

國民中學智力測驗之編製

路 君 約

本測驗由程法泌教授與筆者合編而由盧欽銘先生及施惠芬小姐協助完成，現由中國行為科學社出版。

一、緒 言

我國延長國民教育為九年，國民小學畢業後直接升入國民中學；學生能力的分配，和從前經過考試選擇部分的國民小學畢業生進入初級中學，其分配情形，自然有所不同。從前的初級中學全為預備升學，偏重智育。而國民中學則智、德、體、羣並重；教育的基本原則乃因材施教，使每一國民接受九年的教育，能夠達成國家要求的多項目標：提高國民素質，增進國民就業能力；培養人力資源，促進經濟繁榮；疏導升學主義，使每一國民都能依其能力作正常的發展。易言之，它不是使每人必須均達到九年水準的初級中學教育，而是每一國民均應接受的九年完整的國民教育。所以國民中學必須“分組教學”及“加強輔導活動”並重，缺一則不可。國民中學智力測驗之編製，乃適應這種新需要者。

二、內 容

所謂智力，就學校教育的立場看，最好的界說，應為學習在校內的各種工作的能力，或更明確點說：學習書本或課業的能力 (Froehlich, C. P. and Hoyt, K. B., 1959)。關於智力，雖然美國的統計及心理學者塞斯通 (Thurstone, L. L., 1938) 研究了五十七種測驗，發現有七個因素：數目 (Number)、語文 (Verbal)、用字流利 (Word fluency)、記憶 (Memory)、推理 (Reasoning)、空間 (Spatial)、知覺速度 (Perceptual speed)。其後，基爾佛 (Guilford, J. P., 1959, 1960) 由理論而推測有一百二十種獨立的因素，而已證實者達七十五種之多 (Guilford, J. P., 1966)。但和“在學校學習各種工作”最有關係的因素，乃語文及數目兩個因素。所以用在學校的智力測驗，其內容總以這兩個因素為主 (Anastasi, A., 1968)。本測驗的設計，完全根據這種認識。內容共分兩個部分，第一部分為語文測驗，包括兩個分測驗為語文類推及語文歸納；第二部分為數學測驗，也包括兩個分測驗為算術計算及算術推理。各分測驗或各部分的題 (Items) 則盡量求多，以增高其信度；目的在使本測驗除總分外，尚可利用各部分分數。

三、預 試

本測驗內容決定為二部分，為避免有所偏頗，而每一部分又各含兩個分測驗。其中語文歸納及算術計算由程法泌教授執筆，而語文類推及算術推理則由筆者執筆。各分測均擬 100 題左右。經一再審查後，即油印成冊，於大直國民中學選出學生四班進行預試。經項目分析，為各分測驗選取

36—38題，共合148題如表一。預計將來連同說明時間，以不超過一小時為原則。

表一 項目分析的結果

| 分測驗 | 原擬題數 | 項目分析 | | | | | | 選出題數 | 時間 |
|------|------|------|----------|------|----------|-------|----------|------|-----|
| | | P | | r | | △ | | | |
| | | M | σ | M | σ | M | σ | | |
| 類推測驗 | 102 | 0.57 | 0.29 | 0.25 | 0.15 | 11.83 | 4.22 | 38 | 12' |
| 歸納測驗 | 100 | 0.71 | 0.21 | 0.26 | 0.14 | 10.11 | 3.19 | | |
| 計算測驗 | 100 | 0.85 | 0.15 | 0.32 | 0.26 | 8.23 | 2.21 | 36 | 25' |
| 推理測驗 | 100 | 0.67 | 0.23 | 0.28 | 0.16 | 10.85 | 2.93 | | |

四、實施程序

本測驗“例題和指導”（參看測驗本2、3兩面）和正式測驗合印為一本。四個分測驗各有例題二則。為簡化實施程序，便於控制測驗場地秩序起見，主試者應將四個分測驗的八個例題一次講解完畢之後，再進行正式測驗。八個例題可另寫在直二呎長四尺的白紙上（每一張上，寫兩個例題，八個例題分寫在四張上，是為示範例題），懸在教室黑板上，以便進行講解。主試者對例題講解，應依據測驗本上“例題和指導”中所規定的語句。學生對講解提出疑問時，主試者應針對疑問予以解答，不得超出學生疑問範圍而另加不必要的補充。

