

第一章 緒論

第一節 問題背景與研究動機

長久以來，個別差異及其適應一直是心理與教育學界的焦點議題，其中對於「智能」(intelligence)的研究更是不曾間斷。早期智能理論的發展偏重在潛在能力和動作能力的探討，自行為學派興起加上因素分析等心理計量法及一些精密統計的發明後，使智能理論偏向於智能分類和智能結構的探討，如 Spearman (1904) 的智能二因論、Thurstone (1938) 的基本心理能力說、Guilford (1967) 的智能結構論等，這些智能理論重視因素分析和常模參照，被稱為「心理計量學的智能理論」(Sternberg, 1985)。

智能理論和心理計量理論常被作為智能測驗編製及使用的依據，智能測驗在教學及心理學上一直是作為研究個別差異的工具。根據這些智能理論建立的測驗，主要功能之一是其結果可以預測個人的學習成就及工作表現(陳李綢，民80；Sternberg, 1985)。然而，這些智能測驗與個人學業成就或工作表現的關係卻未能盡如理想。

U. Neisser 等十一位美國學者曾應美國心理學會之邀組成一個專家小組，回顧與總結歷來對智能及智能測驗分數研究的結果，其研究結果發表在 1996 年「美國心理學者」期刊 (American Psychologist) 的第 51 期中。此份報告總結了智能測驗分數和個人成就間關係的研究發現。這些研究大部分採用相關研究法，分數和個人成就間的相關以相關係數

(r)來代表。研究結果發現智能測驗分數與成就間的主要關係如下：(1)與學校成績的相關大約是.50，亦即只能夠解釋25%；(2)與教育水準的相關大約是.55；(3)與個人社會地位的相關大約是.50，而與個人收入的相關大約是.40；(4)與工作表現的相關大約在.30 與.54 之間，換言之，只可解釋到大約一成至三成的工作表現 (Neisser et al., 1996)。

顯然傳統智能測驗無法完全評估出一個人處在錯綜複雜的環境中各種能力的表現，它所評量的只是智能的一小部分，而非人類智能的全部。既然如此，其餘與個人在環境中成功與否有關之智能究竟為何呢？

Gardner (1983) 在「心智的架構」(Frames of mind) 一書中提出「多元智能論」(Theory of multiple intelligences)，Sternberg (1985) 提出「智能三元論」(Triarchic theory of human intelligence)，Salovey 與 Mayer (1990) 及 Goleman (1995) 提出「情緒智能」(emotional intelligence；俗稱 EQ) 的概念，擴展了人類對於智能的概念以及對未來成功因素之了解。對人類成功表現提出最完整看法的則是 Sternberg (1996) 的「成功智能」(successful intelligence) 理論。

成功的智能，包括了分析智能 (analytical intelligence)、創造智能 (creative intelligence) 和實用智能 (practical intelligence) 三個層面。依照 Sternberg (1996) 的理論，分析智能即學業智能 (academic intelligence)，也就是傳統智能測驗所測得之能力，是用來解決問題的基本能力；創造智能是透過創新、發現、想像以及假設等想出解決問題的方法

；實用智能是在日常生活中能夠有效運用分析能力和想出的方法以解決真實問題的能力。這三種層面彼此關連但各有其獨特性（Sternberg, 1996）。Sternberg 認為人生的成功在於知道如何善用分析、創造和實用這幾種能力，而成功的智能就是以最有效的方式統整發展此三方面的能力。Sternberg, Ferrari 和 Clinkenbeard（1996）曾將分析智能、創造智能和實用智能運用於各種學科內容中，並應用在資優兒童鑑定、教學和評量成就上，他們教導高中生大學心理學，以驗證智能三元論的模式在學科領域中的應用，結果顯示此模式確實可應用於學校教育中。

在這三種智能中，學業智能與創造智能較為人所熟知，而實用智能在過去則較不被人所認識，此可由 Sternberg 於 1982 年主編之「人類智能手冊」（Handbook of human intelligence）以及 2000 年主編之「智能手冊」（Handbook of intelligence）中發現。前者並未有專章討論實用智能，後者則由 Wagner（2000）執筆探討實用智能。實用智能逐漸受到重視，實用智能的研究是一個值得開拓的領域。

國內學者吳武典曾綜合 Gardner（1983, 1993）多元智能與 Sternberg（1985, 1996）成功智能的理念，整理出一個綜合性成功人生與成功智能之關係模式，其中除分析智能、創造智能和實用智能三個層面外，並將 Gardner 所提之「知己」（內省）能力（intrapersonal intelligence）和「知人」（人際）能力（interpersonal intelligence）合稱為人事智能（personal intelligence），作為成功人生的核心條件，也是其他

