

國立台灣師範大學生命科學系在職進修碩士班
碩士論文



國三學生的學習風格與自然科學學習興趣
之研究

研究生：呂劍英

Chien-Ying Lu

指導教授：楊芳瑩博士

Dr. Fang-Ying Yang

中華民國九十八年一月

誌 謝

任教多年後，總覺得日復一日的教書生活讓我的工作熱情愈來愈貧乏，於是我想，應該是讓自己充充電的時候了。因此，我選擇了我感興趣的生命科學系報考在職進修班。很幸運地順利考進了師大，讓我又重拾學生生活，扮演生疏已久的學生的角色。在二年多的學習生活中，我盡力地吸取更多的知識養分，想辦法讓自己的智慧更成長茁壯，而師大的老師們則像嚴父及慈母般，在嚴格的教導我們要努力學習、不能懈怠之餘，還得要溫柔的包容安慰我們在學習過程中所經歷的挫折和任性。

感謝我的指導教授楊芳瑩老師，無論在研究主題的最初成形、問卷的設計、資料的處理及論文的撰寫過程中，您總是不厭其煩的予以引導，教我許多專業的知識與研究的方法，也因為有您的包容及細心指導，我才學到了什麼叫做「做研究」，更能夠熬過辛苦的研究歷程，完成論文。

感謝我的研究團隊伙伴，我研究所的同學們，因為有你們的協助，一起進行了問卷的設計、問卷施測及數據蒐集分析工作，讓我在作研究的歷程中不會孤單無依。也感謝接受施測的各學校同學們，因為有你們的配合協助，才能讓我的研究順利進行，並完成論文。

而支撐我熬過這一段辛苦歷程的最大原動力，是家人的支持與關心，感謝爸媽的體貼包容。最重要的一我親愛的雅婷，是妳在我熬夜時幫我準備宵夜、在我忙碌時替我分憂解勞、在我心情煩躁時逗我開心解悶、當我埋首在研究中理不清思緒時給我靈感，感謝老天爺讓我擁有你。

謹將本論文獻給在這段研究歷程中，所有陪伴在我身邊的朋友們。

呂劍英 謹誌

中華民國 98 年 1 月 1 日

摘要

為提升教師的教學成效及學生的學習興趣，本研究之目的在利用學習風格問卷瞭解國三學生的學習風格分佈情形，並進一步瞭解不同學習風格的國三學生在國中基本學力測驗自然科成績的表現，再利用學科概念內容興趣問卷瞭解國三學生對於物理、化學、生物及地球科學四門學科概念內容的興趣表現，及利用學習活動過程興趣問卷瞭解國三學生對於觀察比較、分析推論、傳達三項學習活動過程的興趣表現，並進一步瞭解學生的學習興趣與國中基本學力測驗自然科成績之間的關係。

問卷施測對象包含二所學校 14 個班級的學生，本研究發出的問卷 451 份，回收的有效問卷是 386 份，回收率達 81.6%。其中學習風格問卷共 27 題， α 信度為 0.83，將學生分為表面式學習型、為成就學習型及深度式學習型三種類型。國三學生的學習風格分佈百分比為：表面式學習型 > 為成就學習型 > 深度式學習型。在不同性別的國三學生方面，女生的學習風格傾向表面式學習型及為成就學習型明顯多於男生，但男女生在深度式學習型的傾向卻無明顯的差異存在。在文理喜好不同的國三學生方面，偏好文科的學生其學習風格傾向於表面式學習型及為成就學習型明顯多於偏好理科的學生，但偏好理科的學生其學習風格傾向於深度式學習型明顯多於偏好文科的學生。不同學習風格的國三學生在基測自然科的表現為：深度式學習型 > 為成就學習型 > 表面式學習型，且達到顯著差異。

學科概念內容興趣問卷共 27 題， α 信度為 0.96，可分為物理、化學、生物及地球科學四科。國三學生對學科概念內容的興趣表現為生物、地科概念顯著高於物理、化學概念，而生物與地科之間或物理與化學之間無顯著差異。在性別不同的國三學生方面，男生對物理、化學及地科的興趣顯著高於女生，而男、女生對生物的興趣卻無明顯的差異存在。在文理喜好不同的國三學生方面，偏好理科的學生對物理、化學及地科的興趣顯著高於偏好文科的學生，而文理喜好不同的學生對生物的興趣卻無明顯的差異存在。然而學生的學科概念內容興趣與基測自然科成績之相關係數為：化學興趣 > 物理興趣 > 生物興趣 > 地科興趣。

學習活動過程興趣問卷共 15 題， α 信度為 0.95，可分為觀察比較、分析推論、傳達三項學習活動過程。國三學生對學習活動過程的興趣表現為分析推論顯著高於觀察比較與傳達，而觀察比較與傳達之間無顯著差異。在性別不同的國三學生方面，男生對觀察比較、分析推論及傳達方面的興趣皆顯著高於女生。在文理喜好不同的國三學生方面，偏好理科的學生對觀察比較、分析推論及傳達方面的興趣皆顯著高於偏好文科的學生。然而學生的學習活動過程興趣與基測自然科成績之相關係數為：分析推論 > 觀察比較 > 傳達。

屬於表面式學習型的學生對學科概念內容的興趣為生物、地科概念顯著高於物理、化學概念，而生物與地科之間和物理與化學之間無顯著差異；對學習活動過程的興趣，任二者之間皆無顯著差異。屬於為成就學習型的學生對學科概念內容的興趣為（生物、地科概念）> 物理概念 > 化學概念，而生物與地科之間無顯著差異；對學習活動過程的興趣，分析推論顯著高於傳達方面，而觀察比較與分析推論或傳達皆無顯著差異。屬於深度式學習型的學生對學科概念內容的興趣為地科概念顯著高於物理、化學概念，而物理與化學之間和生物與各學科之間無顯著差異；對學習活動過程的興趣，任二者之間皆無顯著差異。

關鍵字：學習風格、學習興趣、基測

目次

第壹章 緒論	1
第一節 研究背景與研究動機.....	1
第二節 研究目的與待答問題.....	3
第三節 名詞釋義.....	4
第四節 研究範圍與限制.....	7
第貳章 文獻探討	8
第一節 學習風格的意涵及相關理論.....	8
第二節 學習風格的評量工具.....	25
第三節 學習風格相關之研究.....	30
第四節 學習興趣的意涵及相關研究.....	36
第參章 研究方法	44
第一節 研究者的背景與理念.....	44
第二節 研究情境.....	46
第三節 研究設計流程.....	47
第四節 研究工具與資料蒐集.....	51
第肆章 研究結果	58
第一節 國三學生的學習風格分佈情形.....	58
第二節 國三學生的學習興趣分佈情形.....	67
第三節 學習風格與學習興趣間的關係.....	83
第四節 國三學生在國中基本學力測驗自然科成績之探討.....	96
第伍章 結論與建議	102
第一節 結論.....	102
第二節 建議.....	108
參考文獻	111

表 次

表 2-1-1 國外與國內文獻對學習風格的定義（依年代順序排列）	9
表 2-1-2 四種學習風格之特徵、學習偏好與適合之學習活動	15
表 2-2-1 學習風格相關的評量工具	25
表 2-3-1 學習風格相關研究文獻（依年代排序）	30
表 2-3-2 自然科學習相關之學習風格研究文獻（依年代排序）	33
表 3-4-1 學習風格分類與題目內容	52
表 3-4-2 學習風格問卷量表之因素分析結果	53
表 3-4-3 學科概念內容興趣分類與題目內容	54
表 3-4-4 學習活動過程興趣分類與題目內容	55
表 4-1-1 學習風格問卷量表之因素分析結果	59
表 4-1-2 五種學習風格所表現的平均分數與標準差	59
表 4-1-3 五種學習風格之間的相關係數	60
表 4-1-4 統整後三種學習風格之間的相關係數	61
表 4-1-5 國三學生的學習風格分佈情形	61
表 4-1-6 不同性別的國三學生學習風格分佈情形	62
表 4-1-7 不同性別的國三學生在三種學習風格之描述性統計	63
表 4-1-8 不同性別的國三學生在三種學習風格的變異數分析	64
表 4-1-9 不同文、理喜好的國三學生學習風格分佈情形	65
表 4-1-10 不同文、理喜好的國三學生在三種學習風格之描述性統計	66
表 4-1-11 不同文、理喜好的國三學生在三種學習風格的變異數分析	66
表 4-2-1 學科概念內容興趣問卷之各學科題號表	67
表 4-2-2 施測學生在各種學科概念內容興趣的平均分數與標準差	68
表 4-2-3 學科概念內容興趣經過相依樣本單因子變異數分析結果	68
表 4-2-4 學科概念內容興趣的平均數比較分析結果	69
表 4-2-5 四門學科概念內容興趣之間的相關係數	70
表 4-2-6 學習活動過程問卷之各學科題號表	70
表 4-2-7 施測學生在各種學習活動過程興趣的平均分數與標準差	71
表 4-2-8 學習活動過程興趣經過相依樣本單因子變異數分析結果	71
表 4-2-9 學習活動過程興趣的平均數比較分析結果	72
表 4-2-10 三項學習活動過程興趣之間的相關係數	73
表 4-2-11 施測學生在各種學習興趣的描述性統計	73
表 4-2-12 學習興趣經過相依樣本單因子變異數分析結果	74
表 4-2-13 學科概念內容興趣與學習活動過程興趣之間的相關係數	74
表 4-2-14 不同性別的國三學生其學科概念內容興趣的描述性統計	75
表 4-2-15 不同性別的國三學生在學科概念內容興趣的變異數分析	76
表 4-2-16 不同性別的國三學生其學習活動過程興趣的描述性統計	77

表 4-2-17 不同性別的國三學生與學習活動過程興趣的變異數分析.....	78
表 4-2-18 不同文、理喜好的國三學生其學科概念內容興趣的描述性統計.....	79
表 4-2-19 不同文、理喜好的國三學生與學科概念內容興趣的變異數分析.....	80
表 4-2-20 不同文、理喜好的國三學生其學習活動過程興趣的描述性統計.....	81
表 4-2-21 不同文、理喜好的國三學生與學習活動過程興趣的變異數分析.....	82
表 4-3-1 不同的學習風格對於各項學科概念內容興趣的描述性統計.....	83
表 4-3-2 表面式學習型的學生其學科概念內容興趣經過相依樣本變異數分析結果.....	84
表 4-3-3 表面式學習型的學生其學科概念內容興趣的平均數比較分析結果.....	85
表 4-3-4 為成就學習型的學生其學科概念內容興趣經過相依樣本變異數分析結果.....	86
表 4-3-5 為成就學習型的學生其學科概念內容興趣的平均數比較分析結果.....	87
表 4-3-6 深度式學習型的學生其學科概念內容興趣經過相依樣本變異數分析結果.....	88
表 4-3-7 深度式學習型的學生其學科概念內容興趣的平均數比較分析結果.....	89
表 4-3-8 不同的學習風格對於各項學習活動過程興趣的描述性統計.....	90
表 4-3-9 表面式學習型的學生其學習活動過程興趣經過相依樣本變異數分析結果.....	91
表 4-3-10 表面式學習型的學生其學習活動過程興趣的平均數比較分析結果.....	92
表 4-3-11 為成就學習型的學生其學習活動過程興趣之相依樣本變異數分析結果.....	92
表 4-3-12 為成就學習型的學生其學習活動過程興趣的平均數比較分析結果.....	93
表 4-3-13 深度式學習型的學生其學習活動過程興趣經相依樣本變異數分析結果.....	94
表 4-3-14 深度式學習型的學生其學習活動過程興趣的平均數比較分析結果.....	95
表 4-4-1 不同性別的國三學生在基測成績表現之描述性統計.....	97
表 4-4-2 國三男、女生在三種學習風格的變異數分析.....	97
表 4-4-3 國三學生在不同學習風格上的基測成績表現之描述性統計.....	98
表 4-4-4 國三學生在三種學習風格的變異數分析.....	98
表 4-4-5 第一次基本學力測驗自然科成績與學習風格的平均數比較分析.....	99
表 4-4-6 學習風格與 96 年第一次基本學力測驗自然科成績的相關係數.....	100
表 4-4-7 整體學習興趣與 96 年第一次基本學力測驗自然科成績的相關係數.....	100
表 4-4-8 學科概念內容興趣與 96 年第一次基本學力測驗自然科成績的相關係數.....	101
表 4-4-9 學習活動過程興趣與 96 年第一次基本學力測驗自然科成績的相關係數.....	101

圖 次

圖 2-1-1 HANSON & SILVER 的四種學習風格	14
圖 2-1-2 KOLB 經驗學習模式	16
圖 2-1-3 HERRMANN 知解四個象限的模式.....	23
圖 3-3-1 研究流程.....	50

附 錄 次

【附錄一】個人基本資料問卷：	120
【附錄二】自然科學學習風格問卷：	121
【附錄三】學科概念內容興趣問卷：	123
【附錄四】學習活動過程興趣問卷：	125

第壹章 緒論

本章旨在說明本研究之基本概念，包括：第一節 研究背景與研究動機；第二節 研究目的與待答問題；第三節 名詞釋義；第四節 研究範圍與限制。

第一節 研究背景與研究動機

教育部在民國八十七年十月公布了「國民教育階段九年一貫課程總綱綱要」，九年一貫課程強調學生基本能力的培養，注重生活實用性，培養可以帶得走的基本能力，而不再是背不動的書包與繁重的知識教材。因此，在新課程的教學中，教學的方式應符合學生的學習方式，學習的內容與方式不再只是知識的堆疊和記憶，取而代之的應是重視創造、問題解決等高層次的能力培養，而教學的內容也必須考量學生的學習興趣，成為培養學生基本能力的工具。

有關學生學習風格的研究與應用，在國外早已受到教育界重視，有一些中小學，乃至於大學和職業學校已經由學生學習風格的診斷，進行所謂「學習風格本位教育」（Learning Styles Based Education）的計畫，並獲致良好的成果。而學生學習風格的研究之所以受到重視的原因，在於一方面它能補充說明不同的教學方法、教學環境、教材的內容和編排的順序、學生個人的學習動機、預備知識、一般能力、和身心發展等等因素會對不同的學生產生不同的效果，另一方面可藉著對學生學習風格的認識，而在教學上採取合適的配合措施（郭重吉，民 76）。高翠霞和蔡崇建（民 88）提到，學習風格與教學風格的適配，是教學設計與教學研究的重要課題。由於學生的學習風格相當多樣，也十分分歧，因此，為瞭解學生的學習風格就需要認識相關的評量策略，學習風格評量的結果與應用，不僅有助於教學設計，且可作為個別化教學設計的參考。

子曰：「知之者不如好之者，好之者不如樂之者」，站在教育觀點，與其教學生被動的接受知識的傳遞，不如讓他能主動的追求知識的理解。因此，若老師能在教學時引發學童生的學習興趣，則可讓學生的心態由被動的接受轉化為主動的求知，上課也將不再那麼枯燥無味。學習興趣是由學習者從小到大的學習經驗之累積與建構而來，因為每個學習者的學習經驗並不相同，彼此之間會產生個別差異，以致於其學習興趣也會有所差異（郭重吉，民 86）。張春興及林清山（民 78）認為，興趣與學習動機之間具有密切的關係，只要在教學上適當的引起並維持學生的求學動機，學童對學校內的一切學習活動，自然發生興趣。而動機與需求、好奇及喜好等個人因素有關，也與酬賞、社會壓力、懲罰等外在環境因素有關（朱敬先，民 86）。

學習的歷程應該是愉快而充實的，然而許多時候，為了升學考量、配合考試，在趕課的進度及壓力下，卻往往必須犧牲學生享受學習、追求學習樂趣的機會，只能循著所謂最迅速、確實的傳統模式，讓學生用最有效率的方式學習，而快樂學習卻往往只能淪為一個遙遠的夢想。在這種現實與期望的衝突之中，研究者認為必須要尋求某些突破，讓學習能展現出在學習中快樂、積極、主動且極富創意的一面。

因此，本研究期望藉由學習風格及學習興趣量表的施測，瞭解國三學生的學習風格和對自然科的學習興趣分佈情形，以提供給老師在課程設計與教學方式上作為參考依據。若教師在進行課程教學時能先瞭解學習者的學習風格和學習興趣，以此為依據設計課程與教學方式，相信學生的學習過程會更願意主動學習，並達到更好的學習成效。此外，本研究結果將可以幫助我們瞭解國三學生的學習風格和在自然學科的學習興趣分佈情形，並可將學生的學習風格和學習興趣間的分析結果，提供給老師在課程設計與教學方式上作為參考依據，針對不同學習風格與學習興趣類型的學生，給予適合的方式及生動有趣的教材，來提高學生具有學習的意願及學習興趣，培養學生擁有帶著走的能力。

第二節 研究目的與待答問題

研究之目的，擬利用學習風格量表，針對學生在學習自然科時所使用之學習方式，來將學生的學習風格分類，並利用學習興趣量表，針對學生在自然科學的學習興趣包含學科概念內容興趣及學習活動過程興趣，並瞭解學生的學習興趣分佈情形，最後並針對不同學習風格的學生分別瞭解其學習興趣分佈情形，並與學生在基本學力測驗自然科成績的表現相比較，藉以來瞭解學生的學習狀況以及提供老師在教學上做為參考與協助，並可提供未來相關研究之參考。

根據研究目的，本研究設定之待答問題如下：

1. 國三學生的學習風格之分佈情形為何？
2. 國三學生的學科概念內容興趣及學習活動過程興趣之分佈情形為何？
3. 國中生的學科概念內容興趣及學習活動過程興趣之間，有何關聯？
4. 不同性別、文理喜好的學生其學習風格及學習興趣之分佈情形為何？
5. 不同學習風格的國三學生其學習興趣之分佈情形為何？
6. 不同學習風格的國三學生，其國中基本學力測驗的自然科成績表現如何？
7. 國三學生的學習興趣，與其國中基本學力測驗的自然科成績關係如何？

第三節 名詞釋義

1. 學習風格 (learning style)

學習風格 (learning Style) 的研究源起於早期實驗心理學上對認知風格(cognitive style)的研究，在倡導因材施教的教育理念時，以往的學者多注重智力、性向、動機與興趣等個別差異的議題（張春興，民 84），但學習風格著重於解釋個人在認知方面的一些特質，如：知覺、記憶或訊息處理方式等之差別。最初有關認知風格的研究僅著重於解釋個人在認知方面一些特質的差別（例如：記憶、知覺、資訊處理方式等），後隨著認知風格的研究日漸豐富，且這方面的研究在教育上亦出現明顯的應用價值，而在在 1970 年前後遂演變出學習風格一詞。（郭重吉，民 76a）。

不同的研究者對學習風格各有不同的界定，但大體說來，均認為是學生個人在學習過程中或學習情境下所顯示出來的一些獨特表現。我們可以針對相關研究資料對於學習風格歸納出以下主要的概念：（1）學習風格是受到個人、認知、情意、社會、和環境等因素交互作用下所形成。（2）學習風格可以表現學習者的獨特學習偏好或傾向。（3）學習風格不是能力，而是學習者在面對學習及問題時採取的一種策略或偏好，因人而異，故具有獨特性。（4）學習者的學習風格在大部分的時候，可能呈現一致性或穩定性。（5）學習風格沒有固定的好壞標準，時間與場合不同，所得到的評價也會不同。（6）相同學習者的學習風格並非固定不變，而是社會化的結果，學習風格是可教導、可改變的，會因為不同的問題情境而採取不同的學習風格來對應之。

本研究是根據 Entwisle (1979) 等學者的理論，使用 RASI 學習風格問卷，經分析、整理後，針對學生的自然科學學習情形進行研究，將學生的學習風格分為表面式學習型、為成就學習型及深度式學習型三種學習風格，分別敘述如下：

1. 表面式學習型的學習風格：

注重記憶、閱讀時對內容的理解不重視、讀的內容很多卻流於記憶，結果對於學習內容只有表層的理解而已，無法深入瞭解其意涵，更無法與所學的知識連結應用。

2. 為成就學習型的學習風格：

需要記憶就會記憶，需要理解會盡可能的去理解，會自我要求，知道自己要從中學到什麼，便會下定決心安排自己讀書進度，以達到目標。

3. 深度式學習型的學習風格：

能閱讀、整理所學的內容，有能力組織老師教導的內容，能有系統的運用一些技巧學習，以達到對學習內容的理解，並將過去所學之知識、經驗結合起來，以建立自己的知識。

2. 學習興趣

張春興、林清山（民 78）對「興趣」的解釋則為「專趨某一活動對象的內在傾向」，並認為興趣也就是動機，兩者差別只是興趣所促動的活動方向比較專注，其對象比較具體，因此兩者都可視為引起個體行為的內在原因。張春興、林清山更進一步說明，興趣雖可視為動機，但二者間仍有不同之處：第一，興趣是動機的專注，由動機引發的行為專趨於某種事物時，稱為興趣。動機可以產生行為，但動機未必一定演變成興趣。第二，動機中有內發動機與外誘動機之分，只有內發性的動機才可解釋為興趣。

楊龍立（民 85）認為，科學興趣亦可被歸類為對科學態度的一種，科學興趣與科學好奇也有共通之處，這三者都是出現性別差異的領域，對科學的態度的研究不僅可幫助我們瞭解科學興趣，也可以瞭解其他興趣有關的看法。他認為科學興趣可分為三個面項：1.修讀科學課的差異；2.從事科學事業的意願；3.對科學（知識）的喜好與態度。

本研究是根據 Hoffman (2002) 及 Gardner (1985) 等學習者的理論，使用傅淑卿學習興趣問卷，經分析、整理後，將學習者的學習興趣分為學科概念內容興趣及學習活動過程興趣三種學習興趣，分別敘述如下：

1. 學科概念內容興趣 (interest in the learning content of the subject)：學生對自然科學課程概念內容的興趣，包含四門學科的興趣，物理興趣、化學興趣、生物興趣及地球科學興趣。
2. 學習活動過程興趣 (interest in the whole arrangement)：學生對自然科學課程相關活動與學習的興趣，及對課程相關日常生活活動的興趣，包含三項活動的興趣，觀察比較的興趣、分析推論的興趣及傳達的興趣。

2. 基本學力測驗

教育改革總諮議報告書（行政院，民 85）中主張「推動多元入學制度」，而在其中有關評量的積極主張則是：「基礎學科能力的評量」與「其他項目表現的評量」。教育部於 87 年 6 月成立「國中基本學力指標建構小組」，著手建構國民中學學生基本學力指標（教育部，民 87）。隨後教育部於 88 年 7 月正式公佈自 90 年起實施「高級中學多元入學方案」，並發展標準化的國中基本學力測驗以評量學生的學科基本能力，不論是高中、高職、五專的甄選入學、申請入學或分發入學，都需要參酌或採計國中基本學力測驗的成績。

現行國中基本學力測驗的學科有國文、英語、數學、社會、自然及 96 年起新增寫作測驗共計六科。測驗範圍涵蓋國中三年的課程，分數計算方式除寫作測驗為標準參照之級分制外，其餘均以量尺分數計算；分數呈現為寫作測驗級分乘以二，再加上各科總分，滿分為三百一十二分。參加國中基本學力測驗的每一位考生，每一科都會得到一個「分數」，這個分數，最少 1 分，最多 60 分，是根據受測者答對的題數來形成原始分數，再進行相等測量標準誤差的轉換，形成 1~60 分量尺分數。

這種分數計算的方式是國際上大型標準測驗（例如托福）通用的方式，因為具有和群體比較的意義，好像一把用來測「量」個人表現的「尺」，所以稱為「量尺分數」。（引自宋曜廷、許福元、曾芬蘭、蔣莉蘋、孫維民，民 96）

第四節 研究範圍與限制

本研究之研究對象主要是針對國中三年級學生，因該階段學生已學習完所有國中自然科學課程，均已廣泛完整地接觸到生物、物理、化學、地球科學等課程，故利用學生考完第一次基測，尚未畢業前的時間做問卷調查。本問卷對象包含桃園縣市區某國中九個班級學生以及基隆市區某國中五個班級學生，這十四個班級皆均為常態編班，問卷樣本是針對班上全體學生施測，並且這十四個班級的理化任課老師均為不同任課教師。

本研究之研究內容主要是針對自然科學領域，探討國三學生的學習風格與學習興趣，藉以瞭解學生的學習狀況以提供老師在教學上做為參考及協助。但國中課程中其餘尚有六大領域，且不同領域的屬性均不同，另外教師的教學方式、學生的學習背景與學生的成長過程不盡相同，這些都可能影響該學生的學習風格與學習興趣，因此推論研究範圍應為與本研究背景相似之學校、學生及領域課程，或提供未來相關研究之參考，也不宜推論至其他領域課程或研究。

本研究之研究方法主要是以問卷調查法來從事研究，因此受測者在填答問題時，涉及受測者填寫時的心境、填寫的誠實度及文字理解能力等差異，都可能造成本研究測量的誤差存在。

第貳章 文獻探討

本研究之目的在於探討國三學生的學習風格與興趣。本研究擬利用學習風格量表，針對國三學生在學習自然科時所使用之學習方式將學生的學習風格分類，並利用學習興趣量表，針對學生在自然學科的科學概念內容興趣及學習活動過程興趣，將學生的學習興趣分類，最後再針對學生不同的學習風格和學習興趣加以分析比較。

本章擬分以下四節來析述相關文獻，第一節先闡述學習風格的意涵及相關理論，第二節探討學習風格的評量工具，第三節探討學習風格相關之研究，第四節再探討學習興趣的意涵及其相關研究。期能對學習風格與學習興趣之理論有更深一層的認識，作為本研究之理論基礎和基本架構。

第一節 學習風格的意涵及相關理論

學習風格（learning style）的研究源起於早期實驗心理學上對認知風格(cognitive style)的研究，在倡導因材施教的教育理念時，以往的學者多注重智力、性向、動機與興趣等個別差異的議題（張春興，民 84），但學習風格著重於解釋個人在認知方面的一些特質，如：知覺、記憶或訊息處理方式等之差別。最初有關認知風格的研究僅著重於解釋個人在認知方面一些特質的差別（例如：記憶、知覺、資訊處理方式等），後隨著認知風格的研究日漸豐富，且這方面的研究在教育上亦出現明顯的應用價值，而在在 1970 年前後遂演變出學習風格一詞（郭重吉，民 76a）。

郭重吉（民 76a）指出，關於學生學習風格的研究之所以受到日益重視的原因，在於一方面它能補充說明不同的教學方法、教學環境、教材內容及其編排順序、學生個人學習動機和身心發展、預備知識、一般能力等因素會對不同學生產生不同的效果；另一方面，可藉著對學生學習風格的認識，在教學上採取合適的配合措施。正如 Keefe（1979）所認為，學習風格在學習過程中扮演著重要的角色，學習風格的

診斷可使得個別化教育具有更合理的基礎。學習風格乃是以現代化的方式來出裡教育問題的基礎，可提供教育工作者強有力的手段來促成他們對學生的分析、啓發、和協助。此外，Dunn & Dunn (1994)發現，當教學和資源符合學生獨特的學習風格時，不但能增進其學業成就，且學習態度也會更好，而其他許多學者也都指出學習風格與學習成效的關聯。

一、學習風格之定義

對於學習風格的定義，有許多國內外研究學者都提出他們的看法，其定義也非常多樣，對於學習所強調的重點也不盡相同。茲將國外與國內文獻中對學習風格的定義，整理於表 2-1-1，以利瞭解學習風格的定義。

表 2-1-1 國外與國內文獻對學習風格的定義（依年代順序排列）

研究者（年代）	學習風格定義
Pask (1968)	個人對某種策略的偏好，將學生的學習策略分為整體與依序者。
Kolb (1976、1984)	學習者在「具體經驗」、「觀察後反應」、「形成抽象概念」、「行動以產生新經驗」等四個學習階段的行為表現。
Claxton & Ralston (1978)	係指學生在學習情境中對刺激慣用的反應方式。
Bennett (1979)	影響個體於學習情境中運用自己喜歡或擅長的策略與獨特行為，代表影響個人如何去接受刺激、記憶、思考與解決問題的一群人格與心理特性。
Fischer & Fischer (1979)	學習中的一個普遍存在的特性，在不同的情況下，其特性仍保持不變。
Gregorc (1979)	顯示學習者如何從所處環境中學習和調適指標的一些特殊行為所組成，能提供學習者心智究竟如何運作的線索。
Hunt (1979)	最有可能促使個體學習成功的教育條件或學習情境，它是指學生如何學，而不是指學生已經學到了什麼。
NASSP (1979)	學習者與其學習環境相互影響之知覺中，培養出一種具穩定性的反應方式，通常包含個人的認知風格、情意特徵與習慣的特性。

