

Bulletin of Special Education 1997, 15, 39 - 62
National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

THE APPLICATION EFFECTS OF "REVISED MATH PROGRAMMED CURRICULUM" TO THE DISABLED

Tai-Hwa Emily LU

National Taiwan Normal University

ABSTRACT

The main purpose of this study was to explore the application effects of the Revised Math Programmed Curriculum to the disabled. Three hundred and thirty students from 18 elementary and junior high special education programs in Taipei city and county participated in this study. Standardized "Diagnostic Mathematics Test" and two self-designed questionnaires on application effects were used to collect data. The obtained data were analyzed by both qualitative and quantitative methods. For the quantitative data, one-way covariance analysis and frequencies were used. Main research findings were: (1) The curriculum application effects to elementary mentally retarded students were not significant; (2) The application to the junior-high mentally retarded did have significant effects on students' math concepts and some application abilities as well; (3) The application to the elementary hearing impaired did have significant effects on students' math concepts, computation skills, and whole math ability; (4) The application to the elementary learning disabled did have significant effects on students' math concepts, some computation skills, and some application abilities; (5) Most of the teachers thought the curriculum contents were adequate and well-designed which could enhance students' learning attitudes and effects. They agreed that this curriculum was very helpful and most of them wanted to use it in the future; (6) Most of the hearing-impaired and learning disabled students agreed the curriculum was suitable and vivid that could not only raise their interests and effects but also cope with their present and future needs.

Suggestions on curriculum and instructional design, and future research were made in this study.

國立臺灣師範大學特殊教育系、特殊教育中心
特殊教育研究學刊，民86，15期，63-81頁

兒童認知功能綜合測驗之編製

吳裕益 邱上真 陳小娟 曾進興

國立高雄師範大學

陳振宇 謝淑蘭 成戎珠 黃朝慶

國立中正大學

國立成功大學

洪碧霞

國立臺南師範學院

櫻井正二郎

私立高雄醫學院

「兒童認知功能綜合測驗」的目的在於早期篩選及診斷認知功能發展遲緩兒童。本測驗含七個主要分測驗：(一)注意力測驗、(二)動作測驗、(三)視知覺測驗、(四)記憶力測驗、(五)推理測驗、(六)語言測驗、(七)聽知覺測驗。

本測驗的全國常模(普通班)樣本人數為三千三百九十二人，效標群體(啓智班及資源班)樣本人數為八百二十八人，樣本人數包括普通班、資源班及啓智班五至八歲兒童。本測驗的內部一致性信度，除了幼大班的注意力及各年級的記憶力之外，其他各 α 係數均在.72以上，各分測驗間隔8週的重測信度係數在.6456至.9434之間。各分測驗彼此均有正相關，顯示有共同心智功能存在。另外，各分測驗與語言的相關均高於與其他分測驗之相關。主成份抽取法顯示無論那個年級每個分測驗與第一個共同因素之相關均在.48以上。就小學一、二年級而言直交轉軸與斜交轉軸所得結果均顯示七個分測驗大致可區別為較基本(聽知覺、視知覺及注意力)與較高階(記憶、動作、語言、推理)兩種心智功能。幼大班及小學三年級之因素結構與小學一、二年級之因素結構稍有不同。除推理測驗之外，其餘各分測驗之得分均有隨年級而升高之趨勢。最後，區別分析所得到的結果顯示本測驗的七個分測驗可有效預測資源班、啓智班與普通班學生，可作為特殊學生鑑定之重要參考工具。

本研究能順利完成，要感謝教育部社教司在經費上的支持，以及特約研究員張瑛瑄醫師、研究助理王文容、李明娟、劉婉華、劉翠月、謝懷嫻的辛勞工作，還有協助施測的國中小教師與接受施測的幼稚園、國小小朋友們。

測驗編製說明

一、緣起

近年來由於認知心理學與神經心理學的長足發展，對於人類注意力、視聽知覺、記憶力、語言、推理及動作之內在歷程與神經控制有較深入的了解。在上述認知功能上出現單一或多次問題則可能會影響其學習及生活適應，所以，如何早期發現、早期輔以適切的治療和教育，乃是當今教育的重要課題。縱觀國內之各項測驗工具中，尚缺乏標準化之全套認知神經心理測驗組之工具，所以本研究小組乃集合各相關學科領域人員進行注意力、視知覺、聽知覺、記憶力、語言、推理及動作等測驗之編製，彙集成「兒童認知功能綜合測驗」，用以早期發現認知功能發展遲緩之兒童，以利早期療育工作之推行。

本測驗之編製原則包括：(1)完整原則：所編製之測驗涵蓋人類重要認知歷程，即注意、知覺、記憶、語言、推理、動作。(2)理論原則：具有神經心理學或認知心理學的理论基礎。(3)發展原則：考慮五至八歲兒童之上述各項認知能力在年齡上的變化。(4)經濟原則：盡量以較少題目施測，於短時間內完成。(5)便利原則：一般教師只要施以最少訓練即可使用。(6)實用原則：能對教學方案的發展及其成效有較直接的啓示。

二、理論依據與測驗內容

本測驗嘗試把兒童在學校裡的學習所需具備的重要基本功能，使用計量心理學的方式加以評估。這些重要的基本功能涵蓋了知覺、動作、語言與其它高級的認知功能，我們統稱為「認知功能」。對於這些認知功能的評估，我們由多個不同領域的個別理論或測量派典衍生出相應的分測驗。雖然，這些個別理論內容或出自不同的學術思潮與傳統，但本測驗仍統整於六項假定組成的基本架構之下，這六項假定分別是：(1)在學校所學習的複雜作業，有賴於基本的訊息處理能力或認知功能。(2)這些認知功能是執行所有複雜作業時所需要的，但每一

複雜作業裡所需要的某一基本認知功能的比重可能會有所不同。(3)不同的個人在這些基本的認知功能上，呈現極大的變異性。(4)每個個人在這些認知功能上所呈現的剖面圖型態，不僅有著量的差異，也會有性質上的差別。(5)若某個特定的認知功能在群體中偏於低下，這可能反應出相應的神經系統有組織的變性、生化或電生理的運作失常。(6)這種特定認知功能的缺陷，有可能引發特殊性的學習障礙或發展遲緩。因此，某種認知功能剖面圖的形式或許可以用來診斷學習障礙或發展遲緩。

