

國立台灣師範大學工業教育學系

碩士論文

指導教授：莊謙本 博士

高職資料處理科學生訊息處理能力與創造  
性問題解決能力之相關性研究

A Study of The Relationship between Information  
Processing Ability and Creative Problem Solving  
Ability of Students in Data Processing Department  
of Vocational High school.



研究生：黃玉君

中華民國 九十九 年 七 月

## 摘要

創造力是社會與個人進步的驅動力，面對知識經濟與技術生命週期大幅縮短的環境，更須培育學生具備創造性問題解決的能力。本研究旨在探討個體訊息處理能力與創造性問題解決能力的內涵，並分析二者之間的關聯性，藉以提供教師規劃教學課程與活動設計時之參考，並期許達成培育學生具備創造性問題解決能力之目標。

本研究主要採用相關文獻分析、專家審查、問卷調查等方法進行研究，研究對象為台北市私立高職資料處理科一年級學生，有效樣本數共計 60 名。以情境式問題引導使學生進行相關活動，藉以收集和分析資料。經由平均數、標準差以及單一樣本  $t$  檢定進行現況分析，探討高職資料處理科學生在程式設計思考歷程中，其注意力程度、工作記憶容量、後設認知能力與創造性問題解決能力展現之現況；並以皮爾森積差相關之統計方法探討研究對象的訊息處理能力與創造性問題解決能力間之相關性。

本研究結果發現注意力程度、工作記憶容量、後設認知能力與創造性問題解決能力均呈現顯著的相關性。進一步做細項分析後發現個體的「工作記憶量」與「問題解決能力態度」只呈現低度相關，「創造表現力」分別與「後設認知能力」、「問題解決能力態度」亦呈現低度相關。本研究建議教師在規畫教學活動與課程時，應增加專題式與問題導向的教學活動，以增進培養學生具備創造性問題解決能力。

**關鍵字：**訊息處理、後設認知、創造性問題解決能力

## **Abstract**

Creativity is the motivation to drive people and society in progress. Facing the knowledge economic and the environment of the technology life cycle is getting shorter remarkably. Therefore, ability of creative problem solving becomes necessary in cultivating students. The study is to explore the connotation of individual information processing ability and the creative problem solving ability and analyze the correlation between them. Hopefully, it can be a reference to design curriculum and activity for teachers, and also is expected to achieve the goal which students have creative ability to solve problems.

Documentary analysis, questionnaires, and expert examination are used in the research. The subjects are the freshman year students who study data processing as major in vocational high school in Taipei. There are 60 effected samples. Situation questions were used in activities and collected and analyzed data simultaneously. The methods of data analysis are mean, standard deviation and one-sample  $t$  test which are to discover abilities of attention, working memory capacity, metacognition and creative problem solving of subjects in thinking process of digital design, also explore correlation between abilities of information process and creative problem solving by Pearson correlation.

The result presents significant correlation between attention ability, working memory capacity, metacognition and creative problem solving abilities. When data is analyzed further in details, it illustrate that working memory capacity and problem solving attitude are low correlation, also between problem solving attitude, metacognition and creativity performance.

To sum up, the evidence suggests teachers should add project based

learning and problem based learning in order to improve students' creative ability to solve problems.

**Keywords: Information process, Metacognition, Creative Problem Solving ability.**

## 謝 誌

二年的歲月在無數篇報告與討論聲中度過，也在許多貴人的幫助與相互扶持下捱過，面對眼前完成的論文，心中充滿感恩與謝意。

本論文能順利完成，首先要誠摯的感謝指導教授莊謙本博士，不辭辛勞的指導與教誨，對於研究的方向、觀念的啟迪、架構的匡正與資料的提供，在在使學生獲益良多；口試委員臺北市立教育大學資訊科學系系主任壽大衛博士及國立台灣師範大學資訊教育研究所教授陳明溥博士提供學生寶貴的意見、岳修平教授在計劃口試時提供學生更明確的研究方向、郭乃文老師給予學生在施測工作記憶量表時應注意的細節以及杜家興心理師同意學生使用其自編量表，都使學生的論文能更加完善；此外，博士班黃議正學長在此二年的歲月中提供許多寶貴的資料與協助，使我能事半功倍的完成許多課業議題與研究報告，本論文所引述或參考的許多寶貴文獻也多出於議正學長的提供與協助；於此獻上十分的敬意與謝意。

在這二年的歲月裡，要感謝的人很多，感謝令儀學姐、銘玗、虹霓、逸茜、嘉欣及碩士班的所有同學在生活、研究與課業方面曾給予的鼎力協助；感謝實驗室的同學國豪、嘉訓、凱堯、訓欣、榮一及學弟妹逸棟、佩嬾、家仔、伯任與正典，因為有各位的支持與陪伴，使得研究的生活能充實豐富；感謝耘盈和式鑫助教的體諒與協助，使許多班級活動與責任得以完成；感謝計畫的夥伴慧安、詠萱、瑾文及善品，在此一併致上由衷的謝意。

最後，將本文獻給我最摯愛的家人，由於他們的支持與體諒，才能使我順利完成碩士學業，在此與他們共同分享我的喜悅，願他們永遠健康平安、隨心滿願。

黃玉君 謹誌  
2010年8月10日

# 目錄

中文摘要	I
英文摘要	II
謝誌	IV
目錄	V
表目錄	VIII
圖目錄	X

## 第一章 緒論

第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的與待答問題	5
第三節 研究方法與步驟	7
第四節 研究範圍與限制	10
第五節 名詞解釋	12

## 第二章 文獻探討

第一節 訊息處理理論	14
第二節 後設認知	25
第三節 創造性問題解決能力	30

## 第三章 研究設計與實施

第一節 研究對象	37
第二節 研究架構	38
第三節 研究方法	41
第四節 研究流程	43
第五節 研究工具	45

第四章 資料統計與分析	
第一節 高職資料處理科學生訊息處理能力之現況分析	64
第二節 訊息處理能力各構面之相關性分析	72
第三節 創造性問題解決能力之現況與相關性分析	75
第四節 訊息處理能力與創造性問題解決能力之相關性分析	85
第五章 結論與建議	
第一節 結論	90
第二節 建議	92
參考文獻	94
附錄一 原訊息處理歷程之注意力評估量表	103
附錄二 原訊息處理歷程之後設認知評估量表	104
附錄三 原問題解決能力態度評估量表	106
附錄四 原總結性創造表現力教師評量表	108
附錄五 後設認知量表原文	110
附錄六 問題解決能力態度量表原文	112
附錄七 訊息處理歷程之注意力評估量表—專家審查意見	114
附錄八 訊息處理歷程之後設認知評估量表—專家審查意見	116
附錄九 問題解決能力態度評估量表—專家審查意見	121
附錄十 總結性創造表現力教師評量表—專家審查意見	125
附錄十一 訊息處理歷程之注意力評估量表—正式問卷	129
附錄十二 訊息處理歷程之後設認知評估量表—正式問卷	130
附錄十三 問題解決能力態度評估量表—正式問卷	132
附錄十四 總結性創造表現力教師評量表—正式評量表	134

附錄十五情境式問題導引活動.....	136
附錄十六日常生活工具性語文工作記憶量表 .....	146
附錄十七日常生活工具性語文工作記憶量表同意書 .....	147

## 表目錄

表 2-1	Wallas 創造歷程四階段的思考運作和要素	30
表 3-1	「訊息處理歷程之注意力評估量表」之各題題項 CVI 值	46
表 3-2	「訊息處理歷程之注意力評估量表」之量表修正	46
表 3-3	「訊息處理歷程之注意力評估量表」之信度摘要表	47
表 3-4	「訊息處理歷程之後設認知評估量表」之各題題項 CVI 值	49
表 3-5	「訊息處理歷程之後設認知評估量表」之量表修正	50
表 3-6	「訊息處理歷程之後設認知評估量表」之信度摘要表	52
表 3-7	「問題解決能力態度評估量表」之各題題項 CVI 值	54
表 3-8	「問題解決能力態度評估量表」之量表修正	55
表 3-9	「問題解決能力態度評估量表」之信度摘要表	56
表 3-10	「總結性創造表現力教師評量表」之各題題項 CVI 值	58
表 3-11	「總結性創造表現力教師評量表」之量表修正	59
表 3-12	程式設計成品之「評分者一致性」相關	61
表 4-1	學生在設計程式時是呈現「全神貫注」知覺之分析表	65
表 4-2	學生在設計程式時是呈現「忘卻自我」知覺之分析表	66
表 4-3	學生在「工作記憶量」表現程度之分析表	67
表 4-4	學生對「自我覺察」知覺程度之分析表	68
表 4-5	學生對「認知策略」知覺程度之分析表	69
表 4-6	學生對「自我規劃」知覺程度之分析表	70
表 4-7	學生對「自我檢核」知覺程度之分析表	71
表 4-8	注意力程度與工作記憶量、後設認知能力間之相關性	72
表 4-9	工作記憶量與注意力程度、後設認知能力間之相關性	73
表 4-10	訊息處理能力各構面之相關性	73
表 4-11	學生對「問題解決自信」知覺程度之現況分析	75

表 4-12	學生對「趨避取向」知覺程度之現況分析 .....	77
表 4-13	學生對「自我控制」知覺程度之現況分析 .....	78
表 4-14	學生在設計程式的成品中呈現「獨創性」表現之現況分析 ...	79
表 4-15	學生在設計程式的成品中呈現「精密性」表現之現況分析 ...	80
表 4-16	學生在設計程式的成品中呈現「流暢性」表現之現況分析 ...	81
表 4-17	學生在設計程式中呈現「變通性」表現之現況分析 .....	82
表 4-18	學生創造性問題解決能力（CPS）表現之現況分析 .....	83
表 4-19	問題解決能力態度與創造表現力間之相關性 .....	83
表 4-20	創造性問題解決能力與訊息處理能力之相關性 .....	85
表 4-21	訊息處理能力與創造性問題解決能力構成因素之相關性 .....	86
表 4-22	訊息處理能力與創造性問題解決能力相關性之細項分析 .....	88

## 圖目錄

圖 1-1	研究步驟圖	9
圖 2-1	訊息處理歷程圖	17
圖 2-2	訊息處理模型	18
圖 2-3	工作記憶系統	19
圖 2-4	資訊處理系統的原理結構	22
圖 2-5	問題解決的資訊心理過程	32
圖 3-1	研究架構圖	38
圖 3-2	研究流程圖	44
圖 3-3	研究工具施測流程	62
圖 4-1	注意力程度與工作記憶量、後設認知能力間之相關性	72
圖 4-2	工作記憶量與注意力程度、後設認知能力間之相關性	73
圖 4-3	訊息處理能力各構面之相關性	74
圖 4-4	問題解決能力態度與創造表現力間之相關性	84
圖 4-5	創造性問題解決能力與訊息處理之相關性	85
圖 4-6	訊息處理與創造性問題解決構成因素之相關性	86
圖 4-7	訊息處理與創造性問題解決相關性之細項分析	88
圖 5-1	訊息處理與創造性問題解決之相關性模型	91

# 第一章 緒論

本章主要是在說明本研究的研究動機、背景、研究目的與研究方法。全章共分為五節，第一節為研究背景與動機；第二節為研究目的與待答問題；第三節為研究方法與步驟；第四節為研究範圍與限制；第五節為名詞釋義。

## 第一節 研究背景與動機

創新 (Innovation)、想像力 (Image) 是新思維的人所具有的特質，意即創造力人人皆有 (毛連塏、郭有遜、陳龍安和林幸台，2000；曾志朗，2005)。它是人類所獨具的特質，也是社會與個人進步的驅動力 (吳明雄、許碧珊、饒達欽、簡明忠、陳建宏和張中一等，2008；Guilford, 1986)。Amabile (1988) 指出「個體創造力」是組織創新的主要元素，未來世界的經濟競爭力在於產業研發能力，而產業研發能力來自於學校教育、社會教育及產業教育 (洪榮昭、蕭錫錡和吳明雄，1997；蕭錫錡、張仁家和黃金益，2000)。面對知識經濟與技術生命週期大幅縮短的環境，各級技術性人才更須具備創造性問題解決的能力，而技職教育是國家經濟發展所需的各級技術性人才之重要培訓的管道，更應該重視創新技能與創造力的養成 (莊謙本和黃雅萍，2002)。有鑑於此、教育活動的變革須以培育學生具備創意動能、養成學生具備創造性問題解決能力為主要宗旨，教育部 (2002) 在創造力教育白皮書中表明「創造力與創新能力之培育，不僅是提昇國民素質之關鍵，亦為發展知識經濟之前提，所以創造力教育也就成為未來教育工作之推動重點。」此外，教育部 (2006) 為了發展具創意導向之學校教育內涵，以營造出培養高中職學生創造力的學習環境，更於民國95年訂定「教育部輔導高級中等學校發展創意教學環境補助要點」，以落實教育

部創造力教育白皮書之推動。因此，探討個體創造性問題解決能力的內涵，將有助於推廣創造力與創新能力之培育，實為重要，是為本研究動機之一。

Neisser (1967) 認為：「認知是指類換、類約、加工、儲存、提取和使用感類輸入的所有過程」，也就是說、認知是人類在環境中經由感官覺察、注意 (attention)、辨識 (distinguish)、轉換 (transfer)、記憶 (storage) 等內在的心理活動。但是面對外在訊息負荷的暴增，個體可運作的資源有限，無法將全部的訊息接收處理，是故，「注意力」的介入與過濾將有助於人類在面對外在世界時，有效的運用有限的容量資源，進而選取所需要的適當訊息 (阮啟弘、呂岱樺、劉佳蓉和陳巧雲，2005)。個體對相關主題的知識透過注意力而被接收與處理，只有被注意到的資訊，才能被學習者內化為知識 (于富雲和陳玉欣，2007；Asubel, 1960)，也就是說人類訊息處理的歷程，包括：接受器、工作/短期記憶、長期記憶及反應器等，且其個別在訊息處理過程中扮演不同的功能 (岳修平譯，1998)。訊息處理理論 (Information Processing Theory) 將個體的記憶區分為感官記憶、工作記憶、短期記憶與長期記憶。學者認為訊息被個體注意與接收後會先進入感官記憶且維持數秒鐘，再經由工作記憶的複誦與存取，並且儲存在短期記憶區塊，經自動化 (Automatic) 機制進而建構成長期記憶區的基模 (Scheme) (陳蜜桃，2003；吳金聰，2006；Sweller, Van Merriënboer & Paas, 1998)。而長期記憶的基模越多越廣，個體可運用處理的資源基礎也越多越廣，是以驅使個體展現其創造力的動能，仍必須架構在個體厚實的本科知識 (Domain knowledge) 基礎之上，因為創造力雖與人格特質、文化素養與學習環境相關，但是創意本身則需要獲得所屬領域學門的認可 (葉玉珠，2005；Amabile, 1988；Zimmerman, 2006)。創造性問題解決能力的展現與其專業知識息息相關，也唯有具備紮實的本科相關知識為根基，方

能有效運用創意思維、使原有知識體系更加精進多元，並增進個體觸類旁通的運用能力。知識的建構與個體對訊息處理的能力有關，因此、探討訊息處理能力的內涵與彼此間的相關性，藉以瞭解個體的高層次思考運作之歷程，將有助於規劃創造性問題解決能力相關課程與活動，是為本研究動機之二。

訊息被個體所注意與內化為認知基模並且儲存在長期記憶，但是此認知對個體而言只是一個被儲存的知識而已，若沒有被類化推理與運用，仍無法激發個體展現其創造力，充其量只能藉此知識記憶在考試應答時獲得高分。Kyllonen和Christal（1990）將個體的推理能力和工作記憶容量視為二個不同的思考本質，Spearman（1923）則將理解力描述為一種抽象概念、高層次處理的能力。在個體建構其認知的歷程中，理解力是一個轉換機制，激勵個體在原有的本科知識體系之下，促使個體轉化認知形態並展現出高層次思考活動。也就是說個體對訊息的理解與運用，將促使個體瞭解自己所擁有的知識結構，並且對接收的資訊與整個認知活動進一步整合而形成後設認知，使個體的知識體系經由量變而產生質變的提升。後設認知是個體對其知識體系做全面性的有計劃監控、調整執行與評鑑等的適當操弄，進而將原以記憶型態儲存的認知進行反省、批判與知識再重組的一種高層次的運思活動（Flavell, 1976；Novak & Gowin, 1984；Nelson, 2001；張春興，1996；程炳林，2001；李偉俊，2008）。因此，後設認知是個體將原有的認知進一步做分析、類化的高層次思考活動之一。要培養個體具備創造性問題解決能力，則須提升個體垂直思考和知識水平移轉的能力，而個體的後設認知是其重要的關鍵能力。因此、探討個體的後設認知能力與創造性問題解決能力的相關性，是為本研究動機之三

個體展現出創造性問題解決能力是一種外顯性的能力，並且架構在個

體的先備知識（專業知識）上，而先備知識的形成從訊息理論來看便是一種知識建構的歷程。Sternberg（1991）指出創意型的資優能力可以在工作中提供最偉大的貢獻，如科學、藝術及文學等領域。近年來對創造力的研究更在各個領域學門中展開，其認為創造力的表現會因人的特質與文化的薰陶產生差異性。所以、教師應提供適當的機會與環境，使個體的創造性問題解決能力能充分發展與表現（Simonton, 2003；陳昭儀，2000）。葉玉珠（2007）從生態系統的觀點認為個人特質對創意具有直接的影響，同時也指出家庭及學校環境都是影響創造力發展的重要因素（Gardner, 1993；Michel & Dudek, 1991；Pohlman, 1996；Fleith, 2000；Snowden & Christian, 1999；陳昭儀，2006）。是以，經由探討個體的注意力程度、工作記憶量、後設認知能力與創造性問題解決能力之間的相關性，藉以提供教師規劃教學課程與活動設計時之參考，並期許達成培育學生具備創造性問題解決能力之目標，此為本研究動機之四。

## 第二節 研究目的與待答問題

### 壹、研究目的

Guilford 於 1950 年提出創造力 (Creativity) 的重要性以來，各知識領域的學者也著手於發展該領域之創造力的相關研究，並且促進課程教材教法的活化與革新，以期強化培育創意人才。由於個體經由注意力過濾出環境適當的訊息而進行訊息處理，到個體展現出創造性問題解決能力的過程，還需透過認知結構學習的理解和類化後，進而促發個體的後設認知，形成認知的垂直探索與水平移轉，而不是單純的將知識永久儲存。

本研究旨在探討外來的訊息經由個體的注意力篩選後所呈現出專注的特徵，並透過工作記憶使個體藉由存取運用訊息來進行推理、修正與自我評量，並激發出個體的創造性問題解決能力的整個過程中，各構念之間所呈現的相關性。

基於研究背景與動機，本研究目的如下：

- 一、瞭解個體的訊息處理能力中，有關注意力程度、工作記憶量與個體後設認知能力的內涵。
- 二、瞭解個體的創造性問題解決能力的內涵。
- 三、探討高職資料處理科學生的訊息處理能力在注意力程度、工作記憶量與個體後設認知能力彼此間的相關性。
- 四、探討高職資料處理科學生訊息處理能力與創造性問題解決能力表現的相關性。

### 貳、待答問題

根據上述之研究目的，本研究提出的待答問題如下：

- 一、高職資料處理科學生的注意力程度與工作記憶量之間的相關情形

為何?

二、高職資料處理科學生的工作記憶量與後設認知能力間的相關情形為何?

三、高職資料處理科學生的後設認知能力與創造性問題解決能力間的相關性情形為何?

四、高職資料處理科學生的注意力程度與後設認知能力之間的相關性情形為何?

五、高職資料處理科學生的注意力程度與創造性問題解決能力間的相關性情形為何?

六、高職資料處理科學生的工作記憶量與創造性問題解決能力間的相關性情形為何?

## 第三節 研究方法與步驟

### 壹、研究方法

本研究主要採用相關文獻分析、專家審查、問卷調查等方法進行研究。並且以情境式問題為引導活動，使研究對象進行相關活動，藉以收集個體相關資料，並進行分析。

本研究之研究方法說明如下：

#### 一、文獻分析

蒐集近年國內外有關訊息處理理論之注意力程度與工作記憶量、後設認知能力及創造性問題解決能力等期刊論著，並對相關領域之學術性期刊、研究報告及論著進行定義與研究分析，作為本研究之理論依據，進而發展相關研究工具，進行施測與資料收集。

#### 二、專家審查

本研究延請國內有關研究訊息處理理論與創造性相關議題之學者進行專家審查，以確認本研究有關注意力程度、工作記憶量、後設認知能力及創造性問題解決能力等研究工具之問卷內容的適合度，並依據專家的意見進行修正與施測。

三、問卷調查：本研究透過情境式問題的引導，使研究對象從事程式設計的活動，藉以測得研究對象之注意力程度、工作記憶量、後設認知能力及創造性問題解決能力等量表之分數，並進行統計分析與探討彼此間的相關性。

### 貳、研究步驟

在界定主題的研究方向與範疇後，逐漸縮小範圍來蒐集相關文獻，根據文獻探討所歸納分析的結果，建構本研究之主要探討的構念，據此

作為設計與改編成「訊息處理歷程之注意力評估量表」、「訊息處理歷程之後設認知評估量表」、「問題解決能力態度評估量表」與「總結性創造表現力教師評量表」等問卷的初稿，並藉由專家審查加以修正調查問卷的內容。

本研究之研究步驟如圖1-1、依下列程序進行：

#### 一、界定研究主題

根據研究動機，先行研讀相關之文獻資料，瞭解有關訊息處理能力與創造性問題解決能力的研究情形與成果，進而找出適切的主題；其後、針對主題再行確認與範圍界定，以利後續工作之進行。

#### 二、文獻回顧與分析

針對訊息處理理論探討注意力與工作記憶的內涵、並收集個體之後設認知、問題解決能力與創造性問題解決能力的相關資料，廣泛蒐集國內外相關文獻，並進行文獻整理與歸納工作。

#### 三、研究設計

確立研究架構，研擬研究問題，並決定資料收集方法與研究對象，擬定研究計畫，以利研究工作的進行。

#### 四、發展研究工具

根據文獻與研究目的發展相關研究工具，選取並修訂衡量研究要素的量表；進行專家會議審查問卷內容，再修改問卷語句與編排定稿。

#### 五、資料收集與回收

進行相關情境式問題引導的活動，於活動結束後實問卷資料的調查、資料收集與問卷回收的工作。

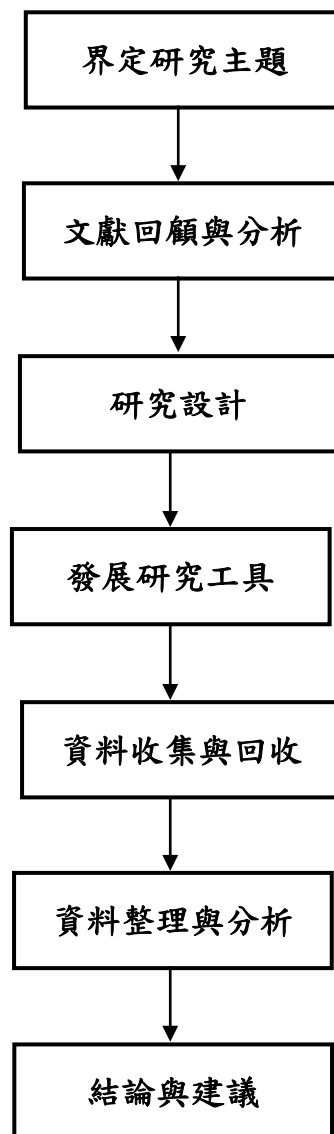
## 六、資料整理與分析

待相關資料與問卷回收後進行資料登錄，視情況將無效或遺漏填答的樣本予以刪除，最後以統計方法進行資料分析。

## 七、結論與建議

依據資料分析結果回答研究問題及提出結論與建議，並著手完成論文撰寫工作。

## 參、本研究進行之步驟：



1-1 研究步驟圖

## 第四節 研究範圍與限制

### 壹、研究範圍

本研究是以個體訊息處理能力中的注意力程度、工作記憶量、後設認知能力與創造性問題解決能力等為主要範疇，藉以探討各個構念彼此間的相關性。由於個體的動機、人格特質、先備知識與環境因素都會影響個體的創造性問題解決能力的表現，此皆非本研究所欲探討的範圍。

為了降低上述因素對本研究結果的影響，考量研究對象須具備相同的區域文化與學習環境，本研究遂以台北市私立高職資料處理科一年級學生為研究對象。是故，本研究之研究結果無法推及其他學校學生或其他科系背景之學生。

### 貳、研究限制

本研究之主要限制可以從以下幾個方面來理解：

#### 一、研究變項的限制

影響個體創造性問題解決能力的因素很多，諸如活動進行的方式、學習動機、個體個別因素等。本研究僅針對個體在活動中的注意力程度、工作記憶量、後設認知能力等三個構念加以討論，而且本研究所評量的創造性問題解決能力是以個體的問題解決能力態度與創造表現力為主要面向，無法涵蓋所有影響個體創造性問題解決能力的相關因素，此對本研究結果的推論將造成限制。

#### 二、研究面向的限制

個體注意力、工作記憶、後設認知與創造性問題解決能力的內涵均含括許多面向，本研究運用的研究工具是針對個體的注意力程度、工作記憶量，後設認知能力、問題解決態度與創造表現力為探討的範圍，因此不擴

及其他面向的能力，此對本研究結果的推論將造成研究面向的限制。

此外，本研究之創造表現力的評定是採取情境式問題引導下，學生運用提供的函數表與本身設計程式的概念，進行個別操作的程式設計活動，此與團體互動式的創作不同。因此，本研究結果的推論無法擴及合作式創造表現力與互動式創作模式。

### 三、研究對象的限制

本研究因創造性問題解決能力多在某特定情境模式下展現出來的，但受到部分研究的施測方式無法以團體性問卷方式進行的限制，故取樣範圍以台北市某私立高職資料處理科一年級學生為研究對象。由於問卷調查的結果會受研究對象作答時的情緒、環境因子等因素干擾，使所得的結果產生偏誤，此對本研究結果的推論也會造成限制。

## 第五節 名詞釋義

為使本研究的論述能有明確的界定，以方便後續研究工作順利進行，因此，將本研究中之關鍵名詞的操作性定義分別界定如下：

- 一、訊息處理能力：訊息處理理論旨在說明外來訊息刺激進入人類的感官系統之後，會引發個體的注意、編碼、詮釋、組織、儲存、以及提取等一連串複雜的處理程序(Lindsay 和 Norman, 1977)。本研究所探討的訊息處理能力涵括了個體的注意力程度、工作記憶容量與後設認知能力三個面向。
- 二、注意力程度：本研究主要探討訊息進入感官受器後，個體展現出專注於某事物的表現程度，其觀察構面為當個體專注於某一事物時，其呈現出「全神貫注」與「忘卻自我」的現象（陳妍竹，2010）。
- 三、工作記憶量：為個體將接受後的訊息執行編碼、複誦與收錄工作的能力。工作記憶被視為長期記憶的一部分且包含了短期記憶，工作記憶只保留長期記憶中近期被活化的部分，在短暫記憶儲存的內外移動這些被活化的成分。本研究對個體工作記憶能力之觀察構面分為「聽覺工作記憶量」與「視覺工作記憶量」（杜家興，2003）。
- 四、後設認知能力：後設認知是個體對自己認知歷程的認知能力；個體經由認知思維使其在從事求知活動時，能明確了解其所學知識的性質與內容，包含個體對事物的推理與類化的能力，個體經由理解能力進而達到反省自我認知的高層次思考活動，建立自我解決問題的能力。個體在面對情境時需要對自己的認知情形進行監控與修正的能力；其觀察構面為「自我覺察」、「認知策略」、「自我規畫」與「自我檢核」（O'Neil 和 Abedi, 1996）。

五、創造性問題解決能力：創造力是問題解決的關鍵，創造的過程也是一種問題解決的過程（洪文東，2006； Gage', 1986），在遭遇問題時，個體會回憶以前的經驗，並嘗試發現問題的解決方式。本研究對創造性問題解決能力的觀察構面分為二部分，一為「問題解決能力態度」，其觀察構面為「問題解決自信」、「趨避取向」、「自我控制」（Heppner 和 Petersen, 1982）。另一為總結性「創造表現力」，針對高職資料處理科學生在問題情境下之程式設計的表現進行創造力總結性的評估，其觀察構面為個體展現之、「獨創性」、「精密性」、「流暢性」與「變通性」（黃湫瑛，2003）。

#### 六、問題情境：

郭有通(2006)指出創造的過程也是解決問題的過程，而解決問題的活動來自於人境互動。問題產生在環境中，解決問題的人也在環境中，問題所發生的環境包括問題有關的各種訊息刺激，其中以陳述在面前的問題，最為直接。本研究以程式設計為主要活動，使研究對象依循情境的脈絡進行活動。此「設定活動的脈絡情境」為本研究所指的問題情境。

## 第二章 文獻探討

本章旨在探討訊息處理能力與創造性問題解決能力的相關文獻，並進行整理與分析。全章共分為三節。第一節為訊息處理理論，主要在探討注意力與記憶相關理論；第二節為後設認知，主要探討高層次思考的模式；第三節為創造性問題解決能力，主要探討創造力與問題解決的內涵。

### 第一節 訊息處理理論

訊息處理理論解釋了人類在環境中，如何經歷感官覺察、注意、辨識、轉換、記憶等內在心理活動，吸收並運用知識的歷程。訊息處理理論認為，外來刺激進入人類的感官系統之後，會引發個體的注意、編碼、詮釋、組織、儲存、以及提取等一連串複雜的處理程序(Lindsay 和 Norman, 1977)。這個運作程序決定人們對外來刺激的吸收情形，個體覺得重要的訊息會被組織、儲存入長期記憶之中，成為個體知識結構的一部份，其他的訊息則被丟棄，不作進一步處理。換言之、訊息處理是不能直接觀察的內在心理運作歷程。在此歷程中包括三個心理特徵：(1) 訊息處理是階段性的；(2) 各階段的功能不同，居於前者屬暫時性，居於後者屬永久性；(3) 訊息處理不是單向直進式，而是前後交互作用的（張春興，1996）。

#### 壹、記憶理論

記憶指的是一種保留及提取過往經驗有關的動態機制（Crowder, 1976），且被視為一個歷程。認知心理學家明確的指出記憶的三個基本運作：收錄（encoding）、儲存（storage）、和提取（retrieval）(Baddeley, 2002)。在收錄階段、個體將感覺訊息轉化成一種心理表徵；在儲存階段、個體將收錄的訊息保留在記憶體中；在提取階段，個體找出和使用儲存在記憶中的訊息。