表 2-1-1 國外與國內文獻對學習風格的定義（續）

研究者（年代）	學習風格定義
Renzulli & Smith (1979)	個人與課程教材的特殊結構之交互過程上，個人所偏好的教學策略。在特殊且被認定的學習活動中，學習者與課程、教材結構的交互作用聯結中，偏好一種或多種教學策略的學習方法。
Charles (1980)	在學習情境中如何致力於學習的一些個人的方式。
Entwistle (1981)	個體對某種策略的偏好即稱為學習風格。學習者在不同情境下，仍頗為一致的採用某種特殊學習策略的偏好或傾向。
Malcom et al. (1981)	是學生在他們的教育經驗中碰到問題時所用來解決問題的方法。
Butler (1982)	個體用以最容易、最有效率及成效地了解自己、外界以及兩者之間的方法或手段。
Keefe (1982)	包含認知的、情意的和心理的行為，用來知覺學習環境、與學習環境交互作用，並向學習環境反應的一種穩定的指標。
Schemeck (1983)	是一種方法或策略，每個人的學習方法都來自於一些特殊的策略，而這些策略即是一個人學習風格的表現。
Garger & Guild (1984)	個體致力於一項學習任務時，經由行為和人格的交互作用而表現出來的穩定而普遍的特徵。
McDermott &Beitman (1984)	學習者在學習過程中所表現出來的獨特方式，包括可觀察的解決問題的策略、做決策的行為，以及在學習情境中對碰到的限制和他人期望所產生的反應。
Armstrong (1987)	將個體多元智能的強弱處合併起來，就是他的個人學習風格。
Canfield (1988)	學生在學習環境中的班級氣氛、團體人際關係、動機因素，學科興趣、感覺輸入，以及對成功或失敗的預期。
Felder & Silverman (1988)	指學習者接收和處理資訊的方式，具有獨特性、多樣化的面向，沒有好壞的分別，教師應依學習者的風格來互動。
Curry,L. (1991)	個人經由學習或經驗以獲取知識和技能時，獨特而慣用的方式。

表 2-1-1 國外與國內文獻對學習風格的定義（續）

研究者（年代）	學習風格定義
Hanson & Silver (1998)	學習風格是指個體吸收資訊與處理所吸收資訊的方式，包含個體的認知習慣及情意方面的個人偏好。學習者可透過感官或直覺來吸收資訊，以及透過邏輯性思考或主觀感受來判斷處理個人所吸收的資訊。
Dunn & Dunn (1978、1979、 1993、1999)	是指個人開始專心、處理、內化與記憶新的與困難的資訊的方式；它也是個體對於環境、情緒、社會、生理與心理等五項基本刺激，做出反應以熟練於新的及困難的學術資訊與技能的方式。是一個人的學習習慣、方法及態度，並影響其對所處學習環境的知覺、互動及應對的能力。分為聽覺(auditory)、視覺(visual)、觸覺(tactile)、肌覺（肌肉運動感覺，kinesthetic）四種。
林生傳（民74）	是個人所喜愛的學習方式，它代表影響個人如何去接受刺激、記憶、思考與解決問題的一群人格與心理特性。
郭重吉（民76a）	學生在教學過程中所表現出來的個人方式或作風；此種方式或作風是個人在影響學習成果的變因（包括個人與環境，或是認知、情意和社會的變因），以及學習過程和策略方面所表現出來相當穩定的一些特徵。
張景媛（民77）	係指學生在學習行為上所顯現出來的心智組型。
劉信雄（民81）	認為學習風格不僅包括認知風格，同時也包括情意與生理上的風格。
林麗琳（民84）	是指學生在學習過程中，個人在思想及行為上，一些比較持久且相當一致的特性及偏好，也就是達成有效學習的習慣性反應傾向。它包含認知、情意、社會、生理的因素，且具有獨特性、穩定性及一致性。
張春興（民84）	指學生在變化不居的環境中從事學習活動時，經由其知覺、記憶、思維等心理歷程，在外顯行為上表現出帶有認知、情意、生理三種性質的習慣性特徵。

表 2-1-1 國外與國內文獻對學習風格的定義（續）

研究者（年代）	學習風格定義
吳百薰（民87）	學習風格是指學生在學習情境的交互影響中，對於環境、情緒、社會、生理和心理等多方面刺激，所產生的特殊偏好及對刺激慣用的反應方式，是一種相當穩定的心理傾向。
許灝囊（民87）	個人在不同的學習情境中所表現出來的一種喜好、習慣或傾向，它包括對某種學習材料的喜好，習慣採用某種或解決問題的學習策略，傾向採用某種反應的方式，這些喜好、習慣或傾向係受生理、認知、情感、環境諸方面的影響，且具有獨特和一致性。
林明芳（民89）	個人學習過程中特有的方式與偏好或策略，是受過去學習經驗及個人與環境交互作用的影響所致，具有相當程度的一致性及穩定性。
郭玉婷（民90）	係指個別學生在教師教學和自身學習的過程中，因為認知、情感、生理、環境、社會、文化等因素的影響，產生不同的學習行為、學習偏好、學習策略與學習態度。而這種特定的學習風格，在個體的表現上具有穩定性、在時間上具有持續性。
賴苑玲（民90）	學習風格是指學習者對學習環境的理解及其個體與環境交互作用下的產物，因為每個人有自己的學習方式，為了促進學業成就，最好的方式是配合學生的學習方式。
伍賢龍（民91）	學習風格是指個體專心處理、內化與記憶新的與困難的資訊之方式；它也是個體對於環境、情緒、社會、生理與心理等五項基本刺激，做出反應以熟練於新的及困難的學術資訊與技能的方式。學習風格不是能力，而是使用能力的偏好方式；是社會化的結果，在大部分情境中，具有某種程度的一致性。

資料來源：研究者整理自—丁凡（民87）、伍賢龍（民91）、吳百薰（民87a、民87b）、林生傳（民74）、林明芳（民89）、林麗琳（民84）、許麗玲（民89）、許灝囊（民87）、張春興（民85）、張景媛（民77）、郭玉婷（民90）、郭重吉（民76a）、陳李綢（民81）、蔡翠華（民85）、簡紅珠（民81）、劉信雄（民81）、Dunn 和 Dunn（1999）、Smith 和Renzulli（1984）。

綜觀上述學習風格的定義可知，不同的研究者對學習風格各有不同的界定，但大體說來，均認為是學生個人在學習過程中或學習情境下所顯示出來的一些獨特表現。但由於在風格的定義、學習本質、學習歷程與影響學習成果的重要變因等等著眼點上，不同研究者有著觀點的差異，故各研究者多僅選擇其所認為重要的部分予以界定和研究。針對上述資料，我們可以對於學習風格歸納出以下主要的概念：

1. 學習風格是受到個人、認知、情意、社會、和環境等因素交互作用下所形成。
2. 學習風格可以表現學習者的獨特學習偏好或傾向。
3. 學習風格不是能力，而是學習者在面對學習及問題時採取的一種策略或偏好，因人而異，故具有獨特性。
4. 學習者的學習風格在大部分的時候，可能呈現一致性或穩定性。
5. 學習風格沒有固定的好壞標準，時間與場合不同，所得到的評價也會不同。
6. 相同學習者的學習風格並非固定不變，而是社會化的結果，學習風格是可教導、可改變的，會因為不同的問題情境而採取不同的學習風格來對應之。

二、學習風格理論

由於研究者們對於學習風格的詮釋不同、研究取向不同，因而產生了許多的學習風格理論的模式。以下探討與本研究較為相關或國內學者較常採用的學習風格理論模式與內涵。

（一）Hanson & Silver 的學習風格理論

心理學家榮格（Jung, 1923）認為人類的差異基本上來自於兩種認知功能，即如何吸收知識的知覺（perception）及如何處理資訊的判斷（judgment）。我們可以由兩種方式來吸收資訊，經由感官（sensing）具體的吸收資訊，或是經由直覺（intuition）抽象的吸收資訊；我們也由兩種方式來判斷或處理所吸收的資訊，透過思考（thinking）的邏輯判斷處理，或是透過感受（feeling）主觀判斷來處理資訊。透過這四個

性格向度所排列出來的便是榮格所提「四種分類法」，感官告訴我們某件事的存在，思考告訴我們那是什麼，感受告訴我們是否同意，直覺告訴我們該如何做（田耐青譯，民 91）。

Hanson & Silver 將榮格的理論，形成一個過程導向的學習風格模式，以交叉功能開始，我們可以看到由知覺偏好（感官或直覺）及判斷偏好（思考和感受）所組成的每一個象限，這四個可能的組合如圖 2-1-1 所示，即感官-思考型（Sensing-Thinking）或精熟型（Mastery）、直覺-思考型（Intuitive-Thinking）或理解型（Understanding）、直覺-感受型（Intuitive-Feeling）或自我表達型（Self-Expressive）、感官-感受型（Sensing-Feeling）或注重人際型（Interpersonal）四種學習者。

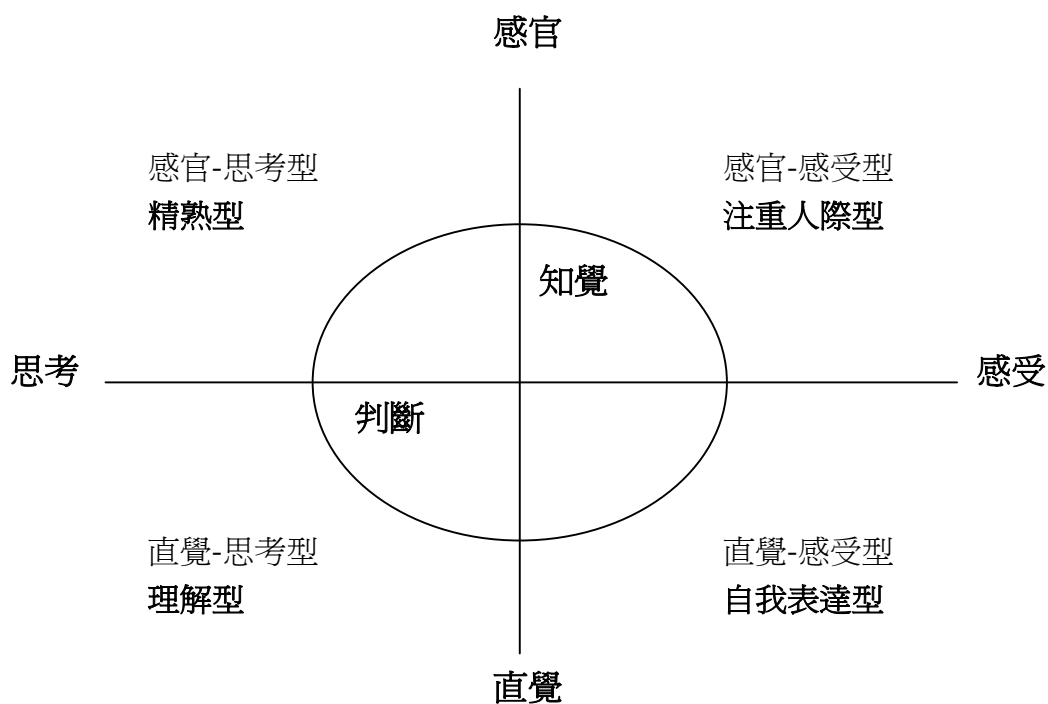


圖2-1-1 Hanson & Silver 的四種學習風格
（摘自田耐青譯 民 91）

以 Hanson & Silver 的設計為基礎，上述四種學習風格各有其特徵、學習偏好及適合的學習活動，分述如表 2-1-2：

表 2-1-2 四種學習風格之特徵、學習偏好與適合之學習活動

	特徵	學習偏好	適合的學習活動
感官-思考型 (精熟型) 學習者	<ul style="list-style-type: none"> ● 現實主義者 ● 務實的、事務性的 ● 重視效率 ● 目標導向 ● 喜歡行動甚於文字、理論 	<ul style="list-style-type: none"> ● 看到具體的結果 ● 有機會練習所學 ● 依循指示，一步一步進行 ● 主動參與活動 ● 明確知道教師的期望、作業的要求與為什麼會這樣要求 	<ul style="list-style-type: none"> ● 訓練 ● 示範 ● 練習 ● 動手操作
感官-感受型 (注重人際型)學習者	<ul style="list-style-type: none"> ● 社交的 ● 友善的 ● 人際取向的 ● 對自己及他人的感受很敏感 ● 偏好學習可以直接影響人們生活的事物 	<ul style="list-style-type: none"> ● 可以直接影響人類生活的事物，而非與人無關的事實或理論 ● 得到教師的注意及鼓勵 ● 成為團體的一部份，與他人合作 ● 能夠更認識自己及如何感受各事物的活動 	<ul style="list-style-type: none"> ● 團體的經驗或專案 ● 自己的表達與遭遇 ● 關懷與注意 ● 角色扮演
直覺-思考型 (理解型) 學習者	<ul style="list-style-type: none"> ● 理論的、知性的 ● 知識導向的 ● 喜歡知性的挑戰、獨立思考與解決問題 ● 偏好複雜的問題情境，關心長期的效應 	<ul style="list-style-type: none"> ● 研讀想法及事情之間的關聯 ● 計劃並執行一個自發的、有興趣的專案 ● 依據邏輯分析，針對一個議題進行辯論或議論 ● 需要蒐集、組織並分析資料的解題過程 	<ul style="list-style-type: none"> ● 演講 ● 閱讀 ● 邏輯上的討論與辯論 ● 與個人興趣有關的專案
直覺-感受型 (自我表達型)學習者	<ul style="list-style-type: none"> ● 好奇 ● 有洞察力的 ● 有想像力的 ● 敢夢想 ● 經常尋找新穎而不尋常的方式表達自己 	<ul style="list-style-type: none"> ● 發揮創造力並使用想像 ● 以他有創意的方式計劃、組織工作 ● 針對問題，提出創新的解決方法 ● 討論實際的問題，提出實際的解決方案 	<ul style="list-style-type: none"> ● 創造與藝術性的活動 ● 開放式討論個人與社會的價值 ● 有啟發、增強性質的活動，如：神話、人類的成就、戲劇等

(摘自田耐青譯 民91)

(二) Kolb 的學習風格理論

Kolb 在 1976 年提出經驗學習理論(Experiential learning theory , ELT)，是美國企業界與教育界使用最多的學習風格類型，其理論主要是結合杜威 (Dewey) 的實用主義、勒溫 (Lewin) 的社會心理學及皮亞傑(Piaget) 的認知發展理論而成。它強調「經驗」在學習過程中的重要性，將經驗學習的四階段分為兩個構面，以此二構面再組成了四個不同形態的學習風格(Kolb,1976)，而後，Kolb 在 1984 年再統整學習的觀點，將理論架構做整合式的擴充(Kolb,1984)。根據 Kolb 所提出的經驗學習模式，學習循環過程的經驗處理可區分為兩個向度，一是理解(Prehension)向度，可區分為具體經驗 (Concrete Experience, CE)與抽象概念兩個方向(Abstract Conception, AC)，主要意義在於學習過程中經驗取得方式的不同；一是轉換(Transformation)向度，可區分為反思觀察 (Reflective Observation, RO)與主動實驗(Active Experimentation, AE)兩個方向，主要意義在於學習過程中經驗轉變方式的差異，如圖 2-1-2 所示。

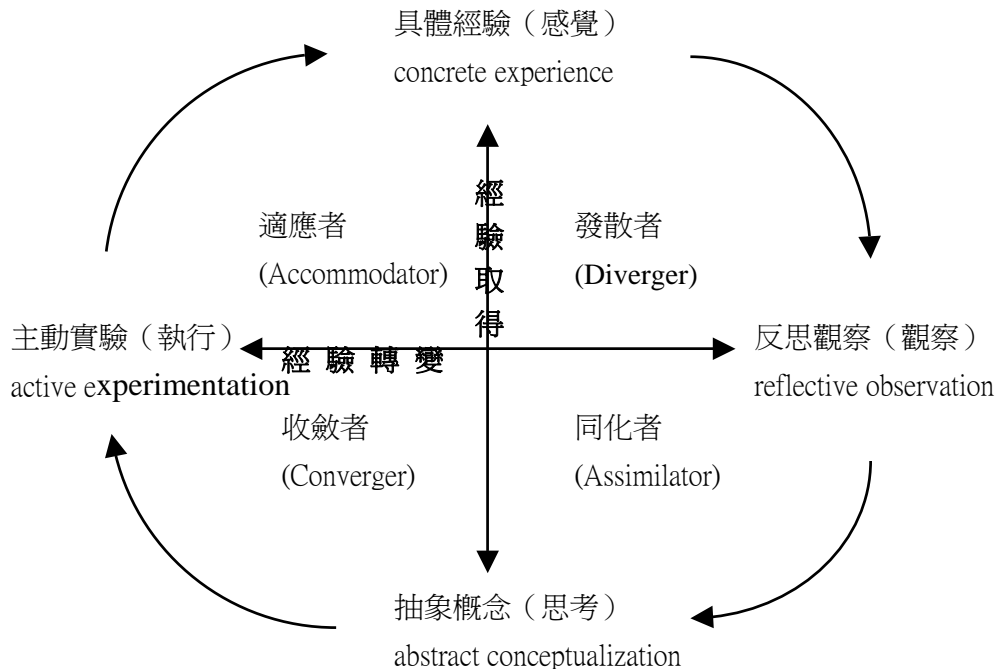


圖2-1-2 Kolb 經驗學習模式
(Kolb & Wolfe,1981)

Kolb 經驗學習理論將學習活動視為一個連續的過程，此過程可以分為四個階段，此四個階段形成了一個學習的循環過程，並且不斷的重複，依學習方式的特性描述四種學習階段如下(Smith & Kolb,1985)：

1. 具體經驗：以感覺來學習，從特殊的經驗學習，將經驗關連到人，對人的感受很強烈。
2. 抽象概念：以思考來學習，從邏輯的分析和概念來學習，對情境瞭解後才採取行動，有系統的規劃。
3. 反思觀察：以看及聽來學習，作決定前會先仔細的觀察，喜好從不同面向來看事情且尋求事情的意義。
4. 主動實驗：以實作來學習，有能力將事情做完，喜好冒險且透過實作影響人及事。

Kolb 之學習風格量表(Learning Styles Inventory, LSI)利用「具體經驗/抽象概念」及「主動實驗/反思觀察」兩個向度將學習活動的過程區分為四種學習風格說明如下：

1. 發散者(Diverger)

學習方式傾向省思觀察與具體經驗，有較強的想像力和理解能力，能整理出一個完整的象徵意義，傾向以想像與感覺來解決問題，擅長腦力激盪與創新性格，適合從事藝術、服務及娛樂業。

2. 同化者(Assimilator)

學習方式傾向省思觀察與抽象經驗，具有較強的歸納式推論及建立理論模式的能力，甚至創造概念和模式，適合資訊與科學方面的工作。

3. 收斂者(Converger)

學習方式傾向於實驗與抽象經驗，擅長藉由假設和演繹推論的方式解決問題與決策制定，以親自實驗的方式獲得知識、並將理論及想法實際運用，處理科技性的問題勝過社會性問題，適合工程技術人員。

4. 適應者(Accommodator)

學習方式傾向主動實驗與具體經驗，喜歡實際的完成計劃或任務，對危機處理和尋找機會有較強的能力，常以直覺和錯誤嘗試的方式來處理問題，依賴別人提供的資訊遠勝自己的分析能力，適合動作取向，如銷售員的行業。

(三) Dunn & Dunn 的學習風格

Dunn & Dunn 在 1972 年首先將學習風格模式分類為 12 個因素，爾後在 1975 年增修為 18 個因素。1990 年，Dunn & Dunn 採用較為寬廣的研究取向，將學習風格模式修正成為五項刺激向度，共 21 個因素 (Dunn & Dunn,1999)。Dunn &Dunn (1992) 認為風格是許多生物學與經驗上特徵的組合，並且可以幫助學習，其理論基礎，源自於認知風格理論與腦側化理論。他們指出，有些風格是無法被觀察的，教師也無法正確的察覺學生所有的學習風格因素，常會因誤解學生的行為或徵兆造成誤判，所以設計的學習風格量表均採受試者自陳方式。

此外，Dunn & Dunn 學習風格模式是基於七項理論假設 (Dunn & Dunn,1992) 包括：(1) 大多數的個體都能學習；(2) 對於學生各種的學習風格傾向，給予適當的教學的環境、資源、取向；(3) 每個人均有自身的學習風格傾向，而且因人而異；(4) 個別的學習偏好不僅存在，而且能夠被確實的測量；(5) 給予適合學生學習風格的學習環境、資源、取向時，學生能夠得到統計上較高的學業成就與態度測驗分數；(6) 大多數的教師可以學習使用學習風格理論，成為他們從事教學時的基礎；(7) 當學生全神貫注於新的或是較難的教材時，他們大多可以學會去利用自己的學習風格，來幫助學習 (摘自伍賢龍，民 91)。

林生傳 (民 74) 和簡紅珠 (民 81) 曾指出，Dunn &Dunn 根據多年的觀察、面談與研究，發現不論年齡、能力、社經地位或成就水準的不同，個人對環境都有其獨特的反應。Dunn & Dunn 將學習風格視為學習者對學習情境各種刺激的反應結

果，而構成學習風格的模式，可分為五個刺激向度與二十一個元素，茲分別說明如下（吳百薰，民 87；林生傳，民 74；張春興，民 85；簡紅珠，民 81；伍賢龍，民 91；Dunn & Dunn, 1992, 1999）：

1. 環境的元素：

- (1) 聲音：指學習者有的需要安靜的環境；有的能容忍聲音的干擾或有音樂陪伴。
- (2) 光線：指學習者有的需要光線明亮的環境；有的喜歡在柔和的光線下學習。
- (3) 溫度：指學習者喜歡在溫暖的或是涼快的環境學習。
- (4) 座位規劃：指學習者喜歡在正式的座位（如坐在書桌前）或是非正式的座位（如坐、臥在地毯、沙發、床墊上），才能專心學習。

2. 情緒的元素：

- (1) 動機指學習者對於不同的事物或教材，有不同的學習動機，有的學生動機強；有的動機比較弱。
- (2) 持續性：指有的學習者毅力強，能有始有終的完成學習工作；有的則缺乏毅力常半途而廢。
- (3) 責任：指有的學習者有責任感，不需要耳提面命，就能完成該學習工作；有的則缺乏責任感，對學習工作漫不經心。
- (4) 結構：指有的學習者喜歡按一定的程序或步驟來學習；有的則不喜歡按部就班的依照指示來學習。

3. 社會的元素：

- (1) 獨自：表示學習者喜歡一個人獨立完成學習。
- (2) 成對：指學習者喜歡與好友在一起，兩人共同的學習。
- (3) 同儕：指學習者喜歡與同學、好友們一起學習。
- (4) 小組：指學習者喜歡參與小組活動，以小組的方式學習。
- (5) 大人督導：指學習者喜歡有專家或成人的指導與督促。
- (6) 變化的：指學習者喜歡有變化的方式學習，有時獨自學習，有時成對，有時

與同儕一起學習，有時參與小組學習，有時需要成人的指導。

4. 生理的元素：

- (1) 知覺的：指學習者運用不同的感官進行學習。一般可分為視覺型（visual）、聽覺型（auditory）、觸覺型（tactual）、動覺型（kinesthetic）等。
- (2) 食物需求：指有的學習者喜歡在學習時吃、喝、嚼食物；有的則不喜歡邊吃邊學習。
- (3) 時間：指學習者有的在喜歡在早晨學習，有的則喜歡在傍晚學習；有的喜歡在上午學習，有的喜歡在下午學習。
- (4) 移動性：指學習者有的喜歡坐著進行長時間的學習；有的喜歡時常移動身體或地方的學習工作。

5. 心理的元素：

- (1) 整體/分析：屬於「整體型」的學習者傾向以巨觀的角度看待事物，尋求概念之間的關聯性，偏好以圖解的方式學習；而「分析型」的學習者則大多依賴詳細的事實，建立論證的依據，對學習活動十分小心謹慎。
- (2) 腦側化：指人類的左、右半腦運作功能不同，左腦的運作以邏輯分析為主；右腦的運作則以情感、創造力為主。
- (3) 衝動/沉思：「衝動型」的學習者反應速度快，但容易出錯；「沉思型」的學習者反應比較慢，常有較高層次的思考。

（四）Honey & Mumford 的學習風格

Honey & Mumford (1986) 為促進有效的學習方法，改編了 Kolb 的學習風格量表，從人格、認知、社會學習偏好及處事方式的角度，發展出學習風格量表 LSQ (Learning Styles Questionnaire)，將學習過程分為四個階段，形成一個學習循環，從中發展出四種學習風格類型：行動型(activists)、思考型(reflectors)、理論型(theorists)及實用型(pragmatists)，給予想發展自己能力的人，與想幫助他人發展能力的人，做詳實的引導，Honey 和 Mumford 的學習風格較強調對行為的觀察，不關切行為的

心理學基礎，且認為如何修正行為的成因比解釋行為的成因更重要(林明芳，民 89)，Honey 和 Mumford 的學習風格量表可測出學習者偏向何種學習風格，並提出適合學習者的學習方法及強化、補救之建議。以下為 Honey 和 Mumford 四種學習風格類型的說明（引自王昌傑，民 93；林東保，民 95；施瀛欽，民 91；張銘棋，民 92）：

- (1) 行動型：重視經驗、活動、直覺的決策、團隊合作、不喜歡行政組織和程序。喜好直接行動或競爭性的活動，對新奇事物有高度興趣，能接受挑戰，但易失去耐性，會以集體討論的方式解決問題，凡事都是先做再考慮後果。
- (2) 思考型：專注於了解意義、觀察、描述過程和預測結果；而且在活動中關切問題的結果（what is），而非方法（how）。習慣採取低姿態，凡事三思而後行，會先聽取別人的意見，綜合自己的觀察和事先收集的資料，再發表意見，為比較謹慎的學習者，給予多時間的準備對學習較有幫助。
- (3) 理論型：關注概念、邏輯、歸納、系統化；不相信直覺、直觀，也不讓社會及情感介入判斷。理論型的學習者常試著將自己觀察的事物套用到某個邏輯或理論模式中，整合出複雜且合乎邏輯的理論，善於解決複雜難懂的問題，追求公正客觀，排斥主觀性的看法及偏頗的判斷方式。
- (4) 實用型：喜歡小組合作、討論、辯論、冒險和成果的應用；但他們避免反思、觀察和較深度的理解。實用型的學習者會掌握實際應用的時機和場合，有條理的推展實務，腳踏實地解決問題，並從實務中找到運作方式及確實可行的方法，也喜歡用新計畫進行實驗，不需太多討論便立即投入其中

Honey & Mumford (1986) 同時認為：(1) 每一個人會傾向某一類學習風格。(2) 每一個人對自我的學習風格了解越深，則越容易得到最佳的學習效果。(3) 若能夠將學習風格和工作結合，可以提升效率；反之，則否。(4) 適當的學習和訓練，能使學習者在特定的工作和情況下接受適當的學習風格。

(五) Felder & Silverman 的學習風格

Felder & Silverman (1988) 的學習風格是以學習者偏愛何種的認知方法來處理資訊的風格理論，他們按照不同學習者的風格維度，區分為感知能力 (Perception)、輸入方式 (Input)、處理方式 (Processing) 及了解方式 (Understanding)。其中感知能力包含了「主動—反思」維度，輸入方式包含「感應—直覺」維度，處理方式包含「視覺—口語」維度，了解方式包含「循序—總體」維度。四個維度之中，每個維度各包含二種不同的風格類型，經過排列組合後，可產生 16 種不同的學習風格。

1. 主動的(active) / 反思的(reflective)：

測量學習者喜愛主動學習或是反覆思考學習的程度。主動的學習者喜歡身歷其境、與他人一同合作學習，對於新的資訊會利用方法去討論、解釋、測試；反思的學習者則較習慣於透過徹底的思考、單獨工作的方式，他對於新的資訊也會去反思的調查、運用它。

2. 感應的(sensing) / 直覺的(intuitive)：測量學習者喜愛感覺式學習或是直覺式學習的喜愛程度。感覺的學習者是藉由感官的途徑來察覺，並經過感覺來收集資料，例如：觀察；直覺的學習者則是在自己本身無特別意識的情況下，來發覺、觀察其可能性，透過間接的去感覺，例如：推測、預感、想像。

3. 視覺的(visual) / 口語的(verbal)：測量學習者喜愛視覺化學習或是口語學習的程度。視覺的學習者在學習上最適合的記憶方式是透過圖畫、圖表、曲線圖、實地的示範，口語的學習者則是較喜歡書寫或口語述說的學習方式。