基於上述依據和假定，本測驗共編製了七個分測驗，以下把它略敘述各分測驗之理論意義。

(一) 注意力測驗

1. 干擾作業

專注、不受干擾是一項很重要的認知能力，當這種能力有缺陷時，兒童的學習就會受到影響。本測驗的目的就是在測量兒童摒拒干擾的能力。這個測驗是仿照美國心理學家J. R. Stroop於1935年所設計的一個心理實驗，略作修正而成。測驗包含四張題卡，每張題卡有48個題目。甲卡是表示四種顏色（紅、黃、藍、綠）的國字。乙卡是四種顏色的圈圈。丙卡是兩個不同顏色重疊的圈圈，丁卡是嵌入顏色字的顏色圈圈。除了甲卡小朋友要做的是讀出每個顏色字外，其餘都是說出每個顏色的名稱。甲卡和乙卡的回答時間代表小朋友在沒有干擾的情況下讀字與叫名的基本表現（Baseline Performance）。丙卡和丁卡的回答時間則代表小朋友在有干擾（其它顏色或其它顏色字）的情況下的表現。Stroop原來的實驗裏只用到顏色字做干擾，本測驗則加入顏色的干擾。加入顏色干擾的用意一方面是可以比較小朋友受不同形態的干擾的程度，另一方面則是考慮五、六歲的小朋友可能還不認識這些字。Stroop及其後採用他的實驗典範的研究者都發現：顏色字會強烈地干擾顏色的叫名，並且干擾的程度有相當大的個別差異，不過，先決條件是小朋友必須認識並熟悉這些顏色字。如果不認識或不熟悉顏色

字，則反而沒有干擾，或干擾較小。另外，也有研究者發現不相干的顏色也會干擾目標顏色的叫名。

2. 分心作業

日常生活中一項重要的認知能力是同時能夠處理一個以上的訊息，也就是所謂的「一心二用」或「三頭六臂」。本測驗的目的就是在於測量小朋友同時處理兩種訊息的能力。測驗包含一組圖卡。每張圖卡都置於一個四方形的框框裏或框框外。這些方框的底邊有的有一小缺口，有的沒有。小朋友要同時處理的兩種訊息，一是辨認每張圖卡，並大聲說出其名稱（如：老鼠），另一是挑出有缺口的方框。這兩件事必需同時做。施測者測量同時做這兩件事所須花費的時間，並和只做一件事（如只挑出底邊有缺口的方框，而不辨認圖卡）時所花的時間相比較，來判斷小朋友「一心二用」或分心的能力。心理學家常把注意力比擬為一種處理資源，可以分配到不同工作或訊息處理上。分心的能力便是一種資源分配或調度的效率。測驗中有一部份的圖卡置於四方形的框框裏，而另一部份則置於框框外，這樣的安排是仿照Treisman, Kahneman和Burkell (1983) 年的研究。他們發現圖在框外比在框內需要較多的時間處理，這意味著注意力的分配是以物體為基準，而非以空間位置為依據。

3. 轉換測驗

本分測驗的目的在評估注意力，或「認知心向」的轉移與維持力。「認知心向」乃定義為受試者在眾多可能的策略中採用單一種做反應的狀態。因此「認知心向」的控制包括維持某一策略或排除其他競爭策略的能力以及當環境改變時要轉換策略的能力。本測驗採用修定的「選出不同項」作業典範（Flowers & Robertson, 1985）來評估。測驗材料為兩疊題卡重覆施測三次，形成六個嘗試，從受試者在每個嘗試中所答對的數目及所犯錯誤的種類，即可測量出受試者轉換（反之則稱之為「固著」）與維持規則的能力。

4. 偵測測驗

本測驗是設計用來評估注意力持久性的問題。許多研究已指出注意力缺陷過動兒童在此注意力分測驗向度上顯著的比一般兒童差（Barkley, 1990）。測驗中所採用的刺激項目乃由聽覺呈現的數字「1」與「2」隨機混合組成，並以一秒一個的速率呈現，共達420個刺激項目。刺激項目的組合原則乃是在每20到40非目標項目（「數字2」）區段中安插一個目標項目（「數字1」），由於目標項目的出現率較低，受試者需要維持偵測狀態直到有目標項目出現，因此若注意力無法持久者會遺漏掉目標項，而這種遺漏的可能性更會隨著時間的增長而增高。

(二) 動作測驗

本測驗包含區辨感覺測驗（評量掌心觸感能力）、精細動作測驗（評量手指精細操作能力）、與粗大動作測驗（評量四肢的平衡、協調及控制能力）三個子測驗，各子測驗包含一到三個測驗項目，總共十個測驗項目。主要測驗學童的區辨感覺能力，手指協調動作、手眼協調、雙邊協調、與抑制聯合動作的能力，以及維持身體靜態、動態平衡，與次序跳躍的能力。

就臨床觀點來看，學習障礙兒除了有認知歷程，如注意力、記憶、知覺方面的缺失外，在動作方面也常出現困難，特別是在幼稚園與低年級（Ozols & Rourke, 1991; Rourke & Del Dotto, 1994）。在粗大動作方面主要的問題有發展遲緩，跑跳能力差，特別是有次序的跑跳，平衡不好，常常碰撞東西或跌倒，體育表現差，動作笨拙不協調。在精細動作方面的表現，如握筆能力、圖形描繪、剪紙圖形與工具的使用等更差。此外在神經學不顯表徵（neurological soft signs）的測驗也較一般兒童來的差。動作的能力不但影響知覺的發展與學習，也影響自我的形象。

(三) 視知覺測驗

本子測驗主要基於Marr (1982) 以及Biederman (1987) 兩者對視覺物體辨識理論來發展。在Marr的理論中認為，人類物體辨識有其階層

性，其中最主要的階層性來自空間頻率方面。在本分測驗第一個子測驗，低空間頻率測驗評量兒童對低空間頻率，即視覺處理中最大範圍的能力部份。以及第四個子測驗，重疊物體測驗上考驗兒童高空間頻率組織分離的問題。在Biederman的理論中則認為視覺物體辨識中最重要的是，辨識非偶發特性（nonaccidental properties）。同時Biederman亦認為人類在視覺物體辨識中，可以由圖形中分離出最重要的非偶發特性為幾何子（geon）。以上兩者之理論，在現今視覺物體辨識中逐漸成爲一種共識。同時在本視覺能力測驗中比較著重在於視覺辨識上，其原因爲，在兒童學業相關的視覺作業中，辨識工作（例如，文字之辨識、圖形之辨識等等）是最重要，且最容易發生問題所在的地方。且由以上兩理論中亦可約略知道相關的神經機轉。顯葉受損，可能對物體非典型角度之影像不易辨認，此即視覺旋轉測驗目的之一。

(四) 記憶力測驗

依據心理學家（例如，Melton, 1963）的看法，記憶可以分爲三個階段，即登錄訊息（encoding）、儲存訊息（storage）以及檢索訊息（retrieval）。至於記憶種類則可以從不同的角度來做分類。其中最常被提及的是將記憶分爲感覺記憶（sensory memory），它是指在極短的時間內（大約2秒），保留大量的訊息；短期記憶（short-term memory），它是指在短時間內（大約30秒），保存很有限的訊息；長期記憶（long-term memory），則是指在較長的時段裏（幾分鐘以上到數十年），保有相當大量的訊息（Atkinson & Shiffrin, 1968）。後來Baddeley和Hitch（1974）提出了工作記憶（working memory）的概念用以補足或修正短期記憶的不足。其中短期記憶的概念是指單純的暫存訊息，是屬於較簡單的認知能力，而工作記憶則不只要暫存新進入的訊息，還要對新進訊息做加工處理的工作，例如進行判斷、比對、計算或需從長期記憶中去檢索相關的訊息來處理或融合新訊息，例如心算即是工作記憶的一種作業，一個人一方面要記住數字一方面又要進行數字

