

國立彰化師範大學特殊教育學系、特殊教育中心
特殊教育學報，民88，13期，367-394頁

綜合性非語文智力測驗 之修訂研究

蕭金土 許天威

國立彰化師範大學

摘要

綜合性非語文智力測驗係依據美國 Hammill, Pearson 和 Wiederholt 等人於一九九六年所編製之測驗 (Comprehensive Test of Nonverbal Intelligence) 加以修訂，使適用於台灣地區。

修訂樣本採立意隨機抽樣方式，選取台灣地區二十所國民中學及二十所國民小學之六歲至十四歲學生。每一年齡層抽取各一百名，合計九百名為標準化樣本。

測驗之重測信度係數介於 .43 至 .86；評量者間係數介於 .38 至 .67；各分測驗與總分之相關係數介於 .53 至 .84 之間，均達到統計上的顯著水準，顯示本測驗頗具穩定性和可靠性。

測驗內容包含物品圖畫類比測驗、幾何圖形類比測驗、物品圖畫歸類測驗、幾何圖形歸類測驗、物品圖畫排序測驗及幾何圖形排序測驗等六個分測驗，各分測驗評量結果可換算成百分等級或標準分數；合成分數亦可換算成物品圖畫非語文智商、幾何圖形非語文智商及非語文智商，以供教學與輔導之依據。

關鍵字：非語文智力、測驗



壹、緒論

一、研究緣起

幫助學生充分發展其潛在的能力係學校重要教育目標之一。智力測驗是用來測量學生潛在能力的一種測驗。在學校教育中，為了確定學生學習的預備度 (readiness)、安排學生在適合的班級上課、發現學生的低成就、診斷學生的學習困難，以及協助學生選擇升學與就業的方向，需要評估學生的潛在能力。因此，智力測驗在學校教育中，擔任很重要的角色（郭生玉，民 78）。

一般智力測驗大多需要依賴語言或文字作答，對於溝通或動作障礙者而言，就無法利用這測驗來評量智力。例如：腦性麻痺兒童大多數常有聽覺或語言的障礙，在知覺及視動 (visuomotor) 方面也有相當的困難，因此在通常測驗情境下，他們自然較為不利。不僅對於測驗的指示說明因其聽覺的困難而不易把握，同時由於語言表達與操作能力的限制，也使得測驗的結果不易確定。因此，目前一般智力量表常被部份刪簡或更改，以適用於不同類型及障礙程度的腦性麻痺兒童。然而一種測驗原有其完整性，經過分割或變換，其效用價值難免要受影響（郭為藩，民 74）。

針對這些特殊教育學生，國內學者葉重新（民 74）認為不適合以一般或傳統智力測驗為工具來測量；對於這類學生應改採用作業或非語文智力測驗材料為主。因此提供作業或非語文智力測驗，實為身心障礙者教育發展之重要課題。

現行適用於溝通或動作障礙者之智力測驗，僅有托尼非語文智力測驗（吳武典等，民 85）及魏氏兒童智力量表第三版（陳榮華，民 86），如何提供更多具有適用性及

信效度之測驗，亦為刻不容緩之事宜。

然就測驗編製之嚴謹及難度而言，實不易由個人發展之，但從國外引進適宜之評量工具，實為可行且易於達成之方式。研究者認為 Hammill, Pearson 和 Wiederholt (1996) 所編製之綜合性非語文智力測驗信度和效度頗高，亦適用於前述障礙者。在國內缺乏適宜評量工具之際，實有必要加以修訂，以適於國內之使用。

二、研究目的

針對上述研究的性質，以及我國特殊教育的需要，本研究的主要目的有：

(一) 非語文智力測驗的修訂

依據美國 Hammill, Pearson 和 Wiederholt 等三人於一九九六年所編製的「綜合性非語文智力測驗 (Comprehensive Nonverbal Intelligence)」，修訂成適用於台灣地區學生的「綜合性非語文智力測驗」。

(二) 信度研究

本測驗之設計，係採個別測驗，同一受測者之評量，分別由主試者各評量兩次，以探討受測者重測及評量者信度。此外，並評估內部一致性等，以確認所修訂「綜合性非語文智力測驗」的穩定性及一致性。

(三) 效度研究

修訂測驗效度之研究包括：(1) 樣本在本測驗得分與魏氏兒童智力量表第三版非語文部分（陳榮華，民 86）得分之相關。(2) 樣本在本測驗得分與托尼非語文智力測驗（吳武典等，民 85）得分之相關。(3) 內部相關等。

(四) 常模

建立台灣地區六至十四歲兒童之標準分數、百分等級及智商等常模，以作為一般學生或具有語言障礙學生入學、教學與輔導之評量工具。

三、名詞解釋

為便於本研究各有關變項之分析與討論，茲將重要變項之意義，詮釋如下：

(一) 非語文智力

非語文智力 (Nonverbal Intelligence) 應係指那些非屬語文的，但含有智慧功能的一些特定的能力。

(二) 非語文智力測驗

本研究所修訂之「綜合性非語文智力測驗」，係根據 Hammill, Pearson 和 Wiederholt(1996) 等人編製之「綜合性非語文智力測驗」 (Comprehensive Nonverbal Intelligence)，該測驗共有六個分測驗，每個分測驗各有二十五個題目。

貳、文獻探討

一、非語文智力測驗的原理

編製綜合性非語文智力測驗（簡稱 CTONI）所依據的原理。本節僅就下列諸要點：一、非語文智力的定義，二、非語文智力測驗的特徵，三、非語文智力測驗所測量的能力，以及四、非語文智力的測量方式。茲分別敘述如下：

(一) 非語文智力的定義：

為了認識評量非語文智力的方法和瞭解非語文智力在日常生活中之重要性，探討「非語文智力」一詞的定義就顯得相當重要。

歷年來，Binet 與 Simon(1916), Spearman (1923), Stoddard (1943), Wechsler (1958), Das (1973), Gardner(1983), Sternberg (1986)，以及許多其他的專家都曾各自對「智力」 (intelligence) 一詞加以界定。此外，這一個術語也出現在一般的字典，以及關於心理學、教育學，和其他相關

學科的專業字典中；例如在 English 與 English (1958) 所編的「心理學與心理分析術語綜合辭典」 (Comprehensive Dictionary of Psychological and Psychoanalytical Terms)，和 Wolman (1989) 所編的「行為科學辭典」中皆可索閱。

專家們對於智力的詳細論述內容有若干分歧，但是對於智力之定義所包含的基本要素仍有一致的見解。專家們確有不約而同的看法，簡潔的說，智力乃是人們有目的的行動、有理智的思考，以及有效地因應環境的能力，這種界說跟 Stein (1967) 所註釋的「性向」 (aptitude) 一詞甚為雷同，所謂性向即是「一種才華；能力；天賦或習得的從事某些工作的能力；學習的準備度；亦即智力。」 (p.74)

因為「非語文」 (nonverbal) 的確切定義即為「不是語言與文字的」，所以「非語文智力」 (nonverbal intelligence) 應係指那些非屬語文的，但含有智慧功能的一些特定的能力；這些非語文的能力剛好跟那些本來即屬語文的能力；諸如吾人在語言理解作用，語言表達作用，以及閱讀與寫作等過程中所呈現的語意、語法、語音、語形、文法，和字彙等方面的能力，迥然有別。

(二) 非語文智力測驗的特徵

依據 English 與 English (1958) 的說法，一種非語文測驗乃是在測驗題目中不使用任何文字，也無需以文字作答。非語文測驗在表面上真的是不必運用語文符號，然而非語文的測驗並不能完全廢棄語文，例如某應試者要接受形板 (form board) 的操作考驗時，他很可能有聲地或默默地跟自己說著：「我得拿一根綠色的棍子塞進這個圓洞中。」再者也常可看到許多非語文的測驗用語文來指導施測，至於要求受試者以非語文的方式作答倒是從無例外。非語文測驗的目

的是盡量不用語言，其實不必完全排除語言，要完全不用語言恐怕不是一件容易的事情。

由是觀之，在測驗非語文能力時，對於應試者的施測指導可以是語文的（亦即語文或文字的），也可以是非語文的（例如姿態或手勢），但是這兩種施測方式都規定應試時要用非語文的方式反應，例如用姿態表現、操作物品、繪畫，或者用手指示。惟不可斷然認定凡是以非語文方式作答的測驗即為非語文測驗，例如：認圖測驗(picture-pointing tests)的方式像「指一指鸚鵡的圖給我看。」這種測驗是在考察接收性的口語字彙(receptive oral vocabulary)，其用意是要測得語文能力而不是非語文能力，因而不應列為非語文測驗的例子。

非語文測驗有兩種：作業測驗(performance tests)和非文字測驗(nonlanguage tests)，茲分別敘述如下：

1. 作業測驗

Wolman (1989) 指出作業測驗是要求受試者以非語文方式作答，可以使用具體的物品，諸如積木和形板等來反應，因此可以不用語文作答。作業測驗固然也可以用語文施測，但是總會規定受試者以某種非語文的方法作答。常見的一些作業測驗舉例如下：

