編第 167 條與建築物無障礙設施設計規範，以上兩者所提之無障礙設施內容偏向於硬體

部份，較無提及硬體與軟體的結合應用。然而，現今越來越多的視障者使用智慧型手機或其他定向行動輔具，若建築物的無障礙的硬體設備能與智慧型手機結合應用，亦可增加其實用性與獨立性。

(二) 以產學合作方式來研發

產學合作乃指學術界與產業界針對產品進行相互合作研究與開發，透過彼此間的技術轉移達成產品研發的目的。對於室內環境設置 QR code 導航系統，除了政府修訂相關法規外，若能結合視障教育單位與視障輔具單位，並納入視障者的意見，共同研發設計符合視障者需求之產品。如此不僅能提高室內定向行動的效率，更能增加此系統的使用率與推廣程度。近期視障輔具產學合作例子，如太和光公司創辦人吉正然與中興大學資管系教授許志義共同推動「微光計畫」，即是將 iBeacon 技術與智慧型手機結合運用在視障者的定向行動上。

(三) 提供設置的鼓勵方案

除了在學校、公家機關、大眾運輸工具...等單位設置 QR code 外，政府亦可針對私人機構提供相關鼓勵方案，如 QR code 設置的位置與內容符合視障者需求、協助推廣與指導視障者使用、研發與製作相關應用的 app...等。結合政府與民間之力，提高視障

者在陌生室內環境定向行動的安全與效率。

(四) 研發需考量不同背景變項的視障者在陌生環境定向行動現況與需求

視障輔助科技在設計前若能先考量視障者在室內環境定向行動的情形，則可對症下藥，設計符合能夠實際運用之產品，亦可提高使用率與被推廣的機會。視障者目前在陌生室內環境多以向服務台或親朋好友問路為主，在行動上如果沒人引導，則會以手杖獨自行走與摸索。在規劃路線時，常面臨無法理解引導者所提供的資訊或根本沒人可以詢問。在行動時，則常面臨路線過於複雜或無人可以幫忙自己到達目的地。視障者希望在陌生室內環境定向行動時，能將導航系統連結智慧型手機，以及利用手機的語音來引導路線。

三、未來研究建議

本研究的對象多以臺南市視障者生活重建中心與中重度視障者為主，因此對於研究結果多有限制。建議未來研究能多加入輕度視障者的意見，並採隨機抽樣的方式，才能更瞭解視障者在陌生室內環境的現況與需求，以及 QR code 應用於是陌生室內環境定向行動之可行性。另外，為使所回收之問卷更有其代表性，建議問卷回

收的過程盡量使用面對面訪談的方式，減少電訪的方式。

本研究原先欲針對國立臺南大學文薈樓與啟明苑實際進行 QR code 導航系統的設計與實測，但在考量參考文獻、時間、經費與技術上的限制後，本研究決定以先行調查研究的方式。因此，建議未來研究能利用本研究之結論實際設計出成品，並採實驗研究法的方式進行 QR code 應用於室內環境導航系統之設計，以嘉惠更多視障者在陌生室內環境的定向與行動。

參考文獻

一、中文部份

1. 林慶仁 (2007)。視障學生的教育安置與支援服務。**啟明苑通訊**，46，103-118。
2. 張耀仁 (2015)。認知障礙者室內定向導航系統。**輔具之友**，36，53-59。
3. 莊素貞、杞昭安、賀夏梅、何世芸、劉芷晴、林慶仁、...黃國晏 (2015)。定向行動。臺北市：華騰。
4. 黃振哲 (2014)。結合 QR Code 於醫院藥袋上之應用 (未出版之碩士論文)。國立中興大學資訊科學與工程研究所，南投市。
5. 萬明美 (2001)。視障教育。臺北市：五南。

二、英文部份

1. Alghamdi, S., Schyndel, R., & Alahmadi, A. (2013). *Indoor*

navigational aid using active RFID and QR code for sighted and blind people. Proceedings of the eighth IEEE conference on industrial electronics and applications, 18-22, Washington, DC.