運算。因此，工作記憶是種多元成分，較爲複雜的記憶系統。本研究即依據上述分類，將記憶力測驗分爲短期記憶，工作記憶與長期記憶三大類。

(五) 推理測驗

推理與問題解決是人類智力的重要成份。從早期的Binet到新近的Sternberg，所有智力理論中均將推理或與之相關的問題解決視爲智力的重要成份。如Binet認爲智力應指「推理」與「問題解決」的表現，而非指「知覺與動作」能力。Thurstone (1938) 認爲智力包括語文理解、文字流暢性、數字運作能力、空間知覺、記憶、知覺速度和推理七個主要能力。

Sternberg屬於認知取向的智力研究者，希望由認知作業之實做中找出重要之基本心智歷程，以理解人類智力的本質與運作方式，其研究亦發現推理能力是智力的重要成份（Sternberg, 1982）。Sternberg (1985) 所提出的三元智力理論（triarchic theory of intelligence）曾對智力的內容成份加以分析並歸納整理出測量各成份的典型題型。在他的智力成份次理論（componential subtheory）中，將智力區分爲流體智力（fluid abilities）與晶體智力（crystalized abilities）兩類，其中流體智力又分爲歸納（induction）與演繹（deduction）兩種推理歷程。

除了上述智力理論將推理視爲智力的重要成份外，認知發展論學者Piaget也將邏輯推理視爲認知發展水準的指標。邏輯推理簡稱推理，稱之爲邏輯推理是因爲推理時著重在合於邏輯的形式，也就是惟有合理的思考才能真正解決問題。

邏輯推理方式分爲演繹推理（deductive reasoning）與歸納推理（inductive reasoning）。在實際的智力測驗，無論是個別或團體均有推理問題，有些智力測驗推理所佔比重更高，如瑞文式矩陣推理測驗（Raven's Progressive Matrices）。另外，Piaget式認知發展測驗可以說是都是推理測驗。

本測驗選用圖形分類題型作爲主要測驗，內容含幾何圖形，抽象圖形與實物圖形。另外，

由於單一題型測驗所測得的能力可能有所偏，因此本測驗另選取一些日常生活所需的基本概念以及Piaget式認知發展測驗較適用於五至八歲兒童的題型作爲第二部份測驗。由於不同年齡者發展程度差異很大，因此第二部份測驗分爲五、六歲組及七、八歲組兩種題本。

(六) 語言測驗

語言的組成內容，從語言學家的分析看來，十分複雜。從結構上來說，一般都把它分成語音、構詞、句法、和語意等幾個層次來看，每個層次裡都有其主要的元素和規則。著重「語言結構」完整性與否的評量方式，即是依不同的結構層次，評估兒童獲得這些元素和規則的程度。有些學者即主張語言障礙反映的是部份元素或規則難以獲得。但是，也有學者認爲語言障礙的根本癥結還是在於某些「語言心理」能力的缺陷所致，意即元素或規則的吸收有賴於良好的知覺分析、注意和記憶、組織統整、序列處理、自我監控等能力。因此，評估兒童的語言，就不能不觸及這些能力。在一個測驗裡頭，如果把「語言結構」和「語言心理」都作完備的考慮，那麼這樣的測驗，可能會是一個十分冗長而繁複的測驗。在現實的世界裡，這種測驗可能並不實用。由於本測驗組的一個重要目的，是作爲評估兒童具有學習障礙的程度，因此適度地採取「語言結構」和「語言心理」混合的作法，即是本測驗編製的著眼點。

在「語言結構」上，本測驗把焦點放置在「基本詞彙」和「陳述句」上。詞彙可以說是語言結構各層次中最重要表徵單位，在意義的傳遞上具有核心地位。語詞理解測驗使用聽覺理解的作業，由受試者在四張圖片中辨認出測試的單詞來。單詞的種類，在詞類上，在名詞之外另有若干動詞，用意是避免過度偏重於某一種類的詞彙。在陳述句的理解方面，在句子長度和句子的複合性上作了一些變化，以觀察複雜的長句對理解是否產生不利的影響。當然，這個現象事實上是與「語言心理」能力無法截然分開的。在本測驗中，「語言心理」能力主要由語詞表達和聽覺理解測驗兩者來負責，

前者測量的是單詞蒐尋的速度與確度，後者則測量較廣的心理能力，包括序列處理（先後事件的排序）、組織統整（不同概念屬性的聯合）、聽覺記憶（語言表徵之暫時保留）、注意力（抽取有關訊息、抑制無關訊息）及自我監控（服從指示並使用策略）等能力（DeRenzi & Vignolo, 1962; McNeil & Prescott, 1978）。

(七) 聽知覺測驗

聽知覺測驗的主要目的是測試受試者聽覺系統較高層次之功能，本測驗與一般施用於臨床上之聽力評鑑最大不同處是前者必須有完整、成熟之中樞聽覺系統才有可能得到良好之成績。

Keith (1982) 指出語音的分析是在較高層次的聽覺中樞完成，因此若要評鑑聽覺中樞的功能，必須使用以語音爲本質的聽覺刺激，但是聽覺刺激越像語音，其中所攜帶的線索也越多（即重覆性與冗贅性越高），冗贅性越高，聽辨的程度也越高，爲了提高聽覺中樞處理聽覺刺激的難度，聽覺刺激的外在冗贅度必須設法減低。本測驗使用三種方式探究聽覺中樞之功能：

1. 低通：用只保留低頻率而刪除高頻率之方式扭曲語音，本測驗以960Hz爲低通頻率切點。
2. 字詞溶合：左右耳分別聽取低頻波帶（low frequency band pass, LFBP）與高頻波帶（high frequency band pass, HFBP）之語音。換言之，兩耳各只聽到部份之語音。本測驗這部份分別以500Hz至900Hz（LFBP）與1700Hz至2100Hz（HFBP）過濾語音。
3. 音調辨識：以兩個純音組合出高低音變化之音節。本測驗所採用之純音爲1430 Hz與880Hz。

三、預試與常模樣本

(一) 預試樣本

本測驗之各分測驗均經兩次預試結果加以修訂。第一次預試時間爲八十四年九月至十一月；第二次預試時間爲八十五年元月，共計640人，樣本人數分配表如表一至表四。

第一次預試結果，凡是題意不清或是「高年級或程度較佳者」之表現沒有優於「低年級或程度較差者」之題目，就提出檢討與修正。第二次預試的主要目的是就第一次預試後保留及修改後的題目，再進行試題分析，以確保正式測驗試題之品質。

