

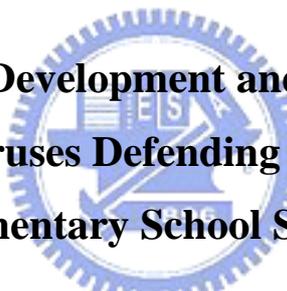
國立交通大學

教育研究所

碩士論文

國小高年級學生電腦病毒防治課程設計、發展與評鑑

**The Design, Development and Evaluation of
Computer Viruses Defending Curriculum for
Taiwan Elementary School Senior Graders**



研究生：王鴻原

指導教授：周倩博士

中華民國九十六年七月

國小高年級學生電腦病毒防治課程設計、發展與評鑑

研究生：王鴻原

指導教授：周倩

國立交通大學教育研究所碩士班

中文摘要

近年來電腦病毒橫行，為許多使用者帶來不便與困擾。據研究指出，防治電腦病毒最有效的方法，便是從教育著手；但此一課題在過往較少受到重視，也缺乏相關課程。有鑑於此，本研究依循「分析」、「策略」與「評鑑」三階段系統化教學設計流程，發展一套適合國小高年級學生的電腦病毒防治課程，並進一步探討不同教學策略對於改變學生概念認知結構與態度之影響。其中，本研究者編製國小高年級學生電腦病毒雙層次測驗，以瞭解國小高年級學生對於電腦病毒之另有概念。

本研究者首先歸納出電腦病毒概念課程的六大範疇，包含：(1)定義、(2)特性、(3)種類、(4)傳播、(5)危害、(6)防治，並繪製出電腦病毒概念圖與擬定概念命題。接著，經由分析階段之結果，瞭解電腦病毒防治課程的需要性與學生可能存有的另有概念；並依實驗需求，以相同的教學素材分別設計出適用於「講述式教學法」與「衝突圖教學法」的教學內容；在形成性評量方面，則以自我檢核、專家檢核與學習者檢核的方式，評估此課程之可行性與學習者之滿意度。

本研究為了解不同教學策略產生的影響，在教學實驗部分採取準實驗設計，研究對象為六班國小五年級學生共 171 人。本研究者將學生分成三組，分別為 (1) 衝突圖教學法組、(2) 講述式教學法組、與 (3) 不進行教學組；在課程實施之後，請學生填答雙層次測驗與防治態度量表，以評估其立即性學習成效；並請學生於課程結束後兩週再次填答該測驗與量表，評估延宕性學習成效，瞭解教學之持續性效果。

在課程的評鑑結果上顯示本課程具有適當的內容性、一致性、設計性與可行性，專家與教師認為本課程之題材新穎，在教學內容的設計也相當豐富，十分值得推廣；學生同樣對於本課程感到滿意。教學實驗結果顯示本課程確實能有效提升學生對於電腦病毒防治的認知概念與態度，其中又以衝突圖教學法之成效較為顯著，並發現了學生的認知概念與防治態度之間具有相當正向的關係。最後，本研究提出建議與未來研究方向，希望此研究成果能作為相關研究之參考。

關鍵字：電腦病毒、另有概念、雙層次測驗、系統化教學設計、衝突圖、國小高年級學生

The Design, Development and Evaluation of Computer Viruses Defending Curriculum for Taiwan Elementary School Senior Graders

Student : Hung-Yuan Wang

Advisor : Dr. Chien Chen

Institute of Education

ABSTRACT

The problem of computer-virus attacking has substantially caused computer users inconvenience and trouble in these years. The findings of relevant studies indicate that providing users with appropriate education is the most effective solution to preventing the damage resulted from computer virus attacks. However, very few studies and curriculum designs are dedicated to resolving this problem. Therefore, three purposes of this study are to: (a) design and develop a computer-virus defending curriculum for fifth- and sixth-graders based on the “Analysis-Strategy-Evaluation” instructional design model; (b) investigate the influences of different pedagogies on changing students’ cognitive structures and attitudes regarding computer-virus prevention, and (c) develop a Computer Virus Two-Tier Test (CVTTT) for diagnosing students’ alternative concepts about computer viruses.

First, according to the reviewed literature, the researcher concluded six categories of computer- virus concepts: definitions, attributes, varieties, spread, damages, and prevention. Based on this categorization, the researcher drew a concept map to illustrate concepts and issues related to computer viruses. Second, based on the analysis results, the researcher identified important issues related to the curriculum and students’ alternative concepts about computer viruses. Third, the researcher designed two sets of instructional content and materials for two types of pedagogies: direct-lecture and conflict-map. Finally, the researcher employed methods such as self-evaluation, expert evaluation, and learner feedback to evaluate the usability and learner satisfaction of this curriculum design.

To understand the influences of different pedagogies on learning achievement, the researcher used a quasi-experimental design and invited 171 fifth-graders in two elementary schools to participate in this study. The participants were divided into three groups: (1) Conflict-Map Pedagogy group, (2) Direct-lecture group, and (3) No Treatment group. All participants answered the CVTTT and an attitude questionnaire immediately after the instruction to evaluate the instant learning effects, and they answered the test and the questionnaire again two weeks after the instruction to evaluate the lasting learning effects.

The formative evaluations of this curriculum confirm that this curriculum design is content-appropriate, consistent, well-designed, and feasible. Experts and teachers’ opinions show that the covered issues are original, that the content design is carefully crafted, and that the curriculum is worth further propagation. In addition, students were satisfied with this curriculum. The experimental results indicate that this curriculum could significantly enhance students’ concepts and appropriate attitudes regarding computer-virus prevention. Furthermore, utilizing the Conflict-Map Pedagogy resulted in more significant improvement, and there was a positive correlation between students’ cognitive concepts and their attitudes. Finally, recommendations for future research were provided.

Keywords: Computer virus; Alternative conception; Two-tier test; Instructional system design; Conflict maps; Elementary senior graders

誌 謝

回想起大學時代，不知道那兒來的一種想法：「我想讀研究所」。在那個時空背景下，這種想法對於一個師院公費生而言是很莫名的，尤其是男生。在畢業之後，雖然教學工作繁忙，但是仍時時提醒自己，要為實現夢想而努力。歷經一番努力，我終於如願進入我夢寐以求的交大教育所！

有幸重返校園，我懷著戰戰兢兢的心，不斷地汲取新知，在諸位師長的薰陶之下，經過三年的努力，總算完成了人生的第一本學術著作。首先，我要感謝我的指導教授——周倩老師。在學術的道路上，周老師陪著我自由地探索知識，總是在我身邊為我指引方向，更給了我許多溫暖的支持和鼓勵，我永遠都不為忘記。還有彭心儀老師，像鄰家大姊一樣地照顧著我，在我低潮的時候給我鼓勵，讓我能順利完成論文，也希望你在美國可以有更美好的未來。更感謝黃國禎老師，對於我的論文提出諸多建議，讓我的論文更為完善。也謝謝蔡今中老師、林珊如老師與方紫薇老師在這段期間給予我的指導。

一路走來，當然不能忘記教育所的伙伴在這段期間的陪伴。我要謝謝五百，有你這背靠背的戰友，真的是我這輩子最大的福氣！我要感謝大學同學兼學姐——慧文，因為有你，才能讓我如願的成為交大人！感謝脫序的歡鵲，不論是在學術或是玩樂，有你真好！感謝 93 級的伙伴：怡仁、欣怡、凡芮、詔怡、弘昇、娉如、攻緬、淑惠、冠惠、均霖，我永遠愛你們！謝謝 92 級的怡如、舒婷、宜貞、宜綸、姿津、毛毛、阿派學姐給我的諸多幫助。在此也特別感謝佩珊學姐、政宏、達鈞與元泰在論文上的協助。當然不能忘了研究室的好伙伴——柔蓁、苦情兄妹檔的茵嵐、博雅，謝謝你們。還有感謝所上嘉凌姐與佩萱的諸多協助！教育所是個溫暖的大家庭，帶給我許多歡樂，感恩！

我也要感謝桃園縣南興國小的湯華英校長、劉明鑫主任、傅芳淑主任，還有麗玲、儷萍、銘龍以及許多同事，感謝你們這些日子對我的照顧與協助，讓我能安心進修。還有五年乙班的小朋友，在老師不在的時間都可以自我要求，感謝你們的體諒。

當然，我要感謝我的爸爸、媽媽，無論我作了什麼決定，你們總是在旁鼓勵著我，更時時刻刻提醒著我要照顧自己的身體，讓我體會家人永遠是我往前進的最大精神支柱。也許你們會為我感到驕傲，但我必須說，沒有你們從小拉拔，細心呵護，我絕對沒有今天的成就！還要感謝一直陪在我身邊的采晴，因為有妳的支持，不斷地為我加油，悉心安排許多大小事，讓我毫無後顧之憂。僅以此論獻給我最愛的你們。

我漫步在思源池畔，抬頭望著金黃色夕陽斜照在人社一館高聳的鐘樓與雄偉的浩然，映著遠方湛藍的天空，能在交大這神聖的學術殿堂接受薰陶，探索知識，更有許多人的陪伴與關心，我真的感到非常幸福。

目 錄

中文摘要	I
英文摘要	II
誌 謝.....	III
表目錄.....	VIII
圖目錄.....	X
第一章 緒論.....	1
1-1 研究背景.....	1
1-2 研究動機.....	2
1-3 研究目的與研究問題.....	3
1-4 研究架構與章節配置.....	4
第二章 文獻探討	7
2-1 電腦病毒概念探討	7
2-1-1 電腦病毒的定義	7
2-1-2 電腦病毒的特性	10
2-1-3 電腦病毒的種類	12
2-1-4 電腦病毒的傳播途徑	16
2-1-5 電腦病毒的危害	17
2-1-6 電腦病毒的防治	19
2-2 電腦病毒防治之課程與教材現況.....	25
2-2-1 電腦病毒防治概念與九年一貫課程綱要之關係.....	25
2-2-2 電腦病毒防治概念的教材現況	26
2-3 電腦病毒另有概念之診斷與改變	28
2-3-1 另有概念之定義與成因	28
2-3-2 電腦病毒之另有概念	29
2-3-3 另有概念之診斷方式	33

2-3-4 另有概念改變與衝突圖教學法	34
第三章 研究方法	37
3-1 研究流程與對象	38
3-1-1 系統化教學設計	38
3-1-2 雙層次測驗之發展與結果	43
3-1-3 實驗設計	56
3-1-4 課程實施對象	59
3-2 資料蒐集與分析	60
3-2-1 資料蒐集方法	60
3-2-2 資料分析	67
第四章 課程分析、發展與評鑑	69
4-1 課程分析階段結果	69
4-1-1 需求分析	69
4-1-2 學習者分析	76
4-1-3 內容與目標分析結果	81
4-1-4 媒體分析	82
4-2 策略階段結果	83
4-2-1 講述式教學法	83
4-2-2 衝突圖教學法	86
4-3 評鑑階段結果	92
4-3-1 設計檢核結果	92
4-3-2 專家檢核結果	93
4-3-3 學習者檢核	96
第五章 教學實驗之結果與討論	100
5-1 學生於教學前之先備知識分析	101
5-2 認知概念學習成效分析	103
5-3 防治態度學習成效分析	107
5-4 認知概念與防治態度學習之相關分析	110

5-5 整理與討論	111
5-5-1 不同教學策略對於認知概念的學習成效分析.....	111
5-5-2 不同教學策略對於防治態度的學習成效分析.....	113
5-5-3 認知概念與防治態度學習之相關分析	114
5-5-4 小結.....	115
第六章 結論與建議	116
6-1 結論	116
6-1-1 電腦病毒防治概念圖與概念命題	116
6-1-2 電腦病毒雙層次測驗試題之發展	117
6-1-3 國小高年級學生對電腦病毒防治議題可能存有之另有概念.....	118
6-1-4 電腦病毒防治概念課程之發展	119
6-1-5 教學實驗結果分析	120
6-2 研究限制	124
6-2-1 電腦病毒概念圖與概念命題	124
6-2-2 雙層次測驗發展	124
6-2-3 課程設計與實施	124
6-2-4 教學實驗結果	124
6-3 未來建議	125
中文參考文獻	127
英文參考文獻	130
附錄一、專家訪談大綱	132
附錄二、教師訪談大綱	133
附錄三、電腦病毒開放性問卷	134
附錄四、電腦病毒雙層次測驗試題	138
附錄五、電腦病毒防治課程評估表	145
附錄六、學生課後意見調查表	146

附錄七、「電腦病毒知多少」教學活動設計	147
附錄八、「電腦病毒知多少」教材內容	160
附錄九、教學輔助學習單	166



表目錄

表 1-3-1 研究目的與研究問題對應表.....	4
表 2-1-1 電腦病毒定義之相關研究.....	8
表 2-1-2 電腦病毒特性之相關研究整理.....	11
表 2-1-3 病毒類型之相關研究.....	13
表 2-1-4 電腦病毒危害一覽表.....	18
表 2-1-5 電腦病毒概念命題一覽表.....	23
表 2-2-1 九年一貫課程資訊教育議題中與防治電腦病毒相關能力與指標對應表.....	25
表 2-2-2 國小現有資訊課程教科書電腦病毒概念內容分析細目表.....	27
表 2-3-1 現有研究之電腦病毒另有概念一覽表.....	32
表 3-1-1 分析設計工作自我檢核表.....	40
表 3-1-2 課程評估專家背景資料表.....	41
表 3-1-3 電腦病毒雙層次測驗發展之諮詢專家背景資料表.....	44
表 3-1-4 電腦病毒雙層次測驗題目與電腦病毒相關概念主題關係表.....	45
表 3-1-5 開放性問卷施測情形一覽表.....	46
表 3-1-6 雙層次測驗題目範本.....	47
表 3-1-7 預試樣本基本背景資料表.....	50
表 3-1-8 電腦病毒雙層次測驗預試描述性統計量表.....	50
表 3-1-9 電腦病毒雙層次測驗預試答題分析表.....	50
表 3-1-10 兩階層題目難度分析結果對應關係表.....	51
表 3-1-11 兩階層題目鑑別度分析結果對應關係表.....	52
表 3-1-12 電腦病毒雙層次試題檢測分析結果摘要表.....	52
表 3-1-13 電腦病毒雙層次測驗答題分析結果不佳試題列表.....	53
表 3-1-14 電腦病毒雙層次測驗預試分數與效標之描述性統計摘要表.....	54
表 3-1-15 電腦病毒雙層次測驗效標關連係數表.....	54
表 3-1-16 本研究之實驗設計簡表.....	58
表 3-1-17 實驗分組基本資料表.....	59
表 3-2-1 訪談教師與專家背景資料表.....	61
表 3-2-2 電腦病毒防治態度量表預試樣本描述性統計摘要表.....	63
表 3-2-3 電腦病毒防治態度量表信效度分析結果整理表.....	65
表 3-2-4 專家評鑑檢核要項摘要表.....	67
表 3-2-5 資料分析代碼說明表.....	68
表 4-1-1 學生對於電腦病毒概念基本認識調查結果摘要表.....	76
表 4-1-2 學生家中擁有電腦、連接網路與安裝防毒軟體情況調查結果摘要表.....	77
表 4-1-3 雙層次測驗與防治態度量表描述性統計資料表.....	78
表 4-1-4 電腦病毒防治態度各子量表之描述性統計量資料表（前測）.....	78
表 4-1-5 電腦病毒雙層次測驗答題分析表（前測）.....	79
表 4-1-6 電腦病毒雙層次測驗答對率偏低之試題列表.....	80
表 4-1-7 教學具體目標一覽表.....	81
表 4-2-1 講述式教學法流程表.....	84
表 4-2-2 「電腦慢吞吞」單元教學流程表.....	88
表 4-2-3 「防毒技巧大解密」單元教學流程表.....	90
表 4-3-1 設計檢核結果摘要表.....	92

表 4-3-2 專家評估結果摘要表	94
表 4-3-3 學習者課後滿意度問卷分析結果摘要表	96
表 5-1-1 不同實驗分組在認知概念與態度學習之描述性統計量（前測）	101
表 5-1-2 不同實驗分組在認知概念與態度學習之單因子變異數分析摘要表（前測）	101
表 5-2-1 不同實驗分組在認知概念描述性統計量（後測與延宕測）	103
表 5-2-2 不同實驗分組在認知概念之單因子變異數分析摘要表（後測與延宕測）	103
表 5-2-3 認知概念相依樣本單因子變異數分析描述性統計與成對 T 檢定摘要表	105
表 5-2-4 認知概念相依樣本二因子變異數分析摘要表	105
表 5-3-1 不同實驗分組在態度學習之描述性統計量（後測與延宕測）	107
表 5-3-2 不同實驗分組在態度學習之單因子變異數分析摘要表（後測與延宕測）	107
表 5-3-3 相依樣本單因子變異數分析描述性統計摘要表（態度學習）	108
表 5-3-4 相依樣本單因子變異數分析摘要表（態度學習）	109
表 5-4-1 概念認知與態度學習的相關摘要表（後測）	110
表 5-4-2 概念認知與態度學習的相關摘要表（延宕測）	110
表 5-5-1 待答問題與結果之對照表	111
表 5-5-2 電腦病毒防治認知概念變化摘要表	112
表 5-5-3 電腦病毒防治態度學習成效變化摘要表	114



圖目錄

圖 1-4-1 本研究之流程與論文章節配置.....	6
圖 2-1-1、電腦病毒與正常檔案作用之關係圖.....	9
圖 2-1-2 電腦病毒概念圖.....	24
圖 2-3-1、衝突圖教學法實施流程.....	36
圖 3-1-1 電腦病毒防治課程發展架構與流程.....	42
圖 3-1-2 雙層次測驗題發展流程題.....	43
圖 3-1-3 電腦病毒網路雙層次測驗（歡迎畫面）.....	48
圖 3-1-4 電腦病毒網路雙層次測驗（第一階層問答畫面）.....	48
圖 3-1-5 電腦病毒網路雙層次測驗（第二階層問答畫面）.....	49
圖 4-2-1 「電腦慢吞吞」單元衝突圖.....	86
圖 4-2-2 「防毒技巧大解密」單元衝突圖.....	87
圖 5-5-1 各實驗分組在不同時期之認知概念分數趨勢圖.....	112
圖 5-5-2 各實驗分組在不同時期之防治態度分數趨勢圖.....	113



第一章 緒論

1-1 研究背景

近年來因為資訊科技的快速發展，電腦和網路使用的日漸普及，人類的生活與電腦之間的關係越來越緊密，資訊科技的近用不僅影響著我們的生活，也帶給人類社會諸多的挑戰。

然而，資訊科技的發展與應用雖然讓我們的生活更進步，但卻伴隨而來許多潛藏的危機，例如電腦犯罪、網路沈迷、電腦病毒、駭客入侵與各項不當利用資訊科技所助長的暴力及色情等問題（溫嘉榮、吳明隆，1999）。尤其，網際網路讓全球的電腦彼此連線，讓電腦的功能和影響與日遽增，但是網際網路在其高速發展的同時，卻沒有相對提供一個安全的機制，使得開放的公眾網路變成了電腦病毒等資訊安全問題孕育的溫床（黃河明，2002）。因此，在資料數位化的科技時代中，如何防範這些問題所帶來的困擾，便成為當前重要的課題之一（謝淵任，2004）。面對層出不窮的資訊科技誤用情事，維護資訊安全（Information security）的相關議題也應運而生。

在諸多資訊安全的議題裡，值得注意的是由於網路的高速連結與普及化，使得電腦病毒在過去的十年之內，已經成為電腦使用者最常遭遇到的電腦資安問題（Bisset & Shipton, 2000；陳清芳，2002）。根據行政院主計處（2005）針對國人電腦應用概況的統計資料中顯示，在 94 年間曾經遭遇資通安全事件的比例為 40%，其中在遭遇各項資安事件的類型部分，又以遭受電腦病毒攻擊為最高，比例高達 38.8%。除此之外，一旦感染電腦病毒，電腦系統運作可能陷入癱瘓，生產力中斷所帶來的損失更是為數龐大。根據 Computer Economics (2006)對美國企業的一項調查顯示，2005 年因為遭受電腦病毒攻擊所造成的損失，就高達 14.2 億美金。由此可知，電腦病毒的威脅不但是使用者最常面臨的資訊安全問題，而且造成的損失更是無法估計。

更甚者，資訊科技的發展亦帶動電腦病毒年進化，造成的損失也越形鉅大。為了對付病毒，許多專家或相關組織絞盡腦汁提出許多防範建議，企圖阻止電腦病毒的危害，但電腦病毒所帶來的威脅始終沒有下降，所造成的損失也逐年向上攀升（林修遠，2003）。Merkow 與 Breithaupt 根據電腦安全學會（Computer Security Institute, CSI）與 FBI 的年度報告指出，企業所面臨最大的威脅是來自於內部人員對於資訊安全的認知不足（柳望君譯，2006）。許多學者皆同意在面對此一威脅時，最重要的是使用者對於電腦病毒的正確認知（林修遠，2003；林雯譯，2003）。由此可知，在面對電腦病毒的強大威脅之下，如何透過妥善的教學，協助使用者能建立對於電腦病毒的正確認知，方能有效降低電腦病毒所帶來的危害及損失，便成了相當重要的課題（黃志偉，2004）。

1-2 研究動機

電腦網路世界裡充斥著各種惡意程式，尤其是最近幾波電腦病毒的肆虐，如紅色警戒（Code Red）病毒、CIH 車諾比病毒、疾風病毒等，不僅造成國家、企業機構的龐大損失，也讓一般電腦使用者感到恐懼。如前文所述，避免電腦病毒威脅最好的方法便是具體瞭解關於電腦病毒之知識。如同我國古籍〈孫子兵法〉所云，「知己知彼，百戰百勝」，在面對電腦病毒的威脅時，我們首先必須清楚了解電腦病毒的相關知識，才能有效防範電腦病毒的侵襲(Slade,1996)。

本研究審視近年來我國的資訊教育課程，詹佩珊（2005）認為以往的課程大多注重資訊技能的操作，較少重視資訊科技與人文素養的統整，由於學生對於資訊科技的誤用情況日益增加，因此與資訊倫理素養相關之人文議題也將逐漸受到重視。其中在資訊安全方面，許多學者也建議電腦病毒的認識與防治將相關議題納入國小資訊教育課程內（謝淵任，2004；吳明隆、林振欽，2005）。教育部（2005）在九年一貫課程的規畫中，也已將電腦使用安全納入課程綱要之中，例如在國小中年級階段應該教導學生注意資訊安全，保護個人資料，避免電腦中毒；國小高年級階段必須教導學生在使用網路時，應該遵守網路上的道德禮儀與資訊倫理觀念，不隨意散步電腦病毒破壞他人電腦等。儘管如此，林珊如、劉旨峰與袁賢銘（2001）認為，目前國內對於此議題的相關教材仍然相當缺乏，專業的資訊教育基礎課程對於電腦病毒的概念與防治並未多所著墨，同時一般坊間的資訊概論相關書籍也很少提及。一般電腦使用者雖然常聽電腦病毒一詞，但是由於相關教材以及課程的缺乏，加上媒體並非能完全正確報導電腦病毒相關訊息，使得多數人對於電腦病毒僅止於粗淺的認識，甚至存在著許多似是而非的另有概念（林珊如等，2001；黃志偉，2004）。依照許多教育學者的看法，這些因為日常生活接觸或其他原因所造成的另有概念，不僅難以修正(Wandersee, Mintzes, & Novak,1998; Tsai,2000)；同時也可能將會讓使用者身受電腦病毒的威脅而不自覺。

Tsai(2000)認為，要修正學生另有概念的首要條件，就是必須瞭解其另有概念，然後直接提出質疑，藉以產生認知衝突，挑戰其原有之認知架構，促使概念的改變。以往由於缺乏有效得知其概念的工具。教學效果便打了折扣。因此，Treagust(1988)便提出「雙層次測驗」的概念，以兩階層選項的填答方式實施測驗。結果顯示，此一方式不僅可以大量施測，而且能有效得知學生的另有概念。可惜的是，目前仍無能適用於國小高年級學生之電腦病毒雙層次測驗。

為了能有效提升正確概念的學習，避免產生不必要的另有概念，目前學界所提出的教學策略不勝枚舉，其中又以 Tsai(2000)所提出之「衝突圖教學法」(conflict map) 的效果較佳。衝突圖教學法不僅能有效改善學生的另有概念之外，更幫助學生建立理想的科學架構，強化科學概念之間的連結。同時，由於衝突圖教學法相當易於實施，不需要花費許多時間與設備，有助於一般教師應用於傳統的課程當中(Tsai, 2003)。

綜上所述，本研究認為在目前使用者對於電腦病毒防治概念認知與態度之相關研究不僅較為缺乏，能有效瞭解電腦病毒另有概念的工具也不多。在研究對象方面，以往均以高中職或大學以上學生為主，鮮少以國小學童作為研究對象者。環顧目前九年一貫課程綱要，雖然在國小三年級的課程綱要中就已經規劃資訊議題之各項能力指標，但坊間教材多以軟體應用技術為重，較不重視「電腦病毒防治」此類的資訊倫理素養議題，造成中、高年級學生可能對於電腦病毒防治仍是一知半解，由此可知目前電腦病毒防治概念之相關教材仍有不足之處。其中因國小高年級學生多已開始接觸電腦，使用電腦的時間較長，具備較高的資訊素養能力，而且對於較為抽象的電腦病毒防治議題也應有基本的認識。因此，本研究將以國小高年級學生為對象，希望能得知國小高年級學生對於電腦病毒可能存有的另有概念，從教育的角度著手，以概念改變之教學策略，針對這些另有概念設計一套完整的電腦病毒防治的教學課程。讓國小高年級學生在學習這些資訊素養課程之時，能給予完善的指導，協助其建構正確之電腦病毒防治概念與正向的防治態度，養成使用電腦的好習慣，確實保護電腦資料以及使用環境，進而減少日後遭受電腦病毒攻擊的機會，避免造成不必要的損失，便成為本研究之動機。

1-3 研究目的與研究問題

本「國小高年級學童電腦病毒防治課程設計、發展與評鑑」研究，旨在瞭解國小高年級學童對於電腦病毒之另有概念，並為增進其對防治概念的正確認知與提升其對於防治病毒的正面態度，設計相關之教學內容與教學指引，同時對課程進行形成性評量，探究採用不同教學策略以確認教學成效與課程之可行性。因此，本研究之目的共分為五點，臚列如下：

1. 發展電腦病毒概念圖：綜合文獻，分析整理電腦病毒之各項概念命題，發展電腦病毒概念圖。
2. 研發電腦病毒雙層次測驗。本測驗主要作為診斷學童電腦病毒另有概念之工具，藉以診斷國小高年級學童可能具有之電腦病毒主要的另有概念，作為設計電腦病毒防治課程之依據；同時亦作為學習成效評量之工具。
3. 設計發展電腦病毒防治教學課程。依照系統化教學設計之模式，瞭解電腦病毒防治課程之需求，並設計出一套適合國小高年級學童之電腦病毒防治教學課程，包含教學內容、教學指引與媒體。
4. 實施本研究所設計之教學課程，並評估其可行性及教學策略之有效性。實際進行本研究所設計發展之課程，以質化以及量化的方式進行形成性評量，評估本課程之可行性。
5. 採用不同之教學策略，比較講述式教學法與衝突圖教學法對於協助國小高年級學生建構正確的電腦病毒防治認知概念與培養正向態度之成效。

基於本研究之動機與目的，以下陳述本研究之研究問題：

1. 釐清電腦病毒各項概念，定義電腦病毒概念命題與繪製電腦病毒概念圖。
2. 國小高年級學生對電腦病毒概念可能存有之另有概念為何？
3. 藉由本課程之發展與實施，有無接受本課程之教學對國小高年級學生在電腦病毒防治的認知概念與態度的影響為何？
4. 藉由本課程之發展與實施，以講述式教學法與衝突圖教學法兩種不同的教學策略進行教學後，對國小高年級學生在電腦病毒防治的認知概念與態度上影響為何？

本研究者進一步整理本研究之研究目的與問題二者之關係。如所表 1-3-1 所示：

表 1-3-1 研究目的與研究問題對應表

研究目的	研究問題
發展電腦病毒概念圖	研究問題 (1)
研發電腦病毒雙層次測驗	研究問題 (2)
設計發展電腦病毒防治教學課程	研究問題 (3)
電腦病毒防治課程之實施與評估	研究問題 (4)
不同教學策略對概念改變成效之比較	

1-4 研究架構與章節配置

根據上述之研究動機、目的與問題，本研究採取研究步驟如圖 1-4-1 所示。

首先於第二章文獻探討部分蒐集國內外相關之文獻，擬先瞭解電腦病毒之定義與內涵，歸納出電腦病毒概念命題與繪製出電腦病毒概念圖，以作為本研究雙層次測驗發展以及課程內容設計之依據。並從以往的研究中，歸納目前學生對於電腦病毒可能存有的另有概念，進而推衍出電腦病毒防治課程設計的理念與策略；同時檢視目前國內九年一貫課程中有關於電腦病毒防治概念教學的現況，並瞭解雙層次測驗題研發之流程，作為本研究發展電腦病毒雙層次測驗之發展依據。最後探討有效改變學生另有概念之教學方法，以作為本研究所使用之教學策略。

第三章說明本研究進行電腦病毒防治課程發展與評估與教學實驗時所採用之研究步驟與流程，其中包含雙層次測驗的開發流程、系統化教學設計模式、準實驗法與各項資料蒐集與分析之研究工具與方法。其中，本研究之教學設計模式主要採用 Smith 和 Ragan(1999)所提出之「分析」、「策略」以及「評鑑」三階段系統化教學設計模式進行。

第四章內容依據「分析」、「策略」以及「評鑑」等階段擬定之系統化教學設計流程，發展電腦病毒防治課程。於各階段內參考文獻探討結果，用以開發課程、教學素材以及安排實驗流程。

第五章之內容主要在於闡述本研究者利用實驗設計的情境進行教學之後，經由資料的整理與分析，探究應用不同教學策略對於改變國小高年級學生之電腦病毒防治之教學成效為何。透過各項資料的統計分析與比較，解答教學實驗之待答問題，並提出本教學實驗之結論。

第六章則依據最後檢核研究之結果，並反思研究過程、提出未來建議，以作為未來電腦病毒防治教學課程發展之相關研究者之參考。



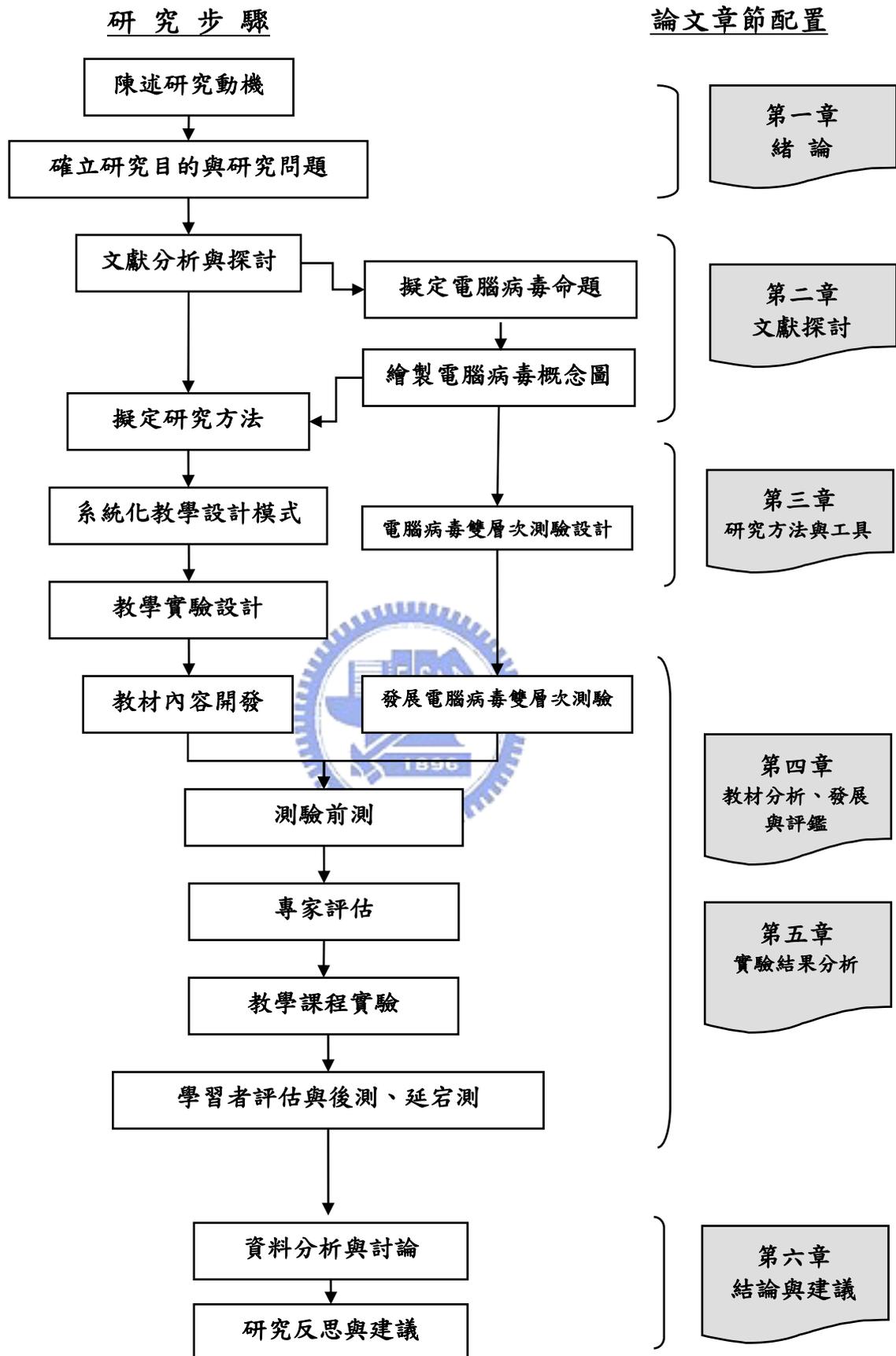


圖 1-4-1 本研究之流程與論文章節配置

第二章 文獻探討

本研究之文獻探討共分三節，目的在於了解電腦病毒各項相關概念、目前國內高年級學童之電腦病毒防治概念教學之現況與電腦病毒概念診斷方法與概念改變策略，以作為發展電腦病毒防治課程之依據。由於本研究將著重在於發展課程，Smith 和 Ragan(1999)認為必須要清楚條列教學範圍，以作為撰寫教學目標之參考。因此，本研究首先於第一節探討電腦病毒的定義、種類、危害、傳播途徑以及防治方法等面向，逐一說明電腦病毒所包含的概念範圍，並發展電腦病毒之概念命題與繪製電腦病毒概念圖，確實瞭解電腦病毒相關概念，作為課程發展之基礎。第二節旨在瞭解電腦病毒與九年一貫課程資訊議題之關係與電腦病毒防治教材之現況，協助本研究更深入瞭解電腦病毒防治在資訊議題教學之重要性與目前教材的適切性。第三節探討目前高年級學童可能存在的電腦病毒另有概念，瞭解如何發展電腦病毒另有概念雙層次測驗的流程，藉以有效得知國小高年級學童之另有概念。最後並探尋能有效促使概念改變之教學法，以作為本研究之教學策略。

2-1 電腦病毒概念探討

電腦病毒 (Computer viruses) 一詞之由來，最早是由 Frederick Cohen 在 1983 年進行一項學術實驗時提出(Dwan, 2000)。從一開始簡單、不被重視，甚至被認為不足一提的電腦程式實驗，隨著資訊技術的不斷進步，電腦病毒的發展亦持續進化，隨時都有新種類的產生或爆發大規模攻擊的可能性，對使用者的危害也日益增加，因此人人聞「毒」色變。

以下各小節將針對電腦病毒的定義、種類、危害、傳播途徑以及防治的方法等面向進行深入探討，以求確實瞭解電腦病毒之概念，作為電腦病毒防治課程發展之基礎。

2-1-1 電腦病毒的定義

根據最早正式進行電腦病毒的研究學者 Cohen(1994)在「A short course on computer viruses」一書中對於電腦病毒的清楚定義，電腦病毒是一個能夠藉由修改對方程式來將自己的程式，甚至是進化過的程式包含進去，來達到「感染」目的的電腦程式。依照 Dwan(2000)的看法，電腦病毒是一種可以任意將自身嵌入其他程式的軟體 (any software which can modify other programs to include a version of itself)。Hester 與 Ford(2001)表示，電腦病毒是一種可以自我複製的程式，此一程式不僅會感染其他的電腦程式，而且通常會對電腦硬碟進行消磁或破壞檔案等危害動作。SOPHOS(2001)在其網站中提到，電腦病毒是一種會自我複製的電腦程式，一旦執行遭受病毒傳染的宿主程式 (host program)

就開始一連串的傳染，且通常會干擾電腦系統或對資料造成危害。Harley、Slade 和 Gattiker(2002)亦認為，電腦病毒是一種含有自我複製程式碼且可以自我散佈的程式，它可以藉由改變其他程式或程式的環境來達到感染的效果，因此呼叫被感染的程式就像執行病毒本身一樣。趨勢科技 (Trend Micro) 對電腦病毒的定義則是一種會將本身複製到其他乾淨的檔案或開機區的惡性程式 (陳清芳，2002)；林修遠 (2003) 認為電腦病毒本身具有自我複製的能力同時附著在可執行的程式上面，在特定的情況之下 (如特定的日期、時間、執行次數)，執行特定動作的有害性程式。謝淵任 (2004) 則解釋電腦病毒就是一種會自我不斷地複製，並對於資訊系統產生破壞的惡性程式，經整理相關研究結論如表 2-1-1 所示。

表 2-1-1 電腦病毒定義之相關研究

Cohen(1994)	一個能夠藉由修改對方程式來將自己的程式，甚至是進化過的程式包含進去，來達到「感染」目的的電腦程式
Fites、Johnson 和 Kratz(1992)	一種必須依附在宿主程式中才能執行的程式，具備自我複製的能力，可以將自身附在其他程式之中，並且可能對電腦系統、資料或其他檔案造成危害。
黃文杰 (1997)	一段具有複製、感染或者是複寫功能的程式碼。必須寄存在可執行檔上。
Dwan(2000)	一種可以任意將自身嵌入其他程式的軟體
Hester 和 Ford (2001)	一種可以自我複製的程式，此一程式不僅會感染其他的電腦程式，而且通常會對電腦硬碟進行消磁或破壞檔案等危害動作。
SOPHOS(2001)	一種會自我複製的電腦程式，一旦執行遭受病毒傳染的宿主程式就開始一連串的傳染，通常會干擾電腦系統或對資料造成危害。
Harley、Slade 和 Gattiker(2002)	一隻含有自我複製程式碼且可以自我散佈的程式，它可以藉由改變其他程式或程式的環境來達到感染的效果
林珊如、劉旨峰和袁賢銘 (2002)	一種具感染性的程式，會附著在其他可執行程式的檔案中。
陳清芳 (2002)	一種會將本身複製到其他乾淨的檔案或開機區的惡性程式
林修遠 (2003)	具有自我複製的能力同時附著在可執行的程式上面，在特定的情況之下 (如特定的日期、時間、執行次數)，執行特定動作的有害性程式。
Stallings(2004)	透過自我複製等方式修改程式來感染程式的程式
謝淵任 (2004)	一種會自我不斷地複製，並對於資訊系統產生破壞的惡性程式。

由上可知，電腦病毒與我們一般在日常生活中使用的軟體極為類似，都是一種可以讓電腦執行、產生動作的電腦程式碼 (吳文智、曹以斌，1996)。但有所差異的是，電腦病毒本身會「自我複製」，並且進行「感染」的動作；經由修改對方程式，將病毒本身的程式碼附加至檔案中，變成帶有電腦病毒程式碼的檔案副本(Symantec,2004)。

Cohen(1994)認為，在感染的途徑中，電腦病毒甚至會進行預先設定的進化動作，讓程式變得更複雜。一旦使用者執行附有電腦病毒的電腦檔案時，同時也會觸發電腦病毒程式，執行非使用者預期的行為。

由於電腦病毒本身是一段程式碼，Harley、Slade 和 Gattiker 便將電腦病毒的程式結構加以分析，提出了一個三階層的结构模型：(1) 感染 (Infection)：主要設定病毒如何進行傳播的路徑和方法。(2) 行為 (Payload)：設定病毒除了自我複製之外，以及其他之動作。(3) 觸發 (Trigger)：設定病毒要執行行為程序的特定事件 (陳大任、黃賢麟譯，2002)。如圖 2-1-1、電腦病毒與正常檔案作用之關係圖所示，正常檔案受電腦病毒感染之後，電腦病毒程式碼便會附在正常檔案之中，依照本身程式碼之設定，不斷感染其他正常檔案；同時並等待特定事件出現，如執行檔案或特定日期的出現，將引發預先設定之行為，如出現特定訊息、不斷開啟程式或是格式化硬碟等非使用者預期之行為。

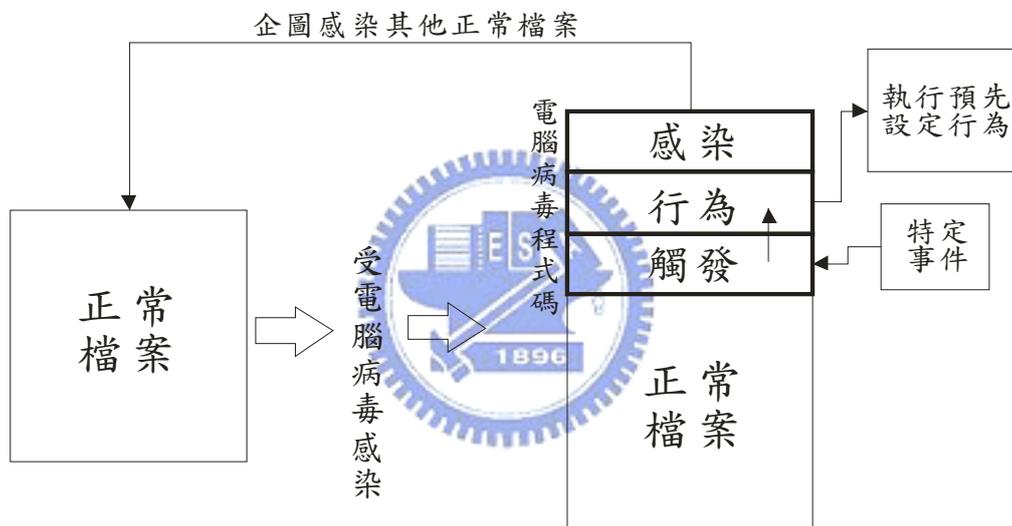


圖 2-1-1、電腦病毒與正常檔案作用之關係圖

資料來源：本研究整理

由圖 2-1-1 可知，電腦病毒在感染的過程中，必須要依附在其他程式中，這些程式稱為「宿主程式」。電腦病毒為了可以被順利「執行」而進行對於電腦的一些非使用者預期的行為，因此最常見的宿主程式是一些可執行檔，例如.EXE 以及.COM 等。從 1995 年起，隨著微軟 Office 系列中的 Word、Excel 等軟體被大量使用，同時又提供功能強大的巨集 (Macro) 功能，便出現許多藉由巨集功能執行而作用的電腦病毒，使得.DOC 與.XLS 等 office 文件也可能成為電腦病毒宿主程式，由此可知電腦病毒傳播的可能管道又多了一條，而使用者所受之威脅當然隨之增加 (曾順盈、鄭傳傑，2002)。

在資訊科技軟硬體急遽發展與網際網路日漸普及的雙重影響之下，不僅宿主程式的對象變得更多元，電腦病毒的定義也隨之更迭。林修遠（2003）認為，電腦病毒不再只是侷限於以往的狹義定義，應該是從惡意軟體（malware）這個廣義的角度來檢視電腦的病毒現象。目前一般社會大眾所談論的電腦病毒，以專業的說法應該統稱為電腦惡意程式（malicious programs）(Starllings,2003)，泛指會對電腦產生傷害或惡意行為的程式碼，包含了（1）蠕蟲（Worm）、（2）特洛伊木馬（Trojan horse）、以及（3）電腦病毒（Virus）等。此三類惡意程式都有類似的特性，但又各具特徵。蠕蟲具備與電腦病毒類似的自我複製功能，並且「主動」透過網路進行散播以感染其他主機。蠕蟲與電腦病毒之間的主要差異在於蠕蟲本身就是完整的程式碼，並不需要將自己寄生在其他的程式上，因此不若電腦病毒必須仰賴宿主程式的執行才能進行傳播，具備了主動攻擊的特性。特洛伊木馬是將惡意程式碼隱含於一個看似正常的程式當中，引誘使用者執行。特洛伊木馬並不會自我複製，因此並不能算是電腦病毒的一種（賴溪松、葉育斌，2004）。由此可知，此三類惡意程式算是各自獨立運作的個體。然而在 2001 年 7 月一隻名為 CodeRed（紅色警戒）電腦病毒的誕生，自此揭開了蠕蟲與電腦病毒共同攻擊的模式；同時特洛伊木馬程式與電腦病毒也產生了緊密的結合，電腦病毒的藏身方法變得更為多元。隨著資訊技術發展的進步，這三類惡意程式之間也產生了混合變種的變化，讓人難以正確分辨其類型（梁雅琇、張義斌與鄭承昌，2006）。

綜合以上之討論，研究者認為電腦病毒之定義可分為狹義與廣義兩類。狹義之電腦病毒是一種具備感染機制的程式碼，藉由將自身程式碼附加於正常使用的檔案上，完成自我複製行為，並等待著特定事件之觸發而執行預先設定之動作；而廣義之電腦病毒則是泛指會對使用者的電腦進行惡意行為的電腦程式碼，包含電腦病毒、蠕蟲與特洛伊木馬。因為現今網路使用盛行，混種病毒猖獗不已，狹義的電腦病毒定義有可能讓使用者身陷電腦惡意程式威脅風暴而不自覺，因此本研究將以廣義的電腦病毒定義作為發展教材的參考，並於下節討論電腦病毒領域之專家認為電腦病毒可能具備之性質，歸納出主要特性，協助釐清電腦病毒之相關命題概念，以作為發展國小高年級電腦病毒防治課程之依據。

2-1-2 電腦病毒的特性

雖然目前諸多學者對於電腦病毒的定義不盡相同，但仍可以歸納出電腦病毒的一些特點，幫助我們更瞭解電腦病毒的內涵。Cohen(1994)認為電腦病毒具備以下三種特性，（1）自我複製（replicate）、（2）進化（evolve）以及（3）感染（infect）。以上三點可以說是簡單清楚地點出電腦病毒的行為特性。高大宇與王旭正（1999）則提出電腦病毒四大特性：（1）啟動性。（2）複製性。（3）傳播性。（4）寄居性。除了複製性與傳播性與 Cohen 類似之外，並更細微地說明電腦病毒的啟動通常與時間設定有關，只要執行遭

受感染的程式之後，可能在固定時間開始發作；而病毒在傳播過程中通常會隱身在程式或資料檔中，經由使用者執行檔案之後，便進行未經授權的的攻擊行為。林修遠（2003）在其研究中更一舉列出 12 種特性，相關內容如表 2-1-2 所示。本研究認為，在電腦病毒種類不斷增多的情況下，電腦病毒的特性也更趨多元化，對於使用者的威脅相對之下也日益增加。

表 2-1-2 電腦病毒特性之相關研究整理

研究者	電腦病毒特性
Cohen(1994)	(1) 自我複製、(2) 進化、(3) 感染。
高大宇、王旭正(1999)	(1) 啟動性、(2) 複製性、(3) 傳播性、(4) 寄居性。
林修遠(2003)	(1) 可執行性、(2) 傳染性、(3) 潛伏性、(4) 可觸發性、(5) 破壞性、(6) 攻擊的主動性、(7) 非授權性、(8) 衍生性、(9) 寄生性、(10) 不可預見性、(11) 持久性、(12) 謠言現象
賴溪松與葉育斌(2004)	(1) 繁殖性、(2) 記憶體常駐、(3) 寄居性、(4) 傳染性、(5) 自我編碼的能力、(6) 多型態、(7) 事件觸發性。

