

普通高級中學資訊科課程綱要 補充說明

中華民國九十七年八月

第一章 修訂緣起

資訊科技一直是我國經濟發展的主軸，資訊工業占我國國民生產毛額非常可觀的比例，其總產值的百分比也名列世界前茅。我國大學資訊相關科系的數目及招生人數也居所有科系之冠，資訊科技的基本知識及技能已是每一個國民在生活及職場上所應具備的，不管是由學生未來就業或升學的角度，資訊科學的學習已是高中課程中重要的一環。為呼應社會各界對高中資訊課程之重視，提供學生資訊科技知能之學習與資訊科學探索之機會，並加強與九年一貫「資訊教育」課程之銜接，乃修訂本課程綱要。

第二章 修訂歷程

普通高級中學資訊科課程綱要修訂分前置研究階段與修訂階段，前置研究階段自 94 年 12 月至 95 年 2 月，歷時約四個月，由中華民國資訊學會召集專家學者組成工作小組，研擬出「普通高級中學資訊科學課程綱要」建議草案，以供課程修訂之參考。

修訂階段自 95 年 7 月至 96 年 10 月，歷時約一年四個月，其間召開十六次專案小組會議，三區專家學者焦點座談，及三次邀請各界人士之公聽會。修訂流程，詳見表 1 之「普通高級中學資訊科課程綱要修訂大事紀要」。

表 1 普通高級中學資訊科課程綱要修訂大事紀要

會議名稱	時間	地點	主要工作
專案小組委員會 第 1 次會議	95 年 7 月 24 日 14：00-16：00	中央研究 院資訊所	研議課程綱要修訂計畫、進度與本科 課程綱要內容。
專案小組委員會 第 2 次會議	95 年 8 月 14 日 14：00-16：00	中央研究 院資訊所	討論課程綱要初步架構。
專案小組委員會 第 3 次會議	95 年 8 月 24 日 14：00-17：40	臺灣師範 大學	討論課程綱要各主題應涵蓋之內容。
專案小組委員會 第 4 次會議	95 年 9 月 15 日 14：20-16：40	臺灣師範 大學	討論修正課程綱要各主題內容。
專案小組委員會 第 5 次會議	95 年 10 月 9 日 14：15-16：50	臺灣師範 大學	討論課程綱要各主題教學重點。
專案小組委員會 第 6 次會議	95 年 11 月 23 日 14：15-17：15	臺灣師範 大學	討論課程綱要各主題教學重點。
專案小組委員會 第 7 次會議	96 年 1 月 5 日 14：15-16：45	中央研究 院資訊所	修訂課程綱要內容。
專案小組委員會 第 8 次會議	96 年 2 月 8 日 10：15-12：00	中央研究 院資訊所	修訂課程綱要內容。
專案小組委員會 第 9 次會議	96 年 3 月 30 日 14：10-16：30	中央研究 院資訊所	討論課程綱要選修科目內容。
專案小組委員會 第 10 次會議	96 年 4 月 20 日 14：20-17：10	臺灣師範 大學	擬定課程綱要選修科目內容。

會議名稱	時間	地點	主要工作
專案小組委員會 第 11 次會議	96 年 5 月 4 日 14：20-16：50	中央研究院 資訊所	修訂課程綱要內容。
中區焦點座談會	96 年 5 月 9 日 13：00-15：00	臺中二中	邀請中部地區師資培育機構學者及高中資訊科教師，針對課程綱要修訂草案提供修改意見。
南區焦點座談會	96 年 5 月 10 日 14：00-16：00	成功大學	邀請南部地區師資培育機構學者與高中資訊科教師，針對課程綱要修訂草案提供修改意見。
北區焦點座談會	96 年 5 月 11 日 14：20-16：10	臺灣師範 大學	邀請北部地區師資培育機構學者與高中資訊科教師，針對課程綱要修訂草案提供修改意見。
專案小組委員會 第 12 次會議	96 年 5 月 18 日 14：20-16：40	臺灣師範 大學	參酌北、中、南區焦點座談意見，修改課程綱要草案。
中區公聽會	96 年 5 月 30 日 15：00-17：00	臺中二中	邀請中區高中學校代表、高中家長團體代表、高中教師會代表、學生代表、中等師資培育中心代表，針對課程綱要草案提出建言。
南區公聽會	96 年 5 月 30 日 15：00-17：00	臺南二中	邀請南區高中學校代表、高中家長團體代表、高中教師會代表、學生代表、中等師資培育中心代表，針對課程綱要草案提出建言。
北區公聽會	96 年 6 月 1 日 15：00-17：00	師大附中	邀請北區高中學校代表、高中家長團體代表、高中教師會代表、學生代表、中等師資培育中心代表，針對課程綱要草案提出建言。
專案小組委員會 第 13 次會議	96 年 6 月 15 日 14：10-16：40	臺灣師範 大學	討論北、中、南區公聽會意見，初步擬定修改課程綱要草案方案。
專案小組委員會 第 14 次會議	96 年 7 月 27 日 14：10-15：10	臺灣師範 大學	參酌北、中、南區公聽會意見，修改課程綱要草案。
專案小組委員會 第 15 次會議	96 年 9 月 13 日 14：00-16：30	臺灣師範 大學	回應資訊科審查小組委員第 1 次意見，修改課程綱要草案。
專案小組委員會 第 16 次會議	96 年 10 月 25 日 12：30-15：00	臺灣師範 大學	回應資訊科審查小組委員第 2、3 次意見，修改課程綱要草案。

