

# 大學生基本素養測驗

## 指導手冊



大學生基本素養測驗

國立臺灣師範大學

大學生基本素養測驗團隊製作

## 目錄

壹、測驗目標.....	1
貳、編製流程.....	16
參、信度.....	22
肆、效度.....	26
伍、施測、計分、常模與解釋.....	33

## 壹、測驗目標

為迎接瞬息萬變的世界，全人素養與跨領域的能力日趨重要，大學生是否能轉化課程內容應用在日常生活上也成為重要的課題，本測驗目標即在發展大學生基本素養電腦化測驗系統(以下簡稱本測驗)，以提供大專院校評量學生的全人素養表現，並作為學校課程規劃之參考。

本測驗參考 21 世紀技能基金會白皮書中所提出的 21 世紀現代學生所需具備的十項基本素養，以及多所國內知名大專院校的通識教育目標後，訂定出九大基本素養，分別為：

1. 溝通合作
2. 美感素養
3. 科學思辨
4. 資訊素養
5. 終身學習
6. 創新領導
7. 問題解決
8. 公民社會
9. 生涯發展

測驗題型部分則參考學生能力國際評量計劃(Program for International Student Assessment; PISA)，採用題組方式進行評量，每個題組皆包含數個認知能力與情意態度兩類題目，認知能力題目包含選擇題與叢集式是非題兩類題型，有正確答案，情意態度題目則為李克特氏四點量表。

### 一、測驗向度發展

素養(Literacy)一詞最開始僅被定義為閱讀及寫作的基本認知能力(Archer, 1986)，但隨著不同研究領域的廣泛使用後，素養已不再侷限於特定領域，而是同時整合了情意態度(attitude)、認知能力(knowledge)與實作技能(skill)等綜合特質的展現(ATC21S, 2010)。為發展大學生基本素養能力之架構與其內容，本研究參考 ATCS 與其他相關文獻內容，簡單說明如下。

#### (一) 溝通合作

人際溝通是一種訊息傳遞與社會互動的歷程。Verderber & Verderber(1995)將人際溝通定義為有意義的互動歷程，雙方彼此對於溝通當時與溝通後所形成的意義均負有責任。對於人際溝通的成分，Scott(1998)認為溝通三個要素為：知識、技巧和態度。Sypher, Applegate 與 Church(1981)認為人際溝通包含表達、傾聽、同理心、行為多樣性、適應性、專注力、澄清、溝通控制，其中有偏向人格特質的同理心及適應性，也有像是技巧性的傾聽及澄清等構念。Gardner(1983)的多元智能理論中的人際智慧是指能善用言語或適當的策略來進行有效的人際互動，並善於用合作團隊的方式處理事件。綜合先前的研究成果，人際溝通大致包含了個

人動機、態度及人格特質等情意面以及個人知識、能力及技巧等能力面這兩大層面。一個人若是有好的人際溝通特質或態度，但缺乏溝通技巧，又或者是有好的溝通知識技巧，卻缺乏溝通的特質或動機，都顯示此人的入際溝通素養仍有不足。

## (二) 美感素養

漢寶德(2004)認為要養成對環境的注意力，首先要學著認真觀察、欣賞所見的事物。當我們有了觀察環境的能力，便會懂得價值判斷，再尋求其意義，產生對美感事物題材、色彩、媒材、形式、表現性的感知能力(陳瓊花, 2004)。另外 Bryant & Veroff(2007)指出品味是個體享受正向經驗的能力，而生活型態是指個人在真實世界中，表現他所從事的日常活動、對事物的興趣與意見表達上的生活模式(Korler, 2000)，懂得追求生活品質，能了解、參與和規劃美感活動才能真正品味生活細微之處，進而體驗美感。J.Dewey(1934)在「藝術即經驗」中提到美感體驗來自於人類的感官經驗，重視有機個體與環境間主客體互動連結所帶來的美感經驗。而美感經驗來自於生活，因為藝術即經驗，經驗來自於生活。運用經歷的經驗，配合聯想的技巧，去尋找並建立事物間富有意義的連結關係，激發想像力，增進創造性思考(陳龍安, 1988)。有了更豐富的思考能力後，再從觀察過程中得到喜樂和滿足，學會品評和讚賞美的能力(丘永福, 1995)，也能更進一步了解美感的形式性、表達性或象徵性(Fiore & Kimle, 1977 & 2002)，使每個人都能提昇美感的知能能力，體認藝術的價值、風格及其文化脈絡。

## (三) 科學思辨

科學思辨素養主要是指能認識自然科學的基本概念與應用價值，具備科學上的批判反思能力，NRC(1996)也指出批判思考能力和科學素養密不可分。Barahal(2008)認為批判思考是個靈活的思考(artful thinking)，它包含了合理、提問、調查、觀察、描述、比較和連結、複雜的發現、探索觀點。Zimmerman(2007)則認為所謂的科學思考，廣義而言是指在概念轉換和科學理解的過程中，應用了實驗、證據評估、推論等技能。故本計畫科學思辨認知能力：科學相關概念、客觀立場、因果判斷、批判反思。關於科學的態度，Diederich(1967)和 Haney(1964)提出數項「科學態度組成因素」(Components of Scientific Attitudes)，經鄭湧涇與周雪美(1990)分析與整理後而得到六項因素(客觀、好奇心、尊重證據、不輕下判斷、虛心與批判性)，本計畫科學思辨的情意態度以此為基礎，包含：客觀、因果關係、判斷精神、對科學的態度。

## (四) 資訊素養

在資訊素養方面，21世紀大學生核心能力白皮書中提出大學生的資訊素養能力，在情意方面為「存取及評價資訊」及「使用跟管理資訊」；在認知方面為「存取及評估資訊」及「有效地應用新科技」；在技能方面則為「存取及評價資訊」及「使用跟管理資訊」兩項能力。美國 ACRL 在〈高等教育資訊素養能力標準〉(Information Literacy Competency Standards for Higher Education)，主張一個有資訊素養的大學生應具備下列能力：1. 決定所需資訊的範圍；2. 有效地取

用所需資訊；3. 批判性地評估資訊及其來源；4. 整合所選擇的資訊納入個人知識庫；5. 有效利用資訊完成特定任務；6. 理解資訊使用相關的經濟、法律和社會議題，以及合乎倫理及合法地取用和使用資訊。

#### (五) 終身學習

終身學習是指個人在生命全程中所從事的各類學習活動，1970 年代起，在聯合國教科文組織(UNESCO)、經濟合作發展組織(OECD)等重要國際組織的倡導下，推動終身學習逐漸成為各國教育改革及發展的共同趨勢。聯合國教科文組織(UNESCO, 1996&2003)提出終身學習包含學會追求知識、學會做事、學會與人相處、學會發展與學會改變五大內涵。Longworth (2003)拓展終身學習的概念，提出十六種個人生存在終身學習時代所需具備的核心技能及能力。歐盟(European Union, 2005)提出終身學習八大關鍵能力，並指出唯有在知識、態度與技能三大面向皆充分展現，才具備實質的終身學習能力。墨爾本大學發展的二十一世紀素養白皮書(ATC21S, 2010)更具體指出學習如何學習的定義與終身學習概念最為接近，認為應將重點放在了解與發展自身的能力，提升自我並因應外在環境的需求。綜合先前的研究成果，一個具有良好終身學習素養的人，除須具備終身學習的基本知能，了解如何學習外，同時也須願意積極主動追求知識，促進自我成長。

#### (六) 創新領導

根據 Carlson、Wilmot 以及 Claxton 之定義，創新領導意指領導者帶領成員對傳統產生質疑，或是營造出鼓勵產生創意的情境，讓成員可以發揮創造力（陳瑞成，民 98），故創新領導可分為領導創新以及領導能力。Stogdill (1974) 透過後設分析的方式，探討關於領導特質的測量向度，其中包括：適應環境、具有雄心壯志且成就取向、堅決的、喜歡影響別人、努力不懈以及願意承擔責任等。Gardner (1989) 分析了北美地區領導者所具備之特性，包含自信心、魄力、果決力、處理人際互動與成就感的渴望。王振德 (2001) 認為，領導者應具備的能力包含同理心、人際關係、做決定與計畫。鄭聖敏、王振德 (2008) 提出，好的領導者需要具備促進合作能力、衝突處理能力、同理心、組織能力、決策能力、分析力以及計畫能力。簡化修正上述文獻，本研究將創新領導認知能力測驗，歸納為人際社交與情緒控制、推動團隊合作、領導創新、分析與組織、計畫與決策、問題解決與成果評鑑六個向度。情意態度測驗歸納為社交性、適應性、主導性、道德性、積極性以及自我認同性六個向度。

#### (七) 問題解決

問題解決是指個人在面對問題時，綜合運用知識技能以期達到解決目的的思維活動歷程（張春興，2001）。就領域性而言，本研究關注的焦點並非某特定領域或某學科領域的問題解決，而是一般領域、廣泛的問題解決態度與能力。不同領域的問題解決雖有些許不同，但其基本的理論基礎大部分是重疊的（詹雨臻、葉玉珠，2005）。問題解決的相關素養可以分成認知能力、情意態度及動作技能三個部分。在問題解決認知能力的部分，本研究參考 Style 的問題解決內容（黃

立元，2005），將之簡化修正為定義問題、提出方案、進行決策以及評估修正。而在情意態度方面則參考 Heppner 和 Peterson（1982）所編製的問題解決量表（Problem Solving Inventory），簡化修正為問題解決信心、趨避風格以及自我控制。

#### （八）公民社會

公民素養是指國民所應具備的基本條件。Cogan(1999)認為現在公民的基本素養應包含具自主自治的精神、擁有民主法治的基本認知、瞭解並保障自己與他人的權利義務、願意主動積極參與公共事務、願意平等對待並欣賞學習各種不同的文化、能關懷弱勢族群、認同自己的族群與國家並尊重他人不同的選擇。「國際公民教育與素養調查研究」(International Civic and Citizenship Education, ICCS)則將其評量內容分為公民社會與制度、公民原則、公民參與和公民認同四個向度（劉美慧與劉欣宜，2009）。而在社會關懷的部分，大致包含關心與尊重他人需求、包容同理並自我調整，以及社會正義感三個向度(Noddings, 1984; Tronto, 1993; Hersh & Schneider, 2005)。綜合先前的研究成果，一個具有良好公民素養的國民，除了有相關的基本概念與知識外，也必須願意將相關知能體現於日常生活中，實際參與公共事務、關懷弱勢並服務他人。

#### （九）生涯發展

生涯發展是連續漸進的終身歷程，會隨著個人的成長和學習而形成個體獨特的生涯發展取向。Super（1990）認為生涯是生活裡各種事件的演進歷程，結合個人一生中各種職業與生活角色。而後 Savickas（1997）主張「生涯適應力」(career adaptability) 概念，強調個體運用有目的性、彈性與有力的方法或策略去滿足、因應多變的職業環境的需求。在社會認知取向的生涯決定中，提到生涯選擇是自我概念和環境中學習經驗交互作用的成果。Jepsen 和 Dilley（1974）提出職業決策過程的模式，認為職業決策行為是個人有意識的態度、行動和思考，以符合社會期望的一種反應。在 ATC21S（ATC21S, 2010）中的生涯管理（the management of life and career）提出了許多在生活中所必須具備的知識、技能與態度。綜合先前的研究成果，情意態度結合 ATC21S 的生涯管理概念，以生涯適應力理論做為架構，包含生涯關注、生涯控制、生涯好奇與生涯信心。認知能力部分，參考了生涯適應力、社會認知生涯理論以及 ATC21S 的生涯管理的內涵，歸納整理出生涯理解與判斷，生涯控制與決策以及生涯規劃與執行三個向度。

## 二、測驗內容說明

本測驗包含認知能力與情意態度測驗兩大部分，以下分別簡單說明各基本素養在這兩部分向度內容。

### (一) 認知能力測驗

表 1 為認知能力測驗的向度指標，依據此向度指標之內容，進一步進行認知能力測驗的命題與題庫建置工作。

表 1 大學生基本素養認知能力測驗向度指標

素養名稱	內容向度	素養名稱	內容向度
溝通合作	瞭解個別差異	創新領導	人際社交與情緒控制
	同理能力		推動團隊合作
	溝通能力		分析與組織
	互助合作技巧		計劃與決策
美感素養	美感知覺		問題解決與成果評鑑
	美感想像與詮釋	引導成員創新	
	藝術思考理解	問題解決	定義問題
資訊素養	資訊反思與批判能力		提出方案
	資訊倫理與道德概念		進行決策
	資訊社交能力		評估修正
	資訊使用與學習能力	公民社會	瞭解個別差異及社會的多元面貌
	資訊安全概念		瞭解公民角色與地位
終身學習	自我學習與管理		具備民主政治及法政基本知識
	學習內省		知道如何參與正式與非正式的公共活動
	學習資源安排與應用		科學思辨
生涯發展	生涯理解與判斷	客觀判斷能力	
	生涯控制與決策	因果判斷能力	
	生涯規劃與執行	批判反思能力	

### 各向度之詳細內容

#### 1. 溝通合作

##### (1) 瞭解個別差異

能夠瞭解自己與他人在想法、特質(例如：習慣、外表、生活形態)等方面的不同，並且不強迫他人做改變。例如，當家人與自己所支持的黨派不同時，不會強迫他們改變其支持的理念。