資料來源：本研究整理。

綜上所述，研究者從中歸納認為電腦病毒具備五大特性，分別是(1)複製性、(2)主動傳播性、(3)隱藏性、(4)寄生性、與(5)觸發性。各特性之內涵詳述如下。

1. 複製性：

複製性是電腦病毒最重要的特徵之一（賴溪松、葉育斌，2004）。為了進行傳播，電腦病毒進入使用者的電腦系統後，必須要不斷地進行複製的工作（高大宇、王旭正，1999），一方面避免絕種，另一方面可以提高散播的速度與範圍。

2. 主動傳播性：

傳染也是電腦病毒的基本特性（林修遠，2003）。以往病毒的傳染主要是經由磁片、光碟、硬碟等檔案儲存系統傳播出去，現今又加入網路這個最快速的擴散管道（賴溪松、葉育斌，2004）。同時，電腦病毒傳染系統的意圖也由傳統的被動執行轉為主動攻擊。

3. 隱藏性：

電腦病毒的隱藏性主要來自於兩種層面：一是傳染的隱藏性，大多數的病毒為了能夠順利完成傳染之工作，也為了避免讓使用者發現，所以在傳染的過程都是非常快速的，通常不會有太明顯之表徵、二是電腦病毒程式存在之隱藏性，使用者之電腦在感染電腦病毒之後，電腦病毒通常存在於一般正常的普通程式當中，等待發作之時機，因此使用者很難發現（林修遠，2003）。

4. 寄生性

電腦病毒在傳染的過程中必須隱身於可執行程式或資料檔中，這些程式與檔案即是所謂的宿主程式（林修遠，2003）。一旦宿主程式被執行，病毒程式也會跟著啟動，進行未經授權的非使用者預期行為（高大宇、王旭正，1999）。

5. 觸發性：

電腦病毒之運行需要依靠外力的介入，設定觸發條件，才能啟動其運作機制。當觸發條件符合時，執行預定的非使用者預期行為（高大宇、王旭正，1999；賴溪松、葉育斌，2004）。例如時間的設定，在固定的時間開始發作；或者是特殊的按鍵輸入等。

本研究認為，電腦病毒的發展雖然日新月異，只要能掌握電腦病毒的五大基本特性，對電腦病毒有了基本的認知，將可以有效避免電腦病毒的攻擊。而撰寫電腦病毒技術的進步，使得電腦病毒在種類變化上越來越多，使用者將越難確實掌握電腦病毒的動態，遭受攻擊的可能性也會大大增加。本研究將於下節討論電腦病毒的種類，分析不同種類之電腦病毒對電腦的影響，作為整理電腦病毒命題概念之參考。

2-1-3 電腦病毒的種類

目前在電腦病毒的分類上並沒有一個確定的方法，如前文所述，由於各家學者對於電腦病毒的定義有著不同見解，加上電腦病毒的發展實在是一日千里，所以在分類上總是呈現各自表述的狀況。而其中較為常見的分類方式，主要是以感染型態或目標作為區分的依據（黃文杰，1997、陳清芳，2002、林修遠，2003）。Slade(1996)則是認為電腦病毒發展的將隨著科技的進步而更加多元，所以主張對於電腦病毒的相關訊息應該以時間序列的方式歸納，會較為明確。趨勢科技則是以網際網路的出現之後，電腦病毒在傳播的過程中需要宿主程式的有無作為主要的識別，將電腦病毒的類型分為兩個世代。表 2-1-3 列出目前各研究所陳述病毒類型，以作為本研究分類之參考，並為本研究課程設計時之病毒分類參考。

表 2-1-3 病毒類型之相關研究

黃文杰 (1997)	根據影響的目標，分為五種：(1) 檔案型、(2) 開機型、(3) 混合型、(4) WORD 文件巨集病毒、(5) 視窗型
陳清芳 (2002)	(1) 開機型病毒。(2) 檔案型病毒，分為常駐型以及非常駐型。(3) 複合型病毒。(4) 隱形飛機型病毒。(5) 千面人病毒。(6) 巨集病毒。(7) 特洛伊木馬 (8) 電腦蠕蟲 (9) 駭客型病毒。
曾順盈、鄭傳傑 (2002)	開機型、檔案型、混合型、巨集、特洛伊木馬、蠕蟲、其他新型病毒 Java。
林修遠 (2003)	(1) 開機型病毒。(2) 檔案型病毒。(3) 複合型病毒。(4) 網路蟲。(5) 特洛伊木馬。(6) 巨集病毒。(7) 郵件蟲。(8) 描述語言病毒。(9) 駭客型病毒。
林珊如、劉旨峰和袁賢銘 (2002)	開機型、檔案型、巨集型與 HTML 文件病毒。
謝淵任 (2004)	開機型、檔案型、複合型、隱形飛機型、千面人病毒、巨集病毒、特洛伊木馬與電腦蠕蟲、駭客型病毒。
賴溪松、葉育斌 (2004)	啟動磁區型病毒、檔案型病毒、命令處理器型病毒、複合感染型病毒、巨集型病毒
Stallings(2004)	寄生型病毒、常駐型病毒、開機型病毒、隱藏型病毒、變體病毒、巨集病毒、電子郵件病毒、蠕蟲

資料來源：本研究整理

綜上所述，本研究以宿主的有無作為分類依據，將電腦病毒分為第一世代與第二世代，第一世代包含開機型病毒 (File infector virus)，檔案型病毒 (Boot strap sector virus)、複合型病毒 (Multi-partite virus)、隱形式病毒 (Stealth virus)、變體病毒 (Polymorphic/Mutation Virus) 與巨集病毒 (Macro Virus) 等；第二世代包含電子郵件病毒 (E-mail virus)、網頁病毒 (Html virus)、駭客型病毒 (Hacker virus)。另外，雖然在電腦病毒發展過程初期，蠕蟲與特洛伊木馬之特性並不完全符合電腦病毒的定義，但在後期也已產生混體病毒，所以與謠言病毒 (Hoax virus) 一起列入惡意程式討論。以下對於各世代之病毒特徵進行深入探究。

1. 第一代病毒：以單機為主的病毒類型。

(1) 檔案型病毒：

電腦病毒會依附在程式的可執行檔上 (黃文杰, 1997)，如副檔名為 .EXE 和 .COM 的執行檔。另外，.SYS、.BAT、.OVL、.BIN、.PRG、.DBF 等也有可能是電腦病毒的目標。當使用者執行遭受感染的檔案，病毒就會開始運作。陳清芳 (2002)

將檔案型病毒分為常駐型與非常駐型兩種。常駐型病毒會被讀取到記憶體中，只要使用者執行其他程式，常駐型病毒就會對執行檔進行感染的動作。而非常駐型則是將自己寄生在.COM、.EXE 或是.SYS 的檔案中，當這些檔案被執行時，就會嘗試去感染給另一個檔案或多個檔案。

(2) 開機型病毒：

此類電腦病毒會感染硬碟或磁片的系統啟動部位，藏匿在第一個磁區，在開機的過程中，在作業系統尚未載入之前就被讀取至記憶體中，常駐於記憶體中。陳清芳(2002)認為，這個特性可以使得病毒完全控制系統，所以任何磁碟的讀寫動作，都會繼續感染磁碟片或硬碟的啟動磁區。又稱為系統型病毒(黃文杰, 1997)。

(3) 複合型病毒：

兼具開機型與檔案型病毒的特性。換言之，此類病毒可以傳染.COM、.EXE 檔，也可以對磁碟的開機磁區進行傳染之行為。由於具備此一特性，所以傳染力相當高，讓此一病毒成為流傳率最高的病毒。

(4) 隱形式病毒：

藉由控制 DOS 的功能，將已遭受感染的檔案偽裝還原，與原有檔案類似，讓使用者不易察覺。



(5) 變體病毒：

利用變體引擎，讓病毒在傳染的過程中以不同的病毒碼進行複製。因此，每一個中毒的檔案所含的病毒碼都不盡相同。

(6) 巨集病毒：

利用 Word 或 Excel 等 Office 軟體本身所提供的巨集功能來設計病毒。巨集功能是一種用來定義一些重複而繁瑣的可自動化例行工作，讓使用者可以不必操作每一個步驟，即可利用巨集功能來代替一連串的動作。因此，巨集程式本身就是一種執行程式(Stallings, 2004)。而巨集功能不斷地增強，甚至可以控制檔案的開啟、複製和刪除，甚至可以執行格式化或其他系統相關的指令。巨集病毒因為具備跨平台，以文件為感染目標與透過電子郵件散佈等三項特性，使其更具威脅性。

2. 第二代病毒：以網路為主的病毒類型。

(1) 電子郵件病毒：

隨著 Internet 的盛行，快速又方便的電子郵件也廣為人們所使用，在此同時，電子郵件也成為電腦病毒傳播的溫床。此類病毒會將有毒的巨集程式夾在電子郵件中散佈，當收件者開啟附件檔案時，同時也執行了巨集程式，造成使用者的電腦中毒。不僅如此，有部分郵件病毒屬於郵件炸彈類型，會不斷地自我複製郵件，可能造成郵件伺服器負載過高而當機。近期的郵件病毒更是變本加厲，不僅感染使用者的電腦，甚至會自動傳送病毒信給使用者的通訊錄中的人員，造成更大範圍的影響。

(2) 網頁病毒：

由於網際網路的資訊流通越益頻繁，為了應付使用者對於聲光效果的追求，全球資訊網的網頁寫作技術也越來越進步，但也給電腦病毒一個發揮的舞台。許多以 Java、VBScript 或 ActiveX 等 HTML 語言設計的電腦病毒藏於網頁的超本文標示語言中，只要使用者開啟瀏覽，便會對使用者的電腦產生非預期行為。

(3) 駭客型病毒：

駭客 (Hacker) 也是網路上一種惡意的攻擊行為，主要是透過網路使用非法的手段侵入其他使用者的電腦，目的在於竊取或是修改使用者的重要資料，或者是利用該電腦進行攻擊其他使用者之行為 (林修遠，2003)。而目前在電腦病毒中加上駭客技術的雙重攻擊模式，已經成為病毒撰寫的新趨勢。

3. 惡意程式：非典型電腦病毒類型。

(1) 蠕蟲：

蠕蟲是一種惡意程式，同樣也具備自我複製的功能，不過其與病毒的不同點在於，蠕蟲本身就是一個完整的程式，不需要依附宿主程式即可產生行為，也就是沒有「感染」行為。Harley、Slade 和 Gattiker 認為蠕蟲本身被包含在程式當中，能散佈自身的副本或程式片段到其他電腦上 (陳大任、黃賢麟譯，2002)。蠕蟲可分為兩種，分別為電腦主機蟲 (Host computer worm) 跟網路蟲 (Internet worm)。蠕蟲透過網路在系統間散佈，不需透過人力協助傳播，可積極的感染更多電腦 (Stallings, 2004)。蠕蟲會不斷地複製並在網路上流竄，將造成網路壅塞，降低網路使用之效能。

(2) 特洛伊木馬：

特洛伊木馬通常是一個看似正常的程式，但是事實上卻隱含著惡意的程式碼，也就是說當執行木馬程式，就會開始進行一些惡性或不正當的非使用者預期之行為，如偷取使用者密碼或對使用者的電腦進行遠端遙控功能。特洛伊木馬與電腦病毒不同是，特洛伊木馬並不會複製自己。因此，賴溪松與葉育斌（2004）認為木馬程式嚴格來說並不屬於電腦病毒的一種分類。

(3) 謠言病毒：

謠言病毒本身其實並非真正的病毒，而是透過網路上的謠言傳遞，聲稱有某種病毒具備難以置信的感染能力，而且對使用者的電腦將會產生強大的破壞行為，以聳動的言論讓使用者心生恐懼，進而依照謠言中特定的解決方式來處理（陳清芳，2002）。此類病毒所造成的影響主要來自於兩方面，一是使用者依照其解決方式而誤刪系統之重要檔案，造成系統運作不穩；另一則是使用者在轉寄的過程中造成的網路壅塞或是垃圾信件四處流竄，造成網路資源的浪費（林修遠，2003）。

由上述可知，電腦與網路科技的進步，帶動了電腦病毒種類的蓬勃發展，同時電腦病毒的侵襲管道和目標也產生了更多元的混合與發展。因此，為了深入瞭解其運作機制，進一步清楚應採取何種方法預防中毒，研究者將於下節詳述電腦病毒主要的傳播管道和感染的目標。



2-1-4 電腦病毒的傳播途徑

由上述資料可知，在網路未被普遍使用之前，病毒的傳染途徑主要以磁片、硬碟或者是其他人為攜帶行為而形成的檔案交換，因此電腦病毒的傳播速率非常慢。例如一隻早期的米開朗基羅開機型病毒，從美國傳到台灣可能需要兩年的時間。但是自從網路的使用日漸普及，便成了電腦病毒傳播的主要管道。在網際網路的快速發展之下，電腦病毒藉由網路的延伸而擴大感染的範圍（高大宇、王旭正，1999）。此外為了呈現更強大的影音效果，網頁技術也與日俱進，ActiveX 和 Java 等技術雖然可以讓我們欣賞動感十足的網頁，但是這些程式語言技術可以編寫出一些「可執行」的程式碼，使用者在瀏覽這些網頁時，同時也將這些程式碼下載執行，如此造就了電腦病毒新一代的傳播管道。自此，網際網路成為「第二代」電腦病毒的最佳傳染途徑，電腦病毒不再需要宿主程式，因為網際網路就是最佳的「宿主」，不再需要依靠磁片、硬碟來進行散佈，網際網路無遠弗屆的特性，使得電腦病毒傳播的速度加快許多。

吳明隆與林振欽（2005）認為電腦病毒的主要感染途徑主要來自於（1）各類儲存媒體、（2）透過網際網路與（3）透過區域網路等三類。電腦病毒經由磁片、光碟片以及網際網路等資料交換的管道，隨時等待感染使用者的電腦。賴溪松與葉育斌（2004）認為，在電腦的使用過程中，可以說是步步危機。也就是說，在使用電腦的過程中，從使用者按下電腦之電源按鈕的那一霎那到使用者關機這段時間內，電腦病毒的威脅可以說是無時無刻、無所不在的。在每一階段都有不同的病毒類型等待著對電腦進行攻擊。

從開機之始，如果電腦已經接上網路者，那麼在網路上流竄的蠕蟲就已經在門外等著感染使用者的作業系統。根據賴溪松與葉育斌（2004）的說法，在進入啟動程序時，以往電腦的開機主要是以靠磁片，所以如果磁片的開機磁區已經感染啟動磁區型的病毒，那麼該病毒將會自動將自己之程式碼複製至記憶體中，並營造一個適合病毒生存與傳播的環境，然後再繼續執行使用者預設的程式。此時病毒已經監控了整個系統並且已經在記憶體中留有複本，只要使用者執行其他程式，病毒就會進行感染。同時，此病毒也靜待觸發事件的發生，一旦符合條件的行為產生，就會執行預先設定之行為。經過了開機過程，進入作業系統之後，使用者爾後將面對更多電腦病毒之威脅。不管是檔案型病毒、複合型病毒、隱形病毒、變體病毒、巨集型病毒或是特洛伊木馬等。使用者將在不自覺的情形下執行到已受病毒感染的檔案，而該程式就會以相同的方式繼續散播出去（陳清芳，2002）。

由上可知，不管是以往的磁片、光碟片以及隨身碟等單機儲存設備或者是高速即時互連的網際網路，電腦病毒的傳播途徑十分多元，對於個人、企業甚至是國家的資訊安全危害可以說十分重大，不可不慎。因此，本研究將於下節深入探討電腦病毒可能帶來的危害，以資參考。

2-1-5 電腦病毒的危害

如同人體遭受一般生物病毒的影響會出現一些病理的現象，從電腦病毒的定義和分類來看，一旦遭受電腦病毒的感染，依照不同的電腦病毒特性，也會對電腦產生不一樣程度的危害。電腦病毒為什麼會對電腦產生破壞的惡意行為？根據 Harley、Slade 和 Gattiker 的說法，電腦病毒造成危害的可能原因來自於以下兩種：（1）病毒在感染過程中，嘗試將自己複製到系統或是檔案上時所發生的意外傷害，例如檔案遭受竄改而無法使用。（2）病毒的感染機制中所預設的蓄意傷害，例如檔案的故意損毀。電腦病毒所造成的危害可能不明顯也可能非常嚴重，端賴病毒的感染機制之設定（陳大任、黃賢麟譯，2002）。因此，在這兩種原因的交互作用之下，電腦病毒多多少少都會對電腦產生危害。雖然 Cohen(1994)認為，電腦病毒不見得會對電腦系統產生危害，有可能只是進行感染的行為而已。但本研究認為，電腦病毒既然被歸類為惡意程式的一類，已經暗喻出其產生危害之可能性。

依照曾順盈、鄭傳傑（2002）的經驗，一旦感染電腦病毒，將可能對使用者的檔案資料造成危害，如遭感染之應用程式無法順利執行、刪除重要檔案或是格式化硬碟等；或者影響硬體的正常運作，如降低記憶體及硬碟機的效能等。而電腦病毒不但有害於電腦的軟硬體組件，甚至存放於電腦中的機密資料也可能被盜用一空，屆時將造成使用者非常巨大的損失（李順仁，2003）。因此，在數位化時代的洪流中如何避免此類危機的威脅，便成為相當重要的課題。表 2-1-4 列出電腦病毒可能產生之各種危害。

表 2-1-4 電腦病毒危害一覽表

黃文杰（1997）	影響程式的執行、影響對於電腦的正常使用
林珊如、劉旨峰 和袁賢銘（2002）	使用者無法開機，檔案遺失與磁碟機空間變小等現象。
曾順盈、鄭傳傑 （2002）	刪除硬碟上重要的檔案、感染主要的啟動紀錄及啟動磁區、將硬碟無條件的格式化、降低記憶體及硬碟機的效能、感染可執行的檔案格式、感染文字檔或資料檔案格式、其他。

資料來源：本研究整理。

由於電腦病毒具有潛伏隱藏的特性，所以常有使用者已經中毒而渾不自覺的情形。在此情況下，電腦病毒不僅持續對使用者的電腦進行破壞的動作，同時也不斷進行散佈感染其他電腦系統的行為，惡性循環之下造成更多的損害。雖然電腦病毒在感染過程中具有隱密性，但使用者仍然可以經由細微的徵兆發現電腦病毒的存在。根據 Waterhouse、Frost 與 Beale 與 Frost(1994)的說法，使用電腦時如有以下十種情形出現時，千萬不可以掉以輕心，更要加強注意電腦病毒侵犯之可能性：

1. 螢幕出現異常圖形或怪異訊息。
2. 載入程式時間較正常者為長。
3. 簡單任務情況下，有超量存取的情形。
4. 不正常的錯誤頻頻發生。
5. 可用記憶體比正常還少。
6. 存取燈光為非參考裝置而亮。
7. 程式或檔案神奇消失。
8. 可執行檔在沒有明顯理由下改變形式。
9. 沒有明顯理由而改變檔案日期。
10. 磁碟冊別改變。

綜上所述，本研究認為電腦病毒在傳播過程中雖然十分隱密，但只要如果使用者對於電腦病毒具有相當程度的瞭解，在使用電腦時能隨時注意是否有異狀產生，仍可以有效預防，避免電腦病毒的危害。不過唯一要注意的是，在使用電腦的過程中，並非有出現上述之異狀就是代表電腦已經中毒。林珊如、袁賢銘與劉旨峰（2001）發現常有許

多使用者懷疑電腦速度變慢或是無法正常使用就是代表電腦已經中毒，但其實有可能只是單純的軟硬體問題而已。

為讓本研究課程設計之理論基礎更行完備，本研究將於下節探討電腦病毒的預防與中毒之後的對應方式，以資參考。

2-1-6 電腦病毒的防治

面對今日電腦病毒的重重威脅，國內外學者均認為最好的方法就是「防患未然」(Stallings, 2004；吳明隆、林鎮欽，2005)，雖然已知完全防毒是不可能的任務，但是事前的防範仍然能有效降低病毒成功入侵的機會。經研究者整理之後，提出兩種面向：系統面與人為面；以及六種方法以供使用者參考，分別為：(1) 軟體安裝、(2) 資料備份、(3) 自我警覺、(4) 資料流通管理、與 (5) 慎選軟體來源。分述如下：

1. 系統面：

本面向主要提供使用者如何進行電腦系統的安裝與設定，以降低病毒入侵的機會。

(1) 軟體安裝：

談到電腦病毒的防治，安裝一套合法的防毒軟體絕對是第一要務(吳明隆、林鎮欽，2005)。但一般使用者常常認為只要安裝防毒軟體，就可以避免電腦病毒之威脅，從此高枕無憂。但是事實上，任憑各家軟體公司極盡能力研發，在這個世界上仍沒有一套防毒軟體可以完全防止所有的電腦病毒(黃文杰，1997)。

目前的防毒技術主要是根據已發現的病毒樣本作為發展新一代防毒軟體的基礎，以此邏輯，防毒程式只能防止已知的病毒(viruses in the zoo)，無法防止未知的病毒(viruses in the wild)。同時，防毒軟體皆有特定的保護範圍，雖然各家軟體總是號稱其產品已經提供了全面性的防護，面對今日千奇百怪的電腦病毒類型，仍然是防不勝防。Merkow 與 Breithaupt 建議，在選擇防毒軟體時，應該注意以下功能(柳望君譯，2006)：

- i. 當使用者上線時，可以自動下載軟體並更新檔案。
- ii. 廠商必須提供更新的病毒定義檔，最好是從網際網路上下載。
- iii. 防毒軟體可以保護其他軟體，但不會妨礙其他軟體的運作。
- iv. 最好是使用知名廠商的產品。
- v. 廠商必須能夠迅速提供有關新病毒的資訊。

因此，使用者可以依照自己的需求，安裝兩套具備不同防毒功能的防毒軟體或

防火牆軟體。不過，有些軟體之間存有相容性上之問題，使用者在安裝之前仍要注意，避免衍生更複雜之系統問題。Harley、Slade 和 Gattiker 也提醒使用者，在大部分的時間裡，防毒軟體都可以診斷並鑑識病毒。但是必須小心的是，防毒軟體本身也是病毒感染的目標之一（陳大任、黃賢麟譯，2002）。一旦使用者安裝已遭受病毒感染之防毒軟體，不僅沒有達到防毒的目的，反而引狼入室造成傷害。

Merkow 與 Breithaupt 認為防毒軟體的防護技巧在於將欲掃描的檔案與本身的病毒碼資料庫進行資料比對的動作，因此更新病毒碼便成為防毒工作中不可或缺之一環，如果沒有定時更新病毒碼，就算安裝了防毒軟體，還是有可能感染電腦病毒（柳望君譯，2006）。

除了防毒軟體與防火牆軟體之外，由於有許多電腦病毒是以系統漏洞作為攻擊對象，利用系統之漏洞潛入系統中，進行感染破壞之行為。所以使用者在安裝作業系統之後，必須要隨時注意系統更新之消息，並隨時保持系統之最新狀態，避免遭電腦病毒入侵。

（2）資料備份：

電腦病毒一旦發作，大多以使用者之電腦資料作為攻擊之目標。而如前文所提，要完全避免電腦病毒的侵襲幾乎不可能，使用者只能盡力而為，以減少電腦病毒所帶來之危害。因此，使用者如能養成隨時備份的習慣，就算有朝一日遭受電腦病毒之攻擊而導致資料毀損，仍可以從備份檔中將資料救回，將損失降到最低（劉國昌、劉國興，1995）。目前市面上提供使用者備份資料的軟體者眾，不管是全系統備份或是個別檔案備份，功能強大且使用簡便。例如許多人使用的 Windows XP 視窗系統，已經內建此類功能，在使用上也十分容易。使用者如能養成定期備份之習慣，相信可以大大降低電腦病毒的威脅。

2. 人為面：

本面向主要由使用者本身之使用行為進行探討，提供降低遭受電腦病毒攻擊機會之使用技巧。

（1）自我警覺：

由於目前電腦病毒的種類繁多，光靠防毒軟體等外力幫忙已經不足以確保使用者本身在使用電腦時的安全性。唯有加強使用者對於電腦病毒的認知，隨時提高警覺，避免誤觸毒網。

(2) 做好資料流通管理：

如前文所述，要防止遭受電腦病毒的攻擊，我們可以從其傳播流程進行控制。電腦病毒傳統傳播路徑主要透過人為協助，遭受病毒感染之檔案以磁片或光碟片傳遞給他人。所以使用者應該養成在使用由他人給予的磁片或光碟片內資料之前，應該先利用防毒軟體進行掃毒之習慣；以網路傳播的路徑來看，使用者在上網瀏覽網站之時，應該慎選瀏覽對象，避免在未知的情況下進入含有惡意程式碼之網站，尤其是色情網站等。同時，也應進行瀏覽器之安全性設定，避免執行惡意網站所潛藏的 Java 或 ActiveX 程式碼。在收發電子郵件時，有部份郵件軟體，如 Microsoft Outlook，提供「信件預覽」功能，即是在使用者未正式開啟閱讀郵件之前，便將該郵件之內容事先顯示在特定視窗內，方便使用者概略了解信件內容，但是此一功能也提供附著在信件內文中之電腦病毒在使用者尚未覺察之前即執行感染動作，因此建議使用者關閉預覽功能，避免遭受感染；除此之外，仍有許多電腦病毒藏於附件之中，並紛紛以有趣或文情並茂的文章標題吸引使用者開啟附件，但是只要使用者選擇開啟附件，實際上是執行附件，就會造成電腦中毒。因此，使用者應該養成不隨意開啟附件之習慣。同時，如果有閱讀電子郵件內文以及開啟附件之必要，應該要先使用掃毒軟體進行掃毒之工作，以確保安全（吳明隆、林振欽，2005）。

(3) 謹選應用軟體來源

Cohen（1994）認為，以目前的技術很難一眼就判定我們所使用的程式是否藏有電腦病毒。尤其在使用的電腦過程中，使用者常常需要額外安裝應用程式。以大學生為例，目前許多學生仍習慣使用盜版軟體（王詔怡、周倩，2005），但是這些盜版軟體中可能含有病毒。除此之外，有許多使用者也喜歡上網下載軟體。為了避免病毒的侵襲，使用者應該拒絕使用非法以及來路不明的軟體（黃文杰，民 86，賴溪松、葉育斌，民 93）。而從網路上下載軟體的同時，也應該先使用防毒軟體掃毒，避免中毒（劉國昌、劉國興，1995）。

如前文所提，由於一般使用者對於電腦病毒的警覺性仍然不高，加上電腦病毒的攻擊難以預測，就算使用者以為自己做了萬全準備，但百密仍有一疏，往往還是難逃電腦病毒之魔掌。如果一旦遭受電腦病毒的侵襲仍然可以依照以下三個步驟來降低傷害：(1) 偵測病毒 (detection)：一旦發生感染，則必須要找出病毒所在。(2) 辨識病毒 (identification)：偵測到病毒之後，必須要辨識出正確的病毒類型。(3) 移除病毒 (removal)：辨識出病毒之後，必須從被感染的系統檔案中將病毒移除，並復原檔案。而且要對整個系統作徹底的掃描，避免有其他病毒隱藏在系統當中，繼續對電腦系統進行非預期之感染與破壞行為（Stallings, 2004; 吳明隆、林鎮欽，2005）。如果電腦在中毒時處於連線狀態，也要檢查其他上網的電腦是否有中毒的現象（劉國昌、劉國興，1995）。

綜上所述，研究者將本節所探討整理之電腦病毒定義、種類、特性、傳播途徑、危害以及防治方法等六大議題作為主軸，整理出電腦病毒概念命題，並繪製出電腦病毒之概念圖，如圖 2-1-2 所示，以作為本研究課程設計之參考基礎。



表 2-1-5 電腦病毒概念命題

主概念	命題陳述
電腦病毒的定義	<p>1-1 電腦病毒是一種會自我複製，進行感染其他檔案的程式，並且等待特定事件的觸發，以進行預先設定、非使用者預期之行為。</p> <p>1-2 電腦病毒與一般電腦檔案相同，都是由程式碼組成，並非存於大自然之生物體。</p> <p>1-3 廣義的電腦病毒包含了蠕蟲與木馬程式。</p>
電腦病毒的特性	<p>2-1 電腦病毒具備複製性、傳播性，電腦病毒會不斷複製自己，嘗試感染其他正常檔案</p> <p>2-2 電腦病毒具備寄生性，電腦病毒會附著在宿主程式中，藉以進行傳播。</p> <p>2-3 電腦病毒具備觸發性，因此電腦病毒的發作必須依靠特定事件的觸發。</p> <p>2-4 電腦病毒具備隱藏性，感染電腦病毒的過程中不會有明顯的表徵，感染電腦病毒之後也不一定發作。</p>
電腦病毒的種類	<p>3-1 不同的病毒種類的主要感染方式與對象有所差異。</p> <p>3-2 電腦病毒會感染可執行檔、office 文件等許多類型之檔案，並藏在電腦的記憶體中，藉以感染其他檔案。</p> <p>3-3 電子郵件的本文或附件都有可能藏有病毒。</p> <p>3-4 網頁病毒讓使用者就算瀏覽一般網頁，也會中毒。</p> <p>3-5 駭客病毒、蠕蟲會主動攻擊、入侵使用者電腦。</p>
電腦病毒的傳播	<p>4-1 電腦病毒透過儲存媒體及網路進行傳遞的工作。</p> <p>4-2 電腦接上網路之後會提高中毒的可能性</p>
電腦病毒的危害	<p>5-1 電腦病毒發作之後，會出現破壞檔案，造成檔案遺失、程式無法執行、網路速度變慢或電腦無法開機等異狀。</p> <p>5-2 電腦病毒所帶來的危害有無端賴病毒程式之設計，不是所有的電腦病毒都會對電腦檔案及系統產生破壞。</p> <p>5-3 電腦病毒只會危害電腦的檔案及系統，對人體沒有影響。</p> <p>5-4 電腦出現異狀並非完全是中了電腦病毒所引起。</p>
電腦病毒防治方法	<p>6-1 安裝防毒軟體和防火牆是防止中毒的第一要務。</p> <p>6-2 安裝防毒軟體之後，仍要常常更新病毒碼，才能降低中毒機會。</p> <p>6-3 電腦防毒軟體也可能會中毒。</p> <p>6-4 養成時常備份的習慣，可以降低中毒的損失。</p> <p>6-5 避免使用來路不明的軟體或檔案，避免中毒。</p> <p>6-6 電腦中毒之後，要找出相對的病毒解毒程式，加以解毒。</p> <p>6-7 電腦解毒之後，必須進行全系統掃毒，以避免電腦病毒藏於其他檔案之中。</p>

資料來源：本研究整理

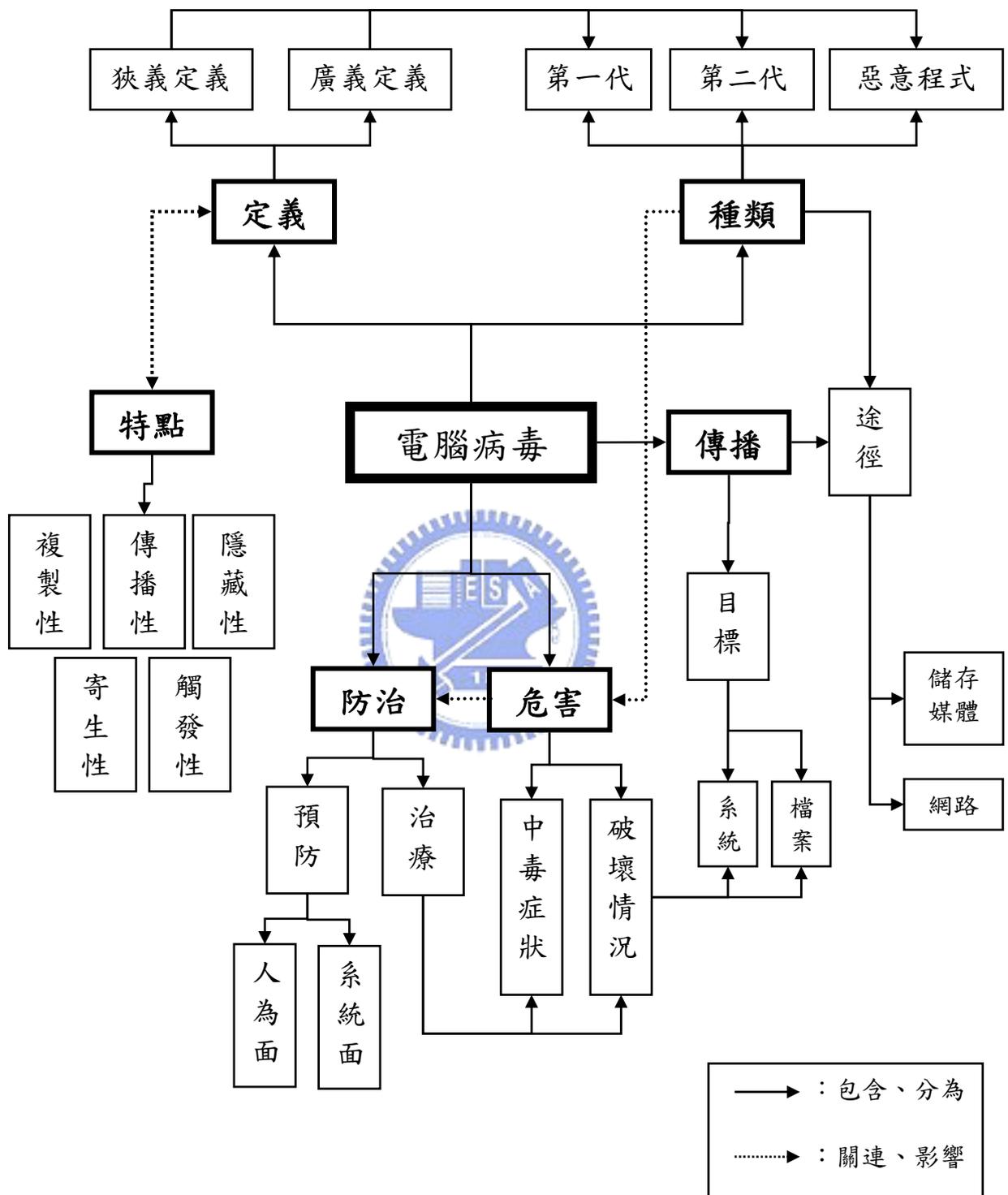


圖 2-1-2 電腦病毒概念圖

資料來源：本研究整理

2-2 電腦病毒防治之課程與教材現況

經由第一節對於電腦網路病毒定義與相關內涵的探究之後，可以瞭解電腦病毒發展日新月異，甚至到了「朝毒夕變」的地步，對使用者的威脅日漸增加。為了能有效避免遭受電腦病毒的危害，不管是電腦病毒、駭客或是其他資訊安全的威脅，教育是維護資安的首要工作(Stalling, 2004)，代表電腦病毒防治課程之發展實有其必要性。

目前我國開始實施資訊課程的教學始於國小階段，為了瞭解電腦病毒概念教學在台灣實施的概況，因此本研究將於第一小節探討九年一貫課程中與電腦病毒相關之能力指標，確立教材設計之主要依據；第二小節分析現今使用的資訊教育教科書中對於電腦網路病毒的課程內容，以了解電腦病毒的教學現況。

2-2-1 電腦病毒防治概念與九年一貫課程綱要之關係

從資訊安全的角度來看，許多資安事件的發生大部分都是人為因素造成，例如：人員的相關訓練不足而導致資料外洩或誤開檔案而產生中毒的情況，將危及整個企業或團體內部的資訊安全。因此，對於防治電腦病毒的危害，首先必須要從教育做起。

科技與資訊的應用與發展，已經成為衡量一國國力強盛興衰的重要指標。因此，在九年一貫課程綱要中明文記載，為了培養出健全之國民，將運用科技與資訊的能力列為我國學生必備之十大基本能力之一。從教育部(2005)的資料中得知，在運用資訊能力方面不僅是要培養學生能有效利用電腦的軟硬體設施來蒐集資訊以及應用資訊，提升學習成效；更是希望可以深入瞭解資訊科技的範疇、內涵和發展，進而將其所學應用於生活之中。因此，運用資訊能力之主要內涵不僅只是具備使用電腦與相關軟硬體設施的基礎概念和知識與操作技巧，更要能體認資訊科技在生活、工作以及各項學習領域中的重要性，培養運用資訊處理事務以及解決問題的能力，並遵守資訊作業的相關倫理規範。因此，教導學生瞭解電腦使用的倫理規範和相關議題，如電腦病毒、網路著作權以及網路禮儀等，的確是資訊教育課程安排之重要課題。目前在九年一貫的課程安排中，資訊教育並不包含在七大學習領域的課程中，改屬於「六大議題」之一。其中關於電腦病毒之相關核心能力與能力指標如表 2-2-1 所示：

表 2-2-1 九年一貫課程資訊教育議題中與防治電腦病毒相關能力與指標

核心能力	學習目標	學習內涵	應具備之資訊能力
資訊科技概念的認知	了解資訊科技在生活與學習上的應用、以及對人類社會生活的影響	電腦使用安全 (二)	1-2-3 教導學生注意軟硬體的保養、備份資料等資訊安全概念

資訊科技 與人文素 養的統整	應用資訊科技 提升人文關 懷、促進團隊 和諧	資訊倫理（二）	5-3-1 了解與實踐資訊倫理，遵守網路上應有的道德與禮儀。
		認識網路犯罪	5-4-1 了解網路犯罪型態，避免誤觸法網及受害。

資料來源：本研究整理。

在表 2-2-1 中，可以看出有三個學習內涵與電腦病毒防治之概念有關，分別是「電腦使用安全（二）」、「資訊倫理（一）」與「認識網路犯罪」等三項。其中「電腦使用安全（二）」與適用於小學三、四年級，「資訊倫理（二）」適用於小學五、六年級階段，「認識網路犯罪」則是適用於國中七至九年級。深入瞭解各項之實際教學內涵，在「電腦使用安全（二）」部分，課程安排建議在四年級，強調個人資料保護，電腦保護、資料備份，防止電腦中毒；在「資訊倫理（二）」部分，課程安排在五年級，希望學生在使用網路時，可以尊重自己、尊重他人，遵守網路上應有的資訊倫理。所謂資訊倫理，根據 Barquin(1992)曾經提出電腦倫理十誡，其中包含不可使用電腦傷害他人、不可干擾他人在電腦上的工作等。在「認識網路犯罪」部分，課程安排建議在國中一年級，希望學生認識網路恐嚇、網路色情、網路賭博、網路上散佈電腦病毒、網路上侵犯隱私權及智慧財產權、網路一夜情等具備危險性之網路行為，避免犯罪及被害。

在教育部校園網路使用規範中（2001）也提出，使用者禁止濫用網路從事散布電腦病毒或其他干擾或破壞系統機能之程式。台灣學術網路使用規範（1997）中也明確指出，禁止使用 TANet 傳送具威脅性的之資料，不得使用 TANet 作為干擾或破壞網路上其他使用者或節點之軟硬體系統，如散佈電腦病毒等。

由上述資料可知，從小學四年級開始，一直到國中七年級，電腦病毒相關議題是目前資訊教育課程中十分重要之一環，教育部也明確訂出使用校園學術網路不得散佈電腦病毒之使用規範。因此，從資訊教育議題的學習能力指標來看，主要期望學生能對電腦病毒有基本之認知，在使用電腦以及網路時能具備使用網路之資訊倫理，不浪費網路資源，隨意散佈電腦病毒，避免犯罪以及遭受電腦病毒之攻擊與感染而造成損失。綜上所述，本研究將以此作為課程設計依據，以求在課程教學後，讓學生具備相關之能力。

2-2-2 電腦病毒防治概念的教材現況

依據九年一貫的課程綱要規劃，「六大議題」依其課程精神，將不採單一、獨立課程時間進行授課，而是在各領域實施教學時，以應用、整合之型態融合使用資訊科技進行教學。教材以及課程內容部分則由各授課教師自行設計發展，目前普遍缺乏一套標準的內容教材（張郁蔚，2003）。為了實際瞭解電腦病毒防治概念教材之現況，研究者選定與「網際網路的使用」相關，適用於國民小學課程之電腦教科書，共計十一本；並以本研究所發展之電腦病毒概念圖作為主軸，分析教科書內容之涵蓋情形。本研究將內

容分為4種等級，分別為「詳盡說明」、「大致包含」、「簡短描述」與「完全沒有」。「簡短描述」代表僅使用簡短的幾句話略微提及，其餘並未實際說明。例如：「...電腦病毒會造成電腦的損壞與資料的流失，上網最好要安裝防毒軟體在電腦裡喔。」而「大致包含」代表已經提到大部分的概念，但是並沒有以獨立的主題來進行說明。例如：在說明電腦病毒種類時，順便提及每一種病毒所帶來的危害。「詳盡說明」代表對於該本教材以獨立分段的方式，分門別類的說明詳細內容。詳細結果如表 2-2-2 所示。

表 2-2-2 國小現有資訊課程教科書電腦病毒概念內容分析細目表

	定義	種類	特點	傳播途徑	危害	防治方法	包含概念數	頁數／總頁數	所佔比例%
各家版本教科書									
Internet 遊樂園	0	0	0	1	1	1	3	2／121	1.7
Internet 網路小學館	0	0	1	0	1	1	3	3／125	2.4
Internet 網路小尖兵	0	0	0	0	0	1	1	1／107	0.9
上網真好玩	1	0	1	0	1	2	4	3／98	3.1
神氣活現網際網路	3	0	1	1	2	2	5	5／78	6.4
魔力世界網際網路	0	0	0	0	0	0	0	0／152	0.0
Internet 活用網路 EZ-GO	3	3	2	2	3	3	6	12／127	9.4
漫遊網路 E 世界	0	0	0	0	0	0	0	0／139	0.0
Internet 網路我最行	0	0	0	0	0	0	0	0／125	0.0
網際網路的應用	2	0	1	2	1	3	5	10／110	9.0
網路漫遊我最拿手	3	3	2	1	2	3	6	5／106	4.7
提及概念之本數	5	2	6	5	7	8			

等第說明：3（詳盡說明），2（大致包含），1（簡短描述），0（完全沒有）。

資料來源：本研究整理。

在表 2-2-2，以現有的 11 種版本的教科書中，電腦病毒防治概念在各版本所佔頁數不一，最多 12 頁，最少 0 頁。從電腦病毒防治概念所包含的頁數在全書中所佔比例來看，有 3 本是完全沒有提及，其他 8 本中所佔比例最高為 9.4%，最低為 0.9%，由此可知電腦病毒防治概念在各版本教科書中的所佔比例有相當的的差異。從六大分項概念來看，在 8 本中具備六項概念者僅有 2 本，具備五項概念者有 2 本，具備四項概念者有 1 本，具備三項概念者有 2 本，具備二項概念者有 1 本，由此可知能完整提及電腦病毒防治之各項概念的教科書版本為數不多，而且各版本所重視的觀念也不盡相同。以各分項內容來看，以「防治方法」介紹最多，8 種版本都有提及，依次為「危害」（7 本）、「定義」（6 本）、「特點」（5 本）、「傳播途徑」（5 本），而「種類」被提及的本數最少，僅有

2 本，可以瞭解在教科書的內容中較重視防治方法，最不受重視的是病毒種類。以各概念的豐度來看，教科書中能詳盡說明概念內容者（等第=3），在整體 66 次（6 項 X 11 本）的分析中僅出現 8 次、大致包含者（等第=2）佔了 11 次、簡短描述者（等第=1）15 次、完全無提及者（等第=0）32 次，由此可知在目前電腦教科書中，即便能完整提及電腦病毒防治的各項概念，但能清楚描述各概念內容者，仍是十分缺乏。

經由以上的分析，雖然九年一貫課程綱要已經明確定各項學習能力指標，各家教科書依規定在設計課程以及教材內容時必須遵照規定編排。但環顧目前國民小學階段之網際網路與電腦作業系統相關之教材，版本種類雖多，可是關於電腦病毒防治之概念，不僅明顯缺乏內容的統一性，在內容上也有相當大的差距，甚至有部分版本完全沒有提及。如同沈中偉（1999）認為，教材混亂的情況將會造成資訊教育實施上的障礙。在此情況下，更加凸顯發展本課程之重要性。

2-3 電腦病毒另有概念之診斷與改變

本節主要在於探討電腦使用者可能存有之電腦病毒另有概念，以作為本研究發展課程之依據。第一小節探究目前對於電腦病毒另有概念之研究成果，瞭解可能存有之電腦病毒另有概念。第二小節在於瞭解診斷電腦病毒另有概念之工具發展過程。第三小節則是探討能有效改變學生另有概念之教學法，以作為本研究發展教材時及實際教學之基礎。

2-3-1 另有概念之定義與成因

概念 (concept) 是人類進行學習時，對於事物產生了解與思考的基本工具 (黃台珠, 1984)。而傳統學習理論認為學生在進到教室學習之前，腦中對於所要學習的概念認知應該如同一張空白紙一般地毫無想法，等待著教師傳授相關的知識。但事實卻不是如此，建構理論學者認為，學習就是一連串的概念建構過程，而概念建構主要來自於我們自身對於日常生活所遭遇事件的理解和看法。Ausubel (1968) 曾經說過，影響學習最主要的因素是學習者已經有的經驗 (引自陳世峰, 2002)。所以，研究者認為在學習者進行學習之前，因為與現實環境的互動以及生活經驗的累積，對於一些科學概念已經具備了某些程度的認識，我們稱之為先備知識 (prior knowledge)。而學習者的先備知識和概念常常與目前科學家的概念有所出入，因此，我們稱這些概念為「另有概念」(alternative concepts) 或者是迷思概念 (misconceptions)。根據 Wandersee, Mintzes 與 Novak(1998) 對於另有概念研究的重要知識提出以下幾點看法：

1. 學習者在接觸到正式的科學教學前，對自然事物以及事件有著多樣的另有概念。
2. 學習者帶到正式科學教學的另有概念是不分年齡、能力、性別與文化背景的。
3. 使用傳統的教學策略不易使另有概念消失。
4. 另有概念常是與從前的科學家與哲學家對自然現象所提的解釋對應。
5. 另有概念起源於各種個人經驗，包括直接的觀察與知覺、同儕文化與語言，還來自教學所提供的解釋與教學的材料。
6. 教師通常會存有與其學生相同的另有概念。
7. 學習者的先備知識與正式教學的知識之互動造成非意圖的多樣學習結果。
8. 促使概念改變的教學策略可作為有用的課室工具。

根據 Wandersee, Mintzes 與 Novak(1998)的說法，另有概念的來源相當的多元化，而且不分學習者的年紀以及性別或者種族而有不同。也許是因為對於自然界事件的認識可能存在著多元化的看法，可能是因為受到以往學者對於自然事件的解釋所影響，也可能是因為學習者本身的個人經驗，或可能是來自於教師的描述，抑是來自於以往的學習經驗。另外，王美芬、熊召弟（1995）認為學生另有概念可能來自於日常生活語言和隱喻，同時教師過分強調講述法，認為只要經過教學，學習者就可以就能馬上學到正確的概念，而從學習者的字或話語就可以代表他們是否了解。不僅教師對學習者的另有概念缺乏察覺心和興趣，教科書也常常出現錯誤的概念。Tsai(2000)認為另有概念的來源，可能是來自於認知衝突，分別是(1)學生用最原始的想法來理解科學所產生的衝突，(2)學生的日常生活經驗，(3)一般語言用法與科學語言之間的衝突，(4)學習者的知識本體論(ontology)與科學概念本體論的差異，(5)學習者以往的學習經驗的混淆。余曉清與唐小媛(2003)以 Duit 和 Treagust 在 1995 年提出的另有概念四類來源為基礎，分別是感官經驗、語言經驗、文化背景，以及科學教育，再歸納出「正規教育」、「個人經歷」、「符號表徵」與「社會文化」等四大類。其內涵分述如下：(1) 正規教育：先備知識、學習經驗、教學者以及教材；(2) 個人經歷：認知發展、家庭結構、知覺體驗、課外書籍以及推理判斷；(3) 符號表徵：文字形、音、義的聯想、圖像表徵、文意理解以及日常用語；(4) 社會文化：時代背景、媒體網路、同儕社群以及族群信仰。