2. Idrees, A., Iqbal, Z., & Ishfaq, M. (2015). *An efficient indoor navigation technique to find optimal route for blinds using QR codes.* Proceedings of the tenth IEEE conference on industrial electronics and applications, Auckland, New Zealand.
3. Joseph, J. (2014). QR code based indoor navigation with voice response. *International Journal of Science and Research*, 3(11), 923-926.
4. Liu, T., Tan, T., & Chu, Y., (2010). QR code and augmented reality-supported mobile English learning system. *Lecture notes in computer science*, 5960, 37-52.
5. Tekin, E., & Coughlan, J. (2010). *A mobile phone application enabling visually impaired users to find and read product barcodes.* Proceedings of the 12th international conference on Computers helping people with special needs, 290-295, Vienna, Austria.
6. Tsouknidas, N., & Tomimatsu, K. (2010). *QR code calibration for mobile augmented reality applications.* Proceeding of ACM SIGGRAPH 2010 posters, article No. 144, LA, California.

特教教師對功能性視覺評估的初步認識

臺灣師範大學特殊教育學系碩士生

古沛儒

摘要

國內外相關法規都有對於功能性視覺評估之規定，顯示重要功能性視覺評估對於視覺障礙者的重要性，但筆者發現大部分現場之特教老師，除視障巡迴教師及定向行動師外，幾乎未曾受過功能性視覺評估之相關課程訓練，故希冀現場之特教教師或相關人員能對於視覺障礙之功能性視覺評估有所了解，就以下：視力相關之基礎介紹、功能性視覺的意義和目的、原則和項目、注意事項及評估工具，等部分做簡單之介紹，期望有需求之特教教師能有初步的了解以及方法應用。

關鍵字：功能性視覺評估、視覺障礙、特教教師

壹、緣起與動機

依據我國特殊教育法規定需為視覺障礙兒童作鑑定安置和輔導工作，並且每年鑑定安置小組在鑑定方面都要為視障兒童作「功能性視覺評估」，以瞭解他們使用視覺的情形。特殊教育支援服務與專業團隊設置及實施辦法亦規定視覺障礙學生之教育需求評估包括功能性視覺性評估，並依其情形不定期重新評估，每年至少重新評估一次，評估結果於兩周後繳交報告提供志教育局、學校及家長查存(教育部，2014、2015)。而美國其特殊教育鑑定安置法規對於功能性視覺評估也有相關規定，其評估的結果報告必須在 IEP 會議中討論，以作為安置學生的依據之一，這是必須要做的(Hatlen, 1994)。以上相關法條都顯示了功能性視覺評估對於視覺障礙者之重要性，而筆者現任教於特殊教育現場之特教教師，亦發現特教教師除視障巡迴教師及定向行動師外，幾乎未曾受過功能性視覺評估之相關課程訓練，如教育現場處遇需功能性視覺評估知識覺障礙學生時應如何應變與處

置，故希冀現場之特教教師對於視覺障礙之功能性視覺評估能夠有初步的了解以及方法應用，就以下部分：視力相關之基礎介紹、功能性視覺的意義和目的、原則和項目、注意事項及評估工具，做簡單之介紹。

貳、視覺相關之基礎介紹

正常人眼睛能將兩點區分出來的視覺能力稱為視力，影響視力的因素多元，大致可分為四種：因視覺發展障礙，如眼球結構、視神經發不完全、產前胎兒中樞受損等；因其他發展障礙所伴隨：早產、小眼症、腦性麻痺、白化症等；因傷病造成：腦血管中風、中毒、代謝性慢性疾病（糖尿症）、腦傷等；最後因退化性視覺：如遺傳疾病、年紀大所造成之老花、白內障等。根據 Warren(1993)的中樞神經系視知覺技巧發展階段，從最低層的發展依序為視力、視野、眼球動作→注意力—警覺與注意→視覺搜索→樣式辨認→視覺記憶→視覺認知(視覺應用)，此顯示視力為最根本的發展，並影響後續視知覺整體的成長。一般來說視力篩選的結果 0.8 以上表正常的範圍；

而視力在 0.6 至 0.8 但兩眼視差達兩行，此視差差距就表示不太正常，需進眼科或醫院作進一步詳細的檢查找出原因；當視力在 0.3 至 0.6 基本上能滿足基本生活需求，但看遠不行；而視力未達 0.3 就符合台灣視障的標準了。而視力檢查的方式分三種，第一種儀器檢查法，被檢查者需被動的配合檢查，以神經傳導數據為主、方法固定、較標準化，但缺點是無法解釋日常視覺行為；第二種行為檢查法，觀察個案反應為主，需被檢查者主動的注意力、認知和合作，是比較有彈性和變通的檢查方式，優點是比功能性觀察還能看出細微日常視覺行為反應，最後一種是最為常見的視力量表

