

國立交通大學

工業工程管理學系

碩士論文

論辯與主張的權威性對知識探究之影響

The Effects of Argumentation and Authority on

Knowledge Inquiry



研究生：林孜蓉

指導教授：洪瑞雲 教授

中華民國九十五年七月

論辯與主張的權威性對知識探究之影響

The Effects of Argumentation and Authority on Knowledge Inquiry

研究 生：林孜蓉

Student : Tzu-Jung Lin

指導 教授：洪瑞雲

Advisor : Dr. Ruey-Yun Horng

國立交通大學

工業工程與管理學系



Submitted to Department of Industrial Engineering and Management
College of Management
National Chiao Tung University
in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of
Master of Science
in

Industrial Engineering

July 2006

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中 華 民 國 九 十 五 年 七 月

論辯與主張的權威性對知識探究之影響

學生：林孜蓉

指導教授：洪瑞雲 博士

國立交通大學工業工程與管理學系碩士班

摘要

本研究目的在探討論辯與主張的權威性對知識探究的影響。95位大學生被隨機分派到2(論辯、無論辯)×2(權威者的主張、非權威者的主張)四組實驗情境之中，分別閱讀一個科學發現議題(憂鬱症的成因)與一個科技應用議題(自動公路系統的效用)的主張內容。論辯組隨後被要求由原主張者的立場出發，對該主張可以成立、不能成立的理由進行論辯。無論辯組則在這段時間進行自由思考活動。兩組大學生最後都被要求回憶主張內容，並對該議題提出自己的主張及論辯。以2(論辯)×2(權威)×2(議題)三因子變異數分析對受試者的自由回憶及為自己主張進行論辯的內容中所含的命題種類及數量進行分析，結果發現論辯可增加人們多加思考自己立場可以成立的理由、提昇人對新概念與新命題的聯想、並加強人們對證據的使用。此外，論辯也有助於人對自己立場可以成立之理由的澄清，減少立場搖擺不定的情形發生，並且能夠降低人們被主張說服的程度。資料也顯示，論辯沒有提昇人們對文章的理解程度，而主張的權威性會干擾受試者對文章理解的正確性，並且提高人對科學發現主張的接受程度。在主張的議題方面，本研究發現大學生對科學發現與科技應用議題的回憶與論辯表現有所不同，可能和科學發現議題的論辯困難度較高有關。

關鍵字：論辯、權威、知識探究、科學發現

The Effects of Argumentation and Authority on Knowledge Inquiry

Student : Tzu-Jung Lin

Advisor : Ruey-Yun Horng

Department of Industrial Engineering and Management

National Chiao Tung University

Abstract

Ninety-five college students were randomly assigned to the 2 (argumentation vs. non-argumentation) \times 2 (authority's vs. non-authority's claim) \times 2 (science vs. technology issue) experimental conditions in which issue of the claim was a within-subject variable. After exposure to a claim (a scientific explanation of depression or the efficiency of an automatic highway system), subjects in argumentation conditions were asked to argue for the claim according to the argument structure provided by the experimenter, while subjects in non-argumentation conditions were taking a eight-minute break. Then, subjects were asked to free recall the content of the claim and argue for their own position. Results showed that argumentation increased the number of new concepts 、 new propositions and the usage of evidence entertained by subjects when they encountered a claim regarding some state of knowledge, while paid no extra cost to the comprehension of the information. Whether or not the claim comes from an authority might affect one's acceptance of the claim, and the effect may vary depending on the science or technology nature of the issue.

Keywords : argumentation, authority, knowledge inquiry, scientific discovery

誌 謝

過去，從來不曾如此認真地數算著自己的改變，因這些改變未曾如今日般，在自個兒的眼光中如此彰顯而明白。兩年來，儕身於知識探究的流裡，骨子裡逐漸褪去了學而不思的惰性，取而代之的是倚著遊戲的心態徜徉於浩瀚知識的渴望，中間卻不失去自己無知的體認。兩年來，逐漸以開放的態度看待自己的人生，放下名利的欲望而追求單純的學習，允許錯誤的發生，也期待意外所帶來的驚奇。兩年來，開始有勇氣去嘗試從做學問中追求創新，儘管自己還不夠大膽。若問我這兩年來，有什麼是沒變的，恐怕就是那股對研究蠢蠢地熱愛。而這一切的改變與堅持，若非我的指導老師洪瑞雲老師花上不少功夫在我身上的造化，絕無可能成就。



我很幸福，一直是在這個充滿著愛的環境中做研究，奢侈地享受著周遭大家的疼愛與呵護。除了洪瑞雲老師之外，是蔡今中老師、楊芳瑩老師的解惑，是家寧、世環、柏輝、思諺、翊瑩、如婷的鼎力相助，是祈浩、豐生、莉安、文如、冠中、思穎、於璁、國正的精神支持，還有人因實驗室所有好友的陪伴鼓勵，才有今日我的成長與這份論文的誕生。

我尤其要對親愛的爸媽獻上千萬分的感謝。感謝這多年來，他們總是耐著思念女兒的心情讓我在外地唸書，總是心疼我念起書來比別人辛苦卻又放手讓我追求我所求所想的，總是不惜代價地供我在學習其間樣樣都不缺乏。

致謝之餘，我也提醒著自己，研究到此不是結束，才正要開始。

面對未來，我感激這裡的一切使我變得勇敢。

林孜蓉 謹識
民國 95 年於交通大學

目錄

頁次

中文摘要..... i

英文摘要..... ii

誌謝..... iii

目錄..... iv

表目錄..... ix



圖目錄..... xii

第一章 導論..... 1

研究背景與動機..... 1

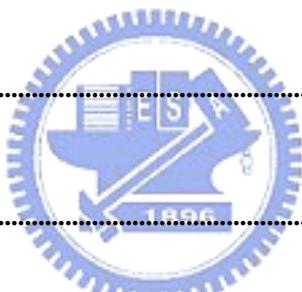
研究問題與假設..... 5

變項定義..... 6

第二章 文獻探討..... 9

論辯的定義與功用..... 9

論辯的主張	10
證據	11
解釋	15
異於自己主張的其它意見	16
反駁	17
駁斥	18
小結	18
論辯結構	19
論辯的形式架構	19
知的水準架構	20
小結	22
人的論辯表現	22
改變問題原意	23
舉證不足	24
思考的偏頗	24
小結	26
造成論辯困難的因素	27
年齡與認知發展	27

資源有限性	30
論辯目的	33
論辯的個別差異	34
小結	36
權威對論辯的影響	36
研究問題	37
第三章 方法.....	39
受試者	39
	
實驗材料	42
自變項之操弄	42
依變項之衡量	44
回憶作業分析	44
知識探究活動分析	46
態度轉換分析	48
實驗流程	49
實驗設計	50

第四章 結果.....	54
主要研究發現.....	54
論辯、權威與議題對文本理解的影響	55
命題回憶比率	60
推論而得的命題比率	68
論辯、權威與議題對知識探究之影響	78
論辯、權威與議題對態度轉換的影響	114
第五章 結論與討論.....	122
參考文獻.....	130
附錄一 科學發現文本-權威者主張.....	137
附錄二 科學發現文本-非權威者主張.....	138
附錄三 科技應用文本-權威者主張.....	139
附錄四 科技應用文本-非權威者主張.....	140
附錄五 科學發現文本的巨觀命題.....	141

附錄六 科技應用文本的巨觀命題..... 143

附錄七 原始數據的平均數標準差..... 145

附錄八 憂鬱症議題的態度量表..... 156

附錄九 詞彙定義表..... 157



表目錄

頁次

表格 2-1 理論性主張的形式.....	29
表格 4-1 總命題回憶量之平均數標準差	57
表格 4-2 第一次論辯實驗 - 總命題回憶量之變異數分析表.....	58
表格 4-3 第二次論辯實驗 - 總命題回憶量之變異數分析表.....	59
表格 4-4 正確命題回憶比率之平均數標準差	61
表格 4-5 第一次論辯實驗 - 正確命題回憶比率之變異數分析表.....	62
表格 4-6 第二次論辯實驗 - 正確命題回憶比率之變異數分析表.....	62
表格 4-7 不完全命題回憶比率之平均數標準差	64
表格 4-8 第一次論辯實驗 - 不完全命題回憶比率之變異數分析表.....	65
表格 4-9 第二次論辯實驗 - 不完全命題回憶比率之變異數分析表.....	65
表格 4-10 錯誤命題回憶比率之平均數標準差	66
表格 4-11 第一次論辯實驗 - 錯誤命題回憶比率之變異數分析表.....	67
表格 4-12 第二次論辯實驗 - 錯誤命題回憶比率之變異數分析表.....	68
表格 4-13 正確推論命題比率之平均數標準差	69
表格 4-14 第一次論辯實驗 - 正確推論命題比率之變異數分析表	70
表格 4-15 第二次論辯實驗 - 正確推論命題比率之變異數分析表	71
表格 4-16 不完全推論命題比率之平均數標準差	73
表格 4-17 第一次論辯實驗 - 不完全推論命題比率之變異數分析表	74

表格 4-18 第二次論辯實驗 - 不完全推論命題比率之變異數分析表	74
表格 4-19 錯誤推論命題比率之平均數標準差	75
表格 4-20 第一次論辯實驗 - 錯誤推論命題比率之變異數分析表	76
表格 4-21 第二次論辯實驗 - 錯誤推論命題比率之變異數分析表	77
表格 4-22 論辯總命題量之平均數標準差	79
表格 4-23 第一次論辯實驗 - 論辯總命題量之變異數分析表	80
表格 4-24 第二次論辯實驗 - 論辯總命題量之變異數分析表	82
表格 4-25 支持自己立場的命題數比率之平均數標準差	83
表格 4-26 第一次論辯實驗 - 支持自己立場的命題數比率之變異數分析表	84
表格 4-27 第二次論辯實驗 - 支持自己立場的命題數比率之變異數分析表	85
表格 4-28 反駁自己立場的命題數之平均數標準差	86
表格 4-29 第一次論辯實驗 - 反駁自己立場的命題數比率之變異數分析表	87
表格 4-30 第二次論辯實驗 - 反駁自己立場的命題數比率之變異數分析表	88
表格 4-31 駁斥意見比率之平均數標準差	89
表格 4-32 第一次論辯實驗 - 駁斥意見比率之變異數分析表	90
表格 4-33 第二次論辯實驗 - 駁斥意見比率之變異數分析表	91
表格 4-34 反對原主張意見比率之平均數標準差	92
表格 4-35 第一次論辯實驗 - 反對原主張意見比率之變異數分析表	93
表格 4-36 第二次論辯實驗 - 反對原主張意見比率之變異數分析表	93

表格 4-37 解釋比率之平均數標準差	95
表格 4-38 第一次論辯實驗 -解釋比率之變異數分析表	96
表格 4-39 第二次論辯實驗 -解釋比率之變異數分析表	96
表格 4-40 實證數據比率之平均數標準差	97
表格 4-41 第一次論辯實驗 -實證數據比率之變異數分析表	98
表格 4-42 第二次論辯實驗 -實證數據比率之變異數分析表	99
表格 4-43 對自己的主張提出其他不同意見比率之平均數標準差	100
表格 4-44 第一次論辯實驗 -修訂自己的主張的其他不同意見比率之變異數分析表	101
表格 4-45 第二次論辯實驗 -修訂自己的主張的其他不同意見比率之變異數分析表	101
表格 4-46 整體論辯品質之平均數標準差	112
表格 4-47 第一次論辯實驗 -整體論辯品質之變異數分析表	113
表格 4-48 第二次論辯實驗 -整體論辯品質之變異數分析表	114
表格 4-49 兩次態度評量之平均數標準差	116
表格 4-50 第一次論辯實驗 - 態度評量之變異數分析表	117

圖目錄

頁次

圖 3-1 實驗流程圖	53
圖 4-1 第一次論辯實驗 - 總命題回憶量的論辯 × 權威 × 議題三因子交互作用圖	57
圖 4-2 第一次論辯實驗 - 不完全推論命題比率的論辯×權威×議題三因數交互作用圖	72
圖 4-3 第二次論辯實驗 - 論辯總命題量的論辯×議題交互作用圖	81
圖 4-4 第二次論辯實驗 - 支持自己立場的命題數比率的論辯 × 權威交互作用圖	85
圖 4-5 第一次論辯實驗 - 駁斥意見比率的權威 × 議題交互作用圖	90
圖 4-6 第一次論辯實驗 - 態度評量的權威 × 議題交互作用圖	115
圖 4-7 第二次論辯實驗 - 態度評量×論辯交互作用圖	120



第一章 導論

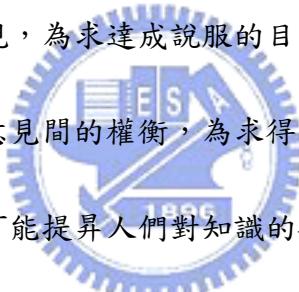
研究背景與動機

論辯是日常生活的一部份，也是學術的活動之一。其緣起可追溯至古希臘時代的城邦公民為追求直接民主並充分行使公民權力而發展出的辯駁傳統。當時三位偉大的思想家—蘇格拉底、柏拉圖、亞里斯多德稱論辯為棄個人利益而追求真知的智識活動。蘇格拉底以反詰法作為教育之用途，經由論辯將人的思想抽絲剝繭而形成知識概念。柏拉圖在<<理想國>> (侯健譯, 1980)中，藉由故事人物彼此間的對話形成反複的思辯，釐清諸多抽象含糊的哲學概念。亞里斯多德更進一步在邏輯學中提出三段論的演繹法則，並且為修辭學奠定基礎。迄今，舉凡報紙社論、政治候選人的政見發表、學術論文、廣告、企業界的決策會議、法庭上的抗辯、公司決策的例行會議上，論辯都扮演著極為重要的角色。



論辯是為了解決兩個或兩個以上相互衝突且勢均力敵之意見的爭議性問題而產生的語文的認知活動。換句話說，論辯的發生須具備兩個前提，一者是意見的衝突與不一致，另一者是論辯者欲消彌衝突的企圖。論辯者認為，透過此種公開自己的思考內容並將之轉換為語言文字藉以供他人或自己檢視的方式，最終會產生一個合理的答案。然而，儘管論辯已被普遍視為是一種理性的問題解決能力 (Siegel, 1995)、一種知識獲得的方式 (Meiland, 1989)、與一種監控自我認知歷程的策略(Kuhn, 2001)，目前尚未有相關研究能夠直接支持論辯助長人們知識的假設。

論辯所秉持的是知識、真理、與公理至上的原則。然而，人們經常在論辯時挾帶其他社會性目的。舉例來說，法律審判本是藉由正反兩方的論辯來還原事實的真相，但是律師的職責是為己方贏得勝訴；政黨政治的目的本是藉由執政黨與在野黨的彼此制衡以共同制訂出最有利於國家人民的政策，但是政黨間又經常為了爭取選民的支持而發表偏頗的言論。此種帶有社會性目的的論辯具有三個共同點：第一，論辯者視論辯為一種為提昇或獲得聽眾心中的認同所使用的論述技巧(Perelman & Olbrechts-Tyteca,1958/1969)。第二，論辯者視論辯為他們獲得個人利益的手段。第三，論辯者不盡然樂意與異議妥協，因讓步後可能必須承擔巨大的損失。因此，具社會性目的之論辯著重的是單向資訊的呈現，為求達成說服的目的。相較之下，追求真知、真理的辯駁傳統所看重的是正反方意見間的權衡，為求得到合理的解答。本研究所探討的論辯將以純粹理性的思辯如何可能提昇人們對知識的探索為範圍。



論辯是否具有完整的結構是影響一個主張是否得以站得住腳的要素之一。過去許多研究 (eg., Angell, 1964; Toulmin, 1958; Voss, Blais, Means, Greene, and Ahwesh, 1986; Kuhn, 1991)指出，周延的論辯至少需包含三個要件：1.主張的呈述，指一個人對某件事物所持之信念或猜測，2.相關證據，指可用以支持主張成立或不成立的客觀實證資料，3.相關的解釋意見，指一種說理的過程，目的在闡明主張與證據之間所隱含的因果關係。一個主張的確立必須倚賴證據與解釋的相互效力，兩者缺一不可。然而，論辯者光是思考一個主張得以成立的理由仍不夠周延，他必須同時顧及其他可能推翻自己主張的理由，並針對這些理由予以各個擊破，才有可能穩固一個主張的合理性與說

服力。

由此我們推論，論辯若能作為知識探究的工具，其中一個可能的理由是人們能夠從舉證、解釋、反駁與駁斥的歷程中整合自己的新、舊知識與過去經驗。認知心理學的研究(eg., Kintsch, 1998)指出，人自外界接收訊息之後雖自動會激發其長期記憶中原有的知識與經驗，然而其資訊處理的程度通常是很淺的，稱為極小理論(minimalist approach)。藉由論辯的要求，人必須設想任何理論上及經驗上的可能性，此論辯活動相當於進行一項記憶搜尋與整合的認知活動。腦中的相關資訊便因此而自動被激發，並且重組產生新的連結，即產生新的知識。

論辯也可能引發人們對自己主張的反向思考，藉此檢視原有知識的對錯，並進而提昇知識獲得的質量。人往往難以放下自己原有的信念(Baron, 1995)，理性論辯的價值即在幫助人跳脫原有的因果推論之框架，思考與原主張不同的其他意見。Nussbaum and Sinatra (2003)曾經請 41 位不具物理學背景知識的大學生針對牛頓運動定律的科學問題進行問題解決。受試者分為兩組，一組學生當在答題錯誤時，被要求對自己的反方意見進行論辯，另一組學生則沒有此操弄。兩組學生皆被要求重新對題目作答，結果發現有論辯歷程的學生在解題正確程度上顯著優於無論辯組的學生(正確率, 75% vs. 50%)，顯示論辯有助於一個人改進自己思想的錯誤。

新知識的獲得有賴一個人對自己所知持以謹慎的態度。人若是對自己或他人的主張過度相信，則難以察覺自己或他人思考上的盲點。過去研究發現 (e.g., Koehler, 1991; Kuhn, 1994)，人意識到其他異於自己主張的可能性時，對自己本身立場的信心會降

低。Brem and Rips (2000)進一步假設，異於自己主張的其他可能意見，會使人對問題的答案產生較高的不確定感，從而提高欲尋求證據來釐清問題真相的傾向。他們的實驗也的確發現，大學生對一個異於自己的主張進行論辯時，產生的證據數量比起對自己本身的主張所產生的證據數量多 (40.3% vs. 25.8%)。由此推論，在論辯中思考反駁意見並予以駁斥的歷程可能降低受試者對一個主張過度相信的態度。

綜合上述的幾個可能原因，我們預期論辯能夠激發人們去搜尋自己腦中的相關概念，藉由正反向思考的過程使自己對某一議題的主張更加周延、甚至修訂或放棄自己不夠恰當的主張，從而提昇一個人的知識探究行為。

然而，在探討論辯對知識探究的影響時，我們很難排除資訊的來源對於論辯活動的干擾。Kolstø 等人 (2006)的研究發現，師資培育中的學生在評斷一則論辯內容的可靠性(trustworthiness)時，經常將文章作者的身份背景視為評斷的標準之一。當主張來源是一位專業學術領域的專家時，學生對此主張的可靠性評估相對較高。這似乎反映出人的知識有限，難以在思考歷程中擺脫專業權威的影響力。本研究因此欲控制主張的權威性程度，將主張的權威性當作一個自變項加以檢定。我們預期論辯能夠使人們在面對一個來自權威者的主張時，較能擺脫權威的影響

論辯型態很多，比如平日最顯而易見的兩人間的論辯。本研究實證之重心放在日常生活中發生最為頻繁卻最容易被人所忽略的一種論辯型態—個人思辯。個人思辯指發生在一個人的內心之中不同想法間的對話。當一個人意識到自己的主張之外還有其他不同的可能主張，且二者不能並存時，為解決此內在知識間的矛盾與不一致，個人

思辯的推理活動便可能發生。Kuhn (1991)主張學習者應將思考視為是一場場的論辯 (thinking as argument)」，因為知識的學習迫切需要學習者不斷地自我詰問對知識的瞭解與所知的真偽。個人思辯的活動就是在幫助我們對知識做反芻與整合的工作，即論辯者透過推論的方式澄清新舊知識的模糊地帶，結合個人生活上的經驗，繼而形成一套前後連貫而不相矛盾的理論。

個人思辯與兩人以上的對話式論辯之間最大的差別在於：個人的論辯鎮密程度取決於論辯者是否能夠主動地發現自己論辯的漏洞，兩人以上的論辯則通常是透過論辯對手指出自己思考上的漏洞。相較之下，個人思辯的好壞取決於個人是否能對自己的論辯作客觀的批判。我們推論，若個人能有良好的個人思辯能力，其在兩人以上的論辯活動中也會有較好的表現。因此，個人思辯是所有論辯形式的基礎，值得研究與探討。



最後，受試者的論辯與知識探究表現可能因議題種類的不同而有所差異。為求控制議題種類對受試者的思考歷程可能造成的影響，本研究將議題視為受試者內的控制變項，每位受試者需要分別在實驗中思考一個科學發現議題與一個科技應用議題。我們預期受試者在兩類議題上的論辯與知識探究表現上應沒有明顯的差異。

研究問題與假設

本研究的主要目的是探討論辯與主張的權威性對知識探究之影響。其中，主張的權威性與議題是本研究欲與以控制的變項。本研究的問題及其相對應的假設如下：

針對知識探究的問題：

問題一：論辯是否會提昇論辯者的知識探究活動？

問題二：主張的權威性是否會影響論辯者的知識探究活動？

問題三：議題是否會對論辯者的知識探究活動產生差異？

問題四：論辯、主張的權威性與議題對論辯者的知識探究活動是否有交互作用的影響？

針對每一個研究問題所提出的假設如下：

假設一：論辯會提昇論辯者的知識探究活動。

假設二：主張的權威性會降低論辯者的知識探究活動。

假設三：議題不會對論辯者的知識探究活動產生差異。

假設三：論辯、主張的權威性與議題對論辯者的知識探究活動會有交互作用的影響。

變項定義



自變項：

論辯 針對某一議題做深度知識探究的精緻化認知思考活動，並藉由將自己的思考內容

轉換為語言文字的方式來檢視自己思考的偏差與漏洞，以得到較周延而一致的

結論。本研究中區分為論辯、無論辯兩個實驗水準，操弄方式為要求論辯組的

受試者針對一個給定的主張提出支持它的理由與證據及不支持的理由與證據；

要求無論辯組的受試者在實驗過程中對實驗給定的文章進行自由思考活動。

主張的權威性 主張者之權威程度。主張者的權威取決於此人是否為具有該研究領域之

專業素養之人士。本研究中區分為權威、非權威兩個處理水準，以主張提出者

的身份作為操弄的方式，學術界的專家代表權威，大學生代表非權威。

議題 分為科學發現議題與科技應用議題兩類。科學發現議題所探討的內容為憂鬱症的成因，科技應用議題所探討的內容是自動公路系統的效用。每位受試者須依序對這兩類議題進行論辯的活動，議題進行的先後順序採隨機方式。

依變項：

知識探究 指人面對一資訊時所產生內在知識搜尋、關聯、整合的認知活動。本研究用以衡量之是探究的相關認知指標如下：

論辯總命題量。指受試者在每次論辯實驗後對該人主張所提出的個人主張及其相關支持、反駁、駁斥意見之命題總數。

支持自己立場的命題數比率。指受試者用以說明自己主張為何成立的理由數目除以個人主張的論辯總命題量所得。

反駁自己立場的命題數比率。指受試者在文章中提出與自己立場不同者的可能批評，亦即可能使自己主張無法成立的理由數量。此數量除以個人主張的論辯總命題量可得反駁自己立場的命題數比率。

駁斥意見比率。指受試者對自己立場的反方意見加以反駁的意見數量除以個人主張的論辯總命題量所得。

反對原主張的意見比率。指受試者在個人主張中對原主張者的主張提出質疑、反對的意見量除以個人主張的論辯總命題量所得。

解釋比率。受試者在為個人主張論辯時，用以描述主張與證據間或主張與理論間的因果關係的命題數量除以個人主張的論辯總命題量所得。

實證數據比率。受試者使用具有共變性、相關性的客觀統計資料以支持或不支持自己主張的命題數量除以個人主張的論辯總命題量所得。

修訂自己的主張的其他不同意見比率。指在受試者闡述個人主張時，對自己的主張提出修正的意見量，除以個人主張的論辯總命題量所得。

錯誤論點比率。指受試者用以支持、反駁、或駁斥自己主張，但立意可能是與本身立場相違背、或者邏輯推理的不合理的命題數量。此數量除以個人主張的論辯總命題量可得錯誤論點比率。

新命題比率。指受試者為自己主張論辯的過程中提出原主張說明內容中所沒有提到過的命題數量除以個人主張的論辯總命題量所得。

新概念比率。受試者在為自己主張的論辯內容中提到的原主張說明中所沒有提到的新概念，是受試者在思考問題時，除了原主張中的概念外，腦中所激發出或搜尋過的新概念數量，此數量除以個人主張的論辯總命題量可得新概念比率。

整體論辯品質。指評分者就個人主張內容的連貫性、一致性、論辯形式的多元性、論辯結構的完整性、以及論辯強度給予一個整體性的評分。最高分為九分，最低0分。

(其他控制變項的名詞定義請參考附錄九)

第二章 文獻探討

論辯的定義與功用

論辯是人類語文溝通的一種形式，目的在解決對話的雙方對具爭議性問題的歧見，如墮胎是否合法化或者是否廢除死刑等問題。這些問題皆處於不確定、模糊的狀態，存在多個可能原因或看法予以解釋。每個人憑藉過去經驗或知識，採取不同、甚至相互對立的立場，在論辯活動中申明自己的主張。此主張必須先是論辯者本身所接受，且期望別人也接受的，所以必須要有一個說理的過程加以辯護(justify)。論辯主要的辯護方式是列舉相關證據，並且藉由推理的過程將主張與證據連結起來。因此，論辯活動至少包含主張的表述、舉證與推論三個部分，彼此間相互支援，形成連貫而互不矛盾的語意網絡。



論辯與平日的溝通之不同點在於一般溝通的目的是為了使自己與對方明瞭彼此的想法或感受，因此溝通者可能站在相同或不同立場去談論一件事情，或甚至有一方不持有任何立場。一般溝通的內容也不必然環繞在一個主題之下，但論辯乃是人在面對一個主題持有不同看法的情況下，各方為使他的聽者捨棄自己原有的知識與信念並且接受對方的主張與理論而產生的溝通模式。然而，論辯的目的不僅止於說服他人，它亦是人類用以探究知識的方法之一(Meiland, 1989)，這使得論辯在科學或其他知識發現活動中扮演著不可或缺的角色。舉例而言，物理學史上極富盛名的波愛之辯(Bohr-Einstein Debate)乃是兩位科學家—愛因斯坦與波爾—為了爭辯量子力學理論是否是人類測量微觀世界之物理現象的極限而引發的知識論辯。由波爾、海森堡等人為

首的哥本哈根學派所提出的「測不準定理」認為人類永遠僅能以概率來表示量子物體在某個時刻的確切位置。然而這個主張對於一個凡事相信皆有因果律的愛因斯坦而言卻是難以接受。愛因斯坦相信上帝是不會擲骰子的，因此宇宙萬物的運行必有其固定的因果模式。儘管在愛因斯坦死後的今日，許多實驗研究逐漸推翻了愛因斯坦的觀點，但是他與波爾等人鍥而不捨的求證精神締造了精采的論辯，也使得物理界在量子力學領域更進一步。由此推論，論辯在知識領域中提供學者之間意見交流、相互評價與共同建構知識的平臺。

論辯作為知識建構與科學發現的一種方法，其結構必須嚴謹，亦即論辯中的主張、解釋與證據三者必須相互支援且不相矛盾。以下內容先分別就論辯中的主張、解釋與證據三個主要部件來探討論辯在科學知識發現中的功用。其次，當論辯的三個主要部件具備，論辯者又須具備批判與質疑自己主張的能力，從多種角度衡量自己論辯的合理性，因此產生異於自己意見的其他主張、可能反駁自己主張的意見、以及針對反駁意見的駁斥。針對這三個部件的相關定義與研究也將陸續於文中一一介紹：

論辯的主張

論辯活動的形成是為了對一個主題做深度與廣度層面的探究。參與論辯的人首先必須對此主題有所熟悉，然後從多方可能的立意中選擇一個自己認為對的立場，作為自己的主張。因此，主張是指一個人對某事物所持的信念或猜測，但此信念或猜測不一定為真。不論是規模廣大的政治、法律等論辯形式，或者是一個作家或學者筆下的申論，主張意念的傳揚都是論辯者的首要之務。主張的內容包羅萬象，大致可以區分

為四種類型—事實主張(factual claim)、定義主張(definition claim)、價值主張(value claim)與政策主張(policy claim) (Rybacki and Rybacki, 1996)：『事實主張』- 所謂的“事實”是指過去、現在、或是未來可能發生之事物。事實主張則為一個人對某事物之存在或事物之間可能的關聯性的信念。例如，是否真有外星人存在、全球生育率下降的原因是否為現代人晚婚的後果。『定義主張』- 閣述人們對事物或概念的分類與定義。例如，哲學家探討何謂昆蟲、以及自由意志是什麼。『價值主張』- 評論某一行為、事物的優劣好壞。例如，同性戀是否錯誤、企業的壟斷行為是否不道德。『政策主張』- 閣述自己對某行為、動作可以被法令、規章所約束的見解。例如，政府是否可以限制人民的言論自由、教師或父母可否有權體罰小孩。」上述四種類型之主張所探討的內容性質最主要的不同點在於，事實、定義與價值主張主要牽涉的是個人信念層面的轉變，政策主張則是涉及人為的行為約束與應變的處方。



