

第四章 研究結果與討論

檢驗回收的問卷，並檢驗漏填的項目，再經統計、分析資料。六大項的研究核心問題架構下，各題再依子題進行描述性統計，將問卷中的題次，歸類於各項子題中，本章依研究性質及假設，討論相互間的影響關係，先後次序共分七小節：

第一節 資訊科技融入教學的現況分析

本節依問卷分析所得的資料，分別呈現自然科教師在使用資訊科技融入教學的各項現況，為便於說明本研究以變項或各層面的每題得分平均數來進行分析。

一、有效樣本的基本資料結構

- (一) 性別：共分成男性佔研究對象的54.9%、女性佔研究對象的45.1%兩個不同組別。
- (二) 任教年資：共分成5年以下佔研究對象的28.1%、6~10年佔研究對象的20.9%、11~15年佔研究對象的16.3%、16~20年佔研究對象的14.4%、21年以上佔研究對象的19.6%等5個不同組別。
- (三) 最高學歷：共分成大學佔研究對象的49.7%、四十學分/教學碩士班佔研究對象的24.8%、碩士佔研究對象的25.5%、博士佔研究對象的0%等3個不同組別。（因博士佔研究對象的0%故捨去）
- (四) 任教科目：共分生物科佔研究對象的16.3%、理化科佔研究對象的83.7%兩個不同組別。
- (五) 個人是否曾經融入資訊科技：在研究的樣本資料中可得知，個人曾經融入者佔69.3%，個人未曾經融入者佔30.7%，兩個不同組別。
- (六) 任教學校類型：在研究的樣本資料中教師來源共分三種，在大型學校任教者佔58.2%，中型學校任教者佔28.1%，至於小型學校任教者佔13.7%。

由 4-1-1 可知研究樣本中男女教師人數分別為 84 及 68 人。男教師佔總人數的 54.9%，女教師佔總人數的 45.1%，根據教育部統計(民 90)國中小男

女教師比為 1:2，而本研究卻約為 1.3:1，男教師反多於女教師，是否乃因自然科教師在大學養成教育中，理工科男生就多於女生的結構有關。

表4-1-1 教師基本資料

| 資料類別 | 項目 | 次數 | 百分比% |
|----------|-------------|-----|------|
| 性別 | 男 | 84 | 54.9 |
| | 女 | 69 | 45.1 |
| 任教年資 | 5 年以下 | 43 | 28.1 |
| | 6~10 年 | 32 | 20.9 |
| | 11~15 年 | 25 | 16.3 |
| | 16~20 年 | 22 | 14.4 |
| | 21 年以上 | 31 | 20.3 |
| 學歷 | 大學 | 76 | 49.7 |
| | 40 學分/教學碩士班 | 38 | 24.8 |
| | 碩士 | 39 | 25.5 |
| | 博士 | 0 | 0 |
| 任教科目 | 理化科 | 128 | 83.7 |
| | 生物科 | 25 | 16.3 |
| 個人是否曾經融入 | 是 | 106 | 69.3 |
| | 否 | 47 | 30.7 |
| 學校類型 | 大型 | 89 | 58.2 |
| | 中型 | 43 | 28.1 |
| | 小型 | 21 | 13.7 |

「男%=次數/84、女%=次數/69、5 年%=次數/43、6~10 年%=次數/32、11~15 年%=次數/25、16~20 年%=次數/22、21 年以上%=次數/31、大學%=次數/76、四十學分/教學碩士班%=次數/38、碩士%=次數/39、理化%=次數/128、生物%=次數/25、曾經融入%=次數/106、未曾融入%=次數/47、大型%=次數/89、中型%=次數/43、小型%=次數/21」

二、資訊科技融入教學的使用經驗分析

(一) 個人背景融入教學的分析

由表 4-1-2 可知自然科教師，曾經嘗試將資訊科技融入教學的現況上，曾有融入經驗的教師，得「1」分，未曾有融入經驗的教師得「2」分當代表，今將其在不同的個人背景下，經由統計後得出其百分比率及平均數分述如下：

1. 性別部分：男性老師佔 73.8%、女性老師佔 63.8%曾有將資訊科技融入教學的經驗。
2. 在年資上：5 年以下佔 83.7%、6~10 年佔 65.6%、11~15 年佔 60.0%、16~20 年佔 63.6%、21 年以上佔 64.5%，任教年資在 6 年以上者皆約有 60%以上，曾經嘗試將資訊科技融入教學。而任教年資在 5 年以下者佔 83.7%曾有將資訊科技融入教學的經驗。可見在年資上，5 年以下即任教越年輕者曾經嘗試將資訊科技融入教學的教師明顯多於其它四組的教師。
3. 在學歷上：曾有將資訊科技融入教學的經驗，大學畢業佔 68.4%、四十學分/教學碩士班佔 68.4%、碩士佔 71.8%其中以碩士佔較多的比率。
4. 在任教科目上：曾有將資訊科技融入教學的經驗，理化佔 65.6%、生物佔 88.0%。以平均分數來看，生物科教師使用資訊科技融入教學的比例較理化科教師為高。
5. 在學校類型上：曾有將資訊科技融入教學的經驗教師，在小型學校者佔 81.0%、中型學校者佔 79.1%、及大型學校者佔 61.8%，由數據的百分比可看出小型學校使用資訊科技融入教學的比例較高。

綜合上述資料以得分來看，可見在性別上男性教師多於女性教師；在年資上不管深淺，有融入教學的教師明顯比未使用者多；愈年輕的教師愈常嘗試將資訊科技融入教學；在學歷上以碩士佔最多，是否是和其資訊能力較強有關值得探討；在任教科目上，以生物教師為多，或許是和生物課程較需要利用各種生物輔助圖片及生物生長的活動紀錄片教學有關；在學

校類型上，不論在小型、中型及大型學校教師以數據所佔百分比來看，以曾將資訊科技融入教學者佔較多數，由整體而言，有嘗試將資訊科技融入教學經驗的老師佔 69.3%，可見大多數教師均已嘗試將資訊科技融入教學。

表 4-1-2 背景變項和曾經嘗試資訊融入教學的經驗交叉分析摘要表

| 背景 | 項目(總數) | 曾經融入 | | 未曾融入 | |
|------------------|---------------------|------|------|------|------|
| | | 次數 | % | 次數 | % |
| 性別 | 男(84) | 62 | 73.8 | 22 | 26.2 |
| | 女(69) | 44 | 63.8 | 25 | 36.2 |
| 任 教 年 資 | 5 年以下(43) | 36 | 83.7 | 7 | 16.3 |
| | 6-10 年(32) | 21 | 65.6 | 11 | 34.4 |
| | 11-15 年(25) | 15 | 60.0 | 10 | 40.0 |
| | 16-20 年(22) | 14 | 63.6 | 8 | 36.4 |
| | 21 年以上(31) | 20 | 64.5 | 11 | 35.5 |
| 學 歷 | 大學(76) | 52 | 68.4 | 24 | 31.6 |
| | 40 學分/教學 碩士班(38) | 26 | 68.4 | 12 | 31.6 |
| | 碩士(39) | 28 | 71.8 | 11 | 28.2 |
| 任 教 科 別 | 理化(128) | 84 | 65.6 | 44 | 34.4 |
| | 生物(25) | 22 | 88.0 | 3 | 12.0 |
| 學 校 類 型 | 小型 (21) | 17 | 81.0 | 4 | 19.0 |
| | 中型 (43) | 34 | 79.1 | 9 | 20.9 |
| | 大型 (89) | 55 | 61.8 | 34 | 38.2 |
| 總 | 計 | 106 | 69.3 | 47 | 30.7 |

(二)「資訊科技融入教學」的經驗成效分析

153 名臺北市國中自然科教師對資訊科技融入教學的成效上。資料顯示在「我認為資訊科技可有效改善教學和學生的學習」這個向度上，非常同意者佔 1.3%、同意者有 39.2%，沒意見者佔 39.2%、不同意者有 18.3%，很不同意者有 2.0%，就整體而言高達 79.7%的老師認為資訊科技可有效改善教學和學生的學習。

多數的老師針對「資訊科技在教學上很有效率」這個向度，很同意者有 2.0%，同意者有 33.3%，不同意者有 20.3%，很不同意者有 5.9%，有高達 73.9%的老師同意資訊科技在教學上是有效率的，只有 26.1%的老師認為沒效率。

在這二個對資訊科技融入教學的成效向度內，「我認為資訊科技可有效改善教學和學生的學習」及「資訊科技在教學上很有效率」，平均值分別為 $M=3.20$ 、 $M=3.05$ ，我們可看見臺北市的自然科教師們對資訊科技融入教學是有信心且持正面的肯定態度 ($M>3$)。

表 4-1-3 應用資訊科技在教學上的成效分析摘要表

| 題號 | 內容 | 次數 | 得分 | 次數 | 百分比 | 最 最 | | 平均數 (M) | 標準差 (SD) |
|----------|----------------------------------|-----|----|----|------|--------|--------|----------------|-----------------|
| | | | | | | 小 值 | 大 值 | | |
| 參. 11 | 我認為資訊 科技可有效 改善教學和 學生的學習 | 153 | 1. | 3 | 2.0 | 1 | 5 | 3.20 | .82 |
| | | | 2. | 28 | 18.3 | | | | |
| | | | 3. | 60 | 39.2 | | | | |
| | | | 4. | 60 | 39.2 | | | | |
| | | | 5. | 2 | 1.3 | | | | |
| 伍. 1 | 我覺得資訊 科技融入教 學有效率 | 153 | 1. | 9 | 5.9 | 1 | 5 | 3.05 | .92 |
| | | | 2. | 31 | 20.3 | | | | |
| | | | 3. | 59 | 38.6 | | | | |
| | | | 4. | 51 | 33.3 | | | | |
| | | | 5. | 3 | 2.0 | | | | |

「1、2、3、4、5 別代表五分量表的非常不同意、不同意、沒意見、同意、非常同意。」

本研究為了能更深入的了解教師們，在將資訊科技融入教學後，其所持的看法是否會轉變，於是使用交叉分析法分析「曾經融入教學」及「未曾融入教學」經過教學後的經驗成效態度是否有所不同，如表 4-1-4 可看出「曾經融入教學」者，對於「我認為資訊科技可有效改善教學和學生的學習」這個向度，經驗成效佔 75.0%，比原先的 79.7% 稍微低些。

而對於「資訊科技在教學上很有效率」這個向度，「曾經融入教學」者的經驗成效佔 76.4%，比原先的 73.9% 反而高些，但這些降低、升高的比率是否意味著，在融入時教師們可能遇到一些問題，值得我們去關心及探討。

表 4-1-4 應用資訊科技在教學上，經驗成效交叉分析摘要表

| 層面名稱 | 是否 | | 有幫助 | | 沒有幫助 | |
|----------------------|--------------|--------------|-------------|------|--------------|------|
| | 曾經融入 (人數) | 未曾融入 (人數) | (有效率) 次數 | % | (沒有效率) 次數 | % |
| 我認為資訊科技可有效改善教學和學生的學習 | 曾經 (106) | 未曾 (47) | 88 | 75.0 | 88 | 25.0 |
| 我覺得資訊科技融入教學是有效率 | 曾經 (106) | 未曾 (47) | 81 | 76.4 | 81 | 23.6 |
| | | | 32 | 68.1 | 32 | 31.9 |

(三) 使用電腦的目的分析

多數的老師在使用電腦的目的上還是以文書處理為最大比例，其中有 91.5% 的老師有此經驗；其次使用電腦從事的工作為上網找資料者佔 89.5%；處理成績者佔 88.2%；收發 E-mail 者佔 77.1%；休閒娛樂者佔 68.0%；製作/放映簡報者佔 62.7%；製作教學媒體者佔 4.7%。

可見教師使用電腦的目的，大都以從事教學工作為主。其中以文書處理的使用乃在從事和家長間的資料聯絡及告知學校教育行政上必須注意或配合的事情，上網找資料乃在進行各項準備教學課程的需要，試算表乃在處理學生成績上，因目前的教育仍為升學導向，站在第一線的教師仍然要

迎合家長的盼望而告知其孩子的學習狀況，而在融入教學時所需要的「製作教學媒體」則排在第 6 位及製作/放映簡報則排在第 7 位，或許是因這兩項工作需要花費較多的時間而其餘的使用率較高些吧!