三種智能的催化劑（見吳武典、簡茂發，民 89）。

這些新智能理論的有關研究，在國外已有很多研究成果，國內針對多元智能、智能三元、情緒智能、創造智能以及相關之社會智能、人事智能等，亦有多篇研究的報告（例如：王春展，民 87；李乙明，民 88；吳武典，民 92、93；吳武典、簡茂發，民 89；邱金滿，民 87；柳秀蘭，民 84；梁靜珊，民 86；陳玉統，民 86；陳李綢，民 80；陳振明，民 93；詹秀美，民 78；譚克平，民 89；Wu, 2004 等），至於實用智能之應用研究，則為數甚少，且均未涉及學科學習。

實用智能是解決日常生活中真實問題的能力，然咸認此等能力是現在學生所欠缺者。根據陳麗文、鍾國棟、林世華（民 90）的研究顯示，國三學生在基本學力測驗自然學科有關生活經驗的試題上表現不佳。又在民國九十一年年底由教育部所召開之「第一次全國科學教育會議」中，教育部明白指出我國的科學教育目標之一為「適當運用探究能力及科學知識解決日常生活問題」（教育部，民 91），而原高中課程標準中有關數學、基礎物理、基礎化學、基礎生物、基礎地球科學等課程之目標也均與應用於日常生活有關（教育部，民 85），由此可見數學及自然科學方面實用能力的重要。探討國中生在進入高中後，數學及自然科學方面的實用能力，應有其必要和價值。

資優教育的目的在於培養資優生，使其未來對社會有長期性的貢獻（毛連塏，民 90），資優生若能將所學應用在

日常生活中以解決生活中的實際問題亦是對社會有貢獻，而此正是實用智能的表現。因此，就資優教育的觀點，資優生的實用智能為何，很值得探究。再者，國內對於學術性向優異學生的教育，偏重在數學及自然學科（王振德，民 83），在高中設立數理資優班的目的在培養對數學及自然科學領域具有高度興趣而表現優異的學生，以期日後能成為基礎科學研究之人才。因此這群學生更是重要的研究對象，亦有必要了解他們的科學實用智能。

近代對於實用智能的研究，重視以知識本位的「見識」(tacit knowledge; TK)為實用智能的基礎。Tacit knowledge 一詞其中譯有「內隱的知識」，或譯為「靜默的知識」、「默會知識」、「不成文的知識」或「機智性知識」，譯為「見識」首見於趙志裕、康螢儀、鄭思雅、賀蓓（民 87）等人的文中，研究者以為此一譯名甚為傳神，故本研究採用此譯名。「見識」是透過經驗和閱歷累積而來的，它不立於文字，不傳於經典，因應時事的變化而發揮其效用（趙志裕、康螢儀、鄭思雅、賀蓓，民 87）。Wagner 和 Sternberg（1985）根據研究的結果認為要在各行各業表現傑出，「見識」是其關鍵，它能有效預測成功。其後的實用智能研究，亦指出「見識」與成功表現或生活適應有顯著關連（Colonia-Willner, 1999；Grigorenko & Sternberg, 2001；Nevo & Chawarski, 1997；Taub, Hayes, Cunningham & Sivo, 2001）。

「見識」是能夠幫助人適應環境的一種成功智能——能知道系統如何運作以及如何成功。Sternberg（1996）認為具有

實用智能的人積極尋求隱藏在環境中的見識，他們知道這種心照不宣、靜默的知識因環境而異，也知道不同工作階層需要的見識也不相同，他們用見識選擇、適應，並且幫助他們改變環境；他們知道真正重要的不是他們有多少經驗，而是從經驗中所獲得的利益，他們儘可能善用機會。實用智能顯然是各領域致勝的關鍵，能將實用智能，結合分析智能和創造智能的人，才是最大的贏家。「見識」既是實用智能的重要層面，欲探討實用智能則亦需對「見識」加以探究。國內雖有學者著述討論「見識」的概念（趙志裕等，民 87；魏美惠，民 85；任東屏，民 93），然具體之研究並不多見，似僅有探討國小和幼兒教師實用智能的評量研究（李新民、陳蜜桃、莊鳳茹，民 93；李新民、陳蜜桃、張玉蓮，民 93），尚無以學生為對象的研究，這方面很值得做實證性之探討。