第三章 修訂理念與特色

壹、修訂理念

本次課程綱要之修訂主要依循下列四個理念：

一、重視資訊科學基礎知識

修訂後之課程綱要仍重視「資訊科技」及其應用，但更重視資訊科技應用背後的「資訊科學」基礎知識學習。九年一貫階段之資訊課程主要強調「應用」的面向，希望學生能將資訊科技運用於生活與學習；高中階段資訊課程則著重由應用導入學理層面，強調資訊科技的「科學」內涵，期使學生不僅嫻熟軟硬體之使用與操作，更能瞭解軟硬體所植基的資訊科學原理，以奠定在日新月異的資訊社會中，不斷學習新資訊科技的能力。

二、強調邏輯思維及運用電腦解決問題能力

本次課綱修訂希望能幫助學生經由學習資訊科技概念及技能，達到培養邏輯思維及問題解決能力的目的。資訊科學強調運用演算法解決問題，而演算法的規劃及構思則屬邏輯思維的範疇，資訊科學的學習有助於邏輯思維的訓練，是高中教育中不可或缺的一環。本次課綱修訂所訂定之必、選修科目學習內容，邏輯思維訓練及運用電腦解決問題均是學習的主軸。

三、由日常生活導入學習

修訂之課綱希望能由學生的日常生活中導入學習，以引起學生之學習興趣，並能學以致用。故「資訊科技概論」學習主題之規劃由電腦硬體、軟體切入，接著進入網際網路，而後是運用電腦解決問題，最後再思考資訊科技與人類社會的關係，相關主題無一不是與學生的日常生活密切相關。實施要點中也一再強調與生活相關之實作學習活動。選修科目也強調與學生日常生活相關的重要性，例如「資訊科學與應用專題」即特別強調生活中的應用專題。

四、提供選修之彈性

由於「資訊科技概論」在生活領域中必修至少 2 學分，至多 4 學分；在選修科目方面，也有若干學分的開設空間。故而，本次之修訂除將所有高中學生應具備之基礎知識，整合為 2 學分與 4 學分之學習內容外；並另規劃「資訊科學」選修科目，包括「基礎程式設計」、「進階程式設計」、及「資訊科學與應用專題」等科目，使各校得以針對師資、設備狀況及辦學特色做適當的搭配，提供學生合適之教材內容。

貳、修訂特色

本次資訊科課程綱要修訂，具有下列特色：

一、呼應國際趨勢

世界各國對高中資訊課程日漸重視，美國的電腦科學學會（ACM）在 2003 年提出了 A Model Curriculum for K-12 Computer Science 規劃了從國小到高中的資訊課程，呼籲美國國內儘速在中小學實施該建議課程，以免國民失去了資訊科技時代的競爭力。英國、以色列、日本、韓國等國家也將資訊科列為高中必修科目，並提供相關之選修科目。此次之課程綱要修訂即呼應此一趨勢。

二、確保基礎知識學習

必修「資訊科技概論」教材綱要中所規劃的核心知識，即在建立學生資訊科學基礎知識。對於背景知識較為不足的學生，可以此核心知識為主要授課內容，並適當補充其背景知識，或加長相關核心知識主題之授課時數，以確保相關基礎知識之學習。學生背景知識較強者，也可以核心知識為基礎，學習選授內容。