表一 兒童認知功能綜合測驗第一次預試樣本各年級人數分配表

年 級	人 數
幼稚園	120
一年級	120
二年級	120
三年級	120
總 計	480

表二 兒童認知功能綜合測驗第一次預試樣本學業成績次數分配表

學業成績類別	人 數
優 良	160
普 通	160
落 後	160
總 計	480

※註：學業成績類別乃指抽樣班級導師對於學生各科學業成績在班級表現為優良、普通或落後所作之評定。

表三 兒童認知功能綜合測驗第二次預試樣本學業成績各年級人數分配表

年 級	人 數
幼稚園	40
一年級	40
二年級	40
三年級	40
總 計	160

表四 兒童認知功能綜合測驗第二次預試樣本學業成績分配表

學業成績類別	人 數
優 良	32
普 通	64
落 後	64
總 計	160

※註：學業成績類別乃指抽樣班級導師對於學生各科學業成績在班級表現為優良、普通或落後所作之評定。

(二) 常模樣本

本測驗為建立全國常模，於八十五年三月十三日至十六日假高師大舉辦施測研習會，並於八十五年三月十八日至五月三十日進行常模樣本之施測。台灣省及高雄市每位施測老師應施測樣本數為：幼稚園大班、國小一、二、三年級各18人；啓智班及資源班共20人，總計92人。台北市施測老師應施測樣本數為：幼稚園大班、國小一、二、三年級各3人；啓智班及資源班共6人，總計18人，合計應施測樣本人數為4484人；實際回收常模(普通班)樣本人數為3392人，效標群體(啓智班及資源班)樣本人數為828人(資源班465人；啓智班363)，總計4220人。各縣市樣本人數分配表如表七。各縣市受試人數之決定取決於該縣市國小學生數在母群所佔之比率，另外，臺灣省的國小由於有智、仁、勇之分類，因此也考慮到三類學校佔母群之比率。這些考慮是為了增加常模樣本之代表性。

常模樣本所依據之抽樣原則如下：

1. 以全國二十三個縣市(外島澎湖、金門、馬祖除外)為抽樣地區。
2. 抽樣學校以協助建立常模之教師(均為各縣市政府教育局心理測驗評量小組成員)所服務學校為主。
3. 樣本人數包括普通班、資源班及啓智班五至八歲兒童(資源班及啓智班不含五歲兒童)。
4. 普通班兒童以建常模之教師所服務學校

為施測對象；資源班或啓智班若該校未設立，則以鄰近學校代之；若鄰近學校仍無設置資源班或啓智班者，則資源班以普通班兒童智商90以上或智力測驗百分等級40以上、學業成績百分等級在20以下代之；啓智班以普通班兒童智商50~70或智力測驗百分等級20以下、學業成績百分等級5以下代之。

5. 普通班取樣過程為：隨機抽一班，再依學生座號系統取樣。例：某班若有40人，要施測20人，可抽取1, 3, 5……或2, 4, 6……號學生施測。若抽樣學生相鄰座號連續為男生或女生，則應以最接近抽樣座號之不同性別學生代之，以求男女生人數能夠相同。

6. 普通班、資源班及啓智班各年齡層樣本人數分配表如表八。

抽樣學生除啓智班及資源班需施測全部八

個分測驗外，其餘普通班學生在隨機分配下再分成九組進行不同分測驗之施測。組別之分配如下：

- 第一組 八個分測驗全部實施
- 第二組 實施注意力(一)及動作測驗
- 第三組 實施動作及注意力(二)測驗
- 第四組 實施注意力(二)及視知覺測驗
- 第五組 實施視知覺及記憶力測驗
- 第六組 實施記憶力及推理測驗
- 第七組 實施推理及語言測驗
- 第八組 實施語言及聽知覺測驗
- 第九組 實施聽知覺及注意力(一)測驗

第一組即八個分測驗全施測的樣本共有857人，各年級組樣本分配如表六；各類班級之有效樣本人數分配表如表七。

表五 各班別與各年級組樣本人數分配表

	幼稚園	一年級	二年級	三年級	合計
普通班	832	857	838	865	339
資源班		148	166	151	46
啓智班		126	121	116	36
合計	832	1131	1125	1132	422

表六 分測驗各年級組樣本人數分配表

	幼稚園	一年級	二年級	三年級	合計
注意力測驗(一)	303	578	591	577	2049
注意力測驗(二)	258	521	509	506	1794
動作測驗	258	509	515	636	1918
視知覺測驗	292	539	550	536	1917
記憶力測驗	309	572	579	574	2034
推理測驗	300	567	604	587	2058
語言測驗	306	586	594	373	1859
聽知覺測驗	285	526	551	536	1898
總 計	2311	4398	4493	4325	15527

表七 分測驗各班別樣本人數分配表

	普通班	資源班	啓智班	合計
注意力測驗(一)	1240	460	349	2049
注意力測驗(二)	1035	431	328	1794
動作測驗	1183	413	322	1918
視知覺測驗	1176	412	329	1917
記憶力測驗	1245	438	351	2034
推理測驗	1270	422	366	2058
語言測驗	1044	460	355	1859
聽知覺測驗	1164	422	312	1898
總計	9357	3458	2712	15527

在測驗提供有七個分測驗的百分等級及直線轉換的T分數 (m=50, s=10) 常模。每個分測驗所包括的子測驗也均有提供常模對照表。

信效度研究

本研究各分測驗所進行的信度研究包括Cronbach的內部一致性 α 係數以及間隔二星期之重測相關係數。 α 係數是各題目內部相關及題數之函數，在相同題數下， α 係數較大表示題目間之交互相關較高。由於同一分測驗的題目均在測量同一個心理特質或構念(如聽知覺)，因此，各題目之間應有相當程度之關聯。 α 係數高是測驗構念效度的一部份證據。

表八 各分測驗內部一致性 α 係數及T分數之測量標準誤 (σ_E)

分測驗	幼大班		小一		小二		小三	
	α	σ_E	α	σ_E	α	σ_E	α	σ_E
聽知覺	0.85	3.87	0.88	3.46	0.89	3.32	0.89	3.32
視知覺	0.72	5.29	0.75	5.00	0.76	4.90	0.74	5.10
注意力	0.53	6.86	0.79	4.58	0.74	5.10	0.73	5.20
記憶力	0.64	6.00	0.65	5.92	0.55	6.71	0.61	6.24
動作	0.77	4.80	0.85	3.87	0.89	3.32	0.87	3.61
語言	0.93	2.65	0.95	2.24	0.96	2.00	0.95	2.24
推理	0.84	4.00	0.88	3.46	0.88	3.46	0.88	3.46