綜合以上所述，研究者認為學習者另有概念的成因主要還是來自於個人與社會環境的互動，只要是學習者在建構概念的過程中有所誤解，就有可能產生另有概念。

2-3-2 電腦病毒之另有概念

另有概念不僅是自然科學領域的專有名詞，同時也適用於其他領域，包括人文及社會學科（蘇景進，2004；詹佩珊，2005；Chou, Chan & Wu, in press）。由此可知，學生

在任何學科都有存在另有概念之可能性，當然也包含電腦病毒此一議題。此外，擁有另有概念將會成為學習的障礙；而擁有電腦病毒另有概念，將無法有效防範電腦病毒帶來的威脅，可能遭受危險的電腦病毒攻擊，造成更大的損失。

目前國內外對於電腦病毒的另有概念之相關研究並不多。在國內部分，林珊如、劉旨峰與袁賢銘（2001）曾以高職生為研究對象，發現其對於電腦病毒的另有概念可分為以下五種：

1. 對於電腦病毒的定義不清楚。
2. 對於電腦病毒感染的軟硬體對象不易掌握。
3. 將電腦視為生物體、病毒視為生物性病毒的迷思概念。
4. 對於電腦病毒發作症狀與週期的迷思概念。
5. 對於電腦病毒傳染擴散方式的迷思概念。

經由此一研究，林珊如等（2001）認為高職學生對於電腦病毒的迷思概念狀況普遍且嚴重，同時指出目前技術學院資訊科技教育仍不夠重視電腦病毒概念的釐清與防制。

梁雅琇、張義斌與鄭承昌（2006）以大學生與研究生為對象，發展一份電腦病毒迷思概念問卷，藉以瞭解其對於電腦病毒之另有概念。該問卷共針對四項主概念，分別是（1）病毒定義、（2）行為特性、（3）廣義病毒類別與（4）防毒策略等進行設計，共42題單選題。結果顯示學生在電腦病毒的檔案格式、自動攻擊性、偽裝技巧、潛伏性以及區分電腦病毒、蠕蟲與木馬的定義等類型題目的得分率明顯偏低，以此推論學生可能存有上述之電腦病毒另有概念。

在國外部分，美國 University of South Alabama(2001)則提出八個學生常具備的電腦病毒另有概念，分別為：

1. 防毒軟體是防範電腦病毒的最佳利器。
2. 安裝了防毒軟體，我就得到完全的保障。
3. 只要是認識的寄件者，我就可以安心的開啟郵件的附件。
4. 來自微軟公司的信件是非常重要的，所以我應該遵循內容提及的事情。
5. 我沒有瀏覽網頁的習慣，所以我不會中毒。
6. 防毒軟體的升級工作是電腦中心的工作。
7. 防毒軟體沒有在我的電腦中搜尋到任何病毒，代表我的電腦是乾淨沒有中毒的。
8. 我只閱讀電子郵件和文書處理工作，所以我應該不需要進行系統更新。

Zach(2001)在研究電腦病毒時，整理了部分普遍存有的電腦病毒另有概念：

1. BBS 是電腦病毒的主要來源，所以應該要避免使用相關軟體。
2. 盜版軟體是造成電腦病毒擴散的主要因素。
3. 大多數的電腦病毒都會對電腦系統造成傷害。
4. 有好的電腦病毒跟壞的電腦病毒。
5. 電腦病毒的問題在近幾年有消有長。
6. 維護電腦安全（編碼或使用控管）可以有效防治電腦病毒。
7. 硬體製造商或軟體供應商應該要提供使用者不會中毒的電腦。

Scobie(2002)在整理英國 Edinburgh 大學學生對於電腦病毒問題之 FAQ 時，也發現三項可能存在的電腦病毒另有概念：

1. 更改電腦之系統日期就可以避免中毒。
2. 只有在使用公共區域之電腦或是安裝共享軟體才機會遭受電腦病毒攻擊。
3. 將檔案設定為唯讀，可以有效防範電腦病毒的攻擊。

Symantec 公司（2006）在一份「Test your internet IQ」的網路使用安全報告中列出一般網路使用者在上網時可能具有的七大迷思：

1. 我有防毒軟體就夠了。
2. 我的電腦中沒有駭客需要的東西。
3. 只有大公司才是駭客的目標。
4. 要當駭客必須具備許多專業的技術與知識。
5. 我的網路供應商在我上網時會提供適當的保護。
6. 我用撥接方式上網，所以不用擔心。
7. 我使用麥金塔電腦，所以不用擔心。

綜上所述，研究者將以電腦病毒概念圖之六大範疇作為參照，分別是（1）電腦病毒的一般定義、（2）電腦病毒的種類、（3）電腦病毒的特點、（4）電腦病毒的傳播途徑、（5）電腦病毒的危害、與（6）電腦病毒的防治方法，將現有研究所提及之電腦病毒的另有概念進行歸類，詳細內容如表 2-3-1：

表 2-3-1 現有研究之電腦病毒另有概念一覽表

主要概念	相關另有概念	資料來源
電腦病毒的一般定義	電腦如果常常當機，我就會覺得一定是中毒了。	林珊如、劉旨峰與袁賢銘 (2001)
	把電腦是為生物體，電腦病毒視為生物性病毒。	林珊如、劉旨峰與袁賢銘 (2001)
	有好的電腦病毒跟壞的電腦病毒。	Zach (2001)
	電腦病毒的問題在近幾年有消有長。	Zach (2001)
	硬體製造商或軟體供應商應該要提供使用者不會中毒的電腦。	Zach (2001)
電腦病毒的種類	對於電腦病毒、蠕蟲與特洛伊木馬的定義認識不清	梁雅琇、張義斌與鄭承昌 (2006)
電腦病毒的特點	自動攻擊性、偽裝技巧、潛伏性認識不清	梁雅琇、張義斌與鄭承昌 (2006)
電腦病毒的傳播	我用撥接方式，所以不用擔心。	Symantec (2006)
	電腦病毒會附在電線上，在我下載資料時偷偷附在資料上進行傳染。	林珊如、劉旨峰與袁賢銘 (2001)
	BBS 是電腦病毒的主要來源，所以應該要避免使用相關軟體。	Zach (2001)
	來自微軟公司的信件是非常重要的，所以我應該遵循內容提及的事情。	University of South Alabama (2001)
	我沒有瀏覽網頁的習慣，所以我不會中毒。	University of South Alabama (2001)
	只有在使用公共區域之電腦或是安裝共享軟體才機會遭受電腦病毒攻擊。	Scobie (2002)
電腦病毒的危害	盜版軟體是造成電腦病毒擴散的主要因素。	Zach (2001)
	我使用麥金塔電腦，所以不用擔心。	Symantec (2006)
	電腦病毒會感染電腦的硬體，所以中毒之後電腦會變得怪怪的	林珊如、劉旨峰與袁賢銘 (2001)
	家裡的電器用品也會感染電腦病毒	林珊如、劉旨峰與袁賢銘 (2001)
	大多數的電腦病毒都會對電腦系統造成傷害。	Zach (2001)
電腦病毒的防治方法	電腦病毒發作時，程式會變得難以使用，常常發生問題。	林珊如、劉旨峰與袁賢銘 (2001)
	只要是認識的寄件者，我就可以安心的開啟郵件的附件。	University of South Alabama (2001)
	防毒軟體是防範電腦病毒的最佳利器。	University of South Alabama (2001)
	我有防毒軟體就夠了。	Symantec (2006)
	更改電腦之系統日期就可以避免中毒。	Scobie (2002)
	安裝了防毒軟體，我就得到完全的保障。	University of South Alabama (2001)
	我的網路供應商在我上網時會提供適當的保護。	Symantec (2006)
	防毒軟體的升級工作是電腦中心的工作。	University of South Alabama (2001)
	防毒軟體沒有在我的電腦中搜尋到任何病毒，代表我的電腦是乾淨沒有中毒的。	University of South Alabama (2001)
	我只閱讀電子郵件和文書處理工作，所以我應該不需要進行系統更新。	University of South Alabama (2001)
	維護電腦安全（編碼或使用控管）可以有效防治電腦病毒。	Zach (2001)
	將檔案設定為唯讀，可以有效防範電腦病毒的攻擊。	Scobie (2002)

資料來源：本研究整理。

由表 2-3-1 可以歸結出目前電腦使用者對於電腦病毒的認知仍存有相當多的另有概念，其中又以電腦病毒的傳染散佈與防治觀念兩項為數較多。本研究者認為，由於此二類概念與避免遭受電腦病毒攻擊有相當大的關係，因此，如果使用者在此兩類觀念上存有另有概念，可能會提高遭受電腦病毒的感染侵襲的可能性；甚至在採取錯誤的態度或方法來進行防治電腦病毒的同時，不僅會影響電腦的正常使用，更可能為個人或企業組織帶來損失。

如前文所述，另有概念的來源可能是來自於概念建構過程中的誤解。因此，如果能對於國小高年級學生可能存有的電腦病毒另有概念有更加完整的認識，並以之為據發展出一套理想的教材提供教師教學，相信將有助於建構正確的概念，避免產生類似的另有概念，降低因受電腦病毒攻擊而造成之損害。但是如何深入瞭解學生對於電腦病毒另有概念的真實情況，必須透過有效的診斷工具進行診斷方可得知，下一節將針對如何有效診斷電腦病毒另有概念進行探討。

2-3-3 另有概念之診斷方式

既然學生的先備知識在教學中扮演關鍵的角色，因此如何有效量測學生的先備知識，便成為相當重要的一個關鍵。以往對於另有概念的診斷，大多以訪談法以及紙筆測驗等方式進行，但是訪談法不僅耗時費工，而且教師必須經過相當專業的晤談訓練，才能有效獲取學生的另有概念，想要瞭解群體學生之迷思概念時將遭遇不小的困難 (Treagust, 1988; Tsai & Chou, 2002)；若以紙筆測驗進行，以選擇題的樣式呈現，不僅便於大樣本施測，同時施測教師也不必經過嚴謹的訓練即可進行。但選擇題的紙筆測驗雖然有以上的優點，但卻無法深入瞭解學生在填答時背後所可能存在的真正想法。因此，Treagust(1988)便提出以「雙層次測驗」的方式，改進以往在進行另有概念診斷時所遭遇的困難。

雙層次測驗，指得是用兩次選擇題來對同一概念進行檢測，主要用於診斷學生的另有概念(Treagust,1988; Tsai & Chou, 2002)。雙層次測驗題目的第一階層以研究者所欲瞭解學生對於某一領域的概念作為問題，同時此一問題提供一個情境脈絡以進行下一階層的回答；題目的第二階層屬於推理的階段，題目內容為學生回答對於第一階層問題的理由。根據 Treagust 的作法，發展雙層次測驗的流程一共可以分為三個部分，十個步驟，詳細說明如下：

1. 界定領域內容與範圍：

步驟一、確認研究主題之命題陳述。

步驟二、發展概念圖。

步驟三、檢視命題陳述是否和概念圖互相配合。

步驟四、領域內容的有效化。

2. 蒐集學生另有概念的資訊：
 - 步驟五、檢驗相關文獻。
 - 步驟六、進行非結構化的學生晤談。
 - 步驟七、發展選擇題附帶開放式填答的試卷問題。
3. 發展診斷性測驗：
 - 步驟八、發展雙層次測驗試題。
 - 步驟九、設計細目表。
 - 步驟十、持續進行修正。

雙層次測驗之發展流程雖然繁複，但採用此一作法不僅可以在短時間內有效測得學生的先備知識中可能存有的另有概念(Treagust, 1998)，也可以用於教學後的評量(詹佩珊, 2005)；將於教學者而言，可以在短時間內清楚瞭解學生的先備知識或另有概念，藉以作為課程設計的參考，引導學生建構正確的觀念(Chou, Tsai & Chan, 2007)；也可以檢驗學生是否正確理解課程教授之內容。同時學生在答題時，將會充分思考題目中所呈現的內容，產生認知衝突，進而促進其認知概念之改變，達到澄清觀念的目的(陳淑筠, 2002)。



2-3-4 另有概念改變與衝突圖教學法

由於另有概念是學習者經由自己主動的學習而來，往往根深蒂固地存在於本身的認知架構中，除非面臨認知衝突的狀況，否則很難加以改變。根據 Ausubel「有意義的學習」中提到，新的知識概念的產生來自於舊經驗的延伸，所以另有概念的存在有可能會直接影響到新概念的學習，造成學習者的概念架構與現有的科學概念產生很大的差異。有些學習者甚至在經過學習之後，仍然存在著許多另有概念。Tsai(2000)認為，一般傳統教學方法很難去改變學習者固有的另有概念。因此，為了有效學習正確的科學概念，尋求有效的另有概念改變教學策略來進行教學，便成了教師的相當重要的任務之一。

如果要改變學生的另有概念，通常採取以下三種方法：(1) 利用異常的資料來造成認知衝突；(2) 利用類比來導引學生進行改變 (3) 利用合作學習和同儕學習的方式來促進共同的意見討論(Limon, 2001)。而目前有許多運用認知衝突的方式來改變學習者另有概念之研究，其中較多人使用且已經具備較完整的理論為 Posner et al.(1982)所提出的概念改變模型 (Conception change model, CCM)。其所提出的概念改變模型認為在以下幾個情況，學習者最容易產生概念改變的意圖，分別是：(1) 學習者對於目前所具備的知識或是另有概念感到不滿足 (dissatisfied)，認為既有知識無法解決所遭遇到的問題。(2) 新的概念必須是學習者可以清楚了解的 (intelligible)。(3) 新的概念必須讓學

習者覺得合理 (plausible)。(4) 學習者在習得新的概念之後，可以將其應用於解決未來的許多問題，強調其豐富性 (fruitful)。因此，只要讓學習者感受的這些情境，將可能引發學習者進行概念改變的行為。

建構理論學者認為學習者在學習的過程中扮演著主動的角色，在已經具備的知識經驗基礎上，利用動手操作的過程建構新的知識，此一過程深受學生所具備另有概念的影響。曾永祥、許瑛昭 (2003) 認為此一學習的過程即是學生將心中的另有概念和上課接收到的知識相互作用所得到的結果，也就是將原有概念轉變為正確的科學概念的概念改變歷程。雖然學習者的另有概念通常與科學概念有所出入，但是並不意味著另有概念毫無用處。事實上，學習者的另有概念也許會影響科學概念的學習，但也表示學生對於此一科學概念具備基礎的看法，雖然不是全然正確的科學概念，但也並非全完全錯誤。我們應該將此一另有概念當成學習者理解正確概念的基礎，預測可能的學習問題與困難，營造合適的學習環境，讓學生產生認知衝突，修正原有的概念架構，讓學生引發概念改變。

目前能有效解決學生另有概念的教學策略不勝枚舉，其中衝突圖 (Conflict Map) 是 Tsai(2000)根據 Posner 的 CCM 為基礎所發展出利用認知衝突來改變學生概念的一種教學策略。Tsai 認為，以衝突圖進行教學時，認知衝突的來源主要來自以下兩種，分別是 (1) 另有概念與新概念之間的衝突 (衝突 A)、(2) 另有概念與科學概念之間的衝突 (衝突 B)，如果能提出一種看法，讓學生形成這兩種衝突，在不斷調適的過程中，便可以修正原有的另有概念，學習到正確的科學概念。衝突圖的課程假設來自於以下三種，分別是 (1) 有意義的學習需要相關事件的支持。(2) 學習是一種知識建構的動態歷程。(3) 有意義的學習包含了學習者對於先備知識、經驗、新的科學知識與其他科學觀念的融合內化。

因此，在強調動態教學的流程上，首先闡述所要教學的科學概念 (Target scientific concept)，並了解學生因為以往的經驗或先備知識中可能存在之另有概念 (student alternative conception)，並針對此另有概念提出差異事件 (discrepant events)，解決衝突 A；接著以及關鍵事件或解釋 (critical events) 解決與學習者在學習教學概念時與原有的另有概念產生認知衝突 B。並提供其他相關的科學概念 (relevant concept)，以及可支持的科學概念 (supporting concept)，營造出一個可讓學習者修正另有概念的環境。相關之實施流程圖 2-3-1、衝突圖教學法實施流程所示：

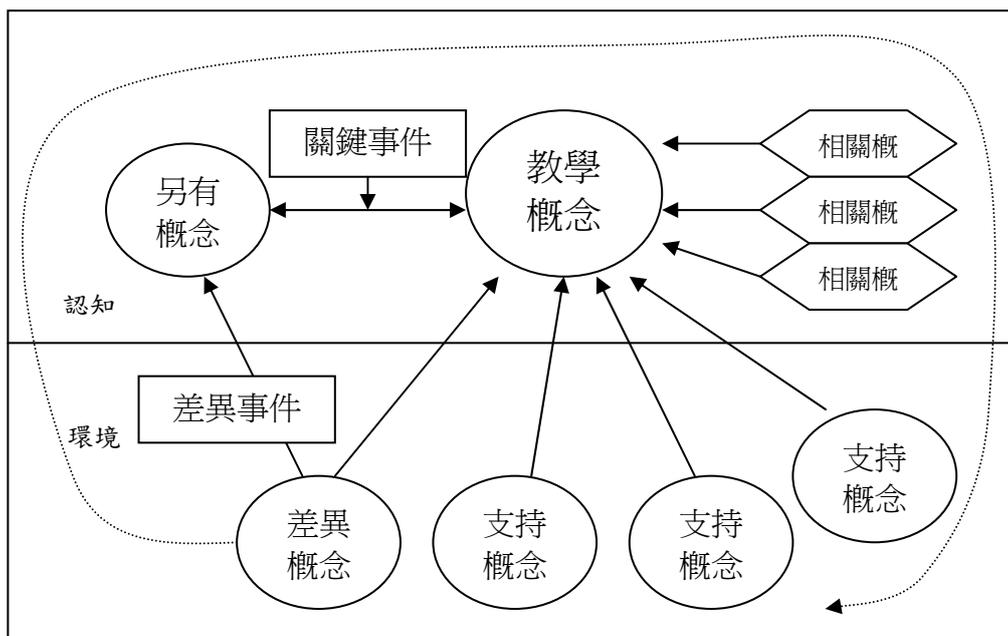


圖 2-3-1、衝突圖教學法實施流程

目前有許多研究利用衝突圖教學法作為概念改變教學策略，均能有效改善學生之另有概念，例如：四季成因(Tsai & Chang, 2005)與電流(Tsai, 2003)等。研究者認為，衝突圖教學法除了能有效改善學生的另有概念之外，更幫助學生建立理想的科學架構，強化科學概念之間的連結。同時，衝突圖教學法相當易於實施，不需要花費許多時間與設備，有助於一般教師應用於傳統的課程當中(Tsai, 2003)。雖然目前衝突圖教學法主要應用於自然科學領域，但本研究認為其對於人文社會科學或資訊教育等學科亦能有相同效果。

綜上所述，目前對於電腦病毒另有概念的研究雖然為數不多，但是仍可得知學生對於電腦病毒普遍存有另有概念，尤其在電腦的傳播與防治方法方面更為嚴重。然而，傳統的教學方法卻不易改變學生之另有概念。因此，本研究認為在進行電腦病毒防治為的課程開發時，若能以學生的另有概念為基礎，利用衝突圖的教學流程營造出認知衝突之情境，將可以有效協助學生修正其另有概念(Tsai, 2000)。

第三章 研究方法

本研究旨在發展一套以國小高年級學童為對象之電腦病毒防治概念教學課程，主要在於設計發展電腦病毒防治課程內容與教學活動，並透過雙層次測驗的發展與應用，來瞭解國小高年級學生對於電腦病毒可能存有的另有概念；同時也將探究不同之教學策略對於學生在電腦病毒防治的認知概念與態度學習之成效。本章將進行研究方法之探討，研究者將依照研究問題選擇適合之研究方法與研究工具，內容如表 3-1 所示。

以下將分為二節說明：第一節為研究實施流程與對象；第二節說明資料蒐集與分析之方法。

表 3-1 研究目的、方法與工具一覽表

研究目的	研究方法	研究工具／資料	重要文獻
(1)分析整理電腦病毒之定義，發展電腦病毒概念圖	文獻探討	相關書籍 期刊論文	Cohen(1994) 林修遠 (2003) 林珊如、袁賢銘與劉旨峰(2001) 陳清芳 (2002) 陳大任與黃賢麟譯 (2002)
(2)研發電腦病毒雙層次測驗	訪談法 問卷調查法 專家評鑑法	雙層次測驗編制流程	Treagust(1998) 詹佩珊 (2005)
(3)設計發展電腦病毒防治課程	訪談法 問卷調查法 系統化教學設計 專家評鑑法	訪談大綱 電腦病毒雙層次測驗 電腦病毒防治態度量表 系統化教學設計模式 專家意見檢核表	本研究編擬 Smith & Ragan(1999) 蘇怡如 (2005)
(4)實施本研究所設計之教學課程，並評估其可行性及有效性	問卷調查法	衝突圖教學法 講述式教學法 課後意見調查表	Tsai(2000) 林寶山 (1998)
(5)探究採取不同教學策略對於國小高年級電腦病毒防治的認知概念與態度學習成效之影響	專家評鑑法 準實驗法 問卷調查法	準實驗設計 電腦病毒雙層次測驗 電腦病毒防治態度量表	葉重新 (2001) 王文科 (1984) 蘇怡如 (2005)

3-1 研究流程與對象

本研究者依據本研究之動機與目的，安排研究步驟與流程。本研究既以設計發展課程為主要目的，首先於第一小節說明本研究所採用之系統化教學設計方法，訂立課程設計發展之架構與流程。第二小節說明雙層次測驗的發展歷程，並將該測驗當作為深入瞭解國小高年級學生對於電腦病毒可能存有之另有概念的工具，並作為課程實施成效的參考依據。第三小節依據本研究之目的，為瞭解不同教學策略對於學生在電腦病毒防治的認知概念與態度學習成效之影響為何，闡述教學實驗之設計流程與實施方式。第四小節則說明在本研究中，實施電腦病毒防治概念課程之研究對象與相關背景資料。

3-1-1 系統化教學設計

教學設計 (Instructional design)，或稱系統化教學設計 (Instructional system design)，是一種藉由系統化技巧的運用與設計者的反思，將學習與教學的原理應用在課程的規劃之上，以求妥善安排教學素材、教學活動、教學資源與學習評估的過程 (Smith & Ragan, 1999)，是為了具體實施教學系統方法而採行的可操作程序 (張祖忻、朱純與胡頌華，1995)。唯有透過教學設計，將教學環境的外在條件與學習者的內在條件作適切的安排，才能使教學更成功 (李宗薇，2000；趙寧譯，2002)。

由此可知，系統化教學設計是一種提供解決學習問題方法之架構。在系統橫向整合方面，可加強發展者、設計者與教學者的整合，並從學習者的角度出發，共同設計符合學習者需求的課程；同時在教材的縱向整合方面，促進了教學目標、教學活動與測驗評量等教學過程的一致性，依教學目標和學習者的需求妥善連結教學素材，有效選擇教學媒材進行學習環境與教學活動的安排。此外，系統化教學設計十分重視測驗評量的重要性，以學習者為對象的形成性評量及總結性評量讓教學效果更形顯著；以系統化教學設計本身為對象的形成性評量，則經由在各個設計階段不斷的反省與調整，讓系統化教學設計本身更臻完善。而系統化教學設計可再重複利用的特性，也有助於教學的使用和推廣 (Smith & Ragan, 1999；Dick, Carey & Carey, 2005)。因此，透過系統化教學設計之流程，將可以有效地設計發展出可達成教學目標之教學課程，進而增進學習成效。綜上所述，為了使本課程可以發揮最大之學習效果，本研究將以系統化教學設計作為藍圖，進行國小高年級學生電腦病毒防治課程之規畫。

目前系統化教學設計有許多不同的理論模式，各個模式在流程上的規劃略有不同，張祖忻等人 (1995) 認為系統化教學設計可包含以下四種基本要素：(1) 分析教學對象、(2) 訂定教學目標、(3) 選用教學方法、(4) 實施教學評量。李宗薇 (2000) 指出每一種教學模式都有其優點，相對也有其限制，教學設計者必須依照不同的教學需求採用

不同的系統化教學設計模式。本研究認為，其中 Smith 和 Ragan(1999)將教學設計模式分為分析 (Analysis)、教學策略發展 (Strategy development) 與評估 (Evaluation) 等三階段，不僅十分符合張祖忻等人之研究結果，也提供了一種較為易用之設計模式。因此，本研究將以此三階段作為課程設計之指引，規劃本課程架構。

首先在「分析」階段，本研究先進行文獻探討與教師訪談，以瞭解本電腦病毒防治課程之需求。首先，為回答本研究之研究問題，本研究經由文獻探討分析，整理出電腦病毒之概念圖（請參閱圖 2-1-6）、電腦病毒概念命題（請參閱表 2-1-6）。接著分析九年一貫課程資訊議題中與電腦病毒防治概念相關之能力指標，並參閱目前坊間教科書與電腦病毒防治相關的教材內容，藉以瞭解國小電腦病毒防治概念課程教材之現況，確認本課程發展之需求。

除此之外，為深入瞭解國小實施電腦病毒防治課程的實際情形與需求，本研究將敦請國小中教授資訊課程之現職教師以及對電腦病毒防治教學有深入研究之專家學者為主要對象，進行教師與專家訪談。藉以瞭解目前國小教師對於電腦病毒防治課程教與學之現況以及對於電腦病毒防治課程之需求，作為本課程發展之參考。與訪談相關之教師與專家背景資料以及訪談之時實施方法將於 3-2-1 節「資料蒐集方法」中詳加介紹。

探究本課程之需求之後，接著經由文獻分析，瞭解國小高年級學童可能具備之電腦病毒另有概念，搭配電腦病毒之專家概念圖、電腦病毒概念命題以作為課程設計依據；並進行學習者分析與學習任務分析等前端分析工作，擬定教學目標。同時為了評量學習者之學習狀況，本研究亦發展「電腦病毒雙層次測驗」與「電腦病毒防治態度量表」作為評量工具，用以瞭解課程之實施效果。

在「教學策略發展」階段，根據「分析」階段所發展出之課程目標與課程大綱，發展實際教學課程。為了瞭解不同之教學策略對於國小高年級學生在學習電腦病毒防治概念之成效為何，本研究以分析階段所得之相同教學任務、目標與內容，採取準實驗法之方式，分別以 Tsai(2000)所發展之「衝突圖教學法」以及傳統「講述式教學法」(林寶山, 1998) 等兩種不同教學策略，進行教學課程之安排。待設計完成之後，將以國小高年級學生為教學對象，實際進行教學。

在「評估」階段，Smith 和 Ragan (1999)認為形成性評量應有四個階段，分別為：(1) 課程設計檢核 (design review)。(2) 專家檢核 (expert review)。(3) 學習者檢核 (learner review)。(4) 後續評估 (ongoing evaluation)。

在課程發展之前，應該先完成課程設計檢核，其中檢核要項包含了：教學目標、環境與學習分析、任務分析與評鑑計畫等；接著在課程發展之後，於實際進行教學前進行專家檢核，邀請內容專家、教學設計專家、教學專家或是教師來共同檢核教材；至於學習者檢核與後續檢核部分，則需在教材實施之後，由主要的學習者進行檢核 (Smith &

Ragan,1999; 蘇怡如, 2005)。至於本研究電腦病毒防治課程之評估工作分析，由於時間之限制，將進行設計檢核、專家檢核以及與學習者檢核等方式之形成性評量。

首先在設計檢核部分，本研究將參酌蘇怡如（2005）所設計之「分析設計工作檢核表」（如表 3-1-1），由本研究者於設計過程中進行自我檢核。

表 3-1-1 分析設計工作自我檢核表

檢核要項	檢核題目
(1) 學習者與需求分析	是否充分瞭解教學之需求與必要性 是否充分瞭解學習者之學習需求 是否充分瞭解學習者基本背景與先備知識 是否充分瞭解學習者的認知與價值觀
(2) 學習內容與目標分析	是否分析歸納所需包含之學習內容 學習目標是否具體撰寫 學習目標是否能反映符合學習者需求 學習目標是否包含認知、技能、態度等面向
(3) 教學媒體與環境分析	媒體選擇是否呼應教學目標與內容 是否充分確實了解教學環境 教學媒體的運用是否合適
(4) 設計分析	教學活動是否互相連貫、有系統 教學策略是否適合學習者 評鑑設計是否反應學習目標 評鑑工具是否能確實測出欲評鑑之目標

資料來源：蘇怡如（2005）

在專家檢核部分，本研究發展課程時，將於完成系統化教學設計與各項教學媒材設計之後，敦請兩位課程設計專家與兩位具有豐富電腦課程教學經驗之教師進行課程評估，所得各項資料將作為本課程設計以及修改依據。E01 為教育工學博士，為資訊倫理議題（包含網路安全）之專家；E02 為資訊科學與學習科技博士，在課程設計領域具有專業之學養；在教師部分，則敦請參與教師訪談之兩位國小電腦兼任資訊組長（T01、T02）協助本課程之評估，詳細背景請參閱 P.42。綜上所述，專家相關背景資料如表 3-1-2 所示：

表 3-1-2 課程評估專家背景資料表

代號	性別	專長	背景
E01	女	網路素養、教育傳播	國立交通大學教育研究所教授、教育工學博士
E02	女	數位學習、行動學習	國立交通大學教育研究所助理教授、教育科技博士
T01	男	資訊教育、數位學習	國小電腦教師兼任資訊組長、教育研究所數位學習組研究生
T02	男	資訊教育、數位學習	國小電腦教師兼任資訊組長、縣市教育網路中心技術小組成員、教育研究所數位學習組研究生

本研究將於課程實施完畢之後進行學習者檢核，採取問卷填答方式進行學生課後調查，檢核教學之成效為何。學生課後調查之問卷填答主要分成三個部份，分別為(1)電腦病毒雙層次測驗、(2)電腦病毒防治態度量表、(3)課後意見調查表。本研究者在課程進行時，發下學習單讓學生配合上課內容回答隨堂問題。於課程完成之後，請學生進行電腦病毒雙層次測驗，藉以了解學生在電腦病毒防治概念之認知情形。在態度部份，請學生填寫電腦病毒防治態度量表，以了解學生在情意方面的感受。除了以上對於學生在電腦病毒防治概念的認知與態度調查之外，本研究將透過課後問卷，知道學生對於本課程的看法。除了以上各種量化資料，本研究於課後意見調查表中請學生填寫對本課程之意見，目的在於深入瞭解學生對本課程內容之各項看法。

綜上所述，本研究以系統化之教學設計模式，依循 Smith 與 Ragan(1999)所建議之「分析」、「策略」與「評估」等步驟，設計一套適合國小高年級學生之電腦病毒防治課程，關於課程開發與實施之詳細流程請參閱下頁圖 3-1-1 電腦病毒防治課程發展架構與流程。本研究將透過本課程之實施，配合各項評估工具，藉以了解國小高年級學生在電腦病毒防治上之認知概念與態度學習成效為何，以解答研究問題。

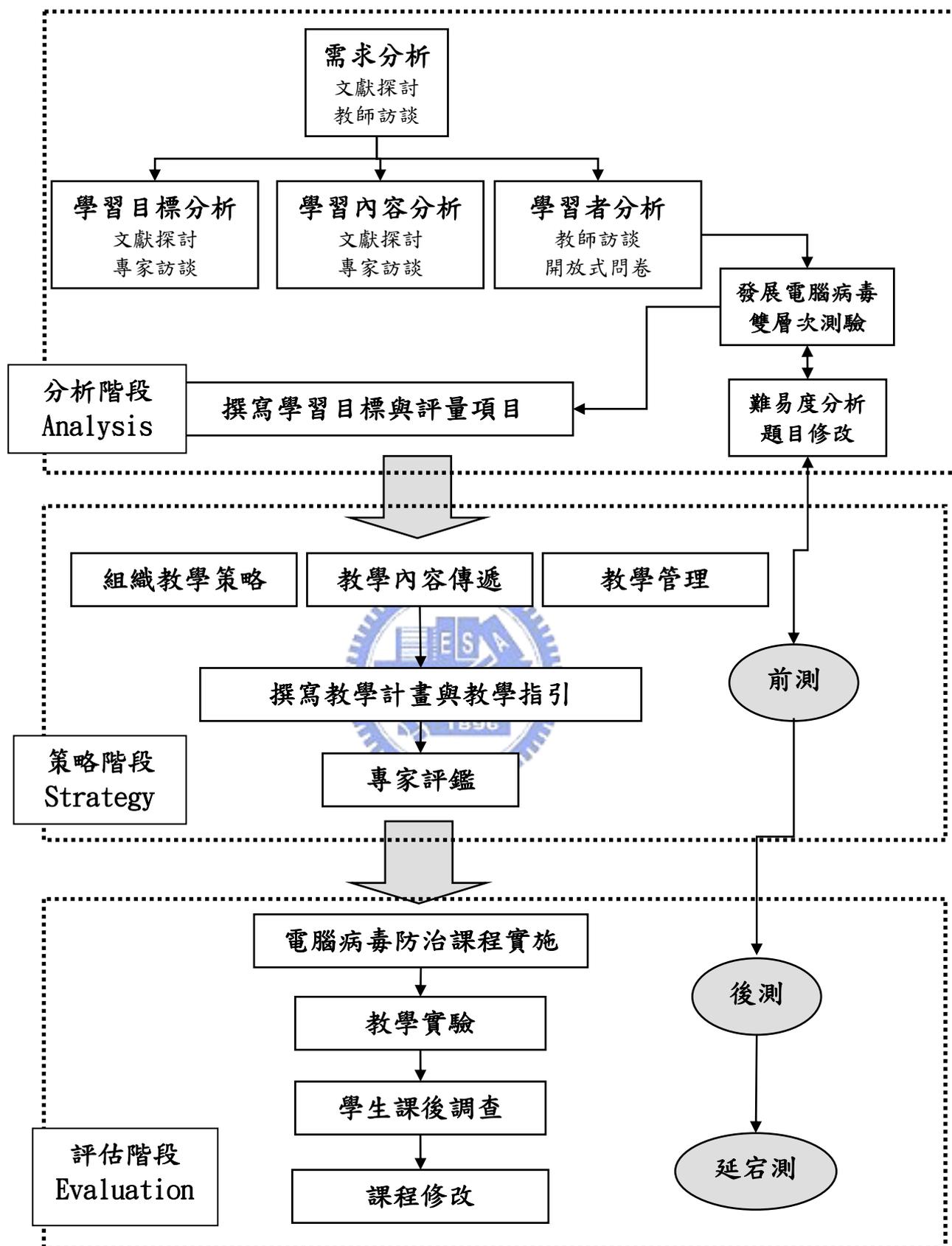


圖 3-1-1 電腦病毒防治課程發展架構與流程
資料來源：修改自 Smith & Ragan(1999)

3-1-2 雙層次測驗之發展與結果

本研究為了深入瞭解國小高年級學生對於電腦病毒可能存有之另有概念，發展了一套適用於國小學生之「電腦病毒雙層次測驗」，目的在於瞭解國小高年級學生對於電腦病毒概念之起點行為，並作為實施課程後之成就測驗。本研究採用 Treagust(1988)所建議發展雙層次測驗之 10 項步驟進行測驗設計，本研究者並進行部分步驟之修改，詳細發展流程如圖 3-1-2 雙層次測驗題發展流程題所示。

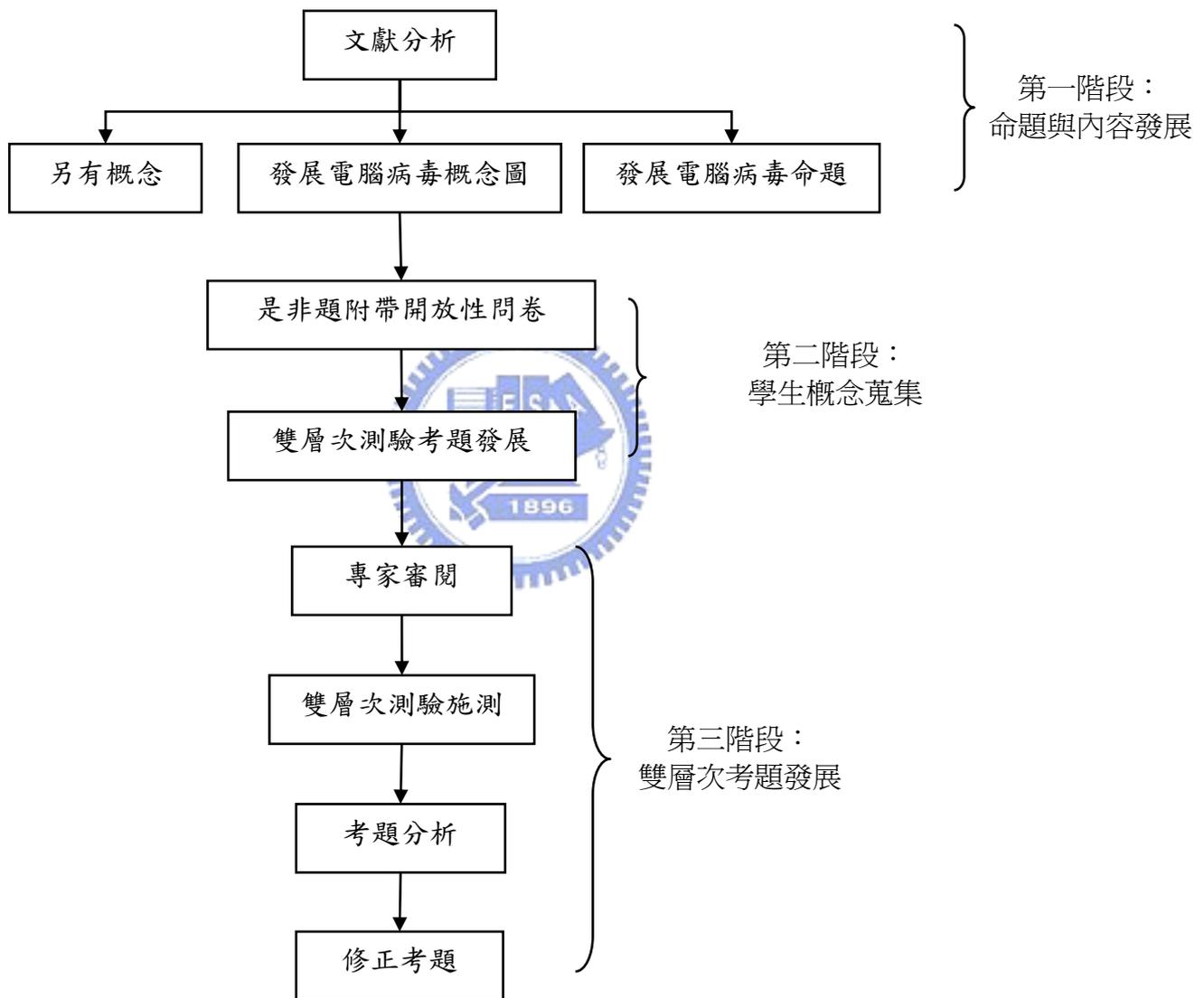


圖 3-1-2 雙層次測驗題發展流程題

資料來源：修改自 Treagust(1988)

本研究者首先進行第一階段：「命題與內容發展」，本階段主要目的在於界定領域內容與範圍。如前文所述，為了釐清電腦病毒概念，本研究者嘗試經由專家訪談的方式，發展概念圖以及命題陳述之間的連結，目的在於藉由專家對於電腦病毒的科學觀點，界定電腦病毒的概念脈絡，以清楚瞭解學生對於電腦病毒所應具有的概念組織，幫助研究者探討編製雙層次測驗的範圍之界定是否適當，並使概念圖能有效呈現電腦病毒之完整概念。

本研究邀請四位在電腦病毒、電腦教學以及網路素養與倫理等議題具有豐富經驗的專家擔任本測驗發展過程之諮詢專家。四位專家分別是二位大學教授（E01、E03）、一位國小電腦教師（T01）以及一位高中電腦教師（T03）。E01 為教育工學博士，為網路素養與倫理課程專家。E02 為資訊工程博士，主要研究領域為網際網路技術、網路應用、網路安全及網路管理。T01 與 T03 均為資訊教育相關研究所之研究生，T01 為國小電腦教師兼任資訊組長，同時也是縣政府教育局網路中心資訊技術小組成員；T03 為高中電腦教師，大學即主修資訊教育，具有數十年之電腦教學經驗。以上四位專家之專業背景如表 3-1-3 所示，每一位都具備豐富的學養，且在於資訊課程的教學上均有相當豐富的經驗，同時對於電腦病毒防治議題之概念亦有所認知。經由討論所得之各項資料作為本研究之參考，俾利課程發展及研究設計。

表 3-1-3 電腦病毒雙層次測驗發展之諮詢專家背景資料表

專家代號	性別	專長	背景
E01	女	網路素養、教育傳播	國立交通大學教育研究所教授、教育工學博士
E03	男	電腦病毒	銘傳大學電腦與通訊系教授
T01	男	資訊教育、數位學習	國小電腦教師兼任資訊組長、縣市教育網路中心技術小組成員、教育研究所數位學習組研究生
T03	男	資訊教育、數位學習	高中電腦教師、教育研究所數位學習組研究生

本研究者經由文獻分析與專家討論方式，整理出電腦病毒命題概念（請參閱表 2-1-6，第 26 頁），電腦病毒概念圖（請參閱圖 2-1-6，第 27 頁）、與可能存有之另有概念（請參閱表 2-3-1，第 35 頁）。本研究者以上述三者作為基礎，歸納出以下六種主要概念，分別為（1）電腦病毒的一般定義、（2）電腦病毒的種類、（3）電腦病毒的特性、（4）電腦病毒之傳播模式、（5）電腦病毒之危害、（6）電腦病毒的防治等，確立編製電腦病毒雙層次測驗所需涵蓋之概念內容與範圍。

第二階段為「學生概念蒐集」。本階段主要目的在於蒐集國小高年級學生對於電腦病毒另有概念的各項資訊，作為本測驗內容發展之依據。因此，本研究者設計一系列之開放式問卷，藉以瞭解國小高年級學生對於電腦病毒可能存有之概念為何。開放式問卷之命題原則，主要以第一階段所得之各類文獻內容結果為基礎，包含電腦病毒概念之六大範疇，經本研究者與專家共同商討，並考慮國小高年級學生之語文能力，得出本測驗

之第一階層題目，作為開放式問卷之試題。第一階段之開放性問題共有 20 題，均為國小學生經常存有之另有概念，例如：安裝電腦防毒軟體之後，我們的電腦就不會中毒。各題目之詳細內容與電腦病毒相關概念主題之關係如表 3-1-4 所示。

表 3-1-4 電腦病毒雙層次測驗題目與電腦病毒相關概念主題關係表

序號	題目	相關概念主題
1	當我們使用電腦上網時，就一定會中電腦病毒。	傳播、特性
2	電腦病毒也會傳染給人類，讓人類生病。	定義
3	每一種電腦病毒都會破壞我們的電腦。	危害
4	從網路上下載檔案，可能會讓我們的電腦中毒。	傳播、特性
5	電腦程式一直出錯、開啟速度變慢，代表電腦一定中毒了。	危害
6	電腦的執行速度越快，等級越高越不容易中毒。	定義
7	上網的速度越慢，電腦越不容易中毒。	定義
8	電腦沒有連上網路，就不會遭受電腦病毒的攻擊。	傳播、特性
9	上網看圖片或照片，可能會讓我們的電腦中毒。	傳播
10	開啟使用 Word、Excel 或 PowerPoint 等類型的檔案，可能會讓我們的電腦中毒。	種類
11	朋友或同學寄給我的電子郵件裡面的檔案，可能會有電腦病毒。	種類、特性
12	除了電腦之外，家裡面的電器用品也會感染病毒。	定義
13	電腦病毒發作都有固定時間，只要避開這個時間就好了。	防治
14	使用手機或 PDA 也有可能中電腦病毒。	種類
15	安裝電腦防毒軟體之後，我們的電腦就不會中毒。	防治
16	電腦裡安裝越多套防毒軟體越好。	防治
17	防毒軟體在我的電腦中沒有找到任何電腦病毒，代表電腦沒有中毒。	防治
18	更新防毒軟體的病毒碼之後，電腦就不會中毒了。	防治
19	中毒的電腦只要把電源關掉，就可以讓病毒消失。	防治
20	電腦中毒之後，不用重新安裝系統，也可以繼續使用。	防治

資料來源：本研究整理。

開放性問卷的呈現方式主要分成兩個部分（參閱附錄三，第一部份為學生基本資料，包含班級、姓名與座號等。第二部分則是開放性問題，每一題均以是非題加上開放性自由填答之方式呈現。除了請學生選擇對錯之外，並請寫下其選擇之理由。由於題目

共有 20 題，詹佩珊與周倩（2004）認為若開放性問題題數過多，可能造成學生在填寫時之負擔，將導致問卷填答結果無法反應學生之真正想法。因此，本研究者將問題分成 4 份問卷，每份包含 5 題開放性問題，以減輕學生作答負擔。本問卷所得之結果除了可以瞭解國小高年級學生對於電腦病毒另有概念之認知情況，也提供本研究者設計電腦病毒雙層次測驗第二階層答題選項內容之參考依據。

本研究者認為，由於高年級學生接觸使用電腦時間較長，相對於中低年級的學生可能具有較多接觸電腦病毒之經驗，因此採取立意抽樣的方式，以新竹縣（A 校）、新竹市（B 校）、桃園縣（C 校）等三所國小，共 12 班之高年級學生作為施測對象，進行電腦病毒防治概念蒐集。由於本測驗共分為 4 份，為避免增加學生作答負擔，酌請每一班級各填寫 1 至 2 份，每份問卷之填答數約在 179 份至 132 份之間，詳細情形如表 3-1-5 所示。

表 3-1-5 開放性問卷施測情形一覽表（單位：人）

班級別	學習單 (1)	學習單 (2)	學習單 (3)	學習單 (4)
A 校 1 班	28	28		
A 校 2 班	17	17		
A 校 3 班	30		30	
A 校 4 班	28		28	
A 校 5 班	30		30	
A 校 6 班		30	30	
A 校 7 班		31	31	
A 校 8 班		30	30	
B 校 1 班				34
B 校 2 班				33
C 校 1 班				33
C 校 2 班				32
總數 (人)	133	136	179	132

本研究者待施測完畢後，經整理、分析所蒐集之資料，再與一位專家（E01）、兩位教師（T01、T03）進行命題討論。首先將國小高年級學生在電腦病毒防治概念上較常見之另有概念挑出，並考慮國小高年級學生之語文程度修改文辭，以擬定電腦病毒概念雙層次測驗第二層選項，加上原有之第一階層問題，便完成電腦病毒概念雙層次測驗之初稿。

第三階段為「雙層次測驗發展階段」，經過以上兩個階段的內容發展與概念蒐集，本測驗已具基本之雛型，因此本階段之主要目的在於進行雙層次測驗預試，並依結果修訂試題內容之後，本測驗之發展即告完成。首先，為了建構測驗之專家效度，本研究者先酌請電腦病毒專家（E03）協助審閱，並參酌該專家之意見進行修訂。

本測驗共分 20 大題，以題組方式呈現，每一題組為共分兩層，第一層是非題，第二層為單選題（詳細內容請參閱附錄四），以表 3-1-6 為例，學生在閱讀完第一層問題「電腦病毒也會傳染給人類，讓人類生病」的陳述之後，按照自己的想法，選擇「是」或「否」。接著、依照答題狀況出現第二層試題，以單選題之方式請學生回答其選擇第一層選項的理由為何。若學生選擇「是」，則將出現「電腦病毒也是一種生物，所以當然會傳染給人類」等 3 種答題選項。經由雙層次測驗的實施，將助於教師瞭解學生對於第一層問題之真正看法，探究背後可能存有之電腦病毒另有概念。