4. 循序的(sequential) / 總體的(global)：測量學習者喜愛循序式學習或是總體式學習的程度。循序的的學習者是線性式思考的方式來解決問題的，擅長聚斂式的思考和分析，在充分瞭解學習過程所提供的素材、準備相當完善、複雜且困難的情況下，學習效果會較高。總體的學習者則是運用跳躍式的思考模式來解決問題，擅長的是擴散性的思考方式，擁有創造力較寬廣的視野。

(六) Herrmann 的學習風格

Herrmann 提出人的腦部是由四個部分所組成，不僅是生理結構不同，而且作用的功能也不相同，有屬於各自的語言、價值和認知方式。Herrmann 以圓形代表整個思考中的大腦，以 A(左上)、B(左下)、C(右下)、D(右上)來表示知解的四個象限模式，每一個模式中都有偏好的求知方式，A 象限思維重邏輯、好分析；B 象限思維重秩序及規律；C 象限思維強調價值及人際感情；D 象限思維重統整、圖像及創新，如圖 2-1-3 所示。

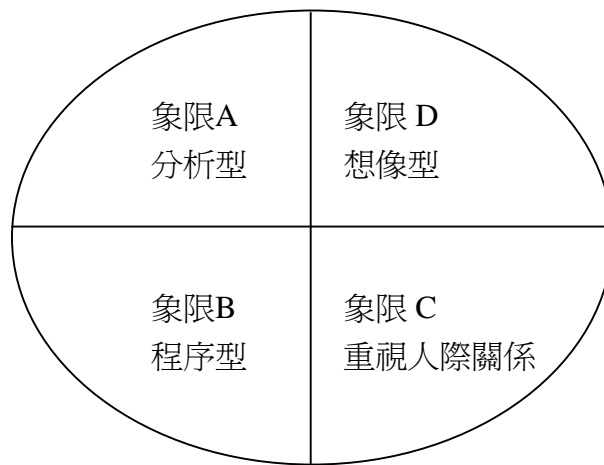


圖2-1-3 Herrmann 知解四個象限的模式

Herrmann 認為人們在進行思維活動時，每個人運用左右腦的情況不一，也就是每個人都有一個大腦優勢 (brain dominance)，就如同每個人雖都有對稱的四肢、眼、耳，可是實際上兩邊的發展卻有差別。而每個人特有的思維型態，也就形成了思維偏好，影響了每個人獨特的學習方式，亦即學習風格，不同的學習風格往往造成教學及學習上的問題。Herrmann 認為個人的學習風格是其優勢，但是若能學習其他不同於自己的學習風格，就能截長補短，而達到全腦式思考，使自己問題解決的能力提高。Lumsdaine & Lumsdaine(1995)將 Herrmann 的四種學習風格分為：

1. 傾向象限A的人為分析型(analytical)，喜歡以分析邏輯的方式進行思考、推理、形成理論、分析及解決問題，傾向以閱讀教科書及文獻方式進行學習。

2. 傾向象限 B 的人為程序型(sequential)，他們的想法是具有組織、講次序、執著、有原則、著重於細節，傾向依據指示循序地測試所學習的知識，利用反覆練習和背誦來改善技能。
3. 傾向 C 象限的人重視人際關係(interpersonal)，他們具有良好的社交手腕、偏好音樂、感官敏銳、崇尚精神生活。他們偏好以團體活動的方式從事工作，傾向互動式的教學活動或經由討論、動手操作的實驗來進行學習。
4. 傾向 D 象限的人為想像類型(imaginative)，他們是充滿想像的、視覺型、整體化、直覺型、特別的、具美感的，能綜合想法而形成一個概念，傾向藉由洞察、想像、直觀的或整體的想法來進行學習。

(七) Entwistle 的學習風格理論

Entwistle 關注於二元的學習，可反映出學習者是淺層的學習或深層的學習，Entwistle 獲得 Ausubel 和 Robinson (1996) 的支持，此二人明確指出兩個主要的學習風格：被動/主動、機械式記憶/有意義的記憶，Entwistle 結合了學習風格的偏好和訊息獲得的過程，發展的學習風格包含了四個面向：意義取向 (meaning orientation)，複誦記憶取向 (reproducing orientation)，成就取向 (achieving orientation)，多面向取向 (holistic orientation)。以 Entwistle 研究為本的學習風格量表有 ASI (Approaches to Study Inventory) 及 RAS I (Revised Approaches to Study Inventory)。

Entwistle 認為教師若能把學習者的學習風格明確指出，並將之用於教學上，則可以促進學習者的學習效能。Entwistle 最初的學習風格專注於經驗模式的發展，他解釋：一個研究同時具備參考的和關聯的兩種成分，參考的部分涉及學生學習的目的和意圖，在這一部分 Entwistle 關注在專注於意義的學習、還是結構的學習；而關聯的部分涉及認知的研究和學習的過程，這個部份 Entwistle 關注在學生是專注於深入整體的研究，還是表層個體的研究。而關於個人情境的基礎到學習策略的形成，這個概念是 Entwistle 解釋學習取向的基礎。

第二節 學習風格的評量工具

不同研究者對學習風格的詮釋皆有自己的見解，所以產生了各種不同的評量工具，有的評量工具著重收集學習者的風格類型，探討學習偏好存在的原因及學習者的能力或技巧；有的則重視學習者學習的過程，研究其學習方法，並找出協助改進之道。以下列舉出常見的學習風格評量工具，如表 2-2-1 所示。

表 2-2-1 學習風格相關的評量工具

研究者	年代	量表名稱	描述
Witkin 等人	1971	團體藏圖測驗(Group Embedded Figures Test, GEFT)	共有25 道題目，利用一簡單幾何圖形嵌入或隱匿於複雜圖形中，讓受試者從一個複雜圖形中找出該簡單圖形，藉以確定個人對於場地獨立（Field Independent）或場地依賴（Field Dependent）的偏好。
Felder & Soloman	1991	Index of Learning Style (ILS)	本量表共有44 道題目，此量表的目的是幫助個人判斷自己的學習風格輪廓，並提供教師教學、忠告與研究。本模型共有四個向度「積極的（Active） / 反思的（Reflective）」、「感覺的（Sensing） / 直覺的（Intuitive）」、「視覺的（Visual） / 口語的（Verbal）」、「循序的（Sequential） / 整體的（Global）」。
Gregorc	1982	Gregorc Style Delineator TM	一個成人自我評量工具，此量表分成兩個向度，知覺（perceptual qualities）特性與次序能力（ordering abilities）以區分出四種學習風格類型具體循序（Concrete Sequential，簡稱CS）、抽象循序（Abstract Sequential，簡稱AS）、抽象隨機（Abstract Random，簡稱AR）、具體隨機（Concrete Random，簡稱CR）。

表 2-2-1 學習風格相關的評量工具（續）

研究者	年代	量表名稱	描述
Myers & Briggs	1976	Myers-Briggs Type Indicator (MBTI)	此量表共有五百五十題，可以測出16 種不同的人格類型。此量表將學習風格區分成四個向度分別為：「外向 (Extraversion) / 內向 (Introversion)」、「感覺 (Sensing) / 直覺 (Intuition)」、「思考 (Thinking) / 情感 (Feeling)」、「判斷 (Judging) / 察覺 (Perceiving)」。
		Students' Learning Style 【Grades K—2】: Learning Style Inventory: Primary Version ; LSI : P	「學生的學習風格：學習風格量表初級版—適用幼稚園至二年級」
Dunn & Dunn	1978-	Students' Learning 20 Style 【Grades 3—12】 : Learning Style Inventory ; LSI : P	「學生的學習風格：學習風格量表—適用三至十二年級」
		Teachers' Teaching Style : Teaching Style Inventory ; TSI	「教師的教學風格：教學風格量表」
		Adults' Learning Style : Productivity Environmental Preference Survey ; PEPS	「成人學習風格量表：多產環境偏好調查」

表 2-2-1 學習風格相關的評量工具（續）

研究者	年代	量表名稱	描述
Kolb	1976- 2001	Learning Style Inventory (LSI)	利用個人在學習循環中四個要素—具體經驗(感覺)、反射觀察(觀察)、抽象觀念(思考)、主動實驗(實作)的偏好程度，將學習風格分為四類：分散型 (Diverging)、同化型 (Assimilating)、聚合型 (Converging) 及調適型 (Accommodating)。
Honey & Mumford	1989	Learning Styles Questionnaire	以人格、認知、社會學習偏好以及處事方式的角度來區分個人之學習風格。將個人之學習風格分成行動型 (Activists)、思考型 (Reflectors)、理論型 (Theorists)、實用型 (Pragmatists)。
Entwistle等 人	1979	Approaches to Study Inventory	共有64 題，將個人之學習風格分隔成：尋求個人理解 (meaning)、複誦 (reproducing)、統整 (integration)。
Hanson & Silver	1976-	學習風格清單LPI	分為四型、36 題，適合小學高年級到中學、成人，常用於教學策略、學習評量。
Schmeck	1977	Inventory of Learning Process	主要用來瞭解學生組織材料的方法，分為分析思考及背誦兩種方式。
Renzulli & Smith	1978	學習風格量表	由九種教學策略組成，可評量學生對九種教學風格的態度。
Canfield	1980	學習風格量表	用以測量學生在學習中的自我引導性，此項量表與教師教學風格量表並用，對於研究師生風格之搭配尤其有用。
郭重吉	1988	學習風格量表	此量表改編自Entwistle (1981) 的學習型態量表，將個人之學習風格分成：整體理解、逐步進行、隨機應變、具學習困難。

表 2-2-1 學習風格相關的評量工具（續）

研究者	年代	量表名稱	描述
林麗琳	1994	國小學生學習風格量表	此量表係改編自Honey 與Moumford 的「學習風格量表」，內容包含認知、情意、生理、社會等向度。
伍賢龍	2001	國小兒童學習風格量表	係依據Dunn、Dunn 與Price(1989)之「3—12年級學習風格量表」編製而成。共有72道題目，所測量的為度有：環境、情緒、社會、生理。

（整理自：王昌傑，民93；林東保，民95；吳百薰，民87b；劉佳芳，民94）

國內外學者對於學習風格相關問卷之發展不遺餘力，但一份問卷通常有其限制及適用性，不可能涵蓋所有範圍。然而 Entwistle 的學習風格問卷（ASI），經過許多研究的報告指出 ASI 具有較高的信、效度，且穩定性較好，並在預測性的準確性有較高的水準，即 ASI 為提供研究學習策略的一項有用的工具。（林東保，民 95）

Entwistle（1979）利用 Biggs 等人（1978）發展出來的問卷（主要在調查學生在學習過程中，所偏好的學習策略和學習的意向，總共 64 題），從大學生的反應之中，區分出下列三個主要的取向（引自郭重吉，民 76b）：

1. 尋求個人的理解（ meaning）

此類型學生有其內在的動機，他們相當自動自發，他們的學習並不侷限於課程標準所訂。這類學生的學習意向偏向於 Marton（1976）所提的深入取向或是 Pask（1976）的整體策略。

2. 複誦（ reproducing）

此類型的學生存有擔心失敗的外來動機，他們的學習完全遵照學校所訂的課程標準，並且傾向於把資訊逐字逐句地背下來。他們所採取的學習方式傾向於 Marton（1976）所提的表面取向或是 Pask（1976）的依序策略。

3. 為取得高分而採取必要的方式

此類型的學生會採取必要的學習方式或學習策略來爭取高分。他們對於現有狀況中所呈現的線索非常地敏感。如果老師強調理解，他們就會採用深入取向，如果老師強調理解，他們就採用表面取向。因此，Entwistle（1979）的研究結果可以同時說明這些學生在學習上面可變性和一致性。

Entwistle & Tait（1995）後來又修正了原本的學習風格量表（ASI），此修正後的學習風格量表內有 44 題。而 Angus Duff（1997）再針對 ASI 進行修正，修正為題數 30 題的 RASI，並將學生的學習風格分類為深度學習（deep approach）、表面學習（surface approach）與策略學習（strategic approach）三種，進行施測及因數分析後，結果有令人滿意的信度與效度。因此，本研究的測驗工具即是採用林東保（民 95）翻譯自 Angus Duff 的 RASI 問卷，並針對本研究之研究對象及研究目的，再將問卷加以增刪而得的，主要針對國三學生的自然科學學習情形進行研究，找出學生的學習風格。

第三節 學習風格相關之研究

本研究主要探討國三學生在自然科學方面的學習風格和學習興趣間的關係，藉由學習風格及學習興趣量表的施測，瞭解國三學生的學習風格和對自然科的學習興趣分佈情形，並進行分析與研究。故以下分別針對國內外學習風格相關之實徵性研究文獻，以及學習風格與自然科學習相關之研究文獻加以分析整理。

一、學習風格相關之實徵性研究

有關學習風格的研究很多，大多針對學童之性別、年級、資優別、學習成效與教學之影響等方面，加以研究探討。茲就國內外與學習風格研究相關文獻之成果，整理列於表 2-3-1 如下。

表 2-3-1 學習風格相關研究文獻（依年代排序）

研究者	研究對象	研究工具	研究發現
Kaley (1977)	六年級學生		用學習風格比用智力測驗能更有效預測學生的閱讀成就，且高閱讀能力的兒童比低閱讀能力的兒童，較有獨立的學習風格。
Ricca (1984)	四~六年級的國小學生	Dunn 的學習風格量表	<ul style="list-style-type: none"> ● 資優生與普通生不同年級的差別在於動機、結構、視覺學習、學習的時間等，五、六年級的差異最大。 ● 六年級學生較五年級學生具責任感與偏好同儕學習。
林生傳 (民74)	國中生	Dunn 學習風格量表	<ul style="list-style-type: none"> ● 性別在學習風格有顯著的差別。 ● 男生比女生喜愛操作實驗及互動的學習方式學習。 ● 女生比男生喜愛以聽覺、書寫、述說等方式來學習，並希望接受高結構性的教學，也表現具自發性的學習。
Kroon (1985)	九、十年級學童	Learning Style Inventory	學童的學業成績會因學習風格而有明顯的差異。

表 2-3-1 學習風格相關研究文獻（續）

研究者	研究對象	研究工具	研究發現
Ristow, Edebrun, & Ristow (1985)	六~八年級資優與普通生	Learning Style Inventory	在感官偏好方面，男生比女生偏好實驗的方式的觸覺學習。女生比較偏好聽覺學習。
吳武典、蔡崇建 (民75)	國中一、二年級資優及普通生	Learning Style Inventory	資優生與普通生在學習風格上具有差異存在。
Smith & Holliday (1986)	四~六年級學童	自編量表	學業高成就和低成就的學童，其學習風格有顯著的不同。
張景媛 (民77)	國二導師與國二學生	採用Gregorc的分類法施以修訂之「處事方式問卷」	<ul style="list-style-type: none"> ● 教師與學生風格類型全相同、全部類型不同以及部分類型相同等三種配對情形下，學生學習適應情形有顯著差異存在。 ● 師生全部類型相同組的學生學習適應情形最好，師生全部類型不同組的學生學習適應情形最差。
林義男 (民79)	大學一~三年級學生	Schmeck 的學習歷程量表	<ul style="list-style-type: none"> ● 就整體而言，學業成就越高者，在學習風格個分量表上的得分越高，並已達到顯著水準。 ● 就個別學習風格而言，「深入處理」與「精緻處理」兩種學習風格只有在高成就與低成就組之間有顯著差異，在中、低成就組之間則無明顯不同，但是以「記憶事實」、「講究方法」兩種學習風格而言，各組之間的差異達到顯著水準。
Wessel <i>et al.</i> (1999)	二~四年級學童	Kolb 學習風格量表	年級的高低在學習風格上並沒有顯著的差異。
吳百薰 (民87)	國小學童	自編量表	<ul style="list-style-type: none"> ● 學習風格與學業成就有顯著相關。 ● 不同性別、年級、地區之學習風格具有差異。 ● 學習風格變項對國語及數學學業成就的預測力並不高。

表 2-3-1 學習風格相關研究文獻（續）

研究者	研究對象	研究工具	研究發現
姜嘉瑤 (民89)	國小三年 級學童	改編自郭重 吉(1987) 依 Entwistle 學 習風格改編 的學習風格 量表	不同學習風格學童，其自然科學習的表現具有差異存在。
伍賢龍 (民91)	原住民與 非原住民 國小學童	Dunn & Dunn 國小兒童學 習風格量表	<ul style="list-style-type: none"> ● 不同性別原住民或非原民之學習風格皆有顯著差異。 ● 原住民兒童與非原住民兒童學習風格有顯著差異。
王雅伶 (民92)	國中二年 級學生	改編1986年 Herrmann 所 發展之學習 偏好調查表	研究發現四種不同學習風格的個案學生在學習成效和學習策略上有所差異。
柯麗卿 (民93)	國中資優 及普通生	修訂Renzulli & Smith 學 習風格量表	<ul style="list-style-type: none"> ● 發現資優生各類型的學習風格偏好比例，均高於普通生。 ● 國中資優生在直接教學、獨立研究、協同研究、同儕討論等四種類型之學習風格偏好，與普通生的差異達顯著水準。 ● 教師若能依學生的學習風格進行指導，學生學習成效會更好。

整理自：林生傳（民74）、吳武典與蔡崇建（民75）、林義男（民79）、黃玉枝（民80）、林錦雪（民84）、林麗琳（民84）、吳玉明（民86）、張景媛（民77）、Wessel *et al.*（1999）、姜嘉瑤（民89）、伍賢龍（民91）、王雅伶（民92）、柯麗卿（民93）

綜合上述學習風格相關實徵研究可發現：

1. 學童的學業成績會因學習風格而有明顯的差異。
2. 資優生與普通生在學習風格上具有差異存在。
3. 學業高成就和低成就的學童，其學習風格有顯著的不同。
4. 不同性別、年級、地區之學習風格具有差異。

5. 學生的學習風格受到教師教學風格的影響，教師若能配合學生的學習風格改變教學方式，可改變學習者的態度與學習的認知、情感及行爲。
6. 教師若能依學生的學習風格進行指導，學生學習成效會更好。

二、學習風格與自然科相關之研究

Kolb 在 1985 年的研究發現，同化者及聚斂者所擅長的學科領域或專業領域當中，包含了化學、科學及科技，顯示出不同的學習風格的學習者，有其擅長的學習領域。研究者彙整國內學者自然科與學習風格之相關研究如下表 2-3-2：

表 2-3-2 自然科學習相關之學習風格研究文獻（依年代排序）

研究者	研究主題	研究結果
林生傳 (民74)	改編自Dunn 的「學習風格量表」而成的「學習式型態測驗」，以國中學生進行學習風格探討。	<ul style="list-style-type: none"> ● 國中學生學習風格與其英、數、理學業成就有顯著相關。 ● 在數理科偏好實驗、操作學習與喜歡自發性學習的學生，其學業成就越高。
林錦雪 (民84)	探討CAI 與傳統教學對不同學習風格之國小學生學習自然科學成就和態度的影響。	<ul style="list-style-type: none"> ● 發現動覺、環境和細步學習三種學習風格與實驗處理對學生的自然科學成就測驗之得分有交互作用的影響。 ● 不同學習風格的國小學生其自然科學成就測驗之得分無顯著差異。
施瀛欽 (民91)	以「科學本質問卷」、「對科學的態度量表」與「學習風格量表」為工具，探討不同學習風格之國小高年級學童，其科學本質觀與對科學的態度之差異性、相關性。	<ul style="list-style-type: none"> ● 就科學本質觀而言，不同學習風格之國小高年級學童並無顯著差異；在性別方面，男女學童亦無顯著差異，而年級方面，六年級較趨近現代觀點。 ● 就對科學的態度而言，不同學習風格之國小高年級學童並無顯著差異；在性別方面，男生較女生正向，而在年級方面，五年級較六年級具正向的態度。 ● 不同學習風格之國小高年級學童，其科學本質觀與對科學的態度均無顯著相關。

表 2-3-2 自然科學習相關之學習風格研究文獻（續）

研究者	研究主題	研究結果
王雅伶 (民92)	改編Herrmann 於1986 年所發展之學習偏好(分爲：分析型、程序型、人際關係型、想像型)調查表，進行學習風格理論融入國二理化教學之個案研究。	<ul style="list-style-type: none"> ● 融入學習風格教學，對於提升人際關係型個案學生學習策略之提升最有效益。 ● 能提升程序型和人際關係型的科學學習價值，展現他們學習風格的強度，並從參與的過程中獲得學習理化的成就感。 ● 受到評量方式影響，融入學習風格教學對於積極參與教學活動、學習策略有明顯成長的個案，如程序型、人際關係型的學生而言，對於其段考成績大幅度提升的助益不大。
林鈺婷 (民92)	網路輔助教學應用於國小六年級學童自然科學習領域之研究	<ul style="list-style-type: none"> ● 不同學習風格之學生，其自然科學習成就在不同教學方法間有顯著差異。
楊寶玉 (民92)	應用容格心理類型的學習風格理論及Hanson &Silver 的學習風格理論，探討學習風格理論改善學生自然科學習態度之研究。	<ul style="list-style-type: none"> ● 發現配合學習者的學習風格改變教學方式，對學習者的態度與學習的認知、情感及行爲有顯著差異。
羅永昇 (民92)	提昇國二低成就班級理化科學習動機之行動研究	<ul style="list-style-type: none"> ● 課堂上只有一種上課方式對某些學習風格的學生會造成學習困擾。 ● 注重學習風格的多元化上課方式將有助於提升不同學習風格學生的學習動機。 ● 不同學習風格之學童在學習環境知覺、對科學的態度、與自然科學業成就上均達統計學上的顯著性差異。
鐘培齊 (民92)	採姜嘉瑤的學習風格量表，對國小六年級學童學習風格、知覺學習環境、對科學的態度與自然科學業成就進行研究。	<ul style="list-style-type: none"> ● 發現不同學習風格之國小學童在學習環境知覺、對科學的態度、與自然科學業成就上均達統計學上的顯著性差異。
王昌傑 (民93)	採量表調查法和準實驗法探討學習風格對國中生自然科學習成就的影響。	<ul style="list-style-type: none"> ● 喜好理解型與精熟型學習風格的學生比喜好其他學習風格的學生在自然科學習成就上有較好的表現 ● 具有多種學習風格學生的學習成就顯著優於學習風格不明顯者 ● 提升學生的學習風格將有助於增進其自然科的學習成就。

表 2-3-2 自然科學習相關之學習風格研究文獻（續）

研究者	研究主題	研究結果
施皇羽 (民93)	以姜嘉瑤改編自郭重吉（民77）的學習風格量表，探討國小高年級不同學習風格學童其科學實驗活動自覺問題解決能力與科學學習成效關係之影響。	<ul style="list-style-type: none"> ● 發現不同學習風格學童其「科學學習成效」具有顯著差異。 ● 隨機應變型與整體理解型學童表現顯著優於逐步進行型與具學習困難型學童。 ● 隨機應變型與整體理解型則無顯著差異。 ● 逐步進行型與具學習困難型學童亦無顯著差異。

綜合上述與自然科學習相關之學習風格實徵性研究結果可發現：

1. 學習風格與自然科的學習成就具相關性，並能顯著的提升自然科的學習成就。
2. 特定類型的學習風格對提升自然科的學習成就具有較大的助益。
3. 融入學習風格教學，對於提升特定類型學生學習策略之提升具有效益。
4. 不同學習風格之學生，其自然科學習成就在不同教學方法間有顯著差異。
5. 具有多種學習風格學生的學習成就顯著優於學習風格不明顯者。
6. 提升學生的學習風格將有助於增進其自然科的學習成就。
7. 不同學習風格之國小學童在學習環境知覺、對科學的態度、與自然科學業成就上均達統計學上的顯著性差異。

由綜觀上述研究結果可以看出，學習風格量表的診斷有助於教學者在自然科的教學中，分析學生的個別差異，並適時的提供學生引導與協助。因此，教學者在進行自然科教學的同時，若能考量學生的學習風格類型，針對其學習有利的風格特質來補足或增強，必可使學習者在學習自然科學時獲得學習的自信心與成就感。

第四節 學習興趣的意涵及相關研究

一、學習興趣的意涵

(一) 興趣的意義

張春興、林清山（民 78）對「興趣」的解釋則為「專趨某一活動對象的內在傾向」，並認為興趣也就是動機，兩者差別只是興趣所促動的活動方向比較專注，其對象比較具體，因此「興趣」與「動機」兩者都可視為引起個體行為的內在原因。張春興、林清山更進一步說明，興趣雖可視為動機，但二者間仍有不同之處：第一，興趣是動機的專注，由動機引發的行為專趨於某種事物時，稱為興趣。動機可以產生行為，但動機未必一定演變成興趣。第二，動機中有內發動機與外誘動機之分，只有內發性的動機才可解釋為興趣。在學校教育應用上，也常常把學習興趣用來解釋學童求學成敗的原因，某一學科學不好的原因常常先歸咎於「沒興趣」，因此張春興及林清山認為興趣與學習動機之間具有密切的關係，只要在教學上適當的引起並維持學生的求學動機，學童對學校內的一切學習活動，自然發生興趣。

Kilpatrick（1925，引自黃昆輝，民 62）提到所謂興趣，是指一個人在做一件事情的時候，全神貫注，專心致志，勇往直前，不違他願的意思。此種興趣，足以激發全意的活動。興趣的要義，即是自我的活動與全心工作。有了此種興趣，學生才有學習的心向與準備，也才有注意與努力。他認為一種良好的興趣，必須具備三個條件：第一，它必是能引起學生強烈之「對目的之心向」，亦即能激發其「達到目的之內在的動力」，使個體能付出最大的努力；第二，它必是逾越學生現有的見識、態度、與能力之範圍，並常有成功之可能，使學生在學習過程中，滿懷興趣與熱衷；第三，它必須符合倫理與社會的標準。

張春興（民 83）指出興趣的涵義有二：其一指個體對某人或某事物所表現的選

擇時注意的內在意向。因此興趣可從外顯行為去推測，當有多種事物呈現在個體面前時，某事物特別引起個體之注意，即可推知他對此感興趣。其二是興趣與動機大同小異，兩者的差異在於，因動機導致的目標未必達成，而興趣是因動機導致的目標多次獲得滿足，因而產生興趣。

高玉祥等人（民 83）則提出興趣是人積極地接觸、認識或探究某種事物的心理傾向。這種心理傾向使人對某種事物給予優先的注意，同時伴有對該對象的渴望和嚮往的心情，以及滿意、快樂、興奮等肯定情感。

（二）學習興趣的意義

學習興趣在學生學科的學習和日常生活對事物的探究中，扮演極重要且廣泛的角色，學習興趣可以使學生探討環境、鍛鍊學習中需要的經驗和智慧，完成學生的個人需求、慾望與抱負（路君約，民 70）。

蘇建文（民 63）指出，學習興趣為教育過程的起點，它能建立學習心理傾向，使學習者努力地產生持久的學習活動，有興趣的努力可使學習變得容易而獲得事半功倍之效，而努力的結果更激發學習的興趣。學習興趣雖然為學習的基本條件，但並非是學習者先天性的因素。例如有些學生，對英文或數學沒有興趣，總以為那是先天性的傾向，不能改變，其實這種想法是錯誤的，學習興趣是由學習而來的，是可以培養的，絕非天生的（連啟瑞、盧玉玲，民 84）。

楊鴻昌（1985）認為學生學習興趣的培養，主要在教師要能讓學習活動變得有吸引力，其方法為：加強教材的趣味性、系統性、科學性。有趣的、能逐步掌握的、可獲得科學知識的教材，便能引起學生的學習興趣。此外，太難或太易的教材與提問都不足以激起學童的興趣，要使學童不斷獲得新知識，並能讓其在實際生活中有成功的經驗，及時得到鼓勵（滿足），這樣的教學過程，學童就會覺得饒富趣味，學習興趣就會日益濃厚。新的學習興趣很少憑空出現，它多半是已有興趣的衍生物，

因此，了解學生已有的學習興趣，就有了擴展和提高其學習興趣的基礎。另外，利用外在誘因，如「競賽」或「獎勵」雖也能激發學生的學習興趣，但這些方法如運用不當，則流弊較多，必須要慎重對待。

子曰：「知之者不如好之者，好之者不如樂之者」（論語 雍也篇），站在教育觀點，與其教學生被動的接受知識的傳遞，不如讓他能主動的追求知識的理解，若老師能在教學時引發學童生的學習興趣，則可讓學生的心態由被動的接受轉化為主動的求知，上課也將不再枯燥無味。張春興及林清山（1989）認為，興趣與學習動機之間具有密切的關係，只要在教學上適當的引起並維持學生的求學動機，學童對學習活動自然發生興趣。

（三）科學學習興趣

Haussler 等人（1998）指出學科相關興趣可以為兩個不同的部分，第一部分為對於學習學科內容的興趣（知識認識層面之興趣），第二部分為對所有教與學和表現活動等等學科安排活動的興趣。