其程序如下：

1. 測驗前的準備：

- (1) 準備鉛筆若干枝，以備學生臨時之需。
- (2) 馬錶或帶秒針的錶一隻。
- (3) 製備示範例題（即將例題另寫在四張白紙上，字體大小，以全體學生看清楚為度）。
- (4) 熟讀“例題和指導”，以便講解。
- (5) 依據受試者人數，清點測驗答案紙及測驗本，然後包裝起來。
- (6) 接洽襄試人員，協助進行測驗（一班五十人，應有襄試人員一至二人）。
- (7) 宣布實施測驗日期及時間（應在實施測驗前一天或三天前，向擬接受測驗的受試者宣布，或於學期之始將學校全部測驗計劃列入學校行事曆中）。

2. 測驗時：

- (1) 主試者進入教室，待學生坐定後宣布：“今天所舉行的國民中學智力測驗，主要目的在幫助各位同學瞭解自己思想得有多麼快，多麼好。各位同學必須仔細聽我的說明，我要大家做什麼，大家就做什麼；我要大家停，大家必須立即放下筆”。
- (2) 主試者說：“現在先分發答案紙”。襄試人員按每行人數，數出答案紙的份數，交每行第一人向後傳遞。再說：“每人都有了一張了嗎？請大家先填寫答案上所要的資料：寫上學號、姓名、出生年月、年齡、班級、籍貫、測驗日期（主試者說明當時的日期及時間）”。

等”。每說明填寫一項，須停數秒鐘，以便學生填寫；同時襄試人員應該迅速巡視各受試者已否遵照指示填寫，隨時予以指導。

- (3) 填寫答案紙上的資料後，主試者應張掛示範例題，就示範例題順序講解（應依照規定用語，不可隨意增刪）。
- (4) 例題講解完畢，學生均了解做法而無疑問之後，即說：“現在分發測驗本”（襄試者依每行人數應先準備妥當，一旦主試者要分發時，即交由每行第一人向後傳）。“在測驗本上不能畫上任何符號，演算數學可以在答案紙四週的空白處；作答錯了，可以畫去而另行作答”。
- (5) 受試者每人一本後，主試者宣布：“預備，翻到第四面，開始做！”同時開動馬錶，如用帶秒針的錶，應將開始時間的“幾時幾分幾秒”寫在黑板上，並將應行停止之時間亦寫出，以免錯誤。襄試者巡視，是否均在測驗紙的正確地方作答，隨時防範彼此窺視等行為。
- (6) 語文部分共十二分鐘，到了十二分鐘時，主試者應大聲喊：“停！將答案紙翻轉過來，並請翻到測驗本第十面數學部分，開始做！”同樣在黑板上寫下開始及停止時間。襄試者巡視，是否均已翻轉答案紙進行作答。
- (7) 數學部分共二十五分鐘。到時即大聲喊：“停！放下筆。請將答案紙夾在測驗本子裏，向前傳”。然後由襄試人員到各行前面收取，並隨時清點每行冊數，以免遺失。
- (8) 解散學生，主試者與襄試人員清理答案紙及測驗本。

3. 測驗後：

- (1) 清點測驗本，並依編號順序整理之。同時，應檢查測驗本有無畫上記錄（如已畫上記錄，應清出以便擦掉或將測驗本作廢）。

(2) 記分：

甲、檢查答案紙有無作答兩個答案的；作答兩個答案，如未畫去其中之一，該題即作答錯計算。

乙、利用標準答案紙洞中有作答符號者即作一分計。1—12，25—37，51—63 的答對分數，登記入其右邊小方格內。13—24，38—50，64—76 的答對分數登記入其下面的右方小方格內；合二小格的分數為合計，登入“合記”方格內。同樣，77—88，101—112，125—136 的答對分數登記入其右方小方格；89—100，113—124，137—148 的答對分數登記入下面的右方小方格內，合二者為“合計”，合二“合計”為總分，是為原始分數。

丙、將原始分數，依照原始分數換算百分位數對照表，換算成為百分位數。

4. 注意事項：

- (1) 舉行測驗時，最好在上午第一、二節的時間。
- (2) 測驗前，受試者勿從事激烈運動或從事其他長時間的工作。
- (3) 測驗場地應光線適當，座位亦應保持適當之距離，以免彼此窺視。