表 3-1-6 雙層次測驗題目範本

〈第一層〉	電腦病毒也會傳染給人類，讓人類生病。
〈第二層〉	選項（是） 電腦病毒也是一種生物，所以當然會傳染給人類。 電腦病毒的毒性如果很強，就會傳染給人類。 越多人使用的電腦，越容易把電腦病毒傳染給人類。。
	選項（否） 防毒軟體會將電腦病毒殺死，所以不會傳染給人類。 電腦病毒每次只會破壞一台電腦，當然不會傳染給人類。 2. 電腦病毒只是一種電腦程式碼，所以不會傳染給人類。（*） 3. 電腦病毒的毒性如果不夠強，就不會傳染給人類。

說明：（*）之選項為本題之正確解答。

本研究者考量雙層次測驗之特性，為了確實得到學生對於電腦病毒認知概念的情況，盡量避免學生在作答時可能故意或非故意察看第二層之理由選項，造成學生回頭更改已作答第一層試題之答案，影響測驗成效。根據詹佩珊（2006）之建議，雙層次測驗應採取線上測驗較佳。因為在雙層次測驗實施過程中，透過線上測驗的方式，運用互動式網頁技術，限制學生在作答第一層問題時無法事先得知第二層之答題理由選項；也沒有辦法在進行第二層答題理由選項作答時回頭更改第一層問題之答案。因此，本研究採用 phpSurveyor 線上問卷系統進行線上雙層次測驗系統的建置。利用該系統提供之測驗流程控管功能，將可以有效避免上述雙層次測驗過程中可能形成的誤差。在系統建置完成之後，每位學生必須輸入系統設定之測驗位址才可以進行測驗，由於網路位址過於冗長，為避免國小高年級學童花費太多時間在輸入網址上，本研究將該測驗之網址連結至校園網站之首頁，以方便點選；同時為避免其他非相關人員進入填答，造成蒐集資料之誤差，因此該連結僅於施測時開放。相關畫面如圖 3-1-3、圖 3-1-4、圖 3-1-5 所示。



圖 3-1-3 電腦病毒網路雙層次測驗（歡迎畫面）



圖 3-1-4 電腦病毒網路雙層次測驗（第一階層問答畫面）



圖 3-1-5 電腦病毒網路雙層次測驗（第二階層問答畫面）

完成整個測驗之編製與網站建置之後，本研究者以立意取樣方式，以桃園縣兩所國小高年級學生，共五班為樣本，進行本測驗之預試。A 校位於為桃園縣八德市，總班級數共 44 班，屬於智類學校。本研究者請該校隨機抽取五年級兩班作為受試班級，總人數共 72 人；B 校位於桃園縣大溪鎮，總班級數共 14 班，屬於仁類學校。本研究者以該校全部六年級學生共三班作為受試班級，總人數共 82 人。但由於本測驗以網路方式進行，必須配合電腦教室使用時間進行施測，但有部分學生在施測進行時另有活動，無法順利參與，因此測驗實際填答人數為 A 校 60 人、B 校 63 人，共 123 人，佔全部人數之 86%。由於本網路測驗系統可檢查填答狀況，若有漏答，系統會主動提示，並將畫面轉回該漏答試題。因此參與預試的 123 人均完成本測驗，且無漏答狀況，有效回收率為 100%。

在受試者樣本中，五年級與六年級之比率分別為 48.7%與 51.3%，分佈比率大致平均；男女比率為分佈比率分別為 53.6%與 46.4%，男生略多於女生。預試樣本之基本資料請參考表 3-1-7。

表 3-1-7 預試樣本基本背景資料

背景變項	類別	人數	百分比 (%)
年級別	五年級 (A 校)	60	48.7
	六年級 (B 校)	63	51.3
性別	女	57	46.4
	男	66	53.6
總計		123	100

本研究者將預試所得結果進行整理與分析之後，首先進行試題之難度分析與鑑別度分析。目的在於瞭解本試題之難度以及題目是否能有效區別學生能力之高低，協助本研究者篩選優良試題。本研究者依據原始分數之高低進行排序，本次預試成績最高得分為 87 分，最低得分為 18 分，本預試結果描述性統計量表如表 3-1-8 所示。

表 3-1-8 電腦病毒雙層次測驗預試描述性統計量表

人數 (男/女)	最高分	最低分	標準差	平均數
123 (66/57)	87	18	16.14	50.65

接著從原始分數排序中分離出高、低得分二組，以進行難度指標與鑑別力之計算。以最高分往下取總人數之 25% 為高分組 (63 分以上)，再由最低分往上取總人數之 25% 為低分組 (39 分以下)，高、低分組人數為各為 33 人與 32 人。分出此二組之後，遂進行難度指標計算與鑑別度計算。難度指標 P 值之計算方式為高分組答對比率減去低分組答對比率除以二，鑑別力計算方式則為高分組答對率減去低分組答對率。詳細資料如表 3-1-9 所述。

表 3-1-9 電腦病毒雙層次測驗預試答題分析表

題序	第一階層答對人數		難度 指標	鑑別度	第二階層答對人數		難度 指標	鑑別度	答對數	答對率 (%)
	高分組	低分組			高分組	低分組				
1	32	23	0.84	0.25 *	24	5	0.44*	0.57***	51	41
2	33	26	0.91	0.19	30	17	0.72	0.38 **	93	76
3	26	12	0.58*	0.41***	18	1	0.29	0.51 ***	30	24
4	29	25	0.83	0.10	22	6	0.43 *	0.48 ***	45	37
5	29	9	0.58*	0.60 ***	27	4	0.47 *	0.69 ***	56	46
6	29	14	0.66*	0.44 ***	27	2	0.44 *	0.76 ***	62	50
7	33	23	0.86	0.28 *	11	5	0.24	0.18	23	19
8	24	13	0.57*	0.32 **	18	3	0.32 *	0.45 ***	41	33
9	30	18	0.74	0.35 **	17	3	0.30 *	0.42 ***	37	30

10	13	15	0.43*	-0.07	3	4	0.11	-0.03	14	11
11	29	22	0.78	0.19	25	3	0.43 *	0.66 ***	62	50
12	3	15	0.28	-0.38	1	7	0.12	-0.19	15	12
13	33	16	0.75	0.50 ***	27	12	0.60 *	0.44 ***	80	65
14	11	19	0.46*	-0.26	7	7	0.22	-0.01	20	16
15	31	8	0.59*	0.69 ***	20	6	0.40 *	0.42 ***	41	33
16	28	14	0.64*	0.41 ***	27	9	0.55 *	0.54 ***	73	59
17	29	9	0.58*	0.60 ***	18	3	0.32 *	0.45 ***	35	28
18	27	10	0.57*	0.51 ***	15	4	0.29	0.33 **	44	36
19	33	14	0.72	0.56 ***	29	10	0.60 *	0.57 ***	81	66
20	32	14	0.70*	0.53 ***	20	9	0.44 *	0.32 **	50	41
平均			0.65	0.31			0.39	0.40		

備註：1. 難度指標 P 值部分，*代表難度適中（ $0.3 \leq P \leq 0.7$ ）

鑑別度部分，***代表非常優良、**代表優良、*代表尚可

在難度分析部分，題目難度指標 P 值應介於 0.3~0.7 之間較為適當(余民寧,1997)。由表 3-1-8 可知，在第一階段的題目中，各題難度指標 P 值介於 0.28~0.91 之間，平均值為 0.65，表示第一階段的題目偏易。其中有 11 題難度介於難易適中，8 題偏易，1 題稍難。在第二階段部分，難度指標 P 值介於 0.11~0.72 之間，平均值為 0.39，表示第二階段的題目較難。其中有 13 題難度介於難易適中，6 題偏難，1 題偏易。雖然第一階層的題目難度較低，但進入第二階層之後，整體難度提高（0.65 至 0.39）。深入探究兩階層之間的難度對應，整理結果如表 3-1-10 所示。

表 3-1-10 兩階層題目難度分析結果對應關係表

項次	難度分析結果	題號	總數
1	兩階層皆適當	5、6、8、15、16、17、20	7 題
2	第一階層易、第二階層適當	1、4、9、11、13、19	6 題
3	第一階層易、第二階層易	2	1 題
4	第一階層易、第二階層難	7	1 題
5	第一階層適當、第二階層難	3、10、14、18	4 題
6	第一階層難、第二階層難	12	1 題

由表 3-1-10 可知，難度指標 P 值在第一階層過高者（難度較易）共有 8 題，其中有 6 題在第二階層是屬於難度適中，第 7 題在第二階層則變成稍難的題目，第 2 題則是兩階段層都屬於簡單之題目，不過在第二階層題目仍屬較難（.91 至 .72）；第 12 題是本測驗中唯一兩階層難度都偏高的題目（.28 與 .12）；有 4 題則是第一階層適當，第二階層

變為較難之題目。整體而言，共有 7 題在兩階層的難度表現十分適當（項次 1）；有 10 題在其中一階層的難度適中（項次 2 + 項次 5）；有 3 題難度分析之結果較為不佳（項次 3、項次 4、項次 6）。

在鑑別度部分，各題之鑑別力基準說明如下。高於.40 以上者為「非常優良」、介於.40～.30 之間者為「優良」、介於.30～.20 之間者為「尚可」（余民寧，1997）。由表可知，在第一階段的題目中，鑑別度為非常優良者共有 10 題，優良者有 2 題，尚可者有 2 題，不具鑑別度者有 6 題，平均鑑別度為.31。在第二階層的題目中，鑑別度為非常優良者共有 13 題，優良者有 3 題，尚可者有 0 題，不具鑑別度者有 4 題，平均鑑別度為.40。深入探究兩階層之間的鑑別度之對應關係，整理結果如表 3-1-11 所示。

表 3-1-11 兩階層題目鑑別度分析結果對應關係表

項次	鑑別度分析結果	題號	總數
1	兩階層均為佳	1、3、5、6、8、9、13、15、16、17、18、19、20	13 題
2	第一階層佳、第二階層不佳	7	1 題
3	第一階層不佳、第二階層佳	2、4、11	3 題
4	第一階層不佳、第二階層不佳	10、12、14	3 題

由表 3-1-11 可知，兩階層鑑別度分析皆為佳者（包含非常優良、優良以及尚可三者），共有 13 題；其中一階層為佳者，共有 4 題（項次 2 + 項次 3）；兩階層鑑別度皆不佳者，共有 3 題。

總體而言，由於本測驗屬於雙層次測驗，是故在難度分析與鑑別度分析過程中，必須同時參照兩階層之數據，才能做出較為準確之推論。本研究者認為，兩階層題目其中者任一階層中能通鑑別度分析檢測，即具鑑別度，難易指標亦同。

表 3-1-12 電腦病毒雙層次試題檢測分析結果

項次	檢測分析	題號	總數
1	具鑑別度、難易度適中	1、3、4、5、6、8、9、11、13、15、16、17、18、19、20	15 題
2	具鑑別度、難度偏易	2	1 題
3	具鑑別度、難度偏難	7	1 題
4	不具鑑別度、難易度適中	10、14	2 題
5	不具鑑別度、難度偏難	12	1 題

本研究者將以鑑別度作為主要基準，進行試題修正。依據表 3-1-12 之結果，本試題共有 15 題具備鑑別度且難易度適中，有 2 題具鑑別度但難易度稍有偏差。在其餘 3 題中，有 2 題雖然難度適中，但不具任何鑑別度，其中有 1 題（12 題）不僅不具鑑別度，且難度也偏難。此 3 題之題目如表 3-1-13 所列。

表 3-1-13 電腦病毒雙層次測驗答題分析結果不佳試題列表

題號	題目內容
10	開啟 Word、Excel 或 PowerPoint 等類型檔案，可能會讓我們的電腦中毒。
12	除了電腦之外，家裡的電器用品也會中毒。
14	使用手機或 PDA，也有可能中電腦病毒。

在第 10 題部分，研究者在施測過程當中，有許多 B 校學生紛紛提出問題，例如「請問這些英文是什麼意思？」、「請問什麼是 Word、Excel 和 PowerPoint」。經研究者解釋之後，學生才瞭解題意。經詢問該校資訊教師，學生是否有學習過此類課程，資訊教師的說法如下：

學生在四年級有上過 Word 和 PowerPoint 這些課程，課程主要目標在於教導學生具備文件編輯以及簡報製作的能力。但在課程當中並未要求學生認識軟體名稱，所以學生對這些軟體名稱可能熟悉，但又不太知道。

因此，本研究者認為第 10 題不具鑑別度的原因可能來自於學生對於題意瞭解不夠，造成答題困擾，影響答題狀況。經考量之後，將本題題目改為「開啟文件或簡報檔（由 Word、PowerPoint 製成），可能會讓我們的電腦中毒」。

至於第 12 題與第 14 題，從表 3-1-8 可知，不管高分組或低分組，答對人數均偏低。本研究者認為，由於以往一般電器用品、手機用途簡單，且並未連接網路，所以遭受電腦病毒攻擊的可能性並不高。但是近年來家用電器強調智慧與上網功能，而手機不僅功能複雜化，可儲存檔案、執行程式的能力增加，而且能與網路進行連結。大眾雖然日漸感受到、習慣於可上網的智慧型電器或手機之便利性，但卻忽略功能增加背後所帶來的威脅。是故，本研究者認為第 12 以及 14 題答對率偏低應是來自於施測者對於新知識缺乏，因而造成鑑別力過低的情形。至於 PDA，同樣來自於學生對於 PDA (Personal Digital Assistant) 此一英文名詞本義的不解，所以造成鑑別力過低。因此，本研究者將保留第 12 題以及第 14 題，第 12 題不做修改，將第 14 題的題目中的 PDA 名詞加上註解，「使用手機或 PDA (個人數位掌上型電腦) 也有可能中電腦病毒」。

關於本測驗之效度，如前文所述，在編製過程當中，各題目的擬定皆由本研究者與數位專家、教師依照各項資料與考量國小高年級學生之語文能力之後，共同商討而出；且測驗之題目均經過電腦病毒專家校閱之後修訂而成。因此，本研究者認為本測驗已具

備專家效度。為了進一步確認本測驗之有效性，本研究以受測者之「資訊課成績」與「學期學習成就總成績」作為效標，由測驗成績與該效標之相關性，可建立效標關連效度。經由相關性統計分析，施測所得分數與資訊課成績、學習成就總成績之描述性統計量如表 3-1-13 所示，其相關性分別為.401 ($p=.000$)與.566 ($p=.000$)，兩者皆呈現中度正相關，表示本測驗所得結果與資訊課成績以及學習成就總成績具有顯著的中度正相關，如表 3-1-15 所示。綜上所述，本研究認為本測驗具備專家效度與效標關連效度。

表 3-1-14 電腦病毒雙層次測驗預試分數與效標之描述性統計摘要表

項目	平均數	標準差
施測分數	50.65	16.14
資訊課成績	86.24	6.02
學習成就總成績	85.66	8.35

註：N=123

表 3-1-15 電腦病毒雙層次測驗效標關連係數表

	前測分數	資訊課成績	學習成就總成績
施測分數	—	.401 ***	.566 ***
資訊課成績		—	.573 ***
學習成就總成績			—

*** $p < .001$

在測驗信度部分，本雙層次測驗因有正確答案，具備對錯性質，與一般態度或意見量表等無對錯答案之問卷調查略有不同，而因此本研究並未採用常用之 Cronbach α 係數之算法，改採用同樣是計算內部一致性量數但適用於是非題型之 KR20 公式 (Kuder-Richardson formula 20)，作為本測驗量測信度之方法。K-R 方式是一種適用於二元化計分資料 (對與錯、是與非) 的信度考驗方法。主要依據學生對於所有試題的反應，分析試題間的一致性，以確定測驗中的所有題目是否測量到相同特質的一種信度估計方法 (余民寧，1997)。本研究經由計算之後，得出第一階層題目之信度為.66，第二階層題目之信度為.71。一般而言，KR 信度值大多介於.60~.80 之間 (周東山，1997)；且 Anastasi 與 Urbina 亦認為，由於 KR20 公式之算法與 Cronbach α 不同，所計算出之測驗信度會略低標準值.80 (危芷芬譯，1999)。因此，本研究可以推論本測驗之信度亦為佳。

綜上所述，本研究依照答題分析之結果完成題目的修訂，在信效度之考驗也符合標準，完成電腦病毒雙層次測驗的之編製，本測驗題目總數共為 20 題，各題詳細內容請見附錄四。

本研究者依照 Treagust (1985)以及詹佩珊 (2005) 等人所建議之步驟，建構電腦病毒雙層次網路測驗。在預試之後，參照答題分析結果進行題目的修訂，同時考慮信效度之考驗，以完成電腦病毒雙層次測驗編制。測驗編製完成之後，將用以了解高年級學生對於電腦病毒概念之起點行為，並作為實施課程後之成就測驗，提供本研究者評估課程實施成效之參考。



3-1-3 實驗設計

如文獻所述，Tsai(2000)認為以一般傳統教學方法進行教學，在改變學習者固有概念之成效十分有限。為了瞭解本研究者所開發的課程是否能有效增加國小高年級學生對於電腦病毒防治概念的認知，減少產生另有概念的機會，因此在研究過程中擬採實驗研究法之設計方式加以檢驗探究。本研究者根據研究之動機與目的，擬定待答問題，詳述如下：

1. 在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在認知概念的立即性學習效果是否有顯著差異？
2. 在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在認知概念的延宕性學習效果是否有顯著差異？
3. 在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在不同時間的認知概念學習效果是否有顯著差異？
4. 在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在防治態度的立即性學習效果是否有顯著差異？
5. 在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在防治態度的延宕性學習效果是否有顯著差異？
6. 在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在不同時間的態度學習效果上是否有顯著差異？
7. 在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念教學之後，其認知概念與防治態度的立即性效果之間是否存在顯著關連性？
8. 在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念教學之後，其認知概念與防治態度的延宕性效果之間是否存在顯著關連性？

實驗研究法是目前各種研究法中最合乎科學原理的，也是唯一能真正考驗因果關係假設之方法（葉重新，2001；王文科，1985）。在應用實驗法的情境中，將「因」作為自變項、「果」作為依變項，控制其他無關的因素，但可能對實驗產生影響之「控制變項」。以操弄自變項來觀察依變項是否因而發生有系統的相應變化，進而瞭解自變項和依變項之間的因果關係。經由教學實驗的控制，可以將教育的理論與實際之間作一有效的審視，將有助於各項教育政策或措施的推動與實施（王文科，1995）。本研究之背景因素、自變項、依變項與控制變項分述如下：

1. 背景因素：

本研究的背景因素為國小高年級學生之類別變項，包含學生之性別、家中是否擁有電腦、是否有曾中過病毒的經驗等。

2. 自變項：

本研究的自變項為「教學策略」。依照研究目的分為控制組、實驗組 I 及實驗組 II。實驗組 I 採取衝突圖概念教學法，實驗組 II 採取講述式教學法，控制組則不進行教學。

3. 依變項：

本研究之依變項為「國小高年級學生對於電腦病毒防治的認知概念」與「電腦病毒防治態度」。在認知概念部分，本研究擬採用學生在「電腦病毒雙層次測驗」之得分作為基準；在防治態度部分，則採用「電腦病毒防治態度量表」之得分為依據。

同時為瞭解學生在不同時間之學習情況，本研究者於課程教學之後立即進行雙層次測驗與態度量表的填答，作為學習之「立即性效果」；並於課程教學的兩個禮拜後，請學生再次填答該測驗與量表，作為學習之「延宕性效果」。

4. 控制變項：



為了確保實驗結果的效度，凡對於依變項有干擾之變項都必須加以嚴格控制，因此本研究擬將兩組實驗組之教學素材、教學者、教學時間保持一致。教材素材內容均以本研究所發展之課程內容為主要來源，唯依照各教學方法之需求進行編排。在教學時間部分，控制組不進行教學，教學節數為零節（0 分鐘）；實驗組一、二教學時間皆為兩節課（共 80 分鐘）；至於教學者部分，則統一由本研究者擔任。

真正的實驗研究法，必先透過隨機方式分派受試者，並加以嚴密控制所有可產生實驗誤差的因素（葉重新，2001）。然而在教育現場裡，由於實際的限制或礙於行政的理由，常無法隨機分派受試者，也無法將所有因素如在實驗室般嚴密控制（林生傳，2003）。例如在學校內進行實驗時，多以現有班級作為分組方式，無法將學生任意拆散進行分組。因此，本研究將採用準實驗研究法，採立意取樣方式，以原有班級為單位進行不等組前後測設計。葉重新認為，雖然準實驗研究法的結果可能不如真正之實驗研究法真實可靠，但對於教育現象的瞭解，仍有相當大的幫助。

綜上所述，本研究在教學實驗設計部分將採取準實驗研究法，以不等組前後測設計之方式，探究不同之教學法對於國小高年級學生對於電腦病毒的認知概念與防治態度是否有所影響，研究實施設計安排如表 3-1-16 所示。

表 3-1-16 本研究之實驗設計簡表

組別	前測	實驗處理	後測	延宕測
控制組 (C) 不授以電腦病毒防治概念課程	T ₁	--	T ₂	T ₃
實驗組 (I) 以講述教學法授以電腦病毒防治概念課程	T ₁	X	T ₂	T ₃
實驗組 (II) 以衝突圖教學法授以電腦病毒防治概念課程	T ₁	X	T ₂	T ₃

T₁：表示實驗處理前，實施的前測。

X：表示實驗組接受「電腦病毒防治概念課程教學」之實驗處理。

T₂：表示實驗處理後，實施的後測。

T₃：表示實驗處理後，實施的延宕測。

--：表示未進行實驗處理。

經由以上之實驗流程安排，本研究者將請學生在實施教學之前，進行「電腦病毒雙層次測驗」以及「電腦病毒防治態度量表」之前測。接著在依照不同組別，進行（控制組不進行）實際教學實驗操弄之後，進行後測。本研究者在整理相關數據以及資料之後，以不同教學法為分組依據，利用 SPSS 軟體進行 ANOVA 統計分析，藉以了解不同組別經實驗操弄之後，在認知概念以及防治態度之立即性學習效果是否有何差異存在，以解決待答問題（1）與待答問題（4）。

本研究者為解決待答問題（2）與待答問題（5），將於課程實施後 2 星期，進行追蹤測驗。並於整理相關數據以及資料之後，利用 SPSS 軟體進行 ANOVA 統計分析，藉以了解不同組別經過一段時間後，其在認知概念以及防治態度之延宕性學習效果是否有何差異存在。

同時為了瞭解經由不同教學策略的進行教學之學習者，在不同時間（後測與延宕測）的認知概念與防治態度學習成效之間是否有交互作用之關係。本研究者將分組（實驗組 I 與實驗組 II）做為獨立自變項，後測與延宕測為相依自變項，以混合設計方式，利用 SPSS 軟體進行重複量數 two-way ANOVA 統計分析，以解決待答問題（3）與待答問題（6）。

最後為了瞭解在接受本課程的教學與經過一段時間之後，國小高年級學生在電腦病毒防治的認知概念與態度學習之間的相關程度分別為何，本研究者將利用 SPSS 軟體進行 Pearsons' 相關統計分析，解答待答問題（7）與待答問題（8）。

為了確實達成本研究之目的解答本研究之待答問題，經闡述完本研究所採用之準實驗教學法實施流程之後，將於下一小節說明實驗課程之實施對象。

3-1-4 課程實施對象

本研究者限於時間與便利性之考量，將採便利取樣方式，以桃園縣兩所鄰近小學（A校、B校）的五年級學生，每所小學依照不同實驗組別各取三班（A1、A2、A3；B1、B2、B3），總共六班約 180 人為實驗對象，實際檢視課程之可行性與適切性，並比較採用不同教學策略對於國小高年級學生之電腦病毒防治概念與態度之成效是否有所差異。實驗組的教學時間統一為 2 節課，共 80 分鐘，控制組則不進行教學。分組教學實施狀況整理如表 3-1-17。

表 3-1-17 實驗分組基本資料表

班級	參與人數	節數	實驗組別
A1	27	0	控制組
A2	26	2	實驗組一
A3	27	2	實驗組二
B1	35	0	控制組
B2	35	2	實驗組一
B3	35	2	實驗組二

A校與B校之地理位置均為於桃園縣某鄉鎮之外圍地區。A校全校共 14 班，屬於仁類偏小型學校，鄰近學區之家長工作型態主要以農、工業為主，其社經背景為中下偏多，原住民學生比例約為 1/8。B校全校共 50 班，屬於智類之大型學校，鄰近學區為眷村居多，家長工作型態以工、商業為主，其社經背景為中或中上偏多，原住民學生比例同樣約為 1/8。

在正式施測的 6 個班級中，其中 A1 與 B1 為控制組、A2 與 B2 為實驗組一（衝突圖教學法）、A3 與 B3 為實驗組二（講述式教學法），各組人數分別為 62、61 與 62 人，人數分配平均。

為了確實達成本研究之目的與解答本研究之待答問題，除了確定各過程的研究對象對外，本研究者將利用不同方法蒐集各項相關資料並進行分析，以作為解答研究問題之根據。下節將介紹本研究所採用之資料蒐集與分析方法。

3-2 資料蒐集與分析

本研究將依照各階段之研究流程，採用合適之資料蒐集方法與工具，包含訪談法、雙層次線上測驗、問卷調查法與專家評鑑法等方式，本節將說明資料蒐集方式與工具與分析過程。

3-2-1 資料蒐集方法

1. 訪談法：

訪談法係指透過訪談、對話來瞭解受訪者對於某一概念的意見和態度(葉重新，2001)。訪談法可以協助研究者取得較完整的資料，容易瞭解問題的核心，所得結果也可以用來探知觀察不到的事實和現象，甚至作為檢核已觀察資料真假與虛實的參考依據(王文科，1995、林生傳，2003)。訪談法依照訪問內容可分為三種：結構性訪談、半結構性訪談與非結構性訪談。其中半結構方式在訪談過程中以事先擬好的訪談大綱作為主軸，在訪談過程隨著彼此的互動過程而採用較為開放性的問答方式，不僅保有彈性，也讓受訪者可以充分發揮意見(王文科，1984)。

本研究依照研究目的之需求，將分別實施教師與專家訪談。本研究者將採用半結構性訪談法進行訪談，並修改王文科(1984)之訪談法研究步驟進行訪談設計，茲將過程詳述如下：

- (1) 閱讀相關文獻：進行訪談之前，分析電腦病毒概念相關研究文獻，作為研擬訪談大綱之基礎。
- (2) 選定訪問對象：依照各訪談之需求，選定訪談對象。
- (3) 事先擬定訪問大綱：研究者照相關文獻與研究需求，擬定訪問大綱，以利進行半結構式訪談之實施。
- (4) 實施訪問：與受訪者聯絡安排訪談時間之後，實際進行訪談。在過程中徵詢受訪者同意，以全程錄音方式，依照訪談大綱進行訪談。

本研究者在系統化教學設計過程的「分析階段」，將透過教師與專家訪談，深入瞭解目前國小電腦病毒防治課程實施與高年級學生學習電腦病毒防治概念之現況。本次研究訪問對象將包含二位擔任網路管理工作之國小資訊教師(T01、T02)與一位電腦病毒防治專家(E03)，其中T01為新竹縣某國小電腦科任教師兼任資訊組長，擔任國小電腦課程教學經驗豐富，同時為新竹縣教育局網路中心發展小組成員；T02為桃園縣某國小電腦科任教師兼任資訊組長，教授國小高年級電腦課程已有多年經驗，同時亦為桃園縣教育網路中心學務系統推廣暨發展小組成員。以上兩位受訪者不僅在國小電腦課程之教學有多年經驗，同時也因其在縣網中心負責教育

推廣之行政事宜，對於目前國小電腦病毒防治概念教學之現況更能提供不同之觀感，兩位受訪教師教學年資分別為 7 年與 6 年。而 E03 主要研究領域為網際網路技術、網路應用、網路安全及網路管理，在教授電腦病毒防治課程方面亦有相當之實務經驗，同時以研究學者與實際教學者角色，提供本研究了解目前電腦病毒防治概念教學之研究現況。關於 T01、T02 與 E03 之背景資料如表 3-2-1 所示，：

表 3-2-1 訪談教師與專家背景資料

教師代號	性別	專長	專業背景
T01	男	資訊教育、數位學習	國小電腦教師兼任資訊組長(教學年資 7 年)
T02	男	資訊教育、數位學習	國小電腦教師兼任資訊組長(教學年資 6 年)
E03	男	電腦病毒	大學電腦與通訊系教授

本研究將依照對象的不同，分別採用專家訪談大綱（附錄一）與教師訪談大綱（附錄二），以半結構方式進行訪談。訪談所得之資料將作為本教學課程之需求評估、學習者分析、雙層次測驗發展與實際教學內容安排之參考。



2. 雙層次線上測驗

本研究依照研究需求，將進行 3 次電腦病毒線上雙層次測驗。

如前文所述，本網路測驗共有 20 大題，每一試題分為兩層，第一階層為是非題選項，網路測驗系統將依照受試者所選擇答案呈現第二階層之選擇題選項，因此總答題數將為 40 題。本測驗的計分方式說明如下，根據前文難度分析之結果，本研究認為第一階層題目較為簡單，所以答對一題得 2 分；第二階層題目相對較難，所以答對一題可得 3 分。因此，完全答對 1 題者可得 5 分，本測驗滿分為 100 分。

本研究首先於課程實施前進行前測，將所得資料進行分析，作為本課程「學習者分析」的參考資料，提供本研究瞭解學習者對於電腦病毒防治概念之先備知識程度，以利後續課程內容安排與設計。

接著，本研究將在課程試教完畢後進行後測，所得分數結果將用以比較學生接受不同教學策略後，其在認知概念學習之立即性學習成效是否存在差異，同時亦作為「學習者檢核」之參考資料。

最後於課程實施結束後 2 週進行延宕測驗，所得分數將用以比較學生接受不同教學策略後，其在認知概念學習之延宕性學習成效是否存在差異。

3. 電腦病毒防治態度量表：

本研究除了利用電腦病毒雙層次測驗瞭解國小高年級學生對於電腦病毒防治概念的認知情形之外，本研究認為在進行課程教學時，也應瞭解國小高年級學生對電腦病毒防治概念所持有的態度為何，但目前仍缺乏有效瞭解使用者對於電腦病毒防治態度之量表。因此，本研究將自編電腦病毒防治態度量表，作為檢測國小高年級學生對於電腦病毒防治態度的工具。所得結果將可作為瞭解先備知識，以及作為教學前後態度改變的參考基準。

根據張春興（1991）對於「態度」的看法，態度（attitude）是指個體對於周遭環境的人、事、物所持有的一種具一致性與持久性的傾向，其中包含了「認知」、「情感」與「行動」三個部分。以此為據，本研究初步將電腦病毒防治態度分為「電腦防毒知識與技巧的認知」（認知）、「電腦病毒防治關心與重視」（情感）、與「電腦病毒防治行為」（行為）等三種面向。經與一位對於資訊倫理（包含網路安全）素有研究之專家（E01）進行討論之後，初步擬初試量表題目，包含三個面向，題目共 35 題。各面向題目內涵說明如下：

- 
- (1) 「認知」：對於電腦病毒防治方法的瞭解，例如「我認為電腦一定要安裝防毒軟體和更新病毒碼」。本分量表共有 10 題。
 - (2) 「情感」：感受電腦病毒防治概念的重要與否以及關心程度，例如「我覺得學習如何防止電腦中毒是一件很重要的事」。本分量表共有 15 題。
 - (3) 「行為」：在進行電腦病毒防治時所採取的行為以及準則，例如「我覺得可以打開別人寄來的每一封電子郵件」。本分量表共有 10 題。

本量表計分方式採 Likert 式 5 點量尺，以 1-5 來計算，請受試者依照題目敘述進出本身之意見，1 為「非常不同意」、2 為「不同意」、3 為「沒意見」、4 為「同意」、5 為「非常同意」，得分越高者，表示學習者本身對於電腦病毒防治態度越正向。

在擬定量表之後，由於本課程之主要對象為國小高年級學生，因此本研究採立意取樣之方式，以桃園縣兩所國小（A 校、B 校）高年級學生為預試對象，共抽取 5 班共 147 人為樣本，扣除遺漏值 12 人，有效樣本為 135 份。在受試者樣本中，五年級與六年級之比率分別為 45.9% 與 54.1%，六年級學生約略多於五年級學生；男女比率為分佈比率分別為 50.4% 與 49.6%，男生與女生的比率大概相同。如表

3-2-2 所示。

表 3-2-2 電腦病毒防治態度量表預試樣本描述性統計量

背景變項	類別	人數	百分比%
年級別	五年級 (A 校)	62	45.9
	六年級 (B 校)	73	54.1
性別	女	68	50.4
	男	67	49.6
總計		135	100

本研究者首先經由項目分析刪除一部份不適當題目，在進行因素分析時採用主成分分析法以及最大變異轉軸，並刪除因素負荷量小於.40 的的題目，共萃取出 3 因素，保留 20 題作為量表題目。本量表之 KMO 值為.851，可解釋整體變異量的 57.427%，整體內部一致性信度 (Cronbach α) 為.872，各分量表一致性信度介於.83~.89。分析結果詳見



表 3-2-3。



表 3-2-3 電腦病毒防治態度量表信效度分析結果整理表

題目內容	認知	情感	行為
1.我覺得學習電腦病毒的相關知識對我來說很重要。	.803		
2.我會注意防止電腦中毒的相關訊息。	.466		
3.我認為電腦一定要安裝防毒軟體和更新病毒碼。	.650		
4.我覺得安裝防毒軟體和防火牆是一件很重要的事情。	.716		
5.我會常常利用防毒軟體檢查電腦裡檔案，看看有沒有中毒。	.748		
6.我認為我願意花時間更新自己電腦的作業系統。	.660		
7.我覺得每個人都要具備防止電腦中毒的相關知識。		.634	
8.我覺得我比較喜歡使用裝有防毒軟體的電腦		.603	
9.我覺得學習如何防止電腦中毒是很重要的一件事。		.776	
10.我覺得在電腦上多作一道安全措施，會讓我更安心。		.767	
11.我覺得防範電腦病毒對我們的社會發展很重要。		.646	
12.我會關心我的電腦有沒有中毒。		.851	
13.我認為我願意花時間學習防止電腦中毒的知識和技巧		.623	
14.我覺得我會關心電腦病毒的發展。		.754	
15.我覺得可以打開別人寄來的每一封電子郵件（反向）。			.763
16.我覺得可以下載網路上的每一個軟體來使用（反向）。			.769
17.我覺得防範電腦病毒是其他人的事（反向）			.775
18.我覺得可以隨意瀏覽網路上的每一個網站（反向）。			.762
19.我覺得我不會這麼倒楣中毒的（反向）。			.735
20.我覺得防範電腦病毒跟我沒有關係（反向）。			.735
可解釋變異量%	7.185	33.206	17.036
累積可變異量%	7.185	40.391	57.427
Alpha	.83	.89	.85
KMO=.851 α =.872			

經由預試結果之分析，本研究者修訂出因素結構穩定的電腦病毒防治態度量表。本量表共有 20 題，採 Likert 式 5 點量表方式呈現，總分為 20~100 分，所得分數越高代表其對於電腦病毒防治態度越正向。在本研究中，將直接使用此一量表之總得分來測量本研究之研究對象在課程教學前、後的對電腦病毒防治所抱持的態度為何，一方面瞭解研究對象之先備態度，一方也可作為比較教學前、後態度學習改變之基準。

4. 問卷調查法：

除了電腦病毒防治態度量表之外，依照本研究之需求，研究者將進行兩次問卷調查。

首先，在課程發展的評估階段，本研究者將於課程設計完成之後，委請教學設計專家、學科專家與國小教師等填寫「專家評估調查表」(如附錄五)，對本課程之設計、實施等過程提出意見，進行形成性評量。接著在實施結束之後，請各班學生填寫「課後調查表」(如附錄六)，作為本課程在進行「教學者檢核」時之參考資料。以下針對兩種問卷進行介紹：

- (1) 課後調查表：本調查表包含三個部分：第一部份為學生之背景資料，包含學生之班級、座號、姓名等，瞭解填答者之基本資料；第二部分為課程實施調查，藉此瞭解學生對於課程實施之意見，包含三種面向。分別為：
 - i. 課程內容。例如：「我覺得今天的課程很豐富」。題數為 6 題。
 - ii. 自我學習。例如：「我認為我可以從課程中學習到新的知識」。題數為 4 題。
 - iii. 綜合評價。例如：「整體來說，我很喜歡這個課程。」。題數為 6 題。

以上第二部分共 16 題，答題方式採 Likert 四點量表，從 1 至 4 來分級，1 表示「非常同意」、2 表示「同意」、3 表示「不同意」、4 表示「非常不同意」等四個等級，總分為 16~64 分。

第三部分為「留言與建議」。請學生寫下對於上完本課課程之看法或感想，作為本研究之質性分析資料。

- (2) 專家評估調查表：本問卷調查表修改自王詔怡(2006)所編製之課程與教學素材評估表，主要參考蘇怡如(2006)之專家評鑑檢核要項(如表 3-2-4)編制而成。目的在於瞭解專家學者對於本課程設計之建議與意見，作為課程設計之形成性評量，提供研究者改善課程設計之參考。共分內容性、一致性、設計性、可行性與其他等五個向度。在「其他」向度為開放性問題，其餘四種向度則共有 15 題，答題方式採 Likert 四點量表，從 1 至 4 來分級，1 表示「非常同意」、2 表示「同意」、3 表示「不同意」、4 表示「非常不同意」等四個等級，總分為 15~60 分。詳細內容請參閱附錄五。

表 3-2-4 專家評鑑檢核要項

檢核向度	檢核要點
(1) 內容性	教學指引與教材提供了教學所需的正確、豐富資訊。 提供了教學所需的所有素材（學習單、投影片等）。 提供了相關參考資源（專家諮詢、網站、書籍等）。
(2) 一致性	教學目標、內容清楚呈現給「教師」了解。 教學目標、內容符合「學習者」需求，並能清楚呈現給學習者。
(3) 設計性	教案中所規劃的教學時間可行於實際教學現場。 教學現場的學生符合教案中的教學對象描述。 教若執行此教案，不需再做調整、修改以符合教學現場。 教案中指引了教材與學習單的使用方法，易執行於現場。 教案與素材在學生能力範圍內，可完成整個學習歷程。
(4) 可行性	本教案對一般教師而言，是很容易實施於教學現場的。 本教案能引起一般教師的教學興趣。 學生能從本教案中學有所獲。 我願意教其他類似於本教案內容或相似設計之教案。 我會推薦此教案給教學現場之教師。
(5) 其他	其他對於本教案的改進與建議

資料來源：蘇怡如（2006）



3-2-2 資料分析

1. 訪談法：

研究者在進行訪談之時，均經受訪者同意，全程錄音。因此研究者將於訪談之後，將訪談內容以逐字稿方式轉錄，作為分析之依據。並將所謄錄之逐字稿送請受訪者審閱，以求受訪內容符合原意。

2. 電腦病毒網路雙層次測驗與電腦病毒態度量表：

依照研究設計，為了回答本研究在教學實驗中所欲解決的待答問題，本研究者將以「電腦病毒雙層次測驗」與「電腦病毒態度量表」兩者之答題分數作為彼此之間比較的參考依據，因此共包含前測、後測與延宕測等三次測驗。本研究者將進行三次測驗分數的比較，以回應本研究之目的與教學實驗之待答問題。詳細過程請參閱 p.56。

3. 問卷調查法：

除了電腦病毒態度量表之外，本研究所採用之問卷共分兩種，分別為「課後意見調查表」以及「專家評估調查表」。

首先「課後意見調查表」共分三部分，在問卷回收之後，以第一部份「基本資料」為基準，進行其他各項資料之編排；第二部分「課程實施之意見」則進行百分比、平均數以及標準差等統計分析，瞭解學生對於課程之反應以及是否能協助其發展正向之電腦病毒防治態度。第三部份為學生對於本課程之建議與留言，經本研究者整理之後，將作為本課程形成性評量之參考資料。

「專家評估調查表」同樣在回收之後進行百分比、平均數及標準差之分析，藉以瞭解本課程之可行性為何。同時整理專家對本課程之建議與意見，作為本課程形成性評量之參考資料。

此外，因本研究採取多種資料蒐集方式，根據系統化的標記方式呈現，以利閱讀。編碼方式統一以英語大寫字母加上阿拉伯數字作為編號。例如：E01 代表專家 A，其餘類推之。詳細情形請參閱表 3-2-5。

表 3-2-5 資料分析代碼說明



符號	意義	資料來源
E	專家	專家訪談、專家評鑑
T	教師	教師訪談、專家評鑑
S	學生（依照學號編目）	教學滿意度問卷

第四章 課程分析、發展與評鑑

本研究之主要目的在於發展一套適用於國小高年級學生之電腦病毒防治課程，如前文所述，為了達成此一目的，本研究採用系統化教學設計之模式進行，本章內容將呈現「分析」、「發展」與等階段之結果與討論。首先於第一節呈現課程分析結果，包含需求分析、學習者分析、內容與目標分析與媒體分析等；第二節為課程發展結果，主要在於介紹本研究在實驗設計中所採用的兩種不同教學方法與相關教材內容。

4-1 課程分析階段結果

4-1-1 需求分析

在系統化教學設計的過程中，經由需求分析，可以協助教學設計者瞭解有哪些教學活動需要被安排在課程當中(Smith & Ragan, 1999)。因此，為了瞭解國小高年級學童對於電腦病毒防治教學課程之需求，本研究透過文獻分析與專家訪談等方法，藉以瞭解目前現有之教學現況與理想目標之間的差距為何，以利安排後續之教學活動。

根據文獻分析的結果顯示，雖然教育部已於九年一貫課程綱要中明訂電腦使用安全為國小學生應具備之資訊能力，但環顧目前國小之電腦科之課程安排多屬於軟體應用教學，對於電腦病毒防治等資訊素養的課程著墨甚少。本研究以「網際網路的使用」為主題，挑選目前市面上較為常見的十一種不同版本之電腦教科書進行分析（請參閱表2-2-2），發現其中僅有兩種版本的教科書對於電腦病毒之相關概念有較為深入之介紹，其他版本則多是輕描淡寫帶過，甚至有三種版本的教科書對於電腦病毒隻字未提。由此可知，雖然市面上的教科書版本十分多元化，但是各家版本對於電腦病毒相關概念的重視程度不一，不僅缺乏內容概念的一致性，而且在各項概念的介紹上也存有相當大的差距。因此，以現有教材的分析結果來看，發展一套適用於國小學生之電腦病毒防治課程，落實九年一貫之課程綱要中對於電腦使用安全之需求，實有其必要性。

本研究為了更深入瞭解目前國小在電腦病毒防治課程之教學現況與課程需求，以半結構方式，與兩位國小電腦教師（T01、T02）與一位電腦病毒學科專家（E03）進行個別訪談（訪談大綱請見附錄一與附錄二）。主要目的除了瞭解目前國小實施電腦病毒防治課程的現況以及需求之外，也請教師與專家針對教學內容或方法提出建議。

由訪談的結果可知，目前電腦中毒在校園裡面發生的情況相當普遍。不僅是學生常常遇到電腦中毒的情形，甚至連老師也經常為這個問題所困擾。

現在學校電腦中毒實在太多啦！甚至有些是還沒發作的啊！（T01）

就我的觀察，小學生因為他們經常到網站上下載一些遊戲...但這些遊戲可能就有一些病毒，他們也都沒有警覺。下載之後，覺得好玩就把這些檔案寄給其他同學，就會導致病毒的擴散...學校裡中毒的情況最嚴重的不是學生使用的電腦，而是老師在使用的電腦。（T02）

依照我個人過去在學校網路中心工作的經驗，現在在校園裡面中毒的機會實在是太高了。（E03）

根據三位受訪者的說法，每位都有中毒的經驗。且因為兩位教師都是兼任資訊組長的工作，常常必須協助學校的同仁或是學生處理電腦中毒的狀況。由此可知，電腦病毒的氾濫情況對於國小裡的使用者來說是相當常見的。也就是說，對於這些使用者而言，學習如何降低電腦病毒所帶來的威脅是十分必要的。

然而，在這樣的環境背景之下，目前國小資訊課程的安排仍普遍以電腦軟體使用技巧為主，對於電腦病毒防治這一類屬於資訊倫理與素養的課程較少提及。

目前上課大部分都是實務的應用，利用網路可以做什麼事情啊，比較屬於技能性的。對於這些素養的議題是比較缺乏的。（T01）

我們以前曾經針對這個議題開過會，這些素養層面的課程，很多學校都不太重視。像是電腦病毒的部分，會進行教學的可以說是屈指可數。因為目前的電腦課只是一個禮拜一節，其實要顧到這些部分是比較不容易的。（T02）

由於對電腦病毒防治課程的忽視，所以當教師在選擇電腦教科書時，自然也就沒有特別挑選含有相關議題的課本。甚至在自編教材部分，也沒有主動將本議題放入課程之中。

...我們有一套選書流程，但並沒有特別挑電腦病毒的版本。（T01）

我們的教材是自編的，但是沒有放入這個主題。（T02）

在現有教材部分，兩位老師認為目前坊間所出版的教材內容普遍缺乏與電腦病毒防治概念之內容。而教材的不足，亦使得有心要教學的老師，不知從何著手。

...現有的教材只有大概提及，跟我們的認知大概都差不多。...目前的版本雖然大部分都有電腦病毒的課程，但感覺都是附加的。(T01)

書商都會送樣本...但是跟電腦病毒防治概念有關的內容很少，有的也沒講。(T02)

...也不知從何著手。覺得自己想上，但是沒有教材可以上。(T01)

...現有的教材只有提一下，然後老師自己本身也不是很瞭解。...我覺得現在最大的重點就是教材不足...，能夠適合小學生的電腦病毒概念的教材嚴重不足。(T02)

目前電腦病毒防治概念的課程大概安排在國小三、四年級的階段進行，大部分都是包含在「網際網路的應用」或是「認識電腦作業系統」的課程裡面。不過由於目前電腦課程之進度與內容並無統一的標準，是由各校自行安排。所以也學校有將此課程安排在高年級的階段。

...在中年級的課程才有上到，大概是 Ineternet 或是作業系統的課程會提到。(T01)

...以前在四年級的時候有上過網際網路的應用...在五年級的時候加上這一塊(電腦病毒防治概念)的議題(T02)



在國小的課程時間安排上，電腦課大約是每週 1 節 (40 分鐘)，一整個學期約有 20 節課，課程時間十分有限。受訪之教師及專家認為，不管是在電腦作業系統或是網際網路的應用上，學生需要學習的概念和技巧頗多，而課程的時間不足，也為電腦病毒防治概念的教學增加了一些限制。

時間上也有困擾！要上的東西實在太多了... 目前上過病毒課大概只有花半節課或是一節吧！(T02)

在國小裡面，電腦病毒防治概念比較不受人重視，時間受到擠壓，所以在電腦課程的安排上自然也比較缺乏這一部份。(E03)

在缺乏適當教材與教學的情況之下，兩位教師皆認為目前國小學生對於電腦病毒防治概念之認知十分模糊，甚至抱持著一些不正確的態度。

有學生不認為中毒很可怕...有學生認為中毒重灌就好... (T01)

他們知道中毒，但是不知道怎麼中毒的，也不知道為什麼會中毒，只知道中毒了這樣。...在沒上課之前(認知概念)當然是不夠啊！嚴重不夠！因為根本沒有人對這個議題進行教學。(T02)

綜上所述，本研究者認為目前國小中太過重視電腦技能的學習，在課程時間不足的限制之下，卻忽視了電腦病毒防治概念重要性，所以在課程的安排與教科書的選擇上也就不是十分在意。而學生在這樣的情況下，自然缺乏電腦病毒防治的認知概念，抱持著不正確的態度也是理所當然的了。

接受訪談的兩位老師都曾有在課堂上教授過電腦病毒防治概念，在分享經驗時指出，學生在進行教學之後，在電腦病毒防治上的認知以及行為態度上，均有比較正向的表現。T02 更認為學習電腦病毒防治概念是十分必要的。