(如表一所示)，一般學校的視力檢查就以此種檢查為主，但視力量表所測得的視力數據是無法反映學生的需求，所測得最差視力值只到 0.1，但無法得知學生真正的視力是到多少，以及生活上的需求。故我們可以根據視力檢查的結果來觀看學生是否需要進一步至醫院做詳細的檢查或是是否佩戴眼鏡以相關輔具調整就可以改善自身視力的情形，如果視力情況可以足夠使用於日常生活，那就不需要進一步做功能性視覺評估，而在生活上有需求就會對應到視覺上的需求，因此將會對視障者進行視覺性功能評估。

表一:視力量表之比較

類別	史耐倫視力表	萬國視力表
名稱	Snellen chart	Landolt chart
使用國家	美國	台灣
測試方式	E 字型	C 字型
解釋	分數，6 公尺 例如：20/200	小數點，5 公尺 例如：0.3
圖示		

參、 認識功能性視覺評估

受視力測量學生的視力是否低落有困難，接續經由眼睛機能和醫療光學檢查，判斷是否可經由矯正來改善視力問題，但對於無法矯正之視力問題，其鑑定出的視力值並不等於實際上的視覺運用，視力對其生活的影響，我們卻無法藉由視力結果而得知，故

需由相關人員進行功能性視覺評估 (Functional Vision Evaluation, FVE)，來深入與詳細的了解視覺障者的生活中視力使用的情形(如圖 1 所示)(林弘娟，2012)。以下分別就功能性視覺評估起源、意義和目的、原則和項目、注意事項和評估工具進行說明。

