

國立臺東大學教育學系
課程與教學碩士班
碩士論文

指導教授：李偉俊 博士



國小高年級學童美塔學量表發展與
驗證性分析之研究

研究生：符傑程 撰

一〇八年七月



國立臺東大學教育學系
課程與教學碩士班
碩士論文



國小高年級學童美塔學量表發展與
驗證性分析之研究

研究生：符傑程 撰

指導教授：李偉俊 博士

一〇八年七月

國立臺東大學
學位論文考試委員審定書

系所別：教育學系課程與教學碩士班

本班 符傑程君

所提之論文：國小高年級學童美塔學量表發展與驗證性分析之研究

業經本委員會通過合於 碩士學位論文 條件
 博士學位論文

論文學位考試委員會：

王智弘

(學位考試委員會主席)

郭李宗文

李偉俊

(指導教授)

論文學位考試日期：民國 108 年 06 月 17 日

國立臺東大學

- 附註：1. 本表一式二份經學位考試委員會簽後，正本送交系所辦公室及註冊組或進修部存查。
2. 本表為日夜學制通用，請依個人學制分送教務處或進修部辦理。

國立臺東大學博、碩士學位論文授權書

本授權書所授權之論文為本人在 國立臺東大學 教育學 系(所)
課程與教學 組 107 學年度第 2 學期取得 碩 士學位之論文。

論文名稱：國小高年級學童美塔學量表發展與驗證性分析之研究

本人具有著作財產權之論文全文資料，授權予下列單位：

同意	不同意	單位
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	國家圖書館
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	本人畢業學校圖書館
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	與本人畢業學校圖書館簽訂合作協議之資料庫業者

得不限地域、時間與次數以微縮、光碟或其他各種數位化方式重製後散布發行或上載網站，藉由網路傳輸，提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

同意 不同意 本人畢業學校圖書館基於學術傳播之目的，在上述範圍內得再授權第三人進行資料重製。

電子檔公開時程

立即公開	一年後公開	二年後公開	三年後公開
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

本論文因申請專利或發表(未申請者本條款請不予理會)需延後公開，依「教育部100年7月1日臺高(二)字第1000108377號函」，延後公開合理期限最多不超過五年。

本論文已申請專利並檢附證明，專利申請案號：_____；

本論文準備以上列論文投稿期刊。

延後公開日期：民國_____年_____月_____日。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與不同意之欄位若未勾選，本人同意視同同意授權。

指導教授姓名：李傳俊 (親筆簽名)

研究生簽名：李傑程 (親筆正楷)

學 號：10201203 (務必填寫)

日 期：中華民國 108 年 7 月 3 日

1. 本授權書(得自 http://portal.lib.ntu.edu.tw/ip.asp?CtNode=714&CtUnit=148&baseSD=52&mp=1&xq_xCat=10 下載)請以黑筆親寫並影印裝訂於書名頁之次頁。

2. 依據 01 學年度第一學期第一次教務會議決議：研究生畢業論文「至少需授權學校圖書館數位化，並遲於三年後上載網路供各界使用及校內瀏覽。」
授權書版本：2018/03/16

謝誌

我從來沒有想過我會來讀研究所，因之前在補習班工作，體會到了許多不太合理的事情，才會想要轉向國小教師發展，所以選擇繼續研讀教育研究所，在與家人商討過後，獲予家人的支持，因此才有這個機會能完成我的論文，這也是我始料未及的。

當然一開始還是非常迷惘，不知道該選定什麼樣的題目來進行研究，因此也找過許多位教授討論，最後遇到了偉俊老師，教學風格與講授內容均使我豁然開朗也學習到很多知識，於是決定繼續在偉俊老師旁學習並撰寫論文。在撰寫過程中遇到過許多挫折與困難，而偉俊老師也是非常有耐心指導，並適時鼓勵我。同時也很感謝紹洺、智謙、翰揚三位同學的互相幫助與建議，在諸多鼓勵和助力之下，終於又完成了人生的一個階段。

偉俊老師常跟我們說：沒有完美的論文，只有更精進的論文。而我也自己把這句話擴大理解為不只是論文，任何事情都是一樣的，必須不斷精進自我才能有所收穫，我相信在家人、偉俊老師、同儕的鼓勵及互助下，我能更加成長，也更能面對未來的任何挑戰，再次由衷的感謝。

符傑程 謹誌

108 年 7 月

國小高年級學童美塔學量表發展與驗證性分析之研究

作者：符傑程

國立台東大學教育學系

摘要

本研究旨在運用美塔學的理论之觀點進行量表發展與編制，透過編制富有美塔學三大內涵之量表，來瞭解國小高年級學童在創造力、後設認知、同時相對思考等三大內涵之情形，並探究不同性別之國小高年級學童在美塔學三大內涵的差異情形。本研究以方便取樣方式，在台灣地區分北中南東四區進行叢集取樣，共計回收 662 份有效樣本，並使用結構方程模式進行驗證性因素分析。

本研究經結構方程模式考驗美塔學三大內涵之關聯與觀察資料之適配度，研究結果如下：

- 一、國小高年級學童在創造力、後設認知、同時相對思考等三面向均有中度以上的正向態度。此外，本研究所編製的美塔學量表總量表解釋變異量為 53.27%，總量表信度 α 值為 .858，顯示美塔學量表有其信、效度。
- 二、國小高年級學童在創造力層面並無顯著差異，亦不會受性別不同而感產生差異；在後設認知與同時相對思考層面有達顯著差異，且女性學童均優於男性學童。
- 三、本研究所編製的美塔學量表中三大內涵之創造力、後設認知、同時相對思考，三者之間有顯著的正相關，且一階 CFA 與二階 CFA 模式均適配度良好。最後也依本研究之結果提出相關之結論與建議。

關鍵字：美塔學、創造力、後設認知、同時相對思考、驗證性因素分析

The Development and Confirmatory Factor Analysis of Metalogy Scale for Primary School Students

Chieh-Cheng Fu

Abstract

The purpose of this study is to explore the theoretical viewpoints of Metalogy and to design a scale with the meaning of Metalogy, to explore the three major connotations of creativity, metacognition and janusian thinking. The situation, and to explore the differences between the three major connotations of Metalogy in primary school 5th~6th grade students of different genders. The number of samples in this study was 662, using the confirmatory factor analysis of the structural equation model. In this study, the structural equation model tests the correlation between the three major connotations and the observation data, and the research results shown :

First, the 5th~6th grade students of the primary school have a positive attitude above the three aspects of creativity, metacognition, and janusian thinking. And the AVE is 53.27%, overall coefficients is .858 for this study scale.

Second, there is no significant difference in the level of creativity between the 5th~6th grade students of the primary school, and there is no difference in gender perception. There is a significant difference in the level of metacognition and janusian thinking, and female students are better than male students.

Third, the creativity, metacognition, and janusian thinking of the three major connotations of Metalogy, there is a significant positive correlation between the three, and the first-order CFA and the second-order CFA model are well fit.

Relevant recommendations are also made based on the results of this study.

Keywords: Metalogy, Creativity, Metacognition, Janusian thinking, Confirmatory factor analysis

目 次

摘 要.....	i
Abstract.....	ii
目 次.....	iii
表 次.....	v
圖 次.....	v
第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的與研究問題	7
第三節 名詞釋義	8
第四節 研究範圍與限制.....	10
第二章 文獻探討.....	13
第一節 創造力的定義與相關研究.....	13
第二節 後設認知的定義與相關研究.....	28
第三節 同時相對思考的定義與相關研究.....	39
第四節 美塔學的定義與相關研究.....	42
第三章 研究方法.....	49
第一節 研究架構與研究假設.....	49
第二節 研究對象.....	51
第三節 研究流程與方法.....	52
第四節 研究工具.....	54
第五節 資料處理與統計.....	62
第四章 研究結果與討論.....	67
第一節 一階 CFA 模型基本統計分析	67
第二節 創造力、後設認知、同時相對思考在性別上之差異分析.....	71
第三節 一階 CFA 模式之參數估計與模式適配度考驗	73
第四節 二階 CFA 模式之參數估計與模式適配度考驗	84
第五章 結論與建議	95

第一節 結論.....	95
第二節 建議.....	97
參考文獻.....	101
壹、中文部分.....	101
貳、外文部分.....	105
附 錄.....	107
附錄 1 預試美塔學內涵問卷調查表.....	107
附錄 2 正式美塔學內涵問卷調查表.....	107



表 次

表 2-1 創造力之影響因素	15
表 2-2 GALLAGHER 提出之創造力成四階段論	17
表 2-3 GARDNER 多元智能論	18
表 2-4 舊版布魯姆認知架構表	20
表 2-5 新版布魯姆認知架構表	21
表 2-6 創造學矩陣	24
表 2-7 課程教學與創造力相關研究	25
表 2-8 後設認知的因素類型	30
表 2-9 後設認知相關定義	32
表 2-10 新版 BLOOM 認知目標學習知識分類	34
表 2-11 英語閱讀策略法	37
表 3-1 美塔學量表預試有效樣本人數表	51
表 3-2 美塔學量表正式有效樣本人數表	51
表 3-3 美塔學量表參照來源表	54
表 3-4 美塔學量表項目分析結果	55
表 3-5 美塔學量表之 KMO 與 BARTLETT 球形檢定	57
表 3-6 第一次正交轉軸之美塔學量表解說總變異量	58
表 3-7 第二次正交轉軸限定因子後之美塔學量表解說總變異量	58
表 3-8 第二次正交轉軸限定因子後之美塔學量表樣式矩陣	59
表 3-9 第三次斜交轉軸限定因子後之美塔學量表總解釋變異量	60
表 3-10 第三次斜交轉軸限定因子後之美塔學量表樣式矩陣	60
表 3-11 美塔學量表各分量表及總量表之信度考驗	61
表 4-1 有效樣本基本資料	68
表 4-2 測量模式相關矩陣	68
表 4-3 美塔學量表之平均數、標準差、偏態、峰度檢視表	70
表 4-4 美塔學量表之性別 T 考驗摘要表	71
表 4-5 美塔學量表之一階驗證性因素分析估計參數摘要表	75
表 4-6 美塔學量表一階驗證性因素分析模式之整體適配度考驗結果	81
表 4-7 一階 CFA 個別項目信度、潛在變項組合信度與平均變異數摘要表	83
表 4-8 美塔學量表之二階驗證性因素分析估計參數摘要表	86
表 4-9 美塔學量表二階驗證性因素分析模式之整體適配度考驗結果	90
表 4-10 二階 CFA 個別項目信度、潛在變項組合信度與平均變異數摘要表	92
表 4-11 一階 CFA 與二階 CFA 模式之整體適配度比較表	94

圖 次

圖 1-1 核心素養滾輪意象圖	3
圖 2-1 GARDNER 影響創造性人物的因素架構。	19
圖 2-2 LAWSON 訊息處理過程圖。	29
圖 2-3 太極圖。	40
圖 2-4 美塔學理論的三大內涵。	43
圖 2-5 美塔學理論的應用範圍。	44
圖 2-6 習慣領域與美塔學理論內涵的數感教育。	47
圖 3-1 研究架構圖.....	50
圖 3-2 研究流程圖.....	52
圖 3-3 美塔學量表一階驗證性因素分析圖	64
圖 3-4 美塔學量表二階驗證性因素分析圖.....	65
圖 4-1 美塔學量表一階 CFA 模式參數估計	74
圖 4-2 美塔學量表二階 CFA 模式參數估計	85



第一章 緒論

本章共分為四節，第一節為研究背景與動機，第二節為研究目的與問題，第三節為名詞釋義，第四節為研究範圍與限制。

第一節 研究背景與動機

壹、 研究背景

研究者是在九年一貫的求學歷程中成長，在當時以學科能力取向的學習方式，發現許多學生都是埋頭苦幹，對於知識則是死記硬背，不理解知識背後的道理，求的只是能應付考試，大部分並不是為了興趣或特定目標而學習，完全缺乏後設認知的概念。自民國 57 年實施九年一貫國民教育以來，以培養健全國民為宗旨，為我國人才培育奠定良好基礎。然而如何紓解過度的升學壓力、落實五育均衡的教育，仍是各界關心的議題。此外，近年來家庭日趨少子女化、人口結構漸趨高齡化、族群互動日益多元、網路及資訊發展快速、新興工作不斷增加、民主參與更趨蓬勃、社會正義的意識覺醒、生態永續發展益受重視，加上全球化與國際化所帶來的轉變，使得學校教育面臨諸多挑戰，必須因應社會需求與時代潮流而與時俱進(教育部，2008)。然而以前從國中升高中，高中升大學都是在課業的壓力下成長，絲毫沒有喘息的空間，自然而然自我的思維以及認知漸漸的被淡化，導致解決問題的能力逐漸下降，也間接喪失了創造的能力與思考。

最近興起的華德福教育，在其教學內容中不重視學科素養，反倒重視其身心成長，與一般教育機構相較卻是成長最快速的一種機制，其強調自然主義的哲學觀點，認為規律是健康之柱，人類、大自然都在規律中演進，配合大自然的規律是促使幼兒生理與心理健康成長的要件，孩子經由「規律與重複」會獲得完全的保護、愛、安全及和諧。幼兒具有很強的想像能力及模仿能力，這階段的孩子具

有夢幻特質；具有很強的能力去編織「想像」的世界，一根樹枝就很有可能想像成一把劍、一支槍或一艘船，因此比須給孩子一個開放的想像空間，自由探索，而這些想像力可以幫助孩子未來解決事情、理解事情與體會事情，進入世界的能力。此外華德福教育非常注重環境因素，環境的設計特別重視感官的教育，建築材料、地板、牆壁、家具要有良好的視覺與觸覺感受，用柔和的氣氛、聲音、顏色、材質來對待幼兒敏感的感受力，主張多用大自然素材，主張提供自然材質做成的玩具，可供進行“創造力和想像力”的遊戲，傳統的以教師為中心，統一編輯的教材、固定的教學進度的教育，很難讓學生保有對學習的興趣、發展自主的統整性思考能力及同儕互動的合作學習關係。因此從小培養想像力就是在累積創造能力的基礎，而對事物之理解也能啟發後設認知與思考的潛能。

而研究者從小就愛天馬行空，在玩樂中成長，不喜歡死硬的知識，時常鑽研在小玩具與模型上，同時父母的教育觀念是屬於開放式教育，只要不是有害身心健康的内容，喜歡甚麼就學甚麼，不喜歡的科目及格就好，不會強求成績，非常類似華德福的教育理念。加上家父是機械專長，時常一起動手做科學玩具或小實驗，不知不覺中正在培養屬於個人的解決問題能力與思考模式。所以研究者直到現在思考模式與待人處事常常被說獨樹一格，想法獨特。還記得當時國中階段，對面一戶人家的小孩每天放學直接去補習班，加強到晚上十點後才回家，到家後他的父母跟他妹妹說：「快開門讓姊姊去讀書」，日復一日，該生表情非常無奈卻又不敢反抗，導致學習動機與意願下降。知名電影「三個傻瓜」中也提到「在你追我趕的學習當中會讓你的知識增加嗎？並不會，增加的只有壓力而已」。

美國前教育部長 **Terrell H. Bell** 說過：「教師在教育上必須記住三件事，第一件事是動機，第二件事還是動機，第三件事仍是動機」（引自陳彥廷，2008），就此可看出缺乏學習動機的教育是達不到最好的成效的。

現正邁入十二年國教，課綱從學科能力轉向核心素養，從課本知識轉向生活技能。核心素養是強調以人為本的終身學習者，強調不宜以學科知識及技能為限，更應關注學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展（教育部，2014）。Dewey 主張的做中學，不僅能加強學生對問題的認知能力，也能增加創造力的產生以及學習動機。就此研究者主張激發學習動機可同時培養創造的能力以及後設認知的發展。

而近期十二年國民基本教育(以下簡稱十二年國教)推動的核心素養包含三面九項，如圖 1-1 所示。當中最重要的指標是讓學生成為終身學習者，而要達到此指標必須連帶其他面向來加以薰陶，而成為終身學習者不外乎不需要具備一定的理解能力、互動能力、思考能力以及創造能力，故研究者認為這三面九項其實各自包含了以上四種能力，並融入課堂學習中漸漸激發學生並讓學生成為學習中的主人。



圖 1-1 核心素養滾輪意象圖

不僅是以前，現在也有許多學生在學習過程中，無法將各科目的相關知識做連結，例如國語當中所學的唐詩或是成語，學生只知道其意思與用法，但卻不明瞭當中的典故以及歷史故事，進而導致死記死背的狀況出現，不僅是國語和歷史間的問題，像是數學與自然科學也有許多關聯性。所以教育部在十二年國教總綱中提到核心素養與科目間的關係如下：

一、 核心素養的作用：

核心素養是培育能自我實現與社會健全發展的國民與終身學習者的「素養」，可作為各領域/科目垂直連貫與水平統整課程設計的組織「核心」。

二、 核心素養與領域/科目的對應關係：

核心素養可以引導各領域/科目內容的發展，各教育階段領域/科目的課程內涵應具體呼應、統整並融入核心素養，但各領域/科目各有其特性，因此毋需勉強將所有核心素養內容全部納入其課程內涵中。

三、 核心素養的培養原則：

核心素養的培養需秉持漸進、加廣加深、跨領域科目等原則，可透過各教育階段的不同領域科目的學習達成。

四、 核心素養與領域/科目的連結方式：

各教育階段領域/科目的規劃應包括該「領域科目核心素養」及「領域科目學習重點」，並視需要發展補充說明。

研究者從核心素養之三面九項的敘述中，認為每一面項中都蘊含著創造力與後設認知的考量。例如，系統思考與解決問題之項目包含著個人的後設認知、規劃執行與創新應變也有創造力的展現等，就以上的說法研究者認為是在加強學生對於學習時的後設認知能力，以及思考的獨創能力，當然還有許多面向值得深入探討，但就針對學科間的互相關聯及融入生活來說無疑是讓學生挑戰及感受實際應用所學知識。因此為了瞭解學童在創造力與後設認知面向的能力差異情形，研究者找到李偉俊在 2006 年提出之美塔學理論也是探討關於創造力與後設認知的學說，就此研究者將以美塔學理論為出發點探討高年級學童在美塔學三大內涵的表現情形。

貳、 研究動機

研究者會選用美塔學理論來進行研究是有諸多動機，研究者將其分述如下：

一、 研究主題的確立

研究者在研究所求學階段本來是想以心智圖教學法或是探討關於創造能力與個人思維方面的研究，但因不是在職教師，心智圖教學法的實施有相當的困難度，因此始終沒有確定的想法與作法。直到第二學期修習李偉俊教授的課程時，聽到美塔學的意義與內涵時研究者深受影響，研究者也嘗試著學習其教學內容與親自教學實作，發現成效相當顯著，也深受學生與研究者的喜愛。因此有了初步的研究動機：

二、 身臨其境的教學模式

得知李偉俊有創辦魔法學校以及數感教育，利用生活可得之物品或是數學遊戲等方式教導學生科學知識以及數感的培養，讓學生從動手做、動腦思考的過程中，激發學生的創造力及後設認知，其應用的教學法就跟研究者小時候學習的方式非常相像。

三、 理論內涵與研究內容吻合

美塔學理論中有提到關於個人的創造力、後設認知及同時相對思考三個內涵的定義，而這三個內涵正是研究者上述提到可能會因求學環境中而影響的能力，也剛好契合研究者欲進行探討的部分。

四、 十二年國民基本教育的融入

十二年國教的素養導向來說也是包含了美塔學各種成分與面相存在，所以便開始搜尋相關資料，且發現此三個內涵各自有許多相關研究，並且以創造力與後設認知皆有標準化量表能夠進行檢測，不過至今尚未找到關於同時相對思考以及美塔學獨自的量表，研究者想藉此機會利用美塔學論點製作相關量表，探討高年級學童於三個內涵間的表現情形，也同時將三個內涵統合進行三者之間的相關研究。

然而研究者在搜尋相關文獻資料時，發現探討國小高年級學童性別間的創造力及後設認知差異情形的研究並不多，因此研究者則以美塔學三大內涵為出發點，增加探討國小高年級學童在不同性別間創造力、後設認知、同時相對思考三者之間的差異情形。



第二節 研究目的與研究問題

美塔學之三大內涵，即創造力、後設認知、同時相對思考在諸多研究中均說明三者間有著一定的關聯性，但其關聯性究竟為何是值得進行探討的。

壹、研究目的

本研究擬從美塔學量表之分析結果中，了解國小高年級學童在創造力、後設認知、同時相對思考與美塔學三大內涵之關聯性，分述研究目的如下：

- 一、驗證美塔學創造力、後設認知、同時相對思考三者間的適配度情形。
- 二、瞭解國小高年級學童創造力、後設認知、同時相對思考的能力情形。
- 三、瞭解國小高年級學童創造力、後設認知、同時相對思考在性別上之差異情形。

貳、研究問題

依據本研究之研究目的，將所要分析與探討的問題分述如下：

- 一、驗證美塔學量表創造力、後設認知、同時相對思考三者間的適配度情形為何？
- 二、國小高年級學童創造力、後設認知、同時相對思考的能力情形為何？
- 三、國小高年級學童創造力、後設認知、同時相對思考在性別上之差異為何？
 - (一) 在創造力方面國小高年級學童性別的差異為何？
 - (二) 在後設認知方面國小高年級學童性別的差異為何？
 - (三) 在同時相對思考方面國小高年級學童性別的差異為何？

第三節 名詞釋義

本節主要對此研究涉及主要名詞之涵義，做詮釋與界定，包含：美塔學、創造力、後設認知、同時相對思考。依序如下：

壹、 美塔學(Metalogy)

美塔學主要係說明個體在進行高層次思考或行動上，須往美善、正向方面發展。主張任何思維或行動都有一體兩面的結果，個體必須有後設認知進行判斷達到最大正向利益(李偉俊，2012)。