Atkinson 與 Shiffrin 於 1968 年對於記憶形態提出三種儲存模式：感官記憶 (sensory memory)、短期記憶 (short-term memory) 與長期記憶 (long-term memory)。這樣的分類法源於：感覺登記 (sensory store)、短期儲存 (short-term store, STS) 和長期儲存 (long-term store, LTS) 的區別 (潘裕豐, 1999)。就記憶型態分述如下：

#### 一、感官暫存區 (sensory register, SR)

此即感官記憶 (sensory memory)，當外部刺激直接作用於感覺器官而產生影像後，雖然刺激的作用停止，但影像仍然維持極短的片刻，這種記憶就是感覺記憶或感覺登錄，或稱瞬間記憶。訊息處理的心理歷程起源於環境中的刺激，感官暫存區是接收外界短暫刺激，如視、聽、嗅、味、觸覺等感覺器官感應到外界刺激所引起的短暫記憶。感覺記憶保存的訊息十分短暫，感覺記憶和短期記憶的不同之處，在於感覺記憶是原始的感覺形式，是分類前的訊息保存。也就是說輸入的訊息此時還沒完全被認識，沒有歸到適宜的類別中去，因此、感官暫存區提供個體是否將訊息做進一步處理的抉擇，若決定要處理，就加以注意 (attention)，若不需要則加以遺忘 (forgetting)。

#### 二、短期記憶區 (short-term memory, STM)

短期記憶是指在感官記憶中，經過注意感官之辨識與編碼等處理程序後，而能將訊息保存三十秒以內的記憶 (Sternberg, 2003)。在這時間內，訊息若沒有加以處理或複誦，記憶很快就會消失。換言之，短期記憶為訊息從感覺記憶通往長期記憶的一個中間環節或過渡階段。短期記憶對訊息的儲存具有暫時性、動態性和操作性的特點；將短期記憶中的項目回憶出來，或者當該項目再度呈現時能夠再認，都是短期記憶的訊息提取。此外，學者嘗試以初始記憶 (primary memory)、立即記憶 (immediate memory)、

短期儲存 (short-term store)、監控注意力系統 (supervisory attention system)、工作記憶 (working memory) 等不同觀點，對短期記憶的特徵進行探討 (陳學志，2004)。

刺激經由感官暫存區選擇性的「注意」後，置入短期記憶區中，短期記憶對個體的行為，具有兩種重要作用：

(一) 受刺激時表現出適當的反應。如談話 (對人的反應) 與閱讀 (對文字符號的反應) 等，都是接受刺激的同時亦做出反應的心理活動，且在反應過後，則短期記憶的作用已達成，且不需要再進一步處理訊息時，短期記憶即流失，造成遺忘的現象。

(二)、如個體認為所處理的訊息是重要的，則以複誦 (rehearsal) 的方式，使之保持較長久的記憶，然後輸入長期記憶區 (long-term memory)。

### 三、長期記憶區 (long-term memory, LTM)

長期記憶區是指訊息儲存時間在一分鐘以上，甚至可以保存終身的記憶，其容量與時間都是無限的，又稱為永久記憶區 (permanent memory)。長期記憶構成一個人「心理上的過去」，它是個體經驗積累和心理發展的前提，長期記憶中儲存著個體對於世界的一切知識，為個體從事各種活動時提供必要的知識基礎 (Ericsson & Kintsch, 1995)。儲存在長期記憶中的資料，除了能幫助個體處理和儲存新的訊息外，也能使個體從事解決問題或計畫未來、甚至思考和創造未經歷的事物。

Sweller (1998) 指出長期記憶區不能直接意識，而個體意識到的內容與功能是由工作記憶區所處理。長期記憶與短期記憶除了在時間上不同之外，另有二項不同之處，1. 短期記憶區的容量是有限的，而長期記憶的容量是無限的。2. 長期記憶中儲存的訊息或知識，在性質上與短期記憶中暫時儲存的資訊不同，儲存 (storage) 在長期記憶中的訊息，大致分為兩類：一為情節記憶 (episodic memory)，指有關生活情節的實況記憶；另一類為

語意記憶 (semantic memory)，是指有關語文所表達之意義的記憶 (張春興，1996)。儲存在長期記憶區中的資訊以「基模」的方式儲存，但人類無法直接處理長期記憶區中的基模，必須藉由工作記憶區來處理。

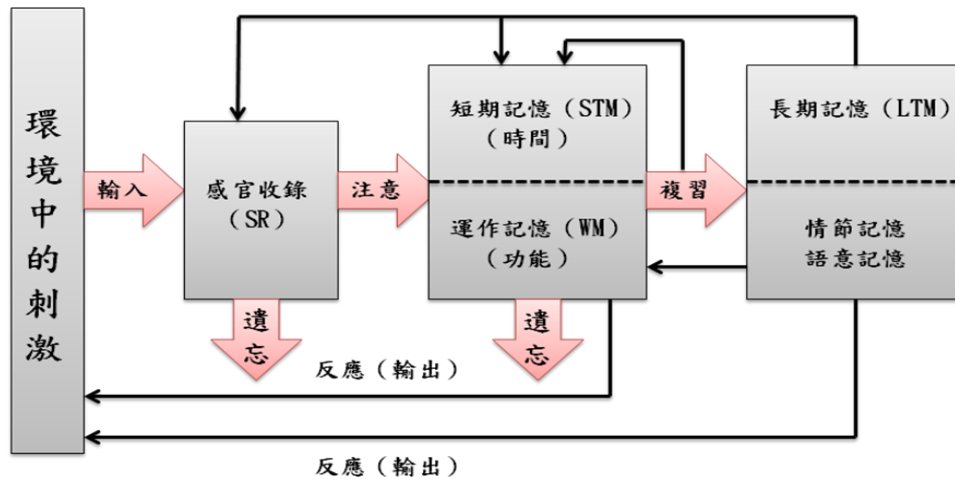


圖 2-1 訊息處理歷程圖(張春興，1996)

#### 四、工作記憶區 (working memory, WM)

Baddeley 和 Hitch 於1974年提出的一個概念，主要用來描述暫時性的儲存與處理。而工作記憶是認知處理過程中隨訊息不斷變化而形成的一種連續的工作狀態。工作記憶被定義為長期記憶的一部分，且包含了短期記憶。根據這樣的觀點，工作記憶只保留長期記憶中近期被活化的部分，而且在短暫記憶儲存的內外移動這些被活化的成分。

##### (一)、工作記憶的特質

Sweller (1998) 將工作記憶區視為個人的意識，且認為工作記憶容量是有限的；Miller(1956)指出工作記憶區可以保留  $7 \pm 2$  訊息單位；而 Simon (1974) 則認為工作記憶區只能保存 5 個單位的訊息；不管是哪一種說法或研究均發現工作記憶儲存容量是有限。工作記憶區之功用主要為組織、建構、比較及處理資訊，當資訊間的交互關係越複雜時，所能處理的資訊量將越少 (Sweller, 1998)。工作記憶模型和早期短期記憶有很多相似處，

所以訊息是以語句編碼被收錄和以視覺空間模板儲存空間訊息的方式進行，而工作記憶是將聽覺儲存和語音環以講述模式儲存。Baddeley 和 Hitch (1974)提出短期記憶應以工作記憶重新界定，且能展現更多不同的功能。Kyllonen 和 Christal (1990)認為個體的推理能力與其工作記憶有關，經其以研究工具為推理能力是以心理計量的測驗進行，和工作記憶採取 Baddeley 於 1986 年的訊息處理理論定義進行研究，發現二者的相關係數達 0.8 到 0.9。

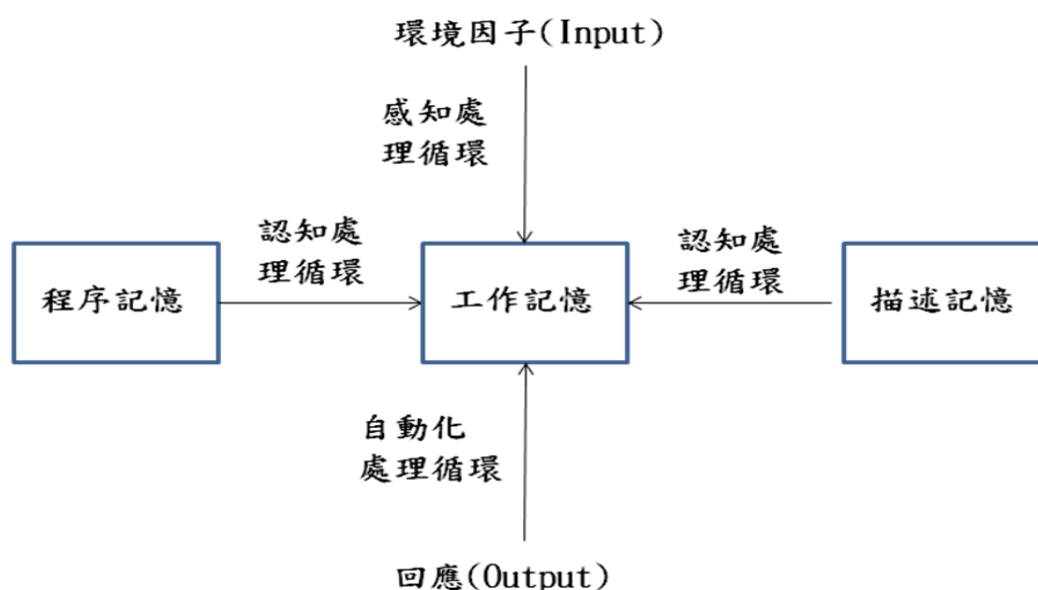


圖2-2 訊息處理模型

描述記憶處理循環；個體差異性將分別發生在記憶容量或處理循環速度  
資料來源：Kyllonen 和 Christal (1990)

(二)、工作記憶的組成：Baddeley (1992) 認為工作記憶主要由三個部份所組成，語音迴路系統、視覺空間擷取器和中央執行系統。

1. 語音迴路系統 (phonological loop)：負責「語音儲存」(phonological storage) 與「內隱複誦」(subvocal rehearsal)，也就是用訊息的語音作為複誦的材料，藉由在腦海中不停地將訊息的聲音重複而保存下來；處理語音及經由文字所轉化而來的語音 (verbal material)。

2.視覺空間擷取器 (visual-spatial sketch pad): 主掌「視覺儲存」(visual storage) 與「空間複誦」(spatial rehearsal), 處理圖片及圖表 (visual material), 亦即提供了一個暫時保存視覺和空間這類訊息的場所 (陳學志, 2004; Baddeley, 2003 )。

3.中央執行系統 (central executive): 主要負責計畫、初步提取並回應需求做決定, 並且整合所有進入系統內的訊息, 調節工作記憶內訊息的流動, 以上兩個子單元都由中央執行單元 (central executive) 來管理。若能同時利用多個子單元來處理資訊, 工作記憶區的含量將會增大。

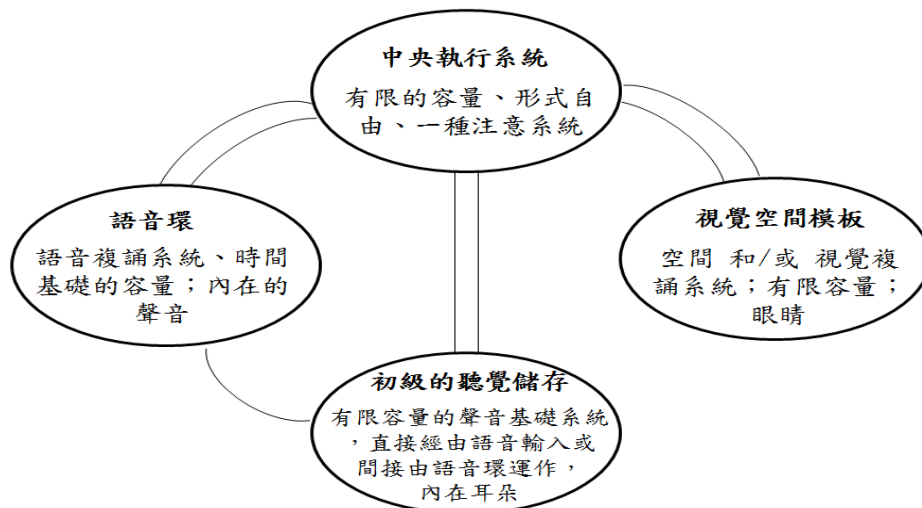


圖 2-3 工作記憶系統  
資料來源：Baddeley (1992)

### (三)、工作記憶的運作

Just 和 Carpenter (1992) 認為, 長期記憶中所有的語言知識都是以類似網路的方式儲存的; 從外界進入認知系統的訊息會進入工作記憶, 促發其相對應的內在表徵, 將長期記憶中某些訊息成份超過被促發的最低閾限, 使其進入工作記憶之中, 達到理解的目的。當一個訊息的促發水準低於最低閾限時, 這個訊息便不會進入工作記憶之中, 則產生所謂的「遺忘」現象 (李亞蕙, 2003)。工作記憶最大的差異性在於它是活躍的, 其功能

主要在維持任務的持續進行，而不只是被動的保存訊息，且以中央執行系統來穩定控制工作記憶要素的運作。因此、當中央執行系統進行訊息的判讀與分派時，亦同時將有限的心智資源投注在兩個輔助系統之中。由於這兩個輔導系統會侷限於心智資源的分配性與有限性，在功能運作上亦會產生限制（陳學志，2004）。

個體的知識基模如果已經具有相當的完備性，則在對具有關聯性訊息進行同化（assimilate）與調適（accommodate）任務時會比較迅速。因此、個體必須能夠主動發現這些訊息之間的關聯性，一旦建立新訊息與新訊息之間的內在聯結（internal connection），或是新訊息與舊有經驗的外在聯結（external connection），都有助於個體事後回憶的效果，亦將減少遺忘的現象。

#### （四）、遺忘現象

Just 和 Carpenter (1992)提出理解的容量理論（the capacity theory of comprehension），認為遺忘乃是心智資源不足、導致工作記憶未能發揮其功能的效果。因此，所處理的訊息若超過工作記憶本身的記憶容量時，個體會將認知資源自先前的訊息抽離，轉而投注在新進的訊息上，使得先前被促發的訊息產生遺忘的現象（周裕欽，2000）。

#### 五、小結

工作記憶與智力、推理能力、流暢性、空間能力和閱讀理解力有很大的相關性(Ackerman, Beier, & Boyle, 2002；Colom & Shih, 2004；Daneman Merikle, 1996；Colom, Abad, Rebollo, & Shih, 2005)。Kyllonen 和 Christal (1990)發現工作記憶與理解力具有交互作用的因素達.80 到.88，Colom, Flores-Mendoza, 和 Rebollo (2003)也發現工作記憶的因素測量與流體智測量的結構性諧和係數達.70。

Colom et al (2005)指出工作記憶比短期記憶更具有指標性，Ackerman,

Beierc 和 Boyle(2002)以後設分析檢驗，發現以工作記憶與一般智力的相關性和短期記憶與一般智力的相關性具有相同的效果，然而從交互作用來看，工作記憶與認知能力的交互作用卻遠高於短期記憶與認知能力，綜合性而言、工作記憶仍比短期記憶更具代表性。綜上所述，本研究以工作記憶為本研究觀察變項之一。

## 貳、注意力

注意力為個體主動的處理有限的訊息，這些訊息來自個體的感官、個體所儲存的記憶、以及其他認知歷程所能獲得的大量訊息(Duncan, 1999; Motter, 1993)。外界眾多的刺激經感官進入大腦，但由於個體的心理資源是有限的，李仁豪和葉素鈴（2004）認為由於生物體一次只能處理一種行為，因此認知系統的最初子系統（即注意力功能）在面對感覺系統所提供的部分刺激時，必須做取捨以選擇適切的訊息給較高階的認知或運動系統。換言之，以有限的運動系統使得注意力產生過濾機制，以防止個體因認知負載過量而無法有效地處理刺激與訊息（Allport, 1993; Rizzolatti, Riggio & Sheliga, 1994），此亦隱含著注意力除了有促進歷程外、還具有抑制歷程，注意力透過回向抑制（inhibition of return, IOR）及負向促發（negative priming）（Posner & Cohen, 1982; Tipper, 1985）有效的抑制了不被選擇注意到的刺激（李仁豪和葉素玲，2004）。

Broadbent (1958) 在過濾理論（filter theory）中利用訊號處理的概念來看選擇性注意力的處理歷程；其將注意力視為一個過濾器（filter），認為只有經過了過濾器篩選後的訊息，才能夠進入到個體有限容量的處理系統中。訊息處理學習論主要是探討個體在學習時，從接受刺激到反應回饋的內心活動，此即是訊息處理的歷程。在訊息處理的歷程中，外在訊息的刺激必須經過感官收錄、注意、形成短期記憶、再收錄為長期記憶等階段，

而在各階段之間所產生的心理作用，主要是譯碼、輸入、編碼、解碼、輸出等心理表徵（陳蜜桃，2003；黃柏勳，2004）。

一、注意力的三個主要功能為：

（一）、信號偵測(signal detection)，包括警戒和搜尋，個體必須偵測特定刺激的出現。

（二）、選擇性注意力（selective attention），個體必須選擇注意某些刺激而忽略其他刺激。

（三）、分散性注意力（divided attention），個體謹慎的分配可利用得注意力資源，以協調同一時間裡執行一個以上的作業。

早期的注意力相關研究多是利用聽覺刺激做為實驗的材料，Welford（1952）的實驗只簡單的呈現兩個訊號，而受試者需要儘快對這兩個訊號的出現做反應。在此實驗中發現當第二個訊號出現的時間與第一個訊號出現的時間相隔很近時，受試者對第二個訊號的反應時間也相對變長；Welford 稱這種反應時間的延宕為心理回復階段（psychological refractory period，簡稱 PRP）。Colin（1953）則利用雙耳分聽實驗（Dichotic listening with shadowing）來研究當人們面對從外界所進入的不同刺激時，選擇性聽覺注意力如何選擇哪些訊息是要注意的，而哪些訊息是要被忽略的。外界大量而且快速的訊息透過眼睛、耳朵等感覺器官傳送到大腦，大腦必須快速的選取當下需要的資訊，並過濾排除不相關的訊息。因此、注意力的介入有助於個體適當的選取所需要的訊息，以應付生存所需。

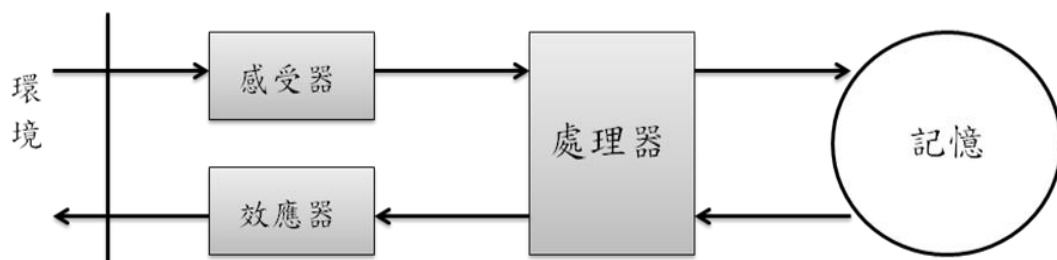


圖 2-4 資訊處理系統的原理結構(Newell & Simon, 1972)

## 二、過濾理論 (filter theory) :

Broadbent (1958) 認為人類處理外界訊息是種單一的訊息通道 (channel)，而外界的訊息都會進入一個短暫儲存的緩衝器 (short-term buffer) 中，只有通過了過濾器 (filter) 篩選後的訊息，才能夠進入到有限容量的處理系統中做處理。也就是說，在訊息處理的早期階段 (identification level)，注意力就對訊息做選擇了。然而、另一種看法則是認為注意力處理的時機是較晚的，Deutsch 和 Deutsch (1963) 認為選擇性注意力做選擇的階段是在較晚期反應動作階段 (response stage)；所有的訊息進入時都依據其重要性的比重被篩選，只有最重要的訊息可以進入處理歷程。

Hermann von Helmholtz 於 1894 年在實驗中觀察到，當個體保持眼睛在正中間不動時，還是可以注意到在凝視點外的刺激。在眼睛保持不動的情況下仍然可以隨心支配注意力，稱為內隱性的注意力 (阮啟弘等人，2005)。Treisman (1988) 認為選擇性注意機制只是減弱非目標刺激，較強的刺激仍可以穿透信號削弱的機制。Pashler (1998) 指出，若刺激物複雜度較低且未達認知瓶頸，個體可採取平行處理模式；倘若刺激物數量過大或過於複雜，導致產生衝破有限認知資源的負荷，個體就會被迫採取逐一比對處理的序列形態。「選擇機制」負責過濾進入人類知覺系統的外部資訊，以作為後續資訊處理的對象，其實驗設定是同時呈現兩個以上刺激物，要求受測者只處理其中一個元素而進行的 (Eysenck & Keane, 1995)。

當個體投入注意力後，其偵測 (detection)、辨識 (identification)、辨別 (discrimination)、空間解析 (spatial resolution) 等能力會有較佳的表現，且神經細胞也會有較高的激發狀態 (Posner, 1980；李仁豪和葉素玲，2004)。Mehrabian (1976) 認為個體於環境中篩選出不同刺激物的能力有所不同，篩選能力較強的人，其專注能力亦較高，而且在需要的時候，也較能把注意力作適當的轉移。因此、研究選擇性注意力可分析個體如何有

效地選擇注意某些訊息輸入並忽略其他非目標物的刺激，及非注意焦點刺激物的處理狀況。

### 三、沈浸 (Flow)理論：

Csikszentmihalyi (1975)認為當人們在進行活動時，如果完全的投入某種情境當中，集中注意力並且過濾掉所有不相關的知覺，即進入一種沈浸之狀態。Ghani 和 Deshpande (1994) 提出兩個沈浸的主要特徵：會在活動中完全專心 (concentration) 和從活動中引導出享受 (enjoyment)；其效果會讓個體重視過程而喪失時間感，尤其是在人機互動時更容易呈現出來，Webster、Trevino 和 Ryan (1993) 認為「沈浸」基本上是一種主觀的人機互動經驗，具有遊戲 (playful) 及探索 (exploratory) 的特質。沈浸是一種暫時性的、主觀的經驗，也是人們為什麼願意繼續再從事某種活動的原因 (Webster, Trevino & Ryan, 1993；陳怡安，2002)。

### 四、小結

「注意力」只是一個總稱，在「注意力」這個總稱下有許多向度的概念；分別是「感官向度」與「類別向度」。感官向度可區分為視覺注意力、聽覺注意力與觸覺注意力；類別向度主要包括持續性注意力、選擇性注意力、集中性注意力、轉移性注意力、交替性注意力、分配性注意力、自動性注意力...等等；這些注意力的組合會隨著注意力理論探討的方向不同而有所改變。

本研究主要是探討越過注意力過濾機制以後的訊息，個體所呈現可測量的表徵。因此，本研究採用沈浸理論之個體呈現「全神貫注」與「忘卻自我」的心理特徵，做為個體在「注意力程度」所呈現的情形。

## 第二節 後設認知

後設認知的相關研究始於1960年代初期Hart在史丹福大學所作關於知曉感的博士論文。Sternberg (1986) 認為個人在解釋、分析或評估某些訊息的過程，且運用反省的態度、技巧和能力，去指導個人的思想、信念和行動，是一種高層次的思考活動。而此種個人對自己認知歷程的主動監控 (Active monitoring)、結果調整 (Consequent regulation)，以及對所有認知過程的總匯集 (orchestration) 的認知能力也就是後設認知 (Flavell, 1976)。

### 壹、後設認知 (metacognition)

#### 一、後設認知的定義

認知是個人獲得、轉換、儲存、提取與應用訊息的智能作用歷程，其目標在於形成意義 (meaning-making)；而後設認知是架構在個體原有的認知型態上的反思與調整，使個人用來解決問題、作決定以及學習新觀念的心理歷程、策略和表徵；也就是說、後設認知是指個人對自己認知歷程的認知 (張春興，1996)。

#### 二、後設認知的意涵

後設認知是指一個人對自己認知的歷程、產品或任何與此歷程之產品有關的知識，包括「認知的知識」與「認知的調整」的心理歷程。認知是強調做 (doing) 的部份，而後設認知是選擇如何做，計劃怎麼做。因此、後設認知策略是有助於提升使命感、態度、注意力和工作動機，並且能適切的調節方向、檢視和查核計畫，以增進工作成效的方法 (Flavell, 1976；Brown, 1987；張玉成，1998；張景媛和陳荻卿，2003)。

柏拉圖和亞里斯多德認為人類對其認知有認知，亦即可論述反思自己思考的概念。亞里斯多德認為在真正的看和聽之上，有一個分離的力量，

使得我們心靈知道我們在做什麼 (Brown, 1987)。雖然後設認知能力與後設認知經驗均存在個體的認知體系中，但是個體與個體之間的後設認知能力與後設認知經驗卻可能有很大的差異 (李偉俊, 2008)。

## 貳、推理能力(reasoning capacity)

經過一連串思考的過程，從舊經驗或知識中轉換而產生新的知識或想法，期間所經歷的程序就是所謂的「推理」。

### 一、推理的意義及重要性

推理是從一個或幾個已知判斷(前提)得出一個判斷(結論)的思維過程。張春興(1996)將推理定義為「按邏輯規範推理思考的歷程，亦即在解決問題時合理思考的歷程」，所以推理是一種動態的人類活動，也是一種心理活動(思考)，這種活動包括解決問題，推理在思考的歷程中是高於回憶之層次，推理能力是屬於一種高層次的認知能力(涂金堂, 1999)。普通推理力是包含在智力中，它所代表的是智力中的一部份，且是「解決問題」與「學習遷移」的象徵，它並且可以影響到個體的學習 (Angell, 1964; Krulik & Rudnick, 1993; Spitz, 1979)，藉由促進推理思考能力，能直接或間接的提升學生問題解決的能力與表現 (莊謙本和戴嘉伸, 2004；張景媛和陳荻卿, 2003；陳李綢, 1992)。李丹(1989)認為推理發展存有年齡階段，且學生推理的表現與年級有顯著差異，在小學低年級兒童在推理表現方面，具有概括性的抽象能力差、邏輯性不佳與自覺性差的特徵；到了三、四年級以上的兒童則較能獨立辨別出事實和理由，也可進行比較複雜的活動。

### 二、推理的類型

推理是日常生活中欲解決某方面問題常用的思考方式，過程必須合於邏輯，因此又稱為「邏輯推理」。推理主要分為歸納推理 (inductive reasoning)、演繹推理 (deductive reasoning) 及類比推理 (analogical

reasoning) (黃秀瑄、林瑞欽，1991) 等三種類型，茲分別描述如下：

(一) 歸納推理 (inductive reasoning)

歸納推理是對眾多的訊息加以整合，找出其共同的型態，或是其共通用法則的過程。透過歸納推理可以在有限的資訊中說明出整體現象發生的原因，並可對事件加以預測，藉以降低問題的不確定性 (張玉成，1998)。

(二) 演繹推理 (deductive reasoning)

演繹推理是指運用邏輯規則進行思考與解題活動，或在某一前提為真的條件下，導出其他事物必定是真實的結論。其可以分成下列兩類：

1.三段論法：演繹推理是由一般性命題推出特殊命題的推理方法。演繹推理的主要形式，就是由大前提、小前提推出結論的三段式推理。

2.條件式推理：條件式推理是以某種條件句為前提，從而判斷在某種情況下會產生何種結果，並可分為正引法(modus ponens)、反引法(modus tollens)、否認前置事件(denying the antecedent)、和確定結論 (affirming the consequent) 等四種類型，其中正引法和反引法所推導出的結論是屬於有效結論，而否認前置事件與確定結論所導出的結論是屬於無效結論。

(三)、類比推理 (analogical reasoning)

使用類比推理具有兩個目的，一個是用在解說和傳達概念，另一個則是用於推理、產生概念；因此，類比是一個過程，旨在確認不同概念間相似處之過程。換言之、類比是將不同的兩類事物進行相似處比對，進而從已知的事物推測出另一類事物，並表達出可能具有相同或相似性質的邏輯推理方法。

三、推理能力與工作記憶的相關係數高達 .8 到 .9，Kyllonen & Christal (1990) 發現理解力與一般性知識有對應關係，而工作記憶容量則與處理速度相對應。在類推理解力中，記得 A : B 可能的各種關係能增加由 C 找出 D 關係的機率，Sternberg (1988) 認為編碼時間和成功解決之間具有絕

對關係（例如：慢的編碼是更加成功的），這可能是因為完全的編碼不僅是單純的策略選擇，也是工作記憶的回應。高工作記憶容量將花費更多的時間編碼，因為他們可以同時保持更多的屬性和關係，而為了保存更多訊息活動也會耗費最初編碼的時間；其優點為不需循環透過不同的編碼和推理階段。

### 參、高層次思考

思考模式的三要素為學科內容思考、批判思考與創造思考，思考可分成兩種層次：基礎層次思考和複雜層次思考。複雜層次思考也就是「高層次思考」，而有意義的學習正是以批判性思考及邏輯性思考等方面的能力來達成的（Jonassen, 2000；張銘忠，2006；莊謙本、黃議正、黃玉君、陳鴻基、張銘忠，2009）。

學科內容的思考與個人專業領域的先備知識息息相關，葉玉珠（2005）也提出創造力雖與人格特質、文化素養與學習環境相關，但是驅使個體展現其創造力的動能，仍必須架構在個體厚實的本科知識基礎（Domain knowledge）之上，因為、創意本身是需要獲得其所屬領域學門的認可（Amabile, 1988；Zimmerman, 2006）。

美國學者從 1960 年代開始研究批判思考在教學上的應用，但因每位學者研究重點不同，而對批判思考定義有不同見解。綜括來說，當個體在所屬的環境中對某些事物做是非善惡的價值判斷時，必須依循某些標準或規範，再對事物加以分析；因此，批判思考是具有確認訊息或知識的真實性、準確性和價值性的過程（Beyer, 1988；張春興、林清山，1989）。

批判思考是用來解決問題的一種方法，是一種有目的性、具推理和目標導向的思考，並且應用這種思考而形成推論、預測可能性、進而做出決定和解決問題。也就是說，批判思考是個體決定何者可信和何者應為之反

省性、合理性的思考，包括個人用來解決問題、作決定以及學習新觀念的心理歷程、策略和表徵 (Siegel, 1980 ; Ennis, 1985 ; Sternberg, 1985) 。

#### **肆、後設認知與創造解決能力的關聯性**

後設認知在創造性解決問題的過程中，具有計畫、監控和評價之作用，是做為提昇創造思考的層次。後設認知位居中間執行提昇、檢視創造思考的歷程、監控推理思考的成果、評估推理思考的得失與監督批判思考的運作，藉以偵測正確評判與否的過程。

