

國立臺灣師範大學特殊教育學系  
博士論文

泛泰雅族資賦優異學生之發掘—  
電腦化動態評量之運用



指導教授：郭靜姿 教授

研究生：張玉佩 撰

中華民國一〇〇年一月

# 國立臺灣師範大學學位論文授權書

本授權書所授權之論文為授權人在國立臺灣師範大學教育學院  
特殊教育研究所99學年度第1學期取得博士學位之論文。

論文題目：泛泰雅族資賦優異學生之發掘—電腦化動態評量之運用

指導教授：郭靜姿 教授

授權事項：

一、 授權人同意非專屬無償授權本校將上列論文全文資料以微縮、光碟、數位化或其他方式進行重製作為典藏之用。本校在上述範圍內得再授權第三人進行重製。

二、 授權人 同意 不同意 非專屬無償授權本校及國家圖書館將前條典藏之資料收錄於資料庫，並以電子形式透過單機、網際網路、無線網路或其他傳輸方式，提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、瀏覽、下載、傳輸、列印等利用。本校得將上述權利再授權于第三者。

三、 論文全文電子檔上載網路公開時間：【第二項勾選同意者，以下須擇一勾選】

即時公開

自 2012 年 1 月 1 日始公開

授權人姓名：張玉佩 (請親筆正楷簽名)  
學 號：893090050

註：1. 本授權書須列印並簽署兩份，一份裝訂於紙本論文書名頁，一份繳至圖書館辦理離校手續

2. 授權事項未勾選者，分別視同「同意」與「即時公開」

中 華 民 國 100 年 2 月 12 日

國立臺灣師範大學特殊教育學系 博士論文通過簽名表

系所別：特殊教育學系學系

姓名：張玉佩

學號： 893090050

博士論文經審查合格，特予證明

論文口試委員

簡茂發

簡茂發 委員

國立臺灣師範大學退休教授

何榮桂

何榮桂 委員

國立臺灣師範大學資訊教育學系教授

洪清一

洪清一 委員

國立東華大學特殊教育學系教授

張蘭琬

張蘭琬 委員

私立育達科技大學幼兒保育系副教授

郭靜姿

郭靜姿 委員

國立臺灣師範大學特殊教育學系教授

論文指導教授

系主任（所長）簽章：

郭靜姿

中華民國一〇〇年一月二十八日

## 致謝

「無論什麼事，得之於人者太多，出之於己者太少。因為需要感謝的人太多了，就感謝天罷！」<陳之藩～謝天>

「哇嗚～」論文口試終於在生產前、學校放年假的前一天順利通過了，多年的辛苦耕耘，終於可在這一天稍微享受收割的感覺，並稍稍抒解一下內心積蓄已久的負荷與壓力。

論文修改一段落後，當要寫誌謝詞時，發現腦海中湧現的人實在是太多太多了……

感謝恩師郭靜姿老師，將每位學生當成自己孩子般的疼愛與提攜。不但引領我在浩瀚的學術專業中找到我感興趣的領域，且在做人處事上給予我許多中肯的建議，更在我遇到挫折時給予許多心靈上的支持。有幸成為郭氏門生的一員，是緣份、也是福份、更是一件幸福的事。

感謝論文撰寫與修改的過程多位口委教授給予的諸多肯定與專業建議，幫助我釐清許多盲點，讓我的思路與論文得以更臻完善。謝謝簡茂發老師從方法論、測驗編製與論文格式上的細心提點；謝謝何榮桂老師從電腦化測驗、方法論及測驗統計上的諸多指導；謝謝洪清一老師從原住民族群的觀點、論文格式及統計方面的觀念釐清；謝謝張蘭畹老師從動態評量及論文文字撰寫上的關鍵提示。

感謝參與研究學校的校長、主任、老師及學生們，在百忙之中不厭其煩的協助電腦化測驗的施測、常模建立以及教學實驗。此外，謝謝李長浩先生犧牲許多休假時間，協助將測驗電腦化並架設施測網站。謝謝服務學校及游建興老師提供線上施測所需的伺服器與 IP 位址。也謝謝張尹馨老師在我懷孕期間，扛著一大箱沉甸甸的施測工具，長途跋涉到宜蘭的山區學校協助多項測驗的施測。

感謝在師大進修期間老師們的教導與關懷—吳武典老師、王振德老

師、王天苗老師、張蓓莉老師、林幸台老師、盧台華老師、陳美芳老師、陳昭儀老師、陳心怡老師、潘裕豐老師；您們在學術上的專業、認真與執著，豐富了我的求學之旅。也謝謝同班同學若男、道瑜、雅萍、迺超、陶瑜、秀文在求學之路的相互扶持，淑敏學姐、燁虹、佩蓉、淑棻、馨仁、玉君、彥璋、胡純、如譽、采明及佩君助教所伸出的友誼之手，在在都像天降甘霖般的甜美。

感謝在進修之路中，學校校長及同事—詹念峰校長、陳正華校長、淑萍、杏綺、華佑、美怡、桂菊、家蓉、慧娟、培源、燕芬、淑珍、詠雪以及同學年的伙伴們，謝謝你們擔任我的後援部隊，讓我在教學之餘，得以安心地進修及進行研究。也謝謝一路陪伴我的歷屆音樂班的小朋友與家長們，謝謝你們的支持與體諒，讓我可以放心尋夢。

感謝我最親愛的家人—爸媽、公婆、兩位小弟、弟媳、宇杰、朝祥以及在肚中乖乖陪伴媽媽撰寫論文九個多月的緣緣，謝謝你們全力的支持，讓我得以心無旁騖、無後顧之憂的當個築夢人。

最後，謝謝那些平時在背後默默關心與支持我的人。總之，要感謝的人實在太多了，由衷地感謝大家！

玉佩 謹誌

2011年3月20日

## 中文摘要

在國小資優學生的鑑定歷程中，標準化智力測驗是最常被運用以評估學習能力的工具。然而，原住民學生卻常基於文化殊異或家庭文化刺激不足的因素，在傳統標準化智力測驗中表現低於潛能的水準，因此少有原住民學生通過鑑定進入一般智能優異班級。

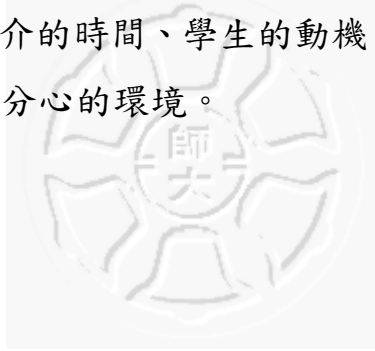
在本研究中，研究者首先透過泛泰雅族（泰雅族、太魯閣族與賽德克族）圖騰的運用，編製「電腦化問題解決能力測驗」，以了解泛泰雅族學生在該測驗中表現達到資優鑑定標準的人數比率。其次，研究者編製「電腦化動態評量漸進提示系統」運用漸進提示模式（graduated prompting assessment, GPA）與精緻化回饋漸進提示模式（elaboration feedback graduated prompting assessment, E-GPA）兩種不同介入深度的動態評量，期望了解何種動態評量方式有利於評估學童的潛能發展空間、及近遷移（電腦化問題解決能力測驗前、後測進步量）與遠遷移（TONI-3 前、後測進步量）之成效。

本研究之研究設計採「不等組前—後測實驗設計」，以就讀國小六年級之 95 名泛泰雅族學生為研究受試，分成四組進行實驗：(1) 實驗組 1：接受一次 GPA 動態評量介入處理，並檢測其近遷移與遠遷移；(2) 實驗組 2：接受 GPA 與 E-GPA 兩次動態評量介入處理，並檢測其近遷移與遠遷移；(3) 控制組 1：未接受動態評量介入；(4) 控制組 2：未接受動態評量介入，但接受近遷移及遠遷移檢測。

本研究工具為：自編「電腦化問題解決能力測驗」、「電腦化動態評量漸進提示系統」及「TONI-3」。施測所得之資料以 t 檢定及 F 檢定進行統計考驗。研究之主要發現如下：

- 一、自編之電腦化問題解決能力測驗含二個因素，共計 28 題。在信度、效度檢測方面，均得到不錯的結果。

- 二、以 317 名泛泰雅族國小六年級學生為電腦化問題解決能力測驗的常模樣本，得到平均數為 9.21，標準差為 4.64，有 4.42% 的學生可達到資優鑑定標準。
- 三、實驗組 1 與控制組 1、2 三組受試在一次 GPA 動態評量介入後，未發現有近遷移與遠遷移之現象。
- 四、實驗組 2 在 GPA 與 E-GPA 兩次動態評量中介教學後，發現有近遷移及遠遷移之現象。此外，在 E-GPA 中介時，提示量使用較 GPA 中介教學時明顯減少。
- 五、由實驗組 2 的受試中可發現：低能力層次學生進步量最大。
- 六、運用電腦化動態評量的介入可發掘具資優潛能的社經文化殊異資優生，但須考量中介的時間、學生的動機、提供學生說明解題策略的機會及設計減少分心的環境。



關鍵字：資優、動態評量、漸進提示系統、社經文化殊異、精緻化回饋、泛泰雅族原住民

# **The Use of Computerized Dynamic Assessment for Identifying Pan-Atayal Indigenous Gifted Students**

Chang Yu-Pei

Abstract

Standardized intelligence test has been used to assess learning potential of elementary school students in the process of gifted identification. But aboriginal students may not be recognized as gifted and talented in traditional intelligence tests because of their low socioeconomic status and cultural diversity, with the result that only a few students passed gifted identification test and entered the gifted program.

The focus of this paper was on the implementation of “Computerized Problem Solving Ability Test” and dynamic assessments for Pan-Atayal indigenous students to investigate the effects of the near versus far transfers and to discover the most effective intervention strategies for students’ potential development. There were two steps. Firstly, some Pan-Atayal totem, including Atayal, Truku, and Sediq totems were chosen to construct the “Computerized Problem Solving Ability Test” in order to discover the proportion of the Pan-Atayal students meet criteria for gifted identification. Secondly, when the “Computerized Graduated Prompting Assessment System” was designed using two types of dynamic assessments (DA), graduated prompting assessment (GPA) and elaboration feedback graduated prompting assessment (E-GPA) embedding different intervention strategies, the research questions which type of dynamic assessments could help to reveal students’ learning potential and the effect on near transfer (the scores of pre-test and post-test of Computerized Problem Solving Ability Test) and far transfer (the scores of pre-test and post-test of Test of Nonverbal Intelligence-Third Edition, TONI-3) were examined.



An unequivalent pretest-posttest design was employed to examine the effects of the dynamic assessment procedures. Subjects of this study involved ninety-five 6<sup>th</sup> graders of Pan-Atayal aboriginal children in Taiwan. They were divided into four groups: (a) experimental group I (n=31): accepted the once-only intervention of GPA and were examined for the effects on both near and far transfers, (b) experimental group II(n=9): accepted the interventions of both GPA and E-GPA and were examined for the effects on both near and far transfer, (c) controlled group I(n=34): accepted non-intervention practices, and (d) controlled group II(n=30): accepted non-intervention practices but were examined for the effects on both near and far transfer.

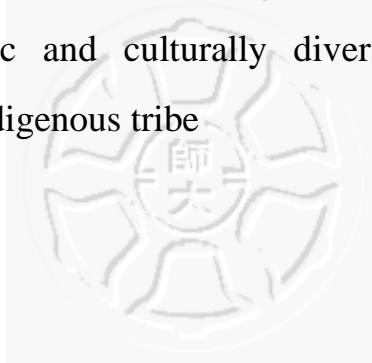
The major instruments included “Computerized Problem Solving Ability Scale”, self-designed “Computerized Graduated Prompting Assessment System”, and ‘TONI-3. The data gathered was processed using t-test and F-test and the main findings were:

1. The “Computerized Problem Solving Ability Test” consisting of two factors and twenty-eight items showed good reliability and validity.
2. Data for a sample of 317 Pan-Atayal indigenous children at 6<sup>th</sup> grade showed a mean score of 9.21, a standard deviation of 4.64, and approximately 4.42 percent of the students met criteria for gifted identification.
3. No significant near and far transfer effects after GPA dynamic assessment were found for experimental group I, controlled group I, and II does not reveal near and far transfer.
4. Significant near and far transfer effects were found for experimental group II after the mediation under GPA and E-GPA, but a less prompt

was used during the E-GPA mediation.

5. The finding in the experimental group II showed that the low functioning students benefit most from the experiment.
6. The use of computerized dynamic assessment may increase the participation of students with low socio-economic status/cultural diversity in gifted education programs so long as the implementation of the dynamic assessment include consideration of time for mediation, student's motivation, opportunity to teach students problem-solving strategies and arrange environment to help them reduce distraction.

Keywords: gifted, dynamic assessment, graduated prompting assessment, socio-economic and culturally diverse, elaboration feedback, Pan-Atayal indigenous tribe



# 目次

<b>第一章 緒論</b> .....	<b>1</b>
第一節 研究動機 .....	1
第二節 研究目的 .....	9
第三節 研究問題 .....	9
第四節 名詞界定 .....	10
<b>第二章 文獻探討</b> .....	<b>12</b>
第一節 社經文化殊異資優生 .....	12
第二節 泛泰雅族原住民與原住民資優生 .....	20
第三節 動態評量的理論與應用 .....	25
第四節 電腦化動態評量及其相關研究 .....	55
第五節 相關研究 .....	75
<b>第三章 研究設計與實施</b> .....	<b>86</b>
第一節 研究樣本 .....	86
第二節 研究設計 .....	93
第三節 研究工具 .....	96
第四節 實施程序 .....	127
第五節 資料處理與分析 .....	132
<b>第四章 結果與討論</b> .....	<b>133</b>
第一節 常模樣本在「電腦化問題解決能力測驗」之表現 .....	133
第二節 實驗組與控制組在一次漸進提示模式中前、後測之得分 表現 .....	137
第三節 實驗組一與控制組二在一次漸進提示模式中前、後 TONI-3 之得分表現 .....	145
第四節 實驗組一在電腦化動態評量漸進提示系統之表現情形 .....	150
第五節 實驗組二在漸進提示模式與精緻化回饋漸進提示模式兩 次不同深度中介後近遷移與遠遷移之表現 .....	155

第五章 結論與建議 .....	165
第一節 結論 .....	165
第二節 建議 .....	167
參考文獻 .....	171
附錄一：漸進提示評量系統設計分析 .....	194
附錄二：第二次中介之第二套題目 .....	214
附錄三：第二次中介之詳細說明 .....	234
附錄四：心理出版社使用 TONI-3 之同意書 .....	238



## 圖次

圖 2-1 動態評量程序 .....	27
圖 2-2 近側發展區 .....	29
圖 2-3 中介學習經驗模式 .....	39
圖 2-4 LPAD 模式的結構圖 .....	41
圖 3-1 本研究設計 .....	95
圖 3-2 電腦化問題解決能力測驗例題 .....	98
圖 3-3 電腦化動態評量漸進提示流程及計分方式 .....	122
圖 3-4 施測程序圖 .....	130
圖 4-1 實驗組二在問題解決能力測驗之進步量 .....	159
圖 4-2 實驗組二在 TONI-3 之進步量 .....	159
圖 4-3 九位受試在 GPA 與 E-GPA 中介後問題解決能力測驗前、後測 及第二次後測之表現 .....	162
圖 4-4 九位受試在 GPA 與 E-GPA 中介後 TONI-3 前、後測及第二次 後測之表現 .....	163

## 表次

表 2-1 動態評量與傳統靜態評量的差異比較.....	35
表 2-2 六種D A 模式之比較.....	47
表 2-3 電腦化動態評量相關研究.....	62
表 2-4 社經文化殊異資優生鑑定的動態評量相關研究.....	76
表 3-1 預試樣本.....	88
表 3-2 預計抽取常模樣本之人數估計.....	89
表 3-3 常模樣本各縣市實際抽取比例及常模樣本次數分配.....	90
表 3-4 重測樣本.....	91
表 3-5 效度檢驗之樣本.....	92
表 3-6 實驗介入之樣本.....	92
表 3-7 實驗設計.....	94
表 3-8 「電腦化問題解決能力測驗」預試試題分析摘要.....	101
表 3-9 A、B 兩套測驗之題項分配.....	106
表 3-10 A、B 兩套測驗之因素分析結果摘要表.....	109
表 3-11 測驗 A 內部一致性分析.....	111
表 3-12 測驗 B 內部一致性分析.....	112
表 3-13 平地與山地原住民學生得分比較之樣本.....	113
表 3-14 正式測驗之題項分配.....	114
表 3-15 正式測驗之內部一致性分析.....	116
表 3-16 電腦化問題解決能力測驗之常模對照.....	118
表 3-17 五階漸進提示評量系統設計範例.....	119
表 3-18 電腦化動態評量漸進提示得分依據.....	121
表 3-19 E-GPA 中介之提示說明.....	124
表 4-1 各縣市出現具資優潛能之學生.....	133
表 4-2 各縣市具資優潛能出現人數分配.....	134
表 4-3 各縣市學生得分在平均數以下之人數分配.....	135

表 4-4 實驗組一與控制組一、二在電腦化問題解決能力測驗前測之平均數、標準差、最高分與最低分之表現 .....	137
表 4-5 三組受試在電腦化問題解決能力測驗前測之表現.....	138
表 4-6 三組受試在電腦化問題解決能力測驗前測表現之變異數同質性考驗.....	138
表 4-7 三組受試在電腦化問題解決能力測驗前測變異數分析摘要.....	138
表 4-8 三組受試在電腦化問題解決能力測驗後測測之平均數、標準差、最高分與最低分之表現 .....	140
表 4-9 三組受試在電腦化問題解決能力測驗後測之表現.....	140
表 4-10 三組受試在電腦化問題解決能力測驗後測得分差異考驗分析之摘要表.....	140
表 4-11 實驗組一與控制組一、二在電腦化問題解決能力測驗前、後測得分差異考驗分析之摘要表 .....	142
表 4-12 實驗組一與控制組一、二在電腦化問題解決能力測驗前、後測進步量.....	143
表 4-13 實驗組一與控制組二在 TONI-3 前測之平均數、標準差、最高分與最低分之表現 .....	145
表 4-14 實驗組一與控制組二在 TONI-3 前測之表現.....	145
表 4-15 實驗組一與控制組二在 TONI-3 後測之平均數、標準差、最高分與最低分之表現 .....	147
表 4-16 實驗組一與控制組二在 TONI-3 後測（遠遷移）之表現.....	147
表 4-17 實驗組一與控制組二受試在 TONI-3 前測變異數同質性考驗.	148
表 4-18 實驗組一與控制組二在 TONI-3 前測與後測得分差異考驗分析之摘要表.....	148
表 4-19 實驗組一與控制組二在 TONI-3 前、後測得分差異考驗分析之摘要表.....	148
表 4-20 控制組二與實驗組在 TONI-3 前、後測進步量 .....	149
表 4-21 實驗組一在「電腦化動態評量漸進提示系統」所使用之平均	

提示量.....	150
表 4-22 實驗組一在「電腦化動態評量漸進提示系統」各題所用之提示量.....	151
表 4-23 實驗組一在「電腦化動態評量漸進提示系統」平均得分之分配.....	152
表 4-24 實驗組一在「電腦化動態評量漸進提示系統」各題得分之情形.....	154
表 4-25 兩次中介教學後問題解決能力測驗之表現.....	155
表 4-26 兩次中介教學後 TONI-3 之表現.....	156
表 4-27 九位受試在 GPA 與 E-GPA 中介教學後之進步量表現.....	158
表 4-28 九位受試在兩次中介後問題解決能力與 TONI-3 之表現.....	162
表 4-29 九位受試在兩次中介教學中所使用之提示量.....	164





# 第一章 緒論

## 第一節 研究動機

隨著時代的進步與多元族群文化的融合與發展，社會經濟及人口的結構與學校教育中受教育學生族群的發展也跟隨著產生變化與殊異性。過去由於獨尊一元與主流種族與文化的思維，導致忽略多元族群與文化存在的事實，進而使得這些族群的人口無法享受平等的機會與尊重。在日常生活中如此，在學校中受教育如此，連進入資優方案中接收資優教育服務的機會亦是如此。在國小資優學生的鑑定歷程中，標準化智力測驗是最常被運用以評估學習能力的工具。然而，特殊族群（含原住民）學生卻常基於文化殊異或家庭文化刺激不足的因素，在傳統標準化智力測驗中表現低於潛能的水準，因此少有該類學生通過鑑定進入一般智能優異班級。雖說政府已從部分的資源補助來照顧這些族群；然而，不管是先天的文化殊異或是後天的環境弱勢，使得將這些族群的學生在與主流社會的學生立於同樣的起點去做比較時，他們卻依然落後或被遺忘在主流群體之外。主要原因在於看似公平的測驗或評量歷程，對於這些學生而言，卻潛藏著偏見與低期待的隱憂。然而，資優教育的目的並非只是要發掘與培育人才；最重要的目的還是在於找出具學習潛能的學生，給予適性的教育，以作為國家社會未來發展的重要資產。因此，尋找可用來發掘這些長久受到忽略或宰制，而導致未能接受適性教育介入與安置的社經文化殊異學生，使其潛能得以發揮極致的方式與媒介，實為當務之急。根據上述的緣由，茲將本研究的動機分述如下：

### 一、社經文化殊異資優生鑑定與評量的問題

近年來，資優教育正面臨二個艱鉅的挑戰：社經文化殊異學生的鑑定及才能發展方案的建立(Clasen, 1996)。一方面是因為他們在資優方案中的出現率過低，另一方面則是這些類別的學生人數有逐漸增加的趨勢。其實，早在 1950 年代，美國教育政策委員會即曾譴責美國浪費天才，

特別是少數族群間的學生(Passow & Frasier, 1996)。然而，要從班級或社區中找出社經文化不利的資優生，就像是從貝殼中找出珍珠 (Begoray & Slovinsky, 1997)、發掘未被發覺的珍寶 (Baldwin, 1987; Ford & Harris III, 1990; Smith & Puttcamp, 2005) 一般。過低的資優生出現比例，加上對文化殊異學生抱持過低的期待，曾一度讓人以為社經文化殊異學生的智力較差 (Hébert, 2002)，而忽略了他們本身所屬文化與主流文化間認知或行為的差異；加上弱勢環境的使然，因而造成他們低成就的表現或潛能無法完全發揮(Dewberry, 2001)，造成一種文化殊異學生較少出現在資優族群間的假象或錯覺。有許多的研究證據顯示資優生可在所有族群中被鑑定出來，但社經文化殊異的學生在資優方案中出現的比例卻有過低的趨勢(LeRose, 1978; Passow & Frasier, 1996)。基本上，所有的族群間資優者的出現率應該是相等的，但找到鑑定傳統隱藏的文化殊異族群特質的程序，卻成為一種挑戰(Lidz & Macrine, 2001)。倘若，我們固守於主流的鑑定程序或方式，這些類別的資優生得到適性教育介入的機會將會比主流群體的機會減少許多，進而可能坐視人才的流失；然而，若能擺脫主流意識的偏見，給予這群學生機會，我們便可發展方法來評估他們的潛能(Frasier, 1989)。因此，為這些學生找出適性的評量方式，提供其進入資優教育學習的機會，以開發其學習潛能，便顯得相當地重要。

綜觀資優教育在台發展 30 餘年，從建立之初的試探，直至目前的逐漸成熟與多元發展。然而，社經文化殊異資優生的議題，卻是近幾年方才受到官方正視的議題；例如：在我國 2008 年公布的資優教育白皮書中即揭櫫：「由於社經文化地位不利資優學生之鑑定工具與程序不易掌握，……且若以全國標準化常模評量工具來鑑定文化不利地區之資優學生，對這些學生而言並不公平，應須配合其文化脈絡以發展特殊性的調整鑑定評量工具」(教育部，2008)。在特教的相關法令中亦提到對該類學生應加強鑑定與輔導，且可視需要調整或選擇適合該類學生的評量工具與程序 (教育部，2003；2009d)。但省視目前國內一般智能或學術性

向資優的鑑定簡章中，鮮少見到為社經文化殊異學生而調整的評量工具或程序。從國外文獻中亦發現多數學校還是傾向以傳統的客觀能力評量方式來作為鑑定的基礎(Kirschenbaum, 1998)，如：智力測驗、標準化成就測驗及性向測驗的分數(Lewis, De-Camp-Fritson, Ramage, McFarland, & Archwamety, 2007; Ford, 1998)，原因無它，因其具信度、效度且可預測成就 (Davis & Rimm, 2004; Johnsen, 1997)。

對於標準化智力評量的擁護者而言，認為比較智力表現的評估時，須滿足三個標準：(1) 任務須和智力行為隱含的認知歷程有關；(2) 任務須體現需要智力行為的屬性；(3) 任務反應先前的經驗(Armour-Thomas, 1992)。雖然這些方式可成功、有效地鑑定出某些資優生，但卻可能不適用於特殊族群的學生（包括：身心障礙、社經文化及語言殊異的學生）(Budoff, 1987a; Davis & Rimm, 2004; Hunsaker, 1994; Smith & Puttcamp, 2005)。資優教育應被視為人類潛能的投資，須以較寬廣、彈性的資優概念來看待鑑定程序，須強調未被發現之資優生的發掘、發展及培育(McKenzie, 1986)。單獨使用傳統的靜態評量無法預測個體的學習(Burns, Vye, Bransford, Delclos, & Ogan, 1987)，故鑑定時應考量是否符合新的資優概念以及提供文化殊異學生公平的表現機會(Maker, 1996)。若能結合傳統與非傳統的認知評量策略，或許可較成功地來鑑定具有潛能的社經文化殊異資優生(Baldwin, 2005; Boling & Day, 1993)。

## 二、鑑定社經文化殊異資優生可用之方法—動態評量

從過去的研究發現，貧窮、種族歧視與缺乏機會，使社經文化殊異學生處於不良的準備狀態(ill-prepared)。他們並非缺乏能力，但表現卻無法像其他學生一樣(Budoff, 1987a; 1987b; Hickson & Skuy, 1990; Lidz & Macrine, 2001; Tzuriel, 2000; Tzuriel & Feuerstein, 1992)；甚至還有可能因為其弱勢之故，展現不同的認知困難，而被歸類到身心障礙類(Arnold & Lassmann, 2003; Tzuriel, 2001c)。多數教師認為文化殊異學生學業的低成

就與表現，是因為他們的文化刺激不足所致(Burstein & Cabello, 1989)，加上缺乏充足及恰當的中介學習機會，進而導致其認知能力與潛能未被探測與開發(Hickson & Skuy, 1990)，而非智能或學習能力的問題。因此，若想解決社經文化殊異資優生的鑑定問題，但又對傳統智力測驗在鑑定文化殊異資優生的效益不滿意時，可考慮使用可有效鑑定文化殊異資優生的方法—動態評量(Bolig & Day, 1993; Elliott, 2000; Haywood & Lidz, 2007; Kirschenbaum, 1998; Lidz & Macrine, 2001)。

提倡動態評量的學者主張兒童的認知能力可透過與環境互動而提昇，重視學習能力更甚於先前的知識。故動態評量不但可有效的區分資優及非資優的個體 (Kirschenbaum, 1998; Ukrainetz, Harpell, Walsh, & Coyle, 2000)、可預測未來的教育安置與成就(Caffrey, Fuchs, & Fuchs, 2008; Samuels, Killip, MacKenzie, & Fagan, 1992)，更可超越文化、教育及環境的偏見(Haywood & Brown, 1990; Hickson & Skuy, 1990; Murphy & Maree, 2006; Utley, Haywood, & Masters, 1992)。特別是針對少數民族、社會弱勢族群的學生，採用動態評量可以彌補傳統測驗的不足(Bolig & Day, 1993; Elliott, 2000; Haywood & Lidz, 2007; Haywood & Tzuriel, 2002; Ukrainetz, Harpell, Walsh, & Coyle, 2000; Utley, Haywood, & Masters, 1992)。動態評量為一種評估人類學習潛能的新方法(Haywood & Tzuriel, 2002)，係透過中介教學提供個體學習的機會，以發展與個體真實智力相稱的認知技巧(Kirschenbaum, 1998)。動態評量可算是目前為止對少數族群相當敏感的一種評量方式(Budoff, 1987a; Robinson-Zanartu & Aganza, 2000)，且為可有效地來區分資優生及非資優生的方法之一(Kirschenbaum, 1998; Lidz & Macrine, 2001; Ukrainetz, Harpell, Walsh, & Coyle, 2000)。通常，動態評量可以個別化或團體化的方式來實施；不過，個別化的限制在於太過於耗費時間，而團體化的方式則是可以用來篩選需要受到個別關注的學生(Lidz, 1991)。綜合上述研究可知，以團體化的動態評量方式來評估人類學習潛能，以發掘社經文化殊異族群的資優生，為一可行之

方式。

目前在文獻上最常見的動態評量模式有六種，包括：測驗—訓練—再測模式、學習潛能評量、上限評量模式、漸進提示評量模式、心理計量模式及連續評量模式等(Haywood & Lidz, 2007; Lidz, 1991)。每個模式各有其評量的目的與精神。其中，漸進提示評量模式強調透過專家的引導與支持來展現個體認知的狀態，相當重視學習的估計與遷移的效能(Brown & Campione, 1986)。此模式以與學業成功相關較高的歸納推理、多元矩陣及系列完成等問題解決為主，且其提示是依據個體反應及提示的數量與類型而定；強調個體在要達到特定的學習時，須得到多少的提示量(Campione & Brown, 1987)。由於其介入為標準化的方式，故可產生量化的資料(Jitendra & Kameenui, 1993)。此外，在漸進提示評量模式中除了有依據選項數目而決定序階的提示外，亦有學者加入較精緻化的提示步驟，發現對於不同族群學生會產生不同的效應(Campione, Brown, Ferrara, Jones, & Steinberg, 1985; 引自 Campione & Brown, 1987; Guthke & Beckmann, 2000; Vye, Burns, Delclos, & Bransford, 1987)。但這些精緻化提示多數為身心障礙的特殊學生而設計，不見得適合所有的學生。然而，對於社經文化特殊的學生而言，學習不利或表現不佳，可能和人格動機有關。在動態評量六個模式中，Carlson 與 Wiedl 提出的上限評量模式認為種族文化、經驗背景及人格動機會對測驗結果產生影響，主張以簡單回饋及精緻回饋等不同程度的回饋，鼓勵受試回答問題並說明解題的原則。企圖降低施測時的焦慮，以非認知的變項來改變認知作業的表現(Carlson & Wiedl, 1992; Jitendra & Kameenui, 1993)。

因此，倘若動態評量對於少數族群具敏感度，且可有效區分資優與非資優的學生。那麼，在現行的鑑定模式中，對於社經文化殊異的學生，是否可輔以漸進提示評量的動態評量，以期有效找出資優生？此外，種族文化、經驗背景及人格動機會若為影響少數族群測驗結果的原因，故若使用單純的「漸進提示模式」(graduated prompting assessment, GPA)

與在單純漸進提示模式中加入部分上限評量的精緻回饋—「精緻化回饋漸進提示模式」(elaboration feedback graduated prompting assessment, E-GPA)等兩種不同深度的介入教學，對於受試的學習潛能是否會產生不同的影響？此為本研究想要探討的方向。

### 三、泛泰雅族原住民學生屬社經文化殊異學生包含—泰雅族、太魯閣族及賽德克族

台灣由於過去的歷史背景加上近年交通進步與外配聯姻的因素，使得國內的族群呈現多元的分佈現象，這些皆屬於社經文化殊異族群的一環。其中，台灣原住民族也是屬於社經文化殊異中的一類；目前，經政府認定且正名的台灣原住民族群包括：阿美族、泰雅族、排灣族、布農族、卑南族、魯凱族、鄒族、賽夏族、雅美族、邵族、噶瑪蘭族、太魯閣族、撒奇萊雅族以及賽德克族等 14 族（行政院原住民族委員會，2010a）。目前以阿美族為國內人數最多的原住民族群，然就台灣東部（宜蘭縣、花蓮縣、台東縣）而言，原住民族群聚集最多的則為阿美族與太魯閣族。不過，因各族群分佈集中的區域不太一致，其中若單獨以宜蘭縣來看，14 族原住民族群中，又以泰雅族為最多（行政院內政部，2010）。由於研究者想了解宜蘭縣內分佈最多的原住民族—泰雅族在動態評量介入後的相關表現，且欲以之為研究之主要對象，加上本研究主要研究工具—「電腦化問題解決能力測驗」及「電腦化動態評量漸進提示系統」希望以泰雅族圖騰為主要編製之圖形基礎，以期能達到文化公平測驗的編製精神，並藉以了解泰雅族學生在該測驗的常模表現。然而目前泰雅族紋面及服飾（圖騰）的研究大多以泛泰雅族群進行分類（泰雅族、太魯閣族及賽德克族），故研究者所述之泰雅族係以泛泰雅族為主。

### 四、評估資優的指標之一—問題解決能力

一般來說，資優者以有效而經濟的方式來解決問題(Maker, 1996)，多數學者認為問題解決能力可作為資優的指標(Maker, 1996; Mumford,

Connelly, Baughman, & Marks, 1994)。測驗發展者希望評估智能的測驗是以高層的思考歷程為主，包括類比推理、抽象推理及有效學習的能力 (Johesen, 2009; Raven, Raven, & Court, 1998; 引自 Lewis et al., 2007, p.39)。非語文的抽象圖形設計，可以讓個體從事解決問題的任務，為文化公平測驗的特徵之一 (Scott, Deuel, Jean-Francois, & Urbano, 1996; Yancey, 1983)。目前在國外常用的問題解決的非語文測驗以 Naglieri 非語文能力測驗 (Naglieri Non-Verbal Ability Test)、通用非語文智力測驗 (Universal Non- Verbal Intelligence Test) 及瑞文氏圖形測驗 (Raven's Progressive Matrices) 為主 (Ford, Grantham, & Whiting, 2008, April 2)。因此，在設計動態評量試題時，以非語文的問題解決為主的任務，不但能評估資優個體高層思考能力，亦可滿足社經文化殊異學生的特殊需求。動態評量在評估個體問題解決能力時可分為兩階段：(1) 學習階段：受試面臨新的問題解決；及 (2) 遷移階段：受試應用在第一階段所學到新的、更複雜的問題解決 (Fabio, 2005)。對於高智商或有能力的個體而言，在動態評量中學習新訊息的能力比一般的個體速度快且佳 (Ferretti & Butterfield, 1992)，且前測與近遷移的後測，其表現優於一般的普通生 (Jitendra & Kameenui, 1993)，因為遷移的能力與智能有關 (Ferretti & Butterfield, 1992; Scruggs & Mastropieri, 1988)。此外，Sternberg (1985) 指出後設認知為區辨資優時最重要的特質，而動態評量則是強調策略及自我調節等後設認知歷程 (Lidz, 1991)。故以動態評量來找尋社經文化殊異資優生時，不但可看其在學習階段的表現，亦可觀察其在遷移階段的表現。

## 五、電腦化媒介在評量的運用

近年來電腦化評量的運用，以大量且快速的速度在成長 (Psychological Testing Centre, 2006, August 31)。從過去的研究發現，以電腦化的刺激來評估智力或問題解決能力的測驗並不在少數 (Baker & Mayer, 1999; Leutner, 2002; Richardson, Baird, Ridgway, Ripley,

Shorrocks-Taylor, & Swan, 2002; Schacter, Herl, Chung, Dennis, & O'Neil, 1999), 受試在使用時並無多大之困難, 施測者更可利用電腦的資料記錄來檢視學生表現歷程(Schacter, Herl, Chung, Dennis, & O'Neil, 1999); 有些學者便已利用電腦來實施標準化的動態評量(Tzuriel & Shamir, 2002)。電腦不僅可提供暗示, 也可依據受試的表現來提供試題。施測結束後, 更可計算受試做了哪些題目、所須的協助狀況、應答時間、受試的反應及完成測驗所須的時間(Guthke & Beckmann, 2000)。然而, 利用電腦化來作為介入的方式可能面臨一些困難, 包括: 提示的步驟會囿於標準化的因素, 導致步驟有限, 無法依據受試個別差異來作精細調整。本研究之旨在透過動態評量來作為團體初試, 故以標準化的電腦介入似乎較可行; 不但符合時間與空間的經濟原則, 亦可控制試題與提示系統的呈現方式, 更可利用電腦的特性, 來記錄學生實際施作的表現, 以取得較詳細的資料。





## 第二節 研究目的

基於上述之研究動機，本研究之主要目的如下：

- (一) 了解泛泰雅族學生在自編「電腦化問題解決能力測驗」之表現。
- (二) 比較實驗組與控制組在一次漸進提示模式中前、後近遷移及遠遷移之表現。
- (三) 了解實驗組一在電腦化動態評量漸進提示系統之表現。
- (四) 了解實驗組二在漸進提示模式與精緻化回饋漸進提示模式兩次不同深度中介後近遷移與遠遷移之表現。
- (五) 提出發掘社經文化殊異資優生之建議。

## 第三節 研究問題

根據前述之研究目的，提出本研究之研究問題如下：

- (一) 了解泛泰雅族學生在「電腦化問題解決能力測驗」之表現
  1. 泛泰雅族常模樣本在「電腦化問題解決能力測驗」資優生的出現率。
  2. 泛泰雅族常模樣本在「電腦化問題解決能力測驗」之得分表現。
- (二) 實驗組與控制組在一次漸進提示模式中前、後電腦化問題解決能力測驗之得分表現。
  1. 實驗組一與控制組一、二在「電腦化問題解決能力測驗」前測之得分表現。
  2. 實驗組一與控制組一、二在「電腦化問題解決能力測驗」後測（近遷移）之得分表現。
  3. 實驗組一與控制組一、二在「電腦化問題解決能力測驗」前、後測之得分差異表現。
- (三) 實驗組一與控制組二在一次漸進提示模式中前、後 TONI-3 之得分表現。

1. 實驗組一與控制組二在 TONI-3 前測之得分表現。
  2. 實驗組一與控制組二在 TONI-3 後測（遠遷移）之得分表現。
  3. 實驗組一與控制組二在 TONI-3 前、後測之得分差異表現。
- (四) 實驗組一在電腦化動態評量漸進提示系統之表現情形。
1. 實驗組一在電腦化動態評量漸進提示系統所用之提示量表現。
  2. 實驗組一在電腦化動態評量漸進提示系統之得分表現。
- (五) 實驗組二在漸進提示模式與精緻化回饋漸進提示模式兩次不同深度中介後近遷移與遠遷移之表現情形。
1. 實驗組二在漸進提示模式與精緻化回饋漸進提示模式兩次中介後各項測驗之得分表現。
  2. 實驗組二在漸進提示模式與精緻化回饋漸進提示模式兩次中介後各項測驗進步量之表現。
  3. 實驗組二在漸進提示模式與精緻化回饋漸進提示模式兩次中介後各項測驗之個別表現情形。
- (六) 對發掘社經文化殊異資優生之建議。

#### 第四節 名詞界定

茲將本研究所涉及重要之變項及相關名詞之操作性定義分述如下：

##### 一、漸進提示模式

本研究所稱之漸進提示模式（graduated prompting assessment, GPA）係指以 Campione 與 Brown 所提出的理論作為基礎，共分為五個序階的提示，包括：簡單回饋、抽象提示、關鍵提示、具體提示與直接教學。

##### 二、精緻化回饋漸進提示模式

本研究所稱之精緻化回饋漸進提示模式（elaboration feedback graduated prompting assessment, E-GPA）係指除以 Campione 與 Brown 所

提出的理論作為基礎的五個序階提示外，亦在其中加入較精緻的提示與 Carlson 與 Wiedl 上限評量模式中的精緻回饋。

### 三、進步量

本研究所稱之進步量，係指受試在中介後前、後測得分的進步情形。其計算方式係以後測之標準差-前測之標準差，藉以了解受試在中介前、後的進步情形。



## 第二章 文獻探討

本章共分為四節：第一節為社經文化殊異資優生，第二節為泛泰雅族原住民與原住民資優生，第三節為動態評量的理論與應用，第四節為電腦化動態評量及相關研究，第五節為相關研究。

### 第一節 社經文化殊異資優生

#### 一、 社經文化殊異學生

社經文化殊異係指因種族、語言、價值觀、信仰、經濟不利或家庭教養方式所造成的不同，而產生環境不利的狀況。處於前述狀況的學生，可能會因為早期經驗的剝奪、語言發展受限、社會經濟困難或不同的種族、居住地理位置偏遠等因素，而導致經濟和教育的資源不足而有文化不利的現象。目前，在國內社經文化殊異的學生可包括下述四類學生：1.屬於少數民族的原住民學童、外籍學童、及雙親使用不同母語之學童(如外籍配偶子弟)；2.家居偏遠地區的學童；3.低收入戶學童；及 4.國語文不利的學童(指久居於國外而歸國時間在一年內之學童)(郭靜姿、吳昆壽、王曼娜、范成芳、陳彥璋，2009)。由於本研究之受試係以泛泰雅族原住民學童為主，而原住民學生可能家居於偏遠地區或屬於經濟較不利的家庭，加上一些文獻會將少數族群學生併入二、三類中來討論，故以下社經文化殊異之討論，以上述三類為主要之探討主題。

對於社經文化殊異資優生的重視，美國在 1950 年代即開始提出，並於 1988 年資優教育法案(Jacob K. Javits Gifted and Talented Education Act of 1988; P.L. 100-97)通過後，委員會再三重申具資優潛能的兒童可在所有的文化族群、任何社經地位以及所有人努力的範圍。來自於社經文化殊異的個體，雖然也會擁有卓越成就的潛能，然而有可能會因其所在之環境，而使其才能無法被瞭解或培育(Passow & Frasier, 1996)。目前社經文化殊異學生在資優教育的服務與安置狀況如何？依據美國的統計，非洲裔、西班牙裔及美國原住民的資優生，被鑑定為資優生者僅達應被鑑定

出來的 50%(Ford, 1996)，人數並不如預期的多(Smith & Puttcamp, 2005)。根據廖永堃(2001)的調查，由國小至高中原住民各類資優生(包括：一般智能、學術性向、藝術才能及體育)的人數為佔全體資優生人數總數的 1.75%，不過其中以體育類的佔最多為 6.98%。若單純從一般智能的類別來看，則有偏低的現象，約為 0.1%。由於國內尚未有其它普查之數據，且特殊教育年報亦未有相關之統計，故無法提供近年原住民資優生精確的數據以供瞭解。不過，以 97 學年度的資料來看，目前原住民學生國民教育階段的就學人數為 76508 人(國小為 49049 人，國中為 27459 人)，佔該階段學生總數約 3%(教育部，2009a、2009b、2009c)。在資優教育服務及安置的網絡實務中，這些學生實際接受資優服務與安置的比率與他們的人口比率也是相當的嗎？答案卻是相當令人擔心的。

## 二、社經文化殊異資優生鑑定的現況

目前資優生的鑑定，依據「身心障礙及資賦優異學生鑑定標準」(教育部，2006)之規定，各類資賦優異學生之鑑定，應以多元評量為原則；並採取觀察、推薦、初審、初選、複選及綜合研判等多階段之鑑定方式來辦理。雖然，從過去特教評鑑的結果發現，部分縣市無論在鑑定一般智能優異、學術性向優異、提早入學或縮短修業皆採團測方式，仍未遵循多元評量及多階鑑定的原則(教育部，2007)。此外，在此標準中亦未明確說明社經文化不利資優學生的評量與鑑定方式。

在 93 年版修訂的特教法第 29 條中提到：對「身心障礙及社經文化不利之資賦優異學生，應加強鑑定與輔導」(教育部，2004)。在特教法施行細則第 20 條中亦提出「鑑定身心障礙之資賦優異學生及社經文化不利之資賦優異學生時，應選擇適用該學生之評量工具及程序，得不同於一般資賦優異學生」(教育部，2003)。此外，在 2009 年版修正通過的特殊教育法中的第 41 條也再次強調「各級主管機關及學校對於身心障

礙及社經文化不利之資賦優異學生，應加強鑑定與輔導，並視需要調整評量工具及程序」（教育部，2009d）。

然而，資優生的鑑定並非是一件容易的事(Yoon & Gentry, 2009)，特別是非主流定義或認知下的資優生。早在 1950 年代，美國教育政策委員會即曾譴責美國浪費天才，特別是少數族群間的學生。此陳述迄今已將 60 年，然而社經文化殊異資優生的發掘及這些學生在資優方案中不成比例的出現率，一直是受到大家熱烈討論的議題(Bernal, 2002; Ford & Grantham, 2001; Passow & Frasier, 1996; Yoon & Gentry, 2009)；但截至目前仍未得到理想的解決之道 (Bernal, 2002; Neumeister, Adms, Pierce, Cassady, & Dixon, 2007)。不僅是他們在資優方案的出現比率過低（約有 30%-70% 隱而未被發掘），且因其低社經地位的關係而導致較低的學業及智力測驗的表現，或甚而在身心障礙的出現率有超過一般 40%-50% 的比率(Reschly, 2002; Richert, 1987)。然而，在現實中，許多文化殊異的學生是生活在窮困的環境中，他們之所以低成就或未能進入資優方案中，並非是他們的智力比較差，而是缺乏適當的機會(Begoray & Slovinsky, 1997; Scott & Delgado, 2005)；如此可能導致這些弱勢的學生無法完全發揮他們的潛能(Cavazos, 2002)。

有許多的研究證據顯示資優生可在所有族群中被鑑定出來，然而卻發現社經文化殊異學生（包括：少數民族或原住民、語言殊異或國語文不利、低社經地位及偏遠地區的兒童）在資優方案中出現的比例有過低的趨勢(LeRose, 1978; Passow & Frasier, 1996)。目前國內雖無文化殊異資優生的相關普查數據，但從過去的研究發現以普查的方式來調查同樣也是資優族群中的弱勢一群——身障資優生的出現率，亦發現其出現率是相當地低（吳昆壽，1999；盧台華，1995）。即便，在實務面發現這些弱勢學生真正被發掘出來的，除非其表現真的出眾，在初選中即能達到被推薦入選的標準；或者其在日常表現真的相當出色，且可碰到一位懂得欣賞其優勢能力的伯樂。否則，這些學生真正入選進入資優教育系統的安

置，得到適性教育的機會，真的能符合他們實際出現的比率嗎？一直是一個未解且耐人尋味的問題。

雖然在法規裡面皆有提及對於身心障礙類的雙殊性資優生及社經文化地位不利的資優生，在鑑定時應做適當之工具與程序調整。但在實務面上，若檢視各縣市的資優鑑定簡章，可發現在初選時多是以團體測驗（智力或性向）為主，複選時則以個別測驗或實作評量為主。有些較謹慎的會輔以教師、父母的觀察量表、團體觀察課程、學生過去比賽表現或檔案資料……。至於，該用什麼方式或標準來決定雙殊性資優生或社經文化不利學生進入資優的服務方案中？有些會附加備註交由鑑輔會來做彈性的專業決定，鮮少能在簡章中看出其它具體的作法。然而，究竟以何種方式或策略來找尋潛在的弱勢資優，使其不但能符合法令的需求，且又能達到滿足學生學習需求與潛能開發的目的？這樣的理想一直是目前資優教育界所亟欲達到的境地。

### 三、 社經文化殊異資優生的鑑定方法

低成就、低社經或少數族群的資優生、雙重特教需求資優生或者無法以傳統標準化智力測驗或成就測驗無法鑑定的這些學生，之所以無法順利進入資優方案的服務(Richert, 1985)，其主要的阻礙因素為測驗與鑑定的政策 (Hunsaker, 1994)。傳統的資優鑑定實務相當倚賴客觀的能力評估，例如：智力測驗、標準化成就測驗及性向測驗的分數(Lewis et al., 2007; Ford, 1998)。雖然這些方式可成功、有效地鑑定出某些資優生，可是卻可能忽略掉一些特殊族群的學生（如：身心障礙、社經文化及語言殊異的學生）(Smith & Puttcamp, 2005)。根據過去研究與文獻，可發現導致文化殊異學生過低的出現率的可能原因包括：不適當的定義(Ford & Harris III, 1990; Yoon & Gentry, 2009)、測驗偏見(Anguiano, 2003; Ford & Harmon, 2001; Ford & Harris III, 1990; Frasier, Garcia, & Passow, 1995)、無效與不適當的鑑定與篩選程序(Passow & Frasier, 1996)、缺乏適當的評量

工具(Scott, Deuel, Jean-Francois, & Urbano, 1996)、太過於信任標準化測驗(Ford & Harris III, 1990; Maker, 1996; Sarouphim, 2002)、不公平的教育經驗(Ford, 1998)、對文化殊異學生潛能具負向觀點(Frasier, Garcia, & Passow, 1995)、文化歧視、對此文化不瞭解及對此議題漠不關心(Burstein & Cabello, 1989; Frasier, Garcia, & Passow, 1995; Passow & Frasier, 1996)、忽視文化對智力的影響(Ford & Harris III, 1990)、對文化殊異資優生的表現不瞭解(Neumeister et al., 2007)等。

在傳統的鑑定派典中，可發現在主流族群的中產階級中運作似乎有較佳的效果(Passow & Frasier, 1996)，其主因為：傳統的評量及鑑定方式對於文化殊異學生可能存有偏見或歧視(Bailey & Harbin, 1980; Ford & Harris III, 1990; McBee, 2006)，使這些學生可能在得分上會有偏低的趨勢(Ukrainetz, Harpell, Walsh, & Coyle, 2000)，導致無法有效地鑑定(Hébert, 2002; Richert, 1985)。此外，不適當的才能發展機會與錯誤假設——文化殊異學生被認為能力較低，不認為且不期待這些學生具有創造、批判、分析、高層思考與問題解決者的能力，不恰當的單次紙筆化評量、政策與程序的內在偏見與缺點及未能提供適性的教育機會等(Baldwin, 1987; Callaban, 2005)，亦為造成文化殊異學生在傳統鑑定派典中無法被正確鑑別出來的主要因素之一。故而，傳統的鑑定派典為解決此問題，主張為這些學生重新建構出有別於主流群體的資優概念、或降低對其優異表現的標準、或者朝不同族群是否具其它特別的天賦來進行(Passow & Frasier, 1996)。然而，文化殊異的個體出現在資優方案中的比例仍是不足(Frasier, 1987)。新派典興起後，將焦點放在提升資優潛能的尋找，以及社經文化族群資優生的鑑定。認為資優為個體一般與特定認知能力、非智能的心理因素、環境因素及機會等互動的心理社會現象的表現(Tannenbaum, 1983; 引自 Borland, Schnur, & Wright, 2000)。主張資優是具有多元的形式、為發展及歷程的導向，非穩定、無法改變及等同於智力測驗的分數。故鑑定是依據表現，而非測驗；卓越而非菁英導向；殊異而非民族優越



(Maker, 1996)；且須考量個體社會文化的脈絡(Ford & Harris III, 1990; Passow & Frasier, 1996; Reyes & Fletcher, 1996)；並主張更多樣化、多元標準及非傳統的評量工具 (Passow & Frasier, 1996)；以期讓文化殊異學生達到公平的呈現機會(Maker, 1996)。因此，文化殊異學生的鑑定評量須有別於一般主流的學生(Bermudez & Rakow, 1993)。目前，用於評估被低估的社經文化殊異資優生所使用的評量方式包括：檢核表、提名、文化公平測驗、非語文能力測驗、智力測驗、成就本位的評量及動態評量等(McBee, 2006; Richert, 1985)。

再者，來自文化殊異背景的個體，在真實能力與潛能間的發展具有極大的差異(Missiuna & Samuels, 1989)。在智能評估時評量程序須保持彈性、具診斷與動態，不僅提供個體目前所呈現或缺乏的認知能力，尚須考量其文化經驗與脈絡，以及當生態環境改變時，個體所能展現或阻礙其能力表現的估計(Armour-Thomas, 1992; Fletcher-Janzen & Ortiz, 2006; Sternberg, 2004)。故在智力評量應須確認個體獲得能力的潛能，預測介入後能力所產生的發展；並提供社會支持的動態評量環境，讓受試在施測者的中介支持下展現其認知潛能(Armour-Thomas, 1992)。動態評量對於一般智能事先存在的差異相當敏感(Boling & Day, 1993)，且其評量精神為考量測驗情境脈絡及受試從脈絡中習得能力的診斷歷程(Baldwin, 2005)，透過在測驗情境中適性、有目的的教學(Fabio, 2005)，以歷程導向的觀點來檢視學生對學習情境的反應(Ukrainetz, Harpell, Walsh, & Coyle, 2000)，並提供個體的學習能力、改變歷程及認知處理可變性的真實資訊(Fabio, 2005)。其目的並非是要增加 IQ 的分數或是讓個體比以前更聰明，而是要發現無效的問題解決問題策略與能力，並發展與個體真實智力相稱的認知技巧(Kirschenbaum, 1998)。高智商或有能力的個體在動態評量中學習新訊息的能力比一般或較弱能力的個體速度快且佳(Ferretti & Butterfield, 1992)，在前測與近遷移的後測，其表現會優於一般的普通生(Jitendra & Kameenui, 1993)；且文化殊異資優生在動態評量

的表現會優於靜態評量(Fabio, 2005; Haywood & Tzuriel, 2002)。故可以動態評量的技術，來發展克服傳統智力測驗對社經文化殊異學生所產生的偏見現象(Johnson, 1983; Utley, Haywood, & Masters, 1992)，以評估文化殊異兒童的智能(Bolig & Day, 1993; Haywood & Tzuriel, 2002; Ukrainetz, Harpell, Walsh, & Coyle, 2000)，為資優學習者提供更完整的圖像(Kirschenbaum, 1998; Lidz & Macrine, 2001; Ukrainetz, Harpell, Walsh, & Coyle, 2000)。

此外，多數學者認為除了標準化的智力測驗外，可用替代性的方法來鑑定文化殊異的資優生(Frasier & Passow, 1994; Hadaway & Marek-Schroer, 1992; Lidz & Macrine, 2001; Maker, 1996; Pierce, Adams, Speirs Neumeister, Cassady, Dixon, & Cross, 2007)。一般來說，替代的篩選方法，非以已獲得的學業技巧及語文能力為主，而是以對人種、性別、種族及經濟地位無偏見的一般推理及問題解決技巧的非語文認知評量的測驗為主(Clasen, Middleton, & Connell, 1994; Lewis et al., 2007; Johesen, 1997, 2009; Lohman, Korb, & Lakin, 2008; Mills & Tissot, 1995; Naglieri & Ford, 2003; Pierce et al., 2007; Scott, Deuel, Jean-Francois, & Urbano, 1996)。由於智能定義的關鍵構念為訊息處理的技巧與策略(Weinberg, 1989)；簡言之即是所謂的問題解決。因資優者可以有效果、有效率、精緻或經濟的方式來解決定義清楚的問題(Maker, 1996)，故多數學者認為問題解決能力可作為資優的指標(Maker, 1996; Mumford, Connelly, Baughman, & Marks, 1994)，作為找出無法出現在資優方案中個體表現的關鍵要素。加上，資優為複雜的構念，若能透過一段時間來觀察特定的智力行為，如：好奇心、專注力、持續力、發現問題及推理等會更佳(VanTassel-Baska, Johnson, & Avery, 2002)。故在進行診斷測驗時，應讓學生在真實的學習情境中，進行推理、創造及解題的任務，使其有機會展現興趣與能力(Begoray & Slovinsky, 1997)。

一般來說，文化殊異學生在流體智力的表現優於晶體智力(Mills &

Tissot, 1995)，空間推理的表現優於語文與數學的表現(Naglieri, 1999)。加上文化殊異學生可能由於貧窮、缺乏充足及恰當的中介學習機會(Hickson & Skuy, 1990; Lidz & Macrine, 2001)或他人的過低期待(Hébert, 2002)，進而導致文化殊異學生之認知能力與潛能未被探測與開發，使得其表現相對較弱勢(Dewberry, 2001; Lidz & Macrine, 2001)。故若能以流體智力為主的非語文智力測驗的動態評量形式，作為評量文化殊異資優生的基礎(Borland & Wright, 1994)，這些學生的表現將會比以傳統方式的施測表現還要好(Hickson & Skuy, 1990; Lidz & Macrine, 2001)。

#### 四、對本研究的啟示

綜觀上述，社經文化殊異資優生的出現率與鑑定議題在國外早就已受到長久的重視，然由於鑑定方式的關係，這些族群的學生仍無法成比例的出現在資優教育的服務中。目前國內社經文化殊異學生的人數有逐漸增加的趨勢，且教育部門亦慢慢重視這區塊學生的需求，但在這方面的研究卻相當地缺乏，特別是適合的鑑定方式。由上述之文獻可得知，以流體智力為主的非語文智力測驗的動態評量形式的測驗較適合這些學生。因此，是否能以這些方式來作為克服資優生正式鑑定程序中傳統測驗程序與方式的不足，而發掘具學習潛能的資優生？此為目前值得加以深入探討並提出實徵證據的議題。

## 第二節 泛泰雅族原住民與原住民資優生

### 一、 泛泰雅族原住民

日據時期，為有效管理原住民，便派遣學者進行有系統的「番地調查」，以從事學術調查與分類。然而在日治五十年間，多位學者對原住民的分類並不太一致，可由六族至九族不同的分類，且每一族所包含的分類類別並不太一致（宋卓立，2008）。直至民國43年內政部核定國內原住民為九族：泰雅族、布農族、曹（鄒）族、魯凱族、排灣族、卑南族、阿美族、雅美族及賽夏族；為國人較為熟悉的分類。然而，隨著各族內亞族對語言與文化殊異的覺知以及各族自我意識的覺醒，隨後便有邵族、噶瑪蘭族、太魯閣族、撒奇拉雅族及賽德克族獲得政府認定與正名；成為現今台灣原住民族群十四族的分類（行政院原住民族委員會，2010a）。

早在日據時代伊能嘉矩、粟野傳之丞（1900）即在台灣蕃人事情一書中，首先將台灣的原住民族分成八族，其中的アタイヤル即為所謂的泰雅族。並依據泰雅族當時分布的地理位置，分成東アタイヤル與西アタイヤル。而現今學者一般依據起源傳說、社會組織、風俗習慣及語言差異，亦將泰雅族分為泰雅亞族及賽德克亞族。賽德克亞族可再區分為三個語系，分為花蓮的東賽德克族及南投的西賽德克族（李亦園、徐人仁、宋龍生、吳燕和，1963；趙中麒，2004）。其中，東賽德克族即為目前的太魯閣族（潘繼道，2000）；包括：太魯閣群（Truku）、德奇塔雅群（Tgdaya）、德烏塔群（Tuda）等三群（吳親恩、張振岳，1996）。

傳統泰雅族人的領域為從大豹社以南至萬大社之間廣大雪山山脈與中央山脈山區（馬騰嶽，1998），日據時期為管理方便，便將泰雅族人遷移至台灣北部中央山脈兩側，以及花蓮、宜蘭等山區。就現今的行政區域來看，即為花蓮縣、宜蘭縣、台北縣、桃園縣、新竹縣、苗栗縣、台中縣與南投縣（達西烏拉彎·畢馬，2001；鄭光博，2006；簡如邠，2008）。

因此，由原住民族群名稱的變化及分佈，可了解十四族中的泰雅族、太魯閣族及賽德克族，即為由原九族分類中所謂的泰雅族所正名而來的。

雖然截至2008年止，泰雅族、太魯閣族及賽德克族三大族群均已得到政府的正名。然而，從傳統泰雅族紋面及服飾織布圖騰的觀點來看，泰雅族、太魯閣族及賽德克族在這些方面的特徵非常相似，且為這三族最主要的特徵；因此，相關的研究文獻便將泰雅族、太魯閣族及賽德克族三大族群稱為泛泰雅族（行政院原住民族委員會，2010b；余安琪，2009；簡如邠，2008）。

對泛泰雅族而言，紋面傳統是文化中重要的生命禮俗，也是族群的識別，只要看到紋面，幾乎就可以確定是泛泰雅族人（田貴實，2008；簡如邠，2008）。因此，紋面與否可謂是否成為真正泰雅族人的資格之一。對傳統泰雅族人而言，紋面不但具有族群辨識的記號、美觀、成年、男子具備英勇事蹟、女子貞潔、女子具備織布能力的肯定，且為死後作為祖靈辨識及接納的憑證（田貴實，2008；里慕伊·阿紀，2005；劉瑞超，2006；潘繼道，2001）。泰雅族紋飾圖騰包括：簡單的橫紋、十字形紋、平行紋、網狀交織紋（簡如邠，2008）。此外，目前泰雅族服飾的研究大多以泛泰雅族群進行分類，在泛泰雅的織物中，織紋以幾何圖形為主，如：○、×（泰雅數字 10）、三角形紋、菱形紋、方格紋（長方形紋）、Z形紋、山形紋、直線紋、波浪紋及幾何形紋等為多；其中，大都以有「祖靈之眼」之稱的菱形紋樣為基礎，而加以變化（方麗美，2005；台灣原住民族文化產業發展協會，2008；陳正哲、黃雅卿，2008；臺北市政府原住民事務委員會，2009）。