證據

論辯活動是人用以說服他人(或自己本身)自己的主張為真的一連串思考活動。一個主張是否可以成立，最主要是依賴與此主張正確與否相關的證據。Limon and Kazoleas(2005)將證據的種類分為例證型證據(exemplar evidence)與計量型證據(statistical evidence)。例證型證據為可經由感官經驗直接觀察而得的事件資料，如，殺人案中的目擊者、兇刀、死者的傷口等，又稱為「第一手證據」。通常在論辯中，例證型證據會以敘述性結構呈現，比方說目擊證人的證詞、動物學家對於某稀有動物之生活型態的觀察紀錄等等。若將大量的例證型證據(第一手證據)經蒐集之後利用統計分

析而得到的量化性質資料便稱為計量型資料，如，人口統計數據、生育率、民意支持度等。這兩種證據中，唯有例證型證據具有「不辯自明」的力量，理論上應當是用以支持一個主張最可信的形式。然而，例證型證據在論辯過程中受限於觀察者本身的主觀意念，以致於影響描述證據的客觀程度。就好比目擊者證人可能因某個動機而提供假証供，天文學家受自己過去信念影響而扭曲親眼所觀察的宇宙現象。相對於例證型證據的先驗性，計量型證據捨去了資料原有的直觀明晰性，改採科學方法取得大量的資料加以分析。但任何一種科學方法都有其侷限性，因此計量型證據從蒐證階段起就存在了可能與事實相左的錯誤。此外，數字本身並不會說話，因此計量型證據若非配合合理的推論，則只是一群沒有意義的數字。



Kuhn (1991)將證據分為真證據(genuine evidence)、假證據(pseudo evidence)、非證據(nonevidence)三類。真證據指可以支援（但不盡然可證實）主張之因果鏈成立的實證資料，但是這些資料並非企圖要描述前項事件「如何」導致後項事件，而是去指出前、後項事件之關係確實存在的事實。真證據又可區分為直接證據與間接證據兩類。直接證據意指論辯者以真實的事實資料來輔佐前後事件之間的連結。非直接證據則是指論辯者所引用的資料不直接與問題的因果鏈相關，卻能夠提高因果關係成立的可能性。直接證據中，最常見的真證據形式是共變性證據(covariation evidence)，呈現的是前後項事件發生的一致性 (correspondence)、兩個前項或兩個後項事件間的共變性(covariance)、與前後項事件的相關變化(correlated change)等的實證資料。例如，在 Kuhn (1991)的訪談研究中，某位受試者認為家庭問題是導致學生在校學習表現低落的原

因。他所提出的證據是收集全校所有學生的家庭背景以比較成績低落與成績優異的學生家庭背景之差異，並調查被經協助改善家庭問題的小孩的在校成績表現是否也隨之進步，此為共變性與相關變化證據的實例。本研究將以共變性證據作為分析受試者所產生的證據的標準。

直接證據中的另一種真證據形式是提供在因果鏈之外的實證資料（evidence external to causal sequence）。例如在重複犯罪的問題中，若受試者主張罪犯的生活環境是造成罪犯重複犯罪的因素，那麼，若他可以證明罪犯的兄弟姊妹也有人曾經犯罪坐牢，則可以進一步支援他認為「罪犯所處的環境會促發犯罪」的主張。在這裡，「兄弟姊妹是否有人坐牢」的資訊並不存在於他對重複犯罪過程所提出的因果鏈中，但有助於支持主張的成立。



在非直接證據形式中，一種常見的形式稱做類比(analogy)，指將某領域中實際發生的一個因果關係套用至另一個領域之中。例如解釋重複犯罪的原因：學生在學校內受學習氣氛的影響而讀書。同理，一個罪犯身處在引誘犯罪的環境下，會引導他重複犯罪。假設(assumption)是另一種非直接證據形式，指論辯者舉出某因果關係成立的前提，若前提為真，則因果關係成立的可能性也相對提高。例如，若某人主張罪犯重複犯罪的原因是為了得到物質的報償，為證明此因果關係的成立，此人可能提出的假設為「人類是一種重物慾享受的動物」。當這個前提成立，此人的主張成立的可能性也會提昇。最後一種非直接證據稱做排除其他可能原因 (discounting)，指藉由排除自己主張以外之可能主張的方式來提昇原主張成立的可能性。例如，在中輟生的問題中，若

某人主張中輟生的發生是出自於家庭問題，此人可藉由駁斥「智力的高低為學生中輟的原因」，排除掉智力這項可能主張，以提昇原本家庭問題之主張成立的可能性。

假證據指以情境(scenario)、腳本(script)的模式描述事件發生的過程。這些描述多半來自論辯者生活經驗中的例子，可分成一般腳本(general scripts)與特殊腳本(specific scripts)，兩者的差別在於腳本適用範圍的大小。無論腳本模式為何，假證據的內容都僅侷限在論辯者對因果鏈的描述。例如，在 Kuhn (1991)的研究中，某位受試者主張罪犯再犯罪的原因是缺乏親友的幫助。其所引用證據為：罪犯出獄後通常會尋求親戚朋友的協助，但容易遭到親友異樣的眼光而被拒，因此他們選擇再回到監牢裡。這是個假證據，因為此論辯內容中並沒有指出他所假設的因果關係是否能從事實去尋得案例，僅推衍因果關係前後間的發展過程。換句話說，這種證據的內容仍停留在假設與推測的階段，且往往前項事件與後項事件在冗長的推論中，定義變得模糊難以區別。



非證據指受試者提出的證據內容與自己的主張無關，例如在說明學生成績低落的原因時，Kuhn (1991)研究中的一位受試者回答：「這問到我最敏感的話題-資本主義。我來自古巴，對於這裡學生的揮霍生活感到非常反感……你剛剛的問題是什麼？……我認為跟學校的本質有關吧，有些學校只收 SAT 比較高的學生。」另一種非證據的形式是認為主張可不辯自明 (argument by telling)，不需要證據加以支援，例如「我認為這就是原因。若要我說服聽者的話，我就會直接跟他們說這就是原因，這就是原因。」最後一種非證據形式是受試者將主張的後果視為原因，例如請問受試者如何證明學生在校學習表現低落的原因，有受試者回答：「我會用學生成績來當作證據」。

在現實生活中，人要取得充分的證據十分不易，因此我們多數的時候只能憑藉著有限的資源去歸納出結論。此時推論與解釋的工作便變得十分重要，它能夠連結主張與證據，使論辯的內容更趨於完整。以下再介紹解釋的意涵與它之於論辯所扮演的角色。

解釋

在論辯中，一個主張很難是不辯自明的，它必須依賴證據與主張之間存有的必然性或包含關係(entailment)加以詮釋。而人用以交代此必然性的方式就稱作解釋。Kuhn and Pearsall (2000)認為證據與主張之間的必然性是建立在兩個思考活動上，一者來自探索(investigation)，指尋找證據與實驗證明的活動；一者來自推論(inference)，指針對所得之證據或理論進行解釋的活動。此與 Baron (2000)定義「思考」時所提到的搜尋與推論過程類似。Baron 指出，人搜尋證據的目的是為了肯定心中假設的可能性，而從理論出發的推論則是為了確立在理論成立的前提下所應當看到的結果。就如同科學知識的探索始於觀察、假設、驗證、最後形成理論，人再以此理論去預測現實世界的情況。因此，解釋是一種說理(reasoning)的過程，論辯者立足在彼此皆能接受的前提之上(這些前提乃是人截至目前為止被確立的知識)，藉由後向推理(backward reasoning)—從觀察所得的現象歸納出其背後所隱含的理論，以及前向推理(forward reasoning)—由理論演繹出其必然產生的後果的歷程來闡明主張與證據間的因果關係。在論辯活動中，具有搜尋證據性質的後向推理又稱為「證據性解釋(evidence-based explanation)」，具有推論性質的前向推理稱為「理論性解釋(theory-based explanation)」。

一個主張的理論性解釋來自於已知的知識或信念，依此主張建構出具有一致性 (consistence) 與連貫性 (coherence) 的因果機制，使後果事件 (即結論) 在前置事件 (即理論) 為真的前提下合理地成立。理論性解釋可以幫助人類運用知識去預測任何一個主張所蘊含的必然後果。但是論辯內容中光有理論性解釋並不足以說服聽者接受論辯的主張，因為不管理論的邏輯在如何縝密，終究只是根據前提演繹而來，其真實性受限於過去知識與經驗的正確程度。證據性解釋的目的也就是舉出客觀證據來證明或反駁理論。

異於自己主張的其它意見

異於自己主張的其它意見意指與原本的主張不相重疊並立足於不同的因果推論鏈中的主張。Kuhn(1991)以訪談法研究年齡為 20 歲以下青少年、20 歲、40 歲、60 歲等年紀的受試者在論辯中提出其他主張的能力。她在實驗中所採用的問題形式為：「如果有人聲明他對此議題所持的觀點與你不同，你認為他所抱持的觀點為何？」平均而言，能成功提出一個以上之其他主張的受試者比率約為 64%，當中受過大學教育者成功提出其他主張的表現又顯著優於未受過大學教育者 (77% vs. 52%)。分析其他受試者 (36%) 對問題回應的內容發現，在這群人中，約五成的受試者之所以無法成功提出其他主張，乃因他們將其他主張視為是自己主張之因果推論的一部份。另外約三成的受試者表示自己的論點就足以解釋一切，不可能有其他主張的存在。此結果表示人產生其他可能主張的能力不高的原因可能是出自他們的思考脫離不了自己原先的因果框架。

反駁

反駁是另一項質疑與批判自己主張的形式，指論辯者對自己主張所包含的因果關係進行批判。Shaw (1996)將反駁區分為：主張型(assertion-based)反駁—批判論辯的前提或結論本身是否為真、論證型(argument-based)反駁—批判前提與結論之間的連結是否為真、與其他可能主張(alternative-based)—提出其他可能導致相同後果的其他原因與理論。她的研究目的欲比較大學生提出這三種反駁形式的難易度是否有差異，以及有什麼方式可以幫助他們提昇反駁的能力。根據心智模型理論(Johnson-Laird, 1983)，人在評估論辯時，會先憑藉過去的知識去想像一些可能情境來解釋前提與結論之間的關係，然後初步判定哪些關係在這些情境中得以成立。若人認為初步判定為真，便會進一步去想像其他可使前提為真但是結論不成立的其他情境。Johnson-Laird & Byrne (1992)認為，想像前提與結論關係不成立的情境時所需顧慮的條件與因素遠比想像前提與結論成立的情境複雜，需依賴更高的認知能力與短期記憶。根據此理論，Shaw 假設三種反駁形式有困難度上的差異，以主張型反駁最容易被人所提出，其次為論證型反駁，其他可能主張為最困難的反駁形式。其次，Shaw 認為人若能在論辯中區別前提與結論，將有助於他們對文章的反駁論辯。實驗中，她將 20 位大學生或研究生隨機分派至四種實驗情境，各種情境的作業要求分別為：評估文章說服力、評估文章的合理性、評估文章的說服力與前提結論的可信度、評估文章的合理性與前提結論的可信度。每位學生共閱讀 10 則來自雜誌、社論或批判思考叢書的短篇論辯文章，每篇文章之後進行不同的評估作業，最後對文章內容提出反駁意見。實驗發現，受試者所提出的反

駁意見中，平均 54% 屬於主張型反駁，24% 屬於論證型反駁，22% 的受試者提出其他可能主張。有對前提與假設進行可信度評估的組別所提出的主張型反駁數量（43%，23%）顯著高於控制組（21%，15%）。由此推論，人在閱讀論辯文章時可能沒有習慣去拆解文章的前提與結論以進行分析與批判，也有可能是人缺乏良好的區辨前提與結論的能力，以致於阻礙他們質疑與批判主張的能力。

Shaw 的研究藉由受試者批判他人文章的方式得知，不同類型的反駁意見對人而言可能有認知困難度上的差異。我們好奇，若人所質疑與批判的論辯主張是來自於自己而非他人的意見，是否在反駁論辯的表現上也能夠發現與 Shaw 的研究同樣的結果？

我們將在本研究中對此問題做進一步地探討。

駁斥



駁斥意指受試者對自己立場的反方意見加以反駁的意見，目的在為自己的主張進行辯護。Kuhn(1991)的訪談研究發現，能夠正確產生駁斥意見的受試者人數僅將近五成（47%）。此外，研究結果亦顯示，相對於對反駁意見的駁斥而言，受試者似乎較擅於對異於自己的其他意見進行駁斥。平均而言，受試者對反駁意見的駁斥佔總駁斥意見量的 20.67%，而對異於自己的其他意見所產生的駁斥意見比率為 39.00%。

小結

論辯的構成要件必須包含一個人對某事物所持之信念或猜測而形成的主張。主張的成立必須倚靠足夠的證據支持，否則信念仍然只是信念，終究無法成為知識。再者，主張與證據間的必然性又必須靠理論解釋的加成才能形成連貫而前後一致的因果鏈。

而主張的周延性又需倚賴論辯者主動思考異於自己主張的其它意見與反駁意見，並對這些意見進一步予以駁斥。我們認為，論辯是一種嚴謹而理性的活動，正與科學知識發現的精神相契合。因科學知識的發現不是一種堆砌資料的工作，而是一種不斷地尋求新的創見、大膽假設，再與過去所知的一併精琢、小心求證的認知歷程。因此，本研究欲探討究竟論辯對知識探究活動具有什麼影響力。

論辯結構

論辯是一種不斷變動的思考歷程，由各方論辯者所產生的論證堆疊而成。過去研究論辯的學者曾建立一些論辯模式作為衡量論辯內容之品質的標準。以下分別探討 Angell(1964)、Toulmin(1958)、Voss, Blais, Means, Greene, and Ahwesh(1986)等人的論辯結構，與 Kelly and Takao(2002)的論辯修辭結構。



論辯的形式架構

Angell (1964)認為好的論辯必須具備合理性(soundness)，意指論辯者提出的原因須確實與主張相關且足以支持主張，並且這些理由要能夠考量到自己主張之外的其他可能假設。Angell 的論證架構指出，一個論辯最終的目的是為闡述一個結論，但此結論的成立必須要有足夠的理由加以支持。每一個理由的成立有時也需要更進一步的證明方得以說服他人，各種理由在層層的堆疊下，形成階層性的樹狀架構。

Toulmin (1958)的論辯架構中，主張、資料(datum)與保證(warrant)是論辯中三個最主要部件，其次為佐證(backing)、限定(Qualifier)、駁斥(rebuttal)等部件。主張、資料、保證的定義如同先前所提到的主張、證據、解釋，因此這裡不加贅述。佐證的性

質與資料都是訴諸於事實的陳述，但是兩者所指涉的對象不同。佐證是用以輔佐保證，目的在使增加聽者對保證的瞭解。限定是用以描述資料與主張之關係成立與否的限制條件，以限制其適用性。駁斥的作用是為削弱異於自己主張之外的其他可能主張(alternatives)與對反駁自己主張的意見(counterargument)所提出的辯護。儘管 Toulmin 的架構比 Angell(1964)的理論更完整，但其過於細膩的切割也造成應用上的許多不便。舉例而言，任何科學的發現都必須建構在許多已確立的理論之上，因此在科學論辯中，一個理論的主張同時可能成為另一組資料與主張之間的保證，很難明確地將該命題區分為主張或是保證。Toulmin 架構的各個部件之間的界線也就顯得模糊不清。

(Voss,Blair, Means, Greene, & Ahwesh, 1986; Kelly & Takao, 2002)。



Voss, Blais, Means, Greene, and Ahwesh (1986)整合 Angell 與 Toulmin 的架構，認為論辯的核心結論來自資料與主張的結合，但結論整體的成立必須有一些條件限制加以規範，稱做「限定」；且必須具備因果關係上的前置條件，稱做「賦能」(enabling)，論辯者才能夠賦予結論成立的可能。換句話說，限定與賦能構成結論的大前提，唯有在兩者所規範的情境下，結論才能成立。

知的水準架構

一個論辯架構的提出，其貢獻在於展現完整的認知歷程，讓論辯的人能就著論辯架構中的各個歷程要件來逐一檢討一論辯的周延性，比如舉證的必要性、主張的普遍性、反證的可能等。論辯者所提出的理論或證據是否充分與相關、理論性及證據性解釋的內容深度等，皆影響著論辯的品質與說服力。

Kelly and Takao (2002) 就論辯內容的知的水準來評斷論證的優劣。知的水準指的是一個人在論辯過程中對一個命題的描述所提出之明確證據與其相關理論內涵的相對比例。他們整理過去學生課堂報告的論辯架構以及對學術界論文之內容架構的分析，發現科學論證的鋪陳方式是由事實與資料的歸納逐漸推衍至抽象的理論。根據此發現，Kelly and Takao 以海洋地質學為例，將此領域所應使用的論辯修辭語言分成六階層的知的水準，由低階至高階水準分別為「圖表資料的指認」、「圖表資料的外觀描述」、「資訊之間的關係的描述」、「資料所含之理論的解釋」、「僅適用於議題本身的理論性解釋」、「具有普遍性的理論性解釋」。知的水準最低的命題指論辯者僅由陳述中對其所欲支持的主張指出最具體且明確可見的證據，此種證據所需的背景知識最少。反之，知的水準最高的命題指論辯者依據某一理論對某一證據的意義加以闡述，這種理論性解釋頗受論辯者過去信念與知識所影響，其目的在於呈現一個抽象且能夠普及化的定律。概括而言，Kelly and Takao 架構的前三個低水準類別屬於證據性解釋，後三個高水準類別屬於理論性解釋。由此推論，一則論辯的知的水準階層越高，論辯時使用的理論推論的成份越多，而證據觀察成分相對較少。

然而，一則內容完整的科學論證應兼顧理論性的推論及對證據的觀察，使理論性解釋與證據性解釋相輔相成，以彰顯論辯者的主張與證據之間的關連性。徒有推論則口說無憑；徒有證據觀察則其與主張間的關係無法自明。每一個推論命題都須與一個以上的觀察命題緊密相連，才能夠產生有意義且具說服力的論證，反之亦然。這如同科學知識的發現歷程，必須經過觀察、假設到理論的建立，每一個階段都有它存在的

必要性。

小結

在這個小節中，我們整理了過去關於論辯架構的理論，介紹 Angell (1964)、Toulmin (1958) 與 Voss, Blais, Means, Greene, and Ahwesh (1986) 的理論。綜觀而論，論辯架構的中心包含主張、解釋及證據。以這三者為中心，發展出異於原主張的其他可能主張、反駁、與駁斥等論辯要件，以及考量主張成立的情境條件。其次，Kelly and Takao (2002) 的知的水準架構是用以分析論辯之修辭內容的一種方法。我們將考慮在研究中仿照並修改他們的架構理論，用以分析受試者在論辯中對主張的解釋深度。

人的論辯表現



論辯是一項繁複的思考活動。論辯者首先必須對論辯的主題具有正確的理解及相關知識，然後從自身經驗與知識及配合現有的資料去思考、立定自己的立場。一旦立場確立、主張形成，接著就是尋找證據來輔佐自己的意見，並且解釋與推論證據與主張間的關係。在此過程中論辯者具備自我批判及批判他人的能力，隨時反省自己主張之侷限與弱點，並能夠設身於他人的立場來思考與自己不同的主張成立之可能性。在各方意見不斷地相互激盪之後，論辯者可能會改變原來的主張，而最後只有那些無法被駁倒的主張才能被視為是知識。

然而，這一連串的思考歷程對人而言不容易，人隨時可能在論辯的任一個步驟產生錯誤，如轉換問題的原意、舉證不足、舉證與解釋的偏頗、推論離題等。這些錯誤或偏好可能是出自人認知能力上的限制，或者出於有意的策略或動機（Nickerson,

1998)。論證能力也有顯著的個別差異。以下將探討人經常犯下的論辯錯誤。

改變問題原意

論辯既為主題性的思考活動，論辯者對問題的理解與思考軸向就變得格外關鍵。許多時候，人在論辯的開端就已經迷失了方向，以致於文不對題或者是模糊了立場。Voss 等人 (1986) 探討具有不同程度之經濟學知識的大學生在解決經濟學問題時的問題表徵。實驗中，學生需回答三種經濟問題（汽車價格的上漲、政府的赤字、利率變動），除了要列舉所有可能因素之外，並要針對他們自己認為最有可能的其中一項因素提出論證。結果發現在問題表徵的階段，沒有受過大學教育的受試者經常犯的錯誤是省略原題某些意義，或是取意義相關但不相同的概念代換掉原本的概念，以致於改變了原題的意涵。例如將問題中的「鋼鐵進口」替換為「車輛進口」。受過大學教育的受試者較不容易犯忽略題意或概念偷換的錯誤，但是他們較常發生的錯誤是藉由分類 (categorization) 的過程把問題的意義階層化，然後僅取高階層次或僅取次階層次的意義。例如材料成本或薪資（次階概念）被生產成本（高階層次）所取代。這種概念取代的結果通常是過度簡化問題的原意。

不論是忽略題意、概念代換或者階層式代換意義，這些錯誤的問題表徵都會嚴重影響論辯的正確性。造成問題表徵錯誤的因素與個人所擁有的相關專業知識程度有關。因此論辯的主題愈是具專業性，論辯者所應持有的專業知識也就越高，否則不容易抓住問題的核心。

舉證不足

舉證是科學推理的核心工作 (Duschl, 1990)，因為一個主張即使內容前後連貫並且有清楚合理的發展脈絡，也必須客觀地存在。科學知識之所以可靠，主要來自其客觀性，而非科學家主觀的認定。所謂的客觀指的是直接證明事件前後關係的證據，論辯的主張才會有說服力。人在論辯活動中常見的問題之一是，只交代因果關係的推論，而未輔以有效的證據。例如 Kuhn (1991) 為瞭解人的舉證能力之普遍程度以及舉證能力之個別差異，訪談不同年齡層（九年級學生、20、40、60 歲）與教育程度（大學程度、無大學程度）的受試者對於三個社會現象產生的看法（學生在校學習狀況低落、重複犯罪、失業率）。訪談過程依序是先請受試者列舉發生此社會現象的原因，接著以一個提示性問題引導學生對自己的主張提出證據。Kuhn 使用的問題形式為「如果你要說服某人接受你的觀點，你會給予他哪些證據（強調語氣）來證明你的觀點？」。她分析受試者所提出來的證據，依照其客觀與真實的程度真證據、假證據、非證據三類。

Kuhn 的研究發現，僅五成以下的受試者能在訪談中提出真證據來輔佐自己的假設，但具大學學歷的受試者能夠提出真證據的人數約為未受過大學教育者的兩到三倍。顯示教育可能有助於舉證能力之提昇。年齡為 20、40 歲兩組的受試者產生的真證據數量比 20 歲以下的青少年或 60 歲以上的老人群受試者稍高，但是差別並不明顯，顯示年齡的差異似乎對舉證表現而言沒有顯著的幫助。

思考的偏頗

有時，人基於某動機或目的(如，律師為了贏得一場官司、宗教信仰)，必須刻意著

眼於某些對自己立場有利的證據。但有些時候，人的思考偏頗是不自知的。為著某種目的而產生的論辯偏頗通常可以被理解，但因認知上的盲點而造成的論辯偏頗則需要加以探究。思考偏頗可能導致的論辯表現包括舉證或解釋時偏好自己的主張或單方立場的論辯、以及缺乏考量其他可能異於自己的主張與反駁。以下就這些經常發生的論辯表現一一探討：

Wason 以 2-4-6 作業的研究指出，人在證明一個法則時，往往只選擇可以證明此法則為真的證據，而忽視需同時檢證可證明此法則為偽的證據，稱之為證真偏好 (Wason, 1968)。論辯的研究也發現論辯者容易對一個主張的解釋有證真偏好。尤其當證據與自己的預期有出入的時候，經常會扭曲證據或主張的原貌以使證據與主張的立意趨於一致 (Kuhn, 1989; Chinn and Brewer, 1993)。例如，Kuhn(1989)探討科學思考的理論與證據之整合能力發現，35 位六年級學生、35 位九年級學生、20 位成人與 5 位哲學系學生中將近三分之一的受試者處理異例的方式是重新建立新理論以符合證據、其餘近三分之二的受試者傾向扭曲對證據的解釋以求與理論一致。當中，真正在思考科學問題時能夠不偏頗地處理理論與證據之差異者，只有五位哲學系學生、一位成人與一位九年級學生。由此推論，人在論辯時似乎知道主張與證據之間必須一致，但在面對主張與證據的不一致時，往往採取忽視異例、扭曲證據或理論的方式來求得可能的解釋。如果沒有經由教育上的訓練，要克服思考的偏頗，以公正的態度來處理爭議性的議題，對一般人而言似乎是困難的。

Baron (1995)的研究發現人偏好立論與自己信念相一致的論證，稱作證己偏好

(myside bias)。他以 54 個大學生為受試者，實驗告知他們即將參加一場課堂的辯論，在辯論前必須先構思自己對一個爭議性議題的看法，並將自己的意見紀錄下來。辯論的題目是「在懷孕的第一天墮胎(比如，服用事後避孕丸)是否不道德？」。他分析這些大學生的論點是否能夠兼顧正、反方立場而不易被反駁，結果發現大學生的思考經常是單面而狹隘的。如，一個受試者支持墮胎的理由是：「凡“人”都有權利控制自己的身體，因此女人有權利決定是否要墮胎」。Baron 指出，這個說法的漏洞在於論辯者對“人”的定義不清，若受精卵也可被定義為人，則受精卵也應該有權利決定自己的生死。顯然「凡“人”都有權利控制自己的身體」的主張並沒有充分考量到立論的周延性。受試者完成自己的筆記之後，接著須評估二十四份論辯文章的合理性。當中有十二篇論辯文章僅含單方立場的論點(one-sided arguments)，另外十二篇包含正反立場(two-sided arguments)。實驗中操弄論辯立場與受試者立場的異同。結果發現，即使單方論證的立場與受試者的立場相左，大學生仍有顯著的單方偏好 (one-side bias) - 視僅含單方立場的文章較包含正反立場的文章有更高的合理性。此外，大學生對於與自己立場相符的單方論證之評價又顯著高於與自己立場相反的單方論證，顯示在論辯者心中，人又較偏好與自己立場相符的意見。

小結

從過去的文獻研究我們發現人的論辯表現是低弱的。在論辯歷程的各個環節上，人都有犯錯的可能。最常見的論辯錯誤是改變問題的原意、舉證的缺乏以及思考的偏頗。這些錯誤可能致使我們對問題產生盲點，容易憑藉著信心就輕易相信他人的言論，

也容易固執己見而成為獨斷的人。究竟是哪些因素影響我們舉證、解釋、提出其他可能主張以及反駁主張的表現呢？以下的章節將接續探討這些可能的因素。

造成論辯困難的因素

年齡與認知發展

Kuhn & Pearsall (2000)在其研究中為分析四歲到六歲的小孩子區分解釋與證據的能力，將論辯的主張分為類別型主張、事件主張、因果關係主張、與解釋系統主張(見表 2-1)。「類別型主張」與「事件主張」屬於簡單的事實主張，用以呈述一個信念(belief)。「因果關係主張」與「解釋系統主張」則與 Toulmin 架構的主張不同，是以一個事實主張伴隨一個或多個解釋而成。解釋系統主張與因果關係主張的差異在於其所包含的理論性解釋更為廣泛。以上四種主張形式統稱為理論性主張(theoretical claim)。

Kuhn (1991) 發現成人受試者經常誤把解釋系統主張當作是因果關係主張的證據。例如「植物缺乏陽光的照射會導致死亡，這是因為植物無法進行光合作用的緣故」，但光合作用（解釋系統主張）是較陽光照射的解釋（因果關係主張）更為詳盡且更有系統的理論，兩者其實是相互重疊的理論，無法互為證據。Kuhn 於是推論成人受試者對證據以及解釋之間的區別能力不族。基於 Kuhn 的研究發現，Kuhn and Pearsall (2000) 欲瞭解小孩子是否也與過去研究中的成人一樣，無法清楚區分解釋與證據，並欲探討解釋與證據的區分能力始自什麼年紀。他們以四歲與六歲的小孩子為受試者，採用簡單的類別型主張與事件主張為訪問的題材，其中含有因果關係主張的提示以及一個客觀證據。他們預測如果小孩子無法區分解釋與證據的差異，則在回答問題時會使用因

果關係主張輔佐類別型或事件主張，而非使用證據加以支援。實驗中，受試者先觀看一連串圖片，這些圖片描述的是兩個小朋友跑步比賽的過程與結果。圖片當中插入一張暗示因果關係主張的圖片（一個小孩子 A 穿著非常昂貴的運動鞋），並在最後一張圖片呈現比賽結果的證據（該小孩子拿著勝利的獎盃）。小朋友看完照片後必須回答兩個問題—「你如何知道×××贏得跑步比賽？」、「為什麼 A 贏得跑步比賽？」。他們認為這兩類型問題所應當引發的回答方式不同：如何知道(how do you know)的問題是為了引導學生舉出圖片中的證據；為什麼 (why) 的問題是為了引導學生提出理論性解釋，即以因果關係主張作為答案。實驗中他們並且在如何的問題之後加入一提示性問題—「你怎麼確定結果真是如此？(How can you be so sure this is what happened?)」以提醒受試者舉出正確的證據。



實驗結果發現四到六歲左右的小孩子被問到「如何知道」的問題與「為什麼」的問題時，小孩子的回答都以解釋的形式居多。尤其在回答「如何知道」的問題時，四歲小孩平均提出 1.4 個證據，經提示之後產生 1.87 個證據；六歲小孩平均提出 3.5 個證據，提示後提高為 4.19 個證據，這些小孩子在實驗中所使用的證據比預期的六個證據而言偏低。這個情形發生在四歲的小孩子身上尤其普遍，但六歲小孩能夠自發性地提出正確證據以及在提示性問題後提出證據的比例顯著高於四歲小孩子，顯示證據的使用與年齡或認知發展有關。

表格 2-1 理論性主張的形式

形式	範例	支持證據	反駁證據
類別型證據	植物是生物	植物符合生物應有的條件	植物缺乏某些生物應有的條件
事件主張	這株植物枯死	這株植物已經呈現枯萎的顏色，且沒有再繼續成長	這株植物仍然繼續在生長，呈現生物種類的特質 (i.e., 這株植物不再擁有生物種類該有的特質)
因果關係解釋	這株植物死了，因為他沒有足夠的陽光	植物若沒有暴露在陽光下就會死去，大部分在陽光下的植物都是活的（列舉因果前項與後項事件的共變性關係）	有些植物即使沒有暴露在陽光下，依然可以存活（因果前項與後項事件之間缺乏共變關係）
解釋系統主張	光合作用賦予植物存活的許多條件	植物若不能處於可進行光合作用的環境下，植物就不能夠存活	有些植物即使沒有處在可以進行光合作用的環境下，依然可以存活

資料來源：Kuhn, D. & Pearsall, S. (2000). Developmental origins of scientific thinking. *Journal of Cognition and Development, 1*, 113-129.