三、賦予授課彈性

本課綱在必修「資訊科技概論」中規劃了核心知識的學習內容，為所有學生所必須修習。除核心知識外，其它授課內容由教師依學校特色或學生需求，自行作專業之判斷。教師可以依開課學分數決定加深核心知識的學習，或者加廣與核心知識相關內容的學習。課綱設計的方式是讓教師在核心知識的架構下，能依專業需求作彈性的發揮。學分數較多時，教師也可以選擇開授資訊科學選修科目。

四、明述教學重點

本次課程綱要修訂特別針對各學習主題闡述其教學重點，期使教師及教科書作者能有具體之依循。教學重點中除進一步說明各學習主題之教學細項外，並針對各主題提供教學方法建議，以及教學工具運用，務期幫助教師掌握教學主旨，提升教學成效。

五、並重理論與實作

做中學是學習的不二法門，資訊科目的學習更是重視理論與實作之整合。本次課綱修訂在教材綱要中包括了不少實作的內容，必修「資訊科技概論」各主題教學重點也一再闡述實作的重要性，在「資訊科學」選修科目中的「基礎程式設計」、「進階程式設計」、及「資訊科學與應用專題」也都須實作，用意均在提供學生於實作中體驗及實踐理論知識。

六、提供升學探索

資訊相關科系已在各大學中普遍設立，學生也多以其為選填入學志願之目標。本次課程綱要修訂希望提供學生認識及探索資訊科學的機會，以期幫助學生瞭解資訊相關領域之學習內容及生涯規劃，提供他們升學或就業的參考。不管是必修「資訊科技概論」，或是選修「資訊科學」，都提供了學生深入探索資訊科學的機會。

第四章 課程目標及其內涵說明

本次課程綱要課程目標簡化了原綱要的目標及核心能力項目，並特別強調「資訊科學基礎知識」的學習及「邏輯思維及運用電腦解決問題能力」的培養。高中資訊科修訂課程綱要課程目標與 95 年課程綱要之差異，詳見表 2。

表 2 修訂課程綱要與 95 年課程綱要「課程目標」之差異

修訂後內涵	修訂前內涵	說明
一、培養學生之資訊科學基礎知識。 二、培養學生邏輯思維及運用電腦解決問題之能力。 三、培養學生對資訊科技的正確觀念及態度。 四、啓發學生學習資訊科技之興趣。	一、引導學生運用資訊能力解決生活問題，提高學生與國家競爭力。 二、引導學生了解資訊倫理、電腦使用安全及資訊相關法律等相關議題，並能實踐於日常生活中。 三、提升學生創新的能力，並能運用資訊科技表達、溝通與分享。 四、使學生能獨立思考與解決問題、主動探究與研究、具備團隊合作學習能力。 五、培養學生資訊科學的入門知識作為終身學習及生涯發展的準備。	簡化原綱要的目標及核心能力項目，強調資訊科學基礎知識及邏輯思維能力培養。

第五章 時間分配及其內涵說明

本次修訂課程綱要的時間分配乃變革最大的部分，主要變革有二。一為，「資訊科技概論」納入「生活領域」課程中，由選修改為必修至少 2 學分，並另有必修 2 學分之空間，故修訂後之課程綱要將原有之 2 學分「資訊科技概論」修訂為 2 學分與 4 學分之必修內容。二為，本科目在選修課程方面也有若干學分的開設空間，故而，本次之修訂另規劃「資訊科學」選修科目，包括「基礎程式設計」、「進階程式設計」、及「資訊科學與應用專題」等科目，使各校得以針對師資、設備狀況及辦學特色做適當的搭配，提供學生合適之教材內容。主要差異詳見表 3 之「高中資訊科修訂課程綱要與 95 年課程綱要『時間分配』之差異」。

表 3 高中資訊科修訂課程綱要與 95 年課程綱要「時間分配」之差異

修訂後內涵	修訂前內涵	說明
一、資訊科技概論、家政、健康與護理、生活科技等四科合計必修 10 學分。 二、本課程至少修習 2 學分，以開設一學期並儘量二節連排為原則。	可安排於第一、第二或第三學年修習，二學分，每週授課二節。	一、「資訊科技概論」納入「生活領域」，改為必修至少 2 學分。 二、另增加「資訊科學」選修科目。