## 二、 原住民資優生

由於單獨針對泛泰雅族原住民資優生而做的研究相當少，因此本節便由整體原住民資優生的觀點來進行探討。

就社經文化殊異類別的觀點而言，國內原住民學生可分屬在此類別

中，加上原住民之住所除少數居住在都市外，亦有為數不少的原住民居住於原鄉，而原鄉大都以偏遠地區為主。由於這樣的因素，使得原住民同時兼具經濟與教育的弱勢。在社經文化殊異學生的類別中，係屬較為不利之族群。

目前，原住民家庭收入雖較以往成長，但仍僅為全體家庭平均收入的二分之一以下。且最低的前 60% 原住民家戶皆列於「九四年家庭收支調查報告」中我國全體家庭的最低所得組，顯示原住民家庭在整體社會中的經濟弱勢情形嚴重（行政院原住民族委員會，2007b）。加上，原住民因經濟弱勢，導致教育程度低落，進而使得原住民的工作係以基層勞力工作為主。在面對外籍勞工大量引進，競逐就業機會，因而使得原住民在就業上更加顯得失去競爭力（行政院原住民族委員會，2010c）。這些弱勢族群的學童繼承了不利的家庭社經地位，造成原住民學生的學業成就較非原住民學生來得低落（王天佑，1999，2003；陳枝烈，1997；譚光鼎，1998，2002），而教育成就的低落，進一步影響其職業地位與薪資取得（王天佑，2003）。這一連串的惡性循環，也造成了原住民學生繼續在低就學率、高輟學率、低學業成就、缺乏成就動機、學習態度欠佳、學習適應不良、學習困難等問題中一再循環、重演著（王天佑，2003；謝佩均，2001；譚光鼎，1996，1998）。因而間接造成外界對於原住民學生成就表現、學習表現低落或甚至資質不如一般學生的刻板印象或誤解。雖然近年來原住民的就學與升學狀況雖已較過去提升許多，但整體上其受教育程度及教育品質，仍與一般民眾有著相當大的差距（教育部，2010；譚光鼎，2002）。

此外，譚光鼎（1998）亦認為影響原住民學生學習表現及學習成就的主要因素可歸納為：文化差異與文化認同。其中，文化差異包括：（1）文化剝奪：因語言與傳統文化的差別，或因生活環境的隔閡，因而造成文化刺激不足，不利少數族群學生發展；（2）文化衝突：與文化剝奪的看法較不一致，認為少數族群在文化本質及價值體系與主流文化產生差

別或衝突，進而產生教育低落。文化認同則包括：(1) 階層化社會：因不同文化組成階層化社會，造成少數族群在主流文化的期許下，被教導為消極負面的看法，終而造成教育成就及社會地位低落；(2) 文化模式：若少數族群在文化價值中認為自己為受壓迫的族群，便易發展出獨特的次級文化與對立意識，進而造成不利的成就動機與學業成就；及(3) 選擇性同化：某些少數族群會保留部分傳統文化，並選擇主流文化中對自己有利的部分，進行文化適應。

然而，不管原住民產生學習困難或學習適應問題的主因係為不利的社經背景，亦或是非主流、受宰制的文化因素？原住民學生的學習與教育問題確實為目前值得大家重視的議題。而欲改變大家對原住民學習上的刻板印象，如何發掘原住民的優勢能力，或甚至是透過適性的方式亦能發掘出如同一般學生一樣具備資優潛能學生的比例，提供合適的教育介入與安置，進而提升這些學生的表現、改善其不利之處，使得這些人才得以成為國家社會的有利資源，亦為當務之急。

從過去研究可發現，在原住民中篩選出資優兒童的比例較平地兒童來得低(孟瑛如, 1996)，且其出現之比例僅佔原住民學生數的 0.8%(張英鵬, 2001)。而在廖永堃(2002)的調查中發現原住民就讀資優班的人數佔全體資優生的 1.75%，以體育(6.98%)及藝術才能類(0.19%)的為最多，一般智能(0.1%)及學術性向(0.05%)的最少；但這些數據在在都遠低於一般粗估的資優生出現率 3%。然而，原住民的優勢能力真的僅止於一般認為唱歌、跳舞、運動？其一般的認知表現究竟如何？依據國內近年的研究可發現：(1) 平地籍學童在非語文智力測驗的得分顯著高於山地籍學童(任秀媚, 1986)。(2) 非原住民學童在非文字普通能力測驗的表現顯著高於原住民學童。此外，原住民學童若在鼓勵自陳的情況下，其在 SPM 的表現會比在傳統情境中的優異(洪麗晴, 1996)。(3) 原住民學生在個別化智力測驗(新編中華智力量表)的表現顯著低於常模(王曼娜, 1997)(4) 非原住民學生的「邏輯推理」顯著高於原

住民學生（林榮泰、唐硯漁、林俊雄，1999）。（5）非原住民學童在「瑞文式標準圖形推理測驗」上的推理表現顯著優於原住民學童；但若考慮認知風格因素的影響後，則未有顯著差異存在（林麗惠，2000）。由上述可發現，原住民學生在非語文或個別化智力測驗的表現較非原住民低；然而，亦可發現若原住民在受鼓勵的情境中或考慮其認知風格後，則可發現其表現便會較平時優異。

### 三、對本研究的啟示

綜觀上述，就傳統泰雅族紋面與織布圖騰研究的觀點來看，泛泰雅族一詞應包含：泰雅族、太魯閣族及賽德克族。因此，若以傳統泰雅族圖騰來作為編製測驗的圖形基礎，其研究受試應該以包含三族的泛泰雅族較為恰當。此外，從文獻中發現原住民資優生出現率遠較普通生低，是否原住民學生的學習表現真的是屬於較弱勢的一群？亦或是所使用的測驗試題編製或常模選取對原住民學生不利？如果運用原住民的文化來編製測驗並建立常模，他們的表現能否適切評估？利用泛泰雅族圖騰來作為電腦化問題解決能力測驗編製之圖形基礎，學生是否能較習於該測驗之形式？此外，若給予適性的介入評量與調整，原住民的表現是否能如同一般生的表現？亦值得加以深入探討。



### 第三節 動態評量的理論與應用

#### 一、動態評量的意義

動態評量 (dynamic assessment, 簡稱 DA) 起源於對傳統評量的不滿而生的另類評量方式 (Campione & Brown, 1987; Haywood & Brown, 1990; Lidz, 1987; Lidz & Elliott, 2000; Tzuriel, 2001a), 為可有效地鑑別學習歷程、學習潛能及特定的認知功能的方法之一 (Tzuriel, 2001b)。動態評量的興起, 並非是要取代傳統的評量方式; 而是成為另一種可用的方式, 以彌補傳統評量方式的不足 (Jitendra & Kameenui, 1993; Lidz, 1987)。

一般來說, 只要是施測者的角色是較為主動且介入較多的方法, 皆屬於互動式評量 (interactive assessment) (Haywood & Tzuriel, 2002; Tzuriel & Haywood, 1992)。在互動式評量中, 有一類評量的方法其施測者透過審慎、計畫性且主動的中介教學, 並於教學後評估其後續的表現成果; 其目的在讓受試的認知功能產生短暫的改變, 即是一般所熟知的動態評量 (Haywood & Lidz, 2007; Haywood & Tzuriel, 2002)。Feuerstein 是動態評量方法的主要發展人, 他早期跟隨 Piaget 做研究, 並對「兒童如何學習思考」相當感興趣。Feuerstein 在以色列發現猶太裔兒童因學習機會的限制, 故在傳統測驗的施測下, 常被鑑定為在學業的學習上具遲緩。透過動態評量的方法, 他發現這些兒童並非是智能不足, 而是因為傳統的測驗方法對於教育不利或無測驗先備經驗的人不適合。故而, Feuerstein 和他的助理建構一套學習潛能評量的工具 (learning potential assessment device), 並首先應用動態評量一詞作為其評量方法的稱呼 (Feuerstein, Rand, & Hoffman, 1979)。

從過去的一些文獻中, 可發現用來描述動態評量這類方法的名詞相當地多元, 包括: 學習潛能評量 (learning potential assessment)、中介學習 (mediated learning)、上限評量 (testing the limits)、中介評量 (mediated learning assessment)、漸進提示的學習與遷移 (assisted learning and transfer

by graduated prompts)、動態測驗(dynamic testing)等 (Caffrey, Fuchs, & Fuchs, 2008; Fuchs, Fuchs, Compton, Bouton, Caffrey, & Hill, 2007; Gutiérrez-Clellen & Peña, 2001; Haywood & Lidz, 2007; Sternberg & Grigorenko, 2002)。何謂動態評量？所謂的動態(dynamic)意味著改變(change)。一方面是因為其主要目標是要評估經常在改變的思考歷程，以及希望受試能學會如何處理訊息。另一方面強調受試與作業的互動或受試與施測者間的互動。再者，則是學習者的可變性(modifiability)，受試被視為是可以改變的學習者；亦即在評量中學習，透過施測者精確的主動、直接與真實的教學而造成了受試認知上的改變(Campione & Brown, 1987; Haywood, 1992; Haywood & Brown, 1990; Haywood & Lidz, 2007; Haywood & Tzuriel, 2002; Johnsen, 1997; Lidz, 1991; Lidz & Elliott, 2000; Tzuriel, 2001c)。動態評量強調的改變為：受試如何學習到新的事物？當排除學習阻礙後，學習者的表現是否具有正向的改變？所關心的是評量學習能力，應該在評量的程序中包含真實的學習(Lidz & Elliott, 2000)；這其間測量的本質亦不斷的在改變(Campione & Brown, 1987)。

Tzuriel(2001a)認為：動態評量係指思考、覺知、學習及問題解決的評量，透過互動式的教學歷程以協助改善認知功能。根據動態評量網站 ([http://dynamicassessment.com/\\_wsn/page2.html](http://dynamicassessment.com/_wsn/page2.html)) 的定義，動態評量係指「應用於心理學、說話/語言或教育領域的一種互動式的評量方式，主要著重於學習者對介入的反應能力。」它可用於思考、理解、學習與問題解決的評量，以瞭解受試在認知功能上的進步情形(Tzuriel, 2000b; Tzuriel & Shamir, 2002)，並預測其未來的認知表現(Tzuriel, 2001c)。動態評量亦可被視為是一種診斷的程序，用以敘述測驗情境的脈絡以及學生在脈絡經驗中習得的能力(Kirschenbaum, 1998)；它所關心的是透過施測者的協助，瞭解學生學習的軌跡與改變的情形，以及其認知系統的變化，進而滿足其學習需求 (王文中, 2005; Swanson & Lussier, 2001)，藉以促進個體的認知功能(Yeomans, 2008)。

動態評量在實施時，一般是使用測驗—中介—再測(test-intervene-retest)的方式(Lidz, 1991)；其中，前、後測皆是靜態式的評量，僅在中介階段加入協助與教學，是整個動態評量歷程中的關鍵階段（如圖 2-1）。首先，施測者給予受試前測，以瞭解受試在未施予協助教學前發展的實際層次。其次為中介階段；施測者透過前測的原始題本或平行題本，以暗示、提示如何解題或提供完整與直接的教學；在和受試互動的歷程中，在其近側發展區中，教導受試與前測有關的技巧。最後的後測，則是提供受試在接受協助後的成就表現(Bolig & Day, 1993; Berman & Graham, 2002)。動態評量強調在測驗情境中改變標準，以做為未來認知表現的預測指標(Tzuriel, 2001a)；它是一種強調理解、思考、學習及問題解決歷程的評量，而非過去的學習結果；其所重視的是認知功能與歷程，而非學習成果或課程內容(Lidz, 1991; Tzuriel & Shamir, 2002; Yeomans, 2008)。動態評量所教、所學的並非是知識，而是概括性的認知歷程（Haywood & Brown, 1990）與後設認知的能力(Lidz, 1991; Tzuriel, 2001a)。

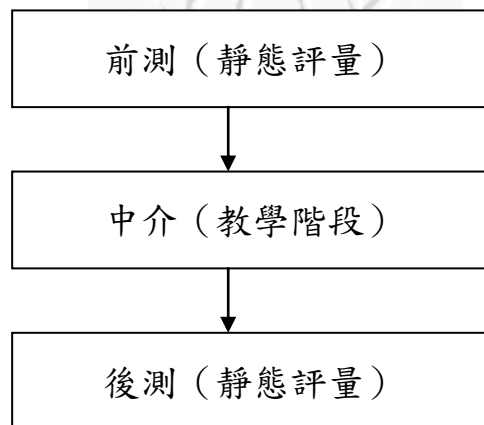


圖 2-1 動態評量程序 (Berman & Graham, 2002)

## 二、 動態評量的理論基礎

動態評量的理念是基於認知的可塑性(plasticity)及欲找到一種可適合於無法從傳統測驗中展現個體能力的非語文評量方式的實務需求

(Tzuriel, 2001b)。其目的為：提供較佳的特定能力構念的估計、評量新能力及提高心智效能(Embretson, 1987)。並透過動態評量的實施以提供：(1) 個體學習與發展潛能的直接評量、(2) 導致個體在認知作業中成功或失敗的訊息及(3) 可協助個體教育與發展的資訊等(Minick, 1987)。其理論根基可回溯至 Vygotsky's 的近側發展區。以下針對 Vygotsky's 的近側發展區的概念做一簡單之介紹。

Vygotsky 為俄國的心理學家，提出近側發展區 (zone of proximal development, 簡稱 ZPD) 的概念，所謂 ZPD 係指個體在未受協助的獨自表現與受協助後表現的差異，為個體潛在的發展潛能(Vygotsky, 1978)。Vygotsky 相當強調社會脈絡對個體學習的影響，認為欲瞭解個體的認知發展，必須瞭解其社會、文化及歷史的背景；亦即個體較高層次的認知功能是源自於與較有經驗社會成員互動的結果。一般來說，個體認知功能的發展會出現兩次，一次是社會或心理間的層次，另一次則是透過個體或心理內化歷程的層次。這兩種發展形式係透過中介與內化的歷程對學習產生影響為：中介係指較有能力的人使用該社會的語言、標誌及符號系統，對環境中的知覺資料提供架構、過濾與詮釋。內化則為將訊息與學習工具依據個體殊異予以修改與協助，而成為個體一部分功能的歷程(Day, 1983; Vygotsky, 1978)。此中介的歷程則與施測者在動態評量中所做的一樣。故而，Vygotsky 認為人類之所以能自主的思考，是他能運用相當的心理工具來協助其思考，其思考，係源自於與他人溝通活動中而習得的(游麗卿, 1998)。任何學習都須經由陌生到熟練，發展能力的形成係由外在運作進而內化成個體內在的能力。因此，個體抽象概念的內化與操作，是透過與成人或較有能力的同儕互動而來。個體在接受成人的支持下的表現，可超越最初能力極限的表現(Vygotsky, 1978)。

此外，Vygotsky 亦指出評量個體認知發展時，評估個體在未接受協助下成熟認知歷程實際表現的層次，與評估個體透過成人協助後所能達到的潛在發展層次同等重要(Haywood & Brown, 1990; Tzuriel, 2000)。因

為僅瞭解個體已成熟的部分，尚不足以瞭解整個個體，亦須含括其正在成熟的歷程。Vygotsky 認為心智功能的成熟與發展，須透過合作來支持與評估，而非僅憑獨自的活動來達成（鄭明長，1998）。故可透過 ZPD 的區間估計，更真實地來判斷個體在接受介入後，預期所能達到的成功的層次(Haywood & Brown, 1990; Minick, 1987)。其說明如圖 2-2 所示（Berman & Graham, 2002）。ZPD 的核心概念在於：非個體目前的發展為何，而是個體可以變成如何？非個體目前已發展的能力，而是正在發展什麼？其建構基礎是基於個體與其社會脈絡的互動(Sternberg & Grigorenko, 2002)。因此，在 ZPD 的架構下，認知能力最初是透過師生在外在空間(space)互動的教導，最後內化成學生自己的技能；可被視為是促進個體心智功能的測驗方法(Das & Conway, 1992)。

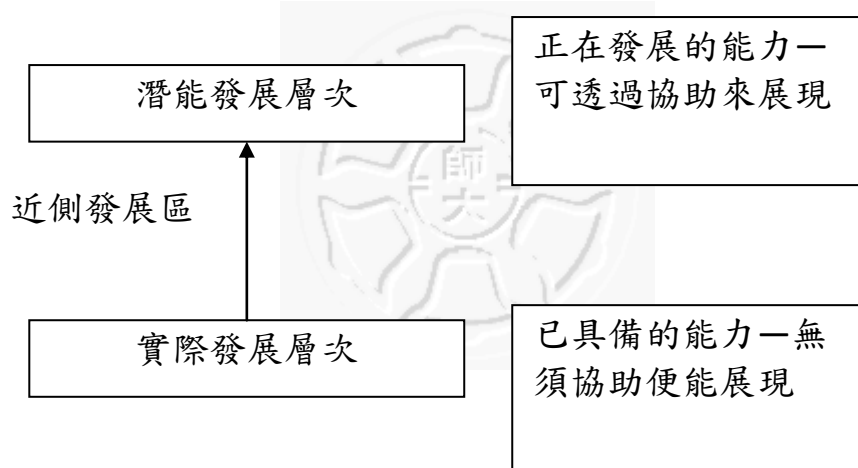


圖 2-2 近側發展區（資料來源：Berman & Graham, 2002, p.23）

雖然 Vygotsky 在其有生之年並未將 ZPD 的想法實現在評量的程序中，然其理論已受到學校廣泛的接納，並進而影響其教學與評量(Berman & Graham, 2002)；且對於發展 DA 方法感興趣的人具有相當大的影響力(Lidz, 1991)。受到 Vygotsky 的 ZPD 概念影響而發展的 DA 方式主要包括：Budoff 與 Friedman(1964)所使用的測驗—訓練—測驗(test-train-test)，或 Campione 與 Brown(1987)的漸進提示等量化評量，用以瞭解個體的進步情形或是完成作業學習所須的暗示數目，而這些訓練後的進步情形或

暗示的數目，即為個體 ZPD 的指標(Tzuriel, 2000)。

### 三、動態評量的發展

動態評量的發展可追溯至 20 世紀初，當時的心理學家提出評量的重點應該是在學習的歷程而非最終結果(Tzuriel, 2001a)。其發展的歷史依據文獻，研究者大致歸納可分為以下幾個階段(Haywood, Brown, & Wingenfeld, 1990; Hay wood & Tzuriel, 1992; Lidz, 1987, 1991; Murphy & Maree, 2006)：

#### (一) 理論/思維萌發階段

1920 年代早期，心理學家主張評量智力的最理想的方式，而這些方式聽起來與動態評量相當類似；後續亦有一些學者強調個體學習的能力與潛能，著重在給予充分的訓練時，個體在「對學習的學習(learning to learn)」、「學習的能力」與「學習進展」的思維。例如：Buckingham 認為智力評量應注意學習的速度、典型的學習結果或學習的能力。Dearborn 亦提出評量智能的最佳測驗應是表現學習進展的評量，且個別的測驗應含括真實的學習歷程而非學習的結果。Rey 則提出歷程導向測驗，認為透過互動來瞭解受試的思考歷程。至於影響動態評量最深的 Vygotsky 則認為可以動態的評量方式，來瞭解兒童認知內化的歷程。Woodrow 則將智力視為過去習得知識的指標，而學習能力則是藉由練習而增進的，兩者間是沒有關係的。隨後，Simrall 及 McPherson 亦支持 Woodrow 的說法。

1950 年代則強調訓練，企圖在施測時給予學習者相等的機會，透過暗示的提供，來探究學習者的極限；強調練習與訓練對於兒童的學習獲益具影響性。例如：Wiseman 與 Wrigley、Yates、Dempster.....。同時，鼓勵受試在評量時可主動參與、提供討論、發問及說明解答。此外，Piaget 亦在此時提出智力的可變性及發展歷程導向的智力評量的概念。上述對於學習潛能、智力的想法與研究，深深地影響後來 DA 模式的建立。

## (二) 模式建立與檢核階段

1960 年代對於傳統測驗不利於社經文化不利及少數族群的聲浪興起，測驗—教學—測驗(test-teach-test)模式的學習直接評估便應運而生，以對可教育性進行評估，此為 DA 技術的主要特徵。隨後便有一系列的模式被提出，例如：Budoff 與 Friedman 針對智能不足兒童所提出的「前測—訓練—後測」的學習潛能模式、Carlson 與 Wiedl 針對少數族群（文化不利、少數種族）兒童所提出的「測驗極限評量」模式、Feuerstein 與其同事針對被誤判為智能不足的少數族群兒童所提出的「學習潛能評量工具」、Campione 與 Brown 針對學業失敗的高危險兒童所提出的「漸進提示評量」模式、Embretson 則結合試題反應理論與潛在特質模式提出「心理計量」模式以及 Burns 等人結合 Feuerstein 的「學習潛能評量工具」及 Campione 與 Brown 的「漸進提示評量」模式，提出「連續評量」模式。

## (三) 集大成與多元應用發展

1987 年之後，實際應用動態評量的研究者增多、實徵研究結果的累積也相對的增多，許多關於動態評量的專書陸續出版；例如：由 Lidz 集結許多學者 DA 的研究與著作，編輯成「動態評量」(dynamic assessment) 一書；Haywood 與 Tzuriel 亦集結多篇相關研究，編輯成「互動式評量」(interactive assessment) 一書、合撰「動態評量的實務」(dynamic assessment in practice)；Lidz 與 Elliott 編輯了動態評量的主要模式與應用(dynamic assessment: prevailing models and applications) 一書。此外，Lidz 本人亦出版動態評量使用指引(practitioner's guide to dynamic assessment)及提出課程本位動態評量的方法。而 Sternberg 與 Grigorenko 更出版了動態測驗：學習潛能的本質與評估 (dynamic testing: the nature and measurement of learning potential) 等。

其應用對象除了學齡兒童外，更擴及至嬰、幼兒與成人。研究範疇除了少數族群、文化不利及學習障礙學生外，亦擴及至低社經、雙語學

習、學科學習低落、人員甄選或病人能力診斷……。所使用的研究工具除了原本的人工施作外，亦加入電腦化的方式等來進行。

整體來說，動態評量的發展可從兩個大階段來說(Tzuriel, 2001a)：

1. 微觀分析的階段(molar level)：此階段為教育系統朝向民主的社會改變以及標準化測驗無法為關鍵性的議題提出解答的體現。其考量的議題包括：

- (1) 個體對於其原先的表現層次，可超越多少？
- (2) 受社會文化因素所影響的認知功能如何發展與評估？
- (3) 介入的程序能對認知產生哪些有效地的改變？
- (4) 解釋人類認知可變性的最基本因素為何？

2. 微觀應用的階段(molecular level)：此階段為基於傳統的測驗無法對個體不同的學習能力與特定的學習歷程提供精確的訊息，使其可應用於實務與處方教學中，以有效地將個體安排至特殊教育中。其考量的議題包括：

- (1) 阻礙學習潛能體現的特定認知歷程為何？
- (2) DA 如何能更有效地引導具學習障礙個體的未來處遇？

#### 四、 動態評量與靜態評量

對心理狀態及特質範疇估計的信、效度是傳統心理計量的評量方式最引以為豪的(Murphy & Maree, 2006)。然而，動態評量興起的機緣卻是在於對傳統靜態評量的不滿與負向批評 (Haywood & Brown, 1990; Lidz & Elliott, 2000; Tzuriel & Haywood, 1992)。

一般來說，對傳統靜態評量的批評主要如下 (Bolig & Day, 1993; Bransford, Delclos, Vye, Burns, & Hasselbring, 1987; Campione & Brown, 1987; Fuchs, Fuchs, Compton, Bouton, Caffrey, & Hill, 2007; Haywood & Brown, 1990; Haywood & Tzuriel, 2002; Jitendra & Kameenui, 1993; Lidz & Elliott, 2000; Swanson, 1995; Tzuriel, 2000, 2001a, b)：



- (1) 缺乏對文化、社經不利、障礙的靈敏度，以致低估這些背景學生的能力。
- (2) 無法正確地預測個體的學習潛能。
- (3) 無法提供相關的學習歷程、認知功能缺乏訊息及有效的教學資訊以協助兒童發展。
- (4) 僅提供與同儕的相對位置，未能清楚描述個體在有系統的中介下所能展現的學習潛能。
- (5) 無法兼顧非智力因素(non-intellective factors)對個體認知表現的影響(例如：未考慮個體的人格特質、興趣及動機情意因素，可能使個體的表現受到抑制)。
- (6) 未必能反應個體在潛在智能(latent intelligence)的殊異。
- (7) 未必能精確預測個體未來的學業表現。
- (8) 多數無法反應當代對認知與智力發展的知識。
- (9) 易讓學生產生自我應驗效應(例如：在傳統測驗中得低分，教師可能以該層次的能力來看待或教導學生，而未考慮個體是否有較高的潛能)，而導致對學習失去興趣。
- (10) 對潛在有效的介入技術未提供規範性的資訊。

動態評量與傳統靜態評量在其目標、歷程、工具、測驗情境、施測者角色、對結果詮釋……皆有所不同的觀點(Haywood & Lidz, 2007; Tzuriel, 2000, 2001a)。依據過去文獻(周天賜, 1998; Haywood & Lidz, 2007; Haywood & Tzuriel, 2002; Humphries, Krogh, & Makay, 2001; Jitendra & Kameenui, 1993; Tzuriel, 2001b, 2001c; Utley, Haywood, & Masters, 1992)比較動態評量與傳統靜態評量間的殊異，發現由傳統靜態評量到動態評量間最大的改變為：

- (1) 由強調個體目前表現，轉為在新情境中的學習與進步情形。
- (2) 由強調智力結構論轉為智力發展論。
- (3) 由中立的測驗情境轉為互動式。

- (4) 由結果導向轉為歷程導向。
- (5) 由強調認知的固定性，轉為認同認知的可變性。
- (6) 由重視過去學習成果，轉為強調未來學習的展望與發現未來潛能。
- (7) 由重視對等機會與排除文化的影響，轉為排除不利因素並強調對個體不同文化因素的重視。
- (8) 對結果的詮釋亦由鑑定個體能力的極限，轉為克服個體學習障礙有效方法及高峰表現。

此外，靜態評量雖然符合施行容易且具經濟效益與信、效度的要求，但無法從中看出個體的不足與學習潛能，對於文化不利、社經弱勢或身心障礙學生的能力可能低估。動態評量雖然在某些向度上亦有不足之處，但在對個體學習潛能與學習新能力的評估，及對弱勢族群的敏感度上能彌補靜態評量的不足。茲將相關的詳細資料整理如表 2-1 所示。

## 五、動態評量的模式

動態評量為一傘狀的語詞(umbrella term)，用以描述不同類別的方法(Lidz & Elliott, 2000)；且其應用的領域（一般或特定領域的技巧）與介入的方式相當地多元。然而，不管其目標技巧或中介方式為何，動態評量的核心思維為：失敗因素的確認與調整(Jensen & Feuerstein, 1987)。一般在文獻上最常見的動態評量模式主要有六種：(1) Budoff 的測驗—訓練—測驗 (test-train-test)模式；(2) Feuerstein 的學習潛能評量(the learning potential assessment device, LPAD)模式；(3) Carlson & Wiedl 的上限評量(testing the limits approach)模式；(4) Campione 與 Colleagues 的漸進提示評量(graduated prompting assessment)模式；(5) Embretson 的心理計量(psychometric approach)模式；與(6) Vye, Burns, Delclos 與 Bransford 的連續評量(continuum of assessment)模式。以下便針對六種常見模式的簡介敘述如下：

表 2-1

**動態評量與傳統靜態評量的差異比較**

比較基準	傳統靜態評量	動態評量
核心精神	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 個體在施測時已習得多少？</li> <li>* 哪些是個體能做或不能做的？</li> <li>* 個體目前的表現層次(與相似人口統計資料背景的人相比)？</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 個體在新情境中學習到什麼？</li> <li>* 如何學習？可以學到什麼？以及進步了多少？</li> <li>* 阻礙最佳能力表現層次的主要障礙(obstacle)為何？</li> </ul>
理論基礎	* 智力結構論	* 智力發展論
評量目標	* 成就(過去的學習結果與表現)	* 在新任務的學習(學習歷程、潛在能力水準)
評量目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 分類、安置與預測</li> <li>* 要求穩定,不敏於改變(靜態表現的衡鑑)</li> <li>* 重視整體的結果</li> <li>* 強調對過去學習的回顧</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 認知歷程的鑑別、學習潛能評估及開處方</li> <li>* 重視可變度與改變(改變的評量)</li> <li>* 重視局部與歷程</li> <li>* 強調對未來學習的展望</li> <li>* 對非智能因素的評量</li> </ul>
假設	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 對等的學習機會。</li> <li>* 以過去來預測未來:目前獨立運作的層次(ZOA)</li> <li>* 為個人能力上限,不易提升或改變</li> <li>* 智力為單一、固定、靜態、結果等特徵</li> <li>* 不考慮社會文化的影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 排除不利因素,給予相等的學習機會。</li> <li>* 在有經驗介入者的支持下,如何引發個體的能力(ZPD)?</li> <li>* 智商非個人能力之上限,可透過診斷、補救而提升</li> <li>* 智力具多元、可變、動態及歷程等特徵</li> <li>* 重視社會文化的影響</li> </ul>
導向	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 最後的結果</li> <li>* 客觀的分數</li> <li>* 分數的剖面圖</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 學習的歷程</li> <li>* 後設認知歷程</li> <li>* 對錯誤的瞭解</li> </ul>
施測工具	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 標準化測驗</li> <li>* 具心理計量的特性</li> <li>* 失敗後即終止</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 標準化測驗與教學互動式評量工具(包括前、後測,與中介評量)</li> <li>* 為學習建構</li> <li>* 漸進教學與肯定成功</li> </ul>
測驗歷程	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 標準化/無協助</li> <li>* 一視同仁</li> <li>* 重視過去的經驗成果</li> <li>* 末端刺激的控制(幾乎無暗示、提示、或策略的教學)</li> <li>* 限定施測時間</li> <li>* 通常只施測一次</li> <li>* 父母、教師無法參與觀察</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 動態(教學)、開放、互動</li> <li>* 個別化(與個體學習需求呼應)</li> <li>* 重視與想要獲得的新資訊與技巧的有關學習歷程</li> <li>* 近側刺激的控制(提供暗示、提示或策略教學,以協助有效之學習)</li> <li>* 未限定施測時間</li> <li>* 通常可依據狀況調整施測次數</li> <li>* 父母、教師可參與觀察</li> </ul>

註：ZOA, zone of actual development, 係指真實發展區; ZPD, zone of proximal development係指近側發展區

資料來源：周天賜，1998；柯明家，2006； Haywood & Lidz, 2007; Haywood & Tzuriel, 2002; Humphries, Krogh, & Makay, 2001; Jitendra & Kameenui, 1993; Tzuriel, 2001b, 2001c; Utley, Haywood, & Masters, 1992

(續下頁)

比較基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 受試與常模相比: IQ被視為是整體能力的評估, 以參照(常模)團體作為排序的順序</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 受試與自己在一段時間及跨領域的比較</li> </ul>
施測者的角色	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 施測、提出問題</li> <li>* 記錄反應、詮釋結果(觀察者)</li> <li>* 情感中立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 提出問題、確認障礙、教導後設認知策略</li> <li>* 必要時提供協助、提示、回饋, 以促進改變(教導者)</li> <li>* 融入情感, 如同輔導教師的角色</li> </ul>
結果詮釋	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 使用單一分數或衍生分數來解釋受試在常模中的相對位置。</li> <li>* 鑑定學習與成就的極限</li> <li>* 鑑定不同領域能力的殊異</li> <li>* 提供進一步評量與可能介入的文件</li> <li>* 測驗結果與教學少有關連</li> <li>* 平均的表現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 以質、量指數說明前後測差距及認知歷程的描述。</li> <li>* 鑑定學習與成就的障礙</li> <li>* 估計投入的需求, 以克服障礙。</li> <li>* 克服學習障礙有效方法的假設</li> <li>* 結果可提供教師教學有關的訊息, 與教學連結</li> <li>* 高峰表現</li> <li>* 認知的可變性</li> <li>* 對中介的反應</li> </ul>
預測效標	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 依據團體的常模, 作為預測受試未來的可能表現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 評量後的量化指數, 配合傳統的測驗分數, 更能作為精確的預測效標。</li> </ul>
對學習潛能的看法	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 學生的測驗表現即為學習潛能的評估</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 學生在評量中其能力達到正向的改變, 即為學習潛能的評估</li> </ul>
優點	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 施行容易, 符合經濟效益原則。</li> <li>* 具較高的信、效度。</li> <li>* 適用於分類、篩選</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 重視個別需求, 符合人性化。</li> <li>* 可評估、瞭解個體的思考歷程、問題解決能力及後設認知能力, 較具實用性。</li> <li>* 兼顧鑑定、分類及診斷功能。</li> </ul>
限制	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 無法從測驗表現中確認個體的不足。</li> <li>* 可能低估文化不利、社經弱勢或身心障礙學生的能力</li> <li>* 無法看出受試的學習潛能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 由於不同模式間的殊異, 導致構念模糊。</li> <li>* 太過於勞力密集(須耗費很多的時間與人力)。</li> <li>* 因受試的表現是經由外力協助而改變的, 故而無法單純作為分類使用; 亦無法作為解釋的標準。</li> <li>* 資料的解釋過於仰賴施測者的經驗與技術。</li> <li>* 對認知功能缺損的可信推論尚未被建立, 施測者可能會因其本身的訓練與經驗, 而有不同的結論。</li> <li>* 施測者無法確認有效的暗示、提示或策略。</li> </ul>

## 1. 測驗—訓練—再測

「測驗—訓練—再測」(test-train-retest)模式又稱學習潛能評估(learning potential assessment, 簡稱LPA), 是由 Budoff 所提出的(Budoff, 1972; Budoff & Friedman, 1964; Lidz, 1991)。其興起的主因是基於將低成就的兒童錯誤分類為可教育性智能不足的爭議, 特別是來自於低社經環境或少數族群的兒童。因為文字式的測驗與測驗的情境對他們而言通常是陌生且具威脅性, 因而降低了評量的效度(Budoff, 1987a; Budoff & Friedman, 1964; Budoff & Pagell, 1968)。

此模式主張「智能具有可訓練性」。基本假設為: 若給予兒童系統化的教學, 讓他們學習如何解題, 在充分的訓練後, 這些被錯誤分類兒童的表現可超越其智力測驗成績所能預測的程度(Budoff & Friedman, 1964; Laughon, 1990)。此模式認為若給予相等的經驗, 兒童的能力是可透過系統化的訓練而獲益的, 以彌平已習得的問題解決策略及具偏見測驗間認知的鴻溝; 故在評量時重視獲益能力的評估(Budoff, 1987a; Budoff & Friedman, 1964; Babad & Budoff, 1974; Lidz, 1991)。故而, Budoff(1987a)指出受試的後測的表現, 即為其最佳的表現層次。

LPA 主要以非語文作業為評量工具, 如: 柯式積木(Kohs Blocks)、瑞文氏測驗(RPM)、系列學習測驗(Series Learning Test)及圖文比賽(The Picture Word Game)等(Budoff, 1987b)。利用「測驗—訓練—再測」的程序, 以標準化的介入方式, 讓受試受試了解作業的要求, 再給予讚美與鼓勵, 最後引導其檢查解題策略, 以讓個體可以有成功的經驗(Jitendra & Kameenui, 1993)。前測是反應受試目前的功能層次以及解決問題的能力。訓練後的後測則是受試熟悉作業類型、要求、成功解決相似題目及學習並應用相關策略機會後的最佳表現(Babad & Budoff, 1974)

Budoff 依據獲得的分數, 將學習者分成三種類型: (1) 高分者(high scorers): 指在前測時就有良好表現者; (2) 獲益者(gainers): 指前測成

績不佳，但在經訓練後，後測之實質表現優於前測者；(3) 無獲益者 (non-gainers)：指在前、後測之成績皆表現不佳者(Budoff, 1974, 1987a; Budoff & Pagell, 1968)。其成績的計算為殘差獲益分數(residualized gain score)，其計算公式為： $Y - \hat{Y}$ 。即依據前測原始分數 (X) 計算出迴歸方程式： $\hat{Y} = bx + a$ ，再使用後測原始分數(Y)減去迴歸預測後的分數  $\hat{Y}$  (Lidz, 1991)。用這種計分方式來評估獲益情形，比直接用後測分數減去前測分數(Y-X)精確，可降低受試在兩次測驗間迴歸現象的干擾 (莊麗娟，2000)。

## 2. 學習潛能評量工具模式

學習潛能評量工具(the learning potential assessment device, 簡稱 LPAD)模式是由 Feuerstein 提出的(Feuerstein, Rand, Jensen, Kaniel, & Tzuriel, 1987)，其興起主要是因為在以色列發現猶太裔兒童因文化剝奪或文化殊異，缺乏中介學習經驗之故，而造成認知缺陷；因而提出一個非標準化的臨床工具—LPAD，以發現其基本學習技巧的認知功能缺陷。其實施程序和 LP 一樣為施測—訓練—施測，但和 LP 模式不同的是：LPAD 是允許兒童獲得不同的認知運作以完成一定範圍的作業，而非單一的特定作業(Jitendra & Kameenui, 1993)。

LPDA 可被視為是一套評量的工具或技術，為認知改變的成果與評量的方法，以處理評量中的 what、why 及 how 的方式。在 LPAD 評量的概念中，其目標 (或 what)為認知的改變或可變性；目的 (或 why)為學習潛能的評估或產生缺陷的原因；而方法(或 how)則是提供結構化的學習經驗，透過系統化的方式來監控認知的改變(Feuerstein, Miller, Rand, & Jensen, 1981)。

LPAD 係以結構化認知可變性(Structural Cognitive Modifiability, 簡稱 SCM) 做為其理論基礎(Jensen & Feuerstein, 1987) 。SCM 理論具三項特質：永恆性(permanence)、普遍性(pervasiveness)及向心性(centrality)。

所謂的永恆係指認知的改變具跨越時空的持久性；普遍性係指改變是由部分影響整體的普遍歷程；而向心性係指反應自我延續 (self-perpetuating)、自治 (autonomous) 及自我調節 (self-regulating) 本質的認知改變 (Tzuriel, 2001a)。LPAD 並認為人類的發展應該從生物學及社會文化的觀點來檢驗，且認為智力的發展除遺傳因素外，環境亦佔了相當大的份量；是由生物學與社會文化交互影響所形塑而成的。此外，智力並非固定不變，實質上具認知的適應性 (flexibility) 及順應性 (adaptability) (Yeomans, 2008)。

而影響個體高層認知功能發展的關鍵在於：提高兒童從中介學習經驗 (Mediated Learning Experience, 簡稱 MLE) 中獲益的機會 (Jensen & Feuerstein, 1987)，MLE 的目的在促進與校正缺陷認知功能 (Jensen & Feuerstein, 1987; Yeomans, 2008)。MLE 模式圖如圖 2-3 所示。其運作機制為：S—H—O—H—R。中介者 (H) 從環境 (S) 中篩選刺激，並依據達到學習者 (O) 在系統前的目的與目標來加以轉化。之後，中介者 (H) 篩選由學習者 (O) 形塑及轉化發展的反應形式 (R) 的反應。最後，學習者 (O) 便能不依靠中介，而與環境進行有效的互動 (S→O→R) (Jensen & Feuerstein, 1987)。從認知的觀點而言，學習者 (O) 為促進及/或創造個體短暫、空間及因果關係的認知功能 (Tzuriel, 2000)。亦即中介物介入學習者與環境之間，並為學習者詮釋這個世界。因此，MLE 可被視為是文化傳輸 (cultural transmission) 的心理要素 (Feuerstein, Miller, Hoffman, Rand, Mintzker, & Jensen, 1981)。

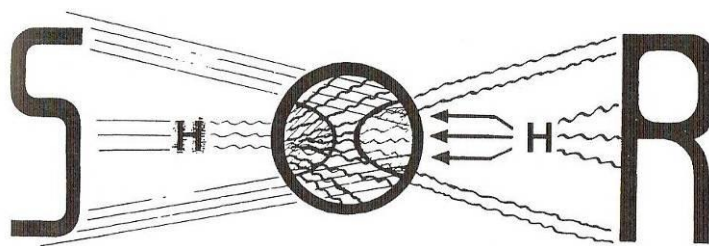


圖 2-3 中介學習經驗模式 (資料來源：Jensen & Feuerstein, 1987, p.383)

Feuerstein 認為 MLE 的 11 項主要中介的標準為：（1）目標與交互作用（intentionality and reciprocity，中介為深思熟慮且有目標的行動，並依據個體的反應改變與調適）；（2）意義化（meaning，中介的目的在與個體分享，告知個體哪些事是重要的）；（3）超越（transcendence，概化與遷移）；（4）能力感（feeling of competence，建立個體的自信心）；（5）行為調整與控制（regulation and control of behavior，幫助個體自我行為的規範與調整）；（6）分享（sharing，與個體一起分享經驗、責任與覺知）；（7）個性化與心理化（individuation and psychological，區分自己與他人之不同）；（8）目標的搜尋、設定、規劃與實現等行為（goal seeking, goal setting, goal planning, and achieving behavior，為擴展個體對時間及空間的思考，孕育未來的引導走向）；（9）挑戰：追求新奇與複雜性（challenge: the search for novelty and complexity，鼓勵追求更高的成就與卓越的動力）；（10）將人視為變化實體的覺知（an awareness of the human being as a changing entity，調和個體在變與不變的需求中保持平衡，以實現目標）；（11）樂觀變通（an optimistic alternative，讓個體對未來具信心、對結果有正向期待）(Lidz, 1991; Yeomans, 2008)。

LPAD (LPAD 模式的結構圖如圖 2-4 所示) 的主要元素為作業分析，並依據認知圖(cognitive map)的：內容、型態、心智運作、階段、複雜度、抽象的程度或效率程度等七個參數，來確認、澄清及調整個體的缺陷，讓施測者確認其失敗的原因(Feuerstein, Miller, Rand, & Jensen, 1981; Feuerstein, Rand, Hoffman, Egozi, & Shachar-Segev, 1991)。並透過工具性充實(Instrument Enrichment，簡稱 IE)來作為訓練認知缺陷個體的介入方案(Feuerstein, Miller, Hoffman, Rand, Mintzker, & Jensen, 1981)。

因此，LPAD 係透過認知圖來診斷個體的認知缺陷，以工具性充實方案作為訓練內容，以臨床式的中介學習作為學習評量。



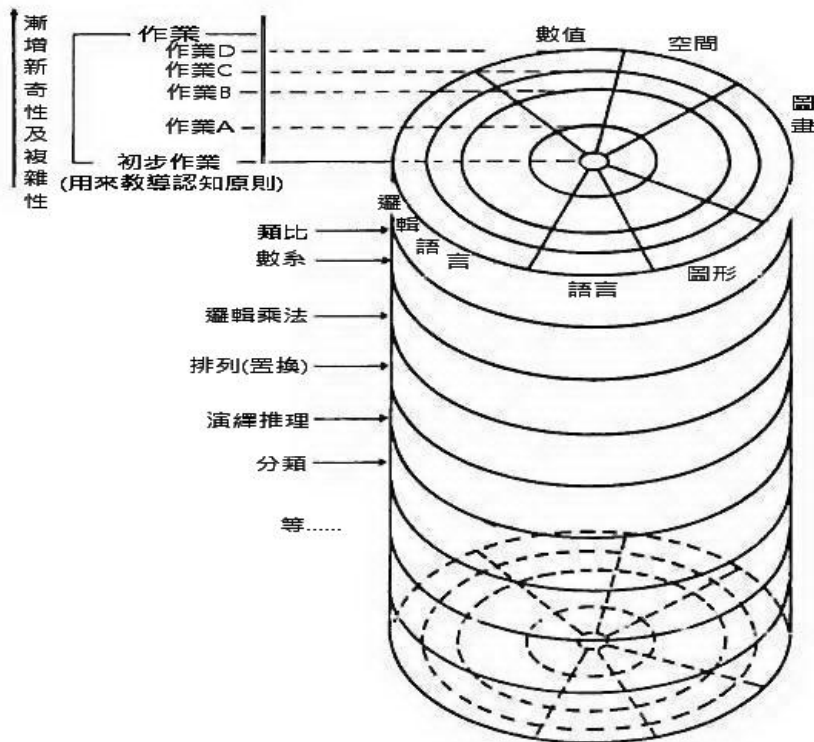


圖 2-4 LPAD 模式的結構圖(資料來源：Feuerstein, Miller, Rand, & Jensen, 1981, p.205)

### 3. 上限評量模式

上限評量(testing the limits approach)模式是由 Carlson 與 Wiedl 所提出來的，其理論基礎為：假設個人在處理訊息的個別內在差異是由智能及人格因素所致(Jitendra & Kameenui, 1993)。最初是以學習困難兒童為主要研究對象(Carlson & Wiedl, 1980; 1992)，並以瑞文氏測驗 (RPM)、卡泰爾文化公平測驗(Cattell's Culture Fair Test)、相似圖形配對測驗(Matching Familiar Figures)、哈特知覺能力量表(Harter's Perceived Competency Scale) 及軌跡與視覺搜尋作業(Trail Making and Visual Search Tasks) 等為其作業內容(Carlson & Wiedl, 1992; Jitendra & Kameenui, 1993)。

此模式與其它 DA 模式最大的不同，在於不改變傳統測驗模式的內容與架構，而是改變測驗的情境；亦即直接在測驗情境中訓練、調整，將標準化的中介整合於測驗的歷程中，藉以讓受試瞭解施測的情境與作業，進而降低其焦慮(Carlson & Wiedl, 1992; Jitendra & Kameenui, 1993)。

上限評量模式認為最佳的測驗情境為：降低測驗焦慮、更正向的測驗狀態評鑑及更具計畫及精確的視覺搜尋行為；企圖以非認知的變項來影響認知作業的表現(Carlson & Wiedl, 1992)。

上限評量模式的測驗程序主要如下述(Carlson, 1983; Carlson & Wiedl, 1980; 1992)：

C<sub>1</sub>：標準化程序

C<sub>2</sub>：解題中與解題後說明（讓受試描述選擇正確答案的主要刺激組型，並於作答後解釋為何做此選擇）

C<sub>3</sub>：解題後說明（讓受試在作答後說明做此選擇的原因）

C<sub>4</sub>：簡單回饋（告知受試其答案對錯與否）

C<sub>5</sub>：精緻回饋（施測者說明對錯的原因，並討論解題的原則）

C<sub>6</sub>：精緻回饋加解題中與解題後說明（C<sub>2</sub>+C<sub>5</sub>的結合）

雖然上限評量模式可應用於文化殊異、少數族群或是具學習問題的個體(Jitendra & Kameenui, 1993)。但，除了測驗情境外，並未說明分數的處理與解釋。

#### 4. 漸進提示評量模式

漸進提示評量(graduated prompting assessment)模式是由 Campione 與 Brown 所提出來的，其理論基礎受到 Vygotsky 社會文化認知發展論的近側發展及 Neo-Vygotskians 的影響，認為學習是透過社會互動的中介而來，並強調透過專家的示範來協助個體的學習歷程，直至其能力逐漸內化，無須中介支持協助為止(Campione & Brown, 1987; Jitendra & Kameenui, 1993; Vygotsky, 1978)；為透過專家的引導與支持的脈絡來展現個體目前瞭解狀態的方式(Brown & Campione, 1986)。

此模式主要是利用進側發展區來預測個體的學習準備度或從教學中的獲益情形，相當重視學習的估計與遷移的效能；故其程序為前測—訓練—遷移—後測(Campione & Brown, 1987; Jitendra & Kameenui, 1993)。

前、後測皆為靜態的施測方式，用以確定個體初始的能力及接受動態評量的中介後所表現的狀態。而在訓練及遷移階段，則利用一系列的標準化協助來實施動態評量。而其中的遷移階段又依據試題的難易分成四種層次：保持(maintenance)、近遷移(near transfer)、遠遷移(far transfer)及極遠遷移(very far transfer)，藉以瞭解個體的學習潛能與遷移的效能(Ferrara, Brown, & Campione, 1986)。

此模式最初使用的評量作業包括：歸納推理、多元矩陣及系列完成等問題，因為這些作業與學業成功的相關較高。不過最近亦擴展到領域特定的數學、閱讀及聽力理解上。其提示系統的設計，是依據作業分析與認知分析以設計出解題的策略與步驟。提示順序的安排由「一般、抽象而逐漸明確、特定與具體」。提示的提供是依據個體產生的訊息及提示的數量與類型而定；因此，當個體的答案正確時，部分或其餘的提示皆能跳過。而提示量的需求與學習或遷移能力的關係相反；亦即當所須提示量越多時，代表能力越低，反之，則代表能力越高(Jitendra & Kameenui, 1993)。

此模式與其他動態評量不同的地方，不在於個體在介入後能進步多少，而是在於要達到特定的學習，須得到多少的協助；亦即在解題時，需要多少的提示 (Campione & Brown, 1987)；故其計分方式為達到某一特定標準所須的提示量。此模式與 LPAD 模式最大的不同，在於其介入為標準化的方式，故可產生量化的資料(Jitendra & Kameenui, 1993)。

## 5.心理計量模式

心理計量模式(psychometric approach)是由 Embretson 所提出的，係以推理作業作為評量的試題，透過「前測—訓練—後測」的程序，並以標準化的訓練作為訓練後個體學習能力「改變」的最大估計(Embretson, 1987)。

心理計量模式以 IRT 與潛在特質模式作為其基礎的理由，是因為古

典測驗理論在評估「改變」時遇到三個問題：(1) 不同測驗的原始分數的差異，無法表示其差距是相等的；換言之，「改變」的分數未必是相等的；(2) 無法提供詮釋成就「改變」的基礎；(3) 不允許不同獲益分數間在測量誤差上具系統化的差異 (Embretson, 1987)。現代測驗理論的IRT，則具有以下之優點：(1) 不同的分數間的測驗標準誤皆不同，是經由母群間推論而來的。(2) 可從非典型的樣本中獲得非偏誤的試題屬性估計。(3) 意義化的量尺分數可由不同試題的距離比較取得。(4) 利用可驗證的評量模式來完成等距量尺的屬性，而非分數分配。(5) 可調整「改變分數」在測量誤差的差異 (Embretson, 1987, 1996, 2000)。係透過數學模式的運用，來強化信、效度，減少對獲益能力估計的誤差，以更精確的測量個體認知改變的情形(Embretson, 1987, 2000)。不過，此模式所強調的係為個體做試題的結果，而非歷程(Embretson, 1987)。

## 6. 連續評量模式

連續評量(continuum of assessment)模式主要是由 Burns 及其同事所提出來的，其理論基礎為：融合了 Feuerstein 中介學習與 Campione 與 Brown 漸近提示的評量模式；認為適當的中介學習經驗，是促成認知發展的核心。換言之，學習的主要條件為直接的經驗。

此模式最初是使用於一般心智的知覺表現(perceptual performance)領域(如：模版設計測驗 Stencil Design Task)，之後亦應用於數學及閱讀理解等特定領域。其實施包括標準化的漸進提示與非標準化的臨床介入，二者合用。其中，提示是依據作業分析明確的程度，由低至高來排列。中介的內容包括：(1) 熟悉作業材料與基本的認知功能；(2) 教導完成作業所須的特定原則與程序；(3) 對表現提供回饋。此模式與漸進提示評量的差異在於其提示非依事先建立的提示序階來進行，而是依據個體的表現而定；與 LPAD 的差異在於其中介協助較為簡潔且具腳本的教學程序(scripted instructional procedure)(Jitendra & Kameenui, 1993;

Vye, Burns, Delclos, & Bransford, 1987)。其評量重點在於了解受試者經過中介和漸進提示訓練後，在保留和學習遷移作業上的表現(Burns, Vye, Bransford, Delclos, & Ogan, 1987)。

此模式的實施程序分為下列兩個階段(Burns, Vye, Bransford, Delclos, & Ogan, 1987)：

- (1) 第一階段：採用標準化的靜態評量，以評估個體的一般認知能力。之後，提供漸進提示的協助，再測量其獨立表現的水準。若個體在此階段的獨立表現未達預定標準(如：75%的正確率)，則進入第二階段。
- (2) 實施「漸進提示」或「中介訓練」，並進行一系列的評量，以瞭解個體學習的維持及遷移能力。

此模式的評量程序複雜，加上中介提示含括標準化與臨床兩種，故在設計上難度較高，且耗時耗力(莊麗娟，2000)。

依據文獻(周天賜，1998；Budoff & Friedman, 1964; Campione & Brown, 1987; Embretson, 1987; Jensen & Feuerstein, 1987; Jitendra & Kameenui, 1993; Lidz, 1991; Laughon, 1990; Sternberg & Grigorenko, 2002)，可發現六種模式雖皆為動態評量可用的方式之一，然而卻存在著些微的異同，如：

- (1) 學習潛能評量模式以心理計量評量模式作為其理論依據，假設智能具有可訓練性；LPAD、漸進提示評量模式與連續評量模式則強調中介學習的重要性；上限評量模式認為個人能力係由智能與人格因素所致；而心理計量模式則是結合IRT與潛在特質模式，強調認知的可變性。
- (2) 除上限評量模式的中介為在測驗歷程中整合外，其餘模式皆採用「測驗—訓練—測驗」的實施程序。

- (3) 介入設計大都為標準化的介入，僅 LPAD 為非標準化的臨床介入，連續評量模式則是標準化與非標準化的臨床介入兩者並用。
- (4) 學習潛能評量模式與上限評量模式強調提高測驗的表現，其餘四個模式則是強調認知的可變性。
- (5) LPAD 係以兒童為導向，而其餘五個模式則是以作業為導向。
- (6) 多數模式強調對受試認知歷程的診斷，而上限評量模式則是重視降低非認知因素對評量的干擾。

此外，學習潛能評量模式雖實施容易且較傳統測驗更能精確估計與預測受試之能力與表現，但卻偏向學習結果的評量，且作業分析的成分多於思考歷程分析。LPAD 雖可深入且敏銳診斷受試的認知歷程，但卻有實施複雜、不易推廣、計分難以客觀及對學科學習助益不高等限制。上限評量模式考量種族文化、經驗背景及人格動機對測驗的影響，但因與學科領域關聯不大，不易提供有效的教學訊息，且無前、後測歷程，無法評估協助效益。漸進提示模式則是評分客觀、易於實施，加上強調遷移力，有助於預測未來表現等優點，但用於複雜學科可能產生不易建立工作分析與提示系統的限制。心理計量模式可克服傳統評量分數未必等距的問題，但仍目前尚未與學科領域相連結。連續評量模式則是分階段採用不同方式來診斷受試的認知缺陷，以可有效來區辨個別差異與未來表現，但因程序過於複雜，且兼具標準化與臨床性的中介，設計上有難度。由於六種模式各有其特色與優、缺點；因此，在選用上必須依據使用者的使用目的、中介方式與所欲呈現的成果與目標來做選擇。然，若以本研究之所需，若以不同介入深度的「漸進提示系統」以及以漸進提示系統結合上限評量模式的精緻回饋部分的「精緻回饋漸進提示系統」較為符合。茲將六種模式相關比較詳細資料整理如表 2-2 所示：

表 2-2

六種 D A 模式之比較

模式	測驗—訓練—再測 (test-train-retest) 又稱學習潛能評量 (learning potential assessment)	學習潛能評量工具 (the learning potential assessment device, LPAD)	上限評量模式 (testing the limits approach)	漸進提示評量模式 (graduated prompting assessment)	心理計量模式 (psychometric approach)	連續評量模式 (continuum of assessment)
代表人物	Budoff 與 Colleagues	Feuerstein	Carlson 與 Wiedl	Campione 與 Colleagues	Embretson	Burns, Vye 與 Bransford
理論依據	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 基於心理計量的評量模式。</li> <li>* 假設智能具有可訓練性，只要給予學習機會，引發學習潛能，便能有所進步。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 以中介學習經驗 (MLE) 及結構化認知可變性 (SCM) 理論為基礎；假設結構認知具可塑性，而中介學習為認知發展的核心。</li> <li>* 個體之所以認知上有缺陷，是因缺乏中介學習經驗所致，只要給予這些中介學習經驗，便能引發個體的學習潛能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 假設個人能力的個別內在差異是由智能及人格因素所致。</li> <li>* 將智能與人格因素的介入安排在測驗的歷程中。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 以 Vygotsky 社會文化認知發展論的近側發展區觀點為基礎。</li> <li>* 強調學習是透過社會互動的中介，並以成人作為專家的示範。</li> <li>* 著重學習與遷移歷程的分析。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 結合數學模式的試題反應理論 (IRT) 與潛在特質模式。</li> <li>* 採用性向的認知成分分析，並強調認知能力的可變性，可透過訓練而加以改變。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 融合了中介與漸進提示的評量，認為適當的中介學習經驗，是促成認知發展的精髓。</li> <li>* 為中介學習導向，認為學習是取決於直接的經驗。</li> </ul>
評量目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 找出被誤判為智能不足的兒童。</li> <li>* 在特教班級中找出可從適當課程中獲益者。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 找出認知功能具缺陷者。</li> <li>* 測量對教學的反應度。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 找估計估個體能力上限的最佳方法。</li> <li>* 提供對一般智力指標</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 找出具學業失敗高危險的兒童。</li> <li>* 發展有效的學習能力評量，以改善分類。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 對特定能力的構念提出較佳的估計。</li> <li>* 評量新的能力。</li> <li>* 改善心智效能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 檢驗不同教學程序的影響。</li> <li>* 找出介入程序的有效元素。</li> </ul>
原始研究樣本	可教育之智能不足學童	弱勢的青少年 (因缺乏中介學習經驗而造成的認知缺陷)	學習困難兒童	學業失敗的高危險兒童	大學生	智能障礙兒童

資料來源：江文慈，1993；周天賜，1998；莊麗娟，2000； Budoff & Friedman, 1964; Campione & Brown, 1987; Embretson, 1987; Jensen & Feuerstein, 1987; Jitendra & Kameenui, 1993; Lidz, 1991; Laughon, 1990; Sternberg & Grigorenko, 2002

(續下頁)

原始量內容	* 強調一般技巧，以內、列表、積木、圖文、文法、柯式測驗及圖文作業為非容瑞學習。	* 強調一般技巧，以織、動作組、高級認知、視覺、動作、心智、學習、作業、記憶、藉由認知圖來找學習、澄清及改善學習缺陷。	* 強調一般技巧，以泰、卡、平、測、力、瑞、文、公、配、對、哈、特、知、覺、能、力、相、似、圖、形、及、軌、跡、等、量、表、作、業、為、內、容。	* 一般技巧：包括歸納推理作業；如字母系列完成或像瑞文氏的矩陣問題。 * 領域特定技巧：如數學、閱讀等課程作業。	* 以推理測驗為題材。	* 一般技巧：知覺領域作業 * 領域特定技巧：數學、閱讀理解的課程作業。
中介	前測—訓練—後測	前測—中介—後測	整合於測驗歷程中	「前測—訓練—遷移—後測」	前測-訓練-後測	「前測—訓練—再測—訓練—後測」
介入設計	* 標準化的教學；採先幫助受試者了解美與讚引導；以成功的經驗。	* 採非標準化的臨床介入，以 MLE 的 11 項原則為標準。	* 以標準化介入（如口語回饋），包含不同的測驗程序以及重複考驗。 * 不改變傳統測驗的內涵與架構，而是改變測驗的情境。	* 明確的標準化漸進提示安排。 * 事先以工作分析詳細安排標準化、固定的暗示或提示。 * 以數學、閱讀、邏輯推理作業為題材，事先經由作業分析及認知成份分析詳細安排。	* 以標準化的介入方式，並提供具體實際的選項與關係，進而增加空間處理技巧	* 標準化（漸進提示）與非標準化的臨床介入（例如：對作業的熟悉、特定的規則教學及回饋）二者合用。
導向	作業導向	兒童導向	作業導向	作業導向	作業導向	作業導向
結果	提高測驗表現	結構認知的改變	提高測驗表現	最近側發展區	結合數學模式與認知的能力的可變性	結構認知的改變與最近側發展區
計分	殘差獲益分數	分析後測分數	後測分數	達到某一特定標準所須的提示量	後測分數及前後測改變分數	訓練後獨立表現的分數