楊龍立（民 85）整理多年的興趣研究後認為，科學興趣亦可被歸類為對科學態度的一種，科學興趣與科學好奇也有共通之處，這三者都是出現性別差異的領域，對科學的態度的研究不僅可幫助我們瞭解科學興趣，也可以瞭解其他興趣有關的看法。楊龍立認為科學興趣可分為：1.修讀科學課的差異；2.從事科學事業的意願；3.對科學（知識）的喜好與態度。另外，楊龍立整理國內外論文後發現：國外的研究無論國小的階段、國中階段或更長時期的發展，都出現學生科學興趣遞減的狀態。若進一步探討影響科學興趣之性差異，則有以下的因素：1.社會文化；2.個人認知；3.個人情意；4.教育環境；5.家庭背景；6.學科性質（取自楊龍立，民 85）。

Hoffmann（2002，引自傅淑卿，民 96）認為，興趣擁有兩個層面，可分第一層面為個人興趣（individual interest），為長時間影響；第二層面為情境興趣（situational

interest)，為短時間週遭所影響。基於此兩層面的興趣分類，Hoffmann 將興趣分為主題內容學習興趣（interest in the learning content of the subject）與主題相關學習活動的興趣（interest in the whole arrangement），前者指學生對自然科學課本內容主題的學習興趣，後者指學生對自然科學課本內容學習相關活動的興趣與對科學主題相關日常生活活動的興趣，他們利用十一個連續向度（五點量表的問卷），測量學生每一個主題之下興趣分布狀況，也比較了八個物理主題之下學生興趣表現的異同。此外，Gardner（1985）提出興趣的三個面項，包含：（1）主題內容的興趣，（2）主題相關日常生活活動的興趣，（3）從事連結科學主題內容與日常生活活動的興趣。

傅淑卿（民 96）參考 Hoffmann 及 Gardner 的觀點與研究方法，並參考九年一貫學科內容與科學素養，設計了學習興趣問卷，採取五點量表模式，測量學生的主題興趣，以瞭解國三學生對於國中所教授的自然科「學科概念內容」與「學習活動過程」興趣。並對學習興趣的定義如下：

1. 主題內容學習興趣（interest in the learning content of the subject）：學生對自然科學課程概念內容的興趣，命名為學科概念內容興趣。
2. 主題相關學習活動的興趣（interest in the whole arrangement）：學生對自然科學課程相關活動與學習的興趣與對課程相關日常生活活動的興趣，命名為學習活動過程興趣。

本研究的學習興趣測驗工具，即採用傅淑卿（民 96）所發展的學習興趣問卷，其中包含「科學概念內容興趣問卷」和「學習活動過程興趣問卷」。藉此來瞭解學生的學科（包含物理、化學、生物、地球科學）興趣，並將學生分類為觀察、歸納、傳達等三類學習活動的過程興趣。

二、學習興趣相關之實徵性研究

(一) 探討影響科學學習興趣之因素相關研究

楊龍立(民 80)調查 707 位台北市國中小學生在不同科學主題上的興趣，發現男生對於太空、電磁、運動方面的興趣明顯高於女生，而女生在顏色、植物、醫療疾病方面的興趣明顯的高於男生。而他在研究男女學生對科學興趣的差異發現，選自然組的男生明顯多於女生，且選修自然組的學生之中，男生較偏好物理課，女生偏好生物課(引自楊龍立，民 85)。另外，楊龍立整理國內外論文後發現，無論國小的階段、國中階段或更長時期的發展，都出現學生科學興趣遞減的狀態。從研究中亦發現，對科學課的興趣隨著年齡增加，學生愈表現出不喜歡、無趣的態度；男女學生之間的差距從生物、化學到物理逐漸擴大，從十歲、十四歲到高三也出現差距擴大的現象；隨年齡增大男女生差距亦拉大，物理知識的男女生成就差距大過其他的科學知識。

章順慧(民 90)編製「生活科技課程學習興趣調查問卷」對高雄市國中生進行抽樣調查，結果發現：(1)大多數國中學生對生活科技課程是相當有興趣學習的。其中，學生對「科技與生活」、「資訊與傳播」、「能源與運輸」等領域之課程的學習興趣較高，而對「營建與製造」領域則較缺乏興趣；(2)不同性別、性別角色人格特質之國中學生對生活科技課程的學習興趣有顯著差異，但性別與性別角色人格特質之間無交互作用存在。就性別而言，男生的學習興趣顯著較女生高；就性別角色人格特質而言，具有兩性化或男性化特質之學生對生活科技課程有較高的學習興趣；(3)年級、父母與師長升學期望等不同背景之國中學生對生活科技課程的學習興趣有顯著差異。就年級而言，一、三年級的學生比二年級更有興趣學習生活科技；就父母與師長升學期望而言，父母與師長給予高升學期望的學生比一般升學期望者對生活科技課程較感興趣學習。

陳麗妃（民 94）探討台、新、日、美、荷、義、澳等國小學生背景、家庭環境、科學興趣、自信與科學成就之間的關係，研究發現如下：（1）整體而言，七國學生的比較，男生科學興趣、自信、科學成就皆優於女生；國外出生的科學興趣優於國內出生者，但國內出生的科學自信、科學成就優於國外出生者；使用調查語言頻率高者的科學興趣、自信、科學成就優於頻率低者。（2）整體而言，七國學生的比較，家庭藏書量多者其科學興趣、自信、科學成就越高，補習多者科學興趣越高，但不補習者其科學自信、科學成就較高。擁有電算器、電腦者其科學自信、科學成就較高。擁有專用書桌、字典者其科學興趣、自信、科學成就較高。（3）各國學生科學興趣、自信對科學成就為正相關，科學自信的相關性勝過科學興趣。（4）除荷蘭、美國達顯著差異外，新加坡、日本、義大利學生都有高興趣學生的科學成就比中、低興趣者高的現象。（5）各國學生自信越高其科學成就越高。科學興趣、自信對科學成就的交互作用，僅新加坡達顯著水準。（6）在澳大利亞、美國、日本中，不同家庭環境的學生，其不同科學興趣、自信，會有不同的科學成就。（7）東方國家小四學生科學興趣、科學自信顯著低於西方國家的學生，但科學成就卻顯著優於西方國家的學生。

傅淑卿（民 96）探討學習九年一貫課程後國三學生對於國中自然科中物理、化學、生物與地球科學四個部份學科概念內容的興趣表現，以及對於觀察比較、分析推論、傳達等分項學習活動過程的興趣表現。研究結果發現，國三學生學科概念內容興趣得分為：生物概念興趣得分 > 地科概念興趣得分 > 物理概念興趣得分 > 化學概念興趣得分；學習活動過程興趣得分為：分析推論興趣得分 > 觀察比較興趣得分、傳達興趣得分。整體而言男生學科內容興趣得分及學習活動過程興趣得分，顯著高於女生。若將學生分為高成就、中成就、低成就三個子樣本，分析後發現：高成就學生的學習活動過程興趣偏高，而中成就與低成就學生的學習活動過程興趣偏低，可見全體學生對於學科概念內容與學習活動過程的興趣趨向是不同的。

吳事勳（民 96）以屏東縣的原住民學生與漢族學生為樣本，探究漢原族群的國小學童在科學學習上的學習動機、學習興趣的現況與差異。研究發現：1.漢族學童在科學學習興趣的整體表現高於原住民學童。2.漢族四年級與五年級學童在科學學習興趣的表現顯著高於原住民學童；而六年級學童的漢原族群學童間的整體表現沒有差異。3.不同性別的兩族群間的整體，均是漢族學童的表現高於原住民學童。

由綜觀上述研究結果可以看出，影響學生科學學習興趣之因素包括：年齡、不同學科、不同科學主題、年級、父母與師長升學期望、家庭背景、不同國別或族群、不同性別或性別角色人格特質等。本研究利用學習興趣量表，針對學生在自然科學的學習興趣（包含學科概念內容興趣及學習活動過程興趣）進行問卷調查，瞭解學生的學習興趣分佈情形，並進一步針對不同學習風格、不同性別及不同文理喜好的學生分別瞭解其學習興趣分佈情形。

（二）提高科學學習興趣相關研究

楊雅玲（民 89）在其研究中發現，使用以生活議題為中心的 STS 教學法能夠有效提升學生學習興趣，使學生具有主動性，積極投注學習活動。此外，羅毅峰（民 91）將 STS 理念融入基礎物理網路教學研究、鄭陽鴻（民 94）將 STS 教學策略融入自然與生活科技課程研究、及黃幸龍（民 91）開發 STS 教學模組並進行實際教學研究，其研究結果均顯示，STS 教學有住提昇學習者的學習興趣，增加學習動機，進而提升學習成效。

楊裕灝（民 90）探討高中學生對生態課程之興趣，結果發現至少有七成以上的學生，對生態課程有相當大的興趣，其中對生態各單項的興趣仍以與其生活有關及鄉土教材之項目為主，如各種本土生態系、生態環境、資源問題、生物保育等，而且十分關心生態環境之惡化。學生對學習生態課程最喜歡的上課方式是戶外教學，其次是動手做實驗、實物觀察及視聽教學等。

戴嘉亨（民 91）利用網際網路中的動畫融入教學之方式來對提昇高中學生學習物理之興趣和成效作探討。研究結果發現：（1）動畫對學生具有吸引力，並且在融入教學的過程中能提昇學生對高中物理的學習興趣。（2）動畫融入教學中對學生與同儕或學生與教師的互動皆有正面的影響。（3）動畫融入教學中，低成就學生的物理成績會有顯著的進步。

王佳音（民 95）探討以科學家故事教學融入國小五年級學童科學學習，其科學學習興趣及對科學家印象是否有所影響。研究結果發現，以科學家故事教學確實能有效提升學童的學習興趣，且能顯著影響學生對科學家的印象。

林靖淑（96 民）探討透過一系列科學閱讀活動，對國小六年級學童科學認識觀及自然與生活科技領域學習興趣之影響。研究結果顯示，於科學閱讀活動後，學童科學認識觀中三個向度皆有提升，表示學生之科學認識觀更偏向當代的建構觀點。自然與生活科技領域學習興趣方面，各分量之後測分數皆高於前測分數，表示科學閱讀活動讓大部分學生對此領域之學習興趣有顯著提升。

蔡孟均（民 95）探討繪本導入國小自然與生活科技領域「物質與熱」單元教學活動，對國小五年級學童學習成效、概念發展與科學興趣的影響。研究結果發現，以繪本導入自然與生活科技領域教學「物質與熱」單元活動，可以協助學童學習成效及科學興趣的提升，也可了解學童在物質與熱單元的概念發展。

由綜觀上述研究結果可以看出，以生活議題為中心的 STS 教學法、戶外教學、動手做實驗、實物觀察、視聽教學、網際網路動畫融入教學、以科學家故事融入教學、科學閱讀活動、以繪本導入教學活動等不同教學方式，均能夠提升學生學習興趣，使學生具有主動性，積極投注學習活動，進而提升學習成效。因此，針對本研究問卷分析結果，可針對學生不同學習興趣分佈情形，提供給老師在課程設計與教學方式上作為參考依據。

第參章 研究方法

本研究擬採用問卷方式，針對國中三年級學生作學習風格與學習興趣的問卷調查。研究者藉由問卷調查結果，做描述性統計、相關係數、變異數等分析，以瞭解學生的學習風格與學習興趣分佈情形，除了針對學生的學習風格與學習興趣作問卷調查以外，並在問卷中增列學生的性別、文理喜好及該名學生於國中第一次基本學力測驗自然科成績的調查，以便了解不同背景與特性的學生，是否和學生的學習風格和學習興趣有關連性。

研究實施歷程可大致分為四個階段，第一階段先形成研究動機並確定研究方向及問卷，然後組織研究團隊成員，開始蒐集相關文獻及資料。第二階段由研究教師團隊分別至各學校向學生進行問卷施測。第三階段針對問卷調查結果將數據輸入電腦並藉由 SPSS13.0 做數據分析。第四階段將數據分析結果加以歸納討論。

本章內容共分五節，第一節敘述研究者的背景與理念；第二節闡述研究情境；第三節說明研究設計與流程；第四節說明研究工具與資料蒐集。

第一節 研究者的背景與理念

一、 研究者背景

研究者畢業於國立彰化師範大學物理系，現任教於北部地區某縣立國中，任教年資屆滿七年，目前教授科目為自然與生活科技領域中的理化科。研究者就讀彰化師大時，在大四的教材教法課程中，教授便極力倡導合作學習教學，並藉由理化教學社群網站的設置，讓已畢業的校友、實習老師和大四的物理系同學們，能夠在網站上交流對話，分享彼此所設計的工作單。歷經這樣一段合作學習教學及工作單設計的嚴格磨練過程後，研究者自任教以來，即一直秉持合作學習教學理念，針對教

材中的每一單元，均自編教學工作單，並採小組合作方式教學。

除了擔任理化科教師，研究者亦同時兼任學校班級導師屆滿六年，在教導學生學科知識之外，也在過程中陪伴著學生度過艱澀的國中生活。因此，更讓我能夠瞭解學生的內心想法與國中生在學習過程中常遇到的困難與問題，研究者發現，每個學生在學習過程中，其努力和收穫不一定成正比，學習的方式與興趣也都不盡相同，然而這些些微差異卻會導致其學習成效有明顯不同，因此如何讓同學有效學習到知識，是研究者一直以來的自我期許與目標。然而在我進入教職同時，正是政府大力推動九年一貫工作之始，研究者更是必須站在第一線，面對學生、家長以及老師的疑慮不安，當他們的支援後盾，在這樣一邊摸索一邊學習的過程中，雖然沒有前人腳步可循，但研究者的經驗累積卻反而是非常的豐厚。

二、 研究者的理念

研究者認為，學習的歷程應該是愉快而充實的，因此自任教之後，一直是採用小組合作教學的方式，針對教材內容設計多元生動的學習活動，再配合自編之學習單，讓學生在活動中學習，並期望學生能夠更多元、更深入的學習，進而在學習中發現樂趣，甚至喜歡科學、享受學習科學的樂趣。

然而許多時候，爲了升學考量、配合考試，在趕課的進度及壓力下，卻往往必須犧牲學生享受學習、追求學習樂趣的機會，只能循著所謂最迅速、確實的傳統模式，讓學生用最有效率的方式學習，而快樂學習卻往往只能淪爲一個遙遠的夢想。在這種現實與期望的衝突之中，研究者常常希望能夠尋求某些突破，讓學習能夠還原它的原貌，展現出在學習中快樂、積極、主動且極富創意的一面。

在研究者期能突破現狀、追求成長之下，研究者決定進入台灣師範大學生命科學研究所生物與地球科學教學碩士班進修。在本身的理化專長下，期許自己也能增進生物與地球科學方面的能力與知識，以符合自然領域的合科能力。在上課期間，

研究者在接收到老師課堂上的啟發之後，研究者認為，若教學者能在瞭解學生的學習風格與學習興趣為前提下，並能針對其風格去指導學生學習知識，讓學生樂意且主動學習；並能瞭解學生學習上的興趣，提供給學生適合的環境與興趣的課程，來培養學生能夠達到主動探索、獨立思考與解決問題的能力。

第二節 研究情境

一、學校情境

研究者任教於桃園縣某國中，目前全校共有 55 班，全校學生人數約二千多人，屬市區之中型學校。本校屬新設學校，創校至今步入第十一年，校內教師多為年輕之新進教師，平均年齡約三十歲左右，因此學校整體表現出來的特質非常的有活力，而學區家長對於學校之經營成效亦相當地肯定，因此學校中有許多是越區就讀的學生。但由於學校地處市區後站地區，家長社經背景落差較大，因此也造成學生的學習成效及家長對學生的期望有較大差異。而對於九年一貫課程之落實，本校更是不遺餘力，自九年一貫課程實施至今，各領域之表現都頗有成效，各自發展出其不同特色。然而自然領域教師為提升學生對科學的興趣，每年定期針對國中二年級學生辦理趣味科學競賽活動，讓學生藉由活動中瞭解科學的特色，提升學生學習的意願。本次的研究，研究者針對本校九位導師其班級學生實施問卷調查，老師們也多大力支持與協助。但為增加研究的學生樣本數量，另請共同的研究團隊教師協助於基隆市某國中做問卷調查，該校創校已四十多年，學校國中部共有 30 班，全校學生人數約一千多人，屬市區之中型學校。學校創校年代雖久，但校內教師正處於年輕老師承接資深教師的時代，平均年齡約三十五歲左右，因此學校整體表現出進步、更新以及有活力的特質。總計研究問卷的施測學校包含二所國中，為桃園縣某國中九個班及基隆市某國中五個班，共二個學校十四個班級的問題。

二、 研究對象

本研究主要在了解國中生在自然科方面的學習風格與學習興趣，且因為目前國中三年級學生在自然科學領域上才有完整接觸到生物、物理、化學、地球科學的課程，故研究對象的選擇鎖定國三學生，共二所學校十四個班級，每班人數約 35 人，總受測人數約 450 人。施測時間是利用國三學生於第一次基本學力測驗結束後，但尚未畢業前的空檔，此時學生已完全結束國中的自然課程，對於問卷的問題能夠有較明確的回答，以增加問卷的效度。正式施測時，14 個班級分別來自於不同地區的二所國中，故由研究者及另一位研究團隊成員分別到其任教學校施測。

第三節 研究設計流程

一、 設計理念

研究者教學至今已屆滿七年，所任教的科目以理化科及地球科學為主，但在教學過程中，學生對於自然科的學習成效及其在基測的表現往往不如預期，經與學生溝通瞭解後，得知學生常常無法理解老師上課的內容，對自然的學習興趣也不高，導致無法提高學習動機影響、提升學習成效。對於學生無法理解老師上課內容的原因，研究者認為是教師不夠瞭解不同學生的學習風格，並給予學生合適的教學方式，讓學生容易理解教師所教導的學科內容。而學生的學習意願低落，研究者認為是教師不夠瞭解學生的興趣喜好，無法有效提供合宜的教學內容與活動進行，以增進學生的學習動機。故研究者擬利用學習風格問卷來瞭解學生的學習風格分佈情形，並利用學習興趣問卷來瞭解學生的學習興趣及偏好，以協助教師提出適切的教學策略，進行有效的教學，讓學生能夠主動並有效的學習。

本研究主要利用問卷的方式來評估瞭解學生的學習風格與學習興趣分別屬於哪一方面，學生的學習風格分為『深度式學習型的學習風格』、『表面式學習型的學

習風格』和『爲成就學習型的學習風格』三類。學生的學習興趣包含了學科概念內容興趣和學習活動過程興趣二種，而學科概念內容興趣共分爲四門學科，包含物理科、化學科、生物科及地球科學；而學習活動過程興趣共分爲三個方面，包含觀察比較方面、分析推論方面及傳達方面。

學習風格和學習興趣的問卷均是利用問卷量表施測，其歷程主要由研究者先形成研究動機，決定研究的主題與方向，由研究教師團隊將已發展之相關問卷，作進一步的內容討論與修正，然後再由研究教師團隊共同進行問卷施測，並將施測的結果數據交叉分析，以了解學生的學習風格分佈情形、學生的學習興趣分佈情形及不同學習風格的學生其學習興趣分佈情形，並針對不同學習風格的學生在國中基本學力測驗的自然科成績表現如何，及學生的學習興趣與國中基本學力測驗自然科成績之間的關係。利用這些研究結果，可以讓老師瞭解現今學生的學習風格與學習興趣的分佈情形，而教師在教學過程中亦可藉此針對不同學生的學習風格與學習興趣，適當調整教學的方式與教學內容，並提供給不同屬性的學生合宜的學習興趣與知識內容。

二、 研究流程

問卷調查與分析是一連串經由計畫、施測、資料收集建檔、數據分析和分析結果探討等的過程，根據研究的設計及實施情況可分爲六個階段，而各階段之流程內容，詳述如下：

（一）第一階段：研究準備（96年3月至96年4月）

由研究者先形成研究動機，確定研究的方向，然後組織研究團隊成員，成員皆爲研究者的碩士班同學，目前均在國中擔任自然科教師，包含基隆市葉老師、台北縣洪老師及夏老師，然後開始進行蒐集相關文獻及資料。

(二) 第二階段：問卷內容及施測方式確定（96 年 4 月至 96 年 5 月）

確定研究方向後，利用已發展之相關問卷，與研究教師團隊作進一步的問卷內容之討論與修正，然後由研究教師團隊共同討論決定施測的學校、班級及施測的方式、時間。

(三) 第三階段：進行問卷施測（96 年 5 月至 96 年 6 月）

利用第一次基本學力測驗結束後學生尚未畢業之前，研究教師團隊分別進行問卷的施測與回收。

(四) 第四階段：問卷數據彙整（96 年 7 月至 96 年 8 月）

將受測的問卷回收，並將問卷的數據彙整輸入電腦。

(五) 第五階段：數據分析（96 年 9 月至 97 年 5 月）

將問卷的數據針對學習風格和學習興趣分類，並利用 SPSS13.0 將得到的數據做相關係數的分析與單因子變異數分析。

(六) 論文撰寫：（97 年 1 月至 97 年 11 月）

將數據的分析結果做各項的討論與結論，並回答本研究的待答問題，以及撰寫研究論文。

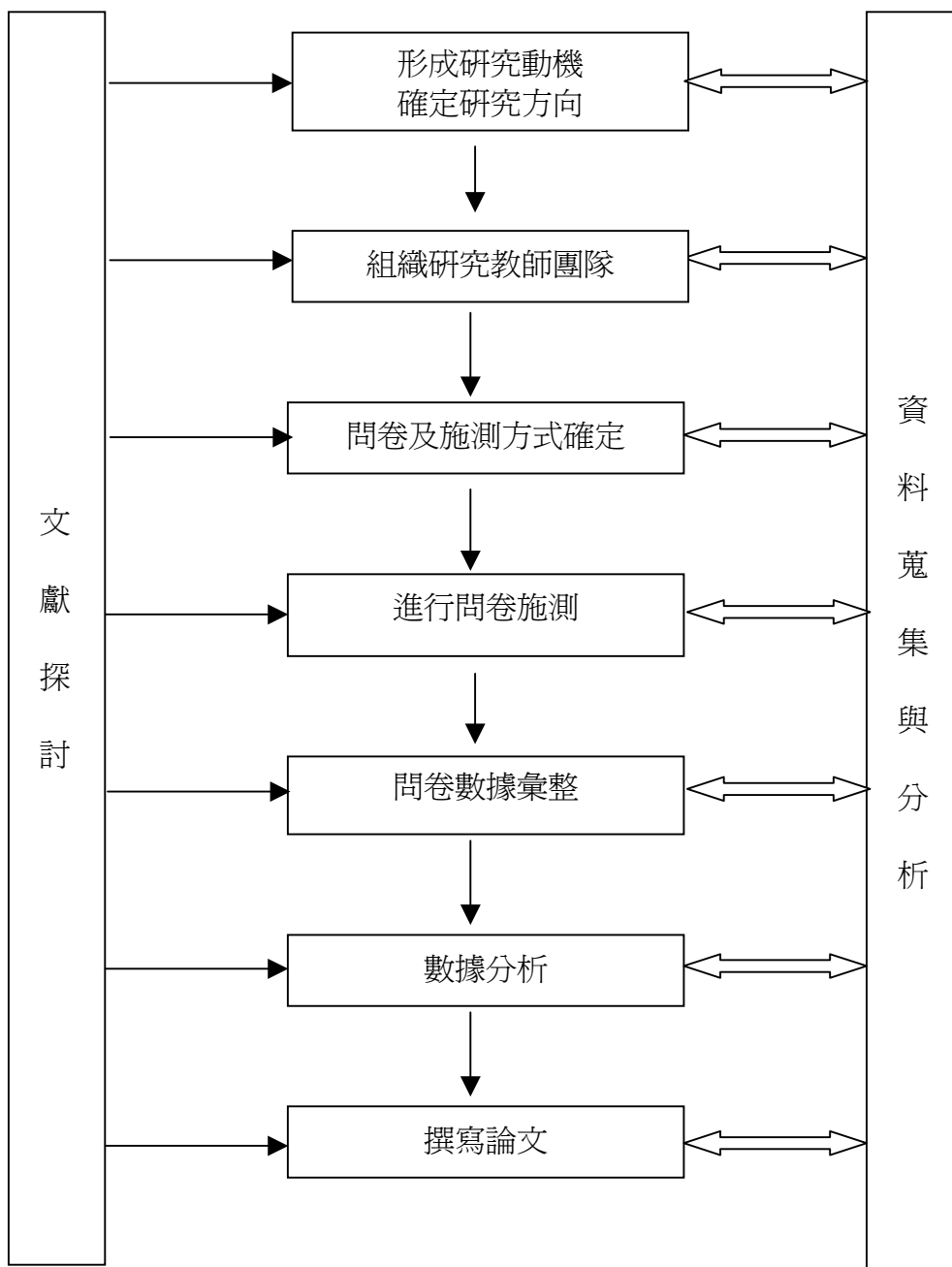


圖3-3-1研究流程

第四節 研究工具與資料蒐集

一、研究工具

1. 學習風格問卷量表：

國內外學者對於學習風格相關問卷的研究發展相當眾多，但一份問卷通常有他的限制及適用性，不可能涵蓋所有範圍。Entwistle 的學習風格問卷量表（ASI），經過許多研究報告指出具有較高的信、效度，並在預測上有較高的準確性。而 Angus Duff 再針對 ASI 進行修正，發展出共 30 題的學習風格問卷（RASI），進行施測及因素分析都有令人滿意的信、效度。故研究者在進行此研究時所使用的學習風格問卷量表的測驗工具，即是沿用林東保(民 95)的學習風格問卷量表，此問卷翻譯自 Angus Duff 的學習風格量表（RASI），並針對本研究的對象和研究目的將此問卷加以增刪而得來的，共計三十題，經做過信、效度分析後，整體的 Cronbach α 信度係數為 0.83，表示內部一致性良好；KMO 值為 0.84，Barlett 球形考驗的 Chi-Square 值為 1733.58，且達顯著（ $P < 0.01$ ），表示此整份問卷適合進行因素分析。

研究者先針對此學習風格問卷進行因素分析，原計 30 題，除去 17、18、23 題，餘下 27 題將學生的學習風格分為五種類型，分別為意義式學習型、理解性學習型、策略操作式學習型、表面式學習型、為成就學習型等五種學習風格，詳細題目與分類如表 3-4-1。而各類型學習風格中內部題目一致性（ α 值）介於 0.62 到 0.79 之間，皆高於 0.60，且此問卷學習風格問卷量表之因素分析結果的整體信度為 $\alpha = 0.83$ ，整理如表 3-4-2。研究者考量因意義式學習型、理解性學習型及策略操作式學習型相關性高，並參考原 RASI 問卷的學習風格分類，故將上述三種學習風格歸納為深度式學習型風格。因此，本研究中將學習風格分為表面式學習型、為成就學習型和深度式學習型三類的學習風格，藉此來瞭解學生的學習風格屬於哪一類型。

表 3-4-1 學習風格分類與題目內容

學習風格類型	題號及內容
意義式學習型	<p>8.我相信我找到了有利於自己的讀書方法。</p> <p>9.我會試著連結不同的課程或主題所說明的觀點。</p> <p>10.我很努力的把最重要的細節搞清楚。</p> <p>14.我花很多時間重複不斷的做相似的練習，以便增強記憶。</p> <p>20.當我開始學習新的主題時，我試著思考如何連結所學過的東西。</p>
深度理解式學習型	<p>2.我會自己設法去找相關的書籍或資料閱讀。</p> <p>4.當我在做其他事情時，我發現我有時會想到從自然課上獲得的想法。</p> <p>13.當我閱讀一篇文章或一本書時，我會自己想辦法了解其中涵義。</p> <p>28.對我來說，能理解並看清楚事情背後的理由與論證是很重要的。</p> <p>30.我小心的檢視證據，然後試著對我所研讀的東西下自己的結論。</p>
策略、操作式學習型	<p>12.我很小心的安排讀書進度，以便將時間做最好的運用。</p> <p>15.我很清楚我要從自然課堂上得到什麼，而且我會下定決心去達到。</p> <p>19.我讀書時很努力，而且想辦法將心思放在我正在做的事上。</p> <p>24.在讀書方面，我認為我是很有系統及組織的。</p> <p>25.我在閱讀時，會很仔細的檢查所有的細節，看看這些細節如何與文章的論點連結。</p> <p>27.白天時我會盡可能好好運用時間。</p> <p>29.我會按部就班的進行，而不是將所有的事留在最後時一起解決。</p>
表面式學習型	<p>3.我常覺得自然課裡面的內容很困難。</p> <p>5.我常對需要記憶的東西不太了解（公式、原理）。</p> <p>6.我經常會擔心很多自然科作業我做不來。</p> <p>7.雖然我能記憶事實概念與相關細節，但我常無法看到整體知識結構。</p> <p>16.我發現我在閱讀時，經常是一知半解的。</p>
為成就學習型	<p>1.除了聽老師上課教的內容，我也會認真的自己想一遍。</p> <p>11.有時我很擔心我是否可以將課業處理得當。</p> <p>21.我發現我必須要以記憶來學習我要學的東西。</p> <p>22.『我做的很好，並且真的可以做的很好』這樣的感受，對我很重要。</p> <p>26.如果進度落後，我通常會變的很緊張。</p>