Bowd(1994)認為流暢性是後設認知的自動產生(automation)或是排除(elimination)，變通性是適應行為，與後設認知有密切關聯，精密性是一種精深策略行為，屬於後設認知範疇 (Sternberg, 1988 ; 張昇鵬，2003 ; 何偉雲、謝居盛、施焜燿，2004) 。

綜觀上述，後設認知是個人對自己認知歷程的認知；是個體經由認知思維從事求知活動時，能明確了解其所學知識的性質與內容，並進一步反省自我認知而建立自我解決問題的能力。換言之，後設認知是個體具有自我覺察、認知策略、自我規畫與自我檢核的綜合能力。

### 第三節 創造性問題解決能力

本節主要是探討創造力、問題解決能力，及創造性問題解決能力的內涵與彼此間的關聯性。

#### 壹、創造力的涵意

##### 一、創造力的內涵

韋氏大字典將創造力(creative)解釋為「賦予存在」( to bring into existence)的意思，具備無中生有或首創的性質(張世慧，2007)。Wallas 提出創造歷程四階段：準備期、醞釀期、豁朗期與驗證期，而 Gallagher (1994) 則進一步界定各階段應具備的思考運作和要素，如表 2-1。

表 2-1 Wallas 創造歷程四階段的思考運作和要素

階段	思考運作	思考要素
準備期	認知記憶	好學、維持注意力
醞釀期	個人思考	智能的自由
豁朗期	擴散思考	冒險、容忍失敗及曖昧
驗證期	聚斂思考、評鑑思考	知能訓練、邏輯推理

資料來源：引自張世慧(2007)。創造力—理論、技術/技法與培育，pp.4。

##### 二、創造力的本質

創造力的本質研究很多(陳龍安，2002；陳昭儀，2000；潘裕豐，2005；Torrance, 1995)，創造力的本質可從認知本質來歸納為流暢力、變通力、獨創力、精密力，亦可從情意本質歸納為敏覺、冒險、挑戰、好奇。Amabile (1983)認為創造力的表現就是經過專家評定為有創意反應或工作的產出，且是由「領域相關技能」、「創造力相關技能」與「任務動機」三者互動的結果；而

Cropley (2001) 更將創造力分為兩個層次，即「卓越超群的創造力」與「日常生活的創造力」。

## 貳、創造思考

### 一、創造思考

創造乃為一複雜的理念，涉及能力、動機、技術、人格特質以及情境等各種變數（林幸台，1980），創造思考是一種高層次思考活動。創造力是指在任何領域的行為、構想或成品的創造思考能力，是一種擴散性的思考方式，在認知方面是指獨創力、變通力、精進力及流暢力；在情意方面是指好奇心、冒險性、挑戰性及想像力(潘裕豐，2005)。

(一) 獨創力(originality)：指與眾不同的構思能力。

(二) 變通力(flexibility)：指思考反應變化的程度，即在特定的時間內反應類別越多者，變通力越高。

(三) 流暢力(fluency)：能想出大量構想的能力。即在特定的時間內反應數量越多者，流暢力越高。

(四) 精進力(elaboration)：指思考時的細膩或精緻化的程度。

Parnes (1967)強調獨特性(uniqueness)及適切性(relevance)是創造性思考的兩大特質。創造力以創造產品的特徵作為區別創造力的指標，且可以在各種領域展現出不同的創造結果 (creative products)，因此，創造力的產出可以是行為、表現、作品、甚至是一種想法(吳明雄，2004；Amabile, 1996；Sternberg & Lubart, 1995)。

綜合上述、創造性的產品是一種系統性的擴散思考，是一種複雜的理念，涉及能力、動機、技術、人格特質、情境、過程與結果；包含獨創性與適切性，必須配合創造思考的策略和應用綜合、分析及實踐等能力。

## 二、創意思考歷程的內涵

許多學者提出對創造思考歷程的看法，概述如下：

(一) Wallas (1926) 提出其創造歷程觀點：準備期、醞釀期、豁達期、驗證期四階段。

(二) Guilford (1967) 提出其創造歷程觀點：輸入資料、激發注意力、記憶的儲存及評價、再度輸入資料、知覺問題及組織、記憶的儲存及評價、試驗答案、產生答案、儲存在記憶中、新問題組織的測試、獲得新資料、記憶的儲存、新答案的測試、新答案的產生、記憶的儲存等十五階段。其認為擴散思考與問題解決很相似，因而提出資訊心理過程智力結構模式，如圖 2-5。

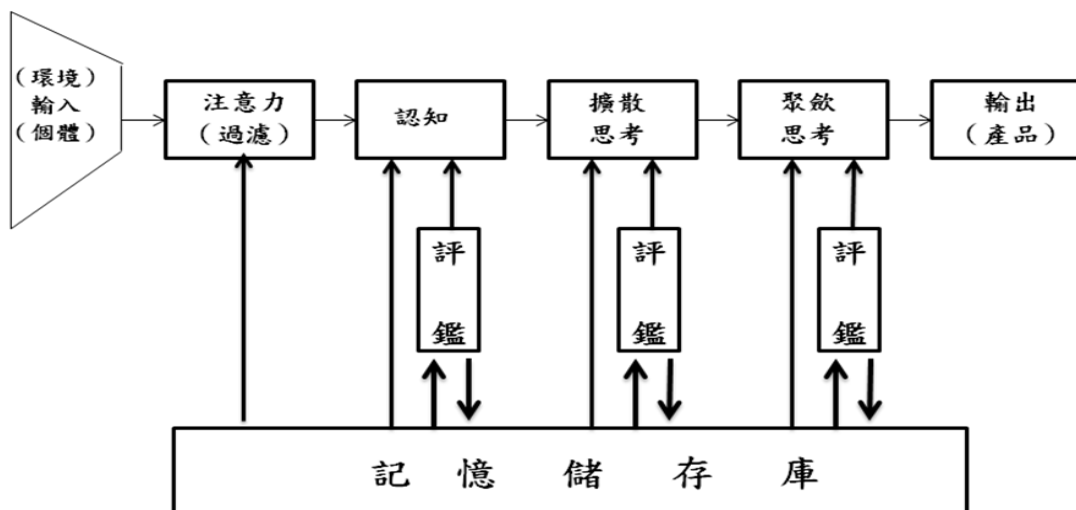


圖 2-5 問題解決的資訊心理過程

資料來源：張世慧 (2007)。創造力—理論、技術與技法 pp.30

(三) Parnes (1967) 提出其創造歷程觀點：發現事實、發現問題、發現概念、發現解決方案、接受所發現的解決方案等五階段。

(四) Amabile (1983) 提出其創造歷程觀點：提出問題、準備期、產生反應、測試各反應、結果等五階段。

(五) 陳昭儀 (1991) 則歸納為問題的產生、尋求解決問題或困難的方法及做法、最佳處理方案的獲得、評估及驗證、發表溝通與應用等五個步驟。

(六) 潘裕豐 (2005) 主張創意歷程是創意實踐的道路，認為創意思考歷程就是一個問題解決的過程，這當中的歷程在創意的產生裡各扮演了不同的角色與意涵。

綜合言之、創造思考是一種高層次思考活動，創造過程可以涵蓋為 1. 界定問題 2. 尋求擴散性的解題策略 3. 最佳方案的取得 4. 聚斂性的評估與綜合評價，找出最佳創意 5. 執行行動。創意思考的歷程就是一個問題解決的過程，也是創意實踐的歷程。

### 參、創造力的測驗評量

#### 一、創造力被視為能力

Creativity 一詞多被翻譯成創造「力」，即反應了人們對於創造力是一種能力的直觀看法，創造的知覺與認知歷程有關(邱皓政, 2005)。Torrance (1966) 指出創造力測驗有五種目的：1. 增進人類心智的瞭解。2. 協助發展個別化教學。3. 對於改善和心理治療計畫，提供額外的資訊。4. 評鑑不同教材的影響。5. 發現其他沒有被注意的潛在能力。Amabile (1983) 在其創造力評量研究中強調，「產品或可觀察的反應才是創造力最終之證明」。一件創作物是否具有創造性乃受控於觀察者及評價大眾，創造力之具備與否主要依據於評判者之主觀認定，其優點在於它克服了客觀評定指標定義不容易之困難，但容易因為社會環境中之主流價值限制與態度上之喜好與否、生理吸引力之影響所致，而在評斷上產生不同差異 (Barbara & Camea, 2003)，因此，創造力是一種能力，是一種個體將內隱性思維展現於外的表現力。

## 二、創造歷程的測量

多數的學者對於創造力的定義，多與創造的認知歷程有關，其中最重要的理論觀點源於 Guildford (1956) 之智力結構中的發散性思考 (divergent thinking)，具有流暢力 (fluency)、變通力 (flexibility)、原創力 (originality)、精進力 (elaboration)、定義力 (redefinition) 等不同成分。發散性思考的測驗中，以「拓弄思創造思考測驗」(Torrance, 1974; TTCT) 使用最為普遍，並被吳靜吉教授於 70 年代引進國內。

Howe (1997) 認為創造力包含六個要素：人格特質、創造的過程、知識的領域、創造的成果、環境變數和創造的溝通與說服能力。如將創造力界定為一種態度或傾向，在評量上即以人格、態度或興趣量表為評量的方式；但若以創造產品為評量依據，則專家對創造成果的評定，就成為創造力高低的準則 (廖永昶, 1995)。Amabile (1996) 認為在任何一種人類活動領域中，所產生的新奇產品或對於開放性問題所產生適切的解決方案，以個體創造力 (individual creativity) 稱之。

其它的一些測驗在型式、內容、操作和計分上，皆類似於拓弄思創造思考測驗。因應心理計量理論與統計分析技術發展的快速，研究者利用項目反應理論 (Item Response Theory; IRT) 或結構方程模式 (Structural Equation Modeling; SEM) 等高階的測量與分析技術，得以更有效的處理測量誤差與潛在構念的評量，是創造力評量的一個具有研究潛力的領域 (邱皓政, 2005)。

評定創造力最直接的方法是依照個人所陳述之活動經驗與成就來加以評斷個人創造力之高低，其優點在於表面效度甚高，但缺點是標準化程度低，無法做個體之間的比較，在加上創意活動或表現的內容水準有其主觀性，因此，能力導向的創造力測量可以說是共識最高的一種創造力測量方式 (邱皓政, 2005)。

## 肆、問題解決能力

### 一、問題解決的定義

問題解決是運用個人原有的歷練和知識，應用到一個無先例的問題或方案上，進而找出適用於當前問題的關鍵要素，並加以實行及解決所面對的問題（邵瑞珍、皮連生，1989；張銘忠，2006；Gagné, 1986）。

### 二、問題解決的內涵

問題解決是一種行為歷程，Dewey (1910)列舉五大步驟：遭遇問題、界定問題、發展假設、驗證與應用。因此，問題解決是一種科學系統化的運作歷程，Sternberg (1986)認為問題解決應包括六項能力：1.界定問題本質的能力、2.選擇解題步驟的能力、3.選擇解題策略的能力、4.選擇訊息表徵的能力、5.調配資源的能力、6.監控解題過程的能力（洪蘭，1999）。

個人在面對複性與多變性的問題時，能有效的解決問題，是一種很重要的「能力」（黃茂在、陳文典，2006）。也就是說「問題解決」是人們在情境需求下運用既有的知識、經驗、技能將問題處理的過程，並達到預期情況的一種「心智活動」歷程。因此，「問題解決的能力」包括必要的相關知識、技能及態度的成份，其解決問題的關鍵點在策略的產生（Kahney, 1986；Hatch, 1988；鄭昭明，1993；莊謙本、黃玉君、胡凱堯、黃議正、陳鴻基，2009）。

綜上所述，問題解決是運用個人原有的歷練和知識，應用到一個無先例的問題或方案上，進而找出適用於當前問題的關鍵要素，並加以實行及解決所面對的問題。

### 三、問題解決態度

問題解決態度是個體在遭遇問題後，對所面臨問題的認知想法及計畫未來要如何因應的一種內在反應，其包括個體在問題解決過程中的認知、情感及行動三方面的表現情形(Heppner & Petersen, 1982；李淑媛，1995；林后泰，2005；張銘忠，2006）。

Katz & Ivey(1977)認為態度是由三個層面構成：1.認知係指個人對事物的瞭解情形、知識程度及看法；2.感覺係指個人對事物的情感、好惡與情緒；3.行動傾向係指個人對事物的可觀察或覺知的行動傾向。Heppner 和 Petersen(1992) 將問題解決態度定義為「問題解決自信」(Problem-solving confidence)、「趨避取向」(Approach avoidance style)、「自我控制」(Personal control) 三個取向；李淑媛(1995)將問題解決態度的定義為「認知取向」(Tendency of Recognition)、「自信取向」(Tendency of Confidence)、「逃避取向」(Tendency of Escape)。

本研究以 Heppner 和 Petersen(1992) 的問題解決態度定義為基礎，界定「問題解決自信」、「趨避取向」和「自我控制」為問題解決態度的觀察面向。

#### 伍、小結

「發現問題」需要創造力、「確定問題」階段也需要創造力、「提出假說或策略」更需要創造力、在執行任務中克服各項非預期的情境變化需要創造力、把獲得的結果做靈巧的運用也需要創造力(黃茂在和陳文典，2006)。郭有通(2006)指出創造的過程也是解決問題的過程，Gagne' (1985)認為問題解決是將規則及概念綜合成高層次的規則並應用到受限的困境中。問題解決乃是一種高層次的思考技巧，而「問題解決的能力」包括必要的相關知識、技能及態度的成份，且與個體的創造力有關聯性；而創造力需外顯為可測量或評估的能力方能被認可。因此，本研究將以問題解決能力態度與創造表現力二者做為觀察個體創造性問題解決能力的面向。

## 第三章 研究設計與實施

本章旨在說明本研究的設計，全章共分為五節，第一節為研究對象；第二節為研究架構；第三節為研究流程；第四節為研究方法；第五節為研究工具。

### 第一節 研究對象

#### 壹、研究對象：

本研究是以個體訊息處理能力中的注意力程度、工作記憶量、後設認知能力與創造性問題解決能力等為主要範疇，藉以探討各個構念彼此間的相關性。由於個體的動機、人格特質、先備知識與環境因素都會影響創造性問題解能力的表現，為了降低上述因素對本研究結果的影響，考量研究對象須具備相同的區域文化與學習環境，本研究遂以台北市私立高職資料處理科一年級學生為研究對象。

#### 貳、有效樣本數

本研究取樣人數共計 73 名，扣除因故請假無法施測與資料不齊全人數 13 名，有效樣本人數共計 60 名。

## 第二節 研究架構

本節旨在說明本研究之研究架構及各相關變項的操作定義，以利於後續探討之便。

### 壹、研究架構

本研究經由平均數、標準差以及單一樣本 t 檢定等統計方法進行現況分析，藉以解在程式設計思考歷程中，研究對象得注意力程度、工作記憶量、後設認知能力與創造性問題解決能力展現之現況。並經由皮爾森積差相關之統計方法，探討研究對象的訊息處理能力內在要素彼此間之相關性、創造性問題解決能力內在要素彼此間之相關性，以及訊息處理能力與創造性問題解決能力間之相關性。

本研究架構如圖 3-2 所示。

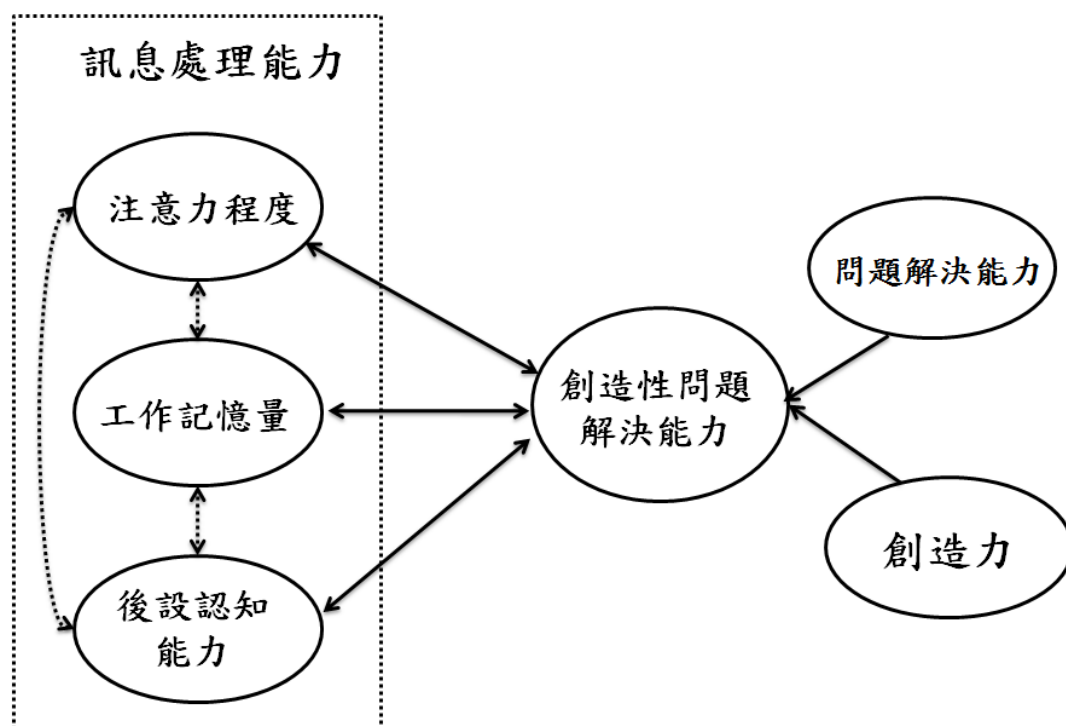


圖 3-1 研究架構圖

## 貳、操作型定義：

一、注意力程度：本研究所謂的注意力是探討外在訊息越過個體的注意力過濾機制後，個體呈現專注現象的持續表現，觀察構面為個體專注於某一事物時所呈現「全神貫注」與「忘卻自我」的現象。因此、本研究修改自陳妍竹(2010)高職廣告設計科學生心流經驗之相關因素研究，取其「全神貫注」與「忘卻自我」二個構面，依據專家建議修改部分語句，編定成「訊息處理歷程之注意力評估量表」(如附錄一、附錄七、附錄十一)。

二、工作記憶量：依據相關文獻將工作記憶區分為「聽覺分量表」與「視覺分量表」，本研究衡量個體之工作記憶的方式是採用杜家興(2003)編定的「日常生活工具性語文工作記憶量表」(如附錄十六)。

三、後設認知能力：本研究根據 O'Neil 和 Abedi (1996)發展的後設認知概念自我描述測量量表改編(如附錄五)，共計分為「自我覺察」、「認知策略」、「自我規畫」與「自我檢核」四個構面，並且依據專家建議修改部分語句，編定成「訊息處理歷程之後設認知評估量表」(如附錄二、附錄八、附錄十二)。

四、創造性問題解決能力：本研究是依照 Torrance (1966)的創造力測驗指標為基礎，參考 Heppner 和 Petersen(1982)問題解決態度量表修正而成「總結性創造表現力教師評量表」與「問題解決能力態度評估量表」。其評量方式分為二部分，一為改編自 Heppner 和 Petersen (1982)編製的 The Problem Solving Inventory (PSI)內容，主要保留其因素分析負荷量較高的前五題(如附錄六)，共分為「問題解決自信」、「趨避取向」、「自我控制」三個構面，並且依據專家建議修改部分語句，編定成「問題解決能力態度評估量表」(如附錄三、附錄九、附錄十三)。另一部分是依照 Torrance (1966)的創造力測驗指標為基礎，參考黃淑瑛(2003)的網頁設計之總結性創造表

現力表現評鑑表，並且依據專家建議修改部分語句，編定成「總結性創造表現力教師評量表」(如附錄四、附錄十、附錄十四)，此評估表是提供給專業教師對研究對象在情境式問題引導下之程式設計成果做為評估標準之用。

五、情境式問題：Amabile (1983) 對創造歷程觀點為：提出問題、準備期、產生反應、測試各反應、結果等五階段；且創造力所涉及的是個體對新奇觀念或問題解決的現象與歷程。郭有通(2006)也解決問題的活動來自於人境互動。問題產生在環境中，解決問題的人也在環境中，問題所發生的環境包括問題有關的各種訊息刺激，其中以陳述在面前的問題，最為直接。因此，本研究依據高職資料處理科之電腦設計課程內涵設計一組情境，做為情境式問題引導，以激發個體創造性問題解決能力(如附錄十五)。讓研究對象在此情境下設計出可解決題目所設定問題的相關程式，並請二位專業教師評估研究對象所設計的程式結構與內容之成果。

### 第三節 研究方法

本研究旨在探討個體的訊息處理能力與創造性問題解決能力之間的關聯性。據此，本研究根據不同研究階段所採用的研究方法敘述如下：

#### 壹、文獻分析

蒐集近年國內外有關訊息處理理論之注意力程度與工作記憶量、後設認知能力及創造性問題解決能力等期刊論著，並對相關領域之學術性期刊、研究報告及論著進行定義與研究分析，作為本研究之理論依據，進而發展相關研究工具，進行施測與資料收集。

#### 貳、專家審查

本研究之專家審查旨在邀請教育心理學之學者專家，針對改編之問卷構面和指標進行審核，並依據專家之建議進行修改問卷內容的部分語句，以求得問卷之內容效度(content validity)。

本研究依 Waltz, Strickland 和 Lenz (1991) 建議的專家鑑定法來評定本問卷專家效度指數 (Content Validity Index, CVI)，計分方式是以適合/修正後適合之題數除以總題數，如所得結果大於 0.80 表示具有良好效度指標，部分得分較不好之題目則依專家建議修改。

#### 參、問卷調查

本研究以訊息處理模式之注意力與工作記憶理論，並參考後設認知與創造性問題解決能力的相關文獻，分別發展或採用「訊息處理歷程之注意力評估量表」、「日常生活工具性語文工作記憶量表」、「訊息處理歷程之後設認知評估量表」、「問題解決能力態度評估量表」與「總結性創造表現力教師評量表」，並且在特定問題情境的條件下，透過問卷針對

高職資料處理科學生進行發放問卷，回收並彙整資料後。

問卷回收後，將收集的資料先經編碼 (coding) 後鍵入電腦，使用套裝統計軟體 SPSS 18.0 版本進行資料的平均數、單一樣本  $t$  檢定、及皮爾森基差相關等處理，分別以 CVI 鑑定專家內容效度，在問卷回收後分別檢試其 Chronbach's Alpha 值之內部一致性與評分者一致性信度，最後以皮爾森積差相關分析探討各構念之間的關聯性。

## 第四節 研究流程

本研究流程按其實施步驟可分為三大部分，分別為第一階段確立研究題目與研究計畫、第二階段為建立研究工具與第三階段為施測調查與資料分析整理(如圖 3-1)，其敘述如下：

第一階段：確立研究題目與研究計畫。主要工作有蒐集相關資料、確定研究題目與目的、擬定研究計畫、蒐集文獻與整理分析與研究計畫審查；並且依據研究計畫審查結果修改或重擬研究計畫。

第二階段：建立研究工具。主要工作有修改編製問卷與問題情境、邀請專家學者問卷審查、問卷預試等工作，同時確定母群體以便於選取樣本。

第三階段：施測調查與資料分析整理。主要工作有實施問卷調查、分析與處理資料、提出結論與建議、撰寫研究報告、依據研究報告審查的結果修改、並完成本研究報告。

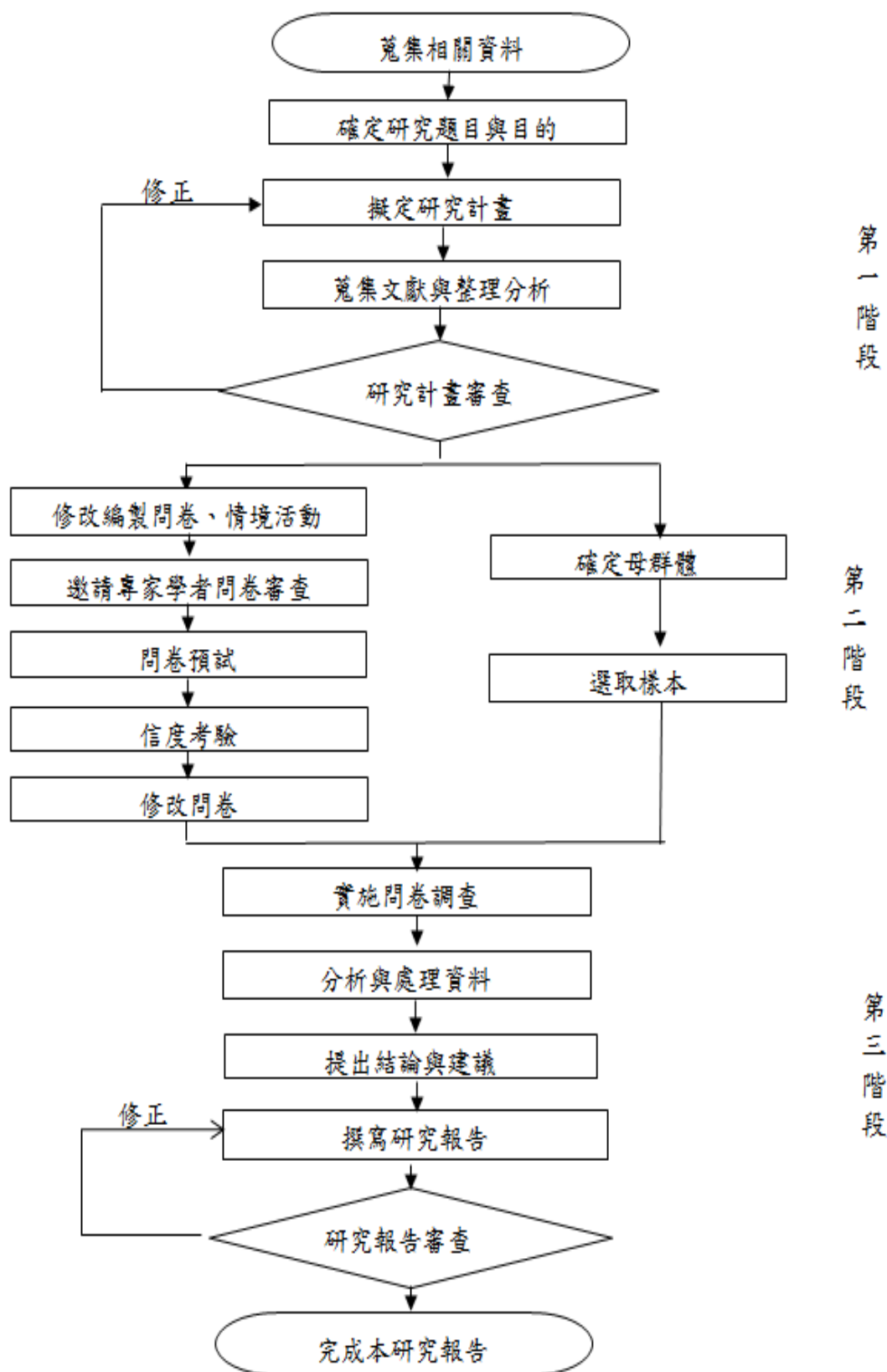


圖 3-2 研究流程圖

## 第五節 研究工具

本章主要針對本研究之研究工具「訊息處理歷程之注意力評估量表」、「日常生活工具性語文工作記憶量表」、「訊息處理歷程之後設認知評估量表」、「問題解決能力態度評估量表」與「總結性創造表現力教師評量表」進行分析。其分析詳述如下：

### 壹、訊息處理歷程之注意力評估量表

本問卷是根據陳妍竹(2010)高職廣告設計科學生心流經驗之相關因素研究改編成「訊息處理歷程之注意力評估量表」。旨在瞭解高職資料處理科學生在情境式問題活動下，其個體對自己的訊息處理歷程中之注意力行為模式做評量。本問卷共有二個分量、分別為「全神貫注」分量有4題，「忘卻自我」分量有4題，均採用原量表之題項，經由專家建議修改部分語句而成。本問卷採用 Likert 五點量表，從非常同意到非常不同意，分數由5分至1分，填答分數越高者，表示越同意文字所敘述。

#### 一、專家內容效度

本研究工具依 Waltz, Strickland 和 Lenz (1991) 建議的專家鑑定法來評定本問卷專家效度指數 (Content Validity Index, CVI)，計分方式是以適用/極適用之題數除以總題數，如所得結果大於 0.80 表示具有良好效度指標，部分得分較不好之題項則依專家建議修改。

因此、本研究採取專家內容效度測定其效度，由4位專家針對各題項之適用性、明確性及涵蓋面，逐題自「適合」、「修正後適合」到「不適合」等3分法給予評分及提供意見，並求得「訊息處理歷程之注意力評估量表」各題題項之 CVI 值均達 1.00 (如表 3-1)，顯示具良好專家內容效度，各題項依據專家建議後之修正情形如表 3-2。

表 3-1 「訊息處理歷程之注意力評估量表」之各題題項 CVI 值

題項	次數分佈	百分比	有效百分比	累積百分比
全神貫注	適合	3	75.0	75.0
	1 修正後適合	1	25.0	100.0
	總和	4	100.0	100.0
	2 適合	4	100.0	100.0
	總和	4	100.0	100.0
	3 適合	3	75.0	75.0
	修正後適合	1	25.0	100.0
	總和	4	100.0	100.0
	4 適合	3	75.0	75.0
	修正後適合	1	25.0	100.0
	總和	4	100.0	100.0
	忘卻自我	適合	3	75.0
1 修正後適合		1	25.0	100.0
總和		4	100.0	100.0
2 適合		3	75.0	75.0
修正後適合		1	25.0	100.0
總和		4	100.0	100.0
3 適合		4	100.0	100.0
總和		4	100.0	100.0
4 適合		3	75.0	75.0
修正後適合		1	25.0	100.0
總和		4	100.0	100.0

表 3-2 「訊息處理歷程之注意力評估量表」之量表修正

全神貫注	1. 在完成作品的過程中，我能集中注意力去完成作品。 <input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input checked="" type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合 討論後修正： <u>在完成作品的過程中，我能專注於完成作品。</u>
	2. 在完成作品的過程中，我能專心於眼前的創作活動。 <input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合
	3. 在完成作品的過程中，我能專心地思考作品的題目與主題為何。 <input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input checked="" type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合 討論後修正： <u>在完成作品的過程中，我能專心地思考作品的題目與主題目的。</u>
	4. 在完成作品的過程中，我能專心地解決這份作品的問題。