(1)班達兒童完形測驗 (The Bender Gestalt Test for Young Children) (Koppitz, 1975)。

(2)底特律學習性向測驗，第三版(Detroit Test of Learning Aptitude – Third Edition) (Hammill, 1991)。這個測驗包含圖形排序、圖形複製、符號相關、故事排序等分測驗。

(3)史耐德－歐曼非語文智力測驗(Snijder - Oomen Nonverbal Intelligence Test) (Snijders, Tellegen, & Laros, 1989)。

(4)魏氏兒童智力量表，第三版(Wechsler Intelligence Scale for Children – Third Edition) (Wechsler, 1991)。這個測驗包含圖形排序、積木設計、實物組合、符號替代與圖形補足等分測驗。

2. 非文字測驗

Anastasi (1988) 和 Aiken (1994) 稱兼具非語文的施測指導與非語文之作答的測驗為「非文字測驗」。因為這樣的測驗沒有明顯的語文性質，適用於測驗不說國語或方言的人，以及那些中度至重度的失聾者，以下列舉一些常見的非文字測驗：

(1)艾瑟修訂賴特國際作業量表(The Arthur Adaption of the Leiter International Performance Scale)(Arthur, 1950)。

(2)海斯基－尼布拉斯加學習性向測驗(Hiskey-Nebraska Test of Learning Aptitude)(Hiskey, 1966)。

(3)托尼非語文智力測驗，第二版(Test of Nonverbal Intelligence – Second Edition)(Brown, Sherbenou, & Johnsen, 1990)。

(4)環球非語文智力測驗(Universal Nonverbal Intelligence Test) (Bracken, 印製中)。

如果把任何一種作業測驗之施測指導用語改為手勢，則作業測驗自然而然會變成一種非語文測驗。事實上，如此的改變已有諸多前例，魏氏兒童智力量表(Wechsler Intelligence Scale for Children)各版中所有的作業分測驗(Wechsler, 1949, 1974)即有人改變為非文字測驗(Murphy, 1957; Neuhaus, 1967; Reed, 1970; Sullivan, 1978)。其將魏氏兒童智力量表的作業測驗部分改變為非語文的施測指導方式之後，即可用來測驗聾童。像 Murphy 等人把魏氏兒童智力量表的作業測驗部分轉變成若干非文



字分測驗的舉動已是從事心理測驗的行家們所熟習的例子。

綜合性非語文智力測驗(CTONI)可以是作業測驗，也可以是非文字測驗，端視施測的指導方式是使用口語，或使用手勢。只要主試者在測量某人之非語文能力時，發現該受試者不是說國語的人，是一位聾人，或是一位由於不明原因而覺得口述的施測指導語令他費解的人，那麼就可以採用手勢作為施測之指導方式。至於大多數其他的情況之下，還是可以採取口語的施測指導方式。

(三)非語文智力測驗所測量的能力

Salvia 與 Ysseldyke (1995) 所著「評量」(Assessment)一書中舉出大部分的智力測驗都在測量下述若干能力，除了有些能力如常識、字彙等在性質上原來即屬語文者外，其他能力應可採取非語文智力量表的方式測得之，現列出智力測驗所要測量的能力如下：

1. 辨別能力 (discrimination)：指的是認清圖形的、符號的，或者語意的關係之能力。通常的測量方式是要求受試者找出不同的字。所要測量的辨識能力可包括配對，乃至於高層次的語文歸納能力，例如：「那一個字詞是不同種類者？大象、野馬、猴子、卡車。」

2. 類化能力 (generalization)：也是屬於認識圖形的、符號的，或者語意的關係之能力。類化能力的測驗常要求受試者指出跟刺激字有某種相同性質的字，例如：「下列那一個字詞跟【爸爸】最相像？汽車、男人、房屋、走道。」

3. 動作能力 (motor behavior)：就是大肌肉或小肌肉的肢體動作。測量時常限於手指的靈活程度，例如要受試者操作積木，或仿繪圖形。

4. 歸納能力 (induction)：這是把語意

事例匯聚為一項指導原則的能力。歸納能力的試題是要求受試者在刺激題項中覓得一個規則或組型作為正確的答案。Salvia 與 Ysseldyke (1995) 所舉的例題是要求受試者想一想何以有些物體被磁鐵吸引，而有些物體不被磁鐵吸引，究竟是什麼原理？

5. 理解能力 (comprehension)：泛指領悟意義的能力。測驗時常要求受試者表現懂得某些指示的能力，知道許多大小尺寸不一樣的三角形，它們的共同屬性是什麼，懂得某些社會習俗為何，或其他具有理解作用的能力。

6. 排序能力 (sequencing)：這種能力是能把一些具有延續性質的刺激項按其特性依序排列。測驗時總是要求受試者把諸項刺激編排為一次序。

7. 認清細節的能力 (detail recognition)：指的是對於刺激題項的詳細特徵加以認定的能力。通常的測驗方式是要求受試者看清某種圖形，以能正確指明多少細節為得分之依據。

8. 類比能力 (analogies)：這種能力跟辨別能力、類化能力、基本知識，和詞彙諸能力很有關聯。測驗時常有一種特定的題型，是即「甲之於乙，猶如丙之於什麼？」的推論方式，例如「飛鳥之於天空，猶如游魚之於海洋。」

9. 抽象推理能力 (abstract reasoning)：這項能力與歸納能力很有關係，指的是解決難題的能力，測驗時常要求受試者指出荒謬處，或解答數學的應用題。

10. 記憶能力 (memory)：記憶力之測量係令受試者回憶刺激題項的一些細節，或者重新編排某種剛看過的刺激圖形的順序。

11. 補足圖形能力 (pattern completion)：這是把缺損的圖形加以整理補足的能力，受試者會被要求指出一幅圖畫、一個組合，或

一個模型之中所缺損的部分並補足之。

Salvia 與 Yasseldyke (1995) 稱上述這些能力因素為「行為」(behavior), Anastasi (1986) 則稱之為「已發展的能力」(developed abilities)，在本研究中則把它們命名為「能力」(abilities)。

非語文能力約略可分為兩類，一類屬於較高層次的技能，諸如解決難題、推理，與抽象思考；另一類則為較低層次的技能，其所涉及者如解釋、組成，操作非符號的，刺激物之大小、顏色、形狀、質地等。如果要測量上述所謂「較低層次的技能」時，所出現的測驗題目經常是要運用知覺作用或知覺—動作統整技能的成分較諸需要運用認知作用的成分還要多，因而這些能力之評量務必採取堆放積木、鑲嵌木板、放置形板、配置形狀，以及其他類似的器材與方法。

茲以魏氏智力量表的一些分測驗為例再作說明，連環圖系 (picture arrangement) 分測驗乃是評量較高層次認知能力的測驗，因為這個分測驗的題目要求受試者運用若干刺激圖作為認知的線索，要把這些刺激圖依序排列而構成一則故事。再看看這個量表的符號替代 (coding) 分測驗，它是在評量一種層次較低的認知技能，要用到的能力是手眼協調技能再加上短期記憶力和速度。把認知能力劃分為較高層次與較低層次兩類能力是心理測驗專家行之有素的作法（諸如 Aslin & Smith, 1988; Hammill, Pearson, & Voress, 1993; Witt, Elliot, Gresham, & Kramer, 1988）。由於較高層次的能力跟個體之學業、職業、日常生活之成敗息息相關，而較低層次的能力跟這些因素的關係則未見如此密切，所以非語文智力的測驗就應該設法評量那些含有解決難題、推理，與抽象思考成分的能力。Hammill、Pearson 和 Wiederholt (1996) 強調其所編製的「綜合

性非語文智力測驗」(CTONI) 所包含之分測驗皆屬評量較高層次之認知能力的測驗。

•評量非語文能力的方式

前述各種能力都可以用語文或非語文的方式評量。顯然地，凡是想測量個體之非語文方面的專長時，就要儘量地不使用口語或者文字，在這種情況下，非語文的測驗必然要讓受試者解釋一些關於圖畫、姿勢等知覺性質的題材，並且也必須要求受試者用手指出、操作物品、或表演姿勢等方式作答。就標準化的測驗而言，這些視覺性質的題材率皆以物品圖畫或幾何圖形的方式呈現之。

測量非語文能力的一種方式是使用常見的物品的圖畫，例如人物、家具、衣服、食物，或玩具等之圖畫便是。此一方式可於作答時把圖畫選出來並且放好以表明一種特定的類比關係，請看下面的例子：