## (2) 同理能力

設身處地去感受、體諒別人的想法與感覺，就好像是把自己當成別人，在同樣的情境下，經歷相同的事件一般。例如，若想瞭解受災戶的心情狀態，可想像自己是 921 受災戶，體會受災戶無助失望的心情。

## (3) 溝通能力

瞭解互動情境中的語言或非語言訊息，並做適當的回應。例如，當我們要對身體不舒服的同學表達關心時，不會因其說話語氣不好，而和他吵架，反而是輕聲細語的將自己的關心之意表達出來。

## (4) 互助合作技巧

利用各種溝通技巧，促使自己或群眾來達成團體的目標。例如，開班會時，需由主席主持整個開會的過程，讓想發言的同學進行發言，以達到班會能夠順利進行。

## 2. 美感素養

### (1) 美感知覺

能注意到生活中具美感的事物，察覺美感對象的存在與變化。清楚區分和比較事物的題材、色彩、媒材、形式及表現性。例如：能注意到咖啡廳的燈光和超級市場的燈光比較起來，咖啡廳的燈光偏暗且柔和，超級市場的燈光明亮且充足。

### (2) 美感想像與詮釋

能連結自身的生活經驗或記憶，去體驗生活中的美感，同時也能運用聯想的技巧，尋找並建立事物間有意義的聯結關係。例如：當我們想到一座山時，同時會聯想到山邊的景物，並進一步聯想到家裡庭院的布置也能用山景來詮釋。

### (3) 藝術思考理解

知道如何培養欣賞的能力，了解美感的形式性、表達性或象徵性，進而提昇美感的知能能力，體認各種藝術價值、風格及其文化脈絡。例如：能了解麥當勞招牌用色的意義：利用黃色吸引人們的注意，利用紅色促進人們食慾，同時象徵麥當勞時時刻刻都能帶給人歡樂的氣氛。

## 3. 科學思辨

### (1) 瞭解科學相關概念

能知道科學相關的詞彙、縮寫符號以及度量單位等基本知識，瞭解關於科學定律、理論及定義內容。例如，知道科學縮寫 BMI 的意義為何。

### (2) 客觀判斷能力

面對自然科學問題時能同時考慮正反二面的證據和立場，用各種不同的角度來檢視問題，並具備邏輯思考與價值澄清的能力。例如，面對核能發電廠的興建案，能同時考慮到支持與反對的立場。

### (3) 因果判斷能力

能根據資料進行合理的推理思考，進而以歸納及演繹的方法來界定問題成因解釋問題結果。例如，根據某月公司結算報表結果，歸納出導致本月營收不佳的原因。

### (4) 批判反思能力

能判斷出缺乏證據支持的敘述，評估知識訊息或論證的真假，同時瞭解使用方法的適用範圍及其限制。例如，能瞭解以外國人為對象所做的研究報告，可能存在人種上的限制，而不適合用來推論本國人的狀況。

## 4. 資訊素養

### (1) 資訊反思與批判能力

能瞭解自己在生活、學習與職場的需求，利用資訊科技找出個人需要的資訊，並評估各種資訊的功能與限制及其對於個人在生活、學習與職場的價值；能檢查和比較多方來源的資訊，評估其可信度、確實性、影響力、適時性；能瞭解新興資訊科技，探討其對人們生活可能產生的影響。

### (2) 資訊倫理與道德概念

能瞭解並遵守資訊相關的道德規範以及法律規定，避免有不當使用、侵害他人權益等觸法行為；能瞭解在資訊環境中個人隱私權相關的法律、規章、政策及禮儀。

### (3) 資訊社交能力

能知道並瞭解各種能幫助個人在網路上進行社交的資訊科技，正確選擇並運用資訊科技工具，以進行有效溝通並建立社交網絡；能瞭解透過網路與他人進行溝通時的特性，並有正確網路人際關係的觀念；能瞭解資訊時代，網路知識社群的形成及類型、社群參與動機與效益，並參與知識分享。

### (4) 資訊使用與學習能力

能瞭解並使用各種不同類型的系統軟體及應用軟體，並藉以處理個人或專業資訊(如：財務報表、計畫表、通訊錄、購物項目等)；能利用適當的資訊工具進行研究、分析資訊、解決問題和判斷決策。能了解、評估與選擇適當的數位學習模式，並妥善使用各種資訊科技於自我的學習。

### (5) 資訊安全概念

能瞭解電腦安全及個人資料安全之概念，並保護個人資料，不隨意在網路上公開；能瞭解網路安全的防護概念與工具，如網站內容分級、網路過濾軟體、防毒軟體、防火牆、資料備份、資料加密、及垃圾郵件處理等；能瞭解網路交友帶來諸多的危險與陷阱。

## 5. 終身學習

### (1) 自我學習與管理

在學習上能知道自己特有的學習方法、能力的優勢與劣勢，並能為自己訂定明確的學習目標，且在時間內完成它；能持續發展自己的興趣與專長，發揮個人的潛能及促進適性發展。例如，在學習過程中，能知道自己擅長的科目及不擅長的科目。

### (2) 學習內省

具備覺察學習內容和情境的能力，在學習過程中能夠透過自我監控，針對不適切的學習方式進行改善，也能瞭解各種不同學習方式的適用與發展方向。例如，期末考試結束後，分析自己讀書的技巧與讀書計畫的缺失所在。

### (3) 學習資源安排與應用

能在學習歷程中，利用資源進行學習，也能選擇適合之資源進行學習。例如，做研究報告時，能知道要如何搜尋期刊、論文。

## 6. 創新領導

### (1) 人際社交與情緒控制

能設身處地的感受他人的情緒、經驗，並以合適的技巧與他人交流；能因時因地表現、控制自身的情緒。例如：當團隊成員未能於期限內完成交辦的工作時，能溫和的詢問他未完成工作的原因與難處，並與他討論後續工作的情況。

### (2) 推動團隊合作

能促進團隊成員相互合作以達成團隊目標。例如：當團隊中有成員在工作上有困難時，能安排其他成員協助其完成，避免擔誤團隊工作的進度。

### (3) 分析與組織

能分析問題的原由以及判斷現有的資源，並將各種資源做適當的整合。例如：當社團的經費有限時，能夠適當的分配每一筆經費的使用。

### (4) 計劃與決策

能擬定達成團隊目標的執行計畫，並根據資源決定團隊行動及方向。例如：能根據每一位團隊成員的長處，如：文書處理能力、活動企劃能力等，擬定適合每一位成員的工作計劃，以確保計劃能夠順利完成。

### (5) 問題解決與成果評鑑

能運用知識技能解決問題，並在任務過後按照預定目標評估成效。例如：社團要辦活動時，借到的場地臨時無法使用，能夠安排部分成員與原場地管理人交涉，另一部分成員繼續尋找其他適合的場地。

### (6) 引導成員創新

能鼓勵成員發揮創意，並帶領成員對傳統產生質疑。例如：與團員思考「節能減碳」的方案時，能利用各種常見的生活用品，如紙箱、保特

瓶、廣告單等，鼓勵團員思考多樣、創新的用法。

## 7. 問題解決

### (1) 定義問題

能充分蒐集有助於釐清問題的資訊，明確指出解決問題的主要目的，並釐清複雜問題的關鍵變項及原因。例如：當考試成績不理想時，能從許多因素中，找出考不好的主要原因。

### (2) 提出方案

能充分蒐集有助於擬定解決問題方案的資訊，類推過去的經驗提出可行的問題解決方案，且能突破過去的經驗提出創造性問題解決方案。例如：面對考試壓力時，知道可以從聽音樂、吃東西或出門散步等方式來減輕考試帶來的壓力。

### (3) 進行決策

能合理評估問題解決方案的優缺點，並整合所有方案的優缺點，以找出問題解決的最佳方案。例如：訂定讀書計劃時，能夠知道「短程讀書計劃」與「長程讀書計劃」的優缺點，並找出合乎自己需求的計劃方案。

### (4) 評估修正

能從多元觀點評估問題解決方式的成效，並修正失敗的問題解決方案。例如：能夠從考試成績、計劃的達成程度，以及師長的回饋，評估讀書計劃的成效，並針對不理想的部分，加以修正。

## 8. 公民社會

### (1) 瞭解個別差異

能夠瞭解關心與尊重他人的意義，知道如何關心或尊重弱勢團體的需求，知道如何服務他人、關懷社會。例如，看到新聞中報導受災戶的現況，能知道受災戶們目前的物質所需為何。

### (2) 瞭解公民角色與地位

能瞭解社會的多元面貌，清楚自己在社會中的公民角色與地位，並能時時反省自己的角色地位。例如，面對感興趣的重要上街抗爭活動時，能考慮自己目前的身分，而選擇合適的參加方式。

### (3) 具備民主政治及法政基本知識

具備民主政治與運作、憲政與人權及全球化的法政基本知識，瞭解民主價值帶來的優缺點，並清楚如何保障自己的權利，履行自己的義務。例如，瞭解在面對交易的爭紛時，可以尋求何種途徑解決。

### (4) 知道如何參與正式與非正式的公共活動

能知道社會時事的重要層面、影響層面及其後果，並能分析與討論公共問題，知道如何參與正式與非正式的公共活動。例如，知道如何參與社區公共事務。

## 9. 生涯發展

### (1) 生涯理解與判斷

能瞭解工作世界的運作與工作型態，並清楚自己的興趣、性向、人格特質與環境的適配程度。例如：知道自己是一個循規蹈矩、做事實際但較缺乏想像力的人，因此適合從事會計師、銀行出納員、行政人員等較例行性的工作。

### (2) 生涯控制與決策

能考量各種不同因素 (例如：個人特質、教育程度、家庭因素、社會環境等)以協調出較好的生涯決策。例如，在思考未來工作方向時，能同時考量自己的個性、家人朋友的意見、產業的發展狀況等相關因素。

### (3) 生涯規劃與執行

能根據自己的生涯目標，擬定具體可行的計畫，執行時能時時檢視過程中的各項細節，並適時調整或改變計畫內容，以符合原訂目標。例如：若希望自己未來能夠成為一位諮商心理師，除了修習必要的課程外，還能到相關機構實習，藉以檢視自己的學習成效，並加以修正或補強不足的地方。

## (二) 情意態度測驗

表 2 為大學生基本素養情意態度測驗的向度指標，依據此向度指標之內容，進一步進行情意態度測驗的命題與題庫建置工作。

表 2 大學生基本素養情意態度測驗各向度內容

素養名稱	內容向度	素養名稱	內容向度
溝通合作	表達意願	創新領導	積極性
	傾聽同理意願		適應性
	人際互動意願		主導性
	理解與控制情緒		社交性
美感素養	美感生活的信念		自我認同性
	美感活動的參與		道德性
	自我意見的表達	問題解決	問題解決信心
科學思辨	客觀的態度		趨避風格
	探究因果關係的意願		自我控制
	批判精神	公民社會	關心與尊重他人需求
	對科學的態度		包容社會差異性並自我調整
資訊素養	對資訊具備反思與批判態度		

	重視資訊倫理與道德		對民主價值的信念
	願意使用資訊進行社交		參與公共事務的意向
	資訊使用與學習態度		
	資訊安全態度		
終身學習	自我監控與促進自我成長	生涯發展	生涯關注
	正向進取		生涯控制信念
	適應性與彈性		生涯好奇
	願意運用資源促進學習		生涯信心

## 1. 溝通合作

### (1) 表達意願

對於表達看法較為積極，也願意分享自身的經驗。願意真誠表達自己的意見，就算在衝突的情境之下。例如：在小組討論時，我常是打破沉默的人。

### (2) 傾聽同理意願

專注於他人的談話內容，願意嘗試了解他人的想法以及感受。了解及尊重個別差異，並且願意支持他人。例如：就算對方意見與我不合，我還是會等到對方把話講完再做回應。

### (3) 人際互動意願

喜歡與人產生互動、並產生正向的關係。可以很快適應陌生的環境及人，主動與人建立關係。例如：在新環境中，我會主動與他人交談。

### (4) 理解與控制情緒

情緒不易受他人的影響而改變，並且願意審視及控制自己的情緒。在交談時，願意不帶入較負面的情緒，且控制自己交談的語氣。例如：就算心情不好，我還是會很平和地與同學討論事情。

## 2. 美感素養

### (1) 美感生活的信念

著重於個人對美感、藝術價值與功能之知覺及信念。認為美感有助於生活品質的提升，會關心生活周遭細節，追求生活品質。例如：我認為餐廳佈置的氣氛和擺設裝飾的巧思，有助於改善空間的美感。

### (2) 美感活動的參與

個人對美感活動的行為意圖與實際行動。參與和規劃美感相關活動，主動、積極地分配時間在美感與品味生活上。例如：即使不是藝術相關科系的學生，我仍會加入各類型的藝文推廣活動。