	<input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input checked="" type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合 討論後修正： <u>在完成作品的過程中，我能專心地解決作品的問題。</u>
	1. 在完成作品的過程中，我能盡情地將所學的知識應用在作品表現上。 <input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input checked="" type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合 討論後修正： <u>在完成作品的過程中，我能完整地將所學的知識應用在作品表現上。</u>
忘 卻 自 我	2. 在完成作品的過程中，我能盡情地發揮創作時所需的素材。 <input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input checked="" type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合 討論後修正： <u>在完成作品的過程中，我能盡情地運用創作時所需的素材。</u>
	3. 在完成作品的過程中，我能盡情地掌握創作的節奏。 <input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合
	4. 在完成作品的過程中，我能盡情地沈浸在創作之中。 <input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input checked="" type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合 討論後修正： <u>在完成作品的過程中，我能盡情地沈浸在創作之中。</u>

## 二、信度分析

本研究預試樣本共計 33 名，經編碼、登錄後，各分量表之結果以 Chronbach's Alpha 檢試其內在一致性。「訊息處理歷程之注意力評估量表」之總量表及各構面 Cronbach's  $\alpha$  值如表 3-3 所示。在「全神貫注」構面之 Cronbach's  $\alpha$  值為 .718、「忘卻自我」構面之 Cronbach's  $\alpha$  值為 .809、整體分量的 Cronbach's  $\alpha$  值為 .844，均達到可接受之值。

表 3-3 「訊息處理歷程之注意力評估量表」之信度摘要表

構面	題 項	構面 信度	整體 信度
	在完成作品的過程中，我能專注於完成作品。		
全神 貫注	在完成作品的過程中，我能專心於眼前的創作活動。 在完成作品的過程中，我能專心地思考作品的題目與主題目的。 在完成作品的過程中，我能專心地解決作品的問題。	.718	
	在完成作品的過程中，我能完整地將所學的知識應用在作品表現上。		.844
忘卻 自我	在完成作品的過程中，我能盡情地運用創作時所需的素材。 在完成作品的過程中，我能盡情地掌握創作的節奏。 在完成作品的過程中，我能盡情地沈浸在創作之中。	.809	

## 貳、日常生活工具性語文工作記憶量表

本研究經由杜家興(2003)同意使用其自編量表「日常生活工具性語文工作記憶量表」甲式(如附錄十七)，其採用二個分量表分數：包括聽覺分量表得分、視覺分量表得分。每個次量表都由六道題目所構成，各佔 50 分。每道題目的分數比重不同，詳細情形請參考施測及計分說明以及計分表(如附錄十六)，本量表的施測與計分大約 20~25 分鐘可以完成。

## 參、訊息處理歷程之後設認知評估量表

本問卷是依據 O'Neil 和 Abedi (1996)的後設認知量表而編製成「訊息處理歷程之後設認知評估量表」，旨在瞭解高職資料處理科學生在訊息處理歷程中的後設認知行為模式。本問卷共有四個分量表、分別為「自我覺察」分量表有 5 題、「認知策略」分量表有 5 題、「自我規畫」分量表有 5 題與「自我檢核」分量表有 5 題，採用原量表翻譯，並經由專家建議修改部分語句而成。本問卷採用 Likert 五點量表，從非常同意到非常不同意，分數由 5 分至 1 分，填答分數越高者，表示越同意文字所敘述。

### 一、專家內容效度

本研究工具依 Waltz, Strickland 和 Lenz (1991) 建議的專家鑑定法來評定本問卷專家效度指數 (Content Validity Index, CVI)，計分方式是以適用/極適用之題數除以總題數，如所得結果大於 0.80 表示具有良好效度指標，部分得分較不好之題項則依專家建議修改。

因此、本研究採取專家內容效度測定其效度，由 4 位專家針對各題項之適用性、明確性及涵蓋面，逐題自「適合」、「修正後適合」到「不適合」等 3 分法給予評分及提供意見，並求得「訊息處理歷程之後設認知評估量表」各題題項之 CVI 值均達 1.00 (如表 3-4)，顯示具良好專家內容效度，各題項依據專家建議後之修正情形如表 3-5。

表 3-4 「訊息處理歷程之後設認知評估量表」之各題題項 CVI 值

題項	次數分佈	百分比	有效百分比	累積百分比	
自我 覺察	適合	2	50.0	50.0	50.0
	修正後適合	2	50.0	50.0	50.0
	總合	4	100.0	100.0	
	適合	2	50.0	50.0	50.0
	修正後適合	2	50.0	50.0	100.0
	總合	4	100.0	100.0	
	適合	1	25.0	25.0	25.0
	修正後適合	3	75.0	75.0	100.0
	總合	4	100.0	100.0	
	適合	1	25.0	25.0	25.0
	修正後適合	3	75.0	75.0	100.0
	總合	4	100.0	100.0	
認知 策略	適合	1	25.0	25.0	25.0
	修正後適合	3	75.0	75.0	100.0
	總合	4	100.0	100.0	
	適合	3	75.0	75.0	75.0
	修正後適合	1	25.0	25.0	100.0
	總合	4	100.0	100.0	
	適合	2	50.0	50.0	50.0
	修正後適合	2	50.0	50.0	100.0
	總合	4	100.0	100.0	
	適合	1	25.0	25.0	25.0
	修正後適合	3	75.0	75.0	100.0
	總合	4	100.0	100.0	
自我 規畫	總和	4	100.0	100.0	100.0
	適合	4	100.0	100.0	
	適合	2	50.0	50.0	50.0
	修正後適合	2	50.0	50.0	50.0

		總和	4	100.0	100.0	
		適合	1	25.0	25.0	25.0
	3	修正後適合	3	75.0	75.0	100.0
		總和	4	100.0	100.0	
		適合	2	50.0	50.0	50.0
	4	修正後適合	2	50.0	50.0	100.0
		總和	4	100.0	100.0	
		適合	4	100.0	100.0	100.0
	5	總和	4	100.0	100.0	
<hr/>						
		適合	1	25.0	25.0	25.0
	1	修正後適合	3	75.0	75.0	100.0
		總和	4	100.0	100.0	
		適合	1	25.0	25.0	25.0
	2	修正後適合	3	75.0	75.0	100.0
		總和	4	100.0	100.0	
自我		適合	1	25.0	25.0	25.0
檢核	3	修正後適合	3	75.0	75.0	100.0
		總和	4	100.0	100.0	
		適合	4	100.0	100.0	100.0
	4	總和	4	100.0	100.0	
		適合	1	25.0	25.0	25.0
	5	修正後適合	3	75.0	75.0	100.0
		總和	4	100.0	100.0	

表 3-5 「訊息處理歷程之後設認知評估量表」之量表修正

	1.	我能覺察出我自己的想法。
		■適合            ■修正後適合            □不適合
		討論後修正： <u>我能很清楚我自己對事情的看法。</u>
	2.	我能覺察出何時該使用何種的思考策略。
自		■適合            ■修正後適合            □不適合
我		討論後修正： <u>我能知道何時該使用何種思考策略才能比較有效率。</u>
覺	3.	我能覺察出規劃行動方針的必要性。
察		■適合            ■修正後適合            □不適合
		討論後修正： <u>我能清楚知道規劃行動方針對順利完成任務是很重要的。</u>
	4.	我能覺察出自己想法的脈絡。
		■適合            ■修正後適合            □不適合
		討論後修正： <u>我能清楚知道自己想法的脈絡。</u>

	<p>5. 在解決問題之前，我能覺察出自己設法了解問題。  <input checked="" type="checkbox"/>適合      <input checked="" type="checkbox"/>修正後適合      <input type="checkbox"/>不適合  討論後修正：<u>在解決問題之前，我有設法了解問題。</u></p>
	<p>1. 我會企圖找出問題的主要概念。  <input checked="" type="checkbox"/>適合      <input checked="" type="checkbox"/>修正後適合      <input type="checkbox"/>不適合  討論後修正：<u>在解決問題之前，我會企圖找出問題的主要概念。</u></p>
	<p>2. 我會問自己問題與我已知部分的關聯性。  <input checked="" type="checkbox"/>適合      <input checked="" type="checkbox"/>修正後適合      <input type="checkbox"/>不適合  討論後修正：<u>在解決問題之前，我會問自己目前問題與我已知部分的關聯性。</u></p>
認	
知	<p>3. 我在回答問題之前，會想過問題的意涵。  <input checked="" type="checkbox"/>適合      <input checked="" type="checkbox"/>修正後適合      <input type="checkbox"/>不適合  討論後修正：<u>我在回答問題之前，會想過問題的意涵與重點。</u></p>
策	
略	<p>4. 我會使用多元策略或思考方法去解決問題。  <input checked="" type="checkbox"/>適合      <input checked="" type="checkbox"/>修正後適合      <input type="checkbox"/>不適合  討論後修正：<u>我會使用不同策略或思考方法去設法解決問題。</u></p>
	<p>5. 我會選擇並且組織相關資訊去解決問題。  <input checked="" type="checkbox"/>適合      <input checked="" type="checkbox"/>修正後適合      <input type="checkbox"/>不適合  討論後修正：<u>我會適切選擇並且組織相關資訊去解決問題。</u></p>
	<p>1. 在回答問題之前，我會試著去了解問題的目標。  <input checked="" type="checkbox"/>適合      <input type="checkbox"/>修正後適合      <input type="checkbox"/>不適合</p>
	<p>2. 我試著去決定問題所需要的資源。  <input checked="" type="checkbox"/>適合      <input checked="" type="checkbox"/>修正後適合      <input type="checkbox"/>不適合  討論後修正：<u>在回答問題之前，我會試著去決定問題所需要的資源。</u></p>
自	
我	<p>3. 我確認我瞭解問題的哪些部分必須完成以及如何去做。  <input checked="" type="checkbox"/>適合      <input checked="" type="checkbox"/>修正後適合      <input type="checkbox"/>不適合  討論後修正：<u>在回答問題之前，我確認我瞭解問題的哪些部分必須完成以及如何去做。</u></p>
規	
劃	<p>4. 我已經釐清如何解決問題。  <input checked="" type="checkbox"/>適合      <input checked="" type="checkbox"/>修正後適合      <input type="checkbox"/>不適合  討論後修正：<u>在回答問題之前，我會釐清如何解決問題。</u></p>
	<p>5. 在解決問題之前，我會試著去了解問題。  <input checked="" type="checkbox"/>適合      <input type="checkbox"/>修正後適合      <input type="checkbox"/>不適合</p>
自	
我	<p>1. 在進行工作的時候，我會檢核評估我的情況。  <input checked="" type="checkbox"/>適合      <input checked="" type="checkbox"/>修正後適合      <input type="checkbox"/>不適合  討論後修正：<u>在進行工作的時候，我會檢核評估我當時的情況。</u></p>
檢	
核	<p>2. 我會修正我的錯誤。</p>

<p>■適合            ■修正後適合            □不適合</p> <p>討論後修正：<u>在進行工作的時候，我會嘗試修正我的錯誤。</u></p>
<p>3. 我總是知道還有多少工作未完成。</p> <p>■適合            ■修正後適合            □不適合</p> <p>討論後修正：<u>我常常知道還有多少工作未完成。</u></p>
<p>4. 我始終追蹤我的進度，必要時我會改變我的策略以解決問題。</p> <p>■適合            □修正後適合            □不適合</p>
<p>5. 我能精確的知道工作進度。</p> <p>■適合            ■修正後適合            □不適合</p> <p>討論後修正：<u>在進行工作的時候，我能精確的知道工作進度。</u></p>

## 二、信度分析

本研究預試樣本共計 33 名，經編碼、登錄後，各分量表之結果以 Chronbach's Alpha 檢試其內在一致性。「訊息處理歷程之後設認知評估量表」之總量表及各個構面 Cronbach's  $\alpha$  值如表 3-6 所示。在「自我覺察」構面之 Cronbach's  $\alpha$  值為 .801、「認知策略」構面之 Cronbach's  $\alpha$  值為 .712、「自我規劃」構面之 Cronbach's  $\alpha$  值為 .819、「自我檢核」構面之 Cronbach's  $\alpha$  值為 .711、整體分量表的 Cronbach's  $\alpha$  值為 .898，均達到可接受之值。

表 3-6 「訊息處理歷程之後設認知評估量表」之信度摘要表

構面	題項	構面 信度	整體 信度
自我 覺察	我能很清楚我自己對事情的看法。	.801	.898
	我能知道何時該使用何種思考策略才能比較有效率。		
	我能清楚知道規劃行動方針對順利完成任務是很重要的。		
	我能清楚知道自己想法的脈絡。		
認知 策略	在解決問題之前，我有設法了解問題。	.712	.898
	在解決問題之前，我會企圖找出問題的主要概念。		
	在解決問題之前，我會問自己目前問題與我已知部分的關聯性。		
	我在回答問題之前，會想過問題的意涵與重點。		
	我會使用不同策略或思考方法去設法解決問題。		
	我會適切選擇並且組織相關資訊去解決問題。		

在回答問題之前，我會試著去了解問題的目標	
在回答問題之前，我試著去決定問題所需要的資源。	
自我在回答問題之前，我確認我瞭解問題的哪些部分必須完成以及 規劃 如何去做。	.819
在回答問題之前，我會釐清如何解決問題。	
在解決問題之前，我會試著去了解問題。	
在回答問題之前，我會試著去了解問題的目標	
在回答問題之前，我試著去決定問題所需要的資源。	
自我在回答問題之前，我確認我瞭解問題的哪些部分必須完成以及 檢核 如何去做。	.711
在回答問題之前，我會釐清如何解決問題。	
在解決問題之前，我會試著去了解問題。	

#### 肆、問題解決能力態度評估量表

本問卷是依據 Heppner 和 Petersen (1982) 編製的 The Problem Solving Inventory (PSI) 內容改編成「問題解決能力態度評估量表」旨在瞭解高職資料處理科學生遇到問題時的解決方法與行為態度模式。本問卷共有三個分量表、共計 15 題；分別為「問題解決自信」分量表有 5 題，「趨避取向」分量表有 5 題與「自我控制」分量表有 5 題。本問卷採用 Likert 五點量表，從非常同意到非常不同意，分數由 5 分至 1 分，填答分數越高者，表示越同意文字所敘述。

##### 一、專家內容效度

本研究工具依 Waltz, Strickland 和 Lenz (1991) 建議的專家鑑定法來評定本問卷專家效度指數 (Content Validity Index, CVI)，計分方式是以適用/極適用之題數除以總題數，如所得結果大於 0.80 表示具有良好效度指標，部分得分較不好之題項則依專家建議修改。

因此、本研究採取專家內容效度測定其效度，由 4 位專家針對各題項之適用性、明確性及涵蓋面，逐題自「適合」、「修正後適合」到「不適合」等 3 分法給予評分及提供意見，並求得「問題解決能力態度評估量表」各

題題項之 CVI 值均達 1.00 (如表 3-7)，具良好專家內容效度，各題項依據專家建議後之修正情形如表 3-8。

表 3-7 「問題解決能力態度評估量表」之各題題項 CVI 值

題項	次數分佈	百分比	有效百分比	累積百分比		
問題 解決 自信	1 適合	4	100.0	100.0	100.0	
	1 總和	4	100.0	100.0		
	2 適合	4	100.0	100.0	100.0	
	2 總和	4	100.0	100.0		
	3 適合	4	100.0	100.0	100.0	
	3 總和	4	100.0	100.0		
	4 適合	4	100.0	100.0	100.0	
	4 總和	4	100.0	100.0		
	5 適合	1	25.0	25.0	25.0	
	5 修正後適合	3	75.0	75.0	100.0	
	5 總和	4	100.0	100.0		
	趨避 取向	1 適合	4	100.0	100.0	100.0
1 總和		4	100.0	100.0		
2 適合		4	100.0	100.0	100.0	
2 總和		4	100.0	100.0		
3 適合		4	100.0	100.0	100.0	
3 總和		4	100.0	100.0		
4 適合		4	100.0	100.0	100.0	
4 總和		4	100.0	100.0		
5 適合		4	100.0	100.0	100.0	
5 總和		4	100.0	100.0		
自我 控制		1 適合	1	25.0	25.0	25.0
		1 修正後適合	3	75.0	75.0	100.0
	1 總和	4	100.0	100.0		
	2 適合	1	25.0	25.0	25.0	
	2 修正後適合	3	75.0	75.0	100.0	
	2 總和	4	100.0	100.0		
	3 適合	4	100.0	100.0	100.0	
	3 總和	4	100.0	100.0		
	4 適合	4	100.0	100.0	100.0	

	總和	4	100.0	100.0	
5	適合	4	100.0	100.0	100.0
	總和	4	100.0	100.0	

表 3-8 「問題解決能力態度評估量表」之量表修正

	1. 雖然不能一下子想到辦法，可是我仍然能夠解決大部份的問題。 ■適合      □修正後適合      □不適合
問題	2. 我相信自己有能力解決新的問題和困難的問題。 ■適合      □修正後適合      □不適合
解決	3. 當我定下問題解決計畫時，我幾乎能確定計畫會成功。 ■適合      □修正後適合      □不適合
自信	4. 只要有充分的時間與努力，我相信我可以解決大多數遇到的問題。 ■適合      □修正後適合      □不適合
	5. 一個新的環境中，我有信心我能夠處理可能會遇到的問題。 ■適合      ■修正後適合      □不適合 討論後修正：：在一個新的環境中，我有信心能夠處理可能遇到的問題。
	1. 遇到問題時，我會 <u>儘量想出</u> 所有可能的解決方法，直到我無法再想出其它的方法為止。 ■適合      □修正後適合      □不適合
趨避取向	2. 當遇到問題的時候，我會用 <u>第一個</u> 想到的方法解決。 ■適合      □修正後適合      □不適合
	3. 考慮問題解決方法時，我 <u>不會</u> 花時間去想每一個方法成功的可能性。 ■適合      □修正後適合      □不適合
	4. 在做決定之前，我會 <u>先比較</u> 每一種方法的可能後果。 ■適合      □修正後適合      □不適合
	5. 對問題感到困擾時，我會 <u>先瞭解</u> 有關的情況，並 <u>參考</u> 所有相關資訊。 ■適合      □修正後適合      □不適合
自我控制	1. 當我為解決問題所做的第一次 <u>努力失敗</u> 了，我會對自己處理事情的能力會感到不舒服。 ■適合      ■修正後適合      □不適合 討論後修正：：當我為解決問題所做的第一次努力失敗後，我會對自己處理事情的能力會感到不舒服。
	2. 有時我在處理問題時，只是在摸索與徘徊，並 <u>沒有</u> 掌握到真正問題的部分。 ■適合      ■修正後適合      □不適合 討論後修正：：有時我在處理問題時，只是在摸索與徘徊，並 <u>沒有</u> 掌握到真正問題的所在。
	3. 我常很快地做決定，但事後又會 <u>後悔</u> 。

<input checked="" type="checkbox"/> 適合	<input type="checkbox"/> 修正後適合	<input type="checkbox"/> 不適合
4. 我 <u>很少</u> 會把各種可能方法結合起來解決問題。		
<input checked="" type="checkbox"/> 適合	<input type="checkbox"/> 修正後適合	<input type="checkbox"/> 不適合
5. 有時我會因為心情的關係，而 <u>無法</u> 想出許多解決問題的方法。		
<input checked="" type="checkbox"/> 適合	<input type="checkbox"/> 修正後適合	<input type="checkbox"/> 不適合

## 二、信度分析

本研究預試樣本共計 33 名，經編碼、登錄後，各分量表之結果以 Chronbach's Alpha 檢試其內在一致性。「問題解決能力態度評估量表」之總量表及各構面 Cronbach's  $\alpha$  值如表 3-9 所示。在「問題解決自信」構面之 Cronbach's  $\alpha$  值為 .891、「趨避取向」構面之 Cronbach's  $\alpha$  值為 .715、「自我控制」構面之 Cronbach's  $\alpha$  值為 .819、「自我檢核」構面之 Cronbach's  $\alpha$  值為 .666、整體分量表的 Cronbach's  $\alpha$  值為 .898，均達到可接受之值。

表 3-9 「問題解決能力態度評估量表」之信度摘要表

構面	題項	構面信度	整體信度
問題解決自信	雖然不能一下子想到辦法，可是我仍然能夠解決大部份的問題。	.891	
	我相信自己有能力解決新的問題和困難的問題。		
	當我定下問題解決計畫時，我幾乎能確定計畫會成功。		
	只要有充分的時間與努力，我相信我可以解決大多數遇到的問題。		
趨避取向	在一個新的環境中，我有信心能夠處理可能遇到的問題。	.715	
	遇到問題時，我會儘量想出所有可能的解決方法，直到我無法再想出其它的方法為止。		
	當遇到問題的時候，我會用第一個想到的方法解決。		
自我控制	考慮問題解決方法時，我不會花時間去想每一個方法成功的可能性。	.666	
	在做決定之前，我會先比較每一種方法的可能後果。		
	對問題感到困擾時，我會先瞭解有關的情況，並參考所有相關資訊。		
	當我為解決問題所做的第一次努力失敗後，我會對自己處理事物的能力會感到不舒服。		
	有時我在處理問題時，只是在摸索與徘徊，並沒有掌握到真正問題的存在		

---

我常很快地做決定，但事後又會後悔。  
我很少會把各種可能方法結合起來解決問題。  
有時我會因為心情的關係，而無法想出許多解決問題的方法。

---

## 伍、總結性創造表現力教師評量量表

本問卷是參考黃湫瑛(2003)網頁設計之總結性創造力表現評鑑表，並依據程式設計的特性改編成「總結性創造表現力教師評量量表」旨在提供教師藉以評估高職資料處理科學生執行程式設計之成果；本量表共分為四個分量、共計 13 題；分別為「獨創性」分量有 4 題、「精密性」分量有 4 題、「流暢性」分量有 4 題以及「變通性」分量半結構式問題一題。本問卷採用 Likert 五點量表，從非常同意到非常不同意，分數由 5 分至 1 分，填答分數越高者，表示越同意該名學生已達到目標。

### 一、問題情境式之程式設計

本研究根據相關文獻擬訂一特定問題情境及提供相關函數表(如附錄十五)，使研究對象在此特定問題引導下運用現有資源來發揮其創意思維。因此，本研究之創造表現力的評定是採取情境式問題引導下，學生運用提供的函數表與本身的程式設計概念，進行個人獨力完成的程式設計，並依據其程式設計表現來評定分數。

本研究設定的情境是問題如下：

現在您是一個高國中出版商的業務人員，現在您要負責數學科的業績。有一天您去拜訪某校的數學老師--小明。此時，小明跟你說現在不知道是否有一種系統可以讓學生演練四則運算的電腦輔助教學軟體(CAI)。而且小明老師希望此 CAI 有下列的條件：

- 1.使用者選擇要練習的計算位數，在由程式自動產生加(減、乘、除)數和被加(減、乘、除)數。

- 2.題目可以由亂數決定。例如 4 位數的加數與被加數的出題範圍為

1~9999，以亂數公式 $(9999 * Rnd) + 1$ 來產生。

3. 評核答案時，系統可以自動累加分數及錯誤題數，並顯示答案錯誤的正確答案。

4. 有其他附加功能(例如考試計時功能)，多多益善。

此時的你該如何為小明老師解決目前的情況呢？

## 二、專家內容效度

本研究工具依 Waltz, Strickland 和 Lenz (1991) 建議的專家鑑定法來評定本問卷專家效度指數 (Content Validity Index, CVI)，計分方式是以適用/極適用之題數除以總題數，如所得結果大於 0.80 表示具有良好效度指標，部分得分較不好之題項則依專家建議修改。

因此、本研究採取專家內容效度測定其效度，由 4 位專家針對各題項之適用性、明確性及涵蓋面，逐題自「適合」、「修正後適合」到「不適合」等 3 分法給予評分及提供意見，並求得「總結性創造表現力教師評量表」各題題項之 CVI 值均達 1.00 (如表 3-10)，具良好專家內容效度，各題項依據專家建議後之修正情形如表 3-11。

表 3-10 「總結性創造表現力教師評量表」之各題題項 CVI 值

題項	次數分佈	百分比	有效百分比	累積百分比
1	適合	1	25.0	25.0
	修正後適合	3	75.0	75.0
	總和	4	100.0	100.0
獨 創 性	適合	1	25.0	25.0
	修正後適合	3	75.0	75.0
	總和	4	100.0	100.0
2	適合	3	75.0	75.0
	修正後適合	1	25.0	25.0
	總和	4	100.0	100.0
3	適合	1	25.0	25.0
	修正後適合	3	75.0	75.0
	總和	4	100.0	100.0
4	適合	1	25.0	25.0
	修正後適合	3	75.0	75.0
	總和	4	100.0	100.0

		總合	4	100.0	100.0		
精 密 性	1	適合	3	75.0	75.0	75.0	
		修正後適合	1	25.0	25.0	100.0	
		總和	4	100.0	100.0		
	2	適合	1	25.0	25.0	75.0	
		修正後適合	3	75.0	100.0	100.0	
		總和	4	100.0	100.0		
	3	適合	2	50.0	50.0	50.0	
		修正後適合	2	50.0	50.0	100.0	
		總和	4	100.0	100.0		
	4	適合	1	25.0	25.0	75.0	
		修正後適合	3	75.0	100.0	100.0	
		總合	4	100.0	100.0		
流 暢 性	1	適合	4	100.0	100.0	100.0	
		總和	4	100.0	100.0		
	2	適合	4	100.0	100.0	100.0	
		總和	4	100.0	100.0		
	3	適合	1	25.0	25.0	25.0	
		修正後適合	3	75.0	75.0	100.0	
	4	適合	4	100.0	100.0	100.0	
		總和	4	100.0	100.0		
	變 通 性	1	適合	1	25.0	25.0	25.0
			修正後適合	3	75.0	75.0	100.0
		總和	4	100.0	100.0		

表 3-11 「總結性創造表現力教師評量表」之量表修正

	1. 程式設計的架構組織程度(循序結構、判斷結構或重複結構)。		
	■適合	■修正後適合	□不適合
	討論後修正： <u>程式設計的架構組織程度(循序結構、判斷結構或重複結構)。</u>		
獨 創 性	2. 介面設計的整體性富有創意特色。		
	■適合	■修正後適合	□不適合
	討論後修正： <u>介面設計富有創意特色。</u>		
	3. 物件的屬性設計有符合人因。		
	■適合	■修正後適合	□不適合
	討論後修正： <u>物件的屬性設計符合人因工學。</u>		

	4. 程式設計有利用相關演算法(佇列、堆疊等)。 <input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合 討論後修正： <u>程式設計有利用相關演算法(如：佇列、堆疊等)。</u>
	1. 程式架構組織圖富有深度的。 <input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input checked="" type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合 討論後修正： <u>程式架構組織富有層次順序</u>
	2. 程式內容所使用的方法是正確的。 <input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input checked="" type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合 討論後修正： <u>程式內容所使用的方法正確。</u>
	3. 程式連結設計是精細的。 <input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input checked="" type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合 討論後修正： <u>程式連結設計是考慮周詳的。</u>
精 密 性	4. 程式編譯結果是確實可執行的。 <input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input checked="" type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合 討論後修正： <u>程式編譯結果確實可行。</u>
	1. 程式設計除基本功能外，已有提供進階功能。 <input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合
	2. 程式設計的執行效率良好。 <input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合
	3. 介面物件的配置能考慮整體的和諧。 <input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input checked="" type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合 討論後修正： <u>介面物件的配置能考慮整體的和諧度。</u>
流 暢 性	4. 程式的流程符合使用者經驗(user experience)。 <input checked="" type="checkbox"/> 適合 <input type="checkbox"/> 修正後適合 <input type="checkbox"/> 不適合

變通性：(學生完成設計活動後填寫，依照其列出的數量給予 1 分至 5 分)

Q. 你覺得你所完成的程式若做些改變還可以運用到哪些地方或解決哪些問題，請將你所想到的填寫在下表，並且敘述還需做哪些改變？(沒有標準答案，請盡情發揮)

可以運用到哪些地方或解決哪些問題	如何透過你所設計的程式來解決

適合      修正後適合      不適合

討論後修正：

可以運用到哪些地方	解決哪些問題	如何解決

### 三、信度分析

評分者間信度為採用不同評分者評閱測驗卷，估計評分的一致性（郭生玉，2000），Follman 和 Anderson(1967)認為，評分者間信度低的主要原因是評分者的教育背景、經驗背景不一樣，以及在評分時可能會有不一樣的態度，事先設定評分程序可提供不同的評分者在評分時有共同的方向與認知。因此，本研究擬訂了「總結性創造表現力教師評量表」做為評分依據，並邀請二位具有高職資料處理科任教經驗之程式設計授課教師二人，分別根據「總結性創造表現力教師評量表」所列評分細則來評定研究對象的程式設計成品。

依據斯皮爾曼等級相關結果（如表 3-12），顯示二位老師評分之間的相關係數為 .907（ $p < .01^{**}$ ）達顯著水準，且為高相關；而教師 A 的評分與實際得分之間相關係數為 .974（ $p < .01^{**}$ ）達顯著水準，為高相關；同時、教師 B 的評分與實際得分之間相關係數為 .975（ $p < .01^{**}$ ）亦達顯著相關水準，也是高相關。因此、具有良好的評分者間信度。

表 3-12 程式設計成品之「評分者一致性」相關

			A	B	實得分數
Spearman's rho	A	相關係數	1	.907**	.974**
	B	相關係數		1	.975**
		實得分數			1

\*\* . 相關的顯著水準為 0.01 (雙尾)

### 陸、研究工具施測流程

本研究的研究工具施測流程與使用時機如下（如圖 3-3）：

一、總結性創造表現力：首先提供程式設計可運用之介面和函數相關資訊給研究對象（如附錄十五），並由研究對象個人單獨完成情境引導下之程式設計；在完成程式設計後，研究對象需繼續完成「創造表現力之變通性」半結構問題的作答後，「總結性創造表現力」方可完成。