修訂後內涵	修訂前內涵	說明
三、各校可彈性調整授課學期，學生依興趣與專長之需要，將未納入前項之部分課程於選修科目中開設。		

第六章 課程實施架構及其內涵說明

本次修訂之高中資訊科課程綱要課程實施之架構可概分為三大部份：核心課程、特色課程、與選修課程（如圖 1），茲說明如下：

- 一、核心課程：針對必修「資訊科技概論」之六大核心主題（如圖 2）的各層面作完整介紹。
- 二、特色課程：內容可因學生興趣與需要、學校發展特性、教學資源、學生程度等彈性決定，授課目的可以是加深或加廣學習，或是某種程度的補救教學。必修「資訊科技概論」中的選授內容，也可以納入特色課程中的規劃。表 4 是依學校發展特色及教學目的所列出的課程規劃舉例。
- 三、選修課程：針對資訊科學之特定領域，進行深入學習。具體課程為選修「資訊科學」中所提供的科目，包括：基礎程式設計、進階程式設計、及資訊科學與應用專題。此部份課程可因應學生興趣及學校發展特性，予以彈性選擇授課。

學校實際開課時，可先開授必修「資訊科技概論」，在奠定學生相關資訊科學基礎知識後，進一步提供相關的選修授課內容。若學校或班級中學生電腦背景程度不一，也可選擇先開授選修科目，以補強學生相關知識背景，然後再開授必修「資訊科技概論」，以使學生在具充分背景知識下學習核心課程主題。

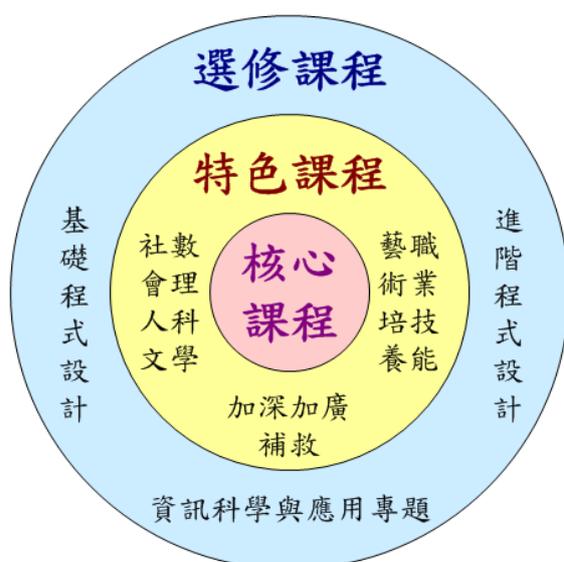


圖 1 高中資訊科課程實施架構圖

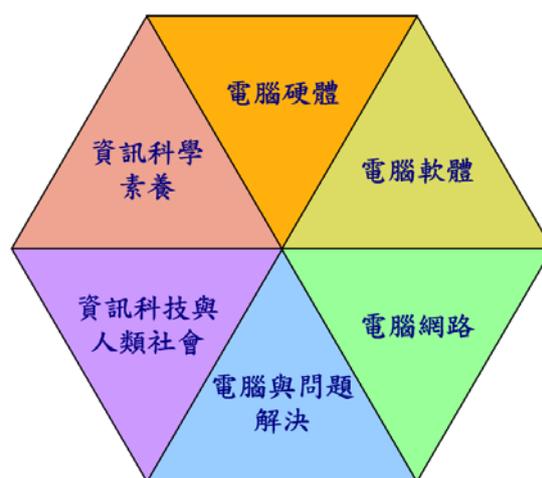


圖 2 高中資訊科核心主題

表 4 特色課程內容舉例

		教學目的		
		加廣教學	加深教學	補救教學
發展特色	社會人文	<p>可彈性增加「導論」或「資訊科技與人類社會」單元之授課時數，引導學生進一步了解資訊科技對人類社會在各層面所帶來的影響與衝擊。</p> <p>可增加「電腦網路」單元之授課時數，介紹如何正確的使用網路搜尋引擎與其它網路資源。可在「電腦軟體」單元中，介紹地理資訊系統(GIS)的使用與功能。</p>	<p>可彈性增加「資訊科技與人類社會」單元之授課時數，介紹人類社會在面對資訊科技所帶來的衝擊時，在倫理、道德、與法律等各層面所必需採取的因應之道。</p>	<p>針對學生基本能力不足之單元予以加強。</p>
	數理科學	<p>可增加「電腦網路」單元之授課時數，介紹如何正確地使用網路搜尋引擎與其它網路資源。可在「電腦軟體」單元中，介紹如何使用數學軟體進行科學運算與繪圖。</p> <p>可在「資訊科技與人類社會」單元，介紹相關之生物、物理、化學等線上實驗網站與相關教學資源。</p>	<p>可彈性增加「電腦與問題解決」單元之授課時數，教授基本程式設計課程；或在「電腦硬體」單元中，深入介紹電腦硬體之運作模式。</p>	
	藝術培養	<p>可增加「電腦軟體」單元之授課時數，介紹電子合成音樂製作、影音編輯、或影像處理等軟體工具。</p> <p>可增加「電腦網路」單元之授課時數，介紹如何正確的使用網路搜尋引擎與其它網路資源。</p>	<p>可彈性增加「電腦軟體」單元之授課時數，教授電子合成音樂製作、影音編輯、或影像處理等軟體之使用。</p>	
	職業技能	<p>可增加「電腦軟體」單元之授課時數，介紹各種職業技能有關之軟體工具，例如試算表軟體、文書處理軟體、簡報軟體等。</p>	<p>可彈性增加「電腦軟體」單元之授課時數，教授試算表軟體之使用；或在「電腦與問題解決」單元，教授網際網路與資料庫程式設計。</p>	