(續下頁)



評量精神	<p>* 評量受試者從訓練中而獲益的評量力。</p>	<p>* 評量中介教學後須與分數中改變（即後測）的教學介及後測。</p>	<p>* 評量不佳的表現，在指導經訓情原表測；適在得高的施現及能習較測；適在得高的施現及能習較測；適在得高的施現及能習較測。</p>	<p>* 兼顧受試者學習潛能。遷移的成能人直到漸內化。與類型與遷移提示愈。</p>	<p>* 訓練後學習能力的後測及最大估數。</p>	<p>* 訓練後（中介或漸進）的表現。</p>
效益	<p>* 一般受者與益者，高者較有意。</p>	<p>* 在適宜的訓練與作業組下，DA可讓個體獲得新的學習環境，且有現認其困難。</p>	<p>* 口語化的測驗情境和精導，可導致較靜態評估練習。</p>	<p>* 可對學習與遷移的表現估計。低影響的遷移者較少。提示程度。</p>	<p>* 以 IRT 進行計分，可進一步腦化等距測量之潛在解決問題，強化對計的測量。</p>	<p>* 比漸進提示可獲得較高的學業表現。</p>
特色	<p>* 將訓練程序合併到評量中，幫助理解並美解題的經驗。</p>	<p>* 測驗的結果在解釋傾向非個體的現。</p>	<p>* 提供簡單回饋，鼓勵受試者解題時提供精緻的作業，以及說明。</p>	<p>* 大都採用歸納推理與作業作為訓練的材料。</p>	<p>* 結合 IRT 與潛在等距評量的學習者，可更精確的估個體情形。</p>	<p>* 對施測材料及功能完熟作業程序、對認導定規則提供相關回饋。</p>

(續下頁)

優點	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 可降低受試者被錯可誤分類、安置的更精確者近此模</li> <li>* 較傳估計與預測的能力和標準化更易於</li> <li>* 較傳估計與預測的能力和標準化更易於</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 採取多元臨床的非標準化介入模式，可深入且敏銳地認識</li> <li>* 重視後設認知訓練，有助於解題與</li> <li>* 重視後設認知訓練，有助於解題與</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 考量種族、文化、經濟背景對測驗的影響</li> <li>* 考量種族、文化、經濟背景對測驗的影響</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 介入方法最系統，且提高信度，有及</li> <li>* 介入方法最系統，且提高信度，有及</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 可克服傳統評量中難、質相</li> <li>* 可克服傳統評量中難、質相</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 量評程序包括多訊息，使更</li> <li>* 量評程序包括多訊息，使更</li> </ul>
限制	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 較偏向學習結果分析，多於</li> <li>* 較偏向學習結果分析，多於</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 為非標準化介入，在實施上較</li> <li>* 為非標準化介入，在實施上較</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 僅著重一般能力學，與特</li> <li>* 僅著重一般能力學，與特</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 若將此運用在過度的建</li> <li>* 若將此運用在過度的建</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 尚未與學科領域相發</li> <li>* 尚未與學科領域相發</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 因量評程序過於臨床，且</li> <li>* 因量評程序過於臨床，且</li> </ul>

## 六、動態評量的應用

動態評量，目前被應用的層面包括：

### (一) 提供作為認知技巧教學與發展的基礎

在此脈絡下，教學為介入的形式，而學校評鑑則為前、後測的形式。目的在於教導並擴展兒童獨立學習與工作的技巧(Sternberg & Grigorenko, 2002)。

### (二) 做為學習潛能測驗的方法

目前動態評量的方式被應用於多種的脈絡中，(1) 在臨床應用上包括：智能不足、精神疾病、較不嚴重的心理障礙（如：焦慮症、神經官能症、反社會等）、發展障礙、腦傷或不同類型的感官障礙、特定學習障礙/困難等。(2) 在教育應用上包括：閱讀、數學、說話能力/語言、外語學習、自然、社會、後設認知、職業評估、師生互動、學校成就預測等。(3) 在其它的應用上包括：弱勢的資優兒童、不同文化的移民與文化殊異的兒童、大學入學甄選、員工甄選等。(4) 應用的年齡層次：含括學前兒童（幼兒或嬰兒）、學齡兒童、青少年、大學生與成人及老人等(Haywood & Lidz, 2007; Sternberg & Grigorenko, 2002; Tzuriel, 2001b)。

### (三) 作為社會政治或文化的目的

例如前蘇聯共產黨為了標記兒童的缺陷，故藉由靜態評量來評估兒童目前的能力，而非其未來的潛能。數十年之後，動態評量卻成為當時心理學或補救教育所唯一接納的派典。故在運用動態評量時，對兒童們而言，當靜態評量為他們關上門時，動態評量即是那為他們開一扇窗的途徑(Sternberg & Grigorenko, 2002)。

從動態評量的發展，可發現目前動態評量的應用相當地廣泛且多

元；應用的對象可從普通生、特殊需求學生甚至是病人，向度包括一般能力至特定領域的能力，實施年齡可從小嬰兒到老人。不過，最特別的是 DA 除了可評估個體的學習潛能外，最重要的是：可超越文化、教育及環境的偏見(Murphy & Maree, 2006)。雖然許多專家傾向於使用傳統的測量（如智力測驗）來預測個體的成就（Johnsen, 1997），且認為當評量的目的是作為教育篩選、資源分配或系統的解釋或說明時，所須的資料便要是能讓個體可作系統化的比較，故所使用的評量便須比教育介入所須的資料更具標準化及信度(Gipps, 1999)；而智力測驗與其它標準化評量恰好符合此種要求。然而，從過去的研究可發現少數族群或社經地位不利的個體，在傳統的智力測驗表現較不利(Budoff, 1987a)，傳統的測驗未必能鑑定出文化殊異或弱勢族群學生的智力潛能(Davis & Rimm, 2004)。因某些來自弱勢或文化殊異背景的學生，其低成就的表現；可能是社會情緒的議題及無效能的認知，而非缺乏能力(Tzuriel & Feuerstein, 1992)；由於缺乏充足及適當的中介學習經驗，少數族群與社經不利兒童的認知能力與潛能因而無法被探測與開發(Hickson & Skuy, 1990)。

然而，透過動態評量的技術的使用已能克服傳統智力測驗對特殊族群（如低社經、不同族群等弱勢族群）所產生偏見的問題（Hickson & Skuy, 1990; Utley, Haywood, & Masters, 1992）。一方面是動態評量施作的目的主要是用來檢驗個體的認知歷程(Budoff, 1987a; Robinson-Zanartu & Aganza, 2000)，二方面是它重視學習能力更甚於先前的知識(Bolig & Day, 1993; Elliott, 2000)。

從過去的研究，發現資優生可能具有相當傑出的知識基礎，亦可能下述的應用領域中表現優異：確認並捨棄無關的資訊、對作業可更迅速且有效地瞭解、檢索及回應、辨別影響記憶的變項、以歸納的方式組織知識、選擇策略並彈性的重組知識以解決問題、應用更多先前的知識與策略到新的作業或新穎的情境、遷移知識到不同領域的相似

作業中、連結新舊作業的策略、問更多概括性的問題、以全面而非部分的觀點來解提、獨立的使用策略以及能同時使用記憶及進一步的認知運作等。故基於上述，若將動態評量應用於資優生的鑑定，特別是少數民族、社會弱勢族群的學生，不但可協助傳統測驗，作為彌補在評估文化殊異、弱勢族群時的不足 (Bolig & Day, 1993; Elliott, 2000; Utley, Haywood, & Masters, 1992)；更可用來監控學生對特定學習目標的精熟與進步情形，藉以瞭解學生的學習需求 (Bolig & Day, 1993; Coleman & Hughes, 2009; Rollins, Mursky, Shah-Coltrane, & Johnsen, 2009)。

## 七、對本研究的啟示

綜觀上述，動態評量為基於「能力是可塑造的」假設，企圖發現並改進認知功能的方法。其評量的重點為評估學生的學習潛能，強調知覺、思考、學習和問題解決的過程，而不是過去的學習成果或目前的表現；著重個別的學習歷程，非同儕間能力的比較，比較不會低估學生的認知潛能。在常見的模式中，漸進提示評量模式強調透過專家的示範來協助個體的學習歷程，以達能力內化。由於此模式相當重視中介訓練階段的學習估計及遷移階段的遷移效能，並利用對認知成分細部進階的方式來安排中介提示，並設計有效的漸進提示評量系統，較能提供有效的概念引導；可透過標準化的介入方式，來獲得量化的資料。此方式可作為社經文化殊異資優生鑑定時，彌補傳統測驗不足的應用。此外，在文獻中亦可發現 Carlson 與 Wiedl 的上限評量模式特別強調考量種族文化、經驗背景及人格動機的因素，透過簡單及精緻化的回饋可降低受試的測驗焦慮，以降低非認知因素在評量過程中的影響。由於，本研究的主要對象為具社經文化殊異背景的泛泰雅族學生。因此，倘若單純利用「漸進提示評量」及在漸進提示評量中加入上限評量的精緻回饋——「精緻回饋漸進提示評量」，此兩種不同深度的中介方式，對於受試的學習潛能展現是否會有不同？此為本研究

所要深入探討之重點。



## 第四節 電腦化動態評量及其相關研究

### 一、電腦化評量的意義與優點

近年心理測驗的理論與方法大量地發展，並也大量地運用在職業、教育與臨床評量上。而電腦化評量(computer-based assessment, 簡稱 CBA)的運用，亦同樣地以大量且快速的速度在成長(Psychological Testing Centre, 2006, August 31)。目前電腦化測驗的發展不僅是世界測驗發展的趨勢，亦為甄選人才及學校評估個體學習成效的主要工具(陳新豐, 2005, 2007)。例如：1934年哥倫比亞大學 Benjamin Wood 教授與 IBM 的工程師合作發展電腦閱卷機，後續由一位高中教師 Reynold B. Johnson 開發類似現在基測、學測或團體智力測驗普遍使用之電腦計分卡(何榮桂, 1996)。1960 年代之後，開使用於評量知識與問題解決技巧；當時的題型僅限於作為具事實的對錯問題評量(Cantillon, Irish, & Sales, 2004)。之後，美國教育測驗服務社於 1992 年的研究所入學考試(Graduate Record Examinations, 簡稱 GRE)開始實施使用電腦版的評量方式，隨後並於 1998 年以適性測驗的理念，來實施電腦版的托福(TOEFL)測驗與線上閱卷工作；此外，美國護士證照與會計師考試亦採用此模式(Bugbee & Alan, 1996; 曾慧敏、鍾金燕, 2007)。而我國自 1973 年大學聯考開始使用電腦的閱卷方式迄今；之後，多項大型考試或評量亦利用電腦閱卷的方式來節省批閱的人力與時間。2004 年後，國家考試的專技航海人員特考開始使用電腦化的方式來進行測驗，並於 2007 年納入專門職業及技術人員高等考試牙醫師、助產師、職能治療師、呼吸治療師及獸醫師等 5 類科考試(考選部, 2009)。電腦化的施測除了上述的用途外，亦有文獻指出可用以來作為安置評量的工具；一方面可以很快速，另一方面也較經濟(Roy, 1992)。

然而，何謂 CBA？所謂 CBA 廣義的來說，係指以數位資訊科技

來蒐集、處理及報告心理評量的結果(Psychological Testing Centre, 2006, August 31)；狹義的來說，即是將傳統的考試工具及考題轉移到電腦之中，讓學生藉由電腦螢幕閱讀考題、利用鍵盤或滑鼠來移動游標，以選取答案（楊亨利、應鳴雄，2005）；亦即，使用電腦科技間接地評估人類的某種心理特質（陳新豐，2007）。

其優點包括以下幾點（何榮桂，1990，1997，2000；陳新豐，2005；Bugbee & Alan, 1996；Chen, 1999；Fletcher & Collins, 1987；Neill, 1993；Richardson, Baird, Ridgway, Ripley, Shorrocks-Taylor, & Swan, 2002；Schacter, Herl, Chung, Dennis, & O'neil, 1999；Stephens, 2001；Twomey & Miller, 1996；）：

1. 信度方面：具客觀性（如：提高信度）、降低測驗誤差。
2. 經濟效益方面：施測可變得迅速且容易、可節省測驗時間、比紙筆測驗的實施更易安排、可立即計分、提高測驗的效率、快速的資料處理、快速回饋及對迷思概念的診斷越來越有效率、可快速記錄及蒐集測驗反應的資料。
3. 實用性方面：測驗可含括不同的媒材（圖像、影片、聲音）及多元的呈現方式、線上評量可與回饋作連結、測驗問題可含括暗示、可依據測驗結果來安排其它學習活動、可彈性的進入以自我評量、較佳的測驗管理（校對、分析、製表、提出報告）、獲得更多關於受試的資訊、增加測驗的安全防護及可獲得測驗相關的其它訊息（如：讀題時間、答題時間、修改答案次數、答題順序）。
4. 其它：學生喜歡以電腦化來傳遞的測驗優於傳統使用的紙筆測驗、可用電腦來呈現紙筆測驗無法呈現的題型。

## 二、電腦化評量的類型

目前電腦化評量就實際的應用的類別，依據 Bunderson, Inouye 與 Olsen(1989)的說法，可包含以下幾種：



### 1. 傳統的測驗電腦化 (computerized testing)輔助評量

電腦輔助評量係依據古典測驗力論的概念，將傳統的紙筆測驗移轉至電腦中，以電腦化的方式來呈現，讓學生藉由電腦的相關工具輔助以完成測驗(Bunderson, Inouye, & Olsen, 1989)。

### 2. 電腦化適性評量(computerized adaptive testing)

電腦化適性評量係將傳統的測驗電腦化結合試題反應理論所建置而成的評量方式，其評量歷程為依據受試的起始能力值、選題、能力評估及終止等四個程序來進行。也就是說，電腦會依據受試在該題的表現能力，而修改下一題題目出現的難度。當受試在該題回答正確時，下一題題目出現的難度便會增加；反之，若該題回答錯誤，下一題題目出現的難度便會降低。直至受試能力評估的準確度，達到預設的標準為止(Lord, 1980)。是一種可反應受試能力或特質的量身訂製化的測驗(tailored test) (何榮桂，2000)。

### 3. 連續測量(continuous measurement)

連續測驗與電腦化適應測驗相當類似，在課程中用以估計學習者的成就軌道的動態改變，以作為後續的教學內容及難易度調整的依據(Bunderson, Inouye, & Olsen, 1989)。

### 4. 智慧型測量(intelligent measurement)

智慧型測驗為結合人工智慧，以知識基礎及推論程序的智慧型方式來計分及詮釋個體能力的側面圖，並據以提供學習者及教師相關的建議(Bunderson, Inouye, & Olsen, 1989)。

就電腦的運用環境而言，可分為單機操作與網路化的線上評量。由於目前網際網路的普遍化，網路化的線上施測，已成為目前國內、外許多研究與大型考試不可避免的趨勢 (楊亨利、應鳴雄，2005)。

所謂線上測驗，即是以網路為基礎的電腦化測驗，可包括依據古典測驗理論或試題反應理論為基礎所編製的評量（陳新豐，2007）。何榮桂（1997）認為有必要將單機的電腦施測環境，發展成為以網際網路為骨幹的遠距測驗；因其具備單機施測所無法提供的優點。

根據文獻，線上測驗的優點，除了具備上述電腦化測驗的優點外，尚具備以下之優點：超越時空、具一致性的測驗準備與試題製作、將學生資料完整保留、隨選隨測(test-on-demand)、適合個別差異及具高彈性的施測環境等（何榮桂，1997；周倩、孫春在，1996；McCormack & Jones, 1997）。

Gronlund(1998)認為測驗的題型主要可包含以下四類：(1) 選擇反應(selected response)：選擇（單選、複選）、是非及配合題等。(2) 提供反應(supply response)：填充、問答及申論等。(3) 具限制性的實作(restricted performance)：高結構性的任務。(4) 延伸性的實作(extended performance)：較弱結構性任務，需要使用較多的高層次思考。而目前應用於電腦化的線上評量題型中，為屬於較客觀、較易評估的前兩類題型，包括：是非題、配合題、選擇題（單一選擇或多重選擇）、填充題—從一系列的答案中挑出正確的、模擬題、推理—從主張中選出正確推理、選出最佳的答案等(林璟豐，1990；Twomey & Miller, 1996)。而題目的呈現除純粹文字外，亦可和圖片、影像、聲音等多項媒材的合併使用。

### 三、電腦化評量與紙筆測驗的對等性

如同前段所討論的，電腦化測驗在多個向度上較紙筆測驗占優勢。然而，在測驗試題特徵（難度、鑑別度、誘答力等）、測驗特徵（信度、效度等）及受試對測驗本身的反應態度上，未必具有一致性的趨勢（陳新豐，2005）。故而，從電腦化測驗所得分數的詮釋是否和紙筆測驗所得分數相同？便成為一項相當重要的議題(Mazzeo &

Harvey, 1988)。美國心理學會曾在 1986 年發表電腦化測驗的發展、使用及解釋指導方針與標準，以期使電腦化測驗與紙筆測驗一樣具備相同的測驗效力。在使用傳統紙筆測驗的常模及截斷分數前，須先建立電腦化測驗的分數，並為其提供證據來證明。而欲使兩種測驗方式所得的分數相等時，須：(1) 個體在電腦化分數與紙筆測驗兩種測驗分數的等級次序須彼此相近，(2) 兩種測驗分數的平均數及分佈的樣子須相近，或是重新建立和紙筆測驗相近的電腦化測驗的分數 (APA, 1986, p.18)。故而，欲使兩種測驗方法所得的分數具同等的解釋效力，便須依循其所提之指導方針與標準。

Mazzeo 與 Harvey(1988)在其針對多篇研究的整合分析發現：傳統紙筆測驗的得分會略高於電腦化測驗的平均得分，但未達顯著差異。而在 Ward, Hooper 與 Hannafin(1989)的研究中，也發現紙筆測驗與電腦化測驗的表現並無差異，僅在焦慮層次出現顯著差異；即使用電腦化測驗的受試具有較高的焦慮程度。此外，Bodmann 與 Robinson(2004)的研究發現：大學生在完成電腦化測驗的速度較紙筆測驗快，且其間之得分並無差異。而 Stephens(2001)以大學生為對象的研究，亦有相同的結果。而在 Kröner, Plass 與 Leutner(2005)的研究中也發現：電腦化編製的智力測驗與一般傳統的智力測驗具中度以上的相關。

雖然，有研究指出：對國小的學生而言，電腦化測驗會比紙筆化測驗來得難(Choi & Thinkler, 2002; Olsen, Maynes, Slawaon, & Ho, 1989)。故而，在 Olsen, Maynes, Slawaon 與 Ho(1989)及 Choi 與 Thinkler(2002)的研究發現：國小三年級學生在紙筆測驗的閱讀得分高於電腦化的測驗。而 Pomplun 與 Custer(2005)以幼稚園到國小三年級學生為研究樣本，亦有相同之發現。此外，朱錦鳳(2002)的研究亦有異曲同工之妙。不過，有研究指出：學生在電腦化測驗的得分之所以會低於紙筆測驗的原因在於有無電腦的使用經驗(Lee, Moreno, &

Sympson, 1986)，也有研究指出，有無電腦的經驗，與電腦化測驗或紙筆測驗間的得分並無關係(Bocij & Greasley, 1999; Wise, Barnes, Harvey, & Plake, 1989)。而陳新豐（2005）以小學生為研究樣本的研究結果指出：當人數大致相等時，紙筆測驗與線上測驗的試題參數估計是一致的。

#### 四、電腦化動態評量

根據上述可知，電腦化評量係指以資訊科技來蒐集、處理及報告心理評量的結果(Psychological Testing Centre, 2006, August 31)；亦可窄化為將傳統的考試轉移到電腦之中，讓學生藉由電腦螢幕閱讀考題、利用鍵盤或滑鼠來移動游標，以選取答案（楊亨利、應鳴雄，2005）。而動態評量係指思考、覺知、學習及問題解決的評量，透過互動式的教學歷程以協助改善認知功能，以瞭解受試在認知功能上的進步情形(Tzuriel, 2000a, 2001b; Tzuriel & Shamir, 2002)，並預測其未來的認知表現(Tzuriel, 2001c)。因此，電腦化動態評量可視為是結合電腦數位科技來作為試題呈現與受試應答之工具與媒介；並透過與電腦互動的歷程，來瞭解受試在脈絡經驗中習得的能力與認知功能上的進步情形。從過去研究可發現：電腦化動態評量之研究大都以Campionne與Colleagues的漸進提示評量模式或Embretson心理計量模式（如：何榮桂，2003，2006；郭東瑛，2000；蕭惠云，2003；簡月梅，1997等）作為動態評量的主要架構。然而，因本研究主要是以漸進提示評量模式為動態評量的主要模式，故下述之相關研究探討，主要以漸進提示評量模式的相關研究為主。

從過去電腦化動態評量的相關研究（如：李淑華，2009；林彥宏、謝哲仁，2002；林秋榮，2002；林素微，2003；林佳蓁，2007；紀美慧，2002；許家吉，1994；莊麗娟，2000；郭玉純，2005；陳志鴻，2005；陳桂霞、陳惠謙，2007；陳淑淳，2008；黃淑津、鄭麗玉，2004；

彭彥翔，2006；蔡世宏，2007；蕭惠云，2004；Tzuriel & Shamir, 2002) 中可發現，研究受試從幼稚園學生到高中生皆有，學生身份由身障資源班學生到普通生。研究目的主要以教學評量為主，其次則為潛能評估與診斷、補救教學。中介的方式則以前測—中介—後測的電腦標準化漸進提示為主，其提示序階設計一般系以最少介入的對錯回饋至直接教學的最多提示。多數研究顯示電腦化介入的動態評量對於受試具有正向之影響。電腦化動態評量相關研究的詳細資料如表 2-3 所示。



表 2-3

## 電腦化動態評量相關研究

研究者	許家吉 (1994)	莊麗娟 (2000)
研究樣本	147 名小二普通生 (學術性向圖形歸類測驗能力較弱者)	小五普通生 ★總樣本 164 名 ★依據自然成就測驗挑出 90 名分成三組：高成就、中成就及低成就各 50 名。
研究目的	教學評量	教學評量
研究領域	圖形歸類	自然與生活科技領域—浮力概念
研究工具	★國小低年級圖形歸類能力測驗 ★電腦化圖形歸類動態評量工具	★實驗器材 ★浮力概念多元評量光碟片 ★紙筆測驗(國民小學五年級自然科成就測驗、浮力概念解題能力測驗、學習情意量表) ★學科評量訪談問卷
介入型態	★前測—中介—後測 ★電腦標準化漸進提示 ★4 階之漸進提示系統(錯誤訊息、較抽象提示、較具體提示、具體操作解題)	★前測—中介—後測 ★電腦標準化漸進提示 ★4 序階不等之漸進提示系統(自評式的題意支援、簡單回饋、關鍵提示、直接教學)
研究結果	1. 電腦與人工施測結果在普遍得分提升的趨勢中差異不大。 2. 電腦化動態評量的教學效益多數達效標狀態，且學習保留良好(具學習成長與保留)。 3. 電腦化動態圖形歸類測驗對圖形歸類能力較弱但具學習潛能學生具相當的區辨效度。	1. 多元評量模式能有效區辨不同程度的受試者在「學習能力」及「遷移能力」上的差異。 2. 多元評量比傳統靜態評量更具有區辨力。 3. 實驗組接受各階段多元評量後，其解題能力優於控制組。 4. 「多元評量模式之提示量」可增加「五年級自然科成就測驗成績」對前、後測成績的預測力。
備註	★電腦化動態圖形歸類測驗系統能協助學生熟悉電腦施測環境，並提供電腦特有的回饋以引導學生掌握解題的關鍵步驟。 ★電腦化動態圖形歸類測驗具適性化。	

研究者	林彥宏、謝哲仁（2002）	Tzuriel 與 Shamir(2002)
研究樣本	40 名五年級普通生 （動態評量：控制組 20 人，實驗組 20 人。） （區辨效益：高程度 10 名，中程度 10 名，接受 DA 介入）	60 名中階社經地位的幼稚園兒童； 30 名電腦化協助，30 名無電腦化協助
研究目的	診斷與補救教學	潛能評估
研究領域	數學—分數概念	圖形推理
研究工具	★分數概念的前後測驗 ★動態評量提示系統 ★學習態度調查表	兒童序列思考可變性測驗 (Children's Seriation Thinking Modifiability test)
介入型態	★前測—中介—後測 ★電腦標準化漸進提示 ★4 序階之漸進提示系統（對錯回饋、關鍵提示、具體教學、直接教學）	★Feuerstein 的中介學習經驗（MLE）：目的與交互作用、賦予意義、賦能及行為調節。 ★電腦化介入
研究結果	1. 實驗組接受動態評量提示系統介入後，在分數概念測驗上的後測成績優於前測。 2. 實驗組接受動態評量提示系統介入後，在分數概念測驗上的後測成績優於控制組。 3. 動態評量能有效區辨出不同程度受試者	1. 電腦化協助組的認知改變，顯著優於無電腦化協助組。
備註		

（續下頁）

研究者	林秋榮 (2002)	林素微 (2003)
研究樣本	48 名小三資源班學障生 (實驗組一：16 名，電腦化 DA； 實驗組二：16 名，人工 DA；控制 組：16 名)	558 名五、六年級普通生為電腦化 數感評量常模樣本；147 名五年級 普通生為數感 DA 樣本
研究目的	教學評量	教學評量
研究領域	數學領域 (整數四則)	數學領域—數感
研究工具	★ 整數四則問題解題測驗 (甲、乙 複本) ★ 電腦化動態評量提示系統 ★ 人工化動態評量提示系統	★ 電腦化數學能力測驗 ★ 電腦化數量估算測驗 ★ 電腦化數感評量 ★ 電腦化數感動態評量
介入型態	★ 前測—中介—後測 ★ 電腦標準化漸進提示 ★ 6 階之漸進提示系統 (語音提 示、關鍵字提示與解釋、簡化題 目、列出直式運算步驟、半具體 提示、具體提示)	★ 前測—中介—後測 ★ 電腦 (網路) 標準化漸進提示 ★ 4~8 序階不等之漸進提示系統 (適性提示系統；由對錯回饋至 直接教學)
研究結果	1. 電腦化動態評量數學解題系統 可以提昇國小學習障礙學生整 數四則問題解題能力。 2. 電腦化動態評量與人工化動態 評量對國小學習障礙學生，在整 數四則問題解題表現上，沒有顯 著差異，惟有電腦化動態評量較 人工化動態評量在作答反應時 間方面顯著減少。 3. 在解題潛能發展區方面，每位受 試都不相同，平均大約可以提昇 原來能力的 34% 解題潛能。	1. 動態提示系統運作適性而有 效，整個動態評量系統對於學生 具有協助與區辨的效益。 2. 其後測與數學能力測驗、數量估 算等學習表現變項的相關明顯 皆高於常模在靜態測驗的結 果，顯示動態評量系統對於學習 表現的預測力比靜態測驗高。 3. 後測歸類的組別變項對於數學 能力解釋力最強，顯示動態介入 後所測量的表現水準和數學整 體學習表現具有較強的關聯。
備註	★ 國小學習障礙學生在電腦化動態 評量解題正確反應表現方面，以 關鍵字、簡化問題、列出直式運 算步驟等協助效果較佳。 ★ 在解題提示量方面，以語音提 示、關鍵字提示為多。	★ 對於數感這類教育文化中學生尚 未具有充分、公平學習經驗的變 項，動態評量是較佳的評量取向， 得以更有效探討該變項的構念、預 測效益與重要性。

(續下頁)



研究者	蕭惠云 (2004)	黃淑津、鄭麗玉 (2004)
研究樣本	小五普通生 ★研究一：控制組 16 人 (無 DA)， 實驗組 16 人 (DA)。 ★研究二：46 人參與中介 DA	70 名五年級普通生 (實驗組 35 人，控制組 35 人)
研究目的	潛能評估	教學評量
研究領域	圖形推理	國語文—閱讀理解
研究工具	★高級瑞文式圖形推理測驗 ★互動式提示虛擬題庫中介練習系統	★自編國小五年級閱讀理解能力測驗甲、乙二式 ★動態評量提示系統
介入型態	★前測—中介—後測 ★電腦 (網路) 標準化漸進提示 ★4~8 序階不等之漸進提示系統 (適性提示系統；由對錯回饋至直接教學)	★前測—中介—後測 ★電腦標準化漸進提示 ★3 序階之漸進提示系統 (簡單回饋、關鍵提示、直接教學)
研究結果	1. 以「互動式提示虛擬題庫中介練習系統」做練習，有助於增進受試者推理能力的發揮，且較傳統之紙筆練習有效。 2. 以「互動式提示虛擬題庫中介練習系統」評估受試者在圖形推理的學習潛能，雖然可行，但僅限於圖形推理能力為中等的受試者。 3. 當受試者於中介練習時所接受的提示量愈少，表示其愈具有圖形推理方面的學習潛能。	1. 電腦化動態評量模式能提昇學生閱讀理解能力。 2. 電腦化動態評量對於中、低閱讀理解能力的學生的效能較大，而對於高閱讀理解能力的學生沒有效能。 3. 第二次電腦化動態評量所花費的時間比第一次電腦化動態評量的時間少。 4. 第二次電腦化動態評量的得分比第一次電腦化動態評量的得分高。
備註		★電腦化動態評量能額外提供測驗時間、協助量等測驗訊息。

(續下頁)

研究者	郭玉純 (2005)	陳志鴻 (2005)
研究樣本	118 名小六普通生 (實驗組：電腦化 DA，56 人；控制組：人工 DA，62 人)	230 名五、六年級普通生 (控制組甲：六年級 31 人+五年級 28 人，實驗組甲：六年級 31 人+五年級 26 人；控制組乙：六年級 28 人+五年級 27 人，實驗組乙：六年級 31 人+五年級 28 人)
研究目的	教學評量	教學評量
研究領域	數學—梯形學習	自然與生活科技領域—槓桿教材
研究工具	★van Hiele 梯型幾何思考測驗 (甲、乙、丙複本) ★梯形教學標準化提示系統	★自然與生活科技領域教師系統評鑑問卷 ★學生系統評鑑問卷 ★槓桿學習成就測驗甲、乙卷 ★數位化中介教材
介入型態	★前測—中介 (電腦 DA vs. 人工 DA)—後測 ★電腦標準化漸進提示 ★4 序階漸進提示系統 (語音提示、抽象提示、具體提示、直接解答)	★前測—中介—後測 ★電腦 (網路) 標準化漸進提示 ★3 序階之漸進提示系統 (題意協助、結構解析、直接教學)
研究結果	1. 電腦化與人工化動態評量均能提昇學童之梯形幾何思考層次。 2. 在實驗處理後，實驗組 (電腦化 DA) 與控制組 (人工 DA) 學童在三個幾何思考層次試題中的通過率均有顯著提昇。 3. 在梯形幾何思考層次提昇中，實驗組優於控制組。 4. 在試題通過率中，實驗組顯著優於控制組。	1. 低學習成就的實驗組學童使用電腦化 DA 後，分數進步情形顯著且與控制組學童達顯著差異。 2. 實驗組學童使用電腦化動態評量後，分數進步情形顯著且與控制組達顯著差異。 3. 學習成就低的學童所須的提示量協助，相較於學習成就高的學童較多；需要他人協助較少的學童，學習及保留成效亦較佳。 4. 利用多媒體中介教材的協助，學生可獲得學習及保留之成效
備註		★學生喜歡運用此系統進行電腦化動態評量，並可在輕鬆、無壓力的氣氛之下，提升其學習的興趣及自信心，以達到學習的成效並具有學習保留的效果。

(續下頁)

研究者	紀美慧 (2006)	彭彥翔(2006)
研究樣本	136 名小五普通生 (實驗組：70 人，控制組：66 人)	89 名五年級普通生 (實驗一：實驗組 30 人，電腦化 DA。實驗二：直接組 29 人，直接電腦動畫補救教學；漸進組 30 人，電腦化漸進 DA)
研究目的	教學評量、自我效能	教學評量
研究領域	國語文—閱讀理解	數學—整數四則
研究工具	<ul style="list-style-type: none"> <li>★國語長篇文章的閱讀理解測驗</li> <li>★漸進提示動態評量</li> <li>★閱讀理解測驗量表</li> <li>★自我效能量表</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★整數四則診斷測驗複本甲、乙二式</li> <li>★電腦化動態評量系統</li> <li>★直接電腦動畫補救教學系統★電腦化動態評量態度問卷</li> </ul>
介入型態	<ul style="list-style-type: none"> <li>★前測—中介—後測</li> <li>★電腦(網路)標準化漸進提示</li> <li>★3 序階之漸進提示系統(簡單回饋、關鍵提示、直接教學)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★前測—中介—後測</li> <li>★電腦標準化漸進提示</li> <li>★5 序階之漸進提示系統(語音提示、關鍵字詞提示、簡化問題提示、運算步驟提示、直接教學)</li> </ul>
研究結果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電腦化動態評量的教學策略融入閱讀理解教學後，對學生閱讀理解成就有提昇的效果。</li> <li>2. 電腦化動態評量的教學策略融入閱讀理解教學後，對學生閱讀的自我效能有提昇的效果。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生有63%的情況，因使用動態評量的協助，而算出了正確的答案。</li> <li>2. 電腦化動態評量提供學生協助的內容： 語音提示功能占了38%、關鍵字詞提示功能占了29%、平行題提示功能占了19%、運算步驟提示功能占了14%。</li> <li>3. 電腦化動態評量可以顯著提昇學生的學習成效。</li> <li>4. 漸進提示的電腦化動態評量方式比直接的電腦動畫補救教學更能提昇學的學習成效。</li> </ol>
備註		★學生對電腦化動態評量普遍抱持著認同的態度

(續下頁)

研究者	陳桂霞、陳惠謙 (2007)	蔡世宏 (2007)
研究樣本	64 名五年級普通生 (實驗組：31 人，電腦化 DA； 控制組：33 人，電腦化教學)	88 名國三普通生 (高成就實驗組：38 人；低成就 實驗組：25 人；低成就控制組： 25 人)
研究目的	教學評量	教學評量
研究領域	數學—時間化聚	自然與生活科技—晝夜與四季概念
研究工具	★時間化聚之前、中、後測驗 ★動態評量提示系統—中介、遷移 ★電腦化動態評量系統之學習態度	★晝夜與四季測驗 (甲、乙式) ★電腦化動態評量
介入型態	★前測—中介—中測—遷移—後測 ★電腦標準化漸進提示 ★4 序階之漸進提示系統 (簡單回饋、關鍵提示、具體提示與教材操弄、直接教學)	★前測—中介—後測 ★電腦 (網路) 標準化漸進提示 ★3 序階之漸進提示系統 (文字回饋、圖片回饋、直接教學)
研究結果	1. 實驗組的平均進步分數高於控制組。 2. 實驗組與控制組在後測的遷移能力無明顯的差異。 3. 實驗組學童遷移能力顯著優於控制組。 4. 在三個階段中，學生解題能力有顯著的不同，而中測階段，學生的解題能力大於後測。	1. 低成就實驗組與低成就控制組之後測成績達顯著差異 ( $p<.05$ )。 2. 不同學習成就之實驗組，前後測成績之間均達顯著差異 ( $p<.05$ )；其中，低成就實驗組進步情形最為顯著。 3. 不同學習成就實驗組在提示次數、測驗成績與提示時間等測驗訊息的表現上，均達顯著差異 ( $p<.05$ )。
備註	★學生對電腦的喜好程度很高，也具備一定普通程度以上的電腦操作能力。 ★電腦化動態評量的介入能提升解題的自信心。	★電腦化動態評量提供了提示次數、測驗成績與提示時間等測驗訊息。

(續下頁)

研究者	林佳蓁 (2007)	陳淑淳 (2008)
研究樣本	39 位高職工科一年級普通生 (高分組:10 人,中分組:19 人, 低分組:10 人)	69 名小四普通生 (實驗組:鷹架提示介入 34 人, 含資源班與普通班學生;控制組: 無鷹架提示介入 35 人,僅普通生)
研究目的	教學評量	教學評量
研究領域	數學科(複數)	自然與生活科技—電路概念
研究工具(測驗)	★自編複數單元前測、後測試卷 ★電腦化動態評量提示機制	★電路概念測驗 ★電腦化電路概念動態評量系統
介入型態	★前測—中介—後測 ★電腦標準化漸進提示 ★2~4 階之漸進提示系統(由少量、一般性、較抽象的提示增至較多量、具體、較特定的提示階層)	★前測—中介—後測—延後測 ★電腦(網路)標準化漸進提示 ★選擇題為 2 階(簡單回饋、關鍵提示)之漸進提示系統,而模擬實作則為 5 階(簡單回饋、簡化提示、關鍵提示、連結步驟提示、直接教學)
研究結果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 僅低分組的學生在前後測上呈現顯著差異,有明顯進步。</li> <li>2. 高分組使用提示量最少,中分組次之,低分組使用最多。</li> <li>3. 經由電腦化動態評量教學系統之後,學生在這些錯誤類型的錯誤率降低。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電路概念測驗對於低能力學生可提供較多的鑑別訊息。</li> <li>2. 實驗組在電路概念測驗後測與延後測表現的成長率顯著優於控制組,顯示動態提示介入能有效給予學生持續性的概念改變與概念保留。</li> <li>3. 電腦化電路概念動態評量系統(CDAEN)對於實驗組中未達水準一族群的學生能產生的協助效益最顯著。</li> <li>4. CDAEN 對於學習不利生的區辨率優於電路概念測驗。</li> </ol>
備註	<p>★運用電腦化 DA 提示機制之優點包括:提高學生作答成功率、訓練學生答題時謹慎度、讓學生了解自己的學習盲點、藉由提示自行答對較事後老師指導更有成就感、提供正向的教學環境與氣氛及能提供學生重點式地複習複數單元。</p> <p>★運用電腦化動態評量提示機制的困難點如下:部分學生不熟悉電腦操作、提示系統之提示很難標準化、設計軟體不易等。</p>	

研究者	李淑華 (2009)
研究樣本	74 名小五普通生+資源班學生 (控制組：33 名；實驗組：41 名，包括：非語文落後生：27 名，語文落後生：10 名；閱讀障礙學生：4 名。)
研究目的	教學評量
研究領域	國語文領域 (閱讀摘要)
研究工具	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ 中文閱讀摘要學習系統(CALS)</li> <li>★ 課文摘要人工評分規準</li> <li>★ 國民小學閱讀理解與摘要能力測驗 (甲、乙兩式)</li> <li>★ 科學文章摘要能力評量</li> </ul>
介入型態	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ 測驗－介入－測驗</li> <li>★ 未說明 DA 之程序與類型</li> </ul>
研究結果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 控制組學生在一個學期的時間，文章摘要能力無顯著成長，而透過系統性評定回饋實驗組學生在重點的掌握率、結構的完整性和陳述文句的清晰性都有明顯的進展。</li> <li>2. 透過評分規準的回饋，能有效提升學生的閱讀理解與摘要能力。</li> </ol>
備註	★ 課文摘要成長斜率低於 0.38 或可做為區辨語文落後生中疑似閱讀困難之鑑定指標。

## 五、電腦化問題解決評量

問題解決係指：解決一個具體問題的想法，包括答案的形成和在可能的答案中進行選擇的歷程(Solso, Maclin, & Maclin, 2008)，藉以突破障礙，以找到問題的解決之道(Reed, 2000)。因此，問題解決不但是日常生活中，人們應用某一情境的知識或經驗，「遷移」至可對應的另一情境中的展現（黃幸美，1995a），為生活中重要的技能(Reeff, Zabal, & Blech, 2006, July 31)；亦是主要的教育目標(Mayer, 2002)，為許多科目領域學習（如：數學、科學、語言、社會科學或其它校內學習領域）所必須的一個重要的認知元素(Baker & O'Neil, 2002; Wirth & Klieme, 2003)，以及未來學習、有效參與社會及在個人活動中成功的重要基礎(OECD, 2002; 引自 Wirth & Klieme, 2003, p.330)。多數的問題解決歷程可包括：資料搜尋、推理、解決歷程的計畫、執行與評鑑行動、持續處理外在訊息與回饋以及透過學習與應用策略予以優化(Wirth & Klieme, 2003)。在問題解決的歷程中，問題呈現的類型，可依據是否具有清楚的解決之道可分為：具良好結構（或定義明確）與弱結構（或定義不明確）的問題。具良好結構的問題，一般而言其問題的定義明確，會提供問題的初始狀態、目標、解決途徑及解題的限制等；有相當明確的解題規則系統，如 Piaget 及 Sternberg 他們所用的和傳統智力測驗題目類似的材料。而弱結構的問題則是相反，得依靠解題者自己來定義問題，通常無明確的解題規則，有時需要靠解題者的知識基礎及頓悟來解題；如常見的河內塔遊戲(the Towers of Hanoi)即是(張麗芬，1995；Kahney, 1993; Pretz, Naples, & Sternberg, 2003; Sternberg, 2000, 2009)。問題解決包含：特定的內容知識及一般的知識、問題解決策略及自我調節（包括後設認知的計畫、自我監控及動機中的努力與自我效能）(O'Neil, 1999; Reeff, Zabal, & Blech, 2006, July 31)。其評量一般可從兩方面來看：問題解決的成果（列出對一系列問題的對或錯的答案）與問題解決的歷程（確定問題解決者

在解題時所使用的問題陳述與方法)；而較常見的評量方式則是尋求一個或單一個正確答案的解決方式(Baker & Mayer, 1999)。

當我們在日常生活中遇到無法解決的新的問題時，總會從記憶中尋求或提取類似可應用的例子。這種從舊有的經驗中，抽取解題策略與資訊以應用到新的解題情境的問題解決的正向遷移，需要以推理來作為其基礎，以進行推論(Deloache, Miller, & Pierroutsakos, 2006; Mayer, 1992; Reeffer, Zabal, & Blech, 2006, July 31; Wirth & Klieme, 2003)。從過去的研究亦可發現：問題解決能力與推理具強烈的相關(Wirth & Klieme, 2003)。所謂推理，是以本體間關係為基礎的心智表現；可分為正規推理(formal reasoning)與非正規推理(informal reasoning)。其推理的基礎與形成推論的方式如下：相似性的感知與概念、以類推、符號或規則為基礎(Deloache, Miller, & Pierroutsakos, 2006)。從過去的研究可知：推理能力與智能具有密切的關係，不但是測量智能時所不可缺少的成分(例如：Spearman 主張的人類智力 G 因素)，也是發現訊息規則和形成概念的基礎，更是重要且普遍的思考能力，能幫助人類的學習新知和解決問題關係(黃幸美, 1995b; Bjorklund, 2005; Deloache, Miller, & Pierroutsakos, 2006)，是人類每日生活不可或缺的能力及認知的重要基礎(Bjorklund, 2005)。並與學科學習具密切關係，如：語文、數學及科學等(Deloache, Miller, & Pierroutsakos, 2006; NCTM, 2000)。而在推理能力中，比較重要的主要包括類推推理、序列完成及分類等(Sternberg, 1986)。

過去傳統的問題解決的評量大都以問卷、自陳量表、訪談或觀察為主，但這些方法無法獲得問題解決歷程的精髓(Chung, O'Neil, & Herl, 1999)。而在瞬息萬變的現今社會中，興起一股利用科技作為教學與評量的潮流，以讓教與評量變得更深入且快速。然而，對於是否能用電腦化評量來作為智力或者高層次思考技巧與問題解決能力的評量途徑，亦成為目前相當受到矚目的議題(Baker & O'Neil, 2002;



Cantillon, Irish, & Sales, 2004; Kröner, Plass, & Leutner, 2005)。目前知名的軟體廠商 Intel 積極開發以電腦化相關軟體（如：Visual Ranking, Seeing Reason 及 Showing Evidence），來作為教導並評量學生高層次思考及問題解決能力的重要工具（國立台灣師範大學資訊教育研究所編譯，2008）。可知，電腦不但可作為問題解決的教學與施測工具，也用以作為蒐集相關解題資料的組織與記憶工具（Steinberg, Baskin, & Hofer, 1986），更可讓施測更加地便利、經濟以及跨越時間、與空間人數的限制（O'Neil, Chuang, & Chung, 2003）。而過去以電腦化為工具，來作為問題解決的相關研究，亦不在少數。例如：Leutner(2002)的研究支持可運用電腦化的刺激來設計評量智力與問題解決的能力。Richardson 等人(2002)的研究發現可利用電腦化的環境，來評估資優生的問題解決能力；且學生在使用時並無困難。Schacter 等人(1999)透過電腦化的問題解決評量方式，可評估學生的問題解決能力，並讓教師得以藉由電腦的資料記錄來檢視學生表現歷程……。

由上述，顯見電腦已明顯地被使用在問題解決的評量上（Baker & Mayer, 1999）

## 六、對本研究的啟示

綜觀上述，可知電腦化的評量方式已逐漸應用到各個領域，特別是應用於甄別、安置或是資格認定方面的考試。其優點包括：具客觀性、施測便利與經濟、可以提供快速回饋、測驗問題可含括暗示系統、可提供測驗相關的其它訊息、學生較喜歡以電腦來傳遞的測驗等優勢。且利用網路化的線上試題系統更可超越時空的限制、具一致性的測驗準備與試題製作、將學生資料完整保留、以及跨越時間、與空間人數的限制等優點。目前國內網路系統發達，加上教育部相當重視偏遠學校的網路架設，因此對於多數學校而言幾乎都有電腦網路系統的裝設。由於本研究之受試主要是泛泰雅族國小六年級學生，泛泰雅族學生的分佈除一般城鄉外，偏遠之原鄉地區亦為這些學生主要的分佈

區。對於要發掘這些學生是否具學習潛能而言，利用線上電腦化之問題解決評量，較能克服時間、空間與人力運用上的困難。且受試係以國小高年級學生為主，而目前國內國小幾乎都會幫學生安排電腦課，故學生在電腦的操作上原則上並無大問題。

此外，電腦化評量可用於評估圖形類別的問題及資優生的問題解決能力，特別對於較客觀類型的試題的呈現與具標準化特性的系統呈現更為適合。由於目前資優鑑定仍是以古典測驗理論中常模的百分位值概念作為其鑑定的規準，而本研究的目的是企圖要從常模的規準來比較受試在動態評量介入前、後其進步的情形。故本研究係將傳統紙筆測驗的試題改由以電腦來施測的電腦化測驗，而非以適性作為其基礎。

而對於若使用現有的標準化測驗作為電腦化測驗的題本依據，除了須考量兩種版本間分數等同的問題外；原始測驗的版權問題，亦須列入考量。故而，不考慮將現有紙筆測驗的版本轉為電腦化的版本，而是由研究者重新建立一個以電腦化版本為基礎的測驗。

從電腦化動態評量相關研究中可得知，目前電腦化動態評量可應用於潛能評估與教學評量，受試多以普通生或學習落後的學生為主，較少用以作為發掘潛在資優生，故是否可以此方式來作為社經文化殊異資優生發掘之工具，值得加以探究。此外，從研究中亦可發現，接受動態評量介入的受試其進步情形顯著優於未接受動態評量者、能力較弱的學生所須的提示量較多、所須作答時間較多等訊息。故是否可在研究中發現此情形，亦是本研究進行中可加以深入探討的。

此外，從文獻中亦可得知電腦化的漸進提示系統所能提供的提示層次有限，如果單純只有這樣的中介教學評量，對於泛泰雅族原住民學生學習潛能的評估是否足夠？如果在其中加入其它較精緻的評量方式，對於他們學習潛能的發展是否可更具效應？

## 第五節 相關研究

本節可從二部分來探討：文化殊異資優鑑定與動態評量的相關研究以及漸進提示評量系統設計分析。

### 一、 社經文化殊異資優生鑑定與動態評量的相關研究

過去在動態評量的研究大都具焦在身心障礙者身上，不過，亦有部分運用在發掘社經文化殊異資優生身上。從過去運用於社經文化殊異資優生發掘的動態評量相關研究（如：王曼娜，1997；郭靜姿、張蘭畹、王曼娜與盧冠每，2000；Borland & Wright, 1994; Chaffey, 2002; Chaffey, Halliwell, & McCluskey, 2006; Kuo, Chang, & Wang, 2008; Lidz & Macrine, 2001; Kaniel & Reichenberg, 1990; McKenna, Hollingsworth, & Barnes, 2005; Stantly, Seigel, Cooper, & Marshall, 1995; Skuy, Gaydon, Hoffenberg, & Fridjhon, 1990; Skuy, Gewer, Osrin, Khunou, Fridjhon, & Rushton, 2002; Skuy, Kaniel, & Tzuriel, 1988; Tzuriel & Feuerstein, 1992; Tzuriel & Kaufman, 1999; Ukainetz, Harpell, Walsh, & Coyle, 2000）中可發現：多數研究的領域系以一般智能及問題解決能力為主，少數以語言及數學學習潛能為主。介入型態多以前測—中介—後測為主，但由於應用的模式不太一樣，故有些是臨床式介入或半標準化的漸進提示。其結果顯示：接受動態評量介入受試的認知表現大都有正向的提升。其中，較特別的發現是：中介學習可作為發掘社經文化殊異或低成就學生學習潛能之用，且低能力的學生獲益較高。社經文化殊異資優生鑑定的動態評量相關研究的詳細資料如表 2-4 所示。

表 2-4

## 社經文化殊異資優生鑑定的動態評量相關研究

研究者	Skuy, Kaniel 與 Tzurriel(1988)	Kaniel 與 Reichenberg(1990)
研究樣本	以以色列一個村子四~六年級, 165 名高成就學生(組 1)及 867 名組 1 的同學(組 2)為研究樣本	將 40 名受試依年齡與能力分成四組
研究目的	發掘文化不利資優生	鑑定弱勢資優兒童
研究領域 (科目)	一般智能	問題解決能力
研究工具 (測驗)	★瑞文氏標準推理測驗(RSPM) ★MILTA(以色列的團體智力測驗, 似 WISC-R 的語文量表) ★LPAD(The Verbal Analogies Test, the Organizer & Set Variations I)	★河內塔(Tower of Hanoi Puzzle)
介入型態	前測—中介—後測	測驗—中介—測驗 (認知介入)
研究結果	1. 組 1 學生在 RSPM、MILTA 等傳統測驗與 LPAD 的得分表現, 均顯著高於組 2 同學。 2. 組 1 學生僅在 LPAD 的得分高於常模。 3. 組 1 學生在 the Organizer 的改變較組 2 大。	1. 透過動態評量施測的方式, 受試(4-5 歲普遍失敗或 7-8 歲大部分成功者)都有顯著進步。
備註		★比較動態評量與靜態評量的差異

(續下頁)

研究者	Skuy, Gaydon, Hoffenberg 與 Fridjhon (1990)	Tzuriel 與 Feuerstein (1992)
研究樣本	99 名南非 Soweto 資優方案中 13-18 歲的黑人學生	以以色列四~九年級的 595 位文化殊異學生及 799 位普通生 (689 位男與 705 位女) 為研究樣本, 並將學生分為實驗組:「高教學」、「低教學」與控制組 (無教學介入)。
研究目的	找出最佳篩選弱勢南非黑人資優生的評量方式	發掘文化殊異學生學習潛能
研究領域 (科目)	一般智能	一般智能
研究工具 (測驗)	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ Learning Potential Assessment Device(LPAD)</li> <li>★ WAIS-R</li> <li>★ WISC-R</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★瑞文氏標準推理測驗 (RSPM)</li> <li>★LPAD (Set Variations I &amp; Set Variations II)</li> </ul>
介入型態		前測—中介—後測 (臨床式介入)
研究結果	1. 回歸分析顯示有七個 (LPAD 的語文類推及組織分量表)、學校表現、WAIS-R 與 WISC-R 類似的分測驗) 顯著的預測值在 Soweto 資優方案的表現佔 50-58% 的變異。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高教學組的獲益表現比低教學組及無教學組佳。</li> <li>2. 前測低分組的受試, 在接受中介後, 其獲益較中分組與高分組佳。</li> </ol>
備註	★ 中介學習可作為資優表現的預測值	★ 低能力的學生在中介學習經驗中, 獲益最高。

(續下頁)

研究者	Borland 與 Wright(1994)	Stantly, Seigel, Cooper 與 Marshall (1995)
研究樣本	18 名幼稚園學生	美國新墨西哥州 35 名 9 至 15 歲學生 (19 名資優生+20 名普通生；其中 14 名為西班牙籍)
研究目的	鑑定社經不利幼稚園資優潛能的學生	瞭解資優生與普通生的 ZPD 是否有差異
研究領域 (科目)	一般智能	一般智能
研究工具 (測驗)	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ 篩選：畫人測驗、觀察、檔案、教師推薦。</li> <li>★ 診斷評量：畢堡德圖畫字彙測驗、早熟數學能力測驗 2 (TEMA-2)、早熟閱讀能力測驗 2 (TERA-2)、動態評量 (矩陣推理)、學生訪談</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ 修訂畢堡德圖畫字彙測驗 (Peabody Picture Vocabulary Test, PPVT-R)</li> </ul>
介入型態	前測—中介—後測	測驗—中介—測驗 (臨床式介入)
研究結果	1. 受試在 TMEA-2 的前、後測得分差異達顯著，效果值為 0.97。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 兩組學生經過介入後，後測分數均獲得提升。</li> <li>2. 兩組得分並未達顯著差異，資優生組的表現可能具上限效應。</li> </ol>
備註		

(續下頁)

研究者	王曼娜 (1997)	Tzuriel 與 Kaufman (1999)
研究樣本	24 位國小原住民四年級學生 (12 位平地原住民與 12 位山地原住民)	29 名以色列衣索比亞移民及 23 名以色列出生的小一學生
研究目的	弱勢族群學生潛能評估	瞭解外來移民在中介學習經驗 (MLE) 與認知可變性的關係
研究領域 (科目)	一般智能 (標準化智力測驗)	一般智能
研究工具 (測驗)	<ul style="list-style-type: none"> <li>★新編中華智力量表 (乙式) 及其相關例題</li> <li>★動態評量訓練教材</li> <li>★動態評量觀察記錄紙</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★瑞文式彩色圖形推理測驗 (CPM)</li> <li>★學習潛能評量: the Children's Analogical Cognitive Modifiability test (CATM) 及 the Children's Inferential Thinking Modifiability test (CITM)</li> </ul>
介入型態	<ul style="list-style-type: none"> <li>★前測—教學—後測</li> <li>★結合 Feuerstein 的工具性充實與 Carlson 及 Wiedl 的上限評量模式</li> </ul>	前測—中介—後測 (Feuerstein 的 MLE 理論)
研究結果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在動態評量介入後,「實驗組」的智力商數後測得分方顯著優於「控制組」;將近半數的實驗組受試在智力商數後測得分上,進步達一個標準差以上。</li> <li>2. 各個分測驗動態評量的實施,能使大部分的原住民學童在後測得分上獲有進步。</li> <li>3. 實驗組受試分別於不同分測驗動態評量教學中獲益的情形,對智力商數形成顯著的影響。</li> <li>4. 原住民平均智商顯著低於常模。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以色列出生組的受試在 CPM、CATM 及 CITM 前測的得分顯著高於衣索比亞移民組。</li> <li>2. 經過中介後,2 組受試間的差距縮小,即在後測與遷移的表現相差無幾。</li> </ol>
備註	<ul style="list-style-type: none"> <li>★動態評量可以區辨原住民學童學習潛能的大小。</li> <li>★原住民作答時表現出以下之特質:「害怕測驗過程,對自己沒有信心」、「不了解指導語要求」、「對具時限測驗,反應不佳」、「對測驗內容無法完全理解」、「忽略題目敘述」、「識字能力不足」、「口語表達能力不足」、「不耐煩」、「反應衝動」。</li> </ul>	★DA 可用以評估文化殊異學生之學習潛能

研究者	郭靜姿、張蘭畹、王曼娜、盧冠每 (2000); Kuo, Chang 與 Wang (2008)
研究樣本	18 位國小原住民與僑生身份學生 (12 位原住民學生與 6 位僑生)
研究目的	弱勢族群學生潛能評估 (包含原住民)
研究領域 (科目)	一般智能 (標準化智力測驗)
研究工具 (測驗)	<ul style="list-style-type: none"> <li>★新編中華智力量表及其相關例題</li> <li>★動態評量施測手冊</li> <li>★動態評量觀察記錄紙</li> </ul>
介入型態	<ul style="list-style-type: none"> <li>★標準化前測—介入教學 (作答前介入、作答中介入、作答後介入) —標準化後測。</li> <li>★半標準化漸進提示</li> </ul>
研究結果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生之潛能發展區間平均為 1.5 個標準差。</li> <li>2. 全體受試之前後測各分測驗得分之表現,發展區間較為寬廣的分測驗依序為:圖形推理、視覺記憶、圖形統合及邏輯推理;發展區間較為狹窄的分測驗依序為:語文關係、語詞記憶及數學推理。</li> <li>3. 在動態評量之後,智商達到 120 以上者在 18 位中有 8 位。此 8 位學生原來在標準化前測中僅有一位智力達到資優鑑定的標準。</li> <li>4. 原住民學生前測的平均 IQ 為 93.7,後測則為 115.9,潛能發展區間為 1.5 個標準差。</li> <li>5. 僑生前測的平均 IQ 為 97.3,後測則為 121.5,潛能發展區間為 1.6 個標準差。</li> </ol>
備註	★可運用動態評量方式,發掘文化殊異學生潛藏的才能。

(續下頁)



研究者	Ukrainetz, Harpell, Walsh與Coyle(2000)	Lidz 與 Macrine(2001)
研究樣本	美國 23 名印地安籍幼稚園學生 (將學生分為強語言學習者 15 名與弱語言學習者 8 名)	美國賓州 473 名 1~5 年級國小學生
研究目的	檢核動態評量是否可作為印地安兒童語言學習能力的無偏見的鑑定程序	文化與語言殊異資優生的鑑定
研究領域 (科目)	語言學習能力	一般智能
研究工具 (測驗)	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ 中介反應檢核表</li> <li>★ 學習策略檢核表</li> <li>★ Assessing Semantic Skills though Everyday Themes(TSSET)</li> <li>★ Mediated Learning Experience Rating Scale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ 資優評鑑量表(GATES)</li> <li>★Iowa 基本技能測驗(ITBS)</li> <li>★Sociometric 量表</li> <li>★父母量表</li> <li>★團體動態評量程序</li> <li>★K-ABC</li> <li>★Naglieri Noverbal Ability Test(NNAT)</li> <li>★NNATIDA(NNAT 動態評量)</li> </ul>
介入型態	前測—教學—後測	前測—中介—後測
研究結果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 強語言學習者在中介反應檢核表及學習策略檢核表的小組表現，比低語言學習者高。</li> <li>2. 強語言學習者在可變性 (動態評量) 及後測的得分表現，比低語言學習者顯著的高。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 25名學生達到資優的標準 (60%具外來移民或文化殊異背景)。</li> <li>2. 學生被鑑定為資優生是基於在ITBS、K-ABC及NNAT前、後測的表現；25名學生中，有23名是依據NNAT後測的表現。</li> <li>3. 控制外來移民組 (或少數族群組)、NNAT前、後測時，KABC的mental processing composite可顯著預測資優的狀態；控制外來移民組 (或少數族群組)、KABC的mental processing composite及NNAT前測時，NNAT後測可顯著預測資優的狀態；而控制外來移民組 (或少數族群組) 時，ITBS的閱讀與數學可顯著預測資優的狀態。</li> <li>4. 有82%的受試在動態評量介入後的後測獲得預期高的獲益。</li> <li>5. 未發現外來移民/少數族群與非外來移民/少數族群的表現存在差異。</li> <li>6. 所有族群出現資優的比率相等。</li> </ol>
備註	★文化殊異兒童評量	