二、訊息處理歷程之注意力評估量表：程式設計活動結束後，隨即請研究對象完成「訊息處理歷程之注意力評估量表」，使其對進行活動時所呈現的注意力現象做自評。

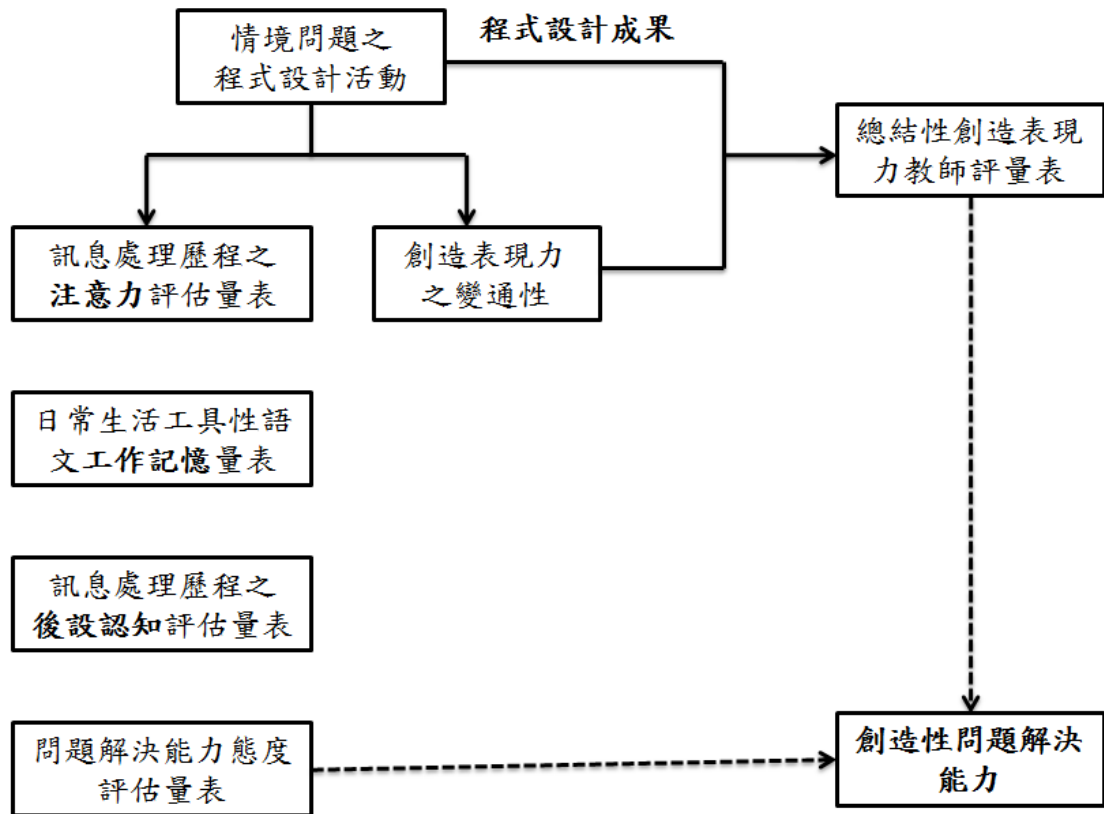


圖 3-3 研究工具施測流程

三、日常生活工具性語文工作記憶量表：此項活動約 20-25 分鐘可完成施測和評分活動，本研究將視覺量表的問題以簡報檔呈現，研究對象以筆試方式將答案填寫在答案卷上，每題回答時間預設 1 分鐘；本研究將聽覺量表以錄音檔呈現，研究對象以筆試方式將答案填寫在答案卷上，每題回答時間預設 1 分鐘。

四、訊息處理歷程之後設認知評估量表：本量表是由研究對象依照量表問題做自評，其施測時機為單獨實施。

五、問題解決能力態度評估量表：本量表是由研究對象依照量表問題做自評，其施測時機為單獨實施。

六、創造性問題解決能力：由程式設計活動所展現的「總結性創造表現力」的量表分數與「問題解決能力態度」的量表分數加總平均而來。

## 第四章 資料統計與分析

本章主要是探討高職資料處理科學生在程式設計思考歷程中，研究對象在訊息處理能力與創造性問題解決能力之展現，及其彼此的相關性。全章共分為五節，第一節為訊息處理能力之分析；第二節為訊息處理能力之相關性分析；第三節為創造性問題解決能力之現況與相關性分析；第四節為訊息處理能力與創造性問題解決能力之相關性分析。

### 第一節 高職資料處理科學生訊息處理能力之現況分析

本節經由平均數、標準差以及單一樣本  $t$  檢定等統計方法進行現況分析，探討高職資料處理科學生在程式設計思考歷程中，研究對象在注意力程度、工作記憶容量與後設認知能力展現之現況。其分述如下：

#### 壹、研究對象之注意力程度分析

##### 一、「全神貫注」之構面分析

本研究為了解研究對象之注意力在「全神貫注」心理特徵的情形，透過平均數、標準差與單一樣本  $t$  檢定考驗(以考驗值 3 為同意程度之參考點)，加以分析研究對象在設計程式時是呈現「全神貫注」之同意程度。統計分析敘述如下：

(一)、就「全神貫注」整體而言，平均數為 3.675、標準差為 .824。經由單一樣本  $t$  考驗後， $t = 6.349$ ， $p < .001^{***}$ ，因此、同意程度之考驗達顯著水準。

(二)、就「全神貫注」各題項而言，各題項平均數介於 3.433~3.817 之間，標準差介於 .892~1.045。經由單一樣本  $t$  考驗(如表 4-1)後，顯示研究對象對各題項的知覺程度已達同意的顯著程度。

(三)、綜上所述、顯示研究對象在設計程式時是呈現「全神貫注」。

表 4-1 學生在設計程式時是呈現「全神貫注」知覺之分析表

構面	題 項	平均數	標準差	t
全神 貫注	在完成作品的過程中，我能專注於完成作品。	3.783	.940	6.452***
	在完成作品的過程中，我能專心於眼前的創作活動。	3.817	.892	7.089***
	在完成作品的過程中，我能專心地思考作品的題目與主題目的。	3.433	.998	3.364**
	在完成作品的過程中，我能專心地解決作品的問題。	3.600	1.045	4.448***
	整 體	3.675	.824	6.349***

\*\* 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著

\*\*\* 在顯著水準為 0.001 時 (雙尾)，相關顯著

## 二、「忘卻自我」之構面分析

本研究為了解研究對象之注意力在「忘卻自我」心理特徵的情形，透過平均數、標準差與單一樣本  $t$  檢定考驗(以考驗值 3 為同意程度之參考點)，加以分析研究對象在設計程式時是呈現「忘卻自我」之同意程度。統計分析敘述如下：

(一)、就「忘卻自我」整體而言，平均數為 3.267、標準差為.838。經由單一樣本  $t$  考驗後， $t = 2.465$ 、 $p < .05^*$ ，因此、同意程度之考驗達顯著水準。

(二)、就「忘卻自我」各題項而言，各題項平均數介於 3.200~3.417 之間，標準差介於 .889~1.102。經由單一樣本  $t$  考驗(如表 4-2)後，對「忘卻自我」各題項的知覺程度敘述如下：

研究對象在「在完成作品的過程中，我能完整地將所學的知識應用在作品表現上」和「在完成作品的過程中，我能盡情地掌握創作的節奏」的知覺程度已達顯著程度。但是在「在完成作品的過程中，我能盡情地運用創作時所需的素材」和「在完成作品的過程中，我能盡情地沈浸在創作之中」的知覺程度則未達顯著。

(三)、綜上所述、顯示研究對象在設計程式時整體性是呈現「忘卻自我」的現象；但是研究對象在設計程式時，仍未達到「盡情地運用創作時所需的素材」和「盡情地沉浸在創作之中」的現象。

表 4-2 學生在設計程式時是呈現「忘卻自我」知覺之分析表

構面	題 項	平均數	標準差	t
忘卻 自我	在完成作品的過程中，我能完整地將所學的知識應用在作品表現上。	3.417	.889	3.632**
	在完成作品的過程中，我能盡情地運用創作時所需的素材。	3.200	1.102	1.406
	在完成作品的過程中，我能盡情地掌握創作的節奏。	3.267	.899	2.296*
	在完成作品的過程中，我能盡情地沉浸在創作之中。	3.200	1.038	1.492
	整 體	3.267	.838	2.465*

\*. 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著

\*\* . 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著

## 貳、研究對象之工作記憶量分析

本研究為了解研究對象之工作記憶量的情形，採用杜家興 (2003) 編制的「日常生活工具性語文工作記憶量表」，透過平均數、標準差與單一樣本 t 檢定考驗(以考驗值 30 為同意程度之參考點)，加以分析研究對象在「工作記憶量」之表現程度。統計分析(如表 4-3)敘述如下：

一、就「工作記憶量」整體而言，平均數為 36.642、標準差為 6.449。經由單一樣本 t 考驗後， $t = 7.977$ ， $p < .001^{***}$ ，因此、表現程度之考驗達顯著水準，顯示研究對象在「工作記憶」之表現程度已達到顯著程度。

二、就「工作記憶量」的「聽覺分量表」而言，平均數為 39.467、標準差為 5.756。經由單一樣本 t 考驗後， $t = 12.673$ ， $p < .001^{***}$ ，因此、表現程度之考驗達顯著水準，顯示研究對象在「聽覺分量表」之表現程度已達到顯著程度。

三、就「工作記憶量」的「視覺分量表」而言，平均數為 34.450、標準差為 10.068。經由單一樣本  $t$  考驗後， $t = 3.424$ ， $p < .01^{**}$ ，因此、表現程度之考驗達顯著水準，顯示研究對象在「視覺分量表」之表現程度已達到顯著程度。

四、綜上所述、研究對象在工作記憶量的表現是達到良好的程度，且在聽覺工作記憶與視覺工作記憶的表現上也是達到良好的。

表 4-3 學生在「工作記憶量」表現程度之分析表

構面	題 項	平均數	標準差	$t$
工作 記憶 量	聽覺分量表	39.417	5.756	12.673 <sup>***</sup>
	視覺分量表	34.450	10.068	3.424 <sup>**</sup>
	整 體	36.642	6.449	7.977 <sup>***</sup>

\*\* . 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著

\*\*\* . 在顯著水準為 0.001 時 (雙尾)，相關顯著

### 參、研究對象之後設認知能力分析

#### 一、「自我覺察」之構面分析

本研究為了解研究對象之後設認知在「自我覺察」心理特徵情形，透過平均數、標準差與單一樣本  $t$  檢定考驗(以考驗值 3 為同意程度之參考點)，加以分析研究對象在後設認知評估量表的「自我覺察」知覺之同意程度。統計分析敘述如下：

(一)、就「自我覺察」整體而言，平均數為 3.680、標準差為 .668。經由單一樣本  $t$  考驗後， $t = 7.884$ 、 $p < .001^{***}$ ，因此、同意程度之考驗達顯著水準。顯示研究對象在後設認知評估量表的「自我覺察」的知覺整體性已達同意的顯著程度。

(二)、就「自我覺察」各題而言，各題平均數介於 3.567~3.817 之間，標準差介於 .830~.960。經由單一樣本  $t$  考驗(如表 4-4)後，顯示研究對象對

「自我覺察」各題項的知覺程度已達同意的顯著程度。

(三)、綜上所述、顯示研究對象對自己的「自我覺察」是呈現清楚知道的。

表 4-4 學生對「自我覺察」知覺程度之分析表

構面	題 項	平均數	標準差	t
自我 覺察	我能很清楚我自己對事情的看法。	3.817	.873	7.245***
	我能知道何時該使用何種思考策略才能比較有效率。	3.683	.892	5.931***
	我能清楚知道規劃行動方針對順利完成任務是很重要的。	3.700	.830	6.536***
	我能清楚知道自己想法的脈絡。	3.567	.890	4.932***
	在解決問題之前，我有設法了解問題。	3.600	.960	4.840***
	整 體	3.680	.668	7.884***

\*\*\*. 在顯著水準為 0.001 時 (雙尾)，相關顯著

## 二、「認知策略」之構面分析

本研究為了解研究對象之後設認知在「認知策略」心理特徵情形，透過平均數、標準差與單一樣本  $t$  檢定考驗(以考驗值 3 為同意程度之參考點)，加以分析目研究對象在整體性的「認知策略」知覺之同意程度。統計分析敘述如下：

(一)、就「認知策略」整體而言，平均數為 3.547、標準差為.661。經由單一樣本  $t$  考驗後， $t = 6.410$ 、 $p < .001$ \*\*\*。因此、同意程度之考驗達顯著水準。顯示研究對象在後設認知評估量表的「認知策略」的知覺整體性已達同意的顯著程度。

(二)、就「認知策略」各題項而言，各題項平均數介於 3.450~3.600 之間，標準差介於 .827~.964。經由單一樣本  $t$  考驗(如表 4-5)後，顯示研究對象對「認知策略」各題項的知覺程度已達同意的顯著程度。

(三)、綜上所述、顯示研究對象自己所運用的「認知策略」是呈現

清楚知道的。

表 4-5 學生對「認知策略」知覺程度之分析表

構面	題 項	平均數	標準差	t
認知 策略	在解決問題之前，我會企圖找出問題的主要概念。	3.567	.963	4.557 <sup>***</sup>
	在解決問題之前，我會問自己目前問題與我已知部分的關聯性。	3.517	.948	4.223 <sup>***</sup>
	我在回答問題之前，會想過問題的意涵與重點。	3.450	.9641	3.615 <sup>**</sup>
	我會使用不同策略或思考方法去設法解決問題。	3.600	.887	5.241 <sup>***</sup>
	我會適切選擇並且組織相關資訊去解決問題。	3.600	.827	5.616 <sup>***</sup>
	整 體	3.547	.661	6.410 <sup>***</sup>

\*\* 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著

\*\*\* 在顯著水準為 0.001 時 (雙尾)，相關顯著

### 三、「自我規劃」之構面分析

本研究為了解研究對象之後設認知在「自我規劃」心理特徵情形，透過平均數、標準差與單一樣本  $t$  檢定考驗(以考驗值 3 為同意程度之參考點)，加以分析研究對象在整體性的「自我規劃」知覺之同意程度。統計分析敘述如下：

(一)、就「自我規劃」整體而言，平均數為 3.653、標準差為 .731。經由單一樣本  $t$  考驗後， $t = 6.925$ 、 $p < .001$ <sup>\*\*\*</sup>。因此、同意程度之考驗達顯著水準。顯示研究對象在後設認知評估量表的「自我規劃」的知覺整體性已達同意的顯著程度。

(二)、就「自我規劃」各題項而言，各題項的平均數介於 3.550~3.850 之間，標準差介於 .840~1.055。經由單一樣本  $t$  考驗(如表 4-6)後，顯示研究對象對「自我規劃」各題項的知覺程度已達同意的顯著程度。

(三)、綜上所述、顯示研究對象自己所運用的「自我規劃」能力是呈現清楚知道的。

表 4-6 學生對「自我規劃」知覺程度之分析表

構面	題 項	平均數	標準差	t
自我 規劃	在回答問題之前，我會試著去了解問題的目標	3.550	.964	4.419***
	在回答問題之前，我試著去決定問題所需要的資源。	3.650	1.055	4.773***
	在回答問題之前，我確認我瞭解問題的哪些部分必須完成以及如何去做。	3.617	.904	5.286***
	在回答問題之前，我會釐清如何解決問題。	3.600	.960	4.840***
	在解決問題之前，我會試著去了解問題。	3.850	.840	7.836***
	整 體	3.653	.731	6.925***

\*\*\*. 在顯著水準為 0.001 時 (雙尾)，相關顯著

#### 四、「自我檢核」之構面分析

本研究為了解研究對象之後設認知在「自我檢核」心理特徵情形，透過平均數、標準差與單一樣本  $t$  檢定考驗(以考驗值 3 為同意程度之參考點)，加以分析研究對象在整體性的「自我檢核」知覺之同意程度。統計分析敘述如下：

(一)、就「自我檢核」整體而言，平均數為 3.643、標準差為.635。經由單一樣本  $t$  考驗後， $t = 7.851$ 、 $p < .001$ \*\*\*。因此、同意程度之考驗達顯著水準。顯示研究對象在後設認知評估量表的「自我檢核」的知覺整體性已達同意的顯著程度。

(二)、就「自我檢核」各題項而言，各題項的平均數介於 3.517~3.783 間，標準差介於 .795~.976。經由單一樣本  $t$  考驗(如表 4-7)後，顯示研究對象對「自我檢核」各題項的知覺程度已達同意的顯著程度。

(三)、綜上所述、顯示研究對象自己的「自我檢核」能力是呈現清楚知道的。

表 4-7 學生對「自我檢核」知覺程度之分析表

構面	題 項	平均數	標準差	t
	在進行工作的時候，我會檢核評估我當時的情況	3.517	.930	4.305***
	在進行工作的時候，我會嘗試修正我的錯誤。	3.667	.795	6.492***
自我	我常常知道還有多少工作未完成	3.783	.976	6.218***
檢核	我始終追蹤我的進度，必要時我會改變我的策略 以解決問題。	3.683	.873	6.062***
	在進行工作的時候，我能精確的知道工作進度。	3.567	.909	4.830***
	整 體	3.643	.635	7.851***

\*\*\*. 在顯著水準為 0.001 時 (雙尾)，相關顯著

## 第二節 訊息處理能力各構面之相關性分析

訊息處理不是單向直進式，而是前後交互作用的（張春興，1996），影響個體的注意力、工作記憶、後設認知與創造性問題解決能力的因素很多，且彼此間又互有相關性。本節是以皮爾森積差相關之統計方法， $\alpha$  值採取 .05，探討高職資料處理科學生在程式設計思考歷程中，對訊息處理能力所呈現出的注意力程度、工作記憶量與後設認知能力彼此間之相關性。

### 壹、 注意力程度與工作記憶量、後設認知能力間之相關性分析

以皮爾森積差相關分析研究對象在程式設計思考過程中之注意力程度與工作記憶量、後設認知能力間之相關性，得出表 4-8。

表 4-8 注意力程度與工作記憶量、後設認知能力間之相關性

	工作記憶量	後設認知能力
注意力程度	.327*	.575**

\*. 在顯著水準 .05 時 (雙尾)，相關顯著。

\*\* . 在顯著水準為 .01 時 (雙尾)，相關顯著。

注意力程度與工作記憶量之相關性 ( $r = .327, p < .05^*$ )、注意力程度與後設認知能力的相關性 ( $r = .575, p < .01^{**}$ )，如圖 4-1。

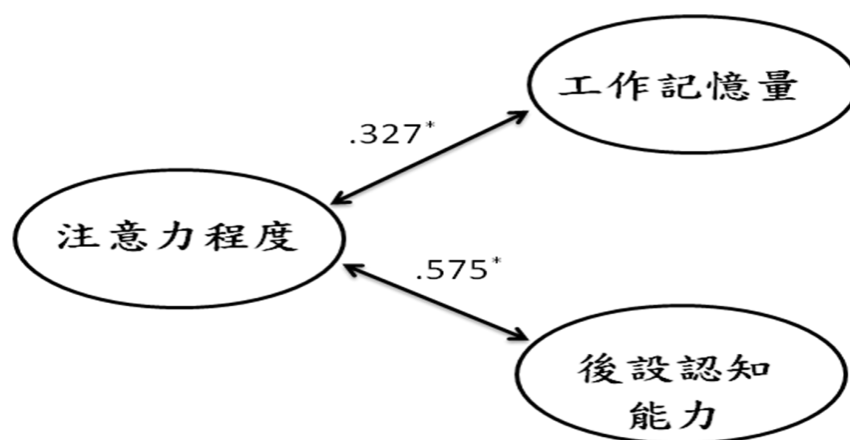


圖 4-1 注意力程度與工作記憶量、後設認知能力間之相關性

## 貳、工作記憶量與注意力程度、後設認知能力間之相關性

以皮爾森積差相關分析研究對象在程式設計思考過程中之工作記憶量與注意力程度、後設認知能力間的相關性，得出表 4-9。

表 4-9 工作記憶量與注意力程度、後設認知能力間之相關性

	注意力程度	後設認知能力
工作記憶量	.327*	.427**

\*. 在顯著水準 .05 時 (雙尾)，相關顯著。

\*\* . 在顯著水準為 .01 時 (雙尾)，相關顯著。

工作記憶與注意力之相關性 ( $r = .327, p < .05^*$ )、工作記憶與後設認知的相關性 ( $r = .427, p < .01^{**}$ )，如圖 4-2。

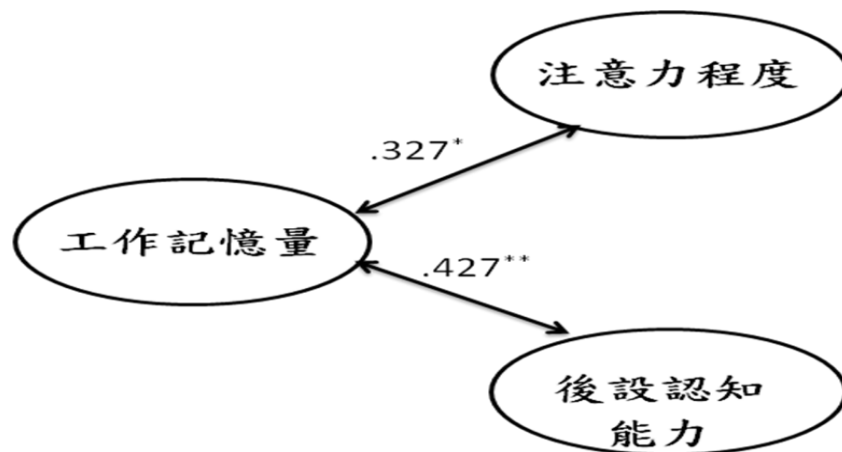


圖 4-2 工作記憶量與注意力程度、後設認知能力間之相關性

## 參、訊息處理能力各構面之相關性模型

綜上所述，可得出研究對象在程式設計思考過程中，其訊息處理能力各構面間之相關性 (如表 4-10)。

表 4-10 訊息處理能力各構面之相關性

	注意力程度	工作記憶量	後設認知能力
注意力程度	1		
工作記憶量	.327*	1	
後設認知能力	.575**	.427**	1

\*. 在顯著水準 .05 時 (雙尾)，相關顯著。

\*\* . 在顯著水準為 .01 時 (雙尾)，相關顯著。

注意力程度與工作記憶量之相關性 ( $r = .327, p < .05^*$ )、注意力程度與後設認知能力的相關性 ( $r = .575, p < .01^{**}$ )，工作記憶與後設認知的相關性 ( $r = .427, p < .01^{**}$ )，可得訊息處理能力各構面之相關性模型，如圖 4-3。

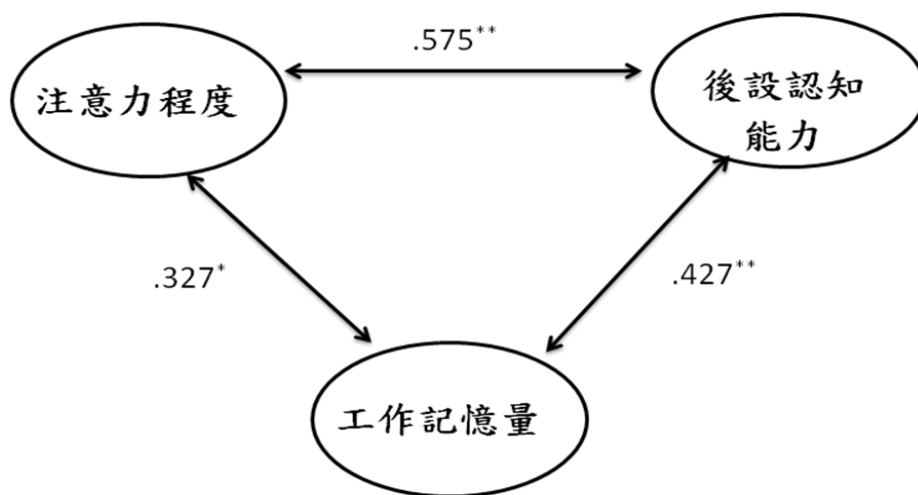


圖 4-3 訊息處理能力各構面之相關性

### 第三節 創造性問題解決能力之現況與相關性分析

本節經由平均數、標準差以及單一樣本  $t$  檢定等統計方法進行現況分析，探討高職資料處理科學生在程式設計思考歷程中，研究對象在問題解決能力、程式設計成品的總結性創造表現力與創造性問題解決能力展現之現況。其分述如下：

#### 壹、研究對象在問題解決能力態度之分析

##### 一、「問題解決自信」之構面分析

本研究為瞭解研究對象之問題解決能力在「問題解決自信」心理特徵情形，透過平均數、標準差與單一樣本  $t$  檢定考驗(以考驗值 3 為同意程度之參考點)，加以分析研究對象在問題解決能力態度的「問題解決自信」知覺之同意程度。統計分析敘述如下：

(一)、就「問題解決自信」整體而言，平均數為 3.530、標準差為 .649。經由單一樣本  $t$  考驗後， $t = 6.324$ 、 $p < .001^{***}$ 。因此、同意程度之考驗達顯著水準。顯示研究對象在問題解決能力態度評估量表的「問題解決自信」的知覺整體性已達同意的顯著程度。

(二)、就「問題解決自信」各題項而言，其平均數介於 3.400~3.650 之間，標準差介於 .848~.892。經由單一樣本  $t$  考驗(如表 4-11)後，顯示研究對象在「問題解決自信」各題項的知覺程度已達同意的顯著程度。

(三)、綜上所述、顯示研究對象對自己的「問題解決自信」是呈現正向的態度。

表 4-11 學生對「問題解決自信」知覺程度之現況分析

構面	題 項	平均數	標準差	$t$
問題解決	雖然不能一下子想到辦法，可是我仍然能夠解決大部份的問題。	3.650	.880	5.724 <sup>***</sup>

自信	我相信自己有能力解決新的問題和困難的問題。	3.600	.867	5.357 <sup>***</sup>
	當我定下問題解決計畫時，我幾乎能確定計畫會成功。	3.483	.892	4.195 <sup>***</sup>
	只要有充分的時間與努力，我相信我可以解決大多數遇到的問題。	3.517	.854	4.689 <sup>***</sup>
	在一個新的環境中，我有信心能夠處理可能遇到的問題。	3.400	.848	3.655 <sup>**</sup>
	整 體	3.530	.649	6.324 <sup>***</sup>

\*\*：在顯著水準為 0.01 時（雙尾），相關顯著

\*\*\*：在顯著水準為 0.001 時（雙尾），相關顯著

## 二、「趨避取向」之構面分析

本研究為瞭解研究對象之問題解決能力在「趨避取向」心理特徵情形，透過平均數、標準差與單一樣本  $t$  檢定考驗（以考驗值 3 為同意程度之參考點），加以分析研究對象在問題解決能力態度的「趨避取向」之同意程度。統計分析敘述如下：

（一）、就整體「趨避取向」而言，平均數為 3.3633、標準差為 .66739。經由單一樣本  $t$  考驗後， $t = 4.217$ 、 $p < .001$ <sup>\*\*\*</sup>。因此、同意程度之考驗達顯著水準。顯示研究對象在題解決能力態度評估量表的「趨避取向」的知覺整體性已達同意的顯著程度。

（二）、就「趨避取向」各題而言，各題平均數介於 2.867~3.800 之間，標準差介於 .917~1.151。經由單一樣本  $t$  考驗（如表 4-12）後，顯示研究對象在「趨避取向」各題項的知覺程度敘述如下：

研究對象在「遇到問題時，我會儘量想出所有可能的解決方法，直到我無法再想出其它的方法為止。」、「對問題感到困擾時，我會先瞭解有關的情況，並參考所有相關資訊和「在做決定之前，我會先比較每一種方法的可能後果。」中的知覺程度已達同意的顯著程度。但是在「在當遇到問題的時候，我會用第一個想到的方法解決」和「考慮問題解決方法時，我不會花時間去想每一個方法成功的可能性」等題項未達顯著程度。

(三)、綜上所述、顯示研究對象對自己「趨避取向」在整體性是呈現正向的態度。但是也同時會「在當遇到問題的時候，我會用第一個想到的方法解決」和「考慮問題解決方法時，我不會花時間去想每一個方法成功的可能性」是呈現負向的態度。

表 4-12 學生對「趨避取向」知覺程度之現況分析

構面	題 項	平均數	標準差	t
	遇到問題時，我會儘量想出所有可能的解決方法，直到我無法再想出其它的方法為止。	3.800	.917	6.759***
	當遇到問題的時候，我會用第一個想到的方法解決。	2.883	1.151	-.785
趨避 取向	考慮問題解決方法時，我不會花時間去想每一個方法成功的可能性。	2.867	1.142	-.904
	在做決定之前，我會先比較每一種方法的可能後果。	3.700	1.062	5.103***
	對問題感到困擾時，我會先瞭解有關的情況，並參考所有相關資訊。	3.667	.986	5.238***
	整 體	3.363	.667	4.217***

\*\*\*. 在顯著水準為 0.001 時 (雙尾)，相關顯著

### 三、「自我控制」之構面分析

本研究為了解研究對象之問題解決能力在「自我控制」心理特徵情形，透過平均數、標準差與單一樣本  $t$  檢定考驗(以考驗值 3 為同意程度之參考點)，加以分析研究對象在問題解決能力態度的「認知策略」之同意程度。統計分析敘述如下：

(一)、就整體「自我控制」而言，平均數為 2.817、標準差為.834。經由單一樣本  $t$  考驗後， $t = -1.702$ 、 $p > .05$ 。因此、同意程度之考驗未達顯著水準。顯示研究對象在問題解決能力態度評估量表的「自我規劃」的知覺整體性未達同意的顯著程度。

(二)、就「自我控制」各題而言，各題平均數介於 2.600~2.983 之間，

標準差介於.999~1.153。經由單一樣本 *t* 考驗(如表 4-13)後，顯示目研究對象在「自我控制」各題題項的知覺程度敘述如下：

研究對象在「當我為解決問題所做的第一次努力失敗後，我會對自己處理事物的能力會感到不舒服」和「有時我會因為心情的關係，而無法想出許多解決問題的方法」中的知覺程度已達同意的顯著程度。但是在「有時我在處理問題時，只是在摸索與徘徊，並沒有掌握到真正問題的所在」、「我常很快地做決定，但事後又會後悔」和「我很少會把各種可能方法結合起來解決問題」等題項，則未達顯著程度。

(三)、綜上所述、顯示研究對象對自己「自我控制」在整體性是呈現負向的態度。同時「有時我在處理問題時，只是在摸索與徘徊，並沒有掌握到真正問題的所在」、「我常很快地做決定，但事後又會後悔」和「我很少會把各種可能方法結合起來解決問題」是呈現負向的態度。

表 4-13 學生對「自我控制」知覺程度之現況分析

構面	題 項	平均數	標準差	<i>t</i>
自我 控制	當我為解決問題所做的第一次努力失敗後，我會對自己處理事物的能力會感到不舒服。	2.683	1.081	-2.268*
	有時我在處理問題時，只是在摸索與徘徊，並沒有掌握到真正問題的所在	2.900	1.003	-.772
	我常很快地做決定，但事後又會後悔。	2.917	1.124	-.574
	我很少會把各種可能方法結合起來解決問題。	2.983	.999	-.129
	有時我會因為心情的關係，而無法想出許多解決問題的方法。	2.600	1.153	-2.688**
	整 體	2.817	.834	-1.702

\*. 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著

\*\* . 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著

## 貳、程式設計成品的總結性創造表現力評估之現況分析

### 一、「獨創性」之構面分析

本研究為了解研究對象面對情境式問題的程式設計時，研究對象的成

品是否展現出創造性特徵中的「獨創性」，透過平均數、標準差與單一樣本  $t$  檢定考驗(以考驗值 3 為同意程度之參考點)，加以分析研究對象在設計程式的成品中呈現「獨創性」之程度。統計分析敘述如下：