### (3) 自我意見的表達

強調個人對客體的正向與負向感受，會主動對周遭環境表達意見。例如：當我看到一件有特色的作品時，我會與朋友分享此作品欣賞我的地方。

### 3. 科學思辨

#### (1) 客觀的態度

能夠忠實的紀錄、報導觀察及實驗結果，能以各種不同角度來看問題，會盡可能蒐集足夠的證據後才下判斷，並顧及正反兩面的證據和立場。

#### (2) 探究因果關係的意願

有探尋成因及解釋結果之興趣，避免做過度的推論或輕易下結論。

#### (3) 批判精神

願意請教並尊重專家的意見，但不會全然的輕信權威，不會輕易相信缺乏證據支持的敘述，當證據充分時，願意改變自己的假說(被批判)。

#### (4) 對科學的態度

渴望了解新奇的事物或探求整體的知識，參與科學探討活動或實驗。

### 4. 資訊素養

#### (1) 對資訊具備反思與批判態度

包含願意確認資訊的需求，判斷資訊的價值，思考資訊對管理的意涵，了解資訊與人文、文化及社會關係。譬如：我覺得資訊科技可以讓我們在不同的環境更容易獲得新的知識。

#### (2) 重視資訊倫理與道德

具備資訊使用的倫理道德，合法使用資訊科技，能夠重視個人資訊隱私權。譬如：我不在網路上任意發布未經證實的訊息。

#### (3) 願意使用資訊進行社交

願意使用資訊科技拓展社交範圍，對文化差異保持正向態度，願意在網路社群參與發言。譬如：我喜歡在社群網站或論壇回應網友所提出的問題。

#### (4) 資訊使用與學習態度

對於資訊使用及學習保持正面積極態度，能整合資訊使用，能判斷資訊是否合乎需求，願意支持資訊科技之創新。譬如：我喜歡把在網路上搜尋到的資源作好分類，當作是個人的知識管理。

#### (5) 資訊安全態度

了解資訊的防護與資訊的風險管理。譬如：我不會去點擊不明網址。

### 5. 終身學習

#### (1) 自我監控與促進自我成長

能夠監控自我學習，並促進學習與自我成長的自我概念（包含學習動機、自我效能、自尊）。例如：在讀書時，我會訂定自己的讀書計畫。

#### (2) 正向進取

以積極樂觀且堅持不懈的態度進行學習，將學習視為一種豐富人生且有

意義的活動。例如：我喜歡用較積極樂觀的態度面對問題或挫折。

(3) 適應性與彈性

能以開放性的態度面對新的經驗，同時也以適應性與彈性的態度面對學習歷程中的每個挑戰，因應與時俱進的環境需求。例如：即使來到陌生的學習環境，我還是能很快的進入學習狀況。

(4) 願意運用資源促進學習

願意主動且持續精進可運用的策略與資源，用以輔助學習。例如：即使我滿足於現在的成績，但我還是希望知道更多的學習方式。

6. 創新領導

(1) 積極性

反應出組織、自我克制、堅持和目標導向行為的動機。具有稱職、井然有序、責任感、奮力完成、自我規律、深思熟慮特質。例如：我會不斷吸收新的知識，來增進我的領導技巧。

(2) 適應性

個人能察覺環境的變化，調整做事方式與方向，不被自己過去的信念所侷限，並能對事物作多方面嘗試的程度。例如：帶領討論時，我能接納不同組員的意見。

(3) 主導性

欲控制所屬之環境，經由建議、引誘、說服或命令來影響或引導他人的行為。要得到他人的合作，使他人對自己的意見確實性信服。例如：小組討論時，我會運用方法以達到我想要別人做的事。

(4) 社交性

個人社交的取向，外向、大方、喜歡與人互動等。例如：我會利用小組聚會的時間盡量與不同組員交談。

(5) 自我認同性

對於自我的能力、想法與決定的信心程度。例如：我的組員中若有能力比我好的人，我也不會感到地位受威脅。

(6) 道德性

基於正義與善的責任感和義務心來領導部屬。特質像是不侵佔公用資源、不使用政治詐術、具敬業精神、不隱藏他人違規事實等等。例如：我不會利用打工的時間處理個人事物。

7. 問題解決

(1) 問題解決信心

問題解決能力的自信程度。例如：我認為自己是一個有能力解決問題的

人。

(2) 趨避風格

面對問題情境時，採取因應或逃避的一般性傾向。例如：碰到複雜問題時，我會不厭其煩的搜尋資料，以發現問題的關鍵所在。

(3) 自我控制

面對問題時能否妥善掌控情緒與行為。例如：即使當下找不到問題的關鍵點，我也不會為此感到失落。

8. 公民社會

(1) 關心與尊重他人需求

能夠同理、關心或尊重自己周遭所發生的一切事情。包含能夠同理或關心同儕間所遭遇到的問題、能夠同理或關心校園的事件，以及能夠關心或尊重弱勢團體的需求。例如：我會傾聽同學訴說最近不愉快的一些事情。

(2) 包容社會差異性並自我調整

能夠了解社會具有的多元面貌，並反思自己的角色地位，為追尋長遠的社會福祉共同努力。包含能夠清楚地了解社會的多元面貌，能時時反思自己的角色地位等。例如：我會善盡自己應盡的義務，以免增加社會負擔。

(3) 對民主價值的信念

重視人權、平等、自由等民主價值，願意去思辨民主價值帶來的優缺點，並願意以理性方式追求民主。包含重視人權、平等、自由等民主價值（性別、族群、移民）、願意思辨民主價值的優缺點，以及願意以理性方式追求民主。例如：我認為不公義的事情都可以在網路上公開討論。

(4) 參與公共事務的意向

關心時事及公共事務，願意公開討論公共問題，並參與不同類型公共事務（社團、社會義工、政治活動）。包含關心時事及公共事務（經濟、環保、政治）、願意公開討論公共問題和願意參與不同類型公共事務。例如：我曾在公益性活動擔任志工。

9. 生涯發展

(1) 生涯關注

包含個體對自己未來職業能有所關注，能意識到要為將來做準備的重要性；能察覺需要作決定的生涯任務或職業轉換；以及有計畫地去關注自己的未來，考量職業發展、預先考慮未來的職業目標等。例如：我有思考過未來要從事哪一種職業。

(2) 生涯控制信念

包含相信對於自己的生涯是可以自我決定的，對於未來職業發展有控制

感；知道自己在做什麼，能意識到對自己做的決定負責；以及能協調出較好的決定。例如：面對科系內不同領域的出路，我可以協調出適合自己的選擇。

(3) 生涯好奇

包含個體願意對自我進行積極嘗試和探索，願意嘗試體驗不同的角色；對工作世界進行積極嘗試和探索，了解工作世界的運作、工作型態；能對新經驗保持開放的態度和冒險的精神等。例如：分組報告時，我會嘗試與不同的人一起合作。

(4) 生涯信心

包含個體面對生涯挑戰和克服阻礙之成功預期；對自己是否有能力成功實踐到適當情境和職業選擇的自我效能感。例如：我覺得自己可以從事想做的職業。

## 貳、編製流程

### 一、測驗編製流程

大學生基本素養電腦化測驗試題與題庫的發展依據標準化的測驗編製流程進行，主要步驟如圖 1 所示。

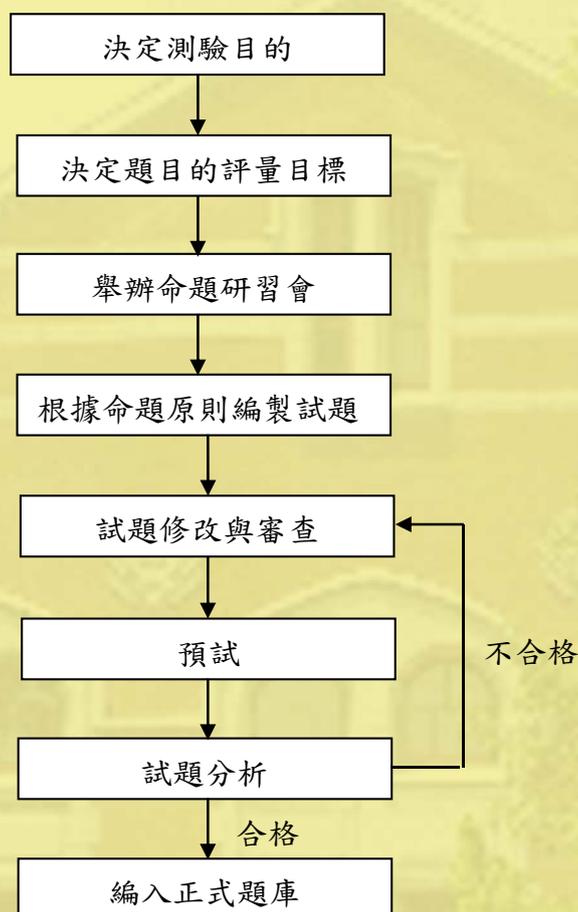


圖 1 大學生基本素養測驗題庫發展流程

### 二、試題設計與修審

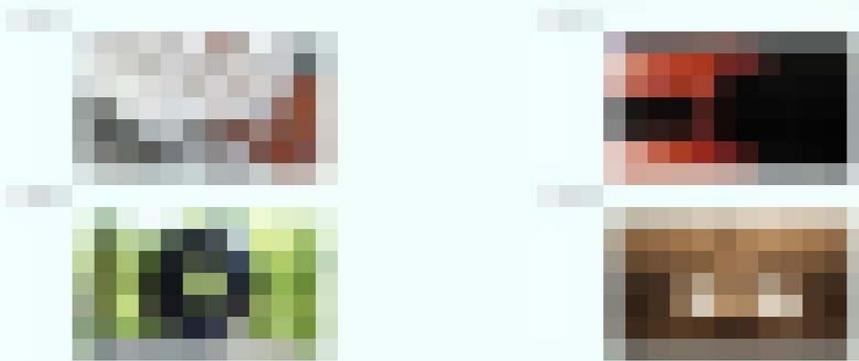
#### 1. 試題設計

本測驗所有試題皆為情境式測驗題組。每個題目情境都需要用到第壹章所敘述的九大基本素養中的某一項素養來回答問題，也就是說，每個題目都有一個主要的評量目標(某一項基本素養)。認知能力題目的設計是最適合呈現該素養與情境的媒體作為題幹，並以在該題評量目標表現較佳與較差的人所可能作出的反應，設計選擇題(multiple choice item)或叢集式是非題(cluster true-false item)。情意態度題目則是以在該題評量目標態度較正向或負向的人所可能作出的反應，設計李克特量表(Likert scale)。圖 2 為美感素養的參考範例題，題組包含 2 題選擇題、4 題叢集式是非題、及 4 題情意態度題，題目呈現除文字敘述外，也在選項中加入圖片，使試題提供較多且較真實的題意訊息，同時使學生較能了解題意而充分作答。



明華大學這個暑假籌備了藝術夏令營，活動內容非常豐富，有參觀與體驗大自然的藝術或者介紹各種類型的繪畫及藝術，主要是希望帶領參加者從生活周遭體會各種藝術意義，進而提升藝術內涵與發現平凡生活中的美。

夏令營領隊安迪準備了四張圖片，要和大家介紹有時設計師會從植物造型提取設計靈感。而你發現其中有一張圖片和植物型態較「不相關」的造型，請幫安迪挑出來。



在準備夏令營的講稿時，幾位領隊聊到了以前參觀展覽的事。請問下面談話內容中哪一個人最能將參觀展覽的心得感受與日常生活作結合呢？

- (A).
- (B).
- (C).
- (D).

請問如果想要更了解此道路的設計原理，來增加對於道路環境規劃的藝術涵養，以下哪些選項能讓你達到目的呢？

- 課程1:
- 課程2:
- 課程3:
- 課程4:

根據自身狀況回答下列問題！	非常同意	同意	不同意	非常不同意
當我看到一些喜愛的設計作品時，我會與好朋友分享作品吸引我的地方。	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
我平常走在路上時，常常會注意有設計性與創意的櫥窗。	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
就算不是藝術設計科系的學生，我仍會加入各類型的藝文推廣活動。	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
我會去認識與了解各種不同類型的藝術文化，並且加以分析比較。	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

上一題組

目前正在做第9題組/總共19題組

下一題組

圖 2 美感素養測驗範例題

命題者包含高中職教師、大學教師、大學相關科系學生與研究生等。所有命題者皆需先經過 2 小時以上的命題研習訓練(學生與研究生需經過十小時以上的相關課程訓練)，說明本測驗對各項基本素養的定義與內涵，以及各項命題原則概念。結束後請命題者先嘗試設計一個題組，當場進行討論。確定命題者皆了解命題理念後，再根據其專長分配試題。

## 2. 試題修改與審查

在試題修改與審查方面，本測验收回的每一題試題初稿都需要經過試題檢核表以及專家審核表的審查，如表 3 與表 4 所示。試題修改與審查，首先由測驗發展團隊根據各項命題原則進行質性的檢核與修改，再請該素養領域的專家針對向度符合度及表達適切性進行進一步的審查，並提出相關修改建議，以確保試題都能符合命題原則。符合命題原則的題目，需要先對其媒體檔案重新製作後，才能建入預試題庫；不符合命題原則的題目，需先進行初步修改，確定該試題完全符合命題原則後才進行媒體重新製作，並建入預試題庫。

表 3 大學生基本素養測驗試題檢核表

命題原則檢查項目	是	否
1. 試題的表達方式是否適合該題所要測量的素養？		
2. 答對該題是否表示具備該題的所要測量的素養？		
3. 試題能否清楚的表達題意？		
4. 試題是否只問到一個最主要的問題？		
5. 題幹與選項的文法是否符合？邏輯上是否連貫？		
6. 選項的性質與表達方式(包括措辭、文法與長度)是否相同？		
7. 選用的圖表或題材是否符合該題所要測量的素養？		
8. 選用的多媒體題材是否符合該題所要測量的素養？		
9. 試題中的題材對不同群體(性別、居住地區)而言是否公平？		
10. 受測者答對本題的機率主要受到其所要測量的素養所影響？		
11. 試題未曾在其他測驗或出版品中出現過？		
12. 試題中的媒體取材符合智慧財產權的規範(需註明媒體來源)？		