研究者	Chaffey(2002)	Skuy, Gewer, Osrin, Khunou, Fridjhon 與 Rushton(2002)
研究樣本	澳洲 79 名新南威爾斯鄉下學區國小 3-5 年級的原住民學生	70 名非洲籍及 28 名非非洲籍的心理系大一學生，將學生隨機分配到實驗組（55 名：非洲 41，非非洲 14）與控制組（43 名：非洲 29，非非洲 14）
研究目的	原住民資優生的鑑定	檢視 Feuerstein 的 MLE 是否可促進非洲籍學生的得分
研究領域 (科目)	一般智能	一般智能
研究工具 (測驗)	★瑞文氏標準推理測驗 (RSPM) ★Coolabah Dynamic Assessment(CDA) 中介	★Raven's Standard Progressive Matrices ★ Feuerstein 的 LPAD 中介任務 ★Representational Stencil Design Test
介入型態	前測—中介—後測 (CDA)	前測—中介—後測
研究結果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 兩組受試在前測的得分不高。</li> <li>2. 控制組在前、後測的獲益和實驗組比較，相對的低。</li> <li>3. 實驗組在後測的得分顯著高於前測。</li> <li>4. 實驗組在後測的得分顯著高於控制組。</li> <li>5. 可在控制組中找出潛在的資優生。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 非非洲籍學生在 SPM 及 Stencils 前、後測的表現顯著優於非洲籍學生。</li> <li>2. 中介可促進非洲籍與非非洲籍學生的表現，但對於非洲籍學生的介入顯著有效。</li> <li>3. 對非洲籍與非非洲籍學生而言，SPM 的後測成績與 Stencils 前、後測成績達顯著相關。</li> </ol>
備註		

(續下頁)

研究者	McKenna, Hollingsworth 與 Barnes(2005)	Chaffey, Halliwell 與 McCluskey(2006)
研究樣本	570 名來自於市區的衣索中型小學學生，該校 98% 為非裔，2% 為白人；74% 為符合低社經標準。	19 名國小 3~4 年級加拿大原住民學生
研究目的	潛在數學能力發掘	原住民資優生的鑑定
研究領域 (科目)	數學	一般智能
研究工具 (測驗)	<ul style="list-style-type: none"> <li>★Kumon 數學成就測驗</li> <li>★Iowa Test of Skills(ITBS)</li> <li>★the Stanford Achievement Tests(SAT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★瑞文氏標準推理測驗 (RSPM)</li> <li>★Coolabah Dynamic Assessment(CAD) 中介</li> </ul>
介入型態	前測—中介—後測	前測—中介—後測 (Coolabah Dynamic Assessment)
研究結果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在Kumon的前測表現，每一年級學生皆低於實際年級該有的表現。</li> <li>2. 第1年實驗，實驗組在接受中介教學後，多數年級（2、4年級）的Kumon的後測成績獲益，顯著優於控制組。</li> <li>3. 第2年實驗，實驗組在接受中介教學後，在Iowa Test of Basic Skills的數學概念及問題解決表現，顯著優於控制組。</li> <li>4. 第三年，實驗組在SAT的表現亦顯著優於控制組，足見實驗組受試保留能力佳。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有8位受試由前測至後測有明顯的獲益。</li> <li>2. 低成就組(invisible underachievers) 中有3位受試表現出較高的後測得分(達到具較高的學業潛能期待)</li> </ol>
備註		★DA 可用以鑑定社經文化不利或低成就的資優生。

## 二、 漸進提示評量系統設計分析

漸進提示評量系統的設計，原則上會依題目的題型，而有不同的設計步驟。若為非選擇題的題型，因問題的複雜程度與解題步驟不一，設計不同序階的提示步驟，而漸進提示評量系統的步驟也會因此有一些殊異性（如：江文慈，1993；徐芳立，1998；郭靜姿、張蘭畹、王曼娜、盧冠每，2000；林秋榮，2002；林素微，2003；紀美慧，2006；彭彥翔，2006.....）。而若為選擇題，則會依據選項的數目來訂定提示的步驟。由於本研究的測驗係以選擇題作為題型，故漸進提示評量系統設計的相關研究探討，則以選擇題為主要的探討範圍。選擇題型之漸進提示評量系統設計的相關文獻，可從一般智能及學科領域應用兩方面來探討。

在一般智能方面，可發現所用之工具多是以圖形歸納、圖形推理或圖形配對為主；研究樣本主要是以身心障礙、文化刺激不足者或一般生為主。在提示序階的設計上則依據選項的數目來訂定提示的序階，一般來說序階的設計階數比選項次數少一個，但比較特別的是研究樣本若以身心障礙或文化刺激不足者，則會在單一序階中增加幾個「暗示」的精緻提示步驟。提示的序階則是依少量提示、慢慢增加提示至最後的直接教學（許家吉，1994；蕭惠云，2004；Campione, Brown, Ferrara, Jones, & Steinberg, 1985; 引自 Campione & Brown, 1987, pp.92-94; Guthke & Beckmann, 2000; Vye, Burns, Delclos, & Bransford, 1987）。

在學科領域方面，可發現多是以數學及自然與生活科技等容易建立工作分析與提示系統分析的領域為主；研究對象主要是以小學一般生為主。在提示序階的設計上同樣是依據選項的數目來訂定提示的序階——序階的階數比選項次數少一個，提示的序階同樣是依少量的簡單提示、慢慢增加提示至最後的直接教學的原則來設計（林彥宏、謝哲仁，2002；莊麗娟，2000；郭玉純，2005；陳志鴻，2005；陳桂霞、

陳惠謙，2007；陳淑婷，2008)。相關研究的詳細資料如附錄一所示。

### 三、 對本研究的啟示

由上可知，在動態評量的相關研究中發現不管是國內外，都曾用於發掘一般資優生或文化殊異潛在資優生，多數是使用前測—中介—後測的介入方式，不過大都是以非標準化的介入方式；顯少見到是以標準化漸進提示的方式來進行，尤其未見以電腦化為媒介的方式。此外，其鑑定工具大都是以圖形推理的工具為主。且以 DA 的方式，可增進文化殊異學生的獲益能力，達到潛能開發與發掘。對於欲從初階的篩選階段篩選出具學習潛能的文化殊異資優生，且希望看到其未來的遷移表現。故本研究希以標準化的漸進提示系統的動態評量，來作為發掘文化殊異學生的中介工具。而在欲達到時間的經濟考量及控制介入的標準化，擬以電腦化來作為媒介的主要工具。

而由漸進提示評量系統設計分析中可知，選擇題題型的漸進提示評量系統設計，係依據其選項數來設計提示序階，其序階的數目通常是比選項數少一個。而提示的設計規則幾乎為：對錯的簡單回饋—抽象提示—關鍵（半抽象）提示—具體提示—最後才是直接提出正確答案的教學。此外，從上述之研究可發現，絕大多數的標準化漸進提示評量系統，皆以電腦化的方式來呈現，並且利用圖解方式來進行提示的媒介。故本研究為考量步驟之標準化，係以選擇題型來作為本研究之題型設計。為考量學生答題時猜測的因素，故第一次中介（GPA）之序階設計，以題目選項的數目六選一為設計依據，將提示序階設計為五序階。再者，考量研究受試為社經文化殊異者，有可能是文化刺激不足者，故第二次中介（E-GPA）之序階中會於第四、五序階中加入幾個「暗示」步驟的精緻提示。所有的中介皆透過電腦化的方式來完成，並以圖解的方式來作為提示的媒介。

### 第三章 研究設計與實施

本章共分為六節，包括：研究樣本、研究設計、研究工具、研究問題與假設、研究程序及資料處理與分析，茲分節敘述之。

#### 第一節 研究樣本

本研究之研究樣本包括二部分：第一部分為「電腦化問題解決能力測驗」之預試樣本、常模樣本及重測樣本；第二部分為實驗介入階段之參與樣本。

由於本研究之母群為泛泰雅族原住民國小六年級之學生，根據文獻，泛泰雅族主要的分布範圍包括：花蓮縣的秀林鄉、萬榮鄉與卓溪鄉、宜蘭縣南澳鄉與大同鄉、台北縣烏來鄉、桃園縣復興鄉、新竹縣五峰鄉與尖石鄉、苗栗縣泰安鄉、台中縣和平鄉以及南投縣仁愛鄉；主要在中央山脈與雪山山脈一帶（達西烏拉彎·畢馬，2001；簡如邠，2008）。

故第一部份「電腦化問題解決能力測驗」預試樣本、常模樣本及重測樣本所挑選之學校係以分布在八縣市十二鄉鎮為主的原住民學校學生為主；此外，常模樣本部分則依據各縣市泛泰雅族原住民分佈之比例來抽取各縣市樣本。由於目前政府各部會並無原住民各族單年齡人數的相關統計，故研究者便依據 2010 年行政院內政部統計處公布之原住民相關數據來推估本次研究所要抽取之樣本人數。根據 99 年第八週內政部統計通報 98 年底原住民人口概況資料指出，98 年底我國原住民人口數計為 504,531 人；其中泰雅族為 80,061 人，太魯閣族為 25,857 人，賽德克族為 6,606 人；計泛泰雅族占原住民總人口數之 22.3%（行政院內政部統計處，2010）。其中，就讀國小六年級的 11、12 歲原住民學童平均人數約為 8,896 人（ $8,434+9,359=17,793$ ， $17,793/2=8,896$ ）（行政院內政部統計月報，2010）；故推估目前就讀國小六年級泛泰雅族之母群人數約計為 1980 人。因此，本研究之常

模樣本便以推估之 1980 人為預計抽取樣本之母群。

第二部分實驗介入階段介入之受試，原則上以宜蘭縣境內泛泰雅族學生聚集之學校為主，但考量受試尋找不易，故控制組一的學校則在常模樣本中徵詢可配合之學校。此階段包括四組：

- (1) 實驗組一：接受 1 次電腦化動態評量—漸進提示系統 (GPA) 介入及近遷移、遠遷移檢測。倘若實驗組一中之學生因不可抗力之因素未接受動態評量介入，則將之抽出，併入控制組二的樣本中。
- (2) 實驗組二：實驗組一學生中志願參與兩次三節課電腦化動態評量—漸進提示評量系統 (GPA) 與精緻回饋漸進提示評量系統 (E-GPA) 介入，並檢測近遷移、遠遷移表現。為避免有練習之缺點，因此，實驗組二在 GPA 後測施測結束後的二個月方開始進行 E-GPA 實驗處理。
- (3) 控制組一：未接受動態評量介入及近遷移、遠遷移檢測。
- (4) 控制組二：接受近遷移以及遠遷移檢測、但未接受動態評量介入。

## 一、「電腦化問題解決能力測驗」參與樣本

(一) 預試樣本：為讓圖形推理測驗試題的編擬能符合所欲施測對象的學習階段、特性並朝文化公平測驗的方向編製起見，預試階段主要分為初試與正式預試二個階段：

### 1. 初試

因初試共進行三次，故初試之受試分為三次來說明；第一次初試樣本為 4 位六年級普通生，第二次初試為 10 位六年級普通生，第三次初試為 4 位泛泰雅族六年級學生。前二次初試之所以選擇普通生為樣本，主要是擔心耗損後續進行正式預試的樣本數。

三次初試之樣本由於以研究者任教之學校為主，故所有之施

測皆由研究者親自施測。

## 2. 正式預試

預試樣本之選取以泛泰雅族主要分佈的縣市為主，原則上樣本之選取原希以隨機取樣為主，但因考量學生所在的學校及預試進行之時間為六年級下學期，且多數學校表示進行的時間需 2~3 節，對於協助施測有困難，故可以合作的學校有限。因此，退而求其次以立意取樣，選取五縣市每縣市各二所小學為主。又因要考驗試題對於平地與山地學校原住民學生的作答結果是否有差異，故在泛泰雅族分布較多的花蓮及宜蘭縣各挑選一所位於平地的學校、一所位於山地的學校，以作為作答結果的比較樣本。共計選取五個縣市十所泛泰雅族學生分布的學校，122 名泛泰雅族學生為正式預試樣本，如表 3-1 所示。

由於正式預試需花費 2~3 節的時間，考量配合學校的時間及此測驗之施測說明清楚，施測者無須做額外的說明。故除南屏國小為研究者親自施測外，其餘的學校由該班之導師協助施測。研究者在事前皆和相關的施測人員以電話解說施測方式及注意事項，並輔以書面說明。

表 3-1  
預試樣本 (N=122)

所在縣市	預試學校	學生數	各校所占百分比 (%)
花蓮縣	秀林國小 (山地)	21	17
	新城國小 (平地)	13	11
宜蘭縣	大同國小 (山地)	21	17
	南屏國小 (平地)	16	13
台北縣	烏來國小	14	12
	福山國小	2	2
桃園縣	介壽國小	6	5
	霞雲國小	15	12
苗栗縣	汶水國小	11	9
	東河國小	3	2
合計	10	122	100



(一) 常模樣本：研究者原擬採隨機抽樣方式來選取常模之樣本，但因泛泰雅族學生分布及各校配合意願之關係，故退而求其次以立意取樣的方式來選取。依據泛泰雅族主要分布的八個縣市的泛泰雅族人口分布（行政院內政部統計處，2010），預計抽取之常模樣本人數估計約 307 人。然由於各縣市泛泰雅族學生之分布在各校之比例不一，故實際抽取常模樣本數為 317 人，與預估之樣本數稍有差異（苗栗縣由於泰山鄉未達所需之樣本數，所以多抽取南庄鄉一校）。抽取樣本之各縣市比例及常模樣本次數分配如表 3-2 及表 3-3 所示。

表 3-2  
預計抽取常模樣本之人數估計

所在縣市	戶籍登記泛泰雅族之人數			預估抽取常模樣本之人數			預估占樣本人數百分比 (100%)		
	泰雅族	太魯閣族	賽德克族	泰雅族	太魯閣族	賽德克族	泰雅族	太魯閣族	賽德克族
花蓮縣	2850	20679	604		70			22.9	
宜蘭縣	11249	287	7	35			11.5		
台北縣	6204	1376	58	23			7.5		
桃園縣	17540	1197	82	55			18.0		
新竹縣	14843	119	14	45			14.7		
苗栗縣	6026	69	4	18			5.9		
台中縣	5994	244	75	20			6.5		
南投縣	6804	78	5568	20		20	6.5		6.5
八縣市總計	71510 (70.1%)	24049 (23.6%)	6412 (6.3%)	216	70	20	70.6	22.9	6.5
全國總數	80061	25857	6606						
預計抽取人數				307			100%		

表 3-3

常模樣本各縣市實際抽取比例及常模樣本次數分配

常模樣本抽取縣市			性別		常模樣本抽取之泛泰雅族人數					占樣本人數百分比 (100%)			
縣市	鄉鎮	學校	男	女	泰雅族	太魯閣族	賽德克族	泰雅族	太魯閣族	賽德克族			
花蓮縣	秀林鄉	秀林國小	8	12		20		0	22.4	1.9			
		和平國小	12	10		22							
	萬榮鄉	見晴國小	9	3		12							
		萬榮國小	7	7		14							
	卓溪鄉	立山國小	4	5		3	6						
宜蘭縣	大同鄉	大同國小	4	3	7			12.0	0	0			
	南澳鄉	南澳國小	6	9	15								
		碧候國小	6	10	16								
台北縣	烏來鄉	烏來國小	9	6	14	1		5.4	0.3				
		福山國小	1	2	3								
桃園縣	復興鄉	介壽國小	3	7	10			17.7	0	0			
		三民國小	6	2	8								
		高義國小	5	4	9								
		奎輝國小	5	12	17								
		霞雲國小	5	7	12								
新竹縣	尖石鄉	新樂國小	15	9	24			16.7	0	0			
		嘉興國小	8	8	16								
	五峰鄉	五峰國小	8	5	13								
苗栗縣	泰安鄉	汶水國小	8	5	13			6.9	0	0			
		泰興國小	2	3	5								
	南庄鄉	東河國小	3	1	4								
台中縣	和平鄉	達觀國小	4	4	8			4.4	0	0			
		自由國小	2	1	3								
		博愛國小	2	1	3								
南投縣	仁愛鄉	發祥國小	0	4	4			2.9	0.3	9.1			
		親愛國小	4	5	2	1	6						
		互助國小	4	9	3		10						
		南豐國小	1	12			13						
全部樣本人數			151	166	209	73	35	66.0	23.0	11.0			
			47.6%	52.4%	317			100					

由於常模樣本分布之學校，大都屬於偏鄉之山地學校，故均由研究者與各校之校長、教導主任、資訊教師或六年級導師親自電話聯繫說明研究的目的與施測的方式，以取得學校之同意。由於測驗為線上施測之測驗，故由研究者以電話及電子郵件方式說明施測方式，並敦請具資訊能力的主任或教師就地在該校可上網之電腦教室實施線上之施測。各校利用資訊課或其它空堂時間施測，所得之施測結果於一個月之內陸續回收。所回收之結果共計 332 份，但因有些學生施測當天請假，故回收率為 99%；扣除非泛泰雅族原住民之樣本及漏答題達 3 題以上者，實際有效測驗數為 317 份。此外，漏答 3 題以內者，皆算有效卷，但漏達之題項則視為未答對之值，並輸入「0」，該題以未答對之 0 分來計算。

(二) 重測樣本：由常模樣本中，選取六班學生（60 人），於常模施測結束後 2~3 週內進行重測，以求取重測信度。在重測樣本中，有些班級的人數會比第一次施測時少，係因該班學生於第二次施測時缺席、作答不完整或是主試教師反應學生作答時專心度不足或嬉戲度太高之受試，則在重測樣本中予以刪除。重測樣本如表 3-4 所示。

表 3-4  
重測樣本 (N=60)

所在縣市	預試學校	學生數	各校所占百分比 (%)
台北縣	福山國小	3	5
桃園縣	三民國小	6	10
	高義國小	7	12
	奎輝國小	15	25
新竹縣	新樂國小	16	27
	嘉興國小	13	21
合計	10	60	100

(三) 效標效度檢驗之樣本：由於實驗組前測時需施測電腦化問題解決能力測驗與 TONI-3，故以控制組二的 30 名學生作為效度

檢驗之樣本。效度檢驗樣本如表 3-5 所示。

表 3-5

效度檢驗之樣本 (N=30)

所在縣市	預試學校	學生數	各校所佔百分比 (%)
宜蘭縣	北成國小	14	47
	碧候國小	15	50
	南澳國小	1	3
合計	3	30	100

## 二、實驗介入參與樣本

實驗介入參與樣本可分為四組 (如表 3-6 所示)，茲敘述如下：

- (一) 實驗組一：由宜蘭縣選取南屏國小、南澳國小及東澳國小具泛泰雅族身分的國小六年級學生，31 名。
- (二) 實驗組二：由實驗組一選取志願參與第二次實驗處理之受試，9 人。
- (三) 控制組一：由重測樣本中選取泛泰雅族三班學生 (福山、奎輝及新樂國小) 作為控制組之受試，34 名。
- (四) 控制組二：由宜蘭縣選取北成國小及碧候國小 (包含 1 名南澳國小學生) 具泛泰雅族身分的國小六年級學生，30 名。

表 3-6

實驗介入之樣本

	所在縣市	實驗介入學校	學生數
實驗組一	宜蘭縣	南屏國小	11
		南澳國小	11
		東澳國小	9
實驗組二	宜蘭縣	南屏國小	9 (實驗組一之受試)
控制組一	臺北縣	福山國小	3
	桃園縣	奎輝國小	15
	新竹縣	新樂國小	16
控制組二	宜蘭縣	北成國小	14
		碧候國小	15
		南澳國小	1
合計			95 (104)

## 第二節 研究設計

本研究主要以調查法及實驗法來進行。以調查法來建立「電腦化問題解決能力測驗」之泛泰雅族原住民常模，並藉以了解泛泰雅族原住民資優學生的出現率；以實驗法來了解有無中介介入及不同中介深度的動態評量對於受試學習潛能發展之效果。

本研究系採用研究者自編的「電腦化問題解決能力測驗」、「電腦化動態評量漸進提示系統」及「托尼非語文智力測驗-再版(TONI-3)」為研究工具。以「電腦化問題解決能力測驗」為工具，來了解泛泰雅族原住民學生常模在此測驗的表現情形、資優出現率以及實驗介入受試在中介前及中介後近遷移的表現；以「電腦化動態評量漸進提示系統」作為 GPA 及 E-GPA 的中介工具；以 TONI-3 為工具，作為了解實驗介入受試在中介前及中介後遠遷移的表現。

本研究以就讀國小六年級之泛泰雅族原住民學生為研究對象，建立以泛泰雅族圖騰為編製基礎的測驗工具常模，並探討在接受不同中介深度的 GPA 及 E-GPA 後，對泛泰雅族原住民學生在近遷移與遠遷移的效果。

根據研究目的，本研究之實驗設計如表 3-7 所示。採用 2 組實驗組，係在比較不同的中介深度對於遷移表現的影響。採用 2 組控制組，係在考驗動態評量介入後對遷移的效果。

在動態評量介入階段，因考量預計參與控制組與實驗組人數不一的問題，採「不等組前—後測實驗設計」。本研究之設計如圖 3-1 所示。

表 3-7

**實驗設計**

組別	前測	實驗處理一	第一次後測	實驗處理二	第二次後測
實驗組一	O1+TONI-3	X1	O2+TONI-3		
實驗組二	O1+TONI-3	X1	O2+TONI-3	X2	O3+TONI-3(乙)
控制組一	O1		O2		
控制組二	O1+TONI-3		O2+TONI-3		

**備註：**實驗組二之受試與實驗組一受試部分相同，為實驗組一志願參與第二次 (E-GPA) 實驗處理之受試。O1 為接受電腦化問題解決能力測驗前測、O2 為接受電腦化問題解決能力測驗第一次後測、O3 為接受電腦化問題解決能力測驗第二次後測；X1 為接受漸進提示系統(GPA) 中介、X2 為接受精緻回饋漸進提示系統(E-GPA) 之中介。



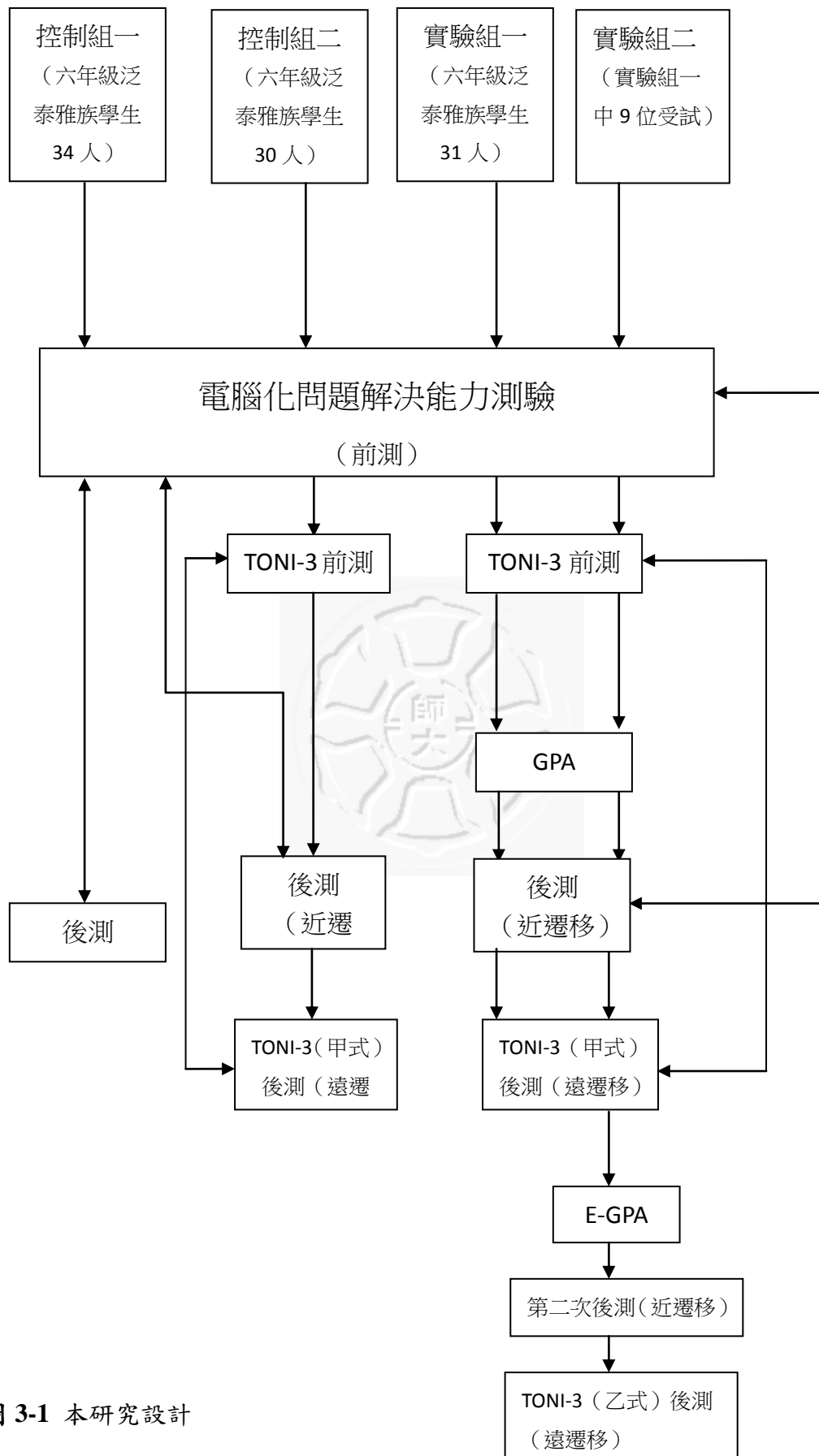


圖 3-1 本研究設計

### 第三節 研究工具

本研究所使用之工具包括：研究者自編之電腦化問題解決能力測驗（泛泰雅族學生適用）、電腦化動態評量提示系統以及托尼非語文智力測驗-再版(TONI-3)為主要之研究工具。依序說明如下：

#### 一、 電腦化問題解決能力測驗

##### （一） 初試測驗之編製

##### 1. 測驗架構

從過去研究可發現：問題解決能力與推理具強烈的相關(Wirth & Klieme, 2003)；而推理能力與智能具有密切的關係，不但是測量智能時所不可缺少的成分（例如：Spearman 主張的人類智力 G 因素），也是發現訊息規則和形成概念的基礎，更是重要且普遍的思考能力，能幫助人類的學習新知和解決問題關係(黃幸美，1995b；Bjorklund, 2005；DeLoache, Miller, & Pierroutsakos, 2006)。而在推理能力中，比較重要的主要包括類推推理、序列完成及分類等 (Sternberg, 1986)。故本測驗即依據 Sternberg (1986) 的概念，以圖形類比、圖形分類及圖形序列完成等三種類型的抽象圖形來評估受試的問題解決能力；以作為評估受試目前與未來潛能表現之能力。依據上述，初試測驗之架構約可分為三個分測驗：(1) 圖形類比、(2) 圖形分類及 (3) 圖形序列完成；又因係以電腦線上測驗的方式來呈現及施測，故將測驗定名為「電腦化問題解決能力測驗」。

##### 2. 測驗內容

預試測驗之內容可分為兩部分來說明：

- (1) 學生基本資料：包括所在縣市、就讀學校、姓名、性別、所屬族群名稱。



## (2) 問題解決能力測驗試題題型

初試之測驗依據圖形類比、圖形分類及圖形序列完成之概念而設計，共可分為三個分測驗(例題如圖 3-2 所示)。每個分測驗各有 45 題，每 3 題為同 1 組解題概念的題型(例如：101、102、103 為同 1 組解題概念的題目，104、105、106 為另一組，其餘以此類推)，共計有 15 組解題概念的題目設計，亦即 145 題。每 1 組解題概念的題目設計係以平行題的概念來設計：每題之解題概念相似，亦希望預試後之難度指數相似；以期可在正式預試後取得兩個測驗：正式施測測驗(建立常模)及動態評量提示系統介入之測驗。

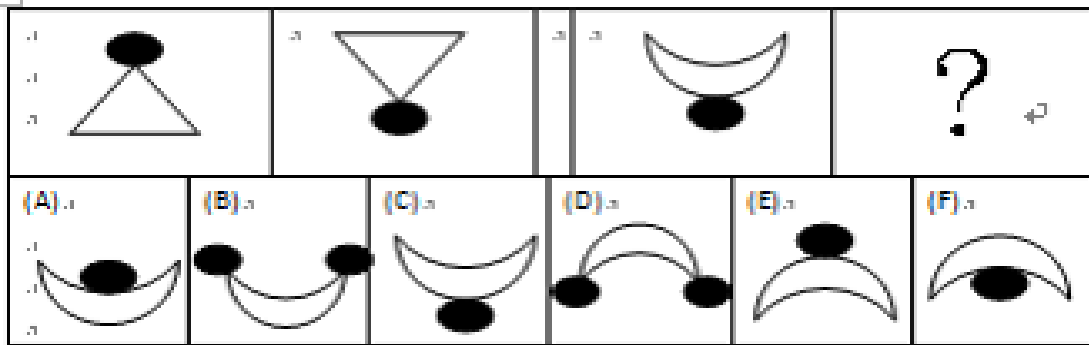
由於是在初試階段，故測驗之呈現主要以書面的方式來呈現，待選題完成後，正式施測時再將選出之試題予以電腦化。

## (3) 問題解決能力測驗試題圖形之選用

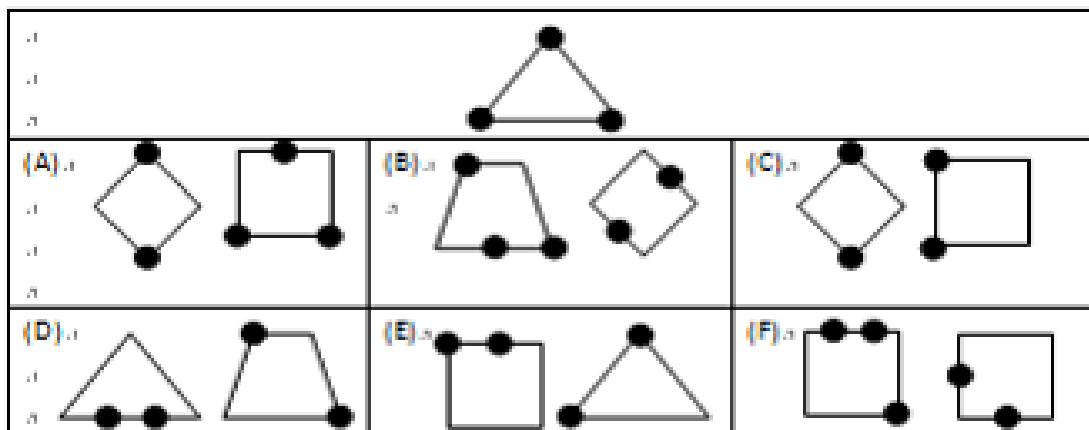
由於研究樣本為泛泰雅族之學生，故試題圖形之選用主要係以泛泰雅族常用之紋面或織布圖騰為主要之選用參考。故以○、×、三角形紋、菱形紋、方格紋、Z形紋、山形紋、直線紋、波浪紋、簡單的橫紋、十字形紋、平行紋、網狀交織紋及幾何形紋等為主，並加入一些時下小朋友常會見到或用到的普遍圖形如：星形、心形、彎月形……加以排列組合成為本測驗編製之圖形基礎。

(4) 測驗之計分方式：本測驗為六選一之選擇題，每一題僅只有一個正確答案。每答對一題則得一分，答錯則為零分(不另外扣分)，每一分測驗之得分則為分屬該分測驗之題項得分之加總，測驗之得分則為全部題項之得分加總。

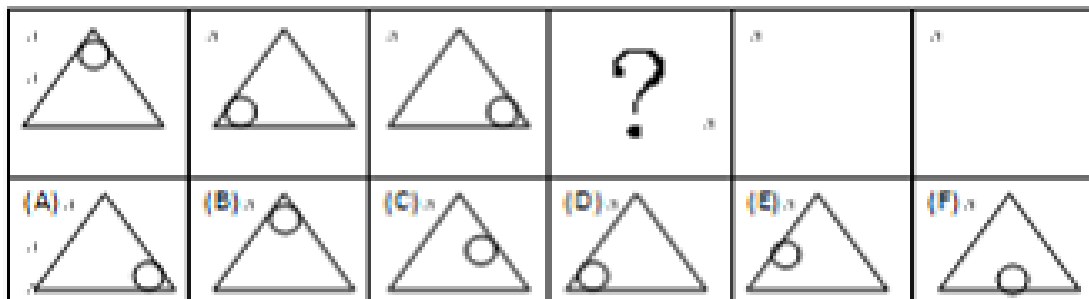
例題 1：圖形類比



例題 2-1：圖形歸納



例題 2-2：圖形歸納



例題 2-3：圖形歸納

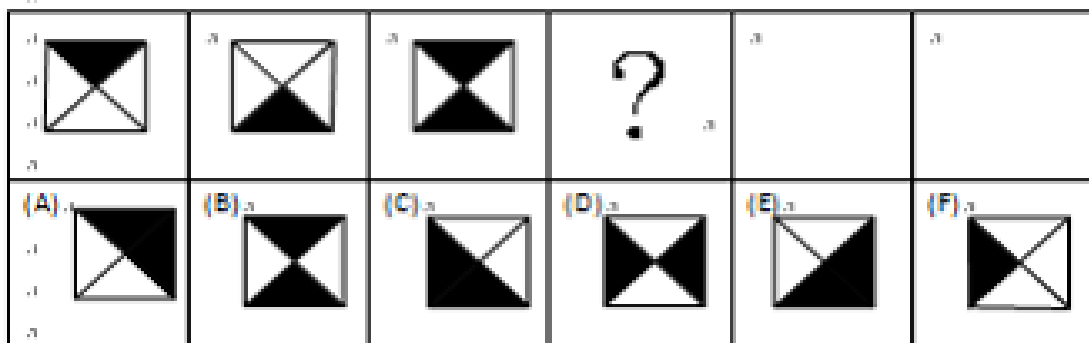


圖 3-2 電腦化問題解決能力測驗例題

(5) 初試之進行主要分為三次，說明如下：

- A. 第一次初試：由於泛泰雅族六年級學生人數原本就不多，為避免樣本的耗損，故第一、二次初試，係以普通班學生為樣本。第一次初試時，將初步編擬好的試題，商請六年級老師（教學年資至少 10 年以上）推薦在班上整體表現分屬低、中、高（2 位）的六年級普通生四位，進行共 135 題的三項分測驗的第一次初試。由於題目較多，原則上無作答的時間限制，為避免學生做題疲累，故分成 2 節課來進行。在初試的歷程中，請學生將覺得看不懂的指導語、解答範例及題目指出；並依學生在各題的答對率來排列初試結果。原則上，此次初試學生在指導語、解答範例及題目上並無看不懂之處，故研究者便就全部學生答對率的分布做修改；因要考慮平行題之故，故各題組之答對率能相當，且全部題項之答對率分布以在.2~.8 之間為主，共計修改 18 組相似概念的題目（54 題）。待修改完成後，再進行第二次的初試。
- B. 第二次初試：將第一次初試的試題修改後，再請一位六年級老師（教學年資 10 年以上）推薦在班上整體表現分屬低、中、高的六年級普通生十位，進行共 135 題的三項分測驗的第二次初試。同樣由於題目較多，故分成 2 節課來進行。在初試的歷程中，同樣請學生將覺得看不懂的指導語、解答範例及題目指出。並挑出預試結果中，答對率為 0、.1 及.9 的題目進行修改。此次初試學生在指導語、解答範例及題目上並無看不懂之處。因此，研究者便找出答對率 0、.1 及.9 的題目進行修改，共計 21 題。待修改完成後，依據學生通過率的高低（難度），依序排列題序，再進行第三次的初試。

C. 第三次初試：第三次初試係以 4 位泰雅族原住民學生為對象。此次初試為請泛泰雅族原住民學生看在指導語、解答範例及題目上是否有看不懂之處，以及答題時是否有困難。施測後，四位學生皆表示在指導語、解答範例、題目及答題無困難。故便將此次之題目付印，進行下階段的正式預試。

## (二) 進行正式預試

### 1. 預試測驗之形式與計分方式

預試測驗之試題呈現方式、形式與初試測驗一樣，測驗仍維持 145 題；每題之計分方式維持不變。

### 2. 預試測驗之試題分析

正式預試測驗共 145 題各題之試題分析，包括遺漏值檢驗、平均數、標準差、高分組答對率、低分組答對率、難度、鑑別度與點二系列相關。其中，高低分組答對率為每題項前 27% 與後 27% 答對人數之百分比；難度指標  $P = \frac{P_H - P_L}{2}$ ，鑑別度指數  $D = P_H - P_L$  ( $P_H$  表示高分組在每個題項答對的百分比， $P_L$  表示低分組在每個題項答對的百分比)。點二系列相關則為受試在某題項之作答情形，與測驗總分間之相關，相關係數愈高，代表試題之鑑別力愈好。

145 題試題之高分組答對率為 .0~1.00，低分組之答對率為 .06~.62；難度為 .03~.78，鑑別度為 -1.2~.77；點二系列相關為 -2.8~.74，且多數達 .05 之顯著相關。並以上述這些數值作為後續選題之參考標準，預試後之試題分析情形如表 3-8 所示：

表 3-8

## 「電腦化問題解決能力測驗」預試試題分析摘要 (N=122)

分量表	題號	個數	遺漏值			高分 組答 對率	低分 組答 對率	難度 (P)	鑑別度 (D)	點二系列 相關
			檢驗 (%)	平均數	標準差					
圖 形 類 比	101	122	0	.60	.49	.88	.42	.65	.45	.48**
	102	122	0	.57	.50	.82	.36	.59	.45	.48**
	103	122	0	.47	.50	.73	.27	.50	.45	.49**
	104	122	0	.61	.49	.85	.21	.53	.64	.66**
	105	122	0	.57	.50	.85	.18	.52	.67	.67**
	106	122	0	.74	.44	.97	.55	.76	.42	.50**
	107	122	0	.78	.42	.97	.39	.68	.58	.64**
	108	122	0	.83	.38	1.00	.55	.77	.46	.57**
	109	122	0	.75	.43	.97	.45	.71	.52	.59**
	110	122	0	.61	.49	.91	.15	.53	.76	.76**
	111	122	0	.39	.49	.64	.09	.36	.55	.60**
	112	122	0	.44	.50	.73	.18	.45	.55	.56**
	113	122	0	.65	.48	.85	.33	.59	.52	.53**
	114	122	0	.49	.50	.67	.21	.44	.45	.48**
	115	122	0	.52	.50	.91	.24	.58	.67	.68**
	116	122	0	.65	.48	.91	.30	.61	.61	.64**
	117	122	0	.24	.43	.52	.06	.29	.45	.52**
	118	122	0	.26	.44	.52	.09	.30	.40	.50**
	119	122	0	.22	.42	.37	.06	.21	.30	.39**
	120	122	0	.04	.20	.00	.12	.06	-.12	-.28*
	121	122	0	.51	.44	.37	.09	.23	.27	.34**
	122	122	0	.43	.50	.67	.18	.42	.48	.48**
	123	122	0	.55	.50	.79	.30	.55	.48	.52**
	124	122	0	.58	.50	.76	.33	.55	.42	.41**
	125	122	0	.34	.47	.45	.06	.26	.39	.44**
	126	121	0.82	.41	.49	.54	.16	.35	.39	.43**
	127	121	0.82	.69	.47	.88	.34	.61	.54	.61**
	128	121	0.82	.58	.50	.91	.19	.55	.72	.67**
	129	121	0.82	.48	.50	.64	.28	.46	.36	.43**
	130	121	0.82	.47	.50	.79	.16	.47	.63	.67**
	131	121	0.82	.15	.36	.30	.09	.20	.21	.30**
	132	121	0.82	.48	.50	.64	.16	.40	.48	.48**
	133	121	0.82	.15	.36	.21	.13	.17	.09	.12

	134	121	0.82	.23	.42	.39	.22	.31	.18	.25*
	135	121	0.82	.34	.48	.55	.28	.41	.26	.28*
	136	121	0.82	.41	.49	.64	.13	.38	.51	.56**
	137	121	0.82	.39	.49	.67	.19	.43	.48	.51**
	138	121	0.82	.35	.48	.45	.22	.34	.24	.21
	139	121	0.82	.41	.49	.61	.31	.46	.29	.34**
	140	121	0.82	.16	.37	.18	.22	.20	-.04	-.03
	141	121	0.82	.24	.43	.36	.16	.26	.21	.35**
	142	121	0.82	.25	.43	.33	.19	.26	.15	.26*
	143	121	0.82	.41	.49	.61	.22	.41	.39	.42**
	144	121	0.82	.17	.37	.18	.16	.17	.03	.07
	145	119	2.46	.13	.33	.15	.13	.14	.03	.03
分量表二：圖形分類	201	122	0	.51	.50	.73	.26	.49	.47	.45**
	202	122	0	.60	.49	.95	.18	.56	.77	.74**
	203	122	0	.35	.48	.46	.26	.36	.20	.19
	204	122	0	.56	.50	.84	.31	.57	.53	.58**
	205	122	0	.65	.48	.95	.23	.59	.72	.74**
	206	122	0	.02	.13	.03	.03	.03	.00	-.22
	207	122	0	.67	.47	.92	.33	.63	.59	.61**
	208	122	0	.73	.45	.95	.41	.68	.54	.60**
	209	122	0	.69	.47	.86	.44	.65	.43	.46**
	210	122	0	.30	.46	.54	.13	.33	.41	.52**
	211	122	0	.31	.47	.51	.15	.33	.36	.46**
	212	122	0	.51	.50	.70	.31	.51	.40	.42**
	213	122	0	.42	.50	.73	.15	.44	.58	.53**
	214	122	0	.35	.48	.59	.10	.35	.49	.50**
	215	122	0	.54	.50	.86	.23	.55	.63	.63**
	216	122	0	.28	.45	.54	.10	.32	.44	.51**
	217	122	0	.39	.49	.62	.28	.45	.34	.43**
	218	122	0	.36	.48	.62	.21	.41	.42	.45**
	219	122	0	.53	.50	.84	.21	.52	.63	.65**
	220	122	0	.37	.48	.65	.13	.39	.52	.59**
221	122	0	.30	.46	.32	.23	.28	.09	.17	
222	122	0	.43	.50	.62	.18	.40	.44	.44**	
223	122	0	.15	.36	.14	.18	.16	-.04	-.13	
224	122	0	.16	.37	.11	.15	.13	-.05	-.23	
225	122	0	.52	.50	.84	.15	.50	.68	.64**	

	226	122	0	.58	.50	.81	.28	.55	.53	.53**
	227	122	0	.44	.50	.81	.23	.52	.58	.58**
	228	122	0	.09	.29	.08	.10	.09	-.02	.14
	229	122	0	.10	.30	.05	.15	.10	-.10	-.16
	230	121	0.82	.19	.39	.24	.16	.20	.09	.06
	231	122	0	.19	.39	.22	.21	.21	.01	.12
	232	122	0	.34	.47	.35	.28	.32	.07	.08
	233	122	0	.23	.42	.38	.05	.21	.33	.43**
	234	122	0	.16	.36	.27	.13	.20	.14	.20
	235	122	0	.12	.33	.19	.08	.13	.11	.17
	236	122	0	.17	.38	.35	.15	.25	.20	.27*
	237	122	0	.32	.47	.62	.18	.40	.44	.46**
	238	122	0	.39	.49	.73	.18	.45	.55	.55**
	239	122	0	.37	.48	.66	.08	.38	.60	.62**
	240	122	0	.23	.42	.30	.13	.21	.17	.23*
	241	121	0.82	.26	.44	.38	.21	.29	.17	.24*
	242	122	0	.37	.48	.38	.41	.39	-.03	-.01
	243	122	0	.34	.47	.62	.15	.39	.47	.56**
	244	122	0	.16	.37	.30	.08	.19	.22	.30**
	245	121	0.82	.13	.34	.19	.13	.16	.07	.08
分量表三：圖形序列完成	301	121	0.82	.85	.36	.94	.62	.78	.33	.47**
	302	121	0.82	.74	.44	.94	.44	.69	.50	.58**
	303	121	0.82	.53	.50	.69	.32	.51	.37	.37**
	304	121	0.82	.55	.50	.67	.24	.45	.43	.47**
	305	121	0.82	.75	.43	.92	.47	.69	.45	.49**
	306	121	0.82	.08	.28	.03	.15	.09	-.12	-.17
	307	121	0.82	.71	.46	.92	.47	.69	.45	.49**
	308	121	0.82	.71	.46	.78	.44	.61	.34	.40**
	309	121	0.82	.84	.37	1.00	.53	.76	.47	.59**
	310	121	0.82	.21	.41	.19	.18	.19	.02	.07
	311	121	0.82	.28	.45	.42	.18	.30	.24	.29*
	312	121	0.82	.41	.49	.64	.32	.48	.32	.39**
	313	121	0.82	.46	.50	.67	.24	.45	.43	.44**
314	121	0.82	.47	.50	.75	.21	.48	.54	.59**	
315	121	0.82	.43	.50	.72	.06	.39	.66	.66**	
316	121	0.82	.45	.50	.78	.26	.52	.51	.53**	
317	121	0.82	.43	.50	.69	.15	.42	.55	.52**	

318	121	0.82	.46	.50	.78	.18	.48	.60	.65**
319	121	0.82	.38	.49	.58	.06	.32	.52	.61**
320	121	0.82	.32	.47	.44	.12	.28	.33	.35**
321	121	0.82	.20	.40	.31	.03	.17	.28	.40**
322	121	0.82	.32	.47	.58	.09	.34	.50	.57**
323	121	0.82	.31	.47	.50	.18	.32	.35	.46**
324	121	0.82	.36	.48	.61	.18	.39	.43	.50**
325	121	0.82	.37	.49	.58	.18	.38	.41	.48**
326	121	0.82	.35	.48	.50	.26	.38	.24	.26*
327	121	0.82	.26	.44	.47	.21	.34	.27	.30*
328	121	0.82	.31	.46	.53	.06	.29	.47	.53**
329	121	0.82	.28	.45	.36	.26	.31	.10	.14
330	121	0.82	.30	.46	.53	.09	.31	.44	.42**
331	121	0.82	.48	.50	.69	.26	.48	.43	.46**
332	121	0.82	.41	.49	.64	.29	.47	.34	.33**
333	121	0.82	.22	.42	.44	.09	.27	.36	.43**
334	121	0.82	.35	.48	.64	.15	.39	.49	.49**
335	120	1.64	.46	.50	.74	.21	.47	.54	.57**
336	121	0.82	.39	.49	.78	.18	.48	.60	.62**
337	121	0.82	.39	.49	.72	.21	.46	.52	.54**
338	121	0.82	.43	.50	.72	.15	.43	.58	.58**
339	121	0.82	.35	.48	.53	.24	.38	.29	.35**
340	121	0.82	.15	.36	.11	.21	.16	-.09	-.11
341	120	1.64	.33	.47	.64	.12	.38	.52	.56*
342	120	1.64	.19	.40	.28	.16	.21	.13	.18
343	121	0.82	.31	.47	.56	.15	.35	.41	.43**
344	121	0.82	.17	.37	.22	.09	.16	.13	.24*
345	116	4.92	.20	.40	.40	.13	.26	.28	.29*

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$



### 3. 預試測驗之選題

預試版之測驗原包含 135 個題項，在進行正式預試之後，刪除 89 題，最後剩下 56 題。而此 56 題分屬 28 個題組之設計，故可依照原先之設計，可分為二套平行的測驗：測驗 A 與測驗 B。選題之標準如下：

- A. 該題之遺漏值檢驗小於 3%。
- B. 難度值介於 .25~.80。
- C. 鑑別度指數 .3 以上（編號 139 的鑑別度指數為 .29，可視為 .3）；點二系列相關達 .3( $p < .01$ ) 以上。
- D. 每一組相似解題概念的題目中，至少需 2 題達到上述之標準（若僅一題達到，則該題組全都予以刪除）；若每一組題目之難度、鑑別度與點二系列相關皆符合要求，則在 3 題中挑出 2 題難度與鑑別度皆表現較佳的題目；且為符合平行題之概念，2 題之難度指數為同一組中差距最小之題目，最多不超過 .09（若難度與鑑別度之條件皆符合，但難度指數差距超過 .09，亦予以刪除）。

選出之題組與題號為：101、102；104、105；107、109；111、112；113、115；117、118；123、124；125、126；129、130；137、139；201、202；204、205；208、209；210、211；213、214；217、218；226、227；237、239；301、302；307、309；313、314；317、318；319、320；322、323；328、330；331、332；335、336；337、338。

### 4. 預試測驗之題項分配

經預試選題後，為將題目分為 2 套（一套正式評量、一套動態評量之介入），故將相似概念題目組之 2 題分列至測驗 A 與測驗 B，並讓測驗 A 與測驗 B 之平均難度一致。2 套測驗之題目依照預試所得之難易程度，由易至難排列；其題項分配如表 3-9 所示：

表 3-9

A、B 兩套測驗之題項分配

題號	測驗A		測驗B	
	原題號	測驗A之題號	原題號	測驗B之題號
	分測驗一		分測驗一	
	102	2	101	2
	105	5	104	5
	109	1	107	1
	112	8	111	8
	115	3	113	3
	117	10	118	10
	124	4	123	4
	125	9	126	9
	130	6	129	6
	139	7	137	7
	分測驗二		分測驗二	
	201	13	202	13
	204	12	205	12
	209	11	208	11
	210	18	211	18
	213	17	214	17
	217	15	218	15
	227	14	226	14
	237	16	239	16
	分測驗三		分測驗三	
	301	20	302	20
	307	19	309	19
	314	25	313	25
	317	21	318	21
	320	27	319	27
	323	26	322	26
	328	28	330	28
	332	22	331	22
	335	23	336	23
	338	24	337	24
平均難度	.48		.48	

## 5. 因素分析

2 份正式測驗(測驗 A 與測驗 B)各包含互為平行的 28 題，為謹慎起見並求取構念效度，進行因素分析。以下說明如下：

### (1) 未固定因子數目

經預試選題後，在不限定因子數目下從事因素分析，發現測驗 A 的 KMO 值為.60( $p < .01$ )，表示測驗 A 之試題在未固定因子下所獲得之因素結構價值為普通。接著分析其因素，共萃取了 11 個因素。故無法將測驗 A 做一個較適當之歸因。同樣地，在不限定因子數目下對測驗 B 從事因素分析，發現其 KMO 值為.67( $p < .01$ )，表示測驗 B 之試題在未固定因子下所獲得之因素結構價值為普通，且接續分析其因素，發現共萃取了 9 個因素，亦無法將測驗 B 做一個較適當之歸因。

### (2) 固定因子數目：三個因素

再者，為符合原先設計的三個分測驗，將兩測驗之因子固定為三個因素。得到測驗 A 的 KMO 值為.60( $p < .01$ )，表示測驗 A 之試題在固定三個因子下所獲得之因素結構價值為普通；接著進行主成分分析，發現原先隸屬於分測驗一的試題，可歸於同一因素，但隸屬於分測驗二與三的試題卻零散地分散在第二與第三因素，表示分測驗二與分測驗三間應該有共同因素存在。接著分析測驗 B，得到測驗 B 的 KMO 值為.67( $p < .01$ )，表示測驗 B 之試題在固定三個因子下所獲得之因素結構價值為普通；接著進行主成分分析，發現原先隸屬於分測驗一的試題，可歸於同一因素，但隸屬於分測驗二與三的試題絕大多數分散在第二因素，僅只有 2 題為第三因素，表示分測驗二與分測驗三間應該有共同因素存在。

### (3) 固定因子數目：二個因素

由於上述未固定因子數目及固定三個因子數目的因素分析結果不盡理想，且從固定三個因子數目的因素分析結果可發現，其中有2個因素彼此間應該有共同因素存在。故研究者將因子固定為二個因素後，發現測驗A的KMO值為.60( $p < .01$ )，解釋變異量：21.04%；測驗B的KMO值.67( $p < .01$ )，解釋變異量：25.24%。測驗A的KMO值約.60，進行因素分析的價值僅屬普通；而測驗B的KMO值約.70，適合因素分析。但因考量二份測驗可將其中一份作為正式評量試題，另一份作為動態評量介入試題之故。其KMO值之表現，可進一步進行因素分析。

在進行主成分分析後發現：不管是測驗A或B，原先隸屬於分測驗一的圖形類比可歸於第一個因素，而分測驗二圖形分類與分測驗三圖形系列則可歸於第二個因素。兩測驗之因素分析結果摘要表如表3-10所示。

透過因素分析後，發現原訂之三個因素，可合併為二個因素。因此，便將原先之分測驗一定名為：圖形類比（因素二）；而原先之分測驗二、三，則合併為分測驗二，並定名為：圖形歸納（因素一）。

### 6. 預試測驗之內部一致性分析

測驗 A 分測驗一各題與分測驗一總分之相關為.42~.66，分測驗二各題與分測驗二總分之相關為.26~.52，且皆達顯著之相關( $p < .05$ )。分測驗一之總分與分測驗二之總分與測驗總分之相關分別為.58 及.85 ( $p < .01$ )；此外，而分測驗一僅 112、139 與測驗總分達未達顯著之相關外，其餘之相關係數為.18~.48，分測驗二各題與測驗總分相關為.20~.41，且皆達顯著之相關( $p < .05$ )。

表 3-10

A、B 兩套測驗之因素分析結果摘要表

A測驗			B測驗		
原題號	因素負荷量		原題號	因素負荷量	
	因素一	因素二		因素一	因素二
102	.19	.49	101	-.02	.43
105	.06	.53	104	.01	.60
109	.04	.49	107	-.05	.60
112	-.26	.45	111	.16	.48
115	.11	.71	113	.04	.71
117	.01	.56	118	-.08	.49
124	-.14	.44	123	-.03	.42
125	.11	.39	126	-.01	.42
130	.01	.46	129	.10	.36
139	-.22	.33	137	.08	.40
201	.31	.14	202	.59	.25
204	.50	-.08	205	.64	-.11
209	.40	-.17	208	.63	-.07
210	.49	.07	211	.42	-.06
213	.53	-.03	214	.40	.06
217	.35	.06	218	.31	.15
227	.50	-.16	226	.54	.03
237	.31	.12	239	.49	.09
301	.48	.04	302	.50	.04
307	.21	.18	309	.53	-.21
314	.39	-.04	313	.40	-.08
317	.42	-.14	318	.52	.13
320	.26	-.07	319	.46	.13
323	.44	.15	322	.54	-.02
328	.44	-.03	330	.43	.07
332	.30	.18	331	.39	-.01
335	.46	.07	336	.40	.09
338	.43	.09	337	.46	-.10
特徵值	3.24	2.65		4.37	2.70
解釋變異量	11.58%	9.46%		15.60%	9.64%
累積解釋變異量	11.58%	21.04%		15.60%	25.24%

備註：萃取方法為主成分分析；旋轉方法為含 Kaiser 常態化的 Varimax 法。

測驗 A 分測驗一之內部一致性(Cronbach  $\alpha$ )為.65，分測驗二為.70，測驗信度則為.68；且刪除任一題皆無法提高測驗的內部一致性。測驗 A 之內部一致性分析如表 3-11 所示。

測驗 B 分測驗一各題與分測驗一總分之相關為.43~.65，分測驗二各題與分測驗二總分之相關為.35~.61，且皆達顯著之相關( $p<.01$ )。分測驗一之總分與分測驗二之總分與測驗總分之相關分別為.56 及.88 ( $p<.01$ )；此外，而分測驗一各題與測驗總分之相關係數為.21~.39，分測驗二各題與測驗總分相關為.33~.59，且皆達顯著之相關( $p<.05$ )。

測驗 B 分測驗一之 Cronbach  $\alpha$  值為.66，分測驗二為.80，測驗信度則為.77；且刪除任一題皆無法提高測驗的內部一致性。測驗 B 之內部一致性分析如表 3-12 所示。

此外，根據預試之因素分析、測驗間之相關與內部一致性之結果，以因素分析及內部一致性結果較佳之測驗 B 的試題作為正式評量的試題並建立常模，而測驗 A 則作為動態評量提示系統介入的平行試題。

#### 7. 平地與山地學校原住民學生得分之比較(考驗文化刺激因素)

為考驗二份測驗對於在不同區域(山地、平地)學校學生在不同文化刺激下，其作答是否有差異，故在宜蘭縣與花蓮縣各選出一所位於山地與平地的學校(表 3-13 所示)，並考驗在山地與平地學校就學的原住民學生在二份測驗之表現是否有所不同。其結果如下：平地學校原住民學生僅在測驗 A 的第一題(編號 102；平地學校原住民  $M=.7586$ ，山地學校原住民  $M=.5238$ )、第 27 題(編號 335；平地學校原住民  $M=.6552$ ，山地學校原住民  $M=.4000$ )以及測驗 B 的第 25 題(編號 330；平地學校原住民  $M=.5517$ ，山地學校

表 3-11

## 測驗 A 內部一致性分析

分量表	預試 測驗 題號	正式 測驗 題號 A	遺漏 值檢 驗 (%)	平 均 數	標 準 差	與分 測驗 之相 關	與測 驗 之相 關	項目刪除時 分測驗的 Cronbach's Alpha 值	項目刪除時 測驗的 Cronbach's Alpha 值
分測驗一： 圖形類比	102	1	0	.57	.50	.46**	.38**	.64	.66
	105	2	0	.57	.50	.53**	.36**	.62	.66
	109	3	0	.75	.43	.48**	.32**	.63	.67
	112	4	0	.44	.50	.48**	.13	.63	.68
	115	5	0	.52	.50	.66**	.48**	.59	.65
	117	6	0	.24	.43	.50**	.29**	.62	.67
	124	7	0	.58	.50	.43**	.18*	.64	.68
	125	8	0	.34	.47	.44**	.30**	.64	.67
	130	9	0.82	.46	.50	.52**	.33**	.62	.67
	139	10	0.82	.41	.49	.42**	.11	.65	.68
分測驗一							.58**		
分測驗一之 $\alpha$ 值									.65
分測驗二： 圖形歸納	201	11	0	.51	.50	.34**	.35**	.70	.67
	204	12	0	.56	.50	.49**	.37**	.68	.66
	209	13	0	.69	.47	.41**	.28**	.69	.67
	210	14	0	.30	.46	.44**	.38**	.69	.66
	213	15	0	.42	.50	.52**	.41**	.68	.66
	217	16	0	.39	.49	.38**	.31**	.69	.67
	227	17	0	.44	.50	.48**	.33**	.68	.67
	237	18	0	.32	.47	.38**	.33**	.70	.67
	301	19	0.82	.85	.36	.42**	.35**	.69	.66
	307	20	0.82	.71	.46	.27**	.28**	.71	.67
	314	21	0.82	.47	.50	.26**	.20*	.69	.67
	317	22	0.82	.43	.50	.44**	.31**	.69	.67
	320	23	0.82	.32	.47	.31**	.24**	.70	.67
	323	24	0.82	.31	.47	.42**	.39**	.69	.66
	328	25	0.82	.31	.46	.44**	.35**	.69	.66
	332	26	0.82	.41	.49	.35**	.35**	.70	.67
	335	27	1.64	.46	.50	.44**	.38**	.69	.66
	338	28	0.82	.43	.50	.42**	.39**	.69	.66
分測驗二							.83*		
分測驗二之 $\alpha$ 值									.70
測驗信度									.68

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

表 3-12

## 測驗 B 內部一致性分析

分測驗	預試 測驗 題號	正式 測驗 題號	遺漏 值檢 驗 (%)	平 均 數	標 準 差	與分 測驗 之相 關	與測 驗之 相關	項目刪除時分 測驗的 Cronbach's Alpha 值	項目刪除時 測驗的 Cronbach's Alpha 值
分測驗一： 圖形類比	101	1	0	.60	.49	.46**	.21*	.65	.77
	104	2	0	.61	.49	.56**	.31**	.62	.76
	107	3	0	.78	.42	.55**	.25**	.62	.76
	111	4	0	.39	.49	.48**	.37**	.64	.76
	113	5	0	.65	.48	.65**	.39**	.60	.76
	118	6	0	.26	.44	.47**	.20*	.64	.77
	123	7	0	.55	.50	.45**	.21*	.65	.77
	126	8	0.82	.41	.49	.46**	.24**	.65	.77
	129	9	0.82	.47	.50	.43**	.29**	.65	.76
	137	10	0.82	.39	.49	.47**	.30**	.64	.76
分測驗一							.56**		
分測驗一之 $\alpha$ 值									.66
分測驗二： 圖形歸納	202	11	0	.60	.49	.58**	.59**	.79	.75
	205	12	0	.65	.48	.61**	.47**	.78	.75
	208	13	0	.73	.45	.59**	.48**	.79	.75
	211	14	0	.31	.47	.43**	.37**	.80	.76
	214	15	0	.35	.48	.43**	.37**	.80	.76
	218	16	0	.36	.48	.35**	.33**	.80	.76
	226	17	0	.57	.50	.52**	.47**	.79	.75
	239	18	0	.37	.48	.49**	.44**	.79	.75
	302	19	0.82	.74	.44	.49**	.44**	.79	.75
	309	20	0.82	.84	.37	.49**	.36**	.79	.76
	313	21	0.82	.46	.50	.42**	.34**	.80	.76
	318	22	0.82	.46	.50	.52**	.50**	.80	.75
	319	23	0.82	.38	.49	.48**	.46**	.79	.75
	322	24	0.82	.32	.47	.53**	.43**	.79	.76
	330	25	0.82	.30	.46	.42**	.40**	.80	.76
	331	26	0.82	.48	.50	.40**	.37**	.80	.76
	336	27	0.82	.39	.49	.43**	.40**	.80	.76
	337	28	0.82	.39	.49	.46**	.37**	.80	.76
分測驗二							.88**		
分測驗二之 $\alpha$ 值									.80
測驗信度									.77