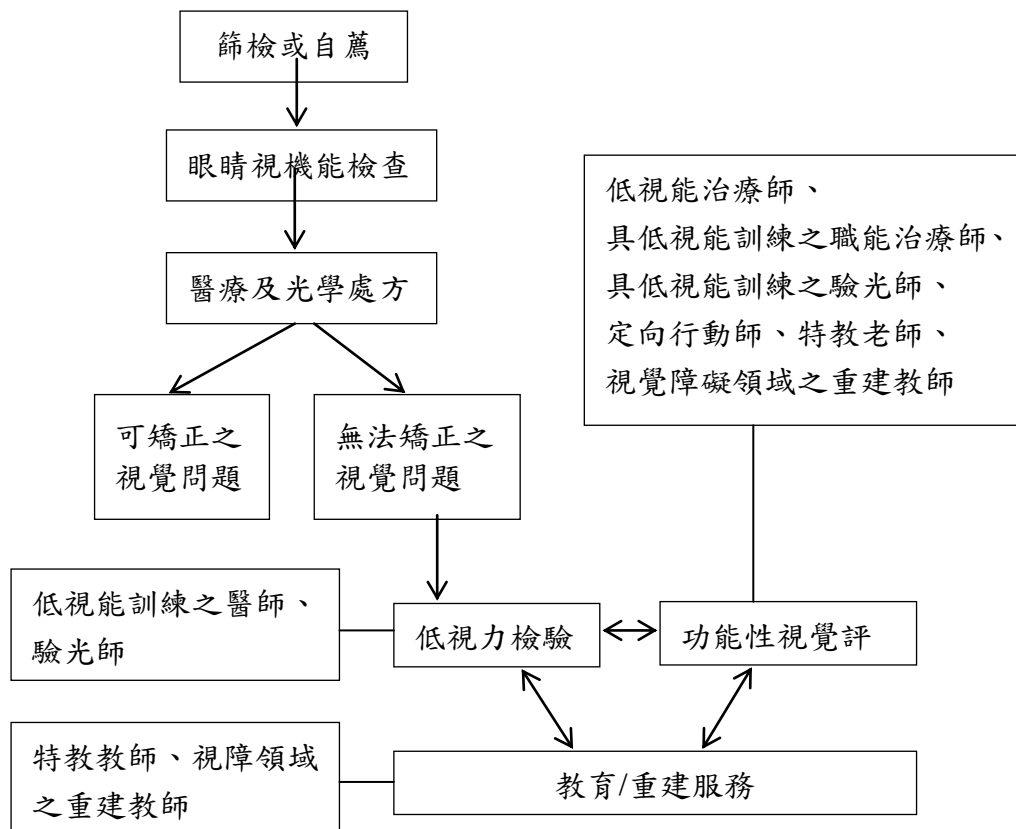


圖 1

一、 功能性視覺評估起源

為任教於德克薩斯大學奧斯丁校區特殊教育學系的 Natalie Carter Barraga 博士所創始，始自 1963 年研究關於視覺障礙兒童視覺行為之增加

開始，並開發用於訓練低視力的兒童的功能性視覺評估量表和相關活動與材料，兩年後以教學驗證之前的發現。1970 年代第一本基於 Barraga 博士研究在討論功能性視覺評估量表之應用

的書 “Teacher’s Guide for the Development of Visual Learning Abilities and Utilization of Low Vision” 已問世（張千惠，2016）。

二、功能性視覺評估意義和目的

又稱視覺功能評估，是評估視障學生在日常生活當中，運用殘存視力來完成日常的生活活動。教師依據針對視覺障礙學生設計出有效的教學計劃，協助學生充分運用剩餘視力，就必須了解學生目前對剩餘視力的使用情形，觀看視障學生在各種情境下怎麼看，能看到物體的距離長短、視野寬廣、物體大小，能看得多細，以及在何種燈光、顏色下看得比較清楚，內容記錄包括視覺功能：視覺輔具的使用、醫療與驗光的評估、視覺效能與穩定情形；感官管道：使用觸聽視摸的情形、記錄主要和次要感官的使用；閱讀效率：朗讀速率與理解、使用輔具的差異；手寫技巧：執筆與手寫能力情形、各種作業的檢視與評估；讀寫工具：字體大小與電腦放大比率、鍵盤打字與點字摸讀、手抄寫與口語錄音。

而視覺性功能評估的目的是要看

視覺障礙學生在各種日常生活的情境如何使用視力來活動，包括學校教室、走廊、操場、家中、公園、社區等等，視覺障礙學生所有主要的生活情境都會遇到不同的問題，例如視覺障礙學生在教師中看不清楚或是在教室中沒有什麼問題，但是出了教室走廊可能會碰撞到突起物，或是家長告知其孩子在天黑時視力較不佳容易跌倒撞到等等，那教師在教室課堂該座前面一點，是否需要擴視機、隸書家等輔具協助學生；在移動路線轉換教室時教師需注意沿路物品；或是天氣不好較為陰暗時，該注意學生回家的狀況，教師亦可以根據這些生活的不同情境做詳細的紀錄，以不同的方式去做調整。

藉此詳細記錄學生在何種距離內可以看到何種大小何種顏色的物體，會非常有反應，並找出介入方法來改善視覺功能以及其他非視覺替代，故功能性視覺評估不但可幫助教師了解學生剩餘視力的使用，還可得知學生個別的視覺優勢所在，以及其他感官功能運用統合的情形，進而針對學生實際的能力與需求，訂定有效的教學

計劃，進行視覺功能的訓練，幫助了解 2016)

視障學生日常生活當中，視力的使用 三、功能性視覺評估的原則和項目

狀況，以提醒教師與家長注意在何種 整理張千惠(2001、2004、2016)

環境情況之下對視障學生最有利。 指出功能性視覺評估的原則為下所述：

(Hatlen, 1994；張千惠，2001、2004、 (表二所示)

表二：功能性視覺評估的原則

原則	細項說明
專注原則	當學生無法專心配合時，必須另外選擇適當時機進行評估，否則將無法反應學生真正的視覺功能。
自然原則	施測者若和學生不夠熟悉，必須先建立起彼此的信任關係，或是請家長及和學生熟悉的老師進行評估，自己在旁紀錄，否則學生可能會呈現出不自然的表現，影響評估結果的真實性。
充裕原則	評估時，要預留充裕的時間給學生反應，要求學生趕快回答或做動作，會增加學生的心理壓力而影響真正的視覺功能。
輕鬆原則	進行評估時，要佈置一個輕鬆愉快的情境，最好以遊戲方式進行評估，使學生感到自然而沒有壓力。
紀錄原則	施測者在做觀察紀錄時，諸如物體顏色和背景顏色相近，或是燈光的明暗度等因素，都會干擾學生的辨識能力，必須詳加紀錄。
多方評估	學生的夜視力狀況、對物體大小、顏色的區別也要評估。
跨情境原則	觀察與紀錄應包括學生於多種日常情境(至少三至五種)使用視力的情況，而不只是單一的。