(一)、就整體「獨創性」而言，平均數為 2.768、標準差為 1.358。經由單一樣本  $t$  考驗後， $t = -1.321$ 、 $p > .05$ ，因此、表現程度之考驗未達顯著水準，顯示其在設計程式的成品中呈現「獨創性」未達顯著程度。

(二)、就「獨創性」各題而言，各題平均數介於 2.383~2.975 之間，標準差介於 1.169~1.585。經由單一樣本  $t$  考驗(如表 4-14)後，顯示研究對象在設計程式的成品中呈現「獨創性」各題項的表現程度如下：

研究對象只在「介面設計富有創意特色」中的表現程度達到顯著程度。但是在「程式設計的架構組織程度(循序結構、判斷結構或重複結構)」、「物件的屬性設計符合人因工學」和「我程式設計有利用相關演算法(如：佇列、堆疊等)」中的表現程度則未達顯著。

(三)、綜上所述、顯示研究對象只在「介面設計富有創意特色」中的表現程度達到良好程度，其餘各題題項和整體的「獨創性」表現未達到良好表現。

表 4-14 學生在設計程式的成品中呈現「獨創性」表現之現況分析

構面	題 項	平均數	標準差	$t$
獨創性	程式設計的架構組織程度(循序結構、判斷結構或重複結構)。	2.933	1.460	-.354
	介面設計富有創意特色。	2.383	1.169	-4.085***
	物件的屬性設計符合人因工學。	2.833	1.556	-.830
	程式設計有利用相關演算法(如：佇列、堆疊等)。	2.975	1.585	-.122
	整 體	2.768	1.358	-1.321

\*\*\*. 在顯著水準為 0.001 時 (雙尾)，相關顯著

## 二、「精密性」之構面分析

本研究為了解研究對象面對情境式問題的程式設計時，研究對象的成品是否展現出創造性特徵中的「精密性」，透過平均數、標準差與單一樣本  $t$  檢定考驗(以考驗值 3 為同意程度之參考點)，加以分析研究對象在設計程式的成品中呈現「精密性」之程度。統計分析敘述如下：

(一)、就整體「精密性」而言，平均數為 2.620、標準差為 1.570。經由單一樣本  $t$  考驗後， $t = -1.875$ 、 $p > .05$ ，因此、表現程度之考驗未達顯著水準，顯示研究對象在設計程式的成品中呈現「精密性」未達顯著程度。

(二)、就「精密性」各題而言，各題平均數介於 2.500~2.908 之間，標準差介於 1.514~1.702。經由單一樣本  $t$  考驗(如表 4-15)後，顯示研究對象在設計程式的成品中呈現「精密性」各題項的表現程度敘述如下：

研究對象只在「程式編譯結果確實可行」中的表現程度達到顯著程度。但是在「程式編譯結果確實可行」、「程式內容所使用的方法正確」和「程式連結設計是考慮周詳的」中的表現程度則未達顯著。

(三)、綜上所述、顯示研究對象只在「程式編譯結果確實可行」中的表現程度達到良好程度，其餘各題題項和整體的「精密性」表現未達到良好表現。

表 4-15 學生在設計程式的成品中呈現「精密性」表現之現況分析

構面	題 項	平均數	標準差	$t$
精密 性	程式架構組織圖富有層次順序。	2.908	1.514	-4.69
	程式內容所使用的方法正確。	2.617	1.635	-1.816
	程式連結設計是考慮周詳的。	2.600	1.628	-1.903
	程式編譯結果確實可行。	2.500	1.702	-2.275*
	整 體	2.620	1.567	-1.875

\*. 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著

### 三、「流暢性」之構面分析

本研究為了解研究對象面對情境式問題的程式設計時，研究對象的成品是否展現出創造性特徵中的「流暢性」，透過平均數、標準差與單一樣本  $t$  檢定考驗(以考驗值 3 為同意程度之參考點)，加以分析研究對象在設計程式的成品中呈現「流暢性」之程度。統計分析敘述如下：

(一)、就整體「流暢性」而言，平均數為 2.467、標準差為 1.504。經由單一樣本  $t$  考驗後， $t = -2.746$ 、 $p < .000^{***}$ ，其表現程度之考驗達顯著水準，顯示研究對象在設計程式的成品中呈現「流暢性」達到顯著程度。

(二)、就「流暢性」各題而言，各題平均數介於 2.108~2.657 之間，標準差介於 1.204~1.7101 經由單一樣本  $t$  考驗(如表 4-16)後，顯示研究對象在設計程式的成品中呈現「流暢性」各題項的表現程度敘述如下：

研究對象只在「程式設計除基本功能外，也有提供進階功能」和「程式設計的執行效率良好」中的表現程度達到顯著程度。但是在、「介面物件的配置能考慮整體的和諧度」和「程式的流程符合使用者經驗」中的表現程度則未達顯著。

(三)、綜上所述、顯示研究對象在「流暢性」的整體表現達到良好。而就各題題向的表現，只有「程式設計除基本功能外，也有提供進階功能。」表現程度達到良好，其餘各題題項的表現未達到良好表現。

表 4-16 學生在設計程式的成品中呈現「流暢性」表現之現況分析

構面	題 項	平均數	標準差	$t$
流暢性	程式設計除基本功能外，也有提供進階功能。	2.108	1.204	-5.736 <sup>***</sup>
	程式設計的執行效率良好。	2.442	1.710	-2.529 <sup>*</sup>
	介面物件的配置能考慮整體的和諧度。	2.642	1.621	-1.712
	程式的流程符合使用者經驗。	2.657	1.623	-1.639
	整 體	2.467	1.504	-2.746 <sup>***</sup>

\*. 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著

\*\*\*. 在顯著水準為 0.001 時 (雙尾)，相關顯著

#### 四、「變通性」之構面分析

(一)、本研究為了解研究對象面對情境式問題的程式設計時，研究對象的成品是否展現出創造性特徵中的「變通性」，透過平均數、標準差與單一樣本  $t$  檢定考驗(以考驗值 3 為同意程度之參考點)，加以分析研究對象在設計程式的成品中呈現「變通性」之程度。

(二)、就整體「變通性」而言，平均數為 1.625、標準差為 1.227。經由單一樣本  $t$  考驗(如表 4-17)後， $t = -8.681$ 、 $p < .001^{***}$ ，其表現程度之考驗達顯著水準，顯示其在設計程式的成品中呈現「變通性」已達顯著程度。

(三)、綜上所述、顯示研究對象在「變通性」的整體表現達到良好。

表 4-17 學生在設計程式中呈現「變通性」表現之現況分析

構面	題 項	平均數	標準差	$t$
變通性	總體性成績	1.625	1.227	-8.681 <sup>***</sup>

\*\*\*. 在顯著水準為 0.001 時 (雙尾)，相關顯著

#### 參、創造性問題解決能力 (CPS) 之分析

本研究為了解研究對象之「創造性問題解決能力」之心理特徵及表現程度的情形，根據操作定義以「問題解決能力態度」和程式設計成品的總結性「創造力」做為觀察面向，透過平均數、標準差與單一樣本  $t$  檢定考驗(以考驗值 3 為同意程度之參考點)，加以分析研究對象在「創造性問題解決能力 (CPS)」的綜合表現程度。統計分析(如表 4-18)敘述如下：

一、就「問題解決能力態度量表」而言，平均數為 3.233 標準差為 .459。經由單一樣本  $t$  考驗後， $t = 3.934$ 、 $p < .001^{***}$ ，因此、同意程度之考驗達顯著水準。顯示研究對象在「問題解決能力態度量表」的知覺整體性在高於同意程度已達到顯著程度。

表 4-18 學生創造性問題解決能力（CPS）表現之現況分析

構面	題 項	平均數	標準差	t
CPS	問題解決能力態度量表	3.233	.459	3.934 <sup>***</sup>
	總結性創造表現力	2.382	1.220	-3.927 <sup>***</sup>
	整 體	2.818	.653	-2.155 <sup>*</sup>

\*. 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著

\*\*\*. 在顯著水準為 0.001 時 (雙尾)，相關顯著

二、就程式設計成品的總結性「創造表現力」而言，平均數為 2.382 標準差為 1.220。經由單一樣本  $t$  考驗後， $t = -3.927$ 、 $p < .001$ <sup>\*\*\*</sup>，因此、表現程度之考驗達顯著水準。顯示研究對象在「創造表現力」的整體性表現達到顯著程度。

三、就「創造性問題解決能力（CPS）」而言，平均數為 2.818 標準差為 .653。經由單一樣本  $t$  考驗後， $t = -2.155$ 、 $p < .05$ <sup>\*</sup>，因此、表現程度之考驗達顯著水準。顯示研究對象在「創造性問題解決能力（CPS）」之心理特徵及表現程度的整體性達到顯著程度。

四、綜上所述，顯示研究對象在「問題解決能力態度」的整體性呈現正向態度；在程式設計成品的總結性「創造表現力」的整體性表現達到良好程度。此外，研究對象在「創造性問題解決能力（CPS）」之心理特徵及表現程度的整體性達到良好且正向。

#### 肆、問題解決能力與創造表現力之相關性

高職資料處理科學生在程式設計思考歷程中，研究對象在問題解決能力態度與程式設計成品的創造性特徵展現的彼此間相關性。由皮爾森積差相關之統計分析， $\alpha$  值採取 .05，得到表 4-19。

表 4-19 問題解決能力態度與創造表現力間之相關性

	創造表現力
問題解決能力態度	.263 <sup>*</sup>

\*. 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著

經由皮爾森積差相關之統計分析得到問題解決能力態度與創造表現力之相關性 ( $r = .263, p < .05^*$ ) 如圖 4-4。

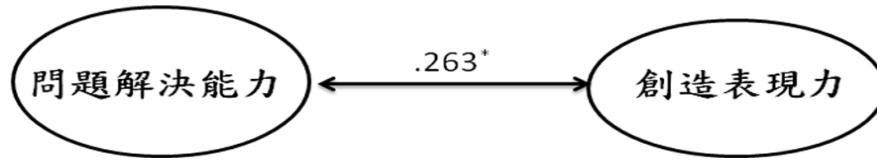


圖 4-4 問題解決能力態度與創造表現力間之相關性

#### 第四節 訊息處理能力與創造性問題解決能力之相關性分析

本節是以皮爾森積差相關之統計方法， $\alpha$  值採取 .05，探討高職資料處理科學生的訊息處理能力與創造性問題解決能力彼此間的相關性。

##### 壹、訊息處理能力與創造性問題解決能力之相關性分析

本研究經過資料整理與統計分析，得出下列資料如表 4-20，注意力程度與創造性問題解決能力之相關性 ( $r = .438, p < .01^{**}$ )，工作記憶量與創造性問題解決能力之相關性 ( $r = .453, p < .001^{***}$ )，後設認知能力與創造性問題解決能力之相關性 ( $r = .381, p < .01^{**}$ )。

表 4-20 創造性問題解決能力與訊息處理能力之相關性

	注意力程度	工作記憶量	後設認知能力
創造性問題解決能力	.438**	.453**	.381**

\*\*：在顯著水準為 0.01 時（雙尾），相關顯著。

由上述的資料可繪製出相關模型為圖 4-5。

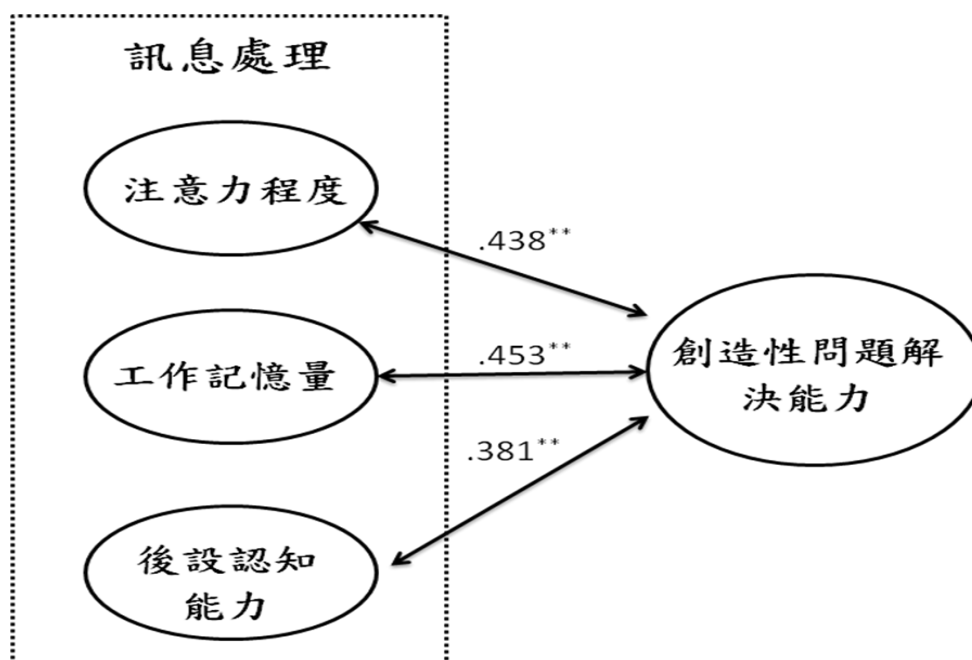


圖 4-5 創造性問題解決能力與訊息處理之相關性

## 貳、訊息處理能力與創造性問題解決能力構成因素之相關性

此外，再將創造性問題解決能力之構成因素（問題解決能力態度與創造表現力）分別與注意力程度的相關性加以分析。經過資料整理與統計分析，得出下列資料如表 4-21：

表 4-21 訊息處理能力與創造性問題解決能力構成因素之相關性

	注意力程度	工作記憶量	後設認知能力
問題解決能力態度	.357**	.259*	.378**
創造表現力	.358**	.479***	.277*

\*. 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。

\*\* . 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

\*\*\*. 在顯著水準為 0.001 時 (雙尾)，相關顯著。

由上述的資料可繪製出相關模型為圖 4-6。

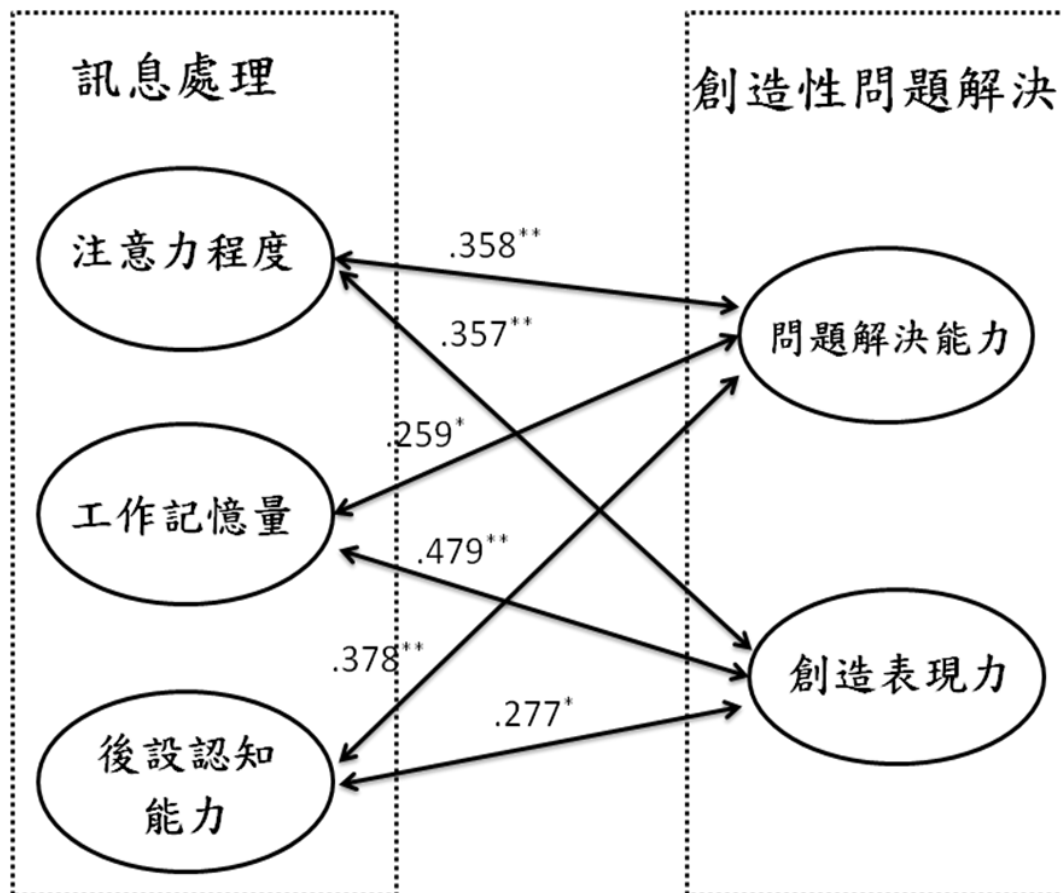


圖 4-6 訊息處理與創造性問題解決構成因素之相關性

訊息處理能力與創造性問題解決能力構成因素之相關性敘述如下：注意力程度與問題解決能力態度之相關性 ( $r = .357, p < .01^{**}$ )，而注意力程度與創造表現力之相關性 ( $r = .358, p < .01^{**}$ )，工作記憶量與問題解決能力態度之相關性 ( $r = .259, p < .05^*$ )，而工作記憶量與創造表現力之相關性 ( $r = .479, p < .001^{***}$ )，後設認知能力與問題解決能力態度之相關性 ( $r = .378, p < .01^{**}$ )，而後設認知能力與創造表現力之相關性 ( $r = .277, p < .05^*$ )。

### 參、綜合資料整理

一、綜上所述，可整理出表 4-22，其相關程度條列如下：

(一)、「注意力程度」與其他構念之間均呈現中度相關性。

(二)、「工作記憶量」與「問題解決能力態度」只呈現低度相關，其餘均為中度相關。

(三)、「後設認知能力」與「創造表現力」只呈現低度相關，其餘均為中度相關。

(四)、「問題解決能力態度」分別與「工作記憶量」、「創造表現力」呈現低度相關，其餘均為中度相關。

(五)、「創造表現力」分別與「後設認知能力」、「問題解決能力態度」呈現低度相關，分別與「注意力程度」、「工作記憶量」呈現中度相關，但是與「創造性問題解決能力」呈現高度相關。

(六)、由上述可得知「創造性問題解決能力」的展現與創造力的關聯性為高，其餘亦同時呈現中度相關性。

表 4-22 訊息處理能力與創造性問題解決能力相關性之細項分析

	注意力程度	工作記憶量	後設認知能力	問題解決能力態度	創造表現力	創造性問題解決能力
注意力程度	1					
工作記憶量	.327*	1				
後設認知能力	.575**	.427**	1			
問題解決能力態度	.357**	.259*	.378**	1		
創造表現力	.358**	.479***	.277*	.263*	1	
創造性問題解決能力	.438**	.453**	.381**	.459**	.943**	1

\*. 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾), 相關顯著。

\*\* . 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾), 相關顯著。

\*\*\*. 在顯著水準為 0.001 時 (雙尾), 相關顯著。

由上述的資料可綜合整理繪製出訊息處理與創造性問題解決之相關模型圖 4-7。

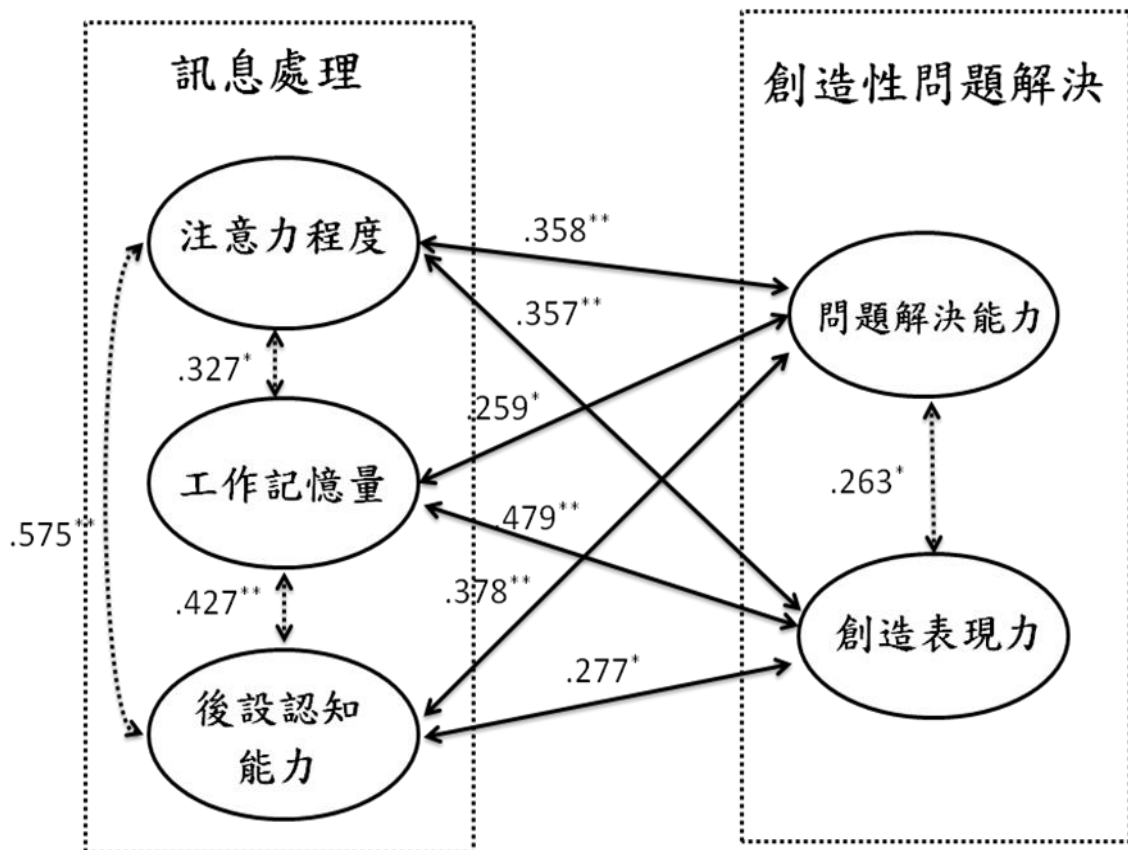


圖 4-7 訊息處理與創造性問題解決相關性之細項分析

## 二、綜合討論與分析

- (一)、「工作記憶量」與「問題解決能力態度」呈現低度相關。由於工作記憶只保留長期記憶中近期被活化的部分，而且在短暫記憶儲存的內外移動這些被活化的成分，而問題解決能力是一種高層次的思考活動，是需要個體的知識水平移轉與垂直探究的能力，在訊息的運作程度上不全然相同，因此、呈現低度相關。
- (二)、「創造表現力」與「後設認知能力」、「創造表現力」與「問題解決能力態度」分別呈現低度相關。後設認知是架構在個體原有的認知型態上作反思與調整，而問題解決能力需將思考聚焦在所欲解決的問題上面，屬於收斂式的思維模式；然而創造表現力強調的是獨創性、精密性、流暢性與變通性，是一種具發散性的思考中移轉運作，且多在靈光乍現獲得的頓悟，在運作形式上實有不同，因此、呈現低度相關。

## 第五章 結論與建議

本研究經由平均數、標準差以及單一樣本 t 檢定等統計方法進行現況分析，同時以皮爾森積差相關之統計方法，進行探討高職資料處理科學生在程式設計思考歷程中，研究對象在注意力程度、工作記憶量、後設認知能力與創造性問題解決能力彼此之相關性。

### 第一節 結論

本研究分別就研究對象所呈現的現況做描述，並且根據研究目的與資料分析來探討資料處理能力與創造性問題解決能力之相關性，本研究所訂定的統計水準皆以  $\alpha = .05$  為準。

壹、相關程度結果敘述如下：

- 一、「注意力程度」與其他構念之間均呈現中度相關性。
- 二、「工作記憶量」與「問題解決能力態度」只呈現低度相關，其餘均為中度相關。
- 三、「後設認知能力」與「創造力」只呈現低度相關，其餘為中度相關。
- 四、「問題解決能力態度」分別與「工作記憶量」、「創造力」呈現低度相關，其餘均為中度相關。
- 五、「創造力」分別與「後設認知能力」、「問題解決能力態度」呈現低度相關，分別與「注意力程度」、「工作記憶量」呈現中度相關，但是與「創造性問題解決能力」呈現高度相關。
- 六、由上述可得知「創造性問題解決能力」的展現與「創造力」為高度相關，其餘亦同時呈現中度相關性。

貳、本研究得出相關性模型如下：

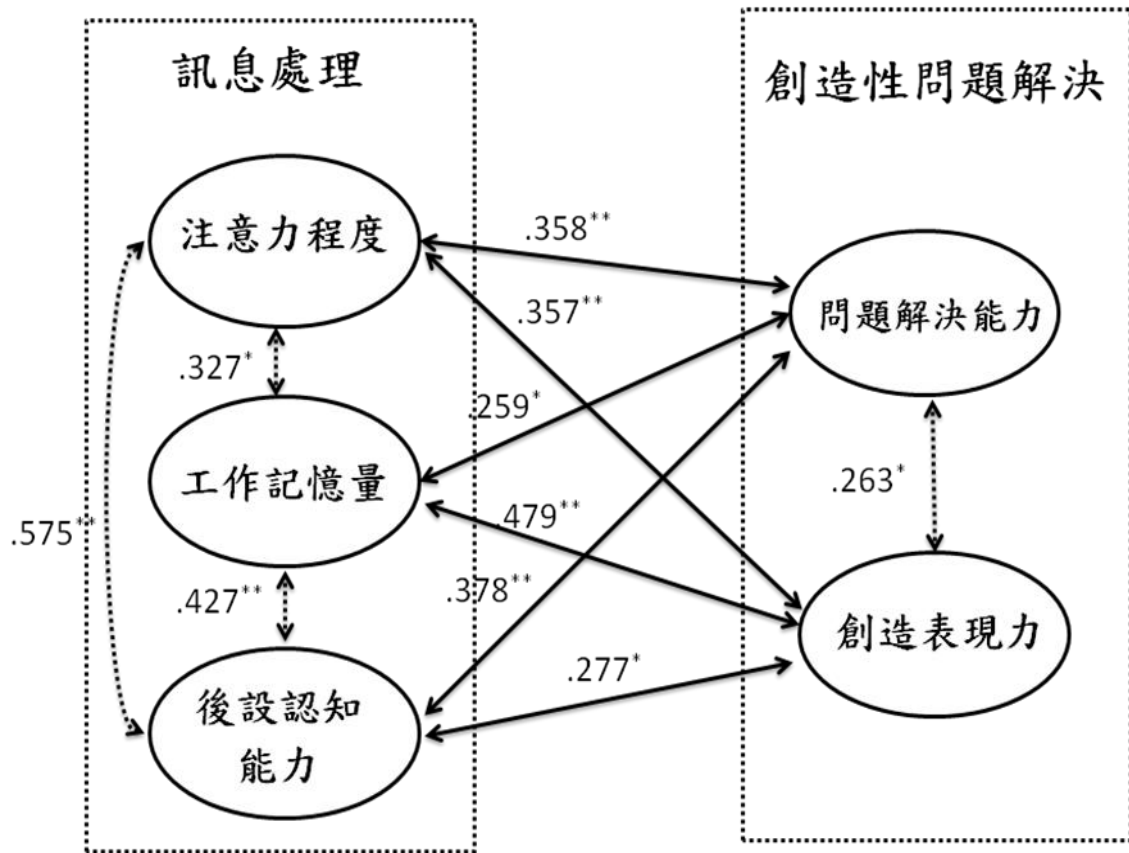


圖 5-1 訊息處理與創造性問題解決之相關性模型

## 第二節 建議

本研究主要在探討個體訊息處理歷程中的注意力程度、工作記憶量、後設認知能力與創造性問題解決能力彼此間的關聯性。依據所得結論，提出本研究的建議如下：

### 壹、就課程設計而言

建議學校課程設計應增加專題式課程與問題導向課程，促使學生運用高層次的思考活動，藉以訓練強化學生的創造性問題解決能力。

### 貳、就教學活動而言

建議學校教學活動應多融入情境式互動模式，藉以激發學生運用創造性問題解決的思維，使其分別學習與發揮發散式思考與聚斂式思考的運作能力。教師在進行教學活動時，亦應運用多元的教學方法，提升學生的注意力程度，以期增進學生訊息處理的能力。

### 參、就後續相關研究而言

#### 一、研究變項的擴充

由於個體的動機、人格特質、先備知識與環境等等因素都會影響個體的創造力的表現，是以、建議後續研究可將個體的學習動機或先備知識納入研究變項，使訊息處理能力所包括的範圍更為擴充，也能更廣闊的探討訊息處理能力與創造性問題解決能力間的相關因子。

#### 二、研究工具的再精進

本研究所使用的研究工具多以研究對象自評個人內在感受，其受研究對象作答時所處的環境或當時的心理情緒因素影響較大，若能配合相關神經科學之測量儀器，真實施測取得研究對象的內隱性能力，將可與研究對

象自評之心理感受做交叉比對，亦可增進資料結果得代表性。

### 三、研究對象的多元性

將來的研究建議可以擴及其他縣市區域的學校或其他不同科系的學生，進而探討不同生活區域或不同專業訓練的學生是否在訊息處理能力與創造性問題解決能力上產生差異。

## 參考文獻

### 一、中文部分

- 于富雲、陳玉欣（2007）。不同知識表徵建構的學習策略對自然科學學習成效之影響。**科學教育學刊**，15(1)，99-118。
- 毛連塏、郭有邁、陳龍安和林幸台（2000）。**創造力研究**。台北：心理。
- 何偉雲、謝居盛、施焜耀（2004）。從後設認知探討國小學童創意問題提出能力。**屏東師院學報**，21，37-68。
- 吳明雄（2004）。工業職業教育的創造思考教學。**技術及職業教育雙月刊**，24，14-27。
- 吳明雄、許碧珊、饒達欽、簡明忠、陳建宏、張中一和黃秀玉（2008）。高職學生技術創造力指標建構之研究。**師大學報**，53(3)，67-93。
- 吳金聰（2006）。認知負荷理論及其在資源班教學上的應用：以國語和數學為例。**教育研究**，14，179-190。
- 李丹(1989)。**兒童發展**。台北：五南。
- 李仁豪、葉素玲（2004）。選擇注意力：選空間或選物體？**應用心理研究**，21，165-194。
- 李亞蕙（2003）。國小三年級數學學習困難與普通學生工作記憶之研究。國立彰化師範大學特殊教育系碩士論文。
- 李偉俊（2008）。後設認知取向之創思領導才能課程設計理論初探。**網路社會學通訊期刊**。
- 李淑媛(1995)。高一學生問題解決態度、生涯不確定源與生涯決定狀態之相關研究。國立彰化師範大學輔導學系碩士論文。
- 杜家興（2003）。精緻性複誦技巧訓練對慢性精神分裂症住院病人之語文工作記憶的效果。中原大學心理學系碩士論文。
- 阮啟弘、呂岱樺、劉佳蓉、陳巧雲（2005）。視覺注意力的研究議題與神經生理機制（1）。**應用心理研究**，28，25-50。
- 周裕欽（2000）。工作記憶對國小五年級不同理解能力學童的區辨效果研究。**台東師院學報**，11，157-194。
- 岳修平譯（1998）。**教學心理學—學習的認知基礎**，台北：遠流。（原著為 Gagné, E.D., Yekovich, C.W. & Yekovich, F.R., 1993 年版）
- 林后泰（2005）。高職廣告設計科學生設計創造傾向與問題解決態度之研究。國立臺灣師範大學工業教育研究所碩士論文。
- 林幸台（1980）。衡鑑創造力的新指標。**資優教育季刊**，4，6-12。
- 邱皓政（2005）。創造力的測量與共識衡鑑。**教育資料集刊**，30，267-298。
- 邵瑞珍、皮連生（1989）。**教育心理學**。台北：五南。