(教學之後)很有幫助，至少讓學生培養正確的觀念和態度。(T02)

有教還是有差啦！...直到上完課，掃毒後才看到自己電腦有很多病毒，跑來跟老師說，覺得很恐怖。...而且來問我相關問題的人也變多了。以前他們都覺得電腦病毒不會很可怕，一旦上過之後，才知道要提高警戒心。(T01)

...但我覺得電腦病毒的教學真的有其必要性。先天不足，後天失調，所以要上！(T02)

在訪談中，由於兩位教師都兼任學校資訊組長的工作，平常除了擔任電腦課程教學的工作之外，也負責電腦設備的維護與協助教師進行資訊融入教學。在面對病毒氾濫的情況之下，有許多老師常常因為電腦中毒，向他們尋求協助。因此，T02 發現，除了學生之外，老師雖然害怕遭受電腦病毒攻擊，對於電腦病毒防治抱持著比較正向態度，但是在認知觀念上仍有不足的情形。T01 則提出建議，不僅學生要學，而老師在進行教學之前，也應該要接受相關課程的訓練才對。

...以我的同儕來說，他們在這一方面的瞭解是嚴重不足的，完全沒有概念。(T02)

...老師要先教育好，才能有正確觀念。我覺得在教學之前，老師的觀念也要先教育。因為就我的經驗，很多老師的觀念都不太正確。(T01) ...在進行教學前，教師可能就有問題。...這些病毒防治的概念，可能連老師很需要 (E03)

本研究者亦請兩位教師簡單敘述一下對於電腦病毒防治概念的看法，兩位教師多能說出電腦病毒的簡單定義，傳播管道、可能產生的危害。而且由於電腦病毒的變化日新月異，認為自己對相關知識的瞭解程度大概在七成左右，仍有不清楚的地方；另一方面表示出自己也想學習電腦病毒防治概念的意願。E03 也認為，使用網路在日常生活上的需求越來越高，因此，教導學生在面對電腦病毒的威脅應該有怎樣的處理方式也是很重的一項課題。綜上所述，再次確立了本電腦病毒防治課程發展之需求。

網路是準生活必需品，電腦病毒的優先性是很高。政府都會宣導說要怎麼預防腸病毒，但是回過頭來看，應該也要教導小朋友在使用電腦網路時，如何去避免受到電腦病毒。如果沒有在這方面作一個良好的教育，我覺得造成的損失一定是相當可怕。我覺得電腦病毒教學的迫切性是還蠻高的。(E03)

由於三位受訪者均有電腦病毒防治概念的教學經驗，因此對於本課程的設計也提出一些具體的建議，供本研究者參考。在教材內容部分，E03 認為在設計教材之前，應該要瞭解學生最需要學習的概念是什麼，針對學生的現況需求給予適當的引導，才能提升學習成效。



在教學之前，要確實瞭解學習者的想法...從他們的角度來看看(概念)存不存在...這樣的好處是，我們能掌握目前學生的現況為何，到底哪些是他們分不清楚的。...在設計課程的時候，就是要說說想要告訴小朋友什麼東西，而這些東西是他們生活上需要用到的，所以我們才需要去教。(E03)

關於教學目標方面，E03 建議應該把重點放在「如何保護自己的電腦」，包含知識概念的介紹、防護方法與因應對策等。期待透過課程的實施，協助學生建立對於電腦病毒防治的正確概念與態度，讓學生日後在面對千變萬化的電腦病毒威脅時，能夠有足夠的知識來判斷所應採取的因應行為。

理想的目標應該是要以如何預防為主：「怎麼要保護自己用的電腦？」。...由於電腦病毒的防範並沒有辦法做到百分之百，所以應該要教導在怎樣的狀況之下，應該要做怎樣的判斷是最安全的。...一定要有正確的觀點才能知道怎麼保護。...對於電腦病毒除了在定義、分類上有一些瞭解之外，應該要讓他們瞭解本身應該要怎麼作。也就是說除了知識概念之外，應該要教導一些因應的對策。對於小朋友來說，應該要先告訴他們怎麼去防範，中毒要怎麼做？這樣的設計會比較好一點...怎麼要保護我們自己用的電腦，要怎麼去防治，然後中毒之後應該要怎麼辦？我

會把焦點放在這裡。我們要有正確的觀念才能作正確的保護。...我想這也是小朋友需要知道的。(E03)

換言之，除了教導電腦病毒本身的概念之外，應該要教導學生預防中毒的技巧與萬一中毒時的因應措施。尤其是近年來電腦病毒的演進一日千里，所以課程設計者應該思考如何能讓學習者不只有基本的知識、理解能力，更應該具備更高階的分析、綜合、應用與評鑑的能力。

在教材內容方面，三位受訪者均建議除了基本對於電腦病毒的介紹之外。內容應該也要加入一些新興的議題。例如：電腦病毒與駭客技術的結合。讓學習者瞭解電腦中毒之後不但會造成使用上的不便，個人資料安全也岌岌可危。

因此目前的 worm 的比率已經比 virus 多很多了...由於現在許多病毒製作者的目的已經改變了，不再是破壞單一的機器，而是希望可以癱瘓整個網路或是竊取個人資料。...網路型的病毒變化太快，從目前防護軟體的變更也可以看出這個趨勢 (E03)

...我覺得駭客反而是比較重要的部分...現在很多病毒，以我的推論，我覺得十支裡面，大部分都是要你的資料，幾乎都是以木馬為主。(T01)

...還有就是他們對於個人資料的重要性的認知不足，常常發生帳號被盜的情況。...但是他們抱持著無所謂的態度，反正帳號再申請就好了！...我覺得這也是一個得重視的議題。(T02)

在教學方法上，T02 認為採取 flash 動畫的方式可以有效吸引學生的注意，加強學習的興趣。透過動畫生動活潑的內容，提供學生一些相當具體的經驗，將有助於電腦病毒防治概念的學習。

...我覺得 flash 動畫的方式可以吸引學生的注意力，學生在看過之後，會有一種恍然大悟的感覺。(T02)

另外，兩位教師都認為，如果在課程內可以配合實作，不僅可以提高學生的學習動機，經由實際操作也可以讓學生在學習時有更好的成效。

...配合實作會引起學生強烈學習動機。(T01)

我覺得實作將會帶給他們還不錯的收穫。(T02)

眼見為憑的效果最好，透過模擬的方式，設計一個環境讓他們實際去中毒，我想效果是最好的。
(E03)

綜上所述，經由在教師與專家訪談之後，三位受訪者一致認為在本課程確有發展之需求。同時也給予本研究者在進行課程設計階段許多建議，整理如下：

1. 在設計教學內仍時應該從學生角度切入，確實瞭解學習需求。在課程設計之前，可以採取訪談或問卷的方式，瞭解學生目前對於電腦病毒防治所抱持的認知概念與態度，作為設計參考。
2. 課程的教學目標除了對於讓學生認識電腦病毒之外，更應該讓學生瞭解如何去預防電腦病毒與萬一中毒之後該如何因應。讓學生在接受完課程教學之後，當面臨電腦病毒的威脅時，可以運用這些知識來判斷該採取的因應方法，提升學習者對於電腦病毒防治的認知概念與正向態度。
3. 教材的內容則建議隨著電腦病毒發展的趨勢，增加最近流行的駭客病毒與蠕蟲病毒之介紹。
4. 教師普遍對於電腦病毒防治的概念方法可能有不足的現象，因此建議在實施本課程之時，應該給予相關的課程指引，協助教師建立正確且充分的先備知識。
5. 在教材的呈現部分，建議採用 flash 動畫，將可有效提升學生的學習動機。同時也應考慮加入實作課程，增加學生的學習成效。

4-1-2 學習者分析

如前文所述，專家建議在教學之前，應先瞭解學習者在電腦病毒防治概念之認知與態度的先備知識程度，針對需求進行學習任務的安排，方能有效提升學生之學習成效。本課程之教學對象為桃園縣某兩所國小五年級之學生，總樣本數共計 176 人。在進行教材設計之前，請學習者填答「電腦病毒雙層次測驗」與「電腦病毒防治態度量表」，以作為學習者分析之參考。分析過程與結果詳述如下：

首先，為瞭解學生對於電腦病毒概念的認知經驗以及家中擁有電腦的情形，本研究者在電腦病毒雙層次測驗前加入部分題目，例如「以前有聽過電腦病毒嗎？」以及「家中的電腦有安裝防毒軟體嗎？」。

在電腦病毒概念的認知經驗部分，有 163 人表示聽過電腦病毒一詞 (92.6%)，另有 13 人 (7.4%) 沒聽過；有 125 人 (71%) 曾經有中過電腦病毒的經驗，另外 51 人 (29%) 沒有相關經驗；同時有 139 人表示以往沒有上過電腦病毒防治的課程，僅有 37 人曾經上過相關課程。因此，在本次課程的實施對象中，有 163 人表示曾經聽過「電腦病毒」這一個名詞，代表大部分的人可能已經有一些基本的認識，但詳細的概念認知情形將於電腦病毒雙層次測驗的答題分析之後方能得知。而且有七成之學生曾經中過電腦病毒，代表有多數的人已經體驗過電腦病毒所帶來的危害，也間接證實了電腦病毒對於電腦使用者的威脅性頗高。然而有近八成學生表示以往不曾上過電腦病毒防治的相關課程，不僅再次驗證了國小在電腦課程的安排上對於電腦病毒防治課程的忽視，也代表著本課程實施的需求性相當高。

表 4-1-1 學生對於電腦病毒概念基本認識調查結果 (N=176)

題目與作答選項	人數	百分比 (%)
以前有聽過電腦病毒嗎？		
有	163	92.6
沒有	13	7.4
以前曾經中過電腦病毒嗎？		
有	125	71.0
沒有	51	29.0
以前上過電腦病毒防治課程嗎？		
有	37	21.0
沒有	139	79.0

表 4-1-2 學生家中擁有電腦、連接網路與安裝防毒軟體情況調查結果

題目與作答選項	人數	百分比 (%)
家裡有電腦嗎？(N=176)		
有	151	85.8
沒有	25	14.2
家中的電腦可以上網 (N=151)		
可以	143	94.7
不可以	8	5.3
家中的電腦有安裝防毒軟體嗎？(N=151)		
有	91	60.3
沒有	10	6.6
不知道	50	33.1
家中電腦的防毒軟體是誰裝的？(N=91)		
電腦公司	26	28.6
自己	6	6.6
家中長輩	50	54.9
不知道	9	9.9

由表 4-1-2 可知，學生家中擁有電腦的比例相當高，共有 151 人，佔全班的 85.8%；家中的電腦可以上網的比例也頗高，有 143 人，佔家中有電腦人數的 94.7%。家中的電腦有安裝電腦防毒軟體的有 91 人，佔家中有電腦人數的 60.3%，不知道是否有安裝的人數有 50 人，比例為 33.1%，沒有安裝的人數僅有 10 人，比例為 6.6%。而家中電腦的防毒軟體，大部份是由家中長輩（父母或兄姊等人）安裝，共有 50 人，比例為 54.9%；其次是電腦公司負責安裝，共有 26 人，比例為 28.6%；不知道的人數有 9 人，比例為 9.9%，自己安裝的人數最少，僅有 6 人，比例為 6.6%。

從整體結果來看，目前有近九成的學生家中擁有電腦以及網路設備，顯示資訊設備相當普及，也代表著學生除了在學校有機會使用電腦以及網路，在家也可使用。在此情況下，接觸電腦病毒的機會就相對增加了。至於家中電腦有安裝防毒軟體的人數有 91 人(60.3%)，雖然就比例而言已經有六成以上，但應該仍有進步空間；其中有 50 人(33.1%)不知道自己自己家裡的電腦有沒有安裝防毒程式，顯示其對於「安裝防毒軟體」的關心程度較低，電腦病毒防治的態度需要再加強。在防毒軟體的安裝方面，有大部分都是由家中長輩或電腦公司安裝（76 人，83.5%），自己安裝的人只有 6 人（6.6%）。本研究認為，對於大部分的國小高年級學生而言，家中的電腦多屬於共用，鮮有自己專用的電腦，造成比例偏低的現象。

在電腦病毒雙層次測驗的部份，包含 20 題是非題加上選擇題之題組，每題組 5 分，總分共 100 分。各描述性統計量如下：最高分為 91 分，最低為 14 分，平均分數為 55.66 分。電腦病毒防治態度量表共有 20 題，選項為 Likert 式 5 點量表，總分從 20 分到 100 分。各描述性統計量如下：最高分 100 分，最低分為 45 分，平均分數為 80.19。雙層次

測驗與防治態度量表之間的相關性為.430，呈現中度正相關，表示雙層次測驗與防治態度量表兩者之間的分數有所關連，也就是說學生在電腦病毒防治概念認知程度越佳，其防治態度表現也越正向，反之亦同。詳細數據如表 4-1-3。

表 4-1-3 雙層次測驗與防治態度量表描述性統計資料表 (N=176)

	平均數	標準差	最大值	最小值	相關	p
雙層次測驗	55.66	16.168	91	14	.430	.000
防治態度量表	80.19	12.332	100	45		

由總體成績來看，本課程之教學對象在雙層次測驗的平均分數為 55.66 分，顯示其在電腦病毒防治的認知概念上普遍呈現模糊的狀態，本研究者將透過雙層次測驗的答題分析來瞭解學生在認知概念的詳細情況。不過在防治態度量表的得分則相當高，平均分數為 80.19 分，代表雖然對於防治的認知概念雖然比較不熟悉，但是卻抱持相當正向的態度，顯示學生仍十分重視電腦病毒防治，並願意瞭解相關的知識和訊息。

本研究者深入探究學生在電腦病毒防治態度量表各子量表的數據表現，三個向度的題數分別為 6 題、8 題與 6 題。在認知子量表之平均分數為 4.03、在情感子量表之平均分數為 4.20、在行為子量表之平均分數為 3.74，相關資料如表 4-1-4 示。學習者在此三項子量表的分數均大於 3，表示學習者在學習之前，對於學習電腦病毒防治方法頗有興趣，也認為學習這些概念是很重要的，並會注意到自己避免中毒的行為。總體而言，國小高年級學生抱著相當正向的電腦病毒防治態度。

表 4-1-4 電腦病毒防治態度各子量表之描述性統計量資料表 (前測) (N=176)

防治態度向度	平均數	標準差
認知 (6 題)	4.03	0.79
情感 (8 題)	4.20	0.74
行為 (6 題)	3.74	0.99

※ Likert 5 點量表，5=非常同意、4=同意、3=沒意見、2=不同意、1=非常不同意

為了瞭解學生對於電腦病毒概念的詳細的認知情形，本研究者深入探究電腦病毒雙層次測驗之答題分析，確認學習者對於電腦病毒防治課程的需求性，同時也可作為教材安排與設計的參考。詳細資料如表 4-1-5 所示

表 4-1-5 電腦病毒雙層次測驗答題分析表（前測）（N=176）

序號	題目內容	第一階層		第二階層	
		答對人數	答對率	答對人數	答對率
1	當我們使用電腦上網時，就一定會中電腦病毒。	156	88.64	95	53.98
2	電腦病毒也會傳染給人類，讓人類生病。	170	92.59	128	72.73
3	每一種電腦病毒都會破壞我們的電腦。	107	60.80	41	23.30
4	從網路上下載檔案，可能會讓我們的電腦中毒。	150	85.23	83	47.16
5	電腦程式一直出錯、開啟速度變慢，代表電腦一定中毒了。	120	68.18	100	56.82
6	電腦的執行速度越快，等級越高越不容易中毒。	117	66.48	90	51.14
7	上網的速度越慢，電腦越不容易中毒。	162	92.05	50	28.41
8	電腦沒有連上網路，就不會遭受電腦病毒的攻擊。	122	69.32	80	45.45
9	上網看圖片或照片，可能會讓我們的電腦中毒。	125	71.02	48	27.27
10	開啟文件或簡報檔（利用 Word 或 PowerPoint 製成），可能會讓我們的電腦中毒。	72	40.90	27	15.34
11	朋友或同學寄給我的電子郵件裡面的檔案，可能會有電腦病毒。	141	80.11	100	56.82
12	除了電腦之外，家裡面的電器用品也會感染病毒。	39	22.16	23	13.07
13	電腦病毒發作都有固定時間，只要避開這個時間就好了。	152	86.36	124	70.45
14	使用手機或 PDA（個人數位掌上型電腦）也有可能中電腦病毒。	103	58.86	54	30.86
15	安裝電腦防毒軟體之後，我們的電腦就不會中毒。	127	72.16	60	34.09
16	電腦裡安裝越多套防毒軟體越好。	142	80.68	120	68.18
17	防毒軟體在我的電腦中沒有找到任何電腦病毒，代表電腦沒有中毒。	116	65.91	63	35.80
18	更新防毒軟體的病毒碼之後，電腦就不會中毒了。	125	71.02	66	37.50
19	中毒的電腦只要把電源關掉，就可以讓病毒消失。	158	89.77	114	64.77
20	電腦中毒之後，不用重新安裝系統，也可以繼續使用。	153	86.93	95	53.98

根據整體答題情況來看，不管在第一階層或是第二階層均沒有受試者完全答對的題目，顯示學習者對於電腦病毒防治的認知概念仍需要加強；雖然第一階層大部分的答對率都很高，但是各題目在第二階層的答對率皆低於第一階層的答對率，表示學習者雖然知道這些電腦病毒防治概念「對」或「不對」，但是仍無法完全瞭解這些概念背後真正的原因。由此可知，學習者對於電腦病毒防治的認知概念模糊，雖然能正確的判斷題目中的概念是否正確，但是仍無法能真正理解概念的內涵。其中，本研究者整理出答對率不到 50% 的題目，共有 10 題，如表 4-1-6 所示。

表 4-1-6 電腦病毒雙層次測驗答對率偏低之試題列表

題序	題目內容 (概念分類)	答對率低於 50%	
		第二階層	第一、二階層
3	每一種電腦病毒都會破壞我們的電腦。(危害)	*	
4	從網路上下載檔案，可能會讓我們的電腦中毒。(傳播、特性)	*	
8	電腦沒有連上網路，就不會遭受電腦病毒的攻擊。(傳播、特性)	*	
9	上網看圖片或照片，可能會讓我們的電腦中毒。(傳播)	*	
10	開啟文件或簡報檔(利用 Word 或 PowerPoint 製成)，可能會讓我們的電腦中毒。(種類)	*	*
12	除了電腦之外，家裡面的電器用品也會感染病毒。(種類)	*	*
14	使用手機或 PDA (個人數位掌上型電腦) 也有可能中電腦病毒。(種類)	*	
15	安裝電腦防毒軟體之後，我們的電腦就不會中毒。(防治)	*	
17	防毒軟體在我的電腦中沒有找到任何電腦病毒，代表電腦沒有中毒。(防治)	*	
18	更新防毒軟體的病毒碼之後，電腦就不會中毒了。(防治)	*	

由表 4-1-6 可知，學生對於部分電腦病毒防治之認知概念仍有較不瞭解之處。其中，第 3 題屬於「危害」概念，學生認為一旦中病毒就會產生破壞，對於中毒症狀不明顯的駭客病毒較不瞭解。第 4、8、9 題屬於「傳播」與「特性」概念，顯示學生認為對於病毒傳播管道和特性的瞭解程度較低，認為只要不上網就沒事，忽略電腦病毒會主動攻擊的特性，而且也不知道部分電腦病毒會將自己隱藏在其他檔案或是圖片的連結之中。第 10、12、14 題屬於「種類」概念，顯示學生對於新型態的電腦病毒的認知概念較差。在 15、17、18 題屬於「防治」概念，顯示學生對於防毒軟體的能力有所誤解，認為只要安裝防毒軟體之後就可以高枕無憂。綜上所述，本研究認為學生對於電腦病毒的種類與危害較不瞭解，不同的病毒造成的危害也不一樣，認為只要中了病毒，都會造成差不多的危害，甚至有「只要速度變慢，就是電腦中毒」的另有概念；另外對於防毒軟體的使用觀念亦不甚瞭解，認為只要「安裝了防毒軟體就不會中毒」。

藉由學習者的分析發現，目前國小高年級學生家中有電腦和網路的情況十分普遍，而有中過電腦病毒之經驗者更不在少數。雖然大部分的學生在電腦病毒防治認知概念上仍不是十分瞭解，但仍有著十分正向的防治態度，也願意學習相關的概念。

4-1-3 內容與目標分析結果

經由教學內容分析，將可確定學習內容的深度與廣度。本研究者於第二章文獻探討部分，綜合各文獻內容，定義出電腦病毒概念內容之六大主要範疇，以電腦病毒概念圖的方式呈現各主要範疇之間的關係；同時結合現今電腦使用者常見之電腦病毒另有概念，總和而成國小高年級學生在學習電腦病毒防治觀念時所需具備的學習內容。相關內容請參閱表 2-1-6 與圖 2-1-6。

本電腦病毒防治課程之總目標在於透過本課程設計之內容，能夠建立國小高年級學生對於電腦病毒防治概念具備正確的認知，養成良好的電腦使用習慣，提升對於電腦病毒防治的態度，降低因對電腦病毒防治觀念產生的誤解所帶來的危害。因此，本研究所擬定的課程具體目標依照認知與情意之分類，列舉如表 4-1-7：

表 4-1-7 教學具體目標一覽表

目標面向	具體目標
認知	<ul style="list-style-type: none">■ 學生能簡單說明電腦病毒的定義。■ 學生能瞭解電腦病毒的特性。■ 學生能列舉電腦病毒之種類、傳播管道與產生危害。■ 學生能比較不同病毒類型之傳播管道與可能產生之危害。■ 學生能瞭解在現實生活中預防電腦中毒的方法。
情意	<ul style="list-style-type: none">■ 學生能養成在日常生活中使用電腦的良好習慣。■ 學生能隨時隨地保持對於電腦病毒的警戒心態。■ 學生能培養獲取電腦病毒防治之相關知識與技巧的正向態度。

除了具體之教學目標之外，本課程之評量項目將採用本研究所發展之「電腦病毒雙層次測驗題」以及「電腦病毒防治態度量表」為主。有鑑於該雙層次測驗題在發展之始，其題目內容即以目前多數之電腦使用者對於電腦病毒防治觀念的各項概念為主，內容涵蓋電腦病毒防治概念之六大主題，經專家審閱之後，可作為本課程在認知上之評量項目。在情意部分，本研究者採用電腦病毒防治態度量表作為評量依據，瞭解國小高年級學生經由本課程的實施之後，其電腦病毒防治態度是否有顯著改變。

4-1-4 媒體分析

為了能順利傳遞本課程之內容，完成預設之教學目標，本研究者先分析現有媒體，從中挑選出適合本教學課程之需求之媒體，並依照課程安排之需求進行加以修改。

Heinich、Molenda、Russel 與 Smaldino 認為，為了能有效達成教學目標，取得合宜的教學媒材是相當重要的，在設計教材內容過程中，目前有三種方式可供選擇，分別為（1）選擇現成教材、（2）修改現成的教材、或是（3）設計新的教材。如果目前已經有現有的教材可供使用，則當然應該妥善運用現有教材，以節省工作量、時間以及金錢。若是目前現有的教學媒材無法完全適合教學對象或目標，則可以修改現成的教材來符合需求。更有甚者，則可採用自行設計的方法，唯教學者必須考量所花費時間與金錢成本是否符合經濟效益（趙寧譯，1999）。

本研究者認為，目前坊間教科書關於電腦病毒防治課程教材水準參差不齊，在此情況下，更遑論其有具體可行之教學媒體供本研究使用。然而，在教育部專案規劃成立的「教師網路素養與認知網站（eteacher.edu.tw）」，針對資訊倫理之相關議題，提供許多豐富的教材。在網路安全的部分，該網站已有許多與「電腦病毒防治」主題相關的教學資源，其中包含 flash 動畫短片、學習單以及教學用的投影片以及相關之補充資料。

Heinich 等人也提醒，若要使用或修改已存有的教學媒材資源，必須要注意智慧財產權之相關問題。在使用或修改之前，務必取得原作者或是製作單位的之使用及修改同意書，避免衍生觸法之麻煩。

綜上所述，由於 eteacher 網站中已有相當豐富的教材可供使用，本研究者將在取得該網站授權之後，依照本課程教學目標之需求，修改或直接引用該網站中現有教學媒材，如 flash 檔或教學簡報等，作為本課程教學內容，並於相關的教學媒材中載明各項素材之來源。

4-2 策略階段結果

根據分析階段結果，本研究者在瞭解電腦病毒防治課程在國小之教學現況與實際需求之後，將依照教學目標撰寫課程實施大綱與安排各項教學媒材。

其中，為了瞭解傳統的「講述式教學法」與強調概念改變的「衝突圖教學法」這兩種不同教學策略對於國小高年級學生在電腦病毒概念認知與態度學習的成效上是否有所差異，本研究者在發展教學內容之後，為解決本研究之待答問題，將依照兩種教學策略之特性做不同的順序安排，撰寫教學大綱並製作適用於講述式教學法以及衝突圖教學法之教學簡報。

由於本研究採用準實驗法作為實驗設計的依據，為了能確實瞭解自變項對於依變項之作用關係，應加強對於控制變項之控管，因此本研究者在進行教學策略之設計時，本將採用相同的「教學內容」，只是依照該教學法的需求進行順序上的安排。

教學內容主要為本研究者在文獻分析時所歸結出之電腦病毒概念內涵，共分為「電腦病毒的定義」、「電腦病毒的特性」、「電腦病毒的種類」、「電腦病毒的傳播管道」、「電腦病毒的危害」、與「電腦病毒的防治」等六大項。

本研究者將於以下第一小節說明講述式教學法之課程安排與教學重點，第二小節說明衝突圖教學法之課程安排與教學重點。

4-2-1 講述式教學法

講述式教學法（didactic instruction）又稱為講演法，是一種以教師為主體的單向教學法。採用講述式教學法實施課程時，主要由教師透過講解、說明以及演示的方式將知識概念傳授給學生。學生大部分的時間都是在傾聽與紀錄筆記，較少發言或討論。這是最古老，也是最廣被採用的教學法。講述式教學法可以提供學生完整的知識，也能協助學生形成基本的概念。更值得注意的是，有關事實性的知識概念的教學，透過教師的直接講述法最為有效（林寶山，1998）。

講述式教學法主要分成四個教學過程，分別為「引言」、「正題」、「摘要及提問」與「結論」。教師在實施教學之始，應於「引言」部分提供前導組織，以提問方式或說一個與主題相關的故事來引起學習者的注意。接著進入「正題」部分，教師在進行講述主題時，應該事先透過系統化的方式組織教學內容和順序，內容應該力求簡明、扼要，以「基本」和「重點」概念為主，並儘量舉例說明。再來於「摘要及提問」階段，教師於進行完每一基本概念，或是要進入另一概念之前，應該要將前述內容做扼要的歸納。並且在全部主題概念講述完畢之後，再做一次完整的摘要。最後是「結論」階段，教師應該以最簡潔的方式將講述內容做一總結，或是在此階段進行下一單元相關介紹，可使學

生瞭解本單元與下一單元主題之間的關係。林寶山建議，採取講述式教學法時，講述的時間不宜太長，在講述的過程中應注意講述時的動作和語言，善用教學媒體與講義來提升學生之學習動機。綜上所述，本研究將遵循此四項步驟設計教學實驗所需之課程。

本課程在「引言」階段首先以提問方式，利用與學生切身相關的問題，讓學生從問題中回想關於電腦病毒防治的經驗，建立與切身有關之意識。接著播放由 eteacher 網站所製作、授權的「強哥的故事」，利用 flash 動畫引起學生之學習興趣，也提供前導組織，讓學生從影片內容對電腦病毒防治議題有基本的認識。

在建立學習動機之後，便進入「正題」部分。本研究整理出與電腦病毒防治概念六大議題相關之內容，並製作成教學簡報以進行教學。而在「摘要與提問」部分，本研究將於每一段概念教學之後做一簡短摘要，協助學生記憶該段教學之內容。「結論」階段則請教學者針對教學內容作一簡單總結，並提供相關的延伸網站資料供學習者參考。最後一部份則是關於本課程之「形成性評量」，利用「電腦病毒雙層次測驗」以及「電腦病毒防治態度量表」來瞭解學生對於電腦病毒防治在概念認知與態度學習上之成效。詳細流程請見表 4-2-1。

表 4-2-1 講述式教學法流程表

【引言】	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 提出問題：「電腦病毒可怕嗎？」，引起與切身相關之經驗。 ■ 播放「強哥的故事」flash 動畫，引起學生學習動機。 	
課程 內容 畫面	 
【正題】	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 利用教學簡報進行電腦病毒防治概念內容教學。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 「電腦病毒的定義」 ➢ 「電腦病毒的特性」 ➢ 「電腦病毒的種類」 ➢ 「電腦病毒的傳播管道」 ➢ 「電腦病毒的危害」 ➢ 「電腦病毒的防治」 	

<p>課程內容畫面</p>	<p>電腦病毒家族</p> <ul style="list-style-type: none"> • 每種電腦病毒都有不同的特性，對電腦造成的影響也都不一樣！ • 傳統型病毒 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 開機型。 ➢ 檔案型。 ➢ 混合型。 ➢ 隱形式。 ➢ 變體病毒。 ➢ 巨集病毒。 • 網路型病毒 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 電子郵件病毒 ➢ 網頁病毒。 ➢ 駭客型病毒。 • 惡意程式 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 蠕蟲病毒。 ➢ 木馬病毒。 ➢ 謠言病毒。 	<p>預防勝於治療</p>  <ul style="list-style-type: none"> • 隨時做好系統更新的動作。 • 安裝1-2套正版防毒程式、防火牆程式，並定期更新病毒碼。 • 經常利用掃毒軟體進行掃毒。 • 隨時備份個人資料。 • 不隨便在網路上下載來路不明的檔案來使用。 • 使用原版軟體、拒絕使用盜版軟體。 • 不隨便打開電子郵件附件檔。 • 開啟使用任何檔案之前要先掃毒。 • 如何預防網路釣魚 (資料來源：桃園縣鄧達鈞老師整理)
---------------	--	---

【摘要及提問】

- 進行內容教學時提供摘要

<p>課程內容畫面</p>	 <p>電腦出現異狀， 有可能只是單純的軟硬體問題 也有可能是中毒的預兆， 總之，趕快檢查電腦就對啦！</p>	 <p>電腦病毒危害多， 千萬不可掉以輕心！</p> 
---------------	---	--

【結論】

- 將電腦病毒防治相關內容做簡單總結
- 提供教學相關資料

<p>課程內容畫面</p>	 <p>學會電腦病毒預防 以及處理技巧， 才能讓你的電腦永保安康！</p>	<p>電腦病毒線上教學資料</p> <ul style="list-style-type: none"> • 教學網站： <ul style="list-style-type: none"> • eTeacher • 全民E起來-電腦病毒概念網 • 網路新國民 • 防毒軟體公司： <ul style="list-style-type: none"> • 趨勢科技 • 賽門鐵克 
---------------	---	---

4-2-2 衝突圖教學法

除了傳統的講述式教學法之外，本研究並採用衝突圖教學法進行教學大綱安排。教學流程採用 Tsai (2000) 所建議之四大步驟，包含「提出差異性事件」、「提出關鍵性事件或解釋」、「相關的科學概念」、「可支持的經驗」等步驟進行教學設計。依據本研究之文獻探討結果，利用衝突圖教學法，將有助於協助學生建構正確之認知，避免產生另有概念。

本研究者經由分析國小高年級學生在電腦病毒雙層次測驗的答題分析，認為國小高年級學生對於電腦病毒防治概念，較常出現以下兩項另有概念：「電腦執行速度慢，就代表已經中毒」與「安裝了防毒軟體，就不會中毒」。因此本教學流程將分為兩大主題，分別為「電腦慢吞吞」與「防毒技巧大解密」，依主題不同安排六大概念之教學內容，進行電腦病毒防治觀念的教學。本研究者試圖藉由以上之歷程促進概念改變，使學習者能建立完整且正確的目標概念。在進行課程設計之前，本研究者將以此兩項常見之另有概念為主題，繪製衝突圖，作為參考依據。如圖 2-1-1 與圖 4-2-2 所示。

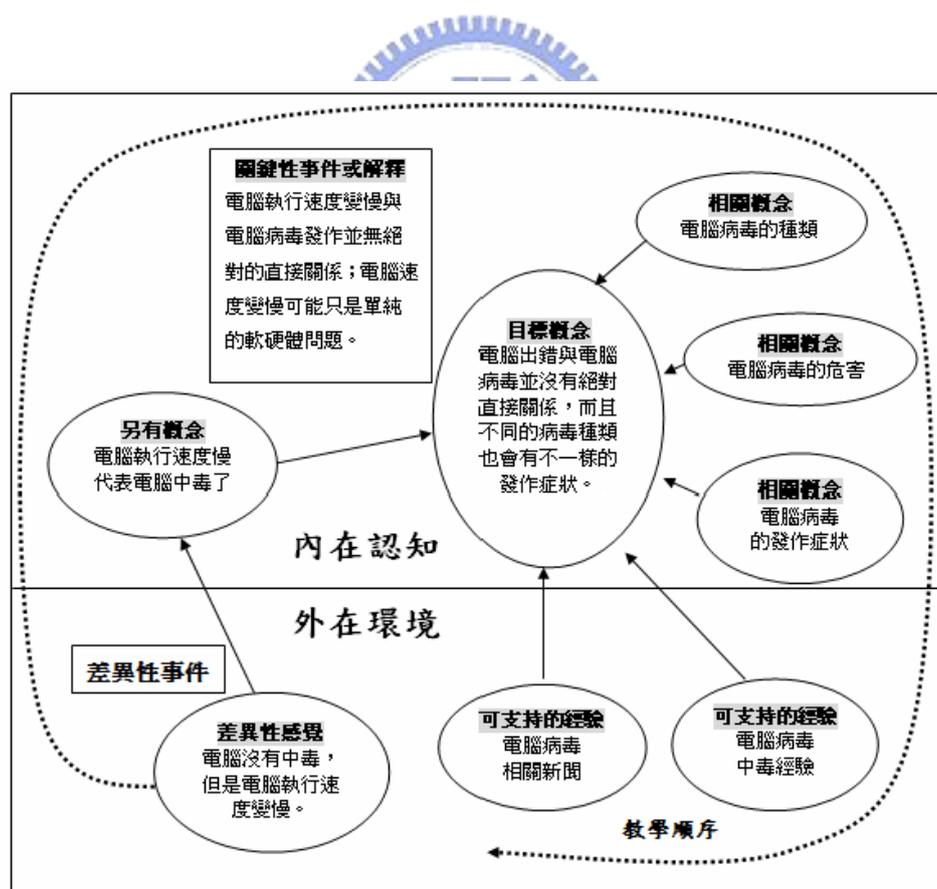


圖 4-2-1 「電腦慢吞吞」單元衝突圖

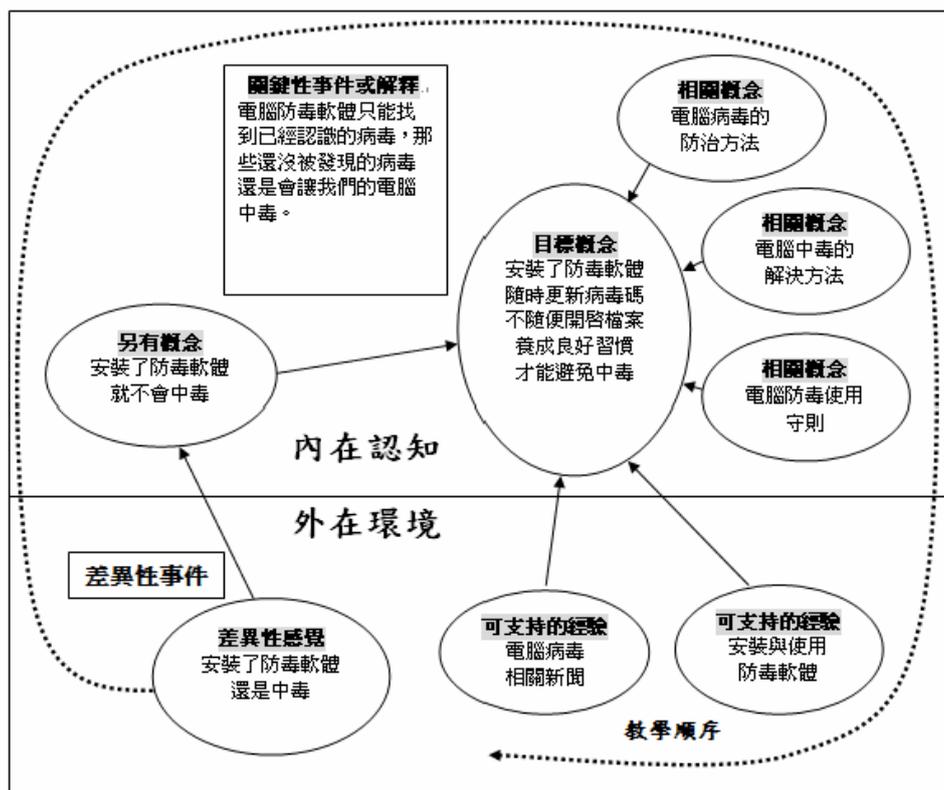
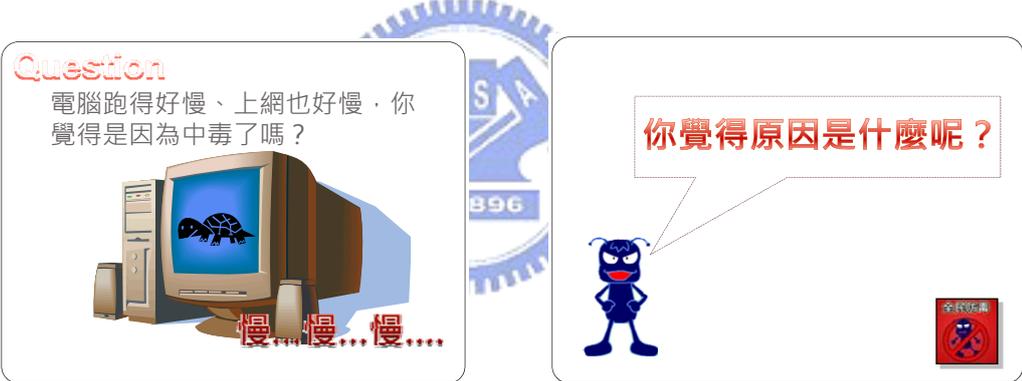


圖 4-2-2 「防毒技巧大解密」單元衝突圖

在課程教學之前，本研究為引起學習者之學習動機，同樣以提問方式，利用與學生切身相關的問題「電腦病毒可怕嗎？」，讓學生從問題中回想關於電腦病毒防治的經驗，並播放 flash 動畫「強哥的故事」，引學生之學習興趣，並從影片內容對電腦病毒防治議題有基本的認識。

在「電腦慢吞吞」單元，主要在於解決「電腦執行速度慢，就代表已經中毒」此一另有概念。本研究根據衝突圖教學法之四大步驟，繪製衝突圖之教學流程。首先，提出差異性事件：「電腦明明沒有中毒，但是速度變慢了」，挑戰學生原有的另有概念。在此步驟，請學生進行討論之後提出相關看法。教學者在聆聽學生意見之後，提出關鍵性事件或解釋：「電腦執行速度變慢可能只是單純的軟硬體問題...」，並提供一些與目標概念相關的知識，包含「電腦病毒的種類」、「電腦病毒的危害」、「電腦病毒的發作症狀」等，引導學生能建構出正確的知識，瞭解目標概念：「電腦執行速度變慢與電腦病毒發作並無直接關係」。最後提供一些可支持的經驗，由教師分享「電腦病毒相關新聞案例」與「電腦病毒中毒經驗」，強化所習得之概念。相關流程如表 4-2-2 所示。

表 4-2-2 「電腦慢吞吞」單元教學流程表

【引起動機】	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 提出問題：「電腦病毒可怕嗎？」，引起與切身相關之經驗。 ■ 播放「強哥的故事」flash 動畫，引起學生學習動機。 	
課程 內容 畫面	 
【差異性事件】	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 提出問題：「電腦明明沒有中毒，但是速度變慢了？」，引起認知衝突。 ■ 請同學進行討論後，填寫學習單，並發表。 	
課程 內容 畫面	
【關鍵性事件或解釋】	
<ul style="list-style-type: none"> ■ 聆聽學生意見，教師引導討論 ■ 提出關鍵性事件或解釋：「電腦執行速度變慢可能只是單純的軟硬體問題...」 	
課程 內容 畫面	

【相關的科學概念】

- 提供相關知識
 - 電腦病毒的種類
 - 電腦病毒的危害
 - 電腦病毒的發作症狀

課程
內容
畫面



有些病毒會破壞檔案，
有些病毒會盜取檔案，
有些病毒會控制你的電腦，
都要小心防範！

電腦病毒家族

● 每種電腦病毒都有不同的特性，對電腦造成的影響也都不一樣！

- 傳統型病毒
 - 開機型。
 - 檔案型。
 - 混合型。
 - 隱形式。
 - 變體病毒。
 - 巨集病毒。
- 網路型病毒
 - 電子郵件病毒。
 - 網頁病毒。
 - 駭客型病毒。
- 惡意程式
 - 蠕蟲病毒。
 - 木馬病毒。
 - 謠言病毒。



【可支持的經驗】

- 提供相關經驗，協助建構知識
- 教師分享中毒經驗
- 報章雜誌相關新聞介紹

課程
內容
畫面

身分竊取／惡意程式猖獗 知名網站屢屢中招

ETtoday 更新日期: 2007/04/01 09:31 記者: 記者陳曉慶／專題報導

網路世界不能面對面，多半以帳號密碼登入來辨認是否本人，當其中產生許多牽涉「金錢」的交易與流通時，身分竊取成爲駭客的目標之一，因系統漏洞，讓他們有機可趁，藉由木馬、釣魚網站、木馬或間諜軟體等手段來竊取，之後再假借成帳號密碼持有者，登入後牟取不法利益。

駭客可能利用垃圾郵件，或在討論區上的連結，誘騙使用者進入經過偽裝的網站，有可能真Yahoo！等知名入口網站，也有可能真銀行網站，但是它們都只是「長得像」而已，仔細一看，網址與真實網站根本不同，但是不小心的使用者，匆忙輸入帳號與密碼，卻因此掉入釣魚網站設下了帳號密碼。

也有可能安裝軟體中帶惡意程式，或是透過信件中附加檔案、網頁中植入木馬等各種方式包含惡意程式，導致使用者瀏覽時植入木馬，盜取帳號、密碼。另外，別以爲知名網站網管一定做得好，便能放心瀏覽，名爲「大地閱讀」的社群網站，就利用社群網絡的力量調查，並公布哪些網站被植入惡意連結，幾乎每天都有3~5個知名網站上榜。

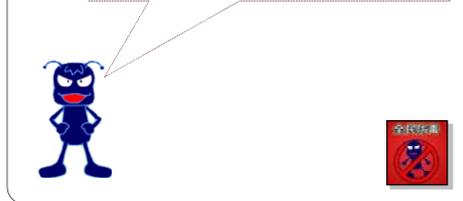
電腦病毒線上教學資料

- 教學網站：
 - cTeacher
 - 全民E起來-電腦病毒概念網
 - 網路新國民
- 防毒軟體公司：
 - 趨勢科技
 - 賽門鐵克



在「防毒技巧大解密」單元，主要在於解決「安裝了防毒軟體，就不會中毒」此一另有概念。本研究者同樣根據衝突圖教學法之四大步驟，繪製衝突圖之教學流程。首先以「安裝了防毒軟體，但還是中毒了？」作為差異性事件，挑戰學生原有的另有概念。接著，請學生進行討論之後提出相關看法。教學者在聆聽學生意見之後，提出「防毒軟體只能根據病毒碼找到已發現之病毒」作為關鍵性事件或解釋，並提供一些與目標概念相關的知識，包含「電腦病毒的防治方法」、「電腦中毒的解決方法」與「電腦防毒守則」等，引導學生能建構出正確的知識，瞭解目標概念：「安裝了防毒軟體之後，還要定時更新病毒碼...才能避免中毒」。最後提供一些可支持的經驗，由教師分享「電腦病毒相關新聞案例」與「安裝與使用電腦病毒」，強化所習得之概念。相關流程如表 4-2-3 所示。

表 4-2-3 「防毒技巧大解密」單元教學流程表

【差異性事件】	
<p>■ 提出問題：「安裝了防毒軟體，但還是中毒了？」，引起認知衝突。</p> <p>■ 請同學進行討論後，填寫學習單，並發表。</p>	
課程 內容 畫面	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; width: 45%;"> <p style="color: red; font-weight: bold;">Question</p> <p>電腦明明已經安裝了防毒軟體 為什麼還是中毒了？</p>  </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; width: 45%;"> <p style="color: red; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">你覺得原因是什麼呢？</p>  </div> </div>
【關鍵性事件或解釋】	
<p>■ 聆聽學生意見，教師引導討論</p> <p>■ 提出關鍵性事件或解釋：「防毒軟體只能根據病毒碼找到已發現之病毒」</p>	
課程 內容 畫面	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; width: 45%; text-align: center;">  <p style="color: red; font-weight: bold;">電腦出現異狀， 有可能只是單純的軟硬體問題 也有可能是中毒的預兆， 總之，趕快檢查電腦就對啦！</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; width: 45%; text-align: center;">  <p style="color: red; font-weight: bold;">有些病毒會破壞檔案， 有些病毒會盜取檔案， 有些病毒會控制你的電腦， 都要小心防範！</p> </div> </div>
【相關的科學概念】	
<p>■ 提供相關知識</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 電腦病毒的防治方法 ➤ 電腦中毒的解決方法 ➤ 電腦防毒守則 	
課程 內容 畫面	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; width: 45%;"> <p style="color: red; font-weight: bold;">預防勝於治療</p> <ul style="list-style-type: none"> • 隨時做好系統更新的動作。 • 安裝1-2套正版防毒程式、防火牆程式，並定期更新病毒碼。 • 經常利用掃毒軟體進行掃毒。 • 隨時備份個人資料。 • 不隨便在網路上下載來路不明的檔案來使用。 • 使用原版軟體、拒絕使用盜版軟體。 • 不隨便打開電子郵件附件檔。 • 開啟使用任何檔案之前要先掃毒。 • 如何預防網路釣魚 (資料來源：桃園縣鄭達鈞老師整理)  </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px; width: 45%;"> <p style="color: red; font-weight: bold;">中毒了，怎麼辦？</p> <ul style="list-style-type: none"> • 關：馬上關閉電腦電源，拔除網路線。 • 開：利用無毒的系統磁片開機。 • 掃：使用防毒軟體掃描整個電腦。 • 除：將掃描到的病毒檔案刪除。 • 救： <ul style="list-style-type: none"> • 利用系統救援磁片回復，修復電腦系統。 • 如果不能回復，只好重新安裝系統。 • 防： <ul style="list-style-type: none"> • 電腦恢復正常之後，要盡快安裝防毒軟體並且更新病毒碼，再完整掃描整個系統，打開防火牆之後，才能接上網路。  </div> </div>