表 3-4-2 學習風格問卷量表之因素分析結果

學習風格類型	題號	α 值
意義式學習型	8,9,10,14,20	$\alpha = 0.72$
理解性學習型	2,4,13,28,30	$\alpha = 0.73$
策略、操作式學習型	12,15,19,24,25,27,29	$\alpha = 0.77$
表面式學習型	3,5,6,7,16	$\alpha = 0.79$
為成就學習型	1,11,21,22,26	$\alpha = 0.62$

註：去除 17、18、23 題，共 27 題。(Total alpha = 0.83)

2. 學習興趣問卷量表：

本研究的學習興趣測驗工具採用傅淑卿於 2005 年科教年會所發表的論文『探討國三學生對自然科學學科內容與學習過程之興趣』所發展出的學習興趣問卷，學習興趣的問卷包含了學科概念內容興趣問卷和學習活動過程興趣問卷。學科概念內容興趣問卷有二十七題，包含物理、化學、生物、地球科學，藉此來瞭解學生的學科興趣為何，整理如表 3-4-3。經因素分析結果，KMO 值為 0.95，已達有價值的標準，表示此份問卷適合進行因素分析；整體的信度為 $\alpha = 0.96$ ，表示內部一致性良好。學習活動過程興趣問卷有十五題，包含觀察比較、分析推論、傳達等三類，藉此來瞭解學生在科學學習活動的過程中，其興趣為何，整理如表 3-4-4。經因素分析結果，KMO 值為 0.97，已達有價值的標準，表示此份問卷適合進行因素分析；整體的信度為 $\alpha = 0.97$ ，表示內部一致性良好。

表 3-4-3 學科概念內容興趣分類與題目內容

學習風格類型	題號及內容		
物理	18.認識聲音、光的性質，探討波動現象及人對訊息的感受。 19.觀察力的作用與傳動現象，察覺力能引發轉動、移動的效果。以及探討流體受力傳動的情形。 20.探討電磁作用中電流的熱效應、磁效應。 21.由「力」的觀點看到交互作用所引發物體運動的改變。改用「能」的觀點，則看到「能」的轉換。 24.認識吸熱、放熱反應。		
	化學	8.探討物質的物理性質與化學性質。 9.知道溶液是由溶質與溶劑所組成的，並了解濃度的意義。 10.知道物質是由粒子所組成，週期表上元素性質的週期性。 11.認識物質的組成和結構，元素與化合物之間的關係，並了解化學反應與原子的重新排列。 12.了解原子量、分子量、碳氫化合物的概念。 13.觀察溶液發生交互作用時的顏色變化。 14.了解常用的金屬、非金屬元素的活性大小及其化合物。 15.知道氧化作用就是物質與氧化合，而還原作用就是氧化物失去氧。 16.了解化學電池與電解的作用。 17.認識酸、鹼、鹽與水溶液中氫離子與氫氧離子的關係，及 pH 值的大小與酸鹼反應的變化。 22.認識化學反應的變化，並指出影響化學反應快慢的因素。 23.認識化學平衡的概念，以及影響化學平衡的因素。	
		生物	1.探討植物各部位的生理功能，動物各部位的生理功能。 2.由植物生理、動物生理，了解生命體的共同性。 26.探討動物與植物各部位如何協調成爲一個生命有機體。 27.由動物與植物的生殖、遺傳與基因，了解生物的多樣性。
			地科

表 3-4-4 學習活動過程興趣分類與題目內容

學習風格類型	題號及內容
觀察比較	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由不同的角度或方法做觀察。 2. 依某一屬性(或規則性)去做有計畫的觀察。 3. 針對欲測量目標的性質，採取合適的測量方法。 4. 若相同的研究得到不同的結果，研判此是否具有關鍵的原因。 5. 由本量與誤差量的比較，了解估計的意義。
分析推論	<ol style="list-style-type: none"> 6. 在執行實驗時，操控變因。 7. 統計分析資料，獲得有意義的資訊。 8. 依資料推測其屬性及其因果關係。 9. 藉由資料、情境傳來的訊息，形成可試驗的假設。 10. 由實驗的結果，獲得研判的論點。 11. 由資料的變化趨勢，看出其中蘊含的意義及形成概念。
傳達	<ol style="list-style-type: none"> 12. 選用適當的方式登錄及表達資料。 13. 由圖表、報告中解讀資料，了解資料具有的內涵性質。 14. 將研究的內容作有條理的、科學性的陳述。 15. 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。

二、資料蒐集

(一) 小組會議記錄：自九十五學年度第二學期起，研究者定期參加指導教授所主持之研究生小組會議，會議時間為每個月隔週的星期三下午，除了定期掌握研究進度，討論問卷內容與施測時間，並與研究小組成員討論在研究過程中所遭遇的問題。

(二) 問卷施測結果：利用第一次基本學力測驗結束後，國三學生尚未畢業前，學生較無課業壓力前進行問卷施測，蒐集學習風格問卷及學習興趣問卷施測結果。

(三) 學生的基測成績：將受測學生於 96 年第一次基本學力測驗的自然科成績匯入施測的問卷資料中，可將基測成績與學生的學習風格和學習興趣作相關的整理與分析。

(四) 數據分析結果：將所有彙整的資料，利用 SPSS13.0 作量的分析，包含描述性統計、相關係數、單因子變異數分析、相依樣本單因子變異數分析等

三、資料分析

本研究主要目的在研究國中學生的學習風格與對自然科學的學習興趣，利用問卷調查瞭解國三學生的學習風格類型，對自然科的科學概念內容興趣和學習活動過程興趣，並與學生在第一次基本學力測驗的自然科成績等資料，利用 SPSS13.0 來進行量化分析，其分析內容如下：

1. 學習風格分類的因素分析。
2. 國三學生的學習風格分佈情形之描述性統計。
3. 各種學習風格間的相關係數。
4. 性別不同的學生其學習風格分佈情形之描述性統計。
5. 學生性別與學習風格的單因子變異數分析。
6. 文、理喜好不同的學生其學習風格分佈情形之描述性統計。
7. 學生的文、理喜好與學習風格的單因子變異數分析。
8. 國三學生的學科概念內容興趣之描述性統計。
9. 各學科概念內容興趣的相依樣本單因子變異數分析及平均數比較分析。
10. 各學科概念內容興趣之間的相關係數。
11. 國三學生的學習活動過程興趣之描述性統計。
12. 各學習活動過程興趣的相依樣本單因子變異數分析及平均數比較分析。
13. 各學習活動過程興趣之間的相關係數。

14. 學科概念內容興趣與學習活動過程興趣之間的相關係數
15. 學生性別與學科概念內容興趣、學習活動過程興趣的描述性統計。
16. 學生性別與學科概念內容興趣、學習活動過程興趣的單因子變異數分析。
17. 學生的文、理喜好與學科概念內容興趣、學習活動過程興趣的描述性統計。
18. 學生的文、理喜好與學科概念內容興趣、學習活動過程興趣的單因子變異數分析。
19. 不同的學習風格對於學科概念內容興趣、學習活動過程興趣的描述性統計。
20. 表面式學習型的學生，其學科概念內容興趣、學習活動過程興趣的相依樣本單因子變異數分析及平均數比較分析。
21. 為成就學習型的學生，其學科概念內容興趣、學習活動過程興趣的相依樣本單因子變異數分析及平均數比較分析。
22. 深度式學習型的學生，其學科概念內容興趣、學習活動過程興趣的相依樣本單因子變異數分析及平均數比較分析。
23. 性別不同的學生其基測自然科成績之描述性統計。
24. 學生性別與國中基本學力測驗自然科成績之單因子變異數分析。
25. 各種學習風格的學生其基測自然科成績之描述性統計。
26. 學習風格與基測自然科成績之單因子變異數分析及平均數比較分析。
27. 學習風格與基測自然科成績的相關係數。
28. 學習興趣與基測自然科成績的相關係數。
29. 學科概念內容興趣與基測自然科成績的相關係數。
30. 學習活動過程興趣與基測自然科成績的相關係數。

第肆章 研究結果

本研究主要採問卷調查方式來研究國三學生的學習風格及對自然科學的學習興趣，根據研究待答問題，本章共分爲四節討論研究結果。第一節主要在藉由學習風格量表來診斷學生的學習風格，瞭解現今國三學生的學習風格的分佈情形爲何。第二節主要在藉由學習興趣量表來探討現今國三學生的學科概念內容興趣及學習活動過程興趣的分佈情形爲何，並探討二者之間，有何關聯。第三節探討國中生在不同的學習風格與學習興趣之間，有何關聯。第四節主要在探討國中基本學力測驗的自然科成績分別在具有不同學習風格的國三學生及具有不同學習興趣的國三學生表現如何。

第一節 國三學生的學習風格分佈情形

一、 問卷回收情形

本研究問卷施測學校均爲北部的學校，分別爲基隆市某國中 5 個班及桃園縣某國中 9 個班，共計 14 個班級的國三學生。本次發出的問卷總共 451 份，問卷回收整理後有效問卷是 368 份，回收率高達 81.6 %。每位學生需作答個人基本資料題（包括性別、文理喜好、第一次基測成績..等）共 9 題、學習風格問卷題共 30 題、科學概念內容興趣問卷題共 27 題、學習活動過程興趣問卷題共 15 題。問卷施測對象涵蓋二所不同地區的正常班學生，且每班學生的自然科學教師皆不同，具有很高的參考研究價值。

二、 學習風格的分佈情形

學習風格問卷共計 30 題，經因素分析後，除去 17、18、23 題，餘下 27 題將學生的學習風格分爲五種類型，分別爲意義式學習型、理解性學習型、策略操作式學

習型、表面式學習型、為成就學習型等五種學習風格，整理如表 4-1-1。而各類型學習風格中內部題目一致性（ α 值）介於 0.62 到 0.79 之間，皆高於 0.60，且此問卷的整體信度為 $\alpha = 0.83$ 。

表 4-1-1 學習風格問卷量表之因素分析結果

學習風格類型	題號	α 值
意義式學習型	8,9,10,14,20	0.72
理解性學習型	2,4,13,28,30	0.73
策略、操作式學習型	12,15,19,24,25,27,29	0.77
表面式學習型	3,5,6,7,16	0.79
為成就學習型	1,11,21,22,26	0.62

註：去除 17、18、23 題，共 27 題。(Total alpha = 0.83)

修正後的學習風格問卷共 27 題，將問卷施測結果以李克氏五點量表來計分，分為：非常同意「5 分」，同意「4 分」，沒意見「3 分」，不同意「2 分」，非常不同意「1 分」。再將所有施測的學生統計出分別在不同的學習風格上所表現的平均分數與標準差如表 4-1-2。在 386 份有效問卷中，平均分數皆在 3.1 到 3.7 分之間，但從表中仍能看出國三學生的學習風格的平均分數大小排列如下，為成就學習型（3.69）>理解性學習型（3.55）>意義式學習型（3.42）>表面式學習型（3.40）>策略、操作式學習型（3.11）。

表 4-1-2 五種學習風格所表現的平均分數與標準差

學習風格類型	問卷數	平均分數	標準差
意義式學習型	386	3.42	0.72
理解性學習型	386	3.55	0.67
策略、操作式學習型	386	3.11	0.74
表面式學習型	386	3.40	0.86
為成就學習型	386	3.69	0.69

本研究的學習風格共有五種類型，為了解每一種學習風格之間的相關性，作此五個變項之間的相關係數分析如表 4-1-3，由表中可發現意義式學習型與理解性學習型及策略、操作式學習型三者彼此之間的相關係數介於 0.52 至 0.66 之間，皆達到中高度正相關，且這三種學習風格分別和表面式學習型的相關性皆達負相關（相關係數介於 -0.20 至 -0.25），和為成就學習型的相關性也達到中低度正相關（相關係數介於 0.31 至 0.38）。故研究者歸類意義式學習型與理解性學習型及策略、操作式學習型這三種學習風格類型，並參考原 RASI 的學習風格，給予稱之為深度式學習型學習風格，再與表面式學習型及為成就學習型彼此間作分析。

研究者將國三學生的學習風格分為三大類，分別為表面式學習型的學習風格、為成就學習型的學習風格以及深度式學習型的學習風格，再針對這三種類型，做此三個變項之間的相關係數分析如表 4-1-4，由表中可知深度式學習型與為成就學習型的相關係數達 0.41 的中度正相關，深度式學習型與表面式學習型的相關係數達 -0.27 的中低度負相關，為成就學習型與表面式學習型的相關係數達 0.29 的中低度正相關，且皆有達到顯著關係。

表 4-1-3 五種學習風格之間的相關係數

	意義式 學習型	理解性 學習型	策略、 操作式 學習型	表面式 學習型	為成就 學習型
意義式學習型 N = 386	1	0.55(**)	0.66(**)	-0.25(**)	0.38(**)
理解性學習型 N = 386		1	0.52(**)	-0.23(**)	0.36(**)
策略、操作式學習型 N = 386			1	-0.20(**)	0.31(**)
表面式學習型 N = 386				1	0.29(**)
為成就學習型 N = 386					1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

表 4-1-4 統整後三種學習風格之間的相關係數

	深度式學習型	為成就學習型	表面式學習型
深度式學習型 N = 386	1	0.41(**)	-0.27(**)
為成就學習型 N = 386		1	0.29(**)
表面式學習型 N = 386			1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

本研究中將學生的學習風格分為表面式學習型的學習風格、為成就學習型的學習風格以及深度式學習型的學習風格。將學生的學習風格問卷統計分析後，以學生在三種學習風格類型之平均得分為依據，最高分數的學習風格便歸類為此學生之主要學習風格。故將施測的學生經統計分析如表 4-1-5，由此表可知，在施測的國三學生中屬於表面式學習型的學習風格比例最高且達到 40.4%，而屬於為成就學習型的學習風格也達到 38.1%，但屬於深度式學習型的學習風格人數比例最低僅有 21.5%。

表 4-1-5 國三學生的學習風格分佈情形

	人數	百分比
表面式學習型的學習風格	156	40.4%
為成就學習型的學習風格	147	38.1%
深度式學習型的學習風格	83	21.5%
Total	386	100.0%

三、 男、女生的學習風格表現差異

為了解不同性別的國三學生在學習風格的分佈情形，研究者將學生依不同的性別分別屬於哪一種學習風格的類型整理如表 4-1-6。由表中可以看出，在國三男生的學習風格比例方面，表面式學習型的學習風格（35.6%）> 為成就學習型的學習風

格（33.9%）>深度式學習型的學習風格（30.5%）。在國三女生的學習風格比例方面，表面式學習型的學習風格（44.5%）>為成就學習型的學習風格（41.7%）>深度式學習型的學習風格（13.9%）。其中國三女生在表面式學習型的學習風格（44.5%）和為成就學習型的學習風格（41.7%）的人數百分比明顯較國三男生在表面式學習型的學習風格（35.6%）和為成就學習型的學習風格（33.9%）的人數百分比高，但是國三女生在深度式學習型的學習風格人數百分比（13.9%）卻遠比國三男生在深度式學習型的學習風格人數百分比（30.5%）低。

表 4-1-6 不同性別的國三學生學習風格分佈情形

性別	表面式學習型	為成就學習型	深度式學習型	總人數	
男	各風格人數	63	60	54	177
	百分比	35.6%	33.9%	30.5%	100%
女	各風格人數	93	87	29	209
	百分比	44.5%	41.7%	13.9%	100%
各風格總人數		156	147	83	386

針對國三男、女生在學習風格上的差異做描述性統計及變異數分析，從表 4-1-7 描述性統計可知，國三男生的學習風格平均分數是為成就學習型（3.51）>深度式學習型（3.40）>表面式學習型（3.14），而國三女生的學習風格平均分數則是為成就學習型（3.84）>表面式學習型（3.62）>深度式學習型（3.32）。然而在深度式學習型的學習風格下，國三男生的平均分數會大於國三女生的平均分數，但是在表面式學習型和為成就學習型下，國三男生的平均分數會低於國三女生的平均分數。

另由表 4-1-7 中描述性統計可知，國三男、女生在表面式學習型的平均得分差值為 0.48（3.62-3.14）>在為成就學習型的平均得分差值為 0.33（3.84-3.51）>在深度式學習型的平均得分差值為 0.08（3.40-3.32）。其中，國三男、女生的學習風格

在表面式學習型和為成就學習型的平均得分差異較大，但在深度式學習型的平均得分差異不大。再從表 4-1-8 變異數分析可知，國三男、女生的學習風格在表面式學習型和為成就學習型，男、女之間皆存在著顯著性差異（ $P < 0.05$ ），但對於深度式學習型，男、女之間沒有顯著性差異（ $P > 0.05$ ）。

表 4-1-7 不同性別的國三學生在三種學習風格之描述性統計

		人數	平均	標準差	標準誤	平均數的95%信賴區間		最小值	最大值
						下界	上界		
表面式 學習型	男	177	3.14	0.85	0.06	3.02	3.27	1.00	5.00
	女	209	3.62	0.80	0.06	3.51	3.73	1.00	5.00
	Total	386	3.40	0.86	0.04	3.32	3.49	1.00	5.00
為成就 學習型	男	177	3.51	0.70	0.05	3.41	3.62	1.40	4.80
	女	209	3.84	0.64	0.04	3.75	3.92	1.60	5.00
	Total	386	3.69	0.69	0.04	3.62	3.76	1.40	5.00
深度式 學習型	男	177	3.40	0.56	0.04	3.32	3.49	1.74	4.93
	女	209	3.32	0.63	0.04	3.23	3.40	1.27	4.93
	Total	386	3.36	0.60	0.03	3.30	3.42	1.27	4.93

表 4-1-8 不同性別的國三學生在三種學習風格的變異數分析

		平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
表面式 學習型	組間	22.02	1	22.02	32.58	p<0.05
	組內	259.50	384	0.68		
	總和	281.51	385			
為成就 學習型	組間	10.09	1	10.09	22.73	p<0.05
	組內	170.51	384	0.44		
	總和	180.60	385			
深度式 學習型	組間	0.76	1	0.76	2.10	p>0.05
	組內	138.30	384	0.36		
	總和	139.06	385			

四、學生的文、理喜好在學習風格的表現差異

為了解國三學生在不同文、理喜好上有關學習風格的分佈情形，於是將學生依不同的文、理喜好分別屬於哪一種學習風格的類型整理如表 4-1-9。由表 4-1-9 中可以看出，喜好文科的國三學生有 226 人，其學習風格的比例方面，表面式學習型的學習風格（46.0%）>為成就學習型的學習風格（39.4%）>深度式學習型的學習風格（14.7%）。喜好理科的國三學生有 132 人，其學習風格的比例方面，深度式學習型的學習風格（34.1%）>為成就學習型的學習風格（33.3%）>表面式學習型的學習風格（32.6%）。其中喜好文科的國三學生在表面式學習型的學習風格（46.0%）和為成就學習型的學習風格（39.4%）的人數百分比，較喜好理科的國三學生在表面式學習型的學習風格（32.6%）和為成就學習型的學習風格（33.3%）的人數百分比高，但是喜好文科的國三學生在深度式學習型的學習風格人數百分比（14.7%）卻遠比喜好理科的國三學生在深度式學習型的學習風格人數百分比（34.1%）低。

表 4-1-9 不同文、理喜好的國三學生學習風格分佈情形

喜好	表面式學習型	為成就學習型	深度式學習型	總人數	
文	各風格人數	104	89	33	226
	百分比	46.0%	39.4%	14.7%	100%
理	各風格人數	43	44	45	132
	百分比	32.6%	33.3%	34.1%	100%
各風格總人數		147	133	83	358

針對國三學生的文、理喜好在學習風格上的差異做描述性統計及變異數分析，從表 4-1-10 描述性統計可知，喜好文科的國三學生其學習風格平均分數是為成就學習型（3.78）>表面式學習型（3.66）>深度式學習型（3.30），而喜好理科的國三學生其學習風格平均分數則是為成就學習型（3.54）>深度式學習型（3.45）>表面式學習型（3.00）。然而在深度式學習型的學習風格，喜好理科的國三學生其平均分數會高於喜好文科的國三學生其平均分數，但是在表面式學習型和為成就學習型下，喜好文科的國三學生其平均分數會低於喜好理科的國三學生其平均分數。

再從表 4-1-10 描述性統計可知，國三學生的文、理喜好在表面式學習型的平均得分差值為 0.66（3.66－3.00）>在為成就學習型的平均得分差值為 0.24（3.78－3.54）>在深度式學習型的平均得分差值為 0.15（3.45－3.30）。而從表 4-1-11 變異數分析可知，國三學生在不同的文、理喜好下其學習風格在表面式學習型、為成就學習型和深度式學習型，不同的文、理喜好之間皆存在著顯著性差異（ $P < 0.05$ ）。

表 4-1-10 不同文、理喜好的國三學生在三種學習風格之描述性統計

		人數	平均	標準差	標準誤	平均數的95%信賴區間		最小值	最大值
						下界	上界		
表面式 學習型	文	226	3.66	0.74	0.05	3.56	3.76	1.20	5.00
	理	132	3.00	0.88	0.08	2.85	3.15	1.00	5.00
	Total	358	3.42	0.85	0.05	3.33	3.50	1.00	5.00
為成就 學習型	文	226	3.78	0.65	0.04	3.70	3.87	1.80	5.00
	理	132	3.54	0.72	0.06	3.41	3.66	1.40	5.00
	Total	358	3.69	0.68	0.04	3.62	3.76	1.40	5.00
深度式 學習型	文	226	3.30	0.59	0.04	3.22	3.38	1.27	4.93
	理	132	3.45	0.60	0.05	3.34	3.55	1.72	4.93
	Total	358	3.36	0.60	0.03	3.29	3.42	1.27	4.93

表 4-1-11 不同文、理喜好的國三學生在三種學習風格的變異數分析

		平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
表面式 學習型	組間	36.22	1	36.22	57.62	p<0.05
	組內	223.81	356	0.63		
	總和	260.03	357			
為成就 學習型	組間	4.91	1	4.91	10.78	p<0.05
	組內	162.01	356	0.46		
	總和	166.91	357			
深度式 學習型	組間	1.78	1	1.78	5.02	p<0.05
	組內	126.58	356	0.36		
	總和	128.37	357			

第二節 國三學生的學習興趣分佈情形

一、 學科概念內容興趣的分佈情形

學科概念內容興趣問卷共計 27 題，然而學科概念內容共可分為物理、化學、生物及地科共四門學科。在問卷中屬於物理方面的有 5 題，化學方面的有 12 題，生物方面的有 4 題，地科方面的有 6 題，詳細內容如表 4-2-1。而各學科概念內容興趣中內部題目一致性（ α 值）介於 0.86 到 0.95 之間，且此問卷的整體信度為 $\alpha = 0.96$ 。

表 4-2-1 學科概念內容興趣問卷之各學科題號表

學科概念內容興趣	題數	題號	α 值
物理	5	18,19,20,21,24	0.86
化學	12	8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,22,23	0.95
生物	4	1,2,26,27	0.88
地科	6	3,4,5,6,7,25	0.86

註：共 27 題，Total alpha = 0.96

將問卷施測結果仍以李克氏五點量表來計分，分為：很有興趣「5 分」，有興趣「4 分」，普通「3 分」，只有一點興趣「2 分」，完全沒有興趣「1 分」。再將所有施測的學生統計出分別在不同的學科概念內容興趣上所表現的平均分數與標準差如表 4-2-2。在 386 份有效樣卷中，各學科平均分數皆在 2.81 到 3.27 分之間，但從表中仍能看出國三學生的學科內容興趣的平均分數在生物方面（3.27）>地科方面（3.25）>物理方面（2.88）>化學方面（2.81）。其中，國三學生的學科內容興趣的平均分數在生物與地科方面的平均分數高於國三學生的學科內容興趣的平均分數在物理和化學方面。

表 4-2-2 施測學生在各種學科概念內容興趣的平均分數與標準差

學科概念內容	問卷數	平均分數	標準差
物理	386	2.88	0.96
化學	386	2.81	1.02
生物	386	3.27	1.07
地科	386	3.25	0.94

再將國三學生的各項學科概念內容興趣運用相依樣本單因子變異數分析整理表格如表 4-2-3。由表可知，四門學科內容興趣的得分經檢定後 F 值為 52.79，已達到 0.05 的顯著水準，因此可拒絕虛無假設，表示學生在不同分科的興趣得分上，至少有兩組之間達顯著差異。

表 4-2-3 學科概念內容興趣經過相依樣本單因子變異數分析結果

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
受測者	1044.52	385	2.71		
自變項	67.84	3	22.61	52.79	p < 0.05
誤差項	494.81	1155	0.43		

單因子變異數分析達到顯著之後，進行事後比較（Post Hoc），表 4-2-4 為學科概念內容興趣問卷經過平均數比較分析結果。由表 4-2-4 可知，物理概念與化學概念兩者間的興趣得分平均差異及生物概念與地科概念兩者間的興趣得分平均差異並無顯著差異，其餘學科間的概念興趣得分平均差異皆有達到顯著差異，也顯示出受測學生對生物概念興趣得分顯著高於對物理概念興趣得分，對生物概念興趣得分顯著高於對化學概念興趣得分，對地科概念興趣得分顯著高於對物理概念興趣得分，對地科概念興趣得分顯著高於對化學概念興趣得分。整體而言國三學生的學科概念興趣得分應為（生物、地科概念）>（物理、化學概念），且均達到顯著差異。

表 4-2-4 學科概念內容興趣的平均數比較分析結果

(I) 學科興趣	(J) 學科興趣	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性 Sig	95%信賴區間	
					下界	上界
物理	化學	0.06	0.04	0.08	-0.01	0.13
	生物	-0.40(*)	0.05	0.00	-0.50	-0.29
	地科	-0.37(*)	0.04	0.00	-0.46	-0.29
化學	物理	-0.06	0.04	0.08	-0.13	0.01
	生物	-0.46(*)	0.05	0.00	-0.57	-0.36
	地科	-0.44(*)	0.05	0.00	-0.53	-0.35
生物	物理	0.40(*)	0.05	0.00	0.29	0.50
	化學	0.46(*)	0.05	0.00	0.36	0.57
	地科	0.02	0.05	0.65	-0.08	0.12
地科	物理	0.37(*)	0.04	0.00	0.29	0.46
	化學	0.44(*)	0.05	0.00	0.35	0.53
	生物	-0.02	0.05	0.65	-0.12	0.08

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the .05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

本研究的學科概念內容興趣共有四門學科，為了解每一門學科之間的相關性，做皮爾遜積差相關分析 (Pearson product-moment correlation) 得下表 4-2-5，發現物理、化學、生物及地科四門學科彼此間的相關係數介於 0.48 至 0.76 之間，皆達到中度以上的正相關，物理與化學概念之相關性最高，達高度正相關 ($r=0.76$)，而物理與生物概念之相關性較低，但亦達中度以上的正相關 ($r=0.48$)

表 4-2-5 四門學科概念內容興趣之間的相關係數

	物理	化學	生物	地科
物理 N = 386	1	0.76(**)	0.48(**)	0.62(**)
化學 N = 386		1	0.50(**)	0.59(**)
生物 N = 386			1	0.51(**)
地科 N = 386				1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

二、學習活動過程興趣的分佈情形

學習活動過程興趣問卷共計 15 題，然而學習活動過程興趣共可分為觀察比較、分析推論、傳達共三個項目。在本問卷中屬於觀察比較的有 5 題，分析推論的有 6 題，傳達的有 4 題，詳細內容如表 4-2-6。而各學習活動過程興趣中內部題目一致性（ α 值）介於 0.87 到 0.91 之間，且此問卷的整體信度為 $\alpha = 0.95$ 。

表 4-2-6 學習活動過程問卷之各學科題號表

學習活動過程興趣	題數	題號	α 值
觀察比較	5	1,2,3,4,5	0.91
分析推論	6	6,7,8,9,10,11	0.90
傳達	4	12,13,14,15	0.87

註：共 27 題，Total alpha = 0.95

將問卷施測結果仍以李克氏五點量表來計分，分為：很有興趣「5 分」，有興趣「4 分」，普通「3 分」，只有一點興趣「2 分」，完全沒有興趣「1 分」。再將所有施測的學生統計出分別在不同的學習活動過程興趣上所表現的平均分數與標準