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$



原住民  $M=.1951$ ) 及第 27 題 (編號 336; 平地學校原住民  $M=.5862$ , 山地學校原住民  $M=.2927$ ) 之得分顯著優於山地學校原住民學生 ( $p<.05$ ); 然而, 在其餘各題、分測驗與測驗之得分則無差異。顯示無論在平地或山地學校就讀之原住民學生, 在兩份測驗之表現並無顯著差異。

表 3-13

平地與山地原住民學生得分比較之樣本 (N=71)

所在縣市	預試學校	學生數	百分比 (%)
花蓮縣	秀林國小 (山地)	21	30
	新城國小 (平地)	13	18
宜蘭縣	大同國小 (山地)	21	30
	南屏國小 (平地)	16	22
合計	4	71	100

### (三) 正式測驗

#### 1. 內容架構

正式測驗之內容架構乃依據預試之結果修正而來, 故正式測驗之分測驗之分屬外, 其餘與預試版並無太大之差異。正式測驗之題項分配如表3-14所示。

此外, 正式測驗與預試測驗最大的不同為正式測驗係為線上電腦化之測驗之版本, 將所有的試題化為電腦化的版本; 以 Visual Studio 2008 ASP.NET 及 SQL Server Express 來作為試題呈現之規劃。

#### 2. 內部一致性

正式測驗之分測驗一各題與分測驗一總分之相關為 .36~.56, 分測驗二各題與分測驗二總分之相關為 .14~.53, 且皆達顯著之相關 ( $p<.05$ )。分測驗一之總分與分測驗二之總分與測驗總分之相關分別為 .83 及 .91 ( $p<.01$ ); 此外, 分測驗一各題與測驗總分相關為 .30~.54, 而分測驗二

僅第 16 題與測驗總分達未達顯著之相關外，其餘之相關係數為.20~.53，且皆達顯著之相關( $p < .01$ )。

表 3-14

正式測驗之題項分配

題號	測驗A		測驗B	
	原題號	測驗A之題號	原題號	測驗B之題號
	分測驗一（圖形推理）		分測驗一（圖形推理）	
	102	2	101	2
	105	5	104	5
	109	1	107	1
	112	8	111	8
	115	3	113	3
	117	10	118	10
	124	4	123	4
	125	9	126	9
	130	6	129	6
	139	7	137	7
	分測驗二（圖形歸納）		分測驗二（圖形歸納）	
	201	13	202	13
	204	12	205	12
	209	11	208	11
	210	18	211	18
	213	17	214	17
	217	15	218	15
	227	14	226	14
	237	16	239	16
	301	20	302	20
	307	19	309	19
	314	25	313	25
	317	21	318	21
	320	27	319	27
	323	26	322	26
	328	28	330	28
	332	22	331	22
	335	23	336	23
	338	24	337	24

正式測驗分測驗一之內部一致性(Cronbach  $\alpha$ )為.69，分測驗二為.72，測驗信度則為.74；除第 16 題外，刪除任一題皆無法提高測驗的內部一致性。正式測驗之內部一致性分析如表 3-15 所示。

### 3.折半信度

因每套測驗前 10 題為分測驗一，後 18 題為分測驗二，為求折半時題目之一致；將 A 套之題目以題號作為折半之依據。以單數題號為一組及雙數題號為一組來求取折半，求得折半信度 (Spearman-Brown) 為.75。

此外，將 B 套之題目以單數題號為一組及雙數題號為一組來求取折半，求得折半信度 (Spearman-Brown 係數) 為.76。

### 4.複本信度

將測驗 A 與測驗 B 施測結果計算複本信度，得到分測驗間之複本信度為.57 及.78，測驗之複本信度為.73( $p<.01$ )。

### 5.重測信度

在對常模樣本施測 2~3 週後，研究者以台北縣的福山國小，桃園縣的三民國小、高義國小、奎輝國小及新竹縣的新樂國小、嘉興國小等六所學校學生進行重測。分測驗之重測信度為.71 及.79，測驗之重測信度為.86( $p<.01$ )，顯示本測驗之穩定性頗佳。

### 6.測量標準誤

以本測驗之標準差為 4.64，重測信度為.86，來計算本測驗之測量標準誤為 1.72。

表 3-15

## 正式測驗之內部一致性分析

分測驗	正式測驗題號	遺漏值檢驗(%)	平均數	標準差	與分測驗之相關	與測驗之相關	項目刪除時分測驗的Cronbach's Alpha 值	項目刪除時測驗的Cronbach's Alpha 值
分測驗一：圖形類比	1	1.26	.60	.49	.46**	.40**	.68	.73
	2	0.63	.36	.48	.45**	.37**	.68	.73
	3	0.95	.46	.50	.52**	.43**	.67	.72
	4	1.26	.36	.48	.54**	.40**	.67	.73
	5	0.32	.40	.49	.56**	.54**	.67	.72
	6	0.63	.29	.25	.54**	.43**	.67	.72
	7	1.26	.24	.43	.50**	.47**	.68	.72
	8	1.89	.29	.45	.44**	.37**	.68	.73
	9	1.58	.35	.48	.48**	.39**	.68	.73
	10	1.58	.20	.40	.36**	.30**	.68	.73
分測驗一						.83**		
分測驗一之 $\alpha$ 值							.69	
分測驗二：圖形歸納	11	1.26	.53	.50	.49**	.44**	.71	.72
	12	2.84	.30	.46	.53**	.51**	.71	.72
	13	2.84	.38	.49	.43**	.34**	.71	.73
	14	1.26	.37	.48	.40**	.39**	.71	.73
	15	2.21	.19	.39	.29**	.21**	.72	.74
	16	2.21	.22	.42	.14*	.06	.72	.75
	17	1.26	.17	.37	.23**	.20**	.72	.73
	18	3.79	.10	.29	.34**	.31**	.72	.73
	19	1.26	.71	.45	.53**	.53**	.71	.72
	20	2.52	.40	.49	.40**	.38**	.71	.73
	21	1.58	.25	.44	.49**	.45**	.71	.73
	22	1.58	.35	.48	.38**	.37**	.71	.73
	23	1.58	.28	.45	.37**	.34**	.71	.73
	24	1.89	.34	.48	.32**	.28**	.72	.74
	25	2.83	.41	.49	.36**	.31**	.71	.73
	26	2.21	.33	.47	.40**	.44**	.71	.72
	27	3.15	.23	.42	.33**	.28**	.72	.73
	28	1.58	.26	.44	.39**	.35**	.71	.73
分測驗二						.91**		
分測驗二之 $\alpha$ 值							.72	
測驗信度								.74

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

#### (四) 正式測驗之效度分析

##### 1. 建構效度

本測驗為參考 Sternberg (1986) 的概念，以圖形類比、圖形分類及圖形序列完成等三種類型的抽象圖形來編製，以作為評估受試之潛能表現。並透過因素分析求得 KMO 值為 .67 ( $p < .01$ )，接近 .7 適合進行因素分析，解釋變異量為：25.24%。並在因素分析後，求得二個因素；即原先的分測驗一（圖形類比）為新的分測驗一，原先的分測驗二、三合併成新的分測驗二（圖形歸納）。

##### 2. 與其它圖形推理測驗的相關

本測驗以本研究控制組二之受試宜蘭縣的北成國小、碧候國小及南澳國小之 30 名受試來計算其測驗分數與其它圖形推理測驗分數的相關，發現本測驗與 TONI-3 的相關為 .60 ( $p < .01$ )，屬中度相關。

#### (五) 填答及計分方式

本測驗為以線上電腦化的媒介來作答的六選一之選擇題，每一題僅只有一個正確答案。每答對一題則得一分，答錯則為零分（不另外扣分），受試在回答問題後可以用滑鼠翻至前一頁或下一頁，來更改前項的作答情形。每一分測驗之得分則為分屬該分測驗之題項得分之加總，測驗之得分則為全部題項之得分加總。

#### (六) 常模

本測驗從泛泰雅族分佈較廣的八縣市十三鄉鎮，選取 317 名泛泰雅族國小六年級學生為常模樣本，所求得之平均數為 9.21，標準差為 4.64，所計算得到常模對照如表 3-16 所示。

表 3-16

電腦化問題解決能力測驗之常模對照

原始分數	百分等級	標準分數	原始分數	百分等級	標準分數
1	1	73	13	83	112
2	4	77	14	88	115
3	7	80	15	90	119
4	16	84	16	93	122
5	23	86	17	94	125
6	32	90	18	96	128
7	43	93	19	97	132
8	49	96	20	98	135
9	57	99	21	98	138
10	63	103	22	99	141
11	72	106	23	99+	145
12	79	109	24↑	99+	148

## 二、電腦化動態評量漸進提示系統

### (一) 漸進提示系統 (GPA)

#### 1. 測驗

##### (1) 測驗內容

以 Visual Studio 2008 ASP.NET 及 SQL Server Express 來作為試題呈現與提示系統之規劃，並以電腦化問題解決能力測驗平行之試題，作為電腦化動態評量漸進提示系統之題目。

本研究採用之提示系統係以五階提示（選擇題，6 選 1）為設計原則，提示序階規則的設計為：「簡單回饋—抽象提示—關鍵提示—具體提示—直接教學」。範例如表 3-17 所述：

表 3-17

五階漸進提示評量系統設計範例

一、 圖形類比

(一) 例題：小朋友，請你注意看一下下面這個例題。請先看「：」的左邊，圖 1 和圖 2 兩圖間有關係；而「：」的右邊，圖 3 和圖 4 的關係與圖 1、圖 2 的關係相同。

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)

(二) 提示：

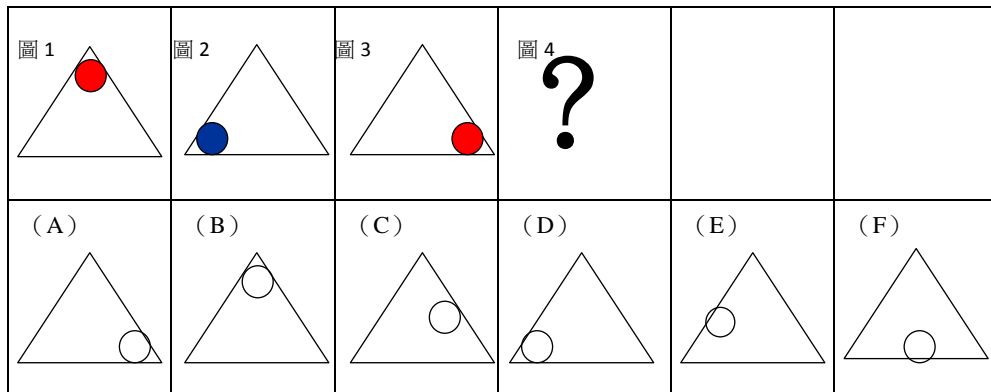
1. 答案不對喔，仔細看清楚題目，再做一次看看！
2. 注意看一下，「：」左邊圖 1 與圖 2 的關係是什麼？
3. 圖 3 與圖 4 間的關係若與「：」左邊圖 1 與圖 2 的關係相同；那麼圖 4 的答案會是哪一個？
4. 圖 1 與圖 2 間的關係像「紅色」與「藍色」標出的圖案這樣，那麼圖 3 與圖 4 間的關係應該是如何？
5. 電腦動畫呈現正確解答

二、 圖形歸納

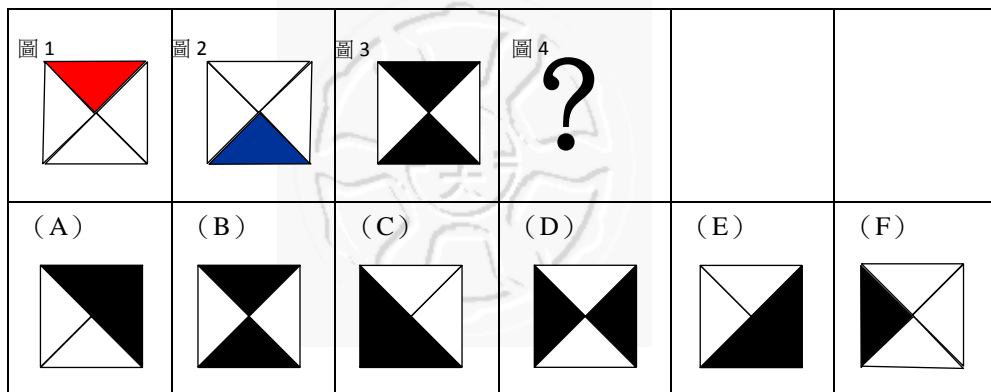
(一) 例題一：小朋友，請你注意看一下下面這個例題。圖是由十字與四個小方塊構成，而每個小方塊都有著色的部分，請注意看一下下面哪一個的規則比較類似。

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)

(二) 例題二：小朋友，請你注意看一下下面這個例題。每一個圖中皆有一個三角形和一個小圓圈，請注意看一下它們的位置變化。



(三) 例題三：小朋友，請你注意看一下下面這個例題。每一個圖中皆有一個正方形和幾個三角形，請注意看一下它們的位置變化。



(四) 提示：

1. 答案不對喔，仔細看清楚題目，再做一次看看！
2. 注意看一下，圖形間是否有什麼樣的規則？
3. 注意看一下圖形的方向與位置。
4. 請看一下題目的規則是「紅色」與「藍色」標出這樣，那麼解答該是哪一個？
5. 電腦動畫呈現正確解答

備註：漸進提示評量系統設計範例之提示建立係以圖 3-2 之例題為設計主軸



## (2) 測驗信度

電腦化動態評量漸進提示系統分測驗一之內部一致性 (Cronbach  $\alpha$ ) 為 .65，分測驗二為 .70，測驗信度則為 .68。

## (3) 測驗效度

本測驗透過因素分析求得 KMO 值為 .60 ( $p < .01$ )，解釋變異量為：21.04%。並在因素分析後，求得二個因素—為圖形類比與圖形歸納。

## 2. 填答及計分方式

以線上電腦化的媒介，作為填答的方式。每一題皆有 5 階提示，提示設計之規則為：簡單回饋—抽象提示—關鍵提示—具體提示—直接教學。得分之依據如表 3-18 所示，提示流程及計分方式如圖 3-3 所示：

表 3-18  
電腦化動態評量漸進提示得分依據

提示序階	提示規則	提示量	得分
0	無	0	5
1	簡單回饋	1	4
2	抽象提示	2	3
3	關鍵提示	3	2
4	具體提示	4	1
5	直接教學	5	0

## (二) 精緻化回饋漸進提示系統 (E-GPA)

E-GPA 為漸進提示評量及上限評量模式中精緻回饋的結合；包含二套題本：

### 1. 題本內容：

- (1) 第一套：為與 GPA 中介時相同的題本。
- (2) 第二套：為與電腦化問題解決能力測驗概念平行之試題 (如附錄二)。

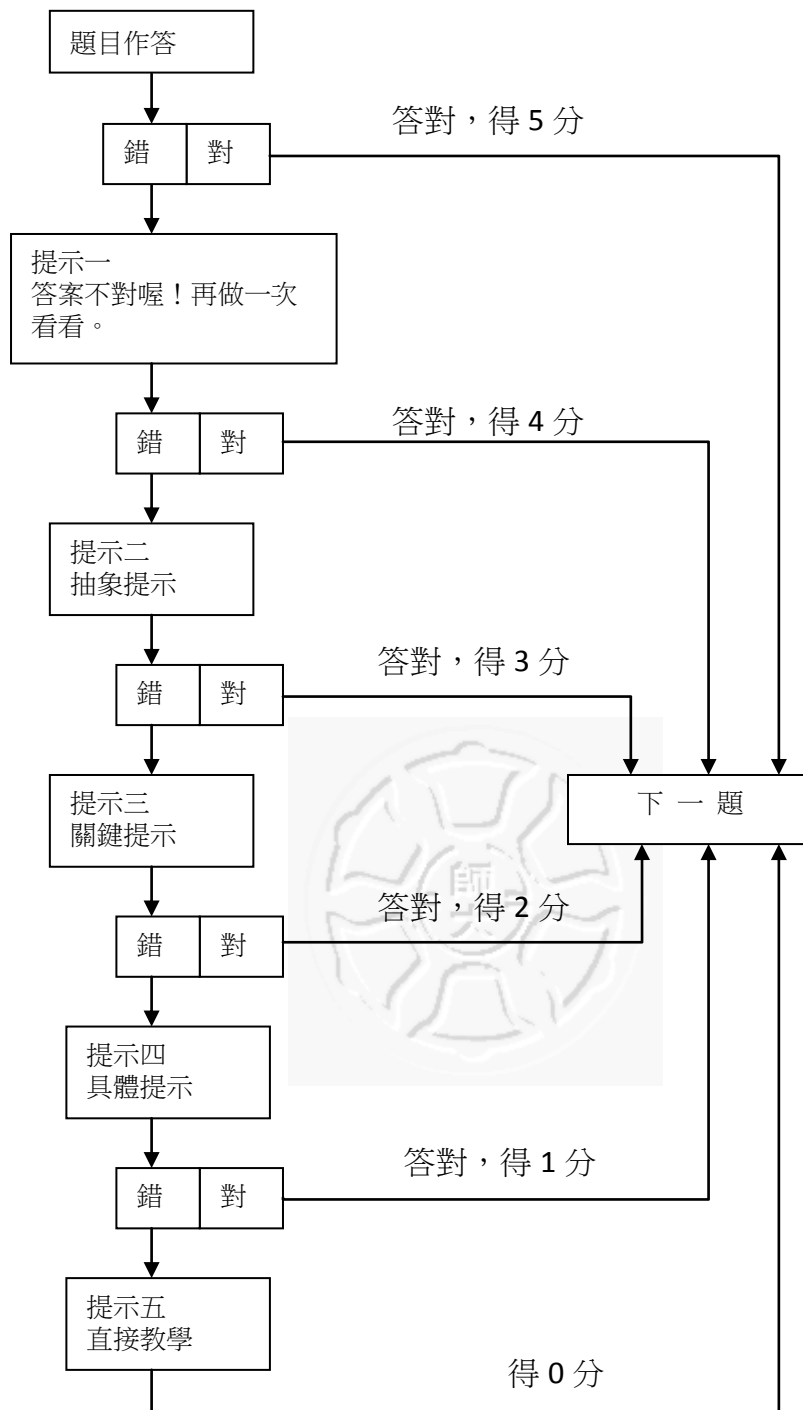


圖 3-3 電腦化動態評量漸進提示流程及計分方式

## 2. 實施方式

- (1) 提示系統的提示序階呈現方式亦與 GPA 中介的一樣，但為掌控學生讀題的速度，將學生可每人一機，由自己掌控的線上系統題目，轉為以投影機的方式將線上系統的題目呈現，且由施測老師來控制速度，其間輔以紙本式之題本。
- (2) 每一題型的前三階提示與 GPA 中介相同，但在第四、五序階的提示時，會增加 1~3 個精緻提示的步驟，如表 3-19 所示（詳細說明如附錄三）。
- (3) 由於是使用團體教學的方式，故當學生答對答案後（會有小老師個別協助判別該生是否答對），先暫停，等待其他學生也答對後，再進行下一個步驟。
- (4) 待每位學生皆答對該題後，施測教師會提供「精緻回饋」和學生共同討論為什麼選擇該答案的原因。倘若學生直到進到第五序階方才答對，施測者便和受試共同討論對錯的原因及解題的原則。受試說明對錯的原因，並討論解題的原則。

3. 計分：與第一次中介時的計分方式相同。

## 三、 托尼非語文智力測驗-再版(TONI-3)

### (一) 量表

#### 1. 量表內容

本研究採用吳武典、胡心慈、蔡崇建、王振德、林幸台、郭靜姿（2006）修訂的普及版，為修訂自美國 L. Brown 等人在 1997 年編製的 Test of Nonverbal Intelligence-Third Edition。本測驗試題之編製屬性包括：簡單配合、相似性、分類、交叉及漸進等；共計 62 題，有甲乙兩種複本，本研究以甲、乙兩式為研

表 3-19

**E-GPA 中介之提示說明**

題型一：

1. **簡單回饋**：做對了嗎？仔細看清楚題目，再做一次看看！（會請 2 位學生助教看一下受試學生的答案卷是否作對？作對的學生該題可不用再作答，但可和其他學生一起聽其它提示的講解；未答對之學生則繼續作答。以下的序階亦同）
2. **抽象提示**：注意看一下，「：」左邊圖 1 與圖 2 的關係是什麼？（教師指著螢幕上的圖片，帶領學生閱讀圖片）
3. **關鍵提示**：圖 3 與圖 4 間的關係若與「：」左邊圖 1 與圖 2 的關係相同；那麼圖 4 的答案會是哪一個？
4. **具體提示**：圖 1 與圖 2 間的關係像「紅色」與「藍色」標出的圖案這樣，那麼圖 3 與圖 4 間的關係應該是如何？
  - （1）**暗示 4A**：請學生在題本上用色筆將改變的圖形用色筆標出。
  - （2）**暗示 4B**：如果把圖 1 與圖 2 這 2 個圖形位置交換（教師指出），那麼圖 4 的位置應該怎麼改變？
  - （3）**暗示 4C**：如果圖 1 與圖 2 這 2 個圖形位置交換（教師指出），而圖 3 圖形的位置也同樣這樣改變時（教師指出），那麼圖 4 的位置應該怎麼改變？

C<sub>1</sub>：前四個序階答對者，先答對者先等後答對者，待所有受試皆在前四階答對時，讓受試在作答後說明做此選擇的原因。

5. **直接教學**：教師指出答案（和未答對的學生一起討論為什麼選該答案）。
  - （1）**暗示 5A**：允許學生用畫線的方式將圖形的相對位置畫出來。
  - （2）**暗示 5B**：針對老是作錯學生，讓學生利用其它時間，可用剪刀、放大圖片，來進行圖片排列。

C<sub>2</sub>：若學生直到進到第五序階方才答對，施測者便和受試共同討論對錯的原因及解題的原則。受試說明對錯的原因，並討論解題的原則。

題型二：

1. **簡單回饋**：答案不對喔，仔細看清楚題目，再做一次看看！
2. **抽象提示**：注意看一下，圖形間是否有什麼樣的規則？
3. **關鍵提示**：注意看一下圖形的方向與位置。
4. **具體提示**：請看一下題目的規則是「紅色」與「藍色」標出這樣，那麼解答該是哪一個？

- (1) 暗示 4A：請學生在題本上用色筆將改變的圖形用色筆標出。
- (2) 暗示 4B：這 2 條線上各有幾顆小黑球，算算看每條線上的黑球分佈；最佳答案的小黑球分佈跟這個圖是一樣的。
- (3) 暗示 4C：這條線上有 2 顆小黑球，另一條線上有一顆；那個答案中有誰的小黑球分佈跟它一樣。

C<sub>1</sub>：前四個序階答對者，先答對者先等後答對者，待所有受試皆在前四階答對時，讓受試在作答後說明做此選擇的原因。

5. **直接教學**：教師指出答案（和未答對的學生一起討論為什麼選該答案）。

- (1) 暗示 A：有些答案的小黑球分佈在線的交接處（角），這是題目沒有的，所以可以將它刪除。現在答案選項僅剩……，所以答案是……。

C<sub>2</sub>：若學生直到進到第五序階方才答對，施測者便和受試共同討論對錯的原因及解題的原則。受試說明對錯的原因，並討論解題的原則。

題型三：

1. **簡單回饋**：答案不對喔，仔細看清楚題目，再做一次看看！
2. **抽象提示**：注意看一下圖形間彼此的關係！找找看，圖形間是否有什麼規則？
3. **關鍵提示**：請你注意看圖 1 與圖 2 間圖形位置的變化，那麼接下來其它圖形間的關係應該是如何？
4. **具體提示**：圖 1、圖 2 與圖 3 間的關係像「紅色」與「藍色」標出的這樣，那麼圖 4 的答案應該是如何？
  - (1) 提示 4A：請學生在題本上用色筆將改變的圖形用色筆標出。
  - (2) 提示 4B：圖 1 紅色移到圖 2 藍色的位置，將圖 3 的圖形照樣移動，就會找到圖 4 的位置。
  - (3) 提示 4C：圖 1 紅色移到圖 2 藍色的位置，大概移了 90 度；那麼圖 3 移到圖 4 的位置也是一樣的。

C<sub>1</sub>：前四個序階答對者，先答對者先等後答對者，待所有受試皆在前四階答對時，讓受試在作答後說明做此選擇的原因。

5. **直接教學**：教師指出答案（和未答對的學生一起討論為什麼選該答案）。

C<sub>2</sub>：若學生直到進到第五序階方才答對，施測者便和受試共同討論對錯的原因及解題的原則。受試說明對錯的原因，並討論解題的原則。

備註：數字 1~5 為漸進提示評量之提示序階，英文字 C 則為上限評量模式

究工具（心理出版社使用本測驗之同意書如附錄四）。TONI-3 試題內容偏重圖形推理和問題解決，所測得的能力偏重一般能力而非特殊能力。

## 2. 量表信度

- (1) 內部一致性信度：本量表之內部一致性資料為甲乙式各為.856 與.862。
- (2) 複本信度：本量表之複本信度為.65。
- (3) 重測信度：本量表之重測信度甲式為.91（國中）及.83（國小），乙式為.89（國中）及.81（國小），顯示其穩定性頗高。

## 3. 量表效度

- (1) 與瑞文氏圖形推理測驗（SPM）的相關，甲乙式各為.78 及.74。
- (2) 與國民中學學業系列性向測驗的相關甲乙式各為.761 及.725。

### （二） 填答及計分方式

本量表之試題共計 62 題，以計分鑰計分，答對一題得一分，答對總題數對照各年齡常模，即可換算成百分等級與離差智商（ $M=100/SD=15$ ）；作答時間約為 30 分鐘。

## 第四節 實施程序

由於本研究的最主要目的為發掘泛泰雅族具資優潛能的學生，故本研究係以 Campione 與 Brown 的漸進提示評量模式來作為理論基礎，來設計 GPA 及 E-GPA 兩種不同介入深度之中介評量。由於漸進提示評量模式相當重視學習是透過社會互動的中介而來，直至能力逐漸內化，無須中介協助為止；相當重視學習的估計與遷移的效能，其主要程序為前測—訓練—遷移—後測。據此，本研究進行的基本內涵包括前測、中介（學習或訓練）、遷移（近遷移、遠遷移）階段。

### 壹、實施程序

#### 一、編擬問題解決能力測驗與動態評量提示系統

可分為「電腦化問題解決能力測驗」及「電腦化動態評量漸進提示系統」兩部分來說明：

##### （一）電腦化問題解決能力測驗

1. 決定測驗的編製向度。
2. 編製預試測驗。
3. 進行測驗預試。
4. 進行測驗之刪題、依據分析將題目分成 2 套互為平行題之測驗，並依試題之難易程度（由易至難）來安排題序。
5. 建立電腦化試題呈現系統。
6. 進行常模樣本施測。
7. 建立正式測驗之常模。
8. 重測（於常模樣本施測結束後約 2~3 週，以 60 名泛泰雅族原住民學生進行重測）。
9. 分析正式測驗之信、效度。

##### （二）電腦化動態評量漸進提示系統

1. 決定與電腦化問題解決能力測驗平行之題目。
2. 依據 2 個向度的題型，編製適合該向度的 5 序階的提示以及

精緻回饋。

3. 為每一向度之試題編擬適合該題之提示系統。

## 二、 施測程序

本研究之施測程序，可分為前測、GPA 及 E-GPA 兩次中介（學習階段）及遷移階段（含後測），如圖 3-4 所示。茲說明如下：

### （一） 前測

於電腦化問題解決能力測驗常模樣本施測結束後隔週，進行本研究之前測。在前測階段，可分成 2 部分來說明：實驗組與控制組。

1. 實驗組（一、二）：實驗組一接受電腦化問題解決能力測驗與 TONI-3（甲式）之前測，希望在同週內完成。在此階段施測 TONI-3（甲式）之因，在於了解實驗組受試在 TONI-3（甲式）的起點分數，以作為中介後遠遷移的比較基準。實驗組二為從實驗組一中找出志願參與第二次中介之受試，於接受第二次中介後，隔週再施測電腦化問題解決能力測驗第二次後測與 TONI-3（乙式）之後測。第二次中介後，TONI-3 使用乙式之因，係為避免受試有過度練習之嫌。

2. 控制組（一、二）：控制組一接受電腦化問題解決能力測驗之前測，控制組二除接受電腦化問題解決能力測驗之前測與 TONI-3 之前測（同週內完成）。控制組二實施 TONI-3 前測的主因在於欲比較未接受中介的控制組二受試與接受中介的實驗組之遠遷移效果。

### （二） GPA 與 E-GPA 兩次中介（學習階段）

實驗組一受試於電腦化問題解決能力測驗前測施測完後隔週進行 GPA 之中介；實驗組二為第一次 GPA 中介後的二個月再進行 E-GPA 中介。第一次 GPA 中介以電腦化動態評量漸進提示



系統為主，第二次 E-GPA 中介則以電腦化動態評量漸進提示系統加上上限評量模式的精緻回饋為主。E-GPA 中介中使用 2 套平行試題，其中一套與第一次中介之試題相同，但中介方式不一樣，另一套試題亦是與電腦化問題解決能力測驗試題概念平行之試題。

### (三) 遷移階段 (含後測)

本階段可分為兩部分來說明：

#### 1. 後測 (近遷移)

- (1) 實驗組一：於 GPA 中介結束後隔週，接受電腦化問題解決能力測驗之後測，以了解其近遷移之效果。
- (2) 實驗組二：於 GPA 中介結束後二個月後接受 E-GPA 中介後，即接受電腦化問題解決能力測驗之後測。
- (3) 控制組一、二：控制組一、二並未接受中介協助，但為比較中介之效果，故與實驗組一同週接受電腦化問題解決能力測驗之後測。

#### 2. 遠遷移

- (1) 實驗組一、二：由於本研究之遠遷移係為概念之遠遷移，而非時間之遠遷移，故實驗組一於 GPA 中介後隔週，TONI-3 (甲式) 與電腦化問題解決能力測驗之後測同週施測。而實驗組二則於 E-GPA 中介後隔週，TONI-3 (乙式) 與電腦化問題解決能力測驗之後測同週施測。
- (2) 控制組一、二：控制組一、二皆未接受中介，但控制組一毋須接受 TONI-3 之測驗，而控制組二為與實驗組一比較中介後之遠遷移效果，故與電腦化問題解決能力測驗之後測同週施測。

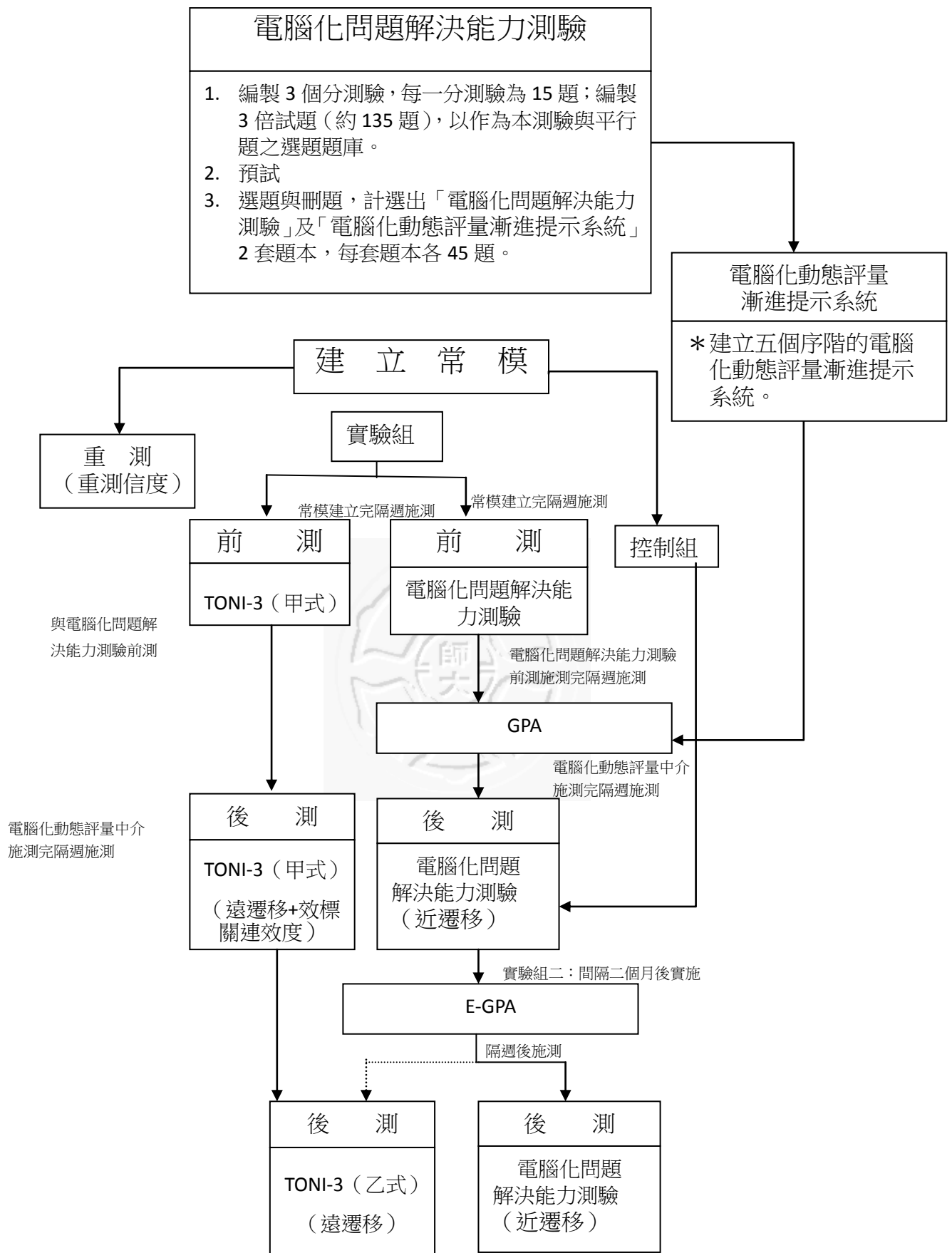


圖 3-4 施測程序圖

### 三、資料整理分析階段

蒐集各項測驗之結果，實驗組一是 5 項測驗皆須完成，而實驗組二則是 8 項測驗皆須完成，控制組一為前、後測 2 項測驗皆須完成，控制組二為 4 項測驗皆須完成。若有一項未完成，則予以刪除。之後將資料編碼後輸入電腦進行資料分析，並依據研究問題與研究假設來分析與歸納學生在各項測驗之得分情形與考驗其間之差異情形。

### 貳、完成階段

依據統計分析之結果就研究目的與研究問題進行討論，並將研究發現與國、內外之研究分析比較，以撰寫論文。



## 第五節 資料處理與分析

研究測驗施測完成後，分為兩部分來處理：線上電腦化系統的作答部分，研究者則依據電腦的紀錄來編碼、登錄；紙本測驗或量表部分，則將閱卷後的結果編碼、登錄於電腦之中。將兩部分的資料，逐項檢查無誤後，以 SPSS Statistics for Windows 的描述性統計、t 檢定及 F 檢定進行資料的統計分析。

茲依據本研究之問題，將所蒐集資料之分析方法分述如下：

1. 以描述性統計來說明泛泰雅族常模樣本在「電腦化問題解決能力測驗」資優生的出現率與得分表現。
2. 以 F 檢定來考驗實驗組與控制組在 GPA 中介前、後近遷移之表現情形。
3. 以 t 檢定來考驗實驗組與控制組在 GPA 中介前、後遠遷移之表現情形。
4. 以描述性統計來說明實驗組一在電腦化動態評量漸進提示系統（GPA）中之表現情形。
5. 以 t 檢定來考驗實驗組二在 GPA 及 E-GPA 兩次不同深度之中介後近遷移與遠遷移之情形，並以描述性統計來了解實驗組二在兩次中介後受試之個別表現。

## 第四章 結果與討論

### 第一節 常模樣本在「電腦化問題解決能力測驗」之表現

#### 一、 具資優潛能學生之出現率

常模樣本共計 317 名泛泰雅族學生，求得測驗的平均數為 9.21，標準差為 4.64。從表 4-1 各縣市出現具資優潛能學生之人數，可發現標準分數達 130 以上（2 個標準差）者有 14 位，達 137.5 以上（2.5 個標準差）者有 7 位，而達 145 以上（3 個標準差）者，則有 1 位。可發現在常模樣本中具資優潛能學生的出現率為 4.42%。

表 4-1  
各縣市出現具資優潛能之學生

編號	性別	學校	縣市	Z 分數	標準分數
1	女	立山國小	花蓮縣	2.11	131.62
2	女	烏來國小	台北縣	2.75	141.31
3	女	烏來國小	台北縣	3.18	147.77
4	女	烏來國小	台北縣	2.32	134.85
5	男	烏來國小	台北縣	2.11	131.62
6	女	福山國小	台北縣	2.54	138.08
7	男	高義國小	桃園縣	2.32	134.85
8	女	新樂國小	新竹縣	2.32	134.85
9	女	新樂國小	新竹縣	2.97	144.54
10	男	嘉興國小	新竹縣	2.97	144.54
11	女	嘉興國小	新竹縣	2.32	134.85
12	女	嘉興國小	新竹縣	2.97	144.54
13	男	泰興國小	苗栗縣	2.54	138.08
14	女	泰興國小	苗栗縣	2.11	131.62

#### 二、 各縣市學生在電腦化問題解決能力測驗之得分表現

從表 4-2 各縣市出現具資優潛能學生人數分配中可發現，具資優潛能學生出現比率較高的是台北縣（27.78%），其次為新竹縣（9.43%）、苗栗縣（9.09%）、桃園縣（1.79%）及花蓮縣（1.30%）。在此次常模樣本中可發現宜蘭縣、台中縣與南投縣並未有具資優潛能學生

出現的比率；而標準分數達 145 以上的則出現在台北縣烏來國小。此外，男女出現比率似乎有些差異，樣本抽取之男女比率為男生 47.6%，女生 52.4%，但具資優潛能學生出現人數男生則僅佔 28.57% (4/14)，女生則佔 71.43% (10/14)。

表 4-2

各縣市具資優潛能出現人數分配

縣市	出現具資優 潛能人數	所佔總人數 比率 (%)	樣本抽取 人數	具資優潛能人數佔該縣 市抽取樣本比率 (%)
花蓮縣	1	0.32	77	1.30
宜蘭縣	0	0	38	0
台北縣	5	1.58	18	27.78
桃園縣	1	0.32	56	1.79
新竹縣	5	1.57	53	9.43
苗栗縣	2	0.63	22	9.09
台中縣	0	0	14	0
南投縣	0	0	39	0
合計	14	4.42	317	

從表 4-3 各縣市學生得分在平均數以下之人數分配可發現具資優潛能學生出現比例較高的台北縣與新竹縣，其學生得分在平均數以下佔該縣市抽取樣本的人口比率有偏低的現象，特別是台北縣僅只有佔該縣市抽取樣本的 16.67%。而未有具資優潛能學生出現的縣市宜蘭縣、台中縣與南投縣，可發現其學生得分在平均數以下佔該縣市抽取樣本的人口比率有偏高的現象；特別是台中縣佔該縣市抽取樣本的人口比率高達 85.7%。此外，花蓮縣雖然僅出現一位學生符合具資優潛能的標準，但其學生得分在平均數以下所佔的人口比率並未有偏低的現象。而苗栗縣雖然找到近 9% 符合具資優潛能標準的學生，但其學生得分在平均數以下所佔的人口比率似乎亦有偏高 (68.18%) 的現象。比較特別的是常模樣本共抽取 28 所學校，然在常模樣本中其學生得分在平均數以下所佔的人口比率超過該校抽取樣本 50% (含) 以上者計有 18 所學校。

表 4-3

各縣市學生得分在平均數以下之人數分配

縣 市	鄉鎮	學校	樣本 抽取 人數	樣本佔總 樣本比率 (%)	得分在平 均數以下 人數	得分在平均數以下人 數佔該縣市抽取樣本 之比率 (%)
花 蓮 縣	秀林鄉	秀林國小	20		9	
		和平國小	22		11	
	萬榮鄉	見晴國小	12	24.29	6	48.05
		萬榮國小	14		7	
	卓溪鄉	立山國小	9		4	
宜 蘭 縣	大同鄉	大同國小	7		5	
	南澳鄉	南澳國小	15	11.99	11	65.79
		碧候國小	16		9	
台 北 縣	烏來鄉	烏來國小	15		3	
		福山國小	3	5.68	0	16.67
桃 園 縣	復興鄉	介壽國小	10		8	
		三民國小	8		1	
		高義國小	9	17.67	5	69.64
		奎輝國小	17		15	
		霞雲國小	12		10	
新 竹 縣	尖石鄉	新樂國小	24		11	
		嘉興國小	16	16.72	11	43.40
	五峰鄉	五峰國小	13		1	
苗 栗 縣	泰安鄉	汶水國小	13		12	
		泰興國小	5	6.94	0	68.18
	南庄鄉	東河國小	4		3	
台 中 縣	和平鄉	達觀國小	8		7	
		自由國小	3	4.41	2	85.70
		博愛國小	3		3	
南 投 縣	仁愛鄉	發祥國小	4		1	
		親愛國小	9	12.30	9	66.67
		互助國小	13		10	
		南豐國小	13		6	
全部樣本之人數			317		180	

綜合上述，在本研究的結果中可發現泛泰雅族具資優潛能學生的出現率與張英鵬（2001）及廖永堃（2002）過去調查的原住民資優生出現率相比高出許多。由於過去資優鑑定時，不管其所屬族群為何，所使用的測驗工具皆一致，而本研究所使用的工具係以泛泰雅族的圖騰為編製基礎，以泛泰雅族學生為常模樣本。故而，可發現使用適合泛泰雅族學生使用之工具，其具資優潛能學生的出現率會較以往調查結果高。因此，在資優鑑定的過程中，選擇適合該族群與否的測驗會影響其人數的通過率。然而，有些縣市資優生的出現率比較高，是否是因為某些縣市的山地學校雖然位於山區，但因為對外交通、資訊傳遞或產業開發方便與否的關係，導致學生接受到的資訊、期待或教學方式不同，而造成這樣的表現？亦或是學生在作答時態度關係所造成？雖然研究者在預試時曾考驗城、鄉學校原住民學生在此測驗之得分表線上並無差異；然為何造成如此之結果需進一步的研究來證實。此外，男、女生出現具資優潛能學生人數比率相差較多的原因，是否此測驗的題目對女生較有利？亦或是因為男女生在作答時態度表現所造成的？由於目前尚無其它研究數據或資料可供參考，因此，在此結果之探討上會有所限制。



## 第二節 實驗組與控制組在一次漸進提示模式中前、後測之得分表現

### 一、實驗組一與控制組一、二在「電腦化問題解決能力測驗」前測之得分表現

#### 1. 三組受試在電腦化問題解決能力測驗前測之得分表現

由表 4-4 及表 4-5 可知實驗組一之受試在電腦化問題解決能力測驗前測之平均數為 9.19，標準差為 4.83。表現低於平均數以下的受試有 19 位，表現高於平均數以上的有 12 位。分佈在低於平均數下的人數比例較高於平均數上的比例高，且高出 22.6%。控制組一受試在電腦化問題解決能力測驗前測之平均數為 8.88，標準差為 5.88。表現低於平均數以下的受試有 21 位，表現高於平均數以上的有 13 位，分佈在低於平均數下的人數比例較高於平均數上的比例，且高出 23.6%。控制組二受試在電腦化問題解決能力測驗前測之平均數為 9.57，標準差為 4.74。表現低於平均數以下的受試有 15 位，表現高於平均數以上的有 15 位；分佈在低於平均數下的人數與高於平均數上的人數分配比例相同。

表 4-4

實驗組一與控制組一、二在電腦化問題解決能力測驗前測之平均數、標準差、最高分與最低分之表現

	實驗組一	控制組一	控制組二
人數	31	34	30
平均數	9.19	8.88	9.57
標準差	4.83	5.88	4.74
最高分	17	23	22
最低分	2	1	3

表 4-5

三組受試在電腦化問題解決能力測驗前測之表現

組別	標準差	表現低於平均數以下			表現高於平均數以上		
		-2SD↓	-1~-2SD	0~-1SD	0~+1SD	+1~+2SD	+2SD↑
實驗	人數	0	6	13	3	9	0
組一	總人數(%)	19 (61.3%)			12 (38.7%)		
控制	人數	0	11	10	7	3	3
組一	總人數(%)	21 (61.8%)			13 (38.2%)		
控制	人數	0	4	11	11	3	1
組二	總人數(%)	15 (50%)			15 (50%)		

## 2. 三組受試在電腦化問題解決能力測驗前測之得分差異表現

由表 4-6 變異數同質性考驗結果可發現，就實驗組一、控制組一及控制組二這三組受試在電腦化問題解決能力測驗前測的結果而言，Levene 的變異數同質性檢定未達顯著( $Levene=.872, p=.421$ )，表示三組受試未違反變異數同質性之假定。

由表 4-7 結果可知，三組受試在電腦化問題解決能力測驗前測的得分表現 F 值未達顯著( $F(2, 92)=.138, p>.05$ )，表示不同組別受試其在電腦化問題解決能力測驗前測之得分並無顯著差異存在；故無須再進行事後比較。

表 4-6

三組受試在電腦化問題解決能力測驗前測表現之變異數同質性考驗

Levene 統計量	df1	df2	顯著性
.872	2	92	.421

表 4-7

三組受試在電腦化問題解決能力測驗前測變異數分析摘要

變異來源	SS	df	MS	F	顯著性
組間	7.465	2	3.733	.138	.872
組內	2493.735	92	27.106		
總和	2501.200	94			

綜合上述，可發現三組受試在電腦化問題解決能力測驗前測的表現，雖然實驗組一的表現略高於兩組，但在單因子變異數分析中可發現三組受試的得分差異並未達顯著，代表此三組在電腦化問題解決能力測驗前測的表現差異不大。

## 二、實驗組一與控制組一、二在「電腦化問題解決能力測驗」後測(近遷移)之得分表現

### 1. 三組受試在「電腦化問題解決能力測驗」後測之得分表現

由表 4-8 及表 4-9 可知實驗組一之受試在電腦化問題解決能力測驗後測之平均數為 9.10，標準差為 4.94。表現低於平均數以下的受試有 17 位，表現高於平均數以上的有 14 位，其中有 1 位是高於+2 個標準差以上。可發現有實驗組一之受試在後測之表現略有達到進步的表現，並可發現一位受試在中介後，表現已有進步，並達到資優的標準。控制組一受試在電腦化問題解決能力測驗後測之平均數為 8.56，標準差為 6.00。表現低於平均數以下的受試有 21 位，表現高於平均數以上的有 13 位，其中有 2 位受試之表現高於+2 個標準差以上。整體表現，和前測差異不大。控制組二受試在電腦化問題解決能力測驗後測之平均數為 10.30，標準差為 4.86。表現低於平均數以下的受試有 14 位，表現高於平均數以上的有 16 位，其中有 1 位受試之表現高於+2 個標準差以上。和前測相比，其整體表現，較前測略有進步之表現。

### 2. 三組受試在電腦化問題解決能力測驗後測之得分差異情形

由表 4-10 可發現三組受試在電腦化問題解決能力測驗後測的表現中，控制組二的整體表現仍是略高於兩組，但在兩兩組間得分差異考驗中發現三組受試的得分差異並未達顯著，代表三組在後測的表現差異不大。

表 4-8  
三組受試在電腦化問題解決能力測驗後測測之平均數、標準差、最高分與最低分之表現

	實驗組一	控制組一	控制組二
人數	31	34	30
平均數	9.10	8.56	10.30
標準差	4.94	6.00	4.86
最高分	21	27	21
最低分	1	2	3

表 4-9  
三組受試在電腦化問題解決能力測驗後測之表現

組別	標準差	表現低於平均數以下			表現高於平均數以上		
		-2SD↓	-1~-2SD	0~-1SD	0~+1SD	+1~+2SD	+2SD↑
實驗組一	人數	0	5	12	9	4	1
	總人數(%)	17 (54.8%)			14 (45.2%)		
控制組一	人數	0	11	10	9	2	2
	總人數(%)	21 (61.8%)			13 (38.2%)		
控制組二	人數	0	2	12	10	5	1
	總人數(%)	14 (46.7%)			16 (53.3%)		

表 4-10  
三組受試在電腦化問題解決能力測驗後測得分差異考驗分析之摘要表

組別	個數	平均數	標準差	標準誤	t值	顯著性
控制組一和	34	8.56	6.00	1.03	-.39	.70
實驗組一	31	9.10	4.94	.89		
控制組二和	30	10.30	4.86	.89	.96	.34
實驗組一	31	9.10	4.94	.89		
控制組一和	34	8.56	6.00	1.03	-.51	.61
控制組二	30	10.30	4.86	.89		

綜合上述，在各組前、後測的比較中可發現控制組二是三組中唯一後測平均數表現較前測高之受試，而實驗組一在後測表現高於平均數上之人數比例亦較前測高。此外，在實驗組一31位受試中，僅只有一位受試在中介後達到具資優潛能的標準。但各組前、後測得分差

異，亦即其進步之情形是否達顯著？需再進一步考驗。然而，這樣的結果與Skuy, Kaniel與Tzuriel(1988)、Tzuriel與Feuerstein (1992)、Chaffey(2002)、Skuy等人(2002)、McKenna, Hollingsworth與Barnes(2005)的研究不太一致。產生如此之結果，研究者認為產生結果殊異的原因可能如下：(1) 是否因為受試的挑選方式不一樣？本研究係以校內六年級含泛泰雅族學生的學校為挑選的受試學校，且將受試學校校內所有六年級泛泰雅族學生皆列為本研究之受試。而所挑選到的受試學校為跨學區之學校，而非單一學區或地區。但國外的研究樣本有的係以高成就學生為對象(Skuy, Kaniel, & Tzuriel, 1988)、有的係以單一學區學生為實驗組與對照組(Chaffey, 2002)。是否因而造成結果的不一致？(2) 是否因為介入的方式不同？本研究係以作業為導向的標準化漸進提示評量安排為主要的介入方式，對每位受試而言，介入的提示皆一致。而國外的研究係以兒童為導向的非標準化臨床介入(LPAD)(Skuy, Kaniel, & Tzuriel, 1988; Skuy, Gewer, Osrin, Khunou, Fridjhon, & Rushton, 2002)。(3) 是否因為介入時間長短之故？從Tzuriel與Feuerstein (1992)的研究發現高教學組的獲益表現比低教學組或無教學組佳，而McKenna, Hollingsworth與Barnes(2005)則為跨年度的實驗計畫。然本研究之GPA僅以一節課來作為介入之教學，其教學時間是否不足以造成學生認知之改變？(4) 或是實驗組一本身的學習潛能便較其它兩組弱？(5) 研究者在受試在施測期間曾觀察到受試頻頻問：「題目難不難，會不會得低分？」、「怎麼這麼多題，什麼時候才能做完？」、「題目一出現便馬上作答，待答時間較短」。與王曼娜(1997)的研究部分吻合，即發現原住民學生在作答時發現有「害怕測驗過程，對自己能力沒信心」、「不耐煩」及「反應衝動」等的特質表現。是否因而造成受試表現不佳之因素？亦或是還有其它的因素？值得日後再深入探討。(6) 本研究僅實驗組一有中介，控制組一與控制組二皆無中介，但三組間後測得分卻仍無差

異，是否是因為實驗組一接受太多次（5次）的施測，以致對後來的施測心生厭煩，無心施測，而導致如此結果？由於目前無其它相關研究可參考，故無法做進一步之推論。

### 三、實驗組一與控制組一、二在「電腦化問題解決能力測驗」前、後測之得分差異表現

#### 1. 三組受試在電腦化問題解決能力測驗前、後測得分差異表現

由表4-11及表4-12可發現三組受試在進行差異考驗後發現三組受試的前、後測成績差異未達顯著。表示三組受試的前測與後測得分相比，並未顯著地高或低。

此外，實驗組一退步的受試有14位（45.1%），進步的則有11位（35.5%）。控制組一退步的受試有16位（47%），進步的則有13位（38.3%）。而控制組二退步的受試有10位（33.4%），進步的則有16位（53.3%）。

表 4-11  
實驗組一與控制組一、二在電腦化問題解決能力測驗前、後測得分差異考驗分析之摘要表

組別		個數	自由度	平均數	標準差	t值	顯著性
實驗組一	前測	31	30	9.19	4.83	.17	.87
	後測			9.10	4.94		
控制組一	前測	34	33	8.88	5.88	.53	.60
	後測			8.56	6.00		
控制組二	前測	30	29	9.57	4.74	-1.86	.07
	後測			10.30	4.86		

從上述可發現三組受試僅只有控制組二的後測平均數高於前測，其餘二組後測的得分則略低於前測。但在三組前、後測得分的差異比較上，則發現未達顯著差異；亦即三組受試在電腦化問題解決能力測驗前、後測的表現無差異。這樣的結果與 Kaniel 與 Reichenberg(1990)、Tzuriel 與 Feuerstein (1992)、Borland 與

Wright(1994)、Stantly, Seigel, Cooper 與 Marshall (1995)、Lidz 與 Macrine(2001)、Chaffey(2002)的研究結果不一致。控制組一與控制組二未接受中介，故前、後測得分未達顯著，可在預期之內。然而，實驗組一接受中介，但前、後測得分卻未達顯著，其原因是否與前述原因相似？亦即（1）是否因為受試的挑選方式不一樣？Stantly, Seigel, Cooper 與 Marshall (1995)係以資優生與普通生為對象，而本研究則是將受試學校內六年級泛泰雅族學生皆納入為受試。（2）所用的介入工具或方式不一樣？（3）介入時間長短之故？從 Tzuriel 與 Feuerstein (1992)的研究發現高教學組的獲益表現比低教學組或無教學組佳，然本研究之 GPA 僅以一節課來作為介入之教學，其教學時間是否不足以造成學生認知之改變？亦或是還有其它的因素？值得日後再深入探討。

表 4-12

實驗組一與控制組一、二在電腦化問題解決能力測驗前、後測進步量

標準差	-2.0↓	-1.5~	-1.0~	-0.5~	0~	0	0~0.5	0.5~1.0	1.0~1.5	1.5~2.0	2.0↑	總人數
組別		-2.0	-1.5	-1.0	-0.5							
實驗	個數	0	0	2	6	6	3	5	3	0	0	31
組一	%	0	0	6.3	19.4	19.4	9.7	16.1	9.7	0	0	100
控制	個數	0	1	5	1	9	5	4	4	0	0	34
組一	%	0	2.9	14.7	2.9	26.5	14.7	11.8	11.8	0	0	100
控制	個數	0	0	0	2	8	4	5	2	0	0	30
組二	%	0	0	0	6.7	26.7	13.3	16.6	6.7	0	0	100

備註：進步量＝後測之標準差－前測之標準差

然在受試前、後測的進、退步表現中可發現各組皆有進、退步的受試出現。此結果與 Chaffey, Halliwell 與 McCluskey(2006)、王曼娜 (1997) 的研究結果部分一致。亦即在本研究中實驗組中發現有 3 位受試進步達 1 個標準差以上。但為何實驗組整體之表現較控制組一與控制組二弱？研究者認為可能的因素如下：（1）是否因為實驗組原先的本質便比前控制組二弱，故其在有限時間的介入下，進步的程度

有限？（2）是否因為實驗組受試接受太多次測驗（5次），以致於對於後面的測驗抱持較輕忽或心生厭煩的態度，因而影響結果？（3）是否前、後測及中介皆是以線上電腦化測驗來作為評估工具，而研究者發現在施測期間有學生草草將測驗完成，為的是希望能利用施測完後的空餘時間上網玩遊戲，因而影響受試的施測結果？（4）由於有些學校的泛泰雅族學生是分散在各班，故施測所用的時間是利用早自習或午休時間；而這些時間大都是原住民學生練習體育性社團的時間，故導致學生無法去練團，但學生又希望可以去社團參與練習，因而使所得之結果不如預期？（5）或是，實驗組一受試的學習潛能較前兩組弱？然而，在控制組一可發現部分受試的結果較實驗組一佳，可能可以找到潛在資優，此結果倒是與 Chaffey(2002)的研究相符。





### 第三節 實驗組一與控制組二在一次漸進提示模式中前、後 TONI-3 之得分表現

#### 一、 實驗組一與控制組二在 TONI-3 前測之得分表現

由表 4-13 及表 4-14 可發現實驗組一受試在 TONI-3 前測之平均數為 37.29，標準差為 6.16；平均智商為 88.19，表現較常模顯著低 ( $p<.01$ )。表現低於平均數以下的受試有 25 位 (80.6%)，表現高於平均數以上的有 6 位 (19.4%)。控制組二受試在 TONI-3 前測之平均數為 37.03，標準差為 8.56，平均智商為 88.77，表現較常模顯著低 ( $p<.01$ )。表現低於平均數以下的受試有 19 位 (63.3%)，表現高於平均數以上的則有 8 位 (26.7%)。

表 4-13

**實驗組一與控制組二在 TONI-3 前測之平均數、標準差、最高分與最低分之表現**

TONI-3 之 得分表現	常模 (N=332)		實驗組一 (N=31)			控制組二 (N=30)		
	M	SD	M	SD	t 值	M	SD	t 值
得分	43.10	7.22	37.29	6.16	4.94**	37.03	8.56	3.76**
最高分			50			50		
最低分			26			18		
平均智商	100		88.19			88.77		

\*\* $p<.01$

表 4-14

**實驗組一與控制組二在 TONI-3 前測之表現**

組別	標準差	表現低於平均數以下			表現高於平均數以上		
		-2SD↓	-1~-2SD	0~-1SD	0~+1SD	+1~+2SD	+2SD↑
實驗	人數	0	17	8	5	1	0
組一	總人數(%)	25 (80.6%)			6 (19.4%)		
控制	人數	3	12	4	10	1	0
組二	總人數(%)	19 (63.3%)			11 (36.7%)		

綜合上述可知，實驗組一與控制組二的受試在此量表的表現偏低，且較常模顯著低。此是否意味其原本的能力本來就偏低，故產生此種結果？抑或是此量表不利於某些族群的學生，故使泛泰雅族原住民在此量表之表現有偏低的現象？有待進一步證據之考驗。不過，此種結果與王曼娜（1997）、林榮泰、唐硯漁、林俊雄（1999）及洪麗晴（1996）的研究結果倒是相吻合。

此外，實驗組一的受試在此量表的表現偏低，加上其在電腦化問題解決能力測驗前測平均數表現亦較控制組二的學生低，此是否意味著實驗組一學生的能力本來就比控制組二受試的能力還要弱？無法單從這些資料來判斷，有待累積更多的資料來加以的佐證。

## 二、 實驗組一與控制組二在 TONI-3 後測之得分表現

由表 4-15 及表 4-16 可發現實驗組一受試在 TONI-3 後測之平均數為 37.06，標準差為 9.65。表現低於平均數以下的受試有 24 位（77.4%），表現高於平均數以上的有 6 位（19.4%）。與前測之結果相比，發現實驗組一之受試在後測的平均數表現雖略較前測低，且人數比例雖略偏向低於平均數下，但其人數比例已略有降低。此是否意味著實驗組一雖然表現仍是偏向低於平均數下居多，但和前測相比，退步的比例不大。控制組二受試在 TONI-3 後測之平均數為 34.40，標準差為 9.18。表現低於平均數以下的受試有 25 位（83.4%），至於表現高於平均數以上的有 4 位（13.3%）。與前測之結果相比，發現控制組二之受試在後測的平均數表現略較前測低，且人數比例略偏向低於平均數下，約佔 8 成以上。此是否意味著控制組二受試在此量表之後測有退步之現象？是否可作為無遠遷移之證據？若將實驗組一和控制組二的結果相比，此是否可作為本次實驗保留或遠遷移的證據之一。