帽子圖片



頭圖片



就好比是

手套圖片



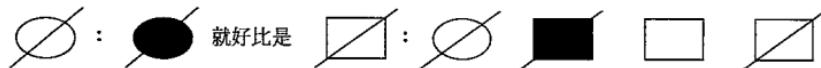
房子、手、腳、小鳥等圖片



大部分的受試者都會有些默念的反應，例如說話能力優秀的人就會自言自語道：「帽子之於人頭，就好比手套之於---人手。」不過追根究底，真懂得這個題意的人必須知道這些物品圖畫之間的相關與無關。如果他不明白此等關聯，那麼即使他曉得每一樣物品的名稱也照樣答不出來。不說國語的人也會用他的方言默默地說著，患失語症的人也會有某種可能程度的語言現象，不過聾人可能沒有轉化為語言的現象。到底這種心裡有聲而不說出聲的語言現象對於這些非語文測驗題有何影響目前仍然成謎，當然有待進一步的探究。

測量非語文能力的第二種方式是使用幾何形狀，就如同使用物品圖畫一樣的原理，

這些幾何形狀也可以拿來編排為像下列這類的類比試題：



綜觀那些純粹是非語文的測驗，或者那些含有非語文分測驗的測驗工具，單獨使用物品圖畫，或單獨使用幾何形狀作為測驗題目者尚屬罕見。大多數想透過非語文能力以測量智力的測驗工具，都會兼採物品圖畫與幾何形狀作為分測驗，像下面所列舉的這些測驗都含有物品圖畫與幾何形狀的測驗題目：

(1) 底特律學習性向測驗，第三版 (Hammill, 1991)。

(2) 海斯基—尼布拉斯加學習性向測驗 (Hiskey, 1966)。

(3) 考夫曼兒童智力測驗 (Kaufman Assessment Battery for Children) (Kaufman & Kaufman, 1983)。

(4) 考夫曼簡易智力測驗 (Kaufman Brief Intelligence Test) (Kaufman & Kaufman, 1990)。

(5) 麥加錫兒童能力量表 (McCarthy Scales of Children's Abilities) (McCarthy, 1972)。

(6) 資優小學生篩選量表 (Screening Assessment for Gifted Elementary Students) (Johnsen & Corn, 1987)。

(7) 史耐德—歐曼非語文智力測驗 (Snijders et al., 1989)。

(8) 斯比智力量表，第四版 (Stanford-Binet Intelligence Scale---Fourth Edition) (Thorndike, Hagen, & Sattler, 1986)。

(9) 環球非語文智力測驗 (Bracken, 出版中)。

(10) 魏氏兒童智力量表，第三版 (Wechsler, 1991)。

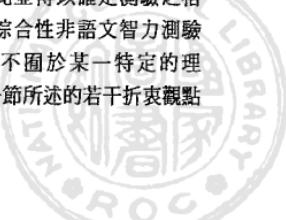
綜合性非語文智力測驗 (CTONI) 之編製係採取物品圖畫及幾何圖形為格式以考查非語文能力的原理，因此整套測驗之中，有三個分測驗使用物品圖畫為題材，另外三個分測驗則以幾何圖形為題材。非語文能力可透過這些分測驗來測量，這些非語文的測驗題材可以測出我們所稱的「能力」。

二、綜合性非語文智力測驗 (CTONI) 簡介

綜合性非語文智力測驗 (CTONI) 是一套由六個分測驗構成的測驗組合，可以測量不相同，但是相關的智力。此一測驗組合的適用對象是六歲至十八歲十一個月的個體，具有實證的信度與效度，美國原版的常模樣本包含散布美國 23 州的 2129 人。本節之介紹計含：(1) 綜合性非語文智力測驗所依據的理論模式，(2) 整套測驗所包含的分測驗，(3) 分測驗得分所合成的總分，(4) 測量非語文智力的理由，以及(5) 本測驗命名之涵意。

(→) CTONI 智力測驗的理論模式

大部分結構健全的標準化測驗皆有理論架構以茲依據，藉此並得以確定測驗之格式、內容與題材。綜合性非語文智力測驗 (CTONI) 之編製並不囿於某一特定的理論，而是參照在第一節所述的若干折衷觀點發展而成。



這些觀點皆重視非語文智力之評量的兩個向度，一個是所要評量的能力(abilities)，另一個是藉以評量能力的題材(contexts)。

能力與題材二者乃是綜合性非語文智力測驗(CTONI)理論模式中的主要元素(參見表2-1)。

表2-1 綜合性非語文智力測驗(CTONI)之分測驗結構說明表

能 力 類 別	測 驗 題 材	
	物 品 圖 畫	幾 何 圖 形
類比推理能力	圖畫類比測驗	圖形類比測驗
歸類區分能力	圖畫歸類測驗	圖形歸類測驗
排序推理能力	圖畫排序測驗	圖形排序測驗

(資料來源：Hammill et al.; 1996, P8)

這個測驗架構是由一個 3×2 的矩陣形成，縱行指出這個測驗所要測量的三項高層級的能力，橫排表明這些能力所藉以測量的兩種題材，矩陣所載是本智力測驗所包含的分測驗的名稱。

(二)本智力測驗的分測驗

綜合性非語文智力測驗(CTONI)係由六個分測驗組合而成。

分測驗1.物品圖畫類比測驗

分測驗2.幾何圖形類比測驗

這兩個分測驗皆採用 2×2 矩陣的格式來測量一個十分複雜的非語文認知能力。表面上不會使用任何文字，要求受試者懂得「這一個跟另一個的關係」(即矩陣中上面橫排的兩幅圖樣)「就好比是這一個跟那一個的關係」(即矩陣下面橫排的一幅圖樣及一處空白)。受試者要指出選答項中的一幅圖樣適於填入空格中，如此可以表明他明瞭這個類比的關係。

分測驗3.物品圖畫歸類測驗

分測驗4.幾何圖形歸類測驗

這兩個分測驗採用並排呈現圖形以促進聯想(association)的格式好讓受試者直覺其關係並進而產生歸類的能力。同樣是不使用任何文字，可由受試者根據兩個並排的刺激圖樣推論而得其關係，然後在選答項中選出一幅圖樣來表明它跟刺激圖樣具備相同的關係。受試者所要決定的是「這些選答圖中的那一幅跟刺激圖是有關係的？」。

分測驗5.物品圖畫排序測驗

分測驗6.幾何圖形排序測驗

這兩個分測驗採取解決難題的格式，向受試者出示一系列的圖樣，該等圖樣的異動狀態存在著某種順序上的關係，整個系列的最後一幅圖樣是空白的，然後另有一排選答的圖樣，受試者應循那一系列的刺激圖樣中所顯示的順序變動關係，選答一個正確的圖樣。照樣是不使用任何文字，受試者要決定

「什麼規則在主導這些圖樣的變動？」。

(3) CTONI 智力測驗的智力分數

綜合性非語文智力測驗(CTONI)除了含有六個分測驗之外，它還可以從測驗得分中提出三種智力測驗得分。把分測驗的得分合併而成的智力分數可以作為智力表現的指標，這就是本智力測驗所取得的智力測驗的結果。六個分測驗的得分可以合併而組成三種智力分數，它們是非語文智力分數(Nonverbal Intelligence Composite)、圖畫非語文智力分數(Pictorial Nonverbal Intelligence Composite)，與圖形非語文智力分數(Geometric Nonverbal Intelligence Composite)。茲分別說明如下：

1. 非語文智力分數

綜合性非語文智力測驗(CTONI)所有的六個分測驗的得分相加而得這項分數。對大多數的受試者而言，這項分數可能是 Spearman(1923) 所謂「G 因素」的最佳估計值，它可以代表受試者經過這個測驗後所顯示之非語文能力的程度。

2. 圖畫非語文智力分數

把運用物品圖畫為題材的三個分測驗，亦即物品圖畫類比測驗、物品圖畫歸類測驗，和物品圖畫排序測驗等三者，所測得的得分相加而成圖畫非語文智力分數。

3. 圖形非語文智力分數

把運用幾何圖形為題材的分測驗，亦即幾何圖形類比測驗、幾何圖形歸類測驗，和幾何圖形排序測驗等三者，所測得的得分相加而成圖形非語文智力分數。

非語文智力測驗的所有分測驗都只需受試者用「指出來」的簡單動作來作答。以避免受試者使用複雜的動作反應，可以使得有些動作不便的受試者如腦性麻痺者、動作能力缺陷者(apraxia)、患腦中風或其他腦部異常病狀而復原者，或者那些動作不靈敏的

人皆屬之，不致於在測驗時因所需作答動作太複雜，太困難，以致於降低測驗得分的情事。Levin (1987) 曾經發覺非語文測驗時需要使用複雜的動作來反應將會虧待許多能力缺陷的受試者，此一觀點加強了如此設計反應的決定。

(4) CTONI 智力測驗的用途

綜合性非語文智力測驗(CTONI)有三項主要用途：

1. 如果有些人，由於語言表達能力或動作反應能力異常，接受許多心理能力測驗時會顯得不適當，不公平時，可以採用本測驗來適當地評量其智力。

2. 如果要將語文智力與非語文智力作一比較時，可以採用本測驗。

3. 如果要從事非語文能力或相關主題之學術研究時，可以採用本測驗。

(5) CTONI 智力測驗的命名

CTONI 智力測驗之所以要命名為「綜合性非語文智力測驗」，首先標明它是智力測驗(Intelligence Test)，又限定這個測驗工具評量智力的特定方式是非語文的(Nonverbal)，其涵意即在表示要測量那些無需運用語言的智力，至於稱之為綜合性的(Comprehensive)，係指本測驗的內容涉及類比作用、區分作用以及排序作用等三種非語文能力，而且測驗題材兼有物品圖畫與幾何圖形兩種。