「美」是提倡人們思維或行動是往良善、正向發展；而「塔」則代表頂端之意，主張個體發揮高層次及創造性思考。

本研究之美塔學量表是以李克特式 6 點量表計分，其共有 15 題，包含創造力 5 題、後設認知 5 題、同時相對思考 5 題。

貳、 創造力(Creativity)

創造力定義極為廣泛，Guilford(1950)將其分為五大特質，即敏感力、變通力、流暢力、獨創力、精進力。而本研究中所指創造力為創造力傾向的程度，較偏向於敏感力的詮釋。

本研究係依據威廉斯創造力傾向量表共 50 題，從中提取 20 之題目，採用李克特式量表計分，由 1-6 分，分別為非常同意到非常不同意，得分越高，表示學生對創造力傾向越高，則反之。

參、 後設認知(Metacognition)

最早由 Flavell 於 1976 年提出，後設認知即為個人對認知中的認知，包含個人對自己認知歷程的監控與調適以及對認知歷程中相關事物的知識。

本研究採用 Schraw&Dennison (1994)的後設認知覺知量表共 52 題，從中提取 12 題並以李克特式量表計分方式，由 1-6 分，分別為非常同意到非常不同意，得分越高者表示學生後設認知程度越高，則反之。

肆、 同時相對思考(Janusian thinking)

不同學者有不同的釋義名稱，如反向整合思考、兼容並蓄的思考等。本研究因是以美塔學理論為主要研究依據，因此採用李偉俊(2015)之釋義名稱，將其翻譯為同時相對思考，其代表意思為凡事皆有一體兩面，在執行任務時必須考慮到可能的發生的正反兩項結果之思考表現。而同時相對思考過程也和創造力與後設認知有相關聯。

因目前尚未有關於同時相對思考之量表，因此研究者依美塔學概念性之定義設計美塔學量表，內容包含文義上與情意上的面向，同樣採用李克特式量表計分方式，由 1-6 分，並進行驗證性因素分析。

第四節 研究範圍與限制

本研究主要係將美塔學量表之分析結果探討國小高年級學童間的表現情形與性別之差異，並分析三大內涵間的相關性，而就其研究範圍與限制分述如下：

壹、研究範圍

本研究之範圍界定在 662 位國小高年級學童，針對研究者設計之美塔學量表進行個人的認知回應，並進行統計分析，其分為以下幾點。

一、量表之範圍與限制

本研究以美塔學三大內涵，及創造力、後設認知、同時相對思考等觀察變項為出發點，並參考威廉斯創造力傾向量表以及設認知覺察量表(MAI)設計出美塔學量表，再將調查結果進行資料分析。

二、對象之範圍

本研究之對象為高雄市、台北市、台中市與台東市等 4 個縣市之 662 位國小高年級學童。另外，僅分析國小高年級學童於美塔學三大內涵之表現與性別差異情形，並不探討地區不同而造成的差異比較與年齡層不同造成之差異分析。

三、分析之範圍

本研究之分析僅已針對本研究設計之美塔學量表的統計結果進行分析，並不涉及其他相關量表的解釋及干預。

貳、研究限制

針對本研究範圍產生之限制分數如下：

一、量表之限制

本研究之量表係依據美塔學理論以及文獻探討之結果進行設計，其結果可能較不適合推論至單一理論或其他學說進行研究。

二、對象之限制

因研究者本身屬於全職學生，並沒辦法得到太多在教職現場的老師幫忙，故只能以研究者能取得對象之學校進行量表的施測，故本研究分析對象為高雄市、台北市、台中市與台東市 662 位國小高年級學童，其結果較不適宜推論至其他年級即地區之學童。再者因取樣過程的限制，取樣地區的學童比例並未按照相關比例進行抽樣，因此較無法將結果推論至該地區全部的學童。

三、分析之限制

本研究之分析結果僅適用於該研究設計之美塔學量表，並不適合推論至其他相關理論或是相關量表的結果分析，再者因遵循統計結果而產生量表僅有 15 題之因素，可能也會造成分析之準確性與解釋性。





第二章 文獻探討

美塔學係融合正向心理學與創造心理學的觀點而成的新理論(李偉俊，2013)。在當時也將此觀點應用於國小教師實習指導，並榮獲教育部公開獎勵以及指導教授典範獎(李偉俊，2013)。其主要包含創造力、後設認知、同時相對思考三大內涵，以下將進行相關文獻探討，第一節為創造力的定義與相關研究，第二節為後設認知的定義與相關研究，第三節為同時相對思考的定義與相關研究，第四節為美塔學的定義與相關研究。

第一節 創造力的定義與相關研究

創造力的範圍涵蓋非常廣泛，從學科理論到生活產品皆能體現出創造力的本質，本節將以創造力的定義以及相關因素進行分析探究。

壹、 創造力的定義

一、 影響創造力之因素

自 Guilford 在美國心理學年會呼籲對創造力的重視後，創造力的研究與討論發展迅速，除了回顧以往的研究成果，更重要的是檢視人類創造力的本質與現象(吳靜吉、丁興祥、邱皓政，2002)。

Guilford(1950)認為創造思考可包含以下五點(引自梁朝棟、許峻嘉，2013，頁 82-84)：

1. 敏感力：指敏於察覺問題、發覺問題關鍵所在的能力，也同時是指對人對事的敏感程度，其概念包括：觀察、敏感、感知、覺察、明白、注意、自覺等。
2. 流暢力：指對某事物所產生想法的數量，即是進行多種可能的思考、構想或答案，強調記憶回想與多元可能。

- 3.獨創力：指能產出前所未有之想法的能力，強調想法的獨特、新穎與價值，但必須要能為社會大眾所接受。
- 4.變通力：指不同分類或思考方式，或是以新方法、新角度去看事情。可分為自發性變通與適應性變通。
- 5.精進力：指在原來構想上加入新元素或新概念，以強化其可行性、提升其趣味度，或增加其價值感。

不同學者對於創造力的定義有著不同的詮釋，創造力無法從某一學者或某一學派的主張或論點為基礎而產生以偏概全之憾（賴英娟，2007）。而創造力教育就廣義言，泛指跟提倡創造力有關的制度、政策、環境及學校相關的教育措施；而狹義的創造力教育，則指學校的創造力教學，教師透過課程的內容及有計畫的教學活動，以激發和助長學生創造力的一種教學（陳龍安，2007）。另外陳龍安（2010）認為在教育部的『創造力教育白皮書』（White Paper on Creative Education）政策的規劃與願景宣示下，創造力成為重要的教育議題。

人類的創造力會受環境以及教育所影響，不同學者也針對此做出解釋，研究者將其整理並列表敘述，如表 2-1 所示，創造力的引發除了在學校、家庭、社會三大場域及課程的配合外，也包含了個人的生、心理反應情緒。但就此研究者認為創造力的課程在台灣尚未普及，更多教學還是著重於課本知識與背誦，因此在遇到問題時的解決能力與思考模式也被有所侷限。

毛連塏(2000)則提出了八項定義創造力的主張(引自李偉俊，2013，頁 18-19)：

1. 創造力是能創新未曾有的事物。
2. 能具有創造性生活方式的能力就是創造力。
3. 創造力就是解決問題的能力。
4. 創造力就是在思考歷程中能有創造性事物的產出。
5. 創造力是一種創新的能力和解決問題的能力。
6. 創造事一種人格傾向，具有此傾向者更能發揮創造力的效果。
7. 創造力是能夠將可聯結的事物加以聯合或結合成新關係的能力。
8. 創造力是個體的綜合表現。

表 2-1 創造力之影響因素

學者	影響因素
鍾旋(2017)	認為社會、家庭、學校是影響創造力的主要三大場域。家庭是培育創造力的原點，社會是培養創造力的大環境，學校是主要的教育場所，因此學校教育制度、教學技巧及方式都極其重要。
葉玉珠、吳靜吉、鄭英耀（2000）	認為創造力的人格特質包含嘗新求變、樂在工作、情緒智力、多方推理、獨立思考、掌握重點及解決問題、慎思互動、興趣廣泛及欣賞藝術、隨興想像等九種特質。
洪久賢(2018)	透過創造性問題解決課程的實施與介入，學生更能學會如何運用創造力解決問題。

此外吳靜吉(2002)指出台灣學生與美國同年級生相比，創造力還是明顯較低，而會產生此現象有許多重要因素，分別為以下幾點：

1. 過份強調 IQ 而忽略創造力。
2. 重視外在動機而忽略內在動機。
3. 強調知識來自權威的傳授，而忽略意義的主動建構。
4. 強調競爭表現、單打獨鬥，忽略團隊合作、知識分享。
5. 強調考試結果，忽略學習過程。
6. 重視紙筆測驗、記憶背誦，忽略真實評量、多元表現。
7. 支持乖男巧女、標準答案，排斥好奇求變、獨立思考。
8. 重視創造知識的傳授，忽略創造歷程的體驗、個人經驗與發現。
9. 強調努力認真，忽略樂在其中。

10. 重視言教要求，忽略潛移默化。

11. 重視學科本位，忽略課程整合。

從以上 11 點因素，可以發現在台灣大多數是屬於學科本位的教育方式，學生一方面為了應付考試而學習，卻忽略了學習是需要發自內心、主動探索的真諦導致形成了為唸書而唸書的惡習。就此吳靜吉(2002)同時也提出以下建議來培養華人創造力：

1. 積極建立創造力的價值與態度。
2. 形塑創造的生活風格。
3. 以多元智慧為架構培育創造力。
4. 採取會合取向或科際整合取向培育創造力。
5. 陶融創意文化。
6. 妥善選擇創意守門人。
7. 包容、尊重、支持多元團體與個別差異。
8. 強調創意歷程與樂在其中的體驗。
9. 將創造力融入各科教學與課程統整。
10. 創造力相關技巧與特定領域創造技巧並重。
11. 同時重視多元與真實、個別與團體、歷程與產品的評量。
12. 謹記「上行下效」比「掌控管教」更有效。

綜合上述 12 點建議，可看出欲培養創造力的關鍵，主要在包容與接納不同的風格，不論是文化、經驗、行事、教學等，接觸到越多不同面向的事物能更有效的展現出創造力的特質。

另一方面台灣的家長大部分都很重視學生在校成績，學校教甚麼，學生就學甚麼，並且又教導學生要聽話，不懂得如何引導學生思考，因而導致學生較無機會發現個人興趣與專長，簡單說就是讓學生讀死書，就此陳龍安教授的創意能力實驗結果顯示，抹殺孩子創造力的真正兇手其實是父母。

二、 智能與創造力

早期在研究創造力時多半從歷程的觀點開始，Gallagher(1975)進一步定義了 Wallas 的創造歷程四階段論，如表 2-2 所示，也說明每個階段所具備的思考運作與要素，另外 Torrance(1988)認為創造思考包含知覺問題或困難、針對問題做出假設、評鑑假設並加以修正及溝通結果 (引自葉玉珠，2000，頁 96)。

表 2- 2 Gallagher 提出之創造力成四階段論

階段	思考運作	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	擴散性思考	冒險，容忍失敗及曖昧
驗證期	聚斂性思考、評鑑思考	智能的訓練，邏輯推論

在智能說有許多理論與學說，像是 Spearman 提出的智力二元論強調智力有包含一般因素(表現與一般性活動上)及特殊因素(表現在特殊性活動上)，而此兩種因素間高低並不是一定的，不過 Spearman 認為編因素偏低的人不會有太高的特殊因素。

另外 Sternberg 所提出的智能三元論中述說智力分為三種：

1. 組合型智力：面對問題情境而獲得答案，屬於分析能力。
2. 經驗型智力：運用經驗重組思維及判斷達到解決問題，屬於創造能力。
3. 適應型智力：個體改變環境適合自己或將自己融入環境，屬於實踐能力。

然而 Sternberg 認為為了讓學生能夠培養適應環境及創造能力的經驗，必須將課程內容擴大範圍提升內容吸收，達到提升智力。

而最受多數認同及應用的是 Gardner 的多元智能理論，當中也提到人類有著九種不同的智力表現，如表 2-3 所示。分別為語文智力、數理智力、空間智力、音樂智力、體能智力、社交智力、自覺智力、自然智力以及存在智力(張春興，2007)。有些人不僅僅是只有一種智力，也可能同時在許多種智力交互作用下達到特定的成就，產生具有創意與創新的可能，因此創造力的表現可以應用於各個領域，而在該領域表現的創造力則與個人在該領域的智能有極大關係。

表 2- 3 Gardner 多元智能論

智力類型	內容說明
語文智力	學習及使用語言的能力
數理智力	數學運算、邏輯思考的能力
空間智力	方位及距離判斷的能力
音樂智力	音樂藝術欣賞及表達的能力
體能智力	肢體支配與協調的能力
社交智力	個體與群體建立合作的能力
自覺智力	了解自己喜好、興趣、優缺點並追求實現的能力
自然智力	理解並適應大自然的能力
存在智力	了解生死的意義，並貢獻自我的能力

註:整理自教育心理學：三化取向的理論與實踐，張春興，2007，頁 267。

此外 Gardner 也認為創造力的展現與個體(individual)、他人(other persons)及工作(the work)三項之間有密切的互動的關係，如圖 2-1 所示（引自賴英娟，2007）。

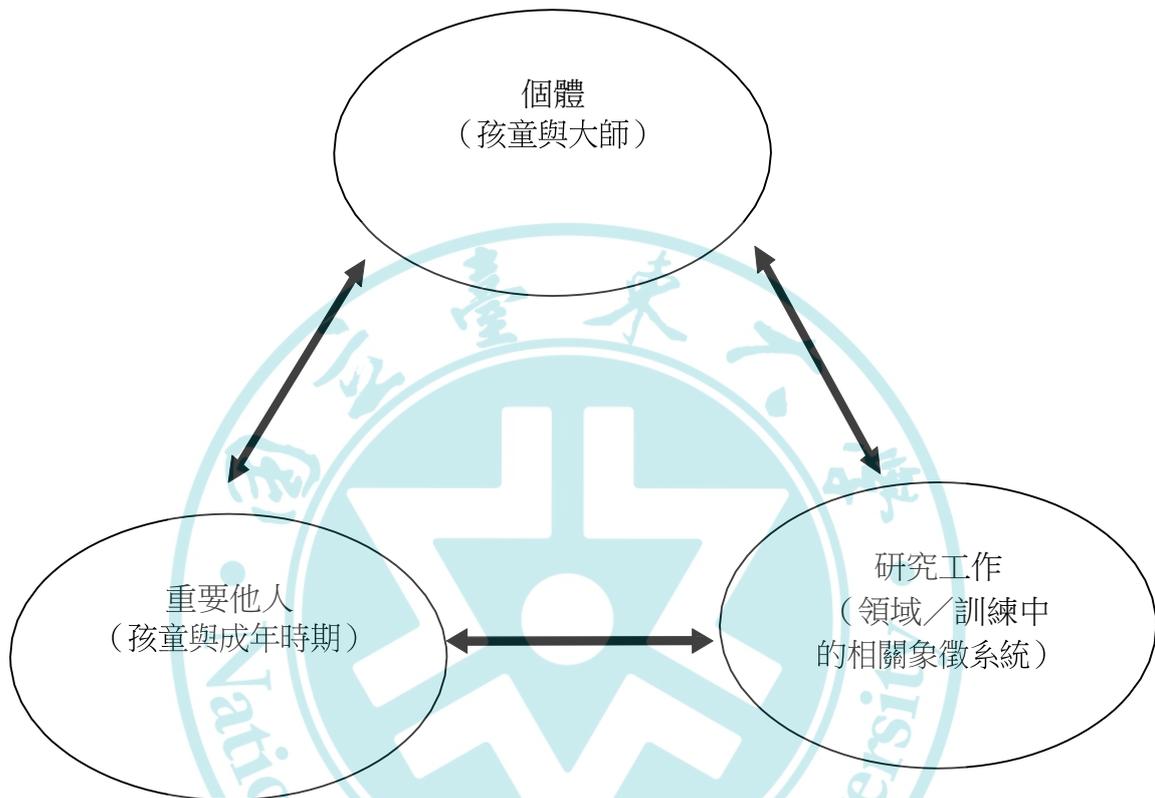


圖 2- 1 Gardner 影響創造性人物的因素架構。取自創造力的理論與應用，賴英娟，2007，國教新知，54（4），頁 69。

舊版布魯姆的認知目標類別，從最基本的知識逐漸發展到最高的評鑑層次，如表 2-4 所示。新修訂 Bloom 認知目標中將舊版的「理解」、「綜合」層次改為「了解」、「創造」；其順序則調整為「評鑑」、「創造」，如表 2-5 所示。由此可知創造力的展現在未來是不可或缺的一項技能(引自陳豐祥，2009)。

表 2- 4 舊版布魯姆認知架構表

主類	次類
知識	特定的知識記憶
	處理特殊事物方法的知識
	一般及抽象知識的記憶
理解	轉換
	解釋
	推論
應用	要素的分析
	關係的分析
	組織原理的分析
	表達獨特訊息的作品
綜合	擬定研究計畫或實施方案
	抽象關係的建立
評鑑	依內在證據做判斷
	依外在準則做判斷

註：引自新修訂布魯姆認知領域目標的理論內涵及其在歷史教學上的應用，陳豐祥，2009，*教育歷史*，頁 6。

表 2- 5 新版布魯姆認知架構表

主類別	次類別	相關詞
記憶	確認	確認
	回憶	搜尋
了解	說明	釐清、釋義、轉譯
	舉例	舉例說明、例如
	分類	分類、歸類
	總結	摘要、建立通則
	推論	推斷、歸因於、預測
應用	比較	對照、類比、配對
	解釋	建構、使用模式
	執行	進行
	履行	運用
	辨別	區別、分別、選擇、聚焦
分析	組織	尋找、剖析、結構化
	歸因	解構
評鑑	檢查	協調、檢視、施測、監視
	評論	判斷
創造	醞釀	提出假設
	規劃	設計
	製作	建構

註：引自新修訂布魯姆認知領域目標的理論內涵及其在歷史教學上的應用，陳豐祥，2009，*教育歷史*，頁 9-10。

三、 產品取向的創造力

創造力所涉及的範圍不僅僅是教育學科或特定知識，也可以為跨領域的涉略，就以現代許多便捷的設計與發明來說，智慧型手機除了是電子學與化學、藝術、程式設計等不同領域的結晶，加上行銷學以及經濟學的涉略才有辦法讓智慧型手機普及，這些均是創造力展現的成果。

Mednick (1962) 提出創造力的定義為將可能有用的或是看似不尋常的、原創的想法相互連結的過程，越有創造力的人越能將不相關的事物連結在一起，也能實行遠距聯想。據此，Mednick 發展了「遠距聯想量表」(RAT)。就此高振耀(2014)認為類比是許多創造力理論的基礎，以 Mednick 的連結理論(associative theory)來說是最好的例子。

Amabile(1987, 1996)則認為創造性產品除了要具備新奇的要點之外，還必須具有以下四種特性：

1. 價值性：產品是否有被生產的價值。
2. 正確性：產品是否有正當的用途。
3. 有用性：產品是否存在有用的要素。
4. 適當性：產品的使用條件是否適當。

並提出創造力的展現必須包含三個核心要素：領域相關技能(domain-relevant skills)、創造力相關技能(creativity-relevant skills)與工作動機(task motivation)。而上述三個核心要素交集愈多者，則個體將會有最佳的創造力表現。

Sternberg 與 Lubart (1995)以產品(product)取向來檢視是否具有創造力的因素存在，其認為具有創意之產品必須擁有新奇性(novel)和適當性(appropriate)兩項因素，所謂新奇性是指具有獨創性、能引起驚奇的事物或想法；適當性則是指創意作品的實用性。

Rhodes (1987)提出了以下四 P 的觀點來檢視是否具有創造力，吳靜吉(2003)也對此四 P 做出解說：

- 1、過程或歷程(process)：評量產品的製作過程，從教育角度來看，過程比產品重要，產品只是創作的目標與回饋。
- 2、人物(person)：也就是人格特質，例如甚麼樣的人具備創意特質。
- 3、產品(product)：創意的產品包含一般性(發明的產品、藝術作品等)及教育上(教學方法、獨創研究等)的產品。
- 4、地方(place)/壓力(press)：環境與氛圍；自我要求。

綜上所述，現下許多產品是日月精進，若是產品沒有適當的使用時機以及方式，則此產品將被視為無用的產品。因此研究者認為產品必須符合實用性以及正當性，最後達到普遍性的原則，研究者也認為在創造新的產品時必須擁有其實用性，同時也必須考量到創意必須能賦予社會大眾的福祉以及社會秩序的穩定，否則創意的產生將會是災難，就此也能呼應美塔學中強調的正向與美善的理念。



四、 創造學

而在 1990 年紐約州立大學水牛城分校的創造力研究中心 (Center for Studies in Creativity, State University College at Buffalo) 所召開的集會中提出了「創造學」的主張，其涵義為研究創造力的科學，也應該是一門跨科際整合的科學，包括社會學、心理學、經濟學、教育學、計量學、管理科學、組織理論、電腦科學、藝術、人文及其他科學等。經過研究的結果，以矩陣的方式來表現創造學的模式，可以涵蓋創造學的科際整合本質。該矩陣包括兩個向度，橫軸代表創造的概念系統，縱軸代表與創造有關的社會系統，表 2-6 所示。並修正了 Rhodes 的四 P 理論，為避免各向度中個人的要素之重複，在橫軸的 4P 中融合了 press 和 person 為 ability，即能力 (毛連塹，1997)。