表 4-1-5 使用電腦的目的分析摘要表

| 題號 | 題目內容 | 有使用次數與百分比 | | 順位 |
|----|-----------|-----------|------|----|
| 1 | 文書處理 | 140 | 91.5 | 1 |
| 2 | 上網找資料 | 137 | 89.5 | 2 |
| 5 | 處理成績 | 135 | 88.2 | 3 |
| 3 | 收發 E-mail | 118 | 77.1 | 4 |
| 7 | 休閒娛樂 | 104 | 68.0 | 5 |
| 6 | 製作教學媒體 | 99 | 64.7 | 6 |
| 4 | 製作/放映簡報 | 96 | 62.7 | 7 |

(四) 專業需求與能力分析

1. 資訊科技融入教學所需要的技術

在自然科教師使用電腦的經驗與需求調查上，我們從表 4-1-4 可知多數的老師認為要將資訊科技融入教學所需要的技術，最有幫助的前五項項目分別為文書處理軟體佔 77.8%，簡報軟體佔 77.1%，試算表佔 52.9%，網路通訊軟體佔 47.7%，動畫製作軟體佔 44.4%。其中的前四項能力，網路通訊、試算表、簡報及文書處理正好是教育局資訊能力檢定五項中的四項。且經問卷調查後發現教師要將資訊科技融入教學所需要的技術上的前五項，本研究將其列為要將資訊科技融入教學所該具備的資訊能力。

但相對而言除文書處理軟體、試算表有超過 50%的老師認同有幫助外，其餘多數卻認為沒有幫助。這或許是教師在實務上，最常用到利用文書作業處理上課用的學習單、與家長聯繫的通知單及處理各項報告，而利用試算表則與處理學生的成績單有相關。

2. 資訊科技融入教學在專業能力上已學會的能力

在自然科教師使用電腦的經驗與需求調查上，我們從表 4-1-6 可知多數

的教師，已學會的電腦能力前六項項目分別為文書處理軟體佔 94.1%、試算表佔 85.0%、簡報軟體佔 75.8%、繪圖軟體佔 64.7%、光碟片燒錄軟體佔 60.8%、網路通訊軟體佔 60.1%。

而這前六項正好是教育局的資訊檢定中的四項，其中的光碟片燒錄軟體的應用乃在方便教師製作資料庫的儲存時所必須用到的技能，但動畫製作軟體大都數還不太熟悉。

表 4-1-6 資訊科技融入教學所需要的技術、能力次數與百分比分配表

| 題號 | 題目內容 | 認為需要的技術 | | | 已學會的能力 | | |
|----|---------|---------|------|----|--------|------|----|
| | | 次數 | % | 順位 | 次數 | % | 順位 |
| 1 | 文書處理軟體 | 119 | 77.8 | 1 | 144 | 94.1 | 1 |
| 2 | 試算表 | 81 | 52.9 | 3 | 130 | 85.0 | 2 |
| 3 | 資料庫軟體 | 13 | 8.5 | | 21 | 13.7 | |
| 4 | 繪圖軟體 | 64 | 41.8 | | 99 | 64.7 | 4 |
| 5 | 程式語言 | 7 | 4.6 | | 34 | 22.2 | |
| 6 | 網路通訊軟體 | 73 | 47.7 | 4 | 92 | 60.1 | 6 |
| 7 | 資料傳輸軟體 | 14 | 9.2 | | 46 | 30.1 | |
| 8 | 網頁設計軟體 | 51 | 33.3 | | 76 | 49.7 | |
| 9 | 光碟片 | 64 | 41.8 | | 81 | 52.9 | |
| 10 | 光碟片燒錄軟體 | 39 | 25.5 | | 93 | 60.8 | 5 |
| 11 | 掃描軟體 | 40 | 26.1 | | 84 | 54.9 | |
| 12 | 簡報軟體 | 118 | 77.1 | 2 | 116 | 75.8 | 3 |
| 13 | 影像處理軟體 | 38 | 24.8 | | 35 | 22.9 | |
| 14 | 動畫製作軟體 | 68 | 44.4 | 5 | 48 | 31.4 | |

「% = 次數/153」

為了能更進一步了解自然科教師資訊能力（文書處理、試算表、網路通訊軟體、簡報軟體及動畫製作軟體）的狀況，經統計整理如表 4-1-7，可知教師大多已學會資訊融入教學所需的基本資訊能力，只有不到 16.3%的教師未能具備教育局所規定的基本資訊能力（文書處理、試算表、網路通訊

軟體、簡報軟體及動畫製作軟體)外，共計有 83.7%老師學會三種技能以上，其中還有 45.8%的老師五種資訊能力皆學會。

由以上如此高比例具有資訊能力的現象來看，這或許和臺北市的資訊教育白皮書(民 90)內部所規定的政策及各校為配合九年一貫資訊融入教學花費大筆經費辦理各項研習有關。

並且從 90 學年度開始臺北市教育局對全市各級學校、教師要求，學校需協助教師在三年之內(民 90 年-民 92 年)，資訊檢定通過率須達到 100%。

表 4-1-7 自然科教師具有的資訊能力次數分配表

| 已學會的 資訊能力 | 人數 | 百分比% | 平均數 (M) | 標準差 (SD) |
|--------------|-----|-------|-------------|----------|
| 都不會 | 4 | 2.5 | | |
| 一種 | 7 | 4.6 | | |
| 二種 | 14 | 9.2 | | |
| 三種 | 21 | 13.7 | 3.8594 | 1.3385 |
| 四種 | 37 | 24.2 | | |
| 五種 | 70 | 45.8 | | |
| 總計 | 153 | 100.0 | | |

「% = 次數/153」

三、資訊科技融入教學的「行政資源」現況分析

在資訊科技融入教學的環境，行政資源向度上，五題中只有第二題“本校老師會經常討論電腦軟、硬體相關事宜”($M=2.98$)外，其餘四題的平均值 ($M>3$) 皆為正向積極的態度。

可見在資源豐富的臺北市，各項資訊設備、資訊人才、ADSL、網際網路的方便性及行政單位的支援，工欲善其事必先利其器，臺北市的自然科教師們大多數滿意現有的資訊環境及良好的行政資源，而同事間未經常討論，大概是融入的風氣未開吧。

表 4-1-8 教師對資訊科技融入教學的行政資源分析摘要表

| 題號 | 層面名稱 | 人數 | 最小值 | 最大值 | 平均數 (<i>M</i>) | 標準差 (<i>SD</i>) |
|----|---------------------|-----|-----|-----|---------------------|----------------------|
| 1 | 本校的資訊視聽設備符合教學 | 153 | 1 | 5 | 3.35 | .92 |
| 2 | 本校老師會經常討論電腦軟、硬體相關事宜 | 153 | 1 | 5 | 2.98 | .86 |
| 3 | 本校老師會經常上網瀏覽教學相關網站 | 153 | 1 | 5 | 3.50 | .77 |
| 4 | 本校行政能配合提供軟、硬體設備 | 153 | 1 | 5 | 3.57 | .78 |
| 5 | 本校擁有足夠的電腦技術支援人員 | 153 | 1 | 5 | 3.10 | .92 |
| | 整體 | 153 | | | 3.30 | .62 |

四、自然科教師「專業成長」現況分析

本節就有效問卷中的資料，分析臺北市國中自然科教師對為了讓資訊科技融入教學更有成效，教育局所辦的研習活動滿意情況與所需進修研習的內容需要調查分析，並分別列出樣本在各層面的次數、最大值、最小值、平均數及標準差，藉此了解自然科教師對資訊科技融入教學在專業成長上的需求情形。本研究結果以平均數 (*M*) 的值作為分析比較的依據，其結果分別敘述如下：

(一) 研習狀況

1. 參加研習態度

由表 4-1-9 可知自然科教師對於參加教育局為資訊科技融入教學所辦的研習活動，在整體的分表現上，只有 49.0% 的老師認為有幫助，是居中態度 ($M > 2$)，有 51.0% 的老師卻認為沒有幫助或是應用上仍然有遭遇到困難。

教師對於「教育局是否提供足夠的研習活動」向度上，高達 88.9%的老師持正向態度 ($M>3$)，肯定教育局為資訊科技融入教學所辦的研習活動。

在性別上男性教師對於參加教育局為資訊科技融入教學所辦的研習活動「是否對實際教學有幫助」向度上，平均分數比女性老師較低。而在「教育局是否提供足夠的研習活動」向度上，兩者的態度平均得分差不多。

表 4-1-9 研習態度分析摘要表

| 層面名稱 | 人數 | 有幫助 次數/ % | 沒有幫助 次數/ % | 最 小 值 | 最 大 值 | 平均數 <i>M</i> | 標準差 (SD) | 標準差 (SD) |
|------------------------|------|-----------------|------------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|
| 研習活動是否 對實際教學有 幫助 | 男 84 | 40/ 47.6 | 44/ 52.4 | 1 | 5 | 2.75 | 1.10 | 1.10 |
| | 女 69 | 35/ 50.7 | 34/ 49.3 | 1 | 5 | 2.58 | .95 | .95 |
| | 153 | 75/ 49.0 | 78/ 51.0 | 1 | 5 | 2.67 | 1.03 | 1.03 |
| 教育局是否提 供足夠的研習 活動 | 男 84 | 75/ 89.3 | 9/ 10.7 | 1 | 5 | 3.30 | .72 | .72 |
| | 女 69 | 61/ 88.4 | 8/ 11.6 | 1 | 5 | 3.30 | .69 | .69 |
| | 153 | 136/ 88.9 | 17/ 11.1 | 1 | 5 | 3.30 | .71 | .71 |

「男%=次數/84，女%=次數/69」

2.參加相關研習活動

由表 4-1-10 可得知在性別上有去參加相關研習活動的男教師佔 60.7%，女教師佔 79.7%，可見女教師參加的比例較男教師高一些。

在任教年資上，5 年以下者佔 76.7%，6~10 年者佔 53.1%，11~15 年者佔 72.0%，16~20 年者佔 81.8%，21 年以上者佔 64.5%，其中以年資 16~20 年者參加研習的比例最高。