根據原則的大方向去實施功能性視覺 下各項分別說明。(杞昭安、2016)。

評估，以下概略說明功能性視覺評估 (一) **視覺靈敏度**：簡單的說，視覺靈

的評估項目總計 14 項，分別有視覺靈 敏度是指能否在固定距離看到指定的

敏度、目光掃描、目光搜尋、眼球肌 物體，因此測量上可分：近距離視力和

肉平衡、視野、追視視力、遠近調視 遠距離視力。

力、注視力移轉、色覺能力、手腳眼 1. 近距離的視力

協調、複雜背景辨識力、遮蔽辨識能 (1)使用市面上已有的近距離視力量

力、視覺記憶和理解操作能力，就以 表。

(2)用微張的手指緩慢向學生的眼睛移動，觀察霎時眼睛的反應。

(3)在近距離放置一些小東西，要求學生指出指定的實物。

2. 遠距離的視力

(1). 使用萬國式視力表(要注意燈光的亮度、單眼雙眼分別施測)

(2). 在一定距離外放置某物體，請學生說出為何物。(要為學生所知道的物品，另外要紀錄距離及物品大小)

(3). 要求學生模仿一定距離外的示範者所做的動作。

(二)目光掃描：以固定方向(上下、左右、對角)依序對物品或文章進行閱視。給一篇文章(字不要太小)，讓學生找出施測者所指定的字。或者是在桌上擺了幾個物件，要求學生指出所指定的物件。

(三) 目光搜尋：在一固定空間內，可以準確地閱視及尋找物品。在教室內擺上一指定物品(例如：文具、書本等)，要求學生將所指定的物品給找出來。或者是要求學生將某一物品放回指定的位置上。(但要避免熟悉的環境與熟悉的方向，以防止學生運用記憶來作答。)

(四) 眼球肌肉平衡：眼球上共有六條眼肌來控制眼球轉動，一般而言如果眼肌的運動不正常的話由外表即可得知，但有些輕微的不平衡仍需經由測試得知。眼肌不平衡即俗稱的「斜視」

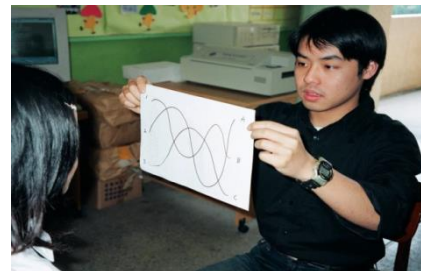
或「鬥雞眼」。例如使用筆燈檢測法：

拿一隻筆燈放置
在學生鼻前約
20-30 公分，並
且要求學生要看



著筆燈，如果筆燈的反光正巧落在學生瞳孔的正中央，即代表眼肌運作正常。或

是拿一
物體由
遠處向
學生面



前移動，要求學生注視其物體，觀察其兩眼是否會一起注視。

(五) 視野：是測量單眼看眼角外事物的能力。找出視野範圍之後，老師在呈現教學活動時，就可將活動之範圍設在其視野區內，幫助學生來學習，如果正好總是將其教學器材(如：積木、杯子)放在其視野缺陷區內，那麼小朋友也許學習上就顯不出動機，因

為他總是無法看到完整的物體影像。另外視光師將視野檢查作為檢查眼睛疾病是否存在及診斷病程的方法，某些疾病會在視野的特定部位產生獨特形狀的視野缺損，通常可藉由這些特徵診斷出特定的情況。視野的損失有可能不是眼睛的問題，而是因為身體其他地方的疾病影響到視覺神經徑路所造成的原因，必須要發現這些造成視野缺損的因素，因為它有可能影響患者的一生。而視野缺損和視野偏好的測量方式如下：