表 2-6 創造學矩陣

	概念	能力	過程	成果
社會				
個人	創造者的能力，技巧與人格等		個人創造的過程	個人創造的結果
團體	團體創造的方法與特質	團體創造的團體特質	團體創造的過程	團體創造的結果
組織	組織創造的方法與特質	組織創造的組織特質	組織創造的過程	組織創造的結果
文化	社會的創新/文化的創新/創新社會與文化		文化和社會創造的過程	文化和社會創造的結果

註:引自創造學的孕育與發展，毛連塹，1997，資優教育季刊，頁 8。

貳、創造力的相關研究

創造力的相關研究不勝枚舉，因此將此部分區分為課程教學部分與產品部份之相關研究探究。

一、課程教學

在創造力的培養以及表現當中，最多是體現在課程教學的內容以及教學方式的差異，因此研究者將一些學者對於課程教學與創造力的研究關聯整理，如表 2-7 所示，另外探討性別或是無相關顯著之研究則以條列式整理。

表 2-7 課程教學與創造力相關研究

學者(年代)	課程教學方法	研究結果
鍾濟謙(2017)	創意思考螺旋與講述式教學對於創造力情意之想像力差異	前者教學模式之想像力後側顯著優於後者
林慧嫻(2012)	實施心智圖實驗課程對於創造力影響	接受心智圖實驗課程之學生創造力明顯優於傳統組學生
吳秀娟(2007)	課程融入創造思考技巧及問題解決策略編制的主題統整教學課程	能有效提升國小學童的創造力、問題解決能力及學業成就
李賢哲(2002)	實際動手做的課程教材，應用創造性活動與評量工具之設計	能有效提昇國小學童之科學創造力

接下頁

學者	課程教學方法	研究結果
莊宗巖(2011)	數位遊戲教學	能有效提升國小高年級學童創造力，並提高威廉斯創造力測驗的各向度

註：研究者自行整理

張昇鵬(2003)研究資賦優異學生與普通學生、國中資優學生與國小資優學生、資優男生與資優女生的設認知能力及創造思考能力之差異性，就創造思考能力方面，結果指出：資優學生的創造思考能力表現高於普通學生；國中學生的創造思考能力表現高於國小學生。

葉玉珠(2008)以 4 年級至 9 年級學童為研究對象，使用情境式科學創造力測驗進行研究，其探討在科學創造力測驗上的表現情形，其研究結果發現國小階段學童在不同性別上無明顯之差異。但是在葉玉珠(2002)於行政院國家科學委員會專題研究成果報告中指出發現國小學童在創意書包發明的表現上女生優於男生(引自葉玉珠，2008，頁 54)。

吳怡瑄(2003)研究指出主題統整教學的實施程度對學童科技創造力的表現有顯著的效果；而在科技創造力的表現能經由主題統整教學與年級和父母社經地位高低能進行有效預測；高社經地位學童的科技創造力雖有略高於低社經地位學童的傾向，但父母社經地位對於學童科技創造力的影響強度及方式需進一步驗證。

鄭淵全(2012)研究顯示教師創新教學行為與國小學童創造力傾向無顯著相關。因該研究中指出教師的創新教學是透過新穎活潑的策略，使教學生動而富有變化，能引起學生的學習興趣，其教學目的是要透過創意的教學方法來達成教學目標，因此不一定能達到提升學童創造力之表現。

蕭佳純(2012)研究中指出父母創意教養以及創意生活經驗對科技創造力具直接影響。這也回應了陳龍安的實驗結果顯示，即抹殺孩子創造力的真正兇手其實是父母。

此外 Davis(1986)指出創造力教學或訓練主要是要達到以下的目標(引自李偉俊，2013)：

1. 讓學生成為具有創造意識及態度的人。
2. 讓學生更了解創造力的主題。
3. 讓學生致力於創造力活動。
4. 讓學生應用創造性問題的解決歷程。
5. 強化學生創造性的人格特質。
6. 協助學生學習創造思考的技巧。
7. 經由練習增強學生的創造思考能力。

二、 產品相關研究

創造力在我們的生活中以各種形式存在，我們生活的便利性也是因創造性的產品問世的福祉，因此在產品方面的創造性原則之研究有以下：

陳明鴻等人(2014)將產品的創造力分為原創性、多樣性、適當性，其結果顯示三項度之間作為創造力的組成成分來預測創造力表現是一種穩定的方式。

陶聖屏(2013)探討文創產品的研究中發現「親和性」、「外向性」與「開放學習性」是顯著的人格特質，而這些特質會對「產品體驗」、「產品創造力認知」與「行為意圖忠誠」帶來顯著的直接效果

創造力的相關研究不僅此於上述而已，不過就此可知創造力不是與生俱來的，是必須靠教學以及培養漸漸發揮的能力，因此近年來許多研究一直往如何培養創造力方面發展，也造就許多教學模式提供參考。

第二節 後設認知的定義與相關研究

本節以後設認知的相關定義以及研究進行探討。

壹、 後設認知的定義

後設認知一詞最早是 Flavell 當時在 1976 年發表的「問題解決的後設認知觀」中出現，隨著 Flavell 開啟後設認知的研究後，直到 1980 年後設認知一詞才被納入 ERIC(Education Resources Information Center)描述語當中 (陳怡祁，2012)。

Flavell(1979)認為後設認知係個人對於自我的認知歷程、結果或相關的知識，加上個人對自我的認知歷程進行監控、評鑑與各歷程間的協調性。也可將其講成認知中的認知，思考中的思考，意指能將個人所知道的知識，個人所知道的技巧以及個人對於認知的經驗反覆省思，並能發現自己了解或不了解的事物。若再用另一種說法，即是個人能知曉一事物、知識或道理背後真正的意思，並能有邏輯、合理的表達為何會產生這樣的結論，換句話說就是知其然又之其所以然。

Borkowski, Carr, & Pressley(1987)認為我們每天都必定參與後設認知的活動，而後設認知使我們成為成功的學習者，並與智力連繫在一起。Sternberg(1984)將這些執行的過程稱爲他三元論中的「元組件」。元組件是執行控制過程與其他認知組件以及從這些組件中得到的反饋。Sternberg(1986)說明元組件負責弄清楚如何實行一個任務或任務集，並確保這些任務或任務集是正確的，這些執行過程包含計畫、評估和監控。

Emily(2011)提到後設認知的構成分爲兩個組成的要素：知識的認知與情意的認知。而在每個認知中含有許多不同的類型組件，如表 2-8 所示。像是 Flavell 認為知識分爲三類(Jennifer，2003)：

1. 人類的知識：一個人類作為認知加工者的本質。亦是指人如何學習與處理一般知識，以及自己知識的學習過程。

2. 任務的知識：包括有關不同任務需求的知識，處理任務知識的類型。
3. 策略的知識：關於有關最有效的策略類型的知識。包含何時使用以及如何使用的策略。

而 Flavell 也注意到這些不同類型的知識可以相互作用。

後設認知策略是人們使用策略順序的過程控制認知的活動過程，並確保任之目標已達到滿足，而這些過程有助於規範和監督學習，包括規劃和監測認知活動，以及檢查這些活動的結果。例如，在閱讀文本中的段落後，學習者可能會質疑自己該段討論的概念。他的認知目標是理解文本。自我提問是一種常見的後設認知理解監控策略。如果他發現自己無法回答自己的問題，或者他不理解這些材料在討論之後，他必須確定需要做些什麼來確保他符合認知理解文本的目標。他可能決定回去重新閱讀段落能夠回答他產生的問題的目標。如果，經過重讀文本後他現在可以回答問題，他可能會確定他理解這些材料。從而，自我提問的後設認知策略用於確保認知目標理解得到滿足 (Jennifer, 2003)。

研究者認為後設認知是對自我的認知進行監控、執行、反思與再行動的一個歷程，並從面對認知的刺激與失衡中進行調適並從中吸取經驗進而累積產生個人的後設認知。就此 Lawson(1980)從訊息處理的觀點認為後設認知能力是個人在處理訊息的過程中逐漸形成的(引自陳李綢, 1992)，其過程如圖 2-2 所示。從 Lawson 的訊息處理過程圖中可看出其後設認知的產生也是將個人的認知進行處理分析的運作後得到的結果。

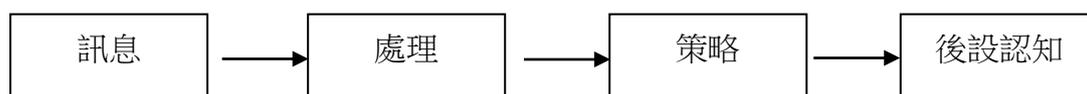


圖 2- 2 Lawson 訊息處理過程圖。取自國小男女生後設認知能力與數學作業表現的關係研究，陳李綢，1992，頁 98。

表 2- 8 後設認知的因素類型

後設認知要素	類型	知識種類	專家學者	
知識的認知	關於自己作為學習者的知識和影響認知的因素	人與任務的知識	Flavell, 1979	
		自我評估	Paris & Winograd, 1990	
		認識論的理解	Kuhn & Dean, 2004	
		陳述性的知識	Cross & Paris, 1988 Schraw et al., 2006 Schraw & Moshman, 1995	
	認知的意識和管理，包括策略知識	程序性的知識	Cross & Paris, 1988 Kuhn & Dean, 2004 Schraw et al., 2006	
		策略知識	Flavell, 1979	
		了解為何以及何時使用策略知識	條件性的知識	Schraw et al., 2006
	情意的認知	確定和選擇適當的策略及資源分配	計畫	Cross & Paris, 1988 Paris & Winograd, 1990 Schraw et al., 2006 Schraw & Moshman, 1995
				Whitebread et al., 2009
		行動並意識到理解與任務的表現	監督與調節	Cross & Paris, 1988 Paris & Winograd, 1990
Schraw et al., 2006 Schraw & Moshman, 1995 Whitebread et al., 2009				
評估一個人學習過程與作品，重新審視和修改學習目標		評估	認知的經驗	Flavell, 1979
			Cross & Paris, 1988 Paris & Winograd, 1990 Schraw et al., 2006 Schraw & Moshman, 1995	
	Whitebread et al., 2009			

註：研究者自行翻譯自 Metacognition: A Literature Review, Emily, 2011, 頁 7。

林清山等人(1993)認為後設認知是指學生對自己學習情形的計畫、監控、修正與評鑑的能力。國內外許多專家學者也對後設認知作出定義解釋，呈現以表 2-9 概述。

涂金堂(2015)也說明後設認知是指在複雜認知運作歷程中，個人須主動從長期記憶提取與新學習知識相關連的舊經驗，才能獲得有意義學習成果。在主動參與學習活動的歷程，個人還需具備對學習活動進行計畫、監控、評估、調整的能力，才能獲得較有效的學習結果。此種對學習活動進行計畫、監控、評估、調整的運作機制就是所謂的後設認知。

雖然舊版 Bloom 認知目標應用廣泛及深遠，同時也納入許多學科學習探討的範圍，但是仍然遭到許多外界的質疑與批判，因此新版 Bloom 認知目標將學生學習的知識分為事實、概念、程序、後設認知四大類，各類知識間具有內在的關聯性和層次性，如概念知識涵蓋事實知識，程序知識包含事實知識及概念知識，各類別知識又再分成幾項次類別知識，如表 2-10 所示 (陳豐祥，2009)。

表 2- 9 後設認知相關定義

專家學者	定義解釋
張昇鵬(1995)	後設認知分為：後設知識、後設策略。前者係指關於個人的知識、個人任務的知識與有關思考的知識；後者係指界定問題性質、自我偵測、運用策略的監控和自我評價與計畫。
張春興(2007)	後設認知係指個人對自己認知歷程的認知，個人經由認知歷程求知時既能明確了解他人所學知識的性質內容，也能了解如何進一步支配自己的知識。
魏麗敏(1995)	後設認知是指控制意義的行程過程，並對認知加以指導、校正與調整，使個人有選擇性與次序性的執行認知運思。
鐘聖校(1990)	後設認知主要是對認知的認知。若知識涉及知覺、理解、記憶等，那後設認知便涉及思考個人的知覺、理解、記憶。這些對認知的不同認知，即可稱為後設認知。
Brown(1980)	指個人擁有關於自己學習思考和學習活動的知識，並且知道自己如何去控制它。
Campione&Brown(1977)	後設認知屬於智力結構的一部分，包含硬體與執行兩個系統。前者係個人知識架構；後者是個人知識基模、控制過程和後設認知。

接下頁

專家學者	定義解釋
Flavell(1976)	<p>後設認知主要分成兩部分：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 個人對自我認知歷程、結果或相關的知識。 2. 個人對自我的認知歷程進行監控、評鑑與各歷程間的協調性。
Flavell(1979)	<p>後設認知主要包括的知識是怎樣的因素或變數，以怎樣的方式或交互作用，影響後設認知的過程和結果。</p> <p>包含後設認知的知識與後設認知的經驗。</p>
Flavell(1981)	<p>認為後設認知的四個要素為：後設認知知識、後設認知經驗、認知目標、認知行動。此四者間形成的交互作用即為認知監控模型。</p>
Flavell(1987)	<p>後設認知可分為：後設認知知識與後設認知經驗，其中後設認知知識分為個人、工作、策略三項。</p>
Jennifer(2003)	<p>後設認知是高階思維，包括積極控制參與的認知過程。</p>
Mayer(1987)	<p>後設認知是指個人對自己認知歷程的知識與覺察。</p>

註：部分引自網路探索環境中合作學習對後設認知之影響，陳怡祁，2012，淡江大學教育科技學系碩士論文，頁 40-43。

表 2- 10 新版 Bloom 認知目標學習知識分類

主題別	次類別
事實的知識 (factual knowledge)	1. 術語或專有名詞的知識 (knowledge of terminology)
	2. 特定細節或要素的知識 (knowledge of special details and elements)
概念的知識 (conceptual knowledge)	1. 分類和類別的知識 (knowledge of classifications and categories)
	2. 原則和通則化的知識 (knowledge of principles and generalization)
	3. 理論、模式和結構的知識 (knowledge of theories, models, and structures)
程序的知識 (procedural knowledge)	1. 學科特定的技巧及演算知識 (knowledge of subject-specific skills and algorithms)
	2. 學科特定技術和方法的知識 (knowledge of subject-specific techniques and methods)
	3. 決定何時使用適當程序的規準知識 (knowledge of criteria for determining when to use appropriate procedures)

接下頁

主類別	次類別
後設認知的知識 (meta-cognitive)	1. 策略的知識(strategic knowledge) 2. 認知任務的知識，包括掌握適當背景 脈絡與情境的知識 (knowledge about cognitive tasks, including appropriate contextual and conditional knowledge) 3. 自我的知識(self-knowledge)

註：取自新修訂布魯姆認知領域目標的理論內涵及其在歷史教學上的應用，陳豐祥，2009，歷史教育，15，頁8。

綜述以上專家學者之闡述，後設認知的解釋雖有些文字上的不同，但其欲表達之意思是大同小異的，均是在說明個人能夠利用現有的知識與技能，加上累積的經驗，對事情的處理掌握度以及自我監控的能力達到解決問題之目的。

貳、後設認知的相關研究

本部分相關研究分為對象類別與學習與教學策略兩部分進行探究。

一、對象類別

涂金堂(2015)針對北中南東各 2 所學校之 5 至 8 年級學生，共 861 位，其中國小學童有 429 位，進行後設認知的測驗，利用結構方程模式進行分析，發現男女生在後設認知量表三個分量表的潛在分數沒有顯著性差異，同時也註明可能因不同研究者發展的後設認知量表內涵不同，而導致不同的研究結果。

陳李綢(1992)研究中指出男女生的後設認知能力與數學作業表現能力皆無差異；且「自我預測」、「自我評估」、與「解題能力」等三項後設認知能力與數學作業表現之間皆具有顯著相關；而且後設認知能力對數學作業表現具有相當的影響力。陳李綢(2006)說明數學能力與數學創造力有密切關係，而兩者共同的成分是數學解題所具備的後設認知能力、自動化能力、創新力與推理能力。

閔慧慈(2009)研究發現學習英語組幼童在對字的後設認知上顯著優於單語組幼童，而此發現也同時支持 Bialystok 在 1987 年所提出的見解，即剛開始學習第二語或外語，可以提昇幼兒後設語言認知能力。

張昇鵬(2003)研究資賦優異學生與普通學生、國中資優學生與國小資優學生、資優男生與資優女生的後設認知能力及創造思考能力之差異性，就後設認知方面，結果指出：資優女生的後設認知能力表現高於資優男生；國中資優學生的後設認知能力表現高於國小資優學生及國中普通學生與國小普通學生；國小資優學生的後設認知能力表現高於國小普通學生；國中普通學生的後設認知能力表現高於國小普通學生。

呂仕華等人(2012)在五專生英文閱讀理解能力的研究中，發現以下幾點：

1. 學生在閱讀熟練能力和後設認知閱讀策略是有高度相關
2. 女性比男性使用較多後設認知策略
3. 有補習經驗者使用的策略平均值較高
4. 後設認知閱讀策略與取得英文證照的多寡有高度關聯

二、學習與教學策略

蔡惠幸(2009)研究中將學生所使用關於英語閱讀的後設認知策略進行區分，可分為八種方法及其所使用之百分比，研究者將其整理如表 2-9 所示，並在該研究中指出高成就知學生在閱讀策略型態與次數使用上明顯多於低成就學生。

表 2- 11 英語閱讀策略法

閱讀策略	使用百分比
默念	50%
回想已讀段落	15%
朗讀	10%
和別人討論內容	5%
翻譯成中文	5%
重讀困難部分	5%
畫底線標示困難部分	5%
作筆記	5%

劉佩雲等人(2013)指出在教師的教學方面，參與之教師在陳述性知識之教學內容與教學目標有所改變；能考慮教學表徵呈現先後次序，促進程序性知識發展，並能融合學生特性與教學環境的條件性來調整教學程序，改變其條件性知識。而在教學後設認知執行方面，參與之教師能具體擬訂計畫以掌握學習概念與脈絡；教學過程敏銳監督檢測學生回饋，並據以反思、修正調整自己的教學。

蔡玉瑟等人(2008)探討創造性問題解決教學與一般傳統講解示範教學對國小六年級學童的學習態度、創造力、後設認知及學習成就的研究中發現全體學生在「學習態度」、「創造力」、「後設認知」等方面，實驗班比控制班有顯著的正向提升；而創造性問題解決教學對於小六學生自然與生活科技領域的學習態度、創造力、後設認知有顯著的幫助。

李茂能等人(2015)研究中指出工作記憶對於數常識無直接的顯著影響力，但可透過後設認知間接顯著影響數常識之發展；工作記憶與後設認知也具有密切關係，因此工作記憶的強化將有助於後設認知能力的發展。後設認知對於數常識能力具有顯著的直接影響力，直接增強學生的後設認知能力，將能改善數常識能力。

綜上所述，後設認知不僅適用於自我監測評估、解決問題外，亦能針對個人的狀況自我調適以及學習成效的成長。相對的，教師也能在自我後設認知的能力展現下，發展出更合適的教學策略以及教材來提高教學的成效。

第三節 同時相對思考的定義與相關研究

本節以兩部分進行探討，第一部分為同時相對思考的發展、定義。第二部分為相關研究進行探討。

壹、同時相對思考的定義

Janusian thinking 一詞是 Albert Rothenberg 醫生在 1971 年提出的一種思維模式，主要是在說明同一時間或者同一空間裡，同時出現兩種或兩種以上具有相互矛盾或相反的想法、概念或意象等 (Rothenberg, 1971)。此理論的名稱源自於羅馬門神 Janus，通常此門神的畫像或雕像是以兩個臉孔的形象呈現，而這兩個臉孔同時面對著相反的方向 (高振耀, 2016)。Rothenberg 認為通過同時相對思考可將群眾中具有創造力的人區分出來 (引自高振耀, 2014)。

然而不同學者對於 Janusian thinking 一詞有著不同的翻譯，有的將其翻譯為反向整合思考，有的翻譯成兼容並蓄的思考，李偉俊教授則是翻譯為同時相對思考，雖說翻譯名稱不同，但都是說明道理是相同的。因本研究是以美塔學理論觀點進行研究分析，故採用李偉俊(2015)之翻譯名稱。

同時相對思考不能只將焦點放在「相對」，「同時」的意義也不可忽略，也就是沒有先後順序的。舉例來說，在太極圖案當中，「陰」與「陽」並不是獨立而是同時存在的 (Rothenberg, 1990)，如圖 2-3 所示。中國古代強調的陰陽相濟就是這樣的道理。不僅是太極而已，其實在生活中也有許多東西是同時相對存在的，例如大家熟知的撲克牌，其包含紅黑兩色，代表的是白晝與夜晚；象棋紅黑代表同時存在又互相對立的楚、漢；圍棋的黑白子也是代表陰陽。在西方文學中莎士比亞在羅密歐與茱麗葉戲劇中有句名言：「離別是如此甜蜜的悲傷 (Parting is such sweet sorrow.)」，其中「甜蜜的悲傷」便運用了矛盾修飾法，亦即同時相對思考之涵義 (高振耀, 2016)。另外，同時相對思考也是對於創造力理論研究中少部分具有實證基礎的理論之一 (Rothenberg, 1973, 1990)。



圖 2- 3 太極圖。

此外 Rothenberg 反對佛洛伊德認為創造力與潛意識、本我或初級過程思考的關聯。因佛洛伊德認為本我(id)是以潛意識衝動為基礎的人格結構，並且透過初級過程的思考來進行運作，創造行為是將源自於潛意識(unconscious)的衝動昇華所致，仍是屬於一種初級思考的過程。而 Rothenberg 主張創造力是一種次級過程的思考，並且創造過程始於對外在環境的清楚知覺。另外 Torrance 也認為創造乃是因為人類對於周遭不完整或不協調的事物有所感，而進一步產生需求去解決它們 (引自高振耀，2011)。從上述論點可隱約看出 Rothenberg 在研究 Janusian thinking 的時候，已知道與創造力有著相應的關聯。