第七章 教材綱要及其內涵說明

修訂後「資訊科技概論」教材綱要內容在涵蓋範圍上大致與原綱要相同，但重新組織了教材的主題架構，並增加了資訊科學基礎知識的學習。在學習主題方面，修訂後的綱要主要是由四個向度切入來學習本科目：

1. 認識資訊科學（「一、導論」）
2. 使用資訊科技工具並瞭解其運作原理（「二、電腦硬體」、「三、電腦軟體」、「四、電腦網路」）
3. 以演算法式思考解決問題（「五、電腦與問題解決」）
4. 瞭解資訊科技與人類社會的關係（「六、資訊科技與人類社會」）

在內容方面，修訂後「資訊科技概論」綱要與原教材綱要的主要差異包括：

1. 增加了認識資訊科學（「一、導論」）的主題，但刪除了原綱要「七、資訊與生涯及資訊的未來發展」主題的內容。
2. 「電腦硬體」擴大成爲一獨立主題，加入硬體各基本單元運作原理，以及基本單元間如何連結運作之說明。
3. 原「認識軟體」及「應用軟體解決生活問題」之內容整併爲「電腦軟體」主題，並加入資料數位化及軟體運作原理等內容。
4. 原「網路資源的應用」主題改爲「電腦網路」主題，增加了網路發展、網際網路架構、及網站建置與維護等內容。
5. 原「問題解決」及「程式語言與邏輯」主題整併爲「電腦與問題解決」主題，強調一般電腦解題所需之演算法表示、解題程序、及解題複雜度分析之介紹，但不特別強調程式實作。
6. 原「資訊與生活」、「網路與學習」、「資訊素養與倫理」等內容整併爲「資訊科技與人類社會」主題。

第八章 實施要點及其內涵說明

修訂後之綱要於「實施方法」中加入了「教學重點」一節，對各學習主題詳細說明教學的重點及方法，期使教師及教科書作者能更精確掌握課程綱要之主旨及精神，並作爲教學活動設計時之具體參考依據。

本課程綱要中並未限定所應講授之電腦軟、硬體類別或產品名稱，因此，教師可依學校設備狀況，選擇適當軟、硬體介紹。就軟體而言，若因經費因素無法滿足教學需求，可使用自由軟體或商業軟體之試用版本進行教學。例如，在問題解決或程式設計工具方面，網路上有許多優質之免費軟體可供採用，如 Carnegie Mellon University 所發展的 Alice、MIT 的 Scratch 和 StarLogo, Morrison Schwartz 之 KPL、及 Karel the Robot 等。其他如須付費購買之 Stagecast Creator 及 Game Maker 等軟體亦有免費之試用版可供教學使用。

第九章 核心主題教學規劃

壹、導論

本主題中所謂的「資訊科學素養」，是指對資訊科學涵蓋的範圍及應用的基本認識。由於資訊科學至今仍一直在蓬勃發展之中，對於所謂「資訊科學」的定義一直存在著許多不同的說法，一般而言，以 ACM 及 IEEE 所共同提出的大學電算課程（computing curricula）建議書，最能反映當代的看法。目前最新的課程建議書為 *ACM/IEEE Computing Curricula 2005*。有關資訊科學本質的討論，可參考 Peter Denning 的 *Computing is a Nature Science*（Communication of ACM, 50 (7), 13-18, 2007）文章。