在任教科目上，任教理化者佔 68.8%，生物者佔 72.0%，兩者在參加相關研習活動比例差別不大。

在學歷上，大學畢業者佔 65.8%，修畢四十學者佔 84.2%，碩士者佔 61.5%，以修畢四十學者佔最高比例，其餘大學畢業者及碩士差別不大。

在是否曾經嘗試將資訊科技融入教學經驗上，「曾嘗試融入」者佔 74.5% 有去參加研習，「未曾嘗試融入」者佔 57.4% 有去參加研習，可見曾經嘗

試將資訊科技融入教學經驗者，有去參加研習的比率較高。而在整體樣本上，有參加相關研習活動者佔 69.3%。

表 4-1-10 是否參加相關研習活動分析摘要表

| 層面 | 組別/次數 | 有參加 | % | 沒參加 | % |
|----------|--------------|-----|------|-----|------|
| 性別 | 男84 | 51 | 60.7 | 33 | 39.3 |
| | 女69 | 55 | 79.7 | 14 | 20.3 |
| 任教年資 | 5年以下43 | 33 | 76.7 | 10 | 23.3 |
| | 6-10年32 | 17 | 53.1 | 15 | 46.9 |
| | 11-15年25 | 18 | 72.0 | 7 | 28.0 |
| | 16-20年22 | 18 | 81.8 | 4 | 35.5 |
| | 21年以上31 | 20 | 64.5 | 11 | 35.5 |
| 任教科目 | 理化128 | 88 | 68.8 | 40 | 31.3 |
| | 生物25 | 18 | 72.0 | 7 | 28.0 |
| 學歷 | 大學76 | 50 | 65.8 | 26 | 34.2 |
| | 四十學分/教學碩士班38 | 32 | 84.2 | 6 | 15.8 |
| | 碩士39 | 24 | 61.5 | 15 | 38.5 |
| 是否曾經融入教學 | 是 | 79 | 74.5 | 27 | 25.5 |
| | 否 | 27 | 57.4 | 20 | 42.6 |
| | 全部153 | 106 | 69.3 | 47 | 30.7 |

「男%=次數/84，女%=次數/69，5年%=次數/43，6~10年%=次數/32，11~15年%=次數/25，16~20年%=次數/22，21年%=次數/31，理化%=次數/128，生物%=次數/25，大學%=次數/76，四十學分班%=次數/38，碩士%=次數/39，全部%=次數/153」

為了更深入的了解自然科教師的研習態度及對教育局所辦之研習活動的支持度，再以交叉分析的方式，來加以分析出真正有參加的教師對教育局所辦之研習活動的支持度。

從表 4-1-11 研習態度交叉分析摘要表中，我們更進一步的交叉分析後，發現真正有去參加研習的自然科教師中，只有 30.2%的人認為對實際教學有幫助，而高達 69.8%有去參加研習的教師認為對實際教學是沒幫助。

在「教育局是否提供足夠的研習活動」的向度上，也經由交叉分析後，發現真正有去參加研習的自然科教師中，高達 85.8%的自然科教師認為教育局已提供足夠的研習活動，只有 14.2%的自然科教師認為不足夠。

而沒參加研習的教師其對「研習活動是否對實際教學有幫助」及「教育局是否提供足夠的研習活動」兩項調查發現，「研習活動是否對實際教學有幫助」這個向度認為是有幫助者高達 91.5%，而 95.7%的教師認為「教育局是否提供足夠的研習活動」表示足夠，此是否反應教師對研習的期望很高，但真正的研習課程卻使教師覺得在教學上的幫助並不是十分有用。

表 4-1-11 研習態度及參加研習者交叉分析摘要表

| 層面名稱 | 參加的人數 | 有幫助 (足夠) 次數 | % | 沒有幫助 (不足夠) 次數 | % | 卡方 數值 | <i>p</i> 值 |
|--------------------|--------------|-------------------|------|---------------------|------|----------|------------|
| 研習活動是否對 實際教學有幫助 | 有參加 (106) | 32 | 30.2 | 74 | 69.8 | 3.882* | .049 |
| | 沒參加 (47) | 43 | 91.5 | 4 | 8.5 | | |
| 教育局是否提供 足夠的研習活動 | 有參加 (106) | 91 | 85.8 | 15 | 14.2 | 3.222 | .073 |
| | 沒參加 (47) | 45 | 95.7 | 2 | 4.3 | | |

「有參加有幫助% = 次數/106，有參加沒幫助% = 次數/106，沒參加有幫助% = 次數/47，沒參加沒幫助% = 次數/47」

(二) 研習內容

由4-1-12表逐項內容我們可看出在七題相關研習性質上，共有七題為正向積極態度 ($M > 3$)，可見教師對於教育局若在辦理研習活動，比較傾向參加此類的研習內容活動，教師們認為如表所列的第3、4、5、6及7題其平均數都達到4以上，辦理研習活動的研習內容應以這些為研習內容，以實來引導教師們融入教學的方式，才是真正對資訊融入教學較有幫助。

表4-1-12 研習內容分析摘要表

| 題號 | 層面名稱 | 人數 | 最小值 | 最大值 | 平均數 (<i>M</i>) | 標準差 (<i>SD</i>) |
|----|----------------------------|-----|-----|-----|---------------------|----------------------|
| 1 | 電腦硬體的熟習 | 153 | 1 | 5 | 3.54 | .95 |
| 2 | 電腦軟體的熟習 | 153 | 1 | 5 | 3.89 | .74 |
| 3 | 教學相關資源介紹與使用 | 153 | 1 | 5 | 4.03 | .70 |
| 4 | 介紹資訊融入教學的相關理論 | 153 | 1 | 5 | 3.59 | .92 |
| 5 | 展示與討論資訊融入教學的實際範例 | 153 | 1 | 5 | 4.10 | .82 |
| 6 | 提供資訊融入教學的現場觀摩 | 153 | 1 | 5 | 4.14 | .80 |
| 7 | 除了提供成功的經驗，也有必要提供失敗的範例並進行討論 | 153 | 1 | 5 | 4.00 | .79 |

五、資訊科技融入教學的「教師態度」現況分析

在教師對資訊科技融入教學的態度這個向度內，共有十個題目，第二題屬於反向消極的題目，在資料輸入時已改為正向分數，這十題題目分別有不同的內容態度，但從表中資料，以平均數來看，由表中我們可得到「我有自信可以成功將資訊科技融入教學」($M=3.20$)、「網路上的資源目前對我的教學有實用價值」($M=3.70$)、「我喜歡上網際網路找尋教學所需資料」($M=3.68$)、「我覺得資訊科技整合至教學是未來教育趨勢」($M=3.76$)、「我願意配合教育行政單位所推行資訊融入教學的要求」($M=3.65$)、「應用資訊科技對我的教學很有幫助」($M=3.39$)、「應用資訊科技對我的教學經驗分享很有幫助」($M=3.55$)「為了資訊科技融入教學，我發展出不同的教學策略」($M=3.63$)、「為了資訊科技融入教學，我發展不同的評量策略」($M=3.58$)、「我認為應用資訊科技來教學可以

使教學更生動」 ($M=3.70$)、「整體的態度」 ($M=3.55$) 顯現出多數的老師對資訊科技融入教學的認知抱著正向肯定態度 ($M>3$)，平均數均在 3~4 之間。

表 4-1-13 資訊科技融入教學的教師態度分析摘要表

| 題號 | 層面名稱 | 人數 | 最小值 | 最大值 | 平均數 (M) | 標準差 (SD) |
|----|-------------------------|-----|-----|-----|----------------|-----------------|
| 1 | 我有自信可以成功將資訊科技融入教學 | 153 | 1 | 5 | 3.20 | .84 |
| 2 | 網路上的資源目前對我的教學有實用價值 | 153 | 1 | 5 | 3.70 | .78 |
| 3 | 我喜歡上網際網路找尋教學所需資料 | 153 | 1 | 5 | 3.68 | .93 |
| 4 | 我覺得資訊科技整合至教學是未來教育趨勢 | 153 | 1 | 5 | 3.76 | .83 |
| 5 | 我願意配合教育行政單位所推行資訊融入教學的要求 | 153 | 1 | 5 | 3.65 | .69 |
| 6 | 應用資訊科技對我的教學很有幫助 | 153 | 1 | 5 | 3.39 | .77 |
| 7 | 應用資訊科技對我的教學經驗分享很有幫助 | 153 | 1 | 5 | 3.55 | .59 |
| 8 | 為了資訊科技融入教學，我發展出不同的教學策略 | 153 | 1 | 5 | 3.63 | .76 |
| 9 | 為了資訊科技融入教學，我發展不同的評量策略 | 153 | 1 | 5 | 3.58 | .77 |
| 10 | 我認為資訊融入可以使教學更生動 | 153 | 1 | 5 | 3.70 | .72 |
| | 整體的態度 | 153 | | | 3.55 | .59 |

六、資訊科技融入教學的「預期效能」現況分析

在資訊科技應用於教學時的「預期效能」向度內，由表 4-1-14 的數據分析來看，只有二題達到中上程度 ($M>3$)，分別為「我能整合資訊科技增進教學效能和學生理解數學科學等概念理解」($M=3.14$)和「我觀察到或預期多數學生因資訊科技融入教學而增進其認知能力」($M=3.26$)，這兩個向度乃是屬於有關學生的學習效能，可見教師在將資訊科技融入教學的時候，對於學生學習方面還是可預見到一些因資訊科技的融入所帶來的正向成效。

另外三題分別為教師個人使用資訊科技的技能，「我能設計學習活動協助學生有效率地操作文字編輯繪圖試算表等軟體」($M=2.90$)、「我熟練許多種資訊科技融入教學的方法與技巧，不再只將教學素材電腦化而開始運用資訊科技提升學生更重要的認知能力」($M=2.91$)及「我能以創新方式將資訊科技融入於教學中」($M=2.73$)，皆為居中態度 ($M<3$)，可見教師對於個人使用資訊科技融入教學所帶來的效能仍然缺乏自信，無法有效率地融入、不純熟的技巧及多數的融入不具有創新。

由表可看出這五個向度的整體預期效能平均值 ($M<3$)，顯示多數老師還是覺得資訊科技應用於教學時的效能未能如預期的有效，然而根據相關文獻所做的研究上，預期效能是影響資訊科技融入教學的一項主因，此項數據的發現很值得本研究繼續深入探討。

表 4-1-14 資訊科技融入教學時的預期效能分析摘要表

| 題號 | 層面名稱 | 人數 | 最小值 | 最大值 | 平均數 (<i>M</i>) | 標準差 (<i>SD</i>) |
|-------|---|-----|-----|-----|---------------------|----------------------|
| 1 | 我能設計學習活動協助學生有效率地操作文字編輯繪圖試算表等軟體 | 153 | 1 | 5 | 2.90 | .97 |
| 2 | 我能整合資訊科技增進教學效能和學生理解數學科學等概念 | 153 | 1 | 5 | 3.14 | .84 |
| 3 | 我熟練許多種資訊科技融入教學的方法與技巧，不再只將教學素材電腦化而開始運用資訊科技提升學生更重要的認知能力 | 153 | 1 | 5 | 2.91 | .89 |
| 4 | 我能以創新方式將資訊科技融入教學 | 153 | 1 | 5 | 2.73 | .94 |
| 5 | 我觀察到或預期多數學生因資訊科技融入教學而增進其認知能力 | 153 | 1 | 5 | 3.26 | .77 |
| 整體的效能 | | 153 | | | 2.99 | .68 |