Clark (1970)也提出了一個新詞：最小對比(the minimal contrast)，是用來形容或表示反義字詞之間互相對比卻又有相同之處的關係。Jones(2002)對此提出一種說法，例如男人與女人我們都將其定義為人類或是成人，也都是屬於名詞，而它們之間的唯一不同點在於性別，也就是兩者只在此方面處於兩個極端，其餘的特徵或組成元素皆相同，而此同時相同中包含不同的特性也正好解釋了反義字詞間微妙且獨特的關聯性。

貳、同時相對思考的相關研究

同時相對思考目前研究尚未普及，因此以提出者 Rothenberg、高振耀的相關研究做為探討。

Rothenberg 的研究中發現同時相對思考明顯的出現在高創造力作家的創造過程中，然而卻從未出現在低創造力作家的創造過程中(引自高振耀，2011)。此外 Rothenberg (1982)研究也指出，諾貝爾獎得主之受試者比一般受試者展現出更高的同時相對思考與創造力。

Rothenberg(1973)曾以 114 位耶魯大學的男性學生進行測試，研究目的對受試者刻意保留，以免影響受試者的思考模式與反應。研究後發現高創造力組的反應結果中有較高的比例是有著相反或相對的字詞存在，並且做出的反應時間較低創造力組還短。

高振耀(2011)研究中提到一種應用 Janusian Thinking 的教學活動，稱為「名言創作」，其操作方法為讓學生完成空格處的句子，但句子中必須包含兩個相反或相對的字詞，而這種將 Janusian Thinking 融入教學活動中，不僅能增加學生的創造思考能力，也能了解宇宙萬物的道理。

從以上前三節探討創造力、後設認知、同時相對思考的相關文獻來看，三者並不是獨立存在，而是互相有聯結性的，研究者認為在執行創造力思維過程中，就會產生後設認知的歷程，而後設認知歷程的執行也會帶動同時相對思考的模式，同時相對思考模式呈現的結果往往也與創造力有關，因此三者之間是連動的狀態。就此也回應 Rothenberg 研究中提到的同時相對思考多是發生在具有創造力的人身上。

第四節 美塔學的定義與相關研究

本節以美塔學的源起、理論內涵以及衍生出的理論和相關研究進行探討。

壹、 美塔學的定義

一、 美塔學的源起

美塔學係李偉俊教授於 2006 年與饒見維教授實施國科會關於創造力教育計劃案時初想的觀念，但當時尚未提出該學術性名詞。而在 2008 年李偉俊教授在諸多教案與實際教學行動中發現該理論的可行性與實用性，開始搜尋相關資料，發現 2000 年時國科會有一套處理資料輸入輸出以及數位圖書資料庫管理的系統，就是以 *Metalogy* 為名，而在 2004 年 *Meta* 一詞也曾在一個搖滾樂團中出現過，但 *Meta* 之詞意並未在當時體現出來，於是李偉俊教授開始將此理念帶入教育領域當中，試圖將之落實於教育上(李偉俊，2008，2011)。

李偉俊教授本身投身於資優教育以及創造力教學當中，認為創造力 (*Creativity*) 是開創人類福祉的重要關鍵，而支撐創造力的關鍵因素則是個體の後設認知 (*Metacognition*)，因此李偉俊教授將創造力與後設認知的理論加上創造心理學以及正向心理學的觀點融合而成新的美塔學理論觀點，而美塔是取自 *meta* 的發音，為形而上之意，強調個體在進行思考及行動時要有「美」的正向性以及「塔」的高層次性(李偉俊，2013，2015)。

之後，李偉俊教授又將同時相對思考 (*Janusian thinking*) 列入美塔學的觀點之中，並完成美塔學的理论示意圖，如圖 2-4 所示。認為在任何事物中皆有一體兩面的存在，舉例來說，一項極具創造力的發明 (例如：手機) 對人類是有福祉的，但同時也會有負面的結果產生 (例如：手機成癮、視力驟降等)，就像太極一樣，陰陽是同時存在無法各自分開，所以又會回歸到美塔學強調的正向與美善思考，如何趨吉避凶、隱惡揚善，將好的利益發揮到最大值，千萬別為了求新求變而反而卻造成人類災難，這有違美塔學之初衷 (李偉俊，2015)。

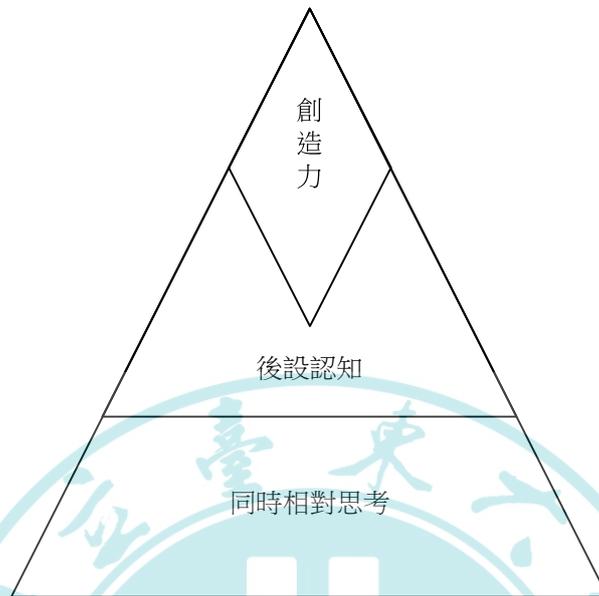


圖 2-4 美塔學理論的三大內涵。取自習慣領域期刊，李偉俊，2016，7(2)，頁 84。

而此美塔學理論示意圖使用金字塔型設計其用意在於提倡高階思維，據李偉俊說明金字塔有代表「頂端」、「頂尖」之意，但其內容絕無上下之分，雖然同時相對思考位於金字塔底層，但並不表示此內涵是比創造力及後設認知更為初階的層面，李偉俊也強調三者之間是密不可分，同時存在也同時相對的狀態。

然而美塔學的應用範圍相當廣泛，如圖 2-5 所示，舉凡影響人類文明發展的理論，都跟美塔學有關，而美塔學理論的應用只跟人類社會有關，與其他動植物等生態族群的關係沒有相關，因為只有人類才有美塔學的思維形式。此外美塔學目前大部分是應用於教育學為主。

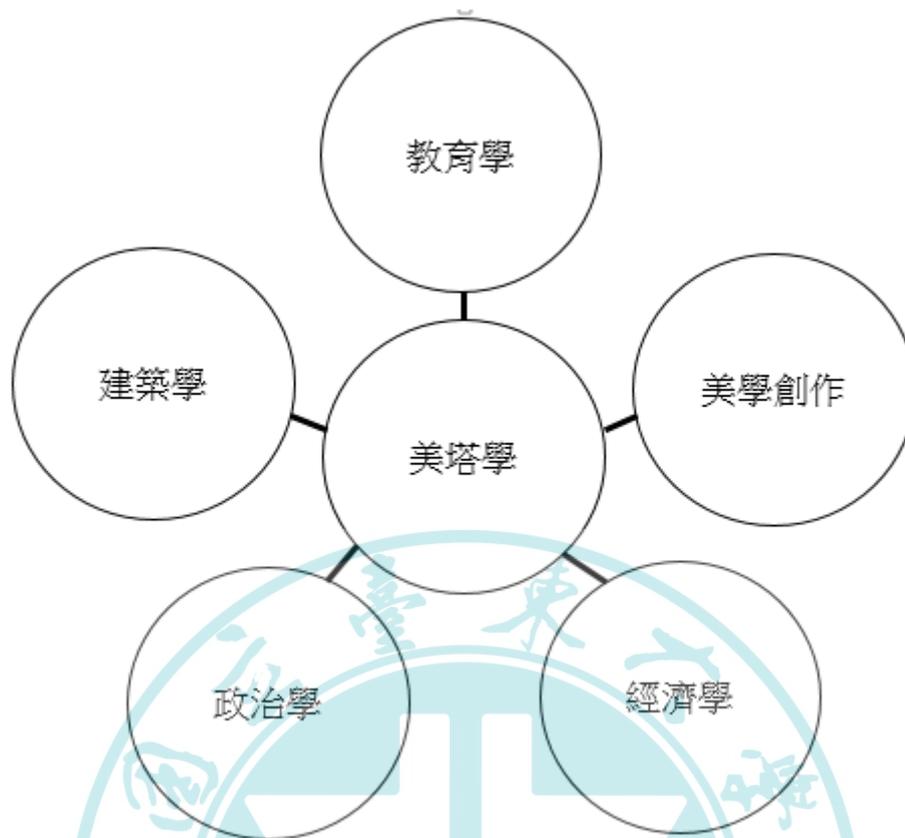


圖 2-5 美塔學理論的應用範圍。取自美塔學教育實習指導方案規劃設計與應用研究，李偉俊，2008，頁 5。

二、教育相對論

因美塔學能應用的領域非常廣泛，像是建築學、藝術領域、文學等均可看到美塔學的蹤跡，若用於教育上的話，就又能衍生出另一個理論，李偉俊教授將其稱之為「教育相對論」。眾所皆知，愛因斯坦提出相對論的觀點，並列出 $E = MC^2$ 之公式，李偉俊教授將其套用在美塔學理論上，即 E 為教育(Education)、M 為後設認知(Metacognition)、C 為創造力(Creativity)、平方代表同時相對思考(Janusian thinking)之意，其解讀為教育的實施應當為後設認知與創造力的集合體，平方則是一體兩面的意思，因創造力帶給人類正向之際，必有其負向的隱患，因此利用平方將可能為負向之效果轉化為正向，也能回歸到美塔學提倡的正向、美善之意。

三、美塔數感教學法

美塔數感教學法係結合習慣領域與教育相對論之雙向理論，綜合性的思考與建構一個跨領域的創新數感教育模式，其中包含三個內涵：排序(Grading)、配對(Pairing)、分類(Sorting)，李偉俊也將其喻為數感中的 GPS，也有引導數感為衛星定位系統的教學之意(李偉俊，2018)。

美塔數感教學法中，數感是用 math sense 來呈現，有別於 number sense 與 numeracy。Greeno(1991)認為 number sense 是一種將數字感覺描述成對數字專業認知的一種形式，而吳靜佩(2003)認為數感(number sense)是對於數字、運算以及他們之間關係的一般性了解。而李偉俊(2018)認為美塔學數感與習慣領域之結合能再突破原有的數感領域，在擴大成為新的數感內涵，建構一個跨領域並具創新意涵的教育模式。

貳、美塔學的相關研究

因美塔學相關研究目前大多皆與習慣領域共同進行分析，因此將其內容分為與習慣領域、獨立分析及數感教育之層面。

一、美塔學與習慣領域

李偉俊(2011)將游伯龍教授提出的習慣領域中的七大光明心態、八擴方法、九深原理與美塔學三大內涵進行比較評析，得到以下結論：

1. 美塔學的基本理論內涵相似相近於習慣領域學說之部份內涵。
2. 美塔學「美」的理論觀點與習慣領域的七大光明心態或基本信念相呼應，其理論的終極理想都是促進人類社會有良善美好發展的目標。
3. 美塔學「塔」的理論觀點與習慣領域的八擴方法和九深原理其中有部份相關。

李偉俊(2016)運用習慣領域與美塔學觀點探討高等教育體系內學術霸凌案件，並得出以下結論：

1. 習慣領域理論的八大行為通性與擴展方法，其負面意涵恰可對於高等教育體系內的學術霸凌現象有些解釋。
2. 高等教育體系內所存在的學術霸凌現象有著符合同時對立思考的反美塔學思維。
3. 提出積極發揚與理解美塔學理論思維，覺知學術自由與學術霸凌之同時對立的情形，朝向正向良善之方向邁進之建議。

另外李偉俊(2016)將美塔學與習慣領域觀點來解析阿里巴巴集團主席馬雲的企業經營與人生思維，得到馬雲的企業經營理念呼應習慣領域學說中的「光明心態」且契合美塔學中「美」的思維；馬雲的人生思維與名言語錄呼應美塔學中「塔」的創新思維；馬雲的人生思維與名言語錄中有其同時相對思考的部分。

二、獨立分析

李偉俊(2014)將日本建築大師安藤忠雄的建築理念與美塔學進行比較分析，發現其建築理念是符合美塔學中「美」的思維；而在建築設計思維以及想法方面則是符合「塔」的思維，因此也提出未來可將中西建築大師的建築理念相互比對並以美塔學觀點進行解析之建議。

三、教育相關

李偉俊(2018)更是將習慣領域與美塔學數感教育融合，繪製出關係圖，如圖 2-6 所示。並得到以下結論：

1. 數感教學首先應強調突破習慣領域實際領域思維的限制，並實踐教學創新理念。
2. 實施數感教學時，教師宜善加運用美塔學の後設認知教學策略與正向思維。

3. 關於數感桌遊的產出與設計，宜融入同時相對思考的策略與習慣領域八擴九深思維。

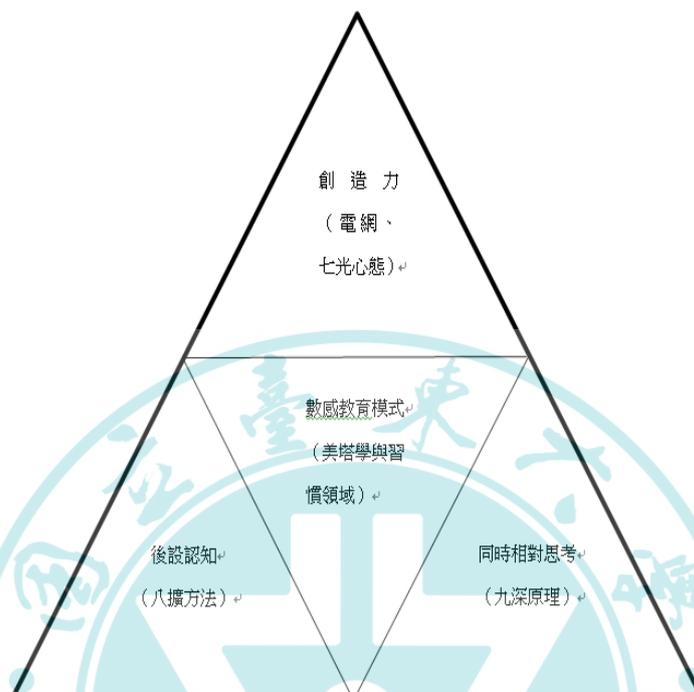


圖 2-6 習慣領域與美塔學理論內涵的數感教育。取自《習慣領域期刊》，李偉俊，2018，9(1)，頁 82。

李偉俊(2008)將美塔學理論觀點應用於實習教師的人際互動與成長，針對研究對象在全時制的教育實習中對於美塔覺知與美塔思考之脈絡整理出對其人際互動與成長之情形，可區分為三個階段：

第一階段：初始建立期。

此階段說明實習教師對實習輔導老師和實習指導教授常有陌生且被動的人際互動關係，但很快便建立起教育夥伴的良性關係。

第二階段：互相了解期。

實習教師常透過對其他學校人員彼此互動的情形，學習到學校組織的人際關係實務與人情練達的重要性。

第三階段：感懷成長期。

會比較與感懷過去學習階段時期的人際關係，並提出自己在教育實習期間的人際成長經驗。

綜合以上所述，美塔學不僅是能運用在教育方面，增進教學創新的理論，在建築學以及美學中也能看出其道理，更能解析人生當中的道理以及團體中的現象，因此也算是跨領域的一門學說。



第三章 研究方法

根據第二章文獻探討，許多專家學者研究指出創造力、後設認知、同時相對思考三者間有相互作用之關係，因此本研究採用此論述設計出美塔學之量表，並透過結構方程模式檢驗適配度並加以修正。

本章共分為五節，依序分別為「研究架構與研究假設」、「研究對象與資料」、「研究方法與流程」、「研究工具」、「資料處理與統計」。

第一節 研究架構與研究假設

壹、研究架構

本研究主要係依據文獻之理論假設創造力、後設認知、同時相對思考間有著相互關聯的關係。因此將探討美塔學三大內涵，即創造力、後設認知、同時相對思考三者之間的相互關聯性，即圖 3-1 所示。

貳、研究假設

本研究假設係依研究目的二以及相關文獻探討之內容進行假設，其分述如下：

假設 1：不同性別在創造力層面上有顯著差異。

假設 2：不同性別在後設認知層面上有顯著差異。

假設 3：不同性別在同時相對思考層面上有顯著差異。

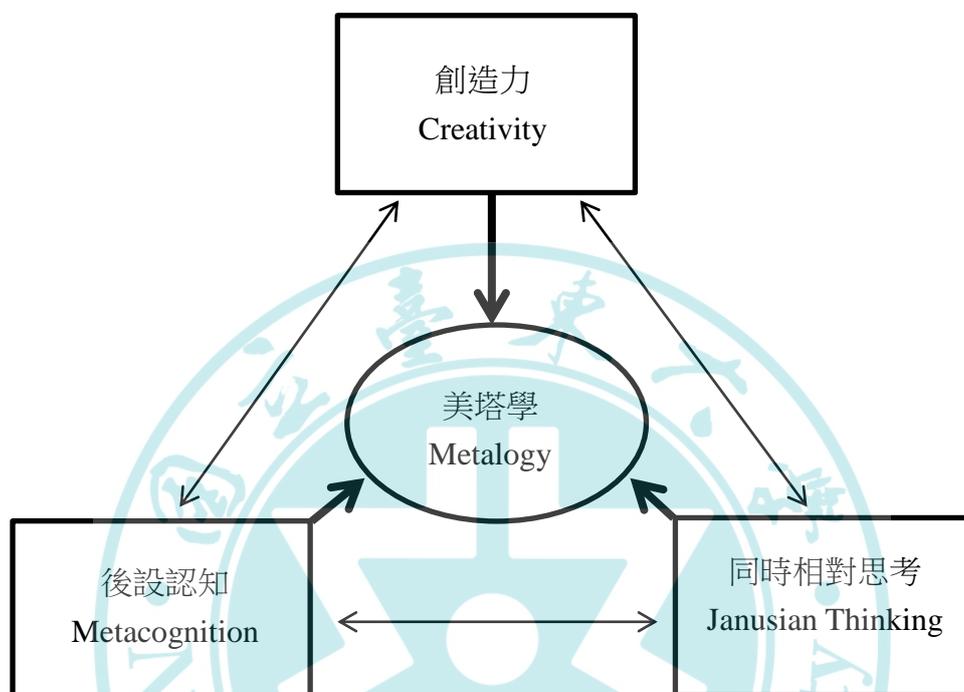


圖 3-1 研究架構圖

第二節 研究對象

壹、 研究對象

本研究之預試美塔學量表是採用方便取樣針對研究者容易發送問卷的學校學童進行研究，對象是以台東市與高雄市國小高年級生為研究對象，施以美塔學量表作為研究對象的預試分析。本研究預測對象共有 333 人，分別為高雄市 256 人、台東市 74 人，刪除無效樣本為 3 份即包含遺漏值樣本 17 份後，高雄市有 243 人，台東市有 69 人，有效樣本為 312 份，如表 3-1。

而正式美塔學量表施測的對象增加了台北市及台中市的國小高年級學童，共回收了 662 份有效問卷，如表 3-2 所示，其中男性學童有 354 人，女性學童 308 人。

因本研究主要是發展美塔學量表，因此不假設跨地區及性別之因素差異，指探討問卷內容及模型架構是否達到適配。

表 3-1 美塔學量表預試有效樣本人數表

地區	有效樣本	遺漏值樣本	無效樣本
高雄市	243	13	2
台東市	69	5	1
合計	312	18	3

表 3-2 美塔學量表正式有效樣本人數表

地區	有效樣本	遺漏值樣本	無效樣本
高雄市	243	13	2
台東市	69	5	1
台北市	197	6	3
台中市	153	7	1
合計	662	31	7

第三節 研究流程與方法

壹、研究流程

本研究流程圖及說明如圖 3-2 所示。

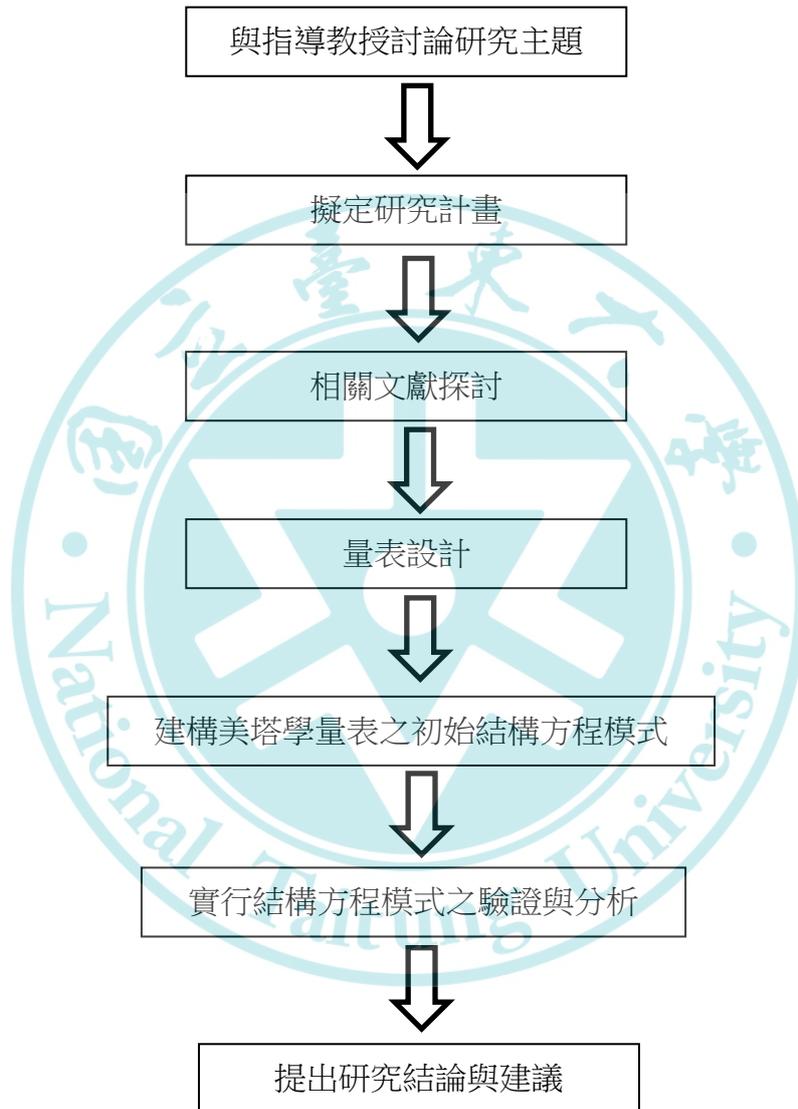


圖 3-2 研究流程圖

- 一、先與指導教授討論研究主題以及計畫的擬定。
- 二、開始蒐集相關文獻，包含創造力、後設認知、同時相對思考以及美塔學的相關研究報告。
- 三、針對美塔學三大內涵進行量表之設計，再利用統計軟體 SPSS 視窗版進行信效度檢驗。
- 四、針對創造力、後設認知、同時相對思考等三大內涵建構初始結構方程模型。
- 五、進行結構方程模的驗證與分析。
- 六、依據研究之結果提出結論與建議。