【可支持的經驗】

- 提供相關經驗，協助建構知識
- 教師分享中毒經驗
- 報章雜誌

課程內容畫面

電腦網路入侵事件多 人為因素大於技術問題

App 更新日期: 2008/09/07 23:05 記者: 何世權



《法新社拉斯維加斯七日電》根據捷克黑客及網路安全專家的說法，避免電腦的電腦安全漏洞不是在硬體或軟體，而在於電腦的使用者。

多克斯伯拉研究中心的卡敏尼斯基在全球第一次駭客研討會DefCon上說：「實際上，人的問題大於技術上的問題。」這項在拉斯維加斯舉行的研討會預定十二日結束。

電腦經理人在會議上透露，企業員工經常將寫有電腦密碼的便條紙貼在電腦上或鍵盤下面，並與同僚共享應該保密的密碼。

知名的希臘郵店女繼承人芭莉絲的手機就會經遭到駭客入侵，造成許多名人電話號碼曝光。駭客會議的與會者開玩笑說，這是因為芭莉絲用寵物的名字當

電腦病毒線上教學資料

- 教學網站：
 - eTeacher
 - 全民E起來-電腦病毒概念網
 - 網路新國民
- 防毒軟體公司：
 - 趨勢科技
 - 賽門鐵克



綜上所述，本研究為了瞭解不同教學策略對於國小高年級學生在學習電腦病毒防治時之認知概念與態度學習上是否有不同差異，設計出適用於講述式教學法與衝突圖教學法之教學簡報。本研究者為妥善控制實驗之誤差，兩份教材在內容上並無太大差異（講述法 29 張投影片，衝突圖法 31 張投影片），教學時數同樣為 80 分鐘。關於本課程所設計兩種不同教學方法大綱的詳細流程請參閱附錄七，配合課程所使用的教學投影片及學習單請參閱附錄八、附錄九。

4-3 評鑑階段結果

本節主要目的在於綜合說明各項形成性評量之結果，共分三小節，分別為設計檢核、專家檢核與學習者檢核等。依據 Smith 與 Ragan(1999)之說法，教學設計者應於分析與設計階段完成之後進行設計檢核。並於課程實施之前，邀請專家與教師進行專家檢核，就其專業領域審閱本課程是否具備內容性、設計性、一致性與可行性等面向之要求。最後並於實際進行教學之後進行學習者檢核，瞭解學生在接受完本課程之教學後，對於本課程之各項意見與學習成效為何。

4-3-1 設計檢核結果

課程設計者在完成「分析」與「策略」階段之後應進行設計檢核。本研究依據蘇怡如(2005)綜合 Smith 與 Ragan 所建議之設計檢核要項進行自我評估，包含：學習者需求、內容目標、媒體環境、設計等部分。各檢核結果整理於表 4-3-1。

表 4-3-1 設計檢核結果摘要表

檢核要項	結果	未完成之工作
學習者需求	充分瞭解教學之需求與必要	○ 無
	充分瞭解學習者之學習需求	○
	瞭解學習者背景與先備知識	○
	瞭解學習者認知與價值觀	○
內容目標	分析歸納所需學習內容	○ 無
	學習目標之撰寫是否具體	○
	學習目標能反映學習者需求	○
	目標包含多面向	○
媒體環境	媒體選擇適合目標與內容	○ 對於 B 校教學現場環境與軟
	(2) 媒體選擇符合經濟效益	○ 硬體操作仍不熟悉。
	(3) 充分瞭解教學現場的環境與設施	△
設計	教學活動有系統、相互連貫	○ 無
	教學策略的選擇適當	○
	評鑑設計反應學習目標	○
	評鑑工具能確實測量教學目標	○

備註：「○」代表工作已完成，「△」代表未完整、有待加強。

首先，本研究認為在學習者需求部分並無未完成之工作。在需求分析階段，本研究經由專家與教師訪談內容，瞭解目前電腦病毒防治課程教學之需求與必要性。在學習者分析階段，請學生填寫「電腦病毒雙層次測驗」與「電腦病毒防治態度量表」，並透過資料分析瞭解其對於電腦病毒防治概念之先備知識水準與所抱持的態度為何，且由雙層次測驗之答題分析瞭解其對於電腦病毒防治概念之學習需求。

為了能設計出實際符合國小高年級學生學習需求的課程內容，本研究綜合電腦病毒概念命題與專家教師訪談結果撰寫教學目標，並於歸納出學習內容之後，配合學生的實際需求選擇合宜之教學策略進行課程大綱之安排。因此，本研究認為在課程發展之前已完成內容目標部分之各項檢核要項。

由於教育部 eteacher 網站提供相當豐富之教學素材，本研究經由媒體分析之後，挑選該網站中適用於本課程之教學素材與媒體，依照本課程之需求做適當之安排，運用現有之相關資源，符合經濟效益。另外，本研究之教學對象共分為 A、B 兩校共 6 個班，其中 A 校為本研究所任教之學校，對於教學環境與相關軟硬體均十分熟悉，但對於 B 校電腦教室之設備與相關硬體操作上則較不熟悉。因此，本研究將於實際教學之前，詢問該校資訊教師關於設備操作之問題。

本課程為了比較不同教學策略對於學生學習成效之影響為何，在課程實施時採用準實驗法進行實驗設計。為了妥善控制實驗過程，因此在教學內容的安排與評鑑工具的選擇上必須有系統且一致。雖然本研究已按照設計之各項檢核要項完成自我檢核，但在課程教學實際進行前，仍需請專家與教師進行專家檢核，確認本課程符合教學設計原理。

綜上所述，本研究認為除了在實際進行教學之前仍須向 B 校教師洽詢設備操作問題之外，在分析與發展的階段性工作大致完成，其所得之各項結果可以作為教材發展在後續階段時之參考。

4-3-2 專家檢核結果

本研究者在完成系統化教學設計與各項教學媒材設計之後，邀請兩位教學設計專家與兩位教師對本課程進行評估。Smith 與 Ragan(1999)認為，教學設計必須具備一致性、內容性、設計性與可行性。因此，本研究據此四個面向，參考蘇怡如（2006）所提出之專家評鑑檢核要項編製「專家評鑑表」。本表格為四點量表，其中「非常同意」為 4 分、「同意」為 3 分、「不同意」為 2 分、「非常不同意」為 1 分。本研究者請四位專家填寫該評鑑表之後，並整理綜合相關評鑑結果如表 4-3-2。以下針對各面向之評估結果專家之具體建議進行說明。

表 4-3-2 專家評估結果

評估面向	評估內容	平均值
內容性	提供教學者所需的各項教學素材。	3.75
	課程內容編排得宜。	3.50
	課程內容正確無誤。	3.75
	課程內容新穎	4.00
設計性	課程設計能夠引起學習者之學習動機。	3.75
	教材內容適合以此種方式呈現課程。	3.75
	課程內容符合學習者程度	3.75
	教學活動能確實幫助學習者學習。	4.00
	教學策略符合課程設計理論原則。	3.75
一致性	教材內容、測驗設計與學習目標相符	3.75
	教學目標及內容符合學生需求。	4.00
可行性	教師易於一般學校教學現場實施此課程。	3.75
	教師易於一般學校教學現場帶領學生完成課程活動。	3.75
	本教學課程能引起教學者教學之興趣。	4.00
	學生能確實從本課程獲得收穫。	4.00
	我會推薦本教學課程給教學現場之教學者。	4.00

在「內容性」部分，各題的平均得分在 3.50~4.00 之間，表示四位專家均認為本課程之題材新穎，不僅設計理念十分完整，內容也正確詳盡，且能提供教學者所需的各項教學資源。其中，僅於教材內容編排得宜項目得分較低 (M=3.50)。E02 建議在設計教學簡報內容時應多考慮是否能加廣加深既有的教學內容。但 E01 表示本單元所欲教學的內容頗多，對於五年級的學生而言，兩節課的時間可能不足，建議能多安排一至兩節之時間，並給予實地練習的機會。由於課程時間安排十分有限，因此對於 E02 所建議之相關加深加廣內容移作教學指引內容，讓教師在教學時可以參酌採用。

(本教案)內容豐富，但是對於五年級的學生而言，是否可以在 2 小時內學習到所有的知識與技能，則需要再考量。...未來可考慮延長教學時間，並給予實地練習機會。(E01)

在「設計性」與「一致性」方面，各題的平均在 3.75~4.00 之間。專家與教師十分認同本課程利用 Flash 動畫進行教學，不僅讓教學過程更為活潑生動，也可以有效吸引學生注意。而 T02 則建議在課程實施時，可以讓學習者用寫的或用畫的方式來填寫學習

單，協助學習者進行學習活動。同時，E01 認為本課程設計按照衝突圖教學法與講述式教學法等步驟進行設計，十分符合教學理論，理論與實務之間具備一致性。E02 則建議在教學設計中加上所對應的學習目標，以突顯學習內容與目標的關聯性。

多媒體教學教材（flash）能夠吸引學童學習興趣，為一大優點。（T02）

教材呈現活潑生動，應該可以提升學習者之動機與學習成效。（E01）

教案符合教學理論，理論與實務可相輔相成。（T01）

相關教學素材與設計，符合釐清現今電腦學習者之使用迷思，是一份適切的教學設計。...在學習單設計上，符合學童之需求。在填寫上，建議可讓學習者或寫或畫進行回答。（T02）

在「可行性」方面，各題的平均在 3.75~4.00 之間。教師與專家認為本課程之題材新穎，教材內各項教學活動有助於提升國小高年級學生電腦病毒防治概念的學習成效，並能協助其養成正向之態度。但對於不熟悉電腦病毒防治概念的教師，在實施上可能有一定難度。雖然目前教師對於講述式教學法十分熟悉，但若要推廣使用，應該提供更多的補充說明以及額外的協助，確保教師能傳遞正確的知識。

本題材有一定難度，若要推廣給其他教師使用，可能需要更多的補充說明，確保教師具備與病毒同步更新的、更完整的概念。（E01）

講述法與教師既有的教學模式相同，可減少一般教師在執行層面的難度。（E02）

本課程對於國小學童在防制病毒的習慣與態度有良好效果，值得納入國小資訊相關課程。（T01）

整體而言，本教學設計符合現今資訊教育教學者之所需，亦可為學童釐清相關迷思。本人當協助推廣此份教學設計！（T02）

本研究綜合以上專家與教師意見，依據建議改進教案設計內容，例如：教學設計流程對應教學目標與提供豐富的教學指引等，確立本教案兼具內容性、設計性、一致性與可行性。但對於「延長教學時間」之建議，如前文所述，目前國小電腦課程教學時數有限，為避免排擠其他教學主題，本課程預估之教學時間仍保持為兩節共 80 分鐘。

4-3-3 學習者檢核

在實施教學之後，本研究為了瞭解學習者對於本課程之意見，將以自行設計之課程滿意度問卷作為工具進行調查。本滿意度問卷分為「課程內容」、「學習」與「綜合評價」等三大項目，共有 16 題，選項方式為 Likert 式 4 點量表，從 1~4，1 代表「非常不同意」、2 代表「不同意」、3 代表「同意」、4 代表「非常同意」，請學生依照自身對於本課程之經驗進行填答。相關結果整理如表 4-3-3 所示。

表 4-3-3 學習者課後滿意度問卷分析結果整理 (N=120)

評估面向	評估內容	非常同意	同意	不同意	非常不同意	平均值
		人數 (%)	人數 (%)	人數 (%)	人數 (%)	
課程內容	我覺得今天的課程很豐富。	94 (78.3)	23 (19.2)	1 (0.8)	2 (1.7)	3.74
	我覺得今天的課程新奇有趣，能夠引起我對電腦病毒的興趣。	86 (71.7)	27 (22.5)	4 (3.3)	3 (2.5)	3.63
	我覺得今天的課程是我平常使用電腦可能會遇到的。	72 (60.0)	38 (31.7)	6 (5.0)	4 (3.3)	3.48
	我覺得今天的課程對我來說難易適中。	39 (32.5)	52 (42.3)	22 (18.3)	7 (5.8)	3.03
	我覺得今天學到的電腦病毒知識很實用。	93 (77.5)	23 (19.2)	3 (2.5)	1 (0.8)	3.73
	我覺得今天課程的影片內容很容易就能讓我理解。	82 (68.3)	32 (26.7)	4 (3.3)	2 (1.7)	3.62
學習	我會將課程所學到的知識和技巧，應用在日常生活中。	77 (64.2)	39 (32.5)	3 (2.5)	1 (0.8)	3.60
	我認為我可以從課程中學習到新的知識。	89 (74.2)	26 (21.7)	3 (2.5)	2 (1.7)	3.68
	我認為上了這個課程之後，以後會特別注意電腦病毒的威脅。	89 (74.2)	26 (21.7)	3 (2.5)	2 (1.7)	3.68
	我認為上了這個課程之後，我能清楚瞭解什麼是電腦病毒。	91 (75.8)	23 (19.2)	4 (3.3)	2 (1.7)	3.69
	我會盡量利用今天所學的知識，避免遭受電腦病毒的攻擊。	87 (72.5)	27 (22.5)	5 (4.2)	1 (0.8)	3.67
綜合評價	我認為我很認真的參與課程中的各項活動。	71 (59.2)	42 (35.0)	6 (5.0)	1 (0.8)	3.53
	今天上完課，我覺得我以後遇到電腦病毒攻擊時，比較不會害怕。	66 (55.0)	38 (31.7)	8 (6.7)	8 (6.7)	3.35
	今天上完課，我覺得認識電腦病毒是我使用電腦時必備的知識。	96 (80.0)	21 (17.5)	1 (0.8)	2 (1.7)	3.76
	整體來說，我覺得在本課程中所帶來的成效不錯。	75 (62.5)	39 (32.5)	5 (4.2)	1 (0.8)	3.57
	整體來說，我很喜歡這個課程。	76 (63.3)	37 (30.8)	4 (3.3)	3 (2.5)	3.55

由表可知，從各項的平均來看，學生對此課程滿意度之各項平均值均超過 3，代表學生對於本課程之評價呈現相當正向的態度。在「課程」方面，大部分的學生都認為本課程豐富，內容十分新奇有趣。尤其是 Flash 動畫「強哥的故事」，引起學生廣泛的討論，對於提升學習興趣有相當大的幫助。從表 4-3-3 之各項數據來看，本課程之內容確實可以引起學生對於學習電腦病毒防治概念的學習興趣，而且從中學到一些實用的知識。

我覺得老師上的內容很有趣，也很容易懂 (S2330)

我覺得今天上課的影片非常有趣 (S1325)

我覺得今天學的東西很實用 (S2319)

其中各項在「同意」的人數比例大多佔 90% 以上，唯有在「我覺得今天的課程對我來說難易適中」此項的比例為 87.5%，顯示學生覺得課程內容稍微難了一點。本研究認為，由於本課程題材較為新穎，且有部分學生從前並未學過相關課程，對於本概念之相關先備知識可能較為缺乏，因此產生課程內容偏難的感覺；同時，有部分學生認為上課的速度太快，也相對增加了學習的難度。由以上結果推論，本課程在實施的內容可能過多，使得教學者在進行教學之時為了符合教學進度，不得不加快上課節奏，對於某些可能也需要花比較多的時間來理解課程內容的學生而言，自然會覺得課程難度稍高。因此，本課程必須改善教材過多與課程進度安排過快之問題，避免造成學習困擾。

老師不要講太快。(S1208)

今天上課的速度太快。(S1212)

我覺得很好玩。老師要說慢一點 (S1201)

可以再說清楚一點。(S1203)

可以再簡單一點 (S1211)

我覺得今天的課程可以讓我對電腦病毒瞭解一點，不過可以不用上得太快 (S1225)

在「自我學習」部分，許多學生表示經由本課程學習到許多關於電腦防毒的知識，認為自己以後會更小心防範病毒，對電腦病毒保持時時保持警戒的心態，並養成使用電腦的好習慣。

今天這堂課可以讓我們學習到非常多的知識 (S2331)

我覺得今天的課成(程)很有趣，也讓我學到很多電腦病毒的知識 (S1223)

以後我會更小心使用電腦 (S2513)

以後我會注意電腦病毒 (S2523)、(S2311)

總體而言，學生對於本課程抱持著相當大的興趣，認為學習瞭解如何防毒是非常實用的知識，而且願意學習更多的相關內容。也因為知道如何防毒，所以不再那麼害怕電腦病毒。



這個課程太棒了！希望老師可以教更多知識 (S1303)

我覺得今天的課程可以讓我知道怎樣才不會中毒 (S1226)

我覺得以後遇到電腦病毒我不會怕！！ (S2526)

我覺得老師教我電腦病毒，我就不會怕了！ (S1224)

我覺得上這個課程是我該學的。(S2502)

另外有學生認為這樣的課程應該多多推廣，讓其他小朋友也可以學到這麼好玩的課程，也表示希望以後可以有機會再上類似的課程。

今天覺得非常好，我希望能讓全校的人知道。(S1321)

我覺得這堂課非常好，希望能夠讓更多人上到。(S1326)

本研究認為，以上學生之反應結果符合本課程之情意目標：學生能養成在日常生活中使用電腦的好習慣，並且可以隨時隨地保持對於電腦病毒的警戒心態，讓學生對於電腦病毒防治產生正向的態度。

同時，本研究將學習者對課程具體建議的部分整理如下：

1. 建議增加動畫或影片。有許多學生對於「強哥的故事」的動畫影片相當感興趣，覺得影片的主角以及內容十分有趣，也學到很多知識，希望能再多放一些影片。
2. 降低上課速度。有部分學生反應上課速度太快，雖然覺得老師說的內容很有趣，但是因為講太快了，有時候講得不夠清楚，希望可以改進。
3. 增加課程的有趣性。有一些學生認為本課程仍有進步空間，多加一些更有趣的教學內容以及活動會更有學習效果。
4. 課程內容加上注音。有學生認為課程豐富，但加上注音會幫助他們學習。



第五章 教學實驗之結果與討論

本研究為了瞭解不同之教學策略對於國小高年級學生在電腦病毒防治的認知概念與態度學習上是否所差異，於課程實施過程中以準實驗法為實驗設計，以解答本研究之待答問題。本研究之待答問題共可分為三大類，包含；(1) 認知概念學習成效分析、(2) 防治態度學習成效分析、(3) 認知概念與防治態度學習之相關分析，各類待答問題之詳細內容說明如下

(1) 認知概念學習成效分析

- I. 在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在認知概念的立即性學習效果是否有顯著差異？
- II. 在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在認知概念的延宕性學習效果是否有顯著差異？
- III. 在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在不同時間的認知概念學習效果是否有顯著差異？

(2) 防治態度學習成效分析

- IV. 在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在防治態度的立即性學習效果是否有顯著差異？
- V. 在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在防治態度的延宕性學習效果是否有顯著差異？
- VI. 在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在不同時間的態度學習效果上是否有顯著差異？

(3) 認知概念與防治態度學習之相關分析

- VII. 在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念教學之後，其認知概念與防治態度的立即性效果之間是否存在顯著關連性？
- VIII. 在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念教學之後，其認知概念與防治態度的延宕性效果之間是否存在顯著關連性？

以下於第一節說明教學前學生之先備知識水準；第二至四節依序呈現研究結果，回答待答問題；最後於第五節對所得結果作一整體討論。

5-1 學生於教學前之先備知識分析

本課程之實施對象為國小五年級學生，共六班約 176 人。本研究者依照實驗設計，將學生分為三組，於實施課程教學時分別採用不同的教學策略，作為本實驗設計之自變項。實驗組 I 採用「衝突圖教學法」進行教學、實驗組 II 採用「講述式教學法」進行教學、控制組則不實施教學。本研究之依變項則是國小高年級學生對於電腦病毒防治的「概念認知」與「防治態度」，其中在概念認知的部分將以學生在「電腦病毒雙層次測驗」(以下簡稱雙層次測驗)的得分作為基準；在防治態度的部分則以學生在「電腦病毒防治態度量表」(以下簡稱態度量表)的得分作為依據。同時為瞭解學生在不同時間之學習情況，本研究於課程教學之後立即進行雙層次測驗與態度量表的填答，作為學習之「立即性效果」；並於課程教學的兩個禮拜後，請學生再次填答該測驗與量表，作為學習之「延宕性效果」。由於課程進行教學或測驗時有部份學生因請假或另有要事而無法全程參與，因此本研究者在進行篩選之後，共選出完整參與本次實驗流程之學生 171 人，以下結果均以此批學生之填答資料進行分析。

為瞭解各分組之學習者在教學前對於電腦病毒防治的認知概念與態度學習上是否有所差異，首先將請三組學生填答雙層次測驗與態度量表，並將成績整理統計之後，利用 SPSS 軟體協助進行 ANOVA 分析。相關結果整理如表 5-1-1 與表 5-1-2。

表 5-1-1 不同實驗分組在認知概念與態度學習之描述性統計量 (前測)

	實驗組別	平均數	標準差	個數
認知概念	控制組	59.19	18.327	57
	實驗組 I	55.80	15.467	56
	實驗組 II	61.31	14.516	58
態度學習	控制組	78.58	14.086	57
	實驗組 I	81.68	9.859	56
	實驗組 II	80.52	12.742	58

表 5-1-2 不同實驗分組在認知概念與態度學習之單因子變異數分析摘要表 (前測)

變項名稱		SS	Df	MS	F	p
認知概念	組間	877.109	2	438.555	1.675	.190
	組內	43976.130	168	261.763		
	總和	44853.240	170			
態度學習	組間	277.595	2	138.798	.907	.460
	組內	25712.592	168	153.051		
	總和	25990.187	170			

從以上資料可知，在進行教學前，不同分組學生在雙層次測驗之得分分別為：控制組=59.19 分、實驗組 I =55.80 分、實驗組 II =61.31 分，分數均屬中等程度；在態度量表的得分分別為：控制組=78.58 分、實驗組 I =81.68 分、實驗組 II =80.52 分，分數偏高。雖然三組分數不相同，但從表 5-1-2 中可以得知，不同分組之學生在電腦病毒防治的認知概念 ($F=1.675$ n.s., $p>.05$) 與態度學習 ($F=.907$ n.s., $p>.05$) 的程度於統計上均無顯著差異。表示在進行教學之前，這三組的學生在概念認知與態度學習的先備知識水準上並沒有顯著不同。本研究者假設其三組學生在進行教學之前對於電腦病毒防治的認知概念都不是非常清楚，且均抱持著相當的防治態度。因此於後續階段不需採用 ANCOVA 分析，以 ANOVA 進行學習成效分析即可



5-2 認知概念學習成效分析

為解答待答問題 (I):「在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時,採取不同教學策略對其在認知概念的立即性學習效果是否有顯著差異?」與待答問題 (II)「在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時,採取不同教學策略對其在認知概念的延宕性學習效果是否有顯著差異?」。本研究以不同分組作為因子,分別以雙層次測驗之後測與延宕測分數為依變項,以 SPSS 進行 ANOVA 分析,試圖解答待答問題。相關結果整理如表 5-2-1 與表 5-2-2。

表 5-2-1 不同實驗分組在認知概念描述性統計量—後測與延宕測

	實驗組別	平均數	標準差	個數
後測	控制組	53.30	18.172	57
	實驗組一	76.52	15.878	56
	實驗組二	67.95	20.039	58
延宕測	控制組	46.70	16.868	57
	實驗組一	72.71	14.290	56
	實驗組二	62.03	17.817	58

表 5-2-2 不同實驗分組在認知概念之單因子變異數分析摘要表—後測與延宕測

變項名稱		SS	Df	MS	F	p	事後比較	ω^2	統計考驗力
後測	組間	15608.413	2	7804.206	23.732	.000	B>A	.211	1.00
	組內	55246.757	168	328.850			C>A		
	總和	70855.170	170				B>C		
延宕測	組間	19342.395	2	9671.197	35.899	.000	B>A	.291	1.00
	組內	45259.289	168	269.401			C>A		
	總和	64601.684	170				B>C		

A：控制組（不教學） B：實驗組 I（衝突圖法） C：實驗組 II（講述法）

從表 5-2-2 中後測項目的結果可以看出,用不同教學策略對於認知概念的立即性學習效果有顯著差異 ($F=23.732^{***}$, $p<.001$)。事後比較的結果則指出實驗組 I 在概念認知的立即性學習效果 ($M=76.52$) 比實驗 II 組 ($M=67.95$)、控制組 ($M=53.30$) 更佳;且實驗 II 組的立即性學習效果 ($M=67.95$) 比控制組 ($M=53.30$) 更佳。從關連指數強

度指數 (ω^2) 來看，關連強度指數為.211，表示不同教學策略可以解釋學生在認知概念立即性學習成效總變異量的 21.1%，屬於高度關連強度。而此推論統計的統計考驗力 (power) 等於 100%，表示作以上推論統計時，裁決正確率高達 100%。

從表 5-2-2 中延宕測項目的結果可以看出，採用不同教學策略對於電腦病毒防治認知概念的延宕性學習效果有顯著差異 ($F=35.899^{***}$, $p<.001$)。事後比較的結果則指出實驗組 I 在概念認知的延宕性學習效果 ($M=72.71$) 比實驗 II 組 ($M=62.03$)、控制組 ($M=46.70$) 更佳；且實驗 II 組的立即性學習效果 ($M=62.03$) 比控制組 ($M=46.70$) 更佳。從關連指數強度指數 (ω^2) 來看，關連強度指數為.291，表示不同教學策略可以解釋學生在認知概念延宕性學習成效總變異量的 29.1%，屬於高度關連強度。而此推論統計的統計考驗力 (power) 等於 100%，表示作以上推論統計時，裁決正確率高達 100%。

綜上所述，本研究者發現在進行電腦病毒防治課程教學時，採取不同的教學策略對於學生在認知概念的立即性學習成效有顯著差異。其中，採取衝突圖教學法進行學習者的立即性效果高於講述式教學法與不進行教學者，同時採取講述式教學法學習者的立即性效果又高於不採取教學者，此為本研究待答問題 (I) 之解答。

同時，在進行電腦病毒防治課程教學時，採取不同的教學策略對於學生在認知概念與態度學習的延宕性學習成效亦有顯著差異，經事後比較得知採取衝突圖教學法進行學習者的延宕性效果均高於講述式教學法與不進行教學者，同時採取講述式教學法學習者的延宕性效果又高於不採取教學者，此為本研究待答問題 (II) 之解答。

為了更深入瞭解採取不同教學方法對於國小高年級學生在不同時期之認知概念之成效變化情形，為解答本研究之待答問題 (III)：「在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在不同時間的認知概念學習效果是否有顯著差異？」其中，本研究者僅為瞭解同有接受教學的實驗組 I 與實驗組 II 在教學後不同時間進行測驗的成績是否有差異，因此在分析資料時，將以此兩組之「實驗組別」為固定因子，雙層次測驗之後測與延宕測之分數作為重複量數，利用 SPSS 進行混合設計二因子變異數分析。相關結果整理如表 5-2-3 與表 5-2-4 所示。

同時，為了深入瞭解不同教學策略分組內在不同時間的認知概念學習成效之變化情況，本研究者利用 SPSS 分別對不同策略組別之後測與延宕測分數進行相依樣本 t 檢定。相關資料整合於表 5-2-3 內。

表 5-2-3 認知概念相依樣本單因子變異數分析描述性統計與成對 t 檢定摘要表

	後測成績		延宕測成績		總成績	成對 t (後-延)	p
	M	SD	M	SD	M		
實驗組 I (N=56)	76.52	15.878	72.71	14.290	74.616	3.178**	.002
實驗組 II (N=58)	67.95	20.039	62.03	17.817	64.991	3.269**	.002
總平均	72.233		67.374				

表 5-2-4 認知概念相依樣本二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	p	結果摘要
實驗組別 (獨立因子)	5278.553	1	5278.553	10.112	.002	A > B
測驗時間 (相依因子)	1345.173	1	1345.173	19.780	.000	T1 > T2
組別 × 時間	63.436	1	63.436	.933	.336	
組內	66080.186	224				
受試者間	58463.482	112	521.995			
殘差	7616.704	112	68.006			
全體	72767.348	227				

A：實驗組 I（衝突圖法） B：實驗組 II（講述法） T1：後測 T2：延宕後測

由表 5-2-3 中可以看出，實驗組 I 在後測平均成績為 76.52，延宕測平均成績為 72.71，經成對樣本 t 檢定結果呈現顯著 ($t=3.718$, $p<.01$)，表示經過兩個禮拜之後，實驗組 I 的學生在認知概念的成績表現有顯著變差的情況。其次，實驗組 II 在後測平均成績為 67.95，延宕測平均成績為 62.03，經成對樣本 t 檢定結果呈現顯著 ($t=3.269$, $p<.01$)，表示經過兩個禮拜之後，實驗組 II 的學生在認知概念的成績表現也有顯著變差的情況。也就是說，不論採用衝突圖教學法或是講述式教學法，在經過兩個禮拜之後，其在認知概念的學習成效均有顯著變差的現象。

表 5-2-4 結果呈現，認知概念的二因子變異數分析之交互效果並不顯著 ($F=63.436$, $p>.05$)，表示不同實驗組別與不同測驗時間之間並無交互作用存在，因此無須進行單純主要效果分析。經由兩個自變項的主要效果分析顯示，實驗組別獨立自變項達到顯著 ($F=10.112^{**}$, $p<.01$)，表示不同的實驗組別，在認知概念的學習程度上所差異，進一步比較其平均數，則可看出採用衝突圖教學法 ($M=74.616$) 比講述式教學法 ($M=64.991$) 在認知概念之學習成效較佳。表示不論測驗時間為何，採用衝突圖教學法在認知概念之學習成效均優於講述式教學法。同時，測驗時間相依自變項亦為顯著 ($F=19.780^{***}$, p

<.001), 表示在不同的測驗時間點, 學生的在認知概念的學習程度上也有所差異, 進一步比較平均數, 則可看出後測的分數 (M=74.16) 比延宕測的分數 (M= 67.28) 來得高。表示不論採用何種教學法, 其在認知概念的學習成效在經過一段時間之後均有顯著變差的現象, 與成對樣本 t 檢定之結果一致。

因此, 研究結果顯示雖然不同實驗組別與不同測驗時間之間並無交互作用存在, 但是不論測驗時間為何, 採用衝突圖教學法在認知概念之學習成效均優於講述式教學法; 同時不論採用何種教學法, 其在認知概念的學習成效有隨著時間逐漸降低的現象, 此為本研究待答問題 (III) 之解答。



5-3 防治態度學習成效分析

為解答待答問題 (IV):「在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時,採取不同教學策略對其在防治態度的立即性學習效果是否有顯著差異?」與待答問題 (V)「在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時,採取不同教學策略對其在防治態度的延宕性學習效果是否有顯著差異?」。本研究以不同分組作為因子,分別以防治態度量表之後測與延宕測分數為依變項,以 SPSS 進行 ANOVA 分析,試圖解答待答問題。相關結果整理如表 5-3-1 與表 5-3-2。

表 5-3-1 不同實驗分組在態度學習之描述性統計量—後測與延宕測

	實驗組別	平均數	標準差	個數
後測	控制組	77.93	14.648	57
	實驗組一	82.39	13.383	56
	實驗組二	81.45	14.940	58
延宕測	控制組	72.88	13.004	57
	實驗組一	88.09	9.854	56
	實驗組二	81.67	13.912	58

表 5-3-2 不同實驗分組在態度學習之單因子變異數分析摘要表—後測與延宕測

變項名稱	SS	Df	MS	F	p	事後比較	ω^2	統計考驗力	
後測	組間	628.099	2	314.050	1.525	.221		.006	.321
	組內	34589.421	168	205.889					
	總和	35217.520	170						
延宕測	組間	6597.267	2	3298.634	21.443	.000	B>A	.194	1.00
	組內	25843.470	168	153.830			C>A		
	總和	32440.737	170				B>C		

A：控制組（不教學） B：實驗組 I（衝突圖法） C：實驗組 II（講述法）

從表 5-3-2 中後測項目的結果可以看出,採用不同教學策略對於態度學習的立即性學習效果並無有顯著差異 ($F=1.525, p>.05$)。雖然不同分組在態度學習的得分不同(控制組=77.93、實驗 I 組=82.39 與實驗 II 組=81.49),但不僅在統計上並沒有顯著差異,且關連指數強度指數過低,表示在實務上也沒有顯著性的差異。

從表 5-3-2 中延宕測項目的結果可以看出，採用不同教學策略對於態度學習的延宕性學習效果呈現顯著差異 ($F=21.443^{***}$, $p<.001$)。事後比較的結果顯示，實驗組 I 在態度學習的延宕性學習效果 ($M=88.09$) 比實驗 II 組 ($M=81.67$)、控制組 ($M=72.88$) 更佳；且實驗 II 組的立即性學習效果 ($M=81.67$) 比控制組 ($M=72.88$) 更佳。從關連指數強度指數 (ω^2) 來看，關連強度指數為 .194，表示不同教學策略可以解釋學生在認知概念延宕性學習成效總變異量的 19.4%，屬於高度關連強度。而此推論統計的統計考驗力 (power) 等於 100%，表示作以上推論統計時，裁決正確率高達 100%。

綜上所述，本研究者發現在進行電腦病毒防治課程教學時，採取不同的教學策略對於學生在防治態度的立即性學習成效並無有顯著差異，也就表示不論採用衝突圖教學法或講述式教學法，對於國小高年級學生在態度學習的立即性學習成效是沒有顯著影響的，此為本研究待答問題 (IV) 之解答。

此外，本研究亦發現在進行電腦病毒防治課程教學時，採取不同的教學策略對於學生在防治態度的延宕性學習成效有顯著差異。經事後比較得知採取衝突圖教學法進行學習者的延宕性效果均高於講述式教學法與不進行教學者，同時採取講述式教學法學習者的延宕性效果又高於不採取教學者。此為與待答問題 (V) 之解答。

為了更深入瞭解採取不同教學方法對於國小高年級學生在不同時期之態度學習成效變化情形，為解答本研究之待答問題 (VI)：「在進行國小高年級學生電腦病毒防治課程之教學時，採取不同教學策略對其在不同時間的態度學習效果是否有顯著差異？」其中，本研究者僅為瞭解同有接受教學的實驗組 I 與實驗組 II 在教學後不同時間進行測驗的成績是否有差異，因此在分析資料時，將以此兩組之「實驗組別」為固定因子，雙層次測驗之後測與延宕測之分數作為重複量數，利用 SPSS 進行混合設計二因子變異數分析。相關結果整理如表 5-3-3 與表 5-3-4 所示。

同時，為了深入瞭解不同教學策略分組內在相同時間的認知概念學習成效之變化情況，本研究者利用 SPSS 分別對不同策略組別之後測與延宕測分數進行相依樣本 t 檢定。相關資料整合於表 5-3-3 內。

表 5-3-3 相依樣本單因子變異數分析描述性統計摘要表 (態度學習)

	後測成績		延宕測成績		總成績 M	成對 t (後-延)	p
	M	SD	M	SD			
實驗組 I (N=56)	82.39	13.383	88.09	9.854	85.241	-2.567	.013
實驗組 II (N=58)	81.45	14.940	81.67	14.142	81.560	-.109	.914
總平均	81.921		84.881				

表 5-3-4 相依樣本單因子變異數分析摘要表（態度學習）

變異來源	SS	df	MS	F	P
實驗組別（獨立因子）	771.984	1	771.984	3.555	0.62
測驗時間（相依因子）	499.353	1	499.353	3.825	0.53
組別×時間	426.599	1	426.599	3.267	0.73
組內	38857.032	224			
受試者間	24324.069	112	217.179		
殘差	14622.963	112	130.562		
全體	40554.968	227			

由表 5-3-3 中可以看出，實驗組 I 在後測平均成績為 82.39，延宕測平均成績為 88.09，經成對樣本 t 檢定結果呈現顯著 ($t=-2.567, p<.05$)，表示經過兩個禮拜之後，實驗組 I 的學生在認知概念的成績表現有顯著進步的情況。其次，實驗組 II 在後測平均成績為 81.45，延宕測平均成績為 81.67，其成對樣本 t 檢定結果呈現不顯著 ($t=-1.09, p>.05$)，表示經過兩個禮拜之後，實驗組 II 的學生在態度學習的成績表現沒有顯著變化。

表 5-3-4 結果呈現，態度學習的二因子變異數分析之交互效果並不顯著 ($F=3.267, p>.05$)，表示不同實驗組別與不同測驗時間之間並無交互作用存在，因此無須進行單純主要效果分析。經由兩個自變項的主要效果分析顯示，實驗組別獨立自變項並未達到顯著水準 ($F=3.555, p>.05$)，表示不同的實驗組別，在態度學習之程度上並沒有差異；測驗時間相依自變項亦不顯著 ($3.825, p>.05$)，表示在不同的測驗時間點，學生的在認知概念的學習程度上也沒有差異。

因此，研究結果顯示不同實驗組別與不同測驗時間之間並無交互作用存在。其中，不論採用何種教學法，其在態度學習之程度上並沒有差異；同時，在不同的測驗時間點，學生的在認知概念的學習程度上也沒有差異，此為本研究待答問題（VI）之解答。

5-4 認知概念與防治態度學習之相關分析

為了解答待答問題 (VII):「在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念教學之後,其認知概念與防治態度的立即性效果之間是否存在顯著關連性?」本研究者將抽取已接受課程教學的實驗組 I 與實驗組 II 等 4 個班級共 114 人之雙層次測驗與態度量表之後測分數,利用 SPSS 進行積差相關分析。結果如表 5-4-1 所示。

表 5-4-1 概念認知與態度學習的相關摘要表 (後測)

	概念認知
態度學習	.342***

*** $p < .001$

從表 5-4-1 可知,雙層次測驗與防治態度量表兩者之間分數的 Pearson's r 相關係數為 .342 ($p < .001$),呈現低度的正相關。表示在實施教學之後,概念認知與態度學習之間呈現低度的正相關,也就是說學生在電腦病毒防治的概念認知越高,則其態度也越正向。此為待答問題 (VII) 之解答。

為了解答待答問題 (VIII):「在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念教學之後,其認知概念與防治態度的延宕性效果之間是否存在顯著關連性?」本研究者同樣以將抽取已接受課程教學的 114 名學生之雙層次測驗與態度量表之延宕測測分數,利用 SPSS 進行積差相關分析。結果如表 5-4-2 所示。

表 5-4-2 概念認知與態度學習的相關摘要表 (延宕測)

	概念認知
態度學習	.609***

*** $p < .001$

從表 5-4-2 可知,雙層次測驗與態度量表兩者之間分數的 Pearson's r 相關係數為 .609 ($p < .001$),呈現中度的正相關。表示在實施教學兩週之後,概念認知與態度學習之間呈現中度的正相關,也就是說學生在電腦病毒防治的概念認知越高,則其態度也越正向。此為待答問題 (VIII) 之解答。

5-5 整理與討論

綜上所述，本研究者經由統計分析結果，依序解答待答問題。茲將對應結果整理於表 5-5-1。以下並分小節闡述各項分析結果與發現。

表 5-5-1 待答問題與結果之對照表

題號	待答問題	結果
I	在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在認知概念的立即性學習效果是否有顯著差異？	有差異
II	在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在認知概念的延宕性學習效果是否有顯著差異？	有差異
III	在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在不同時間的認知概念學習效果是否有顯著差異？	無交互作用
IV	在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在防治態度的立即性學習效果是否有顯著差異？	無差異
V	在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在防治態度的延宕性學習效果是否有顯著差異？	有差異
VI	在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念之教學時，採取不同教學策略對其在不同時間的態度學習效果上是否有顯著差異？	無交互作用
VII	在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念教學之後，其認知概念與防治態度的立即性效果之間是否存在顯著關連性？	低度正相關
VIII	在進行國小高年級學生電腦病毒防治概念教學之後，其認知概念與防治態度的延宕性效果之間是否存在顯著關連性？	中度正相關

5-5-1 不同教學策略對於認知概念的學習成效分析

本研究者首先將不同實驗分組的學生在不同時期的認知概念分數繪製成一趨勢圖，其中以分數為座標 Y 軸，不同測驗時間為 X 軸，線段上的每一點表示該分組之學生於該次測驗的分數，如圖 5-5-1 所示；；本研究者同時將整理事後比較結果，列於表 5-5-2。

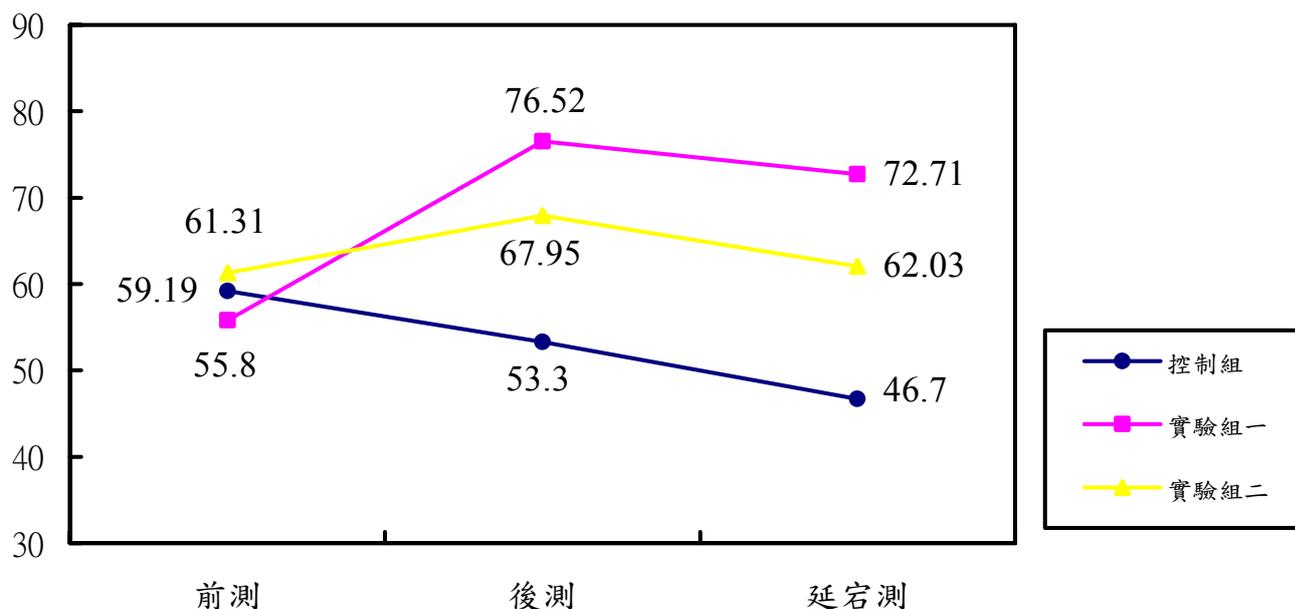


圖 5-5-1 各實驗分組在不同時期之認知概念分數趨勢圖

表 5-5-2 電腦病毒防治認知概念變化摘要表

	前測	後測	延宕測
控制組	—	3	3
實驗組 I	—	1	1
實驗組 II	—	2	2

「—」：無差異 「1」：成效最高 「2」：成效中等 「3」：成效最低

由趨勢圖 5-5-1 與表 5-5-2 可以發現，國小高年級學生在進行教學之前，三組學生對於電腦病毒防治的認知概念的瞭解都不是非常清楚，分數多集中在 55~61 分之間。但是經過教學之後，三組的分數即有了顯著的不同，其中採取衝突圖教學法與講述式教學法的分數明顯高於無實施教學的控制組；同時，在經過兩個禮拜之後，雖然在該兩組學生之學習成效有顯著消弱的情形，但仍然比無實施教學的控制組高。研究者認為，該結果表示對於國小高年級學生而言，經由電腦病毒防治課程之教學，確實能有效協助學生建構電腦病毒防治的正確認知概念，同時也驗證了本課程之有效性與可行性。

本研究亦發現採取不同教學策略確實對於認知概念學習有顯著之影響，不管是教學後的立即學習效果或是兩週後的延宕學習效果，利採用衝突圖教學法進行教學，其立即

性的學習效果不僅比講述式教學法更能提升學生在認知概念的學習成效，而且在經過一段時間之後，其延宕性學習效果仍高於講述式教學法，表示採使用衝突圖教學法確實比傳統的講述式教學法更能讓學生建構出較正確的認知學習概念，破除其原有之另有概念。

此外，其學習成效在不同時間點之間有顯著差異，也就是說認知概念的學習成效也會因時間而有所變化，其教學後的延宕性學習效果比立即性學習效果為差，表示在經過一段時間之後，國小高年級學生對於電腦病毒防治認知概念的學習成效均有明顯消退的情況。因此，研究者認為，實施教學之後，每經過一段時間之後必須要再進行教學，以維持學生在認知概念的高學習成效。

5-5-2 不同教學策略對於防治態度的學習成效分析

本研究者首先將不同實驗分組的學生在不同時期的認知概念分數繪製成一趨勢圖，其中以防治態度量表得分為座標 Y 軸，不同測驗時間為 X 軸，線段上的每一點表示該分組之學生於該次測驗的分數，如圖 5-5-2 所示；本研究者同時將整理事後比較結果，列於表 5-5-3。

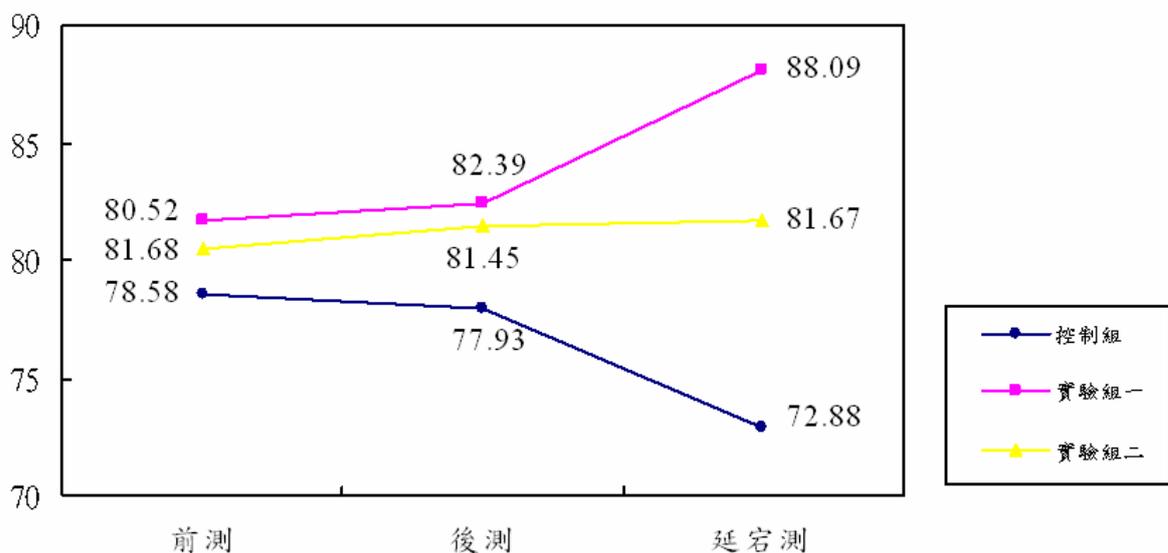


圖 5-5-2 各實驗分組在不同時期之防治態度分數趨勢圖

表 5-5-3 電腦病毒防治態度學習成效變化摘要表

	前測	後測	延宕測
控制組	—	—	3
實驗組 I	—	—	1
實驗組 II	—	—	2

「—」：無差異 「1」：成效最高 「2」：成效中等 「3」：成效最低

從圖 5-5-2 與表 5-5-3 可以知道國小高年級學生在進行教學之前，對於電腦病毒防治普遍保持著相當正向的態度，分數多集中在 78~80 分之間。如前文所述，學生們不僅知道防毒的重要性，也有想要學習相關訊息的動機。然而，經過本課程教學後，三組的分數雖然有些微變化，但卻無顯著的不同。從圖 5-5-2 來看，有接受教學課程的兩組在分數上略有提昇，而無實施教學的控制組的分數也略有下降，但彼此之間的差異仍無顯著變化。本研究者認為，可能因為學生在教學之前即抱持著相當正向的態度，因此並沒有較明顯的變化；另一方面，該結果也促使本研究者反省在本課程是否在態度的相關學習內容與活動仍有不足。

雖然經過教學之後其態度學習之立即性效果雖然並未有顯著性的提升，然而經過兩個禮拜，在其延宕性學習效果即有了顯著性的差異。有實施教學的兩組比無教學控制組擁有較為正向的態度。因此，本研究者認為藉由本課程之實施，將可以協助國小高年級學生保持正向的電腦病毒防治態度。其中，採取衝突圖教學法的態度學習成效更明顯高於講述式教學法。是故，本研究者認為衝突圖教學法有助於學習者產生正向的態度。