本研究各分測驗所測量的心理特質理論上應有相當程度的穩定性，否則受試所得到的分數就沒有什麼意義，也無法用來作為篩選或診斷特殊障礙兒童之用。重測信度高除了可以反映心理特質之穩定性外，也是測量工具的構念效度之部份證據。

一、內部一致性信度

內部一致性信度研究部份所採用的受試樣本與常模群體相同。表八包括各分測驗的 α 係數及以 α 係數作為信度估計值所計算的T分數量尺之測量標準誤 (σ_E)，除了幼大班的注意力及各年級的記憶力之外，其他各 α 係數均在.72以上，語言分測驗更高達.93以上，推理及聽知覺也在.84以上。

二、重測信度

重測信度研究的樣本為40位幼大至小三的被試。各分測驗間隔二週的重測信度係數在.6456至.9434之間，大致尚佳(參見表九)。注意力分測驗施測時又分為注意力(一)及(二)，分別施測不同的受試者，因此只能分開計算重測

信度，所得到的重測信度也就較低。重測信度也是以語言、推理及聽知覺較高，其中語言分測驗更高達.9434。注意力分測驗(一)及(二)的重測信度平均值為.56795，相當於注意力全測驗的折半相關，如採用Spearman-Brown公式估計全測驗信度，所得到的注意力重測信度為.7244。

表九 各分測驗的重測信度係數

分測驗	前測		後測		重測信度係數	人數
	M	SD	M	SD		
聽知覺	26.87	4.48	27.38	5.30	0.74	39
視知覺	31.70	5.69	32.38	5.16	0.65	37
注意力(一)	4438.95	4182.69	3529.86	3065.73	0.47	37
(二)	155.22	14.89	160.16	18.24	0.67	37
(全)					0.7244	37
記憶力	47.35	10.88	55.45	11.56	0.66	40
動作	22.62	3.36	22.28	3.23	0.67	37
語言	63.76	13.11	64.34	14.14	0.9434	38
推理	21.33	3.72	23.12	2.56	0.7836	40

三、效度研究

本研究所進行的效度研究包括各分測驗內部相關，因素分析、年級差異以及不同群體之區別分析。

(一) 各分測驗內部相關

本研究各分測驗所測量的各項心智功能雖然有複雜程度的不同，但均屬人類的基本心智功能，因此各分測驗彼此之間均應有正相關。另外，各分測驗所測心智功能複雜程度不同，彼此之相關程度也應有差異。理論上，語言概念與推理二者均較複雜且較類似或接近，因此二者之相關應較高。

表十至表十三是各年級七個分測驗彼此之交互相關矩陣，此二組學生分開計算是因為推理測驗分為兩種題本，分別用這兩組學生。所得到的相關組型大致與理論預期相符。例如，推理與語言及記憶力之相關較高，與動作及注意力之相關較低。另外，各分測驗彼此均有正

相關，顯示有共同心智功能存在。另外，各分測驗與語言的相關均高於與其他分測驗之相關，除了因為語言的信度最高，而且其他分測驗均以語文說明施測外，也顯示語言能力與其他心智功能均有關，任何心智功能之缺陷均有可能影響語言之發展。語言的缺陷也會影響其他心智功能發展。

(二) 因素分析

本研究七個分測驗均在測量人類的心智功能，因此應有共同因素(G因素)存在。另外七個分測驗複雜程度不同，或可區別為較基本與較高階兩個因素，表十四是各年級七個分測驗之一因素解(主成份抽取法)。無論那個年級每個分測驗與第一個共同因素之相關均在.48以上。最主要的共同因素可以解釋七個分測驗變異量的44%至58%，可見七個分測驗確實有單一主要因素(即認知功能)存在。

表十 幼大班七個分測驗之交互相關矩陣

分測驗	聽知覺	視知覺	注意力	記憶力	動作	語言	推理
聽知覺	1.0000						
視知覺	.3012	1.0000					
注意力	.2339	.3365	1.0000				
記憶力	.3701	.2115	.3400	1.0000			
動作	.2801	.0414	.0260	.2424	1.0000		
語言	.4931	.3535	.3954	.4854	.3698	1.0000	
推理	.3612	.3160	.3941	.4251	.3944	.6260	1.0000

N=61

表十一 小一七個分測驗之交互相關矩陣

分測驗	聽知覺	視知覺	注意力	記憶力	動作	語言	推理
聽知覺	1.0000						
視知覺	.4687	1.0000					
注意力	.4694	.4945	1.0000				
記憶力	.4519	.5146	.3346	1.0000			
動作	.4107	.3648	.3422	.4514	1.0000		
語言	.5762	.5500	.5058	.7150	.4445	1.0000	
推理	.4995	.5683	.5346	.6257	.4427	.7125	1.0000

N=202

表十二 小二七個分測驗之交互相關矩陣

分測驗	聽知覺	視知覺	注意力	記憶力	動作	語言	推理
聽知覺	1.0000						
視知覺	.5259	1.0000					
注意力	.4593	.4422	1.0000				
記憶力	.6043	.5173	.4753	1.0000			
動作	.4647	.4131	.3589	.4731	1.0000		
語言	.6857	.6387	.5082	.7482	.5293	1.0000	
推理	.3991	.3450	.2816	.5161	.3853	.5830	1.0000

N=218

表十三 小三七個分測驗之交互相關矩陣

分測驗	聽知覺	視知覺	注意力	記憶力	動作	語言	推理
聽知覺	1.0000						
視知覺	.4280	1.0000					
注意力	.3187	.3417	1.0000				
記憶力	.4589	.5323	.4045	1.0000			
動作	.2698	.2607	.4453	.3581	1.0000		
語言	.5126	.5463	.4853	.7315	.5045	1.0000	
推理	.5005	.4663	.5090	.6077	.5194	.7285	1.0000

N=206

表十四 一因素解之因素負荷量矩陣

變項	幼大班	小一年級	小二年級	小三年級
聽知覺	.66308	.72800	.79451	.66405
視知覺	.53061	.74870	.73884	.68493
注意力	.58515	.68588	.65650	.66125
記憶力	.67946	.78366	.83408	.80379
動作	.48393	.63294	.67673	.63146
語言	.83874	.86458	.90276	.88479
推理	.78811	.83958	.65645	.84685
因素變異量	3.08	4.03	4.01	3.89
所佔%	44	58	57	56

(三) 年級差異

本研究各分測驗所測量的心智功能理論上在幼稚園至小學三年級階段應隨年齡而發展，也就是年齡越高得分也就越高。表十五是各年級七個分測驗之基本統計以及年級差異的變異數分析結果。除推理測驗之外，其餘各分測驗之得分均有隨年級而發展之趨勢。推理測驗分成兩種不同難度題本，幼大與小一用同一種題本，小二及小三用另一種題本。因此，只能就幼大與小一比較，以及小二及小三比較，結果顯示推理分數與年級有正相關存在。