表 4-15  
實驗組一與控制組二在 TONI-3 後測之平均數、  
標準差、最高分與最低分之表現

	實驗組一	控制組二
人數	31	30
平均數	37.06	34.40
標準差	9.65	9.18
最高分	51	48
最低分	5	9

表 4-16  
實驗組一與控制組二在 TONI-3 後測（遠遷移）之表現

組別	標準差	表現低於平均數以下			表現高於平均數以上		
		-2SD↓	-1~-2SD	0~-1SD	0~+1SD	+1~+2SD	+2SD↑
實驗 組一	人數	2	11	11	6	1	0
	總人數(%)	24 (77.4%)			7 (22.6%)		
控制 組二	人數	3	14	8	5	0	0
	總人數(%)	25 (83.4%)			5 (16.6%)		

綜合上述可發現，實驗組一與控制組二的受試在此量表的後測表現仍是以低於平均數下的比例居多。但就平均數而言，兩組皆有退步的傾向，然以控制組二的平均數退步居多。就人數分配比例而言，控制組二受試低於平均數下的人數比例增加許多但實驗組一的人數比例有減少之傾向。若將二組退步的情形相比，實驗組一幾乎少有退步，此是否可作為本次實驗保留或遠遷移的證據之一？

### 三、 實驗組一與控制組二在 TONI-3 前、後測之得分差異表現

#### 1. 實驗組一與控制組二在 TONI-3 的前測與後測得分差異考驗

由表 4-17 及表 4-18 可知，就實驗組一與控制組二在 TONI-3 前測的結果而言，Levene 的變異數同質性檢定未達顯著(Levene=3.149,  $p=.081$ )，表示二組受試未違反變異數同質性之假定。比較兩組間的前測及後測得分差異比較發現皆未達顯著差異，代表控制組二的前測與後測得分未顯著低於實驗組一的得分。

表 4-17

**實驗組一與控制組二受試在 TONI-3 前測變異數同質性考驗**

Levene 統計量	df1	df2	顯著性
3.149	1	59	.081

表 4-18

**實驗組一與控制組二在 TONI-3 前測與後測得分差異考驗分析之摘要表**

測驗別	組別	個數	平均數	標準差	標準誤	t值	顯著性
前測	實驗組一和	31	37.29	6.16	1.11	.14	.89
	控制組二	30	37.03	8.56	1.56		
後測	實驗組一和	31	37.06	9.65	1.73	1.10	.27
	控制組二	30	34.40	9.18	1.68		

## 2. 實驗組一與控制組二在 TONI-3 前、後測得分差異之表現

由表 4-19 可發現實驗組一與控制組二在 TONI-3 後測平均數較前測低，但前、後測得分間達顯著之正相關；代表受試在 TONI-3 前測之得分越高者，其後測得分也越高。然在比較前、後測得分是否有差異時，發現控制組二兩次之得分差異達顯著( $t=2.09, p<.05$ )，代表後測成績顯著低於前測；而實驗組一則未有此發現。

表 4-19

**實驗組一與控制組二在 TONI-3 前、後測得分差異考驗分析之摘要表**

組別		個數	平均數	標準差	相關	t值	顯著性
實驗組一	前測	31	37.29	6.16	.60**	.16	.87
	後測		37.06	9.65			
控制組二	前測	30	37.03	8.56	.70**	2.09	.045
	後測		34.40	9.18			

\*\*  $p<.01$ 

## 3. 實驗組一與控制組二在 TONI-3 前、後測得分進、退之情形

由上述可發現，實驗組一之差異未達顯著，而控制組二在 TONI-3 前、後測之得分則達顯著差異。而由表 4-20 可發現：實驗組一在

TONI-3 前、後測得分表現退步者有 13 位 (41.9%)，進步者有 18 位 (58.1%)；控制組二在 TONI-3 前、後測得分表現退步者有 15 位 (50%)，進步者有 9 位 (30.0%)。可發現實驗組一在 TONI-3 後測進步的人數較控制組二多；實驗組一的進步人數比退步人數多，而控制組二則是退步人數比進步人數多。

表 4-20

控制組二與實驗組在 TONI-3 前、後測進步量

標準差	-2.0 ↓	-1.5 ~	-1.0 ~	-0.5 ~	0 ~ -0.5	0 ~ 0.5	0.5 ~	1.0 ~	1.5 ~	2.0↑	總 人 數
組別		-2.0	-1.5	-1.0			1.0	1.5	2.0		
實驗 個數	0	0	2	5	6	9	6	3	0	0	31
組一 %	0	0	6.5	16.1	19.3	29.0	19.4	9.7	0	0	100
控制 個數	0	0	4	4	7	12	3	0	0	0	30
組二 %	0	0	13.3	13.3	23.4	40.0	10.0	0	0	0	100

備註：進步量 = 後測之 SD - 前測之 SD

綜合上述可發現：實驗組一的前、後測得分雖然比控制組二高，但卻未達顯著；代表兩組間不管在前測或後測得分均未有顯著的差異。此外，發現實驗組一與控制組二單組的前、後測成績皆達顯著，代表每一組受試的前測得分越高，其後測成績也會越高。然而，在比較各組的前、後測得分差異時，卻發現實驗組一前、後測得分差異未達顯著，代表後測成績未顯著低於前測，但在進、退步表現上，卻發現進步的人數比例較退步的多。而控制組二的前、後測得分差異達顯著，亦即後測成績顯著低於前測，代表控制組二在 TONI-3 的後測表現較前測差。且在控制組二的進、退步人數分配上，發現退步人數比例多於進步人數比例。整體來說可發現實驗組一在 TONI-3 的前、後測表現較控制組二佳，此結果是否可以作為遠遷移的證據之一？

## 第四節 實驗組一在電腦化動態評量漸進提示系統 之表現情形

### 一、實驗組一在「電腦化動態評量漸進提示系統」所用之提示量表現

「電腦化動態評量漸進提示系統」共計 28 題，每題有 5 階的提示；因此，提示量的使用最少為 0 次，最高為 5 次。由表 4-21 可知，實驗組一在「電腦化動態評量漸進提示系統」所使用之平均提示量大多介於 1.01~3.00 次之間，其中提示量使用最多的為 2.01~3.00 次（占 46.43%），其次為 1.01~2.00 次（占 42.86%）。其中，使用平均提示量次數介於 1.01~3.00 次者約佔受試人數的 89.29%，近受試樣本的九成左右。此種結果是否可作為受試在做平行題時，學到解題策略的證據？有待再更進一步之驗證。

表 4-21

實驗組一在「電腦化動態評量漸進提示系統」所使用之平均提示量

平均使用次數	0-1.00	1.01-2.00	2.01-3.00	3.01-4.00	4.01-5.00
人數	2	12	13	1	0
%	7.14	42.86	46.43	3.57	0

由表 4-22 可發現各題最多可用之提示量為 5 次，最低為 0 次；而實驗組一在「電腦化動態評量漸進提示系統」各題所使用之提示量平均次數為介於 0.74~3.10 次之間，其中第 20 題提示量的使用是最少的，第 15 題提示量的使用為最多。若以人次使用提示量的次數來計算，發現超過 11（含）（約佔受試人次比例的 1/3）人次以上的，在 0 次提示量使用的有第 7、11、12、19、20、21、23、24 及 28 題，在 1 次提示量的有第 6 及 25 題，在 4 次提示量的則有第 18 題，至於 5 次提示量的則有第 1、10 及 12 題。由上可發現，受試僅在少數題目中使用的提示量比較多，其餘提示量的使用大都是分佈在 0~2 次之間。這樣的結果是否意味著受試已慢慢掌握解題的技巧與策略呢？若以各題人次所用之總提示量來看，各題人次所用之總提示量最低為

表 4-22

實驗組一在「電腦化動態評量漸進提示系統」各題所用之提示量

題號	平 標		提示使用量												總次數
	均 數	準 差	0 次	所佔 %	1 次	所佔 %	2 次	所佔 %	3 次	所佔 %	4 次	所佔 %	5 次	所佔 %	
1	2.84	1.95	4	12.9	6	19.4	6	19.4	2	6.5	1	3.2	12	38.7	88
2	2.03	1.72	6	19.4	10	32.3	4	12.9	3	9.7	4	12.9	4	12.9	63
3	1.87	1.82	8	25.8	9	29.0	6	19.4	1	3.2	1	3.2	6	19.4	58
4	2.00	1.77	9	29.0	5	16.1	6	19.4	2	6.5	6	19.4	3	9.7	62
5	2.03	1.66	8	25.8	5	16.1	5	16.1	7	22.6	3	9.7	3	9.7	63
6	1.48	1.69	10	32.3	13	41.9	0	0	2	6.5	3	9.7	3	9.7	46
7	1.84	1.86	11	35.5	5	16.1	5	16.1	3	9.7	2	6.5	5	16.1	57
8	2.06	1.98	8	25.8	9	29.0	4	12.9	1	3.2	1	3.2	8	25.8	64
9	2.77	1.84	5	16.1	3	9.7	8	25.8	1	3.2	6	19.4	8	25.8	86
10	2.68	2.13	7	22.6	6	19.4	3	9.7	1	3.2	2	6.5	12	38.7	83
11	1.42	1.59	13	41.9	5	16.1	6	19.4	3	9.7	2	6.5	2	6.5	44
12	2.35	2.23	11	35.5	4	12.9	2	6.5	2	6.5	1	3.2	11	35.5	73
13	2.52	1.59	5	16.1	3	9.7	6	19.4	9	29.0	4	12.9	4	12.9	78
14	1.65	1.60	10	32.3	6	19.4	7	22.6	4	12.9	1	3.2	3	9.7	51
15	3.10	1.87	5	16.1	3	9.7	3	9.7	2	6.5	9	29.0	9	29.0	96
16	2.90	1.76	5	16.1	2	6.5	5	16.1	5	16.1	7	22.6	7	22.6	90
17	2.45	1.88	7	22.6	5	16.1	3	9.7	5	16.1	5	16.1	6	19.4	76
18	2.65	1.96	9	29.0	1	3.2	3	9.7	2	6.5	11	35.5	5	16.1	82
19	1.26	1.41	12	38.7	9	29.0	4	12.9	3	9.7	2	6.5	1	3.2	39
20	0.74	1.51	23	74.2	2	6.5	2	6.5	1	3.2	1	3.2	2	6.5	23
21	1.19	1.76	18	58.1	4	12.9	2	6.5	2	6.5	2	6.5	3	9.7	37
22	2.16	1.95	9	29.0	5	16.1	5	16.1	3	9.7	2	6.5	7	22.6	67
23	1.58	1.86	14	45.2	4	12.9	5	16.1	1	3.2	3	9.7	4	12.9	49
24	0.84	1.27	18	58.1	6	19.4	3	9.7	3	9.7	0	0	1	3.2	26
25	2.10	1.68	4	12.9	11	35.5	6	19.4	4	12.9	0	0	6	19.4	65
26	1.52	1.48	10	32.3	7	22.6	7	22.6	4	12.9	1	3.2	6	6.5	67
27	1.71	1.47	9	29.0	5	16.1	7	22.6	8	25.8	0	0	2	6.5	53
28	1.29	1.66	17	54.8	2	6.5	3	9.7	6	19.4	1	3.2	2	6.5	40

備註：總次數=各題提示量所使用次數×人次之加總

0 次( $0 \times 34 = 0$ )，最高為 155 次( $5 \times 31 = 155$ )。實驗組在「電腦化動態評量漸進提示系統」各題所用之提示量，可發現總提示量最低為第 20 題的 23 次，最高為第 15 題的 96 次。其中僅第 1、9、10、13、15、16 及 18 題之總提示量超過 78 次以上 ( $155/2 = 77.5$ )，其餘各題皆在 78 次以下。可發現受試在分測驗不同題型的前幾題及後幾題 (1-10 為分測驗一，11-18 為分測驗二的第一種題型，19-28 為分測驗二的第二種題型) 所使用的總提示較多，是否意味著剛開始受試在學習解題策略，之後慢慢學習到解題方法後，所用的提示量便變少了，直至該題型較難的地方提示量才慢慢變多？此種結果是否亦能作為受試在提示系統中學習的一種證據？

## 二、實驗組一在「電腦化動態評量漸進提示系統」之得分表現

「電腦化動態評量漸進提示系統」共計 28 題，每題有 5 階的提示，未使用任何提示則得 5 分，每使用一階提示則得分會少 1 分；因此，每題之得分最高為 5 分，最低為 0 分。由表 4-23 可知，實驗組一在「電腦化動態評量漸進提示系統」所得到之平均得分大多介於 2.01~4.00 分之間，其中平均得分所佔人數最多的為 2.01~3.00 分 (占 50%)，其次為 3.01~4.00 分 (占 39.29%)。其中，平均得分介於 2.01~4.00 次者約佔受試人數的 89.29%，近受試樣本的九成左右。此種結果是否可作為受試在做平行題時，學到解題策略的證據？有待再更進一步之驗證。

表 4-23

實驗組一在「電腦化動態評量漸進提示系統」平均得分之分配

平均得分	0-1.00	1.01-2.00	2.01-3.00	3.01-4.00	4.01-5.00
人數	0	1	14	11	2
%	0	3.57	50.00	39.29	7.14

由表 4-24 可發現各題最多之得分為 5 分，最低為 0 分；而實驗組一在「電腦化動態評量漸進提示系統」各題之平均得分為介於 1.90



~4.26 分之間，其中第 15 題得分之平均數是最低的，第 20 題之平均得分為最高。若以各題得分之人次來計算，發現超過 11 (含) (約佔受試人次比例的 1/3) 人次以上的，在 0 分部分的有第 1、10 及 12 題，在 1 分部分的有第 18 題，在 4 分部分的則有第 6 及 25 題，至於 5 分部分的則有第 7、11、12、19、20、21、23、24 及 28 題。由上可發現，受試僅在少數題目中得分偏向低分，其餘得分大都是分佈在 3~5 分之間。這樣的結果是否意味著受試已慢慢掌握解題的技巧與策略，因而使得分有趨高的現象呢？是否可作為受試在提示系統中學習的一種證據？有待進一步之驗證。



表 4-24

實驗組一在「電腦化動態評量漸進提示系統」各題得分之情形

題號	平 標 均 準 數 差		得 分												總得分
			0 所佔% 分	1 所佔% 分	2 所佔% 分	3 所佔% 分	4 所佔% 分	5 所佔% 分							
1	2.16	1.95	12	38.7	1	3.2	2	6.5	6	19.4	6	19.4	4	12.9	67
2	2.97	1.72	4	12.9	4	12.9	3	9.7	4	12.9	10	32.3	6	19.4	92
3	3.13	1.82	6	19.4	1	3.2	1	3.2	6	19.4	9	29.0	8	25.8	97
4	3.00	1.77	3	9.7	6	19.4	2	6.5	6	19.4	5	16.1	9	29.0	93
5	2.97	1.66	3	9.7	3	9.7	7	22.6	5	16.1	5	16.1	8	25.8	92
6	3.52	1.69	3	9.7	3	9.7	2	6.5	0	0	13	41.9	10	32.3	109
7	3.16	1.86	5	16.1	2	6.5	3	9.7	5	16.1	5	16.1	11	35.5	98
8	2.94	1.98	8	25.8	1	3.2	1	3.2	4	12.9	9	29.0	8	25.8	91
9	2.23	1.84	8	25.8	6	19.4	1	3.2	8	25.8	3	9.7	5	16.1	69
10	2.32	2.14	12	38.7	2	6.5	1	3.2	3	9.7	6	19.4	7	22.6	72
11	3.58	1.59	2	6.5	2	6.5	3	9.7	6	19.4	5	16.1	13	41.9	111
12	2.65	2.23	11	35.5	1	3.2	2	6.5	2	6.5	4	12.9	11	35.5	82
13	2.48	1.59	4	12.9	4	12.9	9	29.0	6	19.4	3	9.7	5	16.1	77
14	3.35	1.60	3	9.7	1	3.2	4	12.9	7	22.6	6	19.4	10	32.3	104
15	1.90	1.87	9	29.0	9	29.0	2	6.5	3	9.7	3	9.7	5	16.1	59
16	2.10	1.76	7	22.6	7	22.6	5	16.1	5	16.1	2	6.5	5	16.1	65
17	2.55	1.88	6	19.4	5	16.1	5	16.1	3	9.7	5	16.1	7	22.6	79
18	2.35	1.96	5	16.1	11	35.5	2	6.5	3	9.7	1	3.2	9	29.0	73
19	3.74	1.41	1	3.2	2	6.5	3	9.7	4	12.9	9	29.0	12	38.7	116
20	4.26	1.51	2	6.5	1	3.2	1	3.2	2	6.5	2	6.5	23	74.2	132
21	3.81	1.76	3	9.7	2	6.5	2	6.5	2	6.5	4	12.9	18	58.1	118
22	2.84	1.95	7	22.6	2	6.5	3	9.7	5	16.1	5	16.1	9	29.0	88
23	3.42	1.86	4	12.9	3	9.7	1	3.2	5	16.1	4	12.9	14	45.2	106
24	4.16	1.27	1	3.2	0	0	3	9.7	3	9.7	6	19.4	18	58.1	129
25	2.90	1.68	6	19.4	0	0	4	12.9	6	19.4	11	35.5	4	12.9	90
26	3.48	1.48	2	6.5	1	3.2	4	12.9	7	22.6	7	22.6	10	32.3	108
27	3.29	1.47	2	6.5	0	0	8	25.8	7	22.6	5	16.1	9	29.0	102
28	3.71	1.66	2	6.5	1	3.2	6	19.4	3	9.7	2	6.5	17	54.8	115

## 第五節 實驗組二在漸進提示模式與精緻化回饋漸進提示模式兩次不同深度中介後近遷移與遠遷移之表現

為比較不同介入方式與介入時間是否會對受試產生影響？由實驗組一中挑選出 9 位志願再接受第二次精緻化回饋漸進提示模式的中介處理之受試，以下即為九位受試在漸進提示模式（GPA）與精緻化回饋漸進提示模式（E-GPA）二次中介教學後之表現情形：

### 一、實驗組二在漸進提示模式與精緻化回饋漸進提示模式兩次中介後各項測驗之得分表現

由表4-25可知，九位受試在電腦化問題解決能力測驗前測之平均數為10.44，標準差為5.22；第一次GPA中介後之後測平均數為10.67，標準差為5.36；第二次E-GPA中介後之後測平均數則為23.44，標準差為4.16。比較實驗組二在兩次中介教學後問題解決能力測驗之表現後發現：GPA中介後之後測表現未顯著優於前測，但E-GPA中介後之後測表現則是顯著優於前測( $t=-9.75, p<.01$ )與GPA中介後之後測( $t=-7.49, p<.01$ )表現。

表 4-25

兩次中介教學後問題解決能力測驗之表現

測驗別	個數	平均數	標準差	t值	顯著性
前測	9	10.44	5.22	-.16	.88
GPA 中介後之後測		10.67	5.36		
GPA 中介後之後測	9	10.67	5.36	-7.49**	.01
E-GPA 中介後之後測		23.44	4.16		
前測	9	10.44	5.22	-9.75**	.01
E-GPA 中介後之後測		23.44	4.16		

\*\* $p<.01$

由表4-26可知，九位受試在TONI-3前測之平均數為36.33，標準差為4.24；GPA中介後之後測平均數為37.89，標準差為6.74；E-GPA中介後之後測平均數則為52.67，標準差為14.56。比較實驗組二在兩

次中介教學後TONI-3之表現後發現：GPA中介後之後測表現未顯著優於前測，但E-GPA中介後之後測表現則是顯著優於前測( $t=-3.87$ ,  $p<.01$ )與GPA中介後之後測( $t=-3.18$ ,  $p<.01$ )表現。

表 4-26

兩次中介教學後 TONI-3 之表現

測驗別	個數	平均數	標準差	t值	顯著性
前測	9	36.33	4.24	-0.96	.36
GPA 中介後之後測		37.89	6.74		
GPA 中介後之後測	9	37.89	6.74	-3.18**	.01
E-GPA 中介後之後測		52.67	14.56		
前測	9	36.33	4.24	-3.87**	.01
E-GPA 中介後之後測		52.67	14.56		

\*\* $p<.01$

由上述可知，在GPA中介教學後的問題解決能力測驗或TONI-3之第一次後測表現均未顯著優於前測之表現，顯示GPA中介並未對問題解決能力測驗或TONI-3之第一次後測之表現產生影響。亦即GPA中介後，並未對受試產生近遷移與遠遷移之影響。但在E-GPA中介教學後，發現無論是問題解決能力測驗或TONI-3在第二次後測的表現均顯著優於前測與第一次後測之表現；顯示E-GPA中介對於第二次後測之表現產生影響。在陳桂霞、陳惠謙（2007）的研究中曾指出中介的多寡會影響遷移的結果。而黃淑津、鄭麗玉（2004）的研究亦發現第二次的電腦化動態評量的得分較第一次的高。這也表示E-GPA中介教學可能對受試之後的表現產生正向的認知改變，並且也產生近遷移與遠遷移之現象。此結果與Borland與Wright(1994)、Chaffey(2002)、Kaniel與Reichenberg(1990)、Lidz與Macrine(2001)、Stantly, Seigel, Cooper與Marshell (1995)、Tzuril與Feuerstein (1992)及王曼娜（1997）的研究結果相符。

產生如此之結果，是否因為E-GPA中介的時間較GPA介入增加一倍之因？或是教師控制學生讀題速度，讓學生有較多的讀題時間，以

可思考其答案？或是E-GPA中介中除電腦化測驗外，有加入紙本題本的輔助？或是每次答對後教師會與學生共同討論他們的解題策略之故？或是受試皆為志願參與之學生，故其參與的動機變強而導致如此之結果？亦或是在經過2個月之後，學生的心智較為成熟，故表現已較之前有所增長？值得進一步加以驗證。此外，雖然E-GPA中介採用精緻化回饋的動態評量模式，但實際學生並未用到第四序階具體提示後面較精緻提示的部分（如：暗示4A、4B、4C）。通常用到第四階提示的學生，在回饋其第四次答案為錯誤時，學生便能準確地寫出答案。每一題在每位學生皆答對後，師生便一起討論選擇該答案的原因。是否因為這樣，讓學生在作答歷程及同學說明選擇該答案的歷程中瞭解作答的策略與規則？因此次之中介教學屬團體式教學，研究者囿限於人力不足之故，故未個別記錄每位學生詳細的作答想法，故無法做進一步的推論。

## 二、實驗組二在漸進提示模式與精緻化回饋漸進提示模式兩次中介後各項測驗進步量之表現

由表4-27、圖4-1及圖4-2可知，九位受試在GPA中介後問題解決能力測驗的進步量（第一次後測SD-前測SD）為介於-1.29~1.29之間，平均進步量為0.05個標準差。進步量高於1個標準差者，僅只有2人。而此二人之中，僅只有呂生在GPA中介後，在問題解決能力測驗的表現上達到資優的標準。此外，在E-GPA中介後，和未介入前之前測相較，其進步量（第二次後測SD-前測SD）為介於1.72~4.53之間，平均進步量為2.80個標準差。所有受試之進步量皆高於1個標準差以上，特別的是進步量高於2個標準差以上者有7位，且這7位中有6位的表現顯示達資優的標準。其餘2位的進步量雖然未達2個標準差，但其中一位的表現亦達資優的標準，而另一位亦在達資優標準的邊緣中。

受試在GPA中介後TONI-3的進步量為介於-0.93~1.07之間，平均進步量為0.13個標準差。高於1個標準差者，僅只有1人，但其表現

未達資優的標準。然在E-GPA中介後，和未介入前之前測相較，其進步量（第二次後測SD-前測SD）為介於-0.80~1.87之間，平均進步量為1.05個標準差。多數受試之進步量均有提升，只有一位受試之表現在兩次中介後呈現退步的現象；雖然9位受試在E-GPA中介後的表現，依舊未達資優的標準，但進步量高於1個標準差以上者卻有5位。

表 4-27

九位受試在 GPA 與 E-GPA 中介教學後之進步量表現

測驗進步 之情形	電腦化問題解決能力測驗		TONI-3	
	GPA 中介後之 進步量	E-GPA 中介後 之進步量	GPA 中介後之 進步量	E-GPA 中介後 之進步量
A生	-1.29	1.72	0.60	0.93
B生	0.43	1.94	-0.33	-0.80
C生	-0.86	3.23	0.53	1.80
D生	0.65	4.53	0.13	1.67
E生	0.00	2.16	0.47	1.20
F生	1.29	3.02	-0.47	0.67
G生	-0.65	3.23	-0.93	1.27
H生	-0.22	3.02	0.13	0.87
I生	1.08	2.37	1.07	1.87
平均進步量	0.05	2.80	0.13	1.05

備註：GPA 中介後之進步量 = 第一次後測SD-前測SD；E-GPA 中介後之進步量 = 第二次後測SD-前測SD

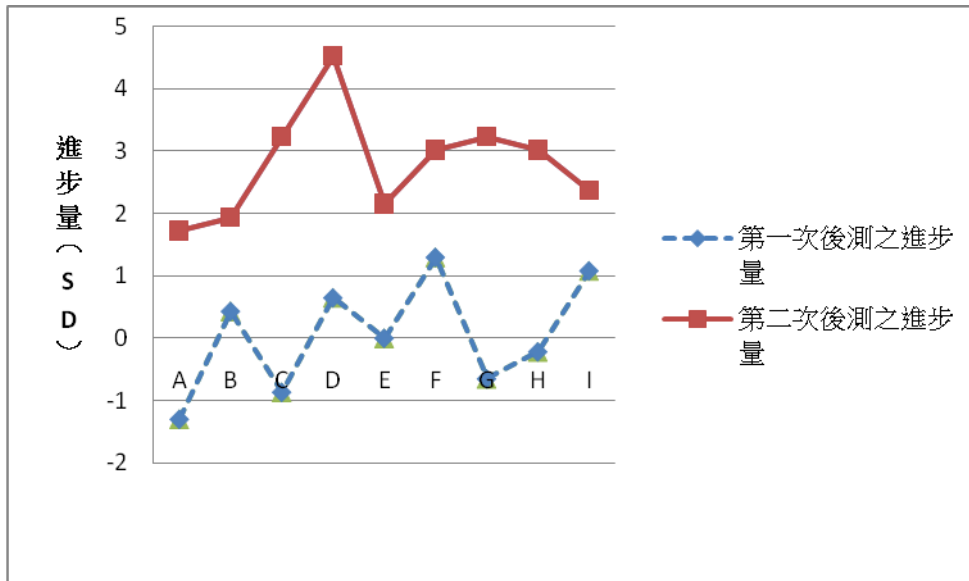


圖 4-1 實驗組二在問題解決能力測驗之進步量

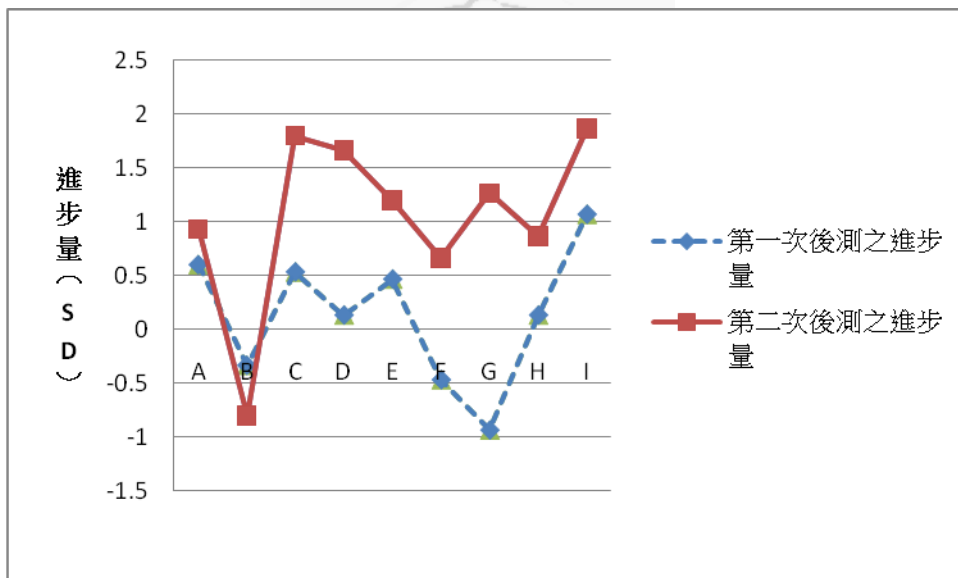


圖 4-2 實驗組二在 TONI-3 之進步量

由上述可發現，9位原住民學生在E-GPA中介後，在以泛泰雅族為常模樣本的問題解決能力測驗表現上有明顯之進步，且有多達7位達到資優的標準。其中，廖生在E-GPA中介後電腦化問題解決能力測驗的進步量雖然未達2個標準差，但已達資優的標準。此是否為天花板效應之故，使其進步量雖不高，但實際上在E-GPA中介後之後測標

準分數表現達148。此外，尚有3位學生較值得注意。陳生與簡生在GPA中介後的後測表現皆呈現退步現象，經和該班教師訪談後，發現二位學生皆是屬於對自己較沒自信的學生。簡生是單親家庭的小孩，常需大人予以口語鼓勵，方能表現出其該有之潛能。陳生對於自己是原住民學生的身份感到不受人尊重，認為自己的表現是比漢人弱的。因此，研究者在徵求他們參加E-GPA中介時，即給予這二位學生心理建設，並給予鼓勵。在E-GPA中介後發現二位受試進步量果然較GPA中介的表現大為增加。產生此種結果與E-GPA中介前對學生的心理建設是否有關？需再進一步的加以研究。最後，比較特別的是還有一位學生（翟生）在E-GPA中介後，問題解決能力測驗第二次後測之進步量達4.53個標準差，TONI-3第二次後測之進步量達1.67個標準差。翟生從國小一～六年級初，皆是接受身心障礙資源班服務的學生，直至六年級當學年度的十月底左右方才回歸普通班。翟生無論在問題解決能力測驗前測（倒數第二低）或TONI-3前測（最低），皆是九位受試中表現屬排序較後面的。經詢問資源班教師與普通班導師後發現，該生屬於環境刺激被剝奪較嚴重且經濟弱勢的學生。但老師皆表示若能多給予一些刺激、協助與支持，該生是具學習能力的。由此，是否可證明動態評量中介教學對於文化不利、經濟弱勢的學生能提供正向的認知改變？由於本研究僅進行兩次中介，加上實驗組二的受試僅9位，尚未有其它更詳細的資料以資佐證，故在討論與推論上尚有限制。不過，這樣的結果倒是與Tzuriel與Feuerstein (1992)的研究結果相似，亦即低能力的學生在中介學習經驗中，獲益較高。

### 三、實驗組二在漸進提示模式與精緻化回饋漸進提示模式兩次中介後各項測驗之個別表現情形

由表4-28、圖4-3及圖4-4可發現，在GPA中介前，受試在以泛泰雅族學生為常模樣本的問題解決能力測驗表現上，其標準分數為介於77-125，平均標準分數為104.11。在GPA中介後，受試在問題解決能



力測驗後測表現上之標準分數則介於80-138，平均標準分數為104.78。僅呂生一人達到具資優潛能的標準，而劉生一人則在標準之邊緣。九位受試在問題解決能力測驗前、後測的表現，4位呈現退步、4位呈現進步、1位維持原來分數，進、退步表現較不穩定。但在E-GPA中介後，受試在問題解決能力測驗表現上之標準分數則介於122-148，平均標準分數為141.78。發現E-GPA中介後的平均標準分數，較前測與GPA中介後之後測平均標準分數有明顯提升，且進步量大為提升；此外，亦可發現有七位學生在問題解決能力測驗之表現上達到資優的標準，而亦有一人也在標準之邊緣。至於在TONI-3之表現，GPA中介前其標準分數為介於79-101，平均標準分數為86；GPA中介後標準分數為介於71-106，平均標準分數為88。九位受試在TONI-3前、後測的表現，3位呈現退步、6位呈現進步的狀態，進、退步表現較不穩定。在E-GPA中介後標準分數為介於70-118，平均標準分數為101.78。雖然九位受試不管在GPA中介或E-GPA中介後的後測表現，均未有達到具資優潛能的標準，但在E-GPA中介後後發現僅只一位學生呈現退步的狀態外，其餘八位學生皆呈現進步的表現。

產生如此之結果可發現E-GPA中介對於受試之表現產生正向的影響，且可作為受試在近遷移與遠遷移之證據。但依舊可發現，泛泰雅族原住民學生在以其同族之受試作為常模樣本之電腦化問題解決能力測驗的表現優異，但在以一般受試為常模樣本的TONI-3表現便不如預期，此結果與洪麗晴(1996)、王曼娜(1997)、林榮泰、唐硯漁、林俊雄(1999)及林麗惠(2000)的研究結果相同。是否再次說明以同族原住民的圖騰及常模樣本所建立的測驗，對於泛泰雅族學生而言，是屬於較公平的測驗？而TONI-3的測驗內容或樣本選配的不利導致施測的結果對於少數族群的受試是不利或是不公平的？在此仍無法下一定論，但可再累積更多的證據再加以驗證。

表 4-28

九位受試在兩次中介後問題解決能力與 TONI-3 之表現

	問題解決能力測驗						TONI-3					
	前測原始分數	前測標準分數	GPA 中介後之後測原始分數	GPA 中介後之後測標準分數	E-GPA 中介後之後測測原始分數	E-GPA 中介後之後測測之標準分數	前測原始分數	前測標準分數	GPA 中介後之後測原始分數	GPA 中介後之後測標準分數	E-GPA 中介後之後測測原始分數	E-GPA 中介後之後測測之標準分數
A 生	16	122	10	103	24	148	36	85	41	94	47	99
B 生	9	99	11	106	18	128	34	82	35	77	30	70
C 生	11	106	7	93	26	148	32	80	39	88	48	107
D 生	6	90	9	99	27	148	31	79	33	81	60	104
E 生	17	125	17	125	27	148	40	90	43	97	50	108
F 生	2	77	8	96	16	122	34	82	28	75	43	92
G 生	6	90	3	80	21	138	36	85	30	71	60	104
H 生	11	106	10	103	25	148	44	101	45	103	83	114
I 生	16	122	21	138	27	148	40	90	47	106	53	118
平均標準分數		104.11		104.78		141.78		86		88		101.78

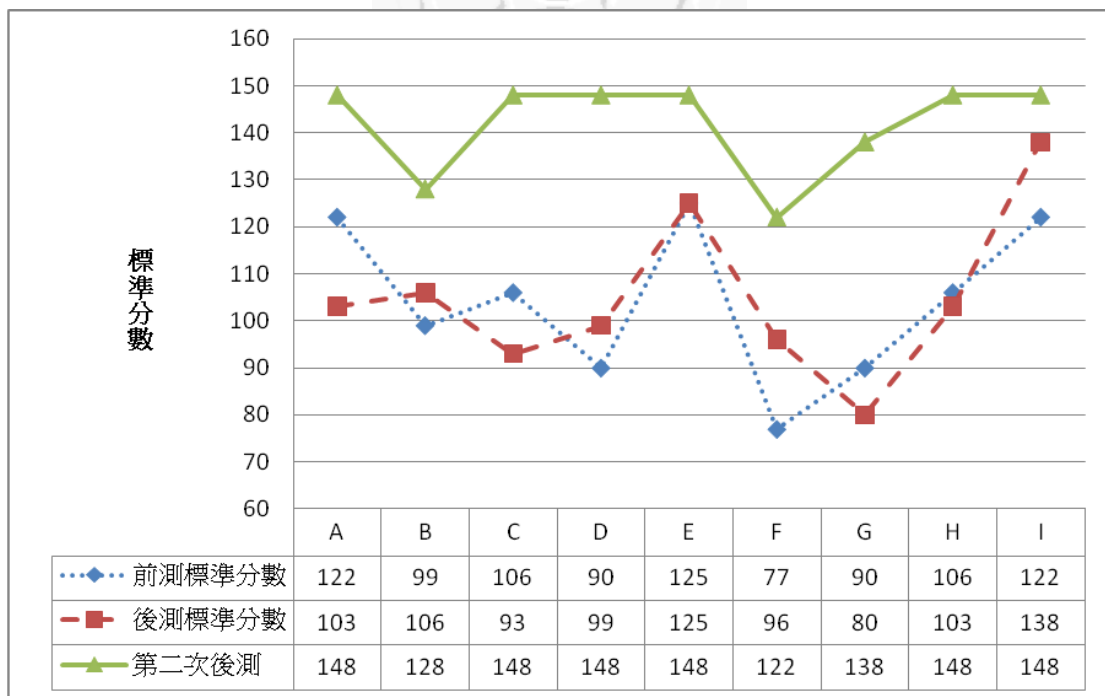


圖 4-3 九位受試在 GPA 與 E-GPA 中介後問題解決能力測驗前、後測及第二次後測之表現

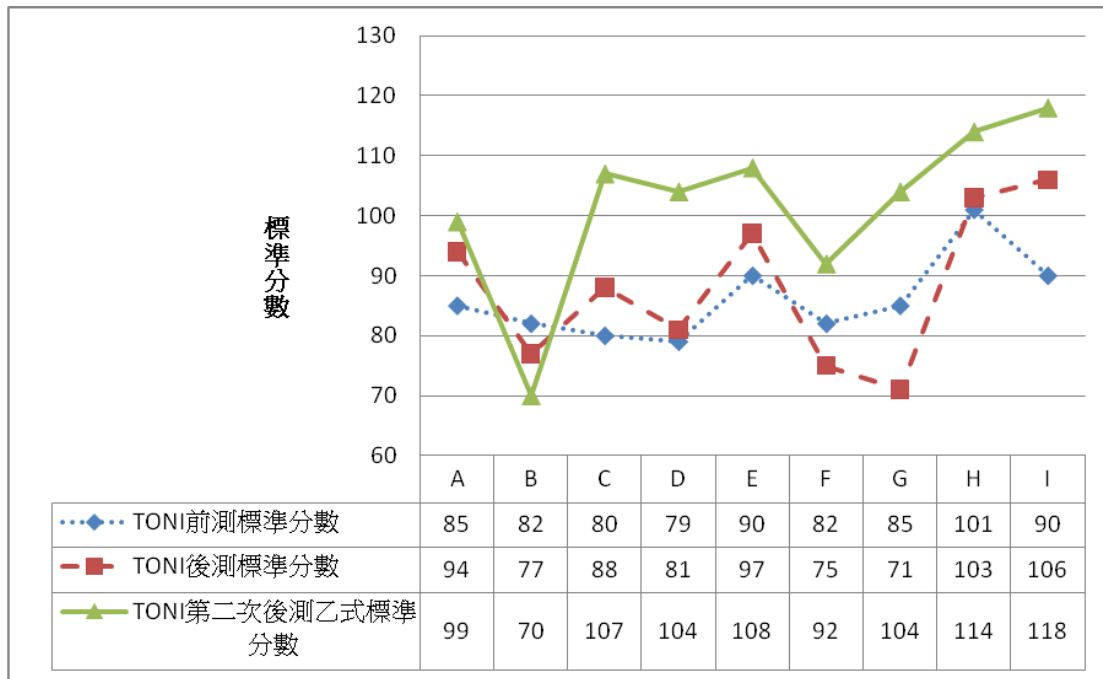


圖 4-4 九位受試在 GPA 與 E-GPA 中介後 TONI-3 前、後測及第二次後測之表現

#### 四、實驗組二在兩次中介教學中所使用的提示量

由表4-29可發現9位受試在GPA中介時所使用之提示量為43~97次，平均提示量為69.11次。而在E-GPA中介時，第一套介入試題所使用之提示量為3~15次，平均提示量為9.67次；第二套介入試題所使用之提示量為4~19次，平均提示量為12.33次。由於E-GPA中介的第一套提示試題與GPA中介所使用之試題相同，兩次中介教學中間雖間隔2個月，但可發現兩次之提示量使用已明顯減少許多。E-GPA中介之第二套提示系統之試題對學生而言雖是第一次施做的新試題，但其題型與解題策略與第一套相似，故學生所使用的提示量雖然較E-GPA中介時所使用的第一套試題稍多，但亦比GPA中介教學時所使用之提示量明顯減少；可視為是學生認知改變的證據之一。

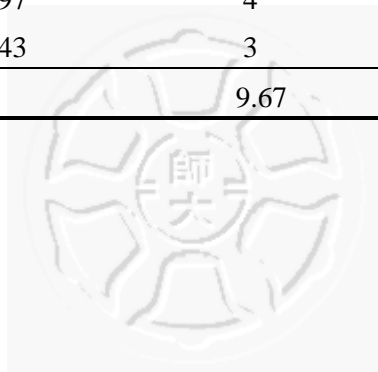
過去的研究，大都僅探討中介後的前、後測的分的差異比較或者試進步量比較，鮮少探討提示量與得分間的關係。但從本研究的結果中可發現，提示量的使用會隨學生認知的改變、介入次數的增減、對

題型的熟悉度而有所改變，但當學習到解題策略、介入次數變多及了解題型所要他們執行的向度時，受試所需用到的提示量便會減少。

表 4-29

九位受試在兩次中介教學中所使用之提示量

	GPA 中介所用之提示量	E-GPA 中介所用之提示量	
		第一套介入	第二套介入
A 生	64	12	17
B 生	91	12	11
C 生	85	15	13
D 生	72	7	19
E 生	58	7	7
F 生	45	14	13
G 生	67	13	17
H 生	97	4	10
I 生	43	3	4
平均提示量	69.11	9.67	12.33



## 第五章 結論與建議

本研究旨在編製電腦化問題解決能力測驗、電腦化動態評量漸進提示系統，並探討電腦化動態評量對於實驗組學生近遷移與遠遷移之影響。為達上述之目的，本研究以國小六年級泛泰雅族學生為研究對象，以「電腦化問題解決能力測驗」、「電腦化動態評量漸進提示系統」及「TONI-3」為研究工具，以調查法及實驗法來探討動態評量對於受試認知之改變以及發掘泛泰雅族原住民潛在資優生之可能性。本章旨在總結歸納本研究之結果，並嘗試提出建議。全章共分為二節，第一節歸納研究之結論；第二節提出研究之建議。茲分節敘述如下：

### 第一節 結論

本研究之結論可分為電腦化問題解決能力測驗之編製、常模樣本表現、GPA 中介及 E-GPA 中介介入後之結果與發掘社經文化殊異資優生之建議等五個部分來說明，其說明如下：

#### 一、電腦化問題解決能力測驗之編製

1. 自編之電腦化問題解決能力測驗包含二個因素，共計 28 題。在信度、效度檢測方面，均得到不錯的結果。
2. 以 317 名泛泰雅族國小六年級學生為常模樣本，所求得之平均數為 9.21，標準差為 4.64。

#### 二、常模樣本在「電腦化問題解決能力測驗」之表現

- (一) 在常模樣本中有 4.42% 的學生達到資優鑑定的標準。
- (二) 達資優鑑定標準的學生以臺北縣的出現率最高，且女生出現的比率高於男生。

#### 三、GPA 中介後之結果

- (一) 實驗組 1 與控制組 1、2 三組受試在一次 GPA 動態評量介入

後，未發現有近遷移與遠遷移之現象。

(二) 實驗組 1 在電腦化動態評量漸進提示系統中，在不同分測驗的不同題型前幾題及後幾題所使用的總提示較多。

四、 GPA 與 E-GPA 中介後之結果：實驗組二在兩次中介後近遷移及遠遷移之表現

(一) 實驗組 2 在 GPA 與 E-GPA 兩次動態評量中介教學後，發現有近遷移及遠遷移之現象。

(二) 實驗組 2 在兩次中介後，九位受試在問題解決能力測驗中的進步量，有七位達到資優鑑定的標準。

(三) 由實驗組 2 的受試中可發現：低能力學生進步量最大。

(四) 在 E-GPA 中介時，提示量使用較 GPA 中介教學時明顯減少。

五、 運用電腦化動態評量的介入可發掘具資優潛能的社經文化殊異資優生，但須考量中介的時間、學生的動機、提供學生說明解題策略的機會及設計減少分心的環境。

## 第二節 建議

本節乃依據上述之研究結果對發掘社經文化殊異資優生、測驗編製、教學及未來研究提出之建議如下：

### 一、對發掘社經文化殊異資優生之建議

- (一) 從第四章第一節中可發現達資優標準之學生，建議這些學生可作為學校或教育單位未來作為鑑定與培育的潛在資優對象。
- (二) 「電腦化問題解決能力測驗」與動態評量的方式可作為未提供資優教育的學校，作為發掘具圖形推理能力優異的潛在資優學生，並提供校本資優方案或巡迴資優教育的方式，作為培育潛在資優原住民的機會與管道。
- (三) 泛泰雅族受試在一般以非原住民圖騰為試題內容或常模對象所建立的測驗表現，顯著低於常模之表現，但在以泛泰雅族圖騰為試題內容及以泛泰雅族為常模對象的測驗中，可發掘具資優潛能的學生。建議未來在資優鑑定時，對於特殊族群學生評估應以適性的評量方式（如動態評量）與測驗（如文化公平性測驗）為主要之道。
- (四) 在動態評量的中介教學中，以一次教學的介入量（1 套平行題），所能發掘具潛能泛泰雅族學生成效較弱。但若增加中介教學的量（約 2 套平行題），所發掘到具資優潛能的泛泰雅族學生便較少量介入時增加許多。此外，多量介入後，受試在近遷移與遠遷移的表現亦較少量介入時的表現優異。建議未來在做動態評量介入教學時單一一次的時間是不足夠的，應視試題之解題策略與學生表現，調整介入之次數與時間。
- (五) 學生在線上施測時，若能鼓勵學生仔細讀題，且若能排除讓

學生認為快速答題完後有可玩線上遊戲之機會，可能較能減少學生快速作答或分心的表現。建議未來線上施測的電腦僅能作為單純線上施測之用，不能作為其它上網用途，以減少受試分心的機會。

(六) 除了標準化的提示系統外，建議若能在答題結束後，提供機會讓學生說明及反思所使用的解題策略，可讓學生在後續的表現效果更佳。

(七) 受試學生參與的動機相當重要，可能會影響其介入後的遷移效果。建議在實施介入之前，可事先提供學生心理建設的對談，並讓學生了解施測與介入的目的對於其認知改變的增進與意義。

(八) 中介系統若能設計謹慎，且符合學生的特質與需求，可提高學生的進步量；甚至可發掘社經文化不利的學生，使因文化刺激不足而導致其表現屬低功能層次的學生具有大幅度之進步。

(九) 從研究結果中可發現，運用漸進提示評量結合上限評量模式精緻回饋之電腦化動態評量的教學介入可發掘具資優潛能的泛泰雅族原住民（社經文化殊異）資優生。

## 二、測驗編製

(一) 測驗編製之時在答案的編擬部分由於未考慮錯誤類型之故，因此，在未來的中介歷程中，無法針對受試的關鍵錯誤類型加以介入。建議未來在編製相關測驗時，答案之編擬可加入錯誤類型的考慮，以可在中介時可針對歸納出之錯誤類型來加以介入。

(二) 問題解決能力測驗的常模建立目前僅止於泛泰雅族國小六年級學生，建議未來可加入其它年級或其它族群的受試作為常模建立之對象，以可廣泛的運用。



### 三、教學方面

- (一) 單純以文字來呈現提示系統，有些學生可能會耐住性子將提示看完，但有些學生可能會看得不太耐煩，以致造成無法完整讀題，而做出正確的解答。建議可鼓勵學生放聲思考、或口語討論以瞭解其後設認知的改變。
- (二) 囿於測驗工具的用途與目的，為避免過度練習、測驗疲勞及洩題之嫌，故建議可與「數學領域」相關單元結合，並設計相似概念的測驗，以了解受試類化及遷移之效果。

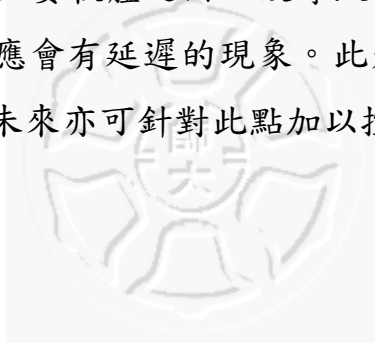
### 四、未來研究

- (一) 為了更加了解動態評量介入的效應，研究對象建議可擴及其他族原住民、特殊族群學生甚至是文化刺激不足的一般生。
- (二) 在問題解決能力測驗的常模結果中可發現：常模女生得分高於男生的原因，可能與受試作答的認真度有關，建議未來可以從這方面來做不同性別之考驗。
- (三) 從兩次中介的結果可發現介入時間長、短及模式不同（第一次：GPA，第二次：E-GPA）可能會影響介入效果，建議未來可單純考驗不同介入時間或不同模式對於受試的效果影響如何？
- (四) 中介教學介入時，對於較心急的學生或專注力較不易集中的學生，建議由教師掌控介入的速度與時間，以免學生未專心作答，而影響介入效果。
- (五) 建議在未來的研究部分可加入觀察學生作答反應的相關向度與紀錄表，以提供受試在接受測驗與中介教學時的反應等更詳盡的資料。
- (六) 學生反應紙筆與電腦呈現並用可能較好，因紙本測驗可在上

面做記號，但電腦的則無法如此做；故建議未來可考驗單純紙筆、電腦呈現或紙筆結合電腦同時呈現對於受試的效應如何？

(七) 由於實驗組與控制組受試需接受至少 4~5 節課的施測時間，僅只有少數學校可以配合。然而，所選取到的學生雖皆為泛泰雅族學生，且控制為單純之泰雅族學生；但學校有分佈在原鄉的純原住民學校，亦有分佈在都會的漢人為主的學校。因此，城鄉差距是否影響學生的教育品質與認知變化？未來可針對此變項予以控制。

(八) 由於本研究之研究工具最主要的媒介為電腦線上測驗，但囿限於各校城鄉差異電腦設備不一致、網路速度不一及使用免費軟體作為線上架構之主要軟體之因，故導致有些學校在上線作答時圖片呈現或作答反應會有延遲的現象。此是否會間接影響受試的作答情形與情緒？未來亦可針對此點加以控制。



## 參考文獻

- 王文中(2005)。測驗與評量的意義與趨勢。載於王文中、呂金燮、吳毓瑩、張郁雯、張淑慧合著：**教育測驗與評量—教室學習觀點**(頁3-26)。臺北：五南。
- 王天佑(1999)。家庭背景與台灣原住民教育地位取得。載於洪泉湖、吳學燕(主編)，**台灣原住民教育**(頁31-52)。台北：師大書苑。
- 王天佑(2003)。家庭背景與教育對原漢族群薪資差異之影響。**原住民教育季刊**，29，29-56。
- 王曼娜(1997)。臺灣原住民國小學童學習潛能之釐測—運用動態評量模式。國立台灣師範大學特殊教育研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 方麗美(2005)。**泰雅織布藝術之研究**。佛光人文社會學院藝術學研究所碩士論文，未出版，宜蘭。
- 台灣原住民族文化產業發展協會(2008)。**2008全球原住民族文化會議—泰雅族神話與圖騰**。2010/03/26，取自：  
[http://indigenous.pristine.net/peoples/atayal/totems\\_zh-tw.html](http://indigenous.pristine.net/peoples/atayal/totems_zh-tw.html)
- 行政院內政部統計處(2010)。**九十九年第八週內政部統計通報**(98年底原住民人口概況)。2010/08/15，取自：<http://sowf.moi.gov.tw/stat/week/list.htm>
- 行政院內政部統計月報(2010)。**現住原住民人口按五歲年齡組分(戶籍登記現住原住民人口數按單齡組分)**。2010/08/15，取自：  
<http://sowf.moi.gov.tw/stat/month/m1-08.xls>
- 行政院原住民族委員會(2007)。**民國95年臺灣原住民經濟狀況調查報告**。臺北市：行政院原住民族委員會。
- 行政院原住民族委員會(2010a)。**原住民族分布**。2010/08/26，取自：  
[http://www.apc.gov.tw/main/docDetail/detail\\_ethnic.jsp?cateID=A001917&linkParent=8&linkSelf=327&linkRoot=8](http://www.apc.gov.tw/main/docDetail/detail_ethnic.jsp?cateID=A001917&linkParent=8&linkSelf=327&linkRoot=8)
- 行政院原住民族委員會(2010b)。**認識原住民族**。2010/08/30，取自：  
<http://www.tipp.org.tw/formosan/population/population.jsp>
- 行政院原住民族委員會(2010c)。**98年原住民就業狀況調查**。臺北市：行政院原住民族委員會。
- 田貴實(2008)。**泰雅族與太魯閣族紋面藝術**。**台灣原 Young**，24，14-19。
- 江文慈(1993)。**槓桿認知能力發展的評量與遷移歷程的分析—動態評量的應用**。國立臺灣師範大學教育心理與輔導研究所碩士論文，未出版，臺北。

- 伊能嘉矩、粟野傳之丞（1900）。**台灣蕃人事情**。台北：台灣總督府民政部文書課。（<http://jdlib.ntl.gov.tw/cgi-bin/browse.cgi?bookid=bjn00323>國立台中圖書館日文舊籍數位典藏）
- 朱錦鳳（2002）。傳統紙筆測驗與電腦化測驗的比較。**測驗年刊**，**49**（1），75-87。
- 考選部（2009）。**97年考選法規制度相關問題詢答**。2009/10/07，取自：  
<http://www.moex.gov.tw/ct.asp?xItem=13828&ctNode=2335>
- 任秀媚（1986）。山地單語與山地雙語兒童語文能力及智力之比較研究。**新竹師專學報**，**13**，241-256。
- 呂金燮（2005）。評量與教學目標的連結。載於王文中、呂金燮、吳毓瑩、張郁雯、張淑慧合著：**教育測驗與評量—教室學習觀點**（頁27-56）。臺北：五南。
- 宋卓立（2008）。**台灣原住民太魯閣族族群意識變遷之研究**。國立台灣師範大學政治學研究所國家事務與管理在職進修碩士專班碩士論文，未出版，臺北。
- 李亦園、徐人仁、宋龍生、吳燕和（1963）。**南澳的泰雅人—民族學田野調查研究（上冊）**。台北：中央研究院。
- 李淑華（2009）。**電腦化課文摘要動態評量效益之探討**。國立臺南大學測驗統計研究所碩士班，未出版，臺南。
- 里慕伊·阿紀（2005）。泰雅族的起源。**台灣原 Young**，**11**，8-11。
- 余安琪（2009）。賽德克族的文面與織布。**原住民族季刊**，**3**，82-87。
- 吳武典、胡心慈、蔡崇建、王振德、林幸台、郭靜姿（2006）。**托尼非語文智力測驗-再版(TONI-3)指導手冊**。臺北：心理出版社。
- 吳昆壽（1999）。資優殘障學生教育現況與問題調查研究。**特殊教育與復健學報**，**7**，1-32。
- 何榮桂（1990）。電腦教學系統中的測驗設計。**中等教育**，**41**(2)，29-34。
- 何榮桂（1996）。**國際電腦化測驗發展趨勢之研究**。發表於95年度考選制度研討會系列二「電腦測驗發展趨勢與國家考試電腦化測驗研討會」。臺北：台灣師範大學，2006/05/29。
- 何榮桂（1997）。從「測驗電腦化與電腦化測驗」再看網路化測驗。**測驗與輔導**，**144**，2972-2974。
- 何榮桂（2000）。量身訂製的測驗—適性測驗。**測驗與輔導**，**157**，3288-3293。
- 何榮桂（2003）。**電腦化動態評量系統之設計與評估(3/3)**。國科會研究計畫（NSC

- 91-2520-S-003-016)。
- 何榮桂 (2006)。互動式網路評量系統之設計與研究(3/3)。國科會研究計畫 (NSC94-2520-S-003-001)
- 周天賜 (1998)。動態評量：發展與改進兒童學習潛能的媒介式學習。台北：心理。
- 周倩、孫春在 (1996)。遠距合作學習環境之設計與建立：CORAL 經驗。教學科技與媒體，26，13-21。
- 孟瑛如 (1996)：桃竹苗地區山地國小特殊兒童的轉介、鑑定與補救教學之現況探討研究。國立新竹師範學院國民教育研究所，台灣省教育廳委託專案研究報告 (未發表)，新竹。
- 林素微 (2003)。國小高年級學童數感特徵暨數感動態評量發展之探討。國立台灣師範大學教育心理與輔導研究所博士論文，未出版，臺北。
- 林佳蓁 (2007)。電腦化動態評量教學系統在高職一年級學生複數單元學習成效之研究。國立高雄師範大學數學教學碩士班，未出版，高雄。
- 林彥宏、謝哲仁 (2002)。電腦建構分數概念學習之動態評量提示系統及成效分析。科學教育研究與發展，29，103-130。
- 林秋榮 (2002)。電腦化動態評量對國小三年級學習障礙學生整數四則問題之研究。國立臺中師範學院國民教育研究所碩士班，未出版，臺中。
- 林榮泰、唐硯漁、林俊雄 (1999)：台灣地區原住民學生邏輯推理之相關研究。原住民教育季刊，17，52-63。
- 林麗惠(2000)：原住民與非原住民學童的認知風格、推理表現與問題解決表現之相關研究—以桃園縣平地國小學童為例。國立新竹師範學院國民教育研究所，未出版，新竹。
- 林璟豐 (1990)。全球資訊網測驗題型之研究。國立臺灣師範大學工業科技教育研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 吳親恩、張振岳 (1996)。人文花蓮。花蓮：花蓮洄瀾文教基金會。
- 洪麗晴 (1996)：原住民與非原住民國小學童推理表現與其策略使用之差異研究。新竹師範學院初等教育研究所碩士論文，未出版，新竹。
- 柯明家 (2006)。不同評量方式對技職校院學生電腦輔助製造課程學習成效與邏輯思考能力之研究。國立彰化師範大學工業教育與技術學系碩士論文，未出版，彰化。

- 紀美慧(2006)。電腦化動態評量對國小五年級學生閱讀的理解能力與自我效能之影響。國立屏東教育大學教育科技研究所碩士論文，未出版，屏東。
- 馬騰嶽(1998)。泰雅族文面圖譜。台北：攝影天地雜誌社。
- 徐芳立(1998)。提示系統對增進國中一年級學生自問自答策略與閱讀理解能力之成效研究。國立高雄師範大學教育學類碩士班，未出版，高雄。
- 國立台灣師範大學資訊教育研究所編譯(2008)。英特爾創新思考教育計畫。臺北：國立台灣師範大學。
- 郭東瑛(2000)。互動式多點計分評量系統之設計與評估。國立台灣師範大學資訊工程研究所碩士論文，未出版，臺北。
- 郭玉純(2005)。電腦化動態評量在國小六年級學童的梯形學習之應用與比較研究。國立臺中師範學院教育測驗統計研究所教學碩士論文，未出版，臺中。
- 郭靜姿、張蘭畹、王曼娜、盧冠每(2000)。文化殊異學生學習潛能評估之研究。特殊教育研究學刊，19，253-278。
- 郭靜姿、吳昆壽、王曼娜、范成芳、陳彥瑋(2009)。特殊群體資賦優異學生之鑑定調整與安置輔導模式。載於資優學生鑑定評量及安置要點訂定執行推動手冊，教育部特殊教育工作小組編印，1-43。
- 陳正哲、黃雅卿(2008)。泰雅族菱形紋飾之研究。商業設計學報，12，245-264。
- 陳志鴻(2005)。電腦化動態評量系統發展及在自然與生活科技領域教學之應用。台北市立師範學院自然科學教學碩士班，未出版，台北市。
- 陳枝烈(1997)。台灣原住民教育。臺北：師大書苑。
- 陳桂霞、陳惠謙(2007)。電腦化動態評量在學習與遷移效益分析—以國小數學時間的計算單元為例。Journal of Information Technology and Applications，2(2)，85-92。
- 陳淑淳(2008)。電腦化電路概念動態評量系統之發展。國立臺南大學測驗統計研究所碩士論文，未出版，臺南。
- 陳新豐(2005)。傳統紙筆測驗與線上電腦化測驗試題參數估計差異之比較。教育研究與發展期刊，1(3)，123-145。
- 陳新豐(2007)。台灣學位電腦化測驗研究的回顧與展望。教育研究與發展期刊，3(4)，217-248。
- 教育部(2003)。特殊教育法施行細則(民國92年8月7日修正)。

- 教育部 (2004)。特殊教育法 (民國 93 年 6 月 23 日修正)。
- 教育部 (2006)。身心障礙及資賦優異學生鑑定標準 (民國 95 年 09 月 29 日修正)。
- 教育部 (2007)。中華民國資優教育白皮書編訂。臺北：作者。
- 教育部 (2008)。中華民國資優教育白皮書。臺北：作者。
- 教育部 (2009a)。97 學年原住民學生概況表。2009/10/29，取自：  
[http://www.edu.tw/files/site\\_content/b0013/ob1.xls](http://www.edu.tw/files/site_content/b0013/ob1.xls)
- 教育部 (2009b)。97 學年國民小學概況表。2009/10/29，取自：  
[http://www.edu.tw/files/site\\_content/b0013/e.xls](http://www.edu.tw/files/site_content/b0013/e.xls)
- 教育部 (2009c)。97 學年國民中學概況表。2009/10/29，取自：  
[http://www.edu.tw/files/site\\_content/b0013/j.xls](http://www.edu.tw/files/site_content/b0013/j.xls)
- 教育部 (2009d)。特殊教育法 (98 年 11 月 18 日修正)。
- 教育部 (2010)。原住民教育政策白皮書草案。臺北市：教育部。
- 許家吉 (1994)。電腦化動態圖形歸類測驗發展之研究。國立臺南師範學院初等教育研究所碩士論文，未出版，臺南。
- 張英鵬 (民 90)。原住民特殊教育學童之調查研究。特殊教育與復健學報，9，1-28。
- 張麗芬 (1995)。學前幼兒的類比推理能力。屏東師院學報，8，527-560。
- 莊麗娟 (2000)。系統化多元評量模式之發展研究。國立高雄師範大學教育學系博士論文，未出版，高雄。
- 黃幸美 (1995a)。兒童在數學問題上的類比推理思考之研究。國立政治大學教育研究所博士論文，未出版，台北。
- 黃幸美 (1995b)。類比推理思考及其在教學上之應用。教育研究資訊，3 (3)，128-142。
- 黃淑津、鄭麗玉 (2004)。電腦化動態評量對國小五年級學生閱讀理解效能之研究。國民教育研究學報，12，167-201。
- 達西烏拉彎·畢馬 (田哲益) (2001)。台灣的原住民—泰雅族。台北市：台原。
- 彭彥翔 (2006)。以漸進提示法為基礎之國小數學科電腦化動態評量。亞洲大學資訊工程研究所碩士論文，未出版，臺中。

- 曾慧敏、鍾金燕 (2007)。美國電腦化測驗發展。國家菁英季刊, 3(3), 73-88。
- 游麗卿 (1998)。Vygotsky 對研究概念發展的啟示。幼教天地, 15, 277-239。
- 趙中麒 (2004)。民族想像與/或民族復振：太魯閣 (族) 分離/正名運動的意義與困境。思與言, 42 (4), 161-200。
- 楊亨利、應鳴雄 (2005)。線上測驗是否有可能具備與紙筆測驗相同評分效力？師大學報：教育科學類, 50(2), 85-107。
- 廖永堃 (2001)。原住民學生多元才能探尋模式之研究。國立台灣師範大學特殊教育研究所博士論文, 未出版, 台北市。
- 臺北市政府原住民事務委員會 (2009)。泰雅族服飾。2010/03/26, 取自：  
<http://www.sight-native.taipei.gov.tw/ct.asp?xItem=1001095&CtNode=17411&mp=cb01>
- 潘繼道 (2000)。日據前台灣太魯閣族群的發展。歷史月刊, 9月號, 14-21。
- 潘繼道 (2001)。日據時期台灣太魯閣族群的反抗血淚。歷史月刊, 9月號, 20-26。
- 蔡世宏 (2007)。電腦化測驗介入動態評量之研究—以「晝夜與四季」概念學習為例。國立嘉義大學科學教育研究所碩士論文, 未出版, 嘉義。
- 劉瑞超 (2006)。紋面的印記—認識泰雅族。台灣原 Young, 13, 7-15。
- 鄭明長 (1998)。教改浪潮下的教學革新—社會文化學派的學習觀。載於國立新竹教育大學人力資源教育處主編：教育改革的理念與作法 (地方教育輔導叢書 70 輯) (頁 195-227)。新竹：新竹教育大學。
- 鄭光博 (2006)。從祖源觀念爭議論當代泰雅族歷史記憶的建構。國立政治大學民族學研究所碩士論文, 未出版, 臺北。
- 盧台華 (1995)。殘障資優學生身心障礙特質研究。特殊教育研究學刊, 13, 203-219。
- 蕭惠云 (2003)。互動式提示虛擬題庫中介練習系統之設計與評估。國立台灣師範大學資訊工程研究所碩士論文, 未出版, 臺北。
- 譚光鼎 (1996)。探討少數民族教育成就的理論模式。花蓮師院學報, 6, 25-72。
- 譚光鼎 (1998)。原住民教育研究。臺北：五南。
- 譚光鼎 (2002)。臺灣原住民教育—從廢墟到重建。台北：師大書苑。
- 簡月梅 (1997)。互動式提示多點計分電腦化適性測驗。國立台灣師範大學資訊教育研究所碩士論文, 未出版, 臺北。



簡如邠 (2008)。泰雅族的紋面藝術。《原住民族季刊》，3，86-89。

謝佩均 (2001)。《原住民國小高低學業成就生學習適應之比較》。屏東師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版，屏東。

American Psychological Association. (1986). *Guidelines for computer-based tests and interpretations*. Washington, DC: Author.