貳、研究方法

本研究為美塔學量表之驗證性因素分析，主要係由研究者依據文獻及理論，假設美塔學三大內涵互有相關聯性，並利用結構方程模式進行驗證性因素分析，目的在於運用實質資料檢驗假設之模式是否存在，之後再將所得之模型調適為最終模型以探討三大內涵間之關聯性，同時並探討國小高年級學童在美塔學三大內涵的表現情形為何。

第四節 研究工具

壹、研究工具之設計

本研究主要是採用美塔學之論點進行問卷之設計並進行編碼，其問卷內容共計三部分 42 題。第一部分為創造力，編碼為 A。第二部分為後設認知，編碼為 B。第三部分為同時相對思考，編碼為 C。創造力題型是選用威廉斯創造力傾向量表之內容，後設認知題型是選用 Schraw, G. & Dennison, R.S.(1994)所設計之後設認知覺察量表-Metacognitive Awareness Inventory (MAI)。而同時相對思考因沒有搜尋到相關的標準化量表，因此研究者以美塔學論點自行構思，如表 3-3 所示，此量表之效度採建構效度與專家效度，係請美塔學理論提出者－李偉俊教授審查並將各量表題型進行篩選而得之。

表 3-3 美塔學量表參照來源表

美塔學三大內涵	量表參照來源
創造力	威廉斯創造力傾向量表，第 1、3、4、5、6、7、9、10、11、13、17、18、24、25、27、30、34、37、40、44。共 20 題
後設認知	Metacognitive Awareness Inventory(MAI)，第 1、2、14、18、21、24、27、37、44、50、51、52。共 12 題
同時相對思考	研究者自行構思。共 10 題。 其中第 3 及第 9 題為反向計分題。

貳、 量表分析

一、 項目分析

研究者將問卷回收後，以 SPSS 中文視窗版進行分析，將問卷篩選出得分最高與最低組各 27%，再將高低分組各題得分進行顯著差異考驗。若顯著差異決斷值達到 3.0 以上則於以保留，表示有鑑別度，反之刪除。42 題當中，A7、A9、A11、A14、C3、C9 的 t 值未達到 3.0，故刪除。其餘皆高於 3.0，因此予以保留，如表 3-4 所示。

表 3-4 美塔學量表項目分析結果

題目	決斷值	結果
A1	3.45***	保留
A2	9.25***	保留
A3	4.52***	保留
A4	6.80***	保留
A5	6.16***	保留
A6	9.05***	保留
A7	.83	刪除
A8	9.44***	保留
A9	.29	刪除
A10	4.48***	保留
A11	1.81	刪除
A12	8.24***	保留
A13	6.50***	保留
A14	2.73	刪除
A15	7.32***	保留
A16	10.17***	保留

A17	8.83***	保留
A18	6.46***	保留
A19	7.38***	保留
A20	8.69***	保留
B1	12.08***	保留
B2	11.50***	保留
B3	13.23***	保留
B4	11.00***	保留
B5	12.37***	保留
B6	8.41***	保留
B7	12.87***	保留
B8	9.90***	保留
B9	13.95***	保留
B10	12.34***	保留
B11	8.37***	保留
B12	8.65***	保留
C1	8.44***	保留
C2	6.42***	保留
C3	.16	删除
C4	10.74***	保留
C5	10.23***	保留

C6	9.63***	保留
C7	7.18***	保留
C8	5.15***	保留
C9	-1.15	刪除
C10	8.75***	保留

***p<.001

二、因素分析

本研究將項目分析後保留的 36 題利用 KMO 與 Bartlett 球型檢定來判斷問卷是否適合進行因素分析。此量表的 KMO 取樣適切性量數為.918，球型檢定 Bartlett 顯著性為.000，代表這些題目非常適合進行因素分析，如表 3-5。

表 3- 5 美塔學量表之 KMO 與 Bartlett 球型檢定

美塔學量表	
Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數	.918
Bartlett 球型檢定 近似卡方分配	4002.386
自由度	630
顯著性	.000

之後利用主軸因子萃取法做第一次正交轉軸，作為選取因素的依據。並選取負荷量在.30 以上的題目為最終題目，共得到 8 個因子，如表 3-6。

表 3- 6 第一次正交轉軸之美塔學量表解說總變異量

因子	總和	變異數%	累積%
1	10.278	28.550	28.550
2	2.300	6.389	34.939
3	1.502	4.173	39.111
4	1.453	4.035	43.146
5	1.184	3.289	46.435
6	1.126	3.126	49.562
7	1.100	3.057	52.619
8	1.043	2.896	55.515

由於特徵值大於 1 才可被當作一個因子，從表 3-5 中可看出總解釋變異量為 55.15%，大於 50%，因此問卷效度是可被接受的，但與研究者起初的設定不同，因此進行第二次因素分析。

第二次正交轉軸將未達 3 題構成的因子刪除，並將負荷量小於 .30 的隱藏(A 部分：1、3、4、6、8、10、12、15、16、17、20，B 部分：8、9、10、11、12)，則跑出了 4 個因子，如表 3-7 與表 3-8 所示。

表 3- 7 第二次正交轉軸限定因子後之美塔學量表解說總變異量

因子	總和	變異數的%	累積%
1	6.836	34.180	34.180
2	1.848	9.238	43.418
3	1.152	5.758	49.176
4	1.061	5.303	54.479

表 3- 8 第二次正交轉軸限定因子後之美塔學量表樣式矩陣

題號	因子			
	1	2	3	4
C5	.482			
C10	.466			
B1	.555			
B2	.745			
B3	.542			
B4	.649			
B5	.856			
B6	.876			
B7	.897			
C1		.500		
C6		.534		
C2		.778		
C7		.738		
C4		.482		
A13			.533	
A5			.631	
A18			.640	
A19			.507	
A2			.679	
C8				.756

因第二次正交轉軸後還是有4個因子存在，因此將C8單獨成立的因子刪除，以及 C5、C10 不同構面的題號也刪除，並且為了使三個構面的題數相同，因此將 B 構面因素負荷量最低的 B1 與 B3 刪除，之後再使用斜交轉軸得到最終美塔學量表共 15 題，如表 3-9、3-10，雖然總解釋變異量從 54.479%降到 53.273%，但信度卻有所提高，因此屬還在可接受範圍。

表 3- 9 第三次斜交轉軸限定因子後之美塔學量表總解釋變異量

因子	總和	變異數的%	累積%
1	5.154	34.362	34.362
2	1.745	11.631	45.993
3	1.092	7.280	53.273

表 3- 10 第三次斜交轉軸限定因子後之美塔學量表樣式矩陣

題號	因子		
	1	2	3
B2	.692		
B4	.664		
B5	.831		
B6	.862		
B7	.877		
C1		.532	
C2		.784	
C4		.438	
C6		.505	
C7		.736	
A2			.505
A5			.685
A13			.337
A18			.673
A19			.623

參、 信度分析

本研究量表採用內部一致性係數 Cronbach α 係數來檢測總量表及各分量表之信度，如表 3-11。吳明隆、涂金堂(2005)認為 α 係數需大於.60 以上之最小要求否則須重新修訂研究工具(引自吳和堂，2016，頁 137)。創造力、後設認知、同時相對思考三個分量表之 Cronbach α 係數分別為：創造力分量表是.673、後設認知分量表是.850、同時相對思考分量表是.711、總量表是.858，均達需求值之上。

表 3- 11 美塔學量表各分量表及總量表之信度考驗

分量表	題數	各分量表 α	總量表 α
創造力	5	.673	
後設認知	5	.850	.858
同時相對思考	5	.711	

第五節 資料處理與統計

本研究以統計軟體 SPSS 中文視窗版進行資料整理與篩檢，再用 AMOS(Analysis of Moment Structure)進行研究建構模式之適配度考驗。

壹、資料整理及編碼

將美塔學三大內涵各分量表進行題型篩選後，並做選項編碼，皆以李克特式 6 點量表形式呈現，詳參附件。因 6 個作答選項沒有中間值，屬於強迫表態之設定。說明如下：

一、創造力

「我喜歡聽變化多端和富有想像力的故事」、「我喜歡幻想一些我想知道或想做的事」、「嘗試新的遊戲和活動是一件有趣的事」、「玩猜謎遊戲很有趣，因為我想要知道結果如何」、「我喜歡想一些點子，及使用不著也無所謂」共 5 題並將作答選項設定為 6 個作答選項，分別從「非常不同意」到「非常同意」，代表為 1~6 分。

二、後設認知

「在找到問題的答案之前我會擬定多個預設方案」、「我會定期反省以幫助我了解重要的訊息」、「我會依據情況使用不同的學習策略」、「我能整理歸納我學習後的東西」、「我能了解學習時使用的策略」共 5 題並將作答選項設定為 6 個作答選項，分別從「非常不同意」到「非常同意」，代表為 1~6 分。

三、同時相對思考

「當我做一件事的時候，我都把好處與壞處一起評估」、「我認為凡事都有一體兩面，好與不好不會單一存在」、「每當遇到難以抉擇的事情時，我會好好分析怎麼作最恰當」、「當同時發生許多事情時，我會同時評估先後處理順序」、「我認為對我有利的時候背後可能隱藏著對我不利的後果」共 5 題並將作答選項設定為 6 個作答選項，分別從「非常不同意」到「非常同意」，代表為 1~6 分。

貳、資料統計

依據研究目的與文獻探討之結果設計出初始一階 CFA 與二階 CFA，如圖 3-3，3-4 所示。在創造力、後設認知、同時相對思考三個變項上各包含 5 個子題，依序為：

我喜歡聽變化多端和富有想像力的故事(X1)、我喜歡幻想一些我想知道或想做的事(X2)、嘗試新的遊戲和活動是一件有趣的事(X3)、玩猜謎遊戲很有趣，因為我想要知道結果如何(X4)、我喜歡想一些點子，及使用不著也無所謂(X5)、在找到問題的答案之前我會擬定多個預設方案(X6)、我會定期反省以幫助我了解重要的訊息(X7)、我會依據情況使用不同的學習策略(X8)、我能整理歸納我學習後的東西(X9)、我能了解學習時使用的策略(X10)、當我做一件事的時候，我都把好處與壞處一起評估(X11)、我認為凡事都有一體兩面，好與不好不會單一存在(X12)、每當遇到難以抉擇的事情時，我會好好分析怎麼作最恰當(X13)、當同時發生許多事情時，我會同時評估先後處理順序(X14)、我認為對我有利的時候背後可能隱藏著對我不利的後果(X15)及 C1、C2、C3 等 18 個觀察指標。e1 到 e15 為各 X 變相的殘差值。

本研究除了應用探索性因素分析之外，同時採取結構方程模式的驗證方法，進行模型的檢驗程序，並檢驗基本適配度、整體適配度指標、內在適配度指標作為檢定依據。

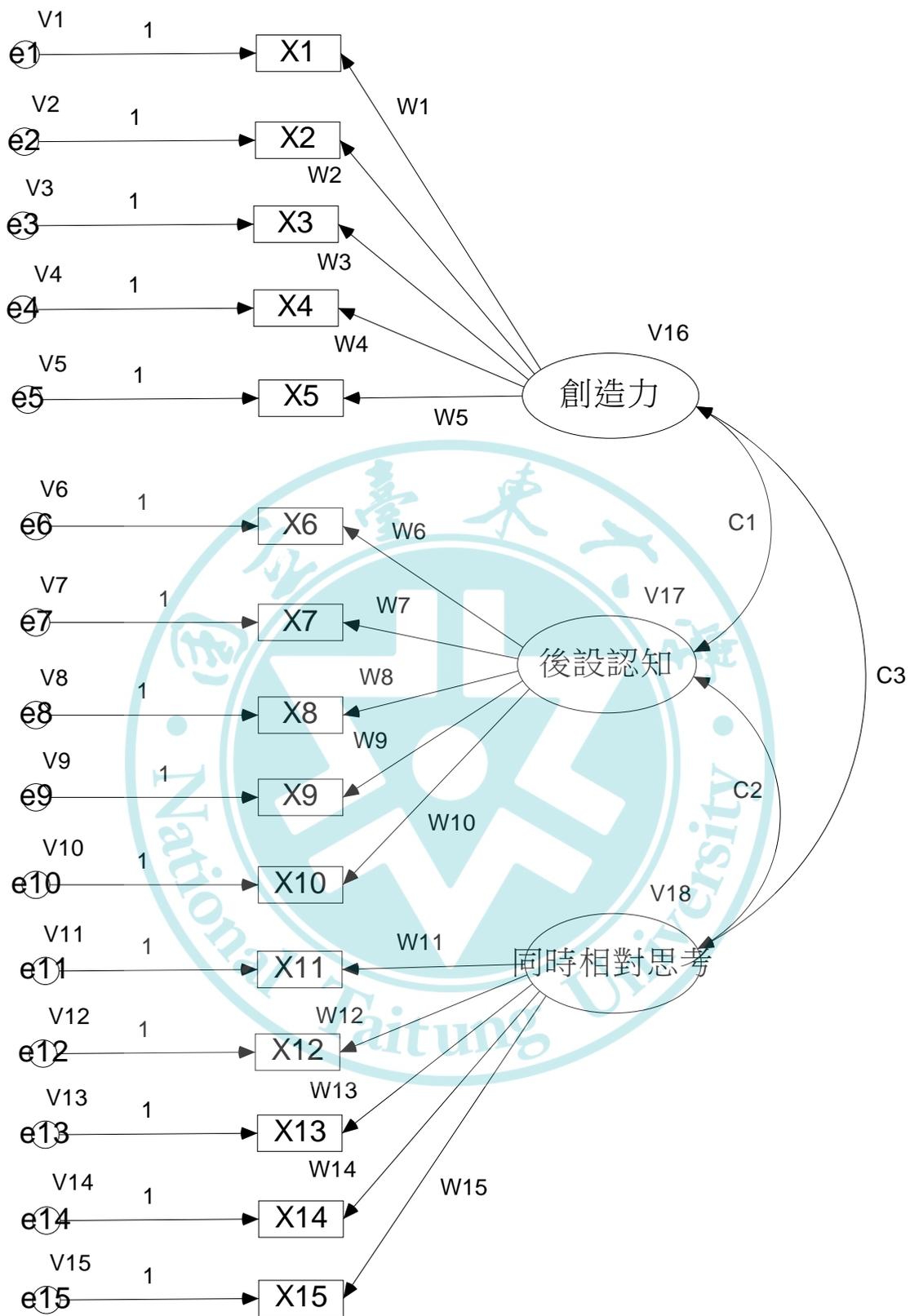


圖 3-3 美塔學量表一階驗證性因素分析圖

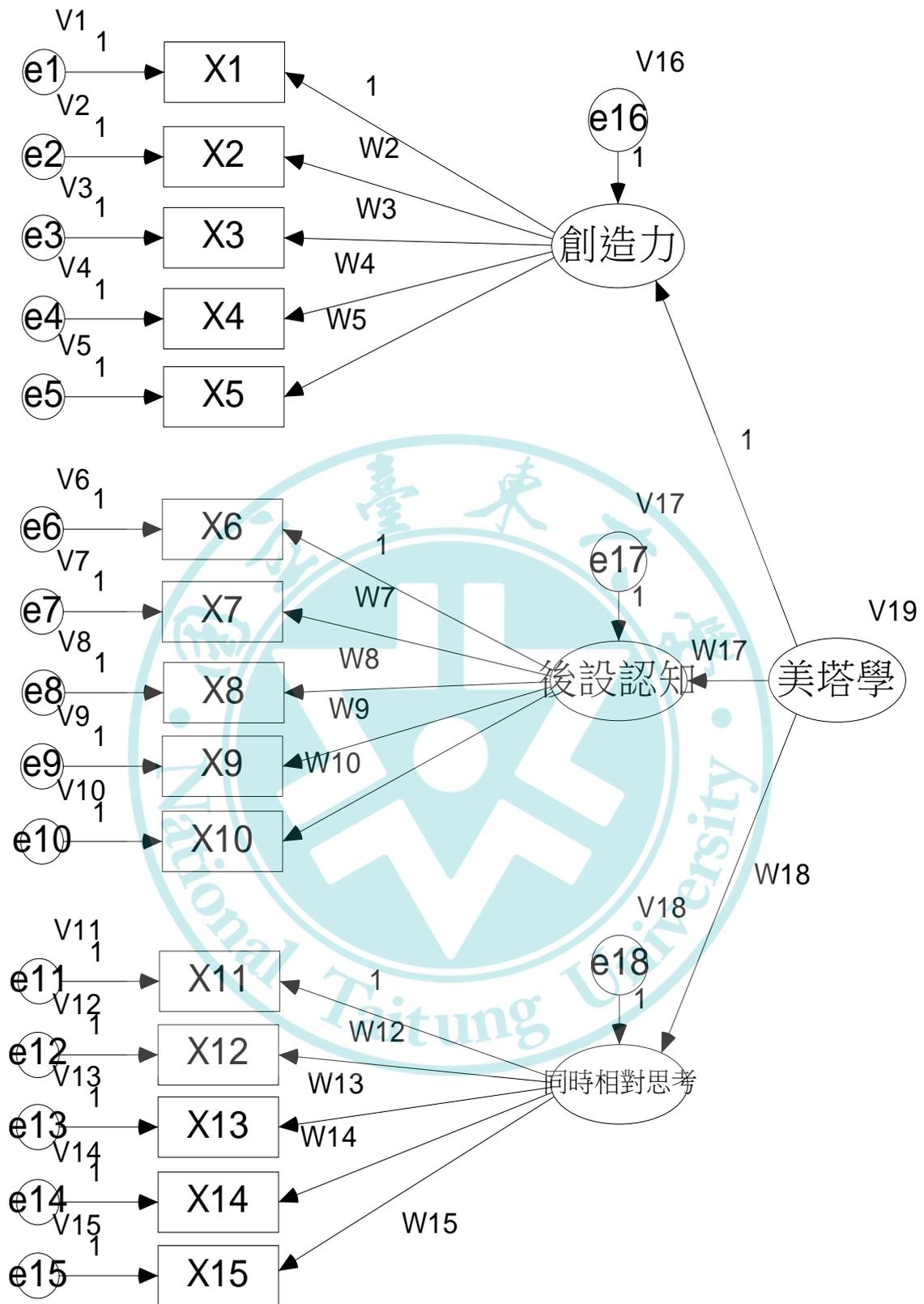


圖 3-4 美塔學量表二階驗證性因素分析圖



第四章 研究結果與討論

本章依據美塔學問卷之調查呈現資料分析與結果，共分為四節。

第一節說明初始模式基本統計分析，第二節探討國小高年級學童創造力、後設認知、同時相對思考的能力情形，第三節探討國小高年級學童創造力、後設認知、同時相對思考在性別上之差異，第四節為檢證創造力、後設認知、同時相對思考三者間的適配度考驗。

第一節 一階 CFA 模型基本統計分析

本節將探討一階 CFA 之資料處理基本分析、以及常態檢定和研究對象之表態情形。

壹、樣本資料初步整理

本研究目的之一為探討美塔學三大內涵間的相互關聯程度，以研究者自行編製的美塔學問卷進行調查與解析。其有效問卷為 662 份，男性學童佔 354 位 (53.5%)、女性學童佔 308 位(46.5%)，其基本資料如表 4-1 所示。

透過 SPSS 統計軟體發現有遺漏樣本之狀況，因樣本資料若有遺漏值，會影響到分析的真實相關程度，也會有客能從顯著變成不顯著的情形出現，若遺漏值小於樣本的 5%其影響力是有限的(張偉豪，2013)。因本研究中總樣本數為 662 份，遺漏值樣本為 31 份，為總樣本的 4.9%，故研究者直接將遺漏樣本與無效樣本刪除以達到符合結構方程模式之演算條件。

表 4-1 有效樣本基本資料

類別	項目	人數	百分比
性別	男	354	53.5
	女	308	46.5
年級	5	287	43.4
	6	375	56.6
地區	台北市	197	29.7
	台中市	153	23.1
	高雄市	243	36.7
	台東市	69	10.5