(四) 不同群體之區別分析

表十六是普通班、資源班與啟智班三個群體在七個分測驗得分之基本統計，這些分數以直線轉換為T分數，也就是說三種班所有學生（如一年級有202人）各分測驗之平均數均為50，標準差為10。每個分測驗均顯示三種班之平均數有顯著差異，其F之顯著性均為.0000，顯示7個分測驗對三種班學生之區辨均有功能，可全部納入作區別分析。

表十五 各年級在七個分測驗之基本統計及變異數分析之F值和顯著性

分測驗	基本統計			F值	顯著性
	N	M	SD		
聽知覺：幼稚園	285	23.2667	6.1489	45.3629	.0001
一年級	287	25.5610	5.6366		
二年級	297	26.6734	5.0942		
三年級	295	28.3424	4.5395		
視知覺：幼稚園	292	30.1027	5.4315	75.7910	.0001
一年級	293	31.9181	4.3495		
二年級	291	33.6632	3.6912		
三年級	299	35.0000	3.2554		
注意力：幼稚園	284	-4785.5246	3258.7908	13.2096	.0001
(一) 一年級	305	-4593.4164	2706.9128		
二年級	304	-4041.8618	2096.1487		
三年級	312	-3616.3782	1983.2024		
注意力：幼稚園	238	152.0084	16.5705	46.9665	.0001
(二) 一年級	251	158.4263	13.2099		
二年級	238	162.1176	10.1969		
三年級	256	164.3398	7.4669		
記憶力：幼稚園	309	42.2265	11.8333	111.431	4 .0001
一年級	312	48.2308	10.6520		
二年級	304	53.4276	8.9532		
三年級	320	55.8938	8.8333		
動作：幼稚園	240	20.8583	3.6026	78.755	9 .0001
一年級	239	22.3912	3.6026		
二年級	248	24.3135	2.7914		
三年級	255	24.9784	2.9187		
語言：幼稚園	305	51.5344	13.6748	210.291	9 .0001
一年級	315	59.6603	11.8734		
二年級	308	67.0325	10.1143		
三年級	321	72.8224	8.7505		
推理：幼稚園	300	22.6733	5.1674	89.396	8 .0001
一年級	322	26.0186	3.5607		
二年級	304	24.8849	3.4560		
三年級	345	26.3391	4.0882		

註：推理測驗有二種不同難度題本，幼大與小一同一種，小二與小三同一種。

表十六 不同群體之區別分析

變項	普通班			資源班			啓智班			F值	顯著性
	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD		
聽知覺：一年級	72	56.8470	7.9898	84	50.4301	8.2470	46	45.0058	9.3989	28.79	.0001
二年級	76	55.9589	7.1567	91	51.1192	8.1896	51	44.4564	10.1683	28.87	.0001
三年級	76	55.2498	8.5860	86	49.6629	7.9637	44	44.5482	11.9071	21.50	.0001
視知覺：一年級	72	56.0145	6.2754	84	50.3940	6.9026	46	45.8790	9.2170	28.42	.0001
二年級	76	54.6863	7.1021	91	51.0861	8.6814	51	50.9217	10.5607	19.03	.0001
三年級	76	54.4640	7.2236	86	50.3668	7.9696	44	43.3391	11.9071	22.73	.0001
注意力：一年級	72	54.1878	5.4893	84	49.6855	9.2960	46	44.7280	12.0437	15.98	.0001
二年級	76	54.6218	5.8594	91	50.0664	8.5532	51	43.2136	12.2410	25.64	.0001
三年級	76	54.0397	6.0685	86	49.7913	9.1625	44	43.1213	12.4561	20.37	.0001
記憶力：一年級	72	57.2152	7.9180	84	50.3554	7.0009	46	45.4057	9.1239	32.97	.0001
二年級	76	58.0568	5.7549	91	49.4302	8.0420	51	44.2875	8.9345	55.04	.0001
三年級	76	55.9540	7.4575	86	50.4932	7.6516	44	43.1457	10.2639	34.14	.0001
動作：一年級	72	55.1430	7.6598	84	50.1102	8.6975	46	45.9731	8.7523	17.65	.0001
二年級	76	55.1722	6.6904	91	50.0993	7.8455	51	45.1699	11.7794	21.13	.0001
三年級	76	54.2570	6.4928	86	50.6948	8.0558	44	45.0452	10.9183	17.37	.0001
語言：一年級	72	59.2730	7.6919	84	48.8256	6.9174	46	45.5971	7.5283	60.63	.0001
二年級	76	58.6834	6.0017	91	49.7523	6.5586	51	42.8081	9.6362	77.04	.0001
三年級	76	57.7847	5.7800	86	48.9505	6.7631	44	43.4283	9.0927	65.11	.0001
推理：一年級	72	57.1670	6.0837	84	51.7894	6.1036	46	44.1958	8.6899	51.59	.0001
二年級	76	57.2355	7.0601	91	48.9100	6.8483	51	45.3743	12.1844	34.71	.0001
三年級	76	57.4162	6.5132	86	49.8874	7.9523	44	43.1729	8.3869	51.88	.0001

本研究以七個分測驗來預測受試所屬之不同群體（普通班、資源班及啓智班）。表十七是區別分析所得到的標準化區別函數係數矩陣，表十九是結構矩陣（各原始變項與區別函數之相關）。表十八是預測正確率表，結果顯示本測驗的七個分測驗可有效預測資源班、啓智班與普通班學生，可作為特殊學生鑑定之重要參考工具。表二十是區別函數的特徵值、變異所佔%、典型相關及顯著性考驗的P值。一、三年級均有兩個達到.05顯著水準的F值，二年級則只有一個達到.05顯著水準。

第二個區別函數的變異所佔比率，只有一年級超過10%，二、三年級均在10%以下。典型相關是指班別（有三類，需用兩個變項代表）與七個認知功能兩組變項，其最佳線性組合所得到的典型變項之相關。第一個典型相關均大於第二個，此結果亦顯示第一個函數之區辨功能遠高於第二個。

表二十一是在各年級三種班級在二個區別函數的形心之座標，很明顯可以看出三組主要的差異是在第一個區別函數，普通班約比資源班高一個單位，資源班又比啓智班高一個單位。此處的一個單位是指三組合併的組內標準差。每一年級七個變項與F1均有很高的相關，顯示F1是七個認知功能的普通因素，代表一般認知功能，各年級七個變項中加權係數（表十七）最大的是語言，第二大的加權值，一、三年級為推理，二年級為記憶。

各年級七個變項與第二個區別函數之相關情形有不小差異，相關較大者，一年級為語言及推理，二年級為聽知覺、視知覺及注意力，三年級為視知覺、注意力、記憶力及動作。就加權係數而言，一年級的F2語言是-1.28188，推理是.98222，可見F2是語言與推理相對之函數。二年級的F2似乎是知覺及注意與記憶推理相對之函數，三年級的F2是包括記憶、視知覺、動作及注意力等功能之函數。二、三年級的F2較一年級不重要。