表 4 大學生基本素養測驗試題專家審核表

命題原則檢查項目
1. 向度符合度： <input type="checkbox"/> 1分 <input type="checkbox"/> 2分 <input type="checkbox"/> 3分 <input type="checkbox"/> 4分 <input type="checkbox"/> 5分
2. 表達適切性： <input type="checkbox"/> 1分 <input type="checkbox"/> 2分 <input type="checkbox"/> 3分 <input type="checkbox"/> 4分 <input type="checkbox"/> 5分
3. 是否需要修改： <input type="checkbox"/> 是(請填寫)修改方式 <input type="checkbox"/> 否 修改方式：

本測驗的試題經過修整審定後，由研究者依據每個向度的題數比例編入預試題本。本測驗的預試設計採用平衡不完全區塊(non-equivalent group with variable anchor test design, NEVAT)(Chen, Kuo, & Sung, 2011)設計，每個預試題本中皆有共同試題，以使所有試題參數能被放在同一量尺上。

### 三、預試

本測驗之預試工作分為四個階段，進行十個題本的預試，第一次與第二次的預試對象皆為臺灣師範大學一至四年級的大學生，第三次預試對象除了臺灣師範大學的學生外，另有臺北醫學大學 120 位學生參與測驗，第四次預試則以便利取樣方式抽取全國 20 所大專院校參與施測，包含 6 所公立大專院校 4590 名學生、14 所私立大專院校 6368 名學生，其中一般大學有 12 所共 6746 名學生，科技大學有 8 所共 4212 名學生，四次預試有效樣本共為 10958 人。

學生背景資料如表 5 所示，本研究根據 Holland(1973)提出的六大類職業類型人格結構，將全國系所分為工程類科(實用型)、數理類科(研究型)、財會類科(事務型)、藝文類科(藝術型)、商管類科(企業型)、心理社會教育類科(社會型)等六大類型，整體而言，六大類型皆有一定的學生數，惟事務型的學生較少，年級和性別的分布上，低年級的學生較多高年級的學生較少，女生又比男生多一些。

表 5 大學生基本素養測驗預試受測者人數統計表

職業類別	一年級		二年級		三年級		四年級	
	男	女	男	女	男	女	男	女
藝術型	295	797	97	230	111	281	50	162
實用型	654	209	410	66	551	110	249	73
研究型	589	449	157	125	177	108	169	95
商業型	166	281	119	235	116	323	156	349
社會型	254	994	63	513	68	272	91	333
事務型	22	50	44	48	34	121	17	58
小計	1980	2780	890	1217	1057	1215	732	1070

除了預試前需要進行修題與審題外，預試後還要根據試題分析的結果再進行修題與審題。預試後的修題與審題是由心理測驗專家與試題研究人員根據量化的試題分析結果解讀試題的評量效果，並對造成題目預試結果不佳的可能因素進行討論與修改。修改過的題目須再重新編號，建入預試題庫，並重新安排時間預試。當試題的質性與量化特徵皆符合本測驗的要求後才能進入正式測驗題庫中。

### 四、試題分析

#### (一) 分析模式選擇

由於本測驗皆為題組試題，可能產生題組效果，使受測者能力的測量受到其他非期望的共同因素干擾、導致單向度(unidimensionality)的假設無法被滿足，而間接使得局部獨立性(local item independent)的假設受到影響。為檢視本測驗試題是否有題組效果，本測驗先用第一次預試的資料進行分析，將各素養資料分別以 Rasch 模式(Rasch model)與題組反應模式(testlet response model)進行分析，比較兩個模式與資料的適配程度，並確定題組效果的嚴重程度，分析結果如表 6 所示。結果顯示除了資訊素養以題組反應模式進行分析的適配程度較高

外，其餘八個素養均顯示利用 Rasch 模式與題組反應模式進行分析的結果沒有顯著差異。進一步分析發現資訊素養的題組效果較明顯可能是其試題大多為叢集式是非題所致，為減低題組效果，將進一步針對叢集式是非題進行處理，以降低題組效果。

表 6 大學生基本素養測驗 Rasch 模式與題組反應模式之適配指標比較表

素養名稱	Rasch 模式		題組反應模式		兩種模式 差異檢定 p-value
	deviance	df	deviance	df	
溝通合作	2198.65*	10	2211.35	16	
美感素養	3422.06	16	3415.52*	22	.37
科學思辨	2706.76*	11	2721.75	17	
資訊素養	4986.59	32	4950.21*	40	<.01**
終身學習	3753.91	15	3745.20*	23	.37
創新領導	2488.02	11	2486.73*	17	.97
問題解決	5059.90	27	5048.14*	33	.07
公民社會	2731.17*	14	2741.00	20	
生涯發展	3328.17*	12	3336.47	18	

註：1. \*\* $p < .01$ 、deviance 旁加註星號代表該模式較佳。

2. 溝通合作、科學思辨、公民社會、生涯發展因 Rasch 模式的 deviance 已經小於題組反應模式的 deviance，故不再進一步進行差異檢定。

為解決上述叢集式是非題所造成的題組效果，本測驗將資訊素養之叢集式是非題轉為多元計分題，再利用部分計分模式(partial credit model, PCM)進行資料分析，結果顯示利用部分計分模式分析時，其 deviance 值為 3094.58，題組反應模式之 deviance 值則為 3094.63，兩者的 deviance 值未達顯著差異，因此本測驗未來將採用部分計分模式進行資料分析。

## (二) 試題特徵

本測驗目前正式題庫中各素養皆有 10 個以上的題組，情意態度題目有 30 題以上，認知能力題目有 40 題以上。各素養之題數如表 7 所示。

表 7 大學生基本素養測驗題庫題數

素養名稱	題本數	題組數	題數	
			情意態度	認知能力
溝通合作	10	16	47	50
終身學習	10	11	42	40
公民社會	10	12	55	41
科學思辨	10	14	41	53
生涯發展	10	13	46	40
美感素養	10	10	44	41
創新領導	10	14	56	42
問題解決	10	10	40	40
資訊素養	10	17	35	40

各素養認知試題的平均難度與難度範圍如表 7 所示，從各素養的平均難度來看，各素養為中等偏易，難度範圍大多落在-3~2 之間，其中美感素養、溝通合作的平均難度雖偏簡單，但難度範圍分別介於-4.15~3.27、-4.13~2.53，顯示仍然有難度較高的題目，資訊素養的平均難度則為-1.55，難度範圍界在-4.45~0.41，偏難的試題較少，需要增加較難的題目，而問題解決素養的平均試題難度接近-0.14，平均試題難度適中。整體來說，各素養皆有簡單到難的試題，但未來仍需增加較困難之試題。

表 8 大學生基本素養測驗試題難度平均值與範圍(單位：logit)

素養名稱	平均難度	難度範圍
溝通合作	-1.29	-4.15~3.27
美感素養	-0.95	-4.13~2.53
科學思辨	-0.52	-3.33~2.05
資訊素養	-1.55	-4.45~0.41
終身學習	-0.36	-4.21~3.72
創新領導	-0.59	-2.18~3.69
問題解決	-0.14	-3.46~3.94
公民社會	-0.85	-4.07~2.30
生涯發展	-0.64	-4.40~1.53

## 參、信度

IRT 的信度概念與傳統測驗的概念略有不同。在古典測驗理論中(classical test theory; CTT)，信度的測量方法有許多種，例如：可以用來瞭解測驗結果是否隨著時間的變化而仍具有穩定性的再測信度(test-retest reliability)；或用來瞭解測驗結果是否會隨著行為取樣而仍具有穩定性的複本信度(parallel form reliability)；或是用來瞭解測驗內部一致性的折半信度、庫李 20 係數，以及 Cronbach's  $\alpha$  係數。不論是哪一種信度指標，古典測驗理論都有一項基本假設，就是所有接受相同測驗的受測者其測量結果的信度都相同，也就是不同能力者的測量標準誤(standard error of measurement; SEM)都相同。

由於測驗信度的主要目的就是要瞭解測量的誤差，有了相等測量標準誤的假設，我們就可以利用測驗信度及受測群體分數的標準差( $\sigma$ )來計算出大家的測量標準誤，即： $SEM = \sigma\sqrt{1 - \text{信度}}$

然而，這項相等測量標準誤的假設卻是不合理的，因為測驗題目的難易度並不像一般的尺上面的刻度一樣呈現均勻分佈，大部分的測驗都是中等難易度的題目較多，而較難與較簡單的題目較少。因此，大部分測驗其真正的測量誤差情形應該是對中間能力者的測量誤差較小，而對高能力者與低能力者的測量誤差較大，如圖 3 中兩端為圓形的線所示。這就好像用刻度間距為 1 公分的尺來量人的身高，會比用刻度間距為 10 公分的尺來得精準。

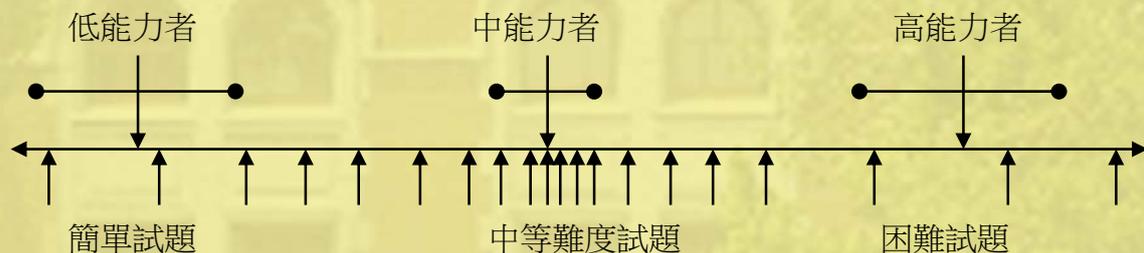


圖 3 一般非適性測驗的測量誤差

在試題反應理論(IRT)中，並不假設每個人的能力估計誤差相同，而是針對每個人的作答反應情形估計出每個人的能力估計誤差。所以不同能力者的能力估計誤差並不相同；即使能力相同，如果作答反應型態不同其能力估計誤差也可能會不同，例如亂答者與認真作答者即使答對相同題數，其能力估計誤差應該是不相同的。IRT 的測量誤差就是以這樣的概念來計算每一位受測者的測量精準度。

IRT 的測量精準度並不是使用傳統測驗的信度，而是採用訊息量(information)的概念，它表示試題與測驗在不同能力點上的測量精準度，以  $I(\theta)$  來表示。訊息量愈高表示試題對該能力點的測量精準度愈高，其計算公式為：

$$I_i(\theta) = \frac{P_i^2}{P_i Q_i}, \quad (2)$$

其中  $P_i$  是某人在某題上的答對率，這會隨著所使用的 IRT 模式不同而改變，在本測驗中是以公式(1)來計算。 $P_i^2$  為  $P_i$  對能力( $\theta$ )的一階微分平方。從另一方面來解釋，訊息量也反映出試題在不同能力點的估計誤差(standard error, SE)，訊息量愈高表示測量誤差愈小，兩者間的關係為：

$$SE(\theta) = \frac{1}{\sqrt{I(\theta)}} \quad (3)$$

測量誤差的概念與古典測驗理論中的測量標準誤(standard error of measurement; SEM)的概念很相似，只是古典測驗理論認為作同一份測驗的所有受試者其測量標準誤都相同；但 IRT 卻可以依據每個受測者的能力與作答反應型態估計出每個人真正的能力估計誤差，這才是比較符合真實的測驗結果。

表 9 是本測驗在各素養認知能力測驗與情意態度測驗之信度係數。從表 9 的結果顯示，在認知能力測驗部分，除了終身學習素養之係數較低外，其餘八個素養的信度係數皆在 0.6 以上。在情意態度測驗部分，美感素養、終身學習及問題解決三個素養的信度係數偏低，其餘六個素養之信度係數皆在 0.6 以上。由於每位受測同學在本測驗各素養所進行之題數較少，因此分析所得之信度係數尚在可接受之範圍。

表 9 大學生基本素養測驗信度係數

素養名稱	認知能力測驗		情意態度測驗	
	題數	信度係數	題數	信度係數
溝通合作	6	0.68	9	0.71
美感素養	10	0.64	7	0.40
科學思辨	5	0.68	8	0.72
資訊素養	8	0.62	6	0.74
終身學習	8	0.54	9	0.60
創新領導	6	0.61	6	0.75
問題解決	8	0.68	6	0.48
公民社會	7	0.71	9	0.76
生涯發展	8	0.61	9	0.57

圖 4~圖 12 是各基本素養的能力估計誤差值。從圖中可以看出，隨著施測題組數的增加，能力估計誤差值也隨之降低，當同一基本素養測驗的題組全部施測時，能力估計誤差約介於 0.2~0.7 之間。另外，分析結果顯示中等能力受試者的能力估計誤差較小，這可能與本測驗大部分的試題介於中等難度有關，因而能夠對中等能力的受試者提供較高的訊息量。