差如表 4-2-7。在 386 份有效樣卷中，各分項的平均分數皆在 3.01 到 3.13 分之間，表示國三學生在學習活動過程興趣問卷的平均分數差異不大，但從表中仍能看出國三學生的學習活動過程興趣的平均分數在分析推論方面（3.13）>觀察比較方面（3.03）>傳達方面（3.01）。

表 4-2-7 施測學生在各種學習活動過程興趣的平均分數與標準差

學習活動過程	問卷數	平均數	標準差
觀察比較	386	3.03	0.95
分析推論	386	3.13	1.02
傳達	386	3.01	1.05

將國三學生的各項學習活動過程興趣運用相依樣本單因子變異數分析整理表格如表 4-2-8。由表 4-2-8 可知，三項學習活動過程興趣的得分經檢定後 F 值為 5.55，已達到 0.05 的顯著水準，因此可拒絕虛無假設，表示學生在不同項目的興趣得分上，至少有兩組之間有顯著差異。

表 4-2-8 學習活動過程興趣經過相依樣本單因子變異數分析結果

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
受測者	962.72	385	2.50		
自變項	2.96	2	1.48	5.55	p<0.05
誤差項	205.69	770	0.27		

單因子變異數分析達到顯著之後，將進行事後比較（Post Hoc）。表 4-2-9 為學習活動過程興趣問卷經過平均數比較分析之結果。由表 4-2-9 可知，觀察比較方面與傳達方面兩者間的興趣得分平均差異並無顯著差異，其餘項目間的學習活動過程興趣得分平均差異皆有達到顯著差異，也顯示出受測學生對分析推論方面興趣得分顯

著高於對觀察比較方面興趣得分，對分析推論方面興趣得分顯著高於對傳達方面興趣得分。整體而言國三學生的學習活動過程興趣得分應為（分析推論方面）>（觀察比較、傳達方面），且均達到顯著差異。

表 4-2-9 學習活動過程興趣的平均數比較分析結果

(I) 學習活動	(J) 學習活動	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性 Sig	95%信賴區間	
					下界	上界
觀察比較	分析推論	-0.10(*)	0.03	0.00	-0.16	-0.03
	傳達	0.02	0.04	0.67	-0.07	0.10
分析推論	觀察比較	0.10(*)	0.03	0.00	0.03	0.16
	傳達	0.12(*)	0.04	0.00	0.04	0.19
傳達	觀察比較	-0.02	0.04	0.67	-0.10	0.07
	分析推論	-0.12(*)	0.04	0.00	-0.19	-0.04

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the .05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

而本研究的學習活動過程興趣共分三個項目，為了解每個項目之間的相關性，做皮爾遜積差相關分析（Pearson product-moment correlation）得下表 4-2-10，發現觀察比較、分析推論及傳達三個項目彼此間的相關係數介於 0.66 至 0.79 之間，皆達到中高度以上的正相關，觀察比較與分析推論之相關性最高，達高度正相關（ $r=0.79$ ），而分析推論與傳達之相關性次之，達高度正相關（ $r=0.76$ ），觀察比較與傳達之相關性較低，但亦達中高度以上的正相關（ $r=0.66$ ）。

表 4-2-10 三項學習活動過程興趣之間的相關係數

	觀察比較	分析推論	傳達
觀察比較 N = 386	1	0.79(**)	0.66(**)
分析推論 N = 386		1	0.76(**)
傳達 N = 386			1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

三、 學科概念內容興趣與學習活動過程興趣之比較

若將受測學生的四門學科概念內容興趣（物理、化學、生物、地科）得分之平均分數表示為學生的學科概念內容興趣的分數，將受測學生的三項學習活動過程興趣（觀察比較、分析推論、傳達）得分之平均分數表示為學生的學習活動過程興趣的分數，整理如表 4-2-11 受測學生的學習興趣之描述性統計，由表 4-2-11 可知，國三學生的學習興趣平均分數在學習活動過程興趣(3.06) > 學科概念內容興趣(3.05)。

表 4-2-11 施測學生在各種學習興趣的描述性統計

學習興趣	問卷數	平均數	標準差
學科概念內容興趣	386	3.05	0.82
學習活動過程興趣	386	3.06	0.91

將國三學生的學習興趣運用相依樣本單因子變異數分析整理表格如表 4-2-12。由表 4-2-12 可知，三項學習活動過程興趣的得分經檢定後 F 值為 0.01，未達到 0.05 的顯著水準，表示學生在學科概念內容興趣與學習活動過程興趣得分上，兩者間並無顯著差異。也就是說學生在學科概念內容興趣與學習活動過程興趣的表現上，兩者間並無顯著差異。

表 4-2-12 學習興趣經過相依樣本單因子變異數分析結果

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
受測者	495.92	385	1.29		
自變項	0.00	1	0.00	0.01	p>0.05
誤差項	86.12	385	0.22		

爲了解學科概念內容興趣與學習活動過程興趣每個項目之間的相關性，於是將四門學科概念內容興趣與三項學習活動過程興趣的得分，經皮爾遜積差相關分析（Pearson product-moment correlation）得下表 4-2-13。由表 4-2-13 可發現，學科概念內容興趣與學習活動過程興趣每個項目之間的相關係數介於 0.44 至 0.65 之間，皆達到中度以上的正相關。其中物理學科概念與觀察比較之相關性最高，達中高度以上的正相關（ $r=0.65$ ），化學學科概念與傳達之相關性最高，達中度以上的正相關（ $r=0.58$ ），生物學科概念與分析推論之相關性最高，達中度以上的正相關（ $r=0.53$ ），地科學科概念與觀察比較之相關性最高，達中度正相關（ $r=0.48$ ）。

表 4-2-13 學科概念內容興趣與學習活動過程興趣之間的相關係數

	觀察比較	分析推論	傳達
物理 N = 386	0.65(**)	0.64(**)	0.57(**)
化學 N = 386	0.54(**)	0.54(**)	0.58(**)
生物 N = 386	0.47(**)	0.53(**)	0.48(**)
地科 N = 386	0.48(**)	0.47(**)	0.44(**)

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

四、 不同性別學生的學習興趣表現差異

爲了解不同性別的國三學生其學科概念內容興趣的分佈情形，研究者將學生依不同的性別在學科概念內容興趣上做描述性統計及變異數分析。從表 4-2-14 描述性統計可知，國三男生的學科概念內容興趣平均分數是地科方面（3.40）>生物方面（3.32）>物理方面（3.17）>化學方面（3.12），而國三女生的學科概念內容興趣平均分數則是生物方面（3.24）>地科方面（3.12）>物理方面（2.63）>化學方面（2.55）。然而國三學生在物理、化學、生物、地科這四門學科概念內容興趣的表現上，男生的平均分數皆高於女生的平均分數。

表 4-2-14 不同性別的國三學生其學科概念內容興趣的描述性統計

	人數	平均	標準差	標準誤	平均數的95%信賴區間		最小值	最大值	
					下界	上界			
物理	男	177	3.17	0.86	0.07	3.04	3.30	1	5
	女	209	2.63	0.98	0.07	2.49	2.76	1	5
	Total	386	2.88	0.96	0.05	2.78	2.97	1	5
化學	男	177	3.12	0.93	0.07	2.98	3.26	1	5
	女	209	2.55	1.03	0.07	2.41	2.69	1	5
	Total	386	2.81	1.02	0.05	2.71	2.92	1	5
生物	男	177	3.32	1.03	0.08	3.16	3.47	1	5
	女	209	3.24	1.11	0.08	3.09	3.39	1	5
	Total	386	3.27	1.07	0.06	3.17	3.38	1	5
地科	男	177	3.40	0.87	0.07	3.27	3.53	1	5
	女	209	3.12	0.97	0.07	2.99	3.26	1	5
	Total	386	3.25	0.94	0.05	3.16	3.34	1	5

另從表 4-2-14 描述性統計可知，國三男、女生在學科概念內容興趣的平均得分的差值，在化學方面的平均得分差值為 0.57 (3.12-2.55) > 在物理方面的平均得分差值為 0.54 (3.17-2.63) > 在地科方面的平均得分差值為 0.28 (3.40-3.12) > 在生物方面的平均得分差值為 0.08 (3.32-3.24)。其中，國三男、女生的學科概念內容興趣在化學、物理和地科方面的平均得分差異較大，但在生物方面的平均得分差異不大。再從表 4-2-15 變異數分析可知，國三男、女生的學科概念內容興趣在物理、化學和地科方面，男、女之間皆存在著顯著性差異 ($P < 0.05$)，但對於生物方面，男、女之間沒有顯著性差異 ($P > 0.05$)。整體而言國三男生對物理、化學及地科的興趣顯著高於國三女生對物理、化學及地科的興趣。

表 4-2-15 不同性別的國三學生在學科概念內容興趣的變異數分析

		平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
物理	組間	28.23	1	28.23	32.86	$p < 0.05$
	組內	329.81	384	0.86		
	總和	358.03	385			
化學	組間	30.81	1	30.81	31.89	$p < 0.05$
	組內	371.10	384	0.97		
	總和	401.91	385			
生物	組間	0.59	1	0.59	0.51	$p > 0.05$
	組內	442.40	384	1.15		
	總和	442.99	385			
地科	組間	7.18	1	7.18	8.38	$p < 0.05$
	組內	329.22	384	0.86		
	總和	336.40	385			

爲了解不同性別的國三學生其學習活動過程興趣的分佈情形，研究者將學生依不同的性別在學習活動過程興趣上做描述性統計及變異數分析。從表 4-2-16 描述性統計可知，國三男生的學習活動過程興趣平均分數是分析推論（3.29）> 傳達方面（3.26）> 觀察比較方面（3.18），而國三女生的學習活動過程興趣平均分數則是分析推論（2.99）> 觀察比較方面（2.90）> 傳達方面（2.80）。然而國三學生在觀察比較、分析推論、傳達這三項學習活動過程興趣的表現上，男生的平均分數皆高於女生的平均分數。

表 4-2-16 不同性別的國三學生其學習活動過程興趣的描述性統計

	人數	平均	標準差	標準誤	平均數的95%信賴區間		最小值	最大值	
					下界	上界			
觀察比較	男	177	3.18	0.84	0.06	3.06	3.31	1	5
	女	209	2.90	1.01	0.07	2.76	3.04	1	5
	Total	386	3.03	0.95	0.05	2.94	3.13	1	5
分析推論	男	177	3.29	0.93	0.07	3.15	3.42	1	5
	女	209	2.99	1.08	0.08	2.85	3.14	1	5
	Total	386	3.13	1.02	0.05	3.03	3.23	1	5
傳達	男	177	3.26	0.92	0.07	3.13	3.40	1	5
	女	209	2.80	1.10	0.08	2.65	2.95	1	5
	Total	386	3.01	1.05	0.05	2.91	3.12	1	5

從表 4-2-16 描述性統計可知，國三男、女生在學習活動過程興趣的平均得分的差值，在傳達方面的平均得分差值為 0.46 (3.26-2.80) > 在分析推論方面的平均得分差值為 0.30 (3.29-2.99) > 在觀察比較方面的平均得分差值為 0.28 (3.18-3.90)。可見國三男、女生的學習活動過程興趣在觀察比較、分析推論和傳達方面的平均得分都有些差異。再從表 4-2-17 變異數分析可知，國三男、女生的學習活動過程興趣在觀察比較、分析推論、傳達方面，男、女之間皆存在著顯著性差異 (P<0.05)。整體而言國三男生對觀察比較、分析推論及傳達方面的興趣皆顯著高於國三女生對觀察比較、分析推論及傳達方面的興趣。

表 4-2-17 不同性別的國三學生與學習活動過程興趣的變異數分析

		平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
觀察 比較	組間	7.54	1	7.54	8.54	p<0.05
	組內	338.91	384	0.88		
	總和	346.45	385			
分析 推論	組間	8.25	1	8.25	8.06	p<0.05
	組內	392.96	384	1.02		
	總和	401.21	385			
傳達	組間	20.50	1	20.50	19.67	p<0.05
	組內	400.26	384	1.04		
	總和	420.75	385			

五、學生的文、理喜好與學習興趣表現差異

爲了解學生在不同的文、理喜好上有關學科概念內容興趣的分佈情形，研究者針對國三學生在不同的文、理喜好上對學科概念內容興趣做描述性統計及變異數分析。從表 4-2-18 描述性統計可知，喜好文科的國三學生其學科概念內容興趣平均分數是生物方面（3.19）>地科方面（3.14）>物理方面（2.65）>化學方面（2.59），而喜好理科的國三學生其學科概念內容興趣平均分數則是地科方面（3.41）>生物方面（3.34）>物理方面（3.24）>化學方面（3.15）。然而國三學生在物理、化學、生物、地科這四項學科概念內容興趣的表現上，喜好理科的學生其平均分數皆高於喜好文科的學生其平均分數。

表 4-2-18 不同文、理喜好的國三學生其學科概念內容興趣的描述性統計

	人數	平均	標準差	標準誤	平均數的95%信賴區間		最小值	最大值
					下界	上界		
文	226	2.65	0.91	0.06	2.53	2.76	1.00	4.80
物理	132	3.24	0.92	0.08	3.09	3.40	1.00	5.00
Total	358	2.87	0.96	0.05	2.77	2.97	1.00	5.00
文	226	2.59	0.92	0.06	2.47	2.71	1.00	4.83
化學	132	3.15	1.06	0.09	2.97	3.33	1.00	5.00
Total	358	2.79	1.01	0.05	2.69	2.90	1.00	5.00
文	226	3.19	1.03	0.07	3.06	3.33	1.00	5.00
生物	132	3.34	1.12	0.10	3.15	3.53	1.00	5.00
Total	358	3.25	1.06	0.06	3.14	3.36	1.00	5.00
文	226	3.14	0.88	0.06	3.03	3.26	1.00	5.00
地科	132	3.41	0.95	0.08	3.25	3.57	1.00	5.00
Total	358	3.24	0.91	0.05	3.15	3.34	1.00	5.00

從表 4-2-18 描述性統計可知，國三學生在不同的文、理喜好上其學科概念內容興趣的平均得分的差值，在物理方面的平均得分差值為 0.59 (3.24-2.65) > 在化學方面的平均得分差值為 0.56 (3.15-2.59) > 在地科方面的平均得分差值為 0.27 (3.41-3.14) > 在生物方面的平均得分差值為 0.15 (3.34-3.19)。其中，國三學生在不同的文、理喜好上其學科概念內容興趣在物理、化學和地科方面的平均得分差異較大，但在生物方面的平均得分差異不大。再從表 4-2-19 變異數分析可知，國三學生在不同的文、理喜好與學科概念內容興趣在物理、化學和地科方面，不同的文、理喜好之間皆存在著顯著性差異 ($P < 0.05$)，但對於生物方面，不同的文、理喜好之間沒有顯著性差異 ($P > 0.05$)。整體而言喜好理科的國三學生對物理、化學及地科的興趣顯著高於喜好文科的國三學生對物理、化學及地科的興趣。

表 4-2-19 不同文、理喜好的國三學生與學科概念內容興趣的變異數分析

		平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
物理	組間	29.88	1	29.88	35.88	$p < 0.05$
	組內	296.49	356	0.83		
	總和	326.36	357			
化學	組間	26.42	1	26.42	27.80	$p < 0.05$
	組內	338.28	356	0.95		
	總和	364.70	357			
生物	組間	1.82	1	1.82	1.61	$p > 0.05$
	組內	402.30	356	1.13		
	總和	404.12	357			
地科	組間	5.93	1	5.93	7.27	$p < 0.05$
	組內	290.53	356	0.82		
	總和	296.46	357			

爲了解學生在不同的文、理喜好上有關學習活動過程興趣的分佈情形，研究者針對國三學生在不同的文、理喜好上對學習活動過程興趣上做描述性統計及變異數分析。從表 4-2-20 描述性統計可知，喜好文科的國三學生其學習活動過程興趣平均分數是分析推論（2.97）>觀察比較方面（2.89）>傳達方面（2.85），而喜好理科的國三學生其學習活動過程興趣平均分數則是分析推論（3.37）>傳達方面（3.26）>觀察比較方面（3.25）。然而國三學生在觀察比較、分析推論、傳達這三項學習活動過程興趣的表現上，喜好理科的學生其平均分數皆高於喜好文科的學生其平均分數。

表 4-2-20 不同文、理喜好的國三學生其學習活動過程興趣的描述性統計

		人數	平均	標準差	標準誤	平均數的95%信賴區間		最小值	最大值
						下界	上界		
觀察比較	文	226	2.89	0.92	0.06	2.77	3.01	1.00	5.00
	理	132	3.25	0.94	0.08	3.09	3.41	1.00	5.00
	Total	358	3.03	0.94	0.05	2.93	3.12	1.00	5.00
分析推論	文	226	2.97	0.98	0.07	2.84	3.10	1.00	5.00
	理	132	3.37	1.00	0.09	3.20	3.54	1.00	5.00
	Total	358	3.12	1.01	0.05	3.01	3.22	1.00	5.00
傳達	文	226	2.85	1.02	0.07	2.71	2.98	1.00	5.00
	理	132	3.26	1.04	0.09	3.08	3.44	1.00	5.00
	Total	358	3.00	1.05	0.06	2.89	3.11	1.00	5.00

從表 4-2-20 描述性統計可知，國三學生的文、理喜好在學習活動過程興趣的平均得分的差值，在傳達方面的平均得分差值為 0.41 (3.26-2.85) > 在分析推論方面的平均得分差值為 0.40 (3.37-2.97) > 在觀察比較方面的平均得分差值為 0.36 (3.25-2.89)。可見國三男、女生的學習活動過程興趣在觀察比較、分析推論和傳達方面的平均得分都有些差異。再從表 4-2-21 變異數分析可知，國三學生的文、理喜好其學習活動過程興趣在觀察比較、分析推論、傳達方面，不同的文、理喜好之間皆存在著顯著性差異 ($P < 0.05$)。整體而言喜好理科的國三學生對觀察比較、分析推論及傳達方面的興趣皆顯著高於喜好文科的國三學生對觀察比較、分析推論及傳達方面的興趣。

表 4-2-21 不同文、理喜好的國三學生與學習活動過程興趣的變異數分析

		平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
觀察 比較	組間	10.81	1	10.81	12.63	$p < 0.05$
	組內	304.64	356	0.86		
	總和	315.44	357			
分析 推論	組間	13.25	1	13.25	13.54	$p < 0.05$
	組內	348.36	356	0.98		
	總和	361.61	357			
傳達	組間	14.42	1	14.42	13.62	$p < 0.05$
	組內	376.65	356	1.06		
	總和	391.06	357			

第三節 學習風格與學習興趣間的關係

一、 學習風格與學科概念內容興趣的關係

不論學生屬於何種學習風格，學生通常對學科概念內容興趣都有屬於自己的偏好，為了解國三學生對學科概念內容興趣和學習風格之間的關係，於是針對不同的學習風格國三學生，在學科概念內容興趣上的差異做描述性統計及變異數分析。從表 4-3-1 描述性統計可知，受測學生其學習風格屬於表面式學習型的有 156 人，對於學科概念內容興趣的平均分數是生物方面(3.00) > 地科方面(2.96) > 物理方面(2.47) > 化學方面(2.43)；學習風格屬於為成就學習型的有 147 人，對於學科概念內容興趣的平均分數是生物方面(3.33) > 地科方面(3.25) > 物理方面(2.93) > 化學方面(2.78)；學習風格屬於深度式學習型的有 83 人，對於學科概念內容興趣的平均分數是地科方面(3.78) > 生物方面(3.68) > 化學方面(3.60) > 物理方面(3.55)。

表 4-3-1 不同的學習風格對於各項學科概念內容興趣的描述性統計

學習風格類型		物理	化學	生物	地科
表面式學習型	平均	2.47	2.43	3.00	2.96
	人數	156	156	156	156
	標準差	0.86	0.96	1.07	0.92
為成就學習型	平均	2.93	2.78	3.33	3.25
	人數	147	147	147	147
	標準差	0.88	0.90	1.05	0.86
深度式學習型	平均	3.55	3.60	3.68	3.78
	人數	83	83	83	83
	標準差	0.89	0.90	0.98	0.86
Total	平均	2.88	2.81	3.27	3.25
	人數	386	386	386	386
	標準差	0.96	1.02	1.07	0.94

1. 表面式學習型與學科概念內容興趣的關係

386 位受測學生中，表面式學習型的學生共有 156 人，探討其學科概念內容興趣的分佈情形，並將各項學科概念內容興趣運用相依樣本單因子變異數分析整理表格如表 4-3-2。由表可知，四門學科內容興趣的得分經檢定後 F 值為 36.44，已達到 0.05 的顯著水準，因此可拒絕虛無假設，表示國三學生為表面式學習型的，在不同分科的興趣得分上，至少有兩組之間有顯著差異。

表 4-3-2 表面式學習型的學生其學科概念內容興趣經過相依樣本變異數分析結果

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
受測者	375.47	155	2.42		
自變項	44.95	3	14.98	36.44	p<0.05
誤差項	191.21	465	0.41		

單因子變異數分析達到顯著之後，進行平均數比較分析，表 4-3-3 為表面式學習型的學生其學科概念內容興趣問卷經過平均數比較分析結果。由表 4-3-3 可知，物理概念與化學概念兩者間的興趣得分平均差異及生物概念與地科概念兩者間的興趣得分平均差異並無顯著差異，其餘學科間的概念興趣得分平均差異皆有達到顯著差異，也顯示出受測學生對生物概念興趣得分顯著高於對物理概念興趣得分，對生物概念興趣得分顯著高於對化學概念興趣得分，對地科概念興趣得分顯著高於對物理概念興趣得分，對地科概念興趣得分顯著高於對化學概念興趣得分。整體而言學習風格為表面式學習型的國三學生其學科概念內容興趣得分應為生物概念 > 物理概念、化學概念，地科概念 > 物理概念、化學概念，且均達到顯著差異。

表 4-3-3 表面式學習型的學生其學科概念內容興趣的平均數比較分析結果

(I) 學科興趣	(J) 學科興趣	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性 Sig	95%信賴區間	
					下界	上界
物理	化學	0.06	0.04	0.08	-0.01	0.13
	生物	-0.40(*)	0.05	0.00	-0.50	-0.29
	地科	-0.37(*)	0.04	0.00	-0.46	-0.29
化學	物理	-0.06	0.04	0.08	-0.13	0.01
	生物	-0.46(*)	0.05	0.00	-0.57	-0.36
	地科	-0.44(*)	0.05	0.00	-0.53	-0.35
生物	物理	0.40(*)	0.05	0.00	0.29	0.50
	化學	0.46(*)	0.05	0.00	0.36	0.57
	地科	0.02	0.05	0.65	-0.08	0.12
地科	物理	0.37(*)	0.04	0.00	0.29	0.46
	化學	0.44(*)	0.05	0.00	0.35	0.53
	生物	-0.02	0.05	0.65	-0.12	0.08

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the .05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

2. 為成就學習型與學科概念內容興趣的關係

386 位受測學生中，為成就學習型的學生共有 147 人，探討其學科概念內容興趣的分佈情形，並將為成就學習型的學生之各項學科概念內容興趣運用相依樣本單因子變異數分析整理表格如表 4-3-4。由表可知，四門學科內容興趣的得分經檢定後 F 值為 21.84，已達到 0.05 的顯著水準，因此可拒絕虛無假設，表示國三學生為為成就學習型的，在不同分科的興趣得分上，至少有兩組之間有顯著差異。

表 4-3-4 為成就學習型的學生其學科概念內容興趣經過相依樣本變異數分析結果

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
受測者	297.72	146	2.04		
自變項	30.32	3	10.11	21.84	p<0.05
誤差項	202.69	438	0.46		

單因子變異數分析達到顯著之後，進行平均數比較分析，表 4-3-5 為為成就學習型的學生其學科概念內容興趣問卷經過平均數比較分析結果。由表 4-3-5 可知，生物概念與地科概念兩者間的興趣得分平均差異並無顯著差異，其餘學科間的概念興趣得分平均差異皆有達到顯著差異，也顯示出受測學生對生物概念興趣得分顯著高於對物理概念興趣得分，對生物概念興趣得分顯著高於對化學概念興趣得分，對地科概念興趣得分顯著高於對物理概念興趣得分，對地科概念興趣得分顯著高於對化學概念興趣得分，對物理概念興趣得分顯著高於對化學概念興趣得分。整體而言學習風格為為成就學習型的國三學生其學科概念內容興趣得分應為生物概念 > 物理概念 > 化學概念，地科概念 > 物理概念 > 化學概念，且均達到顯著差異。

表 4-3-5 為成就學習型的學生其學科概念內容興趣的平均數比較分析結果

(I) 學科興趣	(J) 學科興趣	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性 Sig	95%信賴區間 下界 上界	
物理	化學	0.15(*)	0.06	0.02	0.03	0.28
	生物	-0.40(*)	0.09	0.00	-0.57	-0.23
	地科	-0.32(*)	0.07	0.00	-0.46	-0.18
化學	物理	-0.15(*)	0.06	0.02	-0.28	-0.03
	生物	-0.55(*)	0.09	0.00	-0.73	-0.38
	地科	-0.48(*)	0.08	0.00	-0.63	-0.32
生物	物理	0.40(*)	0.09	0.00	0.23	0.57
	化學	0.55(*)	0.09	0.00	0.38	0.73
	地科	0.08	0.09	0.38	-0.09	0.25
地科	物理	0.32(*)	0.07	0.00	0.18	0.46
	化學	0.48(*)	0.08	0.00	0.32	0.63
	生物	-0.08	0.09	0.38	-0.25	0.09

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the .05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

3. 深度式學習型與學科概念內容興趣的關係

386 位受測學生中，深度式學習型的學生共有 83 人，探討其學科概念內容興趣的分佈情形，並將深度式學習型的學生之各項學科概念內容興趣運用相依樣本單因子變異數分析整理表格如表 4-3-6。由表可知，四門學科內容興趣的得分經檢定後 F 值為 21.84，未達到 0.05 的顯著水準，因此可接受虛無假設，表示國三學生為為成就學習型的，在不同學科概念內容興趣得分上，任兩組之間無顯著差異，但因其顯著性為 0.09，仍達到 0.1 的顯著水準，故可進一步作平均數比較分析。

表 4-3-6 深度式學習型的學生其學科概念內容興趣經過相依樣本變異數分析結果

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
受測者	179.55	82	2.19		
自變項	2.48	3	0.83	2.234	p<0.1
誤差項	91.02	246	0.37		

進行平均數比較分析，來確認不同分科的興趣得分上，有無顯著差異，表 4-3-7 為深度式學習型的學生其學科概念內容興趣問卷經過平均數比較分析結果。由表 4-3-7 可知，物理概念與化學概念兩者間的興趣得分平均差異並無顯著差異，物理概念與生物概念兩者間的興趣得分平均差異並無顯著差異，化學概念與生物概念兩者間的興趣得分平均差異並無顯著差異，生物概念與地科概念兩者間的興趣得分平均差異並無顯著差異，僅物理概念與地科概念兩者間的興趣得分平均差異和化學概念與地科概念兩者間的興趣得分平均差異有顯著差異，也顯示出受測學生對地科概念興趣得分顯著高於對物理概念興趣得分，對地科概念興趣得分顯著高於對化學概念興趣得分。整體而言學習風格為深度式學習型的國三學生其學科概念內容興趣得分應為地科概念>物理概念、化學概念，且均達到顯著差異。

表 4-3-7 深度式學習型的學生其學科概念內容興趣的平均數比較分析結果

(I) 學科興趣	(J) 學科興趣	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性 Sig	95%信賴區間	
					下界	上界
物理	化學	-0.05	0.06	0.47	-0.17	0.08
	生物	-0.13	0.11	0.26	-0.36	0.10
	地科	-0.23(*)	0.10	0.02	-0.42	-0.04
化學	物理	0.05	0.06	0.47	-0.08	0.17
	生物	-0.08	0.11	0.44	-0.30	0.13
	地科	-0.18(*)	0.09	0.05	-0.36	-0.00
生物	物理	0.13	0.11	0.26	-0.10	0.36
	化學	0.08	0.11	0.44	-0.13	0.30
	地科	-0.10	0.09	0.29	-0.28	0.08
地科	物理	0.23(*)	0.10	0.02	0.04	0.42
	化學	0.18(*)	0.09	0.05	0.00	0.36
	生物	0.10	0.09	0.29	-0.08	0.28

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the .05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