表十七 標準化區別函數

變 項	小一年級		小二年級		小三年級	
	Fun1	Fun2	Fun1	Fun2	Fun1	Fun2
聽知覺	.22115	.22283	-.06995	.57382	.14054	-.01858
視知覺	.20246	-.06498	-.18387	.51269	.11254	.50162
注意力	.07161	.15600	.22651	.43965	.12077	.30997
記憶力	.01718	.26760	.29128	-.54781	.02385	.72150
動作	.14188	-.01631	.09267	.10358	.03598	.47193
語言	.46057	-1.28188	.65455	-.16295	.54114	-.17460
推 理	.33622	.98222	.24994	-.39102	.34800	-.03497

表十八 區別分析之結構矩陣

變 項	小一年級		小二年級		小三年級	
	Fun1	Fun2	Fun1	Fun2	Fun1	Fun2
聽知覺	.61435	.09685	.53655	.51828	.52384	.05433
視知覺	.61100	.07341	.42834	.53650	.52405	.40982
注意力	.45349	.16273	.50223	.54833	.49919	.34259
記憶力	.65883	.02834	.75965	-.11836	.65227	.33794
動作	.48135	.06596	.46804	.22298	.46062	.32119
語言	.87694	.40135	.89862	.15896	.90875	-.25201
推 理	.80200	.44472	.59892	-.31825	.81387	.06214

表十九 預測正確率

真正組別	預 測 組 別		
	普通班	資源班	啓智班
普通班：一年級	83.3%	11.1%	5.6%
二年級	80.3%	15.8%	3.9%
三年級	78.9%	17.1%	3.9%
資源班：一年級	21.4%	56.0%	22.6%
二年級	14.3%	61.5%	24.2%
三年級	22.1%	60.5%	17.4%
啓智班：一年級	13.0%	21.7%	65.2%
二年級	7.8%	29.4%	62.7%
三年級	9.1%	27.3%	63.6%

(五) 與兒童認知功能障礙檢核表之關係

本測驗每一分測驗均同時發展認知功能障礙檢核表，由教師評定。得分越高，代表該項認知功能越差。表二十二是各分測驗194~485位幼大班至三年級學生在本測驗的得分與檢核表得分之相關。相關係數介於-.1921與-.6469之

間間，顯示教師對兒童認知功能障礙之評分與本測驗的得分有相當程度的一致性。相關係數是負值表示兩種工具的計分方向相反。這些相關係數之大小，也反映了教師對推理、記憶力、語言等功能之評估較正確，其次是動作、視知覺及聽知覺，最差的是注意力。

表二十 區別函數的特徵值(λ)、變異%、典型相關及顯著性

年級		特徵值	變異%	典型相關	顯著性
小一	λ 1	.7631	84.51	.6579	.0000
	λ 2	.1399	15.49	.3503	.0003
小二	λ 1	.8859	94.64	.6854	.0000
	λ 2	.0501	5.36	.2185	.1098
小三	λ 1	.7712	91.43	.6599	.0000
	λ 2	.0723	8.57	.2596	.0301

表二十一 各組在兩個區別函數之形心

班別	一年級		二年級		三年級	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2
普通	1.06707	.20023	1.16839	.12302	1.01817	.15710
資源	.26997	.42456	-.27443	.25448	-.24194	.30643
啓智	-1.17721	-.46188	-1.25146	-.27073	-1.28578	-.32757

表二十二 認知功能測驗組合與認知神經心理檢核表相關矩陣

分測驗	相關係數	P	N
聽知覺	-.3370	.000	485
視知覺	-.4281	.000	383
注意力	-.1921	.000	345
記憶力	-.6450	.000	290
動作	-.4914	.000	194
語言	-.5766	.000	463
推 理	-.6469	.000	304

測驗結果之解釋與應用

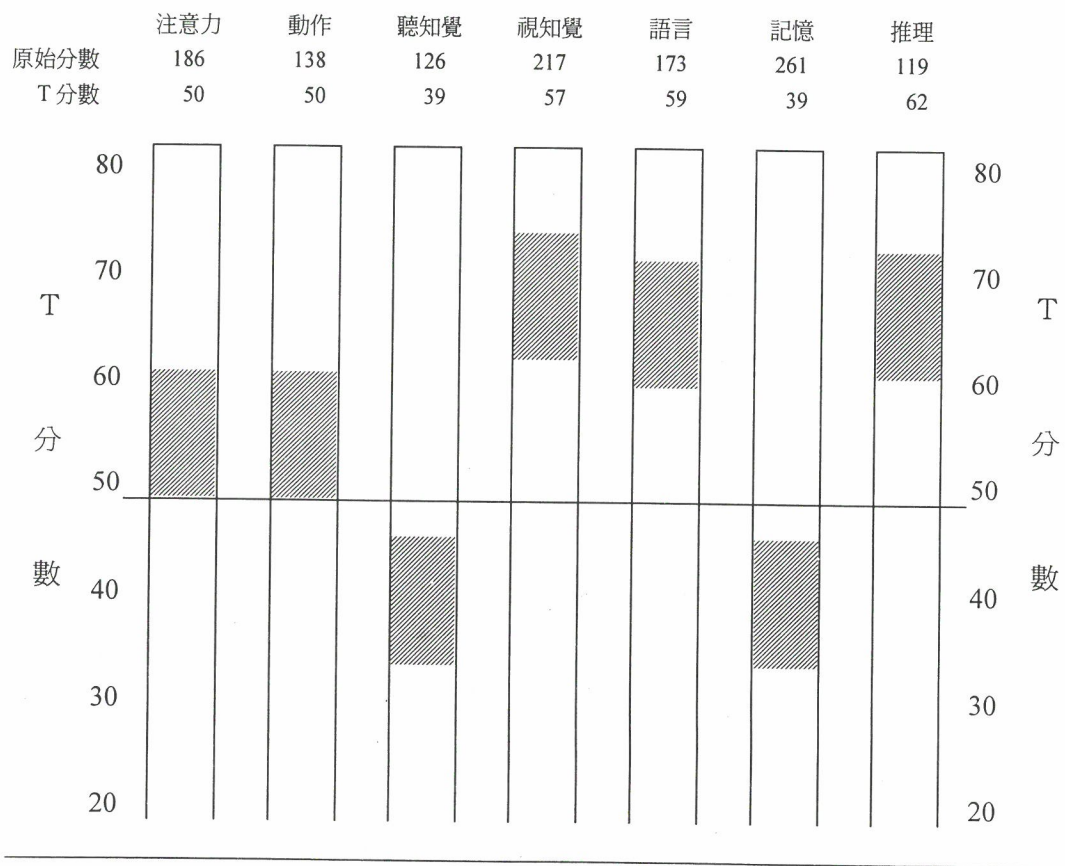
發展兒童認知神經心理測驗組之主要目的，是在為國小三年級以下教師及輔導人員，提供一個能較有效評估學生基本認知與神經功能之工具，以及初步鑑定某些學生是否有學習障礙及發展遲緩之可能。對一般學生而言，實施本測驗可讓教師、學生及家長了解每位學生各項基本心智功能之發展情形，各項能力之相對優劣，也可以初步了解學習困難與發展落後的原因之所在，以決定是否需接受特殊處理。