七、資訊科技融入教學的「整合行為」現況分析

在資訊科技融入教學的行為向度上共有七題題目，只有第三題「我曾經應用用電腦或網路的教學軟體來增進學生學習」達到正向積極的態度 ($M=3.39$)，另外六題「我曾經利用網路與其他老師作意見交流」($M=2.87$)、「我曾經發展特定的教學策略，以應用資訊資訊科技融入教學」($M=2.79$)、「我曾經透過電腦網路收集和評量學生作業」($M=2.99$)、「我曾經設計課程讓學生透過電腦網路進行學習」($M=2.72$)、「我曾經讓學生應用電腦和網路資源進小組合作學習」($M=2.60$)及「我會使用電腦網路輔助學生進行個別化學習」($M=2.43$)平均數只達到居中態度 ($M>2$)。

可見多數的自然科教師尚未能將資訊科技融入教學的精神——「多元化的教學」、「資訊科技的融入而發展各項教學策略」、「應用網路資源進行小組合作學習」、「設計課程結合電腦網路進行學習」等完全的用之於教學上。

表 4-1-15 資訊科技融入教學的整合行為分析摘要表

| 題號 | 層面名稱 | 人數 | 最小值 | 最大值 | 平均數 (<i>M</i>) | 標準差 (<i>SD</i>) |
|----|--------------------------|-----|-----|-----|---------------------|----------------------|
| 1 | 我曾經利用網路與其他老師作意見交流 | 153 | 1 | 5 | 2.87 | .99 |
| 2 | 我曾經發展特定的教學策略，以應用資訊科技融入教學 | 153 | 1 | 5 | 2.79 | .88 |
| 3 | 我曾經應用電腦或網路的教學軟體 | 153 | 1 | 5 | 3.39 | 1.02 |
| 4 | 我曾經透過電腦網路收集和評量學生作業 | 153 | 1 | 5 | 2.99 | 1.11 |
| 5 | 我曾經設計課程讓學生透過電腦網路進行學習 | 153 | 1 | 5 | 2.72 | 1.04 |
| 6 | 我曾經讓學生應用電腦和網路資源進小組合作學習 | 153 | 1 | 5 | 2.60 | 1.03 |
| 7 | 我會使用電腦網路輔助學生進行個別化學習 | 153 | 1 | 5 | 2.43 | .98 |
| | 整體整合行為 | 153 | | | 2.83 | .76 |

為了回應第一章第一節的「研究動機一」及更進一步探討教師將資訊科技融入教學的「整合行為」，特將整體整合行為分為二組，五分量表得分在「1~2.99分」定為負向整合行為，以「1」的量值表示，表示自然科教師得分在「3~5分」定為正向整合行為，以「2」的量值表示。

由表 4-1-16 可清楚的得知，在資訊科技融入教學的整合行為上，有 52.9% 的自然科教師未能多元化的將資訊科技融入教學，只有 47.1% 的自然科教師能真正將資訊科技融入教學的精神融入於教學，本結論可回應說明「研究動機一」。

表 4-1-16 資訊科技融入教學的二組整合行為分析摘要表

| 層面名稱 | 次數 | % | 最小值 | 最大值 | 平均數 (<i>M</i>) | 標準差 (<i>SD</i>) |
|---------|----|------|-----|-----|---------------------|----------------------|
| 整合行為為負向 | 81 | 52.9 | 1 | 2 | 1.47 | .50 |
| 整合行為為正向 | 72 | 47.1 | 1 | 2 | | |

第二節 自然科教師專業背景在資訊科技融入教學的「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」上的差異性比較分析

本研究中所指的專業背景變項包括教師的性別、任教科目、學歷、年資、個人是否曾經融入及學校類型。本節將逐一探討個人背景變項在依變項資訊能力、行政資源、專業成長、教師態度、預期效能及整合行為上的差異性。

一、專業背景（性別、任教科目、個人是否曾經融入、年資、學歷及學校類型）基本變項在依變項（資訊能力、行政資源、專業成長、教師態度、預期效能及整合行為）上的差異性。

（一）不同性別教師的分析

以國中自然科教師的性別來考驗其在依變項的「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」六方面間是否有差異性。

表 4-2-1 為使用獨立樣本 *t* 檢定後，不同性別的自然科教師在依變項間的差異比較，從表可得知，不同性別教師在「資訊能力」、「行政資源」、

「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」六方面均無顯著的差異。

表 4-2-1 性別在資訊能力、行政資源、專業成長、教師態度、預期效能及整合行為上的差異比較表

| 層面 | 組別 | 人數 | 平均數 | 標準差 | t-檢定 | p值 |
|------|----|----|--------|--------|-------|------|
| 資訊能力 | 男 | 84 | 3.8810 | 1.3657 | -.147 | .883 |
| | 女 | 69 | 3.9130 | 1.3144 | | |
| 行政資源 | 男 | 84 | 3.3000 | .6727 | -.014 | .989 |
| | 女 | 69 | 3.3014 | .5516 | | |
| 專業成長 | 男 | 84 | 3.9187 | .6877 | -.014 | .989 |
| | 女 | 69 | 4.0072 | .4630 | | |
| 教師態度 | 男 | 84 | 3.5104 | .6192 | -.913 | .363 |
| | 女 | 69 | 3.5936 | .5598 | | |
| 預期效能 | 男 | 84 | 3.0214 | .7636 | -.832 | .407 |
| | 女 | 69 | 2.6420 | .5771 | | |
| 整合行為 | 男 | 84 | 2.7755 | .7635 | -.907 | .366 |
| | 女 | 69 | 2.8882 | .7665 | | |

「*」表示 p 值 $<.05$ ，「**」表示 p 值 $<.01$ ，「***」表示 p 值 $<.001$

(二) 不同任教科目的教師分析

以自然科教師任教科目分為理化及生物兩組，考驗其在依變項的「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」六方面間是否有差異性。

表 4-2-2 為使用獨立樣本 t 檢定後，不同任教科目和資訊能力、行政資源、專業成長、教師態度、預期效能及整合行為差異比較，從表中可得知，不同任教科目的教師在「教師態度」這個向度，** p 值 $<.01$ ，達到顯著差異，生物教師將「資訊科技融入於教學」的態度明顯高於理化教師，其餘的「資

訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「預期效能」及「整合行為」五個變項間均無顯著的差異，這或許和生物科的教學形式有關，生物科較需要繁雜的圖表，佐以活生生的生物世界影片，如此才能讓學生學習充滿新鮮感，提高學習動機，所以生物教師在此層面上和理化科教師才會出現顯著差異。

表 4-2-2 任教科目在資訊能力、行政資源、專業成長、教師態度、預期效能及整合行為上的差異比較表

| 層面 | 組別 | 人數 | 平均數 | 標準差 | t檢定 | p值 |
|------|----|-----|---------|----------|----------|------|
| 資訊能力 | 理化 | 128 | 3.8750 | 1.357411 | -.426 | .671 |
| | 生物 | 25 | 4.0000 | 1.2583 | | |
| 行政資源 | 理化 | 128 | 3.3047 | .6525 | .182 | .856 |
| | 生物 | 25 | 3.2800 | .4163 | | |
| 專業成長 | 理化 | 128 | 3.99401 | .6204 | -.867 | .387 |
| | 生物 | 25 | 4.0533 | .4557 | | |
| 教師態度 | 理化 | 128 | 3.4854 | .6075 | -2.965** | .004 |
| | 生物 | 25 | 3.8600 | .3858 | | |
| 預期效能 | 理化 | 128 | 3.0000 | .6901 | .586 | .558 |
| | 生物 | 25 | 2.9120 | .6660 | | |
| 整合行為 | 理化 | 128 | 2.7902 | .7690 | -1.327 | .187 |
| | 生物 | 25 | 3.0114 | .7272 | | |

「*」表示 p 值 $<.05$ ，「**」表示 p 值 $<.01$ ，「***」表示 p 值 $<.001$

(三) 是否曾經融入教學經驗的分析

1. 本研究為了能進一步了解背景變項和「曾經嘗試」資訊科技融入教學的經驗間相關性是否達到顯著性?進一步以卡方來檢定，發現，在性別、任教年資、學歷及學校類型上並無顯著性，而在任教科別生物及理化上有顯著性 (p 值 $=0.027^* < 0.05$)。

表 4-2-3 背景變項和曾經嘗試資訊融入教學的經驗交叉分析摘要表

| 背景 | 項目 (總數) | 曾經 融入 人數 | 最 小 值 | 最 大 值 | 平 均 數 | 標 準 差 | 卡方 數值 | <i>p</i> 值 |
|------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|------------|
| 性別 | 男(84) | 62 | 1 | 2 | 1.26 | .44 | 1.795 | .180 |
| | 女(69) | 44 | 1 | 2 | 1.36 | .48 | | |
| 任 教 年 資 | 5 年以下(43) | 36 | 1 | 5 | 1.16 | .37 | 6.086 | .193 |
| | 6-10 年(32) | 21 | 1 | 5 | 1.34 | .48 | | |
| | 11-15 年(25) | 15 | 1 | 5 | 1.40 | .50 | | |
| | 16-20 年(22) | 14 | 1 | 5 | 1.36 | .49 | | |
| | 21 年以上(31) | 20 | 1 | 5 | 1.35 | .49 | | |
| 學 歷 | 大學(76) | 52 | 1 | 3 | 1.32 | .47 | .155 | .925 |
| | 四十學分/教學 碩士班 (38) | 26 | 1 | 3 | 1.32 | .47 | | |
| | 碩士(39) | 28 | 1 | 3 | 1.28 | .46 | | |
| 任 教 科 別 | 理化(128) | 84 | 1 | 2 | 1.34 | .48 | 4.920* | .027 |
| | 生物(25) | 22 | 1 | 2 | 1.12 | .33 | | |
| 學 校 類 型 | 小型 (21) | 17 | 1 | 3 | 1.19 | .40 | 5.622 | .060 |
| | 中型 (43) | 34 | 1 | 3 | 1.21 | .41 | | |
| | 大型 (89) | 55 | 1 | 3 | 1.38 | .49 | | |
| 總 計 | | 106 | | | 1.31 | .46 | | |

「*」表示 *p* 值 < .05

2、為了更深入的了解自然科教師對於資訊科技融入教學的經驗成效支持度，再以卡方交叉分析的方式，加以分析出曾經融入教學者的經驗成效支持度及未曾融入教學者的經驗成效支持度其間是否達到顯著的差異性。

經由表 4-2-4 的卡方檢定後，可看出曾經融入教學的教師，在這兩個向度上的平均數分別為「我認為資訊科技可有效改善教學和學生的學習」(M

=3.28) 及「我覺得資訊融入教學有效率」($M=3.14$)，然而未曾融入教學的教師對這兩個向度也分別有「我認為資訊科技可有效改善教學和學生的學習」($M=3.00$) 及「我覺得資訊融入教學有效率」($M=2.85$)，本研究分析後可發現有使用過「資訊科技融入教學」經驗的教師會比未使用「資訊科技融入教學」經驗的教師產生更正向的看法。