- 洪文東(2006)。以創造性問題解決教學活動設計提升學生解決問題能力。**科學教育研究與發展**，**43**，26-42。
- 洪榮昭、蕭錫錡、吳明雄(1997)。日本創造力培育。**教育研究資訊**，**5**(4)，144-152。
- 洪蘭(1999)。**活用智慧**。譯自 Robert, J. Sternberg(1986):原著 "Intelligence applied"。台北市：遠流。
- 涂金堂(1999)。簡介「國民中小學學生推理能力測驗」及其應用。**學生輔導**，**63**，24-33。
- 張世慧(2007)。**創造力理論、技法與教學**。台北：五南。
- 張玉成(1998)。**思考技巧與教學**。台北：心理出版社。
- 張昇鵬(2003)。資賦優異學生及普通學生後設認知能力與創造思考能力之比較研究。**特殊教育學報**，**17**，95-119。
- 張春興(1996)。**教育心理學**。台北，東華書局。
- 張春興、林清山(1989)。**教育心理學**。台北：東華。
- 張景媛、陳荻卿(2003)。促進推理思考的認知策略。**課程與教學季刊**，**2**(6)，107。
- 張銘忠(2006)。**網路化高層次思考訓練之研究—以六頂思考帽的教學為例**。國立台灣師範大學工業教育學系碩士論文。
- 教育部(2002)。**創造力教育白皮書**。台北：教育部。
- 教育部(2006)。**教育部輔導高級中等學校發展創意教學環境補助要點**。台北：教育部。
- 莊謙本、黃玉君、胡凱堯、黃議正、陳鴻基(2009)合作式電腦心智繪圖寫作教學對國小四年級學生寫作與態度之影響。**GCCCE2009 第十三屆全球華人計算機教育應用大會**。
- 莊謙本、黃議正、黃玉君、陳鴻基、張銘忠(2009)以六項思考帽之網路化高層次思考訓練提升問題解決能力之研究。**GCCCE2009 第十三屆全球華人計算機教育應用大會**。
- 莊謙本和黃雅萍(2002)。知識經濟時代技職教育的因應之道。**技職雙月刊**，**67**，2-7。
- 莊謙本和戴嘉伸(2004)。圍棋教學對提升學生創新能力之研究。**台灣棋院月刊**，**8**，42-49。
- 郭生玉(2000)。**心理與教育測驗**。台北：精華書局
- 郭有適(2006)。**創造性的問題解決法**，1-3。台北：心理。
- 陳妍竹(2010)。**高職廣告設計科學生心流經驗之相關因素研究**。臺灣師範大學工業教育系碩士論文。
- 陳李綢(1992)。國小男女生後設認知能力與數學作業表現的相關研究。**教育心理學報**，**25**，97-109。

- 陳怡安(2002)·Flow 沈浸理論整理。網路社會學通訊期刊，20·(ISSN：1609-2503)·2010年4月10日摘自 <http://www.nhu.edu.tw/~society/e-j/20/index.htm#168>
- 陳昭儀(1991)。二十位傑出發明家的生涯路。台北：心理。
- 陳昭儀(2000)。傑出理化科學家之人格特質及創造歷程之研究。師大學報(科學教育類)，45(1)，27-45。
- 陳昭儀(2006)。傑出表演藝術家創作歷程之探析。師大學報(教育類)，51，29-50。
- 陳蜜桃(2003)。認知負荷理論及其對教學的啟示。教育學刊，21，29-51。
- 陳學志(譯)(2004)。Mark H. Ashcraft 著。認知心理學。台北：學富。
- 陳龍安(2002)。創造力訓練課程設計與實施。創造力課程開發國際學術研討會。
- 曾志朗(2005)。原創力之探源，猶如摸象？科學人，45(11)，12-13。
- 程炳林(2001)。中學生自我調整學習之研究(2/2)。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。NSC89-2413-H-006-021。
- 黃柏勳(2004)。課程與教學的研究新取向：認知負荷理論。中等教育，55(6)，129-138。
- 黃茂在、陳文典(2006)。「問題解決」的能力。九年一貫課程自然與生活科技學習領域--科學素養的內涵與解析，教育部暨國立台灣師範大學編印。
- 黃淑瑛(2003)。創造性思考學習活動對高中生網頁設計創造力表現及問題解決學習成效之影響。國立臺灣師範大學資訊教育研究所碩士論文
- 葉玉珠(2005)。影響國小學童科技創意發展的因素之量表發展。師大學報：科學教育類，50(2)，29-54。
- 葉玉珠(2007)。創造力教學過去、現在與未來。台北：心理。
- 廖永昶(1995)。淺論 Torrance 創造思考測驗。資優教育季刊，57,8-11,30。
- 潘裕豐(1999)。記憶理論與特殊兒童的記憶學習策略。國小特殊教育，26，32-39。
- 潘裕豐(2005)。創意思考的過程論與創造思考得技巧。創造思考教育，15，30-40。
- 鄭昭明(1993)。認知心理學-理論與實踐。台北：桂冠。
- 蕭錫錡、張仁家、黃金益(2000)。合作學習對大學生專題製作創造力影響之研究。科學教育學刊，8(4)，395-410。

## 二、英文部分：

- Ackerman, P. L., Beier, M. E., & Boyle, M. O. (2002). Individual differences in working memory within a nomological network of cognitive and

- perceptual speed abilities. *Journal of Experimental Psychology. General*, Allport, D. A. (1993). Attention and control: Have we asked the wrong question? A critical review of 25 years. In D. E. Meyer & S. Kornblum (Eds.), *Attention and performance XIV: Synergies in experimental psychology, artificial intelligence, and cognitive neuroscience*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Amabile, T. M. (1983). *The social psychology of creativity*. NY: Springer-Verlag.
- Amabile, T. M. (1988). A model of creativity and innovation in organizations. *Research in Organizational Behavior*, 10, 123-167.
- Amabile, T. M. (1996). Creativity in context. CO: estview Press. *American psychologist*, 56(4), 332.
- Angell, R. B. (1964). *Reasoning and logic*. New York: Meredith Publishing Company.
- Asubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272.
- Atkinson, R. C., Shiffrin R. M. (1968). *The psychology of learning and motivation.*, 89-195, NY: Academic Press.
- Baddedly AD, ( 1974 ) . *The psychology of learning and motivation*. Hitch G., 47-89.
- Baddedly AD, (2002). Is working memory still working? *European Psychologist*, 7, 2, 85-97.
- Baddeley , A. D. ( 1992 ) .Working memory. *Science* , 255, 556-565.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Clarendon Press.
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(10), 829-839.
- Barbara, K. & Camea, G. (2003). *Measuring creativity in research and practice*. In Lopez, S.J. & Snyder, C.R. (Eds.), *Positive psychological assessment: A handbook of models and measures*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Beyer, B. K. (1988). *Developing a thinking skills program*. Boston: Allyn & Bacon, Inc.
- Bowd, A., McDougall, D., & Yewchuk, C. (1994). *Educational psychology for Canadian teachers*. Harcourt, Brace and Company: Toronto.
- Broadbent, D. E. (1958), *Perception and Communication*. NY: Pergamon.

- Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms. In F. Weinert & R. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation, and understanding*, 65-116. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Colin, C. E. (1953). Some experiments on the recognition of speech with one and two ears. *Acoust Soc Am*, 25, 975-979
- Colom, R., & Shih, P. (2004). Is working memory fractionated onto different components of intelligence? *Intelligence*, 32, 431-444.
- Colom, R., Abad, F., Rebollo, I. & Shih, P. C. (2005). Memory span and general intelligence: A latent-variable approach. *Intelligence*, 33, 623-642.
- Colom, R., Flores-Mendoza, C. & Rebollo, I. (2003). Working memory and intelligence. *Personality and Individual Differences*, 34, 33-39.
- Cropley, A.J. (2001). *Creativity in education and learning*. Sterling, VA: Stylus Publishing.
- Crowder, R.G. (1976). *Principles of learning and memory*. Hillsdale NJ: Erlbaum.
- Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Daneman, M., & Merikle, P. M. (1996). Working memory and language comprehension: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin and Review*, 3, 422-433.
- Deutsch, J.A., & Deutsch, D. (1963). Attention, some theoretical considerations. *Psychological Review*, 70, 80-90.
- Dewey, J. (1910). *How we think*. Boston: Heath.
- Duncan, J. (1999). Converging levels of analysis in the cognitive neuroscience of visual attention. In G. W. Humphreys, J. Duncan & A. Treisman (Eds.), *Attention, space, and action: Studies in cognitive neuroscience*. Oxford: Oxford University Press.
- Ennis, R. H. (1985). Goals for a critical thinking curriculum. In A. Costa (Ed.), *Developing minds: A resource book for teaching thinking*, 54-57, Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Ericsson, K. A., & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review*, 102, 211-245.
- Eysenck, M., Keane, M. (1995). *Cognitive Psychology: A Student's Handbook*. Psychology Press, UK.

- Flavell, J. H. (1976). *First discussant's comment: What is memory development of Human Development*, 14, 272-278.
- Fleith, D. S. (2000). Teacher and student perceptions of creativity in the classroom environment. *Roeper Review*, 22(3), 148-153.
- Follman, John. C., & Anderson, James A. (1967). An Investigation of the Reliability of Five Procedures for Grading English Themes. *Research in the Teaching of English*.
- Gage', B. A. (1986). *An analysis of problem solving processes used in college chemistry quantitative equilibrium problems*. Unpublished doctoral dissertation: The University of Maryland.
- Gagne' E. D. (1985). *The cognitive psychology of school learning*. Boston : Lettle, Brown and Company.
- Gallagher, J.J. (1994). *Teaching the gifted child* (4ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Gardner, H. (1993). *Creating minds*. NY: Basic Books.
- Ghani, J. A., & Deshpande, S. P. (1994). Task characteristics and the experience of optimal flow in human-computer interaction. *The Journal of Psychology*, 128(4), 381-391.
- Guilford, J. P. (1956). The structure of intellect. *Psychological Bulletin*, 53, 267-293.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Guilford, J. P. (1986). *Creative talents: Their nature, uses and development*. NY: Bearly limited.
- Hatch, L. (1988). Problem-solving approach In Kemp, W. H. & Schwaller, A. E.(Eds.), *Instructional Strategies for technology education.*, 88-89, 37th Yearbook of Council on Technology Education,
- Heppner P. P., & Petersen C. H. (1982). The Development and Implications of a Personal Problem-Solving Inventory. *Journal of Counseling Psychology* , 29(1), 66-75.
- Howe, R. (1997). *Handbook of seminar on instruction for creative thinking*. Taipei: National Taiwan Normal University.
- Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differencein working memory. *Psychological Review*, 99 (1), 122-149.

- Kahney, H. (1986). *Problem solving- A cognitive approach*. Milton Keynes: Open University Press.
- Katz, J. G., & Ivey, A. E. (1977). Developing the counselors as a teacher : A systematic Program. *Canadian Counselor, 11*, 176-181
- Krulik, S. & Rudnick, J. A. (1993). *Reasoning and problem solving: handbook for elementary school teachers*. Boston: Allyn and Bason.
- Kyllonen, P. C., & Christal, R. (1990). Reasoning ability is (little more than) working memory capacity?! *Intelligence, 14*, 389–433.
- Lindsay, P.H., & Norman, D. A. (1977). *Human information processing: An introduction to psychology* (2nd ed.). New York: Academic Press. Inc.
- Mehrabian, A. (1976). Questionnaire measures of affiliative tendency and sensitivity to rejection. *Psychological Reports, 38*, 199-209.
- Michel, M., & Dudek, S. Z. (1991). Mother-child relationship and creativity. *Creativity Research Journal, 4*(3), 281-286.
- Miller, J. (1956). The magic number seven, plus or minus two: some limit on our capacity to process information. *Psychological Review, 63*, 81~87.
- Motter, B. C. (1993). Focal attention produces spatially selective processing in visual cortical areas V1, V2, and V4 in the presence of competing stimuli. *Journal of Neurophysiology, 70*, 909-919.
- Neisser, U. (1967). *Cognitive psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Nelson, M. R. (2001). *We have the information you want, but getting it will cost you: Being held hostage by information overload*. 2009 年 12 月 23 日 摘自 : <http://www.acm.org/crossroads/xrds1-1 /mnelson.html>.
- Newell, A. & Simon, H. (1972). *Human Problem Solving* . Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press.
- O’Neil, H. F. Jr., & Abedi, J. (1996). *Reliability and Validity of a State Metacognitive Inventory: Potential for Alternative Assessment*. National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing (CRESST).
- Parnes, S. J. (1967). *Creative behavior guidebook*. New York, NY: Charles Scribner’s Sons.
- Pashler, H. (1998). *The Psychology of Attention*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

- Pohlman, L. (1996). Creativity, gender and the family: A study of creative writers. *Journal of Creative Behavior*, 30(1), 1-24.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Q J Exp Psychol*, 32(1), 3-25.
- Rizzolatti, G., Riggio, L., & Sheliga, B. M. (1994). Space and selective attention. In C. Umiltà & M. Moscovitch (Eds.), *Attention and performance XIV: Conscious and nonconscious processing and cognitive functioning*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Siegel, H. (1980). Critical thinking as an educational ideal. *The Educational Forum*, 45(1), 7-23.
- Simon, H. A. (1974). How big is a chunk? *Science*, 183, 482-488.
- Simonton, D. K. (2003). Scientific creativity as constrained stochastic behavior: The integration of product, person, and process perspectives. *Psychological Bulletin*, 129(4), 475-494.
- Snowden, P. L., & Christian, L. G. (1999). Parenting the young gifted child: Supportive behaviors. *Roeper Review*, 21(3), 215-221.
- Spearman, C. (1923). *The nature of intelligence and the principles of cognition*. London: Macmillan.
- Spitz, H. H. (1979). *Beyond field theory in the study of mental deficiency*, 121-141. In N. R. Ellis. (Ed.), *Handbook of Mental deficiency*. 2nd ed. Hillsdale, N. J.
- Sternberg, & Lubart (1995). *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity*. New York, NY: Free Press.
- Sternberg, R. J. (1985). *Critical thinking: Its nature, measurement and improvement*. Eric Document Reproduction Service No. ED 272 882.
- Sternberg, R. J. (1986). *Intelligence applied: Understanding and increasing your intellectual skills*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Sternberg, R. J. (1988). *The triarchic mind: A theory of human intelligence*. New York: Viking.
- Sternberg, R. J. (1991). *Giftedness according to the triarchic theory of human intelligence*. In N. Colangelo & G. A. Davis (eds.), *Handbook of gifted education*. A Division of Simon & Schuster, Inc.
- Sternberg, R. J. (2003). *Cognitive psychology* (3E). 李玉琇、蔣文祁合譯 (2006)。認知心理學，台北：雙葉。
- Sweller, R. J. (1998). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285.

- Sweller, R. J., van Merriënboer, J.G., & Paas, F.G.W.C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review* ,10 (3), 251-297.
- Torrance, E. P. (1966). *Torrance tests of creative thinking: Norms-technical manual, research edition*. New Jersey, Princeton: Personnel Press.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance test of creative thinking: Norms-technical manual*. research edition personnel press, Inc., Princeton, N. J.
- Torrance, E. P. (1995). Insights about creativity: Questioned, rejected, ridiculed, ignored. *Educational Psychology Review*, 7, 313-322.
- Treisman, A. (1988). Features and objects: The fourteenth Bartlett memorial lectures. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40(2), 201-237.
- Wallas, G. (1926). *The arts of thought*. New York: Harcour Brace and Worl.
- Waltz, C.F, Strickland, O. L., & Lenz, E. R. (1991). *Measurement in nursing research* (2nd ed., p.173). Philadelphia : F. A. Davis.
- Webster, J., Trevino, L. K., & Ryan, L. (1993). The dimensionality and correlates of flow in human-computer interactions. *Computers in Human Behavior*, 9, 411-426.
- Welford, A. T. (1952). The "psychological refractory period" and the timing of high-speed performance- A review and a theory. *British Journal of Psychology*, 43, 2-19.
- Zimmerman, E. (2006). It takes effort and time to achieve new ways of thinking: Creativity and art education. *The International Journal of Arts Education*, 3(2), 74-87.

## 附錄一、原訊息處理歷程之注意力評估量表

本問卷「訊息處理歷程之注意力評估量表」旨在瞭解高職資料處理科學生在訊息處理歷程中的注意力行為模式。本問卷共有二個分量、分別為「全神貫注」分量有 4 題，「忘卻自我」分量有 4 題。本問卷採用 Likert 五點量表，從非常同意到非常不同意，分數由 5 分至 1 分，填答分數越高者，表示對注意力行為意圖越高。

		適 合	需 修 正	不 適 合
全 神 貫 注	1.在完成作品的過程中，我能集中注意力去完成作品。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.在完成作品的過程中，我能專心於眼前的創作活動。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3.在完成作品的過程中，我能專心地思考作品的題目與主題為何。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4.在完成作品的過程中，我能專心地解決這份作品的問題。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
忘 卻 自 我	1.在完成作品的過程中，我能盡情地將所學的知識應用在作品表現上。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.在完成作品的過程中，我能盡情地發揮創作時所需的素材。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3.在完成作品的過程中，我能盡情地掌握創作的節奏。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4.在完成作品的過程中，我能盡情地沈浸在創作之中。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 附錄二、原訊息處理歷程之後設認知評估量表

本問卷「訊息處理歷程之後設認知評估量表」旨在瞭解高職資料處理科學生在訊息處理歷程中的後設認知行為模式。本問卷共有四個分量表、分別為「自我覺察」分量表有 5 題、「認知策略」分量表有 5 題、「自我規畫」分量表有 5 題與「自我檢核」分量表有 5 題。本問卷採用 Likert 五點量表，從非常同意到非常不同意，分數由 5 分至 1 分，填答分數越高者，表示對後設認知行為意圖越高。

		適 合	需 修 正	不 適 合
自 我 覺 察	1.我能覺察出我自己的想法 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.我能覺察出何時該使用何種的思考策略 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3.我能覺察出規劃行動方針的必要性 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4.我能覺察出自己想法的脈絡 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5.在解決問題之前，我能覺察出自己設法了解問題 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
認 知 策 略	1.我會企圖找出問題的主要概念 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.我會問自己問題與我已知部分的關聯性 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3.我在回答問題之前，會想過問題的意涵 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4.我會使用多元策略或思考方法去解決問題 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5.我會選擇並且組織相關資訊去解決問題	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	修正：_____			
自我規劃	1.在回答問題之前，我會試著去了解問題的目標	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			
	2.我試著去決定問題所需要的資源	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			
	3.我確認我瞭解問題的哪些部分必須完成以及如何去做	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
修正：_____				
自我檢核	4.我已經釐清如何解決問題	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			
	5.在解決問題之前，我會試著去了解問題	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			
	1.在進行工作的時候，我會檢核評估我的情況	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
修正：_____				
自我檢核	2.我會修正我的錯誤	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			
	3.我總是知道還有多少工作未完成	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			
	4.我始終追蹤我的進度，必要時我會改變我的策略以解決問題	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
修正：_____				
自我檢核	5.我能精確的知道工作進度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			

### 附錄三、原問題解決能力態度評估量表

本問卷「問題解決能力態度評估量表」旨在瞭解高職資料處理科學生遇到問題時的解決方法與行為態度模式。本問卷共有四個分量表、共計 15 題；分別為「問題解決自信」分量表有 5 題，「趨避取向」分量表有 5 題與「自我控制」分量表有 5 題。本問卷採用 Likert 五點量表，從非常同意到非常不同意，分數由 5 分至 1 分，填答分數越高者，表示越同意文字所敘述。

		適 合	需 修 正	不 適 合
問 題 解 決 自 信	1.雖然不能一下子想到辦法，可是我仍然能夠解決大部份的問題。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.我相信自己有能力解決新的問題和困難的問題。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3.當我定下問題解決計畫時，我幾乎能確定計畫會成功。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4.只要有充分的時間與努力，我相信我可以解決大多數遇到的問題。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5.一個新的環境中，我有信心我能夠處理可能會遇到的問題。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
趨 避 取 向	1.遇到問題時，我會儘量想出所有可能的解決方法，直到我無法再想出其它的方法為止。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2.當遇到問題的時候，我會用 <u>第一個</u> 想到的方法解決。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3.考慮問題解決方法時，我 <u>不會</u> 花時間去想每一個方法成功的可能性。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	修正：_____			
	4.在做決定之前，我會先比較每一種方法的可能後果。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			
	5.對問題感到困擾時，我會先瞭解有關的情況，並參考所有相關資訊。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			
	1.當我為解決問題所做的第一次 <u>努力失敗</u> 了，我會對自己處理事物的能力會感到不舒服。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			
自 我 控 制	2.有時我在處理問題時，只是在摸索與徘徊，並 <u>沒有</u> 掌握到真正問題的部分。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			
	3.我常很快地做決定，但事後又會 <u>後悔</u> 。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			
	4.我 <u>很少</u> 會把各種可能方法結合起來解決問題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			
	5.有時我會因為心情的關係，而 <u>無法</u> 想出許多解決問題的方法。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			

## 附錄四、原總結性創造表現力教師評量表

本問卷「總結性創造表現力教師評量表」旨在提供教師藉以評估高職資料處理科學生執行程式設計之成果；分為四個分量、共計 13 題；分別為「獨創性」分量有 4 題、「精密性」分量有 4 題、「流暢性」分量有 4 題以及「變通性」分量半結構式問題一題。本問卷採用 Likert 五點量表，從非常同意到非常不同意，分數由 5 分至 1 分，填答分數越高者，表示越同意該敘述。

請就每一題所述，依照您的看法與意見，勾選其適合的程度；若您認為題目所述有需修正之處，請您在修正意見欄惠賜您寶貴的意見。

		適 合	需 修 正	不 適 合
獨 創 性	1. 程式設計的架構組織程度(循序結構、判斷結構或重複結構)。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. 介面設計的整體性富有創意特色 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. 物件的屬性設計有符合人因。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. 程式設計有利用相關演算法(佇列、堆疊等)。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
精 密 性	1. 程式架構組織圖富有深度的 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. 程式內容所使用的方法是正確的 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. 程式連結設計是精細的 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. 程式編譯結果是確實可執行的。 修正：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

流 暢 性	1.程式設計除基本功能外，也有提供進階功能。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			
	2.程式設計的執行效率良好。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			
	3.介面物件的配置能考慮整體的和諧	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			
	4.程式的流程符合使用者經驗(user experience)。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	修正：_____			

變通性：(學生完成設計活動後填寫，依照其列出的數量給予 1 分至 5 分)

Q. 你覺得你所完成的程式若做些改變還可以運用到哪些地方或解決哪些問題，請將你所想到的填寫在下表，並且敘述還需做哪些改變？(沒有標準答案，請盡情發揮)

可以運用到哪些地方或解決哪些問題	如何透過你所設計的程式來解決

## 附錄五、後設認知量表原文

### State Metacognition

#### Self-Assessment Questionnaire

Directions. A number of statements which people have used to describe themselves are given below. Read each statement and indicate how you thought during the test. Find the word or phrase which best describes how you thought and circle the number for your answer. There are no right or wrong answers. Do not spend too much time on any one statement. Remember, give the answer which seems to describe how you thought during the test.

#### AWARENESS

- |    |   |
|----|---|
| 1  | I was aware of my own thinking.   |
| 5  | I was aware of which thinking technique or strategy to use and when to use it.              |
| 9  | I was aware of the need to plan my course of action.  |
| 13 | I was aware of my ongoing thinking processes.   |
| 17 | I was aware of my trying to understand the test questions before I attempted to solve them. |

#### COGNITIVE STRATEGY

- |    |  |
|----|--|
| 3  | I attempted to discover the main ideas in the test questions.                      |
| 7  | I asked myself how the test questions related to what I already knew.              |
| 9  | I thought through the meaning of the test questions before I began to answer them. |
| 15 | I used multiple thinking techniques or strategies to solve the test questions.     |
| 19 | I selected and organized relevant information to solve the test questions.         |

#### PLANNING

- |    |   |
|----|---|
| 4  | I tried to understand the goals of the test questions before I attempted to answer. |
| 8  | I tried to determine what the test required.  |
| 12 | I made sure I understood just what had to be done and how to do it.                 |
| 16 | I determined how to solve the test questions.                                       |
| 20 | I tried to understand the test questions before I attempted to solve them.          |

## **SELF-CHECKING**

- 2 I checked my work while I was doing it.
- 6 I corrected my errors.
- 10 I almost always knew how much of the test I had left to complete.
- 14 I kept track of my progress and, if necessary, I changed my techniques or strategies.
- 18 I checked my accuracy as I progressed through the test.

## 附錄六、問題解決能力態度量表原文

	Item	Loading	Item-part correlation
<b><u>Problem-solving confidence</u></b>			
5	I am usually able to think up creative and effective alternatives to solve a problem.	0.42	0.42
10	<b>I have the ability to solve most problems even though initially no solution is immediately apparent.</b>	0.63	0.62
11	Many problems I face are too complex for me to solve.	0.45	0.42
12	I make decisions and am happy with them later.	0.51	0.52
19	<b>When I make plans to solve a problem, I am almost certain that I can make them work.</b>	0.63	0.53
23	<b>Given enough time and effort, I believe I can solve most problems that confront me.</b>	0.73	0.71
24	<b>When faced with a novel situation I have confidence that I can handle problems that may arise.</b>	0.75	0.7
27	<b>I trust my ability to solve new and difficult problems.</b>	0.71	0.68
33	After making a decision, the outcome I expected usually matches the actual outcomes.	0.49	0.47
35	When I become aware of a problem, one of the first things I do is to try to find out exactly what the problem is.	0.46	0.48
<b><u>Approach avoidance style</u></b>			
1	When a solution to a problem was unsuccessful, I do not examine why it didn't work.	0.33	0.37
2	When I confronted with a complex problem, I do not bother to develop a strategy to collect information so I can define exactly what the problem is.	0.40	0.42
4	After I have solved a problem, I do not analyze what went right or what went wrong.	0.38	0.4
6	After I have tried to solve a problem with a certain course of action, I take time and compare the actual outcome to what I thought should have happened.	0.41	0.39
7	<b>When I have a problem, I think up as many possible ways to handle it as I can until I can't come up with any more ideas.</b>	0.53	0.47

8	When confronted with a problem, I consistently examine my feeling to find out what is going on in a problem situation.	0.30	0.25
13	<b>When confronted with a problem, I tend to do the first thing that I can think of to solve it.</b>	0.59	0.57
15	<b>When deciding on an idea or possible solution to a problem, I do not take time and consider the chances of each alternative being successful.</b>	0.49	0.50
16	When confronted with a problem, I stop and think about it before deciding on a next step.	0.46	0.47
17	I generally go with the first good idea that comes to my mind.	0.45	0.39
18	<b>When making a decision, I weigh the consequences of each alternative and compare them against each other.</b>	0.71	0.71
20	I try to predict the overall result of carrying out a particular course of action.	0.44	0.44
21	When I try to think up possible solution to a problem, I do not come up with very many alternatives.	0.37	0.43
28	I have a systematic method for comparing alternative and making decisions.	0.43	0.43
30	When confronted with a problem, I do not usually examine what sort of external things my environment may be contributing to my problem.	0.41	0.40
31	<b>When I am confused by a problem, one of the first things I do is survey the situation and consider all the relevant pieces of information.</b>	0.58	0.58

**Personal control**

3	<b>When my first efforts to solve a problem fail, I become uneasy about my ability to handle the situation.</b>	0.44	0.40
14	<b>Sometimes I do not stop and take time to deal with my problem, but just kind of muddle ahead.</b>	0.42	0.46
25	<b>Even though I work on a problem, sometimes I feel like I am grouping or wandering, and am not getting down to</b>	0.71	0.61
26	<b>I make snap judgments and later regret them.</b>	0.53	0.46
32	<b>Sometimes I get so charged up emotionally that I am unable to consider many ways of dealing with my problems.</b>	0.60	0.51

## 附錄七、訊息處理歷程之注意力評估量表—專家審查意見

問卷專家審查：A 教授 中華科技大學企業管理學系教授

B 教授 臺灣師範大學資訊教育研究所教授

C 教授 臺灣師範大學工業教育學系教授

D 教授 臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系教授

---

1. 在完成作品的過程中，我能集中注意力去完成作品。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：適合

B 教授：適合

C 教授：(修正後適合) 在完成作品的過程中，我能專注於完成作品。

D 教授：適合

討論後修正：在完成作品的過程中，我能專注於完成作品。

---

2. 在完成作品的過程中，我能專心於眼前的創作活動。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：適合

B 教授：適合

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：\_\_\_\_\_

---

3. 在完成作品的過程中，我能專心地思考作品的題目與主題為何。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：(修正後適合) 在完成作品的過程中，我能專心地思考作品的題目與主題目的。

B 教授：適合

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：在完成作品的過程中，我能專心地思考作品的題目與主題目的。

---

4. 在完成作品的過程中，我能專心地解決這份作品的問題。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：(修正後適合) 在完成作品的過程中，我能專心地解決作品的問題。

B 教授：適合

C 教授：適合

---



## 附錄八、訊息處理歷程之後設認知評估量表—專家審查意見

問卷專家審查：A 教授 中華科技大學企業管理學系教授  
B 教授 臺灣師範大學資訊教育研究所教授  
C 教授 臺灣師範大學工業教育學系教授  
D 教授 臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系教授