Anguiano, L. (2003). Underrepresentation of minority students in gifted and talented education. *Multicultural Education*, 11(1), 32-34.

Armour-Thomas, E. (1992). Intellectual assessment of children from culturally diverse backgrounds. *School Psychology Review*, 21(4), 552-565.

Bailey, D., & Harbin, G. (1980). Nondiscriminatory evaluation. *Exceptional Children*, 46, 590-596.

Baker, E. L., & Mayer, R. E. (1999). Computer-based assessment of problem solving. *Computers in Human Behavior*, 15, 269-282.

Baker, E. L., & O'Neil, H. F., Jr. (2002). Measuring problem solving in computer environments: Current and future states. *Computers in Human Behavior*, 18, 609-622.

Baldwin, A. Y. (1987). Undiscovered diamonds: The minority gifted child. *Journal for the Education of the Gifted*, 10(4), 271-285.

Baldwin, A. Y. (1994). The seven plus story: Developing hidden talent among students in socioeconomically disadvantaged environments. *Gifted Child Quarterly*, 38(2), 80-84.

Baldwin, A. Y. (2005). Identification concerns and promises for gifted students of diverse populations. *Theory into Practice*, 44(2), 105-114.

Begoray, D., & Slovinsky, K. (1997). Pearls in shells: Preparing teachers to accommodate gifted low income populations. *Roepers Review*, 20(1), 45-49.

Berman, J., & Graham, L. (2002). School counselor use of curriculum-based dynamic assessment. *Australian Journal of Guidance & Counselling*, 12(1), 21-40.

Bermudez, A. B., & Rakow, S. J. (1993). Examining identification and instruction practices for gifted and talented limited English proficient students. In Lillian M.

- Malave (Ed.), *Annual conference journal: Proceedings of the National Association for Bilingual Education Conferences* (Tucson, AZ, 1990; Washington, DC, 1991), pp. 99-114. (ERIC Document Reproduction Series No. ED 360871)
- Bernal, E. (2002). Three ways to achieve a more equitable representation of culturally and linguistically different students in GT programs. *Roeper Review*, 24(2), 59-62.
- Bjorklund, D. F. (2005). *Children's thinking: Cognitive development and individual differences* (4<sup>th</sup> ed.). Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning.
- Bocij, P., & Greasley, A. (1999). Can computer-based testing achieve quality and efficiency in assessment? *International Journal of Educational Technology*, 1(1), 1-17.
- Bodmann, S. M., & Robinson, D. H. (2004). Speed and performance differences among computer-based and paper-pencil tests. *Journal of Educational Computing Research*, 31(1), 51-60.
- Bolig, E. E., & Day, J. D. (1993). Dynamic assessment and giftedness: The promise of assessing training responsiveness. *Roeper Review*, 16(2), 110-113.
- Borland, J. H., & Wright, L. (1994). Identifying young, potentially gifted, economically disadvantaged students. *Gifted Child Quarterly*, 38(4), 164-171.
- Borland, J. H., Schnur, R., & Wright, L. (2000). Economically disadvantaged students in a school for the academically gifted: A postpositivist inquiry into individual and family adjustment. *Gifted Child Quarterly*, 44(1), 13-32.
- Bransford, J. D., Delclos, V. R., Vye, N. J., Burns, M. S., & Hasselbring, T. S. (1987). State of the art and future directions. In C. S. Lidz (Ed), *Dynamic assessment: An interactional approach to evaluating learning potential* (pp. 479-496). New York: The Guilford Press.
- Brice, A. B., & Brice, R. (2004). Identifying Hispanic gifted children: A screening. *Rural Special Education Quarterly*, 23(1), 8-15.
- Brown, A. L., & Campione, J. C. (1986). Psychological theory and the study of learning disabilities. *American Psychologist*, 14(10), 1059-1068.
- Budoff, M. (1972). *Measuring learning potential: An alternative to the traditional intelligence test*. Cambridge, MA: Research Institute for Educational Problems, Cambridge Mental Health Association. (ERIC Document reproduction Service No. ED 085962)

- Budoff, M. (1974). *Learning potential and educability among the educable mentally retarded*. Final Report Project No. 312312. Cambridge, MA: Research Institute for Educational Problems, Cambridge Mental Health Association.
- Budoff, M. (1987a). The validity of learning potential assessment. In C. S. Lidz (Ed), *Dynamic assessment: An interactional approach to evaluating learning potential* (pp. 52-81). New York: The Guilford Press.
- Budoff, M. (1987b). Measures for assessing learning potential. In C. S. Lidz (Ed), *Dynamic assessment: An interactional approach to evaluating learning potential* (pp. 173-195). New York: The Guilford Press.
- Budoff, M., & Friedman, M. (1964). Learning potential as an assessment approach to the adolescent mentally retarded. *Journal of Consulting Psychology*, 28(5), 434-439.
- Budoff, M., & Pagell, W. (1968). Learning potential and rigidity in the adolescent mentally retarded. *Journal at Abnormal Psychology*, 73(5), 479-486.
- Bugbee, Jr., & Alan, C. (1996). The equivalence of paper-and-pencil and computer-based testing. *Journal of Research on Computing in Education*, 28(3), 282-289.
- Bunderson, C. V., Inouye D. K., & Olsen, J. B.(1989). The four generations of computerized educational measurement. In R. L. Linn (Ed.) *Educational measurement*(3rd ed., pp.367-407). New York : American Council on Education.
- Burns, M. S., Vye, N. J., Bransford, J. D., Delclos, V., & Ogan, T. (1987). Static and dynamic measures of learning in young handicapped children. *Diagnostique*, 12, 59-73.
- Burstein, N. D., & Cabello, B. (1989). Preparing teachers to work with culturally diverse students: Another educational model. *Journal of Teacher Education*, 54(5), 9-16.
- Caffrey, E., Fuchs, D., & Fuchs, L. S. (2008). The predictive validity of dynamic assessment. *The Journal of Special Education*, 41(4), 254-270.
- Callaban, C. M. (2005). Identifying gifted students from underrepresented populations. *Theory into Practice*, 44(2), 98-104.
- Campione, J. C., & Brown, A. L. (1987). Linking dynamic assessment with school achievement. In C. S. Lidz (Ed.), *Dynamic assessment: An interactional approach to evaluating learning potential* (pp. 82-115). New York: The Guilford Press.

- Cantillon, P., Irish, B., & Sales, D. (2004). Using computers for assessment in medicine. *British Medical Journal*, 329(7466), 606-609.
- Carlson, J. S. (1983). *Applications of dynamic assessment to cognitive and perceptual functioning of three ethnic groups*. Final Report. Washington, DC: National Institute of Education. (ERIC Document reproduction Service No. ED 233040)
- Carlson, J. S., & Wiedl, K. H. (1980). *Dynamic assessment: An approach toward reducing test bias*. Paper presented at the Annual Meeting of the Western Psychological Association (Honolulu, HI, May 5-9, 1980) (ERIC Document reproduction Service No. ED 191884)
- Carlson, J. S., & Wiedl, K. H. (1992). The dynamic assessment of intelligence. In H. C. Haywood & D. Tzuriel (Eds.), *Interactive assessment* (pp.167-186). New York: Springer-Verlag.
- Cavazos, L. F. (2002). Emphasizing performance goals and high-quality education for all students. *Phi Delta Kappan*, 83, 690-697.
- Chaffey, G. W. (2002). *Identifying Australian aboriginal children with high academic potential using dynamic testing*. Unpublished PhD thesis, University of New England, Australia.
- Chaffey, G. W., Halliwell, G., & McCluskey, K. W. (2006). Identifying high academic potential in Canadian aboriginal primary school children. *Gifted and Talented International*, 21(2), 61-70.
- Chen, C. (1999). A protocol analysis model for investigating computer supported problem-solving activities. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 17(2), 35-43.
- Choi, S. W., & Thinkler, T. (2002, April). *Evaluating comparability of paper-and pencil and computer-based assessment in a K-12 setting*. Paper presented at the annual meeting of AERA, New Orleans.
- Chung, G. K. W. K., O'Neil, H. F., Jr., & Herl, H. E. (1999). The use of computer-based collaborative knowledge mapping to measure team processes and team outcomes. *Computers in Human Behavior*, 15(3-4), 463-493.
- Clasen, D. R. (2006). Project STREAM: A 13-year follow-up of a pre-college program for middle- and high-school underrepresented. *Roeper Review*, 29(1), 55-63.

- Clasen, D. R., Middleton, J. A., & Connell, T. J. (1994). Assessing artistic and problem-solving performance in minority and nonminority students using a nontraditional multidimensional approach. *Gifted Child Quarterly*, 38(1), 27-37.
- Coleman, M. R., & Hughes, C. E. (2009). Meeting the needs of gifted students within an RtI framework. *Gifted Child Today*, 32(3), 14-17.
- Das, J. P., & Conway, R. N. F. (1992). Reflections on remediation and transfer: A Vygotskian perspective. In H. C. Haywood & D. Tzuriel (Eds), *Interactive assessment*(pp.94-115). New York: Springer-Verlag.
- Davidson, J. E., & Sternberg, R. J. (Eds.). (2003). *The psychology of problem solving*. New York: Cambridge University Press.
- Davis, G., & Rimm, S. (2004). *Education of the gifted and talented*(5<sup>th</sup> ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Day, J. D. (1983). The zone of proximal development. In M. Pressley & J. R. Levin (Eds.), *Cognitive strategy research: Psychological functions* (pp. 155-175). New York: Springer-Verlag.
- Deloache, J. S., Miller, K. F., & Pierroutsakos, S L. (2006). Reasoning and problem solving. W. Damon(Ed.), *Handbook of child psychology*(Vol.2, pp.801-850). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Dewberry, C. (2001). Performance disparities between whites and ethnic minorities: Real differences or assessment bias? *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 74, 659-673.
- Elisha, Y. B., & Budoff, M. (1974). Sensitivity and validity of learning-potential measurement in three levels of ability. *Journal of Educational Psychology*, 66(3), 439-447.
- Elliott, J. G. (2000). Dynamic assessment in educational contexts: Purpose and promise. In C. S. Lidz & J. G. Elliott(Eds), *Dynamic assessment: Prevailing models and applications*(vol. 6)(pp. 713-740). New York: Elsevier Science.
- Embretson, S. E. (1987). Toward development of a psychometric approach. In C. S. Lidz (Ed), *Dynamic assessment: An interactional approach to evaluating learning potential* (pp. 141-170). New York: The Guilford Press.
- Embretson, S. E. (1996). The new rules of measurement. *Psychological Assessment*. 8(4), 341-349.

- Embretson, S. E. (2000). Multidimensional measurement from dynamic tests: Abstract reasoning under stress. *Multivariate Behavioral Research*, 35(4), 505-542.
- Fabio, R. A. (2005). Dynamic assessment of intelligence is a better reply to adaptive behavior and cognitive plasticity. *The Journal of General Psychology*, 132(1), 41-64.
- Feiring, C. F., Louis, B., Ukeje, I., Lewis, M., & Leong, P. (1997). Early identification of gifted minority kindergarten students in Newark, NJ. *Gifted Child Quarterly*, 41(3), 76-82.
- Ferrara, R. A., Brown, A. L., & Campione, J. C. (1986). Children's learning and transfer of inductive reasoning rules: Studies of proximal development. *Child Development*, 57, 1087-1099.
- Ferretti, R. P., & Butterfield, E. C. (1992). Intelligence-related differences in the learning, maintenance, and transfer of problem-solving strategies. *Intelligence*, 16, 207-223.
- Feuerstein, R., Miller, R., Hoffman, M. B., Rand, Y., Mintzker, Y., & Jensen, M. R. (1981). Cognitive modifiability in adolescence: Cognitive structure and the effects of intervention. *The Journal of Special Education*, 15(2), 269-287.
- Feuerstein, R., Miller, R., Rand, Y., & Jensen, M. R. (1981). Can evolving techniques better measure cognitive change? *The Journal of Special Education*, 15(2), 201-219.
- Feuerstein, R., Rand, Y., & Hoffman, M. B. (1979). *The dynamic assessment of retarded performers: The learning potential assessment device, theory, instruments and techniques*. Baltimore, MD: University Park Press.
- Feuerstein, R., Rand, Y., Hoffman, M. B., Egozi, M., & Shachar-Segev, N. M. (1991). Intervention programs for retard performers: Goals, means, and expected outcomes. In I. Idol & B. F. Jones (Eds.), *Educational values and cognitive instruction: Implications for reform* (pp. 139-178). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Feuerstein, R., Rand, Y., Jensen, M., Kaniel, S., & Tzuriel, D. (1987). Prerequisites for assessment of learning potential: The LPAD model. In C. S. Lidz (Ed.), *Dynamic assessment: An interactional approach to evaluating learning potential* (pp. 35-51). New York: The Guilford Press.
- Fletcher, P., & Collins, M. J. (1987). Computer administered versus written tests: Advantages and disadvantages. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 6(2), 38-43.

- Fletcher-Janzen, E., & Ortiz, S. O. O. (2006). Cultural competence in the use of IQ tests with culturally and linguistically diverse children. *Gifted Education International*, 21(2/3), 137-150.
- Ford, D. Y. (1996). *Reversing underachievement among gifted black students: Promising practices and programs*. New York: Teachers College Press.
- Ford, D. Y. (1998). The underrepresentation of minority students in gifted education: Problems and promises in recruitment and retention. *Journal of Special Education*, 32, 4-14.
- Ford, D. Y., & Grantham, T. C. (2001). Providing access for gifted culturally diverse students: From deficit to dynamic thinking. *Theory into Practice*, 42(3), 217-225.
- Ford, D. Y., Grantham, T. C., & Whiting, G. W. (2008, April 2). *Culturally and linguistically diverse students in gifted education*. Retrieved October, 11, 2009, from the World Wide Web:  
[http://www.redorbit.com/news/education/1322348/culturally\\_and\\_linguistically\\_diverse\\_students\\_in\\_gifted\\_education/](http://www.redorbit.com/news/education/1322348/culturally_and_linguistically_diverse_students_in_gifted_education/)
- Ford, D. Y., & Harmon, D. A. (2001). Equity and excellence: Providing access to gifted education for culturally diverse students. *Journal of Secondary Gifted Education*, 12(3), 141-148.
- Ford, D. Y., & Harris III, J. J. (1990). On discovering the hidden treasure of gifted and talented black children. *Roeper Review*, 13(1), 27-32.
- Frasier, M. M. (1987). The identification of gifted black students: Developing new perspectives. *Journal for the Education of the Gifted*, 10, 155-180.
- Fraiser, M. M. (1989). Poor and minority students can be gifted too. *Educational Leadership*, 46(6), 16-18.
- Frasier, M. M., Garcia, J., & Passow, A. (1995). *A review of assessment issues in gifted education and their implications for identifying gifted minority students*(RM-95204). Storrs, CT: National Research Center on the Gifted and Talented.
- Frasier, M. M., & Passow, A. H. (1994). *Toward a new paradigm for identifying talent potential*. Storrs, CT: University of Connecticut. The National Research Center on the Gifted and Talented, Research Monograph.

- Fuchs, D., Fuchs, L. S., Compton, D. L., Bouton, B., Caffrey, E., & Hill, L. (2007). Dynamic assessment as responsiveness to intervention. *Teaching Exceptional Children, 39*(5), 58-63.
- Gipps, C. (1999). Socio-cultural aspects of assessment. *Review of Research in Education, 24*(1), 355-392.
- Gronlund, N. E. (1998). *Assessment of student achievement*. Boston, M. A.: Allyn & Bacon.
- Guthke, J., & Beckmann, J. F. (2000). The learning test concept and its application in practice. In C. S. Lidz & J. G. Elliott (Eds.), *Dynamic assessment: Prevailing models and applications* (pp. 17–69). Oxford, UK: Elsevier.
- Gutiérrez-Clellen, V. F., & Peña, E. (2001). Dynamic assessment of diverse children: a tutorial. *Language, Speech and Hearing Service in Schools, 32*, 212-224.
- Hadaway, N., & Marek-Schroer, M. F. (1992). Multidimensional assessment of the gifted minority students'. *Roeper Review, 15*(2), 73-77.
- Haywood, H. C. (1992). Interactive assessment: A special issue. *The Journal of Special Education, 26*(3), 233-234.
- Haywood, H. C., & Brown, A. L. (1990). Dynamic approaches to psychoeducational assessment. *School Psychology Review, 19*(4), 411-422.
- Haywood, H. C., & Lidz, C. S. (2007). *Dynamic assessment in practice: clinical and educational applications*. Cambridge University Press.
- Haywood, H. C., & Tzuriel, D. (2002). Applications and challenges in dynamic assessment. *Peabody Journal of Education, 77*(2), 40-63.
- Hébert, T. P. (2002). Educating gifted children from low socioeconomic backgrounds: Creating visions of a hopeful future. *Exceptionality, 10*(2), 127-138.
- Hickson, J., & Skuy, M. (1990). Creativity and cognitive modifiability in gifted disadvantaged pupils. *School Psychology International, 11*, 295-301.
- Humphries, T., Krogh, K., & Makay, R. (2001). Theoretical and practical considerations in the psychological and educational assessment of the student with intractable epilepsy: Dynamic assessment as an adjunct to static assessment. *Seizure, 10*, 173-180.
- Hunsaker, S. (1994). Adjustments to traditional procedural for identifying underserved students: Successes and failures. *Exceptional Children, 61*(1), 72-76.



- Jensen, M. R., & Feuerstein, R. (1987). The learning potential assessment device: From philosophy to practice. In C. S. Lidz (Ed.), *Dynamic assessment: An interactional approach to evaluating learning potential* (pp. 379-402). New York: The Guilford Press.
- Jitendra, A. K., & Kameenui, E. J. (1993). An exploratory study of dynamic assessment involving two instructional strategies on experts and novices' performance in solving part-whole mathematical word problem. *Diagnostique*, 18, 305-324.
- Johesen, S. K. (1997). Assessment beyond definitions. *Peabody Journal of Education*, 72(3&4), 136-152.
- Johesen, S. K. (2009). Practices for identifying gifted students. *Principle*, May/June, 9-14.
- Johnson, L. G. (1983). Giftedness in preschool: A better time for development than identification. *Roeper Review*, 5(4), 13-15.
- Kahney, H. (1993). *Problem solving: Current issues* (2<sup>nd</sup> ed.). Bristol, PA: Open University Press.
- Kanevsky, L., & Geake, J. (2004). Inside the zone of proximal development: Validating a multifactor model of learning potential with gifted student and their peers. *Journal for the Educational of the Gifted*, 28(2), 182-217.
- Kaniel, S., & Reichenberg, R., (1990). Dynamic assessment and cognitive program for disadvantaged gifted children. *Gifted Education International*, 7(1), 9-15.
- Kirschenbaum, R. J. (1998). Dynamic assessment and its use with underserved gifted and talented populations. *Gifted Child Quarterly*, 42(3), 140-147.
- Kozulin, A., & Garb, E. (2001). *Dynamic assessment of EFL text comprehension of at-risk students*. Paper presented at the 9<sup>th</sup> Conference of the European Association for Research on learning and instruction. Fribourg, Switzerland.
- Kröner, S., Plass, J. L., & Leutner, D. (2005). Intelligence assessment with computer simulations. *Intelligence*, 33, 347-368.
- Kuo, C. C., Chang, L. W., & Wang, M. N. (2008). Mediating strategy of learning for children of culturally diverse and disadvantage. *The Korean Journal of thinking & Problem Solving*, 18(1), 35-44.

- Laughon, P. (1990). The dynamic assessment of intelligence: A review of three approaches. *School Psychology Review, 19*(4), 459-470.
- Lee, J., Moreno, K. E., & Sympson, J. B. (1986). The effects of mode of test administration on test performance. *Educational and Psychological Measurement, 46*(2), 467-473.
- LeRose, R. P. (1978). A quota system for gifted minority children: A viable solution. *The Gifted Child Quarterly, 22*(3), 394-403.
- Leutner, D. (2003). The fuzzy relationship of intelligence and problem solving in computer simulations. *Computers in Human Behavior, 18*, 685-697.
- Lewis, J. D., DeCamp-Fritson, S. S., Ramage, J. C., McFarland, M. A., & Archwamety, T. (2007). Selecting for ethnically diverse children who may be gifted using Raven's Standard Progressive Matrices and Naglieri Nonverbal Abilities Test. *Multicultural Education, 15*, 38-42.
- Lidz, C. S. (1987). Historical perspectives. In C. S. Lidz (Ed), *Dynamic assessment: An interactional approach to evaluating learning potential* (pp. 3-32). New York: The Guilford Press.
- Lidz, C. S. (1991). *Practitioner's guide to dynamic assessment*. New York: The Guilford Press.
- Lidz, C. S., & Elliott, J. G.. (2000). Introduction. In C. S. Lidz & J. G. Elliott(Eds), *Dynamic assessment: Prevailing models and applications*(vol. 6)(pp. 3-13). New York: Elsevier Science.
- Lidz, C. S., & Macrine, S. L. (2001). An alternative approach to the identification of gifted culturally and linguistically diverse learners: The contribution of dynamic assessment. *School Psychology International, 22*(1), 74-96.
- Lohman, D. F., Korb, K. A., & Lakin, J. M. (2008). Identifying academically gifted English-language learners using nonverbal tests. *The Gifted Child Quarterly, 52*(4), 275-296.
- Lord, F. M. (1980). *Applications of item response theory to practice testing problems*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mayer, R. E. (1992). *Thinking, problem solving, cognition*(2nd ed.). New York: W. H. Freeman and Company.

- Mayer, R. E. (2002). *The promise of educational psychology: Teaching for meaningful learning*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Mazzeo, J., & Harvey, A. L. (1988). *The equivalence of scores from automated and conventional educational and psychological tests: A Review of the literature*. (College Board Report No. 88-8, ETS RR No.88-21). New York: College Entrance Examination Board.
- McBee, M. T. (2006). A descriptive analysis of referral sources for gifted identification screening by race and socioeconomic status. *The Journal of Secondary Gifted Education*, 17(2), 103-111.
- McCormack, D., & Jones, D. (1997). *Building a Web-Based Education System*. New York: Wiley.
- McKenna, M. A., Hollingsworth, P. L., & Barnes, L. L. B. (2005). Developing latent mathematics abilities in economically disadvantaged students. *Roeper Review*, 27(4), 222-227.
- McKenzie, J. A. (1986). The influence of identification practices, race and SES on the identification of gifted students. *Gifted Child Quarterly*, 30(2), 93-95.
- Mills, C. J., & Tissot, S. L. (1995). Identifying academic potential in students from underrepresented populations: Is using the Ravens Progressive Matrices a good idea? *Gifted Child Quarterly*, 39(4), 209-217.
- Minick, N. (1987). Implications of Vygotsky's theories for dynamic assessment. In C. S. Lidz (Ed), *Dynamic assessment: An interactional approach to evaluating learning potential* (pp. 116-140). New York: The Guilford Press.
- Missiuna, C., & Samuels, M. (1989). Dynamic assessment: Review and critique. *Special Services in the Schools*, 5(1/2), 1-12.
- Mumford, M. D., Connelly, M.S., Baughman, W. A., & Marks, M. A. (1994). Creativity and problem solving: Cognition, adaptability, and wisdom. *Roeper Review*, 16(4), 241-246.
- Murphy, R., & Maree, D. J.F. (2006). A review of south African research in the field of dynamic assessment. *South African Journal of Psychology*, 36(1), 168-191.
- Naglieri, J. A., & Ford, D. Y. (2003). Addressing underrepresentation of gifted minority children using the Naglieri Nonverbal Ability Test(NNAT). *Roeper Review*, 47(2), 155-160.
- Naglieri, J. A. (1999). *The essentials of CAS assessment*. New York: Wiley.

- National Council of Teachers of Mathematics(2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: The Council of Teachers of Mathematics.
- Neill, N. T. (1993). Computer-based testing with Question Mark professional. *Computer Education*, 74, 23-26.
- Neumeister, K. L. S., Adms, C. M., Pierce, R. L., Cassady, J. C., & Dixon, F. A. (2007). Fourth-grade teachers' perceptions of giftedness: Implications for identifying and serving diverse gifted students. *Journal for the Educational of the Gifted*, 30(4), 479-499.
- O'Neil, H. F., Jr. (1999). Perspectives on computer-based performance assessment of problem solving. *Computers in Human Behavior*, 15(3-4), 255-268.
- O'Neil, H. F., Jr., Chuang, S., & Chung, G. K. W. K. (2003). Issue in the computer-based assessment for collaborative problem solving. *Assessment in Education*, 10, 361-373.
- Okland, T., & Rossen, E. (2005). A 21<sup>st</sup>-centry model for identifying students for gifted and talented programs in light of national conditions: An emphasis on race and ethnicity. *Gifted Child Today*, 28(4), 56-63.
- Olsen, J. B., Maynes, D. D., Slawaon, D., & Ho, K. (1989). Comparison of paper-administered, computer-administered and computerized adaptive achievement tests. *Journal of Educational Computing Research*, 5, 311-326.
- Passow, A. H., & Frasier, M. M. (1996). Toward improving identification of talent potential among minority and dusadvantaged students. *Roeper Review*, 18(3), 198-202.
- Pierce, R. L., Adams, M., Speirs Neumeister, K. L., Cassady, J. C., Dixon, F. A., & Cross, T. L. (2007). Development of an identification procedure for a large urban school corporation: Identifying culturally diverse and academically gifted elementary students. *Roeper Review*, 29(2), 113-118.
- Pretz, J. E., Naples, A. J., & Sternberg, R. J. (2003). Recognizing, defining, and representing problems. In J. E. Davidson & R. J. Sternberg(Eds.), *The psychology of problem solving*(pp. 3-30). New York, NY: Cambridge.
- Psychological Testing Centre. (2006, August 31). *Guidelines on the development and use of computer based assessments*. Retrieved June, 19, 2009, from the World Wide Web:

[http://www.psychtesting.org.uk/download\\$.cfm?file\\_uid=64877B7B-CF1C-D577-971D-425278FA08CC&siteName=ptc](http://www.psychtesting.org.uk/download$.cfm?file_uid=64877B7B-CF1C-D577-971D-425278FA08CC&siteName=ptc)

- Reed, S. K. (2000). Thinking: Problem solving. In A. E. Kazdin(Ed.), *Encyclopedia of psychology*(Vol. 8, pp.71-75). Washington, DC: American Psychology Association.
- Reeff, J., Zabal, A., & Blech, C. (2006, July 31). *The assessment of problem-solving competencies: A draft version of a general framework*. Retrieved March, 23, 2009, from the World Wide Web:  
[http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2006/reeff06\\_01.pdf](http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2006/reeff06_01.pdf)
- Reschly, D. J. (2002). Change dynamics in special education assessment: Historical and contemporary patterns. *Peabody Journal of Education*, 77(2), 117-136.
- Reyes, E. I., & Fletcher, R. (1996). Developing local multidimensional screening procedures for identifying giftedness among Mexican American border population. *Roeper Review*, 18(3), 208-211.
- Richardson, M., Baird, J., Ridgway, J., Ripley, M., Shorrocks-Taylor, D., & Swan, M. (2002). Challenging minds? Students' perceptions of computer-based World Class Tests of problem solving. *Computers in Human Behavior*, 18, 633-649.
- Richert, E. S. (1985). Identification of gifted children in the United States: The need for pluralistic assessment. *Roeper Review*, 8(2), 68-72.
- Richert, E. S. (1987). Rampant problems and promising practices in the identification of disadvantaged gifted children. *The Gifted Child Quarterly*, 31(4), 149-154.
- Robinson-Zanartu, C. A., & Aganza, J. S. (2000). Dynamic assessment and sociocultural context: Assessing the world child. In C. S. Lidz & J. G. Elliott(Eds), *Dynamic assessment: Prevailing models and applications*(vol. 6)(pp. 443-488). New York: Elsevier Science.
- Rollins, K., Mursky, C. V., Shah-Coltrane, S., & Johnsen, S. K. (2009). RtI models for gifted children. *Gifted Child Today*, 32(3), 20-30.
- Roy, E. (1992). Evaluating placement exams with a structured decision system. *Computers and Composition*, 9(2), 71-86.
- Ryan, J. S. (1983). Identifying intellectually superior black children. *Journal of Educational Research*, 76(3), 153-156.

- Samuels, M. T., Killip, S. M., MacKenzie, H., & Fagan, J. (1992). Evaluating preschool programs: The role of dynamic assessment. In H. C. Haywood & D. Tzuriel (Eds), *Interactive assessment*(pp.251-271). New York: Springer-Verlag.
- Sarouphim, K. M. (2002). DISCOVER in high school: Identifying gifted Hispanic and Native American students. *Journal of Secondary Gifted Education, 14*, 30-33.
- Schacter, J., Herl, H. E., Chung, G. K. W. K., Dennis, R. A., & O'Neil, H. F., Jr. (1999). Computer-based performance assessment: A solution to the narrow measurement and reporting of problem-solving. *Computers in Human Behavior, 15*, 403-418.
- Schroth, S. T., & Helfer, J. A. (2008). Identifying gifted students: Educator beliefs regarding various policies, processes, and procedures. *Journal for the Education of the Gifted, 32*(2), 155-179.
- Scott, M. S., & Delgado, C. F. (2005). Identifying cognitively gifted minority students in preschool. *The Gifted Child Quarterly, 49*(3), 199-270.
- Scott, M. S., Deuel, L. S., Jean-Francois, B., & Urbano, R. C. (1996). Identifying cognitively gifted ethnic minority children. *Gifted Child Quarterly, 40*(3), 147-153.
- Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (1988). Acquisition and transfer of learning strategies by gifted and nongifted students. *The Journal of Special Education, 22*(2), 153-166.
- Skuy, M., Gaydon, V., Hoffenberg, S., & Fridjhon, P. (1990). Predictors of performance of disadvantaged adolescents in a gifted program. *Gifted Child Quarterly, 34*(3), 97-101.
- Skuy, M., Gewer, A., Osrin, Y., Khunou, D., Fridjhon, P., & Rushton, J. P. (2002). Effects of mediated learning experience on Raven's matrices scores of African and non-African university students in south Africa. *Intelligence, 30*, 221-232.
- Skuy, M., Kaniel, S., & Tzuriel, D. (1988). Dynamic assessment of intellectually superior Israeli children in a low socio-economic status community. *Gifted Education International, 5*(2), 90-96.
- Smith, L., & Puttcamp, C. (2005). Discovering treasures: One disuict's efforts identify under-represented gifted students. *Parenting for High Potential, March*, 6-9/28-29.
- Solso, R. L., Maclin, O. H., & Maclin, M. K. (2008). *Cognitive psychology*(8<sup>th</sup> ed.). Boston: Allyn and Bacon.

- Stallings, C. (1972). *Gifted disadvantaged children*. Storrs, The University of Connecticut. (ERIC Document Reproduction Series No. ED 073582)
- Stantly, N. V., Seigel, J., Cooper, L., & Marshall, K. (1995). Identification of gifted with the dynamic assessment procedure. *Gifted Education International*, 10(2), 85-87.
- Steinberg, E. R., Baskin, A. B., & Hofer, L. (1986). Organizational/memory tools: A technique for improving problem solving skills. *Journal of Educational Computing Research*, 2(2), 169-187.
- Stephens, D. (2001). Use of computer assisted assessment: Benefits to students and staff. *Education for Information*, 19(4), 265-275.
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (1986). *Intelligence applied: Understanding and increasing your intellectual skills*. San Diego, CA: Harcourt Brace Jovanovich.
- Sternberg, R. J. (2000). Thinking: Problem solving. In A. E. Kazdin(Ed.), *Encyclopedia of psychology*(Vol. 8, pp. 68-71). Washington, DC: American Psychology Association.
- Sternberg, R. J. (2004). Culture and intelligence. *American Psychologist*, 59(5), 325-338.
- Sternberg, R. J. (2009). *Cognitive psychology*(5<sup>th</sup> ed.). Belmont, CA: Wadsworth.
- Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. (2002). *Dynamic testing : The nature and measurement of learning potential*. New York : Cambridge University Press.
- Swanson, H. L. (1993). Using the cognitive processing test to assess ability: Development of a dynamic assessment measure. *School Psychology Review*, 24(4), 672-693.
- Swanson, H. L., & Lussier, C. M. (2001). A selective synthesis of the experimental literature on dynamic assessment. *Review of Educational Research*, 71(2), 321-363.
- Twomey, E., & Miller, P. (1996). Computer-based assessment: An introduction. *Life Sciences Educational Computing*, 7(1), 5-8.
- Tzuriel, D. (2000). Dynamic assessment of young children: educational and intervention perspectives. *Educational Psychology Review*, 12(4), 385-435.

- Tzuriel, D. (2001a). *Dynamic assessment of young children*. New York: Springer-Verlag.
- Tzuriel, D. (2001b). Dynamic assessment of learning potential. In J. Andrews, D. H. Saklofske, & H. L. Janzen(Eds). *Handbook of psychoeducational assessment : Ability, achievement, and behavior in children*(pp. 451-496). San Diego : Academic Press.
- Tzuriel, D. (2001c). Dynamic assessment is not dynamic testing. *Issue in Education*, 7(2), 237-249.
- Tzuriel, D., & Feuerstein, R. (1992). Dynamic group assessment for prescriptive teaching: Differential effect of treatment. In H.C. Haywood & D. Tzuriel (Eds.). *Interactive Assessment* (pp.187-206). New York: Springer-Verlag.
- Tzuriel, D., & Haywood, H. C. (1992). The development of interactive-dynamic approaches to assessment of learning potential. In H. C. Haywood & D. Tzuriel (Eds), *Interactive assessment*(pp.3-35). New York: Springer-Verlag.
- Tzuriel, D., & Kaufman, R. (1999). Mediated learning and cognitive modifiability : Dynamic assessment of young Ethiopian immigrants in Israel. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 30, 359-380.
- Tzuriel, D., & Shamir, A. (2002). The effects of mediation in computer assisted dynamic assessment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18(1), 21-32.
- Ukrainetz, T. A., Harpell, S., Walsh, C., & Coyle, C. (2000). A preliminary investigation of dynamic assessment with Native American kindergartners. *Language, Speech, and Hearing in Schools*, 31, 142-154.
- Utley, C. A., Haywood, H. C., & Masters, J. C. (1992). Policy implications of psychological assessment of minority children. In H. C. Haywood & D. Tzuriel(Eds.), *Interactive assessment*(pp. 445-469). New York: Springer.
- VanTassel-Baska, J., Johnson, D., & Avery, L. D. (2002). Using performance tasks in the identification of economically disadvantaged and minority gifted learners: Finding from Project STAR. *Gifted Child Quarterly*, 46(2), 110-123.
- Vye, N. J., Burns, M. S., Delclos, V. R., & Bransford, J. D. (1987). A comprehensive approach to assessing intellectually handicapped children. In C. S. Lidz (Ed), *Dynamic assessment: An interactional approach to evaluating learning potential* (pp. 327-359). New York: The Guilford Press.



- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*(M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds. and Trans.). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ward, T. J., Hooper, S. R., & Hannafin, K. M. (1989). The effect of computerized tests on the performance and attitudes of college students. *Journal of Educational Computing Research*, 5(3), 327-333.
- Weinberg, R. A. (1989). Intelligence and IQ: Landmark issues and great debates. *American Psychologist*, 44(2), 98-104.
- Wirth, J., & Klieme, E. (2003). Computer-based assessment of problem solving competence. *Assessment in Education*, 10(3), 229-345.
- Wise, S. L., Barnes, L. B., Harvey, A., & Plake, B. S. (1989). The effects of computer anxiety and computer experience on the computer-based achievement test performance of college students. *Applied Measurement in Education*, 2, 235-241.
- Yancey, E. (1983). *Increasing participation of minority and culturally diversity students in gifted programs*. Washington, D. C. : American University, Mid-Atlantic Center for Sex Equity.
- Yeomans, J. (2008). Dynamic assessment practice: Some suggestions for ensuring follow up. *Educational Psychology in Practice*, 24(2), 105-114.
- Yoon, S. Y., & Gentry, M. (2009). Racial and ethnic representation in gifted programs: Current status of and implications for gifted Asian American students. *The Gifted Child Quarterly*, 53(2), 121-136.

## 附錄一：漸進提示評量系統設計分析

漸進提示評量系統設計分析係以一般智能及學科領域兩方面來分列說明：

### 一、一般智能

#### (一) 範例一

1. 研究者：Campione, Brown, Ferrara, Jones 與 Steinberg( 1985; 引自 Campione & Brown, 1987, pp.92-94)
2. 研究樣本：心智年齡約 10.5 歲智能不足與非智能不足學生
3. 研究領域：一般能力（圖形推理）
4. 漸進提示設計：
  - (1) 題型：選擇題（6 選 1）。
  - (2) 介入工具：電腦標準化漸進提示。
  - (3) 介入形式：前測—中介—後測；4~8 序階漸進提示系統。
5. 提示方式：共分為 4~8 個不同序階的提示
  - (1) 提示一：「此問題叫做旋轉問題，想想它為什麼叫做.....現在你知道如何解題？或者你需要其它的提示？」
  - (2) 提示二：「這是第一列，按一下圖，將圖 1 放在框框中。現在試看看和第 2 張圖相似的圖。」「(若成功)做對了，現在找出和最後一張圖相似的。」  
(如果受試找不到第 3 個圖，PLATO 便會給暗示 2A)  
\*暗示 2A：「這是第一列，這是圖一。看一下它如何轉，再看一次。現在換你做。」(若受試無法重覆上述的描述，PLATO 便會給予暗示 2B)

\* 暗示 2B：「這是第一列，讓我們來試看看將圖放在這一系列上。請將圖一放在框框上。按↵。再按一次↵。很好。你已找到第一列的最後一張圖了。現在試著找看看其它的圖。」

(3) 提示三：「現在看一下第二列，將圖一放在第二列的框框中，現在找看看和圖 2 類似的。(若受試無法正確回答，PLATO 會呈現↵的按鍵)」 「你答對了，現在找出和第二列最後一個圖相似的。現在再試著做看看。」(若受試無法選出第 3 張圖，PLATO 會給予暗示 3A)

\* 暗示 3A：按↵。再按一次↵。

(4) 提示四：「你使用了旋轉的規則找到了第一與二列的最後一張圖，現在第三列也少了一張圖，請你利用相同的規則去找到第三列缺少的圖。」(若受試無法做，PLATO 便會給予暗示 4A)

\* 暗示 4A：「這就是你所要用的圖形 (PLATO 呈現相稱的形狀)。」 「將它放在框框中，將第一張圖放在第三列。現在按↵，再按一次↵。答對了，按完成。」

## (二) 範例二

1. 研究者：Vye, Burns, Delclos 與 Bransford (1987)
2. 研究樣本：身心障礙學生
3. 研究領域：一般能力 (模版設計任務)
4. 漸進提示設計：
  - (1) 題型：圖形配對。
  - (2) 介入工具：標準化漸進提示。
  - (3) 介入形式：前測—中介—後測；9 序階漸進提示系統

5. 提示方式：共分為 9 個不同序階的提示

(1) 提示一：你還記得你最後一個怎麼做的？若記得，你是怎麼做的？若忘記了，請指出圖卡，並在上面做記號，之後剪下來。將這些拼湊在一起，拼成和範例一樣。

(2) 提示二：看這些卡片（用鉛筆分別指出每一張卡片），你做做看，看是否能排成像這個圖形一樣的。

(3) 提示三：看這個範例（指出範例）？這些（指出圖案）和這範例看起來一樣嗎？如果受試回答「沒有」，便說「答對了，沒有一個圖案和範例一樣」。如果受試回答「有」，便答說「答錯了，沒有一個圖案和範例一樣」。之後說，你看看這些方塊（指出並說出顏色）和剪下來的圖形（指出並說出顏色），你需要將這些放在一起（指出方塊和剪下來的圖案），讓他們看起來和範例一樣。看看你是否能將他們排成像範例一樣。

(4) 提示四：讓我們再看一次，這些是立體的顏色（指出）。每個立體是有一或兩個顏色？看這個例子（拿起 5 號的白色立體）。若受試未答對，便給予正確的答案。

\* 這些是剪下來的圖（指出）。每個剪下來的圖是有一或兩個顏色？看這個例子（拿起 17 號的剪下來的紅色圖形）。若受試未答對，便給予正確的答案。

\* 這些範例是有一或兩個顏色？例如，看看這個（將紅的範例舉高於白色的）。若受試未答對，便給予正確答案。

\* 你需要一個立體及一個剪下來的圖，將他們拼成像範例一樣（指出），看你是否可以做出和範例一樣的（指向範例）。

- (5) 提示五：讓我們再看一次範例，從立體方塊指出和範例一樣的（或說出顏色）。若受試未答對，便指出。指出（或說出顏色名稱）和剪下圖形一樣的部分。若受試未答對，便指出。現在試看看你是否可以做出和這範例一樣的。
- (6) 提示六：看看這個範例（示範紅在白之上的範例）。看看若要完成這個，需要哪一個立體？是這個嗎？找其它的立體，看看那個正確。若要完成這個，看看我需要哪一個剪下來的圖：是這個嗎？（從剪下來的圖中，直到找出正確答案）看看當我將紅色剪下來的圖，放在白立體上方時，會發生什麼事？白色立體的一部分會被遮住，這就是我做出和範例類似的圖。（指向原始的範例）若受試使用正確的立體，則跳過提示七，直接用提示八。
- (7) 提示七：看此範例。你需要找到什麼顏色的立體來完成此範例？如果受試未答.....用範例來告訴我答案。若受試未答對.....這些是立體的顏色（指出），選出一個，看你是否能找到一個和此範例一樣的圖。
- (8) 提示八：這個（指出立體的顏色）為範例的一部份（將正確的立體放在版子的中心），看看範例的這部分（指出和剪下來的圖形相似的），從這裡找到一個剪下來的圖形（指出），看起來和此範例一

樣的。看你是否能找到一個和此範例一樣的圖。

(9) 提示九：將這個（說出顏色）剪下來的圖和立體的顏色配對，你看，你的看起來和我的一樣。

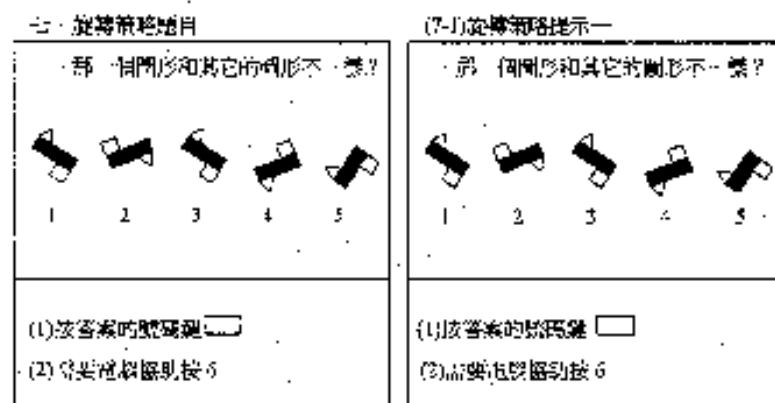
### (三) 範例三

1. 研究者：許家吉（1994）
2. 研究樣本：小二普通生
3. 研究領域：圖形歸類
4. 漸進提示設計：
5. 提示方式：共分為 4 個不同序階的提示
  - (1) 題型：選擇題（5 選 1）。
  - (2) 介入工具：電腦標準化漸進提示。
  - (3) 介入形式：前測—中介（電腦化 DA）—後測（電腦化 DA）；4 序階之漸進提示系統（錯誤訊息、較抽象提示、較具體提示、具體操作解題）

#### A. 旋轉

(a) 提示一：錯誤訊息（如附圖 1）

「你剛才沒有做對，請再仔細看一下題目，再做一次。」



附圖 1 提示一：錯誤訊息

(b) 提示二：較抽象提示（如附圖 2）

「請將每個圖形在腦子裡轉一轉，再做一次。」

(7-2)旋轉策略提示二



(7-3)旋轉策略提示三



附圖 2 提示二：較抽象提示

(c) 提示三：較具體提示 (如圖 3)

「請按你要旋轉圖形的號碼，電腦就會替你旋轉圖形。」

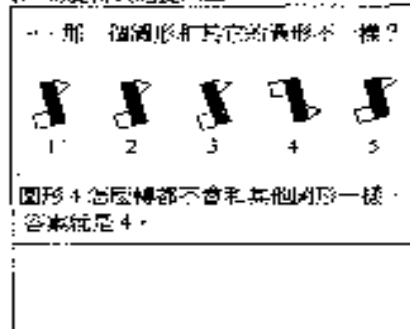
(d) 提示四：具體操作解題 (如圖 3)

「圖形 4 怎麼轉都不會和其它圖形一樣，答案就是 4。」

(7-3b)旋轉策略提示三變再作答



(7-4b)旋轉策略提示四



附圖 3 提示三與提示四

### B. 相對位置

(a) 提示一：錯誤訊息

「你剛才沒有做對，請再仔細看一下題目，再做一次。」

(b) 提示二：較抽象提示

「請注意看圖的位置，想一想，再做一次。」

(c) 提示三：較具體提示

「圖形 1 和 2 的圓都是和正方形連在一起，再看看其它三個圖，想一想，等一下要再做剛剛的題目。」

(d) 提示四：具體操作解題

「形 5 中的圓是和三角形連在一起，答案就是 5。」

(四) 範例四

1. 研究者：Guthke 與 Beckmann(2000)
2. 研究樣本：缺乏刺激或環境不利者、智能不足或語言障礙者
3. 研究領域：一般能力 (Leipzig 學習測驗)
4. 漸進提示設計：
  - (1) 題型：分類。
  - (2) 介入工具：標準化漸進提示。
  - (3) 介入形式：前測—中介(兩次電腦動態評量設計)—後測；5 序階漸進提示系統 (非特定暗示、特定提示、命名與相關分類的特定暗示、直接要求行動與正確解答)
5. 提示方式：共分為 5 個不同序階的提示
  - (1) 提示一：非特定提示 (答案不對喔，請再思考一下！)
  - (2) 提示二：特定暗示，再次示範例題 (答案不對喔，我們再看一次例題，想一下你會選那一塊)。
  - (3) 提示三：命名與相關分類的特定暗示。  
答案不對喔，這裡有：  
\*圓和三角形 (分測驗 U1)  
\*大和小的方塊 (分測驗 U2)  
\*一些大的和一些小的方塊 (分測驗 U3)  
你要拿那一塊？
  - (4) 提示四：直接要求行動。  
答案不對喔，請拿：



\*所有的圓（分測驗 U1）

\*所有的小圓和所有的小三角形（分測驗 U2）

\*所有的三角形和大圓（分測驗 U3）

(5) 提示五：正確解答。

不對喔（施測者將受試的錯誤的選項放回左邊）。

請看，你應該拿：

\*所有的圓（分測驗 U1）

\*所有的小圓和所有的小三角形（分測驗 U2）

\*所有的三角形和大圓（分測驗 U3）

請你拿……給我看，

\*一個大/小圓（分測驗 U1）

\*一個小圓/三角形（分測驗 U2）

\*一個大/小三角形/大圓（分測驗 U3）

請將這個大圓（小圓等）放在另一邊。

將其它所有的大圓（等）也放在這邊（立刻校正錯誤）。

(五) 範例五：

1. 研究者：蕭惠云（2004）

2. 研究樣本：小五普通生

3. 研究領域：一般能力（圖形推理）

4. 漸進提示設計：

(1) 題型：選擇題（6 或 8 選 1）。

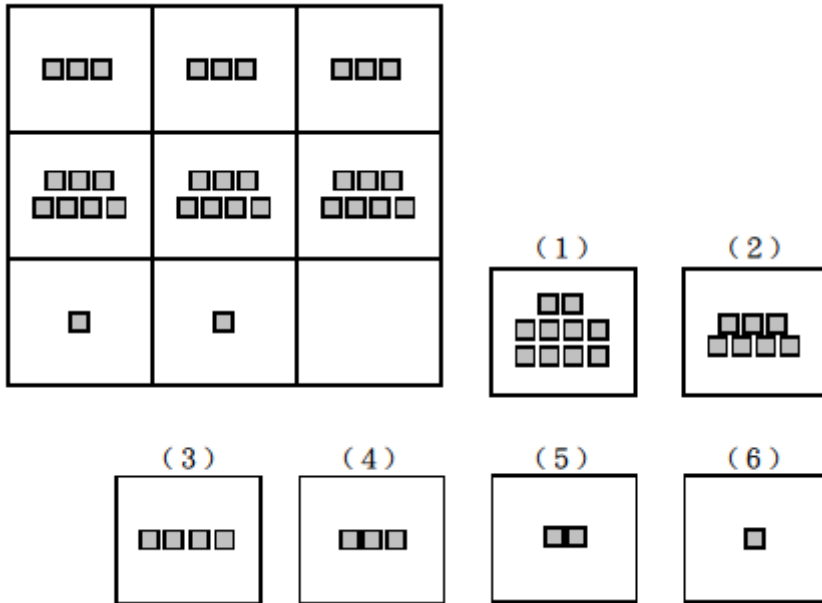
(2) 介入工具：電腦標準化漸進提示。

(3) 介入形式：前測—中介—後測；4 序階漸進提示系統（由抽象至具體，每個提示流程中的第一個提示均告知受試者未答對，最後一個提示則表達出完整的解題歷程。提示之設計應透過作業分

析，依據解題邏輯編製，因此每一種規則均應有屬於該規則之提示流程)

5. 提示方式：共分為 4 個不同序階的提示

例題：規則 1. 數量維持等值（行、列）（如附圖 4）



附圖 4 數量維持等值之例題

(1) 提示一

「答錯囉！再想想看！」

(2) 提示二

「仔細看看第一列的三個格子。有什麼發現嗎？（此時用粗框框住第一列。）」

「再仔細看看第二列的三個格子。有什麼發現嗎？（此時用粗框框住第二列。）」

(3) 提示三

「仔細看看第一列的三個格子。這三個格子中，的數量各是幾個？是不是都一樣呢？」

「再看看第二列的三個格子，的數量又各是幾個？有什麼發現嗎？」

「那第三列呢？想想依據這樣的規則，空格應填入哪

個選項才對？」

「按下“動畫提示”鍵，你有什麼發現？（此時依序在題目格子後方顯示圖形個數。）」

(4) 提示四

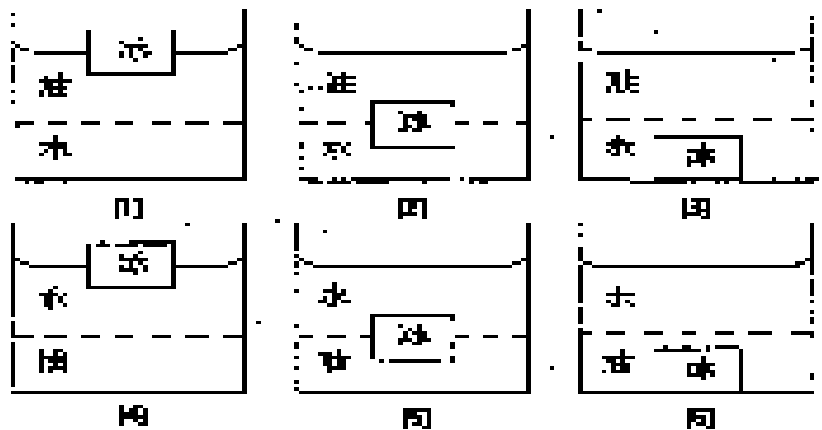
「第一列的三個格子裡，■的數量都是一樣的（都是3個）。第二列的三個格子裡，■的數量也是一樣的（都是7個）。根據這樣的規則，第三列的三個格子裡的■數量也是一樣的。」

「按下“動畫提示”鍵，仔細觀察，空格裡應該是哪個選項才正確呢？（此時在每個格子後方顯示該格個數並在空格上閃爍及‘1’。）」

## 二、學科領域

(一) 範例一

1. 研究者：莊麗娟（2000）
2. 研究樣本：小五普通生
3. 研究領域：自然與生活科技領域（浮力概念）
4. 漸進提示設計：
  - (1) 題型：選擇題（3~6選1）+填充題。
  - (2) 介入工具：電腦標準化漸進提示。
  - (3) 介入形式：前測—中介—後測；4序階漸進提示系統（自評式的題意支援、簡單回饋、關鍵提示、直接教學）
5. 提示方式：共分為4個不同序階的提示  
例題：假如冰塊的密度為  $0.9/\text{cm}^3$ ，水的密度為  $1\text{g}/\text{cm}^3$ ，油的密度為  $0.7\text{g}/\text{cm}^3$ ，今若將冰塊放入油和水混合的杯中，會有什麼現象？請選出正確的答案（如附圖5）。



附圖 5 冰塊、水、油密度之比較

- (1) 提示一：自評式的題意支援（受試自評其是否瞭解題意？是否需要進一步的題意說明？）

「你需要進一步說明題目的意思嗎？」

- (2) 提示二：簡單回饋（暗示受試再檢查一遍；此類提示的目的在於規範受試細心解題，並瞭解其解題錯誤是否由粗心造成？）

「答案對嗎？要不要再檢查一遍？」

- (3) 提示三：關鍵提示（配合解題策略進行一系列的關鍵性提示，本序階依解題步驟又分成多個次階。）

a. 「判斷浮說要比較什麼？」

b. 「冰、水、油，誰的密度最大？誰第二？誰最小？」

c. 「密度愈大，愈在上層？中層？下層？」

d. 「水的密度最大，會在( )層；冰的密度第二，在( )層；油的密度最小，在( )層。」

e. 「油在上層，冰在中層，水在下層，答案是？」

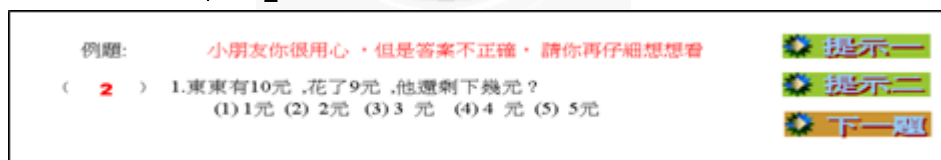
- (4) 提示四：直接教學（在一系列的提示後無法成功解題，則給予直接教學。）

「油在上層，冰在中層，水在下層，答案是 2」

(二) 範例二

1. 研究者：林彥宏、謝哲仁（2002）
2. 研究樣本：小五普通生
3. 研究領域：數學領域（分數概念）
4. 漸進提示設計：
  - (1) 題型：選擇題（5選1）。
  - (2) 介入工具：電腦標準化漸進提示。
  - (3) 介入形式：前測—中介—後測，4個序階之漸進提示系統（對錯回饋、關鍵提示、具體教學、直接教學）
5. 提示方式：共分為四個不同序階的提示
  - (1) 提示一：對錯回饋，以提供學生自我檢視答案的機會（如附圖6）