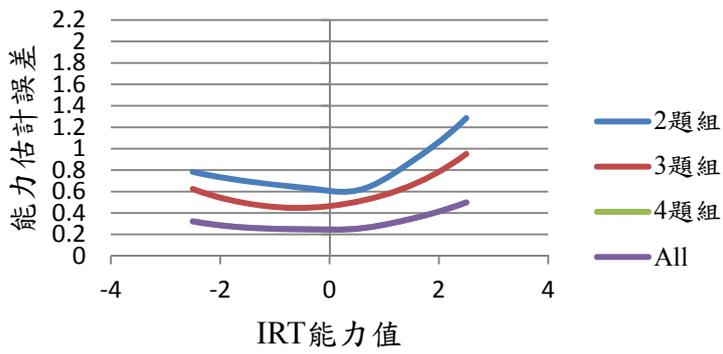


圖 4 美感素養認知能力測驗之測量精準度

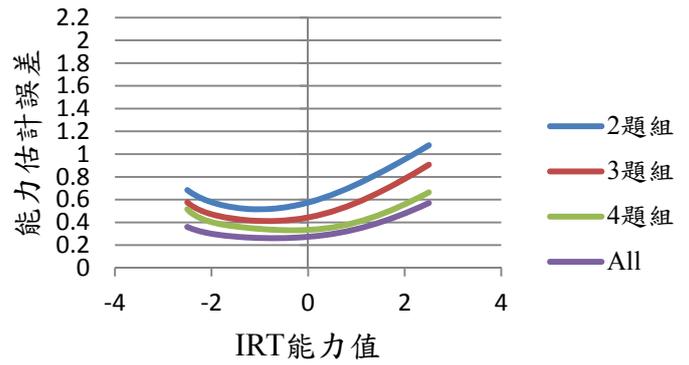


圖 5 溝通合作認知能力測驗之測量精準度

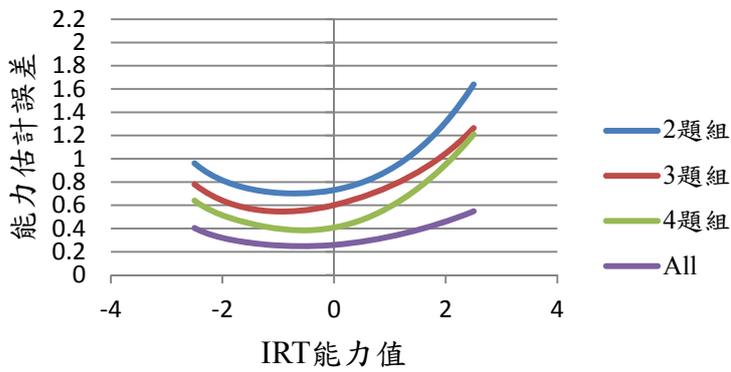


圖 6 創新領導認知能力測驗之測量精準度

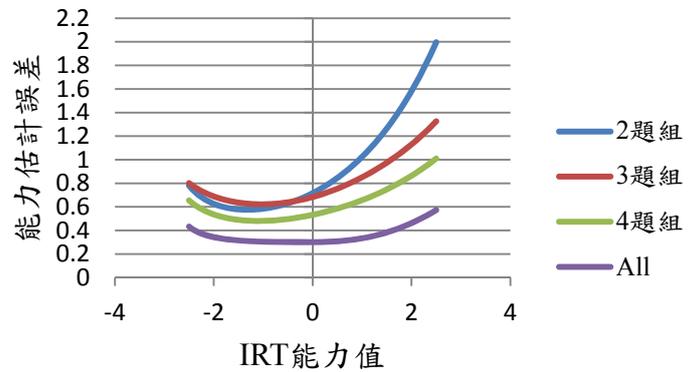


圖 7 公民社會認知能力測驗之測量精準度

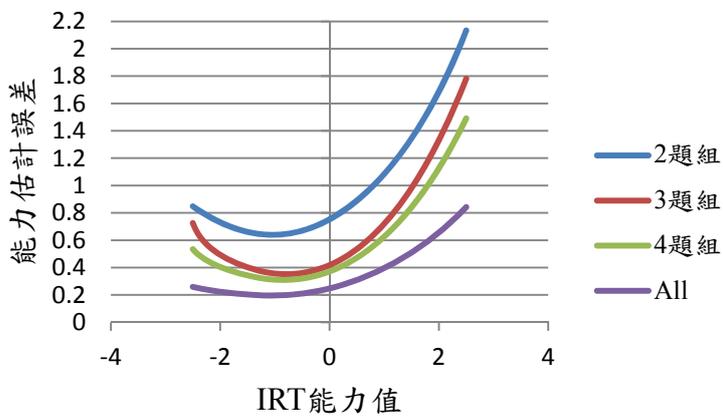


圖 8 資訊素養認知能力測驗之測量精準度

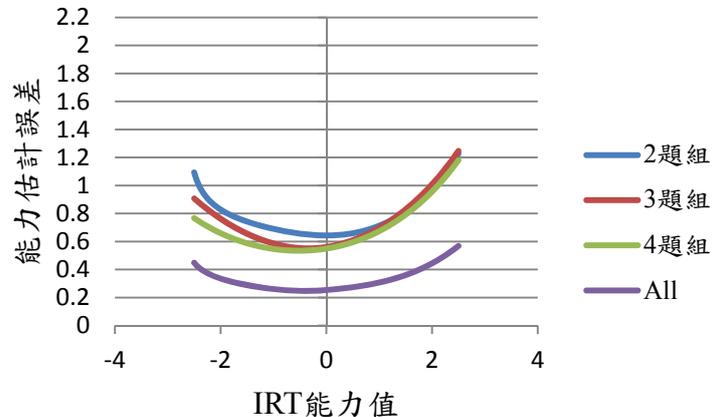


圖 9 生涯發展認知能力測驗之測量精準度

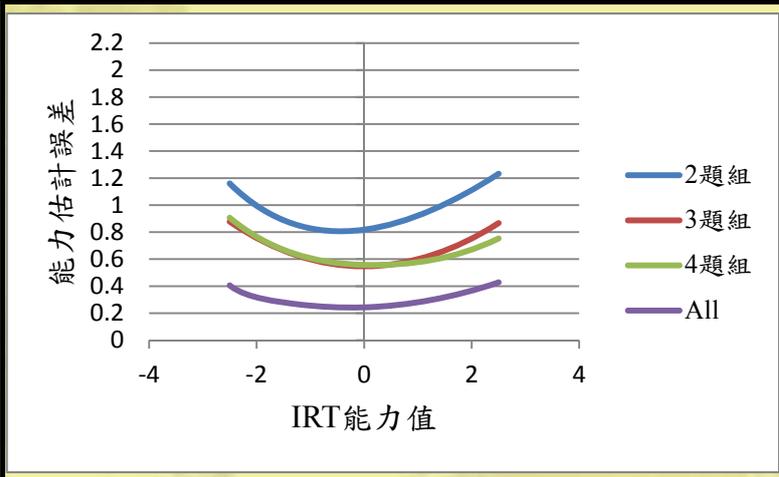


圖 10 終身學習認知能力測驗之測量精準度

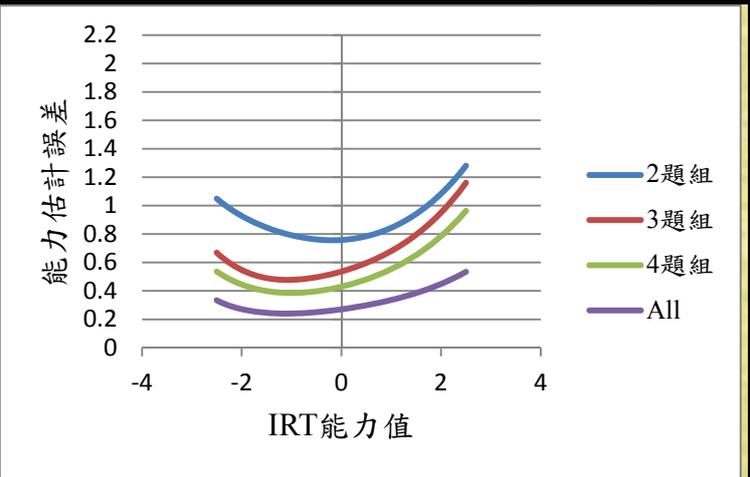


圖 11 科學思辨認知能力測驗之測量精準度

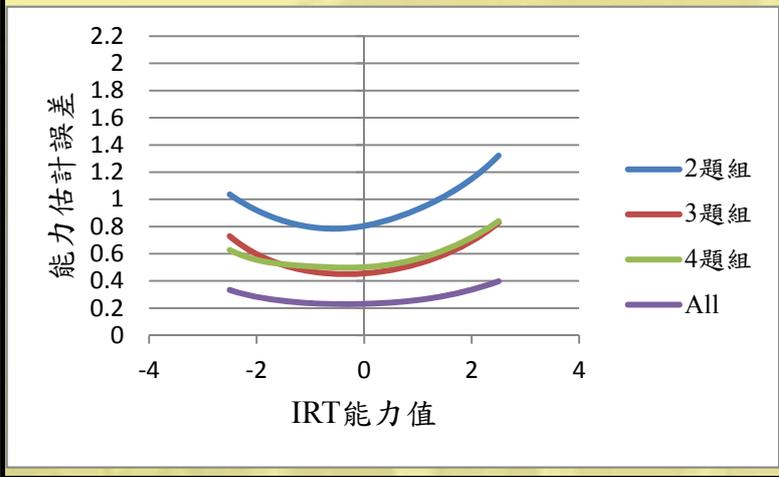


圖 12 問題解決認知能力測驗之測量精準度

## 肆、效度

### 一、建構效度

建構效度是指測驗是否能測出所欲測量的潛在特質理論建構，因此，在 IRT 中要驗證建構效度時，可以分析實際資料符合 IRT 模式的程度。

由於本測驗主要是以多向度試題反應理論來進行分析，因此可以從試題分析結果中看出每個題目符合欲測素養向度的程度。這種作法與使用因素分析來判斷試題的素養向度與當初所假設素養向度是否吻合的概念是一樣的。只是 IRT 的試題分析概念比較接近驗證性因素分析，而不是探索性的因素分析。

本測驗參考 Wright(1994)的試題評斷指標作為評估試題品質是否優良之依據。其中 infit MNSQ 需介於  $1+0.3$  之間，Z 檢定值需介於  $+2.0$  之間。除此之外，若試題為多元計分題型還需要檢查每個闖難度值(step)是否正常，原則上較低分數的闖難度值必須低於較高分數的闖難度值，也就是說要得到高分比較困難。經過預試分析後，發現本測驗僅有少數題目與模式不符，因此一律將其刪除。經過刪除後，目前題庫中所有試題已全部符合本測驗所採用的多向度 IRT 模式。

## 二、專家效度

在判斷測驗是否具備應該具備的內容時，通常會請對目標能力或潛在特質學有專精之專家協助判斷。本測驗邀請各素養之該領域專家判斷每個題目的內容取材是否符合所對應之向度描述(向度符合度)，以及題目的表達方式是否能測量到該題目所欲測量的認知能力或情意態度(表達適切性)，分數為1至5分，分數愈高代表題目的向度符合程度愈佳，且題目敘述方式愈適當。表10為各素養專家效度分析結果，分析結果顯示在情意態度測驗中，除溝通合作素養在表達適切性的平均分數未達3.5分外，其餘各素養的向度符合度與表達適切性的平均分數皆在3.5分以上；而在認知能力測驗中，除溝通合作及創新領導兩個素養的表達適切性的平均分數未達3.5分外，其餘各素養的向度符合度及表達適切性的平均分數皆在3.5分以上，顯示各素養在題目內容的設計大致能測量出所要測量的內容，而平均數未達3.5分的素養也已針對專家相關建議進行修改。

表10 大學生基本素養測驗專家效度分析結果表

素養名稱	認知能力		情意態度	
	向度符合度	表達適切性	向度符合度	表達適切性
溝通合作	3.66 (2.33~4.50)	3.49 (2.33~4.50)	3.55 (2.50~4.30)	3.32 (2.57~3.78)
美感素養	4.44 (4.20~4.90)	4.16 (4.00~4.60)	4.52 (4.20~4.86)	4.34 (4.00~4.60)
科學思辨	4.30 (2.80~4.80)	3.99 (2.25~4.80)	4.29 (3.00~4.80)	4.29 (3.50~4.80)
資訊素養	3.79 (2.50~4.17)	3.81 (3.50~4.25)	3.93 (3.50~4.50)	3.93 (3.50~4.50)
終身學習	4.45 (3.80~5.00)	4.12 (2.50~5.00)	4.79 (4.25~5.00)	4.37 (3.75~5.00)
創新領導	3.49 (2.17~4.67)	3.24 (2.00~4.33)	4.26 (3.25~4.88)	4.29 (3.50~4.88)
問題解決	4.26 (2.63~5.00)	4.04 (3.00~4.75)	4.61 (4.00~5.00)	4.42 (3.63~4.88)
公民社會	4.88 (4.67~5.00)	4.38 (3.00~5.00)	4.82 (4.50~5.00)	4.58 (4.17~5.00)
生涯發展	4.57 (3.29~5.00)	4.16 (3.40~4.75)	4.79 (4.33~5.00)	4.68 (4.28~5.00)