1. 視野缺損：

請在離自己 40 公分處拿一隻筆，閉上其中一眼，筆尖，請直視前方，以眼角餘光看您的上方、下方、左方及右方，這整個空間範圍即可稱之為您的視野。

2. 視野偏好：

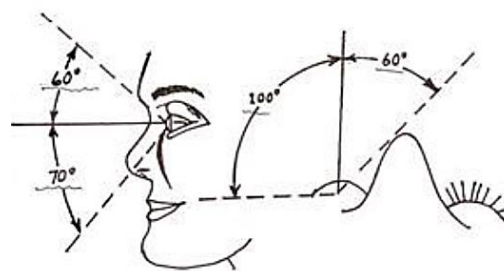
先讓學生將眼睛閉上，然後在地板上兩個不同方位放置相同的物品，然後觀察學生在睜開眼睛後是一起伸手拿起兩物，還是只注意某一物，即可得知學生的視野偏好。

（六）追視視力：指在視野範圍內所做的追蹤，也就是眼睛隨著移動中物

體的視覺能力，也有人稱為「追跡」或「追蹤」。測量的第一步以頭部不動為原則，使視障生的眼球隨著移動的物體跑掉或移開。若不能隨著物體移動的話，要將實際情形作紀錄與敘述。此外，眼球在角落裡停多久也要紀錄，通常視障生的眼球會停留在眼眶角上。第二步再測試目標物由視野範圍內逐漸移動到視野之外。或是使用實物追跡法：以飛機飛往哪裡去、火車頭行進的方向、遙控汽車以及線圖追跡卡加以測試。

（七）遠近調視力：指一遠一近的快速對焦作用。同一物體，視障生在遠距離和近距離所看到的影像卻不相同，有的視障生甚至將物體拿後就看不清楚。可以使用積木置放法：以同樣的兩個長方體積木，前後稍有距離，置

正常人的視野範圍



於桌上的一端，要另一端受測者指出遠近。

(八) **注視力移轉**：指學生能察覺在視野範圍內所出現的新事物。利用學生正在注意 A 目標的時候，悄悄的將 B 目標出現在其視野範圍之內，測試學生是否察覺到有新的目標出現。

(九) **色覺能力**：對不同顏色與形狀的分別區辨能力。放置不同顏色的物品在學生面前，然後要求學生以下列的任何方法表露出色彩的覺知：

1. 將相同大小和形狀的物品依顏色做比較及/或分類。
2. 將不同大小和形狀的物品依顏色做比較及/或分類
3. 將不同顏色的物品依色調做比較及或分類。
4. 將深淺不同的物品依色調排列（順序）
5. 選出或指出評量者指定顏色物品。
6. 說出評量者所呈現物品的顏色名稱。

(十) **手腳眼協調**：簡單來說，就是眼和手腳的連結。譬如看到物品就會用手去抓，看到足球會用腳去踢，看到食物會用手送到自己的嘴邊。例如可以使用迎取法：是最好用也是最簡

單的評估方式，譬如拿一顆乒乓球或拿一顆巧克力，看視障生是否很精準的拿到，並放在指定位置之上。當然指定的位置範圍要大一些，否則因視力辨識與辨位的困難而放置不正確的話，並不屬於手腳眼不協調的部分。

(十一) **複雜背景辨識力**：閱讀一張複雜圖片，在視功能與能力上，可能

括視覺敏銳度、色覺能力、全部與局部、深度視覺等不同的「視覺區



辨能力」。例如使用：樹叢中找松鼠、鏡片反射法、花園尋物和地圖指測法。



(十二) **遮蔽辨識能力**：能將已遮蔽的內容或圖形辨別出來。如遮蔽法：將圖片遮蔽一部分，讓受試者辨別此圖形為何物。例如遮蔽法：將圖片遮蔽一部分，讓受試者辨別此圖形為何物或是拼圖法：將未完成的拼圖，讓

受試者辨別缺了哪些部分或讓其完成。

(十三) 視覺記憶：指能將圖片上的內容，在指定時間內可以記得多少。提供以下三種方式：1. 消失法：將圖片上某物品完全遮蔽消失，讓其指出圖中消失的物品為何。2. 回想法：將圖片中所記憶的物品一一回想。3. 搜尋法：讓受試者看某一個物品的圖片，如椅子。再拿一個有各式各樣的椅子的圖片，供其辨認哪個椅子與第一張圖片的椅子是一樣的。