貳、測量模式之相關矩陣

在估計結構方程模式分析之前，應當先進行模式相關係數矩陣分析(林柏好，2011)，如表 4-2 所示。其結果顯示，創造力、後設認知、同時相對思考三者之間相關係數分別為.45、.50、.62，均屬中度以上正向關係，也同時應證了專家學者認為三者之間有相互作用的關係，當創造力越高者，後設認知與同時相對思考的面向也會跟著增高。

表 4-2 測量模式相關矩陣

	創造力	後設認知	同時相對思考
創造力	1		
後設認知	.45	1	
同時相對思考	.50	.62	1

參、觀察變項之常態檢定

結構方程模式的驗證過程中，資料之常態分配是非常重要的要求，因此在檢察觀察變項是否符合常態分配是統計分析的第一步(吳和堂，2016)。是否符合常態分配的標準大多以偏態(Skewness，簡稱 S)及峰度(Kurtosis，簡稱 K)來檢視，若偏態係數為負，則表示觀察係數項左偏，為正偏態，反之為負偏態。當峰度是 0 時為常態；正時視為高峽峰，負時為低闊峰(張偉豪，2013)。因此 Leech 等人(2005)提出檢定偏態與峰度的標準為 $S < 2.5$ 、 $K < 7$ ，若在此範圍內才符合常態檢定之標準。本研究之觀察變項常態檢定之各項數值，如表 4-3 所示。

由表中可看出，平均數介於 4.15~5.23 之間，標準差介於 1.24~1.60 之間，偏態介於-1.87~-0.50 之間，峰度介於-.64~3.05 之間，其結果顯示偏態與峰度均未違反 Leech 等人主張之檢定標準。

肆、國小高年級學童創造力、後設認知、同時相對思考的能力情形

一、創造力

在創造力變項之層面，平均數介於 4.55~5.23 之間，可推斷出國小高年級學童在創造力層面的意見皆屬於中高度認同。而標準差部分介於 1.24~1.55 之間，可說明整體上意見看法屬於一致。

二、後設認知

後設認知變項之層面，平均數介於 4.15~4.50 之間，可推斷出國小高年級學童在後設認知層面上的意見屬於中度認同。而標準差部分介於 1.44~1.53 之間，表示整體在表態上意見也屬一致。

三、同時相對思考

在同時相對思考變項之層面上，平均數介於 4.51~4.73 之間，其說明國小高年級學童在同時相對思考層面上的意見屬於中度認同。而標準差部分介於 1.37~1.60 之間，則表示整體在此層面意見上均屬一致。

表 4-3 美塔學量表之平均數、標準差、偏態、峰度檢視表

因素	變項	平均數	標準差	偏態	峰度
創造力	我喜歡聽變化多端和富有想像力的故事	4.94	1.37	-1.32	1.08
	我喜歡幻想一些我想知道或想做的事	4.84	1.47	-1.19	.503
	嘗試新的遊戲和活動，是一件有趣的事	5.23	1.24	-1.87	3.05
	玩猜謎之類的遊戲很有趣，因為我想要知道結果如何	4.82	1.45	-1.20	.574
	我喜歡想一些點子，即使用不著也無所謂	4.55	1.55	-.81	-.407
後設認知	在找到問題的答案之前我會擬定多個預設方案	4.27	1.49	-.55	-.53
	我會定期反省以幫助我了解重要的訊息	4.15	1.53	-.50	-.64
	我會依據情況使用不同的學習策略	4.50	1.46	-.72	-.31
	我能整理歸納我學習後的東西	4.43	1.50	-.71	-.41
	我能了解學習時使用的策略	4.48	1.44	-.72	-.32
同時相對思考	當我做一件事的時候，我都把好處與壞處一起評估	4.51	1.49	-.83	-.14
	我認為凡事都有一體兩面，好與不好不會單一存在	4.62	1.60	-.95	-.26
	每當遇到難以抉擇的事情時，我會好好分析怎麼做最恰當	4.73	1.37	-1.00	.36
	當同時發生許多事情時，我會同時評估先後處理順序	4.61	1.40	-.79	-.18
	我認為對我有利的時候，可能隱藏著對我不利的後果	4.66	1.47	-.87	-.20

第二節 創造力、後設認知、同時相對思考在性別上之差異分析

本節旨在了解國小高年級學童創造力、後設認知、同時相對思考在性別上之差異，並將資料進行 t 考驗分析後，得到結果如表 4-4 所示，以下將國小高年級學童在各變項之分析結果一一分述探討之。

表 4-4 美塔學量表之性別 t 考驗摘要表

項目	性別	個數	平均數	標準差	t 值
創造力	男生	354	24.26	5.21	-.65
	女生	308	24.51	4.41	
後設認知	男生	354	21.25	6.22	-2.76**
	女生	308	22.50	5.42	
同時相對思考	男生	354	22.44	5.72	-3.71***
	女生	308	23.94	4.67	

p<.01 *p<.001

壹、 在創造力方面國小高年級學童性別的差異情形

本研究之創造力變項方面可由表 4-4 看出，不同性別在創造力的層面中沒有達到顯著水準($t=-.65$ ， $p=.51$)，意味著國小高年級學童在創造力的層面上，不會因為性別之不同而造成明顯的差異存在。此結果與葉玉珠(2008)研究結果相同。

貳、 在後設認知方面國小高年級學童性別的差異情形

而在後設認知的層面中，不同性別有達到顯著水準($t=-2.76$ ， $p=.006$)，由此可知在國小高年級學童中，不同性別存在著明顯的後設認知差異，且女性學童的後設認知情形是較優於男性學童。張昇鵬(2003)研究結果中顯示資優女生後設認知表現高於資優男生，雖本研究對象並不是資優生，但單純以學童性別差異情形來看是相同的結果，但與涂金堂(2015)之研究結果不同。

參、 在同時相對思考方面國小高年級學童性別的差異情形

國小高年級學童之性別不同，在同時相對思考的層面中有顯著水準($t=-3.71$ ， $p=.000$)，由此可知國小高年級學童在同時相對思考上有著明顯的差異，且女性學童在同時相對思考分量表的表現情形較優於男性學童。

由上述研究結果發現，國小高年級學童之性別除了在創造力層面表現並無顯著差異之外，其餘在後設認知與同時相對思考層面之表現皆達到顯著差異，且均是女性學童較優於男性學童，就此除了研究假設 1：假設不同性別在創造力層面上會有顯著差異不獲予支持外，其餘兩個研究假設皆獲予支持。

第三節 一階 CFA 模式之參數估計與模式適配度考驗

本節為探討一階 CFA 模型在基本適配度、整體適配度及內在結構適配度考驗的狀況。

壹、一階 CFA 模式參數估計

模式在建立完成後，必須針對模式進行參數估計以及適配度的考驗，而考驗之項目有卡方檢定、p 值、適配度指標(GFI)、調整適配度指標(AGFI)、近似均方根誤差(RMSEA)等。

因卡方值會隨樣本數增加而膨脹，容易造成拒絕模型之假設，就此張偉豪(2013)認為如果其他適配度指標良好，可用來補償卡方值的評估結果，而其他適配度指數須達到 $GFI > .90$ 、 $AGFI > .90$ 、 $RMSEA \leq .06$ 才可稱為良好適配標準。

本研究之一階 CFA 模式參數估計如圖 4-1 所示。其卡方值為 214.63，P 值為 .00，RMSEA 為 .05，GFI 為 .96，AGFI 為 .94，除卡方值外均達良好適配度指數。另創造力觀察變項中除了 X5「我喜歡想一些點子，即使用不著也無所謂」的因素負荷量為 .48 外其餘皆高於 .50，後設認知觀察變項之因素負荷量為 .71~.79，同時相對思考觀察變項之因素負荷量為 .51~.79，創造力、後設認知、同時相對思考三個主變項間的估計參數為 .66、.67、.81，均屬可接受之理想範圍內。

卡方值=214.63 p=.00 GFI=.96
 AGFI=.94 RMSEA=.05
 CN=339.00

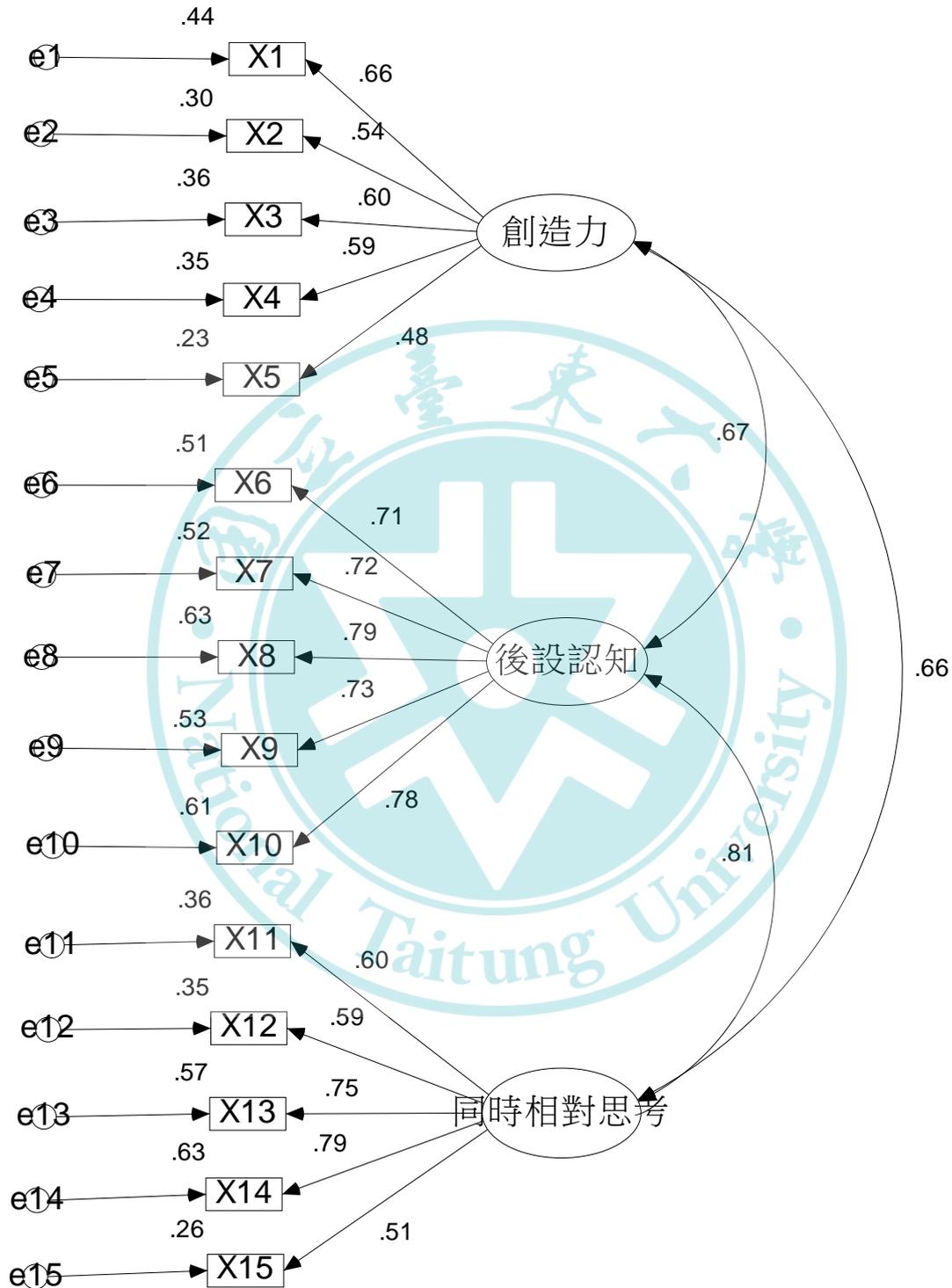


圖 4-1 美塔學量表一階 CFA 模式參數估計

貳、一階 CFA 模式的適配度考驗

當模式各變項參數估計完成後，將進一步檢定適配度，其可分為整體模式適配度以及內在結構適配度之考驗。Bagozzi 與 Yi(1988)建議在評鑑結構方程模式時，應當從基本適配度(Preliminary fit criteria)、整體適配度(Overall model fit)和內在結構適配度(Fit of internal structural model)等三個面向進行驗證。而就此也提出了以下五項基本適配度之標準(引自林柏好，2011)：

1. 不能有負的誤差變異：各變項間誤差適負的表示 $R^2 > 1$ ，適不合理的。
2. 誤差變異須達顯著水準：凡預測就有誤差，因此誤差不得為負且須達顯著水準。
3. 估計參數間相關的絕對值不能太趨近 1：估計參數間相關的絕對值若太趨近於 1，則表示模式界定有問題，需重新考慮。
4. 因素負荷量最好介於 .50~.95 間。
5. 不能有太大標準誤。

一、基本適配度之參數估計結果

在進行整體模式適配考驗估計之前，應先檢查模式是否有違犯估計之產生，依照 Bagozzi 與 Yi(1988)認為違犯這些標準時，可能表示模式有系列誤差、辨認問題、輸入有誤等情形。而檢查之標準為以下幾點(引自沈如瑩、趙梅如，2006)：

1. 誤差變異不得為負。
2. 因素負荷量應屆於 .50~.95 之間。
3. 估計參數之標準誤不得太大。

本研究基於上述之說明，作為基本適配標準之參照。

各參數估計結果如表 4-5，模式中 λ_{x1} 到 λ_{x15} 之因素負荷量中除 λ_{x5} 為 .48 外其餘皆在 .51~.79 之間且 t 值皆達顯著水準，表示有建構效度。而估計參數誤差值介於 .05~.10 之間，並無出現過大之標準誤且均無負值。綜合以上評鑑標準，本研究提出之美塔學一階驗證性因素分析模式符合基本適配，亦無辨認問題。

表 4-5 美塔學量表之一階驗證性因素分析估計參數摘要表

參數	標準誤	t 值	標準化參數估計值
λ_{x1}	---	---	.66
λ_{x2}	.07	11.07***	.54
λ_{x3}	.07	10.63***	.60
λ_{x4}	.09	9.55***	.59
λ_{x5}	.09	9.03***	.48
λ_{x6}	---	---	.71
λ_{x7}	.06	17.17***	.72
λ_{x8}	.06	18.01***	.79
λ_{x9}	.07	13.71***	.73
λ_{x10}	.06	15.49***	.78
λ_{x11}	---	---	.60
λ_{x12}	.08	11.63***	.59
λ_{x13}	.08	12.89***	.75
λ_{x14}	.09	12.62***	.79
λ_{x15}	.07	10.63***	.51
δ_1	.07	13.20***	.44
δ_2	.09	14.80***	.30
δ_3	.06	14.62***	.36
δ_4	.08	14.35***	.35
δ_5	.10	15.98***	.23

δ_6	.07	15.31***	.51
δ_7	.07	14.93***	.52
δ_8	.05	13.98***	.63
δ_9	.06	14.21***	.53
δ_{10}	.05	13.36***	.61
δ_{11}	.08	15.99***	.36
δ_{12}	.09	15.52***	.35
δ_{13}	.05	13.41***	.57
δ_{14}	.05	11.89***	.63
δ_{15}	.09	16.35***	.26
φ_1	.07	8.68***	.67
φ_2	.07	9.96***	.81
φ_3	.06	7.72***	.66

註：1.未列標準誤者及 t 值者為參照指標，是限定估計參數

2. *** $p < .001$

二、 整體模式適配度

整體適配度主要是評鑑整個模式與觀察資料的適合程度，也可以說是模式的外在品質(沈如瑩、趙梅如，2006；黃芳銘，2007)。而整體適配度又可分為(引自林柏好，2011)：

- 1.絕對適配度指標：是在評量理論模式已預測觀察的共變數矩陣或相關矩陣。
- 2.增值適配度指標：是理論模式和基準模式比較結果。
- 3.簡約適配度指標：是在評量理論模式的精簡程度。

(一) 絕對適配度考驗結果

本研究之絕對適配考驗指標包含 χ^2 值、GFI、AGFI、RMR、RMSEA 等 5 項。以下將針對這些指數進行判斷標準之評鑑。

表 4-6 為美塔學量表一階驗證性因素分析模式之整體適配度考驗標準與結果，吳和堂(2016)將整體適配度指標做出整理，本研究也依此作為參照標準。其中 χ^2 值為 214.63，df=87，p=.000 表示已達顯著水準，顯示必須拒絕理論模式與觀察資料適配的假設。然而 χ^2 值容易隨著樣本數增加而膨脹，所以該值僅供參考(吳和堂，2016)。

因此必須繼續檢視其他適配指標做為參考依據，適配度指標值(GFI)類似於迴歸分析中的可解釋變異 R^2 ，表示理論模式所能解釋的變異與共變異的量，用來衡量預測值與實際樣本資料相比較的誤差值平方，範圍介於 0~1 之間，越趨近於 1 表示適配度越佳(張偉豪，2013)。本研究之 GFI 值為.96，在理想值之上。

調整後適配度指標值(AGFI)主要是把 GFI 根據自由度加以調整，與 GFI 一樣介於 0~1 之間，越趨近於 1 表示模式適配度越良好(張偉豪，2013)。本研究之 AGFI 值為.94，已在參考值.90 之上，表示模式契合度屬於理想。

殘差均方和平方根植(RMR)是由未標準化殘差值所計算出來的。理想狀態最好是小於.05，本研究之 RMR 值為.11，並未小於.05，表示適配度不理想。

漸進殘差均方和平方根(RMSEA)的分配是非集中卡方分配，較不受到樣本數影響，目前也是用來估計 SEM 統計檢定力的重要指標(張偉豪，2013)，本研究之 RMSEA 值為.05，屬適配度良好狀態。

綜合上述各項適配度指標檢定數值，除了 RMR 外其餘指標直接達到適配水準，表示次模型在絕對適配度上有不錯的適配度。

(二) 增值適配度檢定結果

增值適配度是指將待考驗的假設理論模式和基準線模式互相做比較，判別模式的契合度或比較兩個以上競爭模式間何者有較佳適配程度。本研究增值適配度考驗指標包含：NFI、RFI、IFI、TLI、CFI，如表 4-6 所示。

規範適配指標(NFI)是用來比較提出模式與虛無模式間的卡方值差距，判別契合度是否有低估現象。而本研究之 NFI 值為.92，已達到理想數值。

相對適配指標(RFI)是由 NFI 衍生而來。RFI 的範圍值為 0~1，越大則表示適配度越好。本研究之 RFI 值為.91，已達到理想數值。

增值是配指標(IFI)不受樣本數影響，通常與 NFI、TLI 值一樣介於 0~1 之間，數值越大表示適配度越好。本研究之 IFI 值為.95，已達到理想數值。

非規準是配指標(NNFI)，簡稱 TLI。幾乎不受樣本數影響。本研究 TLI 值為.93，已達到理想數值。

比較適配指標(CFI)可反映出假設模型與無任何共變關係的獨立模型之差異程度，同時亦考慮到被檢驗模型與中央卡方分配的離散性，值越接近 1 表示模型契合度越理想。本研究之 CFI 值為.95，已達到理想數值。

從上述增值適配度指標的各項指標來看，本研究的 5 項增值適配度參照指標均有達到理想數值，表示此模型在增值適配度上有明顯適配。

(三) 簡約適配度考驗結果

簡約適配度是指在達到預期適配度下，模式需要估計得最少參數個數，其目的在於更正模式有過度適配的情形發生。就統計學的觀點來看，假設其他條件一樣，則模式越精簡越好。本研究簡約適配度考驗的指標包含：PGHI、PNFI、CN、AIC，如表 4-6 所示。

簡約適配度指標(PGFI)指在考慮模型估計參數的多寡可用來反應結構方程模式的簡約程度。其範圍介於 0~1 之間，值越大表示越簡效。本研究之 PGFI 值為.69，屬表模式有簡效性。

簡約後規範適配度指標(PNFI)是把自由度數量嘉進預期獲得適配程度中考量，比 NFI 更適合做判斷模式精簡程度的指標。本研究之 PNFI 值為.54，表示較少用自由度，顯示已略達精簡程度。

適當樣本標(CN)，模式要獲得可接受的程度需要一定的樣本數，而 CN 值代表需要的最低樣本數。本研究之 CN 值為 339，以大於參考值的 200 之設定，表示模式適合。

赤池資訊指標(AIC)主要是調整模型卡方值，根據模型複雜度加以修正，並不用來解釋單一模型，一般用來比較兩個模型具有不同的潛在變項，而不是巢型結構，其值也可能小於 0，越接近 0 表示模型適配度越好(張偉豪，2013)。

綜上所述，當卡方值介於 1~3 之間則模型有理想契合度，本研究之卡方值為 2.46，已符合規定，而 AIC 值為 280.632，已大於飽和模式 240.000 之值不符合標準。而 CAIC 值為 461.976 小於飽和模式 899.432 之值，顯示為符合檢定標準。

表 4- 6 美塔學量表一階驗證性因素分析模式之整體適配度考驗結果

適配度指標	標準或臨界值	考驗結果	適配判斷
絕對適配度指數			
WLS x^2	p>.05	214.63(p=.00)	否
RMR	<.05	.09	否
RMSEA	<.05 良好<.08 尚可	.05	是
GFI	>.90	.96	是
AGFI	>.90	.94	是
增值適配度指數			
NFI	>.90	.92	是
RFI	>.90	.91	是
IFI	>.90	.95	是
TLI	>.90	.93	是
CFI	>.90	.95	是
簡約適配度指數			
PGFI	>.50	.69	是
PNFI	>.50	.54	是
PCFI	>.50	.63	是
CN	>200	339	是
x^2 自由度比	1~3	2.467	是
AIC	理論模式值<獨立模式值與飽和模式值	280.632	否
CAIC	理論模式值<獨立模式值與飽和模式值	461.976	是

三、 內在結構模式適配度

內在結構適配度是綜合基本適配度與整體適配度加以判斷模式的適配度，若是二者全部符合則說明模式適配度良好，若是二者中各有一、兩項不符合則說明模式適配度尚可(吳和堂，2016)。而判斷內在結構適配度的標準有以下兩個部分(吳明隆，2009)：