## 三、效標關聯效度

關於測驗效標的選取，多數研究會讓學生額外做相關的測驗或問卷以當成效標，但本研究考量坊間較無相關的基本素養測驗，以及本測驗的施測時間滿

長的，學生多半不願再花時間做其他測驗，故本研究改用背景變項輔佐效標關聯效度。本研究為方便說明，將成績調至平均數為 100、標準差為 15 的量尺分數後，依序說明：性別差異、年級差異、自評成績與認知能力的相關、自評成績與情意態度表現的相關，以作為效度之輔佐。

#### (一) 性別差異分析結果

表 11 為各素養認知能力測驗性別差異分析結果，t 檢定值顯示只有科學思辨素養在性別上無顯著差異，學生在其他八個素養的認知能力測驗中，呈現明顯性別差異，女大學生的表現皆優於男大學生，但進一步檢視效果量，性別影響在各素養所造成的效果量皆小於.20，根據 Cohen's d 的準則 (Cohen, 1988, 1992)，本結果的效果量很小，t 值會顯著可能是樣本數太大而造成的，故男生和女生在各素養的認知能力表現，可以視為無顯著差異，此結果與過去相關研究結果相符 (林煥祥等人, 2008; 陳儀蓉、黃芳銘, 2006; Masters & Sanders, 1993; McManus & Furnham, 2006; OECD, 2007a; OECD, 2007b; Rottinghaus, Day, & Borgen, 2005; Rowland, 2004)。

表 11 大學生基本素養認知能力測驗性別差異分析結果

素養名稱	年級	人數	平均分數	標準差	t 值	效果量
溝通合作	男	4526	98.25	10.26	16.29**	.026
	女	6094	101.32	8.61		
美感素養	男	4514	99.63	4.53	7.34**	.005
	女	6058	100.28	4.39		
科學思辨	男	4089	99.99	7.42	0.07	<.001
	女	5697	100.01	7.18		
資訊素養	男	4178	99.48	7.87	5.95**	.004
	女	5754	100.39	6.98		
終身學習	男	3670	99.67	4.36	6.14**	.004
	女	5264	100.23	4.11		
創新領導	男	4040	99.54	3.37	11.34**	.013
	女	5586	100.33	3.41		
問題解決	男	4439	99.37	5.92	9.76**	.009
	女	5885	100.49	5.63		
公民社會	男	4489	99.52	3.76	11.55**	.013
	女	6001	100.36	3.52		
生涯發展	男	4044	99.80	5.52	3.17**	.001
	女	5562	100.16	5.60		

\*\* $p < .01$

表 12 為各素養情意態度測驗性別差異分析結果，t 檢定值顯示受測者在資訊素養的情意態度測驗中，沒有明顯性別差異，其他素養在情意態度表現上則有顯著的性別差異，其中，在溝通合作、美感素養、科學思辨、問題解決、公民社會、生涯發展素養上，男生的態度較女生正向，在終身學習和創新領導素養則是女生的態度較男生正向，但進一步檢視效果量，性別影響在各素養所造成的效果量皆小於.20，根據根據 Cohen's d 的準則 (Cohen,1988, 1992)，本結果的效果量很小，t 值會顯著可能是樣本數太大而造成的，故男生和女生在各素養的認知能力表現，可以視為無顯著差異，此結果與過去相關研究結果相符 (林煥祥等人，2008；廖添富、黃景裕，1995；Feicheng, 2009；Liu & Sun, 2012；OECD, 2007a；OECD, 2007b；Pope-Davis & Twing, 1991)。

表 12 大學生基本素養情意態度測驗性別差異分析結果

素養名稱	年級	人數	平均分數	標準差	t 值	效果量
溝通合作	男	4527	100.60	14.03	-3.75***	.001
	女	6096	99.61	12.70		
美感素養	男	4518	100.39	14.00	-2.52*	.001
	女	6061	99.71	13.18		
科學思辨	男	4086	100.64	15.13	-3.56***	.001
	女	5686	99.57	13.96		
資訊素養	男	4170	100.14	10.07	-1.15	<.001
	女	5762	99.92	8.80		
終身學習	男	3667	99.24	15.59	4.28***	.002
	女	5247	100.65	14.69		
創新領導	男	4041	99.35	14.30	4.09***	.002
	女	5587	100.51	12.68		
問題解決	男	4446	100.59	16.83	-3.45*	.001
	女	5896	99.50	14.36		
公民社會	男	4494	101.02	16.10	-5.70***	.003
	女	6019	99.28	14.71		
生涯發展	男	4001	100.88	21.61	-3.53***	.001
	女	5432	99.34	20.08		

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

### (三) 年級分析結果

本研究將大學一、二年級的學生定義為低年級學生，三、四年級學生則定義為高年級學生，然後以台灣師範大學學生的資料，進行低年級與高年級的學生在各素養認知能力和情意態度的差異檢定，分析結果如表 15、16 所示，t 檢定值顯示，在美感素養和科學思辨的認知能力上，高、低年級有顯著差異，低年級的美感素養略優於高年級。在終身學習、問題解決、生涯發展的情意態度上，高、低年級也有顯著差異，低年級的學生在終身學習、創新領導、生涯發展的情意態度略微高於高年級的學生，但進一步檢視效果量，年級在各素養所造成的效果量皆小於.20，根據根據 Cohen's *d* 的準則 (Cohen, 1988, 1992)，本結果的效果量很小，t 檢定量會顯著可能是樣本數太大而造成的，故高年級和低年級在各素養的認知能力和情意態度表現，可以視為無顯著差異，值得一提的是，基本素養為一種一般性、普遍性(general)的能力，低年級到高年級的進步幅度，在短時間內本來就不易看出明顯的變化，此研究結果符合預期。

表 15 大學生基本素養認知能力測驗年級差異分析結果

素養名稱	年級	人數	平均分數	標準差	t 值	效果量
溝通合作	低年級	1973	100.77	8.56	0.01	<.001
	高年級	685	100.77	8.31		
美感素養	低年級	1941	101.22	4.43	2.04*	.002
	高年級	648	100.82	4.20		
科學思辨	低年級	1967	101.99	6.92	2.58*	.005
	高年級	683	101.20	6.67		
資訊素養	低年級	1904	100.89	6.80	-.65	<.001
	高年級	636	101.09	6.69		
終身學習	低年級	1902	100.50	4.02	.89	.001
	高年級	619	100.33	4.23		
創新領導	低年級	1907	100.39	3.86	1.32	.001
	高年級	642	100.16	3.99		
問題解決	低年級	1870	101.29	5.31	.59	.001
	高年級	603	101.14	5.39		
公民社會	低年級	1907	100.55	3.32	1.31	.001
	高年級	629	100.35	3.57		
生涯發展	低年級	1896	100.75	5.27	-1.27	<.001
	高年級	619	101.06	5.47		

\* $p < .05$

表 16 大學生基本素養情意態度測驗年級差異分析結果

素養名稱	性別	人數	平均數	標準差	t 值	效果量
溝通合作	低年級	1972	99.63	12.37	.64	<.001
	高年級	686	99.28	12.71		
美感素養	低年級	1939	99.39	14.96	.61	<.001
	高年級	649	98.98	15.10		
科學思辨	低年級	1971	100.52	14.09	.54	<.001
	高年級	681	100.19	13.49		
資訊素養	低年級	1917	100.55	9.39	.63	<.001
	高年級	643	100.27	9.41		
終身學習	低年級	1892	101.87	15.44	4.01***	.001
	高年級	610	99.00	15.06		
創新領導	低年級	1906	100.83	12.86	1.93	<.001
	高年級	643	99.72	12.24		
問題解決	低年級	1875	101.31	15.51	3.05**	.001
	高年級	603	99.13	14.68		
公民社會	低年級	1921	100.21	15.83	1.43	<.001
	高年級	638	101.22	14.43		
生涯發展	低年級	1790	101.50	20.42	2.64**	.001
	高年級	544	98.88	19.54		

\*\* $p < .01$     \*\*\* $p < .001$

#### (四) 自評成績與認知能力、情意態度表現的相關

學生在作答本測驗的同時也會填寫素養自評表，評估自己在各個素養的表現和同儕相較是很低、中等偏低、中等偏高或很高，並依序計為 1、2、3、4 分。表 17 為學生自評結果和實際認知能力與情意態度表現的相關性。整體而言，學生的自評成績和實際認知表現的相關很低，自評成績和情意態度的表現相較之下則略有相關。由於此基本素養測驗的情意態度表現主要是測量學生的自信、動機與興趣，與學生自評成績一樣沒有正確答案，故兩者相關較高。而此基本素養測驗認知能力表現是學生在面對實際生活問題中所展現出來的能力高低，每題都有正確或較佳的答案，不是由學生自我認定，因此和自評成績的相關較低。以上結果顯示某種程度也可當成本測驗的效度佐證之一。

表 17 學生自評成績與認知能力、情意態度表現的相關摘要表

	美感 素養	溝通 合作	創新 領導	公民 社會	資訊 素養	生涯 發展	終身 學習	問題 解決	科學 思辨
認知能力	.08***	.06***	.01	.03**	.07***	.00	.02	.04***	.12***
情意態度	.27***	.26***	.29***	.29***	.20***	.38***	.36***	.31***	.19***

\*\* $p < .01$     \*\*\* $p < .001$

## 伍、施測、計分、常模與解釋

### 一、施測

本測驗一律採用電腦施測，並統一由本測驗中心派受過訓練之監試人員至各考場進行施測。施測時，受測者需先到指定的電腦教室(考場)，監試人員會依每位受測者的姓名學號給予一組帳號密碼(此帳號密碼與受測者的姓名學號已事先記錄在資料庫中)。作答前，受測者必須在電腦上登入該組帳號密碼，之後一律根據電腦指示進行測驗、回答各項問題。詳細施測流程請參考大學生基本素養測驗試辦計畫手冊。

### 二、計分

#### (一) 認知能力題

本測驗之認知能力題包含多選一的選擇題及叢集式是非題，選擇題的部分，受測者必須在每題的選項中選出一個最符合題目問題的答案，叢集式是非題的部分，受測者則須判斷每一個題目的正確性。受測者作答每一個題目後皆會得到一個原始分數，將叢集式是非題轉為多元計分後，再依部分計分模式(PCM)進行能力估計，計算出能力值與能力估計誤差。

#### (一) 情意態度題

本測驗之情意態度題採用李克特量表進行題目的編撰，藉由將與各素養有關之目標特質的行為敘述逐項列出，每一行為敘述均為四點計分，4分表示「非常同意」，3分表示「同意」，2分表示「不同意」，1分則表示「非常不同意」，受測者須依敘述選擇出最符合自身狀況的答案。受測者作答每一個題目後皆會得到一個原始分數，將叢集式是非題轉為多元計分後，再依部分計分模式(PCM)進行能力估計，計算出能力值與能力估計誤差。

### 三、常模

算出受測者的IRT能力值後，電腦程式會依據受測者所屬的常模，算出受測者在該常模中的百分等級，作為瞭解個人基本素養表現與協助其生涯發展之參考。藉由同時呈現能力估計值與能力估計誤差的作法，教育學生在解讀測驗結果時應同時考量每份測驗的測量誤差，而不要太過度強調分數值。

本測驗第一階段以三次校內預試受測者樣本進行常模建置，第二階段將再加入參與試辦計畫之學校受測者樣本進行常模建置，之後並逐年增加樣本更新常模。受測超過六年的受測者將自常模中剔除，以維持常模的時效性。

## 二、分數解釋

### (一) 常模參照的解釋方式

本測驗提供常模參照測驗成績給參與學校與每位受測同學，以幫助學校及學生了解其測驗表現在參與學校群體中各素養的相對表現狀況。

#### 1. 團體成績

##### (1) 科系成績

科系成績部分，本測驗會提供給系上每位受測同學在各素養的成績，以幫助各系了解系上同學在素養的相對表現。成績計算方式是先估計出每位同學的IRT能力值，再將其轉換成平均數為100分，標準差為15分的各項素養分數，科系成績格式如圖13。

# 大學生基本素養測驗 科系成績表

## (認知能力)



參與測驗  
的所有科系

測驗時間： 2013/04/01

學校： 國立 [ ] 大學

(平均數=100 標準差=15)

分數代表此科系在  
該素養的平均成績

系別	生涯發展	創新領導	資訊素養	科學思辨	問題解決	公民社會	美感素養	終身學習	溝通合作
美術系	95	130	121	96	96	72	97	80	99
體育系	75	86	73	75	110	112	72	84	106
國貿系	105	101	86	97	105	101	114	87	81
國文系	130	102	77	94	116	130	102	72	76
法文系	87	99	74	75	99	92	111	84	104
數學系	120	116	83	90	106	99	91	73	73
自然系	101	101	84	97	115	102	114	87	83
廣電系	129	104	98	99	110	100	102	79	76
特教系	84	91	73	74	79	99	72	84	104
英語系	101	111	83	92	110	108	118	88	81
音樂系	84	93	77	86	93	116	76	85	105
數位系	71	86	73	75	110	112	82	111	78
化學系	81	99	74	70	93	92	85	93	114
物理系	95	81	70	72	99	93	72	80	111
宗教系	84	97	88	75	96	92	70	83	109