5-5-3 認知概念與防治態度學習之相關分析

本研究者發現，國小高年級學生在電腦病毒防治的認知概念與態度學習存在著相當密切的關係。從研究的結果可知，從教學之前，兩者之間即呈現低度的正相關；在課程的教學之後，此二者仍呈現低度的正相關。而在實施教學兩週之後，經過時間的作用，國小高年級學生對於電腦病毒防治的概念認知與態度仍成正相關之關係，且關連強度增強 (.342→.609)。再次證明了教學者經由認知概念的教學，提升其正向態度的可能性，並且不因教學時效的轉換而變得低落，反而經過時間的沈澱之後，讓這兩者之間的關係變得更加密切。

5-5-4 小結

本研究者發現，在電腦病毒防治的認知概念學習上，不論採取何種教學策略，其分數均高於不實施教學者，而且在經過兩個禮拜之後，仍呈現相同的現象，表示藉由課程之實施，可以有效提升學生對於電腦病毒防治的認知概念。其中，採取衝突圖式教學法的學習效果更好，表示衝突圖教學法可以有效協助學生建構正確的電腦病毒防治概念，修正已經存有的另有概念。

但是在態度學習方面，不論有沒有進行教學，其在態度學習的改變效果上並沒有特別不同。本研究者認為，由於各組學生在進行教學前即對電腦病毒防治抱持著相當正向的態度，因此不論進行何種教學策略，其在態度學習的進步幅度有限，遂造成此結果。

認知概念會隨著時間的延宕，其學習成效有明顯的下降，但反觀態度學習的部分，由於學生一開始就對電腦病毒防治抱持著相當正向的態度，在進行教學之後並沒有顯著的落差，代表經由教學之後，在立即性能維持他正向的態度，經過兩個禮拜之後，沒有實施教學法的學生的態度有明顯下降之趨勢，可能是因為重複填達問卷造成的不耐感，但也代表其對於電腦病毒防治態度有的熱情有消退的趨勢，有教學的兩組不僅能繼續維持正向態度，其中衝突圖教學的方式變得更正向，研究者認為，因採用衝突圖教學法，提升了他的認知概念，如前文所述，認知概念越高，則其態度越正向。衝突圖教學法可以有效提升學生之認知概念，避免不必要的另有概念，經過在這兩個禮拜之間，影響了學習者的正向態度，經過時間延宕之後，其態度會越來越正向。

另外，在實施教學之後，國小高年級學生對於電腦病毒防治的概念認知與態度仍成正相關之關係，表示認知程度越高，則學生所抱持的態度也越正向。這樣的結果也顯示出經由教學者可藉由概念認知的教學，提升其態度的正向程度，反之亦同。這樣的結果提醒我們，因為教學時間有限，因此電腦病毒防治的課程可能沒有辦法進行長時間的教學，所以萬一如果時間有限，則可以選擇部分課程，經由建立正確的認知概念提升其態度，或是經由正向的態度學習，讓其可以擁有較為正確的認知概念。

第六章 結論與建議

本章共分兩節，第一節主要就本研究之結果進行彙整，並依序對本研究之目的與研究問題做出結論。第二節說明本研究之限制。第三節則為本研究對於未來相關研究所提出的各項建議。

6-1 結論

本研究旨在發展一套適用於國小高年級學生之電腦病毒防治概念教學課程。運用系統化教學設計模式，透過「分析」、「策略」與「評鑑」等三項流程進行課程發展，其中藉由雙層次測驗的發展與應用，來瞭解國小高年級學生對於電腦病毒防治概念可能較常存有的另有概念。同時將探究不同之教學策略對於國小高年級學生在認知概念與態度之學習成效為何，採用準實驗設計來解決相關之待答問題。茲將研究結果說明如下。

6-1-1 電腦病毒防治概念圖與概念命題

本研究經由文獻分析，回應研究問題(1)：釐清電腦病毒防治各項概念，定義電腦病毒防治概念命題與繪製電腦病毒概念圖。

經過探究之後，本研究者認為電腦病毒防治概念共包含六大議題，分別為「定義」、「特性」、「種類」、「傳播」、「危害」與「防治」，並藉由文獻分析歸納出電腦病毒防治的各項議題之內容。接著深入探討各議題內容之間的關係，經與學科專家討論之後，繪製出電腦病毒防治概念圖，說明各議題內容之間的概念聯結情形，概念圖之詳細內容請參閱第二章之電腦病毒防治概念圖(P.26)。

依循電腦病毒防治概念圖，本研究者歸納出電腦病毒防治概念命題，共分為六大議題、25 條內容，例如：「定義 1-1：電腦病毒是一種會自我複製、進行感染其他檔案的程式，並且等待特定事件的觸發，以進行預先設定、非使用者預期之行為」，以及「傳播 4-1：電腦病毒透過儲存媒體和網路進行傳遞的工作」等。

經由以上步驟，本研究者完成繪製電腦病毒防治概念圖與定義電腦病毒防治概念命題之工作，所得相關內容均為學習電腦病毒防治時必須瞭解的各項主要學習內涵，在本研究中將作為電腦病毒雙層次測驗與國小高年級學生電腦病毒防治課程之內容依據。

6-1-2 電腦病毒雙層次測驗試題之發展

為回應本研究之研究問題(二)，國小高年級學生對於電腦病毒防治議題可能存有之另有概念為何。由於以往缺乏有效之測驗工具，因此本研究著手進行研發「電腦病毒雙層次測驗」之研發。依循 Treagust(1988)所建議之雙層次測驗發展流程，包含了「命題與發展」、「學生概念蒐集以及「雙層次考題發展」等三階段，目的在於能以更有效率之方式，準確判斷出學生對於電腦病毒防治的另有概念情形。

以往國內外許多學者或機構皆曾探究過電腦使用者對於電腦病毒防治議題所存有之另有概念 (Zach, 2001; University of South Alabama, 2001; Cobie, 2002; 林珊如、劉旨峰與袁賢銘, 2001; Symantec, 2006; 梁雅琇、張義斌與鄭承昌, 2006)，但以往之對象均為高中職以上之學生，鮮少探究國小學生對於另有概念之認知情況。因此本研究根據文獻分析與專家教師進行討論之後，訂定出適用於國小高年級之電腦病毒防治另有概念，並以之為據設計開放性問卷之後，請學生填答。本研究依照詹佩珊與周倩(2005)所提議之作法，降低學生答題數目，避免造成填答負擔。本研究於進行答題分析時，發現國小高年級學生的回答常常文不對題，造成分析的困難。因此，本研究認為在製作開放性問卷時，應該全盤考量學生的能力，來決定內容之安排。

經由答題分析，了解學生對於這些概念的實際認知情況之後，並從中萃取出多數學生所擁有的錯誤觀念，與專家討論之後作為雙層次測驗的第二階層答題選項；同時，以上所得結果也將作為後續課程發展之參考資源。根據以上資料，本研究經與教師討論之後，考量學生之語文能力，完成雙層次測驗之內容設計。為了建立本測驗之專家效度，酌請電腦病毒學科專家檢閱測驗內容，確認本測驗題目選項無誤。完成初步發展之後以國小五、六年級學生實施預試，並進行難度與鑑別度分析，並依據結果進行測驗內容之修正。

除了專家效度之外，本研究以學生學業學習表現與資訊課程學習表現作為效標，其效標關連效度呈現中度之正相關。在信度考驗部份，以 KR-20 公式計算分析其內部一致性，結果亦為佳。結果顯示本測驗具備一定之信效度，所得結果可以確實反應受試者之狀態。

經由以上歷程，完成電腦病毒雙層次測驗的發展，共有 20 題，內容包含電腦病毒之六大分類。本研究認為，本測驗不僅比以往研究(如林珊如、劉旨峰與袁賢銘, 2001; 梁雅琇、張義斌與鄭承昌, 2006)涵蓋了更大的範圍，也將答題方式由以往單純的單一選擇題類型轉化為雙層次測驗，提供研究者以更有效之方式來探究學生之另有概念。本測驗所得成績將用以了解學生在電腦病毒防治的認知概念情形，作為課程設計與教學實驗參考依據。

本研究依照詹佩珊（2005）之建議，本研究利用現有之 PHP 線上問卷程式系統發展網路版雙層次測驗，並為避免學生因為可以從第二層之選項來臆測第一層問題之答案，限制學生不能返回修改已作答之選項。然而在研究過程中即發現，學生有時在過程中會不小心選錯選項，但因為這樣的限制，也無法回頭重新填寫，只好繼續作答，從選項中選擇一個並非符合自己想法的答案。本研究認為，即便學生在看了第二層之答題選項而回頭修改第一層之答案，這樣的過程結果也是學生在理解該概念的一種真實歷程，況且回頭修改不一定會做出更正確的決定。本研究認為，在發展題目的過程中，應該要更妥善思考題目選項內容，以利於有效檢測出學生之另有概念。Chou、Tsai 與 Chan(2007)也認為，發展雙層次測驗的過程中，題目的設計與撰寫是非常困難的工作。

而在試題發展的過程中，為了要正確判斷學生對於某概念的認知狀況，因此在第二層的選項中便上包含許多似是而非的答題選項；而受測者在進行判斷時必須要謹慎思考，才能選出正確答案。本研究認為，雖然在發展答題選項時已經考慮其語文能力，但對於國小高年級學生而言，除了對於答題選項的理解之外，在進行判斷時更需要邏輯思考能力。因此，雙層次測驗之試題不宜過多，以免造成學生之答題負擔，影響實際結果。

6-1-3 國小高年級學生對電腦病毒防治議題可能存有之另有概念

為解決本研究之研究問題（2）：國小高年級學生對於電腦病毒防治概念可能存有的另有概念為何？因此本研究者在完成電腦病毒雙層次測驗之後，將用以瞭解國小高年級學生對於電腦病毒防治概念的認知狀況。

雙層次測驗的優點，即在於以最有效的方式來瞭解受試者可能存有的另有概念（Tregust，1984）。因此，完成資料的分析與整理之後，本研究發現目前學生較常存有之另有概念共有三點，茲說明於下：

（1）誤解電腦病毒的危害情形：在本研究中有許多學生認為大部份的電腦病毒都會產生破壞性的結果，與 Zach(2001)的發現相同。此外，有研究者指出使用者常會對電腦病毒的偽裝技巧與潛伏性分辨不清（梁雅琇、張義斌與鄭承昌，2006），且存有發作症狀的迷思（林珊如、劉旨峰與袁賢銘，2001），本研究發現國小高年級學生對於現今電腦病毒也存有相同的看法，不知道病毒為了盜取使用者更多的相關資料，會以隱匿方式存在於使用者的電腦中。

（2）對新型態病毒的認識不足：電腦病毒的千變萬化，常會讓使用者對於感染的軟硬體對象不易掌握（林珊如等，2001）。由於科技的進步，以往許多不會中毒的設備，如手機以及家用電器，所設計出的功能越來越強大，不僅強調其智慧性，而且多俱備網

路連線的功能；而一旦與網路接線之後，便提供電腦病毒入侵的機會。但目前學生普遍對於這些新形態的電腦病毒缺乏認知。

(3) 誇大防毒軟體防護能力：University of South Alabama(2001)與 Symantec(2006)曾經指出許多使用者認為只要安裝了防毒軟體之後就可以高枕無憂，且有許多人不知道要更新病毒碼。本研究亦發現在國小高年級學生存有相同之看法。

綜上所述，另有概念確實並非自然科學領域的專有名詞，任何學科都有存在另有概念的可能性，電腦病毒防治等相關議題亦然，以上結果呼應了蘇景進（2004）、詹佩珊（2005）與 Chou、Chan 與 Wu(in press)的看法。同時本研究者經由學生的答題結果分析發現，學生對於電腦病毒的基本定義已經有較清楚的認識，知道電腦病毒是一種程式，不是一種生物體，與以往的研究（如：林珊如等，2001）略有不同。

6-1-4 電腦病毒防治概念課程之發展

本研究者為了回答研究問題（3）與（4），依循 Smith 與 Ragan(1999)所提出之系統化教學模式設計三步驟，發展出適用於國小高年級學生之電腦病毒防治概念課程。

(1) 「分析」階段：本研究者首先透過文獻探討與專家教師訪談方式進行需求分析，了解本課程發展之需求。結果顯示，由於目前國小資訊課程對於電腦病毒等資訊倫理議題的忽視，所分配到的教學時數也不多，甚至大部分的學校並未安排相關課程。不僅如此，也缺乏相關教材供有心教學的教師使用。但由於電腦病毒所造成的危害日漸增加，專家與教師均認為學習電腦病毒防治課程勢在必行。因此，確認本課程的確有開發之需求。在學習者分析部分，為了瞭解學習者之先備知識水準，請學生填寫「電腦病毒雙層次測驗」與「電腦病毒防治態度量表」作為分析依據。其中，有九成的學生聽過電腦病毒一詞，而且有七成的學生曾經有中毒之經驗，顯示電腦病毒對於使用者的威脅性頗高。而有近八成的學生並未上過電腦病毒防治的相關課程，再次驗證本課程確有相當高的需求性。從答題結果來看，大部分的學生對於電腦病毒防治的認知概念普遍呈現模糊的狀態，雖然在概念認知上比較不熟悉，但是卻抱持相當正向態度，顯示學生十分重視電腦病毒防治，並且願意瞭解相關的知識。綜上所述，本研究者將根據學習者之現況與課程需求進行學習內容分析，並撰寫教學目標與評量項目。

(2) 「策略」階段：根據媒體分析之結果顯示，目前 eteacher 網站已經有許多可用於電腦病毒防治教學之教學素材，因此本研究者將依照課程需求，修改或沿用現有的教學素材進行教學內容的設計。此外，本研究為了解不同教學策略對於電腦病毒防治認知概念與態度學習成效之影響為何，從統一的教學內容中分別設計出符合「衝突圖教學法」與「講述式教學法」之電腦病毒防治概念教學課程，總教學時間約為 80 分鐘。

(3)「評估」階段：本研究於完成課程設計之後，首先進行設計檢核。本研究根據蘇怡如(2006)所建議在分析及發展過程中應注意之各項要點，依序完成檢核，所得結果將有助於後續課程發展。

課程實施之前，本研究透過委請專家與教師填寫檢核表進行專家檢核。相關數據顯示，專家對於本課程設計的內容性、設計性、一致性與可行性等四個評鑑方向均給予相當高的評價，對於本研究所發展的課程多持正面的看法。專家均認為本課程之題材新穎且內容豐富，所提供的教學指引也十分詳盡；同時贊同在教學過程中採用 flash 動畫進行教學，認為此一教學活動將有助於引起學習者之學習動機。同時，專家亦提供許多建議。例如，本課程內容安排頗多，宜增加教學節數。以及課程題材十分新穎，需要提供教師更多的教學指引與資源，讓本課程之推廣能更加順利。

本研究於課程教學後，利用課程意見調查表進行學習者檢核，結果顯示學生對於本課程的接受度頗高，大部分的學生認為教學內容活潑有趣，而且非常實用；同時表示以後還想學到更多的相關課程，對於電腦病毒也不再感到那麼害怕，顯示本課程對於提升學習電腦病毒防治的認知概念與學習態度有相當正向的幫助。此外，學生普遍對於 Flash 動畫內容抱持著高度的興趣，顯示採用 Flash 動畫教學的確能有效吸引學生之注意力。不過由於題材新穎，有部分學生對此議題的相關經驗較少，所以理解上有所困難。加上本課程所安排的內容過多，以致在課程進度安排時間過短，因此有學生認為上課速度過快，相對之下也增加了學習難度。

綜上所述，本課程遵循 Smith 與 Ragan(1999)所建議之步驟進行課程設計，由各項形成性評量結果顯示本課程的可行性相當高。

6-1-5 教學實驗結果分析

本研究者在課程實施的過程中，以實驗設計方式解答八個待答問題，目的在於解決問題(3)與研究問題(4)。相關之結果與討論詳述如下：

1. 不同教學策略對於學習電腦病毒防治的認知概念學習成效之分析

在待答問題(I)的部分，經由資料分析，本研究發現採取不同策略對於國小高年級學生在認知概念的立即性學習成效有顯著差異。其中，採取衝突圖教學法進行教學者所獲得之立即性學習效果明顯高於採取講述式教學法者以及無教學者，同時採取講述式教學法者之立即性學習效果亦明顯高於無教學者。

在待答問題（II）的部分，經由資料分析，本研究者發現採取不同策略對於國小高年級學生在認知概念的立即性學習成效有顯著差異。其中，採取衝突圖教學法進行教學者所獲得之延宕性學習效果明顯高於採取講述式教學法者以及無教學者，同時採取講述式教學法者之立即性學習效果亦明顯高於無教學者。

在待答問題（III）的部分，經由資料分析，本研究者發現採取不同教學策略對於國小高年級學生在不同時間的認知概念學習效果沒有顯著差異。然而，若不管測驗的時間點為何，單就不同教學策略之因素來看，採取衝突圖教學法進行學習者在認知概念之學習成就的表現上是明顯高於講述式教學法。若不管教學策略為何，單從測驗的時間點來看，學生的立即性學習效果比延宕性的學習效果為佳。

綜上所述，本研究者歸納出以下結論：**(i) 不論採用何種教學策略，有接受教學者其在認知概念的表現上明顯高於無接受教學者。**本研究者發現，在未教學之前，學生在電腦病毒防治認知概念的瞭解普遍呈現模糊不清的現象。謝淵任（2004）同樣在中學生身上發現相同的問題。也就是說，目前的中、小學生對於電腦病毒防治等資訊安全的知識仍然是非常薄弱的。不過經由本課程之實施，可以有效提升學生對於電腦病毒防治的認知概念。除了驗證本課程之有效性與可行性之外，也表示如果想要提升國小高年級學生對於電腦病毒防治的概念認知，透過課程的教學是一種相當可行的方式，呼應了黃志偉（2004）所提出之看法。**(ii) 衝突圖教學法之認知概念學習成效高於講述式教學法。**也就是說，利用衝突圖教學法較能協助學生建構正確的認知概念，避免產生不必要的另有概念。此一結果與 Tsai（2003）的研究相同，也再次印證了衝突圖教學法在促進學生產生概念改變的有效性。**(iii) 需重複教學方能維持電腦病毒防治之認知概念學習效果。**本研究者發現，不管使用何種教學策略，經過兩個禮拜之後，學生對於認知概念的學習成效尚有顯著的消弱現象，代表學生對於電腦病毒防治之認知概念學習成效將會隨著時間而慢慢降低。因此，為了能有效維持學生的認知概念，在一段時間過後，需要再實施教學。

2. 不同教學策略對於學習電腦病毒防治的態度學習成效之分析

在待答問題（IV）的部分，經由資料分析，本研究者發現採取不同策略對於國小高年級學生在態度學習的立即性學習成效沒有顯著差異。表示不論有沒有進行教學，或者是採用何種教學策略，對國小高年級學生的電腦病毒防治態度並未產生任何立即性影響。

在待答問題（V）的部分，經由資料分析，本研究者發現採取不同策略對於國小高年級學生在態度學習的延宕性學習成效有顯著差異。其中，採取衝突圖教學法進行教學者所獲得之延宕性學習效果明顯高於採取講述式教學法者以及無教學者，同時採取講述式教學法者之延宕性學習效果亦明顯高於無教學者。

在待答問題（VI）的部分，經由資料分析，本研究者發現採取不同策略對於國小高年級學生在不同時間的態度學習效果並沒有顯著差異。然而，若不管測驗的時間點為何，或是採用不同策略，學生在態度上學習效果均無明顯的差別。

綜上所述，本研究者歸納出以下結論：**(i) 國小高年級學生抱持相當正向的電腦病毒防治態度。**從研究結果中可以發現，雖然不論有無接受教學，或者是採取何種教學策略，對於國小高年級學生在態度學習上並無造成顯著差異。但是本研究者回顧學生在前測的態度量表分數，發現在進行教學之前，學生即抱持著相當正向的防治態度。謝淵任（2004）曾經發現中學生在未接受教學之前，對於資訊安全是抱持著比較消極的態度。本研究者認為，由於最近這幾年來學生接觸資訊科技機會大增，大部分學生的家裡都有電腦或是網路。因此，現在的學生使用電腦和網路的經驗是比較豐富的，同時有許多人擁有中毒的經驗，因此就會比較重視資訊安全議題（包含電腦病毒防治），在態度上也比較正向。**(ii) 經由教學可有效維持學生的正向態度。**雖然學習者在態度學習的立即性學習效果無顯著差異，但是從態度學習的延宕性學習效果中可以發現，有進行教學者明顯高於無教學者。綜上所述，本研究者認為透過課程的學習，雖然在立即性的學習效果上並不顯著，但在延宕性效果上則顯出了有接受者可以有效維持學生對於電腦病毒防治的正向態度，一方面再次驗證本課程之有效性可行性，另一方面也代表著經由教學之後，學生在態度上的消退效果較低，並無重複教學的需要。**(iii) 衝突圖教學法更有助於學習者產生正向態度。**從態度學習的延宕學習性效果的比較中發現，採用衝突圖教學法進行教學者之態度學習延宕性效果不僅比採用講述式教學法者與無教學者為高，同時也比立即性學習效果高。表示經過兩個禮拜的時間之後，其態度展現更為正向。Tsai(2003)認為，衝突圖教學法不僅可以協助學生修正原有概念，更重要的是其能協助學生建立更為完善的科學概念認知架構。也就是說，採取衝突圖教學法將可以有效幫助學生進行知識的內化。張春興（1996）認為態度包含著認知、情感與行為三種成分。當認知越高時，會更具備著積極的態度。在本研究中也曾經提到：「認知概念與態度學習之間存在著顯著之正相關」，也就是說認知概念的程度越高，其防治態度越正向，反之亦然。因此本研究者認為，由於採用衝突圖教學法者能有效提升其在認知概念方面的表現，使得學習者在防治態度上亦產生正向的變化。

3. 認知概念與態度學習之相關分析

在待答問題（VII）的部分，經由資料分析，本研究者發現在進行教學之後，國小高年級學生的電腦病毒防治認知概念與態度的立即性學習效果上存在著顯著的低度正相關。也就是說，經過教學之後，學生在電腦病毒防治的認知概念越高，其態度也越正向，反之亦然。

在待答問題（VIII）的部分，經由資料分析，本研究者發現在進行教學之後，國小高年級學生的電腦病毒防治認知概念與態度的延宕性學習效果上存在著顯著的中度正相關。也就是說，經過教學之後，學生在電腦病毒防治的認知概念越高，其態度也越正向，反之亦然。

綜上所述，本研究者歸納出以下結論：**(i) 透過電腦病毒防治的認知概念或態度教學，皆可以有效提升學生的電腦病毒防治整體概念。**謝淵任（2004）認為資訊安全概念與資訊安全態度之間呈現顯著正相關。同樣在本研究之資料結果顯示，不管是在後測或是延宕測的表現上，認知概念和態度學習之間均呈現顯著之相關，在在顯示學生在電腦病毒防治的認知概念越高，則其態度也越正向，反之亦然。研究者認為，若未來面臨教學時間不足的困境時，可以透過概念認知或態度學習之單一課程的實施，來達到提升整體電腦病毒防治概念的效果。**(ii) 經由時間作用，電腦病毒防治認知概念與態度學習之間的關係越形緊密。**經由資料顯示，在教學完兩個禮拜之後，兩者之間的關係從低度相關變成中度相關，顯示經由時間的作用，學習者在認知概念與態度上將產生較為一致的表現。

因此，本研究者認為經由本課程的發展與實施，有接受本課程之國小高年級學生對於電腦病毒防治不僅有著正確的認知概念，也抱持著較為正向的態度。若以不同教學策略來看，採用衝突圖教學法對於電腦病毒防治認知概念的學習成效高於講述式教學法，而且有助於增加態度的正向程度。以往採用衝突圖教學法都是以科學概念為主(Tsai, 2003; Tsai & Chang, 2005)，經由本研究顯示，該教學法也可以應用於資訊教育議題的教學上，不僅可以協助學生建構正確的概念，避免學生產生不必要的另有概念；同時也因為衝突圖教學法能建構出較佳的科學概念架構(Tsai, 2003)，因此也有助於學生內化其所學知識內化，進而促進態度的轉化。

綜上所述，本研究已經妥善回應四項研究問題，將於第二節說明研究之限制、第三節提供實施電腦病毒防治概念教學課程之具體建議與未來研究方向，供教師、教學行政主管、課程設計者與研究者參考。

6-2 研究限制

由於受限於研究者時間與能力，因此於在研究過程中多有其限制，茲分述如下：

6-2-1 電腦病毒概念圖與概念命題

本研究雖然試圖定義電腦病毒概念之範疇，但由於科技不斷進步，作業系統、應用軟體與程式語法也不斷推陳出新，電腦病毒將以更多元的方式入侵，相關研究文獻可能無法完全反應現實之情況。因此，本研究者所繪製出的概念圖與相關的概念命題可能仍不完整，有待未來研究者深入探究。

6-2-2 雙層次測驗發展

本研究者於整理雙層次概念命題時，由於時間與人力的不足，並無法直接瞭解學生對於電腦病毒概念的認知狀況，僅能以文獻探討與訪談教師及專家的方式獲知學生可能存有的另有概念。同時在蒐集學生概念時，採取便利取樣進行開放式問卷的施測，並未考慮學生之城鄉差距可能影響其作答情形，因此所得結果並不足以代表全國小學高年級學生所有可能之概念。同時，在經過修正題目之後，也礙於時間與人力的因素，未能實施再測，因此在測驗的題目發展上仍有可改正之處。

6-2-3 課程設計與實施

礙於目前國小電腦課程節數過少，每週僅有一節課 40 分鐘的時間，除了電腦病毒防治議題之外，仍有其他的課程進度，因此無法安排更多的學習活動。同時，由於電腦病毒多變的特性，對於一般教學者而言可能無法確實瞭解其內涵。因此在教學之前，必須要先進行教師的訓練或提供足夠的資源，方能有效掌握課程內容，而這樣勢必增加日後推廣的難度。

6-2-4 教學實驗結果

於人力與時間之因素，因此本課程僅以桃園縣某地區五年級共 6 個班為實驗對象，基於研究地區與研究樣本之限制，因此不宜將研究結果推論至全國所有國小高年級學生。而本研究進行時間僅有兩週，對於其「延宕性學習成效」之推論，亦僅提供參考。

6-3 未來建議

綜合本研究之成果，針對未來欲進行與本研究相關之教學者、課程設計者或研究者，給予以下建議：

6-3-1 持續發展電腦病毒概念圖與概念命題的更新

隨著科技進步，軟體程式也不斷推陳出新，電腦病毒將以更多元、更有效率的方式散播病毒以造成更大的損害，例如：Spyware、Hacker 病毒等。在此情況下，電腦病毒的概念內容應該要隨著時間軸的變化，不斷地更新。而本研究所繪製的概念圖，僅由本研究以及一位電腦病毒專家共同繪製而成，可能尚有缺漏之處，建議未來可以多方蒐集更多專家之意見，讓電腦病毒概念圖能以更完備的方式呈現，擴充概念命題之範圍。

6-3-2 雙層次測驗的發展

1. 多元化的概念蒐集方式。首先，本研究者在發展試題時，主要以文獻分析與教師訪談之方式瞭解學生可能存有之另有概念，本研究建議未來可以採用團體焦點訪談之方式，以期可以發掘出學生可能存有的另有概念；同時本研究僅以開放式問卷蒐集學生概念，建議同樣輔以訪談法，希望可以更清楚瞭解學生對於相關概念的看法。而在蒐集學生概念時，也應該考慮抽樣的公平性，宜依區域抽樣選取學校，避免因城鄉差距所帶來的誤差，同時也要考慮不同年級可能存在的概念差異，以求盡量包含學生各種可能產生之概念。
2. 雙層次測驗之修訂方式。在初步完成測驗之後，應該進行大規模之施測，以作為修改考題之依據。然而本研究受限於時間與人力，僅以某地區國小五六年級約 120 人為施測對象，建議在後續研究應該增加施測人數，而且應考慮選取不同區域之對象。而且在施測完畢之後，應挑選幾位受測者進行訪談，藉由施測結果與訪談結果之對照，確實瞭解該測驗是否能真實反應學習者之認知狀況。
3. 雙層次測驗題對國小學生答題影響。由於雙層次測驗需要較高層次的語文能力以及邏輯思考能力，因此建議研究者可再深入探討如何改進測驗型式或施測方式，以期能真正測知國小學生之另有概念。

6-3-3 課程內容與教材

1. 延伸並持續更新教材內容。由於電腦病毒的發展日新月異，建議此議題之研究者可以不斷地充實本課程之教學內容。而且在現今的國小的資訊課程當中，仍缺乏資訊倫理與資訊安全教學的課程，建議有興趣之課程設計者可以開發更多相關的課程，例如：個人資料安全。
2. 增加實作部分。由於本課程教學時間之限制，因此沒有辦法設計更多的實作課程供學習者實際練習。況且進行電腦病毒防治實作教學具備一定之難度，例如：持有及散佈電腦病毒的倫理問題。因此建議相關教師或課程設計者思考實作教學的實施方式，以增進學習者的學習動機與成效。

6-3-4 課程實施

1. 擴大實施對象。由於本研究時間與人力之限制，因此僅針對桃園縣某地區之五年級學生實施課程，因而在推論上有其限制，建議以後若進行相關研究，可以擴大實施對象，讓更多的學生進行課程，可作更完整之課程評估。而且本次課程主要實施對象為國小高年級學生，然而電腦病毒防治觀念應該是每一位網路使用者應該具備的常識，因此建議可將此課程推廣至其他年齡層面，並評估其實際學習成效。
2. 融入他科教學的可能性。由於在國小電腦課程教學時間不足，建議將電腦病毒防治議題融入其他課程之內，例如：綜合活動、社會或語文領域。

6-2-5 實驗設計

1. 拉長延宕時間。由於本課程實施之時間限制，因此僅於課程實施後的兩個禮拜實施一次延宕測。本研究者建議，應拉長延宕之時間，以釐清衝突圖教學法與講述式教學法在時間因素作用之後之成效差異。
2. 增加訪談法。本研究僅以電腦病毒雙層次測驗成績作為認知概念學習成效之主要參考依據。為了能更深入瞭解不同教學策略對於學習者的概念改變影響，本研究者建議增加訪談法之方式，實際瞭解學習者的認知概念改變情形。

本研究者提出上述建議，以期國內在電腦病毒防治課程與相關研究結果能更為完整，也期望未來教師、研究者可以將類似的課程融入於教學活動之中，協助學生建構正確的電腦病毒防治認知概念，並能養成其正面的防治態度，降低電腦病毒所帶來的危害。

中文參考文獻

- 王文科 (1984)。教育研究法。台北市，五南。
- 王美芬、熊召弟 (1995)。國民小學自然科教材教法。台北市：心理。
- 王詔怡、周倩 (2005)。大學生對於下載及分享盜版影音軟體之看法初探。論文發表於台灣網際網路研討會 TANet 2005，台中市。
- 台灣學術網路使用規範 (1997)。2006 年 12 月 5 日，取自
<http://140.111.1.22/tanet/tanet-rules/use.html>
- 危芷芬 (譯) (1999)。A. Anastasi, & S. Urbina 著。心理測驗。台北市：雙葉書廊。
- 行政院主計處 (2005)。94 年電腦應用概況報告。2006 年 12 月 3 日，取自
<http://www.dgbas.gov.tw/ct.asp?xItem=16141&CtNode=4825>
- 余民寧 (1997)。教育測驗與評量—成就測驗與教學評量。台北市：心理出版社。
- 吳文智、曹以斌 (1996)。Easy to know 電腦病毒。台北市：全欣資訊。
- 吳明隆、林振欽編 (2005)。資訊科技與教學應用：議題、理論與實務。台北市：知城數位科技。
- 李宗薇 (2000)。教學設計理論與模式的評析及應用：以師院社會科教材教法為例。國立台灣師範大學教育研究所博士論文。中華博碩士論文資訊網，88NTNU0331026。
- 李順仁 (2003)。資訊安全。台北市：文魁資訊。
- 沈中偉 (1999)。國小資訊教育的省思與理念。資訊與教育，71，52-71。
- 周東山 (1997)。教育測驗與統計。台北市：五南。
- 林生傳 (2003)。教育研究法：全方位的統整與分析。台北市，心理。
- 林珊如、劉旨峰、袁賢銘 (2001)。技術學院資訊相關科系學生的電腦病毒之迷思概念研究。資訊與教育，86，51-61。
- 林修遠 (2003)。電腦病毒於 3D 電腦動畫視覺化之研究。中原大學商業設計研究所碩士論文，未出版，中壢市。
- 林雯 (譯) (2003)。岸田明著。學資訊安全的第 1 本書。台北縣：博碩文化。
- 林寶山 (1998)。教學原理與技巧。台北市：五南。
- 柳望君 (譯) (2006)。M. Merkow, J. Breithaupt 著。資訊安全。台北市：台灣培生教育。
- 高大宇、王旭正 (1999)。網路病毒傳播與偵防機制策略研究。2006 年 12 月 5 日，取自
http://www.iicm.org.tw/communication/c2_3/page09.doc

- 張春興 (1996)。教育心理學—三化取向的理論與實踐。台北市，東華。
- 張郁蔚 (2003)。從資訊素養標準探討我國小學資訊教育課程。國立中央圖書館台灣分館館刊，9(2)，58-172。
- 張祖忻、朱純、胡頌華 (主編) (1995)。教學設計—基本原理與方法。台北市：五南
- 教育部 (2005)。國民中小學九年一貫課程綱要。2006年12月3日，取自
<http://teach.eje.edu.tw>。
- 教育部校園網路使用規範 (2001)。2006年12月5日，取自
<http://www.nou.edu.tw/~nouwww/newver/901226.htm>
- 梁雅琇、張義斌、鄭承昌 (2006)。電腦病毒迷思概念之探究。論文發表於台灣教育傳播暨科技學會2006年學術研討會，台北市。
- 陳大任、黃賢麟 (譯) (2002)。D. Harley, R. Slade, & U. E. Gattiker 著。病毒聖經。台北市：麥格羅希爾。
- 陳世峰 (2002)。發展國小學童聲音概念之 Two-tier 評量診斷工具。屏東師範學院數理教育研究所碩士論文，未出版，屏東縣。
- 陳清芳 (主編) (2002)。電腦病毒紅皮書。台北市：趨勢教育。
- 曾順盈、鄭傳傑 (2002)。Norton Antivirus 2002 中文版：掃除病毒自己來。台北市：基峰資訊。
- 黃文杰 (1997)。電腦中毒完全救護手冊。台北市：松崗。
- 黃志偉 (2004)。資訊安全認知平台之研究。淡江大學資訊管理學系碩士論文，未出版，台北縣。
- 黃河明 (2002)。預防電腦病毒為現代社會必要的工作。載於電腦病毒紅皮書(推薦序)。台北市：趨勢教育。
- 溫嘉榮、吳明隆 (1999)。「人文為本、科技為用」的資訊素養。載於新時代資訊教育的理論與實務應用 (頁 8.2-8.28)。台北市：松崗。
- 葉重新 (2001)。教育研究法。台北市：心理。
- 詹佩珊 (2005)。中學生網路法律課程發展與評估。國立交通大學教育研究所碩士論文，未出版，新竹市。
- 詹佩珊、周倩 (2004)。中學生對網路法律之概念認知初探。論文發表於中央警察大學主辦之「2004年第二屆資訊科技與人文管理教育論壇—數位內容、數位教育與管理政策」研討會，台北市。

- 趙寧譯 (2002)。R. Heinich, M. Molenda, J. D. Russel, & S.E. Smaldino 著。學習的科技。
載於張霄亭(主編), **教學媒體與學習科技(Instructional Media and Technologies for Learning)** (頁 22-48)。台北市：雙葉書廊。
- 劉國昌、劉國興 (1995)。資訊安全。台北市：儒林圖書。
- 賴溪松、葉育斌 (2004)。資訊安全入門。台北市：全華。
- 謝淵任 (2004)。中學生資訊安全課程設計與發展。國立交通大學教育研究所碩士論文，
未出版，新竹市。
- 蘇怡如 (2005)。中學生網路禮儀課程設計、發展與評鑑。國立交通大學教育研究所碩士論文，未出版，新竹市。



英文參考文獻

- Bisset, A., & Shinton, G. (2000). Some human dimensions of computer virus creation and infection. *Int. J. Human-Computer Studies*, 52, 899-913.
- Chou, C., Chan, P. S., & Wu, H. C. (in press). Assessing students' understanding and alternative conceptions of cyber copyright laws. *British Journal of Educational Technology*.
- Chou, C., Tsai, C.-C., & Chan, P. S. (2007). Developing a web-based two-tier test for Internet literacy. *British Journal of Educational Technology*, 38, 2, 368-372.
- Cohen, B. F. (1994). *A short course on computer viruses*. 2nd Ed. Somerst, NJ: Wiley.
- Computer Economics (2006). *2005 Malware Report: Executive Summary*. Retrieved March 27,2007, from <http://www.computereconomics.com/article.cfm?id=1090>
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J.O. (2005). *The systematic design of instruction*. 6th ed. Boston, MA: Pearson.
- Duit, R., & Treagust, D. F. (1995). Students' conceptions and constructivist teaching approaches. In B. J. Fraser & H. J. Walberg, (Eds.), *Improving Science Education* (pp. 46-69). Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Dwan, B. (2000). The computer virus-from there to here: An Historical perspective. *Computer fraud & security*, 12(4), 13-16.
- Fites, P., Johnston, P., & Kratz, M. (1992). *The computer virus crisis*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Hester, D. M., & Ford, P. J. (Eds)(2001). *Computers and ethics in the cyberage*. Upper Saddle River, NJ: PrenticeHall.
- Scobie, A. (2002). Myth and misconceptions. Retrieved March 27,2007, from <http://mft.ucs.ed.ac.uk/pcvirus/edunvfaq.html>
- Slade, R. (1996). *Robert Slade's guide to computer viruses : how to avoid them, how to get rid of them, and how to get help*. 2nd ed. New York: Springer-Verlag.
- Smith, P. L., & Ragan, T. J. (1999). *Instructional design*. (2nd ed.). New York: Merrill.
- Starllings, W. (2004). *Network security essentials : applications and standards*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Symantec (2004). *Virus definitions*. Retrieved March 27,2007, from <http://www.symantec.com/avcenter/download.html>
- Symantec (2006). Test your internet IQ: top seven security myths. Retrieved March 27,2007, from http://www.symantec.com/home_homeoffice/library/article.jsp?aid=internet_iq

- Top ten malware*. (2001). Retrieved March 27,2007, from <http://www.sophos.com/security/>
- Treagust, D.F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in sciences. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.
- Tsai, C.-C. (2000). Enhancing science instruction: The use of "conflict maps". *International Journal of Science Education*, 22, 285-302.
- Tsai, C.-C. (2003). Using a "conflict map" as an instructional tool to change student alternative conceptions in simple series electric-circuits. *International Journal of Science Education*, 25, 307-327.
- Tsai, C.-C., & Chang, C.-Y. (2005). Lasting effects of instruction guided by the conflict map: Experimental study of learning about the causes of seasons. *Journal of Research in Science Teaching*, 42, 1089-1111.
- Tsai, C.-C., & Chou, C. (2002). Diagnosing students' alternative conceptions in science. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 157-165.
- University of South Alabama (2001). *Common misconceptions about computer viruses*. Retrieved March 27,2007, from <http://www.southalabama.edu/csc/misconceptions.htm>
- Wandersee, J. H., Mintzes, J. J., & Novak, J. D. (1994). Research on alternative conceptions in science. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 177-210). New York: Macmillan.
- Zach, Z. H. (2001). *Virus checker*. Retrieved March 17,2007, from <http://library.georgiasouthern.edu/libref/maa/virus.pdf>

附錄一、專家訪談大綱

- (1) 以您對於電腦病毒概念的瞭解，可否先請您用類似於概念圖的觀念，描繪出「電腦病毒概念」的主要架構？
- (2) 請您分享一下，目前您對於「電腦病毒概念」此一議題在教學現場（包含國小、國中、高中或大學）實施現況的看法？
- (3) 目前大學生（甚至是研究生）對於電腦病毒概念的認知現況？
- (4) 在您的經驗中，電腦使用者對於電腦病毒概念可能存在哪些另有（迷思）概念？這些另有概念的來源可能為何？
- (5) 這些另有概念是否因年齡的不同，而有所差異？
- (6) 從這些現況來看，您覺得電腦病毒議題對於國小高年級學生的重要性為何？
- (7) 就您所知的，目前國小所使用的電腦教科書中，關於電腦病毒觀念介紹的內容是否足夠？
- (8) 如果要教導國小高年級學生認識電腦病毒之課程，您建議課程內容可以如何安排？分成幾個主要的向度？
- (9) 您認為如何進行電腦病毒概念之教學，有哪些教學方法或策略是十分有效的？
- (10) 您認為實施電腦病毒議題之教學，可能有哪些困難？或是在課程實施上需要那些配套措施？

-----感謝您的協助-----

附錄二、教師訪談大綱

- (1) 請您簡單介紹一下自己目前任教科目、年段、班級與擔任職位。
- (2) 請您簡單介紹一下自己的學經歷。
- (3) 您能大概敘述您所認識電腦病毒嗎？具有哪些特性？
- (4) 您曾經遭受電腦病毒的攻擊嗎？若有，可否簡單敘述一下您當時情形以及後來的解決方式？
- (5) 您覺得遭受電腦病毒攻擊之後，對您在使用電腦上有什麼影響？對於教學上有什麼影響？
- (6) 您曾經在課堂中講述或教授電腦病毒概念的課程嗎？若有，是如何進行？是否有遇到困難？你怎麼克服？
- (7) 您曾經發現自己或是學生對於電腦病毒有哪些不太正確的想法嗎？這些不太正確的想法來源為何？你怎麼發現這些想法？
- (8) 貴校目前所採用的電腦教科書中包含哪些電腦病毒的相關課程？當初選書時有特別考慮電腦病毒的教學嗎？
- (9) 您覺得該內容對於教導學生避免遭受電腦病毒攻擊有什麼幫助或是缺乏之處？
- (10) 您覺得與電腦病毒相關的課題中，有那些知識或技巧是比較學生需要知道的？
- (11) 您覺得本課程應用在國小高年級電腦課程中的需求及可行性為何？
- (12) 您覺得在實施上可能需要哪些配套措施？
- (13) 您覺得國小高年級學生在電腦病毒觀念是否具備了足夠的先備知識呢？

-----再次感謝您的協助-----

附錄三、電腦病毒開放性問卷



電腦病毒知多少（一）

年 班 號 姓名

◎各位小朋友，請依照你自己使用電腦的經驗或者是你對電腦病毒的認識填寫以下問題。不管你選「對」還是「不對」，都要填寫「為什麼」喔！

- 只要我們使用電腦上網，就一定會中電腦病毒。

我覺得 對 不對



為什麼？

- 從網路上下載檔案，可能會讓我們的電腦中毒。

我覺得 對 不對



為什麼？



- 同學或朋友寄給我的電子郵件裡面的檔案，可能會有電腦病毒。

我覺得 對 不對



為什麼？

- 電腦沒有連上網路，就不會遭受電腦病毒的攻擊。

我覺得 對 不對



為什麼？

- 每一種電腦病毒都會破壞我們的電腦。

我覺得 對 不對



為什麼？



電腦病毒知多少（二）

年 班 號 姓名

◎各位小朋友，請依照你自己使用電腦的經驗或者是你對電腦病毒的認識填寫以下問題。不管你選「對」還是「不對」，都要填寫「為什麼」喔！

- 電腦病毒也會傳染給人類，讓人類生病。

我覺得 對 不對



為什麼？

- 上網看圖片或照片，可能會讓我們的電腦中毒。

我覺得 對 不對



為什麼？

- 開啓 Word、Excel 或 PowerPoint 等類型檔案，可能會讓我們的電腦中毒。

我覺得 對 不對



為什麼？

- 防毒軟體沒有在我的電腦中找到任何電腦病毒，代表沒有中毒。

我覺得 對 不對



為什麼？

- 電腦病毒發作都有固定日期，只要避開這個時間就好了。

我覺得 對 不對



為什麼？



電腦病毒知多少（三）

年 班 號 姓名

◎各位小朋友，請依照你自己使用電腦的經驗或者是你對電腦病毒的認識填寫以下問題。不管你選「對」還是「不對」，都要填寫「為什麼」喔！

- 每一種電腦病毒都會破壞我們的電腦。

我覺得 對 不對



為什麼？

- 中毒的電腦只要把電源關掉，就可以讓病毒消失。

我覺得 對 不對



為什麼？

- 電腦中毒之後，不用重新安裝系統，也可以繼續使用。

我覺得 對 不對



為什麼？

- 安裝電腦防毒軟體之後，我們的電腦就不會中毒了。

我覺得 對 不對



為什麼？

- 更新防毒軟體的病毒碼之後，電腦就不會中毒了。

我覺得 對 不對



為什麼？



電腦病毒知多少（四）

年 班 號 姓名

◎各位小朋友，請依照你自己使用電腦的經驗或者是你對電腦病毒的認識填寫以下問題。不管你選「對」還是「不對」，都要填寫「為什麼」喔！

- 除了電腦之外，家裡面的電器用品也會感染病毒。

我覺得 對 不對



為什麼？

- 電腦的執行速度越快，等級越高越不容易中毒。

我覺得 對 不對



為什麼？

- 使用手機或 PDA，也有可能中電腦病毒。

我覺得 對 不對



為什麼？

- 電腦裡安裝越多套防毒軟體越好。

我覺得 對 不對



為什麼？

- 上網的速度越慢，電腦越不容易中毒。

我覺得 對 不對



為什麼？

附錄四、電腦病毒雙層次測驗試題

第 1 題	題目敘述	
第一層	當我們使用電腦上網時，就一定會中電腦病毒。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因為電腦病毒就是在網路上傳來傳去，所以一定會中毒。 2. 因為電腦病毒會透過網路主動攻擊我們的電腦，所以一定會中毒。 3. 因為電腦病毒透過網路線跑進電腦，所以一定會中毒。
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用電腦上網如果會中毒，那麼就不會有人想要上網，所以不一定會中毒。 2. 使用電腦上網時，只要安裝防毒軟體，就可以安心上網。 3. 使用電腦上網時，必須要安裝安全防護軟體，定時更新病毒碼，不開啟不明檔案或網頁，才能降低中毒機會。（正解）
第 2 題	題目敘述	
第一層	電腦病毒也會傳染給人類，讓人類生病。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電腦病毒也是一種生物，所以當然會傳染給人類。 2. 電腦病毒的毒性如果很強，就會傳染給人類。 3. 越多人使用的電腦，越容易把電腦病毒傳染給人類。
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 防毒軟體會將電腦病毒殺死，所以不會傳染給人類。 2. 電腦病毒每次只會破壞一台電腦，當然不會傳染給人類。 3. 電腦病毒只是一種電腦程式碼，所以不會傳染給人類。（正解） 3. 電腦病毒的毒性如果不夠強，就不會傳染給人類。
第 3 題	題目敘述	
第一層	安裝電腦防毒軟體之後，我們的電腦就不會中毒。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將電腦設定密碼之後，就算不安裝防毒軟體也不會中毒。 2. 防毒軟體主要就是防止病毒，安裝之後電腦就不會中毒。 3. 安裝有名的防毒軟體，電腦就不會中毒了。 4. 安裝兩套以上的防毒軟體，電腦就不會中毒了。
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安裝了電腦防毒軟體之後，還要加上密碼設定，才能降低中毒的機會。 2. 有些防毒軟體的等級較差，要選比較價格貴一點的防毒軟體，才能降低中毒的機會。 3. 安裝防毒軟體之後，還要常常更新病毒碼，才能降低中毒的機會。（正解） 只有安裝一套防毒軟體可能會中毒，所以要安裝越多套防毒軟體，才能降低中毒的機會。