參、修訂方法

綜合性非語言智力測驗之修訂包括(1)標準化過程，以台灣地區六歲至十四歲學生為樣本的常模，以及(2)信度與效度的驗證。爰將就研究樣本選取、研究工具、研究程序與資料處理敘述如下：



一、樣 本

綜合性非語文智力測驗修訂之目的旨在建立台灣地區的常模，以做為評量與教學輔導之工具。因此，預試與常模信效度均取自台灣地區國民小學一年級至國中三年級（六歲至十四歲）學生為對象之母群（依據教育部於民國八十六年所編印之中華民國教育統計指標中，指出台灣地區就學率在百分之九十九.四三以上，顯示學生樣本足以代表各年齡層之母群樣本），為配合修訂目的之需要，所需樣本包含：第一類為預試樣本；第二類為用以建立常模的標準化樣本；第三類

為信效度樣本，茲分述如下：

(一)預試樣本

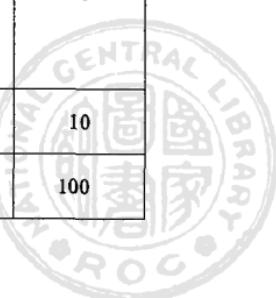
本測驗之預試分別委請彰化師大特殊教育系四年級學生二名，分別針對國中二年級學生及國民小學五年級學生各二名進行施測。

(二)標準化樣本

為使標準化樣本具有代表性及盡量保持綜合性非語文智力測驗美國版的特性及架構，於建立台灣地區的常模過程中，也盡可能參照原版指導手册上所提示之取樣程序及所採用之人口特徵變項。

表3-1 台灣地區人口百分比及標準化樣本人數分配表

地 區	包 括 縣 市	各地區人口百分比		標 準 化 樣 本	
		人 口 數	百 分 比(%)	人 數	百 分 比(%)
北部地區	台北市、台北縣、宜蘭縣、桃園縣、新竹縣、基隆市、新竹市	8,680,000	42.9	360	40
中部地區	苗栗縣、台中縣、彰化縣、南投縣、台中市、雲林縣	5,018,000	24.8	180	20
南部地區	嘉義縣、台南縣、臺南市、高雄市、屏東縣、澎湖縣、高雄縣	5,971,000	29.5	270	30
東部地區	花蓮縣、台東縣	586,000	2.9	90	10
總 計		20,254,000	100	900	100



綜合性非語文智力測驗美國版標準化樣本為二一二九人，本測驗修訂之標準化樣本人數，因財力與時間上之限制，乃參考陳榮華（民86）所修訂「魏氏兒童智力量表第三版」（中文版）之標準化方式，即每一年齡組取100人，九個年齡組共取900人，至於標準化樣本之人口特徵百分數，綜合性非語文智力測驗美國版係參考The Statistical Abstract of the United States之報告內容，以爲取樣之依據。

本測驗之修訂亦採取美國版之樣本特徵包括：地區、性別、種族、居住地和障礙狀況等爲首要考慮變項，根據這些變項屬性，

參考(1)台閩地區戶口及住家普查（行政院戶口普查處，民81）及教育統計指標（教育部，民86）等資料，採分層立意隨機方式取樣，茲將標準化常模樣本之變項說明如下：

1. 地區變項：依據民國七十九年台灣地區人口調查資料（行政院戶口普查處，民81），分別抽取各地區之樣本人數如表3-1。

2. 城鄉（居住地）變項：參考吳武典等人（民85）依人口與城鄉規模分四層（即都會、城區、鄉鎮、及偏遠地區），進行分層立意取樣，如表3-2及附錄一、二（礙於篇幅略）。

表3-2 標準化樣本抽樣學校分配及樣本學生百分比

地區	學校別	學 校		數 偏遠	學生數 (百分比)
		都會	城區		
北區	1. 國中	2	2	2	360
	2. 國小	2	2	2	(40)
中區	1. 國中		2	2	180
	2. 國小		2	2	(20)
南區	1. 國中	2	2	2	270
	2. 國小	2	2	2	(30)
東區	1. 國中			1	90
	2. 國小			1	(10)
合計	學校數	8	12	14	40
	學生數	180	270	330	900
	百分比	20	30	37	100

「註」國小每校30人；國中每校15人



3.性別變項：依據教育部（民86）統計初等教育與中等教育中女生占49%，男生占51%，因此，標準化樣本採比例抽取，計總樣本中男生459人，女生441人。

4.年齡變項：自六歲至十四歲組共取九個年齡組，每一年齡組抽取樣本一百人，總樣本九百人。各年齡組的樣本主要依據就學年級抽取。

5.種族變項：台灣地區的種族問題較單純，為顧及原住民之代表性，儘可能在東區偏遠學校裏，由每一年齡組中抽取二名原住民學生為標準化樣本。

6.障礙類別變項：依據第二次全國特殊兒童普查報告（吳武典、林寶貴，民81）所指，以台灣地區特殊兒童出現率2.13%計算，標準化樣本中身心障礙學生數估計為十九人。再依據障礙類別比例計算，估計應抽取智能不足者八人（41.61%）；學習障礙者四人（20.53%）；多重障礙者二人

（9.68%）；聽語障礙者二人（7.67%）；肢障者一人（4.57%）。惟性格行為異常等其他障礙，因受界定、取樣及適用性（如視障）之限制，不列入取樣之參考變項，其所占比例（15.9%）之人數約計二人。分別列入前述取樣變項中。合併調整後計抽取智障類九人，學障類四人，多障類二人、聽語障類各三人，肢障類一人。礙於人力與經費，障礙學生則分別自中部地區特殊學校班取樣：智障類取自彰化啓智學校，學障類取自清水國中及永安國小，多障類取自省立仁愛學校，聽語障類取自省立台中啓聰學校。

7.父母教育程度：父母教育程度之分類係參考國內修訂魏氏兒童智力量表（陳榮華，民86）之樣本分配比例抽取，本測驗標準化樣本抽取分配表如表3-3所示。

本測驗依據上述變項抽取之標準化常模樣本、人數分配見附錄一及附錄二（略）。

（三）信度樣本

表3-3 依「父母教育程度」變項分配的標準化樣本人數分配表

父 母 教 育 程 度		WISC-III中文版標準化樣本		CTONI1標準化樣本	
		人 數	百分比(%)	人 數	百分比
1	大 學 或 大 學 以 上	116	10.5	95	10.5
2	專 科	138	12.5	112	12.5
3	高 中	388	35.3	318	35.3
4	國 中	252	22.9	207	23
5	國 小 或 國 小 以 下	206	18.7	168	18.7
總 計		1,100	100	900	100

本測驗之信度樣本參考美國原版測驗之取樣年齡、年級及人數等變項與信度類別等依據而將信度樣本分為二類：

1. 再測信度樣本：本測驗之再測信度樣本隨機取自彰化市泰和國小三年級學生三十四名。

2. 評量者間信度樣本：隨機取自彰化國中二年級學生三十五名。

四效度樣本

本測驗之效度樣本參考美國原版測驗之取樣年齡，障礙類別及人數等變項，樣本取自省立台中啓聰學校八歲至十四歲學生三十三位。

二、研究工具

本研究所使用的研究工具，除了修訂的「綜合性非語文智力測驗」外；另用以蒐集研究所必要的資料，以建立關聯效度所需之工具包括：(一)托尼非語文智力測驗；及(二)魏氏兒童智力量表（第三版，中文版）。茲分別介紹如下：

(一) 綜合性非語文智力測驗

綜合性非語文智力測驗：本研究修訂此測驗為 Hammill, Pearson 和 Wiederholt 等人在一九九六年所編定，測驗內容詳見文獻部份。

測驗的信度包括 α 係數介於 .86 至 .97；再測係數介於 .80 至 .92；評量者間係數介於 .98 至 .99。效度包括效標關聯係數介於 .32 至 .92；概念效度介於 .45 至 .66。顯示測驗具有良好之信效度。