實用智能中的「見識」既可預測成功的表現，若能了解高中學生在科學方面的實用能力及科學領域的見識，對國內科學教育的發展應有所助益。而為探討高中生之科學實用智能，則需先有適切的評量工具，方能竟其功。具有信效度之科學實用智能評量工具發展完成之後，將可據以進行其他相關之研究。

如前所述，實用智能與成功表現和生活適應有關。因此，高中學生的科學實用智能及科學見識與其學校適應的關係究竟為何？亦值得探討。

故基於上述理由，本研究擬以高中學生為研究對象，首先探討實用智能的概念與內涵，進而發展科學實用智能的評量工具，其次探討實用智能與學校表現（包括成就表現和學校適應）的關係，並比較數理資優學生與普通學生的實用智能與學校表現之關係是否一致。希望研究結果除能發展出有效的科學實用智能評量工具外，對影響學校表現的相關智能也有所了解，最後對國內資優教育及科學教育的方向和策略有所建言。

第二節 研究目的與研究問題

基於上述研究動機，本研究之主要目的如下：

- 一、發展「科學實用能力測驗」，並考驗其信、效度。
- 二、發展「科學見識量表」，並考驗其信、效度。
- 三、探討高中學生科學實用智能（包括科學實用能力與科學見識）與學校表現（包括成就表現和學校適應）的關係。
- 四、比較高中數理資優學生與普通學生科學實用智能（包括科學實用能力與科學見識）與學校表現（包括成就表現和學校適應）的關係。

根據以上研究目的，本研究之待答問題如下：

- 一、本研究所發展的科學實用能力測驗，其信、效度如何？
- 二、本研究所發展的科學見識量表，其信、效度如何？
- 三、高中學生科學實用智能與學校表現之間是否有顯著關係？
- 四、高中數理資優學生與普通學生科學實用智能與學校表現的關係模式是否一致？

第三節 研究架構

基於上述研究目的與研究問題，本研究提出如圖 1-1 的研究架構。研究一為科學實用智能之評量研究，旨在回答研究問題一和問題二，透過文獻探討建構科學實用智能評量的內涵，並編製具有信、效度的科學實用智能評量工具。研究二為科學實用智能與學校表現之關係，旨在回答研究問題三和問題四，透過實際施測調查，探討高中學生科學實用智能與學校表現的關係，並比較資優學生與普通學生的情形是否相同。