但是「是否曾經融入於教學」在經驗成效和「認為資訊科技可有效改善教學和學生的學習」及「我覺得資訊融入教學有效率」這兩個向度上，皆未達到顯著的差異性。

表 4-2-4 應用資訊科技在教學上的經驗成效和是否曾經融入教學的差異性摘要表

| 層面名稱 | 是否曾經融入 (人數) | 最小值 | 最大值 | 平均數 | 標準差 | 卡方數值 | p 值 |
|----------------------|-------------|-----|-----|------|-----|-------|-------|
| 我認為資訊科技可有效改善教學和學生的學習 | 曾經 (106) | 1 | 5 | 3.28 | .79 | 4.621 | .328 |
| | 未曾 (47) | 1 | 5 | 3.00 | .86 | | |
| 我覺得資訊融入教學有效率 | 曾經 (106) | 1 | 5 | 3.14 | .92 | 3.976 | .409 |
| | 未曾 (47) | 1 | 5 | 2.85 | .91 | | |

「*」表示 p 值 $<.05$ ，「**」表示 p 值 $<.01$ ，「***」表示 p 值 $<.001$

3、為了更進一步了解有參加研習者和沒參加研習的教師，其對「研習活動是否對實際教學有幫助」及「教育局是否提供足夠的研習活動」，兩項變項間是否具有顯著差異性，由表 4-2-5 可得知，其經由卡方檢定後在「研習活動是否對實際教學有幫助」，這個向度 p 值為 $.000^{***} < .001$ 達顯著差異，及在「教育局是否提供足夠的研習活動」這個向度 p 值為 $.000^{***} < .001$ 也達顯著差異。

表 4-2-5 研習態度及參加研習者差異性摘要表

| 層面名稱 | 參加的人數 | 有幫助 (足夠) 次數 | 最 小 值 | 最 大 值 | 平 均 數 | 標 準 差 | 卡方數值 | <i>p</i> 值 |
|------------------------|--------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|------------|
| 研習活動是 否對實際教 學有幫助 | 有參加 (106) | 32 | 1 | 5 | 2.25 | .81 | 69.720*** | .000 |
| | 沒參加 (47) | 43 | 1 | 5 | 3.64 | .79 | | |
| 教育局是否 提供足夠的 研習活動 | 有參加 (106) | 91 | 1 | 5 | 3.14 | .68 | 28.937*** | .000 |
| | 沒參加 (47) | 45 | 1 | 5 | 3.66 | .64 | | |

「*」表示*p*值<.05，「**」表示*p*值<.01，「***」表示*p*值<.001

4、以自然科教師是否曾經融入教學分為「是」及「否」兩組，來進行相關考驗其在依變項的「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」六個變項間是否有差異性。

以平均數來看曾經融入教學的自然科教師，在所有項目得分均高於未曾融入教學者，在「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」得分上皆大於未曾融入教學者。

表 4-2-3 為使用獨立樣本 T 檢定後，是否曾經融入教學和「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」差異比較，從表中可得知，是否曾經融入教學的教師在「資訊能力」、「教師態度」及「整合行為」三個變項間皆呈現出有顯著的差異性。

表 4-2-6 是否曾經融入教學和資訊能力、行政資源、專業成長、教師態度、預期效能及整合行為的差異比較表

| 層面 | 組別 | 人數 | 平均數 | 標準差 | t-檢定 | p值 |
|------|----|-----|--------|--------|----------|------|
| 資訊能力 | 是 | 106 | 4.1981 | 1.1826 | 4.453*** | .000 |
| | 否 | 47 | 3.2128 | 1.4285 | | |
| 行政資源 | 是 | 106 | 3.3585 | .5827 | 1.747 | .083 |
| | 否 | 47 | 3.1702 | .6827 | | |
| 專業成長 | 是 | 106 | 3.9764 | .6114 | .553 | .581 |
| | 否 | 47 | 3.9184 | .5667 | | |
| 教師態度 | 是 | 106 | 3.6545 | .5322 | 3.506** | .001 |
| | 否 | 47 | 3.3032 | .6530 | | |
| 預期效能 | 是 | 106 | 3.0208 | .6699 | .953 | .342 |
| | 否 | 47 | 2.9064 | .7185 | | |
| 整合行為 | 是 | 106 | 2.9259 | .7341 | 2.459* | .015 |
| | 否 | 47 | 2.6018 | .7914 | | |

「*」表示p值<.05，「**」表示p值<.01，「***」表示p值<.001

(四) 不同年資教師的分析

以自然科教師服務年資分為五組，分別為5年以下、6~10年、11~15年、16~20年及21年以上，進行單因子變異數分析。

表 4-2-7 為不同服務年資的自然科教師和資訊能力、行政資源、專業成長、教師態度、教學的預期效能及整合行為的變異數分析摘要表，從表中可發現，不同任教年資的自然科教師，只有在「資訊能力」及「教師態度」這兩個向度，分別為***p值<.001及*p<.05達到顯著差異，其餘在「行政資源」、「專業成長」、「預期效能」及「整合行為」這四方面間均無顯著差異。

唯經 Scheff'e 事後比較，在「資訊能力」上服務年資在5年以下者均顯著高於11~15年及21年以上的教師；在「教師態度」上5年以下顯著高於11~15年的教師。

表 4-2-7 不同年資的教師和資訊科技融入教學的資訊能力、行政資源、專業成長、教師態度、預期效能及整合行為變異數分析摘要表

| 層面 | 組別 | 人數 | 平均數 | 標準差 | 變異數 | | Scheff'e 事後比較 |
|----------|------------|----|--------|--------|----------|---------|------------------|
| | | | | | F值 | p | |
| 資訊 能力 | 5年以下 (1) | 43 | 4.6279 | .7567 | 6.095*** | .000*** | 1>3** 1>5** |
| | 6-10年 (2) | 32 | 3.9375 | 1.2936 | | | |
| | 11-15年 (3) | 25 | 3.3200 | 1.4059 | | | |
| | 16-20年 (4) | 22 | 3.6818 | 1.1705 | | | |
| | 21年以上 (5) | 31 | 3.4516 | 1.6500 | | | |
| 行政 資源 | 5年以下 (1) | 43 | 3.3021 | .6100 | 1.103 | .357 | |
| | 6-10年 (2) | 32 | 3.4125 | .6241 | | | |
| | 11-15年 (3) | 25 | 3.0800 | .6758 | | | |
| | 16-20年 (4) | 22 | 3.3273 | .5775 | | | |
| | 21年以上 (5) | 31 | 3.3419 | .6026 | | | |
| 專業 成長 | 5年以下 (1) | 43 | 3.9961 | .5881 | 1.908 | .112 | |
| | 6-10年 (2) | 32 | 4.1771 | .5008 | | | |
| | 11-15年 (3) | 25 | 3.8733 | .5658 | | | |
| | 16-20年 (4) | 22 | 3.8864 | .5525 | | | |
| | 21年以上 (5) | 31 | 3.8011 | .7090 | | | |
| 教師 態度 | 5年以下 (1) | 43 | 3.6802 | .4435 | 2.482* | .046* | 1>3* |
| | 6-10年 (2) | 32 | 3.6602 | .5446 | | | |
| | 11-15年 (3) | 25 | 3.2700 | .5725 | | | |
| | 16-20年 (4) | 22 | 3.5625 | .6578 | | | |
| | 21年以上 (5) | 31 | 3.4556 | .7214 | | | |
| 預期 效能 | 5年以下 (1) | 43 | 3.0884 | .6021 | 1.333 | .260 | |
| | 6-10年 (2) | 32 | 3.0750 | .6133 | | | |
| | 11-15年 (3) | 25 | 2.7600 | .7832 | | | |
| | 16-20年 (4) | 22 | 3.0636 | .6543 | | | |
| | 21年以上 (5) | 31 | 2.8774 | .7792 | | | |
| 整合 行為 | 5年以下 (1) | 43 | 2.9296 | .7484 | 2.281 | .063 | |
| | 6-10年 (2) | 32 | 3.0848 | .6816 | | | |
| | 11-15年 (3) | 25 | 2.5429 | .7011 | | | |
| | 16-20年 (4) | 22 | 2.7143 | .7163 | | | |
| | 21年以上 (5) | 31 | 2.7281 | .8766 | | | |

「*」表示 p 值 $<.05$ ，「**」表示 p 值 $<.01$ ，「***」表示 p 值 $<.001$

(1) 代表5年以下 (2) 代表6-10年 (3) 代表11-15年 (4) 代表16-20年 (5) 代表21年以上

(五) 不同學歷教師的分析

以自然科教師最高學歷分為三組，分別為大學、修畢四十學分/教學碩士班及碩士，進行單因子變異數分析。

表 4-2-8 為不同學歷的自然科教師在資訊能力、行政資源、專業成長、教師態度、預期效能及整合行為的變異數分析摘要表，從表中可發現，不同學歷的教師對「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」均無顯著的差異性。

表 4-2-8 為不同學歷的自然科教師和資訊能力、專業成長、教師態度、預期效能及整合行為的變異數分析摘要表

| 層面 | 組別 | 人數 | 平均數 | 標準差 | 變異數 | | Scheff'e 事後比較 |
|----------|------------|----|--------|--------|-------|------|------------------|
| | | | | | F值 | p | |
| 資訊 能力 | 大學 | 76 | 3.7763 | 1.4569 | .889 | .413 | |
| | 四十學分/教學碩士班 | 38 | 3.8947 | 1.2690 | | | |
| | 碩士 | 39 | 4.1282 | 1.1512 | | | |
| 行政 資源 | 大學 | 76 | 3.3500 | .6566 | .614 | .542 | |
| | 四十學分/教學碩士班 | 38 | 3.2895 | .5746 | | | |
| | 碩士 | 39 | 3.2154 | .5901 | | | |
| 專業 成長 | 大學 | 76 | 3.9342 | .6372 | 1.738 | .179 | |
| | 四十學分/教學碩士班 | 38 | 3.8596 | .5972 | | | |
| | 碩士 | 39 | 4.1026 | .4935 | | | |
| 教師 態度 | 大學 | 76 | 3.6053 | .5881 | .894 | .411 | |
| | 四十學分/教學碩士班 | 38 | 3.4507 | .7116 | | | |
| | 碩士 | 39 | 3.5256 | .4608 | | | |
| 預期 效能 | 大學 | 76 | 3.0632 | .7052 | .974 | .380 | |
| | 四十學分/教學碩士班 | 38 | 2.9000 | .6782 | | | |
| | 碩士 | 39 | 2.9179 | .6500 | | | |
| 整合 行為 | 大學 | 76 | 2.7744 | .7492 | .982 | .377 | |
| | 四十學分/教學碩士班 | 38 | 2.7782 | .7484 | | | |
| | 碩士 | 39 | 2.9744 | .8087 | | | |

「*」表示 p 值 $<.05$ ，「**」表示 p 值 $<.01$ ，「***」表示 p 值 $<.001$

(六) 不同類型學校

以自然科教師任教學校類型分為小型、中型及大型三組，進行單因子變異數分析。

表 4-2-9 為不同類型學校的自然科教師在資訊能力、行政資源、專業成長、教師態度、教學預期效能及整合行為間的變異數分析摘要表，從表中可發現，不同類型學校的教師在「資訊能力」及「教師態度」上有顯著的差異性。