(二) 托尼非語文智力測驗

托尼非語文智力測驗（Test of Nonverbal Intelligence，簡稱 TONI）是由 Brown, Sherbenou 及 Johnsen 三位學者所編製，於 1982 年出版。原編者又於 1990 年將原測驗各增加 5 題並重建常模，仍維持 A、B 兩式，成為各有 55 題之 TONI-2 (Test

of Nonverbal Intelligence, 2nd ed.)。國內學者吳武典等人（民 85）在透過心理出版社取得授權後據以修訂，並依原題目之設計原則，再增加若干較簡易之題目，建立「托尼非語文智力測驗普及版甲式」、「托尼非語文智力測驗普及版乙式」（各有 63 題），以及「托尼非語文智力測驗幼兒版甲式」、「托尼非語文智力測驗幼兒版乙式」（各有 45 題）四種版本。並建立四歲至十八歲的百分等級及離差智商常模。中文修訂版之內部一致性（甲式 α 係數在 .75 至 .91 間；乙式在 .78 至 .93 間）、重測信度（甲式為 .89 和 .56；乙式為 .71 和 .65），以及複本信度（甲式為 .73 及 .75；乙式為 .57 和 .62）等均稱理想，而結構效度及同時效度（與瑞文式標準推論相關，甲式為 .40；乙式為 .54）亦可接受。

(三) 魏氏兒童智力量表第三版

魏氏兒童智力量表第三版 (The Wechsler Intelligence Scale for Children Third Edition, 簡稱 WISC-III)，係一種個別智力測驗，用來診斷六歲至十六歲十一個年齡層的兒童和青少年。魏氏兒童智力量表中文版由國內學者陳榮華（民 86）修訂完成，此量表分成語文量表和作業量表兩部份。語文量表包括常識、類同、算術、詞彙、理解和記憶廣度等六個分測驗；作業量表包括圖畫補充、符號替代、連環圖系、圖形設計、物型配置、符號尋找和迷津等七個分測驗。施測及計分悉按照指導手冊上之規定。量表可得語文量表、作業量表和全量表之智商。此量表之信度在十三歲組之各量表和全量表之重測信度介於 .70 至 .95。

本研究同時效度係以聽障學生為研究對象，為顧及題項之類型及指導語使用之限制與影響，故僅以此量表之作業量表作為本研究考驗效度的施測工具。

三、修訂過程

由於本研究目的旨在修訂「綜合性非語文智力測驗」，並對有關變項進行驗證，茲將研究過程分析如下：

(一) 蒐集文獻資料

本研究係以 Hammill 等人於一九九六年所編製之「綜合性非語文智力測驗」為版本，進行修訂與驗證工作。資料之收集以智力評量與發展有關的研究資料為主。

(二) 編印指導手冊

依據 Hammill 等人於一九九六年所編製的「綜合性非語文智力測驗」指導手冊，編譯手冊中所列舉的(一)非語文智力測驗的原理，(二)非語文智力測驗的簡介，(三)施測及計分方式，及四計分表等。並敦請四位心理測驗專家審定，改寫不當之譯文及測驗題內容後，作為預試之標準化實施程序。

(三) 編印題本

本測驗為作業測驗，也是一種非文字測驗，共有六個分測驗，每一分測驗有二十個題目，每一類印製成一本題本，共計三本題本。本研究僅將題本中英文標題編譯成中文後，敦請心理測驗專家審定，針對心理測驗專家建議修訂「不適合國情」或「圖意不明確」之題項加以修改（修改題目詳見第四章）並印製成預試題本。

四、進行預試

本研究預試之工作目的旨在於修訂或刪除測驗中具有文化差異之題項，以及探討受試者的反應和主試者施測程序等情形，以作為測驗標準化程序改進之參考。預試之實施委請彰化師大特教系四年級學生二名，分別針對國中二年級學生及國民小學五年級學生各二位進行預試。

(五) 編印「綜合性非語文智力測驗」題本、指導手冊及計分表

根據預試評量者及受試者的意見，彙整

並修正題本、指導手冊及計分表，在敦請心理測驗專家再次進行審定，綜合審定意見，改寫不適宜內容後即打印。

(六) 常模取樣與施測

依據標準化各變項之比例人數，函請各校協助取樣，樣本學校名冊如附錄一至二（略）。施測者均委請彰化師大特殊教育系校友或大四學生協助施測。

(七) 信效度施測

聯繫信效度樣本學校，徵得同意，信度樣本於第一次施測後一個月，進行第二次施測。並於第一次施測時，同時進行效度樣本之施測。

四、資料處理

(一) 登錄基本資料及原始分數

測驗計分及有關變項的原始分數之登錄，均由研究助理處理。

(二) 資料處理

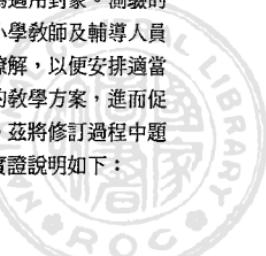
本研究所得資料輸入電腦磁片後，再藉 SPSS 電腦統計軟體程式，進行各項必要統計分析，包括：

1. 積差相關和 Cronbach α 係數，用以考驗本測驗之效度與信度。
2. 標準分數及百分等級：用以建立常模。

以上各項考驗皆以 .05 為顯著水準。

肆、修訂結果與討論

修訂「綜合性非語文智力測驗」以台灣地區六至十四歲的學生為適用對象。測驗的主要功能在提供國民中小學教師及輔導人員對學生智力發展狀況的瞭解，以便安排適當的教育安置及設計適當的教學方案，進而促進學生發展其學習能力。茲將修訂過程中題項分析、信度和效度之實證說明如下：



一、預試及題項分析

礙於時間、人力、經費、各校行政之限制等因素，本測驗題項分析之樣本採取與常模相同之樣本進行分析。而預試之目的旨在探討受試者的反應及主試者施測程序等情形，以做為施測標準化程序之參考。茲將本測驗題項之修訂情形、預試及題項分析結果敘述如下：

(-)題項修訂情形

本測驗題本之修訂過程，首先將題本中英文標題編譯成中文後，再邀請心理測驗專家審定，針對心理測驗專家建議修訂「不適合國情」或「圖意不明確」之題項，茲將修訂之各題題項彙整如表4-1。

註：修訂理由代號說明如下：

1. 圖畫之圖意不明確。

表4-1 各分測驗題項修訂彙整表

分測驗	題號	題項	原版圖畫	修改後圖畫	修訂理由	備註
物 品 圖 畫 類 比	2	左下	斧頭	小刀	5	
	5	右下	紙箱	木箱	1	
	8	右下	畫家	麵包師傅	1	
	9	右上	馳鼠	花瓶	4	原「臭」與「香」類比改為功能類比
	10	右下	刺蝟	大頭針	4	
	10	左上	花生	資料夾	1	
	11	左上	飛機場	公路	1	
	11	右上	飛機	汽車	3	
	11	右下	船	火車	1	
	23	右上	鴕鳥	鯨魚	1	
	23	左上	雞	金魚	3	
物 品 圖 畫 歸 類	7	左上	土司片	土司條	1	
	8	右上	蛋	蛤	1	
	15	右上	馬鈴薯	洋蔥	1	
	25	左上	衛浴水龍頭	手電筒	1	

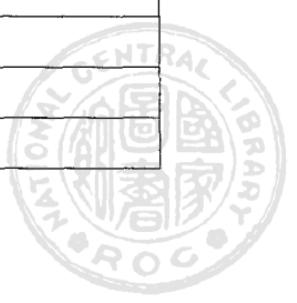


表4-2 各分測驗各題選項修訂彙整表

分測驗	題號	選項	原版圖畫	修改後圖畫	修訂理由	備註
物 品 圖 畫 類 比	2	C	木塊	蛋糕	3	
	2	E	小刀	斧頭	3	
	4	B	粗線條	幾何圖形	2	
	6	A	擴音筒	手電筒	2	
	6	B	電話	放大鏡	2	
	8	B	畫	蛋糕	3	
	10	A	蛤	貝	4	
	11	A	公路	鐵軌	3	
	13	C	停機棚	橋	2	
	15	C	大提琴	笛	2	
	22	B	資料夾	膠水罐	2	
	23	B	鼠	烏龜	4	
	23	C	鯨魚	兔子	3	
物 品 圖 畫 歸 類	8	D	馬鈴薯	章魚	1	
	9	C	燒杯	水桶	2	
	14	D	山洞	營帳	5	
	18	E	放大鏡	電視機	2	
	19	D	三腳木凳	雙人鐵椅	2	
	25	A	灑水器	電風扇	1	
物品 圖 畫 排 序	7	D	日光燈	照相機	1	
	16	D	地圖		6	刪除英文符號

註：修訂理由代號說明同表4-1

2. 與答案頗為相似之選項，易造成混淆。

3. 配合題項修訂。

4. 地區差異。

5. 現在不易再見到。

6. 文化差異。

(二) 選項修訂情形

各分測驗之選項，亦依據專家之建議，針對圖意不明確之圖畫或地區差異性之選項，茲將修訂之各題選項彙整如表4-2。

(三) 預試

預試之實施委請彰化師大特教系學生二位，分別針對國民中學二年級學生及國民小學五年級學生各二名進行預試。根據主試者意見，以為修改指導語、答案紙及題本之參考。俾使正式施測時能致於完善，茲將預試時主試者之建議及針對其建議所作之修訂敘述如下：