第 4 題	題目敘述	
第一層	中毒的電腦只要把電源關掉，就可以讓病毒消失。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 破壞性比較弱的電腦病毒，一關機就會消失。 電腦病毒必需要有電才能活下去，所以只要將電源關掉，電腦病毒就會消失。 電腦病毒只會停留在記憶體裡，所以只要把電源關掉，記憶體就會清空，電腦病毒就會消失。
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 把電源關掉之後，只有比較弱的電腦病毒會消失，破壞性越強的電腦病毒越不容易消失。 把電源關掉之後，防毒軟體也失去作用，電腦病毒反而會趁這個時候破壞電腦。 把電源關掉之後，有一些電腦病毒還是會留在電腦裡面，不會因為沒電而消失。（正解）
第 5 題	題目敘述	
第一層	從網路上下載檔案，可能會讓我們的電腦中毒。	
第二層	選項（對）	<ol style="list-style-type: none"> 網路上的檔案可能被人放入病毒，但是只要裝了防毒軟體，防毒軟體就會擋掉病毒，就可以安心使用，不會中毒了。 網路上的檔案可能被人放入病毒，但是從有名的網站下載，就可以安心使用，不會中毒。 網路上的檔案可能被人放入病毒，有時候防毒軟體也沒辦法找出來，讓我們的電腦中毒。（正解）
	選項（錯）	<ol style="list-style-type: none"> 只要把下載的檔案設定成唯讀，開啟使用時就不會中毒。 只要下載的檔案可以正常開啟使用，代表不會讓電腦中毒。 只要我的電腦安裝了防毒軟體，所有下載的檔案都可以安心使用。 下載檔案的時候，我的網路公司會幫我防毒，當然可以安心使用。 只要是在有名的網站下載的檔案，都可以安心使用。
第 6 題	題目敘述	
第一層	電腦程式一直出錯、開啟速度變慢，代表電腦一定中毒了。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 電腦病毒就是會讓電腦變慢，所以電腦變慢就代表中毒了。 電腦病毒會破壞電腦硬體，所以電腦不正常就代表中毒了。 電腦程式一直出錯，代表電腦病毒正在破壞檔案。
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 好病毒不會讓電腦出錯，只有壞病毒才會。 電腦中毒之後會破壞硬體，但是電腦程式不一定會出錯。 有時候電腦不正常運作只是因為安裝太多電腦程式或電腦等級太低，跟電腦病毒不一定有關。（正解）

第 7 題	題目敘述	
第一層	除了電腦之外，家裡面的電器用品也會感染病毒。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有一些可以上網的智慧型家電裡面含有電腦程式，所以可能會感染病毒。（正解） 2. 有一些電腦病毒會沿著電線侵入電器用品，讓電器用品中毒。 3. 把電腦跟電器放在一起，電腦病毒就會開始傳染，讓電器用品中毒。
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電腦跟電器沒有放在一起，當然不會中毒。 2. 因為電腦跟電器用品不用同一條電線，所以不會中毒。 3. 因為電腦病毒感染電腦檔案，所有的電器用品裡面都沒有電腦檔案，所以不會中毒。 4. 因為電器用品沒有連上網路，所以不會中毒。
第 8 題	題目敘述	
第一層	電腦的執行速度越快，等級越高越不容易中毒。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電腦的執行速度越快、等級越高代表電腦自我的能力越強，越不容易中毒 2. 電腦病毒對於等級低的電腦比較有興趣，所以電腦等級高越容易不中毒。 3. 電腦的執行速度越快，等級越高，防毒軟體的功能也越強，越不容易中毒。
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電腦等級越高，電腦病毒傳播就越快，所以等級越高越容易中毒。 2. 電腦病毒對於等級高的電腦比較有興趣，所以等級高越容易中毒。 3. 電腦會感染電腦病毒的原因很多，但是跟電腦速度快慢沒有太大的關係。（正解）
第 9 題	題目敘述	
第一層	防毒軟體在我的電腦中沒有找到任何電腦病毒，代表電腦沒有中毒。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因為防毒軟體就是用來找病毒的，如果沒找到當然就是代表電腦沒有中毒。 2. 防毒軟體會自動殺病毒，安裝防毒軟體之後當然找不到病毒。 3. 如果中毒了，防毒軟體會自動警告，不用特別去找。
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因為有的防毒軟體是不用錢的，可能會找不到某些病毒，還是可能會中毒。 2. 因為安裝一套防毒軟體可能不夠，可能會找不到某些病毒，還是可能會中毒。 3. 電腦病毒的變化速度很快，就算定期更新病毒碼，防毒軟體還是找不到某些新病毒，還是可能會中毒。（正解）

第 10 題	題目敘述	
第一層	電腦裡安裝越多套防毒軟體越好。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安裝越多套防毒軟體，代表保護越多層，比較不容易中毒。 2. 每一套防毒軟體能防的病毒都不同，安裝越多套越好，比較不容易中毒。 3. 安裝越多套防毒軟體，越仔細搜尋病毒，比較不容易中毒。
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安裝一套價格比較高的防毒軟體就可以完全避免電腦中毒，所以不用安裝很多套。 2. 安裝越多套防毒軟體，反而有可能會造成電腦程式錯亂，還會拖慢速度，所以不一定比較好。（正解） 3. 我使用電腦時只要不上網就不會中毒，所以根本不用安裝很多套軟體。
第 11 題	題目敘述	
第一層	上網的速度越慢，電腦越不容易中毒。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電腦上網的速度如果變慢，代表已經中毒了。 2. 網路速度越慢，電腦病毒傳染的速度也越慢，所以不容易中毒。 3. 電腦病毒只能在速度快的網路中傳播，速度慢就沒有電腦病毒的存在。
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電腦中毒跟上網的速度沒有關係，跟在那邊上網比較有關，越少人用的電腦就比較不會中毒。 2. 電腦中毒跟上網的速度沒有關係，跟網路公司比較有關，像 HiNet 就比較不會中毒。 3. 電腦中毒跟上網的速度沒有關係，跟連線比較有關，只要連上網路就有可能會被感染。（正解）
第 12 題	題目敘述	
第一層	朋友或同學寄給我的電子郵件裡面的檔案，也可能會有電腦病毒。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有些電子郵件裡面可能藏有病毒，但是我安裝的防毒軟體會一定會警告我或者把毒殺掉，所以不用擔心。 2. 有些電子郵件裡面可能藏有病毒，所以就算是好朋友或同學傳的信，只要開啟閱讀或使用檔案，就可能中毒，所以都要小心。（正解） 3. 有些電子郵件裡面可能藏有病毒，但是我會判斷檔案的類別，只有 .com 或 .exe 等執行檔才會藏有病毒。 4. 有些電子郵件裡面可能藏有病毒，但是我相信我的同學和朋友，既然他們會寄給我，代表一定沒問題。
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我會判斷附件檔案的類別，如果不是 .com 或 .exe 等執行檔，就不會藏有病毒。 2. 我的朋友或同學是不會寄有病毒的電子郵件或檔案給我的，所以不用擔心中毒。 3. 我已經安裝防毒軟體，有病毒就會警告我，所以不用擔心中毒。

第 13 題	題目敘述	
第一層	更新防毒軟體的病毒碼之後，電腦就不會中毒了。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安裝防毒軟體之後，防毒的功能就已經夠了，根本不需要更新病毒碼。 2. 防毒軟體更新病毒碼之後，防毒軟體本身的功能變得更強，電腦就不會中毒了。 3. 防毒軟體本身就已經可以防範所有舊型病毒，加上更新病毒碼之後可以防範新型病毒，電腦就不會中毒了。
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安裝防毒軟體之後，防毒的功能就已經夠了，根本不需要更新病毒碼。 2. 有些病毒主要破壞電腦硬體，就算更新病毒碼，還是沒有辦法防範所有病毒。 3. 電腦病毒更新的速度很快，就算更新病毒碼，可以降低中毒機會，但還是無法完全避免。（正解） 4. 如果你電腦的等級不夠好，就算更新病毒碼，還是沒有辦法防範所有病毒。
第 14 題	題目敘述	
第一層	電腦中毒之後，不用重新安裝系統，也可能繼續使用。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 只要更改系統日期之後，電腦病毒就不會發作，當然可以繼續使用。 2. 只要把檔案都變成唯讀，電腦病毒就不會發作，當然可以繼續使用。 3. 只要安裝防毒軟體殺毒之後，電腦病毒就不會發作，當然可以繼續使用。
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 要看電腦病毒的類型，有些會破壞電腦系統，電腦中毒之後一定要重新安裝系統才能繼續使用。（正解） 2. 電腦中毒之後一定要重新安裝系統，這樣就不用怕同一種病毒的破壞，就像生過病會有抗體一樣。 3. 電腦病毒已經破壞了電腦的硬體，所以一定要重新安裝電腦系統。
第 15 題	題目敘述	
第一層	電腦病毒會感染電腦硬體設備，造成損壞。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因為有些電腦病毒的威力很強，當然就會破壞硬體設備，讓我們的電腦不能使用。 2. 電腦中毒之後常常不能開機，代表病毒已經破壞了電腦硬體設備。 3. 電腦中毒之後速度會變慢，代表電腦硬體受到直接的破壞。
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 只有威力比較強的電腦病毒才會感染電腦硬體設備，造成損壞。 2. 電腦病毒會感染等級較差、跑得比較慢的電腦，造成損壞。 3. 電腦病毒是一種軟體程式，主要感染電腦的檔案，不會真正破壞電腦的硬體設備。（正解）

第 16 題	題目敘述	
第一層	電腦沒有連上網路，就不會遭受電腦病毒的攻擊。	
第二層	選項（對）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 沒有連接網路，電腦病毒就找不到管道入侵我們的電腦，所以不會中毒。 2. 沒有連接網路，就不會上網看網頁，所以不會中毒。 3. 沒有連接網路，就不會上網下載檔案，所以不會中毒。
	選項（錯）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電腦病毒可能會經由人體傳染，就算沒有連接網路也有可能中毒。 2. 電腦病毒可能會透過電線傳染，就算沒有連接網路也有可能中毒。 3. 電腦病毒可能會透過磁片、光碟片傳染，就算沒有連接網路也可能會中毒。（正解）
第 17 題	題目敘述	
第一層	電腦病毒發作都有固定時間，只要避開這個時間就好了。	
第二層	選項（對）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 只要把系統日期改掉，電腦病毒偵測不到就不會發作，中毒也沒有影響。 2. 只要發作那天不要開機，電腦病毒就不會發作，中毒也沒有影響。 3. 只要安裝防毒軟體，病毒就不會發作，中毒也沒有影響。
	選項（錯）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 只要安裝好防毒軟體就可以有完整的保護，不用特別避開。 2. 不是每種電腦病毒都有固定時間，中毒之後應該要馬上用防毒軟體掃毒、解毒才對。（正解） 3. 電腦病毒所說的固定時間也有可能是騙人的，所以不用理它沒關係。
第 18 題	題目敘述	
第一層	開啟文件或簡報檔（由 Word、PowerPoint 程式製成），可能會讓我們的電腦中毒。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電腦裡面的所有檔案都會中毒，這些檔案當然也不例外。 2. 有些病毒會隱藏在這些檔案裡面的文字或圖片裡面，所以只要開啟這些檔案就可能中毒。 3. 有些病毒是使用這些程式的功能製作而成的，如果開啟這些檔案時，執行巨集功能就可能中毒。（正解）
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因為電腦病毒只會傳染執行檔，對這些檔案沒興趣，所以不會中毒。 2. 這些檔案都是文字檔，所以不會中毒。 3. 只要安裝了防毒軟體，怎樣都不會中毒。

第 19 題	題目敘述	
第一層	上網看圖片或照片，有可能會讓我們的電腦中毒。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電腦病毒會在網路上傳來傳去，上網看圖片當然也會不小心被傳染，讓我們的電腦中毒。 2. 有些網路上的圖片超連結中隱含電腦病毒的下載路徑，在看圖片的時候，也順便執行電腦病毒，讓我們的電腦中毒。（正解） 3. 網路上有一些不良的色情圖片，看了之後可能會讓電腦中毒。
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 網路上的檔案要下載才有可能會中毒，因此上網看圖片不會中毒。 2. 圖片不是電腦病毒感染的目標，因此上網看圖片不會中毒。 3. 圖片或照片檔又不能執行，所以不會讓電腦中毒。
第 20 題	題目敘述	
第一層	使用手機或 PDA（個人數位掌上型電腦）也有可能中電腦病毒。	
第二層	選項（是）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用手機或 PDA 的時候，電腦病毒會透過電波傳染，所以有可能會中毒。 2. 大部分的手機或 PDA 裡面有一些電腦晶片，所以有可能會中毒。 3. 有一些手機或 PDA 可以安裝電腦程式，經由網路連結下載安裝之後，就有可能會中毒。（正解）
	選項（否）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電腦病毒只有針對電腦，手機或是 PDA 又不是電腦，當然不會中毒。 2. 手機或 PDA 又沒有網路線可以連上網路，當然不會中毒。 3. 手機或 PDA 又沒有辦法安裝軟體，當然不會中毒。

附錄五、電腦病毒防治課程評估表

電腦病毒防治課程與教學素材評估表

評估日期：

評估者：

		非常同意	同意	不同意	非常不同意
內容性	提供教學者所需的各項教學素材。	4	3	2	1
	課程內容編排得宜。	4	3	2	1
	課程內容正確無誤。	4	3	2	1
	課程內容新穎	4	3	2	1
設計性	課程設計能夠引起學習者之學習動機。	4	3	2	1
	教材內容適合以此種方式呈現課程。	4	3	2	1
	課程內容符合學習者程度	4	3	2	1
	教學活動能確實幫助學習者學習。	4	3	2	1
	教學策略符合課程設計理論原則。	4	3	2	1
一致性	教材內容、測驗設計與學習目標相符	4	3	2	1
	教學目標及內容符合學生需求。	4	3	2	1
可行性	教師易於一般學校教學現場實施此課程。	4	3	2	1
	教師易於一般學校教學現場帶領學生完成課程活動。	4	3	2	1
	本教學課程能引起教學者教學之興趣。	4	3	2	1
	學生能確實從本課程獲得收穫。	4	3	2	1
	我會推薦本教學課程給教學現場之教學者。	4	3	2	1
●對本課程之建議：					

附錄六、學生課後意見調查表

親愛的同學：

上完了本次的課程，希望可以幫助你學到電腦病毒的許多知識！以下是一份簡單的調查問卷，不是考試，我們想要知道你對這堂課有些什麼想法或建議，還有對於電腦病毒概念的有什麼想法。所有資料僅供學術之用，不算成績。請你依照自己的想法填寫以下問題，謝謝你的合作！

祝 學業順利

交通大學教育研
指導教授 周 倩教授
研究生 王鴻原

班級：_____ 性別：男 女 座號：_____ 姓名：_____

本調查表共分為四個部分，前三個部分共 16 題，最後一部份請同學把自己的想法寫下來，我們將會非常感謝您！

請你想想，你對這堂課的想法是...		非常同意	同意	不同意	非常不同意
課程內容	我覺得今天的課程很豐富。	4	3	2	1
	我覺得今天的課程新奇有趣，能夠引起我對電腦病毒的興趣。	4	3	2	1
	我覺得今天的課程是我平常使用電腦可能會遇到的。	4	3	2	1
	我覺得今天的課程對我來說難易適中。	4	3	2	1
	我覺得今天學到的電腦病毒知識很實用。	4	3	2	1
	我覺得今天課程的影片內容很容易就能讓我理解。	4	3	2	1
學習	我會將課程所學到的知識和技巧，應用在日常生活中。	4	3	2	1
	我認為我可以從課程中學習到新的知識。	4	3	2	1
	我認為上了這個課程之後，以後會特別注意電腦病毒的威脅。	4	3	2	1
	我認為上了這個課程之後，我能清楚瞭解什麼是電腦病毒。	4	3	2	1
綜合評價	我會盡量利用今天所學的知識，避免遭受電腦病毒的攻擊。	4	3	2	1
	我認為我很認真的參與課程中的各項活動。	4	3	2	1
	今天上完課，我覺得我以後遇到電腦病毒攻擊時，比較不會害怕。	4	3	2	1
	今天上完課，我覺得認識電腦病毒是我使用電腦時必備的知識。	4	3	2	1
	整體來說，我覺得在本課程中所帶來的成效不錯。	4	3	2	1
	整體來說，我很喜歡這個課程。	4	3	2	1
★ 我給今天課程的留言與建議					

附錄七、「電腦病毒知多少」教學活動設計

一、教案設計理念說明：

本研究者在文獻分析時歸結出學習電腦病毒概念所包含的內涵，分別為「電腦病毒的定義」、「電腦病毒的特性」、「電腦病毒的種類」、「電腦病毒的傳播管道」、「電腦病毒的危害」、與「電腦病毒的防治」等六大項。同時，本研究者經由分析國小高年級學生在電腦病毒開放式問卷的答案得知，國小高年級學生在學習如何防治電腦病毒概念時，較常出現以下兩項另有概念：「電腦執行速度慢，就代表已經中毒」與「安裝了防毒軟體，就不會中毒」。

基於以上之基礎，為了能讓國小高年級學生能確實瞭解電腦病毒防治概念的六大內涵以及改善學生常見之另有概念，本研究者將由系統化課程設計模式，採用 Smith 與 Ragan (1999) 所建議的三項步驟：「分析」、「策略」與「評估」，發展一套適用於國小高年級學生之電腦病毒防治概念課程。

由於本研究將比較不同教學策略對於改變學生另有概念之成效為何，因此本研究在編寫課程計畫時，將依照「講述式教學法」與「衝突圖教學法」兩種不同教學策略之需求，設計出兩份不同的教學歷程。

在講述式教學法部分，本教案採用林寶山 (1998) 所建議之四項流程，分別為「引言」、「正題」、「摘要及提問」與「結論」。主要目的在於提供學生建構對於電腦病毒防治概念的完整知識架構，協助學生形成基本的概念，避免產生不必要之另有概念。

在衝突圖教學法部分，該教案將採用 Tsai (2000) 所建議之教學流程，包含「提出差異性事件」、「提出關鍵性事件或解釋」、「相關的科學概念」、「可支持的經驗」等四項步驟進行教學設計。主要目的在於解決國小高年級學生兩項較常見之另有概念，因此本教案共分為兩大主題，加上六大項教學內容的串連，以進行電腦病毒防治觀念的教學。本研究者試圖藉由以上之歷程促進概念改變，使學習者能建立完整且正確的目標概念。

二、 基本資料

- 1、課程主題：「電腦病毒知多少」
- 2、適用對象：國小高年級學生。
- 3、教學時數：80 分鐘（共兩節）。
- 4、對應九年一貫能力指標（資訊教育議題）：
 - 1-2-3 教導學生注意軟硬體的保養、備份資料等資訊安全概念。

三、 課程學習目標

目標面向	具體目標
認知	<ul style="list-style-type: none">■ 學生能簡單說明電腦病毒的定義。■ 學生能瞭解電腦病毒的特性。■ 學生能列舉電腦病毒之種類、傳播管道與產生危害。■ 學生能比較不同病毒類型之傳播管道與可能產生之危害。■ 學生能瞭解在現實生活中預防電腦中毒的方法。
情意	<ul style="list-style-type: none">■ 學生能養成在日常生活中使用電腦的良好習慣。■ 學生能隨時隨地保持對於電腦病毒的警戒心態。■ 學生能培養獲取電腦病毒防治之相關知識與技巧的正向態度。

四、 講述式教學法教學流程設計

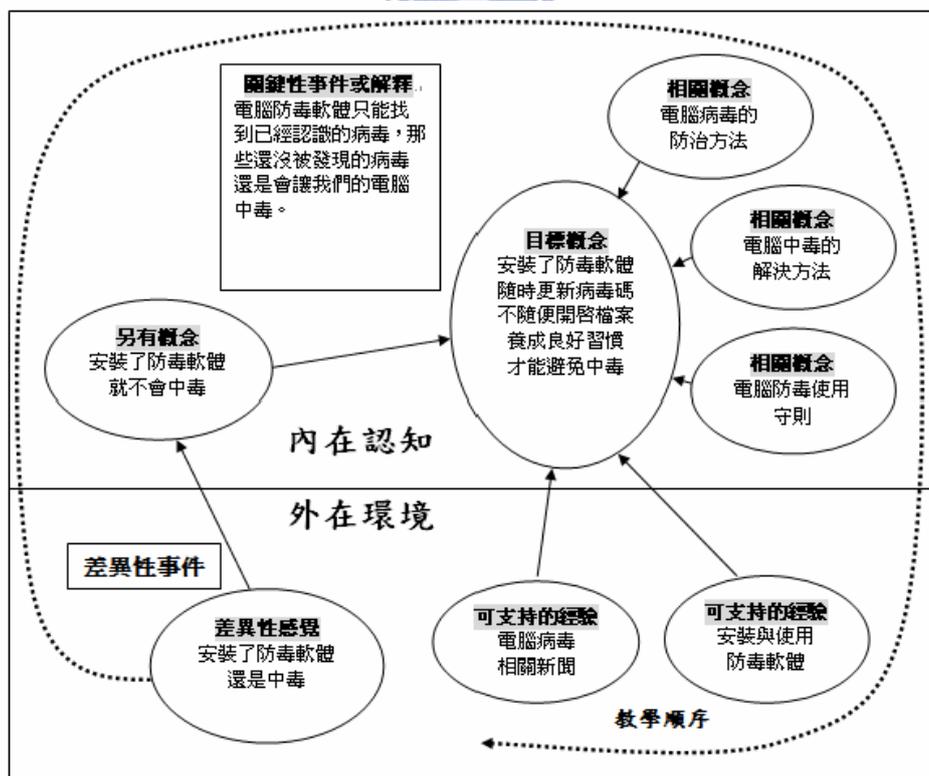
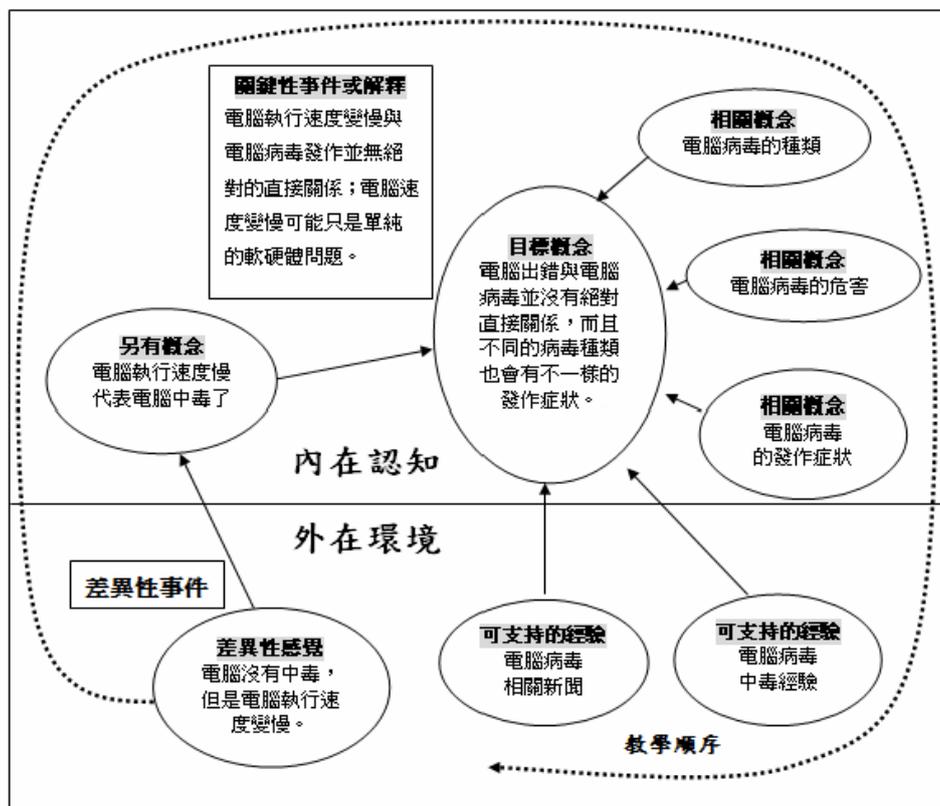
■ 教學流程

教學流程	教學與學習活動	教學用具	時間
◎ 引起動機 * 正題活動	◎ 引言部分 ◎ 1. 詢問同學對於電腦病毒的感覺。 Q:「電腦病毒可怕嗎？」 2. 教師講述電腦病毒相關新聞。 3. 教師講述電腦病毒發作散播圖。	<ul style="list-style-type: none"> • 單槍投影機 • 電腦 • 教學簡報 	5 分鐘
◎教學活動 * 正題活動 * 摘要及提問 * 摘要及提問	活動一:「電腦病毒—第一類接觸」 1. 詢問同學關於電腦中毒的經驗。 Q:你認為什麼是電腦病毒呢? 2. 教師講述電腦病毒的定義 3. 播放「強哥的故事」第一段。 4. 教師歸納電腦病毒的定義。 ■ 請同學填寫學習單。	<ul style="list-style-type: none"> • 單槍投影機 • 電腦 • 教學簡報 • 強哥的故事 多媒體影片 • 學習單 	10 分鐘
◎教學活動 * 正題活動 * 摘要及提問	◎ 正題部分 ◎ 活動二:「電腦病毒爬爬走」 1. 教師播放投影片並講述課程內容: 講述電腦病毒的來源 講述電腦病毒家族 講述電腦病毒傳播管道 講述電腦病毒發作的症狀 2. 播放「強哥的故事」第二段 3. 教師播放投影片並講述課程內容: 講述電腦病毒造成的危害 4. 教師綜合本活動之教學內容。 ■ 請同學填寫學習單。	<ul style="list-style-type: none"> • 單槍投影機 • 電腦 • 教學簡報 • 強哥的故事 多媒體影片 • 學習單 	25 分鐘

教學流程	教學與學習活動	教學用具	時間
◎教學活動 *引言 *正題活動 *摘要及提問	活動三：防治電腦病毒大作戰 1. 播放「強哥的故事」第三段。 2. 教師播放投影片並講述課程內容 講述如何有效防止電腦中毒 講述電腦中毒的處理方式 講述網路上有那些可以運用的資源 3. 教師綜合本活動之教學內容。 ■ 請同學填寫學習單。	<ul style="list-style-type: none"> • 單槍投影機 • 電腦 • 教學簡報 • 強哥的故事多媒體影片 • 學習單 	20 分鐘
◎ 總結活動 * 結論	1. 教師播放「電腦病毒爬爬走」多媒體影片，進行總結歸納。	<ul style="list-style-type: none"> • 單槍投影機 • 電腦 • 教學簡報 • 電腦病毒爬爬走多媒體影片 	5 分鐘
◎ 評量活動	1. 進行線上測驗。 (包含電腦病毒雙層次測驗 與 電腦病毒防治態度量表)	<ul style="list-style-type: none"> • 電腦 	15 分鐘

五、 衝突圖教學法教學流程設計

■ 衝突圖教學流程圖



■ 教學流程

教學流程	教學與學習活動	教學用具	時間
◎引起動機	<ol style="list-style-type: none"> 1. 詢問同學對於電腦病毒的感覺。 Q:「電腦病毒可怕嗎？」 請同學發表意見。 2. 呈現電腦病毒相關新聞。 3. 解說電腦病毒 Code-Red 散播速度圖。 	<ul style="list-style-type: none"> • 單槍投影機 • 電腦 • 教學簡報 	5 分鐘
◎教學活動	<p>活動一：「電腦病毒—第一類接觸」</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 詢問同學關於電腦中毒的經驗。 Q:你認為什麼是電腦病毒呢? 2. 講述電腦病毒的定義 3. 播放「強哥的故事」第一段。 4. 請同學填寫學習單。 	<ul style="list-style-type: none"> • 單槍投影機 • 電腦 • 教學簡報 • 強哥的故事 • 多媒體影片 • 學習單 	10 分鐘
◎教學活動	<p>活動二：「電腦慢吞吞」</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Q:電腦跑得好慢、上網也好慢,你覺得是因為中毒的關係嗎? ■ 請同學進行討論後,填寫學習單,並發表。 2. Q:如何知道電腦中毒了?? ■ 請同學進行討論後,並發表。 3. 教師介紹電腦病毒家族介紹。 4. 教師介紹電腦病毒的特性。 5. 教師介紹電腦病毒感染目標。 6. 教師介紹電腦病毒感染途徑。 7. 教師介紹電腦病毒的危害。 ■ 請同學填寫學習單。 ■ 利用簡報進行隨堂小測驗 8. 請同學分享電腦病毒中毒經驗。 	<ul style="list-style-type: none"> • 單槍投影機 • 電腦 • 教學簡報 • 強哥的故事 • 多媒體影片 • 學習單 	25 分鐘

教學流程	教學與學習活動	教學用具	時間
(8-9)	9. 教師分享電腦病毒新聞案例。 10. 回頭想想：「電腦跑得好慢、上網也好慢，你覺得是因為中毒的關係嗎？」 ■ 請同學進行發表自己的意見。		
◎教學活動 提出差異性事件(1) 提出關鍵性事件或解釋(2) 相關的科學概念(3-5) 可支持的經驗(6-7)	活動二：「防毒技巧大解密」 1. Q：電腦安裝防毒軟體之後，還是中毒了？為什麼呢？ ■ 請同學進行討論後，填寫學習單，並發表。 2. Q：安裝防毒軟體之後，還會中毒嗎？ ■ 請同學進行討論後，並發表。 3. 教師介紹電腦病毒的防治方法。 4. 教師介紹電腦中毒的解決方法。 5. 教師介紹電腦防毒守則。 ■ 請同學填寫學習單。 ■ 利用簡報進行隨堂小測驗 6. 請同學分享電腦病毒中毒經驗。 7. 教師分享電腦病毒新聞案例。 8. 回頭想想：「電腦安裝防毒軟體之後，還是中毒了？為什麼呢？」 ■ 請同學進行發表自己的意見。	<ul style="list-style-type: none"> • 單槍投影機 • 電腦 • 教學簡報 • 強哥的故事 • 多媒體影片 • 學習單 	20 分鐘

教學流程	教學與學習活動	教學用具	時間
◎ 總結活動	2. 教師播放「電腦病毒爬爬走」多媒體影片，進行總結歸納。	<ul style="list-style-type: none"> • 單槍投影機 • 電腦 • 教學簡報 • 電腦病毒爬爬走多媒體影片 	5 分鐘
◎ 評量活動	2. 進行線上測驗。 (包含電腦病毒雙層次測驗 與 電腦病毒防治態度量表)	<ul style="list-style-type: none"> • 電腦 	15 分鐘



【教學指引參考資料】

1、補充資料：

◎電腦病毒的特性：

(1) 複製性：

複製性是電腦病毒最重要的特徵之一。為了進行傳播，電腦病毒進入使用者的電腦系統後，必須要不斷地進行複製的工作。主要目的在於避免絕種，也可以提高散播的速度與範圍。

(2) 主動傳播性：

傳染是電腦病毒的基本特性。以往病毒的傳染主要是經由磁片、光碟、硬碟等檔案儲存系統傳播出去，現今又加入網路這個最快速的擴散管道。同時，為了更快速達到感染的目的，電腦病毒傳染系統的意圖也由傳統的被動執行轉為主動攻擊。

(3) 隱藏性：

電腦病毒的隱藏性主要來自於兩種層面：一是傳染的隱藏性，大多數的病毒為了能夠順利完成傳染之工作，也為了避免讓使用者發現，所以在傳染的過程都是非常快速的，通常不會有太明顯之表徵、二是電腦病毒程式存在之隱藏性，使用者之電腦在感染電腦病毒之後，電腦病毒通常存在於一般正常的普通程式當中，等待發作之時機，因此使用者很難發現。

(4) 寄生性

電腦病毒在傳染的過程中必須隱身於可執行程式或資料檔中，這些程式與檔案即是所謂的宿主程式。一旦宿主程式被執行，病毒程式也會跟著啟動，進行未經授權的非使用者預期行為。

(5) 觸發性：

電腦病毒之運行需要依靠外力的介入，設定觸發條件，才能啟動其運作機制。當觸發條件符合時，執行預定的非使用者預期行為。例如時間的設定，在固定的時間開始發作；或者是特殊的按鍵輸入等。

◎電腦病毒的種類：

1、傳統型病毒：

(1) 檔案型病毒：

電腦病毒會依附在程式的可執行檔上，如副檔名為.EXE 和.COM 的執行檔。另外，.SYS、.BAT、.OVL、.BIN、.PRG、.DBF 等也有可能是電腦病毒的目標。當使用者執行遭受感染的檔案，病毒就會開始運作。檔案型病毒分為常駐型與非常駐型兩種。常駐型病毒會被讀取到記憶體中，只要使用者執行其他程式，常駐型病毒就會對執行檔進行感染的動作。而非常駐型則是將自己寄生在.COM、.EXE 或是.SYS 的檔案中，當這些檔案被執行時，就會嘗試去感染給另一個檔案或多個檔案。

(2) 開機型病毒：

此類電腦病毒會感染硬碟或磁片的系統啟動部位，藏匿在第一個磁區，在開機的過程中，在作業系統尚未載入之前就被讀取至記憶體中，常駐於記憶體中。這個特性可以使得病毒完全控制系統，所以任何磁碟的讀寫動作，都會繼續感染磁碟片或硬碟的啟動磁區。又稱為系統型病毒。

(3) 複合型病毒：

兼具開機型與檔案型病毒的特性。換言之，此類病毒可以傳染.COM、.EXE 檔，也可以對磁碟的開機磁區進行傳染之行為。由於具備此一特性，所以傳染力相當高，讓此一病毒成為流傳率最高的病毒。

(4) 隱形式病毒：

藉由控制 DOS 的功能，將已遭受感染的檔案偽裝還原，與原有檔案類似，讓使用者不易察覺。

(5) 變體病毒：

利用變體引擎，讓病毒在傳染的過程中以不同的病毒碼進行複製。因此，每一個中毒的檔案所含的病毒碼都不盡相同。

(6) 巨集病毒：

利用 Word 或 Excel 等 Office 軟體本身所提供的巨集功能來設計病毒。巨集功能是一種用來定義一些重複而繁瑣的可自動化例行工作，讓使用者可以不必操作每一個步驟，即可利用巨集功能來代替一連串的動作。而巨集功能不斷地增強，甚至可以控制檔案的開啟、複製和刪除，甚至可以執行格式化或其他系統相關的指令。巨集病毒因為具備跨平台，以文件為感染目標與透過電子郵件散佈等三項特性，使其更具威脅性。

2、網路型病毒。

(1) 電子郵件病毒：

隨著 Internet 的盛行，快速又方便的電子郵件也廣為人們所使用，在此同時，電子郵件也成為電腦病毒傳播的溫床。此類病毒會將有毒的巨集程式夾在電子郵件中散佈，當收件者開啟附件檔案時，同時也執行了巨集程式，造成使用者的電腦中毒。不僅如此，有部分郵件病毒屬於郵件炸彈類型，會不斷地自我複製郵件，可能造成郵件伺服器負載過高而當機。近期的郵件病毒更是變本加厲，不僅感染使用者的電腦，甚至會自動傳送病毒信給使用者的通訊錄中的人員，造成更大範圍的影響。

(2) 網頁病毒：

由於網際網路的資訊流通越益頻繁，為了應付使用者對於聲光效果的追求，全球資訊網的網頁寫作技術也越來越進步，但也給電腦病毒一個發揮的舞台。許多以 Java、VBScript 或 ActiveX 等 HTML 語言設計的電腦病毒藏於網頁的超本文標示語言中，只要使用者開啟瀏覽，便會對使用者的電腦產生非預期行為。

(3) 駭客型病毒：

駭客 (Hacker) 也是網路上一種惡意的攻擊行為，主要是透過網路使用非法的手段侵入其他使用者的電腦，目的在於竊取或是修改使用者的重要資料，或者是利用該電腦進行攻擊其他使用者之行為。而目前在電腦病毒中加上駭客技術的雙重攻擊模式，已經成為病毒撰寫的新趨勢。

3、惡意程式

(1) 蠕蟲：

蠕蟲是一種惡意程式，同樣也具備自我複製的功能，不過其與病毒的不同點在於，蠕蟲本身就是一個完整的程式，不需要依附宿主程式即可產生行為，也就是沒有「感染」行為。蠕蟲本身被包含在程式當中，能散佈自身的副本或程式片段到其他電腦上。蠕蟲可分為兩種，分別為電腦主機蟲（Host computer worm）跟網路蟲（Internet worm）。蠕蟲透過網路在系統間散佈，不需透過人力協助傳播，可積極的感染更多電腦，藉由不斷地複製並在網路上流竄，將造成網路壅塞，降低網路使用之效能。

(2) 特洛伊木馬：

特洛伊木馬通常是一個看似正常的程式，但是事實上卻隱含著惡意的程式碼，也就是說當執行木馬程式，就會開始進行一些惡性或不正當的非使用者預期之行為，如偷取使用者密碼或對使用者的電腦進行遠端遙控功能。特洛伊木馬與電腦病毒不同是，特洛伊木馬並不會複製自己。

(3) 謠言病毒：

謠言病毒本身其實並非真正的病毒，而是透過網路上的謠言傳遞，聲稱有某種病毒具備難以置信的感染能力，而且對使用者的電腦將會產生強大的破壞行為，以聳動的言論讓使用者心生恐懼，進而依照謠言中特定的解決方式來處理。此類病毒所造成的影響主要來自於兩方面，一是使用者依照其解決方式而誤刪系統之重要檔案，造成系統運作不穩；另一則是使用者在轉寄的過程中造成的網路壅塞或是垃圾信件四處流竄，造成網路資源的浪費。

◎電腦病毒防毒守則（資料來源：網路新國民網站）：

- 每隔一段時間，將電腦內重要資料進行備份。
- 如果有涉及個人隱私的資料，記得將文件加密。
- 啟動軟體的自動更新功能。
- 安裝防火牆、反間諜軟體，並定期更新。
- 開啟郵件之前先看清楚，不要點來路不行之電子郵件與網頁。
- 來路不明的軟體，不隨便安裝。
- 安裝防毒軟體，只要網路一連線，就隨時察看是否有新的病毒碼。

2、新聞報導

- [新病毒綁架電腦檔案 付贖金一萬台幣才解碼](http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/060316/19/38e0.html)。
 - 網址：<http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/060316/19/38e0.html>
- [透過木馬取得交易資料歹徒詐騙網拍買家](http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/070604/1/fb2t.html)
 - 網址：<http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/070604/1/fb2t.html>
- [假留言真廣告 人氣部落格藏地雷](http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/070525/1/eum7.html)
 - 網址：<http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/070525/1/eum7.html>
- [連防毒軟體也用盜版 根本無效](http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/070521/1/en9i.html)
 - 網址：<http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/070521/1/en9i.html>
- [好友傳「私密靚照」？MSN 族別亂收 小心成病毒囊中物！](http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/070606/17/ff9a.html)
 - 網址：<http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/070606/17/ff9a.html>
- [全台近千網站 植入惡意程式](http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/070605/2/fef1.html)
 - 網址：<http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/070605/2/fef1.html>
- [台灣網路最毒，駭客入侵亞洲第二](http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/070308/2/bbrw.html)
 - 網址：<http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/070308/2/bbrw.html>
- [黑莓缺點曝光 為駭客打開入侵大門](http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/060815/19/24xg.html)
 - 網址：<http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/060815/19/24xg.html>

3、網站資源

- 教育部教師網路素養與認知「eteacher」網站。
 - 網址：<http://eteacher.edu.tw>
- 網路新國民。
 - 網址：<http://www.smartkid.org.tw/>
- 全民e起來 電腦病毒概念網＝認識電腦病毒＝。
 - 網址：http://www.totematncu.net/virus/virus/virus_index.htm

附錄八、「電腦病毒知多少」教材內容

電腦病毒我不怕



**全民防毒
大進擊！**

電腦病毒可怕嗎？



2

電腦毒害相關新聞

- 新病毒綁架電腦檔案 付贖金一萬台幣才解碼
- 透過木馬取得交易資料歹徒詐騙網拍買家
- 假留言真廣告 人氣部落格藏地雷
- 連防毒軟體也用盜版 根本無效
- 好友傳「私密親照」？MSN族別亂收 小心成病毒囊中物！
- 全台近千網站 植入惡意程式
- 台灣網路最毒，駭客入侵亞洲第二
- 黑莓缺點曝光 為駭客打開入侵大門



電腦病毒新聞多又多！

3

Code Red Worm的散播速度



Thu Jul 19 00:00:00 2001 (UTC) <http://www.caida.org/>
Victims: 159 Copyright (C) 2001 UC Regents, Jeff Brown for CIDA/UCSD

4

電腦病毒—第一類接觸

- 「電腦病毒」其實就跟我們平常所使用的軟體一樣，它們都是一種人類所設計出來的程式。
- 唯一不同的是，一般軟體是為了幫助電腦工作而誕生的；而電腦病毒卻是會讓電腦沒有辦法正常工作或者是用來盜取我們的使用的資料！
- → **認識強哥**～（資料來源：eteacher網站）



5

電腦病毒的來源

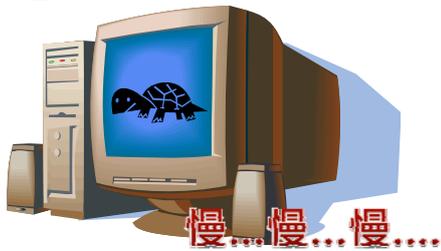
- 電腦程式設計者為了要…
 - 彰顯自己的電腦功力。
 - 報復別人。
 - 破壞別人的電腦。
 - 偷取別人的資料。



6

Question

電腦跑得好慢、上網也好慢，你覺得是因為中毒了嗎？



你覺得原因是什麼呢？



如何知道電腦中毒了？



• 電腦中毒後可能有以下症狀：

- 開機有問題
- 網路速度變慢
- 系統檔案出錯
- 不斷地出現怪異的視窗
- 沒有任何異狀，防毒軟體掃毒時發現病毒。
- 沒有任何異狀！連防毒軟體也找不到。

• [病毒攻擊狀況補充資料](#) (資料來源：etteacher網站)



電腦出現異狀，
有可能只是單純的軟硬體問題
也有可能是中毒的預兆，
總之，趕快檢查電腦就對啦！

電腦病毒家族

• 每種電腦病毒都有不同的特性，對電腦造成的影響也都不一樣！

- **傳統型病毒**
 - 開機型。
 - 檔案型。
 - 混合型。
 - 隱形式。
 - 變體病毒。
 - 巨集病毒。
- **網路型病毒**
 - 電子郵件病毒
 - 網頁病毒。
 - 駭客型病毒。
- **惡意程式**
 - 蠕蟲病毒。
 - 木馬病毒。
 - 謠言病毒。



電腦病毒的特性

• 依照電腦病毒類型而有不同的特性，可分為五大特性。

1. 複製性。
2. 主動傳播性。
3. 隱藏性。
4. 寄生性。
5. 觸發性。





有些病毒會破壞檔案，
有些病毒會盜取檔案，
有些病毒會控制你的電腦，
都要小心防範！

13



只要可以儲存資料，
都是病毒的感染目標！
不過病毒並不會破壞硬體。

15



只要連上網路，
或是有檔案傳輸的動作，
就要小心感染電腦病毒！

17

電腦病毒的感染目標



電腦



手機



PDA



智慧型家電

14

為什麼我的電腦會中毒？

- 經由磁片、光碟片、隨身碟傳染。
- 會經由網路傳染（有線、無線），但是跟網路速度沒關係。
- 目前電腦病毒透過網路傳播的比率越來越高！



16

電腦病毒帶來的危害



- 依照電腦病毒類型而有不同的損害。
 - 不會感染硬體，但會降低使用效率，造成耗損。
 - 佔據記憶體空間，不斷散佈感染電腦中的其他檔案。
 - 破壞或是刪除電腦檔案。
 - 格式化硬碟，造成資料流失。
 - 電腦系統損壞，無法正常開機使用。



電腦病毒帶來的危害



• 依照電腦病毒類型而有不同的損害。

- 冒用電子郵件信箱，寄出病毒以及垃圾信件。
- 不斷發出訊號，造成網路癱瘓，速度變慢。
- 個人資料被竊取、盜用，造成損失。
- 電腦被侵入，變成攻擊別人的中繼站。
- 電腦被有心人士利用，變成網路詐騙網站。



以下各種狀況，有那一些是電腦中毒之後可能出現的？

- (1) 格式化硬碟
- (2) 刪除檔案
- (3) 下載Windows更新程式
- (4) 竊取電腦內的資料
- (5) 上網速度變慢
- (6) 電腦自動關機
- (7) 使用文書處理軟體（如Word）會自動存檔
- (8) 使用文書處理軟體時要先猜拳贏三次
- (9) 程式一直出錯無法執行或速度變慢



電腦毒害相關新聞

- 新病毒綁架電腦檔案 付贖金一萬台幣才解碼
- 透過木馬取得交易資料歹徒詐騙網拍買家
- 假留言真廣告 人氣部落格藏地雷
- 連防毒軟體也用盜版 根本無效
- 好友傳「私密親照」？MSN族別亂收 小心成病毒囊中物！
- 全台近千網站 植入惡意程式
- 台灣網路最毒，駭客入侵亞洲第二
- 黑莓缺點曝光 為駭客打開入侵大門



• 相關新聞

電腦病毒新聞多又多！

回頭想想~

電腦跑得好慢、上網也好慢，你覺得是因為中毒了嗎？



Question

電腦明明已經安裝了防毒軟體
為什麼還是中毒了？



你覺得原因是什麼呢？



預防勝於治療



- 隨時做好系統更新的動作。
- 安裝1-2套正版防毒程式、防火牆程式，並定期更新病毒碼。
- 經常利用掃毒軟體進行掃毒。
- 隨時備份個人資料。
- 不隨便在網路上下載來路不明的檔案來使用。
- 使用原版軟體、拒絕使用盜版軟體。
- 不隨便打開電子郵件附件檔。
- 開啟使用任何檔案之前要先掃毒。
- [如何預防網路釣魚](#) (資料來源：桃園縣鄧達鈞老師整理)

中毒了，怎麼辦？

- **關**：馬上關閉電腦電源，拔除網路線。
- **開**：利用無毒的系統磁片開機。
- **掃**：使用防毒軟體掃瞄整個電腦。
- **除**：將掃瞄到的病毒檔案刪除。
- **救**：
 - 利用系統救援磁片回復，修復電腦系統。
 - 如果不能回復，只好重新安裝系統。
- **防**：
 - 電腦恢復正常之後，要盡快安裝防毒軟體並且更新病毒碼，再完整掃瞄整個系統，打開防火牆之後，才能接上網路。



徹底做好預防工作，
安裝防護軟體之後，
還要定期更新
才能降低風險！



以下那些方式，是保護自己電腦不受病毒侵害的最佳安全守則

- (1) 不上網
- (2) 安裝防毒軟體並定期更新病毒碼
- (3) 定期更新系統並修補系統漏洞
- (4) 不任意下載不明來源的程式
- (5) 看到有用的檔案或程式直接線上開啟不要下載
- (6) 定期資料備份
- (7) 電子郵件的附件如果是EXE或COM不要任意開啟
- (8) 電腦病毒通常會在13號星期五發作，那天不要開機就好



學會電腦病毒預防
以及處理技巧，
才能讓你的電腦永保安康！

回頭想想~

電腦明明已經安裝了防毒軟體
為什麼還是中毒了？

防毒軟體保護中



電腦病毒線上教學資料

- 教學網站：

- [eTeacher](#)
- [全民E起來-電腦病毒概念網](#)
- [網路新國民](#)

- 防毒軟體公司：

- [趨勢科技](#)
- [賽門鐵克](#)



附錄九、教學輔助學習單



全民防毒大進擊

國小 五年 班 號 姓名

上完認識電腦病毒的課程，讓我們來想一想下面的問題，並且將你的想法寫下來。

1. 你認為什麼是「電腦病毒」？
2. 你覺得電腦跑得慢，網路速度慢，就是代表了中毒了嗎？為什麼？
3. 你覺得電腦病毒可能透過哪些方式傳染？
4. 電腦病毒帶來哪些危害？中毒的電腦有什麼現象嗎？
5. 中了電腦病毒，對我們有什麼影響？
6. 電腦已經安裝了防毒軟體，還會中毒嗎？為什麼？
7. 你知道有哪些方法可以讓我們避免中電腦病毒？
8. 萬一真的中了電腦病毒，應該要怎麼辦才可以幫我們有效清除電腦病毒呢？