資源有限性

為反駁 Kuhn (1991) 發現人的舉證能力偏低的現象，Brem and Rips (2000) 主張人有良好的區分解釋與證據的能力，只是礙於生活中可獲資源的有限性，使得人在資源不足的情況下必須以解釋來作為論辯的方式。解釋的功用之一是提供人類一個清楚的理解架構以助提升對訊息的回憶量，人也可以藉由解釋當中的因果機制去評斷主張的對錯，並且從解釋中偵測事件的相關性、共變性等規則。一旦找到事件的規則後，解釋也可幫助人對主張作進一步的推論，將理論應用到其他情境中。然而沒有證據加以輔佐的解釋永遠只能是個故事或假設。因此解釋與證據必須相依存在才能使論辯的內容完整。只是在生活中經常遇到蒐證的困難，因此以解釋來取代證據成為論辯的一種策略，為的是應付環境中資源的有限性。



Brem and Rips 仿 Kuhn (1991) 的研究，以十六個社會性議題作為實驗的題材。在實驗一中，首先請至少完成兩年以上的大學教育的大學生寫下他們對每一個問題的意見與看法。每題之後要受試者評估自己對問題的熟悉度，以及以一到七分自評自己所提出的解釋或證據能夠支持自己的主張的程度，稱為論證強度。他們並操弄資源的有限性，分為資源充足的「理想情境」與資源有限的「現實情境」兩類。資源有限之現實情境中的十位受試者必須針對議題舉出現實生活中的實證來支持自己的論點。資源充分之理想情境的十位受試者則可以捏造任何虛構的證據來輔佐自己的論點。他們預期受試者在現實情境中因受限於背景知識的有限，因此在作業中會遭遇到舉證資源不足的情形，影響舉證的表現。相對地，在理想情境中受試者不會受限於經驗與知識的

不足，所以舉證的表現也不受其影響。他們採用 Kuhn (1991)的證據分類形式，將受試者產生的各種證據形式分成真證據、假證據、非證據三種，但將假證據視為解釋，是描述事件之因果鏈的記敘形式(如腳本)，而真證據則為一般所謂的證據，為客觀、實證性的資料。

實驗一的結果發現，在理想情境下受試者產生證據的頻率明顯高於現實情境(57.6% vs. 34.8%)，但是兩個情境下的受試者對自己的論證強度之自評分數皆為中等強度(理想情境：3.90 與現實情境：3.46)，兩者差異不大。換句話說，無論證據產生的多寡，大學生普遍認為自己的主張很難完全由證據來證明。由此結果 Brem and Rips 認為，大學生有能力區分解釋與證據之間的差異。但理論上受試者提出的證據越多，理應對自己的論證強度有更高的信心，顯然實驗的結果並非如此。

在實驗二中，Brem and Rips 參與實驗的大學生，他們是某個計畫小組的成員，正要共同商議某個社會議題的成因。他們的工作是評估此小組中某位成員所提出的論證是否足以支持他自己的假設。受試者所在的小組被分成資源充足或者資源有限兩種情境。受試者要評估的論證又分為證據型與解釋型兩種，亦即小組中的成員使用的證據分成真證據與假證據兩種。Brem and Rips 假設大學生對自己小組成員的意見評估標準會受資源有限性所影響，當資源充足時，受試者會期待他的小組成員提供證據而非解釋；反之，在資源有限時，受試者較能夠允許他的小組成員用解釋的方式來支援假設。如果受試者有能力區分解釋與證據的差異，則證據型支持不論在資源有限或資源充足情境下所獲得的證據強度評分應該是一樣的，只有對解釋型支持的論證強度評估會受

到資源有限性的影響。實驗結果的確發現受試者的確對證據型支持的論證強度給予較高評分，但只有在資源充足情境下才與解釋型支援的論證評分達到顯著差異的程度。由此結果推論，大學生認為證據的論證強度比解釋更高，在意識到資源不足、有舉證困難的情形下，他們也可接受以解釋取代證據的方式。

實驗二的結果雖然符合預期，但評估他人論證品質的作業相對於親自撰寫論證的作業而言較為容易，受試者可能因此無法深入論辯的思考活動中。因此 Brem and Rips 進行實驗三，以撰寫論證的方式取代實驗二的評估作業。此外，實驗三同時要探討「其他可能假設(alternative hypothesis)」對論辯者的證據與解釋之使用有何影響。過去研究指出，其他可能假設的存在會使人降低自己對原本持有之主張的信心 (e.g., Koehler, 1991; Kuhn et al., 1994)，但是並未有人探討其他可能假設所引發的不確定性是否會促使人尋求更有力的證據來探究真相。他們推論，當受試者意識到其他可能假設存在時，可能會需要搜尋更多證據來支持自己的主張，此時解釋的效用相對而言會降低。在實驗三中操控主張產生的方式分為「自己的主張」與「給定的主張」兩類，其中一組大學生可以針對社會議題產生自己的主張與看法，另外一組大學生則必須為一個被給定且與他們過去信念不同的主張進行辯論。Brem and Rips 預測當受試者被給定一個異於己見的主張時，由於「另有假設」的存在，他們在論辯中尋求證據的頻率會比僅思考自己主張的受試者高。結果發現受試者在資源豐富的情境下所產生的證據明顯高於資源有限情境，與實驗二的結果相符。整體而言，在異於自己的主張的情境中，受試者提出證據的比例佔個人回答的 40.3%，統計上稍微高於自行產生主張情境中的受試者

(25.8%)。但受資源有限性影響，亦即當當資源有限且必須為一個與自己想法不同的主張論辯時，大學生使用證據的傾向顯著高於資源有限且是為自己主張論辯的情境(34.8% vs. 9.7%)。在資源充足的情況下，大學生不管是為被給定的主張或自己的主張進行辯論，使用證據的程度類似(45.5% vs. 43.5%)。此結果顯示其他可能假設的存在的確使使受試者對證據的需求增加，大學生得以藉由異於自己之主張的其他可能假設的刺激而尋求較多證據來輔佐此假設。

由 Brem and Rips(2000)的研究推論，大學生尋求證據來支持自己的主張的理由之一是資源有限。此時，為了維持論證的強度，他們多半會以解釋的方式取代舉證。即使如此，受試者仍然瞭解證據比解釋具有更強的可信度與說服力。尤其當論辯過程中出現與自己意見相左的其他主張時，人對證據的需求會更加明顯。

論辯目的

Glassner, Weinstock and Neuman (2005)認為人之所以常以解釋而非舉證的方式來支援主張，是因為他們認為解釋方式較符合論辯的目的。論辯的目的有兩種，一者為證明某主張為真，如，檢察官對一嫌犯的控訴，此時證據的支持為首要條件；一者為闡明主張中所含的因果關係，如，日夜交替的現象與地球自轉的關係，此時有賴因果條件的成立加以解釋。Glassner 等人假設人若能夠明確理解論證的目標，就會選用符合目標的論辯策略。他們的實驗設計六個情節，每個情節為一段甲、乙兩人的對話。甲首先提出主張，乙會對主張提出質疑，並要求甲提出論辯。要求提出論辯的方式分為證明主張為真（你怎麼知道？）或闡明主張當中的道理（為什麼會如此？）兩種。

他們在每一段對話之後插入一組支持該主張的證據性解釋（如，每年車禍案件中至少有一例事故原因出於駕駛者在行駛中使用手機）與理論性解釋（如，開車使用手機會使駕駛者分心）。他們要求八年級（約 14 歲）的中學生對支持甲之主張的論辯中證據性解釋與理論性解釋加以評分，並須從證據性解釋與理論性解釋中選擇其中最能夠支持甲之主張的形式。這些受試者還被要求要根據乙所提出的論辯目的舉出適當的論證。實驗結果發現，當情節中給定的論證目的是在證明一個主張時，中學生給予證據性解釋的評價較高，也傾向選取證據性解釋作為論證的方式。相反地，當情節給定的論證目的是闡明一個主張的道理時，中學生給予理論性解釋的評分較高，亦傾向選取理論性解釋作為論證的方式。然而，在撰述作業中，無論給定的論證目的為何，這些中學生仍普遍傾向以理論性解釋做為論證策略。由此研究結果顯示，也許人對論辯中證據與解釋之功用的瞭解是意識外的，因此人雖可以辨認區分證據與解釋在「證明」與「說明」中不同的功用，但缺乏如何使用證據與解釋來進行一個論辯的「顯性知識」。

論辯的個別差異

由論辯過程所包含的認知活動及人常犯的錯誤可知，它並不是一件容易的活動。研究也指出，人在論辯的活動中存在有極大的個別差異，包含思考特質的不同、短期記憶的限制等。

Baron (2000)認為思考特質(thinking disposition)會影響一個人去花時間去深思熟慮一件事情、去思考與自己信念相違的資訊或他人的意見、以及面對異例時改變自己信念的意願。為證明 Baron 的主張，Stanovich and West(1997)實驗探討個人思考特質的差

異與其在論辯時處理自己過去信念的方式之間的關係。他們設計一份思考特質量表，衡量一個人的思考彈性(flexible thinking)、觀念上的開放程度(openness-ideas)、價值觀上的開放程度(openness-values)、絕對主義(absolutism)、武斷主義(dogmatism)、類別思考(categorical thinking)等因素。一個思考特質越好的人，在思考彈性、觀念上的開放程度、價值觀上的開放程度等指標上獲得的分數減去在絕對主義、武斷主義、類別思考等指標上獲得的分數，最後獲得的 AOT(open-mind thinking)指標總分越高。349 位大學生填寫思考特質量表之前先完成一項論證評估測驗(argument evaluation test)，內容是有關於甲、乙兩個人的辯論：甲首先對某議題提出自己的看法，乙提出反駁，甲再針對反駁提出駁斥。這些學生要先表達自己對該議題所持的信念，再評估論辯中甲對乙的反駁時所提出的駁斥的品質，且評估時被要求排除自己本身所持有的信念。結果發現，在思考特質量表中獲得較高的 AOT 得分的學生，在論證評估測驗上對論辯的評分越趨近於專家（哲學系的學者）的評分。由此結果推論，個人是否在論辯時能夠擺脫自己過去之信念的影響，可能與他的思考特質有關。

短期記憶的限制也是可能造成人在論辯表現上的一項個別差異因素。心智模型理論(Johnson-Laird, 1983)主張人在思考時會先按照外部世界所提供的前提與結論在心中建構相符合的心智模型。當符合假設的心智模型被建立後，人才會再進一步嘗試建構可能與假設不符合的心智模型，但是這個步驟所需考量的因素比起初建立心智模型的步驟更多更複雜，因此佔據短期記憶的容量也越多。Shaw (1996)根據心智模型理論推測，直接對前提或結論的真偽進行反駁的論辯方式只需要依靠人在心裡所建構的初步

心智模型。但是人若要產生其他可能的主張來反駁原本的論點，需要在心中建立更多心智模型。實驗亦發現大學生對論辯文章提出反駁的方式確實以主張型反駁居多，以其他可能主張的反駁方式最少。由此推論，個人短期記憶容量的大小可能影響他在論辯表現上的好壞。

小結

影響一個人的論辯表現的因素很多，簡單地說，包含個人成長環境中的教育訓練方式、文化氣息、論辯情境、外部資源的有限性等外在因素，與個人論辯的動機與目的、認知能力的發展、短期記憶的限制、思考型態等個人內在因素。這份文獻探討僅能夠淺談一小部分影響論辯表現的原因，但卻已足夠傳達一個訊息，即論辯之於人們而言是個十分困難的認知思考活動。但也因此，我們更需要對論辯有更深一層的瞭解與學習。



權威對論辯的影響

影響個人論辯表現的因素有很多，包含認知發展的差異(Kuhn & Pearsall, 2000)、短期記憶的限制(Johnson-Laird & Byrne, 1992)、思考特質的差異(Stanovich & West, 1997)、論辯目的(Glassner, Weinstock, & Neuman, 2005)、資源有限性(Brem & Rips, 2000)等。主張者的專業程度極可能是影響論辯過程的一項因素。西方社會心理學的研究中很早就發現，發言者所具有的專業知識程度越高，其言論也愈受聽者所接受(Allison, 1992; Bickman, 1974; Cialdini & Trost, 1998)。Petty, Cacioppo, & Goldman (1981)研究演講者的身份對聽眾態度的影響，發現當演說的內容與聽者的個人利益相關性低、演說

的論點薄弱又不具說服力時，演講者的身份地位便構成影響聽者態度改變的關鍵因素。由此推論，專家的意見是權威的來源之一。例如，我們很少會去質疑醫生的診斷、老師的教學或是科學家的發現的正確性。在這個專業化分工的時代裡，我們很難在說理過程中脫離專家權威的影響力(Walton, 1997)。台灣身處在以儒家為主流的群體主義文化之下，權威(authority)對華人之理性論辯思考可能會有不利的影響。研究指出華人對權威的服從性高(Markus & Kitayamam 1991, p.224)，對事物習慣做全面性(holistic)與直覺性(intuitive)的思考而非分析性的辯駁(Nisbett, Peng, Choi, & Norenzayan, 2001)，在思考一件事時容易受到事理本身之外的週邊線索(peripheral cues)所影響，如論辯者的身份地位與論辯內容無關，但卻是個十分明顯的週邊線索。因此我們假設台灣大學生的論辯行為會受主張者的身份所影響，若主張的來源是一位相關領域的學者，我們預期學生對此主張的質疑與批判會下降。

研究問題

為何自古希臘時代起，論辯就被哲學家、科學家、與教育學者視為是追求知識的智識活動？我們認為其中一個主要的原因在於論辯提供人們一個嚴謹的思考框架，協助人去探索並檢視自己內在與外在世界中的知識。此外，論辯之所以作為“求知”或“發現”的方式，即在於透過論辯得以集結並修正各種主張以合理地解釋證據，使得異例得以解決，並達成論辯者間的共識。然而，論辯之於一般人而言是件困難的活動。人因著許多外在或內在因素之侷限，經常在論辯的過程中犯錯，阻礙人在知識探究上的進步。

探討過去關於論辯的研究，我們發現這些研究的取向多半著重在人的論辯能力之好壞、論辯的個別差異或者是對別人的論辯之評估能力，很少有研究重新去思考論辯之於一個人內心的「知識探究」歷程究竟有什麼影響。本研究的目的是為瞭解當人們自己與自己進行知識的論辯時，其論辯表現如何？人們透過論辯與否所獲得的知識又有怎樣的差異？最後，還有什麼因素是可能侷限個人在追求知識時的思辯歷程，但尚未被探討的？



第三章 方法

受試者

參與本研究的受試者共 99 位大一至大四的大學生(以交通大學學生為主)。其中兩位受試者的實驗歷程發生失誤，兩位受試者未按照要求進行實驗，因此將此四位受試者的資料刪除，剩下的有效樣本共 95 位，年齡在 18 至 25 歲間($M = 20.97$, $SD = 1.41$)。其中男性 59 人(平均年齡：20.97 歲， $SD = 1.41$)，女性 36 人(平均年齡：20.97 歲， $SD = 1.42$)；大學主修理工科者 76 人，文法商科 19 人。受試者被隨機分派至 2(論辯，論辯、無論辯) \times 2(權威，權威、非權威)的四組實驗情境中，各組人數為論辯與權威組 24 人、論辯與非權威組 24 人、無論辯與權威組 23 人、無論辯與非權威組 24 人。各組女生人數皆為 9 人。受試者在回憶作業與提出個人主張作業時，有三位因感到疲累以致無法完成全程實驗。扣除缺漏的資料後，兩次論辯實驗的科學發現議題的有效樣本為：論辯與權威組 23 位、論辯與非權威組 23 位、無論辯與權威組 23 位、無論辯與非權威組 24 位；兩次論辯實驗的科技應用議題有效樣本為：論辯與權威組 24 位、論辯與非權威組 24 位、無論辯與權威組 23 位、無論辯與非權威組 23 位。表 3-1 與表 3-2 分別呈現回憶作業與個人主張作業的受試者基本資料。



表格 3-1 回憶作業之受試者基本資料表 (單位：人)

			論辯		無論辯	
			權威	非權威	權威	非權威
第	科	人數	12	12	12	12
一	學 發 現	男：女	7 : 5	8 : 4	7 : 5	7 : 5
次		理組：文組	9 : 3	11 : 1	10 : 2	11 : 1
論						
辯	科	人數	12	12	11	12
實	技 應 用	男：女	8 : 4	7 : 5	7 : 4	8 : 4
驗		理組：文組	9 : 3	11 : 1	9 : 2	10 : 2
						
第	科	人數	11	11	11	12
二	學 發 現	男：女	7 : 4	6 : 5	7 : 4	8 : 4
次		理組：文組	8 : 3	10 : 1	9 : 2	10 : 2
論						
辯	科	人數	12	12	12	11
實	技 應 用	男：女	7 : 5	8 : 4	7 : 5	6 : 5
驗		理組：文組	9 : 3	11 : 1	10 : 2	10 : 1

表格 3-2 個人主張作業之受試者基本資料表 (單位：人)

		有論辯		無論辯	
		權威	非權威	權威	非權威
第 一 次	科 學 發 現	人數	12	12	12
	男：女	7 : 5	8 : 4	7 : 5	7 : 5
	理組：文組	9 : 3	11 : 1	10 : 2	11 : 1
論					
第 二 次	科 學 發 現	人數	12	12	11
	男：女	8 : 4	7 : 5	7 : 4	7 : 4
	理組：文組	9 : 3	11 : 1	9 : 2	10 : 2
論					
第 三 次	科 學 發 現	人數	11	11	12
	男：女	7 : 4	6 : 5	7 : 4	8 : 4
	理組：文組	8 : 3	10 : 1	9 : 2	10 : 2
論					
第 四 次	科 學 發 現	人數	12	12	12
	男：女	7 : 5	8 : 4	7 : 5	7 : 5
	理組：文組	9 : 3	11 : 1	10 : 2	11 : 1

實驗材料

本研究中使用的論辯題材取自科學人雜誌與科學發展月刊近五年的科學新知文章共兩篇，內容種類分成科學發現與科技應用兩種。科學發現探討的主題是憂鬱症的成因；科技應用探討的主題是自動公路系統的功用。兩篇文章的內容皆為目前較受爭議的議題。我們修改兩篇科學新知文章的內容架構，使每一篇文章皆包含作者的一個明確主張、作者對主張所提出的解釋、作者用以支持主張成立的實證、作者提出的可能反駁意見、以及作者針對反駁意見所持的駁斥。每篇科學新知文章之作者姓名虛構，作者身份依學術專業程度的差異分為兩類：該主張之相關領域的學者專家(權威)、一般大學生(非權威)。每篇實驗文章材料(權威/科學發現、非權威/科學發現、權威/科技應用、非權威/科技應用)的長度皆控制在 570 字(約一頁 A4)的範圍內(見附錄一至附錄四)。



自變項之操弄

本研究所操弄的自變項有三，分別是論辯、主張的權威性與議題。自變項操作定義如下：

論辯

分為論辯與無論辯歷程兩種實驗處理。在受試者閱畢實驗所給定之學者或大學生所發表的主張及其說明後，論辯組的受試者需要針對文中主張發表他對主張所支持的理由及證據、不支持的理由及證據、以及針對受試者自行提出的不支持理由進行駁斥。在這個論辯過程，受試者的論辯立場由實驗者指定。論辯實驗處理的設計目的在使受

試者能夠對一個主張有一套完整的論辯思考程式，實驗用以引導論辯過程的問題形式如下：

1. 請你以支持「xxx」這項主張的觀點出發，說明此主張可以成立的原因。
2. 能否舉出一些你所知道的證據來支持你在第一題所舉出的每一個見解？
3. 請你從反對「xxx」這項主張的觀點出發，說明此主張不能成立的原因。
4. 能否舉出一些你所知道的證據來支持你在第三題所舉出的每一個見解？
5. 請你由第一題中支持「xxx」這項主張的見解，試著反駁你在第三題所提出的反對觀點。

無論辯組的受試者則是於閱讀主張說明後進行自由思考活動，活動內容為受試者自行利用時間回頭思考文章內容，或者自行觀賞實驗中所提供的影片與圖畫。影片與圖畫之內容皆與實驗內容無關，目的在使受試者的思緒暫時脫離原論辯議題之情境。

我們經由前測結果發現，論辯組的受試者平均對每一篇文章之主張所花費的論辯回應時間為 16.13 分鐘。為使論辯與無論辯組之受試者的實驗時間儘可能相近，正式實驗時，無論辯組的受試者原需進行約 16 分鐘左右的自由思考活動，但經由前測結果發現 16 分鐘的自由思考時間對受試者而言過長，幾經前測測試後，認為 8 分鐘的自由思考活動時間較為適當，因此正式實驗的自由思考時間設定為八分鐘。

主張的權威性

分為權威與非權威兩種實驗處理。實驗中受試者所加以論辯的主張來自該主張之相關領域的學者專家或是一般大學生，目的是藉由學術專業程度的差異操弄權威程

度。此變項的操弄方式是在實驗開始的主張呈述以及作者的主張說明之前加入該主張係來自其相關學術領域的學者專家或一位大學生的言論（見附錄一至附錄四）。

議題

分為科學發現議題與科技應用議題兩類。科學發現議題所探討的內容為憂鬱症的成因，科技應用議題所探討的內容是自動公路系統的功用。每位受試者須依序對這兩類議題進行論辯的活動，議題進行的先後順序採隨機方式。

依變項之衡量

本研究的依變項為知識探究，但在分析受試者的知識探究表現之前，必須先檢視各組受試者在回憶文本內容時的表現是否有所差異。此外，本研究也分析受試者在論辯過程中態度轉換的程度。衡量受試者之文本回憶、知識探究及態度轉換的方式如下：

回憶作業分析

本研究採用 Van Dijk and Kintsch (1988)的「命題分析法」的概念來分析受試者對原主張說明的回憶內容。命題分析法是將文本內容解構為數個微觀命題與巨觀命題。每個微觀命題代表文本的一個核心意義，結構必須包含一個主詞、動詞與受詞。巨觀命題則是由數個微觀命題集結歸納而成，如同每一段落的主旨，代表文本中更高層的意義。本研究的回憶作業目的主在檢視受試者對文章的理解程度，因此分析的重點在評估受試者所回憶的巨觀命題與原主張說明的巨觀命題之間的差異。將科學發現與科技應用議題之主張說明內容中的巨觀命題列出的結果，得到科學發現議題共含 10 個巨觀命題，科技應用議題共 11 個巨觀命題(附錄五、附錄六)。評分時是由三位受過訓練

的評分者評斷受試者的自由回憶內容是相當於命題列表中的哪一個，並依受試者回憶的完整或正確程度分為六項，前三項屬於命題回憶的正確程度，後三項屬受試者的回憶中自行衍生的命題之正確程度：

命題回憶的正確程度

正確回憶命題 指完整而無誤地將原主張說明的巨觀命題意義呈述出來的命題。

不完全回憶命題 指雖能夠指涉原主張說明之巨觀命題的部分意義，但卻未能完整呈現原巨觀命題之全貌的命題，顯示理解的內容不完整的程度。

錯誤回憶命題 雖然提及原主張說明內容的巨觀命題，但意義與原意相矛盾或
不符的命題。



自行衍生的命題

正確推論命題 由受試者自行產生且可與原文命題的主旨相符合的意見。

不完全推論命題 為原主張說明中沒有但由受試者自行產生的命題，此類命題的
正確性難以評斷。

錯誤推論命題 原主張說明的內容中沒有，由受試者自行產生，且明顯與原文
意義相衝突或矛盾的命題。

評分者間的信度是由隨機挑選 12 位受試者回憶文章的評分結果來檢定，由三位評分者就上述方法獨立評分。在命題回憶正確程度的三項分數之評分者信度為 0.935(0.876 ~ 0.995)。在自行推論命題的三項分數上，評分者信度為 0.888(0.840 ~ 0.936)。

知識探究活動分析

知識探究指的是受試者面對一資訊時所產生的內在知識搜尋、關聯、及整合的認知活動。受試者於回憶作業之後，接著發表他們對議題的個人主張，實驗並以指導語告知受試者盡可能闡明自己的主張、提出支持或不支持自己主張的理由(含解釋與證據)、設想可能的反駁意見、以及對自己主張的辯護。知識探究之衡量將以受試者對每一個議題所提出的個人主張內容作為分析的依據。

由受試者所提出的個人主張及論辯，可以反映出他閱讀一個主張之後的知識探究之成效。分析方式是由兩位評分者(含實驗設計者)獨立評估受試者文章在以下各個項目上的分數：論辯立場、論辯角度、論辯之命題形式、論辯恰當性、觀念探索、整體論辯品質。



論辯立場 評分者由文章脈絡評斷受試者的立場是否與原作者立場相同，分為：「同意」（與原作者立場相同）、「不同意」（與原作者立場不同）、「其他立場」（用以質疑、反對原作者主張的其他意見）、修訂原立場(文章前後的立場不一致)。其他立場屬於不
同意原作者立場的一種方式，差別在於其他立場是有條件地不同意原作者立場，例如
「我覺得憂鬱症的成因，生理與心理因素都有可能」、「自動公路系統的理念很好，只
是以現階段科技技術來看，不可能實行」。

論辯結構 評分者由文中找出作者的核心主張，再依此主張評估文章的每個命題是用以「支持」、「反駁」、或「駁斥」受試者自己的主張。

論辯之命題形式 意指受試者用以支持、反駁、或駁斥自己主張的論辯方式，分

為：1.「解釋」-用以描述主張與證據間或主張與理論間的因果關係的論辯命題類型。
2.「實證數據」-用以鞏固某因果或共變關係成立的客觀統計資料。3.「對自己的主張提出其他不同意見」-在受試者闡述個人主張時，對自己的主張提出修正的意見或使主張成立的輔助條件及作法。例如，「自動公路系統能否提昇效率我不知道，但我比較關心安全性的問題」。

論辯恰當性 指受試者用以支持、反駁、駁斥自己主張的意見的合理程度，分為：「正確論點」-與主張相關且思慮周全的意見、「錯誤論點」-不恰當的意見，可能是與本身立場相違背、或者邏輯推理的不合理所致。例如，「服用安慰藥對憂鬱症病患也有一定的療效，表示憂鬱症的成因不完全是心理因素所致」、「無法確定的論點」-與主張相關但難以由評分者去斷定對錯與否的意見，例如，「憂鬱症是先由心理壓力的因素導致生理變化而生的疾病」、「無關的論點」-內容與論辯主題不相關的意見。

觀念探索 意指由受試者自行產生抑或是取材自原主張說明內容的命題，分為：「新命題」-指受試者在個人主張中提出原主張說明內容中所沒有的命題，由受試者自文本命題推導而得、「舊命題」-引用原主張說明中的意見、「新概念數」-指受試者在個人主張內容中提出原主張說明所沒有的概念，代表受試者在思考問題時，除了原主張中的概念外，腦中所激發出或搜尋過的新概念數量。

整體論辯品質 評分者就個人主張內容的連貫性、一致性、論辯形式的多元性、論辯結構的完整性、以及論辯強度給予一個整體的評分。最高分為 9 分，最低 0 分。

實驗隨機挑選 10 位受試者的回憶文章，由兩位評分者就上述方法獨立評分。各項

目上的評分者信度為：總命題量 0.977，論辯立場 1.000，支持自己立場的命題數 0.839，反駁自己立場的命題數 0.721，駁斥意見量 0.840，解釋 0.979，實證數據 1.000、修訂自己的主張的其他不同意見量 1.000、正確論點 0.985、錯誤論點 0.928、無法確定的命題 0.712、新命題 0.802、舊命題 0.969、新概念數 0.934、整體論辯品質 0.818。