圖 13 大學生基本素養測驗科系成績單格式

## (2) 學校成績

學校成績部分，本測驗會提供給學校在各個素養的完成人數和平均成績，並以圖示方式讓學校了解自身表現和全國平均的相對位置。成績計算方式是先將各系同學的 IRT 能力值分別求出平均數，再將 IRT 的平均能力值轉換成平均數為 100 分，標準差為 15 分的素養分數，學校成績單格式如圖 14。



圖 14 大學生基本素養測驗學校成績單格式

## 2. 個人成績

個人成績部分如圖 15 所示，本測驗以百分等級作為個人的常模參照測驗成績，百分等級是將常模群體中所有人的分數進行排序後，找出某位受測者的分數在常模群體中大約勝過多少比例的人，其優點在於進行受測者間的分數比較時能讓人一目了然，並且可以直接提供受測者在常模群體中的相對位置，使受測者了解自己在各素養上的表現狀況。



圖 15 大學生基本素養測驗個人成績單格式

## (二) 標準參照的解釋方式

本測驗同時提供標準參照測驗成績，標準參照成績著重在了解個人的表現是否達到事前所設定之標準。本測驗的分級標準訂定步驟如下：

1. 訂定認知能力表現與情意態度表現的等級標準。
2. 討論並撰寫各素養之認知能力表現與情意態度表現的等級描述。
3. 各素養分別邀請 5-10 位相關領域專家，針對已進行預試的題目逐題判斷答對每一個題目的受測者屬於那個等級。
4. 歸納整合 5-10 位專家意見，找出每一個題目所對應的等級。
5. 根據每一個等級題目，對專家所預測出來的答對情形，來估計達到該等級所須具備的能力值。

本測驗將認知能力測驗分數分成四個等級，依序為「優異」、「良好」、「普通」、「待加強」，「優異」表示學生對素養的相關認知概念有清楚完整的理解，「良好」表示學生對素養相關認知概念有大致清楚的理解，「普通」表示學生對素養的相關認知概念具有基本的理解，「待加強」則表示同學對素養相關概念的理解較薄弱。情意態度測驗分數分成三個等級，依序為「正向積極」、「普通」、「尚待加強」，「正向積極」表示學生在素養中展現積極主動的特質、興趣、態度與價值觀等；「普通」表示學生在該素養的特質、興趣、態度與價值觀中等，無明顯偏向；「尚待加強」表示學生在該素養的特質、興趣、態度與價值觀等較為消極被動。各素養之等級解釋詳見附錄一。

本測驗在解釋上應注意下列幾項原則：

1. 使用本測驗結果進行解釋時，應考慮所接受的測驗版本與測量誤差。

由於每個素養在認知能力的題數為 6 至 8 題，情意態度為 8 至 10 題，各素養題數不多，測量誤差較大，因此教師應以受測者的素養等級來解讀其各項素養的表現，並要同時考慮測驗成績表上所繪製的各素養估計誤差。

2. 盡量以各項素養的相對表現來進行解釋，協助受測者找出優勢素養。

由於每個人都具備某方面的優勢素養與弱勢素養，為了協助受測者的學習發展與生涯發展，教師可以依據學生在各項素養表現上的相對優勢素養，配合學生的學習或職業興趣，作為建議學生學習發展與生涯發展的參考。請勿使用本測驗分數來進行個體之間素養表現的比較，或作為升學管道的唯一參考指標。

3. 對低分者的解釋應格外小心，務必先確認受測者作答當時的狀態

造成本測驗測量結果不佳的原因很多，可能是因為在受測時沒有認真作答，也可能是對電腦的操作不熟悉，或是有其他身心障礙(視覺、聽覺或閱讀障礙)導致在本測驗中的分數表現不佳。教師應先釐清原因，確定排除這些因素後才能下結論。並且應鼓勵學生本測驗的測量誤差較大，且素養表現是可以訓練的，不必太在意弱勢的素養，應盡量針對優勢智慧來規劃自己未來的學習與生涯。

## 附錄一 大學生基本素養測驗等級描述

### 1. 溝通合作

認知能力	
優異	能完整理解他人所表達的訊息意義。能綜合考量情境差異，選擇合適的方式清楚表達自己的想法。能清楚瞭解自己的角色，能充分協調並解決團隊的爭執，以達成團隊目標。
良好	能大致理解他人所表達的訊息意義。能大致考量情境差異，選擇合適的方式表達自己的想法。略能瞭解自己的角色，大致能協調與解決團隊間的爭執，以達成團隊目標。
普通	能理解他人所表達的部分訊息與意義。能以慣用、熟悉的方式表達自己的想法。較不能清楚瞭解自己的角色，解決或協調團隊紛爭的能力有限。
待加強	未能清楚理解他人所表達的訊息意義。較難依情境選擇適合的表達方式。對於自己的角色僅有模糊的概念，難以協調解決團隊爭執。

情意態度	
正向積極	願意主動瞭解與積極表達自己的看法與經驗。喜歡與人互動並建立良好關係，喜歡接觸新事物。會常常檢視自己的情緒並適度控制。
普通	願意瞭解並在需要時表達自己的看法與經驗。不會刻意主動與他人互動，面對陌生的人、事、物不會感到不自在。有時會檢視並儘可能控制自己的情緒。
尚待加強	對於瞭解他人的想法與感受沒有太大的興趣，不習慣主動表達自己的想法與經驗。較少與人互動，面對陌生的人、事、物容易感到不自在。較少檢視自己的情緒，情緒較容易受到他人影響。

## 2. 美感素養

認知能力	
優異	能適切地察覺與區分生活中具美感的事物，且能連結自身經驗和聯想力去體驗美感。了解如何欣賞具美感的事物與培養藝術鑑賞力，並知道如何正確地提升美感知能。
良好	能注意與區分生活中具美感的事物，尚能連結自身經驗和聯想力去體驗美感。大致了解如何欣賞具美感的事物與培養藝術鑑賞力，並知道如何提升美感知能。
普通	能大致區分出生活中具有明顯差異的美感形式，並連結部分經驗和聯想力去體驗美感。能欣賞具美感的部分事物與培養基本的藝術鑑賞力，大致理解如何提升美感知能。
待加強	對生活中具美感的事物缺乏注意力與區分能力，只能連結少部分的自身經驗和聯想力去體驗美感，對於美感欣賞的能力以及藝術鑑賞力的培養尚待加強，具備有限的美感知能。

情意態度	
正向積極	對於生活周遭具美感的事物非常關心，積極地品味生活與提升生活品質，能主動分配時間去參與和規劃美感相關活動。
普通	對於生活周遭具美感的事物有基本的關心，能嘗試追求生活品質的提升和品味生活，願意分配時間去參與和規劃美感相關活動。
尚待加強	不是很關心生活周遭具美感的事物，對於追求生活品質和品味生活較為消極，鮮少分配時間在參與和規劃美感相關活動。

### 3. 科學思辨

認知能力	
優異	能熟悉自然科學的基本概念與應用價值，具備批判反思能力。大多時候能以客觀的立場檢視科學相關的問題，能進行因果關係推論或解決問題。
良好	大致了解自然科學基本概念與應用價值，解決科學問題時，大多時候會考量不同的條件與立場，能完成部分的因果判斷問題。
普通	大致了解自然科學基本概念，面對科學問題能以某項歷程或證據檢視，能進行基礎的因果判斷問題。
待加強	對自然科學的基本概念一知半解，僅能從所得的證據或歷程解決少數問題並進行有限的因果判斷，較難根據邏輯進行因果推論。

情意態度	
正向積極	對於科學研究結果不作過度的推論，會考量各種不同的角度來檢視問題，也不輕信權威或缺乏證據支持的敘述。會積極了解及探求知識。
普通	對於科學研究結果爾偶不會作過度的推論，會嘗試使用不同的角度來檢視問題，面對權威或缺乏證據支持的敘述持保留的態度。願意了解及探求科學知識。
尚待加強	對於科學研究結果往往過度推論，容易僅以某種角度檢視問題，易相信權威或缺乏證據支持的敘述。很少主動探究與了解知識。

#### 4. 資訊素養

認知能力	
優異	熟悉資訊科技在生活與學習上的各種應用，並有效的使用資訊科技工具於知識分享、社交行為、問題解決及決策制定上。此外，懂得避免使用資訊科技時所帶來的風險及安全性問題。
良好	了解生活中存在的各種資訊科技，能妥善的使用資訊科技工具來進行社交行為及解決生活中的各項工作，能夠了解使用資訊科技時所帶來的風險及安全性問題。
普通	大致了解生活周遭相關的資訊科技，能運用常見的資訊科技工具來進行人際溝通及解決生活中面臨的簡單問題，並且大致認識使用資訊科技時所帶來的風險及安全性問題。
待加強	對於生活中之各種資訊科技僅有約略的認識，不太能使用資訊科技工具進行社交活動或解決生活中面臨到的問題，對於使用資訊科技時所帶來的風險及安全性問題缺乏正確認知。

情意態度	
正向積極	主動瞭解各種新的資訊科技，以正面積極態度使用資訊科技解決問題，並且能夠重視資訊倫理及安全。
普通	有時會去了解新的資訊科技，會嘗試使用資訊科技解決問題，對於資訊倫理及安全有所了解。
尚待加強	對於新的資訊科技不感興趣，不願意嘗試使用資訊科技解決問題，對於資訊倫理及安全缺少正確的了解。

## 5. 終身學習

認知能力	
<b>優異</b>	能瞭解自己學習的優勢與劣勢。能考量各種因素，訂定適合自己的學習目標與計畫。能時時監控與調整自己的學習狀況。能選擇多樣且較有效率的方式進行學習。
<b>良好</b>	能大致瞭解自己學習的優勢與劣勢。能考量相關因素，訂定學習目標與計畫。大致能監控與調整自己的學習狀況。能選擇多樣且合適的方式進行學習。
<b>普通</b>	瞭解自己學習的部分優勢與劣勢。訂定學習計畫時，僅能考量部分相關因素。略能監控自己的學習狀況，但不易依據情境變化作適當的調整。較難選擇不同的方式進行學習。
<b>待加強</b>	未能清楚知道自己學習的優勢與劣勢。在學習中無法訂定學習目標與計畫。較難清楚掌握自己的學習狀況。較難選擇可行的資源進行學習。

情意態度	
<b>正向積極</b>	時常自我監控學習狀況並促進自我成長，對於學習抱持積極樂觀的態度。面對學習挫折時，能夠自我調適並以開放的態度面對挑戰。願意主動尋找各種資源幫助提升學習成效。
<b>普通</b>	願意自我監控學習狀況並促進自我成長，願意學習新的事物。面對學習挫折時，願意嘗試自我調適並不害怕面對挑戰。願意利用現有的各種資源提升學習成效。
<b>尚待加強</b>	對於自己的學習狀況與成效不太關心，抱持消極被動的態度學習各種事物。面對學習挫折時，無法自我調適而容易逃避退縮。習慣利用固定的學習方式進行學習。

## 6. 創新領導

認知能力	
優異	能靈活運用社交技巧，有效推動團體成員合作及鼓勵其創新。在工作執行方面有效分析與組織團體資源，對團體工作能進行妥善的規劃與決策，並解決問題以達成團體目標。能找到合理指標精確評估團體運作成效。
良好	社交技巧良好，有能力推動團體成員合作及鼓勵其創新。在工作執行方面能適當的分析與組織團體資源，以及對團體工作進行規劃與決策，並能解決大部分團體問題。能合理評估團體運作成效。
普通	具備基本社交技巧，懂得推動團體成員合作及鼓勵其創新。在工作執行方面知道如何分析與組織團體資源，大致能對團體工作進行簡單規劃與決策，有時能解決團體問題。能找到部份指標評估團體運作成效。
待加強	不擅長與他人社交，較缺乏鼓勵他人創新及促進團隊合作的能力。在工作執行方面分析與組織團體資源的能力不足，較缺乏規劃團體工作的能力，較難成功解決團體問題。較缺乏評估團體運作成效的能力。

情意態度	
正向積極	與團體成員或他人互動意願高，領導團體事務時相信自己的決策，時常精進領導相關的專業學習，以團體利益為優先考量。很喜歡領導他人。能視團體中的情境變化隨機應變。
普通	願意與團體成員或他人互動，領導團體事務時大致能相信自己的決策，願意學習領導相關的專業，不因自身利益影響團體成效。願意去領導他人。對團體中的情境變化略能保持彈性。
尚待加強	不喜歡與團體成員或他人互動，缺乏領導他人的信心，對領導相關的專業缺乏興趣，較難排除自身利益。不喜歡領導他人。對適應團體中情境變化的彈性較為缺乏。

## 7. 問題解決

認知能力	
優異	能清楚定義問題內容並構思多項適當的解決方案。能比較各項問題解決方案及做出較佳的決策。能正確評估與改善解決問題的策略。
良好	定義問題內容及構思適當解決方案的觀念良好。有辦法比較各項問題解決方案及做出合適決策。能評估與改善解決問題策略。
普通	定義問題內容及構思適當解決方案的觀念尚可。具備比較各項問題解決方案及做出決策的基本能力。評估與改善解決問題策略的能力普通。
待加強	定義問題內容及構思解決方案的觀念欠佳。比較各項問題解決方案及做出合適決策的能力稍嫌不足。評估與改善解決問題策略的能力待加強。