本主題在 2 學分及 4 學分課程中規劃節數均為 4 節。授課重點主要是讓學生認識資訊科學，並以引起學生的學習興趣。授課可以特別加強「資訊科學發展史」的介紹，針對資訊科學發展史中重要人、事、物的介紹或討論，有助於學生瞭解資訊科學的本質及全貌，也使授課更為活潑，學習更為深刻。資訊科學發展史除可由軟、硬體之發展外，也應適度含括資訊科學理論的發展。在資訊科學發展史介紹的同時，應適當的引出資訊科學的各個面向（如：硬體、軟體、網路、計算理論等）。

「數位化觀念與二進位系統」是本主題授課的另一重點。數位化觀念強調的是認識電腦如何儲存及表示資料，而二進位系統則是電腦儲存及表示資料之原理。進位系統之運算、轉換等並非本主題之重點，負數、八進位、十六進位等也非授課之必要內容，而詳細資料表示方法等內容留待「三、電腦軟體」主題中的「資料數位化」子題再作介紹。本主題若安排比較多的授課節數，或者授課對象為資優學生，則可以加入選授「基本數位邏輯處理」之內容，簡單展示基本邏輯閘的運算，藉以溯源電腦之運作原理。

本主題可參考下列資源：

1. ACM/IEEE Computing Curricula 2005.
<http://www.acm.org/education/curricula-recommendations>
2. Computer History Museum
<http://www.computerhistory.org/>
3. The Modern History of Computing
<http://plato.stanford.edu/entries/computing-history/>
4. IEEE Annals of the History of Computing
<http://www.computer.org/portal/site/annals/>

貳、電腦硬體

「電腦硬體」主題的設計理念在於使學生認識電腦的組成元件及其周邊設備，瞭解其運作原理及溝通方式，進而培養學生正確使用與維護電腦設備的觀念。教學方法可由日常生活中常用的電腦設備導入學習，理論與實作並重，期使學生不僅能嫻熟設備之使用與操作，更能瞭解其科學原理，啟發學生學習的興趣，以奠定在日新月異的資訊社會中，不斷吸收新知的能力。教師可依據上課節數多寡，適時加入補充教材，並儘量提供學生“動手做”的機會。

本主題 2 學分的參考節數為 6 節。「電腦硬體概論」可安排 2-3 節，內容著重讓學生瞭解電腦組成的基本元件，可利用實物、照片、或影片等介紹電腦的基本組成；並可藉由實地操作，讓學生瞭解如何正確使用（維護）電腦設備及處理廢棄電腦。「電腦硬體基本單元」可安排 3-4 節，內容主要介紹中央處理單元內部結構、衡量處理單元之效能、及記憶體所扮演的角色及功能（可擇要介紹常見的記憶單元及其儲存原理）。此外，也應使同學認識各種輸出入裝置、數位及類比訊號之轉換，並瞭解如何透過匯流排協調各基本單元間之運作。

本主題 4 學分的參考節數為 10 節。授課內容除原先 2 學分課程中所規劃之 6 節內容外，可增加「指令運作週期」1-2 節及相關補充教材 2-3 節，增補內容可包括：實際組裝硬體；算術邏輯單元、控制單元的運作方式及效能評量；及實際執行一個指令時，資料匯流排、位址匯流排、及控制匯流排的運作方式。

參、電腦軟體

本主題之授課內容應結合觀念講解與實際操作，使得學生不僅具備應用軟體的技能，更能夠瞭解軟體的意義與功能，而且所習得的觀念及技能更能作為未來學習新軟體的基礎。由於學生在國中階段皆以習得應用軟體及作業系統的基本技能，故而，本主題的教學應避免流於軟體介面的介紹，或操作技巧的訓練，應著重讓學生瞭解軟體背後的運作原理。現代計算機軟體運作的基本觀念，是指所有軟體必須由儲存媒介（如：硬碟）中讀取進入主記憶體，再經由「電腦硬體」中之處理單元執行。

本主題 2 學分的參考節數為 6 節，建議之時間分配為：電腦軟體概論 2-3 節，教學重點為資料數位化、軟體運作原理；系統軟體 2 節，教學重點以作業系統功能介紹為主；應用軟體 1-2 節，藉由實作來說明軟體背後之運作原理。2 學分的教學重點在於使學生能夠了解軟體基本運作原理及作業系統基本功能。

本主題 4 學分的參考節數為 12 節，建議之時間分配為：電腦軟體概論 3 節，其中資料數位化、軟體運作原理、軟體分類各 1 節。系統軟體 4 節，其中系統軟體簡介 1 節，作業系統功能 3 節；應用軟體 5 節，教學重點以實作為主，並輔以相關原理的說明。4 學分的教學重點除使學生能夠了解進階軟體運作原理之外，並提供學生更多實作的機會。