態度轉換分析

態度轉換指受試者對一主張的接受程度之變化。衡量方式是請受試者在閱讀一科學發現或科技應用之主張說明後，以七點評分量表的方式評估以下五題(以自動公路系統為例，憂鬱症態度量表見附錄八)：

1. 「自動公路系統可提昇公路使用效率」這項主張深得我心。
2. 我原先就覺得自動公路系統是解決公路使用效率不佳的一個有效方法。
3. 我不認為以目前的科技水準，科學家可以完整地推估出自動公路系統提昇公路使用效率的程度。
4. 若有人做意見調查，我願意公開支持「建立自動公路系統以提昇公路使用效率」的方案。
5. 我相信自動公路系統的正面效益將大於負面效益。

受試者在論辯活動或自由思考活動之後，將對此主張的接受程度進行第二次評量。後續分析將以受試者在論辯前後對一主張的支持程度之變化，以及受試者在論辯活動後對主張支持程度的組間差異作為態度轉換的依據。實驗並分析實驗各組受試者在提出個人主張的過程中有改變立場的人數比例，以衡量論辯組與無論辯組的論辯立

場一致程度。

第一次論辯實驗中，論辯處理前、後的五題態度量表以 Cronbach's α 估計所得的內部一致信度分別為 0.748 與 0.751。第二次論辯實驗中，論辯處理前、後的五題態度量表的 Cronbach's α 估計所得的內部一致信度分別為 0.801 與 0.797。後續分析以態度量表的五題分數加總，得到範圍在 1 至 35 分的分數作為每次受試者對原主張支持程度的指標。

實驗流程

本研究採一對一的實驗方式。實驗材料以書面方式呈現，每頁只呈現一項實驗步驟的問題與流程。每位受試者依序以紙筆方式完成兩次論辯實驗，一次進行科學發現議題，一次進行科技應用議題，議題的順序採隨機的方式。每一次論辯實驗的執行步驟說明如下(圖 3-1)：



受試者首先閱讀一段說明，介紹一科學發現或科技應用議題及一位人士對此議題所發表的主張。權威組的受試者被告知此主張乃來自相關學術領域的學者專家，非權威組的受試者則被告知此主張來自一位大學生的言論。受試者閱畢此段說明後，必須填寫一份態度量表(Likert Scale)，用以表達受試者對作者主張之支持或不支持的程度。此後，受試者繼續閱讀此人士為其主張所發表的一則主張說明，閱讀速度由受試者自行掌控。在閱讀完主張說明後，受試者以自由回憶的方式盡可能地回憶方才的文章內容。以上時驗程序，論辯組受試者在第一次論辯實驗時平均花費 11.64 分鐘，在第二次論辯實驗中平均花費 11.08 分鐘。無論辯組受試者在第一次論辯實驗中平均花

費 12.57 分鐘，在第二次論辯實驗平均花費 13.04 分鐘。

待第一次回憶作業結束，論辯組的受試者必須依照實驗者指定的主張立場，依序回答五個問題。這五個問題的目的是引導受試者進行個人思辯的活動，回答題目的時間由受試者自行控制。無論辯組的受試者在這段時間內則是進行自由思考活動，即受試者可自行利用 8 分鐘的時間對文章內容進行思考，或是觀賞實驗所提供的影片與圖畫。論辯組受試者在第一次論辯實驗時平均花費 20.37 分鐘，在第二次論辯實驗中平均花費 14.72 分鐘。

論辯實驗操弄結束後，受試者須再次回憶原主張說明的內容，並再次以態度量表(Likert Scale)評估自己對作者主張之支持或不支持的程度。最後實驗要求受試者針對原科學發現或科技應用議題提出自己的個人主張，並盡可能闡明自己的主張、提出支持或不支持自己主張的理由(含解釋與證據)、設想可能的反駁意見、以及對自己主張的辯護。在回憶作業方面，論辯組受試者在第一次論辯實驗時平均花費 7.60 分鐘，在第二次論辯實驗中平均花費 6.11 分鐘。無論辯組受試者在第一次論辯實驗中平均花費 10.65 分鐘，在第二次論辯實驗平均花費 10.36 分鐘。在提出自己主張並論辯的作業方面，論辯組受試者在第一次論辯實驗時平均花費 13.15 分鐘，在第二次論辯實驗中平均花費 9.98 分鐘。無論辯組受試者在第一次論辯實驗中平均花費 17.07 分鐘，在第二次論辯實驗平均花費 11.96 分鐘。

實驗設計

實驗設計為 2 (論辯：論辯、無論辯實驗處理) × 2 (權威：權威、非權威實驗處理) ×

2(議題：科學發現議題、科技應用議題實驗處理)的混合實驗設計。論辯與權威為受試者間因數，議題為受試者內因數。每位受試者皆須完成兩次論辯實驗，一次探討科學發現議題，一次探討科技應用議題，且兩議題的施測順序採隨機的方式。因此，於第一次論辯實驗中探討科學發現議題的受試者與第一次論辯實驗中探討科技應用議題的受試者各半。由表 3-3 可知，論辯組與無論辯組在論辯的次數上有倍數的差異。為了控制疲倦所引起的效應與控制組的學習效應，資料分析乃將兩個次論辯實驗的實驗資料獨立開來分析。統計分析方式為 2(論辯：論辯、無論辯實驗處理) \times 2(權威：權威、非權威實驗處理) \times 2(議題：科學發現議題、科技應用議題)的三因子變異數分析。在不違反變異數同質性的前提下，使用 LSD 法來進行平均數的組間比較。若變異數的同質性被推翻時，則使用 Bonferroni 法來進行平均數的組間比較。統計的顯著水準定在 $\alpha = 0.05$ 。

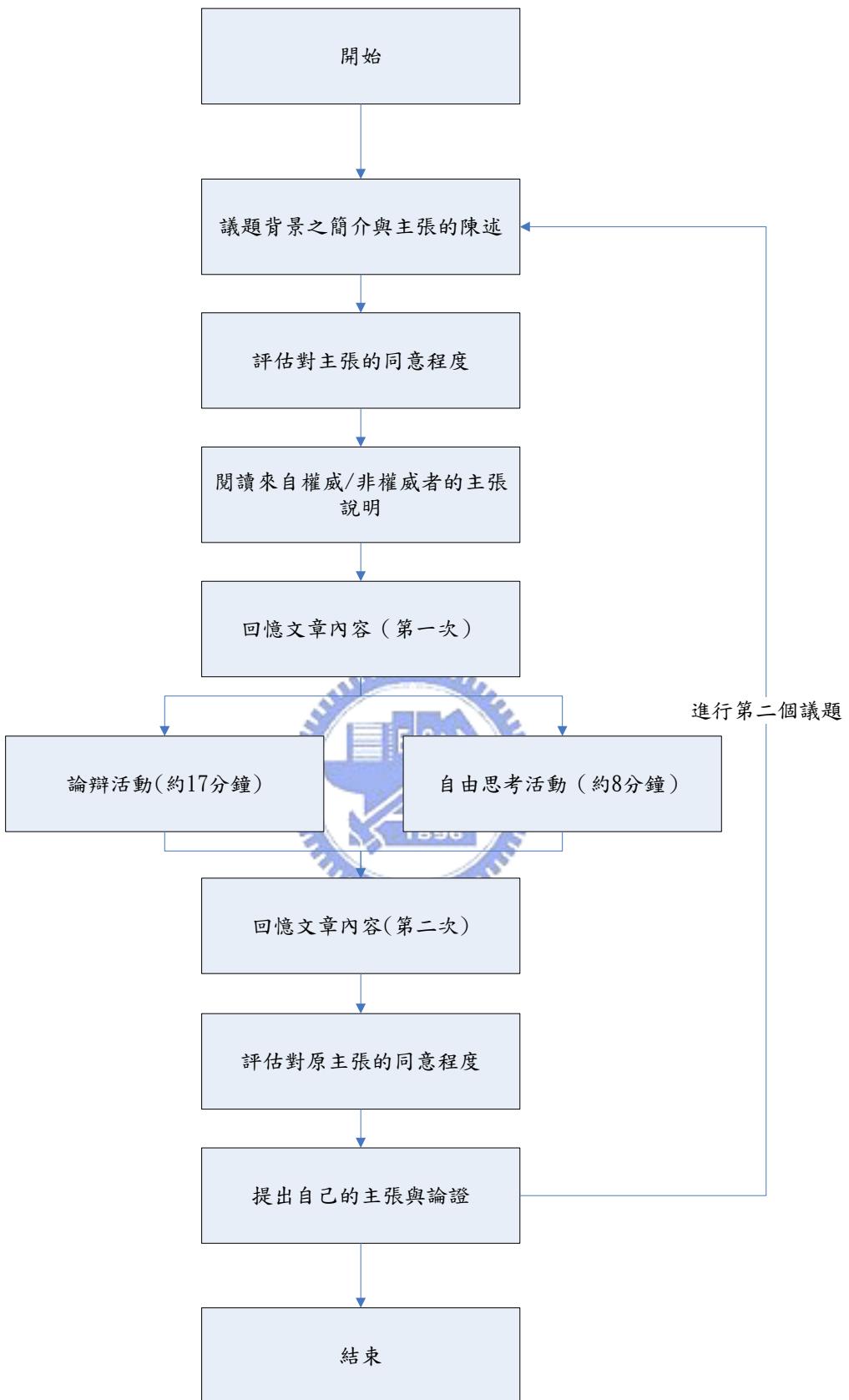


表格 3-3 論辯組與無論辯組的論辯次數表

	論辯組	無論辯組
第一次論辯實驗	論辯實驗處理 (1) 提出自己主張並論辯之 (2)	自由思考活動 提出自己主張並論辯之 (1)
第二次論辯實驗	論辯實驗處理 (3) 提出自己主張並論辯之 (4)	自由思考活動 提出自己主張並論辯之 (2)

註：表格中的數字代表受試者的第(n)次論辯





第四章 結果

主要研究發現

論辯、權威與議題對知識探究之影響

1. 論辯可提昇知識探究之廣度。
2. 論辯使受試者對自己的主張立場更加明確，且可提供較多支持的理由。
3. 論辯會提高受試者對證據的使用。
4. 論辯未提昇知識探究內容之結構完整性。
5. 論辯未提昇知識探究內容之合理性與整體論辯品質
6. 受試者在科學發現議題與科技應用議題的論辯表現不同

論辯、權威與議題對文本理解之影響

1. 論辯對文本理解沒有影響。
2. 主張的權威性會提高受試者對文本的錯誤回憶比率。
3. 受試者對科學發現文本的正確命題回憶量科技應用文本。

論辯、權威與議題對態度轉換之影響

1. 權威會提高受試者對科學發現主張的支持程度。
2. 論辯會降低受試者被主張說服的程度。
3. 受試者對科技應用主張的支持程度較科學發現的主張高。

本研究的目的是探討論辯與主張的權威性對知識探究的影響。95位大學生被隨機分配至 2 (論辯、無論辯) \times 2 (權威者主張、非權威者主張)四組實驗情境中，每位受試者以隨機方式依序進行兩次論辯實驗，實驗內容一次為科學發現議題，一次為科技應用議題。由於受試者因論辯而產生的疲憊可能干擾實驗結果，因此受試者兩次論辯實驗的表現將分開分析。實驗資料以 2 (論辯) \times 2 (權威) \times 2 (議題)的完全隨機化三因數變異數分析檢定實驗的效果。第一次論辯實驗的科學發現議題有效樣本共48位，科技應用議題有效樣本共47位。第二次論辯實驗的科學發現議題有效樣本共45位，科技應用議題有效樣本共47位。實驗主要的依變項為：知識探究的認知活動。在衡量論辯、權威與議題三個自變項對知識探究的影響之前，我們先檢定受試者經過論辯活動或自由思考活動後的第二次回憶作業，目的在檢視受試者對原主張說明的理解程度是否有差異。論辯所造成的知識探究之質與量的衡量是根據受試者在實驗處理後所提出的個人主張之論述內容。我們並依據受試者在論辯處理前後的態度評量以及個人主張的立場來評估論辯、權威與議題對態度轉換的影響。



論辯、權威與議題對文本理解的影響

受試者在兩次論辯實驗中各閱讀一篇文章，文章內容為某位學者或大學生提出的個一個主張及他說明自己主張可以成立的一段文章。實驗中為了確定受試者有仔細閱讀各主張的說明，故要求受試者在實驗之後以自由回憶的方式回憶原主張說明的內容。我們預期受試者的文章理解不受論辯、權威、議題等效果的影響。受試者在第一次論辯實驗與第二次論辯實驗的結果分別以 2 (論辯) \times 2 (權威) \times 2 (議題)的三因數變異數分

析進行統計檢定。若資料違反變異數同質性假設，則以 Bonferroni 法比較各組平均數之間的差異。

總命題回憶量

總命題回憶量是受試者於每次論辯實驗的第二次自由回憶作業中所寫下來的命題總數，內含正確與不正確或自行推論所產生的新記憶（memory intrusion）。

第一次論辯實驗。受試者對每篇文章個別的總命題回憶量之平均數與標準差列於表 4-1。以 2 (論辯) \times 2 (權威) \times 2 (議題) 的三因子變異數分析的結果(表 4-2)發現，權威的主效果達到顯著，非權威組的總命題回憶量($M = 7.234, SD = 2.460$)明顯高於權威組的總命題回憶量($M = 6.042, SD = 2.212$)。無論辯組的總命題回憶量($M = 7.021, SD = 2.463$)比論辯組($M = 6.250, SD = 2.302$)多，但差異僅接近顯著($p = 0.083$)。議題的主效果則未達顯著水準(科學發現， $M = 6.417, SD = 2.258$ ；科技應用， $M = 6.851, SD = 2.545$)。論辯 \times 權威 \times 議題三因數間呈現顯著的交互作用，其餘的交互作用則不顯著。

由圖 4-1 可看出，在科學發現議題中，受試者在回憶非權威者主張中的總命題回憶量受論辯影響，論辯者的回憶量 ($M = 4.583, SD = 1.929$) 顯著低於無論辯者($M = 7.021, SD = 2.463$) ($p < 0.05$)，顯示論辯者面對非權威者的資料來源時，在記憶處理的深度上較有所保留。相對地，在科技應用議題中，受試者在無論辯情形下的總命題回憶量顯著地受主張的權威性影響，無論辯的受試者對權威者文章的命題回憶量較多，差異達顯著水準($p < 0.05$) (權威， $M = 8.546, SD = 3.045$ ；非權威， $M = 5.750, SD = 2.261$)；在論辯的情形下，主張的權威性則不影響總命題的回憶量。此現象顯示受試者會因主張者的權威程度而調整他的記憶策略，論辯則會削弱此效果。在科學發現議題中論辯會抑制非權威者主張的記憶，在科技應用議題中則是抑制權威主張的記憶量，此現象顯示大學生在處理科學與科技的議題時可能有不同的認知歷程。

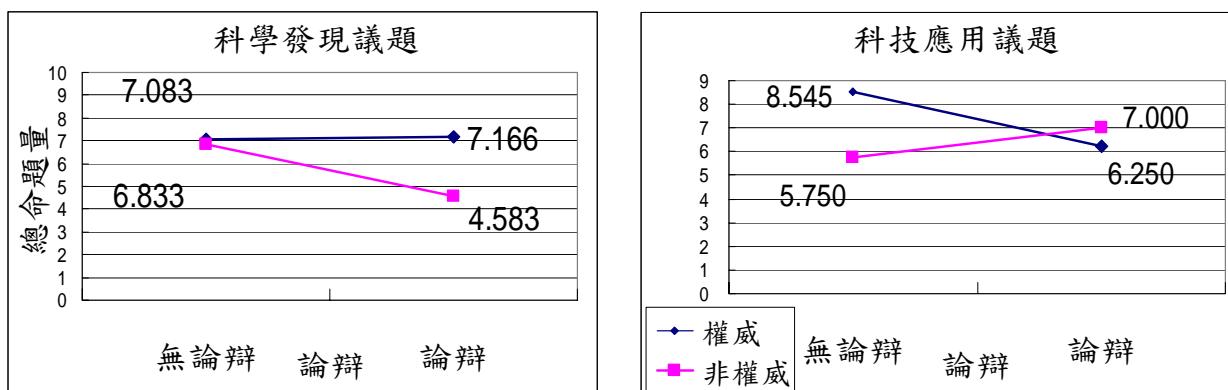


圖 4-1 第一次論辯實驗 - 總命題回憶量的論辯 \times 權威 \times 議題三因子交互作用圖

表格 4-1 總命題回憶量之平均數標準差

議題	論辯		無論辯		
	權威	非權威	權威	非權威	
第一次 論 辯 實 驗	M	7.167	4.583	7.083	6.833
	SD	2.329	1.929	2.021	1.899
	M	6.250	7.000	8.546	5.750
	SD	2.137	2.089	3.045	2.261
第二次 論 辯 實 驗	M	5.909	5.273	7.455	6.083
	SD	1.514	2.102	2.115	2.065
	M	6.500	5.917	9.083	8.818
	SD	2.355	2.065	1.730	2.316

表格 4-2 第一次論辯實驗 - 總命題回憶量之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	15.303	1	15.303	3.079
權威 (AU)	35.303	1	35.303	7.103 **
議題 (T)	5.235	1	5.235	1.053
AR × AU	2.179	1	2.179	0.438
AR × T	1.864	1	1.864	0.375
AU × T	0.921	1	0.921	0.185
AR × AU × T	51.258	1	51.258	10.313 **
誤差	432.394	87	4.970	

** $p < 0.01$



第二次論辯實驗。總命題回憶量的平均數與標準差列於(表 4-1)。以 2 (論辯) × 2 (權威) × 2 (議題)的三因數變異數分析結果(表 4-3)，論辯與議題的主效果達顯著水準，無論辯組的總命題回憶量($M = 7.848$, $SD = 2.338$)顯著高於論辯組($M = 5.913$, $SD = 2.020$)，而科學發現議題的總命題回憶量($M = 7.553$, $SD = 2.492$)也高於科技應用議題的總命題量($M = 6.178$, $SD = 2.059$)。各變項間的交互作用則皆不顯著。

表格 4-3 第二次論辯實驗 - 總命題回憶量之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	88.210	1	88.210	20.978 ***
權威 (AU)	11.704	1	11.704	2.783
議題 (T)	44.970	1	44.970	10.695 **
AR × AU	0.249	1	0.249	0.059
AR × T	14.046	1	14.046	3.340
AU × T	1.928	1	1.928	0.458
AR × AU × T	1.591	1	1.591	0.378
誤差	353.205	84	4.205	

** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$



整體而言，原科學發現(憂鬱症)文章中含有 10 個命題，科技應用(自動公路系統)

文章 11 個命題，但受試者的總命題回憶量都比文章總命題量少。不論是在第一次論辯實驗或第二次論辯實驗，無論辯組的總命題回憶量皆比論辯組的總命題回憶量高，這與我們的預測不符。我們推論，論辯組在總命題回憶量較低可能是因論辯組在第一次發表自己的主張前，已進行了一次論辯的實驗要求；當論辯組在第二次發表自己的主張時，已進行過三次論辯的實驗要求(表 3-3)。由於論辯是一個極耗費認知資源的活動，受試者因此可能因疲倦而在回憶作業上表現下降。相對上，無論辯組受試者在回憶作業之前有 8 分鐘的自由思考活動，不僅沒論辯的辛勞，還獲得休息。因此，為

了讓各組自由回憶的內容能有一個較公平的比較基礎，接下去對回憶資料的分析將以受試者的總命題回憶量為分母，以各項反應相對於回憶總數的比例做為分析單位。

命題回憶比率

命題回憶比率指受試者的回憶內容中出現原主張說明文中的巨觀命題，依照這些命題的意義被受試者回憶的完整正確程度，分成正確、不完全及錯誤回憶命題三類。

正確命題回憶比率

正確命題回憶意指受試者能夠完整而無誤地將原主張說明的巨觀命題意義呈述出來。在此將受試者每篇回憶文章的正確命題回憶總數除以各篇回憶文章之總命題量，得到正確命題回憶比率。

第一次論辯實驗。正確命題回憶比率的平均數與標準差列於表 4-4，以 2(論辯) \times 2(權威) \times 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-5)發現，所有研究變項的主效果與交互作用皆未達顯著水準。



表格 4-4 正確命題回憶比率之平均數標準差

議題	論辯		無論辯	
	M	SD	M	SD
第一次論辯 科學發現	0.277	0.297	0.165	0.189
	0.235	0.213	0.167	0.197
	0.266	0.303	0.203	0.203
	0.263	0.218	0.160	0.160
第二次論辯 科學發現	0.370	0.224	0.309	0.197
	0.148	0.186	0.203	0.235
	0.406	0.212	0.258	0.258
	0.273	0.222	0.345	0.345
實驗 科技應用	0.236	0.236	0.219	0.284
	0.236	0.236	0.219	0.284
	0.236	0.236	0.219	0.284
	0.236	0.236	0.219	0.284

第二次論辯實驗。受試者第二次論辯實驗的正確命題回憶比率之平均數與標準差(表 4-4)以 2 (論辯) $\times 2$ (權威) $\times 2$ (議題)的三因數變異數分析結果(表 4-6)發現，除議題的主要效果顯著外，其餘主效果與交互作用皆不顯著，科學發現議題的正確命題回憶比率($M = 0.338$, $SD = 0.213$)顯著高於科技應用議題的正確命題回憶比率($M = 0.236$, $SD = 0.236$)。

表格 4-5 第一次論辯實驗 - 正確命題回憶比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.003	1	0.003	0.063
權威 (AU)	0.075	1	0.075	1.429
議題 (T)	0.063	1	0.063	1.194
AR × AU	0.027	1	0.027	0.512
AR × T	0.024	1	0.024	0.449
AU × T	3.27E-005	1	3.27E-005	0.001
AR × AU × T	0.011	1	0.011	0.205
誤差	4.565	87	0.052	

表格 4-6 第二次論辯實驗 - 正確命題回憶比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.091	1	0.091	1.821
權威 (AU)	0.004	1	0.004	0.077
議題 (T)	0.233	1	0.233	4.655 *
AR × AU	0.002	1	0.002	0.045
AR × T	0.091	1	0.091	1.818
AU × T	0.162	1	0.162	3.243
AR × AU × T	0.015	1	0.015	0.305
誤差	4.205	84	0.050	

* $p < 0.05$

不完全命題回憶比率

不完全命題回憶意指回憶內容雖能夠指涉原主張說明之巨觀命題的部分意義，但卻未能完整呈現原巨觀命題之全貌，顯示理解的內容不完整的程度。同樣將將受試者每篇回憶文章的不完全命題回憶總數除以各篇回憶文章之總命題量，得到不完全命題回憶比率。

第一次論辯實驗。不完全命題回憶比率的平均數與標準差列於表 4-7。其以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析的結果(表 4-8)發現各實驗變項與交互作用的效果皆不顯著。

第二次論辯實驗。不完全命題回憶比率的平均數與標準差(表 4-7)。以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-9)顯示，僅議題的主效果呈現顯著，論辯、權威的主效果及各實驗變項的交互作用則不顯著，科技應用議題的不完全命題回憶比率($M = 0.566$, $SD = 0.254$)顯著高於科學發現議題的不完全命題回憶比率($M = 0.464$, $SD = 0.198$)。

表格 4-7 不完全命題回憶比率之平均數標準差

議題		論辯		無論辯	
		權威	非權威	權威	非權威
第一次 科 學 發 現 論 辯 實 驗	<i>M</i>	0.392	0.462	0.445	0.423
	<i>SD</i>	0.208	0.255	0.174	0.173
	<i>M</i>	0.396	0.474	0.492	0.490
	<i>SD</i>	0.207	0.227	0.233	0.234
第 二 次 科 學 發 現 論 辯 實 驗	<i>M</i>	0.385	0.549	0.441	0.479
	<i>SD</i>	0.233	0.162	0.210	0.169
	<i>M</i>	0.606	0.563	0.607	0.482
	<i>SD</i>	0.228	0.310	0.240	0.241

表格 4-8 第一次論辯實驗 - 不完全命題回憶比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.023	1	0.023	0.497
權威 (AU)	0.023	1	0.023	0.492
議題 (T)	0.025	1	0.025	0.538
AR × AU	0.044	1	0.044	0.946
AR × T	0.014	1	0.014	0.307
AU × T	0.001	1	0.001	0.025
AR × AU × T	0.000	1	0.000	0.004
誤差	4.035	87	0.046	

表格 4-9 第二次論辯實驗 - 不完全命題回憶比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.013	1	0.013	0.242
權威 (AU)	0.002	1	0.002	0.032
議題 (T)	0.232	1	0.232	4.422 *
AR × AU	0.061	1	0.061	1.16
AR × T	0.006	1	0.006	0.117
AU × T	0.196	1	0.196	3.741
AR × AU × T	0.003	1	0.003	0.055
誤差	4.410	84	0.053	

* $p < 0.05$

錯誤命題回憶比率

錯誤命題回憶指受試者雖在回憶文章中提及原主張說明內容的巨觀命題，但意義與原意相矛盾或不符。將受試者每篇回憶文章的錯誤命題回憶總數除以各篇回憶文章之總命題量，得到錯誤命題回憶比率。

第一次論辯實驗。錯誤命題比率的平均數標準差列於表 4-10，以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-11)顯示各實驗變項的主效果與交互作用皆不顯著。

表格 4-10 錯誤命題回憶比率之平均數標準差

議題		論辯		無論辯	
		M	SD	M	SD
		權威	非權威	權威	非權威
第一次論辯實驗	科學發現	0.049	0.075	0.000	0.000
	科技應用	0.047	0.070	0.043	0.081
	科學發現	0.045	0.085	0.024	0.057
	科技應用	0.045	0.062	0.034	0.063
第二次論辯實驗	科學發現	0.027	0.060	0.000	0.000
	科技應用	0.079	0.131	0.008	0.018
	科學發現	0.008	0.025	0.012	0.041
	科技應用	0.018	0.041	0.009	0.030

第二次論辯實驗。錯誤命題比率的平均數標準差列於表 4-10，以 2(論辯) \times 2(權威) \times 2(議題)的三因數變異數分析的結果(表 4-12)發現，權威的主效果達到顯著水準，由於錯誤命題回憶比率資料違反變異數同質性，實驗再以 Bonferroni 法比較權威與非權威組之平均錯誤命題回憶比率的差異，結果顯示權威組的錯誤命題回憶比率($M = 0.033$, $SE = 0.009$)顯著高於非權威組($M = 0.008$, $SE = 0.009$)， $p = 0.044$ 。其他的主效果並不顯著，各自變項間的交互作用也都未達顯著水準。

表格 4-11 第一次論辯實驗 - 錯誤命題回憶比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.000	1	0.000	0.025
權威 (AU)	0.010	1	0.010	2.257
議題 (T)	0.004	1	0.004	0.885
AR \times AU	0.001 1896	1	0.001	0.143
AR \times T	0.002	1	0.002	0.342
AU \times T	0.005	1	0.005	1.033
AR \times AU \times T	0.002	1	0.002	0.428
誤差	0.387	87	0.004	

表格 4-12 第二次論辯實驗 - 錯誤命題回憶比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.007	1	0.01	1.955
權威 (AU)	0.014	1	0.01	4.200 *
議題 (T)	0.007	1	0.01	1.974
AR × AU	0.012	1	0.01	3.529
AR × T	0.004	1	0.00	1.232
AU × T	0.004	1	0.00	1.302
AR × AU × T	0.001	1	0.00	0.379
誤差	0.288	84	0.003	

* $p < 0.05$

推論而得的命題比率



推論命題指受試者回憶內容中出現了原主張說明文中沒有的巨觀命題。此命題可視為是受試者自行由他所理解的文章意義加以推論產生的假性記憶。這些假性記憶依其與原文中命題的主旨是否可以並存而分成正確推論、不完全推論及錯誤推論三類。

正確推論命題比率

正確推論命題意指由受試者自行產生且可與原文命題的主旨相符合的意見。將受試者每篇回憶文章的正確推論命題總數除以各篇回憶文章之總命題量，得出正確推論命題比率。

第一次論辯實驗。正確推論命題比率的平均數與標準差列於表 4-13，以 2 (論辯) × 2 (權

威) \times 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-14)發現，各實驗變項的主效果與交互作用皆未達顯著水準。

表格 4-13 正確推論命題比率之平均數標準差

議題	論辯		無論辯		
	M	SD	M	SD	
第一次 論 辯 實 驗	科學發現	0.099	0.088	0.108	0.078
	科技應用	0.129	0.112	0.121	0.089
第二次 論 辯 實 驗	科學發現	0.114	0.129	0.110	0.083
	科技應用	0.186	0.124	0.117	0.195
	M	0.015	0.061	0.064	0.161
	科學發現	0.050	0.135	0.075	0.214
	科技應用	0.085	0.092	0.006	0.038
	M	0.155	0.164	0.022	0.066
	SD				