二、 學習風格與學習活動過程興趣的關係

不同學習風格的國三學生，除了學科概念內容興趣有屬於自己的偏好外，在學習活動過程興趣也應有差異，為了解國三學生在學習活動過程興趣和學習風格之間的關係，針對不同學習風格的國三學生在學習活動過程興趣上的差異做描述性統計及變異數分析。從表 4-3-8 描述性統計可知，受測的國三學生其學習風格屬於表面式學習型的有 156 人，對於學習活動過程興趣的平均分數是分析推論方面（2.74）> 傳達方面（2.68）> 觀察比較方面（2.66）；學習風格屬於為成就學習型的有 147 人，對於科學概念內容興趣的平均分數是分析推論方面（3.26）> 觀察比較方面（3.15）> 傳達方面（3.06）；學習風格屬於深度式學習型的有 83 人，對於科學概念內容興趣的平均分數是分析推論方面（3.62）> 傳達方面（3.57）> 觀察比較方面（3.52）。

表 4-3-8 不同的學習風格對於各項學習活動過程興趣的描述性統計

學習風格類型		觀察比較	分析推論	傳達
表面式學習型	平均	2.66	2.74	2.68
	人數	156	156	156
	標準差	.899	.943	.972
為成就學習型	平均	3.15	3.26	3.06
	人數	147	147	147
	標準差	.915	1.033	1.038
深度式學習型	平均	3.52	3.62	3.57
	人數	83	83	83
	標準差	.821	.865	.948
Total	平均	3.03	3.13	3.01
	人數	386	386	386
	標準差	.949	1.021	1.045

1. 表面式學習型與學習活動過程興趣的關係

386 位受測學生中，表面式學習型的學生共有 156 人，探討其學習活動過程興趣的分佈情形，並將表面式學習型學生之各項學習活動過程興趣運用相依樣本單因子變異數分析整理表格如表 4-3-9。由表可知，三項學習活動過程興趣的得分經檢定後 F 值為 1.17，未達到 0.05 的顯著水準，因此可接受虛無假設，表示國三學生為表面式學習型的，在不同學習活動過程興趣得分上，任兩組之間無顯著差異。

表 4-3-9 表面式學習型的學生其學習活動過程興趣經過相依樣本變異數分析結果

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
受測者	330.09	155	2.13		
自變項	0.60	2	0.30	1.17	p>0.05
誤差項	79.40	310	0.26		

單因子變異數分析雖未達到顯著，仍進行平均數比較分析，以確認不同學習活動過程興趣得分上有無顯著差異，表 4-3-10 為表面式學習型的學生其學習活動過程興趣問卷經過平均數比較分析結果。

由表 4-3-10 可知，觀察比較與分析推論兩者間的興趣得分平均差異無顯著差異，觀察比較與傳達兩者間的興趣得分平均差異無顯著差異，分析推論與傳達兩者間的興趣得分平均差異無顯著差異，也顯示出受測學生對觀察比較、分析推論及傳達三項的學習活動過程興趣，任兩者間的學習活動過程興趣得分平均差異皆無顯著差異。

表 4-3-10 表面式學習型的學生其學習活動過程興趣的平均數比較分析結果

(I) 學習活動	(J) 學習活動	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性 Sig	95%信賴區間 下界 上界	
觀察比較	分析推論	-0.08	0.05	0.10	-0.18	0.02
	傳達	-0.02	0.06	0.75	-0.14	0.10
分析推論	觀察比較	0.08	0.05	0.10	-0.02	0.18
	傳達	0.06	0.06	0.28	-0.05	0.18
傳達	觀察比較	0.02	0.06	0.75	-0.10	0.14
	分析推論	-0.06	0.06	0.28	-0.18	0.05

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the .05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

2. 為成就學習型與學習活動過程興趣的關係

386 位受測學生中，表面式學習型的學生共有 147 人，探討其學習活動過程興趣的分佈情形，並將學生之各項學習活動過程興趣運用相依樣本單因子變異數分析整理表格如表 4-3-11。由表 4-3-11 可知，三項學習活動過程興趣的得分經檢定後 F 值為 5.09，已達到 0.05 的顯著水準，因此可拒絕虛無假設，表示國三學生為表面式學習型的，在不同學習活動過程興趣得分上，至少有兩組之間有顯著差異。

表 4-3-11 為成就學習型的學生其學習活動過程興趣之相依樣本變異數分析結果

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
受測者	348.88	146	2.39		
自變項	3.01	2	1.51	5.09	p<0.05
誤差項	86.454	292	0.30		

單因子變異數分析達到顯著後，進行平均數比較分析，表 4-3-12 為為成就學習型的學生其學習活動過程興趣問卷經過平均數比較分析結果。由表可知，觀察比較與分析推論兩者間的興趣得分平均差異無顯著差異，觀察比較與傳達兩者間的興趣得分平均差異無顯著差異，而分析推論與傳達兩者間的興趣得分平均差異有達到顯著差異，也顯示出受測學生對分析推論的興趣得分顯著高於對傳達的興趣得分。整體而言學習風格為為成就學習型的國三學生其學習活動過程興趣得分應為分析推論 > 傳達，且達到顯著差異。

表 4-3-12 為成就學習型的學生其學習活動過程興趣的平均數比較分析結果

(I) 學習活動	(J) 學習活動	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性 Sig	95%信賴區間	
					下界	上界
觀察比較	分析推論	-0.11	0.06	0.07	-0.22	0.01
	傳達	0.10	0.07	0.18	-0.05	0.24
分析推論	觀察比較	0.11	0.06	0.07	-0.01	0.22
	傳達	0.20(*)	0.06	0.00	0.08	0.32
傳達	觀察比較	-0.10	0.07	0.18	-0.24	0.05
	分析推論	-0.20(*)	0.06	0.00	-0.32	-0.08

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the .05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

3. 深度式學習型與學習活動過程興趣的關係

386 位受測學生中，深度式學習型的學生共有 83 人，探討其學習活動過程興趣的分佈情形，將學生之各項學習活動過程興趣運用相依樣本單因子變異數分析整理表格如表 4-3-13。由表 4-3-13 可知，三項學習活動過程興趣的得分經檢定後 F 值為 1.00，未達到 0.05 的顯著水準，因此可接受虛無假設，表示國三學生為表面式學習型的，在不同學習活動過程興趣得分上，任兩組之間無顯著差異。

表 4-3-13 深度式學習型的學生其學習活動過程興趣經相依樣本變異數分析結果

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
受測者	151.72	82	1.85		
自變項	0.47	2	0.24	1.00	p>0.05
誤差項	38.72	164	0.24		

單因子變異數分析雖未達到顯著，仍進行平均數比較分析，以確認不同學習活動過程興趣得分上，有無顯著差異，表 4-3-14 為深度式學習型的學生其學習活動過程興趣問卷經過平均數比較分析結果。由表 4-3-14 可知，觀察比較與分析推論兩者間的興趣得分平均差異無顯著差異，觀察比較與傳達兩者間的興趣得分平均差異無顯著差異，分析推論與傳達兩者間的興趣得分平均差異無顯著差異，也顯示出受測學生對觀察比較、分析推論及傳達三項的學習活動過程興趣，任兩者間的學習活動過程興趣得分平均差異皆無顯著差異。

表 4-3-14 深度式學習型的學生其學習活動過程興趣的平均數比較分析結果

(I) 學習活動	(J) 學習活動	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性 Sig	95%信賴區間	
					下界	上界
觀察比較	分析推論	-0.11	0.07	0.10	-0.24	0.02
	傳達	-0.05	0.09	0.58	-0.23	0.13
分析推論	觀察比較	0.11	0.07	0.10	-0.02	0.24
	傳達	0.06	0.07	0.41	-0.08	0.19
傳達	觀察比較	0.05	0.09	0.58	-0.13	0.23
	分析推論	-0.06	0.07	0.41	-0.19	0.08

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the .05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

第四節 國三學生在國中基本學力測驗自然科成績之探討

一、 國中基本學力測驗

教育改革總諮議報告書（行政院，1996）中有關入學政策最重要的主張是「推動多元入學制度」，而在其中有關評量的積極主張則是：「基礎學科能力的評量」與「其他項目表現的評量」。傳統聯招考試是強調評量學生的學科能力，為有效反映教育改革主張的作為，教育部於西元 1998 年 6 月成立「國中基本學力指標建構小組」，著手建構國民中學學生基本學力指標（教育部，1998）。

隨後教育部於西元 1999 年 7 月正式公佈自西元 2001 年起實施「高級中學多元入學方案」，並發展標準化的國中基本學力測驗以評量學生的學科基本能力，不論是高中、高職、五專的甄選入學、申請入學或分發入學，都需要參酌或採計國中基本學力測驗的成績。

現行國中基本學力測驗的學科有國文、英語、數學、社會、自然及西元 2007 年起新增寫作測驗共計六科。測驗範圍涵蓋國中三年的課程，分數計算方式除寫作測驗為標準參照之級分制外，其餘均以量尺分數計算；分數呈現為寫作測驗級分乘以二，再加上各科總分，滿分為三百一十二分。參加國中基本學力測驗的每一位考生，每一科都會得到一個「分數」，這個分數，最少 1 分，最多 60 分，是根據受測者答對的題數來形成原始分數，再進行相等測量標準誤差的轉換，形成 1 ~ 60 分量尺分數。這種分數計算的方式是國際上大型標準測驗（例如托福）通用的方式，因為具有和群體比較的意義，好像一把用來測「量」個人表現的「尺」，所以稱為「量尺分數」。引自（宋曜廷、許福元、曾芬蘭、蔣莉蘋、孫維民，2007）

二、 不同性別的國三學生與國中基本學力測驗自然科成績的關係

不同性別的國三學生，對於國中基本學力測驗自然科方面的表現又會如何呢？於是針對不同性別的國三學生在 96 年第一次基本學力測驗自然科成績做描述性統計及變異數分析。從表 4-4-1 可知，國三男生的基測自然科成績平均分數（33.57）>國三女生的基測自然科成績平均分數（31.58）。

表 4-4-1 不同性別的國三學生在基測成績表現之描述性統計

	人數	平均	標準差	標準誤	平均數的95%信賴區間		最小值	最大值
					下界	上界		
男	177	33.57	11.73	0.88	31.83	35.31	11	58
女	209	31.58	10.46	0.72	30.15	33.01	9	53
Total	386	32.49	11.09	0.57	31.38	33.60	9	58

再從表 4-4-2 變異數分析可知，基本學力測驗自然科成績的平均分數，男、女之間沒有顯著性差異（ $P > 0.05$ ）。

表 4-4-2 國三男、女生在三種學習風格的變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	380.16	1	380.16	3.11	$p > 0.05$
組內	46984.32	384	122.36		
總和	47364.48	385			

* The mean difference is significant at the .05 level.

三、 學習風格與國中基本學力測驗自然科成績的關係

不同學習風格的國三學生，在國中基本學力測驗自然科方面的表現又會如何呢？針對不同學習風格的國三學生在 96 年第一次基本學力測驗自然科成績做描述性統計及單因子變異數分析。從表 4-4-3 可知，受測學生的基測自然科成績平均分數是，屬於深度式學習型的（37.29）> 為成就學習型的（33.35）> 表面式學習型的（29.13）。

表 4-4-3 國三學生在不同學習風格上的基測成績表現之描述性統計

	人數	平均	標準差	標準誤	平均數的95%信賴區間		最小值	最大值
					下界	上界		
表面式學習型	156	29.13	9.98	0.80	27.56	30.71	9	51
為成就學習型	147	33.35	10.85	0.90	31.58	35.12	11	55
深度式學習型	83	37.29	11.57	1.27	34.76	39.81	14	58
Total	386	32.49	11.09	0.57	31.38	33.60	9	58

再從表 4-4-4 變異數分析可知，不同學習風格的國三學生的基測自然科成績平均分數皆存在著顯著性差異（ $P < 0.05$ ），表示不同學習風格的國三學生其基本學力測驗自然科成績，至少有兩組之間有顯著差異。

表 4-4-4 國三學生在三種學習風格的變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	3775.94	2	1887.97	16.59	$p < 0.05$
組內	43588.54	383	113.81		
總和	47364.48	385			

變異數分析達到顯著後，進行平均數比較分析，表 4-4-5 為不同學習風格的國三學生其基測自然科成績平均數比較分析結果。由表 4-4-5 可知，任意兩個不同學習風格的國三學生之間，在 96 年第一次基本學力測驗自然科成績的平均分數，皆存在顯著性差異（ $P < 0.05$ ），顯示出學生的基測自然科成績為深度式學習型顯著高於表面式學習型，深度式學習型顯著高於為成就學習型，為成就學習型顯著高於表面式學習型。整體而言國三學生的學習風格在基本學力測驗自然科成績的表現應為深度式學習型 > 為成就學習型 > 表面式學習型，且均達到顯著差異。

表 4-4-5 第一次基本學力測驗自然科成績與學習風格的平均數比較分析

(I) 學習風格	(J) 學習風格	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性 Sig	95%信賴區間	
					下界	上界
表面式 學習型	為成就學習型	-4.21(*)	1.23	0.00	-7.23	-1.20
	深度式學習型	-8.16(*)	1.45	0.00	-11.72	-4.59
為成就 學習型	表面式學習型	4.21(*)	1.23	0.00	1.20	7.23
	深度式學習型	-3.94(*)	1.47	0.03	-7.54	-0.34
深度式 學習型	表面式學習型	8.16(*)	1.45	0.00	4.59	11.72
	為成就學習型	3.94(*)	1.47	0.03	0.34	7.54

* The mean difference is significant at the .05 level.

將受測學生的學習風格與學生在 96 年第一次基本學力測驗自然科成績做皮爾遜積差相關分析，可得下表 4-4-6。由表可知，受測學生的基測自然科成績與表面式學習型的平均分數之相關性達中低度負相關（ $r = -0.39$ ），與深度式學習型的平均分數之相關性達低度正相關（ $r = 0.17$ ），然而與為成就學習型的平均分數未達到顯著（ $r = 0.03$ ， $p > 0.01$ ）。

表 4-4-6 學習風格與 96 年第一次基本學力測驗自然科成績的相關係數

	表面式 學習型	為成就 學習型	深度式 學習型
基測成績 N = 386	-0.39(**)	0.03	0.17(**)

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

四、 學習興趣與國中基本學力測驗自然科成績的關係

1. 整體學習興趣與國中基本學力測驗自然科成績的關係

將受測學生的學科概念內容興趣和學習活動過程興趣的平均分數，與學生在 96 年第一次基本學力測驗自然科成績做皮爾遜積差相關分析，可得下表 4-4-7。由表可知，受測學生的基測自然科成績與學習活動過程興趣的平均分數之相關係數為 $r=0.28$ ，達中低度正相關，與學科概念內容興趣的平均分數之相關係數為 $r=0.21$ ，達中低度正相關，且均達顯著。顯示出學生的基測自然科成績與兩項學習興趣的平均分數之相關係數依次為學習活動過程興趣 > 學科概念內容興趣。

表 4-4-7 整體學習興趣與 96 年第一次基本學力測驗自然科成績的相關係數

	學科概念內容興趣	學習活動過程興趣
基測成績 N = 386	0.21(**)	0.28(**)

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

2. 學科概念內容興趣與國中基本學力測驗自然科成績的關係

將受測學生的學科概念內容興趣與學生在 96 年第一次基本學力測驗自然科成績做皮爾遜積差相關分析可得下表 4-4-8。由表可知，受測學生的基測自然科成績與化學概念興趣的平均分數之相關係數為 $r=0.29$ ，達中低度正相關，與物理概念興

趣的平均分數之相關係數為 $r=0.20$ ，達低度正相關，與生物概念興趣的平均分數之相關係數為 $r=0.13$ ，達低度正相關，且均達顯著，然而學生的基測自然科成績與地科概念興趣的平均分數之相關係數為 $r=0.09$ ，且未達到顯著 ($p>0.01$)。顯示出學生的基測自然科成績與各學科概念內容興趣相關係數的排序依次為化學概念興趣>物理概念興趣>生物概念興趣>地科概念興趣，與基測自然科的出題數之內容比例高低的排序完全相同。

表 4-4-8 學科概念內容興趣與 96 年第一次基本學力測驗自然科成績的相關係數

	物理	化學	生物	地科
基測成績 N = 386	0.20(**)	0.29(**)	0.13(**)	0.09

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

3. 學習活動過程興趣與國中基本學力測驗自然科成績的關係

將受測學生的學習活動過程興趣與學生在 96 年第一次基本學力測驗自然科成績做皮爾遜積差相關分析可得下表 4-4-9。由表可知，受測學生的基測自然科成績與分析推論方面的平均分數之相關係數為 $r=0.28$ ，達中低度正相關；與觀察比較方面的平均分數之相關係數為 $r=0.24$ ，達中低度正相關；與傳達方面的平均分數之相關係數為 $r=0.23$ ，達中低度正相關。顯示出學生的基測自然科成績與各學習活動過程興趣相關係數的排序依次為分析推論>觀察比較>傳達，可與現今教師在教學過程中，較重視分析推論，而較少運用傳達方面的教學活動有關。

表 4-4-9 學習活動過程興趣與 96 年第一次基本學力測驗自然科成績的相關係數

	觀察比較	分析推論	傳達
基測成績 N = 386	0.24(**)	0.28(**)	0.23(**)

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

第五章 結論與建議

本研究利用問卷調查方式來進行國三學生的自然科學學習風格與對自然科學的學習興趣之相關研究，並進一步與學生的國中基本學力測驗自然科成績做比較探討，根據研究數據之分析結果加以討論，並提供日後研究者之研究建議，本章共分為二節。第一節主要綜合研究的結果，瞭解現今國三學生的學習風格與學習興趣分佈情形及關係，以及學生在國中基本學力測驗上的表現，提出結論。第二節主要根據研究結果，提供日後研究者在研究上做為參考，及教師在教學上之建議。

第一節 結論

一、 國三學生的學習風格分佈情形

本研究發現，國三學生的學習風格其分佈百分比為：表面式學習型 > 為成就學習型 > 深度式學習型。

相關研究（Ristow, Edebrun, & Ristow, 1985；林生傳，民 74；吳百薰，民 87；伍賢龍，民 91）發現，性別在學習風格上有顯著的差別。而本研究結果發現，在性別方面，不論學生性別是男生還是女生，其分佈百分比皆為：表面式學習型 > 為成就學習型 > 深度式學習型。而男生在表面式學習型（35.6%）及為成就學習型（33.9%）僅略大於深度式學習型（30.5%），但是女生在表面式學習型（44.5%）及為成就學習型（41.7%）卻遠大於深度式學習型（13.9%），也就是說性別不同的國三學生中，其學習風格的分佈情形仍有不同之處。於是把女生在各種學習風格的平均分數和男生在各種學習風格的平均分數做比較，在表面式學習型和為成就學習型皆是女生的平均分數 > 男生的平均分數，且女生顯著高於男生；在深度式學習型是男生的平均分數 > 女生的平均分數，但未達顯著差異。也就是說女生的學習風格傾向於表面式

學習型及為成就學習型明顯多於男生，但男、女生在深度式學習型的傾向卻無明顯的差異存在。綜觀上述研究結果，及研究者本身在教學現場之經驗，可發現在班級中放棄學習學生的比例也是男生多於女生，許多女生雖無法達到深入學習的效果，但卻能勉強自己維持表面式學習或為成就學習的方式，而有較多比例屬於表面式學習型及為成就學習型的男生，會無法持續地勉強學習而較輕易放棄學習，故可能造成傾向於表面式學習型及為成就學習型的女生分數明顯高於男生分數的結果。

在文、理喜好方面，偏好文科的學生其學習風格分佈百分比為：表面式學習型 > 為成就學習型 > 深度式學習型；偏好理科的學生其學習風格分佈百分比為：深度式學習型 > 為成就學習型 > 表面式學習型。將偏好文科的學生在各種學習風格的平均分數和偏好理科的學生在各種學習風格的平均分數做比較，在表面式學習型和為成就學習型皆是偏好文科學生的平均分數 > 偏好理科學生的平均分數，且偏好文科的學生顯著高於偏好理科的學生；但在深度式學習型是偏好理科學生的平均分數 > 偏好文科學生的平均分數，且偏好理科的學生顯著高於偏好文科的學生。也就是說偏好文科的學生其學習風格傾向於表面式學習型及為成就學習型明顯多於偏好理科的學生，但偏好理科的學生其學習風格傾向於深度式學習型明顯多於偏好文科的學生。由此可推測，因本研究中學習風格問卷是針對學生的自然科學學習情況進行探討，故偏好理科的學生在深度式學習型的學習風格傾向會明顯大於偏好文科的學生，而偏好文科的學生在表面式學習型及為成就學習型部分的學習風格傾向也會明顯大於偏好理科的學生。

縱合上述，國三學生的自然科學學習風格分佈情形主要仍是以表面式學習型和為成就學習型為主，僅有部分屬於深度式學習型，其中大多為男生或喜好理科的學生。由研究結果可以看出，學習風格量表的診斷有助於教學者在自然科的教學中，分析學生的個別差異，可提供教師做為參考，適時的提供學生引導與協助。

二、 國三學生的學習興趣分佈情形

本研究發現，國三學生的學習興趣在學科概念內容興趣方面其平均分數為（生物、地科概念）>（物理、化學概念），且達到顯著差異；在學習活動過程興趣方面其平均分數為（分析推論方面）>（觀察比較、傳達方面），且達到顯著差異。然而學科概念內容興趣的四門學科與學習活動過程興趣的三種方式的相關性均達到中度以上的正相關。

把男生在各種學科概念內容興趣的平均分數和女生在各種學科概念內容興趣的平均分數做比較，在物理、化學及地球科學方面皆是男生的平均分數>女生的平均分數，且男生顯著高於女生；在生物方面雖是男生的平均分數>女生的平均分數，但未達顯著差異。男生在各種學習活動過程興趣的平均分數和女生在各種學習活動過程興趣的平均分數做比較，在觀察比較、分析推論、及傳達方面皆是男生的平均分數>女生的平均分數，且男生顯著高於女生。

而在文、理喜好方面，把偏好理科的學生在各種學科概念內容興趣的平均分數和偏好文科的學生在各種學科概念內容興趣的平均分數做比較，在物理、化學及地球科學方面皆是偏好理科學生的平均分數>偏好文科學生的平均分數，且偏好理科的學生顯著高於偏好文科的學生，在生物方面也是偏好理科學生的平均分數>偏好文科學生的平均分數，但未達顯著差異。偏好理科的學生在各種學習活動過程興趣的平均分數和偏好文科的學生在各種學習活動過程興趣的平均分數做比較，在觀察比較、分析推論、及傳達方面皆是偏好理科學生的平均分數>偏好文科學生的平均分數，且偏好理科的學生顯著高於偏好文科的學生。

國三學生的學科概念學習興趣，主要是對於生物和地球科學的興趣較高，表示大部分的學生仍對於基礎科學及與生活中有較高度相關的科學課程內容有較大的興趣，然而對於物理、化學這些抽象概念的課程興趣則偏低，而且在學習上也有較多

的困難。而在國三學生的學習活動過程興趣方面，可發現學生主要對於分析推論的興趣較高，可能是因為教師在教學過程中大多注重分析推論的相關技巧，其他部分則常被忽略。

此外，男生的學習興趣各方面明顯高於女生的學習興趣，偏好理科的學生其學習興趣各方面也明顯高於偏好文科的學生其學習興趣。因此在教學上，教師要如何運用多元的教學方式與適切的教學內容，來提升不同性別及偏好文科學生的學習興趣，也是教學上重要的環節。

三、 學習風格與學習興趣之關係

受測的國三學生中屬於表面式學習型的學生，其學習興趣在學科概念內容興趣方面的平均分數為（生物、地科概念）>（物理、化學概念），且達到顯著差異，但生物及地科之間和物理及化學之間皆未達到顯著差異；在學習活動過程興趣方面的平均分數為觀察比較方面、分析推論方面及傳達方面，任二者之間皆未達到顯著差異。

受測的國三學生中屬於為成就學習型的學生，其學習興趣在學科概念內容興趣方面的平均分數為（生物、地科概念）>物理概念>化學概念，且達到顯著差異，但生物及地科之間未達到顯著差異；在學習活動過程興趣方面的平均分數為分析推論方面>傳達方面，且達到顯著差異，但觀察比較方面及分析推論方面之間和觀察比較方面及傳達方面之間皆未達到顯著差異。

受測的國三學生中屬於深度式學習型的學生，其學習興趣在學科概念內容興趣方面的平均分數為地科概念>（物理、化學概念），且達到顯著差異，但生物及地科之間、生物及物理之間、生物及化學之間、物理及化學之間皆未達到顯著差異；在學習活動過程興趣方面的平均分數觀察比較方面、分析推論方面及傳達方面，任二者之間皆未達到顯著差異。

綜觀上述研究結果可知，在國三學生的學科概念學習興趣部分，無論學生屬於何種學習風格，對生物及地科方面的學習興趣皆明顯高於對物理及化學方面的學習興趣，但對於生物與地科方面彼此之間、或物理與化學方面彼此之間的學習興趣卻無顯著的差異，僅有屬於為成就式學習型的學生，對物理方面的興趣顯著高於對化學方面的興趣。而國三學生的學習活動過程興趣部分，只有屬於為成就式學習型的學生，在傳達方面顯著高於在分析推論方面，而表面式學習型和深度式學習型的學生其學習活動過程興趣的類型之間皆無顯著差異。

彙整科學學習興趣相關研究結果（楊雅玲，民 89；戴嘉亨，民 91；王佳音，民 95；蔡孟均，民 95）可發現，教師使用以生活議題為中心的 STS 教學法、利用網際網路融入動畫教學、以科學家故事及透過繪本等方式融入教學，均能有效提升學生學習興趣及學習成效，而楊裕灝（民 90）探討學生對生態課程之興趣結果亦發現，學生對生態課程有相當大的興趣，其中對生態的興趣仍以與其生活有關及鄉土教材之項目為主。相關研究結果顯示學生對於與生活相關的議題及實作動手的學習方式較有興趣，故由此可知本研究結果中顯示，與生活及應用相關的生物、地科課程較能引起學生關注及興趣，與其他相關研究結果頗為一致。

四、 學習風格、學習興趣與國中基本學力測驗自然科成績的關係

研究後發現，國三學生的基本學力測驗自然科成績在不同性別上的表現，並無明顯的差異。以下再進一步針對不同的學習風格類型與不同學習興趣偏好的國三學生，探討其在國中基本學力測驗自然科的成績表現結果。

（一）學習風格與國中基本學力測驗自然科成績的關係

本研究發現，不同學習風格國三學生的基本學力測驗自然科成績，其平均分數為深度式學習型 > 為成就學習型 > 表面式學習型，且達到顯著差異。也就是說，當國三學生屬於不同類型的學習風格時，其在國中基本學力測驗自然科成績的表現上

有顯著的差異。再針對基測自然科成績與各種學習風格的平均分數間的關係做探討，可發現基測自然科成績與深度式學習型的關係達低度正相關，但基測自然科成績與表面式學習型的關係卻達低度負相關，而基測自然科成績與為成就學習型的關係並無明顯關係。

研究者彙整國內學者相關研究亦發現，學生學習風格與其學業成就有顯著相關。林生傳（民 74）以國中學生進行學習風格探討，發現國中學生學習風格與其英、數、理學業成就有顯著相關，在數理科偏好實驗、操作學習與喜歡自發性學習的學生，其學業成就越高；其他相關研究亦發現（姜嘉瑤，民 89；鐘培齊，民 92；柯麗卿，民 93；施皇羽，民 93），不同學習風格之學生在對科學的態度與自然科學業成就上均達統計學上的顯著性差異，且提升學生的學習風格將有助於增進其自然科的學習成就（王昌傑，民 93）。此外，對於教師教學方面的相關研究（林鈺婷，民 92；楊寶玉，民 92；羅永昇，民 92）亦發現，不同學習風格之學生，其自然科學業成就在不同教學方法間有顯著差異，若配合學習者的學習風格改變教學方式，則對學習者的態度與學習的認知、情感及行為有顯著影響，故注重學習風格的多元化上課方式將有助於提升不同學習風格學生的學習動機。

因此，教學者在進行自然科教學時，若能考量學生的學習風格類型，針對其學習有利的風格特質來補足或增強，必可使學生在學習自然科學時，獲得更多學習的自信心與成就感。

（二）學習興趣與國中基本學力測驗自然科成績的關係

將受測的國三學生基本學力測驗自然科成績與整體學習興趣的平均分數間關係做比較，可發現國三學生基測自然科成績與學科概念內容興趣及學習活動過程興趣的關係皆有達到中低度正相關。