1. 測量模式評鑑重視測量變項是否反應相對的潛在變項。
2. 結構模式評鑑了解建構階段所界定的因果關係是否成立。

另外內在結構適配度的判斷標準是依據以下六項準則來判斷(Bogozzi、Yi，1988)。

1. 個別觀察變項的信度要達到.50。
2. 潛在變項的組合信度至少要達到.60。
3. 潛在變項的平均變異數抽取量在.50 以上的話屬於良好的信效度。
4. 參數統計之估計值須達顯著水準。
5. 標準化殘差的絕對值要小於 2.58 或是 3。
6. 在 AMOS 的內定指標界限為 4，但最好是小於 3.84。

各變項信度數據如表 4-7 所示，個別變項信度介於.23~.63 之間，潛在變項組合信度介於.67~.85 之間，潛在變項平均變異數抽取量只有創造力為.40，不過觀察變項因數負荷量階顯著而且潛在變項的組合信度也達.60 標準，依據 Formell 與 Larcker 的論點，即使誤差超過 50%，單獨以組合信度為基礎時，仍可做出潛在變項的聚合效度為適當的結論(引自余民寧、韓珮華，2009)。就此仍可視為是理想的建構效度。

表 4-7 一階 CFA 個別項目信度、潛在變項組合信度與平均變異數摘要表

變項	個別變項信度	潛在變項 組合信度	潛在變項平均 變異數抽取量
創造力		.67	.40
X1	.45		
X2	.29		
X3	.35		
X4	.34		
X5	.26		
後設認知		.85	.53
X6	.50		
X7	.51		
X8	.63		
X9	.48		
X10	.56		
同時相對思考		.71	.52
X11	.35		
X12	.33		
X13	.56		
X14	.57		
X15	.23		

第四節 二階 CFA 模式之參數估計與模式適配度考驗

因前一節探討的為美塔學量表一階 CFA 之適配度考驗，其主要是驗證美塔學中三個內涵的相關模型是否適配，而此節將探討三項內涵與美塔學的相互關連性、適配情形以及一階 CFA 與二階 CFA 比較。

壹、二階 CFA 模式參數估計

一、基本適配度之參數估計結果

研究者將美塔學量表一階模型衍生為二階模型進行分析，如圖 4-2 所示。其卡方值為 271.46，P 值為.00，RMSEA 為.06，GFI 為.94，AGFI 為.92，均達良好適配度指數。原本創造力觀察變項中 X5「我喜歡想一些點子，即使用不著也無所謂」的因素負荷量增為.51，但同時相對思考變項中 X15「我認為對我有利的時候背後，可能隱藏著對我不利的後果」稍降為.49 外，其餘皆在.50 以上。

創造力觀察變項之因素負荷量為.51~.67，後設認知觀察變項之因素負荷量為.70~.80，同時相對思考觀察變項之因素負荷量為.49~.76，創造力、後設認知、同時相對思考三個主變項間的估計參數為.47、.74、.88，屬尚可接受之範圍。

各參數估計結果如表 4-8，模式中 λ_{x1} 到 λ_{x15} 之因素負荷量中除 λ_{x15} 為.49 以及 ζ_3 的觀察變項 t 值未達顯著外，其餘值皆達顯著水準，表示尚有建構效度。而估計參數誤差值介於.05~.11 之間，並無出現過大之標準誤且均無負值。綜合以上評鑑標準，本研究提出之美塔學二階驗證性因素分析模式符合基本適配，亦無辨認問題。

卡方值=271.46 p=.00
 GFI=.94
 AGFI=.92
 RMSEA=.06
 CN=268.00

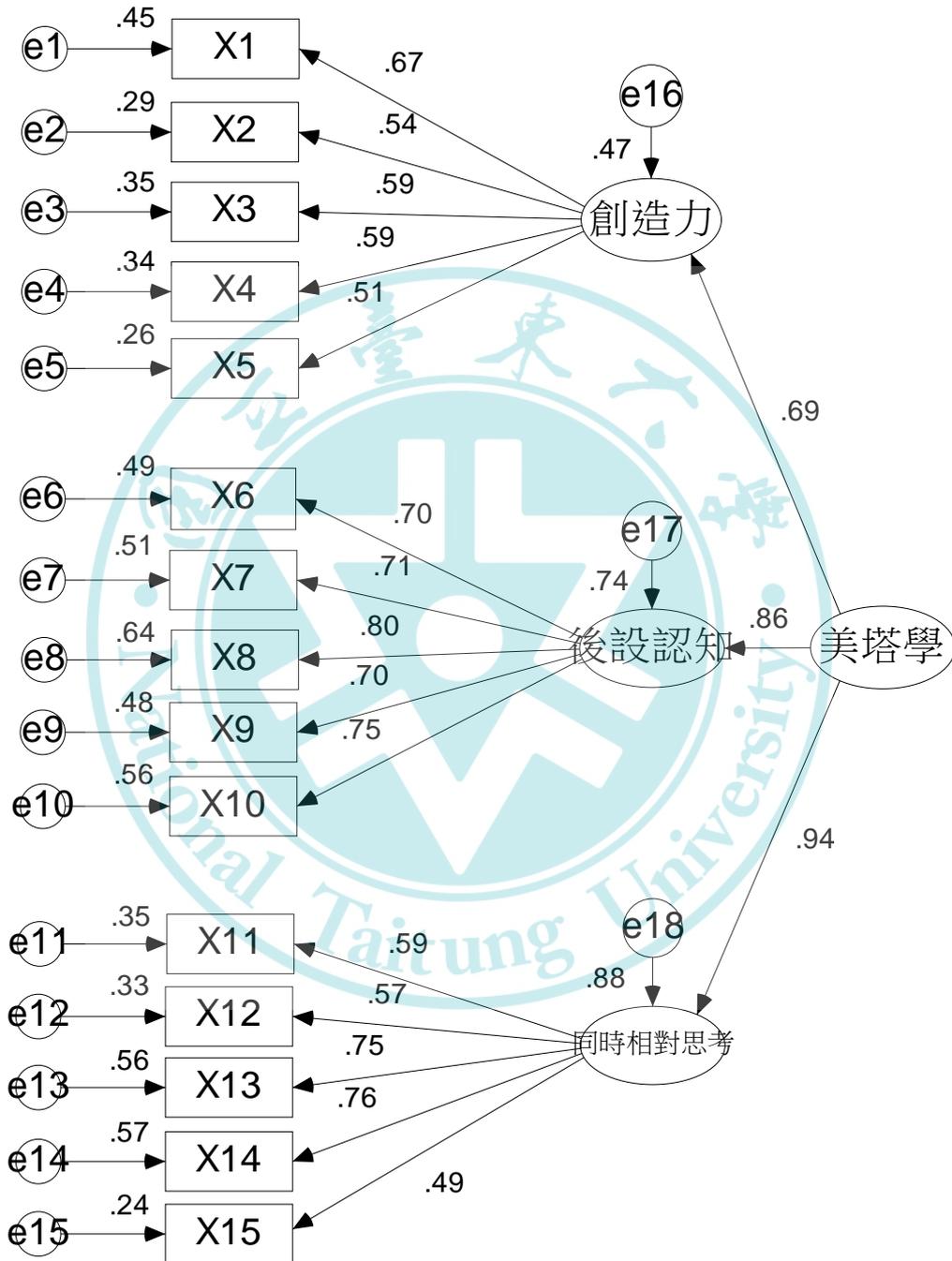


圖 4-2 美塔學量表二階 CFA 模式參數估計

表 4- 8 美塔學量表之二階驗證性因素分析估計參數摘要表

參數	標準誤	t 值	標準化參數估計值
λ_{x1}	---	---	.67
λ_{x2}	.08	11.39***	.54
λ_{x3}	.07	11.68***	.59
λ_{x4}	.08	11.29***	.59
λ_{x5}	.08	10.49***	.51
λ_{x6}	---	---	.70
λ_{x7}	.06	16.86***	.71
λ_{x8}	.06	18.44***	.80
λ_{x9}	.06	15.09***	.70
λ_{x10}	.06	17.34***	.75
λ_{x11}	---	---	.59
λ_{x12}	.08	11.80***	.57
λ_{x13}	.08	13.97***	.75
λ_{x14}	.08	13.99***	.76
λ_{x15}	.07	10.44***	.49
δ_1	.07	13.20***	.45
δ_2	.09	14.80***	.29
δ_3	.06	14.62***	.35
δ_4	.09	14.35***	.34
δ_5	.11	15.98***	.26

δ_6	.07	15.31***	.49
δ_7	.07	14.93***	.51
δ_8	.05	13.98***	.64
δ_9	.07	14.21***	.48
δ_{10}	.06	13.36***	.56
δ_{11}	.08	15.99***	.35
δ_{12}	.10	15.52***	.33
δ_{13}	.06	13.41***	.56
δ_{14}	.06	11.89***	.57
δ_{15}	.09	16.35***	.24
γ_1	.07	8.68***	.69
γ_2	.06	9.96***	.86
γ_3	.05	7.72***	.94
ζ_1	.06	6.79***	.47
ζ_2	.05	4.92***	.74
ζ_3	.04	2.10	.88

註：註：1.未列標準誤者及 t 值者為參照指標，是限定估計參數

2. ***p<.001

貳、二階 CFA 模式的適配度考驗

本研究二階 CFA 模型之適配度考驗參照標準與一階模型一樣，皆是使用吳和堂(2016)之參照標準。

一、整體適配度

本研究之二階 CFA 模型適配度考驗如表 4-9 所示。其結果為以下：

(一) 絕對適配度考驗結果

1. 本研究之適配度指標值(GFI)值為.94，在理想值之上。
2. 本研究之調整後適配度指標值(AGFI)值為.92，已在參考值.90 之上，表示模式契合度屬於理想。
3. 本研究之殘差均方和平方根植(RMR)值為.09，並未小於.05，表示適配度不理想。
4. 本研究之漸進殘差均方和平方根(RMSEA)值為.05，屬適配度良好狀態。

綜合上述各項適配度指標檢定數值，除了 RMR 值與一階 CFA 模型未達適配外其餘指標直接達到適配水準，表示次模型在絕對適配度上有不錯的適配度。

(二) 增值適配度考驗結果

1. 本研究之規範適配指標(NFI)值為.92，已達到理想數值。
2. 本研究之相對適配指標(RFI)值為.90，已達到理想數值。
3. 本研究之增值是配指標(IFI)值為.94，已達到理想數值。
4. 本研究之非規準是配指標(NNFI)，簡稱 TLI。本研究 TLI 值為.93，已達到理想數值。
5. 本研究之比較適配指標(CFI)值為.95，已達到理想數值。

從上述增值適配度指數的各項指標來看，本研究的 5 項增值適配度參照指標均有達到理想數值，表示此模型在增值適配度上有明顯適配。

(三) 簡約適配度考驗結果

1. 本研究之簡約適配度指標(PGFI)值為.68，屬表模式有簡效性。
2. 本研究之簡約後規範適配度指標(PNFI)值為.76，表示較少用自由度，顯示已略達精簡程度。
3. 本研究之適當樣本數(CN)值為 268，以大於參考值的 200 之設定，表示模式適合。

赤池資訊指標(AIC)主要是調整模型卡方值，根據模型複雜度加以修正，並不用來解釋單一模型，一般用來比較兩個模型具有不同的潛在變項，而不是巢型結構，其值也可能小於 0，越接近 0 表示模型適配度越好(張偉豪，2013)。

綜上所述，當卡方值介於 1~3 之間則模型有理想契合度，本研究之二階 CFA 模型卡方值為 3.12，未達到符合規定，而 AIC 值為 337.465，已大於飽和模式 240.000 之值不符合標準。而 CAIC 值為 518.809 小於飽和模式 899.432 之值，顯示為符合檢定標準。

表 4- 9 美塔學量表二階驗證性因素分析模式之整體適配度考驗結果

適配度指標	標準或臨界值	考驗結果	適配判斷
絕對適配度指數			
WLS x^2	p>.05	271.46(p=.00)	否
RMR	<.05	.09	否
RMSEA	<.05 良好<.08 尚可	.05	是
GFI	>.90	.94	是
AGFI	>.90	.92	是
增值適配度指數			
NFI	>.90	.92	是
RFI	>.90	.90	是
IFI	>.90	.94	是
TLI	>.90	.93	是
CFI	>.90	.95	是
簡約適配度指數			
PGFI	>.50	.68	是
PNFI	>.50	.76	是
PCFI	>.50	.78	是
CN	>200	268	是
x^2 自由度比	1~3	3.12	否
AIC	理論模式值<獨立模式值與飽和模式值	337.465	否
CAIC	理論模式值<獨立模式值與飽和模式值	518.809	是

二、 內在結構適配度

本研究之二階 CFA 模型之內在結構適配度考驗標準與上述一階 CFA 模型之考驗標準相同，如表 4-10，為二階 CFA 之個別項目信度、潛在變項組合信度與平均變異數摘要表。

創造力的個別變項信度介於.26~.44 之間，潛在變項組合信度為.47 之間，潛在變項平均變異數抽取量部分創造力為.14，不過觀察變項因數負荷量階顯著。另外後設認知與同時相對思考的個別變項信度介於.49~.63 及.23~.57，潛在變項組合信度為.73 和.88，潛在變項平均變異數抽取量皆為.59 與.61，皆達標準值.50 以上，因此可視為中度理想之建構效度。



表 4- 10 二階 CFA 個別項目信度、潛在變項組合信度與平均變異數摘要表

變項	個別變項信度	潛在變項 組合信度	潛在變項平均 變異數抽取量
創造力		.47	.14
X1	.44		
X2	.29		
X3	.35		
X4	.34		
X5	.26		
後設認知		.73	.59
X6	.50		
X7	.51		
X8	.63		
X9	.49		
X10	.56		
同時相對思考		.88	.61
X11	.35		
X12	.32		
X13	.56		
X14	.57		
X15	.23		

參、兩種模式的適配比較

本研究之美塔學量表一階 CFA 與二階 CFA 的適配度有不同的揭示，以下就其兩種模式的適配度進行分析比較。

一、基本適配度比較

一階 CFA 模式中 λ_{x1} 到 λ_{x15} 之因素負荷量為.48 到.79，而二階 λ_{x1} 到 λ_{x15} 之因素負荷量為.49~.80，且 t 值各皆達顯著水準，表示二者皆有建構效度。

二、整體適配度比較

一階 CFA 與二階 CFA 模式之整體適配度比較呈現如表 4-11 所示。兩種模式獲得相同適配值的指標有 RMR 值為.09、RMSEA 值為.05、NFI 值.92、TLI 值.93、CFI 值.95，可說明兩種模式在這些指標的判別上並無差異；相對的在 GFI 值、AGFI 值、RFI 值、IFI 值、PGFI 值顯示出一階 CFA 模型之適配度稍優於二階 CFA 模型的適配度，而在 PNFI 值及 PCFI 值則是二階 CFA 模型有較優適配度。CN 值的適配標準值是大於 200，二者皆有達標。AIC 值與 CAIC 值判斷標準則是越小越好(吳和堂，2016、張偉豪，2013)，因此就以整體適配度比較來說，一階 CFA 模型與二階 CFA 模型是同時適配的。

三、內在結構適配度比較

從本研究之一階 CFA 模型與二階 CFA 模型中可發現，最明顯的差別在於創造力潛在變項平均變異數抽取量的部分，二階 CFA 模型在此部分明顯劣於一階 CFA 模型，其餘的後設認知與同時相對思考皆有達到標準值。

表 4- 11 一階 CFA 與二階 CFA 模式之整體適配度比較表

適配度指標	一階 CFA	二階 CFA
WLS x^2	214.63(p=.00)	271.46(p=.00)
RMR	.09	.09
RMSEA	.05	.05
GFI	.96	.94
AGFI	.94	.92
NFI	.92	.92
RFI	.91	.90
IFI	.95	.94
TLI	.93	.93
CFI	.95	.95
PGFI	.69	.68
PNFI	.54	.76
PCFI	.63	.78
CN	339	268
x^2 自由度比	2.467	3.12
AIC	280.632	337.465
CAIC	461.976	518.809

就此研究顯示，雖然一階 CFA 模型在某些判斷指標上稍微優於二階 CFA 模型，但二者在這些指標上差距不大且均是達到標準值之上，因此研究者認為兩者模型並無優劣之分且同時適用。故因是以美塔學理論為探討三者變項間的關係而不是分散比較，並且也可從文獻探討中驗證三者是有相關性存在的，又二階 CFA 之因素負荷量更能比一階 CFA 增加解釋成分，就此二階 CFA 仍有較高的代表性，更符合美塔學三大內涵。

第五章 結論與建議

本研究旨在探討國小高年級學童在美塔學三大內涵中的表現情形以及探討美塔學三大內涵間的相互關係。就此研究結果作為結論並提出建議，以供將來後續相關研究及理論探討之參考。

本章共分為兩節，第一節說明研究結論，第二節提出相關建議事項。

第一節 結論

本節主要是將研究之結果作為回應研究目的與研究問題的參考依據，並將可能造成數據差異之情形進行統整，其歸納如下：

壹、國小高年級學童對於創造力、後設認知、同時相對思考之情形

從研究結果資料中顯示，國小高年級學童對於創造力、後設認知、同時相對思考的表態大多是屬於一致的，研究結果顯示在高年級階層中並不會因為年級差距而造成明顯的差異。

貳、國小高年級學童創造力、後設認知、同時相對思考在性別上之差異情形

在創造力層面國小高年級學童的性別影響是沒有顯著差異的，但在後設認知與同時相對思考層面性別的影響是有顯著差異。

葉玉珠(2008)研究結果顯示男女姓學童創造力沒有顯著差異，但與葉玉珠(2002)研究結果相同，顯示女性學童較優於男性。

張昇鵬(2003)研究結果顯示資優女性學童後設認知較優於資優男性學童，與本研究性別差異結果相同；涂金堂(2015)研究則指出男女生在後設認知量表表現

並無差異，與本研究結果不同。研究者認為會產生不同的研究結果可能會是量表的設計方式、文字的敘述、不同地區的學生、年齡的差異等因素之影響。

同時相對思考方面目前並無發現有性別差異之相關研究，因此暫以本研究之結果提出在國小高年級學童中女生優於男生之結論。

參、美塔學量表創造力、後設認知、同時相對思考三者間的適配度情形

關於創造力、後設認知、同時相對思考的適配情形可從兩種 CFA 模式中觀察出三者之間是有正相關，且也符合美塔學的理论內涵，更符合 Albert Rothenberg(1973、1990)的研究，認為同時相對思考能力高的人也會有明顯的創造力表現。

肆、資料影響層面之情形

在本研究的資料分析中，有部分數值分析後並不屬於理想狀態，就此研究者認為造成此現象之原因可能為以下幾點：

1. 因出現學生未看過之用詞，造成不能完全掌握及明白題意欲表達之意。
2. 題目之用字遣詞對於國小高年級學童還太過艱深。
3. 學生在回答時基於同儕之比較而產生非自我想法的回答。
4. 問卷題數與研究對象的限制而導致分析結果。
5. 因研究樣本只有四個縣市的部分學生，無法更準確進行抽樣。

以上之述為本研究提出之結論。

第二節 建議

綜合以上敘述，對於本研究之結果提出反思、建議及未來研究發展方向提出以下之建議。

壹、 反思

因現在學生大部分已經習慣老師講、學生聽的習慣，學生像是教室的客人，加上平時老師為了趕課而缺少了提供學生思考與實際練習的機會，造成學生無暇接觸課外的事物及知識，就此教學方式加上長時間的累積導致學生對自我認知以及批判思考產生陌生感。基於這點研究者反思若能進行量表施測後，加入美塔學觀點的教學方式，讓學生能夠體驗思考創造與批判的過程，再進行後測，對於美塔學問卷與發展應該能夠更加精進與完善。

於此同時也更能針對各年級的認知歷程進行記錄，並設計出適合不同年級層的量表，並分析出各年級層對於創造力、後設認知、同時相對考等三大美塔學內涵的表現情形應該會更加準確且更值得參考，也更能將美塔學理論發揮得更加廣泛。

貳、 教學層面之建議

從反思的角度中，研究者提出以下相關建議：

一、測驗模式的轉換

現下許多測驗仍以傳統紙筆測驗為主，這較無法啟發學生的思考能力，因可加入更多元的評量方式，讓學生深入其境的模式來激發學生的思考敏銳度，也可增加學生對思考歷程的反省與改進，提升後設認知的能力。

二、教學模式的啟發

教學中可試著融入多元性質的教材與許多需要擴散思考的議題以供學生進行探討，並不設限學生的答案，同時教師也能適時引導正反相關的結果讓學生思考討論，藉此培養學生在面對問題與解決問題時的抉擇與後設認知能力。

三、親師協同的合作

教師可將學童在校的行為與學習情況適時與家長溝通，並期望家長了解學校不僅是只有傳授知識而已，同時也重視行為表現及道德理念的發展，讓學生走向人群環境，培養人際關係，加深對社會環境適應的認知能力。因此教師與家長的共同合作對學生的學習上是非常大的助力。

貳、興趣與課外活動之培養

一、培養學生的興趣

在現代學習環境中，大多數時間都是在學校學習，較少有時間能夠去探索個人的專長與興趣，因此師長要能夠有效的引導學生發現能夠培養長期興趣的事物，學生也會因興趣進而養成思考鑽研的習慣，增加自我認知的層面。