表格 4-14 第一次論辯實驗 - 正確推論命題比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.004	1	0.004	0.200
權威 (AU)	0.004	1	0.004	0.205
議題 (T)	0.006	1	0.006	0.314
AR × AU	0.006	1	0.006	0.287
AR × T	0.004	1	0.004	0.191
AU × T	0.001	1	0.001	0.067
AR × AU × T	0.001	1	0.001	0.038
誤差	1.668	87	0.019	

第二次論辯實驗。正確推論命題比率的平均數與標準差列於表 4-13，以 2 (論辯) × 2 (權威) × 2 (議題) 的三因數變異數分析結果(表 4-15)發現，各實驗變項的主效果皆不顯著，但論辯與議題有顯著的交互作用。由於正確推論命題比率的資料違反變異數的同質性，再以 Bonferroni 法比較論辯與無論辯組在不同議題下的平均正確推論命題比率是否有差異，結果發現各組平均數差異未達顯著差異。其餘實驗變項間的交互作用皆未達顯著水準。

表格 4-15 第二次論辯實驗 – 正確推論命題比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.000	1	0.000	0.026
權威 (AU)	0.047	1	0.047	2.890
議題 (T)	0.009	1	0.009	0.563
AR × AU	0.008	1	0.008	0.515
AR × T	0.114	1	0.114	6.945 *
AU × T	0.016	1	0.016	0.959
AR × AU × T	0.001	1	0.001	0.068
誤差	1.376	84	0.016	

* $p < 0.05$

不完全推論命題比率



不完全推論命題為原主張說明中沒有但由受試者自行產生的命題，此類命題的正確性難以評斷。將受試者每篇回憶文章的不完全推論命題總數除以各篇回憶文章之總命題量，得出不完全推論命題比率。

第一次論辯實驗。不完全推論命題比率的平均數與標準差列於表 4-16，以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-17)發現，權威的主效果顯著，表示非權威組的不完全推論命題比率($M = 0.129, SD = 0.151$)明顯高於權威組($M = 0.053, SD = 0.101$)。論辯與議題的主效果不顯著。此外，論辯 × 權威 × 議題三因數間的交互作用達顯著水準(圖 4-2)，其餘變項間的交互作用則不顯著。由圖 4-2 可見，在科學發現

議題下，非權威組在論辯情境下的不完全推論命題比率最高($M = 0.087, SD = 0.120$)，其他三組的不完全推論比率相近，差異不大。反之，在科技應用議題下，非權威組在無論辯情境下的不完全推論命題比率最高($M = 0.154, SD = 0.167$)，權威組、非權威組在論辯情境下的不完全推論命題比率居中，而權威組在無論辯情境下的不完全推論命題比率最低($M = 0.041, SD = 0.074$)。由論辯、權威、議題的三因數交互作用情形推論，論辯的效果在科學發現議題中似乎會提昇非權威組的不完全推論命題比率，但在科技應用議題中卻會降低非權威組的不完全推論命題比率。論辯在不同議題中對權威組的影響則較不明顯。

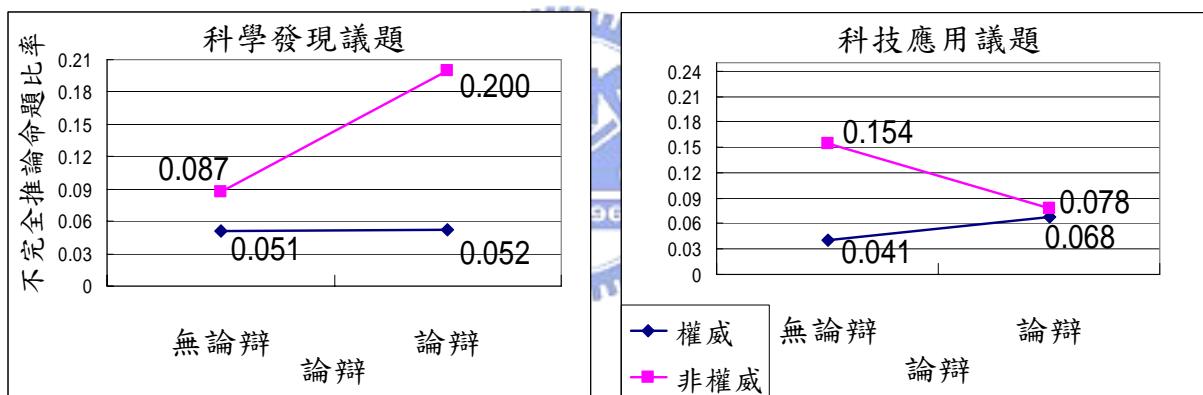


圖 4-2 第一次論辯實驗 - 不完全推論命題比率的論辯×權威×議題三因數交互作用圖

第二次論辯實驗。不完全推論命題比率的平均數與標準差列於表 4-16，以 2(論辯) \times 2(權威) \times 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-18)發現，各實驗變項的主效果與交互作用皆未達到顯著水準。

表格 4-16 不完全推論命題比率之平均數標準差

議題		論辯		無論辯	
		權威	非權威	權威	非權威
第一次 科 學 發 現 論 辯 實 驗	<i>M</i>	0.052	0.200	0.051	0.087
	<i>SD</i>	0.121	0.178	0.078	0.120
	<i>M</i>	0.068	0.078	0.041	0.154
	<i>SD</i>	0.127	0.111	0.074	0.167
第 二 次 科 學 發 現 論 辯 實 驗	<i>M</i>	0.089	0.013	0.046	0.030
	<i>SD</i>	0.146	0.043	0.070	0.076
	<i>M</i>	0.031	0.033	0.044	0.080
	<i>SD</i>	0.072	0.060	0.057	0.102

表格 4-17 第一次論辯實驗 - 不完全推論命題比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.006	1	0.006	0.389
權威 (AU)	0.139	1	0.139	8.572 **
議題 (T)	0.003	1	0.003	0.211
AR × AU	0.000	1	0.000	0.007
AR × T	0.039	1	0.039	2.401
AU × T	0.006	1	0.006	0.347
AR × AU × T	0.069	1	0.069	4.229 *
誤差	1.411	87	0.016	

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$



表格 4-18 第二次論辯實驗 - 不完全推論命題比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.002	1	0.002	0.244
權威 (AU)	0.004	1	0.004	0.622
議題 (T)	0.000	1	0.000	0.017
AR × S	0.012	1	0.012	0.790
AR × T	0.011	1	0.011	1.549
AU × T	0.024	1	0.024	3.513
AR × AU × T	0.001	1	0.001	0.158
誤差	0.582	84	0.007	

錯誤推論命題比率

錯誤推論命題指的是原主張說明的內容中沒有，由受試者自行產生，且明顯與原文意義相衝突或矛盾的命題。將受試者每篇回憶文章的錯誤推論命題總數除以各篇回憶文章之總命題量，得到錯誤推論命題比率。

表格 4-19 錯誤推論命題比率之平均數標準差

議題		論辯		無論辯	
		M	SD	M	SD
第一次論辯實驗	科學發現	0.132	0.165	0.086	0.118
	科技應用	0.140	0.140	0.108	0.108
第二次論辯實驗	科學發現	0.114	0.141	0.069	0.103
	科技應用	0.052	0.105	0.067	0.166

第一次論辯實驗。錯誤推論命題比率的平均數與標準差列於表 4-19，以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-20)發現，各實驗變項的主效果與交互作用

皆未達到顯著水準。

第二次論辯實驗。錯誤推論命題比率的平均數與標準差列於表 4-19，以 2 (論辯) × 2 (權威) × 2 (議題) 的三因數變異數分析結果(表 4-21)亦發現各實驗變項的主效果與交互作用皆未達到顯著水準。

表格 4-20 第一次論辯實驗 - 錯誤推論命題比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.006	1	0.006	0.378
權威 (AU)	0.008	1	0.008	0.467
議題 (T)	0.000	1	0.000	0.007
AR × AU	0.011	1	0.011	0.685
AR × T	0.004	1	0.004	0.250
AU × T	0.005	1	0.005	0.286
AR × AU × T	0.010	1	0.010	0.631
誤差	1.411	87	0.016	

表格 4-21 第二次論辯實驗 - 錯誤推論命題比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.029	1	0.029	2.439
權威 (AU)	0.000	1	0.000	0.011
議題 (T)	1.58E-005	1	1.58E-005	0.001
AR × AU	0.000	1	0.000	0.029
AR × T	0.006	1	0.006	0.486
AU × T	0.006	1	0.006	0.497
AR × AU × T	0.022	1	0.022	1.843
誤差	0.985	84	0.012	



整體而言，雖然無論辯組的自由回憶總量比論辯組多，但以比率的方式評估自由回憶內容的品質時發現，影響受試者回憶正確程度的因素主要為議題及主張的權威性。就正確命題回憶比率而言，受試者對憂鬱症議題(科學發現)的正確回憶比率顯著高於自動公路系統議題(科技應用)；不完全命題回憶比率方面，則是受試者對自動公路系統議題的不完全命題回憶比率高於憂鬱症議題，顯示受試者對憂鬱症文章的記憶正確與完整程度較自動公路系統議題高，且都是到第二次論辯實驗時才有顯著的差異。

就自由回憶的內容中所出現的假性記憶而言，唯一的差異來自不完全推論比率，主要是在憂鬱症議題的自由回憶中，論辯組對非權威主張多了些支離破碎無法判斷的推論；而在自動公路系統議題之中則是無論辯組對非權威的主張有較多破碎無法判斷

的推論。

論辯、權威與議題對知識探究之影響

受試者在兩次論辯實驗中，經過論辯或無論辯的實驗處理後，被要求要依自己對議題所持的立場，以文章的形式發表個人主張。受試者被要求要盡可能說明自己的主張為何，並提出支持自己主張的意見、可能反駁自己主張的意見、以及對反駁意見的駁斥意見。我們預期論辯能使受試者對一個議題的思考內容更加周全、思考架構更為完整、激發更多新的概念、提出更合理的論述、使用更多的證據來支持自己的主張。然而，我們也預測主張的權威或非權威性可能會影響受試者在科學發現議題或科技應用議題所選擇的論辯立場以及隨之而來的知識探究活動。受試者在第一次論辯實驗與第二次論辯實驗的結果分別以 $2(\text{論辯}) \times 2(\text{權威}) \times 2(\text{議題})$ 的三因數變異數分析。若資料違反變異數同質性假設，則以 Bonferroni 法比較各組平均數之間的差異。

論辯總命題量

論辯總命題量意指受試者在每次論辯實驗後對該人主張所提出的個人主張及其相關支持、反駁、駁斥意見之命題總數。由論辯的歷程來區分，這些命題可分為支持自己主張的意見、反駁自己主張的意見、對反駁意見所提出的駁斥意見三類。若依照論辯命題的內容形式分類，個人主張的命題可分為解釋、證據、其他可能意見三類。若依照個人主張是否為原先文本的命題，全部命題又可區分為新命題(原主張說明所沒有的命題)與舊命題(來自原主張說明內容的命題)兩類。分析論辯總命題量的目的在於檢視論辯組與無論辯組的受試者在為自己的主張提出說明時的意見量是否有顯著差異，

藉以判斷實驗組與控制組是否因論辯的實驗操弄而影響了他們在此階段的反應量。若二組差異顯著，則為了公平的比較論辯的品質，將使用比率做為分析單位。

表格 4-22 論辯總命題量之平均數標準差

		論辯		無論辯	
	議題	權威	非權威	權威	非權威
第一次論辯 實驗	科學發現	<i>M</i>	5.250	7.083	7.167
		<i>SD</i>	1.712	2.314	2.480
	科技應用	<i>M</i>	5.833	5.333	7.000
		<i>SD</i>	2.125	1.775	3.435
第二次論辯 實驗	科學發現	<i>M</i>	6.091	6.182	4.909
		<i>SD</i>	2.625	2.926	2.023
	科技應用	<i>M</i>	5.583	6.083	7.833
		<i>SD</i>	1.975	1.564	4.130

第一次論辯實驗。個人主張之論辯總命題量的平均數與標準差列於表 4-22。以 2(論辯) \times 2(權威) \times 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-23)，發現論辯的主效果顯著，無論辯組的論辯總命題量($M = 7.674, SD = 3.373$)明顯比論辯組($M = 5.875, SD = 2.069$)高。其他主效果並不顯著。

表格 4-23 第一次論辯實驗 - 論辯總命題量之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	73.903	1	73.903	9.822 **
權威 (AU)	18.992	1	18.992	2.524
議題 (T)	16.970	1	16.970	2.255
AR × AU	1.273	1	1.273	0.169
AR × T	1.673	1	1.673	0.222
AU × T	26.303	1	26.303	3.496
AR × AU × T	0.273	1	0.273	0.036
誤差	647.053	86	7.524	

** $p < 0.01$



第二次論辯實驗。個人主張之論辯總命題量的平均數與標準差列於表 4-22。以 2 (論

辯) \times 2(權威) \times 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-24)發現，僅論辯 \times 議題的交互作

用達顯著水準(圖 4-3)，實驗各變項的主效果及交互作用皆不顯著。

由圖 4-3 可見，在論辯的情況下，受試者對科學發現議題產生的論辯總命題量($M = 6.136, SD = 2.713$)與對科技應用議題所產生的論辯總命題量($M = 5.833, SD = 1.761$)差異不大，平均皆產生約六個命題左右。但在無論辯情況下，受試者對科技應用議題所產生的總命題量($M = 7.333, SD = 3.679$)平均高於對科學發現議題所產生的總命題量($M = 5.174, SD = 1.899$)，差距約兩個命題左右。造成此差異的可能原因來自一般大學

生對自動公路系統所具備的相關背景知識以及生活經驗比憂鬱症多，使得受試者在無論辯的情況下對科技應用議題有相對於科學發現議題較多的發揮。

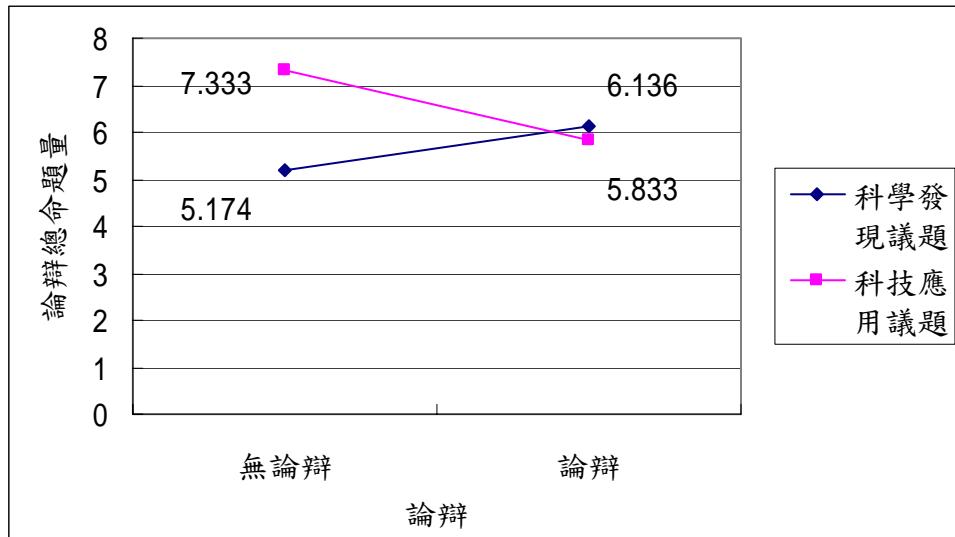


圖 4-3 第二次論辯實驗 - 論辯總命題量的論辯×議題交互作用圖

整體而言，論辯組與無論辯組的平均論辯總命題量差異雖然只在第一次論辯實驗時有顯著，但兩次論辯的結果皆是無論辯組的平均論辯總命題量高於論辯組，這與我們當初的實驗預期不符。可能的原因是論辯組已經在論辯實驗處理的過程中表示過一次看法(表 3-3)，使得他們在後來被要求對個人主張加以辯護時不願意重複表示意見，造成論辯總命題量的縮減。因此資料分析若直接以受試者的原始命題量為單位，對實驗組受試者的論辯表現有低估的可能。故後續階段的分析將以受試者於發表個人主張時的論辯總命題量為分母，以各項反應相對於論辯總命題量的比例為分析單位。

表格 4-24 第二次論辯實驗 - 論辯總命題量之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	1.608	1	1.608	0.225
權威 (AU)	0.014	1	0.014	0.002
議題 (T)	20.234	1	20.234	2.831
AR × AU	1.702	1	1.702	0.238
AR × T	35.499	1	35.499	4.967 *
AU × T	1.750	1	1.750	0.245
AR × AU × T	5.329	1	5.329	0.390
誤差	607.538	85	7.148	

* $p < 0.05$



支持自己立場的命題數意指受試者用以說明自己主張為何成立的理由，是判斷一個論辯的主張是否可以成立的主要依據。支持自己立場的命題數比率是由每篇受試者所提出的支持自己主張的命題總數除以個人主張內容的論辯總命題量所得。

第一次論辯實驗。支持自己立場之命題數比率的平均數與標準差列於表 4-25。以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-26)發現，論辯的主效果達顯著水準，論辯組的支持自己立場之命題數比率($M = 0.683, SD = 281$)顯著高於無論辯組($M = 9.511, SD = 0.278$)。此外，議題的主效果亦顯著，科學發現議題的支持自己立場之命題數比率($M = 0.673, SD = 0.254$)顯著高於科技應用議題($M = 0.521, SD = 0.311$)。權威

的主效果與各實驗變項間的交互作用則不顯著。

表格 4-25 支持自己立場的命題數比率之平均數標準差

議題	論辯		無論辯		
	M	SD	M	SD	
第一次 論 辯 實 驗	科學發現	0.842	0.644	0.641	0.565
	科技應用	0.149	0.221	0.327	0.225
第二次 論 辯 實 驗	科學發現	0.546	0.701	0.430	0.389
	科技應用	0.321	0.338	0.235	0.270
	科學發現	0.694	0.626	0.623	0.737
	科技應用	0.182	0.332	0.356	0.313
	科學發現	0.589	0.453	0.369	0.582
	科技應用	0.278	0.282	0.413	0.307

表格 4-26 第一次論辯實驗 - 支持自己立場的命題數比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.734	1	0.734	10.201 **
權威 (AU)	0.037	1	0.037	0.515
議題 (T)	0.575	1	0.575	7.999 **
AR × AU	0.008	1	0.008	0.108
AR × T	0.032	1	0.032	0.443
AU × T	0.221	1	0.221	3.072
AR × AU × T	0.148	1	0.148	2.057
誤差	6.187	86	0.072	

** $p < 0.01$



第二次論辯實驗。支持自己立場之命題數比率的平均數與標準差列於表 4-25。以 2(論辯) \times 2(權威) \times 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-27)，僅議題的主效果顯著，科學發現議題的支持自己立場之命題數比率($M = 0.671$, $SD = 0.297$)顯著大於科技應用議題($M = 0.498$, $SD = 0.328$)。此外，論辯 \times 權威的交互作用亦顯著，其餘主效果及交互作用則不顯著。由圖 4-4 可見，在論辯的實驗操弄下，閱讀權威者主張的受試者對自己主張所提出的支持意見比率($M = 0.639$, $SD = 0.238$)高於閱讀非權威者主張的受試者($M = 0.536$, $SD = 0.313$)。反之，在無論辯的實驗操弄下，閱讀非權威者主張的受試者所提出的支持意見比率($M = 0.660$, $SD = 0.314$)高於閱讀權威者主張的受試者($M = 0.491$, $SD = 0.400$)。我們猜測，論辯可能使受試者對權威者主張有較深入的思考，進

而增加其對個人主張的意見量。

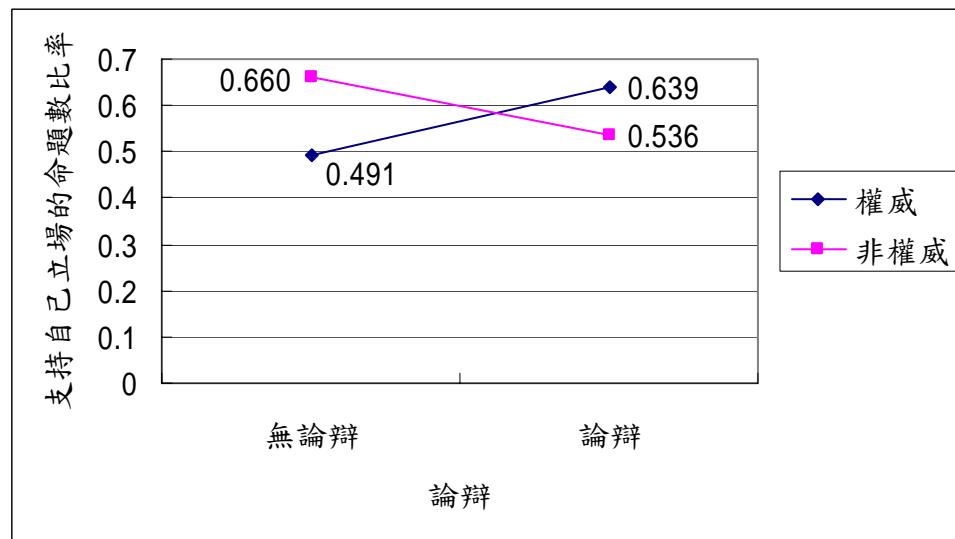


圖 4-4 第二次論辯實驗 - 支持自己立場的命題數比率的論辯 × 權威交互作用圖

表格 4-27 第二次論辯實驗 - 支持自己立場的命題數比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.004	1	0.004	0.037
權威 (AU)	0.022	1	0.022	0.219
議題 (T)	0.684	1	0.684	6.908 *
AR × AU	0.409	1	0.409	4.126 *
AR × T	0.024	1	0.024	0.246
AU × T	0.001	1	0.001	0.015
AR × AU × T	0.041	1	0.041	0.416
誤差	8.422	85	0.99	

* $p < 0.05$

反駁自己立場的命題數比率

反駁自己立場的命題數意指受試者在文章中提出相對於自己立場，可能使自己主張無法成立的理由。反駁自己立場的命題數比率是由每篇受試者闡述的個人主張內容所包含的反駁自己立場的命題數總數除以個人主張內容的論辯總命題量所得。

表格 4-28 反駁自己立場的命題數之平均數標準差

議題		論辯		無論辯	
		權威	非權威	權威	非權威
第一次論辯實驗	科學發現	M	0.125	0.190	0.191
		SD	0.125	0.177	0.182
	科技應用	M	0.272	0.173	0.327
		SD	0.195	0.205	0.200
第二次論辯實驗	科學發現	M	0.189	0.229	0.252
		SD	0.108	0.222	0.315
	科技應用	M	0.266	0.368	0.347
		SD	0.221	0.290	0.320

第一次論辯實驗。反駁自己立場的命題數比率的平均數與標準差列於表 4-28。以 $2(論辯) \times 2(\text{權威}) \times 2(\text{議題})$ 的三因數變異數分析結果(表 4-29)發現，論辯的主效果達顯著

水準，無論辯組的反駁自己立場的命題數比率($M = 0.275, SD = 0.204$)高於論辯組($M = 0.190, SD = 0.180$)。議題的主效果亦顯著，科技應用議題的反駁自己立場的命題數比率($M = 0.289, SD = 0.224$)顯著高於科學發現議題的反駁自己立場的命題數比率($M = 0.177, SD = 0.148$)。權威的主效果與各實驗變項間的交互作用皆未達顯著水準。

表格 4-29 第一次論辯實驗 - 反駁自己立場的命題數比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.186	1	0.186	5.444 *
權威 (AU)	0.003	1	0.003	0.094
議題 (T)	0.307	1	0.307	9.005 **
AR × AU	0.019	1	0.019	0.559
AR × T	0.059	1	0.059	1.729
AU × T	0.017	1	0.017	0.496
AR × AU × T	0.071	1	0.071	2.089
誤差	2.935	86	0.034	

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

第二次論辯實驗。反駁自己立場的命題數比率的平均數與標準差列於表 4-28。以 2(論辯) \times 2(權威) \times 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-30)發現，除了議題的主效果顯著外，其餘主效果與交互作用皆不顯著。科技應用議題的反駁自己立場的命題數比率($M = 0.314, SD = 0.270$)明顯高於科學發現議題($M = 0.205, SD = 0.227$)。

表格 4-30 第二次論辯實驗 - 反駁自己立場的命題數比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.001	1	0.001	0.013
權威 (AU)	0.001	1	0.001	0.019
議題 (T)	0.271	1	0.271	4.173 *
AR × AU	0.140	1	0.140	2.148
AR × T	1.15E-006	1	1.15E-006	0.000
AU × T	0.012	1	0.012	0.179
AR × AU × T	0.002	1	0.002	0.027
誤差	5.524	85	0.065	

* $p < 0.05$

駁斥意見比率



駁斥意見意指受試者對自己立場的反方意見加以反駁的意見，目的在為自己的主張進行辯護，因此駁斥意見所支持的立場與受試者立場一致。駁斥意見比率是由每篇受試者闡述的個人主張內容所包含的駁斥意見總數除以個人主張內容的論辯總命題量所得。

第一次論辯實驗。駁斥意見比率的平均數與標準差列於表 4-31。以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-32)發現，論辯的主效果顯著，無論辯組的駁斥意見比率($M = 0.214$ ， $SD = 0.161$)明顯高於論辯組($M = 0.127$ ， $SD = 0.143$)。其他變項的主效果並不顯著。權威×議題有顯著的交互作用，由圖 4-5 可知，在科學發現議

題中，閱讀權威者主張的受試者所呈現的駁斥意見比率($M = 0.101$, $SD = 0.157$)低於其他三組，但以 LSD 法比較各組平均數差異的結果並無達到顯著。由此推論，當一個科學議題是由該領域的學術權威提出時，一般大學生對此議題提出質疑時，並無能力加以駁斥。此現象在科技問題上則未出現。這可能和科學知識的推導相較於科技問題是較抽象且超乎經驗範疇的因素有關。對一個無相關知識的人，要對反對意見提出駁斥似乎不可能。

表格 4-31 駁斥意見比率之平均數標準差

議題		論辯		無論辯	
		權威	非權威	權威	非權威
第一次 論 辯 實 驗	<i>M</i>	0.033	0.166	0.169	0.232
	<i>SD</i>	0.080	0.130	0.187	0.173
	<i>M</i>	0.183	0.127	0.243	0.215
	<i>SD</i>	0.160	0.153	0.146	0.143
第二次 論 辯 實 驗	<i>M</i>	0.117	0.145	0.125	0.110
	<i>SD</i>	0.115	0.174	0.161	0.175
	<i>M</i>	0.145	0.180	0.284	0.142
	<i>SD</i>	0.173	0.181	0.254	0.157

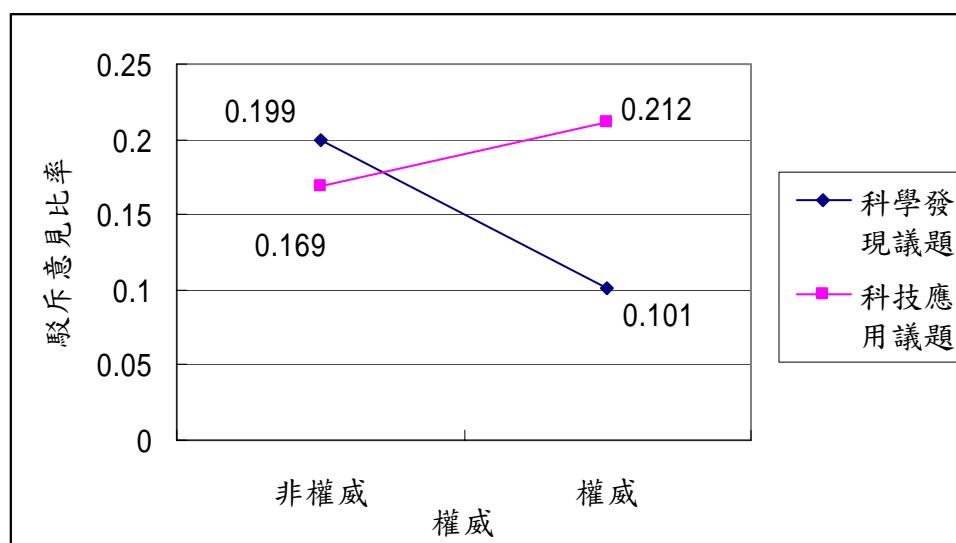


圖 4-5 第一次論辯實驗 - 駁斥意見比率的權威 × 議題交互作用圖

表格 4-32 第一次論辯實驗 - 駁斥意見比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.181	1	0.181	8.080 **
權威 (AU)	0.018	1	0.018	0.824
議題 (T)	0.042	1	0.042	1.861
AR × AU	0.003	1	0.003	0.112
AR × T	0.004	1	0.004	0.185
AU × T	0.116	1	0.116	5.155 *
AR × AU × T	0.014	1	0.014	0.617
誤差	1.928	86	0.022	

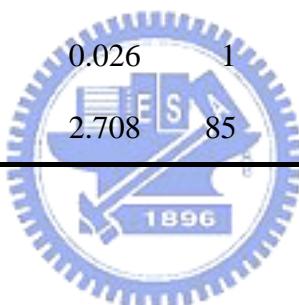
* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

第二次論辯實驗。駁斥意見比率的平均數與標準差列於表 4-31。以 2(論辯) × 2(權威)