(4) 保持受試者良好之心情與動機。

五、結 果

1. 臺北市部分國民中學學生的測驗結果：係依據臺北市螢橋、民族、永和、金華、北投等國民中學學生 1,389 人的結果如表二及表五：

表二 標準化樣本

| 性 別 | 螢橋國中 | | 民族國中 | | 永和國中 | | 金華國中 | | 北投國中 | | 總 計 | | |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|---|------|---|-----|-----|-----|
| | 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 | |
| 人 數 | 一年級 | 147 | 50 | 101 | | 107 | 114 | | 107 | | 106 | 355 | 377 |
| | 二年級 | 138 | 57 | 90 | | 108 | 109 | | 57 | | 98 | 336 | 321 |

N=1,389

表三 臺北市各國民中學一年級學生的平均分數及標準差

| 校 別 | 性 別 | N | 語 文 部 分 | | 數 學 部 分 | | 總 分 | |
|---------|-----|-----|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | | | M | S D | M | S D | M | S D |
| 螢 橋 國 中 | 男 | 147 | 42.18 | 8.57 | 39.88 | 9.82 | 82.48 | 16.14 |
| | 女 | 50 | 39.10 | 7.47 | 34.40 | 7.88 | 73.50 | 12.33 |
| | 合 | 197 | 41.40 | 8.30 | 38.49 | 9.36 | 80.20 | 15.26 |
| 民 族 國 中 | 男 | 101 | 38.15 | 9.16 | 37.36 | 9.46 | 76.41 | 16.82 |
| 永 和 國 中 | 男 | 107 | 43.89 | 9.71 | 37.95 | 11.51 | 81.87 | 20.03 |
| | 女 | 114 | 41.02 | 9.38 | 37.45 | 9.31 | 78.03 | 17.48 |
| | 合 | 221 | 42.41 | 9.54 | 37.69 | 10.46 | 79.89 | 18.79 |
| 金 華 國 中 | 女 | 107 | 36.71 | 10.35 | 33.16 | 9.16 | 69.80 | 17.03 |
| 北 投 國 中 | 女 | 106 | 43.00 | 8.80 | 38.28 | 8.03 | 81.82 | 14.13 |

表四 臺北市各國民中學二年級學生平均分數及標準差

| 校 別 | 性 別 | N | 語 文 部 分 | | 數 學 部 分 | | 總 分 | |
|---------|-----|-----|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | | | M | S D | M | S D | M | S D |
| 螢 橋 國 中 | 男 | 138 | 45.25 | 10.68 | 44.17 | 11.29 | 89.45 | 20.23 |
| | 女 | 57 | 47.21 | 7.82 | 43.92 | 8.14 | 90.96 | 14.64 |
| | 合 | 195 | 45.82 | 9.92 | 44.11 | 10.46 | 89.83 | 18.76 |
| 民 族 國 中 | 男 | 90 | 48.36 | 11.90 | 41.00 | 13.91 | 89.32 | 25.11 |
| 永 和 國 中 | 男 | 108 | 51.43 | 6.83 | 48.46 | 8.01 | 99.89 | 11.97 |
| | 女 | 109 | 48.09 | 8.86 | 44.51 | 10.17 | 92.60 | 17.14 |
| | 合 | 217 | 49.75 | 8.10 | 46.48 | 9.75 | 96.23 | 15.31 |

| | | | | | | | | |
|------|---|----|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 金華國中 | 女 | 57 | 47.91 | 8.03 | 43.61 | 11.78 | 91.46 | 16.26 |
| 北投國中 | 女 | 78 | 48.61 | 7.78 | 45.62 | 8.25 | 94.50 | 13.25 |