針對學科概念內容興趣做探討，將受測的國三學生基測自然科成績與學科概念

內容興趣的平均分數間的關係做比較，發現國三學生基本學力測驗自然科成績與物理興趣、化學興趣及生物興趣皆有達到中低度正相關，但與地科興趣卻無明顯相關。再針對學習活動過程興趣做探討，將受測的國三學生基測自然科成績與學習活動過程興趣的平均分數間的關係做比較，發現國三學生基本學力測驗自然科成績與觀察比較興趣、分析推論興趣及傳達興趣皆有達到中低度正相關。

楊龍立（民 85）整理國內外論文後發現，無論國小的階段、國中階段或更長時期的發展，都出現學生科學興趣遞減的狀態。對科學課的興趣，從研究中亦發現，隨著年齡增加，學生愈表現出不喜歡、無趣的態度；男女學生之間的差距從生物、化學到物理逐漸擴大，從十歲、十四歲到高三也出現差距擴大的現象。而從本研究中可看出，學生在自然科的學業成就與其對學科的學習興趣達正相關。隨著國中階段自然科學內容逐漸加深加廣，學生對科學學習的興趣也逐漸降低，教師在教學時如何將艱澀的學科內容轉而引起學生關注，提高學生學習興趣，進而提升學習成效，將是教師面對的一大難題。

第二節 建議

依據本研究所得之結論，本節擬針對教師在教學上之應用，以及未來之研究方向提出建議。

一、將研究結果應用於教學上之建議

從研究結果可發現，學習風格屬於深度式學習型的學生在基測自然科成績上有較佳的表現，而表面式學習型學習風格學生的表現則較不理想。此外，屬於表面式學習型學習風格的學生較多，且女生人數比例多於男生，而屬於深度式學習型學習風格的學生較少，且男生人數比例多於女生。在學生的學習興趣方面，國三學生對於生物和地球科學的興趣較高，而對於物理、化學這些抽象概念的課程興趣則偏低，

而且在學習上也有較多的困難，表示學生對於科學的興趣較偏向生活科學的部分，對抽象或理論較深的部分興趣較低。此外，無論在物理、化學、生物及地科方面的學科概念內容興趣，或是在觀察比較、分析推論及傳達方面的學習活動過程興趣，男生的學習興趣皆高於女生。

Entwistle 認為教師若能把學習者的學習風格明確指出，並將之用於教學上，則可以促進學習者的學習效能。而張春興及林清山（1989）認為，興趣與學習動機之間具有密切的關係，只要在教學上適當的引起並維持學生的求學動機，學童對學習活動自然發生興趣。研究者本身即是身在教學現場的工作者，如何將研究結果應用於教學，讓學生獲得最大利益，仍是最終的研究目的。故針對本研究結果提出相關教學建議如下，期能讓教師在教學時做為參考。

1. 注重學習風格的多元化上課方式，將有助於提升不同學習風格學生的學習動機。教師可善用學習風格及學習興趣量表，藉以診斷出不同學生的學習風格類型以及學生的興趣分佈情形，協助教師判斷應提供何種適合學生的教學內容與教學方式。
2. 課堂上只有一種上課方式對某些學習風格的學生會造成學習困擾，教師可在瞭解學習者的學習風格後，針對不同學習風格的學生調整其教學風格。
3. 提升學生的學習風格將有助於增進其自然科的學習成就。教師可進行一系列的改進教學策略與活動，以改變學生的學習策略，使學生的學習風格趨向於深度式學習類型，提升學生學習成就。
4. 林生傳（民 74）在研究中提到，男生比女生喜愛操作實驗及互動的學習方式學習，而女生比男生喜愛以聽覺、書寫、述說等方式來學習，並希望接受高結構性的教學，也表現具自發性的學習。因此教師應使用更多元的教學方式進行教學，以符應不同性別學生在學習科學時的不同學習風格及偏好。
5. 教師在教學時，可針對與生活和環境相關的生物與地科領域將教學內容加深加廣，另外對於學生學習興趣較低的物理與化學領域，建議以與生活經驗、環境

或情境相關的議題切入抽象思考與推理概念，以提升學生學習興趣。

6. 教師在教學時，可以加入更多引導深入式的教學方式，幫助學生做更深層的思考，去瞭解科學基礎根本的原理，而非僅是表面的記憶。
7. 教師可將抽象的概念運用在具體的事物上或與生活經驗相結合，並可利用教具或多媒體具體呈現相關教學內容，以提升學生對於抽象概念的學習興趣。
8. 教師可以鼓勵學生多發言，開放課堂的討論空間，給予學生更多發表意見的空間與回答問題的主動性。

二、對未來研究方向之建議

本研究主要目的是利用學習風格量表來將學生的學習風格分類，並利用學習興趣量表，將學生的學習興趣分類，最後針對不同學習風格和學習興趣的學生加以分析，並與學生在基測的表現相比較，藉以瞭解學生的學習狀況及成效，以提供老師在教學上做為參考。對於日後研究者可進行的研究方向，研究者提供建議如下：

1. 本研究主要分析探討學生之學習風格，而關於老師的教學風格是否會影響學生的學習風格方面，可作為爾後的研究方向。
2. 本研究主要針對學生在自然科的學習情形設計問卷，施測對象主要為市區學校學生，未針對城鄉背景不同之學生加以分析討論，日後研究者可再針對不同學科或城鄉差距方面加以探討研究。
3. 本研究採問卷調查方式研究，日後研究者可利用問卷施測後學生之學習風格及學習興趣分類結果，採取行動研究方式針對個案進行教學改進方案，再深入探討研究。

參考文獻

一、中文部份

丁凡（民 87）譯（Thomas Armstrong 著）。因才施教：開啓多元智慧，破除學習困難的迷思。台北：遠流。（原著為 In their own way: Discovering and encouraging your child's personal learning style，1987 年版）。

王佳音（民 95）。科學家故事教學對國小五年級學童科學學習興趣與科學家印象影響之研究。國立嘉義大學科學教育研究所碩士論文，未出版。

王昌傑（民 93）。學習風格對國中生自然科學習成就之影響。慈濟大學教育研究所碩士學位論文，未出版。

王雅伶（民 92）。學習風格理論融入國二理化教學之個案研究。彰化師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版。

田耐青（民 91）譯。統整多元智慧與學習風格。（原作者：H.F.Silver,R.W.Strong & M.J.Perini）台北市：遠流（原出版年：2000）

伍賢龍（民 91）。國小兒童學習風格與多元智能及相關教學現況之研究。國立新竹師範學院課程與教學研究所碩士論文，未出版。

朱敬先（民 86）。教育心理學—教學取向。台北市：五南。

行政院教育改革審議委員會（民 85）。教育改革總諮議報告書。台北市：行政院。

吳玉明（民 86）。建構式教學策略中不同學習型態學生學習的探討。國立新竹師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版。

吳百薰（民 87a）。「學習風格理論探究」。國教輔導，37(5)，47-53。

吳百薰（民 87b）。國小學生學習風格相關因素之研究。國立台中師範學院國民教育研究所碩士學位論文，未出版。

吳事勳（民 96）。漢原族群國小學童在科學學習動機及科學學習興趣之探究。國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文，未出版。

- 吳武典、蔡崇建（民 75）。國中資優學生認知方式與學習方式之探討。特殊教育研究學刊，2，219-230。
- 宋曜廷、許福元、曾芬蘭、蔣莉蘋、孫維民（民 96）。國民中學學生基本學力測驗的回顧與展望。教育研究與發展期刊，3（4），29-50。
- 林生傳（民 74）。國中學生學習型態之相關因素及其與學校教育態度、學業成就的關係。教育學刊，6，41-93。
- 林明芳（民 89）。泰雅族學童國語及數學學習型態之探究－以翡翠國小為例。國立花蓮師院學院多元文化教育研究所碩士學位論文，未出版。
- 林東保（民 95）。國三學生學習風格與自然科學習成就之分析。國立臺灣師範大學地球科學系在職進修碩士班碩士學位論文，未出版。
- 林義男（民 79）。大學生的學習參與、學習型態與學習成果的關係。輔導學報，13，79-128。
- 林靖淑（96 民）。利用科學閱讀提升六年級學童科學認識觀與學習興趣之行動研究。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版。
- 林鈺婷（民 92）。網路輔助教學應用於國小自然科學習領域之研究。國立屏東師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版。
- 林錦雪（民 84）。CAI 與傳統教學對不同學習風格之國小學生學習自然科學成就和態度之影響。台南師院初等教育研究所碩士論文，未出版。
- 林麗琳（民 84）。國小資優班與普通班學生學習風格、學習適應與學業成就關係之研究。國立台南師範學院初等教育研究所碩士學位論文，未出版。
- 姜嘉瑤（民 89）。不同學習風格的兒童在概念改變教學情境下的學習情形。國立新竹師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版。
- 施皇羽（民 93）。國小高年級不同學習風格學童其科學實驗活動自覺問題解決能力與科學學習成效之關係研究。國立嘉義大學科學教育研究所碩士論文，未出版。

- 施瀛欽 (民 91)。不同學習風格之國小高年級學童其科學本質觀與對科學的態度之研究。國立嘉義大學科學教育研究所碩士論文，未出版。
- 柯麗卿 (民 93)。國中資優生獨立研究與學習風格的關係及獨立研究學習成效相關因素之研究。國立高雄師範大學特殊教育學系碩士論文，未出版。
- 高玉祥、陳勃、李焰、吳志超 (民 83)。興趣與成材，27-28。台北：新雨。
- 高翠霞、蔡崇建 (民 88)。學習風格與教學設計。教育資料與研究，29，46-49。
- 張春興 (民 83)。教育心理學，294—294。台北：心理。
- 張春興 (民 84)。教育心理學：三化取向的理論與實踐。台北市：東華。
- 張春興、林清山 (民 78)。教育心理學。台北市：東華。
- 張景媛 (民 77)。教學類型與學習類型適配性研究暨學生學習適應理論模式的驗證。國立台灣師範大學教育心理與輔導研究所碩士學位論文，未出版。
- 張銘棋 (民 92)。學習型態與電腦網路素養之關係暨網路使用現況調查—以彰化縣高職教師為例。國立雲林科技大學資訊管理研究所碩士學位論文，未出版。
- 教育部 (民 87)。高中多元入學方案。台北市：教育部。
- 教育部 (民 87)。國民教育階段九年一貫課程總綱綱要。臺北市：教育部。
- 教育部 (民 89) 國民中小學九年一貫課程總綱綱要。台北：教育部。
- 許靜囊 (民 87)。國小學生學童學習風格、語文推理、創造力與問題解決之關係。國立屏東師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版。
- 郭玉婷 (民 90)。泰雅族青少年學習型態之質的研究。國立台灣師範大學教育學系碩士學位論文，未出版。
- 郭重吉 (民 76a)。英美等國晚近對學生學習風格之研究。資優教育季刊，22，2-8。
- 郭重吉 (民 76b)。評介學習風格之有關研究。資優教育季刊，23，7-16。
- 郭重吉 (民 86)。迎接二十一世紀的科學教育。教學科技與媒體，33，3-11。
- 陳麗妃 (民 94)。TIMSS 2003 國小四年級學生背景、家庭環境、科學興趣、自信與科學成就關係之比較分析：以七國為例。國立新竹教育大學課程與教學碩士班碩士論文，未出版。

- 章順慧（民 90）。性別角色與國中生生活科技學習興趣之研究。國立台灣師範大學工業科技教育研究所碩士論文，未出版。
- 傅淑卿（民 96）。探討國三學生對自然科學學科內容與學習過程之興趣。國立臺灣師範大學地球科學系在職進修碩士班碩士學位論文，未出版。
- 黃玉枝（民 80）。國中資優學生與普通學生學習風格及學校適應之比較研究。台北市：國立台灣師範大學特殊教育研究所碩士論文，未出版。
- 黃昆輝（民 62）。克伯屈的教育方法。台灣省政府教育廳，頁 43-45。
- 黃幸龍（民 91）。探討 STS 教學模組對學生學習氧化還原概念的影響-以防鏽與防腐單元為例-。臺中師範學院自然科學教育學系碩士論文，未出版。
- 楊坤原(民 85)。認知風格與科學學習成就的關係(一)(二)。科學教育月刊, 194 期, 2-12 頁; 第 195 期, 16-23 頁
- 楊裕灝（2001）。高中學生對生態課程興趣的探討。國立彰化師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版。
- 楊龍立（民 85）。國小學童對科學的態度與科學相關經驗之調查研究。國科會專題研究計畫 84-2511-S-133-005。
- 楊龍立（民 85）。男女學生科學興趣差異的評析。文景書局，頁 7-11 及 38-42。
- 楊鴻昌（1985）。學習興趣。中國大百科全書智慧藏網域。
- 楊寶玉（民 92）。應用學習風格理論改善學生自然科學習態度之行動研究。國立台北師範學院數理教育研究所碩士論文，未出版。
- 路君約（民 70）。兒童及青少年興趣的發展。教育心理學報，14，15-30。
- 劉佳芳(民 94)。國小學童於線上環境中教材呈現順序與學習風格對其學習成果影響之研究。國立台南大學資訊教育研究所碩士論文，未出版。
- 劉信雄（民 81）。國小學生認知風格、學習策略、自我效能與學業成就關係之研究。國立政治大學教育研究所博士論文，未出版。
- 蔡孟均（民 95）。繪本導入教學活動對國小五年級學童科學學習成效及概念發展之研究—以「物質與熱」單元為例。臺北市立教育大學自然科學系碩士論文，

未出版。

蔡淑薇 (民 93)。高中職學生學習風格、自我調整學習與學業成就之關係。彰化師範大學輔導與諮商系碩士論文，未出版。

蔡翠華 (民 85)。國小數學學習障礙學生的學習型態與學習策略之相關研究。國立台灣師範大學特殊教育研究所碩士學位論文，未出版。

鄭陽鴻 (民 94)。STS 教學策略融入自然與生活科技課程之研究 - 以溫度及熱流為例。國立臺灣師範大學工業教育學系在職進修碩士班論文，未出版。

賴苑玲 (民 90)。學習風格與資訊素養教育。中師圖書館館訊，第 36 期，國立台中師範學院圖書館，<http://lib.ntctc.edu.tw/info/info36/info36-1.htm>

戴嘉亨 (民 91)。使用網際網路動態媒體對提昇高中物理學習興趣之探討—以幾何光學單元教學為例。國立高雄師範大學物理系碩士論文，未出版。

鍾 菁 (民 83)。學生學習型態與學業成績關係之研究。國立台北商專學報，43 期，209-243 頁。

簡紅珠 (民 81)。學習型態與教學型態----研究發現與應用。國教世紀，27 (4)，頁 28-32。

羅永昇 (民 92)。提昇低成就班級理化科學學習動機之行動研究。彰化師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版。

羅毅峰 (民 91)。STS 理念融入基礎物理網路教學學生學習興趣之探討。國立臺灣師範大學物理研究所碩士論文，未出版。

蘇建文 (民 63)。台灣地區國中學生學科興趣之調查研究。中山學術文化集刊，13，175-206。

鐘培齊 (民 92)。國小六年級學童學習風格、知覺學習環境、對科學的態度與自然科學業成就之相關研究。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文，未出版。

二、英文部份

Angus D.(1997). A note on the reliability and validity of a 30-item version of Entwistle & Tail's Revised Approaches to Studying Inventory. *British Journal of Educational Psychology*, 67, 529-539.

Angus D.(2000). Learning styles measurement the Revised Approaches to Studying Inventory (RASI) . *Bristol Business School Teaching and Research Review Issue* 3, Summer 2000.

Armstrong, T. (1987). *In their own way: Discovering and encouraging your child's personal learning style*. New York: Tarcher/Putnam.

Bennett, C. I. (1979). Individual differences and how teachers perceive them. *The Social Studies*, 70, 56-61.

Butler, K. A. (1982). *Learning style across content areas in student learning style and brain behavior*. Reston, VA: NASSP MONOGRAPH.

Canfield, A. A. (1988). *Canfield learning styles inventory manual*. LA: Western Psychological Services.

Claxton, C. B., & Ralston, Y. (1978). *Learning style: Their impact on teaching and administration*. (AAHE-ERIC/Higher Education Research Report No. 10). Washington, D. C. : American Association for Higher Education (ERIC Document Reproduction Service No. ED 167 065)

Curry, L. (1991). Patterns of learning styles across selected medical specialties. *Educational Psychology*, 11(3/4), 247-277.

Dunn, R., & Dunn, K. (1978). *Teaching students through their individual learning styles: A practical approach*. Reston, Virginia: Prentice Hall College Div.

Dunn, R., & Dunn, K. (1979). *Learning styles/teaching styles: Should they ... can they ...*

- be matched? *Educational Leadership*, 36, 238-244.
- Dunn, R., & Dunn, K. (1994). *Teaching young children through their individual learning styles-practical approaches for grades K-2*. Massachusetts: Simon & Schuster.
- Dunn, R., & Dunn, K. (1999). *The complete guide to the learning styles inservice system*. Boston: Allyn and Bacon.
- Dunn, R., & Dunn, K., (1993). *Teaching secondary students through their individualized learning styles*. Reston, VA: Reston Publishing Co.
- Entwistle, N. J. (1981). *Styles of learning and teaching*. Chichester: John Wiley and Sons.
- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering Education*, 78(7), 674-681.
- Fischer, B. B., & Fischer, L. (1979). Styles in teaching and learning. *Education Leadership*, 36, 245-251.
- Garger, S., & Guild, P. (1984). Learning styles: The crucial differences. *Curriculum Review*, February, 9-12.
- Gregorc, A. F. (1979). Learning/teaching styles: Potent forces behind them. *Educational Leadership*, 36(4), 234-236.
- Hanson, J. R. & Silver, H. F. (1998). *Learning styles and strategies*(3rd ed.). Woodbridge, NJ: The thoughtful Education Press.
- Haussler, P., Hoffman, L., Langeheine, P., Rost, J. and Sievers, K. (1998). A typology of students' interest in physics and the distribution of gender and age within each type. *International Journal of Science Education*, 20, 223-238.
- Herrmann, N. (1991). The creative brain. *Journal of Creative Behavior*, 4(25), 275-295.
- Honey, P., & Mumford, A. (1986). *The manual of learning styles*. Maidenhead: Peter Honey.
- Hunt, D. E. (1979). Learning style and student needs: An introduction to conceptual level. In National Association of Secondary School Principals (Ed.), *Student learning*

- styles: Diagnosing and prescribing programs. Reston, V.A.: Reston Publishing Company.
- Jung, C. (1923). *Psychological types*(H.G. Baynes, Trans.). New York: Harcourt, Brace & Co.
- Keefe, J. W. (1979). Learning style: An overview. In National Association of Secondary School Principals (Ed.), *Student learning styles: Diagnosing and prescribing programs* (pp. i-ii). Reston, Virginia: National Association of Secondary School Principals.
- Keefe, J. W. (1982). Assessing student learning styles: An overview. In NASSP (Ed.), *Student learning styles and Brain behavior*. Reston, VA: National Association of Secondary School Principals.
- Kolb, D. A. (1976). *Learning style technical manual*. Boston: Mcber and Company.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kolb, D. A., & Wolfe, D. M. (1981). *Professional education and career development: A cross sectional study of adaptive competencies in experimental learning*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED209493).
- Lumsdaine, E., & Lumsdaine, M. (1995). *Creative problem solving-thinking skills for a changing world*. New York: McGraw-Hill.
- Malcom, P. J., Lutz, W. C., Gerken, M. A., & Hooltke, G. M. (1981). *Learning style identification scale handbook*. California: McGraw-Hill.
- McDermott, P. A., & Beitman, B. S. (1984). Standardization of a scale for the study of children's learning styles: Structure, stability, and criterion validity, *psychology in the schools*, 21, 5-14.
- Renzulli, J. S., & Smith, K. H. (1979). *Developing individual educational programs(IEPs) for the gifted*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

Schmeck, R. R. (1983). Learning style of college students. In R. Dillon & R. Schmeck (Eds.), *Individual differences in cognition*. New York: Academic Press.

Smith, D., & Kolb, D. A. (1985). *User guide for the learning-style inventory*. Boston: McBer and Company.

Wessel, J., Loomis, J., Rennie, S., Brook, P., Hoddixnott, J., & Aherne, M. (1999). Learning styles and perceived problem-solving ability of student in a baccalaureate physiotherapy programme. *Physiotherapy Theory and Practice*, 15, 17-24.

【附錄一】個人基本資料問卷：

1. 姓名：
2. 班級：
3. 座號：
4. 性別： 男 女
5. 喜好： 文 理
6. 家中和自然科學相關的課外書籍約 10 本以內 10-30 本 30 本以上
7. 每週打電腦、上網的時數：0-5 小時 5-10 小時 10-20 小時 20 小時以上。
8. 我覺得國中自然科學習成果如何？ 非常好 好 普通 不好 很不好。
9. 國中基本學測自然科成績為_____分

【附錄二】自然科學學習風格問卷：

<p>*請仔細閱讀下面敘述，然後根據你自己的狀況來圈選。 <i>除非真的必要，請盡量不要圈3(沒意見)。</i></p>	非常不同意	不同意	沒意見	同意	非常同意
<p>1. 除了聽老師上課教的內容，我也會認真的自己想一遍。 2. 我會自己設法去找相關的書籍或資料閱讀。 3. 我常覺得自然課裡面的內容很困難。 4. 當我在做其他事情時，我發現我有時會想到從自然課上獲得的想法。 5. 我常對需要記憶的東西不太了解（公式、原理）。</p>	1	2	3	4	5
<p>6. 我經常會擔心很多自然科作業我做不來。 7. 雖然我能記憶事實概念與相關細節，但我常無法看到整體知識結構。 8. 我相信我找到了有利於自己的讀書方法。 9. 我會試著連結不同的課程或主題所說明的觀點。 10. 我很努力的把最重要的細節搞清楚</p>	1	2	3	4	5
<p>11. 有時我很擔心我是否可以將課業處理得當。 12. 我很小心的安排讀書進度，以便將時間做最好的運用。 13. 當我閱讀一篇文章或一本書時，我會自己想辦法了解其中涵義。 14. 我花很多時間重複不斷的做相似的練習，以便增強記憶。 15. 我很清楚我要從自然課堂上得到什麼，而且我會下定決心去達到。</p>	1	2	3	4	5
<p>16. 我發現我在閱讀時，經常是一知半解的。 17. 我通常是爲了自己，才去了解我所要學習的東西。 18. 我不是很清楚什麼最重要，所以我試著盡量記下課堂中所有的東西。 19. 我讀書時很努力，而且想辦法將心思放在我正在做的事上。 20. 當我開始學習新的主題時，我試著思考如何連結所學過的東西。</p>	1	2	3	4	5

<p>*請仔細閱讀下面敘述，然後根據你<u>自己的狀況</u>來圈選。 <i>除非真的必要，請盡量不要圈3(沒意見)。</i></p>	非常不同意	不同意	沒意見	同意	非常同意
<p>21. 我發現我必須要以記憶來學習我要學的東西。</p> <p>22. 『我做的很好，並且真的可以做的很好』這樣的感受，對我很重要。</p> <p>23. 我在接受新的知識訊息時，會覺得和課本所說的不一致。</p> <p>24. 在讀書方面，我認為我是很有系統及組織的。</p> <p>25. 我在閱讀時，會很仔細的檢查所有的細節，看看這些細節如何與文章的論點連結。</p>	1	2	3	4	5
<p>26. 如果進度落後，我通常會變的很緊張。</p> <p>27. 白天時我會盡可能好好運用時間。</p> <p>28. 對我來說，能理解並看清楚事情背後的理由與論證是很重要的。</p> <p>29. 我會按部就班的進行，而不是將所有的事留在最後時一起解決。</p> <p>30. 我小心的檢視證據，然後試著對我所研讀的東西下自己的結論。</p>	1	2	3	4	5

【附錄三】學科概念內容興趣問卷：

<p>親愛的同學：</p> <p>感謝你參加這一次關於「國中自然科學習」的調查，請依照自己對以下自然科二十七項主題的感受與看法填答。你所填答的所有的資料僅供學術研究使用，不對外公開，請安心作答，謝謝！（請圈選符合的選項數字！）</p>	完全沒有興趣	只有一點興趣	普通	有興趣	很有興趣
<p>1. 探討植物各部位的生理功能，動物各部位的生理功能。</p> <p>2. 由植物生理、動物生理，了解生命體的共同性。</p> <p>3. 由日、月、地模型了解晝夜、四季、日食、月食及潮汐現象。</p> <p>4. 知道地球的地貌改變與板塊構造學說；岩石圈、水圈、大氣圈、生物圈的變動及彼此如何交互影響。</p> <p>5. 探討台灣的天氣，知道梅雨、季風、寒流、颱風、氣壓、氣團、鋒面等氣象語彙，認識溫度、濕度及紫外線對人的影響。</p>	1	2	3	4	5
<p>6. 知道地球在宇宙中的相關地位。</p> <p>7. 知道大氣的主要成分。</p> <p>8. 探討物質的物理性質與化學性質。</p> <p>9. 知道溶液是由溶質與溶劑所組成的，並了解濃度的意義。</p> <p>10. 知道物質是由粒子所組成，週期表上元素性質的週期性。</p>	1	2	3	4	5
<p>11. 認識物質的組成和結構，元素與化合物之間的關係，並了解化學反應與原子的重新排列。</p> <p>12. 了解原子量、分子量、碳氫化合物的概念。</p> <p>13. 觀察溶液發生交互作用時的顏色變化。</p> <p>14. 了解常用的金屬、非金屬元素的活性大小及其化合物。</p> <p>15. 知道氧化作用就是物質與氧化合，而還原作用就是氧化物失去氧。</p>	1	2	3	4	5
<p>16. 了解化學電池與電解的作用。</p> <p>17. 認識酸、鹼、鹽與水溶液中氫離子與氫氧離子的關係，及 pH 值的大小與酸鹼反應的變化。</p> <p>18. 認識聲音、光的性質，探討波動現象及人對訊息的感受。</p>	1	2	3	4	5

<p>親愛的同學：</p> <p>感謝你參加這一次關於「國中自然科學習」的調查，請依照自己對以下自然科二十七項主題的感受與看法填答。你所填答的所有的資料僅供學術研究使用，不對外公開，請安心作答，謝謝！（請圈選符合的選項數字！）</p>	完全沒有興趣	只有一點興趣	普通	有興趣	很有興趣
<p>19. 觀察力的作用與傳動現象，察覺力能引發轉動、移動的效果。以及探討流體受力傳動的情形。</p> <p>20. 探討電磁作用中電流的熱效應、磁效應。</p>	1	2	3	4	5
<p>21. 由「力」的觀點看到交互作用所引發物體運動的改變。改用「能」的觀點，則看到「能」的轉換。</p> <p>22. 認識化學反應的變化，並指出影響化學反應快慢的因素。</p> <p>23. 認識化學平衡的概念，以及影響化學平衡的因素。</p> <p>24. 認識吸熱、放熱反應。</p> <p>25. 認識天氣圖及其表現的天氣現象。</p>	1	2	3	4	5
<p>22. 認識化學反應的變化，並指出影響化學反應快慢的因素。</p> <p>23. 認識化學平衡的概念，以及影響化學平衡的因素。</p> <p>24. 認識吸熱、放熱反應。</p> <p>25. 認識天氣圖及其表現的天氣現象。</p>	1	2	3	4	5
<p>26. 探討動物與植物各部位如何協調成爲一個生命有機體。</p> <p>27. 由動物與植物的生殖、遺傳與基因，了解生物的多樣性。</p>	1	2	3	4	5
<p>27. 由動物與植物的生殖、遺傳與基因，了解生物的多樣性。</p>	1	2	3	4	5

【附錄四】學習活動過程興趣問卷：

請依照自己對以下十八項「自然科學學習過程」的感受與看法填答。你所填答的所有的資料僅供學術研究使用，不對外公開，請安心作答，謝謝！（請圈選符合的選項數字！）	完全沒有興趣	只有一點興趣	普通	有興趣	很有興趣
1. 由不同的角度或方法做觀察。 2. 依某一屬性(或規則性)去做有計畫的觀察。 3. 針對欲測量目標的性質，採取合適的測量方法。 4. 若相同的研究得到不同的結果，研判此是否具有關鍵的原因。 5. 由本量與誤差量的比較，了解估計的意義。	1	2	3	4	5
6. 在執行實驗時，操控變因。 7. 統計分析資料，獲得有意義的資訊。 8. 依資料推測其屬性及其因果關係。 9. 藉由資料、情境傳來的訊息，形成可試驗的假設。 10. 由實驗的結果，獲得研判的論點。	1	2	3	4	5
11. 由資料的變化趨勢，看出其中蘊含的意義及形成概念。 12. 選用適當的方式登錄及表達資料。 13. 由圖表、報告中解讀資料，了解資料具有的內涵性質。 14. 將研究的內容作有條理的、科學性的陳述。 15. 正確運用科學名詞、符號及常用的表達方式。	1	2	3	4	5