1. 題本方面：

(1) 建議題項加註編號，以方便施測時之登錄；為符合原著之精神，維持原題項之設計。

(2) 幾何圖形類比，例題乙題選項應加黑。

2. 記分紙方面：

(1) 第一頁生理年齡換計應加註說明：於實施手冊內說明。

(2) 第二頁分測驗得分欄之標準分數記分亦混淆；經斟酌增列英文簡稱。

(3) 第五頁分測驗（物品圖畫類比測驗）之第九、十一及二十三題答案編印有誤：經核對確實有誤，加以訂正。

(4) 第三頁其他測驗得分之換算依據的標準分數不明確：增列細項。

3. 施測手冊方面：

(1) 刪字：①『打手勢指導法』（也）可以用來指導受試者回答各分測驗的題目。

②. 臉部表情包括（有）。〔註：刪除（ ）內的字〕

③增加字：①受試者聽得懂口述指導（語）時可以用這種方式。〔註：（ ）內為增添字〕。

④改錯字：①…的那一（依）個圓配在一起？你把答案找出來。」〔註：（ ）內為錯字〕。

根據預試結果分析及修正後，即進行題本、計分紙及施測手冊之編印。

四、題項分析

本測驗題項共分六個分測驗，每個分測驗各二十五題，經以常模樣本進行難度分析結果如表4-3，茲將結果分析如下：

1. 綜合性非語文智力測驗題項之設計係由易而難之排列。惟經題項分析後，發現與原設計不一致，因此在正式題本印妥時，各題難度值由大至小依次排列。

2. 總量表之 α 係數為.9254，進一步檢定各題，若刪除該題後 α 值是否會提高.01以上，若會提高.01以上則該題應予以刪除。經檢定結果綜合性非語文智力測驗各題項刪除後之 α 值均未超過.01。

二、信 度

本測驗之信度研究以重測係數、評量者間係數、庫李係數及測量標準誤等方式驗證測驗之信度，以考驗測驗的穩定性與內部一致性，茲將驗證所得之信度說明如下：

(一) 重測信度

重測信度之驗證係以彰化市泰和國小三年級三十四名學生為樣本，分別由三位主試者協助施測。兩次測驗相隔時間為一個月，所得重測信度如表4-4。從表4-4的統計資料來看，前後兩次測驗的相關係數介於.43至.86之間，均達.05顯著水準。

(二) 評量者間信度

本測驗以三十五名彰化國中二年級學生

表4-3 綜合性非語文智力測驗各題項難度與 α 值統計表

變項 題號	物品圖畫類比		幾何圖形類比		物品圖畫歸類		幾何圖形歸類		物品圖畫排序		幾何圖形排序		附 註
	P	α											
1	.95	.9260	.84	.9268	.99	.9256	.99	.9256	.97	.9258	.98	.9255	
2	.90	.9269	.89	.9266	.98	.9256	.98	.9257	.91	.9260	.93	.9262	
3	.90	.9269	.75	.9274	.93	.9259	.87	.9263	.95	.9261	.95	.9261	
4	.89	.9260	.80	.9263	.98	.9255	.94	.9256	.95	.9258	.91	.9263	
5	.77	.9246	.70	.9253	.89	.9259	.90	.9259	.94	.9256	.91	.9256	
6	.85	.9247	.64	.9247	.94	.9256	.95	.9253	.94	.9255	.76	.9257	
7	.81	.9244	.55	.9243	.89	.9259	.94	.9255	.82	.9252	.80	.9250	
8	.76	.9244	.68	.9243	.80	.9253	.88	.9257	.83	.9257	.75	.9257	
9	.71	.9243	.57	.9241	.84	.9255	.88	.9257	.78	.9254	.57	.9259	
10	.72	.9247	.55	.9237	.52	.9250	.86	.9259	.78	.9255	.40	.9246	
11	.75	.9242	.51	.9237	.59	.9259	.89	.9254	.64	.9255	.51	.9244	
12	.48	.9247	.34	.9234	.35	.9263	.75	.9257	.62	.9254	.53	.9238	
13	.61	.9246	.45	.9236	.11	.9252	.73	.9259	.70	.9245	.48	.9240	
14	.27	.9239	.51	.9237	.41	.9253	.46	.9259	.57	.9242	.37	.9236	
15	.50	.9239	.26	.9234	.32	.9251	.36	.9251	.40	.9241	.31	.9236	
16	.40	.9242	.39	.9237	.07	.9248	.78	.9251	.26	.9238	.36	.9237	
17	.21	.9238	.26	.9236	.09	.9247	.43	.9250	.27	.9239	.30	.9237	
18	.19	.9239	.23	.9236	.08	.9249	.38	.9246	.22	.9240	.23	.9236	
19	.17	.9243	.27	.9238	.05	.9248	.33	.9244	.13	.9242	.22	.9238	
20	.08	.9241	.17	.9238	.03	.9249	.28	.9243	.12	.9243	.23	.9241	
21	.12	.9245	.22	.9240	.03	.9250	.15	.9239	.06	.9245	.22	.9242	
22	.12	.9247	.05	.9238	.03	.9251	.10	.9240	.04	.9246	.17	.9241	
23	.07	.9247	.11	.9242	.01	.9252	.20	.9244	.02	.9248	.12	.9242	
24	.05	.9248	.08	.9245	.01	.9253	.09	.9243	.01	.9251	.12	.9243	
25	.04	.9249	.09	.9248	.01	.9253	.04	.9245	.02	.9253	.06	.9243	

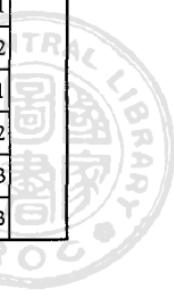
表中
 α 值係指
刪除該題後之
 α 值。

表4-4 綜合性非語文智力測驗的重測信度(N=34)

變項	物品圖 畫類比	幾何圖 形類比	物品圖 畫歸類	幾何圖 形歸類	物品圖 畫排序	幾何圖 形排序	物品圖畫 非語文	幾何圖形 非語文	非語文
重測 信度	.61*	.56*	.59*	.57*	.43*	.64*	.66*	.82*	.86*

*P<.05

表4-5 綜合性非語文智力測驗的評量者間信度(N=35)

變項	物品圖 畫類比	幾何圖 形類比	物品圖 畫歸類	幾何圖 形歸類	物品圖 畫排序	幾何圖 形排序	物品圖畫 非語文	幾何圖形 非語文	非語文
評量者 間信度	.67*	.48*	.38*	.43*	.46*	.51*	.60*	.57*	.56*

*P<.05

為評量者間信度樣本，分別由四位教師協助施測，因配合學校之作息，前後兩次測驗相隔時間為五天第一次測驗係利用年休或課後時間施測，第二次係利用自修時間，所得統計資料如表4-5 所示，從表4-5 的統計分

析中可知本測驗之評量者間信度係數介於 .38 至 .67 之間，其統計量均達 .05 顯著水準。部份相關係數較低，可能是施測時間不同所影響。

(三)內部一致信度

表4-6 綜合性非語文智力測驗的內部一致信度(N=900)

變項	物品圖 畫類比	幾何圖 形類比	物品圖 畫歸類	幾何圖 形歸類	物品圖 畫排序	幾何圖 形排序	物品圖畫 非語文	幾何圖形 非語文	非語文
庫李 係數	.91	.94	.79	.88	.87	.92	.92	.95	.97

本測驗之內部一致信度採庫李係數來驗證。茲將驗證結果分敘於下：根據全部標準化樣本 ($N=900$)，本測驗的內部一致信度係數以庫李係數計算(如表4-6)。各分測驗的庫李係數介於 .79 至 .97 之間，顯示本測驗題項的信度頗佳。

四測量標準誤

信度愈高，測量標準誤愈小；反之，則測量標準誤愈大(郭生玉，民 78)，在解釋學生在各分測驗的得分時，測量標準誤之運用有助於對各分測驗得分意義之解釋，本測驗的測量標準誤係採 $SE=S\sqrt{1-r}$ 公式(郭重生，民 78，P85) 計算其值如表 4-7 所示。

表4-7 綜合性非語文智力測驗的測量標準誤

變項	物品圖 畫類比	幾何圖 形類比	物品圖 畫歸類	幾何圖 形歸類	物品圖 畫排序	幾何圖 形排序	物品圖畫 非語文	幾何圖形 非語文	非語文
測量標準誤	3.38	4.27	1.96	3.04	3.28	3.26	5.91	5.80	8.34

表4-8 綜合性非語文智力測驗與其他智力測驗的相關($N=33$)

測驗	分測驗	物品圖 畫類比	幾何圖 形類比	物品圖 畫歸類	幾何圖 形歸類	物品圖 畫排序	幾何圖 形排序	物品圖畫 非語文	幾何圖形 非語文	非語文
托尼 測驗	甲	.44*	.60*	.63*	.29	.60*	.64*	.68*	.66*	.72*
	乙	.39*	.56*	.59*	.40*	.59*	.55*	.63*	.63*	.69*
魏 氏 兒 童 智 力 量 表	圖畫 補充	.42*	.43*	.49*	.46*	.51*	.51*	.59*	.59*	.64*
	符號 替代	.32	.31	.44*	.36*	.30	.55*	.43*	.52*	.53*
	連環 圖系	.51*	.57*	.59*	.37*	.56*	.60*	.69*	.64*	.73*
	圖形 設計	.42*	.50*	.54*	.45*	.58*	.61*	.63*	.66*	.71*
	物型 配置	.42*	.44*	.51*	.45*	.43*	.39*	.56*	.46*	.56*
	作業 量表	.53*	.63*	.64*	.41*	.60*	.76*	.73*	.76*	.81*