各種作業系統功能宜選用具體的例子解說，例如講解檔案管理時，可以說明各種常見檔案系統的差異，像是檔案大小、權限、壓縮等等，讓學生瞭解許多的功能限制其實是來自於作業系統。關於系統軟體與應用軟體之分類方式以及各類軟體之內涵，可參考國際知名組織之產品分類方式（如：美國的 Census Bureau 所制定之 North America Product Classification System，簡稱 NAPCS）。

肆、電腦網路

本主題之授課內容應結合理論介紹與實例展示操作，並且注重各單元之銜接性。例如：「網際網路」之授課內容，應呼應「電腦網路概論」之網路發展、功能、與工作原理；「網路安全」之授課內容，應結合「網際網路」所介紹之各項網路架構與服務。同時，針對電腦網路科技日新月異之特性，本主題授課內容需能配合網路技術的發展與時俱進，同時結合時事與相關資源，針對特定主題進行加深或加廣之教學。

本主題 2 學分課程的參考節數為 6 節。「電腦網路概論」可安排 1-2 節，內容著重知識廣度的加強，以建立學生對於電腦網路之正確認知與觀念。授課內容宜以具體實例，利用實物、影片、或其它可運用教材教具，介紹電腦網路之過去、現在、與未來發展狀況，並由電腦網路的發展演進，探討電腦網路對於訊息傳遞、資料交換、分工合作及資源共享等各方面之功能，進而深究其基本運作原理。「網際網路」可安排 2-4 節，內容著重知識深度的加強，授課內容宜以現有網際網路之架構、軟硬體、應用服務等為實例，結合「電腦網路概論」子題所介紹之網路功能與網路基本運作原理，利用展示、闡述與實作等方式，俾使學生對於網際網路能有更深入的了解。同時，授課內容應兼顧連貫性與整體性；例如，「網際網路架構」之授課內容須與「網際網路服務」之內容相銜接，而「網際網路服務」之授課內容則須與「網路安全」之內容相銜接。「網路安全」可安排 1-2 節，內容應兼顧知識內容的廣度與深度，結合時事與可用資源，利用舉例與闡述的方式，介紹網路應用所可能衍生的安全問題，並進一步探討針對網路安全問題，所必需具備的防護觀念以及可使用的相關工具。

本主題 4 學分課程的參考節數為 12 節。授課內容除原先 2 學分課程中所規劃之內容外，可增加「網路運作原理」1-3 節，加強各種網路運作原理的概念說明，並由不同面向比較各種運作原理之異同與優缺點；增加「網路發展」1 節，結合新聞時事、網際網路資源、及其它補充資料，利用介紹或展示的方式說明電腦網路發展之各項重大發展與現況；增加「網站建置與維護」2-4 節，利用實作的方式，加深學生之學習效果。

伍、電腦與問題解決

本主題之授課內容應結合「邏輯思維」的訓練與「問題解決」能力的培養，建構在生活經驗基礎上，理論與實作並重不偏廢。資訊科學學理的導入，旨在擺脫過去程式語言以指令教學為主體的想法，回歸資訊科學「邏輯思維」基礎能力的養成。本主題之評量宜以上機實作為主，以期學生能將理論與解題實務結合。

教學實施上，「電腦解題概論」子題應強調演算法垂直式邏輯思考 (vertical and logical thinking) 的精神，以及按部就班、循序漸進 (stepwise refinement) 的解題流程。除引導學生分析問題、提出解題策略及設計解題步驟外，亦應搭配日常生活實例呈現完整的解題過程。演算法介紹宜與學生日常生活、學習等相關之實例結合，避免過於繁複或太抽象性的演算法，以激發學生學習電腦解題的興趣。電腦解題實作軟體的操作介面或環境宜儘量簡單，且學生容易取得為主；可以考慮使用視覺化模擬軟體、可程式化機器人系統、物件導向式語言、函式化語言、網頁劇本語言或交談式繪圖語言等多元化且生動活潑的電腦解題工具。而基礎程式設計應強調程式設計的概念，並避免過度拘泥於特定的程式語言或開發工具。

