

behaviors，如閱讀能力）。

4. 沒有任何學生因為受到考試焦慮、情緒問題、或其他不利行爲（disabling behaviors）等足以防礙其最佳表現的因素之影響，而降低其得分。

當然，上述那些條件幾乎不可能充分滿足。如果我們根據學術性向測驗分數來估計學生的學習潛能，則上述那些條件不符合的程度，決定了我們所犯錯誤的大小。有很多錯誤的解釋和誤用學術性向測驗，是因為不了解那些條件對測驗結果以及根據測驗結果所作的推論之影響。

學術性向測驗分數較適切的解釋是將其視為目前的學習能力量數。此分數必然反應某些程度的遺傳特徵，這幾乎是沒有人會反對的，但也必然反映個人的經驗背景、動機、考試技巧（test-taking skills）、持久性、自信、及情緒調適等人格特質。這些因素同時影響學術性向測驗分數和學業成就。但是這些因素中有很多是可以透過訓練而改善的，只要經過適切的訓練，學習能力和學業成就均可提高。如果我們將學術性向分數視為是學習潛能的直接測量，或是視為是無法改善的，那就很容易誤用測驗結果。

三、與學術性向測驗有關之智力理論

在人類諸多特質中，智力是心理學上研究最多的主題之一。自從 Binet 和 Simon 首創智力量表以來，目前已問世的智力測驗已不下數百種，且仍有不繼增加之趨勢。有關智力的各種研究論著尤難以數計，即以美國「心理學摘要」（Psychological Abstract）上歷年來所收錄的這方面文獻來說，估計已在一萬種以上，足見有關智力的研究在心理學領域中所佔的地位。而其研究方法上，亦從最初的以心理計量法（psychological approach）為主要研究方法的局面，漸而兼採用發展理論（developmental theory）和信息處理學說（Information processing）等研究法。以下將對智力這一個構念的性質和有關問題作簡要的討論。

（一）智力的定義

關於智力的定義，研究者有許多不同的看法。如 Terman（1921）認為智力乃是抽象思考的能力；Thorndike（1921）主張智力是對抽象事物作良好反應的能力；Colvin（1921）將智力界定為一個人的學習的能力；

Pintner (1921) 則認為智力代表一個人對新環境適應的能力。智力測驗的先驅者 Binet 籠統的將智力解釋為多種能力（如、理解、判斷、注意、想像等）之總合以及個體適應環境之能力（Binter & Simon, 1916）。後來的學者企圖從不同的角度來定義智力，如 Stoddard (1943) 相信智力是一個人解決當前問題，並為未來問題預作準備的能力；Wechsler (1958) 綜合各家的觀點將智力界定為「有目的的行動、合理的思考、和有效地應付環境之總能力」；發展心理學者 Piaget 認為智力是一個人思考和推理的能力（Elkind, 1969）。晚近的研究者對智力的理解則有偏重認知過程（cognitive processes）和問題解決（problem-solving）能力的傾向，Hunt(1976) 等人便主張應從認知過程的觀點去了解智力的性質；Simon (1976) 並提議在分析智力的因素時可以用電腦模擬的方法為之；另外，Charl- esworth(1976) 認為智力包括兩種特性：一是認知過程，另一為適應環境的能力。

雖然智力的定義各家有異，但如果深入檢視，便會發現它們之間實有許多相同之處，其差異只在於每一定義所涵蓋的範圍和強調的重點有有不同。概括來說，歷年來有關智力的定義大致可分為以下四類：一、智力是抽象思考和推理的能力；二、智力是學習的能力；三、智力是環境適應的能力；四、智力是問題解決的能力（葛樹人，心理測驗，民77）。

(二)智力的理論

傳統上有關智力理論的研究，主要以因素分析法為基礎。早期的測驗學者大多認為智力是許多心理官能（mental faculties）相結合的總能力（The gfactor）。後來Spearman發明了因素分析法，並利用此法來研究智力的組成和性質等問題，才在智力理論的探索上開拓了一個新的視野。多年來隨隨著因素分析法的演進，以此一方法為基礎的智力理論亦益趨發達。底下就對這方面的幾個主要理論加以討論，至於其它次要的智力理論，如學習理論、發展理論、認知理論等，則不予以介紹。

因素分析的智力理論可概分為兩大學派，一派強調智力的整體性，另一派則認為智力可進一步分成不同的因素。前者包括Gatlon，Binet，Spearman等人；後者則以Thurstone，Cattel，Guilford等為代表。以下就扼要討論幾個重要的理論，以做為瞭解智力測驗的編製依據：

1.二因論

英國心理學家 Spearman 首先依據測驗分數的統計，提出二因論（two-factor theory）。他認為智力是由一個普通因素（general factor，簡稱 g 因素）和許多特殊因素（specific factor，簡稱 s 因素）所構的。普通因素是所有心智活動所共同必需的，心智活動愈複雜時其所需的普通因素也愈多，如學校各科目的學習都需要此種能力。Spearman 相信每個人皆有普通智力因素，唯其多寡的不同造成個體之差異現象，故 g 因素是決定一個人在智力測驗上表現的主要因素；特殊因素則是某種特殊的心智活動所必需的，如空間關係，運動協調等。這些因素並不為所有的智力活動所共有，而僅存在於個別的智力測驗中，由特殊性的智力測驗加以測量。每個人在智力測驗上的表現乃是其普通因素和特殊因素作用的結果，但普通因素在智力測驗上佔有遠比特殊因素重要的地位。