經 Scheff'e 事後比較發現在小型學校類型的教師在「資訊能力」上明顯大於大型學校類型的教師及小型學校類型的教師在「教師態度」上明顯大於大型學校類型的教師。

而在其餘的因素「行政資源」、「專業成長」、「預期效能」及「整合行為」上並無顯著的差異性。

表 4-2-9 不同類型學校環境在「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」的變異數分析摘要表

| 層面 | 組別 | 人數 | 平均數 | 標準差 | 變異數 | | Scheff'e 事後比較 |
|------|--------|----|--------|--------|---------|------|------------------|
| | | | | | F檢定 | p值 | |
| 資訊能力 | 小型 (1) | 21 | 4.5714 | .8106 | 3.202* | .043 | 1>2 1>3 |
| | 中型 (2) | 43 | 3.7674 | 1.4282 | | | |
| | 大型 (3) | 89 | 3.7978 | 1.3583 | | | |
| 行政資源 | 小型 (1) | 21 | 3.2476 | .5510 | .251 | .778 | |
| | 中型 (2) | 43 | 3.3535 | .5431 | | | |
| | 大型 (3) | 89 | 3.2876 | .6708 | | | |
| 專業成長 | 小型 (1) | 21 | 3.9444 | .3739 | .1679 | .190 | |
| | 中型 (2) | 43 | 4.0969 | .4261 | | | |
| | 大型 (3) | 89 | 3.8951 | .6951 | | | |
| 教師態度 | 小型 (1) | 21 | 3.8631 | .4608 | 5.753** | .004 | 1>3 |
| | 中型 (2) | 43 | 3.6424 | .6066 | | | |
| | 大型 (3) | 89 | 3.4256 | .5826 | | | |
| 預期效能 | 小型 (1) | 21 | 3.1524 | .4686 | 1.496 | .227 | |
| | 中型 (2) | 43 | 3.0651 | .6993 | | | |
| | 大型 (3) | 89 | 2.9079 | .7148 | | | |
| 整合行為 | 小型 (1) | 21 | 3.0068 | .5846 | .681 | .508 | |
| | 中型 (2) | 43 | 2.8073 | .7692 | | | |
| | 大型 (3) | 89 | 2.7929 | .8000 | | | |

「*」表示p值<.05，「**」表示p值<.01，「***」表示p值<.001。

(1) 代表小型 (2) 代表中型 (3) 代表大型學校

七、小結論

綜合上述資料顯示，本段可回應在第一章第一節的研究動機及第三章第二節的研究假說：

- 1.就性別而言，故假設H1a：「自然科教師性別的差異在使用資訊科技融入教學的資訊能力上有顯著差異性」、H2a：「自然科教師性別的差異在使用資訊科技融入教學的專業成長上有顯著差異性」、H3a：「自然科教師性別

的差異和使用資訊科技融入教師態度上有顯著差異」、H4a：「自然科教師性別的差異和使用資訊科技融入教學的預期效能上有顯著差異性」、H5a：「自然科教師性別的差異和使用資訊科技融入教學的行政資源上有顯著差異性」及H6a：「自然科教師性別的差異和使用資訊科技融入教學的整合行為上有顯著差異性」，以上所有的假設均未獲得支持。

2.就任教科目而言，故假設 H1c：「理化科和生物科的教師，在使用資訊科技融入教學的資訊能力上有顯著差異性」、H2c：「理化科和生物科的教師，在使用資訊科技融入教學的專業成長上有顯著差異性」、H4c：「理化科和生物科的教師，在使用資訊科技融入教學的預期效能上有顯著差異性」、「H5c：理化科和生物科的教師，在使用資訊科技融入教學的行政資源上有顯著差異性」及 H6c：「理化科和生物科的教師，在使用資訊科技融入教學的整合行為上有顯著差異性」的假設均未獲得支持。

但是在 H3c「：理化科和生物科的教師，在使用資訊科技融入教師態度上有顯著差異性」的假設上卻獲得支持。

3.就年資而言，故假設 H2b：「教師年資的深淺，在使用資訊科技融入教學的專業成長上有顯著差異性」、「H4b：教師年資的深淺，在使用資訊科技融入教學的預期效能上有顯著差異性」、「H5b：教師年資的深淺，在使用資訊科技融入教學的行政資源上有顯著差異性。」及 H6b：「教師年資的深淺，在使用資訊科技融入教學的整合行為上有顯著差異性」四個層面的假設均未獲得支持。

在 H1b：「教師年資的深淺，在使用資訊科技融入教學的資訊能力上有顯著差異性」及 H3b：「教師年資的深淺，在使用資訊科技融入教師態度上有顯著差異性」的假設上獲得支持。

4.就學歷而言，故假設 H1d：「教師的學歷高低，在使用資訊科技融入教學的學資訊能上有顯著差異性」、H2d：「教師的學歷高低，在使用資訊科技融入教學的專業成長上有顯著差異性」、H3d：「教師的學歷高低，在使用資訊科技融入教學的學態度上有顯著差異性」、H4d：「教師的學歷高低，在使用資訊科技融入教學的教學的預期效能上有顯著差異性」、「H5d：教師的學歷高低，在使用資訊科技融入教學的行政資源上有顯著差異性」及

H6d：「教師的學歷高低，在使用資訊科技融入教學的整合行為上有顯著差異性」，的假設均未獲得支持。

5.就個人是否曾經融入而言，故假設「H1e：個人是否曾經融入，在使用資訊科技融入教學的資訊能力上有顯著差異」、「H3e：個人是否曾經融入，在使用資訊科技融入教師態度上有顯著差異性」及「H6e：個人是否曾經融入，在使用資訊科技融入教學的整合行為上有顯著差異性」的假設均獲得支持。

然而在「H2e：個人是否曾經融入，在使用資訊科技融入教學的專業成長上有顯著差異性。」、「H4e：個人是否曾經融入，在使用資訊科技融入教學的預期效能上有顯著差異性。」及「H5e：個人是否曾經融入，在使用資訊科技融入教學的行政資源上有顯著差異性。」的假設均未獲得支持。

6.就不同學校類型而言，故假設「H2f：學校類型的不同，在使用資訊科技融入教學的專業成長上有顯著差異性」、「H4f：學校類型的不同，在使用資訊科技融入教學的預期效能上有顯著差異性」、「H5f：學校類型的不同，在使用資訊科技融入教學的行政資源上有顯著差異性」及「H6f：學校類型的不同，在使用資訊科技融入教學的整合行為上有顯著差異性」的假設均未獲得支持。

但是在「H1f：學校類型不同，在使用資訊科技融入教學的資訊能力上有顯著差異」及「H3f：學校類型的不同，在使用資訊科技融入教師態度上有顯著差異性」的假設均獲得支持。

第三節 探討融入教學的「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」間的關係分析

本節旨在探討自然科教師「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」各層面間的相關性。

一、變項各層面間的相關性分析

表 4-3-1 為經由皮爾遜 (Pearson) 積差相關分析後，各層面間的相關係數，由表可知：「資訊能力」和「行政資源」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」這四個變項呈現顯著性相關；而「行政資源」和「資訊能力」、「教師態度」、「預期效能」與「整合行為」這四個變項呈現顯著性相關；「專業成長」只和「教師態度」呈現顯著性相關；「教師態度」和「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「預期效能」及「整合行為」這五個變項呈顯著性相關；「預期效能」和「資訊能力」、「行政資源」、「教師態度」及「整合行為」這四個變項呈顯著性相關。

表 4-3-1 變項各層面間的相關係數表

| 層面 | Pearson相關 (雙尾) | 資訊 能力 | 行政 資源 | 專業 成長 | 教師 態度 | 預期 效能 | 整合 行為 |
|----------|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 資訊 能力 | 相關係數 | 1.000 | | | | | |
| | 顯著性 p 值 | | | | | | |
| | 個數 | 153 | | | | | |
| 行政 資源 | 相關係數 | .160* | 1.000 | | | | |
| | 顯著性 p 值 | .048 | | | | | |
| | 個數 | 153 | 153 | | | | |
| 專業 成長 | 相關係數 | .078 | .153 | 1.000 | | | |
| | 顯著性 p 值 | .336 | .060 | | | | |
| | 個數 | 153 | 153 | 153 | | | |
| 教師 態度 | 相關係數 | .263** | .425** | .198* | 1.000 | | |
| | 顯著性 p 值 | .001 | .000 | .014 | | | |
| | 個數 | 153 | 153 | 153 | 153 | | |
| 預期 效能 | 相關係數 | .175* | .161* | .016 | .386** | 1.000 | |
| | 顯著性 p 值 | .031 | .047 | .847 | .000 | | |
| | 個數 | 153 | 153 | 153 | 153 | 153 | |
| 整合 行為 | 相關係數 | .374*** | .238** | .025 | .457*** | .544*** | 1.000 |
| | 顯著性 p 值 | .000 | .003 | .762 | .000 | .000 | |
| | 個數 | 153 | 153 | 153 | 153 | 153 | 153 |

「*」表示 p 值 $<.05$ ，「**」表示 p 值 $<.01$ ，「***」表示 p 值 $<.001$

綜合以上關係本研究可回應在第一章第一節的研究動機及第三章第二節的相關研究假設：

(一)就資訊能力和專業成長層面而言，資訊能力與專業成長呈現正相關。

換言之，資訊能力得分越高的自然科教師，其參加資訊融入教學相關

的專業成長方面的研習意願愈高。

故本研究假設，H7b：「資訊科技融入教學的資訊能力」和「資訊科技融入教學的專業成長」有顯著相關，未獲得支持。

- (二) 就資訊能力和教師態度層面而言，資訊能力與教師態度呈現顯著正相關。換言之，資訊能力得分越高的自然科教師，其態度使用資訊融入教學的意願愈高。

故本研究假設，H7c：「資訊科技融入教學的資訊能力」和「資訊科技融入教學的教師態度」有顯著相關，獲得支持。

- (三) 就資訊能力和教學的預期效能層面而言，資訊能力與教學的效能呈現顯著正相關。換言之，資訊能力得分越高的自然科教師，其使用資訊融入教學的預期效能愈高。

故本研究假設 H7d：「資訊科技融入教學的資訊能力」和「資訊科技融入教學的預期效能」有顯著相關，獲得支持。

- (四) 就資訊能力和整合行為層面而言，資訊能力與整合行為呈現顯著正相關。換言之，資訊能力得分越高的自然科教師，其資訊融入教學的整合行為愈多且教學方式也越多樣化。

故本研究假設，H7e：「資訊科技融入教學的資訊能力」和「資訊科技融入教學的整合行為」有顯著相關，獲得支持。

- (五) 就行政資源和資訊能力層面而言，行政資源和資訊能力呈現顯著正相關。換言之，行政資源得分越高的自然科教師，其擁有資訊融入教學的資訊能力越好。

故本研究假設 H7a：「資訊科技融入教學的資訊能力」和「資訊科技融入教學的行政資源」有顯著相關，獲得支持。

- (六) 就行政資源和專業成長層面而言，行政資源和專業成長呈現正相關。換言之，行政資源得分越高的自然科教師，其參加資訊融入教學相關的專業成長方面的研習意願愈高，但並無達到顯著性。