實施本測驗的所有分測驗需要相當長的時間（約二小時）。如果沒有特殊需要，可先使用本研究同時發展的認知功能檢核表，找出可能較有缺陷的學生，然後再視需要施測本測驗的部份或全部分測驗。

本測驗適合常模參照之解釋。本測驗提供有各分測驗之百分等級及直線和常態轉換之T分數常模。T分數平均數為50，標準差為10。以T分數而言，得分超過70者為「極優」，60~70為「優」，40-60為「普通」，30~40為「差」，30以下為「極差」。在常態分配下，T分數40，50，60，70，相對應之百分等級分別為2，16，50，84，98。百分等級84之受試，表示該受試之得分優於百分之84的其他受試。各分測驗得分被歸為「極優」者，表示該項認知功能遠優

於常人，在需要該種能力的學科或工作可能有較好的表現。被歸為「差」者表示該項認知功能較差，可能會影響該受試在學科或工作上之表現。被歸為「極差」者表示該項認知功能可能有相當程度障礙，需做進一步之診斷以提供適當之處方。

解釋測驗分數時需考慮到測量誤差。假定一年級推理測驗內部一致性 α 信度為.84，如果採用T分數來解釋，那測量標準誤 $= 10\sqrt{1-.84} = 4.0$ 。如果某生的某一分測驗之T分數為60，那加減一個標準誤（相當於95%信賴區間）為52~68。一般在解釋同一受試兩分測驗有無差異時，是用上下一個標準誤之範圍，也就是將各分測驗之得分 \pm 一個標準誤，畫成T分數帶狀側面圖（見圖一），如果兩個分測驗的帶狀圖



圖一 一年級某生在認知功能綜合測驗T分數帶狀側面圖

沒有重疊，表示有足夠的信心說兩個分測驗得分有差異，如有重疊，則尚無足夠的信心說兩項分數有差異。以圖一的該生來說，「注意力」、「動作」、「視知覺」、「語言」及「推理」優於「聽知覺」及「記憶力」，其它各分測驗彼此之間則沒有顯著差異。

另外，七個分測驗均可再作更深入的分析與解釋。例如，注意力測驗分為四個子測驗，如果某生整體注意力欠佳，可再深入分析注意力的哪一方面較差。本測驗有提供各分測驗之百分等級及直線和常態轉換的T分數常模，可作為進一步解釋測驗分數之參考。

參考書目

一、英文部份

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory (Vol. 2)*. New York: Academic Press.

Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. Bower (Ed.), *Recent advances in learning and motivation (Vol. 8)*. New York.

Barkley, R. A. (1990). *Attention deficit-hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment*. New York: Guilford Press.

Biederman, I. (1987). Recognition-by-components: A theory of human image understanding. *Psychological Review, 94*, 115-145.

DeRenzi, E., & Vignolo, L. A. (1962). The token test: A sensitive test to detect receptive disturbances in aphasics. *Brain, 85*, 665-678.

Flowers, K. A., & Robertson, C. (1985). The effect of Parkinson's disease on the ability to maintain a mental set. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry, 48*, 517-529.

Keith, R. (1982). *Central auditory and language disorders in children*. San Diego, CA: College Hill Press.

Marr, D. (1982). *Vision*. San Francisco: W. H. Freeman.

McNeil, M.R., & Prescott, T. E. (1978). *Revised Token Test*. Baltimore: University Park Press.

Melton, A. W. (1963). Implications of short-term memory for a general theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 2*, 1-21.

Ozols, E. J. & Rourke, B. P. (1991). Classification of young learning-disabled children according to patterns of academic achievement: Validity studies. In B. P. Rourke, (Ed.), *Neuropsychological validation of learning disability subtypes*. New York: The Guilford Press.

Rourke, B. P., & Del Dotto, J. E. (1994). *Learning disabilities: A neuropsychological perspective*. London: SAGE Publications.

Sternberg, R. J. (1982). Reasoning, problem solving, and intelligence. In R. J. Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.

Stroop, J. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology, 18*, 624-643

Thurstone, L. L. (1938). *Primaty mental abilities*. Chicago: University of Chicago Press.

Treisman, A., Kahneman, D., & Burkell, J. (1983). Perceptual objects and the cost of filtering. *Perception and Psychophysics, 33*, 527-532.

Bulletin of Special Education 1997, 15, 63 - 81
National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

DEVELOPMENT OF THE GENERAL TEST BATTERY OF CHILDREN'S COGNITIVE ABILITIES

Yu-Yih Wu Shang-Cheng Chiu Huang

National Kaohsiung Normal University

Hsiao-Chuan Chen Chin-Hsing Tseng

National Kaohsiung Normal University

Jenn-Yeu Chen Shu-Lan Hsieh

National Chung-Cheng University

Rong-Ju Cherng Chao-Ching Huang

National Cheng-Kung University

Pi-Hsia Hung Saurai Shojiro

National Tainan Teachers College Kaohsiung Medical College

ABSTRACT

The General Test Battery of Children's Cognitive Abilities was designed to screen and diagnose for learning disabilities and other developmental disorders in children aged five to eight. The test battery consists of seven tests in the arenas of attention, motor, visual perception, memory, reasoning, language, and auditory perception. A national norm was established from a sample of 3,392 regular-class students aged five to eight. A criterion-reference sample was also taken from 828 students who are placed in the resource classrooms and special classes for the mentally handicapped.

The internal consistency reliability indicated by Chronbach alpha was satisfactorily high for all but attention and memory tests. Further, the test-retest reliability coefficient ranged from .65 to .94. Positive inter-test correlations were strong enough to indicate some G-factor underlying

all the cognitive arenas. Besides, the language test was demonstrated to have the most substantial correlation with each other test. The principal component analysis revealed that the correlation coefficient between the first common factor and each test at each age level reached beyond .48. With orthogonal and oblique rotation, two classes of cognitive abilities appear to have emerged from the test results, that is, basic (auditory perception, visual perception, and attention) and higher-order (memory, motor, language, and reasoning). But this observation applies to the first- and the second-graders only. The kindergartners and the third graders showed a different pattern of factor structure. That the test scores increased with age was evident for all but the reasoning test. Finally, the discriminant analysis supported a valid classification of students into the three a priori placement groups and thus established the battery as a useful diagnosis tool.