---

1.我能覺察出我自己的想法。

適合      修正後適合      不適合

A 教授：(修正後適合)我能瞭解我自己的想法。

B 教授：適合

A 教授：(修正後適合)我能很清楚我自己對事情的看法。

D 教授：適合

討論後修正：我能很清楚我自己對事情的看法。

---

2.我能覺察出何時該使用何種的思考策略。

適合      修正後適合      不適合

A 教授：(修正後適合)我能瞭解出何時該使用何種的思考策略。

B 教授：適合

C 教授：(修正後適合)我能知道何時該使用何種思考策略才能比較有效率。

D 教授：適合

討論後修正：我能知道何時該使用何種思考策略才能比較有效率。

---

自  
我  
覺  
察

3.我能覺察出規劃行動方針的必要性。

適合      修正後適合      不適合

A 教授：適合

B 教授：適合

C 教授：(修正後適合)我能清楚知道規劃行動方針對順利完成任務是很重要的。

D 教授：適合

討論後修正：我能清楚知道規劃行動方針對順利完成任務是很重要的。

---

4.我能覺察出自己想法的脈絡。

適合      修正後適合      不適合

A 教授：適合

B 教授：適合

C 教授：(修正後適合)我能清楚知道自己想法的脈絡。

---

---

D 教授：適合

討論後修正：我能清楚知道自己想法的脈絡。

---

5.在解決問題之前，我能覺察出自己設法了解問題。

適合      修正後適合      不適合

A 教授：適合

B 教授：適合

C 教授：(修正後適合) 在解決問題之前，我有設法了解問題。

D 教授：適合

討論後修正：在解決問題之前，我有設法了解問題。

---

1.我會企圖找出問題的主要概念。

適合      修正後適合      不適合

A 教授：適合

B 教授：適合

C 教授：(修正後適合) 在解決問題之前，我會企圖找出問題的主要概念。

D 教授：適合

討論後修正：在解決問題之前，我會企圖找出問題的主要概念。

---

2.我會問自己問題與我已知部分的關聯性。

適合      修正後適合      不適合

認 A 教授：(修正後適合) 我會問自己，問題與我已知部分的關聯性。

知 B 教授：(修正後適合)，我會問自己目前問題與我已知部分的關聯性。

策 C 教授：(修正後適合) 在解決問題之前，我會問自己問題與我已知部  
略 分的關聯性。

D 教授：適合

討論後修正：在解決問題之前，我會問自己目前問題與我已知部分的  
關聯性。

---

3.我在回答問題之前，會想過問題的意涵。

適合      修正後適合      不適合

A 教授：適合

B 教授：(修正後適合) 我在回答問題之前，會思考問題的意涵。

C 教授：(修正後適合) 我在回答問題之前，會想過問題的意涵與重點。

D 教授：適合

討論後修正：我在回答問題之前，會想過問題的意涵與重點。

---

4.我會使用多元策略或思考方法去解決問題。

適合      修正後適合      不適合

---







## 附錄九、問題解決能力態度評估量表—專家審查意見

問卷專家審查：A 教授 中華科技大學企業管理學系教授  
B 教授 臺灣師範大學資訊教育研究所教授  
C 教授 臺灣師範大學工業教育學系教授  
D 教授 臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系教授

---

1.雖然不能一下子想到辦法，可是我仍然能夠解決大部份的問題。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：適合

B 教授：適合

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：：\_\_\_\_\_

---

2.我相信自己有能力解決新的問題和困難的問題。

適合       修正後適合       不適合

問  
題  
解  
決

A 教授：適合

B 教授：適合

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：：\_\_\_\_\_

---

3.當我定下問題解決計畫時，我幾乎能確定計畫會成功。

適合       修正後適合       不適合

自  
信

A 教授：適合

B 教授：適合

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：：\_\_\_\_\_

---

4.只要有充分的時間與努力，我相信我可以解決大多數遇到的問題。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：適合

B 教授：適合

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：：\_\_\_\_\_

---

5.一個新的環境中，我有信心我能夠處理可能會遇到的問題。

---



---

B 教授：適合

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：：\_\_\_\_\_

---

5. 對問題感到困擾時，我會先瞭解有關的情況，並參考所有相關資訊。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：適合

B 教授：適合

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：：\_\_\_\_\_

---

1. 當我為解決問題所做的第一次努力失敗了，我會對自己處理事物的能力會感到不舒服。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：適合

B 教授：：(修正後適合) 當我為解決問題所做的第一次努力失敗後，我會對自己處理事物的能力會感到不舒服。

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：：當我為解決問題所做的第一次努力失敗後，我會對自己處理事物的能力會感到不舒服。

---

自我控制

2. 有時我在處理問題時，只是在摸索與徘徊，並沒有掌握到真正問題的部分。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：適合

B 教授：(修正後適合) 有時我在處理問題時，只是在摸索與徘徊，並沒有掌握到真正問題的所在。

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：：有時我在處理問題時，只是在摸索與徘徊，並沒有掌握到真正問題的所在。

---

3. 我常很快地做決定，但事後又會後悔。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：適合

B 教授：適合

---

---

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：：\_\_\_\_\_

---

4.我很少會把各種可能方法結合起來解決問題。

適合

修正後適合

不適合

A 教授：適合

B 教授：適合

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：：\_\_\_\_\_

---

5.有時我會因為心情的關係，而無法想出許多解決問題的方法。

適合

修正後適合

不適合

A 教授：適合

B 教授：適合

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：：\_\_\_\_\_

---

## 附錄十、總結性創造表現力教師評量表—專家審查意見

問卷專家審查：A 教授 中華科技大學企業管理學系教授  
B 教授 臺灣師範大學資訊教育研究所教授  
C 教授 臺灣師範大學工業教育學系教授  
D 教授 臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系教授

---

1. 程式設計的架構組織程度(循序結構、判斷結構或重複結構)。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：(修正後適合) 組織程度其有方向性

B 教授：適合

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：程式設計的架構組織程度(循序結構、判斷結構或重複結構)。

---

2. 介面設計的整體性富有創意特色。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：適合

B 教授：(修改後適合) 介面設計富有創意特色。

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：介面設計富有創意特色。

---

獨  
創  
性

3. 物件的屬性設計有符合人因。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：(修正後適合) 物件的屬性設計符合人因。

B 教授：(修改後適合) 物件的屬性設計有符合人因工學。

C 教授：適合

D 教授：(修改後適合) 屬性設計與人因之相關為何?

討論後修正：物件的屬性設計符合人因工學。

---

4. 程式設計有利用相關演算法(佇列、堆疊等)。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：(修正後適合) 程式設計有利用相關演算法(如：佇列、堆疊等)。

B 教授：適合

---

---

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：程式設計有利用相關演算法(如：佇列、堆疊等)。

---

1. 程式架構組織圖富有深度的。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：(修正後適合) 富有深度應修改

B 教授：(修改後適合) 程式架構組織富有深度。

C 教授：適合

D 教授：(修改後適合) 有深度要如何評估?

討論後修正：程式架構組織富有層次順序

---

2. 程式內容所使用的方法是正確的。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：適合

B 教授：(修改後適合) 程式內容所使用的方法正確。

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：程式內容所使用的方法正確。

---

精  
密  
性

3. 程式連結設計是精細的。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：適合

B 教授：(修改後適合) 程式連結設計是考慮周詳的。

C 教授：適合

D 教授：(修改後適合) 是精細的?或是用其他的語詞?

討論後修正：程式連結設計是考慮周詳的。

---

4. 程式編譯結果是確實可執行的。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：適合

B 教授：(修改後適合) 程式編譯結果確實可行。

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：程式編譯結果確實可行。

---

1. 程式設計除基本功能外，也有提供進階功能。

適合       修正後適合       不適合

A 教授：適合

B 教授：適合

---

流  
暢

性

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：\_\_\_\_\_

2.程式設計的執行效率良好。

適合

修正後適合

不適合

A 教授：適合

B 教授：適合

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：\_\_\_\_\_

3.介面物件的配置能考慮整體的和諧。

適合

修正後適合

不適合

A 教授：適合

B 教授：(修改後適合) 介面物件的配置能考慮整體的和諧度。

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：介面物件的配置能考慮整體的和諧度。

4.程式的流程符合使用者經驗(user experience)。

適合

修正後適合

不適合

A 教授：適合

B 教授：適合

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：\_\_\_\_\_

變通性：(學生完成設計活動後填寫，依照其列出的數量給予 1 分至 5 分)

Q. 你覺得你所完成的程式若做些改變還可以運用到哪些地方或解決哪些問題，請將你所想到的填寫在下表，並且敘述還需做哪些改變？(沒有標準答案，請盡情發揮)

可以運用到哪些地方或解決哪些問題	如何透過你所設計的程式來解決

--	--

適合     
 修正後適合     
 不適合

A 教授：適合

B 教授：修改後適合

可以運用到哪些地方	解決哪些問題	如何解決

C 教授：適合

D 教授：適合

討論後修正：

可以運用到哪些地方	解決哪些問題	如何解決

## 附錄十一、訊息處理歷程之注意力評估量表—正式問卷

本問卷「訊息處理歷程之注意力評估量表」旨在瞭解高職資料處理科學生在訊息處理歷程中的注意力行為模式。本問卷共有二個分量、共計 8 題；分別為「全神貫注」分量有 4 題，「忘卻自我」分量有 4 題。請就每一題所述，依照您的看法與意見，勾選其適合的程度。

	非 常 同 意	同 意	沒 意 見	不 同 意	非 常 不 同 意
全 神 貫 注	1. 在完成作品的過程中，我能專注於完成作品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. 在完成作品的過程中，我能專心於眼前的創作活動。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. 在完成作品的過程中，我能專心地思考作品的題目與主題為何。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. 在完成作品的過程中，我能專心地解決這份作品的問題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
忘 卻 自 我	1. 在完成作品的過程中，我能盡情地將所學的知識應用在作品表現上。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. 在完成作品的過程中，我能盡情地發揮創作時所需的素材。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. 在完成作品的過程中，我能盡情地掌握創作的節奏。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. 在完成作品的過程中，我能盡情地沈浸在創作之中。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 附錄十二、訊息處理歷程之後設認知評估量表—正式問卷

本問卷「訊息處理歷程之後設認知評估量表」旨在瞭解高職資料處理科學生在後設認知之行為模式。本問卷共有四個分量、分別為「自我覺察」分量有 5 題、「認知策略」分量有 5 題、「自我規劃」分量有 5 題與「自我檢核」分量有 5 題。請就每一題所述，依照您的看法與意見，勾選其適合的程度。

	非 常 同 意	同 意	沒 意 見	不 同 意	非 常 不 同 意	
自我覺察	1. 我能很清楚我自己對事情的看法。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. 我能知道何時該使用何種思考策略才能比較有效率。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. 我能清楚知道規劃行動方針對順利完成任務是很重要的。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. 我能清楚知道自己想法的脈絡。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. 在解決問題之前，我有設法了解問題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
認知策略	1. 在解決問題之前，我會企圖找出問題的主要概念。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. 解決問題之前，我會問自己目前問題與我已知部分的關聯性。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. 我在回答問題之前，會想過問題的意涵與重點。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. 我會使用不同策略或思考方法去設法解決問題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. 我會適切選擇並且組織相關資訊去解決問題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

自我規劃	1. 在回答問題之前，我會試著去了解問題的目標	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. 在回答問題之前，我試著去決定問題所需要的資源。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. 在回答問題之前，我確認我瞭解問題的哪些部分必須完成以及如何去做。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. 在回答問題之前，我會釐清如何解決問題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. 在解決問題之前，我會試著去了解問題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
自我檢核	1. 在進行工作的時候，我會檢核評估我當時的情況。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. 在進行工作的時候，我會嘗試修正我的錯誤。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. 我總是知道還有多少工作未完成	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. 我始終追蹤我的進度，必要時我會改變我的策略以解決問題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. 在進行工作的時候，我能精確的知道工作進度。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 附錄十三、問題解決能力態度評估量表—正式問卷

本問卷「問題解決能力態度評估量表」旨在瞭解高職資料處理科學生遇到問題時的解決方法與行為態度模式。本問卷共有四個分量、共計 15 題；分別為「問題解決自信」分量有 5 題，「趨避取向」分量有 5 題與「自我控制」分量有 5 題。請就每一題所述，依照您的看法與意見，勾選其適合的程度；若您認為題目所述有需修正之處，請您在修正意見欄惠賜您寶貴的意見。

	非 常 同 意	同 意	沒 意 見	不 同 意	非 常 不 同 意
問 題					
1.雖然不能一下子想到辦法，可是我仍然能夠解決大部份的問題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.我相信自己有能力解決新的問題和困難的問題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.當我定下問題解決計畫時，我幾乎能確定計畫會成功。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.只要有充分的時間與努力，我相信我可以解決大多數遇到的問題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.在一個新的環境中，我有信心能夠處理可能遇到的問題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
趨 避					
1. 遇到問題時，我會儘量想出所有可能的解決方法，直到我無法再想出其它的方法為止。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 當遇到問題的時候，我會用第一個想到的方法解決。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
取 向					
3. 考慮問題解決方法時，我不會花時間去想每一個方法成功的可能性。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 在做決定之前，我會先比較每一種方法的可能後果。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	5. 對問題感到困擾時，我會先瞭解有關的情況，並參考所有相關資訊。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
自我控制	1. 當我為解決問題所做的第一次 <b>努力失敗</b> 後，我會對自己處理事情的能力會感到不舒服。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. 有時我在處理問題時，只是在摸索與徘徊，並 <b>沒有</b> 掌握到真正問題的所在。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. 我常很快地做決定，但事後又會 <b>後悔</b> 。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. 我 <b>很少</b> 會把各種可能方法結合起來解決問題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. 有時我會因為心情的關係，而 <b>無法</b> 想出許多解決問題的方法。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 附錄十四、總結性創造表現力教師評量表—正式評量表

本問卷「總結性創造表現力教師評量表」旨在提供教師藉以評估高職資料處理科學生執行程式設計之成果；分為四個分量、共計 13 題；分別為「獨創性」分量有 4 題、「精密性」分量有 4 題、「流暢性」分量有 4 題以及「變通性」分量半結構式問題一題。本問卷採用 Likert 五點量表，從非常同意到非常不同意，分數由 5 分至 1 分，填答分數越高者，表示越同意該敘述。請就每一題所述，依照您的看法與意見，勾選其適合的程度。

		非 常 同 意	同 意	沒 意 見	不 同 意	非 常 不 同 意
獨 創 性	1. 程式設計的架構組織程度(循序結構、判斷結構或重複結構)。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. 介面設計富有創意特色。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. 物件的屬性設計有符合人因工學。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. 程式設計有利用相關演算法(佇列、堆疊等)。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
精 密 性	1. 程式架構組織富有層次順序。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. 程式內容所使用的方法正確。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. 程式連結設計是考慮周詳的。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. 程式編譯結果確實可行。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
流	1. 程式設計除基本功能外，已有提供進階功能。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

暢 性	2. 程式設計的執行效率良好。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. 介面物件的配置能考慮整體的和諧度。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. 程式的流程符合使用者經驗。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

變通性：(學生完成設計活動後填寫，依照其列出的數量給予 1 分至 5 分)

Q. 你覺得你所完成的程式若做些改變還可以運用到哪些地方或解決哪些問題，請將你所想到的填寫在下表，並且敘述還需做哪些改變？(沒有標準答案，請盡情發揮)

可以運用到哪些地方	解決哪些問題	如何解決

## 附錄十五、情境式問題導引活動

### 情境故事：

現在您是一個高國中出版商的業務人員，現在您要負責數學科的業績。有一天您去拜訪某校的數學老師--小明。此時，小明跟你說現在不知道是否有一種系統可以讓學生演練四則運算的電腦輔助教學軟體(CAI)。而且小明老師希望此CAI有下列的條件：

1. 使用者選擇要練習的計算位數，在由程式自動產生加(減、乘、除)數和被加(減、乘、除)數。
2. 題目可以由亂數決定。例如 4 位數的加數與被加數的出題範圍為 1~9999，以亂數公式 $(9999 * \text{Rnd}) + 1$  來產生。
3. 評核答案時，系統可以自動累加分數及錯誤題數，並顯示答案錯誤的正確答案。
4. 有其他附加功能(例如考試計時功能)，多多益善。

此時的你該如何為小明老師解決目前的情況呢？

### 一、程式介面

The screenshot shows a software window titled "Form1" with a grid background. At the top, there is a "選擇位數" (Select number of digits) dropdown menu set to "1~4位數". To its right is a "開始出題" (Start problem) button. Further right is a "時間剩下" (Time remaining) field showing "60" and a clock icon. To the right of the clock are "結束回答" (End answer) and "清除" (Clear) buttons. Below these is a pink note: "注意：如遇到除不盡的答案，請小數點第二位四捨五入。" (Note: If you encounter a non-terminating decimal answer, round to the second decimal place). The main area contains two large empty rectangular boxes for numbers and five smaller empty boxes for operators. On the right side, there is a vertical list box labeled "List1".

### 二、物件介紹 (請仔細聽講)

### 三、程式碼

```
Private Sub Command1_Click()
```

```
    num = Combo1.ListIndex
```

```
    Select Case num
```

```
        Case 0
```

```
            high = 9
```

```
        Case 1
```

```
            high = 99
```

```
        Case 2
```

```
            high = 999
```

```
        Case 3
```

```
            high = 9999
```

```
    End Select
```

```
    Randomize
```

```
    For i = 0 To 4
```

```
        Dim aaa As String
```

```
        zzz = Int((Rnd * 4) + 1)
```

```
        Select Case zzz
```

```
            Case 1
```

```
                aaa = "+"
```

```
            Case 2
```

```
                aaa = "-"
```

```
            Case 3
```

```
                aaa = "*"
```

```
            Case 4
```

```
        aaa = "/"
End Select
Text1(i).Text = ""
Label6(i).Caption = ""
Label2(i).Caption = aaa
Label1(i).Caption = Int((Rnd * high) + 1)
Label3(i).Caption = Int((Rnd * high) + 1)
Next
Command1.Enabled = False
Command2.Enabled = True
Timer1.Enabled = True
Timer1.Interval = 1000

End Sub

Private Sub Command2_Click()
    score = 0
    wrong = 0
    For i = 0 To 4
        a = Val(Label1(i).Caption)
        b = Val(Label3(i).Caption)
        c = Val(Text1(i).Text)
    Select Case Label2(i).Caption
        Case "+"
            If a + b = c Then
```

```
score = score + 20
```

```
Else
```

```
wrong = wrong + 1
```

```
Label6(i).Caption = a + b
```

```
End If
```

```
Case "-"
```

```
If a - b = c Then
```

```
score = score + 20
```

```
Else
```

```
wrong = wrong + 1
```

```
Label6(i).Caption = a - b
```

```
End If
```

```
Case "*"
```

```
If a * b = c Then
```

```
score = score + 20
```

```
Else
```

```
wrong = wrong + 1
```

```
Label6(i).Caption = a * b
```

```
End If
```

```
Case "/"
```

```
If (Int(((a / b) + 0.005) * 100) / 100) = c Then
```

```
score = score + 20
```

```
Else
```

```
wrong = wrong + 1
```

```
Label6(i).Caption = Int(((a / b) + 0.005) * 100) / 100
```

```
End If

End Select

Next

List1.AddItem "共答對了" & 5 - wrong & "題"

List1.AddItem "分數:" & score

Command2.Enabled = False

Command1.Enabled = True

Timer1.Enabled = False

End Sub

Private Sub Command3_Click()

List1.Clear

Text2.Text = 60

End Sub

Private Sub Form_Load()

Combo1.ListIndex = 0

End Sub

Private Sub Timer1_Timer()

Text2.Text = Val(Text2.Text) - 1

'---時間終止後的對話方塊 Start---
```

```

If Text2.Text = 0 Then

    MsgBox "時間到！"

End If

'----時間終止後的對話方塊 End----

End Sub

```

## 程式設計參考函數

### 數學函數

函數	語法	說明	程式範例	執行結果
Abs	Abs(x)	傳回 x 的絕對值。	Abs(-3)	3
Cos	Xos(x)	傳回 x 的餘弦，x 為弧度量。	Cos(60*3.14159/180)	0.5
Exp	Exp(x)	傳回 $e^x$ 的值。	Exp(1)	2.718281828
Fix	Fix(x)	傳回 x 的整數部分，小數部分無條件捨去。	Fix(3.14) Fix(-3.14)	3 -3
Int	Int(x)	傳回小於或等於 x 的最大整數。	Int(3.14) Int(-3.14)	3 -4
Log	Log(x)	傳回 $\text{Log}_e x$ 的值。	Log(1)	0
Randomize	Randomize	Randomize 與 Rnd 函數一起使用，再使用 Rnd 函數之前，要先執行 Randomize。	Randomize() x=Rnd()	$0=x<1$
Rnd	Rnd()	Randomize 與 Rnd 函數一起使用，再使用 Rnd 函數之前，要先執行 Randomize。	Randomize() X=Int(Rnd()*100)+1	X 為 1 到 100 中任意一個整數值。
Sin	Sin(x)	傳回 x 的正弦，x 為弧度量。	Sin(60*3.14159/180)	0.866025
Sgn	Sgn(x)	當 $x>0$ ，傳回 1。 當 $x=0$ ，傳回 0。 當 $x<0$ ，傳回 -1。	Sgn(2.3)	1
Sqr	Sqr(x)	傳回 x 的平方根	Sqr(16)	4
Tan	Tan(x)	傳回 x 的正切，x 為弧度量。	Tan(45*3.14159/180)	1

## 陣列函數

函數	語法	說明	程式範例	執行結果
LBound	LBound (陣列名稱, 維度)	使用 LBound 函數來決定陣列中某一維度註標值的下限。	Dim MyArray(1 To 10, 5 To 15, 10 To 20) LBound(MyArray, 1)	1
UBound	UBound (陣列名稱, 維度)	使用 UBound 函數來決定陣列中某一維度註標值的上限。	Dim MyArray(1 To 10, 5 To 15, 10 To 20) UBound(MyArray, 3)	20
說明： 1. 在 MyArray 陣列第一維度中，其標註值為 1 To 10，取其註標值的下限，其執行結果為 1。 2. 在 MyArray 陣列第三維度中，其標註值為 10 To 20，取其註標值的上限，其執行結果為 20。				

## 字串函數

函數	語法	說明	程式範例	執行結果
InStr	InStr(b,s1,s2)	從 s1 字串第 b 位置開始搜尋 s2 字串，傳回字串 s2 在字串 s1 中最早找到的位置，字串位置由 1 開始編號。	s1="I am fine" s2="fi" S= InStr(1,s1,s2)	6
LCase	LCase(s)	傳回字串 s 大寫轉小寫後的字串。	s="SCHOOL" S= LCase(s)	school
Left	Left(s,n)	傳回字串 s 左邊的 n 個字串。	s="I am fine" S= Left(s,4)	I am
Len	Len(s)	傳回字串 s 的字串長度。	s="I am fine" S= Len(s)	9
Mid	Mid(s,n1,n2)	傳回字串 s 的第 n1 位置後的 n2 個字元。	s="I am fine" S= Mid(s,3,2)	am
Replace	Replace(s,s1,s2)	傳回字串 s 中的字串 s1 以字串 s2 取代。	s="I am fine" s1="am" s2="am not" S= Replace(s,s1,s2)	I am not fine

Space	Space(n)	傳回 n 個空白字元。	S="a"&space(1)&"b"	a b
Split	Split(s,c)	將字串 s 利用字元 c 分隔，將結果傳回陣列中。	s="I am fine" c="" A= Split(s,c)	A(0)=I A(1)=am A(2)=fine
StrComp	StrComp(s1,s2)	傳回比較 s1 與 s2 的結果。 若 s1 小於 s2，傳回 -1。 若 s1 等於 s2，傳回 0。 若 s1 大於 s2，傳回 1。	s1="ab" s2="a" A= StrComp(s1,s2)	1
StrReverse	StrReverse(s)	傳回字串 s 順序反過來的字串。	s="abc" S= StrReverse(s)	cba
Right	Right(s,n)	傳回字串 s 右邊的 n 個字串。	s="I am fine" S= Right (s,4)	fine
UCases	UCase(s)	傳回字串 s 小寫轉大寫後的字串。	s=" school" S=UCase(s)	SCHOOL

### 日期時間函數

函數	語法	說明	程式範例	執行結果
Date	Date()	傳回系統時間中的日期。	S= Date()	2004/7/12
Day	Day(x)	傳回日期資料 x 的日期部分。	S= Day(#2004/7/8#)	8
Hour	Hour(x)	傳回時間資料 x 的小時部分。	S= Hour (#3:30:30PM#)	15
Minute	Minute(x)	傳回時間資料 x 的分鐘部分。	S= Minute (#3:30:30PM#)	30
Month	Month(x)	傳回日期資料 x 的月份部分。	S= Month (#2004/7/8#)	7
Now	Now()	傳回系統時間中的日期與時間。	S=Now()	2004/7/12 下午 05:05:05
Second	Second(x)	傳回時間資料 x 的秒鐘部分。	S= Second (#3:30:30PM#)	30
Time	Time()	傳回系統時間中的時間。	S= Time()	下午 05:05:05

Timer	Timer()	傳回凌晨 12:00:00 到現在系統時間，所經過的秒數。	S= Time () S= Timer ()	下午 07:13:32 69212.00
Year	Year(x)	傳回日期資料 x 年的部分。	S= Year (#2004/7/8#)	2004

### 型別轉換函數

函數	語法	說明	程式範例	執行結果
CBool	CBool(運算式)	回傳將運算式轉成 Boolean 型別的結果	S= CBool(1 > 2)	False
CByte	CByte(x)	回傳將 x 轉成 Byte 型別的結果	S=CByte(2.5)	2
CDbl	CDbl(x)	回傳將 x 轉成 Double 型別的結果	S=CDbl(2.5)	2.5
CInt	CInt(x)	回傳將 x 轉成 Integer 型別的結果	S=CInt(2.5)	2
CLng	CLng(x)	回傳將 x 轉成 Long 型別的結果	S=CLng(2.5)	2
CSng	CSng(x)	回傳將 x 轉成 Single 型別的結果	S=CSng(2.5)	2.5
CStr	CStr(x)	回傳將 x 轉成 String 型別的結果	S=CStr(#2004/7/8#)	2004/7/8
Hex	Hex(x)	回傳 x 轉成十六進位的字串	S= Hex(100)	64
Oct	Oct(x)	回傳 x 轉成八進位的字串	S= Oct(100)	144
Str	Str(x)	回傳 x 轉成字串型別的結果	S= Str(100)	100
Val	Val(x)	回傳 x 轉成數值型別的結果	S= Val(100)	100

### 資料檢查函數

函數	語法	說明	程式範例	執行結果
IsArray	IsArray(x)	傳回 x 是否為陣列資料型別	x=Dim(5) S=IsArray(x)	True
IsDate	IsDate(x)	傳回 x 是否為日期資料型別	x=Date() S=IsDate(x)	True
IsNumeric	IsNumeric(x)	傳回 x 是否為數值資料型別	x=2.5	True

			S=IsNumeric (x)	
TypeName	TypeName(x)	傳回 x 的資料型別	S= TypeName(2.5)	Double
Vartype	Vartype(x)	傳回 x 的資料型別代碼 Byte—17 Integer—2 Long—3 Single—4 Double—5 String—8 Date—7 Boolean—11 Object—9	S= Vartype(2.5)	5

## 附錄十六、日常生活工具性語文工作記憶量表

### 日常生活工具性語文工作記憶量表：題目之分數及內容摘要（甲版）

- 聽 0~8 一、我會唸一個身份證字號，我唸的速度不會太快，請您注意聽並且記住：  
覺 U-2-3-6-7-3-7-6-5-4。
- 二、我會唸一些商店的價錢給你聽，請記住其中最便宜與最貴的商店，以  
次 0~4 及他們的價錢？甲商店 67 元、乙商店 69 元、丙商店 63、丁商店 65 元。最  
便宜是哪一家？多少錢？ 最貴的是哪一家？多少錢？
- 三、請試著記住小玲的功課表，週一補英文、週二學鋼琴、週三補數學、  
量 0~5 週四補英文，週五學鋼琴。好，請問，小玲哪幾天補英文：（一、四）？  
哪幾天學鋼琴：（二、五）？哪幾天補數學（三）？
- 表 0~14 四、請依照順序記住以下的東西，請注意聽，等我唸完後就開始背：  
電池、椰子、手帕、斧頭、飛機、火山、獅子。
- 五、請記住每個人要買的東西，母親買『雞蛋』、『麻油』，父親買『燈  
0~12 泡』、『電線』，堂哥買『膠水』、『圓規』，姊姊買『牙刷』、『髮夾』。  
好，請說一遍每個人要買的東西？
- 六、請記住你要做的事情，表姊請你訂火車票，時間是下週二，三點二十  
0~7 九分，台中到新竹的莒光號來回票三張。請問...誰要訂火車票：（表姊），  
地點與時間：（台中 AE 新竹）、（下週二）、（3:29）
- 0~16 七、請記住下面的人名與電話號碼：孟小姐，0-9-2-8-9-2-1-8-1-5；雷先生，  
視 0-9-3-1-3-2-6-5-2-0（30sec）。
- 八、請依照日期的先後順序，記住以下節日的國曆日期：母親節(5/11)、除  
覺 0~8 夕(1/23)、中秋節(10/1)、端午節(6/25)。（40sec）
- 九、請記住下面這些人的工作：文具行孔老闆、水電行江老闆、機車行葉  
次 0~4 老闆、傢俱行莊老闆（30sec）。請問，機車壞了，找哪為老闆修理？水管  
有問題，找哪為老闆修理？還有另外兩位老闆貴姓？是做什麼的？
- 量 0~4 十、請記住高雄到台中火車來回票的出發時間與到站時間。（30sec）  
表 ※ 週五上午 10:25 從高雄出發，下午 2:28 抵達台中  
※ 週日上午 11:12 從台中出發，下午 3:26 回到高雄  
請問台中回高雄的出發與到站時間？請問高雄去台中的出發與到站時間？
- 0~8 十一、請依照「水果」、「工具」兩大類分開記住以下的東西：柳丁、  
鐵鎚、鳳梨、鋸子、木瓜、扳手、香蕉、皮尺。（60sec）
- 0~10 十二、小王想要幫女友慶生，請幫忙記住由早到晚各個時間要做的事情。  
下午 2:28 到火車站接女友，然後看下午 3:39 的電影，晚上 6:26 吃晚餐。  
小王打算上午 8:23 起床準備，然後上午 10:10 出門買禮物。好，請由早到  
晚  
背出小王要做的事情。（60sec）

## 附錄十七、日常生活工具性語文工作記憶量表同意書

非常開心能對於學術研究或臨床工作有所幫助！

同意您在論文：「高職資料處理科學生訊息處理歷程對創造性問題解決能力影響之研究」中使用「日常生活工具性語文工作記憶量表」。

此外，請進一步詢問成功大學行為科學研究所郭乃文老師，去年曾有研究生對此工具做進一步的信效度檢驗。

杜心理師

寄件者：  杜家興

寄件日期：2010年5月20日 上午 03:56:26