本主題 2 學分的參考節數為 10 節，建議時間分配為：「電腦解題概論」1 節，教學重點為介紹電腦解題精神與應用；「電腦解題程序」2 節，教學重點為引導學生分析問題、設計解題方法及了解測試修正的程序；「演算法概論」3-6 節，教學重點為演算法基礎知識的養成，介紹演算法的特性及表示方法、與電腦解題的關係；「電腦解題實作」1-4 節，教學重點為電腦解題工具的使用與問題解決的實際演練。「演算法概論」與「電腦解題實作」兩子題之教學內容及時數，可作適當之整合，以期理論與實作相互搭配。解題實作的主題，宜採生活實例，並可貫通本主題各子題內容為佳。

本主題 4 學分的參考節數為 26 節，授課內容除原先 2 學分課程中所規劃之 10 節課程內容外，增加了 16 節授課時數。建議增加「資料結構與演算法」2-4 節，介紹變數概念及其在電腦內部的儲存方式，並說明如何結合資料結構和演算法進行解題；增加「基礎程式設計」10-14 節，提供實際演練的機會，培養學生使用應用電腦解題的能力；增加「電腦解題複雜度分析」0-4 節，分析影響演算法效能的各項因素，並導入複雜度（complexity）分析及各種可能限制電腦解題的因素（如：問題之不可計算、無法有效量化、使用資源太多等）。本主題之授課應力求整體性與銜接性，教師可視學生興趣與教學需要，彈性整合各子題教學內容。例如，將「電腦解題實作」與「基礎程式設計」子題之授課內容及時間與其它子題整合，以期於實作中體驗及印證理論，達到「做中學」之教學效果。

陸、資訊科技與人類社會

本主題主要在探討人類於面臨資訊科技所帶來的衝擊時，從內在態度到外在實踐，如何符合倫理、道德和法律層面的理想、原則和規範。學生於本主題中，將認知資訊科技和個人、生活、學習、工作及社會的交互影響，提升對資訊倫理和社會相關事物的敏感度，能夠對不同方案和作為進行道德評價，進而能夠做出兼顧倫理、道德和法律規範的判斷和決定。

2 學分及 4 學分課程針對本主題規劃的參考授課節數分別為 4 和 8，不過，課程內容涵蓋範圍大體一致，包括三個子題。第一個子題「資訊科技與生活」強調資訊科技和生活的交互影響，及其快速變化、日益複雜的特性，因此「未來的資訊科技」教學重點並非新興科技本身，而是在藉由新科技相關特性、影響或衝擊的探討，增強學生對科技引發議題的敏銳知覺。第二個子題「資訊科技與學習」強調資訊科技在學習上的應用，針對「電腦輔助學習軟體」，可介紹針對學科、主題或技能特別設計的練習、教導、模擬或遊戲式軟體，不過，宜強調如文書處理、試算表、電子郵件...等一般應用軟體的運用，因為這些軟體能讓學生有效蒐集資訊、選擇資訊、組織資訊、作出周延決定，有助學生發展高階思考能力，且這些軟體的使用技能才是生活、工作所需。第三個子題「資訊社會相關議題」與資訊科技使用的安全、倫理、法律有關，希望學生建立好的使用習慣，特別是對於道德難題要有分析、評斷和因應能力。「資訊倫理與道德」由於牽涉廣泛，可參考 Mason（1986）的著作，從隱私權、正確性、財產權和取用權等四個面向做介紹（參考資源：Four ethical issues of the information age. *MIS Quarterly*, 10（1），5-12.），「資訊相關法律問題」則可針對臺灣常見的資訊／網路犯罪類型，導入適用、有關的法律規定（參考資源：<http://eteacher.edu.tw>）。由於本主題各子題間並無特定順序關係，實際授課時不需拘泥於綱要上的順序。2 學分課程的 4 節課可大約按「資訊科技與生活」1 節，「資訊科技與學習」1 節，「資訊社會相關議題」2 節的比例分配。4 學分課程的 8 節課，則可考慮用 1-2 節時間引導學生選擇並參與「網路學習」社群，另 2-3 節課用來增加對不同資訊倫理、道德及法律案例的研討。

實施教學時可將主題六當作一個獨立、完整的單元；或將子題、項目內容分散於主題一至五中，例如，於「三、電腦軟體」中導入「電腦輔助學習軟體」和「資訊倫理與道德」；或於「四、電腦網路」中也探討「電腦網路與學習」、「訊倫理與道德」和「資訊相關法律問題」。教學宜避免講述或說教形式，應善用案例研究、道德兩難討論、法理探究或價值分析等方法，讓學生從案例或問題中分

辨對、錯，提高對資訊倫理和社會議題的意識，掌握資訊倫理與法律知識，訓練清晰的論述能力，能批判性地思考倫理難題，並採取符合倫理、道德和法律的決定。