* $p < .05$

三、效 度

本測驗分別以同時效度及構念效度來說明測驗效度考驗的結果，茲分別敘述如下：

(一) 同時效度

同時效度的建立，以三十三位省立台中啓聾學校八至十四歲學生為樣本，並以托尼非語文智力測驗及魏氏兒童智力量表（第三版）兩個測驗為效標，所得效度係數如表 4-8。

從表 4-8 來看，除了「物品圖畫類比」、「幾何圖形類比」、「物品圖畫排序」與「符

號替代」以及「幾何圖形歸類」與「托尼測驗甲式」之效度係數未達顯著水準外，其他各分測驗與托尼非語文測驗、魏氏兒童智力量表之相關均達 .05 顯著水準。

(二) 構念效度

1. 分測驗之相關

綜合性非語文智力測驗六個分測驗的相互關係之積差相關矩陣，如表 4-9，顯示六個分測驗能各有所司，但相互關係之維持構成「非語文智力測驗」之內涵。

表 4-9 綜合性非語文智力測驗各因素間之相關係數(N=900)

各 因 素	物 品 圖 畫 類 比	幾 何 圖 形 類 比	物 品 圖 畫 歸 類	幾 何 圖 形 歸 類	物 品 圖 畫 排 序	幾 何 圖 形 排 序
物 品 圖 畫 類 比	1.00					
幾 何 圖 形 類 比	.56*	1.00				
物 品 圖 畫 歸 類	.33*	.33*	1.00			
幾 何 圖 形 歸 類	.39*	.41*	.35*	1.00		
物 品 圖 畫 排 序	.54*	.61*	.34*	.42*	1.00	
幾 何 圖 形 排 序	.55*	.66*	.32*	.44*	.67*	1.00

*P<.05

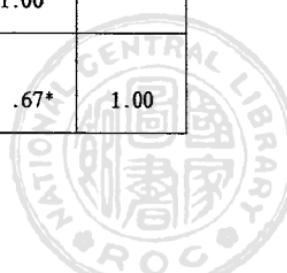


表4-10 綜合性非語文智力測驗各分測驗與總分之相關係數

變項	物品圖畫類比	幾何圖形類比	物品圖畫歸類	幾何圖形歸類	物品圖畫排序	幾何圖形排序
因素	.77*	.84*	.53*	.66*	.80*	.84*

*P<.05

表4-11 九個年齡組之分測驗的平均數（標準差）與年齡的相關

年齡	物品圖畫類比	幾何圖形類比	物品圖畫歸類	幾何圖形歸類	物品圖畫排序	幾何圖形排序	物品圖畫非語文	幾何圖形非語文	非語文
6	5 (4)	3 (3)	9 (3)	11 (3)	7 (3)	5 (3)	22 (8)	19 (7)	40 (14)
7	8 (4)	4 (4)	10 (2)	13 (3)	9 (3)	7 (3)	27 (8)	24 (8)	51 (15)
8	8 (5)	5 (5)	10 (3)	13 (4)	10 (3)	8 (3)	29 (9)	27 (9)	56 (16)
9	10 (5)	8 (5)	10 (4)	13 (5)	12 (4)	9 (4)	31 (9)	29 (10)	61 (14)
10	11 (5)	10 (6)	11 (3)	14 (5)	12 (4)	11 (5)	34 (9)	35 (13)	69 (20)
11	12 (5)	10 (6)	11 (3)	14 (5)	13 (3)	11 (4)	35 (8)	35 (12)	70 (18)
12	13 (4)	12 (6)	11 (3)	15 (5)	14 (3)	13 (6)	36 (8)	40 (13)	77 (18)
13	13 (5)	13 (6)	11 (3)	15 (5)	14 (4)	14 (6)	37 (8)	41 (14)	78 (20)
14	14 (5)	13 (3)	12 (3)	15 (5)	15 (3)	14 (5)	41 (8)	42 (13)	85 (19)
合計	10 (5)	9 (6)	10 (3)	14 (4)	12 (4)	10 (5)	32 (10)	33 (14)	65 (22)
r	.47*	.56*	.29*	.25*	.53*	.54*	.54*	.75*	.95*

*P<.05 (註：標準差參考原著採整數呈現)

表4-12 綜合性非語文智力測驗各題與總分之相關(N=900)

題項	物品圖畫類比	幾何圖形類比	物品圖畫歸類	幾何圖形歸類	物品圖畫排序	幾何圖形排序
1	.28*	.46*	.22*	.21*	.33*	.22*
2	.38*	.47*	.20*	.22*	.29*	.40*
3	.37*	.58*	.28*	.29*	.39*	.41*
4	.40*	.56*	.22*	.22*	.39*	.48*
5	.47*	.52*	.26*	.27*	.43*	.39*
6	.55*	.55*	.27*	.20*	.48*	.34*
7	.58*	.53*	.34*	.25*	.27*	.56*
8	.57*	.67*	.20*	.31*	.46*	.51*
9	.44*	.61*	.24*	.30*	.38*	.58*
10	.56*	.62*	.05	.41*	.48*	.41*
11	.49*	.61*	.28*	.30*	.49*	.58*
12	.50*	.51*	.43*	.28*	.58*	.56*
13	.53*	.59*	.03	.42*	.60*	.63*
14	.32*	.66*	.32*	.40*	.49*	.56*
15	.48*	.50*	.34*	.29*	.51*	.53*
16	.52*	.61*	.25*	.38*	.43*	.60*
17	.43*	.54*	.32*	.49*	.42*	.57*
18	.39*	.54*	.30*	.48*	.47*	.49*
19	.43*	.54*	.25*	.51*	.41*	.52*
20	.32*	.45*	.26*	.49*	.36*	.53*
21	.37*	.53*	.26*	.36*	.30*	.54*
22	.39*	.26*	.20*	.36*	.27*	.48*
23	.30*	.40*	.20*	.47*	.20*	.45*
24	.27*	.35*	.23*	.33*	.21	.43*
25	.28*	.37*	.22*	.23*	.22*	.32*

*P<.05

2. 各分測驗與總分之相關

根據全部標準化常模樣本($N=900$)在本測驗上之得分，計算各個分測驗與總分之相關，以探討對其單一因子之負荷量，從表4-10的相關係數介於.53至.84，均達.05顯著水準，可知所有分測驗負荷同一因素，即非語文智力。此項結果與原著(Hammill et al.,)相吻合。

3. 不同年齡

由表4-11之統計資料中可知平均數隨著年齡之成長而增加。九個年齡之分測驗的平均數與年齡的相關介於.25~.95之間符合MacEachron(1982)之看法，亦支持原著(Hammill et al., 1996)認為綜合性非語文智力測驗各分測驗與年齡之間具有相關之看法。

4. 各題和總分的相關

本測驗用以考驗內部一致性的另一方法，是以各題和總分的相關(如表4-12)來驗證。內部一致性分析旨在了解各個試題的功能是否和整個測驗的功能相符合一致，若個別試題的反應若和總分間具有一致性，就表示題目有某種程度的效度(郭生玉，民78)。

從表4-12的統計資料中可知，除物品圖畫歸類之第十題($r=.05$)及第十三題($r=.03$)外，其餘各題的相關介於.20至.66之間均達.05的顯著水準，顯示這些題目具有相當程度的效度。

四、常 模

修訂樣本採立意隨機抽樣方式，選取台灣地區二十所國民中學及二十所國民小學之六歲至十四歲學生。每一年齡層各抽取一百名，合計九百名為常模標準化樣本，取樣方式詳見第三章，根據常模的標準化樣本建立：

(一)標準分數對照表

建立各年齡各分測驗之標準分數對照

(平均數為10，標準差為3)，見附錄(略)。

(二)百分等級對照表

分別建立各分測驗，物品圖畫分測驗，幾何圖形分測驗，全測驗之百分等級對照表，見附錄(略)。

(三)智商

建立物品圖畫非語文智商、幾何圖形非語文智商及非語文智商見附錄(略)。

伍、結論與建議

根據前章修訂結果，歸納若干結論及建議如下：

一、結 論

本研究內容包括「綜合性非語文智力測驗」的信、效度及常模，使之適用於國內六歲至十四歲學生，經考驗結果本測驗頗具有良好的信度與效度，茲扼要摘述如下：

(一)信度

1. 重測信度：本測驗以間隔一個月期間，測得各分測驗之重測信度介於.43至.86之間，且達.05顯著水準。

2. 評量者間信度：本測驗求得評量者間的相關介於.30至.67，亦達.05顯著水準。

3. 內部一致性：採庫李係數來驗證，其係數介於.79至.97之間，顯示測驗題項的信度頗佳。

(二)效度

1. 同時效度：除了「物品圖畫類比」「幾何圖形類比」「物品圖畫排序」與「符號替代」以及「幾何圖形歸類」與「托尼測驗甲式」之相關，未達顯著水準外，其他均達.05顯著水準。