表五 臺北市各國民中學各年級的平均數及標準差

| 年 級 | 性 別 | 人 數 | 語 文 部 分 | | 數 學 部 分 | | 總 分 | |
|-----|-----|-----|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | | | M | S D | M | S D | M | S D |
| 一 | 男 | 355 | 41.99 | 10.69 | 38.58 | 11.67 | 80.57 | 20.94 |
| | 女 | 377 | 40.10 | 9.33 | 36.06 | 8.90 | 76.16 | 15.98 |
| | 合 | 732 | 41.02 | 10.06 | 37.28 | 10.42 | 78.30 | 18.69 |
| 二 | 男 | 336 | 48.07 | 9.99 | 44.70 | 11.49 | 92.77 | 18.85 |
| | 女 | 321 | 48.06 | 8.16 | 44.59 | 9.58 | 92.65 | 15.54 |
| | 合 | 657 | 48.07 | 9.14 | 44.65 | 10.60 | 92.71 | 17.31 |

2. 臺南市安南國民中學一年級學生平均成績及標準差如表六：

表六 臺南市安南國民中學一年級學生平均分數及標準差

| 性 別 | N | 語 文 部 分 | | 數 學 部 分 | | 總 分 | |
|-----|-----|---------|------|---------|------|-------|-------|
| | | M | S D | M | S D | M | S D |
| 男 | 431 | 30.61 | 8.42 | 30.40 | 8.70 | 60.69 | 16.08 |
| 女 | 207 | 31.07 | 8.09 | 28.68 | 5.57 | 59.26 | 14.34 |
| 合 | 638 | 30.76 | 8.72 | 29.84 | 8.27 | 60.23 | 15.38 |

六、信度和效度的研究

1. 信度研究：依據螢橋國民中學一年級第十二班男生五十五人，二年級第三班女生五十七人，所得內部一致係數如表七：

表七 信 度 研 究

| | | 一 年 級 | | 二 年 級 | |
|---------|---------------------------|-----------|---------|-----------|---------|
| | | 人 數 | 信 度 係 數 | 人 數 | 信 度 係 數 |
| 語 文 部 分 | 類 推 測 驗 歸 納 測 驗 合 計 | 55 (男) | 0.54 | 57 (女) | 0.71 |
| | | | 0.57 | | 0.68 |
| | | | 0.80 | | 0.84 |
| 數 學 部 分 | 計 算 測 驗 推 理 測 驗 合 計 | | 0.66 | | 0.77 |
| | | | 0.83 | | 0.82 |
| | | | 0.88 | | 0.89 |
| 總 分 | | | 0.92 | | 0.93 |

表內係數，係用 Guttman Formula 所求出的內部一致係數。

由表七可知各分測驗內部一致係數均較低，部分分數的係數則較高，而全測驗的係數，不論一

年級或二年級均達0.92以上。測驗越長，信度越高；本測驗情形正是如此。

2. 效度研究：根據北投國中一、二年級各兩班及螢橋國中一、二年級各一班的學生，以有關學業成績作為效度標準，所求得的同時效度係數如表八。

表八 效 度 研 究

| 科 別 | 年 級 | 人 數 | r | σ_r | 顯 著 性 | |
|------------------|-------------|-----|-----|------------|-------|------|
| 北 投 國 中 | 語文部分與國文月考成績 | 一 | 105 | 0.48 | 0.08 | 非常顯著 |
| | 語文部分與國文學年成績 | 二 | 98 | 0.32 | 0.09 | 非常顯著 |
| | 數學部分與數學月考成績 | 一 | 105 | 0.49 | 0.07 | 非常顯著 |
| | 數學部分與數學學年成績 | 二 | 98 | 0.58 | 0.06 | 非常顯著 |
| 螢 橋 國 中 | 語文部分與國文月考成績 | 一 | 51 | 0.43 | 0.11 | 非常顯著 |
| | 語文部分與國文學年成績 | 二 | 54 | 0.03 | 0.14 | 不顯著 |
| | 數學部分與數學月考成績 | 一 | 51 | 0.33 | 0.11 | 顯著 |
| | 數學部分與數學學年成績 | 二 | 54 | 0.50 | 0.10 | 非常顯著 |