2.群因論

群因論（group-factor theory）是由 Thurstone（1938）所提出的。他將當時常用的五十幾種智力測驗加以重複因素分析，結果得出了六種主要智力因素，並將它們命名為主要能力（primary abilities），包括語文理解（verbal-comprehension），數字運算（number），空間關係（space），語文流暢（word fluency），聯想記憶（associative memory），歸納推理能力（inductive reasoning）等。這六種主要能力在智力的組成和測量上具有相當的重要性。根據此研究結果，Thurstone 發展出第一個多元性向測驗組（multiaptitude test batteries），稱為基本心理能力測驗（Primary mental abilities Test），用來測驗這六種能力，並利用測驗上的剖面圖（profile）來分析一個人的智力運作情形。基本心理能力測驗可測量上述六種基本心理能力，這些能力不像普通因素（g 因素）那樣普通，也不像特殊因素（s 因素）那樣獨特，它是屬於一群心智活動所共有的。Thurston 在這方面的研究對後來的團體性向測驗產生了相當的影響（郭生玉，民 74）。

3.多因論

Thondike（1921）主張智力是由許多不同的能力所構的。他認為智力可分為三大類，即社會的（social）、具體的（concrete）和抽象的（

abstract)。Thondike 的理論不是根據因素分析的結果，他可能是提出多因論（Multiple-factor theory）的第一位心理學家。他曾編製了一系列命名為 CAVD 的測驗，用來測試語句完成、算術推理、字彙和遵令行事等四種學習上的主要能力。

後來，Guilford（1956，1967）應用因素分析法研究二十多年，提出一個智力的結構模式（the structure-of-intellect），說明各種不同的智力成分。在這個模式中，他依三個向度（three dimension）將人類的心理能加以分類：

- (1)思考的內容（content）：個人思考運考的材料或資料，即測驗內容的種類。包括圖形的、符號的、語意的與行為的等四種。
- (2)思考的運作（operation）：處理上述各種資料所使用的思考方式，包括認知、記憶、擴散思考（divergent thinking）、聚斂思考（convergent thinking）和評價等五種。
- (3)思考的結果（product）：對某種測驗內容運用不同的思考方式所獲得的結果，包括單位、類別、關係、系統、轉換與應用等六種（郭生玉，民74）。

依據四種不同的材料，採用五種不同的思考方式，得到六種不同的思考結果，這些分類的交互作用共產生 120 種獨特的智力因素（ $4 \times 5 \times 6$ ）。如個人對圖形的類推測驗（內容），運用認知的方式思考（運作），由其關係行為（結果）表現出來，這是屬於「認知-圖形-關係」（cognition-figural-relation）的能力。同樣的，對語文類推測驗，個人需認識其語句意義的關係，故屬於「認知-語意-關係」的能力。

Guilford 的智力結構理論將傳統智力的概念擴大了，在智力的了解和測量上有其相當的貢獻，但多數的心理學家認為其模式的理論價值遠大於實用價值。Guilford（1977）將思考內容的「圖形」又細分成視覺與聽覺兩類，總共可得到150種（即 $5 \times 5 \times 6$ ）不同的能力。

4.階層理論

階層理論（hierarchical theory）是由英國心理學家 Vernon（1960）所提出。最高層次是普通因素（g），在此因素之下有兩個主要群因素：一是語文與教育的能力（V：ed），另一是實用或機械的能力（K：m）。主要群因素之下又可分為許多較小的群因素，例如語文與教育的能

力包括機械理解、動作能力與空間關係等。在較小群因素之下是屬於最低層次的特殊因素。此理論統合了上述Spearman 的 g 因素，Thurston 的群因素和Guilford 的多因論，因此最受美國心理學家的喜愛。

5.其他的理論

Cattell (1963, 1971) 的因素分析理論主張智力可分為流體智力 (fluid intelligence) 和結晶智力 (crystalized intelligence) 兩種。流體智力主要來自遺傳，是各種不同領域所共有的。具有較多流體智力的人能夠做好許多不同的工作。這種智力與一個人的學習和速度有高度的正相關，但它不受環境經驗或文化背景的影響。結晶智力則相反，它是一種經學習和經驗而逐漸累積得來的智力，可被看成是一個人智識和專門性技能之總體。結晶智力是某些領域所獨有的，欲在特定的工作中獲得成就，需要具備此種智力。在固定習慣性的工作中，使用較多此種智力。流體智力通常是採用文化公平測驗測量，結晶智力則採用語文測驗測量。Cattell 研究發現，流體智力發展到 14 歲或 15 歲為最高峰，但結晶智力則持續發展到 25 歲或 30 歲。

另外，Jensen (1969, 1973) 提出二層次理論 (two-level theory) 。第一個層次為聯想智力 (associative intelligence) ，包括機械學習能力和記憶能力；第二個層次為抽象智力 (abstract intelligence) ，包括思考推理與問題解決能力，類似於 Spearman 的 g 因素或 Cattell 的流體智力。

四、題庫擴充時所需之等化與連結

題庫擴充時，新題目的量尺必須與原有題庫的題目參數之量尺相同，因此就需要用到等化與連結方法。

(一)等化

等化 (equating) 是將一式測驗上所得之分數，以統計公式轉換調整至另一式測驗分數量尺上的過程 (Dorans、1990) 。基本上等化乃是決定二個或二個以上不同式測驗 (或量尺) 分數之間關係的過程。換句話說，也就是要將不同式測驗結果的分數放到同一量尺單位上，其過程乃在於調整題目及測驗特徵的差異 (Hung、1990) 。