$\times 2$ (議題)的三因數變異數分析結果(表 4-33)發現，各實驗變項的主效果與交互作用皆未達顯著水準。

表格 4-33 第二次論辯實驗 - 駁斥意見比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.008	1	0.008	0.249
權威 (AU)	0.013	1	0.013	0.395
議題 (T)	0.094	1	0.094	2.950
AR \times AU	0.071	1	0.071	2.218
AR \times T	0.024	1	0.024	0.756
AU \times T	0.021	1	0.021	0.668
AR \times AU \times T	0.026	1	0.026	0.819
誤差	2.708	85	0.032	



反對原主張意見比率

反對原主張的意見意指受試者在個人主張中對權威者或非權威者的主張及其主張說明提出質疑、反對等與原主張相反立場的意見。若受試者個人立場與原主張相同，則視受試者的反駁自己立場的命題數總數為反對原主張意見總數；反之，若受試者個人立場與原主張相反，則視受試者的支持意見總數為反對原主張意見總數。反對原主張意見比率是由每篇受試者闡述的個人主張內容所包含的反對原主張意見總數除以個人主張內容的論辯總命題量所得。

第一次論辯實驗。反對原主張意見比率的平均數與標準差列於表 4-34。以 2 (論辯) \times

2(權威)×2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-35)發現，各實驗變項的主效果與交互作用皆不顯著。

表格 4-34 反對原主張意見比率之平均數標準差

議題	論辯		無論辯	
	權威	非權威	權威	非權威
第一次論辯 實驗	M	0.675	0.586	0.603
	SD	0.357	0.270	0.344
	M	0.503	0.571	0.528
	SD	0.301	0.392	0.208
第二次論辯 實驗	M	0.658	0.673	0.647
	SD	0.235	0.279	0.332
	M	0.369	0.425	0.509
	SD	0.274	0.293	0.368

表格 4-35 第一次論辯實驗 - 反對原主張意見比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.055	1	0.055	0.592
權威 (AU)	0.029	1	0.029	0.316
議題 (T)	0.108	1	0.108	1.158
AR × AU	0.015	1	0.015	0.156
AR × T	0.016	1	0.016	0.173
AU × T	0.073	1	0.073	0.784
AR × AU × T	0.012	1	0.012	0.131
誤差	7.987	86	0.093	

表格 4-36 第二次論辯實驗 - 反對原主張意見比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.159	1	0.159	1.683
權威 (AU)	0.067	1	0.067	0.712
議題 (T)	0.885	1	0.885	9.373 **
AR × AU	0.008	1	0.008	0.083
AR × T	0.124	1	0.124	1.309
AU × T	0.008	1	0.008	0.080
AR × AU × T	8.09E-005	1	8.09E-005	0.001
誤差	8.028	85	0.094	

** $p < 0.01$

第二次論辯實驗。反對原主張意見比率的平均數與標準差列於表 4-34。以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-36)發現，議題的主效果顯著，科學發現議題中的反對原主張意見比率($M = 0.671, SD = 0.290$)比科技應用議題的反對原主張意見比率($M = 0.475, SD = 0.316$)高。其餘實驗變項與變項間的交互作用皆不顯著。

解釋比率

解釋指用以描述主張與證據間或主張與理論間的因果關係的論辯命題類型，本研究另將類比、個人親身經驗、與假設語句等形式的命題歸為解釋一類。每篇受試者闡述的個人主張內容所包含的解釋命題總數除以個人主張內容的論辯總命題量所得。

第一次論辯實驗。解釋比率的平均數與標準差列於表 4-37。以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-38)發現，論辯的主效果接近顯著($p = 0.080$)，論辯組的受試者為自己主張進行解釋的比率($M = 0.807, SD = 0.201$)比無論辯組高($M = 0.722, SD = 0.250$)。其他實驗變項的主效果與交互作用皆未達顯著水準。

第二次論辯實驗。解釋比率的平均數與標準差列於表 4-37。以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-39)發現，議題的主效果顯著，受試者對科技應用議題提出的解釋命題比率($M = 0.814, SD = 0.170$)顯著高於科學發現議題的解釋比率($M = 0.706, SD = 0.241$)。各實驗變項的主效果與交互作用皆未達顯著水準。

表格 4-37 解釋比率之平均數標準差

議題	論辯		無論辯	
	M	SD	M	SD
第一次論辯 實驗	M	0.773	0.773	0.636
	SD	0.237	0.168	0.327
	M	0.836	0.847	0.729
	SD	0.229	0.176	0.285
第二次論辯 實驗	M	0.682	0.673	0.725
	SD	0.208	0.272	0.281
	M	0.817	0.765	0.846
	SD	0.154	0.184	0.170

表格 4-38 第一次論辯實驗 - 解釋比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.166	1	0.166	3.148 +
權威 (AU)	0.044	1	0.044	0.844
議題 (T)	0.080	1	0.080	1.522
AR × AU	0.034	1	0.034	0.648
AR × T	0.002	1	0.002	0.042
AU × T	0.009	1	0.009	0.177
AR × AU × T	0.015	1	0.015	0.282
誤差	4.525	86	0.053	

+ $0.05 < p < 0.1$



表格 4-39 第二次論辯實驗 - 解釋比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.059	1	0.059	1.306
權威 (AU)	0.006	1	0.006	0.136
議題 (T)	0.276	1	0.276	6.126 *
AR × AU	0.005	1	0.005	0.109
AR × T	0.000	1	0.000	0.011
AU × T	0.009	1	0.009	0.190
AR × AU × T	0.000	1	0.000	0.004
誤差	3.827	85	0.045	

* $p < 0.05$

實證數據比率

實證數據意指受試者用以支持、反駁或駁斥一個主張時所使用的論辯形式，是具有共變性、相關性的客觀統計資料。每篇受試者闡述的個人主張內容所包含的實證數據命題總數除以個人主張內容的論辯總命題量所得。

第一次論辯實驗。實證數據比率的平均數與標準差列於表 4-40。以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-41)發現，各實驗變項的主效果與交互作用皆未達顯著水準。

表格 4-40 實證數據比率之平均數標準差

議題	論辯		無論辯		
	M	SD	M	SD	
	權威	非權威	權威	非權威	
第一次 論 辯 實 驗	M	0.105	0.162	0.149	0.126
	SD	0.173	0.194	0.200	0.098
	M	0.044	0.049	0.178	0.041
	SD	0.082	0.115	0.304	0.073
第二次 論 辯 實 驗	M	0.138	0.201	0.149	0.097
	SD	0.182	0.156	0.139	0.152
	M	0.121	0.087	0.029	0.040
	SD	0.170	0.135	0.083	0.116

表格 4-41 第一次論辯實驗 - 實證數據比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.026	1	0.026	0.909
權威 (AU)	0.014	1	0.014	0.494
議題 (T)	0.078	1	0.078	2.715
AR × AU	0.072	1	0.072	2.487
AR × T	0.020	1	0.020	0.753
AU × T	0.041	1	0.041	1.407
AR × AU × T	0.005	1	0.005	0.189
誤差	2.482	86	0.029	

第二次論辯實驗。 實證數據比率的平均數與標準差列於表 4-40。以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-42)發現，議題的主效果顯著(科學發現議題， $M = 0.142$ ， $SD = 0.158$ ；科技應用議題， $M = 0.069$ ， $SD = 0.131$)，論辯的主效果則是接近顯著($p = 0.057$)(論辯組， $M = 0.135$ ， $SD = 0.161$ ；無論辯組， $M = 0.077$ ， $SD = 0.130$)。其他主效果與交互作用皆不顯著。因實證數據比率的資料違反變異數同質性，故以 Bonferroni 法比較不同議題的平均實證數據比率以及論辯組與無論辯組的平均實證數據比率，結果議題的主效果亦顯著(科學發現議題， $M = 0.146$ ， $SE = 0.021$ ；科技應用議題， $M = 0.069$ ， $SE = 0.021$)，論辯的主效果也同樣接近顯著($p = 0.057$)(論辯組， $M = 0.136$ ， $SE = 0.021$ ；無論辯組， $M = 0.079$ ， $SE = 0.021$)。

表格 4-42 第二次論辯實驗 - 實證數據比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.077	1	0.077	3.735 +
權威 (AU)	0.000	1	0.00	0.012
議題 (T)	0.138	1	6.655	6.655 *
AR × AU	0.007	1	0.332	0.332
AR × T	0.003	1	0.020	0.144
AU × T	0.002	1	0.041	0.086
AR × AU × T	0.037	1	0.005	1.785
誤差	1.762	85	0.021	

+ $0.05 < p < 0.1$ * $p < 0.05$

修訂自己的主張的其他不同意見比率



修訂自己的主張的其他不同意見意指在受試者闡述個人主張時，對自己的主張提出修正的意見或使主張成立的輔助條件及作法。其他意見數愈多，表示主張者對自己的主張成立所提出的補充條件愈多。修訂自己的主張的其他不同意見比率是由每篇受試者闡述的個人主張內容所包含的修訂自己主張意見的命題總數除以個人主張內容的論辯總命題量所得。

第一次論辯實驗。修訂自己的主張的其他不同意見比率的平均數標準差列於表 4-43。以 $2(\text{論辯}) \times 2(\text{權威}) \times 2(\text{議題})$ 的三因數變異數分析結果(表 4-44)發現論辯的主效果接近顯著($p = 0.079$)，無論辯組的受試者對自己主張成立的補充條件數比率($M = 0.150$ ，

$SD = 0.166$)高於論辯組($M = 0.094$ ， $SD = 0.136$)。其餘主效果皆不顯著。

表格 4-43 對自己的主張提出其他不同意見比率之平均數標準差

議題	論辯		無論辯	
	權威	非權威	權威	非權威
第一次論辯實驗	<i>M</i>	0.101	0.064	0.206
	<i>SD</i>	0.139	0.093	0.214
	<i>M</i>	0.108	0.105	0.093
	<i>SD</i>	0.179	0.133	0.138
第二次論辯實驗	<i>M</i>	0.180	0.127	0.127
	<i>SD</i>	0.159	0.218	0.301
	<i>M</i>	0.062	0.149	0.125
	<i>SD</i>	0.106	0.155	0.129

第二次論辯實驗。修訂自己的主張的其他不同意見比率的平均數標準差列於表 4-43。

以 2(論辯) \times 2(權威) \times 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-45)發現各實驗變項的主要效果與交互作用皆不顯著。

表格 4-44 第一次論辯實驗 -修訂自己的主張的其他不同意見比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.073	1	0.073	3.158 +
權威 (AU)	0.002	1	0.002	0.085
議題 (T)	0.000	1	0.000	0.010
AR × AU	0.003	1	0.003	0.113
AR × T	0.010	1	0.010	0.421
AU × T	0.074	1	0.074	3.220
AR × AU × T	0.037	1	0.037	1.593
誤差	1.982	86	0.023	

+ $0.05 < p < 0.1$



表格 4-45 第二次論辯實驗 -修訂自己的主張的其他不同意見比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.001	1	0.001	0.037
權威 (AU)	0.009	1	0.009	0.257
議題 (T)	0.024	1	0.024	0.692
AR × AU	0.000	1	0.000	0.005
AR × T	0.006	1	0.006	0.171
AU × T	0.018	1	0.018	0.533
AR × AU × T	0.042	1	0.042	1.232
誤差	2.905	85	0.034	

錯誤論點比率

錯誤論點意指受試者用以支持、反駁、或駁斥自己主張的意見並不恰當，理由可能是與本身立場相違背、或者邏輯推理的不合理所致。錯誤論點比率是由每篇受試者闡述的個人主張內容所包含的錯誤論點總數除以個人主張內容的論辯總命題量所得。

第一次論辯實驗。錯誤論點比率的平均數與標準差列於表 4-46。以 2(論辯) \times 2(權威) \times 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-47)發現，議題的主效果顯著，科學發現議題的錯誤論點比率($M = 0.159$, $SD = 0.190$)高於科技應用議題($M = 0.077$, $SD = 0.187$)。因資料違反變異數同質性，以 Bonferroni 法比較兩組錯誤論點比率的平均數，結果亦發現差異達到顯著水準($p = 0.034$) (科學發現議題, $M = 0.159$, $SE = 0.027$; 科技應用議題, $M = 0.077$, $SE = 0.027$)。此外，權威 \times 議題的交互作用顯著，圖 4-6 顯示當主張者為學術權威時，受試者在科學發現議題的論辯上犯錯比率最高($M = 0.216$, $SD = 0.216$)，但是在科技應用議題的犯錯比率最低($M = 0.040$, $SD = 0.106$)。由此推論，主張者的權威身份可能會提高受試者對科學發現議題所產生的錯誤論點，但卻降低了受試者對科技應用議題的錯誤論點。然而，以 Bonferroni 法檢定權威 \times 議題在各組的交互作用時，各組之間的差異均未到達顯著的水準。

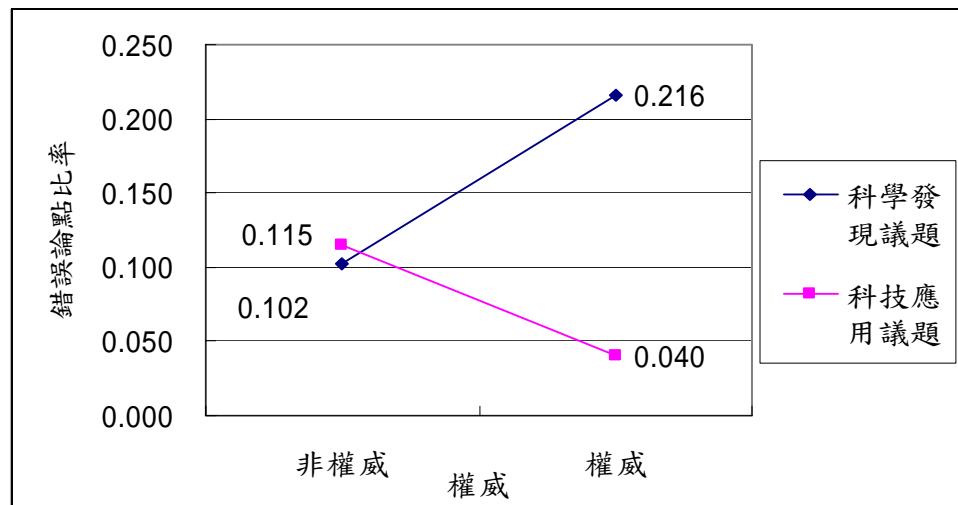


圖 4-6 第一次論辯實驗 – 錯誤論點比率的權威 × 議題交互作用圖

表格 4-46 錯誤論點比率之平均數標準差

		論辯				無論辯	
		議題		權威	非權威	權威	非權威
第 一 次 論 辯 實 驗	科學發 現	M	0.248	0.112	0.185	0.092	
		SD	0.240	0.145	0.195	0.143	
第 二 次 論 辯 實 驗	科學發 現	M	0.049	0.156	0.030	0.070	
		SD	0.115	0.306	0.101	0.141	
	科技應 用	M	0.174	0.180	0.132	0.248	
		SD	0.237	0.216	0.158	0.236	
	科技應 用	M	0.078	0.038	0.079	0.077	
		SD	0.193	0.092	0.159	0.147	

表格 4-47 第一次論辯實驗 - 錯誤論點比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.051	1	0.077	1.482
權威 (AU)	0.010	1	0.00	0.287
議題 (T)	0.161	1	6.655	4.659 *
AR × AU	0.001	1	0.332	0.028
AR × T	0.001	1	0.020	0.018
AU × T	0.207	1	0.041	5.966 *
AR × AU × T	0.017	1	0.05	0.503
誤差	2.981	86	0.035	

* $p < 0.05$



第二次論辯實驗。錯誤論點比率的平均數與標準差列於表 4-46。以 2(論辯) × 2(權威)

× 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-48)發現，除議題的主效果顯著外，其餘主效果與交互作用皆不顯著。科學發現議題的錯誤論點比率($M = 0.185$, $SD = 0.212$)仍顯著高於科技應用議題($M = 0.068$, $SD = 0.148$)，顯示一般大學生在憂鬱症這個議題上的知識比自動公路系統少。

表格 4-48 第二次論辯實驗 - 錯誤論點比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.006	1	0.077	0.185
權威 (AU)	0.009	1	0.261	0.261
議題 (T)	0.310	1	6.655	9.043 **
AR × AU	0.032	1	0.332	0.926
AR × T	0.000	1	0.020	0.009
AU × T	0.039	1	0.041	1.130
AR × AU × T	0.008	1	0.05	0.222
誤差	2.910	85	0.034	

** $p < 0.01$

新命題比率



新命題意指受試者在個人主張中提出原主張說明內容中所沒有的命題，由受試者自文本命題推導而得。新命題比率是由每篇受試者闡述的個人主張內容所包含的新命題總數除以個人主張內容的論辯總命題量所得。

第一次論辯實驗。新命題比率的平均數與標準差列於表 4-49。以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-50)，論辯的主效果顯著，由於新命題比率違反變異數同質性，故以 Bonferroni 法再次比較論辯組與無論辯組的平均新命題比率之差異，結果兩組差異達顯著($p = 0.023$)，論辯組的新命題比率($M = 0.834$ ， $SE = 0.025$)顯著高於無論辯組($M = 0.750$ ， $SE = 0.026$)。議題的主效果達顯著水準，同樣

以 Bonferroni 法比較科學發現議題與科技應用議題組的平均新命題比率之差異，結果發現議題的主效果的確達顯著水準($p = 0.003$)，表示科技應用議題的新命題比率($M = 0.848$ ， $SE = 0.026$)顯著高於科學發現議題的新命題比率($M = 0.736$ ， $SE = 0.025$)。權威的主效果與各變項間的交互作用則不明顯。

表格 4-49 新命題比率之平均數標準差

議題		論辯		無論辯	
		權威	非權威	權威	非權威
第一次 科 學 發 現 論 辯 實 驗	<i>M</i>	0.828	0.783	0.692	0.641
	<i>SD</i>	0.222	0.220	0.193	0.126
	<i>M</i>	0.887	0.837	0.771	0.897
	<i>SD</i>	0.116	0.188	0.182	0.105
第二次 科 學 發 現 論 辯 實 驗	<i>M</i>	0.653	0.647	0.626	0.735
	<i>SD</i>	0.221	0.153	0.227	0.187
	<i>M</i>	0.786	0.724	0.870	0.434
	<i>SD</i>	0.322	0.169	0.168	0.152

表格 4-50 第一次論辯實驗 - 新命題比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.164	1	0.164	5.343 *
權威 (AU)	0.001	1	0.001	0.019
議題 (T)	0.294	1	0.294	9.593 **
AR × S	0.043	1	0.043	1.387
AR × T	0.072	1	0.072	2.364
AU × T	0.044	1	0.044	1.424
AR × AU × T	0.048	1	0.048	1.580
誤差	2.635	86	0.031	

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$



表格 4-51 第二次論辯實驗 - 新命題比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.103	1	0.103	2.394
權威 (AU)	0.000	1	0.000	0.007
議題 (T)	0.458	1	0.458	10.692 **
AR × AU	0.033	1	0.033	0.775
AR × T	0.029	1	0.029	0.689
AU × T	0.054	1	0.054	1.253
AR × AU × T	0.009	1	0.009	0.213
誤差	3.641	85	0.043	

** $p < 0.01$

第二次論辯實驗。新命題比率的平均數與標準差列於表 4-49。以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-51)發現，議題的主效果顯著，因資料違反變異數同質性，故以 Bonferroni 法比較科學發現議題與科技應用議題的平均新命題比率，結果兩組的差異達顯著水準($p = 0.002$)，受試者在科技應用議題的新命題比率($M = 0.806, SE = 0.030$)顯著高於科學發現議題的新命題比率($M = 0.665, SE = 0.031$)。論辯、權威的主效果及各變項間的交互作用皆未達顯著水準。

新概念比率

新概念意指受試者在個人主張內容中提出原主張說明所沒有的概念，代表受試者在思考問題時，除了原主張中的概念外，腦中所激發出或搜尋過的新概念數量。概念與命題的差異在於一個概念是命題的組成元件，如雲雀、鳥是兩個不同的概念。命題則是表達概念間的關係，如「雲雀是一種鳥」是一個命題。新概念比率是由每篇受試者闡述的個人主張內容所包含的新概念總數除以個人主張內容的論辯總命題量所得。

第一次論辯實驗。新概念比率的平均數與標準差列於表 4-52。以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-53)發現，論辯的主效果顯著，論辯組所提到的新概念比率($M = 1.469, SD = 0.782$)顯著高於無論辯組($M = 1.137, SD = 0.605$)。議題的主效果亦顯著，科技應用議題的新概念比率($M = 1.548, SD = 0.672$)顯著高於科學發現議題($M = 1.075, SD = 0.687$)。權威的主效果與各實驗變項間的交互作用則不顯著。

表格 4-52 新概念比率之平均數標準差

議題	論辯		無論辯	
	M	SD	M	SD
第一次論辯 科學發現	1.104	0.627	1.339	0.884
	1.681	0.409	1.752	0.393
	0.892	0.606	0.804	0.718
	1.091	0.589	1.123	0.530
實驗 科技應用	1.607	0.972	1.696	0.502
	0.759	0.529	1.488	0.763
	0.494	0.494	0.582	0.582
	0.759	0.763	0.582	0.582

第二次論辯實驗。新概念比率的平均數與標準差列於表 4-52。以 2(論辯) \times 2(權威) \times 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-54)發現，議題的主效果亦顯著，科技應用議題的新概念數($M = 1.288$ ， $SD = 0.663$)大於科學發現議題($M = 0.824$ ， $SD = 0.573$)。論辯的主效果也顯著，無論辯組的新概念比率($M = 1.204$ ， $SD = 0.711$)顯著高於論辯組($M = 0.919$ ， $SD = 0.576$)。然而，論辯與議題間有顯著的交互作用。由圖 4-7 可知，無論辯組在新概念數上的優勢主要來自科技應用議題，他們在科技應用議題的新概念比率($M = 1.592$ ， $SD = 0.672$)顯著高於其他三組。其他變項間的交互作用則無顯著。我們推論無

論辯組的優勢可能是因論辯組受試者到此已進行了四次論辯，而無論辯組受試者到此才正要進行第二次論辯實驗。又由於相對上，科技應用議題較憂鬱症貼近生活面，因而受試者至此仍可以有較多的聯想。

表格 4-53 第一次論辯實驗 - 新概念比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	2.436	1	2.436	5.463 *
權威 (AU)	1.131	1	1.131	2.536
議題 (T)	5.091	1	5.091	11.418 **
AR × AU	0.103	1	0.103	0.232
AR × T	0.020	1	0.020	0.046
AU × T	0.078	1	0.078	0.174
AR × AU × T	0.459	1	0.459	1.029
誤差	38.344	86	0.446	

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

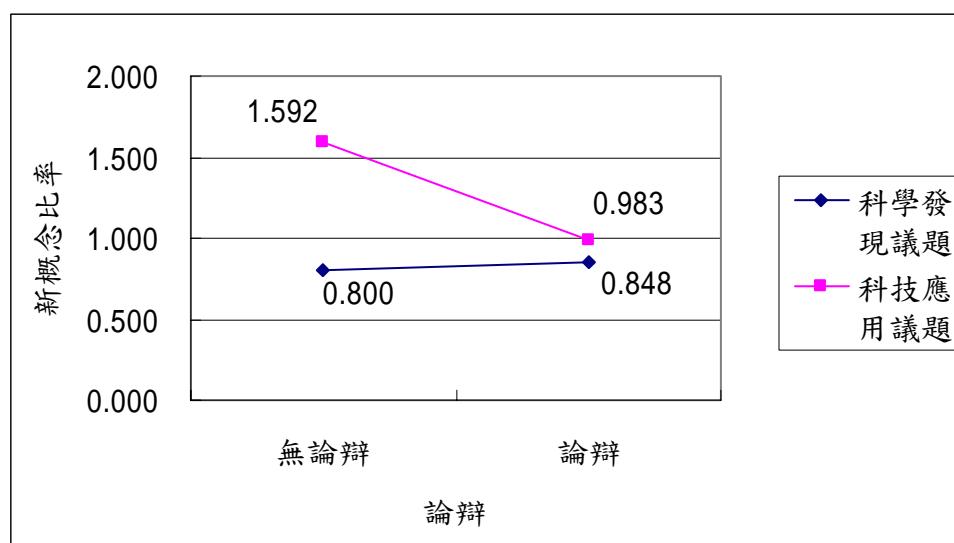


圖 4-7 第二次論辯實驗 - 新概念比率的論辯 \times 議題交互作用圖

表格 4-54 第二次論辯實驗 - 新概念比率之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	1.835	1	1.835	5.199 *
權威 (AU)	0.518	1	0.518	1.469
議題 (T)	4.961	1	4.961	14.058 ***
AR \times AU	0.000	1	0.000	0.000
AR \times T	2.484	1	2.484	7.038 *
AU \times T	0.089	1	0.089	0.251
AR \times AU \times T	3.37E-005	1	3.37E-005	0.000
誤差	29.998	85	0.353	

* $p < 0.05$ *** $p < 0.001$

整體論辯品質

整體論辯品質意指評分者就個人主張內容的連貫性、一致性、論辯形式的多元性、論辯結構的完整性、以及論辯強度給予一個整體性的評分。最高分為九分，最低0分。因整體論辯品質分數不受論辯總命題量多寡的影響，因此不以比率形式進行分析。

表格 4-46 整體論辯品質之平均數標準差

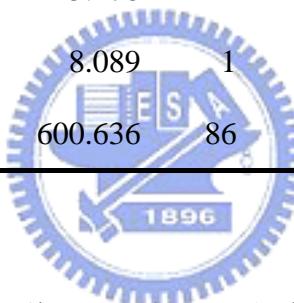
議題		論辯		無論辯	
		M	SD	M	SD
第一次論辯實驗	科學發現	3.205	2.379	5.917	2.610
	科技應用	5.250	2.864	4.667	2.309
	科學發現	4.917	2.875	6.000	2.985
	科技應用	5.000	2.490	5.182	2.523
第二次論辯實驗	科學發現	2.909	1.868	4.091	2.982
	科技應用	3.182	1.834	2.417	2.065
	科學發現	5.083	3.343	4.833	2.588
	科技應用	4.250	2.051		

第一次論辯實驗。整體論辯品質的平均數與標準差列於表 4-55。以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-56)發現，各實驗變數的主效果與交互作用皆

不顯著。

表格 4-47 第一次論辯實驗 - 整體論辯品質之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	5.956	1	5.956	0.853
權威 (AU)	16.445	1	16.445	2.355
議題 (T)	0.000	1	0.000	0.000
AR × AU	0.982	1	0.982	0.141
AR × T	3.234	1	3.234	0.463
AU × T	25.278	1	25.278	3.619
AR × AU × T	8.089	1	8.089	1.158
誤差	600.636	86	6.984	



第二次論辯實驗。整體論辯品質的平均數與標準差列於表 4-55。以 2(論辯) × 2(權威) × 2(議題)的三因數變異數分析結果(表 4-57)發現，僅議題的主效果顯著，但因資料違反變異數同質性，故以 Bonferroni 法比較兩組議題的整體論辯品質平均數，結果發現科技應用議題的整體論辯品質($M = 4.646$ ， $SE = 0.377$)顯著高於科學發現議題($M = 3.150$ ， $SE = 0.365$)。

表格 4-48 第二次論辯實驗 - 整體論辯品質之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	0.033	1	0.033	0.005
權威 (AU)	0.000	1	0.000	0.000
議題 (T)	51.956	1	51.956	8.146 **
AR × AU	5.979	1	5.979	0.938
AR × T	10.198	1	10.198	1.599
AU × T	1.007	1	1.007	0.158
AR × AU × T	5.038	1	5.038	0.790
誤差	542.121	85	6.378	

** $p < 0.01$

論辯、權威與議題對態度轉換的影響



論辯前後對原主張支持程度的差異

第一次論辯實驗。各組受試者重複評估自己對原主張支持程度的平均數與標準差列於

表 4-58。以 2(論辯) \times 2(權威) \times 2(議題) \times 2(前後態度評量)的重複量數變異數分析(組

間變項為論辯、權威、議題，組內變項為前後態度評量)發現(表 4-59)，受試者對科學

發現與科技應用主張的接受程度前、後態度評量的主效果顯著，受試者在閱讀過原主

張者的論辯內容後對原作者主張的支持態度普遍上升(第一次評量， $M = 21.09$ ， $SE =$

0.48 ；第二次評量， $M = 23.12$ ， $SE = 0.46$)。

議題的主效果也顯著，受試者對科技應用主張的支持程度顯著高於他們對科學發

現主張的支持程度(科技應用議題， $M = 23.04$ ， $SE = 0.61$ ；科學發現議題， $M = 21.18$ ， $SE = 0.59$)。此外，權威與議題的交互作用達顯著水準，由圖 4-8 可知，受試者對科技應用主張的支持程度不受主張者的權威程度影響(權威組， $M = 22.50$ ， $SE = 0.86$ ；非權威組， $M = 23.57$ ， $SE = 0.86$)。相對地，受試者對科學發現的主張的支持程度則受主張者的權威程度影響，非權威者的主張被支持的程度顯著低於權威者($p < 0.05$)(權威組， $M = 23.00$ ， $SE = 0.84$ ；非權威組， $M = 19.35$ ， $SE = 0.84$)。可能的原因是，受試者對科學發現議題所具有的背景知識不夠，因而較容易依主張者的權威性來判斷其可信度。