(十四) 理解操作能力：觀察是否以視覺/社會性來操作物品及以何種邏輯思考來將圖片做有意義的說明及排列。可以使用操作法：利用身邊可以得到的物品來測試。如鑰匙會不會插入鑰匙孔、電話會不會撥等或是圖片法：給一則沒有文字的圖畫，讓其看圖說故事。或者將四格圖畫分開供其重新排列。

四、功能性視覺評估的注意事項

張千惠（2016）指出進行功能性視覺評估之相關教師之注意事項，為以下所述：

1. 功能性視覺評估之目的是要瞭解學

童於日常生活情境中使用視力的狀況。

2. 功能性視覺評估應包括：

(1)利用學童日常情境中易於用到的物體來評估其功能性視覺，所使用之物品應有大小，顏色之別；如：不同大小及顏色的巧克力糖，餅乾，球，積木，小玩具車，綁頭髮的彩色橡皮筋。

(2)觀察與記錄學童於多種日常情境中(如：在課堂上聽講或作做業時；於操場上玩耍時；於走廊上行走時；於中午用餐時；或於家中玩耍時，使用視力的情況。

3. 您應於多種日常情境中觀察並記錄學童使用視力的情況。請至少需於三至五種日常情境中觀察並記錄。

4. 當您要求學童“注意看看”某物體時，請注意背景顏色是否與該物件的顏色很類似。因為背景顏色與該物件的顏色太接近時，可能會干擾學童之辨識能力（若該生之視覺辨識有問題）；若有此狀況出現，觀察者也需記錄：何種背景顏色會干擾到該學童使用其視覺。

5. 當您觀察學童時，請注意燈光的

明暗度；若學童認為燈光太過刺眼，請您調整並記錄學童所需之燈光明暗度。若您無法至家中觀察時，請務必記錄家長對該學童家居生活中使用視力的觀察。

7. 當您實施功能性視覺評估而學童無法專心配合時，請另擇適當機會再作評估。若勉強學童繼續作評估，則結果將無法反映該學童真正的視覺功能。

8. 當您作評估時，請找一位助理(最好是家長或該學童所最熟悉的老師)來幫忙記錄。若您與該學童並不熟悉，則請家長或該學童所最熟悉的老師作評估，且由您來記錄學童的反應。

9. 作評估時，請預留充裕時間並給學童多一些時間來觀察您要求

他“注意看”的東西；請勿“敦促”學童，以免增加其心理壓力而影響其視覺行為表現。

10. 不論學童年齡如何，請營造一個輕鬆愉快的情境並以玩遊戲的方式進行評估。

五、功能性視覺評估的評估工具

評估的工具若能藉由日常生活中可以隨手取得之物品，可以減少為了購買額貴工具的金額花費成本，亦可以使功能性視覺評估之教師在進行測驗時更加便利，以下就張千惠(2016)所提出相關評估之建議工具，整理以下圖2。而相關教師亦可以思考最利於自己攜帶或視操作之教具，並整理成自己的功能性視覺評估工具箱(袋)，除在進行教學時可以便利使用亦能簡單評估檢測。

圖 2

編號	評估目標	工具
1	瞳孔反應	手電筒、大、中、小型、燈筆 (pen light)
2	眼睛肌肉的平衡	有光的玩具 (如：燈籠、夜光燈)
3	注視能力	日常用品如：有光的玩具 (如風車、燈籠系列、夜光燈系列)、會動無聲玩具、麥當勞玩具
4	偏好使用某一眼	單眼眼罩、或有黏性之眼貼 (藥房有售)
5	中央視野反應	單眼眼罩、乒乓球 (以膠帶貼上五十公分長的線)、積木 (請準備三種 sizes : 3cm x 3cm x 3cm, 2cm x 2cm x 2cm, 1cm x 1cm x 1cm)
6	外圍視野反應	同上項
7	追視	乒乓球、圓形或方形積木 (請準備三種 sizes : 直徑或週長分別為 3cm, 2cm, 1cm)
8	注視力轉移	同上
9	掃描	圖卡、動物或水果造型磁鐵系列、孩子喜愛食物
10	伸手或移向發光體/物品	圖卡、動物或水果造型磁鐵系列、孩子喜愛食物
11	遠近調適能力	圖卡、動物或水果造型磁鐵系列
12	色覺反應	色紙、月曆紙、色票 (美術用品社有售)
13	色差區辨	三十六色彩色筆一盒
14	主體背景實物選擇	兒童故事書中之圖畫、風景月曆紙或風景照片
15	視覺敏銳度	請用 Word 軟體印出 20 張字卡，每張字卡上印出隨意的一句話 (約五至十個字)，第一張字卡用細明體十二號字印出，第二張用細明體十四號字印出，第三張用細明體十六號字印出，其餘類推。另外，也請用三百號與四百號字各印出一張。