故本研究假設 H7f：「資訊科技融入教學的行政資源」和「資訊科技融入教學的專業成長」有顯著相關，未獲得支持。

- (七) 就行政資源和教師態度層面而言，行政資源和教師態度呈現顯著正

相關。換言之，行政資源得分越高的自然科教師，其資訊融入教學的教師態度就越好。

故本研究假設 H7g：「資訊科技融入教學的行政資源」和「資訊科技融入教學的教師態度」有顯著相關，獲得支持。

(八) 行政資源和預期效能層面而言，行政資源和預期效能呈現顯著正相關。換言之，行政資源得分越高的自然科教師，其資訊融入教學的預期效能就越好。

故本研究假設 H7h：「資訊科技融入教學的行政資源」和「資訊科技融入教學的預期效能」有顯著相關，獲得支持。

(九) 就行政資源和整合行為層面而言，行政資源和整合行為呈現顯著正相關。換言之，行政資源得分越高的自然科教師，其資訊融入教學的整合行為愈多且教學方式也越多樣化。

故本研究假設 H7i：「資訊科技融入教學的行政資源」和「資訊科技融入教學的整合行為」有顯著相關，獲得支持。

(十) 就專業成長和教師態度層面而言，專業成長與教師態度呈現顯著正相關。換言之，專業成長得分越高的自然科教師，其態度將資訊科技融入教學的意願愈高。

故本研究假設，H7j：「資訊科技融入教學的專業成長」和「資訊科技融入教學的教師態度」有顯著相關，獲得支持。

(十一) 就專業成長和教學的預期效能層面而言，其專業成長與教學的預期效能呈現正相關。換言之，專業成長得分越高的自然科教師，其將資訊科技融入教學的效能愈高，但並無達到顯著性。

故本研究假設，H7k：「資訊科技融入教學的專業成長」和「資訊科技融入教學的預期效能」有顯著相關，並未獲得支持。

(十二) 就專業成長和整合行為層面而言，專業成長與整合行為呈現正相關。換言之，專業成長得分越高的自然科教師，其將資訊科技融入教學的整合行為為愈多元化，但並無達到顯著性。

故本研究假設，H7l：「資訊科技融入教學的專業成長」和「資訊科技融入教學的整合行為」有顯著相關，並未獲得支持。

- (十三) 就教師態度和教學的預期效能層面而言，教師態度與教學的預期效能呈現顯著正相關。換言之，教師態度得分越高的自然科教師，其將資訊科技融入教學時的教學預期效能愈高。
- 故本研究假設，H7m：「資訊科技融入教學的教師態度」和「資訊科技融入教學的預期效能」有顯著相關，獲得支持。
- (十四) 就教師態度和整合行為層面而言，教師態度與整合行為呈現顯著正相關。換言之，教師態度得分越高的自然科教師，其將資訊科技融入教學的整合行為愈多元化。
- 故本研究假設，H7n：「資訊科技融入教學的教師態度」和「資訊科技融入教學的整合行為」有顯著相關，獲得支持及回應說明本研究第一章第一節的「研究動機三」。
- (十五) 就教學的預期效能和整合行為層面而言，教學的預期效能與整合行為呈現顯著正相關。換言之，教學的預期效能得分越高的自然科教師，其將資訊融入教學的整合行為愈多且教學方式也越多樣化。
- 故本研究假設，H7o：「資訊科技融入教學的預期效能」和「資訊科技融入教學的整合行為」有顯著相關，獲得支持及回應說明本研究第一章第一節的「研究動機二」。

二、預測變項與依變項的解釋力分析

在預測融入教學的整合行為時，選入區塊的順序為：

1. 預期效能
2. 資訊能力
3. 教師態度
4. 專業成長
5. 行政資源

在分析的過程中，本研究發現在選入教學的「預期效能」、「資訊能力」、「教師態度」、「專業成長」與「行政資源」之後，其中「專業成長」與「行政資源」所貢獻的解釋變異量皆未達顯著水準，因此剔除它們，最後的迴歸模式上只保留教學的「預期效能」、「資訊能力」、「教師態度」三個自變

項。所以由表可知，標準化迴歸方程式為：

$$\text{「融入教學的整合行為」} = .472 \times \text{「預期效能」} + .137 \times \text{「資訊能力」} + .298 \times \text{「教師態度」}。$$

由表中的數據，可從 β 值看出：預期效能 (β 值為.423)、資訊能力 (β 值為.240)、教師態度 (β 值為.231) 皆與融入教學的整合行為成正比關係。

由此研究數據顯示，此模式已達 41.8% 的預估能力，而「教學的預期效能」在中介變項中所佔的影響最大，換言之，就是教師要將資訊科技融入教學的精神真正落實，其主要的關鍵在於「教學的預期效能」是否為正向，為主要優先考慮。

是故基於上述的預測其主要因素為「預期效能」這個變項，但是，本研究發現教師的「資訊能力」、「教師態度」與「預期效能」皆呈現顯著性的正相關，這就說明教師要能完整的呈現資訊科技融入教學的整合行為，其各項的因素仍需搭配，有豐富的行政資源為後盾，加上教師具有資訊能力及正確的教師態度，相互配合，必能收到良好的預期效能，如此才有真正的「整合行為」，終而落實資訊科技融入教學的真正精神。

4-3-2 融入教學的資訊能力、專業成長、教師態度、預期效能及整合行為間的迴歸關係分析

| 模 式 | 迴歸係數 β 估計值 | 標準化係數 β 分配 | t 值 | R | R 平方 | 調過後 的 R 平方 |
|------|---------------------|---------------------|----------|------|------|---------------|
| 整體 | -.171 | | -.551 | .655 | .429 | .418 |
| 預期效能 | .472 | .423 | 6.276*** | | | |
| 資訊能力 | .137 | .240 | 3.723*** | | | |
| 教師態度 | .298 | .231 | 3.361** | | | |

「*」表示 p 值 $< .05$ ，「**」表示 p 值 $< .01$ ，「***」表示 p 值 $< .001$

第四節 研究結果

本研究旨在探討分析臺北市學校自然科教師對資訊科技融入教學的現況，並藉由蒐集相關文獻資料，找出影響教師對資訊科技融入的各項因素，為達成此一研究目的，經由指導教授同意採用其正在進行中的國科會研究計畫，其中問卷的一小部份資料，並依據相關文獻資料設計問卷的內容，經由指導教授細心且嚴謹的斟酌，以主成份分析作為篩選試題的依據，形成一個主要構念，進行整個研究變項間的問題分析。

問卷經編碼後，經由 SPSS10.0 的統計程式得出相關的描述性統計資料、卡方檢定、*t* 考驗、單因子變異數分析及 Pearson 積差相關等資料，進行分析，所獲致的結果已在本研究的第四章分別加以一一分析討論，本章擬將研究所發現的結果，歸納說明如下，以做為本次研究的結論，並依據結論向有關單位提出建議，以作為日後國中自然科教師、學校及教育行政機關推動資訊科技融入教學之參考，並供後續研究者參考。

一、個人基本背景變項在「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」各變項間的差異。

本節就個人基本背景變項，性別、任教科目、行政資源、年資、學歷、是否曾經融入教學及學校類型分別在「資訊能力」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」各變項間的差異，分述如下：

(一) 性別

國中自然科教師性別在「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」各變項間皆無顯著的差異。

(二) 任教科目

國中自然科教師任教不同的科目（生物科及理化科），只在資訊科技融入教學的「教師態度」上有顯著的差異性，其餘各變項間無顯著的差異。

(三) 任教年資

國中自然科教師不同的任教年資，在「資訊能力」及「教師態度」這二項變項間有顯著的差異。經事後比較分析，在「資訊能力」上，服務年資在「五年以下」的教師得分顯著高於「11~15年」的教師及「21年以上」的教師。

及在「教師態度」上，服務年資在「五年以下」的教師得分顯著高於「11~15年」的教師。

(四) 學歷高低

國中自然科教師學歷高低的不同，在「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」各變項間皆無顯著的差異。

(五) 是否曾經融入教學

國中自然科教師，是否曾經融入教學者在「資訊能力」、「教師態度」及「整合行為」各變項間均有顯著的差異。

(六) 不同學校類型

國中自然科教師，不同學校類型在「資訊能力」及「教師態度」這兩個變項間有顯著的差異性。

二、資訊科技融入教學的「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」各變項間的顯著相關。

本小節就各變項間的相關，經由皮爾森積差關係及單因子變異數分析可得到以下結果：

(一) 國中自然科教師將資訊科技融入教學的「資訊能力」和「行政資源」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」各變項間均呈顯著正相關。

在「資訊能力」和「整合行為」的相關上，經事後比較具有「五種資訊能力」的教師在「整合行為」得分上顯著高於具有「二種資訊

- 能力」及「三種資訊能力」的教師。
- (二) 國中自然科教師將資訊科技融入教學的「專業成長」和「教師態度」呈現顯著正向相關。
- (三) 國中自然科教師將資訊科技融入教學的「教師態度」和「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「預期效能」及「整合行為」各變項間均呈顯著正相關。
- (四) 國中自然科教師將資訊科技融入教學的「預期效能」和「資訊能力」、「行政資源」、「教師態度」及「整合行為」各變項間的均呈顯著正相關。
- (五) 國中自然科教師將資訊科技融入教學的「整合行為」和「資訊能力」、「行政資源」、「教師態度」及「預期效能」呈現顯著的正向相關。
- (六) 國中自然科教師將資訊科技融入教學的影響變項中，以「預期效能」變項影響「整合行為」為最主要因素。

第五節 討論

根據上述資料結果分析後，本研究結合文獻可歸納以下幾點討論：

一、背景變項的分析討論

(一) 本研究發現在性別方面

女性教師在「資訊能力」、「專業成長」、「教師態度」、及「整合行為」這四項的得分平均數均高於男性教師，而在「教學的預期效能」這個向度，卻低於男性教師，但經 *t*-test 檢定後，發現皆未達顯著差異。

然而在性別與電腦相關議題的差異研究上，男性教師使用及接觸電腦的機會較女性為多 (Sutton, 1991)，吳志恆 (民 89) 從訪談研究中發現，受訪學童一般皆認為男生較女生會更具有電腦專長，更適合使用電腦，面對電腦相關難題時較容易自行動手解決或尋求相關資訊以解決問題。

林煌凱 (民 91) 的研究發現女性教師在「資訊」議題的關注性高於男性，劉亞平 (民 87) 的研究也發現女性教師在知識獲得的關注上高於男性，林煌凱 (民 91) 的研究發現，女性教師在資訊科技融入教學變革的關注態

度上高於男性教師，本研究女性教師在「資訊能力」、「專業成長」、「教師態度」及「整合行為」四方面的平均得分均高於男性教師，但經 t 檢定並無顯著的差異性，也就是說和性別無關。