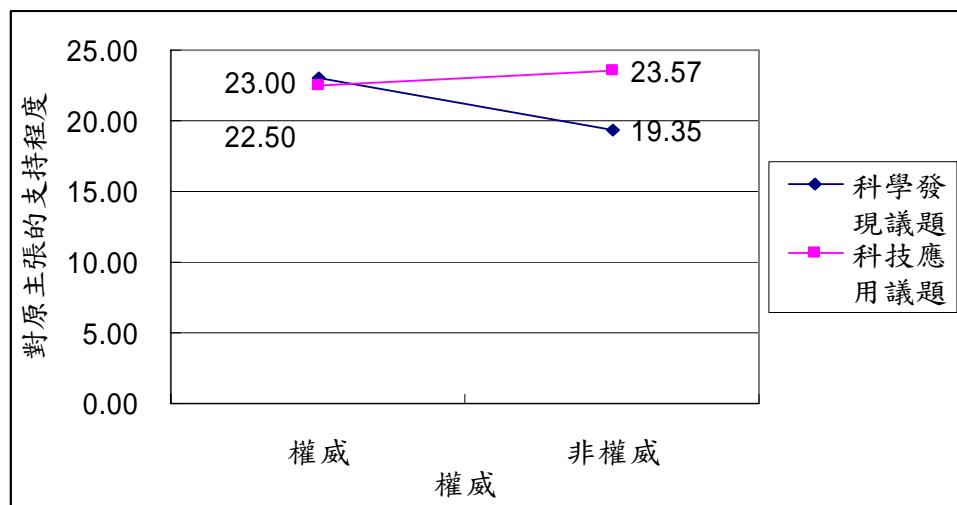


圖 4-6 第一次論辯實驗 – 態度評量的權威 \times 議題交互作用圖

表格 4-49 兩次態度評量之平均數標準差

議題	論辯	權威	對原主張的支持態度					
					論辯前	論辯後		
			M	SD	M	SD		
	+	+	(N = 12)	20.83	3.81	24.17	4.39	
科學	+	-	(N = 12)	18.08	5.26	19.50	3.90	
發現	-	+	(N = 12)	22.08	3.29	24.92	3.18	
	-	-	(N = 12)	18.50	3.00	21.33	3.06	
	+	+	(N = 12)	22.08	7.20	23.83	5.87	
第一次論辯實驗	科技	+	- (N = 12)	23.33	4.46	23.58	5.93	
	應用	-	+ (N = 11)	21.18	4.96	22.91	4.70	
		-	- (N = 11)	22.64	3.88	24.73	3.29	
		+	+ (N = 11)	18.91	5.63	21.00	5.69	
實驗	科學	+	- (N = 11)	20.73	4.98	22.45	3.83	
實驗	發現	-	+	(N = 11)	18.27	3.23	21.45	3.86
	-	-	(N = 12)	19.17	4.49	22.75	4.54	
	+	+	(N = 12)	20.67	5.73	23.50	5.37	
	科技	+	-	(N = 12)	24.67	4.48	24.67	3.65
	應用	-	+	(N = 12)	22.08	5.45	24.92	5.28
	-	-	(N = 12)	20.92	3.73	22.92	3.68	

表格 4-50 第一次論辯實驗 - 態度評量之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	6.05	1	6.05	0.18
權威 (AU)	77.96	1	77.96	2.31
議題 (T)	162.18	1	162.18	4.81 *
AR × AU	4.67	1	4.67	0.14
AR × T	23.23	1	23.23	0.69
AU × T	260.74	1	260.74	7.73 **
AR × AU × T	3.00	1	3.00	0.09
誤差 1	2899.94	86	33.72	
態度 (AT)	193.29	1	193.29	25.33 ***
AT × AR	5.49	1	5.49	0.72
AT × AU	6.84	1	6.84	0.90
AT × T	15.51	1	15.51	2.03
AT × AR × AU	10.48	1	10.48	1.37
AT × AR × T	0.60	1	0.60	0.08
AT × AU × T	0.45	1	0.45	0.06
AT × AR × AU × T	0.00	1	0.00	0.00
誤差 2	656.25	86	7.63	

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

第二次論辯實驗。各組受試者重複評估自己對原主張支持程度的平均數與標準差列於表 4-58。以 2(論辯) \times 2(權威) \times 2(議題) \times 2(前後態度)的重複量數變異數分析(組間變項為論辯、權威、議題，組內變項為前後態度)發現(表 4-60)，議題的主效果顯著，受試者對科技應用主張的支持程度顯著高於他們對科學發現主張的支持程度(科技應用議題， $M = 23.04$ ， $SE = 0.61$ ；科學發現議題， $M = 20.59$ ， $SE = 0.63$)。前後兩次評量的主效果亦顯著，受試者在第二次評量時對原作者主張的支持態度($M = 23.12$ ， $SE = 0.46$)顯著高於他們在第一次評量時所持有的支持態度($M = 21.09$ ， $SE = 0.48$)。前後態度與其他實驗變項間的交互作用經多變量檢定法分析的結果皆不顯著。然而，由於資料違反變異數同質性，故以 Bonferroni 法比較各個組間變項的前後態度平均數之差異，結果發現兩次態度評量 \times 論辯的交互作用顯著，無論辯組在看過原主張者的論辯內容後對主張的支持程度顯著上升(第一次評量， $M = 20.11$ ， $SE = 0.70$ ；第二次評量， $M = 23.01$ ， $SE = 0.67$)，論辯組在論辯前後對原主張的支持程度雖有提高，但差異未達顯著水準(第一次評量， $M = 21.24$ ， $SE = 0.71$ ；第二次評量， $M = 22.91$ ， $SE = 0.67$)(圖 4-9)。由此推論，論辯可以降低受試者被原主張說服的程度。

表格 4-60 第二次論辯實驗 - 態度評量之變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F
論辯 (AR)	12.27	1	12.27	0.35
權威 (AU)	40.39	1	40.39	1.15
議題 (T)	278.58	1	278.58	7.90 **
AR × AU	64.31	1	64.31	1.82
AR × T	1.08	1	1.08	0.03
AU × T	8.69	1	8.69	0.25
AR × AU × T	38.12	1	38.12	1.08
誤差 1	2998.82	85	35.28	
態度 (AT)	241.56	1	241.56	28.58 ***
AT × AR	17.75	1	17.75	2.10
AT × AU	9.55	1	9.55	1.13
AT × T	6.17	1	6.17	0.73
AT × AR × AU	5.55	1	5.55	0.66
AT × AR × T	0.65	1	0.65	0.08
AT × AU × T	9.95	1	9.95	1.18
AT × AR × AU × T	1.11	1	1.11	0.13
誤差 2	718.49	85	8.45	

** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$

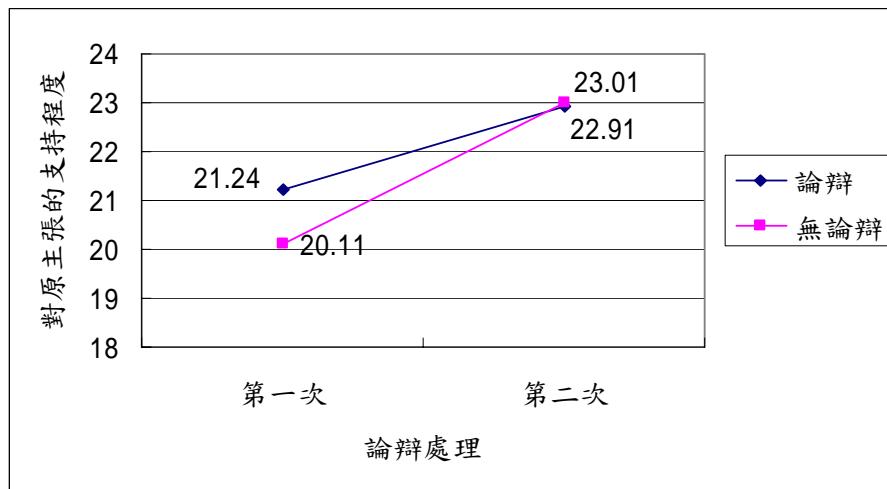


圖 4-7 第二次論辯實驗 - 態度評量X論辯交互作用圖

由個人主張看態度轉換

當由個人主張及其論辯的內容去判斷受試者在對科學與科技議題所持的立場是否與原作者相同時，受試者的立場可分成：1.與原作者主張相同。2.與原作者主張不同。3.自己的立場在論辯過程中有了變更(如，從支持轉變為不支持、不支持轉變為支持、支持轉變為有條件的支持等)。此三類受試者立場的次數分配列於表 4-64。由表中可知，兩次論辯實驗中，無論辯組的受試者在主張論辯的過程中改變立場的人數共 18 人，論辯組的改變立場人數共 5 人，顯示被要求對原主張者的立場提出論辯的受試者對自己在該主題上的立場已較清楚，所以在接下來對自己的主張進行論辯時較不容易在解釋自己主張的過程中搖擺自己的立場。反之，無論辯組在第一次被要求對自己主張進行論辯時，往往會發現自己原先的主張站不住腳而改變立場。顯示論辯可能有助於受試者認清自己對一個議題的態度。

表格 4-61 在個人主張及其論辯的內容中改變立場的各組人數表

	議題	論辯	權威	實驗組別			立場
				同意	不同意	改變立場	
第一次 論 辯 實 驗	科 學	+	+	(N = 12)	3	9	0
	發 現	+	-	(N = 12)	0	11	1
	議 題	-	+	(N = 12)	2	7	3
	科 技	+	+	(N = 12)	0	10	2
	應 用	+	-	(N = 12)	6	6	0
	議 題	-	+	(N = 11)	7	5	0
第二次 論 辯 實 驗	科 學	+	+	(N = 11)	4	6	1
	發 現	+	-	(N = 11)	4	5	2
	議 題	-	-	(N = 11)	0	9	2
	科 技	+	+	(N = 11)	3	8	0
	應 用	+	-	(N = 11)	4	5	2
	議 題	-	-	(N = 11)	1	8	3
	科 學	+	+	(N = 12)	9	3	0
	發 現	+	-	(N = 12)	7	3	2
	議 題	-	+	(N = 12)	5	5	2
	科 技	+	+	(N = 12)	4	5	3
	應 用	-	-	(N = 12)	5	5	2
	議 題	-	-	(N = 12)	4	5	3

第五章 結論與討論

本研究目的是探討論辯與主張的權威性對知識探究的影響。所關切的問題是論辯，這個始於古希臘時代的智識活動，究竟如何來影響個人的知識探究歷程？受試者共 99 位大一至大四的大學生參與此實驗，有效樣本 95 位。他們被隨機安排至 2(論辯) \times 2(權威) 的四組實驗情境中，每人分別進行兩次的論辯實驗。將受試者在每一次實驗中的第二次自由回憶內容、提出個人主張之內容、以及於論辯前後對原主張支持態度的差異加以分析。研究發現，整體而言受試者對科學文本的理解程度並不佳。平均每位受試者的正確命題回憶量只有 1.808 個，正確推論命題量 0.519 個。一個可能的原因是，受試者對憂鬱症議題與自動公路系統兩個議題所具有的相關背景知識不足而影響他們對文本內容的理解能力。論辯並沒有顯著提昇受試者對文章的正確理解程度，但也沒有降低文章理解，也未造成記憶內容的改寫。另一方面，主張的權威性與議題的種類對文章理解的影響卻顯著。自由回憶資料顯示，閱讀權威者主張的受試者在第二次論辯實驗時對原文章命題的錯誤回憶比率較高，顯示受試者對權威者文章的理解品質較非權威者文章的理解品質低。可能的原因是受試者對權威者主張的支持程度與被說服的程度較高，以致於閱讀文章時，對文本內容的認知處理深度較淺而導致錯誤回憶率的提昇。在研究中也發現受試者對科學發現文本的回憶品質比對科技應用文本更正確而完整。這與先前我們認為受試者可能對科技應用議題的熟悉度較高與相關背景知識較多的推論相矛盾。然而，Kendeou and van den Broek(2005)的研究

發現，大學生對科學文本的理解程度會受本身既有的迷思概念影響而降低。由此推論，若受試者擁有自動公路系統常識較多，對此議題的迷思概念可能也相對較多，因而對受試者閱讀理解科技應用文本的影響較大。此外，本研究亦發現，在科學發現議題下，論辯使得閱讀非權威者主張的受試者在自由回憶的內容中出現較多對內容推論的不完全並且植入記憶中，因而有較多的假性記憶。在科技應用議題下，閱讀非權威者主張的受試者則是在無論辯的情況下，自由回憶內容中會含有較多內容不完全的推論命題。此交互作用的現象顯示論辯雖不直接影響文本理解程度，但可能在不同議題與主張權威性程度的情境下造成受試者選擇性地加深自行推論歷程。

就論辯對知識探究的影響而言，本研究預期論辯可有助提昇受試者的知識探究活動，而實驗結果也支持此假設。論辯組在第一次論辯實驗中闡述個人主張時所產生的新命題與新概念的比率皆顯著高於無論辯組。這顯示受試者經由論辯活動後，腦中被激發較多資訊，且有較多資訊被連結形成新知識。第二次論辯實驗時，論辯組的新概念比率反而顯著低於論辯組。然而，論辯 × 議題二因子的顯著交互作用顯示，造成第二次實驗的論辯效果與預期不同的地方來自於科技應用議題下，論辯組在自動公路系統議題中的新概念比率顯著低於無論辯組所致。我們推論，可能因為這些受試者是先進行科學發現議題論辯，他們因對憂鬱症議題具有的背景知識較少，導致論辯時耗費的認知資源較多，進而使得他們在第二次進行科技應用議題論辯時的意見量下降。另一個可能的解釋是，論辯組受試者到此階段前已經進行過三次論辯活動，因此疲勞的效應是新概念比率下降的可能原因。

我們預期論辯能使受試者的思慮更加周全，減少證己偏好(myside bias)的傾向。實驗結果僅部分支持此假設。論辯組在為自己的主張提出論辯時，用以支持自己主張成立的命題數比率顯著高於無論辯組，且使用較多的證據作為論辯的依據。此顯示論辯組對自己的主張可以成立之理由有較多的掌握。但論辯組的反駁自己立場的命題數比率、駁斥意見的比率卻顯著低於無論辯組，且對於反對意見也較無法駁斥，似乎論辯組在闡述個人主張時所考慮的反方意見較少。但這可能只是本研究中所使用的實驗程序造成的一個混淆現象。也可能是資料分析的方式造成的對論辯組不利的地方。就實驗程序而言，對論辯組的受試者來說，直到實驗中第一次為自己的立場論辯時，他們事實上已做過一次論辯。而無論辯組則是第一次從事論辯。在實驗者的提示下，他們必須為自己的主張提出可能的反對意見。實驗也發現無論辯組的論辯內容中，發生立場改變(不一致)的頻率比論辯組高(無論辯組，18/93 人；論辯組，5/94 人)。由此推論，論辯組的受試者可能已在論辯的實驗處理階段思考過正反立場的各種可能性，故最後提出個人主張時，只重申自己選擇正方或反方立場的原因，立場較為穩定。反之，無論辯組的受試者可能直到須為個人主張論辯時才開始對議題產生正反向的思考，甚至最後更改自己的主張。此外，疲倦也可能是干擾實驗結果的因素，尤其是在第二次論辯實驗處理後，要為自己立場論辯時，論辯組受試者實際上已經歷三次論辯的歷程。另一個可能解釋控制組的受試者在個人主張中的正反思考表現較佳的因素是來自他們的學習效果，為自己主張論辯的作業說明中，在有範例與指導語提示之下，無論辯組的受試者第二次論辯實驗時其實是已有論辯過一次的學習效果了。

就個人主張的論辯品質而言，論辯並沒有提昇受試者論辯的品質或是降低錯誤論點比率。這個結果並不意外，因為論辯不只需要論辯的技巧與結構性知識，同時也需要對論辯的議題有深入的知識，才能確保論辯最終的品質。

議題在論辯對知識探究的影響中有幾項顯著的影響。首先，受試者在科學發現議題中提出較多支持自己立場的意見，但卻提出較少的反駁與駁斥意見。同時，受試者在科學發現議題中提出錯誤論點的比率顯著高於科技應用議題。在科技應用議題中，除了反駁與駁斥意見比率較高外，受試者對此議題所產生的新命題與新概念也較多。我們推論在科學發現議題中，受試者無法提出反對意見的主要原因是較缺乏憂鬱症的知識所致。然而，這項推論尚待本研究進一步分析受試者在每次論辯實驗中的第一次回憶內容以了解受試者對於各議題所擁有的背景知識差異後，才有可能被支持。

值得一提的是，權威對知識探究影響不大，僅在支持自己立場的命題數比率方面，權威與論辯有顯著的交互作用。主要是論辯會提高權威組受試者對自己主張所提出的支持意見，但卻會降低非權威組受試者對自己主張的支持意見。可能的解釋是，受試者容易被權威者主張所說服，因而在論辯中產生更多的支持性論點。此外，在駁斥意見比率上，權威與議題的交互作用亦顯著，受試者對權威者的科學發現主張產生的駁斥意見最少，但對權威者的科技應用主張產生的駁斥意見最多。可能原因是，要駁斥一項科學發現的主張對受試者而言是較困難的，尤其當主張來源為相關領域的學者時，受試者可能會更加保留自己的看法。反之，對科技應用主張予以駁斥是較為容易的，因為科技和應用往往和民生問題息息相關，因此是在受試者的正常生活經驗範圍

所及之處，由經驗即可以加以駁斥。主張的權威性所造成的影響因此就比憂鬱症問題小。

最後，本研究預期論辯會削弱受試者被原主張說服的程度。我們的推論是，受試者經過理性的論辯歷程後，對來自權威或非權威的主張應會產生一些較合理的懷疑。本研究所得到的證據支持此假設。從態度評量的結果發現，各組受試者在經由論辯實驗處理歷程後，對原作者主張的支持程度皆有顯著上升，但是論辯組的提昇幅度比無論辯組小，兩組態度提昇的幅度接近顯著差異。此外，受試者對科技應用議題的支持程度比科學發現議題高，顯示受試者普遍信賴科技能夠帶給人類好處，但也許這也象徵著現今大學生對科技過度倚賴的隱憂。



整體而言，本研究發現個人論辯的活動對知識探究影響最深刻之處在於新命題、新概念的產生。論辯也有助一個人對自己的主張的提出充分的支持性意見及較多客觀的實證數據。論辯對一個人的記憶與文章理解並不會造成明顯的干擾。此外，論辯能使一個人更加認清自己的論辯立場，且減少論辯者對權威的服從性。

研究限制與未來研究方向

由本研究目前所獲得的結果發現，對一個主張反覆進行正反立場之舉證、解釋的個人思辯活動，會有助提昇個人知識探究之廣度以及個人立場的釐清，但論辯是否也有利於文本理解、提昇知識探究的深度與及他認知活動，則有待後續的研究加以澄清。此外，個人思辯與兩人或兩人以上論辯活動並不相同，影響其效果的變項也不同。團體論辯效果也是未來值得進一步探討的議題。

由於此研究是在交通大學進行，使得女性受試者與文法商科背景的受試者的樣本較難取得。研究中已盡量使各實驗情境下的女性受試者與文法商科背景的受試者樣本數趨於一致，但因為數太少，無從探討性別與學歷背景的差異是否造成論辯、權威與議題對知識探究的影響。因此性別與背景知識也會是日後可接續探討的議題。

本研究最大的限制在於受試者的疲勞效應與控制組的學習效應。在實驗設計的過程中，為減除受試者在實驗中的疲勞程度，我們曾在先前實驗階段嘗試要求受試者以口語表達的方式取代紙位方式。然而，受試者往往會因緊張或不好意思而不知所云。實驗也曾考慮以打字取代紙筆施測，然而過去研究發現(eg., Gould,Barnes, Finn, Grischkowsky, & Minuto, 1987; Mayes, Sims, & Koonce, 2001)，人在電腦螢幕作業上的閱讀理解表現顯著低於他們在紙筆作業上的表現，且所費時間較長。因此，在疲勞與認知處理深度的權衡上，我們選擇犧牲前者。但是否受試者在進行論辯活動是的確會受到媒介(電腦或紙筆)所影響，是人因工程可陸續追究的有趣議題。

此外，本研究在論辯的操弄上要求論辯組的受試者在論辯實驗中由原主張的立場進行論辯活動，但在應變項的衡量時則要求實驗組與控制組自行決定其主張並進行論辯。論辯實驗處理時，立場受限或自由對論辯所造成的知識探究是否會有不同，目前無法評估，有待未來研究進一步加以探討。此外，Shaw(1996)將論辯的反駁分為主張型反駁、論證型反駁與及他可能意見，並從心智模式理論的角度推論這三種反駁類型因所需的認知資源不同而有難度上的差異。受限於時間，我們尚未由這個角度去探討論辯的品質。未來我們將從受試者在為個人主張所提出的論辯內容中進一步分析各種

反駁自己立場的命題數的數量，以驗證 Shaw 的理論。

本研究中，受試者所閱讀的主張說明皆是含有正反方意見的雙方論證文章，論辯內容的邏輯順序是從作者對自己主張進行支持、反駁至駁斥異見。論辯使用的命題型態包含解釋、實證數據與其他可能的意見。由於實驗材料在結構上的完整性，可能給予控制組一個論辯學習的典範。此外，實驗材料的完整性也可能是造成論辯組與無論辯組對文章理解程度沒有差異的原因。Mannes and Kintsch(1987)的研究發現，大學生在閱讀文本之前若瀏覽一個與文本之內容架構一致的大綱，將有助受試者對文本的回憶作業，但較不利於受試者對文本的推理作業。反之，若學生瀏覽的大綱架構與文本不一致，反而能刺激受試者對文章進行推理的活動。因此未來的研究可以嘗試操弄論辯文章的結構程度，加以探討受試者的文章理解程度與論辯推理表現是否受實驗材料的結構所影響。



Brem and Rips(2000)認為人的舉證能力低是因受限於資源的有限性。他們在實驗中允許大學生捏造任何事實作為輔佐主張的證據，結果發現當資源有限的藩籬破除，學生的舉證能力也隨之提昇。我們認為資源的有限性也可能是本研究的大學生在進行個人思辯歷程的侷限。欲瞭解這些大學生在本研究中舉證能力普遍低弱(平均每位受試者在為個人主張提出辯解時所使用的證據數量是 0.66 個)的原因是否也與資源有限性有關，未來可在實驗中利用資源搜尋作業或者由實驗者提供相關資源的方式加以探究。

最後，實驗當中發現受試者在科學發現議題與科技應用議題上有顯著不同的論辯表現。雖然，本研究所採用的憂鬱症議題與自動公路系統議題只是科學發現及科技應

用議題的一例，不一定能完全代表此兩議題所具有的特性，科學與科技議題之於人的論辯困難度是否有所差異以及造成此差異為何則是未來值得進一步加以探討的議題。就本研究而言，從相關認知指標的分析結果看來，相較於科技應用議題，科學發現議題對受試者而言似乎是較不容易理解與較難論辯的題目，且科學與科技應用的論辯形式有些差異。這可能和科學發現議題多半屬於事實主張型態，科技應用議題則多屬於政策主張型態有關，事實主張的論辯重點在於證據是否充分，政策主張的論辯重點在於效益與成本的分析。在本研究中我們已發現受試者會使用證據來作為論辯的依據的程度偏低(第一次論辯實驗， $M = 0.681$ ， 0.107%；第二次論辯實驗， $M = 0.645$ ， 0.158%)，但一個主張是否可以成立，證據的支持才是核心的考量。未來可以進一步研究科學和科技的論辯中影響一個人對證據的檢視能力的因素。



參考文獻

侯健譯 (1980)。柏拉圖理想國。臺北：聯經。

Angell, R. B. (1964). *Reasoning and logic*. New York: Appleton-Century-Crofts.

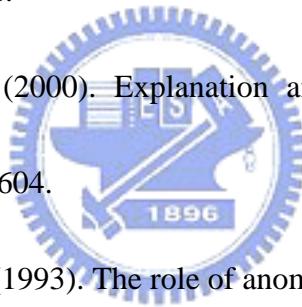
Baron, J. (1995). Myside bias in thinking about abortion. *Thinking and Reasoning*, 1, 221–235.

Baron, J. (2000). *Thinking and Deciding* (3rd ed.). New York: Cambridge University Press.

Billig, M. (1987). *Arguing and thinking: A rhetorical approach to social psychology*. Cambridge University Press.

Brem, S. K., & Rips, L. J. (2000). Explanation and evidence in informal argument.

Cognitive Science, 24, 573-604.



Chinn, C. A., & Brewer, W. F. (1993). The role of anomalous data in knowledge acquisition: A theoretical framework and implications for science education. *Review of Educational Research*, 63, 1-49.

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper & Row.

Duschl, R. A. (1990). *Restructuring science education: The importance of theories and their development*. New York: Teachers College Press.

Felton, M., & Kuhn, D. (2001). The development of argumentative discourse skill. *Discourse*

Processes, 32, 135-153.

Glassner, A., Weinstock, M., & Neuman, Y. (2005). Pupils' evaluation and generation of evidence and explanation in argumentation. *British Journal of Educational Psychology*, 75, 105-118.

Gould, J. D., Alfaro, L., Barnes, V., Finn, R., Grischkowsky, N., & Minuto, S. (1987). Reading is slower from CRT displays than from paper: attempts to isolate a single variable explanation. *Human Factors*, 29, 269-299.

Horner, J. K., & Rubba, P. A. (1978). The myth of absolute truth. *The Science Teacher*, 45, 29-30.

Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental Models: Towards a cognitive science of language, inference and consciousness*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Johnson-Laird, P. N., & Byrne, R. M. J. (1992). *Deduction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.

Kelly, G. J., & Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: An analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86, 314-342.

Kendeou, P., & van den Broek, P. (2005). The effects of readers' misconceptions on comprehension of scientific text. *Journal of Educational Psychology*, 97, 235-245.

Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. New York: Cambridge University Press.

Klayman, J., & Ha, Y. W. (1987). Confirmation, disconfirmation, and information in hypothesis testing. *Psychological Review*, 94, 211–228.

Koehler, D. (1991). Explanation, imagination, and confidence in judgment. *Psychological Bulletin*, 110, 499-519.

Kolstø, S. D., Bungum, B., Arnesen, E., Isnes, A., Kristensen, T., Mathiassen, K., Mestad, I., Quale, A., Tonning, A. S. V., & Ulvik, M. (2006). Science students' critical examination of scientific information related to socio-scientific issues. *Science Education*, 90, 632-655.

Kuhn, D., Amsel, E., & O'Loughlin, M. (1988). *The development of scientific thinking skills*. Orlando, FL: Academic Press.

Kuhn, D. (1989). Children and adults as intuitive scientists. *Psychological Review*, 96, 674-689.



Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. New York: Cambridge University Press.

Kuhn, D., Flaton, R., & Weinstock, M. (1994). How well do jurors reason? Competence dimensions of individual variation in a juror reasoning task. *Psychological Science*, 5, 289-296.

Kuhn, D., Cheney, R., & Weinstock, M. (2000). The development of epistemological understanding. *Cognitive Development*, 15, 309-328.

Kuhn, D., & Pearsall, S. (2000). Developmental origins of scientific thinking. *Journal of Cognition and Development*, 1, 113-129.

- Kuhn, D. (2001). How do people know? *Psychological science*, 12, 1-8.
- Limon, M. S., & Kazoleas, D. C. (2005). A comparison of exemplar and statistical evidence in reducing counter-arguments and responses to a message. *Communication Research Reports*, 21, 291-298.
- Lopushinsky, T. (1993). Does science deal in truth? *The Journal of College Science Teaching*, 23, 208.
- MaComas, W. F. (1996). Ten myths of science: Reexamining what we think we know about the nature of science. *School Science and Mathematics*, 96, 10-16.
- Mannes, S. M., & Kintsch, W. (1987). Knowledge organization and text organization. *Cognition and Instruction*, 4, 91-115
- 
- Markus, H. R., & Kitayama, S. (1991). Culture and the self: Implications for cognition, emotion, and motivation. *Psychological Review*, 98, 224-253.
- Mayes, D. K., Sims, V. K., & Koonce, J. M. (2001). Comprehension and workload differences for VDT and paper-based reading. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 28, 367-378.
- Meiland, J. (1989). Argument as inquiry and argument as persuasion. *Argumentation*, 3, 189-196.
- Nickerson, R. S. (1998). Confirmation Bias: A ubiquitous phenomenon in many guises. *Review of General Psychology*, 2, 175-220.

- Nisbett, R. E., Peng, K., Choi, I., & Norenzayan, A. (2001). Culture and systems of thought: holistic versus analytic cognition. *Psychological Review*, 108, 291-310.
- Nussbaum, E. M., & Sinatra, G. M. (2003). Argument and conceptual engagement. *Contemporary Educational Psychology*, 28, 384-395.
- Perelman, C., & Olbrechts-Tyteca, L. (1958/1969). *The new rhetoric: A treatise on argumentation*. (Trans.) Wilkinson, J., & Weaver, P. Notre Dame: University of Notre Dame Press.
- Perkins, D. N. (1989). Reasoning as it is and could be: An empirical perspective. In D.M. Topping , D.C. Crowell, & V.N. Kobayashi (Eds.), *Thinking across cultures: The third international conference on thinking*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Petty, R. E., Cacioppo, J. T., & Goldman, R. (1981). Personal involvement as a determinant of argument-based persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, 847-855.
- Popper, K. R. (1968). *The logic of scientific discovery*. (2nd ed.). New York: Harper Torchbooks.
- Rybacki, K. C., & Rybacki, D. J. (1996). *Advocacy and opposition :an introduction to argumentation*. Boston :Allyn and Bacon.
- Sandoval, W. A., & Millwood, K. A. (2005). The quality of students' use of evidence in written scientific explanations. *Cognition and Instruction*, 23, 23-55.
- Shaw, V. F. (1996). The cognitive processes in informal reasoning. *Thinking & Reasoning*, 2,

51-80.