其中，螢橋國中二年級國文學年成績和本測驗語文部分的成績，其相關值為不顯著；而一年級數學月考成績和本測驗數學部分的成績，其相關值為顯著。其餘均為非常顯著。

又根據北投國中一、二年級各一班學生，以有關學科和本測驗各分測驗求同時效度如表九。

表九 各分測驗和有關科目之相關

| 科 別 | 年 級 | 人 數 | r | 顯 著 性 |
|---------------|-----|-----|------|-------|
| 算術計算測驗和數學月考成績 | 一 | 55 | 0.21 | 不顯著 |
| | 二 | 57 | 0.55 | 非常顯著 |
| 算術推理測驗和數學月考成績 | 一 | 55 | 0.31 | 顯著 |
| | 二 | 57 | 0.37 | 非常顯著 |
| 語文類推測驗和國文月考成績 | 一 | 55 | 0.42 | 非常顯著 |
| | 二 | 57 | 0.06 | 不顯著 |
| 語文歸納測驗和國文月考成績 | 一 | 55 | 0.32 | 顯著 |
| | 二 | 57 | 0.11 | 不顯著 |

由表九可知，算術計算及算術推理兩分測驗和二年級數學學年成績相關均非常顯著，而與一年級數學月考成績之相關或為顯著或為不顯著。語文部分兩分測驗和一年、二年級國文月考或學年成績之相關，僅有一項達非常顯著水準，其餘則或為顯著或為不顯著。此種情形，除另作追蹤研究外，似不易予以適當之解釋，亦或與學校記分標準有關。

3. 內部相關：根據螢橋國民中學一、二年級兩班學生的測驗成績，計算各分測驗間的相關如表十。其兩部分之間的相關，顯較同類分測驗之間的相關為低，與所預期者頗相符合。

表十 各分測驗間的內部相關

| | | 年 級 | r |
|-----------|-----------|-----|------|
| 語文部分 | 類推測驗與歸納測驗 | 一 | 0.46 |
| | | 二 | 0.69 |
| 數學部分 | 計算測驗與推理測驗 | 一 | 0.69 |
| | | 二 | 0.61 |
| 語文部分與數學部分 | | 一 | 0.40 |
| | | 二 | 0.54 |

七、測驗結果的解釋

1. 測驗結果的解釋：

在本測驗上，答對一題為一分，答對總題數（即在標準答案上，由各題洞中露出作答符號的總數），即為受試者在本測驗上的原始分數，原始分數並沒有什麼意義，不能說明受試者能力的高低。例如，國民中學一年級甲生在本測驗 148 題中答對了 85 題，所得原始分數為 85 分，換算一年級百分位數為 64。那就是說，甲生在國民中學一年級中，就智力說約有百分之 64 的人不如他；優於他的只有百分之 36。他應該算是一年級中智力優秀的學生了。百分位數多少，即表明有百分之多少人在他之下。

2. 測驗結果的運用

就本測驗所作的信度及效度研究看，兩部分的測驗分數的效度係數，均已達非常顯著水準（效度研究中僅有兩項例外）。故本測驗至少有三個分數可以利用，即語文部分、數學部分及總分。

(1) 能力分組的依據：國民中學教學困難，由於學生教育水準的不齊一。本測驗內容含語文及數字兩種因素，而語文及數學能力又幾乎和各科學習均有密切的關係。故本測驗可作為國民中學能力分組的依據。以本測驗的成績作為分組的依據，自然可以減少班級教學的困難。

國民中學教學最好的分組方法，當以學科分組較合理。即將基本學科，依據學科測驗成績或學校學科考試成績予以分組。例如，國文科依據國文測驗成績分成若干組，以便國文教學；數學科依據數學測驗成績分成數學成績相近的若干組，以利數學的教學。各組教學，無論教材、教法及考試要求均應適應各組水準而有不同，藉以符合國民中學因材施教的基本原則，而達成國民中學的多項目標。在學科測驗上分成優、中、劣幾大類之後，再用智力測驗就學業優、中、劣各類中，分成若干學習能力相近的若干組，自然更加精當了。

(2) 教學的依據：教學須適合學生學習的能力，本測驗所測量的是智力，也就是學習能力，自然可以提供教師作為教學的依據。同時，又可檢查學生學業成績是否和能力相符合，藉以進行督導。

(3) 適應的問題：學生在校發生適應上或情緒的問題，如逃學、偷竊，或表現侵犯或退縮的行為，也許由於能力和學業的不能配合。本測驗可提供資料，以便探求其適應困難的原因，予以補