情意態度	
正向積極	問題處理時有相當的自信且不逃避問題，遇到難以解決的問題時也依然保持積極穩定的情緒。
普通	問題處理時的自信尚可，偶爾會逃避問題，遇到難以解決的問題時也經常能保持積極穩定的情緒。
尚待加強	問題處理時較沒有自信，傾向逃避問題，且容易因為難以解決的問題而影響情緒。

## 8. 公民社會

認知能力	
優異	能綜合瞭解社會時事的各個層面，選擇多樣且適合自己的方式參與公共事務。能完整瞭解民主政治的知識、價值與優缺點。能充分瞭解並尊重社會多元面貌，考量他人需求並主動提供適當的協助。
良好	能大致瞭解社會時事的各個層面，以固定但適合自己的方式參與公共事務。能大致瞭解民主政治的知識、價值與優缺點。能瞭解與尊重社會多元面貌，在他人需要時給予適當的關心與協助。
普通	對社會時事能有簡單的瞭解，以配合他人但適合自己的方式參與公共事務。略能瞭解民主政治的知識、價值與部分優缺點。能部分瞭解與尊重社會多元面貌，略能考量他人需求給予適當協助。
待加強	對於社會時事的瞭解較少，較無法選擇適合自己的方式參與公共事務。不太瞭解民主政治的知識與價值。缺乏對社會多元面貌的瞭解，較難考量他人需求給予適當協助。

情意態度	
正向積極	時常主動關心並積極參與不同類型的公共事務，相當重視人權、平等、自由等民主價值，時常關心與尊重他人需求，且對社會上存在的差異給予高度尊重與包容。
普通	願意關心並參與和自己相關的公共事務，重視人權、平等、自由等民主價值，有時會關心與尊重他人需求，對於社會上存在的差異給予基本的尊重與包容。
尚待加強	較少關心與參與公共事務，對於人權、平等、自由等民主價值較不重視，較少關心與尊重他人需求，對於社會上存在的差異缺乏尊重與包容的態度。

## 9. 生涯發展

認知能力	
優異	能了解自我人格特質與不同工作的適合程度，能考量不同因素以做出較佳的生涯決策，並能有效規畫出具體可行的生涯目標。
良好	能大致了解自我人格特質與不同工作的適合程度，大致上會考量不同因素以做出較佳的生涯決策，並能規畫出具體可行的生涯目標。
普通	略能了解自我人格特質與不同工作的適合程度，僅考量少數因素來進行生涯決策，並能粗略的規畫生涯目標。
待加強	不太了解自我人格特質與不同工作的適合程度，較無法考量不同因素來進行生涯決策。且規畫生涯目標的能力尚待加強。

情意態度	
正向積極	時常關注自己的未來，在生涯規劃方面會積極地探索和嘗試。相信自己能掌控自己的未來。願意面對生涯挑戰，且相信自己一定能夠克服阻礙。
普通	願意關注自己的未來，會對自己的生涯規劃進行探索和嘗試。相信自己大致可以掌控自己的未來。願意面對生涯挑戰，相信自己應該能夠克服阻礙。
尚待加強	較不關心自己的未來，在生涯規劃方面不太會主動探索和嘗試。認為自己無法掌控自己的未來。逃避面對生涯挑戰，認為自己可能無法克服阻礙。

## 附錄二 根據 Holland 理論分類的科系範例表

類型	代表科系
藝術型	設計系、景觀系、美術系、音樂系、建築與室內設計…等相關學系
實用型	土木工程學系、建築學系、資訊工程、電子工程、機械工程系、環境與安全衛生工程…等相關科系
研究型	物理系、數學系、生科系、地球科學系、生命科學系、化學工程…等相關科系
商業型	企業管理系所、行銷系、事業經營學系、國際企業系、經營管理學系…等相關系所
社會型	心理輔導學系、社會工作系、幼兒教育學系、教育學系、護理系…等相關科系
事務型	財務金融系、會計系、財經法律學系、國際貿易系…等相關科系

## 參考文獻

- 王振德(2001)。領導才能優異學生鑑定工具之編訂初探。*資優教育研究*, 1(1), 29-40。
- 丘永福(1995)。國中美術教育手冊，第二冊。臺北：康和出版股份有限公司。
- 林煥祥、劉聖忠、林素微、李暉(2008)。台灣參加 PISA2006 成果報告。行政院國家科學委員會結案報告(NSC95-2522-S-026-002)。花蓮縣：國立花蓮教育大學。
- 郭生玉(2012)。心理與教育研究法。新北市：精華書局。
- 陳瓊花(2004)。臺灣民眾美感素養發展與藝術教育改進之研究報告。國立臺灣藝術教育館。臺北：國立臺灣師範大學。
- 陳儀蓉、黃芳銘(2006)。組織公民行為量表在男女員工群體上之測驗恆等性檢定。*測驗學刊*, 53(2), 297-325。
- 陳龍安(1988)。創造思考教學的理論與實際。臺北：心理出版社。
- 陳柏熹(2011)。心理與教育測驗：測驗編製理論與實務。新北市：精策教育
- 張春興(2001)。教育心理學。臺北市：東華。
- 廖添富、黃景裕(1995)。我國大學生公民態度之研究—樣本取自北部地區。*公民訓育學報*, 4, 109-127。
- 詹雨臻、葉玉珠(2005)。「生活問題解決測驗」之發展。*測驗學刊*, 52(1), 1-30。
- 漢寶德(2004)。漢寶德談美。臺北：聯經出版社。
- 劉美慧、劉欣宜(2009)。ICCS2009 公民教育與素養評量架構對我國公民教育之啟示。*研習資訊*, 26(6), 89-95。
- 鄭湧涇、周雪美(1990)。職前生物教師科學態度的研究。*師大學報*, 35, 249-270。
- 鄭聖敏、王振德(2008)。中學生領導才能內涵建構之研究。*特殊教育研究學刊*, 33(2), 85-112。
- Assessment & Teaching of 21<sup>st</sup> Century Skills [ATC21S] (2010). *21<sup>st</sup> century skills white paper*. Retrieved February 10, 2012, from <http://atc21s.org/index.php/resources/white-papers/>
- Barahal, S. L. (2008). Thinking about thinking. *Phi Delta Kappan*, 90(4), 298-302.
- Bryant, B. F. & Veroff, J. (2007). *Savoring: A new model of positive experience*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Carlson, C. R., & Wilmot, E. E. (2006). *Innovation: The five disciplines for creating what customers want*. New York: Crown Business.
- Chen, P. H., Kuo, J. W., & Sung, Y. T. (2011). *Influence of Pre-Test Design on the Precision of the Parameters Estimation in the Multidimensional Items Bank*. Paper presented at the IMPS 2011, the 76rd Annual Meeting of the Psychometric Society, Hong Kong.
- Claxton, G. (2006). Thinking at the edge: Developing soft creativity. *Cambridge Journal of Education*, 36(3), 351-362.

- Cogan, J. J. & Derricott, R. (1998). *Citizenship for the 21<sup>st</sup> Century*. London: Kogan Page.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.), New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159.
- Dewey, J. (1934). *Art as experience*. New York: Minton, Balch & Company.
- Diderich, P. B. (1967). Components of the scientific attitude. *The Science Teacher*, 34(2), 23-24.
- Embretson, S. E., Reise, S. P. (2000). *Item response theory for psychologists*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- ENQA. (2009a). *ENQA position paper on quality assurance in the EHEA - in view of the leuven and louvain-la-neuve meeting of ministers responsible for higher education of 28-29 April 2009*. Retrieved December 15, 2010, from [http://www.enqa.eu/files/ENQA\\_position\\_paper%20 \( 3 \) .pdf](http://www.enqa.eu/files/ENQA_position_paper%20(3).pdf)
- ENQA. (2009b). *The Bologna process 2020 - The European higher education area in the new decade*. Paper presented at the Communiqué of the Conference of European Ministers Responsible for Higher Education, Leuven and Louvain-la-Neuve. Retrieved December 15, 2010, from [http://www.enqa.eu/files/Leuven\\_Louvain-la-Neuve\\_Communique\\_April\\_2009.pdf](http://www.enqa.eu/files/Leuven_Louvain-la-Neuve_Communique_April_2009.pdf)
- European Union (2007). *Key competences for lifelong learning European reference framework*. Retrieved December 27, 2013, from [http://ec.europa.eu/dgs/education\\_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp_en.pdf)
- Feicheng, M. (2009). Case Study: An analysis of information literacy competence of university students in Wuhan area. *Document, Information & Knowledge*, 1, 9.
- Fiore, A. M., & Kimle, P. A. (2002)。服飾業美學（**Understanding aesthetics for the merchandising and design professional**）（魏易熙譯）。臺北：商鼎文化。（原作出版於1997年）
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind*. New York: Basic Books Inc.
- Gardener, J. (1989). *On leadership*. New York: New York Press.
- Haney, R. E. (1964). The development of scientific attitudes. *The Science Teacher*, 31(12), 33-35.
- Heppner, P. P., & Peterson, C. H. (1982). The development and implications of a Personal Problem-Solving Inventory. *Journal of Counseling Psychology*, 29(1), 66-75.
- Hersh, R. H., & Schneider, C. G. (2005). Fostering personal and social responsibility on college and university campuses. *Library Education*, Retrieved February 10, 2012, from <https://www.aacu.org/liberaleducation/le-sufa05/le->

sufa05feature1.cfm

- Holland, J. L. (1973). *Making vocational choices: A theory of careers*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Jepsen, D. A., & Dilley, J. S. (1974). Vocational decision-making models: A review and comparative analysis. *Review of educational research*, 44(3), 331-349.
- Kotler, P. (2000). *Marketing management: Analysis, planning, implementation and control*. (10th Ed). New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Liu, T. T., & Sun, H. B. (2012). Gender differences on information literacy of science and engineering undergraduates. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 4(2), 23-30.
- Longworth, N. (2003). *Lifelong learning in action: Transforming education in the 21<sup>st</sup> century*. London, England: Kogan Page.
- Masters, M. S., & Sanders, B. (1993). Is the gender difference in mental rotation disappearing? *Behavior Genetics*, 23, 337-341.
- McManus, I. C., & Furnham, A. (2006). Aesthetic activities and aesthetic attitudes: Influences of education, background and personality on interest and involvement in the arts. *British Journal of Psychology*, 97, 555-587.
- Mullis, I. V., Erberber, E., & Preuschoff, C. (2007). The TIMSS 2007 international benchmarks of student achievement in mathematics and science. *TIMSS*, 339-347.
- National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*. Washington, D. C.: National Academy Press.
- Noddings, N. (1984). *Caring: A feminine approach to ethics and moral education*. Berkeley: University of California Press.
- OECD (2007a). *PISA 2006: science competencies for tomorrow's world, volume I analysis*. Paris: OECD.
- OECD (2007b). *PISA 2006: science competencies for tomorrow's world, volume II analysis*. Paris: OECD.
- Pope-Davis, D. B., & Twing, J. S. (1991). The effects of age, gender, and experience on measures of attitude regarding computers. *Computers in Human Behavior*, 7(4), 333-339.
- Rasch, G. (1960). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Copenhagen: Danish Institute for Educational Research.
- Rottinghaus, P. J., Day, S. X., & Borgen, F. H. (2005). The Career Futures Inventory: A Measure of Career-Related Adaptability and Optimism. *Journal of Career Assessment*, 13, 3-24.
- Rowland, K. D. (2004). Career decision-making skills of high school students in the Bahamas. *Journal of Career Development*, 31(1), 1-13.
- Savickas, M. L. (1997). Career adaptability: An integrative construct for life-span, life-

- space theory. *Career Development Quarterly*, 45(3), 247-259.
- Schroeder, R., & Cahoy, E. S. (2010). Valuing information literacy: Affective learning and the ACRL standards. *Portal: Libraries and The Academy*, 10(2), 127-146.
- Scott, B. P. (1998). Just what in a competency? *Training Minneapolis*, 35(6), 58-64.
- Stogdill, R. M. (1974). *Handbook of leadership: A survey of theory and research*. New York: The Free Press.
- Styles, D. (2001). *Class meetings: Building leadership, problem solving and decision making skills in the respectful classroom*. Markham: Pembroke.
- Super, D. E. (1990). A life-span, life space approach to career development. In D. Brown, L. Brooks. & Associates (Eds.). *Career choice and development: Applying contemporary theories to practice* (pp.197-261). San Francisco: Jossey-Bass.
- Sypher, H. E., Applegate, J. L., & Church, S. L. (1981). *Cognitive differentiation and verbal intelligence: clarifying relationships*. Paper presented at the Annual Convention of the International Communication Association, Minneapolis, Minnesota.
- Tronto, J. C. (1993). *Moral boundaries: A political argument for an ethic of care*. New York: Routledge.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization Institute for Lifelong Learning. (2008). *Lifelong learning*. Retrieved February 19, 2012, from <http://uil.unesco.org/en/home/programme-areas/lifelong-learning/news-target/lifelong-learning/6bbb10f595b9774d8a8921f3088abef8/>
- Wright, B. D. (1994). Reasonable mean-square fit values. In B. D. Wright & J. M. Linacre (Eds.), *Rasch measurement transactions*. Part 2 (pp. 370). Chicago: MESA.
- Venderber, R. F. & Venderber, K. S. (1995). *Inter-Act: Using interpersonal communication skills/voices: A selection of multicultural readings*. California: Wadsworth.
- Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, 27, 172-223.