二、課外活動的接觸

課外活動不僅是走出戶外與大自然接觸，也包含閱讀課外讀物等，加深對生活的體驗以及對知識的認知掌握，藉由放鬆身心來提高學習成效。

參、未來研究方向之建議

一、擴大研究對象

因本研究只針對台北、台中、高雄、台東四個縣市的部分學生作為研究對象，因此較不適合推論到其他縣市或特殊環境的學生，故研究結果的推論有其限制。就此部分若資源許可，未來的研究對象可分為垂直的向上提高年級層或向下降低年級層、與水平的延伸至不同族群，以便更能了解不同對象的差異情形。

二、運用不同的研究方法

本研究是採用李克特式六點量表，探討國小高年級學童之創造力、後設認知、同時相對思考的情形與三個變項間的相關情形，但受試者在填寫回答時恐因同儕之間的相互影響或是無法準確的了解題意，以致所得資料部分失真，且使用量化分析資料只能針對統計結果來解釋一般情況無法深入探討，若能增加情境式的測驗、實際操作的觀察或行動研究等評估方式補充研究之不足，其結果也可能會更加準確以及更有研究意義。

三、加入美塔數感教學法

因本研究限於時間及資源，僅能以問卷作為直接探究之情形，但礙於研究限制，故較無法完整呈現出國小高年級學童真實的表現情形，若未來有進行相關議題之研究，可嘗試加入美塔數感教學法讓學生先對美塔學三大內涵有接觸並對其產生概念後，再進行前後的比較分析，發展出更合適的教學法或量表。





參考文獻

壹、中文部分

- 毛連塹 (1997)。創造學的孕育與發展。資優教育季刊，63，8-12。
- 毛連塹、郭有適、陳龍安、林幸台 (2000)。創造力研究。台北市：心理。
- 余民寧、韓珮華 (2009)。教學方式對數學學習興趣與學術成就之影響：以 TIMSS2003 台灣資料分析。測驗學刊，56(1)，19-48。
- 吳秀娟 (2007)。主題統整教學對國小學童創造力、問題解決能力及學業成就的影響之研究。資優教育研究，7(2)，71-101。
- 吳和堂 (2016)。教育論文寫作與實用技巧。台北市：高等教育。
- 吳怡瑄 (2003)。主題統整教學、年級、父母社經地位與國小學童科技創造力之關係。師大學報：教育類，48(2)，239-260。
- 吳明隆 (2009)。結構方程式-AMOS 的操作與應用。台北市：五南。
- 吳靜吉 (2002)。華人學生創造力的發掘與培育。應用心理研究，15，17-42。
- 吳靜吉 (2003)。創造力的評量--4P 觀點。創意教師行動研究成長營。取自 http://class.pypts.ntpc.edu.tw/eweb/module/download/update/apple631013/file4809_6.pdf
- 吳靜吉、丁興祥、邱皓政 (2002)。創造力的發展與實踐。應用心理研究，15，15-247。
- 吳靜佩 (2003)。數感教學。國教輔導，43(1)，13-15。
- 呂仕華、黃文忠 (2012)。後設認知策略和閱讀能力：以臺灣的五專生為實例。建國科大社會人文期刊，31(2)，1-20。
- 李茂能、楊德清 (2015)。工作記憶力、後設認知能力對於國小高年級一般兒童與注意力缺陷過動症兒童之數常識發展的徑路結構分析。科學教育學刊，23(3)，265-291。
- 李偉俊 (2008)。美塔學教育實習指導方案規畫設計與應用研究。台北：新文京。
- 李偉俊 (2008)。美塔學教育實習指導方案規劃設計與應用研究。台北：新文京。

- 李偉俊 (2011)。美塔學——一個統合後設認知與創造力的創新理論構想。教育資料與研究雙月刊，100，75-98。
- 李偉俊 (2012)。台東縣美塔魔法學校應用習慣領域思維之分析研究。習慣領域期刊，4(1)，91-106。
- 李偉俊 (2013)。互補與激盪：當習慣領域遇到美塔學。台中市：天空數位圖書。
- 李偉俊 (2014)。從習慣領域與美塔學理論解析日本建築大師安藤忠雄。習慣領域期刊，5(2)，43-63。
- 李偉俊 (2015)。從解釋水平理論探索習慣領域與美塔學之一些理論觀點。習慣領域期刊，6(1)，81-98。
- 李偉俊 (2016)。從習慣領域與美塔學理論解析阿里巴巴集團主席馬雲。習慣領域期刊，7(2)，79-105。
- 李偉俊 (2018)。基於習慣領域和美塔學的數感教育模式之比較研究。習慣領域期刊，9(1)，71-87。
- 李賢哲、李彥斌 (2002)。以科學過程技能融入動手做工藝教材培養國小學童科學創造力。科學教育學刊，10(4)，341-372。
- 沈如瑩、趙梅如 (2006)。國中小學生自尊量表之編制及模式之驗證研究。測驗學刊，53(1)，27-48。
- 林柏妤 (2011)。台灣地區國中生學習動機、學習策略、科學態度對學校認同程度與科學成就的結構方程模式驗證之分析研究——以 TIMSS2007 為例(未出版之碩士論文)。國立台東大學，台東市。
- 林清山、張景媛 (1993)。國中生後設認知、動機信念與數學解題策略之關係研究。教育心理學報，26，53-74。
- 林慧姍 (2012)。心智圖教學對五年級學童創造力與語文學習態度之影響。教育研究論壇，4(1)，219-251。
- 涂金堂 (2015)。數學後設認知量表之發展與信效度考驗。教育心理學報，47(1)，109-131。
- 洪久賢、蔡長艷、楊婷棋、蕭漢良、劉志興、鍾鈺鈞 (2018)。觀光餐旅創造性問題解決教學之成效研究。課程與教學，21(1)，191-221。
- 高振耀 (2011)。西方創造力理論與東方哲學的合流：探索 Janusian thinking 的深層涵義。資優教育季刊，118，1-8。

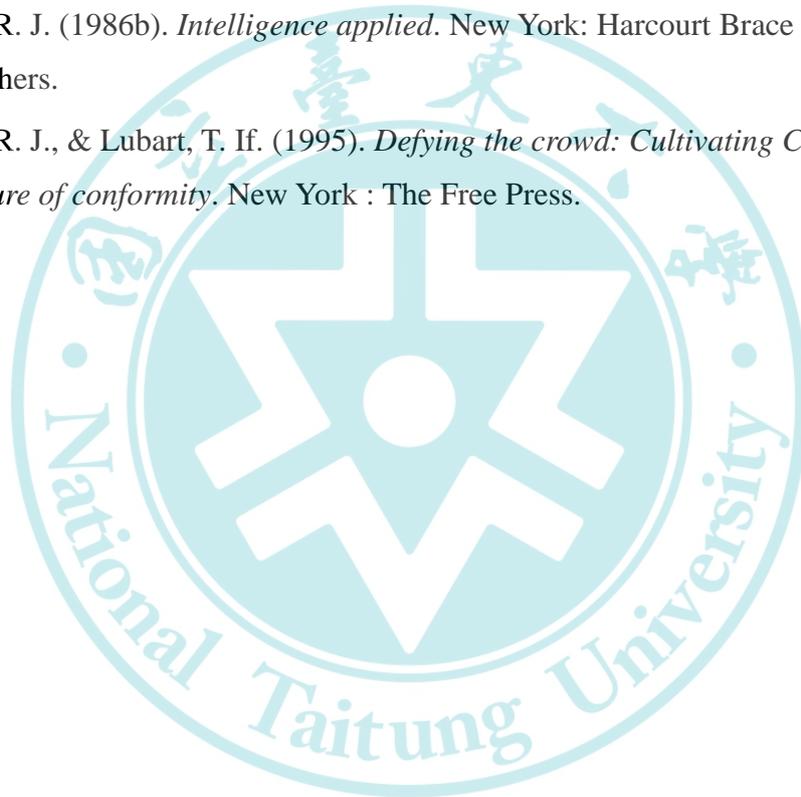
- 高振耀 (2014)。從類比的角度探討創造思考過程。**特教論壇**，**16**，79-89。
- 高振耀 (2016)。結合兩個反義形容詞的創造力教學技法。**創造學刊**，**7(2)**，20-31。
- 張昇鵬 (2003)。資賦優異學生及普通學生後設認知能力與創造思考能力之比較研究。**特殊教育學報**，**17**，95-120。
- 張春興 (2007)。**教育心理學：三化取向的理論與實踐**。台北市：東華。
- 張偉豪 (2013)。**SEM 論文寫作不求人**。高雄市：三星統計。
- 教育部 (2014)。**十二年國民基本教育課程綱要總綱**。台北市：教育部。
- 梁朝棟、許峻嘉 (2013)。解構創造思考。**資訊傳播研究**，**3(2)**，81-93。
- 莊宗嚴、林勝介 (2011)。導入數位遊戲於學童創造力之培育。**數位學習科技期刊**，**3(2)**，45-59。
- 陳李綢 (1992)。國小男女生後設認知能力與數學作業表現的關係研究。**教育心理學報**，**25**，97-109。
- 陳李綢 (2006)。國小數學創造力診斷與認知歷程工具研發。**教育心理學報**，**38(1)**，1-17。
- 陳怡祁 (2012)。**網路探索環境中合作學習對後設認知之影響** (未出版之碩士論文)。淡江大學，新北市。
- 陳明鴻、陳一平 (2014)。產品設計領域中創造力組成成分之多元迴歸分析。**設計研究學報**，**7**，64-80。
- 陳彥廷 (2008)。**學習動機、學習策略、考試焦慮對數學科學業成績的影響-以台南市立後甲國中為例** (未出版之碩士論文)。國立成功大學，台南市。
- 陳龍安 (2007)。**創造思考教學的理論與實際**。台北：心理出版社有限公司。
- 陳龍安 (2010)。台灣的創造力教育發展與突破之道。**創造學刊**，**1(1)**，5-73。
- 陳豐祥 (2009)。新修訂布魯姆認知領域目標的理論內涵及其在歷史教學上的應用。**歷史教育**，**15**，1-53。
- 閔慧慈 (2009)。再探雙語幼童對字的後設認知能力。**英語教學期刊**，**33(3)**，1-49。
- 黃芳銘 (2007)。**結構方程模式理論與應用**。台北市：五南。
- 葉玉珠 (2000)。「創造力發展的生態系統模式」及其應用於科技與資訊領域之內涵分析。**教育心理學報**，**32(1)**，95-122。

- 葉玉珠 (2008)。「情境式科學創造力測驗」之發展暨科學創造力之性別與年級差異分析。**測驗學刊**，55(1)，33-60。
- 葉玉珠、吳靜吉、鄭英耀 (2000)。影響科技與資訊產業人員創意發展的因素之量表編製。**師大學報：科學教育類**，45 (2)，39-63。
- 劉佩雲、沈羿成 (2013)。案例討論與教學實作促進教學後設認知改變之研究。**師資培育與教師專業發展期刊**，6(2)，21-44。
- 蔡玉瑟、曾俊峰、張舒婷 (2008)。CPS 教學對國小學生自然領域學習態度、創造力、後設認知與學習成就之影響。**台中教育大學學報**，22(2)，35-59。
- 蔡惠幸 (2009)。探討優良與不良二技學生閱讀繪本的後設認知策略。**環球科技人文學刊**，9，16-28。
- 鄭淵全、蔡雅茹 (2012)。國小校長課程領導行為、教師教學信念、教師創新教學行為與國小學童創造力傾向關係之研究。**學校行政**，78，183-202。
- 蕭佳純 (2012)。國小學童科學學習動機、父母創意教養與科技創造力關聯之研究。**教育科學研究期刊**，57(4)，103-133。
- 賴英娟 (2007)。創造力的理論與應用。**國教新知**，54 (4)，65-76。
- 鍾旋 (2017)。淺談創造力的培養。**當代教育實踐與教學研究**，2，643。
- 鍾濟謙、劉旨峰、林芳薪、蔡元隆 (2017)。三種教學策略下國小學童創造力表現之研究。**嘉大教育研究學刊**，38，141-186。

貳、外文部分

- Amabile, T. M. (1987). *The Motivation to be creative*. In S. G. Isaksen (Ed.), *Frontiers of creativity Research*.(pp223-254). New York : Bearly Limited.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context*. Boulder, CO: Westview.
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Academic of Marketing Science*, 16, 74-94.
- Borkowski, J., Can, M., & Pressely, M. (1987). "Spontaneous" strategy use: Perspectives from metacognitive theory. *Intelligence*, 11, 61-75.
- Clark, H. H. (1970). Word associations and linguistic theory. In J. Lyons (Ed.), *New Horizons in Linguistics* (pp. 271-286). London, UK: Penguin.
- Emily,R. L. (2011). *Metacognition: A literaturee review*. Retrieved from https://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/Metacognition_Literature_Review_Final.pdf
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: *A new area of cognitive-developmental inquiry*. *American psychologist*, 10, 906.
- Greeno, J. G. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(3), 170-218.
- Jennifer,A. (2003). *Metacognition: An Overview*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/234755498_Metacognition_An_Overview
- Jones, S. (2002). *Antonymy: A Corpus-based Perspective*. New York, NY: Routledge.
- Leech, L. N. Barrett, K. C. G. Morgan A. (2005). *SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation*. 2th ed.. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey.
- MEDNICK, S. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, 69, 220-232.
- Rhodes, M. (1987). An analysis of creativity. In S. G. Isaksen (Ed.), *Frontiers of Creativity Research*(pp.216-222). Buffalo, New York: Bearly Limited.
- Rothenberg, A. (1971). The Process of Janusian Thinking in Creativity. *Arch Gen Psychiatry*, 24(3), 195-205.

- Rothenberg, A. (1973). Word association and creativity. *Psychological Reports*, 33, 3-12.
- Rothenberg, A. (1982). Janusian think and Nobel prize laureates. *American Journal of Psychiatry*, 139(1), 122.
- Rothenberg, A. (1990). *The Emerging Goddess: The Creative Process in Art, Science, and Other Fields*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Sternberg, R. J. (1984). What should intelligence tests test? Implications for a triarchic theory of intelligence for intelligence testing. *Educational Researcher*, 13 (1), 5-15.
- Sternberg, R. J. (1986b). *Intelligence applied*. New York: Harcourt Brace Jovanovich, Publishers.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. If. (1995). *Defying the crowd: Cultivating Creativity in a culture of conformity*. New York : The Free Press.



附 錄

附錄 1 預試美塔學內涵問卷調查表

附錄 2 正式美塔學內涵問卷調查表





預試美塔學內涵問卷調查表

同學好：

我們是台東大學教育學系研究所，非常高興能邀請到您幫我們填寫問卷。本問卷主要是想調查高年級生的創造力以及後設認知等相關訊息，不會占用您太多時間，也不會影響您的任何在校成績，本問卷研究員會保密收納不會對外公布，所以請放心按照您自己的想法填寫。

就讀學校：

我的班級是：

我的性別：男 / 女

問卷填寫說明

本問卷共分為三部分，共 42 題。每項題目都有 6 個選項，分別為**非常不同意**~**非常同意**，請您依照您的想法勾選或塗黑您認為的最佳選擇。

例題：

- | | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| | 非 | | | | | 非 |
| | 常 | | | | | 常 |
| | 不 | ← | → | | | 同 |
| | 同 | | | | | 意 |
| | 意 | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. 我每天都會吃早餐，因為有吃早餐才有精神上課學習。 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. 我認為課前預習，課後複習並不重要。 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

同學都了解了嗎？那準備開始填寫囉！

第一部分

	非 常 不 同 意	←————→				非 常 同 意
	1	2	3	4	5	6
1. 我喜歡試著對事情或問題作猜測，即使不一定都猜對也無所謂。	<input type="checkbox"/>					
2. 我喜歡聽變化多端和富有想像力的故事。	<input type="checkbox"/>					
3. 畫圖時我喜歡臨摹別人的作品。	<input type="checkbox"/>					
4. 我喜歡利用舊報紙，舊日曆等廢物來做成各種好玩的東西。	<input type="checkbox"/>					
5. 我喜歡幻想一些我想知道或想做的事。	<input type="checkbox"/>					
6. 如果事情不能一次完成，我會繼續完成嘗試，直到成功為止。	<input type="checkbox"/>					
7. 我喜歡用相同的方法做事情，不喜歡去找其他的新的方法。	<input type="checkbox"/>					
8. 我喜歡探究事情的真假。	<input type="checkbox"/>					
9. 我不喜歡做許多新鮮的事。	<input type="checkbox"/>					
10. 我喜歡一些不會在我身上發生的事情。	<input type="checkbox"/>					
11. 我認為所有的問題都有固定的答案。	<input type="checkbox"/>					
12. 我喜歡與眾不同的事情。	<input type="checkbox"/>					
13. 嘗試新的遊戲和活動，是一件有趣的事。	<input type="checkbox"/>					

14. 我不喜歡太多的規則限制。
15. 有許多事情我都很想親自去嘗試。
16. 當我讀小說或看電視時，我喜歡把自己想像成故事里的人物。
17. 畫圖時，我很喜歡改變各種東西的顏色和形狀。
18. 玩猜謎之類的遊戲很有趣，因為我想知道結果如何。
19. 我喜歡想一些點子，即使用不著也無所謂。
20. 玩遊戲時，通常是有興趣參加，而不在乎輸贏。



第二部分

非常不同意 ←————→ 非常同意

1 2 3 4 5 6

- | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. 我常定期檢視自己的目標。 | <input type="checkbox"/> |
| 2. 在找到問題的答案之前我會擬定多個預設方案。 | <input type="checkbox"/> |
| 3. 我會運用各種策略完成特定目標。 | <input type="checkbox"/> |
| 4. 我會定期反省以幫助我了解重要的訊息。 | <input type="checkbox"/> |
| 5. 我會依據情況使用不同的學習策略。 | <input type="checkbox"/> |
| 6. 我能整理歸納我學習後的東西。 | <input type="checkbox"/> |
| 7. 我能了解學習時使用的策略。 | <input type="checkbox"/> |
| 8. 我使用繪畫或圖表來幫助我理解與學習。 | <input type="checkbox"/> |
| 9. 當我感到困惑時我會重新評估我的假設。 | <input type="checkbox"/> |
| 10. 我會問自己一旦完成任務我是否學到更多東西。 | <input type="checkbox"/> |
| 11. 我會回頭檢視不清楚的新資訊。 | <input type="checkbox"/> |
| 12. 當我感到困惑時我會停下來重新閱讀。 | <input type="checkbox"/> |

第三部分

	非 常 不 同 意	←—————→				非 常 同 意
	1	2	3	4	5	6
1. 當我做一件事的時候，我都把好處與壞處一起評估。	<input type="checkbox"/>					
2. 我認為凡事都有一體兩面，好與不好不會單一存在。	<input type="checkbox"/>					
3. 科技的發達，對人類只有好處，沒有負面影響。	<input type="checkbox"/>					
4. 每當遇到難以抉擇的事情時，我會好好分析怎麼做最恰當。	<input type="checkbox"/>					
5. 當我擬訂計畫時，我會把所有好或壞的狀況都列入考慮。	<input type="checkbox"/>					
6. 當同時發生許多事情時，我會同時評估先後處理順序。	<input type="checkbox"/>					
7. 我認為對我有利的時候背後，可能隱藏著對我不利的後果。	<input type="checkbox"/>					
8. 我相信垃圾放對地方就是資源，資源放錯地方就是垃圾。	<input type="checkbox"/>					
9. 我認為非常有錢只有好處，沒有壞處。	<input type="checkbox"/>					
10. 施比受更有福是一種同時相對思考。	<input type="checkbox"/>					

問卷結束。非常感謝您的填答。

正式美塔學內涵問卷調查表

同學好：

我們是台東大學教育學系研究所，非常高興能邀請到您幫我們填寫問卷。本問卷主要是想調查高年級生的創造力以及後設認知等相關訊息，不會占用您太多時間，也不會影響您的任何在校成績，本問卷研究員會保密收納不會對外公布，所以請放心按照您自己的想法填寫。

就讀學校：

我的班級是：

我的性別：男 / 女

問卷填寫說明

本問卷共有 15 題。每項題目都有 6 個選項，分別為非常不同意~非常同意，請您依照你的想法勾選或塗黑您認為的最佳選擇。

例題：

	非 常 不 同 意	←	→	非 常 同 意		
	1	2	3	4	5	6
1. 我每天都會吃早餐，因為有吃早餐才有精神上課學習。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. 我認為課前預習，課後複習並不重要。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

同學都了解了嗎？那準備開始填寫囉！

非
常
不
同
意

←————→

非
常
同
意

1 2 3 4 5 6

1. 我喜歡聽變化多端和富有想像力的故事。 1 2 3 4 5 6
2. 我喜歡幻想一些我想知道或想做的事。 1 2 3 4 5 6
3. 嘗試新的遊戲和活動，是一件有趣的事。 1 2 3 4 5 6
4. 玩猜謎之類的遊戲很有趣，因為我想知道結果如何。 1 2 3 4 5 6
5. 我喜歡想一些點子，即使用不著也無所謂。 1 2 3 4 5 6
6. 在找到問題的答案之前我會擬定多個預設方案。 1 2 3 4 5 6
7. 我會定期反省以幫助我了解重要的訊息。 1 2 3 4 5 6
8. 我會依據情況使用不同的學習策略。 1 2 3 4 5 6
9. 我能整理歸納我學習後的東西。 1 2 3 4 5 6
10. 我能了解學習時使用的策略。 1 2 3 4 5 6
11. 當我做一件事的時候，我都把好處與壞處一起評估。 1 2 3 4 5 6
12. 我認為凡事都有一體兩面，好與不好不會單一存在。 1 2 3 4 5 6
13. 每當遇到難以抉擇的事情時，我會好好分析怎麼做最恰當。 1 2 3 4 5 6
14. 當同時發生許多事情時，我會同時評估先後處理順序。 1 2 3 4 5 6
15. 我認為對我有利的時候，可能隱藏著對我不利的後果。 1 2 3 4 5 6

問卷結束。非常感謝您的填答。