肆、 總結

功能性視覺評估的整體測驗是一項非常繁雜與詳細的工作，注重視障者功能層面的視覺表現，並著重於功能性的活動，教師要了解學生在自然環境中個人視覺技巧的表現，是一個持續性的過程，只要環境、活動或視力改變，都應該重新評估學生的視覺性功能。教師進行功能性視覺評估應不斷嘗試找出介入方法來改善視覺功能，除了尋找其他非視覺替代、了解案主視力狀況外，亦結合專業團隊共同來設計個案適當的重建計畫，包括

適當輔具的使用和訓練，環境的改善，視覺和替代知覺的使用和訓練等等。在過程中需給予個案信心，讓視障者了解自己的視覺功能，並了解自己想做的事情和能完成的事情。建議讀者有欲想更詳細了解完整之功能性視覺評估需求教師，可以定期關注各縣市政府舉辦之相關研習資訊並參與研習之進修，或是可以詳讀中華視覺障礙協會所提供之功能性視覺評估與訓練實務手冊，以幫助相關教師人員更了解功能性視覺評估的實際進行。

參考文獻

1. 杞昭安主編(2016):功能性視覺評估與訓練實務手冊。台北市:國立臺灣師範大學特殊教育學系。
2. 林弘娟(譯)(2012):功能性視覺:實務工作者評估與介入指南。(Amanda Lueck, Ph.D. 著)。台北市:愛盲出版中心。
3. 教育部(2013):身心障礙與資賦優異學生鑑定原則鑑定標準。臺北:教育部。
4. 教育部(2014):特殊教育法,取自<http://edu.law.moe.gov.tw/LawContentDetails.aspx?id=FL009136&KeywordHL=%E7%89%B9%E6%AE%8A%E6%95%99%E8%82%B2&StyleType=1>。
5. 教育部(2015):特殊教育支援服務與專業團隊設置及實施辦法,取自<http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=H0080084>。
6. 教育部(2017):教育部特殊教育通報網,取自https://www.set.edu.tw/Static_WEB/sta2/default.asp
7. 張千惠(2001):功能性視覺評估。特殊教育季刊, 78 期, 26-28 頁。
8. 張千惠(2004)。功能性視覺能力評估與觀察之研究。特殊教育研究學刊, 27 期, 113-135 頁。
9. 張千惠(2016):張千惠的個人網站。取自<https://sites.google.com/a/apps.ntnu.edu.tw/sofchang/otherresources/gong-neng-xing-shi-jue-ping-gu-yunatalie-carter-barraga>
10. 愛盲基金會(2016):功能性視覺評估介紹與運用。取自https://www.tfb.org.tw/web/service/vision_introduct.jsp
11. Hatlen, P. (1994). Infant Vision Screening- [Review of the video program VI View point] . Austin, Tx:Outreach Department, Texas School for the Blind and Visually Impaired.

編輯委員(依姓名筆劃排列)

吳純慧 國立台北教育大學特殊教育學系

杞昭安 國立臺灣師範大學特殊教育學系

林慶仁 國立臺南大學特殊教育學系

莊素貞 國立台中教育大學特殊教育學系

鄭靜瑩 中山醫學大學視光學系

本期主編

何世芸 國立臺灣師範大學特殊教育學系

助理編輯

林蔚荏 康寧大學視光科

視障教育 第三卷 第二期

中華民國 107 年 12 月 Dec., 2018

本刊物為網路半年刊

發行者：何世芸

地址：臺北市中正區忠孝東路 2 段 130 號 9 樓之 7

電話：0930-913105