Siegel, H. (1995). Why should educators care about argumentation? *Informal Logic*, 17, 159–176.

Stanovich, K. E., & West, R. F. (1997). Reasoning independently of prior belief and individual differences in actively open-minded thinking. *Journal of Educational Psychology*, 89, 342-357.

Toplak, M. E., & Stanovich, K. E. (2003). Associations between myside bias on an informal reasoning task and amount of post-secondary education. *Applied Cognitive Psychology*, 17, 851-860.



Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. New York: Cambridge University Press.

Voss, J. F. & Van Dyke, J. A. (2001). Argumentation in Psychology: Background Comments. *Discourse Processes*, 32, 89-111.

Voss, J. F., Tyler, S. W., & Yengo, L. A. (1983). Individual differences in the solving of social science problems. In R. F. Dillon, & R. R. Schmeck (Eds.), *Individual differences in cognition* (pp. 205-232). New York: Academic.

Voss, J. F., Blais, J., Mean, M. L., Greene, T. R., & Ahwesh, E. (1986). Information reasoning and subject matter knowledge in the solving of economics problems by naïve and novice individuals. *Cognition and Instruction*, 3, 269-302.

Wason, P. C. (1968). Reasoning about a rule. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*,

20, 273-281.

Walton, D. N. (1997). *Appeal to expert opinion*. Penn State University Press.



附錄一 科學發現文本-權威者主張

美國神經科學教授Professor Neils根據其研究發現指出—「憂鬱症是由於腦子裡化學物質不平衡所致。」以下是Professor Neils對此研究發現所作的說明：

「憂鬱症就像糖尿病一樣，有其生理基礎。我們已經知道糖尿病的生理原因單純是因為缺乏胰島素荷爾蒙所致。在醫學上，憂鬱症已被普遍認為是因為腦中負責訊息傳導的神經傳導物質「血清素」短缺所致。目前醫師常用的抗憂鬱藥如百憂解（或稱「選擇性血清素再吸收抑制劑」）等的藥理即是阻止血清素回收，以延長血清素對神經突觸的作用。這類藥劑的主要功用是藉由改變腦內的化學結構，來改變患者的行為。我們在 2000 年所做的研究中，目的即在追蹤百憂解對病人腦部產生的化學變化，並與安慰藥的效果進行比較。結果發現，雖然安慰藥對 38% 的憂鬱症病患產生正面的療效，但服用安慰藥的病患在被告知他們吃的其實只是無作用的安慰劑後，憂鬱症病情又迅速惡化；反之，百憂解對 52% 的憂鬱症患者產生療效，且藥效功能持續較久。這個實驗結果顯示，控制病患腦內化學不平衡的情況比沒有控制的情況更可有效治療憂鬱症，因此憂鬱症的起因是由於腦中化學物質不平衡所致。雖然一些心理學者認為憂鬱症是因人長期處於壓力下的心理因素所致，如，臨床心理學教授 Professor Towsk 的研究發現，許多罹患憂鬱症的人，其生活當中的壓力來源高於沒有憂鬱症的人。然而，憂鬱的情緒也可能使一個人生活中感到不順而增加了壓力來源，因此很難說是生活中的壓力導致憂鬱症。」

附錄二 科學發現文本-非權威者主張

品育在期末報告中，對「憂鬱症是由於腦子裡化學物質不平衡所致」的研究發現說明如下：

「憂鬱症就像糖尿病一樣，有其生理基礎。我們已經知道糖尿病單純是因為缺乏胰島素荷爾蒙所致。在醫學上，憂鬱症已被普遍認為是因為腦中負責訊息傳導的神經傳導物質「血清素」短缺所致。目前醫師常用的抗憂鬱藥如百憂解（或稱「選擇性血清素再吸收抑制劑」）等的藥理即是阻止血清素回收，以延長血清素對神經突觸的作用。這類藥劑的主要功用是藉由改變腦內的化學結構，來改變患者的行为。神經科學教授 Professor Neils 在 2000 年所做的研究中，目的即在追蹤百憂解對病人腦部產生的化學變化，並與安慰藥的效果進行比較。結果發現，雖然安慰藥對 38% 的憂鬱症病患產生正面的療效，但服用安慰藥的病患在被告知他們吃的其實只是無作用的安慰劑後，憂鬱症病情又迅速惡化；反之，百憂解對 52% 的憂鬱症患者產生療效，且藥效功能持續較久。這個實驗結果顯示，控制病患腦內化學不平衡的情況比沒有控制的情況更可有效治療憂鬱症，因此憂鬱症的起因是由於腦中化學物質不平衡所致。雖然一些心理學者認為憂鬱症是因人長期處於壓力下的心理因素所致，如，臨床心理學教授 Professor Towsk 的研究發現，許多罹患憂鬱症的人，其生活當中的壓力來源高於沒有憂鬱症的人。然而，憂鬱的情緒也可能使一個人生活中感到不順而增加了壓力來源，因此很難說是生活中的壓力導致憂鬱症。」

附錄三 科技應用文本-權威者主張

美國土木工程學教授 Professor Vatten 主張—「自動公路系統可提昇公路使用效率。」

以下是 Professor Vatten 對此主張提出的說明：

「當高速公路上的車輛增多時，駕駛者都會減速以保持安全距離，但『安全距離』其實是浪費了道路的使用空間。如果有一自動公路系統專用車道，高速公路上的車輛就可以極短的間距保持著高速行駛。我們與政府合作，自 1991 年起即進行自動公路系統的設計與研發，並且在 2000 年於聖地牙哥到洛杉磯之間的 12 公里 1—15 州際公路上進行一項自動公路系統的模擬研究。當時我們在公路表面嵌入 92000 個磁塊，用以引導 8 輛自動化車輛所組成的車隊，每輛車上都裝有磁鐵感測器和高敏感度的雷達裝置。磁鐵感測器用來檢測車輛在公路上的位置，高敏感度的雷達裝置用來檢測車輛的車速和安全距離並避開障礙物。這 8 輛車僅以一輛車長的間隙，以每小時 100 公里的速度在道路上行駛。模擬實驗的結果發現，自動公路系統的車流量可達每小時單一車道 2300 至 11000 台車，是由人駕駛的車之車流量的一到五倍。雖然運輸工程學教授 Professor Carson(2000)的模擬研究指出，當公路上的車輛數目增加時，車輛轉換車道與進、出公路的頻率上升，會使車輛的行駛速度下降。然而，我們 2000 年的模擬研究亦發現，自動公路系統中的車輛若維持在每小時 3500 台車的車流量時，車子之間產生碰撞的比率會比由人駕駛時低，表示自動公路系統可以連帶降低交通事故的頻率，對維持交通的流暢性其實是有幫助的。」

附錄四 科技應用文本-非權威者主張

于亭在期末報告中，對「自動公路系統可提昇公路使用效率」的主張說明如下：

「當高速公路上的車輛增多時，駕駛者都會減速以保持安全距離，但『安全距離』其實是浪費了道路的使用空間。如果有一自動公路系統專用車道，高速公路上的車輛就可以以極短的間距保持著高速行駛。政府與相關研究單位合作，組成 AHS 研究團隊，自 1991 年起即進行自動公路系統的設計與研發，並且在 2000 年於聖地牙哥到洛杉磯之間的 12 公里 1—15 州際公路上進行一項自動公路系統的模擬研究。當時 AHS 研究人員在公路表面嵌入 92000 個磁塊，用以引導 8 輛自動化車輛所組成的車隊，每輛車上都裝有磁鐵感測器和高敏感度的雷達裝置。磁鐵感測器用來檢測車輛在公路上的位置，高敏感度的雷達裝置用來檢測車輛的車速和安全距離並避開障礙物。這 8 輛車僅以一輛車長的間隙，以每小時 100 公里的速度在道路上行駛。模擬實驗的結果發現，自動公路系統的車流量可達每小時單一車道 2300 至 11000 台車，是由人駕駛的車之車流量的一到五倍。雖然運輸工程學教授 Professor Carson(2000)的模擬研究指出，當公路上的車輛數目增加時，車輛轉換車道與進、出公路的頻率上升，會使車輛的行駛速度下降。然而，AHS 研究團隊在 2000 年的模擬研究亦發現，自動公路系統中的車輛若維持在每小時 3500 台車的車流量時，車子之間產生碰撞的比率會比由人駕駛時低，表示自動公路系統可以連帶降低交通事故的頻率，對維持交通的流暢性其實是有幫助的。」

附錄五 科學發現文本的巨觀命題

命題數	巨觀命題
M0	品育主張憂鬱症是由於腦子裡化學物質不平衡所致
M0	Professor Neils 根據他的研究指出憂鬱症是由於腦子裡化學物質不平衡所致
M1	憂鬱症有生理基礎
M2	憂鬱症是腦中負責訊息傳導的血清素缺乏所致
M3	百憂解可阻止血清素吸收，延長腦中神經傳導物質-血清素-對神經突觸的作用，藉以改變患者的行为
M4	Professor Neils 等人的研究發現百憂解對憂鬱症患者的療效比安慰藥高，藥效能 力也比較持久穩定
M5	由 M4，品育發現控制病患腦內化學不平衡的情況比沒有控制的情況更可有效治療 憂鬱症
M5	由 M4，Professor Neils 發現控制病患腦內化學不平衡的情況比沒有控制的情況更 可有效治療憂鬱症
M6	品育由研究結果(M5)推論憂鬱症的起因是由於腦中化學物質不平衡所致
M6	Professor Neils 由研究結果(M5)推論憂鬱症的起因是由於腦中化學物質不平衡所 致
M7	一些心理學者認為憂鬱症是因人長期處於壓力下的心理因素所致

M8 Professor Towsk 的研究發現許多罹患憂鬱症的人的生活壓力來源高於沒有憂鬱症的人

M9 品育反駁 Professor Towsk(M7 M8)，認為憂鬱的情緒也可能增加生活壓力來源，所以很難說生活中的壓力導致憂鬱症

M9 Professor Neils 反駁 Professor Towsk(M7 M8)，認為憂鬱的情緒也可能增加生活壓力來源，所以很難說生活中的壓力導致憂鬱症



附錄六 科技應用文本的巨觀命題

命題數	巨觀命題
M0	于亭主張自動公路系統可提昇公路使用效率
M0	Professor Vatten 主張自動公路系統可提昇公路使用效率
M1	高速公路上車輛多時，保持安全距離會浪費道路的使用空間，導致公路使用效率低
M2	自動公路系統可使車子以極短的間距在公路上保持高速行駛
M3	AHS 團隊 / Professor Vatten 等人 自 1991 年開始研發自動公路系統
M4	2000 年，AHS 團隊/Professor Vatten 等人進行自動公路系統模擬研究，使八輛自動化車輛以一輛車長的間隙、時速 100 公里的速度自動行駛於專用公路上
M5	自動公路系統由嵌有磁塊的路面引導車隊
M6	自動化車輛配有磁鐵感測器(檢測車輛位置)和雷達裝置(檢測車速與安全距離、避開障礙物)
M7	模擬實驗的結果發現自動公路系統的車流量是由人駕駛的一到五倍
M8	Professor Carson 的模擬研究發現，當公路上的車輛數目增加時，車輛轉換車道與進、出公路的頻率上升，會使車輛的行駛速度下降
M9	AHS 團隊 / Professor Vatten 等人亦發現，自動公路系統中的車輛若維持在每小時 3500 台車的車流量時，車子之間產生碰撞的比率會比由人駕駛時低

M10 由 M9，于亭反駁 Professor Carson(M8)，認為自動公路系統可降低交通事故的頻率，因此對維持交通的流暢性有幫助

M10 由 M9，Professor Vatten 反駁 Professor Carson(M8)，認為自動公路系統可降低交通事故的頻率，因此對維持交通的流暢性有幫助



附錄七 原始數據的平均數標準差

1. 正確命題回憶量之平均數標準差

議題	有論辯		無論辯	
	權威	非權威	權威	非權威
第一次 科學發現	<i>M</i>	2.17	0.83	1.92
	<i>SD</i>	2.66	0.94	1.78
論 辯 實 驗	<i>M</i>	1.50	1.17	1.73
	<i>SD</i>	1.45	1.40	2.69
第二次 科學發現	<i>M</i>	2.09	1.73	3.00
	<i>SD</i>	1.22	1.56	1.79
論 辯 實 驗	<i>M</i>	1.25	1.50	2.50
	<i>SD</i>	1.76	1.83	2.43

2. 不完全命題回憶量之平均數標準差

議題	有論辯		無論辯	
	權威	非權威	權威	非權威
第一次 科學發現	<i>M</i>	2.83	1.92	3.08
	<i>SD</i>	1.85	1.08	1.31
論 辯 實 驗	<i>M</i>	2.58	3.42	4.00
	<i>SD</i>	1.73	1.68	1.95

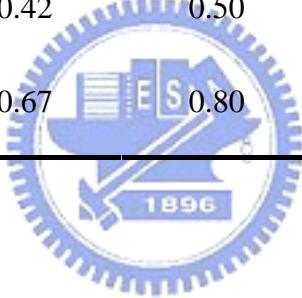
第 二 次 論 辯 實 驗	科學發現	<i>M</i>	2.45	2.82	3.18	2.92
		<i>SD</i>	1.63	1.17	1.47	1.44
科 技 應 用		<i>M</i>	3.83	3.00	5.33	3.91
		<i>SD</i>	1.80	1.13	2.06	1.45

3. 錯誤命題回憶比率之平均數標準差

議題	有論辯		無論辯		
	權威	非權威	權威	非權威	
第一 次 論 辯 實 驗	科學發現	<i>M</i>	0.33	0.00	0.25
		<i>SD</i>	0.49	0.00	0.45
科 技 應 用		<i>M</i>	0.33	0.25	0.45
		<i>SD</i>	0.49	0.45	0.69
第二 次 論 辯 實 驗	科學發現	<i>M</i>	0.18	0.00	0.09
		<i>SD</i>	0.40	0.00	0.30
科 技 應 用		<i>M</i>	0.50	0.08	0.17
		<i>SD</i>	0.80	0.29	0.39

4. 正確推論命題量之平均數標準差

議題	有論辯		無論辯		
	權威	非權威	權威	非權威	
第一次 論 辯 實 驗	<i>M</i>	0.75	0.50	0.83	0.50
	<i>SD</i>	0.97	0.67	1.03	0.52
	<i>M</i>	0.58	0.92	0.82	0.33
	<i>SD</i>	0.90	0.79	0.98	0.65
第二次 論 辯 實 驗	<i>M</i>	0.09	0.18	0.55	0.83
	<i>SD</i>	0.30	0.40	0.69	1.11
	<i>M</i>	0.42	0.50	0.08	0.36
	<i>SD</i>	0.67	0.80	0.29	0.67



5. 不完全推論命題量之平均數標準差

議題	有論辯		無論辯		
	權威	非權威	權威	非權威	
第一次 論 辯 實 驗	<i>M</i>	0.25	0.92	0.33	0.67
	<i>SD</i>	0.62	1.08	0.49	0.98
	<i>M</i>	0.33	0.50	0.45	0.67
	<i>SD</i>	0.65	0.67	0.93	0.65

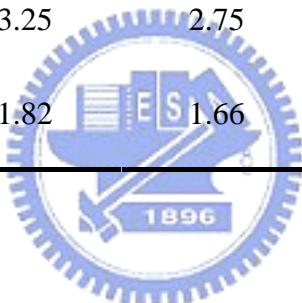
第 二 次 論 辯 實 驗	科學發現	<i>M</i>	0.45	0.09	0.36	0.17
		<i>SD</i>	0.69	0.30	0.50	0.39
科 技 應 用		<i>M</i>	0.17	0.25	0.42	0.73
		<i>SD</i>	0.39	0.45	0.51	0.90

6. 錯誤推論命題量之平均數標準差

議題		有論辯		無論辯	
		權威	非權威	權威	非權威
第一 次 論 辯 實 驗	科學發現	<i>M</i>	0.83	0.42	0.67
		<i>SD</i>	1.11	0.51	0.65
科 技 應 用		<i>M</i>	0.92	0.75	1.09
		<i>SD</i>	1.00	0.97	1.30
第二 次 論 辯 實 驗	科學發現	<i>M</i>	0.64	0.45	0.27
		<i>SD</i>	0.81	0.69	0.47
科 技 應 用		<i>M</i>	0.33	0.58	0.58
		<i>SD</i>	0.65	0.90	0.67

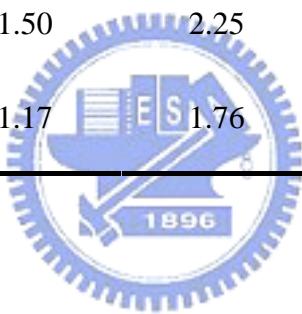
7. 支持自己立場之命題數的平均數標準差

議題	有論辯		無論辯		
	權威	非權威	權威	非權威	
第一次 論 辯 實 驗	<i>M</i>	4.33	4.67	4.50	4.83
	<i>SD</i>	1.30	2.31	3.06	2.08
	<i>M</i>	3.00	3.92	2.64	2.73
	<i>SD</i>	1.60	2.19	1.12	2.10
第二次 論 辯 實 驗	<i>M</i>	4.27	3.55	2.73	4.08
	<i>SD</i>	2.05	2.02	1.56	2.47
	<i>M</i>	3.25	2.75	2.25	3.75
	<i>SD</i>	1.82	1.66	2.14	2.14



8. 反駁自己立場的命題數量的平均數標準差

議題	有論辯		無論辯	
	權威	非權威	權威	非權威
第一次 科學發現	<i>M</i>	0.67	1.17	1.50
	<i>SD</i>	0.65	0.72	1.68
論 辯 實 驗	<i>M</i>	1.67	0.83	2.73
	<i>SD</i>	1.23	0.83	2.83
第二次 科學發現	<i>M</i>	1.18	1.73	1.36
	<i>SD</i>	0.87	2.37	1.57
論 辯 實 驗	<i>M</i>	1.50	2.25	2.92
	<i>SD</i>	1.17	1.76	2.91



9. 駁斥意見量的平均數標準差

議題	有論辯		無論辯	
	權威	非權威	權威	非權威
第一次 科學發現	<i>M</i>	0.25	1.25	1.17
	<i>SD</i>	0.62	0.97	1.27
論 辯 實 驗	<i>M</i>	1.17	0.58	1.64
	<i>SD</i>	1.11	0.67	1.12

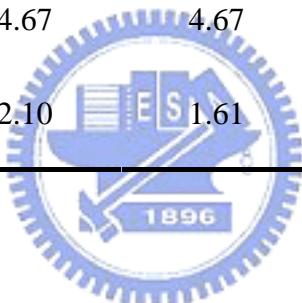
第 二 次	科 學 發 現	<i>M</i>	0.64	0.91	0.82	0.58
		<i>SD</i>	0.67	1.04	1.08	1.00
論 辯 實 驗	科 技 應 用	<i>M</i>	0.83	1.08	2.67	1.17
		<i>SD</i>	1.03	1.00	2.46	1.34

10. 反對原主張意見量之平均數標準差

議題	<i>M</i>	有論辯		無論辯	
		權威	非權威	權威	非權威
第一 次	科 學 發 現	3.58	3.92	4.42	4.50
		2.11	1.83	3.20	2.35
論 辯 實 驗	科 技 應 用	2.75	3.08	3.73	3.45
		1.42	2.47	2.45	2.25
第二 次	科 學 發 現	4.09	4.09	3.00	4.08
		2.26	2.30	1.55	2.57
論 辯 實 驗	科 技 應 用	2.17	2.58	3.58	3.50
		1.64	1.78	2.78	1.51

11. 解釋意見量之平均數標準差

議題		有論辯		無論辯	
		權威	非權威	權威	非權威
第一次 論 辯 實 驗	<i>M</i>	4.00	5.42	4.67	6.92
	<i>SD</i>	1.54	2.15	2.50	2.87
	<i>M</i>	4.67	4.58	5.55	5.45
	<i>SD</i>	2.02	1.88	3.67	3.05
第二次 論 辯 實 驗	<i>M</i>	4.09	4.18	3.73	3.75
	<i>SD</i>	1.87	2.75	1.90	1.06
	<i>M</i>	4.67	4.67	6.33	5.42
	<i>SD</i>	2.10	1.61	2.96	2.31



12. 實證數據命題量之平均數標準差

議題		有論辯		無論辯	
		權威	非權威	權威	非權威
第一次 論 辯 實 驗	<i>M</i>	0.50	1.17	1.00	1.17
	<i>SD</i>	0.80	1.34	1.48	1.11
	<i>M</i>	0.33	0.17	0.82	0.27
	<i>SD</i>	0.65	0.39	1.17	0.47

第 二 次 論 辯 實 驗	科學發現	<i>M</i>	0.82	1.36	0.73	0.67
		<i>SD</i>	1.25	1.21	0.65	1.07
科 技 應 用		<i>M</i>	0.50	0.50	0.42	0.25
		<i>SD</i>	0.67	0.80	1.16	0.62

13. 修訂自己的主張的其他不同意見量之平均數標準差

議題		有論辯		無論辯	
		權威	非權威	權威	非權威
第一 次 論 辯 實 驗	科學發現	<i>M</i>	0.58	0.50	1.42
		<i>SD</i>	0.79	0.67	1.56
科 技 應 用		<i>M</i>	0.75	0.58	0.64
		<i>SD</i>	1.48	0.79	0.92
第二 次 論 辯 實 驗	科學發現	<i>M</i>	1.18	0.64	0.45
		<i>SD</i>	1.25	1.03	0.82
科 技 應 用		<i>M</i>	0.42	0.92	1.08
		<i>SD</i>	0.67	1.00	1.24

14. 新命題量之平均數標準差

議題	有論辯		無論辯		
	權威	非權威	權威	非權威	
第一次 論 辯 實 驗	<i>M</i>	4.42	5.50	4.92	6.17
	<i>SD</i>	1.93	2.54	1.83	3.81
	<i>M</i>	5.08	4.50	5.45	6.55
	<i>SD</i>	1.73	1.83	2.98	3.08
第二次 論 辯 實 驗	<i>M</i>	3.91	4.00	3.27	3.92
	<i>SD</i>	2.07	2.28	2.00	1.62
	<i>M</i>	4.58	4.42	6.58	5.83
	<i>SD</i>	2.27	1.56	3.00	3.04



15. 新概念量之平均數標準差

議題	有論辯		無論辯		
	權威	非權威	權威	非權威	
第一次 論 辯 實 驗	<i>M</i>	6.17	9.08	6.17	8.75
	<i>SD</i>	4.47	6.53	2.69	6.25
	<i>M</i>	9.50	9.58	8.36	11.27
	<i>SD</i>	3.06	6.11	5.45	5.26

第 二 次 論 辯 實 驗	科學發現	<i>M</i>	5.36	5.09	4.45	3.75
		<i>SD</i>	3.47	6.24	3.45	2.63
科 技 應 用		<i>M</i>	6.00	5.25	11.75	9.08
		<i>SD</i>	2.98	2.22	5.22	3.20

16. 錯誤論點命題量之平均數標準差

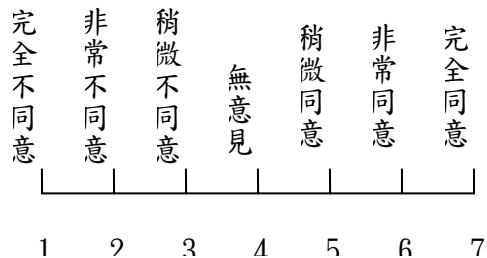
議題	有論辯		無論辯			
	權威	非權威	權威	非權威		
第一 次 論 辯 實 驗	科學發現	<i>M</i>	0.25	0.25	0.67	0.42
		<i>SD</i>	0.62	0.45	1.23	0.67
科 技 應 用		<i>M</i>	0.08	0.08	0.09	0.09
		<i>SD</i>	0.29	0.29	0.30	0.30
第二 次 論 辯 實 驗	科學發現	<i>M</i>	0.27	0.82	0.27	0.67
		<i>SD</i>	0.65	1.25	0.47	0.98
科 技 應 用		<i>M</i>	0.33	0.17	0.17	0.25
		<i>SD</i>	0.89	0.58	0.58	0.62

附錄八 憂鬱症議題的態度量表

(非權威性主張)

請你針對品育所提出的結論，以 1~7 的數字（1 表示完全不同意，7 表示完全同意），

表達你對下面五個題目的同意程度。



- ____ 1. 「憂鬱症是由於腦子裡化學物質不平衡所致」這項研究結論深得我心。
- ____ 2. 我原先就相信憂鬱症是由於腦子裡化學物質不平衡所致。
- ____ 3. 我不認為以目前的已知研究方法，科學家可以有效地推論出「憂鬱症是由於腦子裡化學物質不平衡所致」這項結論。
- ____ 4. 若有人做意見調查，我願意公開支持「憂鬱症是由於腦子裡化學物質不平衡所致」這項研究結論所衍生的醫療技術。
- ____ 5. 我相信「憂鬱症是由於腦子裡化學物質不平衡所致」這項研究結論對了解憂鬱症成因的正面意義大於負面意義。

附錄九 詞彙定義表

文本命題類別

總命題回憶量 受試者於每次論辯實驗的第二次自由回憶作業中所寫下來的命題總數，內含正確與不正確或自行推論所產生的新記憶（memory intrusion）。

命題回憶量 指受試者的回憶內容中出現原主張說明文中的巨觀命題，依照這些命題的意義被受試者回憶的完整正確程度，分成正確、不完全及錯誤回憶命題三類。

正確命題回憶比率 完整而無誤地將原主張說明的巨觀命題意義呈述出來的命題量除以總命題回憶量所得。



不完全命題回憶比率 雖能夠指涉原主張說明之巨觀命題的部分意義，但卻未能完整呈現原巨觀命題之全貌的命題量。此數量除以總命題回憶量可得不完全命題回憶比率。

錯誤命題回憶比率 雖然提及原主張說明內容的巨觀命題，但意義與原意相矛盾或不符的命題數量除以總命題回憶量所得。

推論命題 指受試者回憶內容中出現了原主張說明文中沒有的巨觀命題。此命題可視為是受試者自行由他所理解的文章意義加以推論產生的假性記憶。這些假性記憶依其與原文中命題的主旨是否可以並存而分成正確推論、不完全推論及錯誤推論三

類。

正確推論命題比率 意指由受試者自行產生且可與原文命題的主旨相符合的意見數量除以總命題回憶量所得。

不完全推論命題比率 為原主張說明中沒有但由受試者自行產生的命題數量除以總命題回憶量所得。此類命題的正確性難以評斷。

錯誤推論命題比率 原主張說明的內容中沒有，由受試者自行產生，且明顯與原文意義相衝突或矛盾的命題數量除以總命題回憶量所得



論辯總命題量 指受試者在每次論辯實驗後對該人主張所提出的個人主張及其相關支持、反駁、駁斥意見之命題總數。

支持自己立場的命題數比率 指受試者用以說明自己主張為何成立的理由數目除以個人主張的論辯總命題量所得。

反駁自己立場的命題數比率 指受試者在文章中提出與自己立場不同者的可能批評，亦即可能使自己主張無法成立的理由數量。此數量除以個人主張的論辯總命題量可得反駁自己立場的命題數比率。

駁斥意見比率 指受試者對自己立場的反方意見加以反駁的意見數量除以個人主張的論辯總命題量所得。

反對原主張的意見 指受試者在個人主張中對原主張者的主張提出質疑、反對的
比率 意見量除以個人主張的論辯總命題量所得。

解釋比率 受試者在為個人主張論辯時，用以描述主張與證據間或主張
與理論間的因果關係的命題數量除以個人主張的論辯總命
題量所得。

實證數據比率 受試者使用具有共變性、相關性的客觀統計資料以支持或不
支持自己主張的命題數量除以個人主張的論辯總命題量所
得。

修訂自己的主張的
其他不同意見比率 指在受試者闡述個人主張時，對自己的主張提出修正的意見
量，除以個人主張的論辯總命題量所得。



錯誤論點比率 指受試者用以支持、反駁、或駁斥自己主張，但立意可能是
與本身立場相違背、或者邏輯推理的不合理的命題數量。此
數量除以個人主張的論辯總命題量可得錯誤論點比率。

新命題比率 指受試者為自己主張論辯的過程中提出原主張說明內容中
所沒有提到過的命題數量除以個人主張的論辯總命題量所
得。

新概念比率

受試者在為自己主張的論辯內容中提到的原主張說明中所沒有提過的新概念，是受試者在思考問題時，除了原主張中的概念外，腦中所激發出或搜尋過的新概念數量，此數量除以個人主張的論辯總命題量可得新概念比率。

整體論辯品質

指評分者就個人主張內容的連貫性、一致性、論辯形式的多元性、論辯結構的完整性、以及論辯強度給予一個整體性的評分。最高分為九分，最低0分。

態度轉換類別

態度轉換

指受試者對一主張的接受程度之變化