救。本測驗亦可作為留級的參考標準，如某生在本測驗上成績高，而學業成績非常低，那也許是由於學習習慣不當或其他原因，對該生應該留級使有重新學習的機會。至於學業成績低，而智力測驗上的成績也很低，那麼，對於這個學生便不應留級了，只須降低其學業要求，使得就其能力完成九年教育便够了。

(4) 學業及職業輔導：學業及職業輔導，自然應以綜合性向測驗或多元性向測驗為依據。由綜合性向測驗提供側面圖或多因素的資料，以顯示個人在各因素或能力的優缺點，幫助學生對自我的了解。本測驗在這方面可提供簡略的或初步的資料；例如，可由語文部分分數及數學部分分數，表示出學生在語文及數學兩種重要因素上的相對優缺點，藉以認識他自己可能發展的途徑。不過，欲求有效的進行學業及職業輔導，不可只憑智力測驗或綜合性向測驗的成績，尚須其他資料——學業成績、興趣、人格特質、課外活動、社會需要，甚或個人經濟條件等——的支持。

八、討論和總結

1. 智力係包含着若干因素、編製智力測驗不可能也不需要包括全部因素，只須因應用目的而選擇有關的因素。就適用於國民中學論，智力測驗應以語文及數目兩個因素為主。本測驗即針對這種認識而設計完成的。

2. 本測驗內容共分語文及數學兩部分，為了避免有所偏頗，兩部分又各包含兩個分測驗。

3. 本測驗為顧及國民中學的工作時間的單位，其選題數量，務期連同說明等時間在內，以不超出一小時為原則。計選取語文部分的測驗題七十六題。數學部分有七十二題。共計148題。

4. 就測驗結果（表二——六）看：

- (1) 一、二年級間有顯著之差異；
- (2) 各校男女間差異不大；
- (3) 各校間頗有差異。

基於上述事實，各年級間應分別建立常模，而兩性間似勿須另建立常模。但各校則確有分別建立地區常模之必要。

5. 信度研究，就內部一致係數看，總分較部分分數為高，部分分數又較各分測驗為高。本測驗以應用總分及部分分數為宜；至於各分測驗分數則不可單獨應用。

6. 效度研究，其效度標準為學業成績，相關係數除一小部分外，餘均達非常顯著水準。如有關學校學業成績不過分集中，其關係情形或不止此。

7. 內部相關，各分測驗間相關，遠較部分分數間的相關為高。

8. 本測驗依據臺北市五所國民中學一、二年級學生1,389人所建立之百分位數常模，可作為參考。為了實用，各校均宜建立各校之常模，因地區常模遠較所謂全性或全國性常模有實用價值。

參考資料

- (1) ANASTASI, A.: Psychological Testing. 3rd. ed., 1968, p. 320, 574-76.
- (2) FROELICH, C. P. and HOYT, K. B.: Guidance Testing, 1959, p. 97.

- (3) GUILFORD, J. P.: Three Faces of Intellect, Amer. Psychologist, 1959, 14, 469-79.
- (4) GUILFORD, J. P.: Intelligence: 1965 Model, Amer. Psychologist, 1966, 21, 20-26.
- (5) STCCTT, L. H. and BALL, R. S.: Terts: Review and evaluation. Monographs of the Society for Research in Child Development, No. 101, 1965, 4-45.
- (6) THURSTONE, L. L. and THURSTONE, T. C.: Factorial studies of Intelligence, Psychometric Monogr. 1941, No. 2.
- (7) 程法泌：測驗之技術及應用，中國輔導學會，五十三年。
- (8) 程法泌：心理與教育測驗實施法，中華書局，民國五十一年。
- (9) 路君約：輔導測驗，臺灣書店，民國五十九年。
- (10) 路君約：從國民中學分組問題說到智力測驗，中國測驗年刊第十八輯，五十九年元月。

AN INTELLIGENCE TEST FOR JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS

CHUN-YO LU

SUMMARY

Since the extension of public education program, educational and vocational guidance has been greatly emphasized in public junior high schools in Taiwan. Consequently the need of psychological tests has become very pressing. This paper reports the preparation of an intelligence test for junior high school level.

The statistical analysis of the data collected during the pre-test indicates that this test is a very valid measurement of scholastic aptitude of students of junior high school level. Percentile norms has been established.