2. 構念效度：

(1) 分測驗之相關：六個分測驗之相關

係數介於 .32 至 .67，均達 .05 顯著水平，顯示六個分測驗能各有所司，但相互關係之維持構成「非語文智力測驗」之內容。

(2) 各分測驗與總分之相關：其相關係數介於 .55 至 .84，均達顯著水準($p < .05$)，顯示所有分測驗負荷同一因素，即非語文智力。

(3) 不同年齡：各年齡各分測驗均隨年齡之成長而增加。

(4) 各題與總分的相關：除物品圖畫歸類之第十題及第十三題外，其餘各題的相關介於 .20 至 .66 之間均達顯著水準，顯示這些題目具有相當程度的效果。

(二) 常模

1. 標準分數：建立各年齡各分測驗之標準分數對照。

2. 百分等級：建立各分測驗及全測驗百分等級對照。

3. 智商：建立物品圖畫、幾何圖形及非語文等智商。

二、建議

基於文獻探討及研究結果，本研究擬從本測驗在教育評量涵義，作如下的建議：

(一) 本測驗須由專業人員來施測。在施測時須遵守測驗須知、注意事項和計分方法，以期測驗結果之可靠。施測驗方式請參閱綜合性非語文智力測驗實施手冊（許天威和蕭金土，民 88）第三章。

(二) 本測驗之解釋及內在能力差異之比較，亦應慎審參考實施手冊第五章。

(三) 為方便教學與輔導之需求，測驗之使用可採團體或個別方式實施，惟具有聽語障、動作不便等障礙者應採個別方式施測。

(四) 本測驗常模使用，僅限於國民中小學六歲至十四歲學生。

(五) 本測驗為圖形或非語文智力測驗，惟智力構成因子甚多，因此在解釋時應配合其他

可靠的資料或智力測驗，方能更正確的解釋學生的智力發展情形。

參考書目

一、中文部份

吳武典、林寶貴（民 81）：*特殊兒童輔導手冊*。台北：教育部。

吳武典、蔡崇建、胡致芬、王振德、林幸台、郭靜姿（民 85）：*托尼非語文測驗：指導手冊*。台北：心理出版社。

許天威、蕭金土（民 88）：*綜合性非語文智力測驗實施手冊*。台北：心理（印製中）。

郭為藩（民 74）：*特殊兒童心理與教育*。台北：文景。

郭生玉（民 78）：*心理與教育測驗*。台北：東華。

陳榮華（民 86）：*魏氏兒童智力量表第三版（中文版）：指導手冊*。台北：中國行為出版社。

教育部（民 86）：*中華民國教育統計指標*。台北：教育部。

葉重新（民 74）：*心理測驗*。台北：大詳。

二、英文部份

Aiken, L. R. (1994). *Psychological testing and assessment*. Boston: Allyn & Bacon.

Anastasi, A. (1988). *Psychological testing* (6th ed.). New York: Macmillan.

Arthur, G. (1950). *The Arthur Adaptation of the Leiter International Performance Scale*. Chicago: Stoelting.

- Aslin, R. N., & Smith, L. B. (1988). Perceptual development. *Annual Review of Psychology, 39*, 435-473.
- Binet, A., & Simen, T. (1916). *The development of intelligence in children*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Brown, L., Sherbenou, R. J., & Johnsen, S. K. (1990). *Test of Nonverbal Intelligence-Second Edition*. Austin, TX: PRO-ED.
- Das, J. P. (1973). Cultural deprivation and cognitive competence. In N. R. Ellis (Ed.), *International review of research in mental retardation* (Vol. 6, pp. 1-53). New York: Academic Press.
- English, H. B., & English, A. C. (1958). *A comprehensive dictionary of Psychological and psychoanalytical terms*. New York: David McKay.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind*. New York: Basic Books.
- Hammill, D. D. (1991). *Detroit Tests of Learning Aptitude*-Third Edition. Austin, TX: PRO-ED.
- Hammill, D. D., Pearson, N. A., & Voress, J. K. (1993). *Developmental test of Visual Perception* (2nd ed.). Austin, TX: PRO-ED.
- Hammill, D. D., Pearson, N. A., & Wiederholt, J. L. (1996). *Comprehensive Test of Nonverbal Intelligence: Examiner's Manual*. Austin, TX: PRO-ED.
- Hiskey, M. S. (1966). *Hiskey-Nebraska Test of Learning Aptitude*. Lincoln, NE: The Hiskey-Nebraska Test.
- Johnsen, S. K., & Corn, A. L. (1987). *Screening Assessment for Gifted Elementary Students*. Austin, TX: PRO-ED.
- Kaufman, A., & Kaufman, N. (1983). *Kaufman Assessment Battery for Children*. Circle Pines, MN: American Guidance Services.
- Kaufman, A. S., & Kaufman, N. L. (1990). *Kaufman Brief Intelligence Test*. Circle Pines, MN: American Guidance Services.
- Koppitz, E. (1975). *The Bender Gestalt Test for Young Children*. San Antonio: Psychological Corporation.
- Levin, M. D. (1987). *Developmental variation and learning disorders*. Cambridge, MA: Educators Publishing Service.
- McCarthy, D. (1972). *McCarthy Scales of children's Abilities*. San Antonio: Psychological Corporation.
- MacEachron, A. E. (1982). *Basic statistics in the human sciences*. Austin, TX: PRO-ED.
- Murphy, K. P. (1957). Test of Abilities and Attainments. In A. W. G. Ewing (ED.), *Educational guidance and the deaf child* (pp. 213-251). Manchester: Manchester University Press.

- Neuhaus, M. (1967). *Modifications in the administration of the WISC Performance subtests for children with profound hearing losses.* *Exceptional Children*, 33, 573-574.
- Reed, M. (1970). Deaf and partially hearing children. In P. Mittler (ED.), *The psychological assessment of mental and physical handicaps* (pp.403-441). London: Methuen.
- Salvia, J., & Ysseldyke, J. E. (1995). *Assessment* (6th ed.). Boston: Houghton Mifflin.
- Snijders, J. T., Tellegen, P. J., & Laros, J. A. (1989). *Snijders-Oomen Nonverbal Intelligence Test*. Groningen, Netherlands: Wolters-Noordhoff.
- Spearman, C. E. (1923). *The nature of intelligence and the principles of cognition*. London: Macmillan.
- Stein, J. (1967). *The Random House dictionary of the English language*. New York: Random House.
- Sternberg, R. J. (1986). *Intelligence applied*. San Diego: Harcourt Brace Jovanovich.
- Stoddard, G. D. (1943). *The meaning of Intelligence*. New York: Macmillan.
- Sullivan, P. M. (1978). *A comparison of administration modifications on the WISC-R Performance Scale with different categories of deaf children*. Unpublished doctoral dissertation, University of Iowa, Iowa City.
- Thorndike, E. P., Hagen, E. P., & Sattler, J. (1986). *Stanford-Binet Intelligence Scale* (4th ed.). Chicago: Riverside.
- Wechsler, D. (1949). *Wechsler Intelligence Scale for Children*. San Antonio: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1958). *The measurement and appraisal of adult intelligence* (4th ed.). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Wechsler, D. (1974). *Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised*. San Antonio: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1991). *Wechsler Intelligence Scale for Children-Third Edition*. San Antonio: Psychological Corporation.
- Witt, J. C., Elliot, S. N., Gresham, F. M., & Kramer, J. J. (1988). *Assessment of special children*. Boston: Scott, Foresman.
- Wolman, B. B. (1989). *Dictionary of behavioral science* (2nd ed.). New York: Academic Press.



Journal of Special Education 1999, 13, 367-394
National Changhua University of Education, Changhua, Taiwan, R.O.C.

The Study of the Chinese Version of Comprehensive Test of Nonverbal Intelligence

Jin-Too Shaun Tian-Way Sheu

National Changhua University of Education

Abstract

The purpose of this study was to establish standardized norms for Comprehensive Test of Nonverbal Intelligence (CTONI) for the elementary to junior high students in Taiwan. Nine hundred students, aged from 6 to 14, were selected from forty schools on the country.

The raw scores can be converted to standard scores. Percentile ranks and intelligence quotient by age groups. Reliabilities for this test, such as: test-retest, scorer reliability, and internal consistency reliability, were provided.

Validities for this test, such as: concurrent validity and construct validity, were also reported.

Both reliability and validity for this test appeared to be consistently and accurate.

In sum, CTONI appeared to be appropriate for "Assessment".

Key words: Nonverbal intelligence, test.