（二）在不同的任教科目方面

張國恩（民 88）提出適用於電腦輔助教學的上課教材，為「抽象化的教材要轉成視覺化的教材時」、「需要培育從事實務演練的經驗時」、「學校無法提供問題解決與環境時」及「引起學生學習動機時」，林煌凱（民 91）的研究發現，不同的任教科目的教師在資訊科技融入教學變革的關注態度上並無顯著的差異性，陳桂津（民 91）在對國小教師「網路教學意願與障礙因素」研究上發現，不同的教學職務的教師和網路教學意願並無顯著差異性。而本研究卻發現不同的任教科目的教師在「教師態度」上，卻有明顯的顯著差異性，以平均數來看，任教生物科的教師在「教師態度」上的得分高於任教理化科的教師。這或許是因生物科的教學較需要藉著圖片、生物生活影片、生物解剖圖等，透過多媒體效果，來加深學生學習印像及增進學習效果吧！

（三）在是否曾經融入教學方面

以平均得分來看曾經融入教學的教師，無論在「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」上，皆高於未曾融入教學的教師，並在「資訊能力」、「教師態度」及「整合行為」上達到顯著性，教師越常使用資訊科技教學後，越能得心運手，在整合行為上當然是正向。

（四）在年資方面

本研究發現以得分的平均數來看，年資最輕的教師（5年以下）者，在「資訊能力」、「教師態度」及「教學的預期效能」這三項的得分平均數均高於年資較深的其他四組教師，而在「資訊能力」及「教師態度」上更達顯著的差異性（ p 值 $<.05$ ）。

在「專業成長」及「整合行為」上其平均數僅小於6~10年的教師，其餘均高於其它三者的教師組，而年資在6~10年的教師在「專業成長」及「整合行為」上其得分的平均數均高於其它四者，這或許是和最近幾年來，資

訊的發達，及各縣政府教育局或學校在招聘新進教師時要求教師須具備有一定的電腦能力有關。謝靜慧（民89）的研究「國民中小學教師之電腦焦慮、電腦自我效能、電腦因應策略與電腦素養之相關研究」發現，年齡較輕組的教師，在電腦相關知能及網路電腦教學信念方面顯著高於其它各組教師，是故本研究獲得佐證。

（五）在學歷方面

本研究發現以得分的平均數來看，學歷越高的教師組（碩士），在「資訊能力」、「專業成長」及「教學的預期效能」這三項的得分平均數均高於其它二組教師，造成這種現象的原因，本研究推測或許是因高學歷者在校的時間較久，且在攻讀碩士期間繳交報告、論文寫作、上網找尋寫作資料、與教授及同學討論，也都亦以電子郵件傳送，接觸電腦機會較多，便具有較佳的電腦能力有關。吳美惠（民81）以成人為研究對象，李傳彰（民87）以中等學校職前教師為研究對象，Becker（1999）以學校教師為研究對象，皆發現學歷越高者電腦素養有較佳的表現，謝靜慧（民89）的研究「國民中小學教師之電腦焦慮、電腦自我效能、電腦因應策略與電腦素養之相關研究」發現，高學歷者有較高的電腦能力及自我效能，而有較低的電腦焦慮。而本研究雖未能達到顯著差異，但以得分的平均數來看，也能得到相同佐證。

（六）不同類型學校方面

有關不同學校規模是否影響本研究中的變項，「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」的相關文獻不多，簡良諭（民91）研究國中九年一貫自然與生活科技領域教師資訊素養之研究，指出不同學校規模，國中自然與生活科技領域教師之資訊素養，就其單因子變異數分析，可以發現：教師在「電腦操作基本能力」、「數位化影音製作及應用」、「資訊趨勢與倫理」層面及整體均呈現顯著差異。

在孫國珊（民92）針對南投縣國民小學教師所做的資訊素養研究也發現：不同學校規模及服務地區之教師於資訊素養整體未達顯著，顯示不同學校規模教師之資訊素養無差異。

本研究發現小型學校教師在「資訊能力」及「教師態度」上，經由變

異數分析上也發現皆有顯著性的相關。事後比較發現「資訊能力」及「教師態度」這兩個變項皆為小型學校>大型學校。

二、現況及變項間差異性討論

依據研究樣本資料，經由SPSS 10.0所產生的資料統計分析後，可歸納以下幾點討論：

(一) 自然科教師將資訊科技融入教學的現況

1. 根據本研究資料分析結果顯示，自然科教師其將資訊科技融入教學後的經驗成效，整體支持度 ($M=3.21$)，「我認為資訊科技可有效改善教學和學生的學習」($M=3.28$)及「我覺得資訊融入教學有效率」($M=3.14$)，為正向積極的態度且肯定資訊科技融入教學所帶給學生的助益。一個政策的好壞一定要事先去嘗試、去發現才能了解決策者的用心良苦。
2. 在專業成長上有高達 69.3%的教師，參加過教育局為增強將資訊科技融入教學的效益，而辦理的相關研習活動，顯現教師們投入的情況，但對於「教育局是否提供足夠的研習活動」上，多數曾經參加研習的老師持肯定的態度 (佔 85.8%)，然而在「研習活動是否對實際教學有幫助」上，多數曾經參加過研習的老師卻認為沒有幫助 (佔 30.2%)，此項發現值得教育局加以檢討，為何這麼高比率的教師參加過研習之後，卻有如此低比率的教師認為教育局所辦的研習對資訊科技融入教學的助益性不大。
3. 在資訊能力上自然科教師大多已學會資訊科技融入教學所需的基本資訊能力，計有81.6%老師學會至少三種資訊的技能，這麼高的比率或許是和臺北市教育局資訊評量的政策有關吧! (臺北市教育局資訊評量目標，民國90年開始，民國91年通過50%，民國92年通過100%)
4. 在將資訊科技融入教學的現況上，整體的教師態度 ($M=3.55$)，整體的教學預期效能 ($M=2.99$)，整體整合行為 ($M=2.83$)，可見在將資訊科技融入教學上，教師們的態度雖然是正向的，但是實際融入的預期效能及整合行為上，卻不是令人滿意的結果。

(二)不同的個人基本背景變項和資訊科技融入教學的相關變項之差異情形

綜合以上分析結果可得知，本研究中的個人基本背景變項如性別、任教科目、年資、學歷、是否曾經融入教學及學校類型和變項間的關係分述如下：

1. 在基本背景變項和「資訊能力」變項上；只有「是否曾經融入教學」、「年資」及「學校類型」三項和「資訊能力」有顯著的差異性。分析原因可從樣本統計資料上得知，越年輕的教師其資訊能力越佳，或許是年輕的離開學校不久，再加上剛好碰上資訊的發達年代，有接受到學校的資訊教育課程吧！而在學校類型上小學校教師較少，或許是因器材的使用上較方便，及常融入教學而造成熟能生巧。
2. 在基本背景變項和「行政資源」變項上；背景變項和「行政資源」變項皆無顯著差異性存在，分析原因可從樣本統計資料上得知，在資源豐富的臺北市任教的教師，大多滿意其所在學校的資訊環境 ($M=3.30$)。
3. 在基本背景變項和「專業成長」變項上；背景變項和「專業成長」變項皆無顯著差異性存在，分析原因可從樣本統計資料上得知，在臺北市任教的教師有非常高的比率參加過相關研習 (69.3%)，這或許是和臺北教育經費較充足有關吧。性別、任教科目、行政資源、年資及學歷對自然科教師在使用資訊科技融入於教學的「專業成長」上，均無顯著性的差異，以本研究者推論造成此項結果的另一原因，可能與教育局這幾年來，所舉辦的資訊科技融入於教學相關研習活動，其研習內容並未能真正達到教師的需求，雖然從問卷統計上我們可得知，教師對於教育局所辦的研習活動次數，大多數的自然科教師認為已經足夠，但是，多數的自然科教師又認為其對老師融入教學活動的幫助效果上，並沒有多大的助益性。
4. 在基本背景變項和「教師態度」變項上；有「任教科目」、「是否曾經融入教學」、「年資」及「學校類型」和「教師態度」變項有顯著性的差異。

5. 在基本背景變項和「預期效能」變項上；背景變項和「預期效能」變項皆無顯著差異性存在，分析原因可從樣本統計資料上得知，普遍教師在「預期效能」這個向度的得分只有 ($M=2.99 < 3.00$) 分析原因或許也是和教師在融入時不得要領有關，在融入教學時，皆是處在個自發揮，暗自摸索，獨立作戰的場面，雖然教育局所辦的研習活動如此的多，但其研習內容卻是偏向軟硬體的教授及融入教學的一些教育理論，然而從問卷數據上得知，多數自然科教師仍然較需要知道哪些成功及失敗的例子，以作為其融入教學時的參考，如此在融入教學時才能有所遵循及改進，否則便是為融入教學而融入，而無法達到有效的預期效能。
6. 在基本背景變項和「整合行為」變項上；只有「是否曾經融入教學」和「整合行為」變項有顯著性的差異，這經由數據統計上可得知多數的自然科教師在融入時的教師態度上，因為大多數教師是積極的正向態度，在加上其曾經融入教學，有過經驗的累積當然會越來越順手，所以在融入教學時，便會採取多樣化的教學策略。

(三) 自然科教師將資訊科技融入教學的影響因素「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」變項間的相關及預測情況。

1. 由表 4-3-1 中可得知，在「資訊能力」方面，「資訊能力」除和「專業成長」無顯著正相關外，「資訊能力」和「行政資源」、「教師態度」、「預期效能」及「整合行為」均呈現顯著正向相關。分析原因當然是資訊能力越強的人，對電腦的操縱及使用上便更具有信心，如此一來在教學時便能得心應手，無往不利達到有效的資訊科技融入教學的目標。
2. 在「專業成長」方面，「專業成長」和「教師態度」呈現顯著正向相關，分析原因可推論出，教師對於融入教師態度愈積極正向，就愈能發現本身對於要將資訊科技融入於教學時，所缺乏的技能及專業上的不足，所以就越想要參加各項相關的專業研習活動，來補足自我所欠缺的資訊能力。

3. 在「教師態度」方面，「教師態度」和「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「預期效能」及「整合行為」呈現顯著的正向相關，本研究推究其原因，對於資訊科技融入教學的教師態度愈佳的教師，對於各項不利的因素愈能去克服，有利於教學的教學活動也愈能去接受，周倩（民 87）、楊叔卿（民 88）、廖遠光（民 89）及 Spitzer（1998）也都指出教師的角色及其對資訊科技融入於教學的接受度，是此項教學的成功與否的關鍵。
4. 在「預期效能」方面，「預期效能」和「資訊能力」、「行政資源」、「教師態度」及「整合行為」呈現顯著的正向相關，本研究推論其原因，行政資源豐富在加上資訊能力的順手，教師態度是積極的，當然會有好的預期效能及整合行為。
5. 在「整合行為」方面，「整合行為」和「資訊能力」、「行政資源」、「教師態度」及「預期效能」呈現顯著的正向相關，本研究推論其原因，應和上述第四點在「預期效能」方面有相同的道理。
6. 在本研究中影響資訊科技融入教學「整合行為」的五項主要因素「資訊能力」、「行政資源」、「專業成長」、「教師態度」及「預期效能」，其中以「預期效能」影響最大，分析原因乃在資訊科技融入教學的最大目的就是要看到教學成效，若教學上不具任何效果，那麼還有老師願意使用嗎？