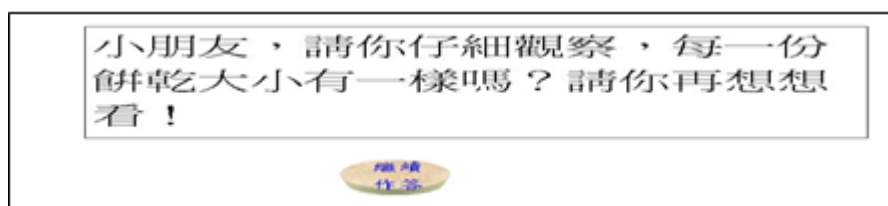
「小朋友你很用心，但答案不正確，請你再仔細想想看。」



附圖6 提示一：對錯回饋

- (2) 提示二：擴大特徵差別提示，給予學生思考上的協助（如附圖7）

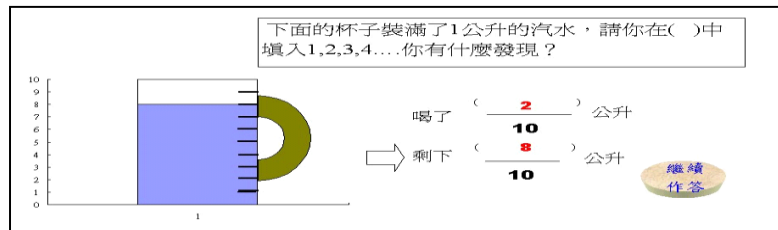
「小朋友，請你仔細觀察，每一份餅乾大小有一樣嗎？請你再想想看！」



附圖7 提示二：擴大特徵差別提示

(3) 提示三：提供具體物或實物以實例示範並提供操作（如附圖 8）

「下面的杯子裝滿了 1 公升的汽水（提供圖片），請你在（ ）中填入 1, 2, 3, 4... 你有什麼發現？」



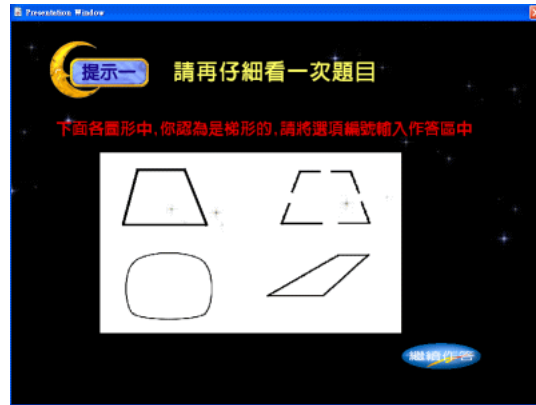
附圖 8 提示三：提供具體物或實物操作

(4) 提示四：提供具體物或實物以直接教學

### (三) 範例三

1. 研究者：郭玉純（2005）
2. 研究樣本：小六普通生
3. 研究領域：數學領域（梯形學習）
4. 漸進提示設計：
  - (1) 題型：選擇題（可複選）。
  - (2) 介入工具：電腦標準化漸進提示。
  - (3) 介入形式：前測—中介（電腦 DA vs. 人工 DA）—後測；4 階漸進提示系統（語音提示、抽象提示、具體提示、直接解答）
5. 提示方式：共分為 4 個不同序階的提示
  - (1) 提示一：語音提示（協助語言能力不足之學童，並有提示題意作用）（如附圖 9）

「請再仔細看一次題目。」



附圖 9 提示一：語音提示

- (2) 提示二：抽象提示（屬層次較高的提示，學童經此提示後答對題目，顯示其幾何思考發展層次較高）（如附圖 10）

「想想看，什麼樣的圖形叫做梯形？梯形就是……」



附圖 10 提示二：抽象提示

- (3) 提示三：具體提示（屬層次較低之提示，提供給抽象推理能力較弱的學童）（如附圖 11）

「一雙平行的對邊，不論是何種方向都可以當作上底與下底。請自細看下面的圖示，紅線的對邊表示互相平行喔！」



附圖 11 提示三：具體提示

- (4) 提示四：直接解答（提供給經具體提示後，仍無法順利答題的學童標準答案與說明）（如附圖 12）
- 「正確答案是 1、4」 「說明錯誤原因」



附圖 12 提示四：直接解答

(四) 範例四

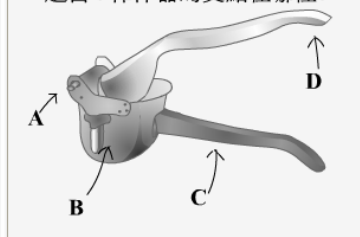
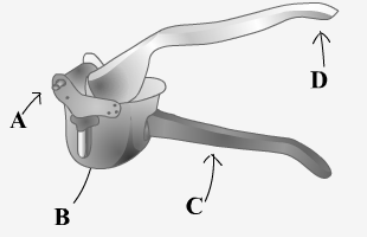
1. 研究者：陳志鴻（2005）
2. 研究樣本：小五、小六普通生
3. 研究領域：自然與生活科技領域（槓桿教材）
4. 漸進提示設計：
  - (1) 題型：選擇題（4 選 1）。
  - (2) 介入工具：電腦（網路）標準化漸進提示。
  - (3) 介入形式：前測—中介—後測；3 序階漸進提示系統（提議協助、結構解析、直接教學）



5. 提示方式：共分為 3 個不同序階的提示

(1) 提示一：題意協助（提供題意理解的協助，讓學童可以喚起曾有的解題知識來幫助解題。）（如附圖 13）

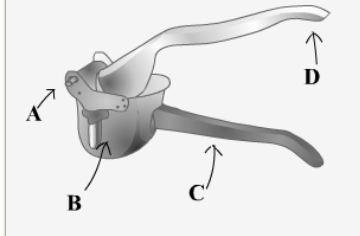
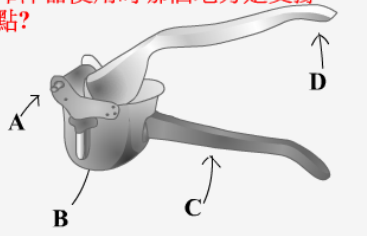
「支點的定義是什麼？」

<p>題目：榨汁器的支點在哪裡？</p> 	<p>提示一：支點的定義是什麼？</p> 
<p>1. A 2. B 3. C 4. D</p> <p><input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4</p> <p><input type="button" value="回答"/></p>	

附圖 13 提示一：題意協助

(2) 提示二：結構解析（提供關鍵字的提示，來提示題意結構。）（如附圖 14）

「支點是工具的固定點，榨汁器使用時哪個地方是支撐點？」

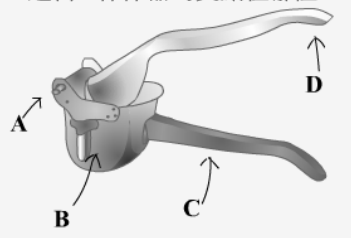

<p>題目：榨汁器的支點在哪裡？</p> 	<p>提示二：支點是工具的固定點，榨汁器使用時哪個地方是支撐點？</p> 
<p>1. A 2. B 3. C 4. D</p> <p><input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4</p> <p><input type="button" value="回答"/></p>	

附圖 14 提示二：結構解析

(3) 提示三：直接教學（具體化直接教學，增進學童

解決問題的能力。) (如附圖 15)

「(指出) 使用時的支撐點。」

<p>題目：榨汁器的支點在哪裡？</p> 	<p>提示三： 使用時的 支撐點</p> <p>所以A是支點</p> 
<p>1. A 2. B 3. C 4. D</p> <p><input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4</p> <p><input type="button" value="回答"/></p>	

附圖 15 提示三：直接教學

#### (五) 範例五

1. 研究者：陳桂霞、陳惠謙 (2007)
2. 研究樣本：小五普通生
3. 研究領域：數學領域 (時間化聚)
4. 漸進提示設計：
  - (1) 題型：選擇題 (4 選 1)。
  - (2) 介入工具：電腦標準化漸進提示。
  - (3) 介入形式：前測—中介—中測—遷移—後測，4 個序階之漸進提示系統 (簡單回饋、關鍵提示、具體提示與教材操弄、直接教學)
5. 提示方式：共分為四個不同序階的提示
  - (1) 提示一：簡單回饋 (當受試者選答錯誤時，暗示其再檢查一遍) (如附圖 16)「再仔細檢查題目，檢查一下你是否有錯誤。」



附圖 16 提示一：簡單回饋

- (2) 提示二：關鍵提示（配合解題步驟進行關鍵提示）  
 「×答錯了，要加油喔！」「短針指的是時，長針指的是分。」（如附圖 17）



附圖 17 提示二：簡單回饋

- (3) 提示三：具體提示與教材操弄（提供多媒體教具，讓受試者實際操弄或提供更具體的提示給受試者）（如附圖 18）



附圖 18 提示三：具體提示與教材操弄

(4) 提示四：直接教學（給予受試者直接的解答說明教學）（如附圖 19）



附圖 19 提示四：直接教學

#### (六) 範例六

1. 研究者：陳淑淳（2008）
2. 研究樣本：小四普通生
3. 研究領域：自然與生活科技領域（電路概念）
4. 漸進提示設計：
  - (1) 題型：選擇題(4選1)+模擬實作(實作應用題)。
  - (2) 介入工具：電腦(網路)標準化漸進提示。

(3) 介入形式：前測—中介—後測—延後測；

5. 提示方式：共分為選擇題 2 階，模擬實作 5 階等不同序階的提示

(1) 選擇題

A. 提示一：簡單回饋

「喔喔！不對唷！小朋友，加油加油！」

B. 提示二：關鍵提示（呈現關鍵的電路概念）

(2) 模擬實作

A. 提示一：簡單回饋

「喔喔！不對唷！小朋友，加油加油！」

B. 提示二：簡化提示（提醒學生先觀察元件導電部位是哪個 or 先從最簡單部分開始嘗試）

C. 提示三：關鍵提示（明白指出元件導電部位 or 指出最關鍵的組裝部分）（如附圖 20）



附圖 20 提示三：關鍵提示

D. 提示四：連結步驟提示（關鍵指出已經相連接的部位，還缺少哪個部位的連接 or 呈現一部份的正確連接）

E. 提示五：直接教學（電腦動畫呈現正確解答）

附錄二：第二次中介之第二套題目

問題解決能力測驗說明

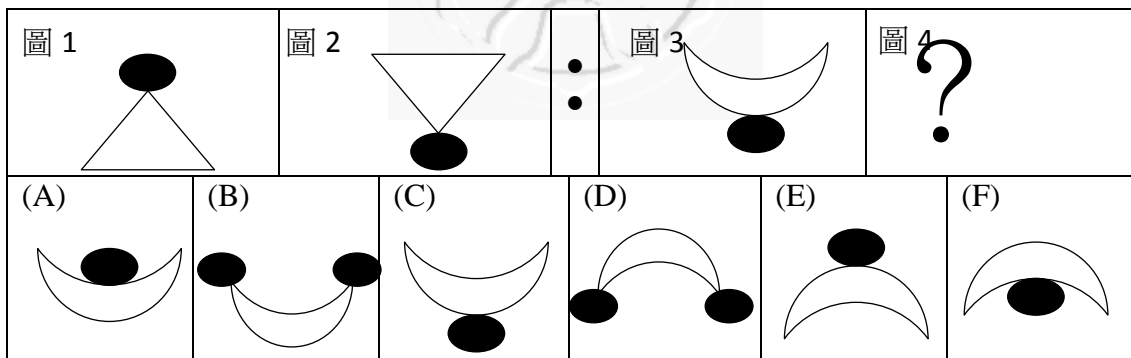
小朋友，現在要做一項有趣的測驗，是和「圖形推理」有關的測驗。本測驗共可分成二個部分的測驗：「測驗一」及「測驗二」。測驗的目的是要幫助各位同學瞭解自己圖形推理的能力，所以每一題都要作答喔。

現在請你注意請看以下的說明：

(一) 測驗一：

小朋友，請你注意看下面這個例題。請先看「：」的左邊，圖 1 和圖 2 兩圖間有關係。而「：」的右邊，圖 3 和圖 4 的關係與圖 1、圖 2 的關係相同。想想看圖 4「？」的答案是下面哪一個選項？

例題：

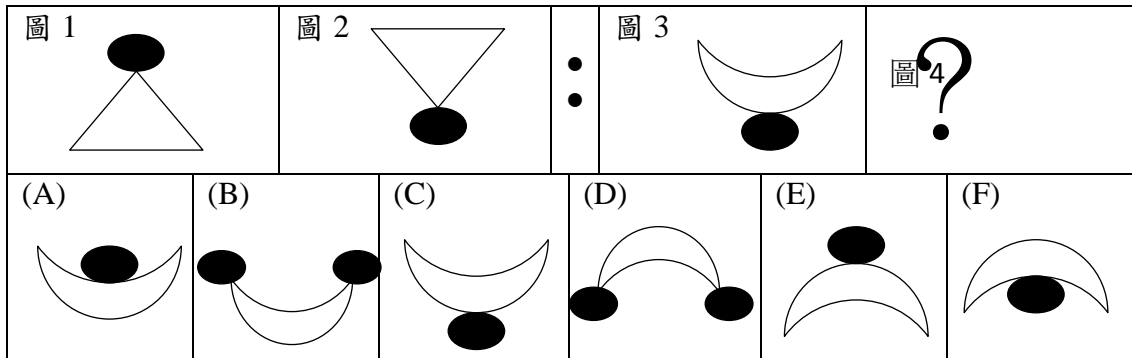


答案是？

答案是 E

你答對了嗎？

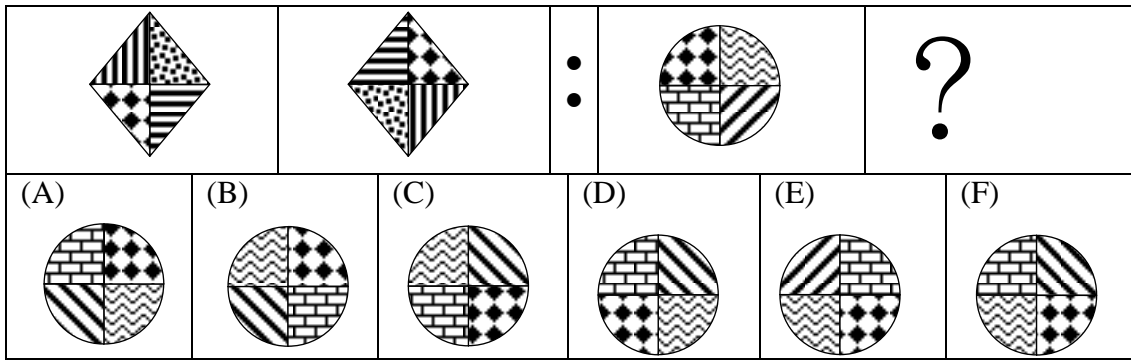
因為圖 1 向下轉 90 度後，就變成圖 2 的樣子；所以圖 3 向下轉 90 度後，圖 4 的答案就是 E。



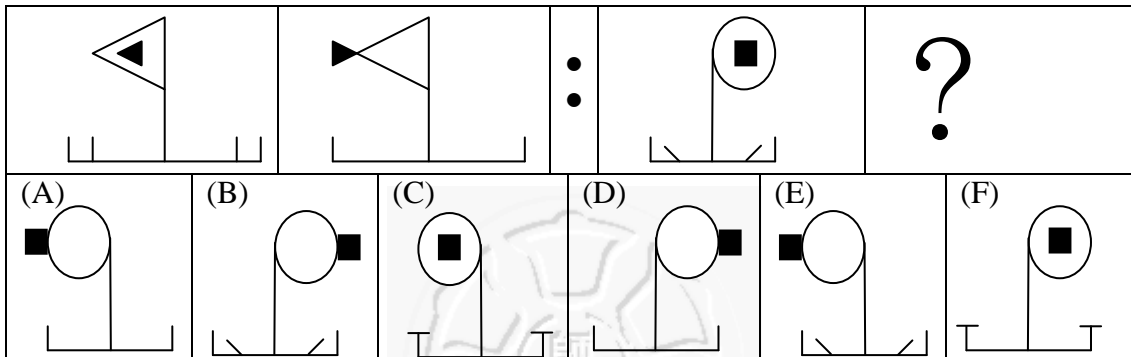
所以答案是 E。



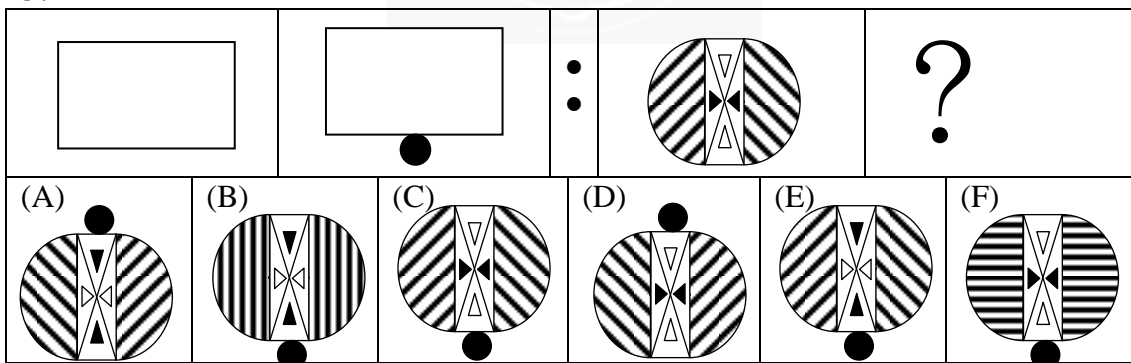
1.



2.

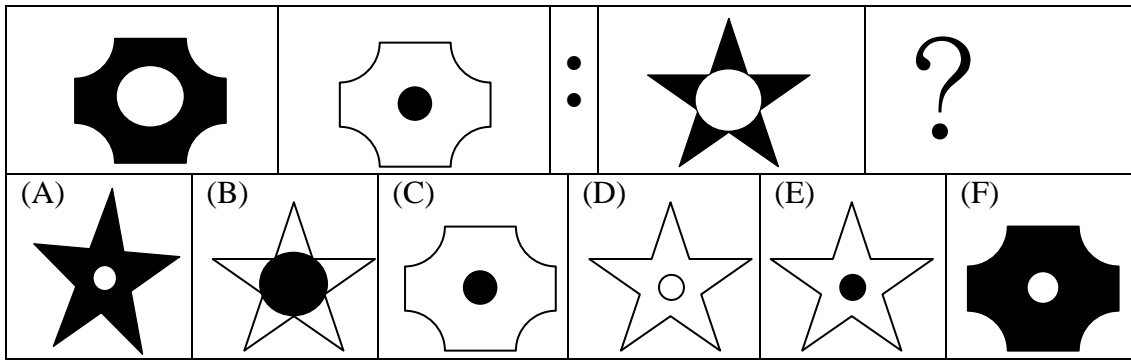


3.

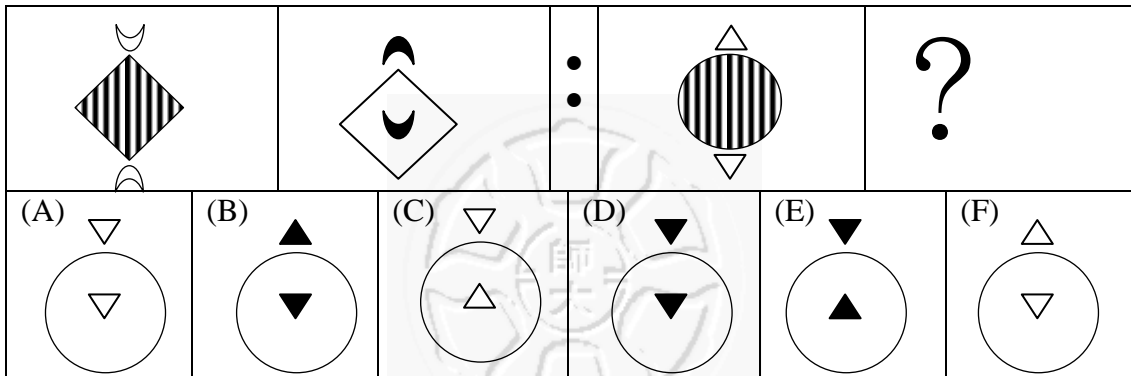




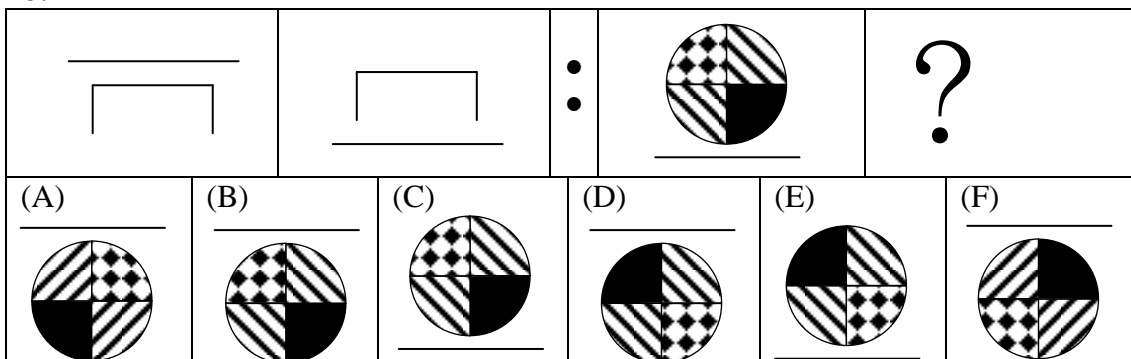
4.



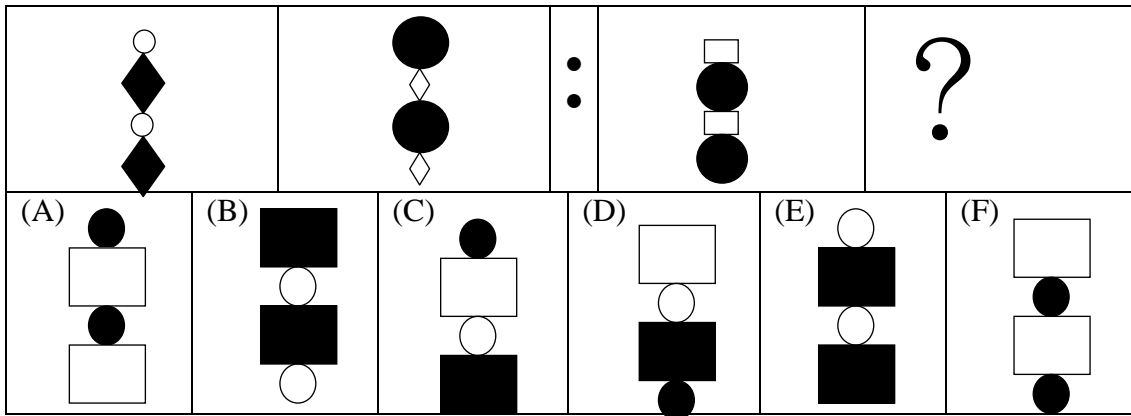
5.



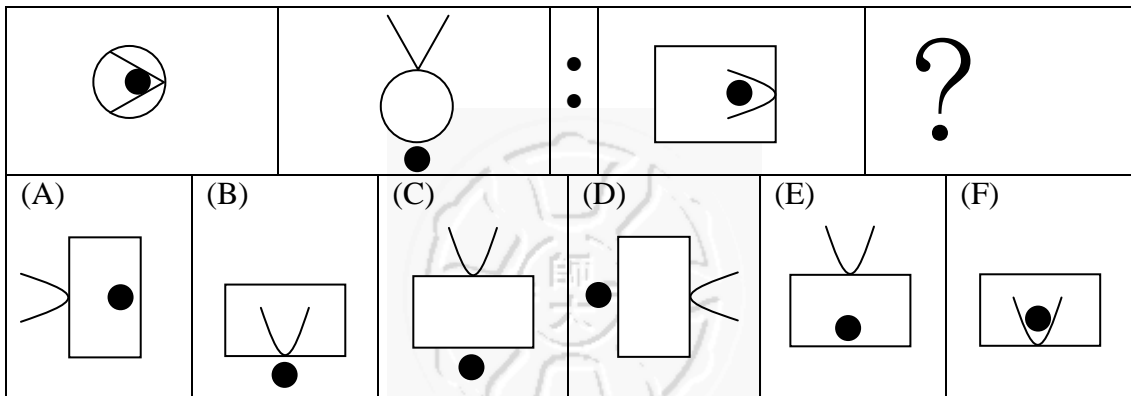
6.



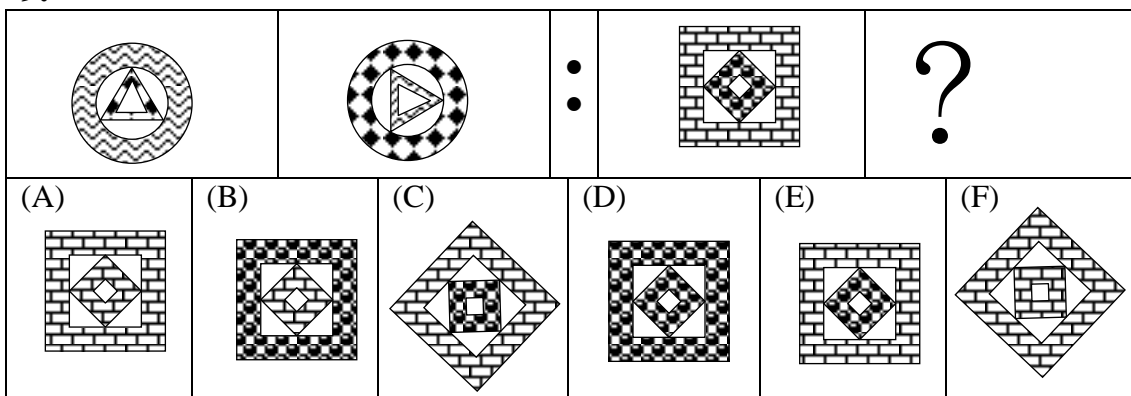
7.



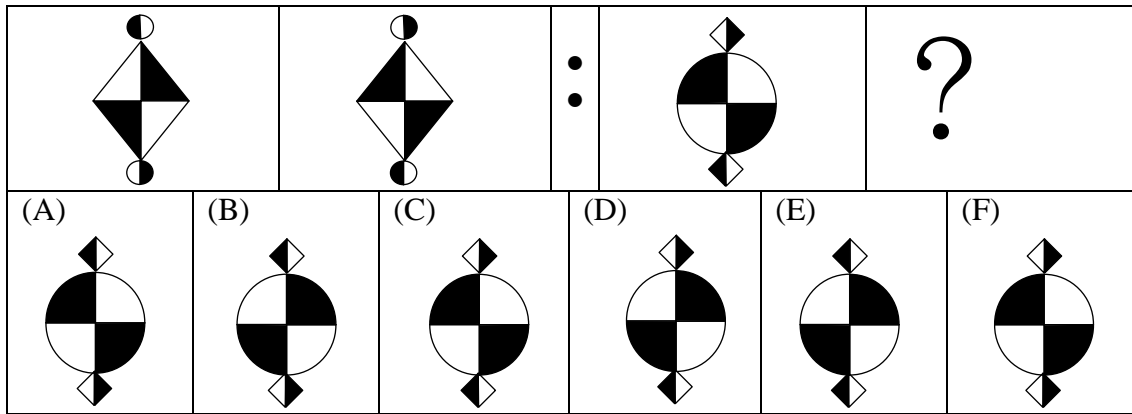
8.



9.



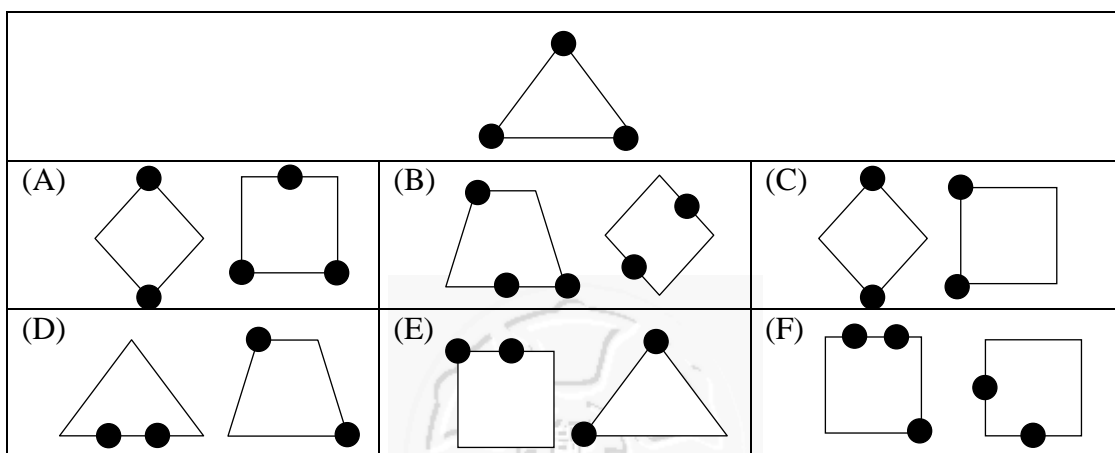
10.



(二) 測驗二：

現在，我們要做的是測驗二，請你注意看下面的圖形，想想看選項中的哪一個答案比較適合？

例題一：小朋友，請你注意看下面這個例題。圖是由一個三角形及三個黑圈所構成的，請注意看下面哪一個選項的規則和這個圖比較類似。

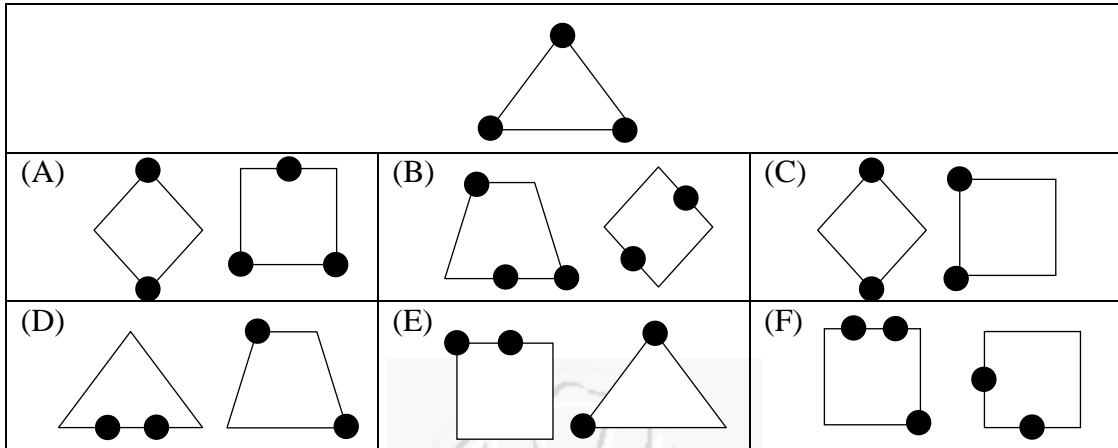


答案是？

答案是 C

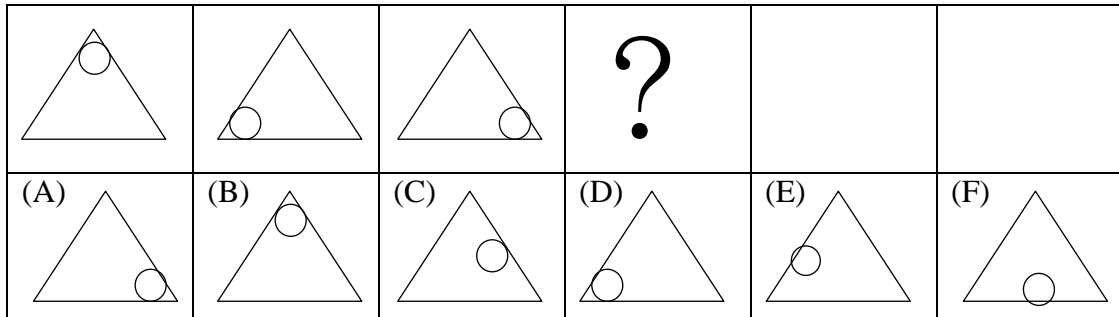
你答對了嗎？

因為例題的題目「三角形」的每個角上面都有一個的黑圈圈，而在六個選項中，只有「C」選項圖形的黑圈圈都是在它的邊角上面，而其餘選項的黑圈圈則不一定是在圖形的邊角上。



所以答案是 C。

例題二：小朋友，請你注意看下面這個例題。每個圖中皆有一個三角形和一個小圓圈，請注意看一下它們的位置變化。



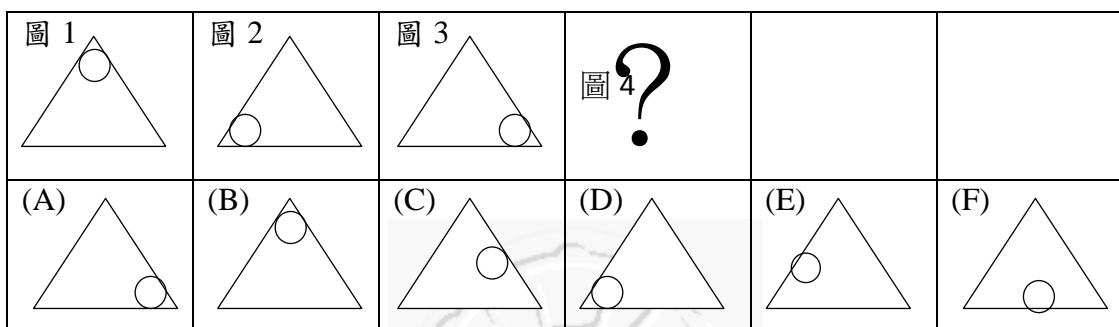
答案是？



答案是 B

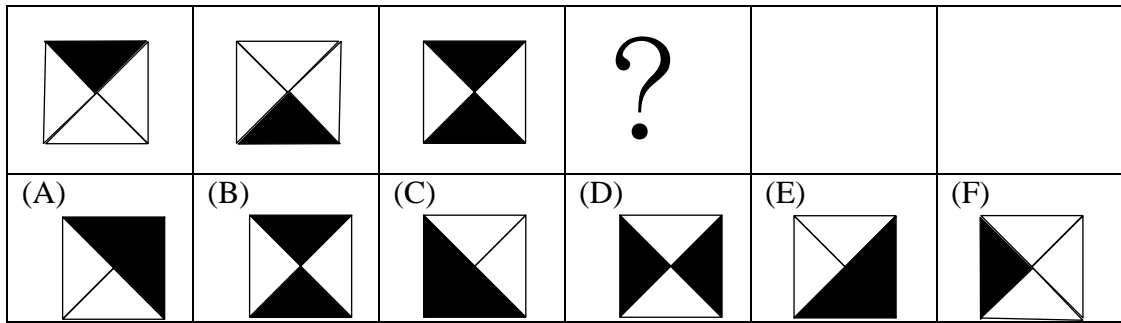
你答對了嗎？

因為圖 1 的白色小球沿著圖形的邊緣向左下角移動後，就變成圖 2 的樣子。之後再沿著圖形的邊緣向右移動，就變成圖 3 的樣子。最後，再沿著圖形的邊緣移動，所以圖 4 的答案就是 B。



所以答案是 B。

例題三：小朋友，請你注意看下面這個例題。每一個圖中皆有一個正方形及幾個三角形，請注意看一下它們的位置變化。



答案是？

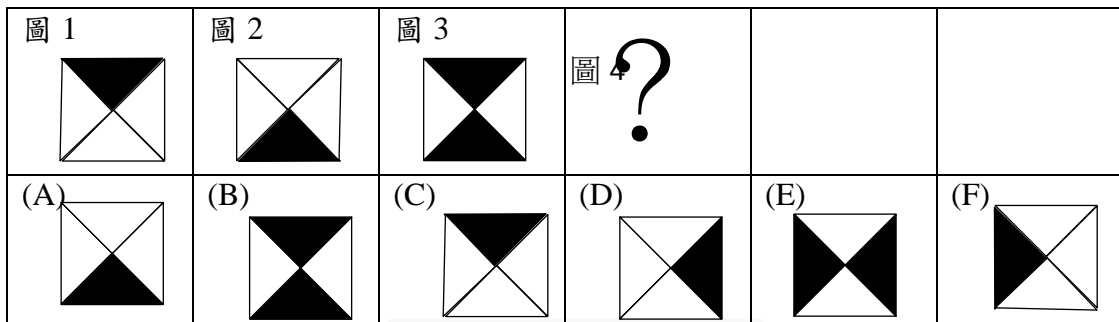




答案是 B

你答對了嗎？

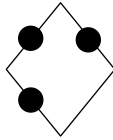
因為將圖 1 和圖 2 當成一組來看，圖 1 的圖形和圖 2 圖形的方向剛好是互相對應的兩邊。若將圖 3 和圖 4 看成一組，依圖 1、圖 2 的規則，圖 4 的答案應該就是 B。

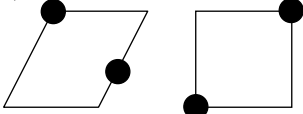
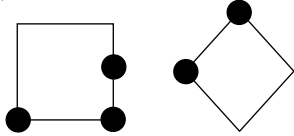
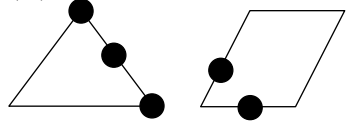
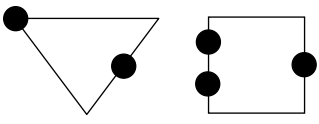
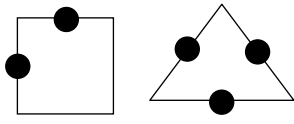
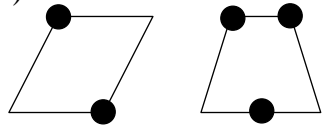


所以答案是 B。

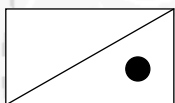


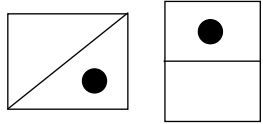
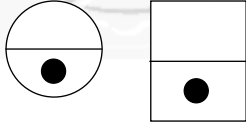
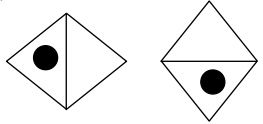
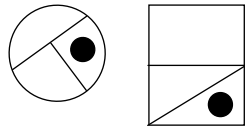
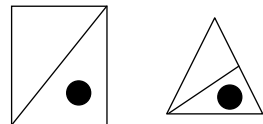
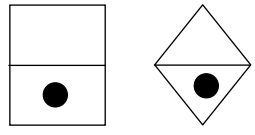
**11.**



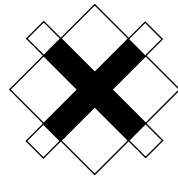
<p>(A)</p> 	<p>(B)</p> 	<p>(C)</p> 
<p>(D)</p> 	<p>(E)</p> 	<p>(F)</p> 

**12.**



<p>(A)</p> 	<p>(B)</p> 	<p>(C)</p> 
<p>(D)</p> 	<p>(E)</p> 	<p>(F)</p> 

13.



(A)	(B)	(C)
(D)	(E)	(F)

14.



(A)	(B)	(C)
(D)	(E)	(F)

**15.**

(A)

(B)

(C)

(D)

(E)

(F)

**16.**

(A)

(B)

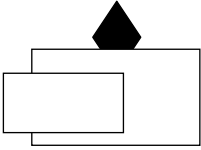
(C)

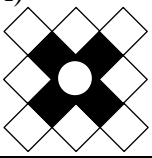
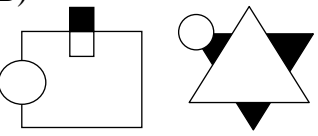
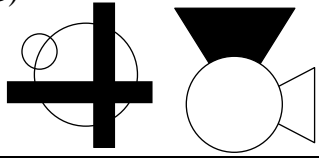
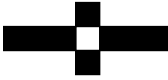

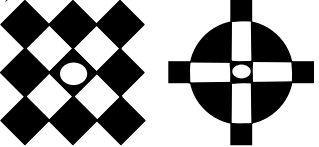
(D)

(E)

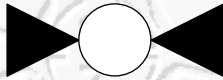
(F)

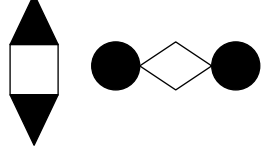
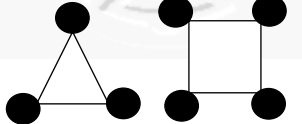
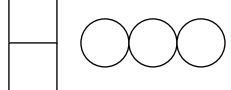
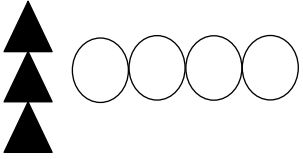
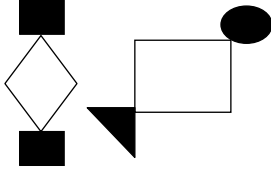
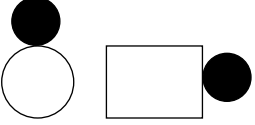
**17.**



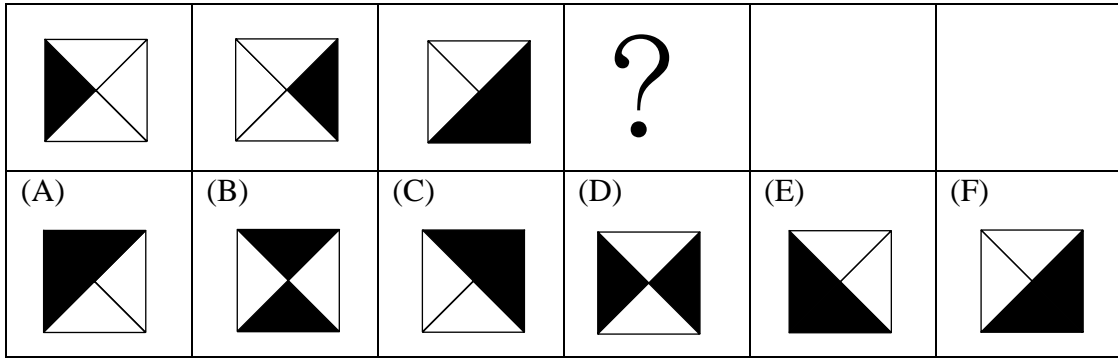
(A) 	(B) 	(C) 
(D) 	(E) 	(F) 

**18.**

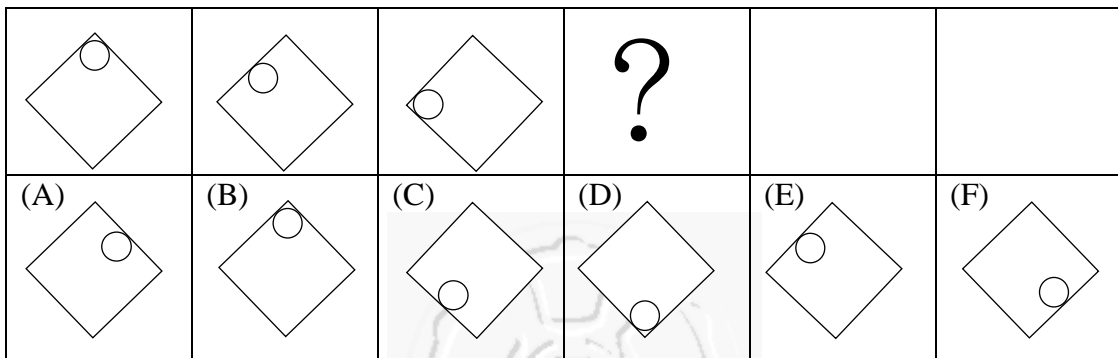


(A) 	(B) 	(C) 
(D) 	(E) 	(F) 

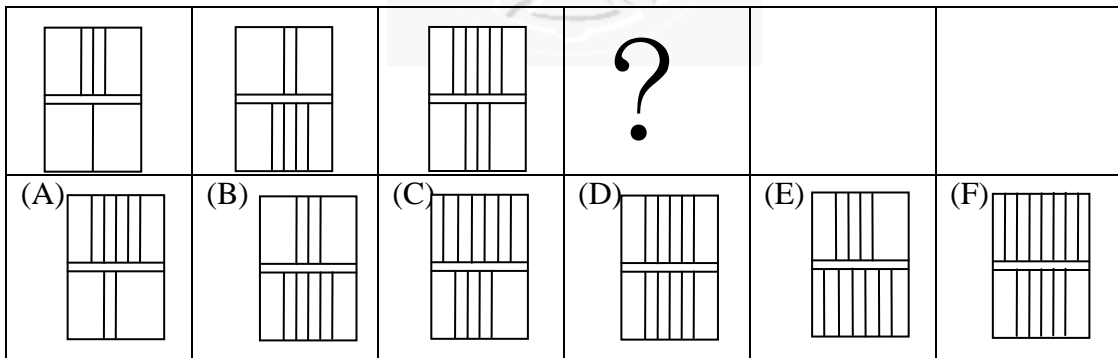
19.



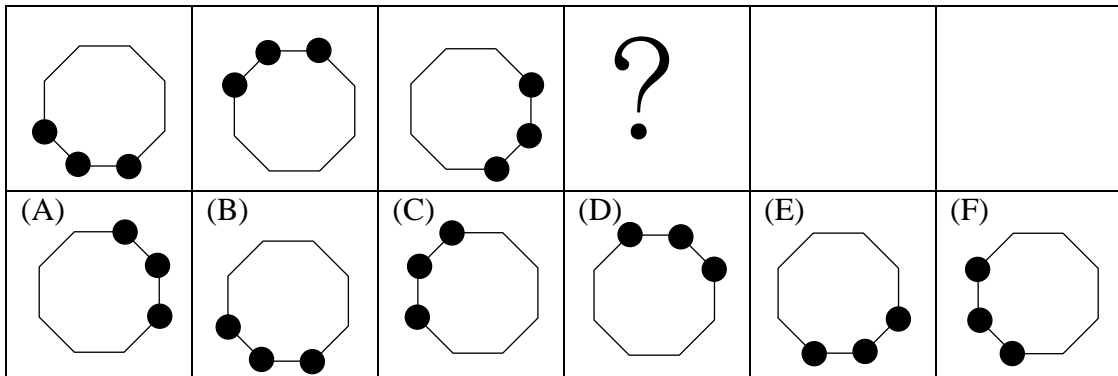
20.



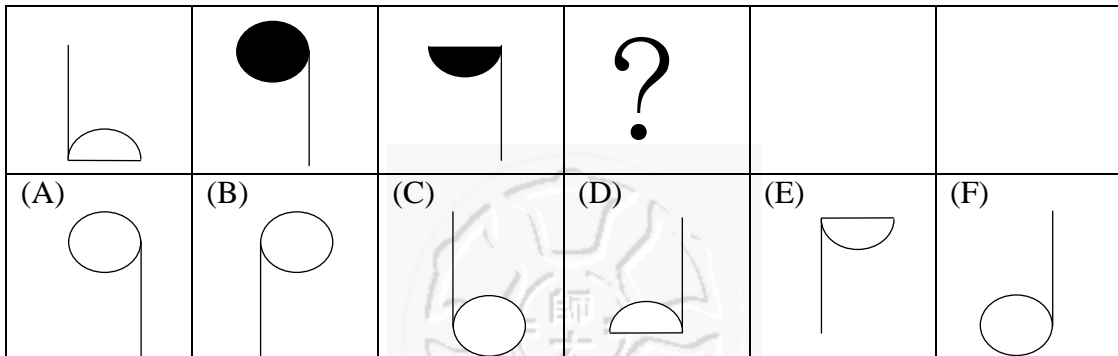
21.



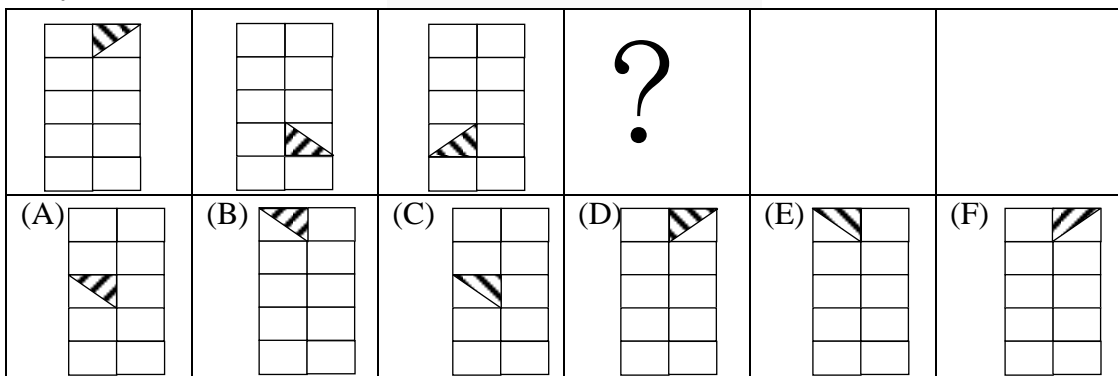
22.



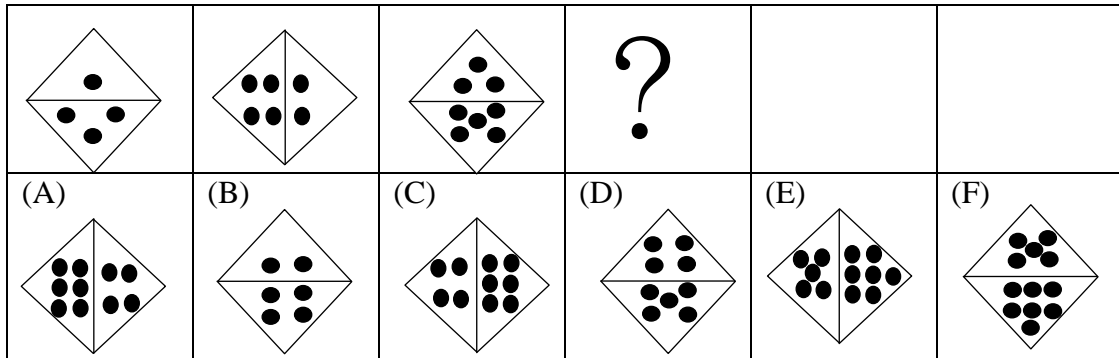
23.



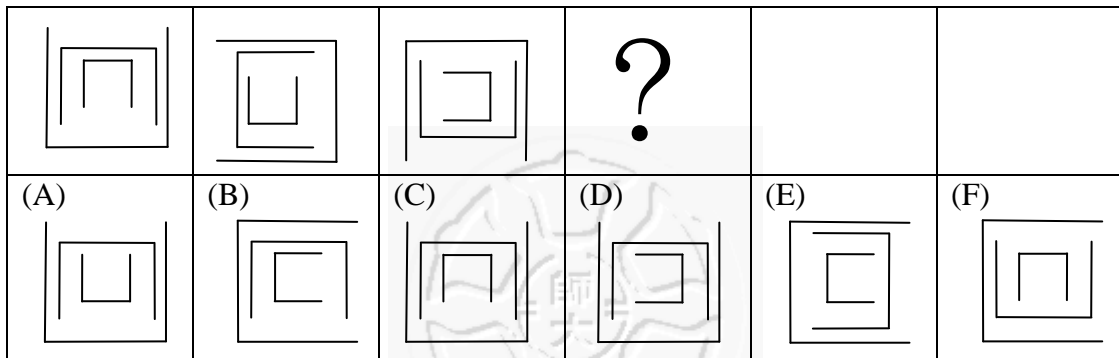
24.



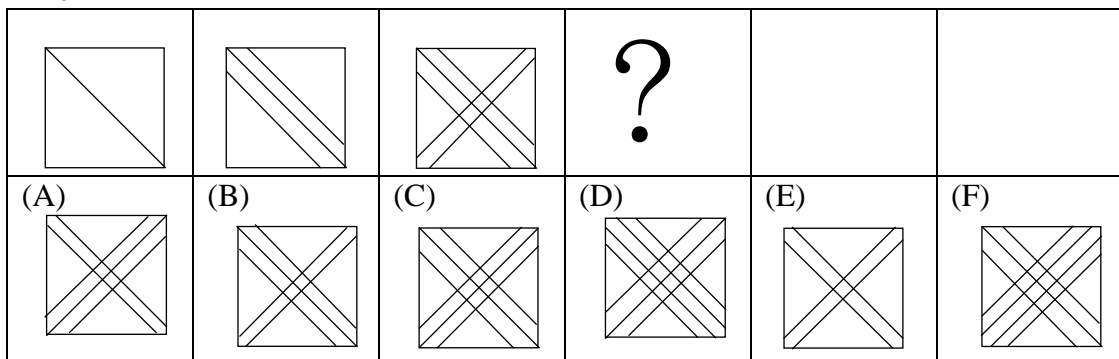
25.



26.

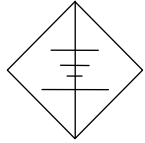
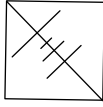
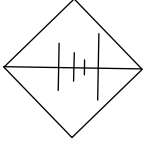
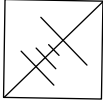
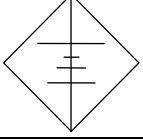
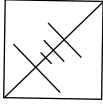
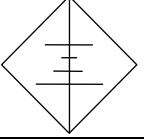
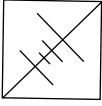
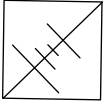


27.





28.

			?		
(A) 	(B) 	(C) 	(D) 	(E) 	(F) 



附錄三：第二次中介之詳細說明

介入使用之工具	方 式	提 示 方 式	所需物品	節 次
<p>第一套介入：電腦化動態評量原本使用之工具</p>	<p>* 電腦化+紙本呈現/團體 * 漸進提示評量系統+上限評量模式</p>	<p>題型一：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>簡單回饋</b>：做對了嗎？仔細看清楚題目，再做一次看看！（會請2位學生助教看一下受試學生的答案卷是否作對？作對的學生該題可不用再作答，但可和其他學生一起聽其它提示的講解；未答對之學生則繼續作答。以下的序階亦同）</li> <li>2. <b>抽象提示</b>：注意看一下，「：」左邊圖1與圖2的關係是什麼？（教師指著螢幕上的圖片，帶領學生閱讀圖片）</li> <li>3. <b>關鍵提示</b>：圖3與圖4間的關係若與「：」左邊圖1與圖2的關係相同；那麼圖4的答案會是哪一個？</li> <li>4. <b>具體提示</b>：圖1與圖2間的關係像「紅色」與「藍色」標出的圖案這樣，那麼圖3與圖4間的關係應該是如何？               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) <b>暗示 4A</b>：請學生在題本上用色筆將改變的圖形用色筆標出。</li> <li>(2) <b>暗示 4B</b>：如果把圖1與圖2這2個圖形位置交換（教師指出），那麼圖4的位置應該怎麼改變？</li> <li>(3) <b>暗示 4C</b>：如果圖1與圖2這2個圖形位置交換（教師指出），而圖3圖形的位置也同樣這樣改變時（教師指出），那麼圖4的位置應該怎麼改變？</li> </ol> </li> </ol> <p>C<sub>1</sub>：前四個序階答對者，先答對者先等後答對者，待所有受試皆在前四階答對時，讓受試在作答後說明做此選擇的原因。</p>	<p>* 每生一本題本。 * 每生 2~3 枝色筆，可在題本上做記號 * 教師運用電腦及投影機將題目在螢幕上放大，由老師控制作答時間，並加以講解。</p>	<p>28題約1~2節（依據學生現場反應而定）</p>

		<p>5. <b>直接教學</b>：教師指出答案（和未答對的學生一起討論為什麼選該答案）。</p> <p>(1) <b>暗示 5A</b>：允許學生用畫線的方式將圖形的相對位置畫出來。</p> <p>(2) <b>暗示 5B</b>：針對老是作錯學生，讓學生利用其它時間，可用剪刀、放大圖片，來進行圖片排列。</p> <p><b>C<sub>2</sub></b>：若學生直到進到第五序階方才答對，施測者便和受試共同討論對錯的原因及解題的原則。受試說明對錯的原因，並討論解題的原則。</p> <p><b>題型二</b>：</p> <p>1. <b>簡單回饋</b>：答案不對喔，仔細看清楚題目，再做一次看看！</p> <p>2. <b>抽象提示</b>：注意看一下，圖形間是否有什麼樣的規則？</p> <p>3. <b>關鍵提示</b>：注意看一下圖形的方向與位置。</p> <p>4. <b>具體提示</b>：請看一下題目的規則是「紅色」與「藍色」標出這樣，那麼解答該是哪一個？</p> <p>(1) <b>暗示 4A</b>：請學生在題本上用色筆將改變的圖形用色筆標出。</p> <p>(2) <b>暗示 4B</b>：這 2 條線上各有幾顆小黑球，算算看每條線上的黑球分佈；最佳答案的小黑球分佈跟這個圖是一樣的。</p> <p>(3) <b>暗示 4C</b>：這條線上有 2 顆小黑球，另一條線上有一顆；那個答案中有誰的小黑球分佈跟它一樣。</p> <p><b>C<sub>1</sub></b>：前四個序階答對者，先答對者先等後答對者，待所有受</p>		
--	--	---	--	--

		<p>試皆在前四階答對時，讓受試在作答後說明做此選擇的原因。</p> <p>5. <b>直接教學</b>：教師指出答案（和未答對的學生一起討論為什麼選該答案）。</p> <p>（1） 暗示 A：有些答案的小黑球分佈在線的交接處（角），這是題目沒有的，所以可以將它刪除。現在答案選項僅剩.....，所以答案是.....。</p> <p>C<sub>2</sub>：若學生直到進到第五序階方才答對，施測者便和受試共同討論對錯的原因及解題的原則。受試說明對錯的原因，並討論解題的原則。</p> <p>題型三：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>簡單回饋</b>：答案不對喔，仔細看清楚題目，再做一次看看！</li> <li>2. <b>抽象提示</b>：注意看一下圖形間彼此的關係！找找看，圖形間是否有什麼規則？</li> <li>3. <b>關鍵提示</b>：請你注意看圖 1 與圖 2 間圖形位置的變化，那麼接下來其它圖形間的關係應該是如何？</li> <li>4. <b>具體提示</b>：圖 1、圖 2 與圖 3 間的關係像「紅色」與「藍色」標出的這樣，那麼圖 4 的答案應該是如何？ <ol style="list-style-type: none"> <li>（1） 提示 4A：請學生在題本上用色筆將改變的圖形用色筆標出。</li> <li>（2） 提示 4B：圖 1 紅色移到圖 2 藍色的位置，將圖 3</li> </ol> </li> </ol>		
--	--	--	--	--

		<p>的圖形照樣移動，就會找到圖 4 的位置。</p> <p>(3) 提示 4C：圖 1 紅色移到圖 2 藍色的位置，大概移了 90 度；那麼圖 3 移到圖 4 的位置也是一樣的。</p> <p>C<sub>1</sub>：前四個序階答對者，先答對者先等後答對者，待所有受試皆在前四階答對時，讓受試在作答後說明做此選擇的原因。</p> <p>5. <b>直接教學</b>：教師指出答案（和未答對的學生一起討論為什麼選該答案）。</p> <p>C<sub>2</sub>：若學生直到進到第五序階方才答對，施測者便和受試共同討論對錯的原因及解題的原則。受試說明對錯的原因，並討論解題的原則。</p>		
<p>第二套介入：與電腦化問題解決能力測驗概念平行之題目</p>	<p>* 電腦化+紙本呈現/團體</p> <p>* 漸進提示評量系統+上限評量模式</p>	<p>因題型同上，故提示如上述。</p>		<p>28 題約 1 ~ 2 節 (依據學生現場反應而定)</p>

## 附錄四：心理出版社使用 TONI-3 之同意書



心理出版社股份有限公司  
Psychological Publishing Co., Ltd.  
7F., 180, Heping East Rd., Sec1, Taipei, Taiwan  
http://www.psy.com.tw E-mail: psychoco@ms15.hinet.net

106 台灣台北市和平東路一段 180 號 7 樓  
TEL : 886-2-2367-1490 FAX: 886-2-2367-1457

### 同 意 書

本社（心理出版社股份有限公司）同意研究者張玉佩有條件使用由吳武典、胡心慈、蔡崇建、王振德、林幸台、郭靜姿所修訂之「托尼非語文智力測驗-再版（TONI-3）」，以進行個人研究「運用電腦化動態評量來發掘泛泰雅族原住民資優生」，並要求遵守下列規範：

#### 1、引用內容及限制：

- (1) 不得將題目及常模以任何形式置於論文中發表。
- (2) 可使用該測驗進行施測，並將結果運用在其研究中。
- (3) 可引用指導手冊部分內容於論文中。

#### 2、引用期限及範圍：

- (1) 研究者可於研究計畫期間（2010/9~2011/6）於符合研究目的的情形下使用此量表，研究計畫結束後則不可再用。
- (2) 該測驗工具於使用期限到期後，保管單位為國立臺灣師範大學特教系測驗室，保管人為楊如馨，研究者不得擅自帶離該單位。

3、報告結果提供：研究報告完成後，須主動提供乙份給本社作為存查。

4、「測驗研究用同意書」需一併附於論文之後作為證明。

5、若遇上述未規範之情形，請嚴守著作權法及測驗倫理，以維護其信、效度及受試者權益。

立書人：心理出版社股份有限公司

代表人：洪有義

地 址：台北市大安區和平東路一段 180 號 7 樓



西 元 二 〇 一 〇 年 九 月 十 六 日