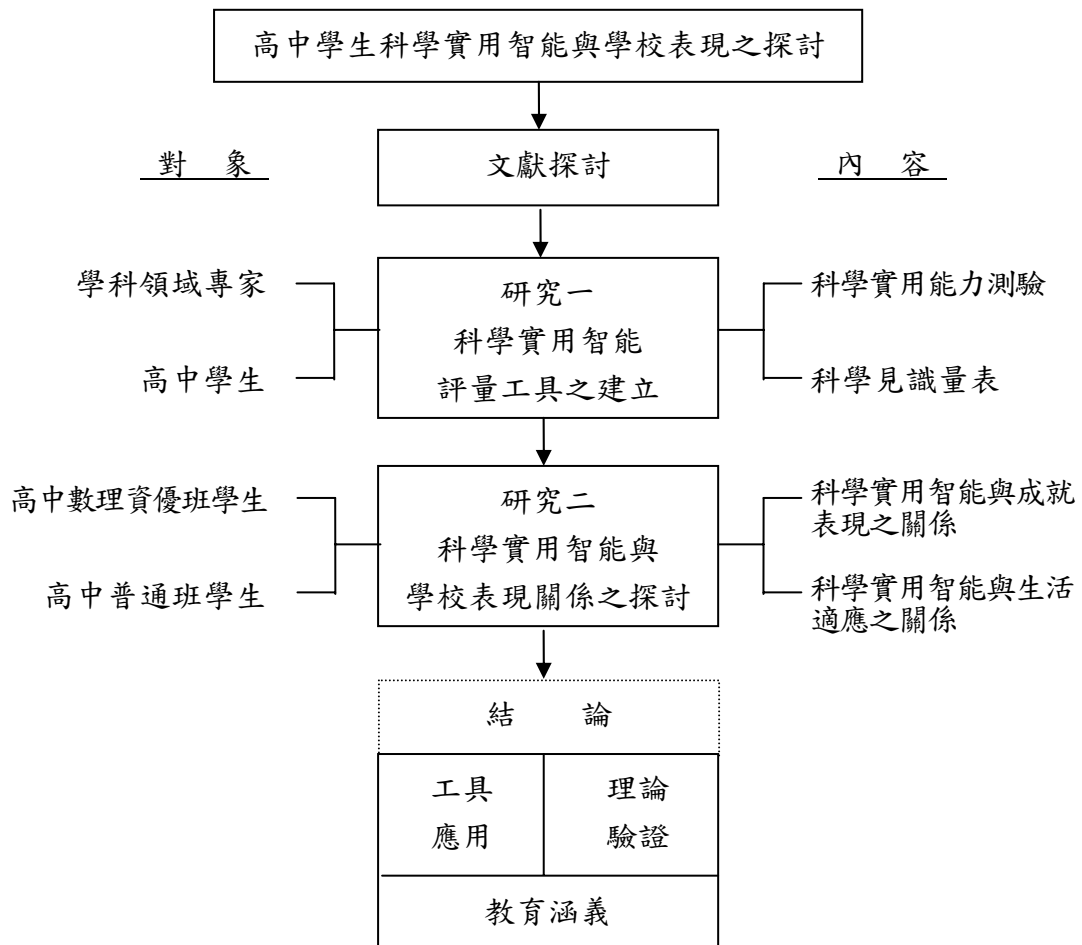


圖 1-1 本研究之架構

第四節 名詞釋義

一、高中學生

高中學生指就讀於高中教育階段的學生。

本研究的高中學生，是指九十二學年度就讀於台灣地區公立高中的高一和高二的學生，透過分層隨機取樣而得其樣本。

二、高中數理資優學生

根據我國身心障礙及資賦優異學生鑑定標準（民 91）第十五條：學術性向優異，指在語文、數學、社會科學或自然科學等學術領域，較同年齡具有卓越潛能或傑出表現者；其鑑定基準為下列各款規定之一：

- （一）某領域學術性向或成就測驗得分在平均數正一點五個標準差或百分等級九十三以上，經專家學者、指導教師或家長觀察推薦，並檢附專長學科學習特質與表現等具體資料者。
- （二）參加國際性或全國性有關學科競賽或展覽活動表現特別優異，獲前三等獎項者。
- （三）參加學術研究單位長期輔導之有關學科研習活動，成就特別優異，經主辦單位推薦者。
- （四）獨立研究成果優異，經專家學者或指導教師具名推

薦，並檢附具體資料者。

本研究所稱高中數理資優生，係指經甄選，於九十二學年度就讀於高中數理資優班一、二年級的學生而言，透過分層隨機取樣而得其樣本。

三、科學領域專家

科學領域專家指在科學方面有深入研究者。

本研究所指科學領域專家係指任職於大專院校或研究機構（如中央研究院）之數學或自然科學領域的學者專家。

四、科學實用智能

實用智能是在日常生活中能夠有效運用分析能力和想出的方法以解決真實問題的能力（Sternberg, 1996），也可以說是從經驗中所獲得之心照不宣且在各種職業中成功必備的「見識」（Sternberg, 1996；Wagner & Sternberg, 1985）。在科學領域中，實用智能乃是把科學原理原則運用在日常生活中解決問題的能力，它把理論付諸實現，把抽象的想法轉變成實際的成功（Sternberg, 1996），也可以說是在科學領域中的「見識」。Sternberg 和 Wagner（1985）認為「見識」是從實際生活中獲得的知識，即是從經驗中領悟出一種「生活智慧」（魏美惠，民 86），科學領域中的見識即是指科學家們在經驗中所領悟的智慧，有別於在學校中鑽研獲得的知識。

本研究的科學實用智能是以研究者所編之「科學實用能力測驗」及「科學見識量表」上的得分為依據。「科學實用能力測驗」得分越高，表示把科學原理原則運用在日常生活中解決問題的能力越好；「科學見識量表」得分越低，表示所具有的科學領域見識與專家越接近，反之則越偏離越不似專家。

五、學校表現

學校表現是指學生在校的成就表現和學校生活適應（簡稱學校適應），本研究所稱之「學校表現」，係指學生在此兩方面的表現情形。成就表現包括數理和非數理的學測成績和競賽表現，學測成績係指學生入學之學力測驗分數；競賽表現則以學生四年來參加校內外的競賽成績為依據；學校適應則包括勤學適應、常規適應、師生關係適應、同儕關係適應及自我接納適應，以學生在「學生在校行為問卷」（吳武典，民 86）上之得分為依據，得分越高，表示學校適應情形越佳。