

十二年國民基本教育綜合型高中科技領域課程綱要草案 Q&A

項目	問與答
研修理念	<p>Q：為何要新增科技領域課程綱要？</p> <p>A：一、以往國民基本教育以培養讀、寫、算之基本素養為主，然而隨著科技的快速發展，科技素養儼然成為現代國民應具備的另一種基本素養。美國、英國、澳洲、紐西蘭等國家，皆已獨立設立科技領域以培養其國民的科技素養，故本次十二年國民教育改革亦獨立設立科技領域，藉此落實生活科技與資訊科技課程，進而強化未來人才的競爭力。</p> <p>二、國家教育研究院規劃之「十二年國民基本教育課程發展建議書」，經過探究國內外課程綱要與國內課程綱要實施之現況後，建議新設立科技領域。十二年國民基本教育課程綱要總綱中，科技領域為新設之領域，由國民中學第四學習階段開始實施，科技領域涵蓋生活科技與資訊科技兩學科，此規劃得以符合國際潮流和學生需要，同時使科技領域之課程與教學正常化。</p> <p>Q：科技領域課程綱要的修訂理念為何？</p> <p>A：科技領域課程將由生活科技與資訊科技兩門科目來體現課程目標。生活科技主要以「應用工程設計程序的專題導向之設計與製作」為課程主軸，著重在學生應用多種學科知識，如科學、科技、工程與數學以培育學生設計製作與探究思考的能力，並藉由動手實作的活動來協助學生整合STEAM學科知識以解決實務問題，及發揮創造力來創作適用的科技產品。資訊科技主要以「運算思維」為主軸，並以電腦科學的原理與應用、資訊系統設計與實作、及資訊科技與社會為主要內涵。資訊科技課程將著重在電腦科學探索，透過電腦科學相關知能的學習及資訊系統的設計與實作，以增進學生的運算思維觀念及整合資訊科技有效溝通的能力。除此，課程內容亦將透過與資訊科技相關之社會、自然與人文議題之討論，建立資訊社會中公民應有的態度與責任。</p>
研修原則	<p>Q：科技領域課程綱要的修訂原則是什麼？</p> <p>A：一、十二年國民基本教育綜合型高級中等學校科技領域課程綱要研修的原則，主要包括七項原則：(1)強化務實致用；(2)落實課程連貫；(3)深化基本職能；(4)符應差異需求；(5)重視適性發展；(6)強化就業力；(7)跨科課程整合。</p> <p>二、生活科技課程綱要的修訂原則包含：(1)從科技學習的角度來看，生活科技課程綱要具有縱向連貫性（銜接國中所學）、橫向連結性（連結資訊科技、數學、科學等學科與專業技術課程）、及邏輯性的特性。(2)以第一線教師教學經驗為出發，捨棄現行過於廣泛的知識架構，研擬具有可行性、務實性的課程綱要。(3)高中階段聚焦於工程設計概念的學習與應用，幫助</p>

項目	問與答
	<p>學生探索工程與科技相關領域。(4)生活科技課程具體之目標為：(a)理解科技的本質、演進、科技相關產業及其未來發展趨勢；(b)理解科技的內涵與知識；(c)探究及評估科技與個人、社會、環境及文化的互動與影響；(d)培養使用及維護科技產品的能力；(e)培養動手實作與設計製作的的能力；(f)培養整合科際知識以進行創意思考及解決問題的能力；(g)建立正確的科技價值觀及使用科技的態度；(h)培養學習科技與工程的興趣與動手實作的習慣，並從事生涯試探。</p> <p>三、資訊科技課程綱要修訂小組於修訂過程中秉持「務本、前瞻、彈性、具體、實踐」等原則。其中，「務本」原則在於確保學生習得資訊科學領域之基礎知識，以具備現代公民不可或缺之資訊科學素養；「前瞻」原則強調課程綱要內容必須培養學生運算思維與高階思考能力，以期能善用資訊科技，面對未來生活與職涯的各項挑戰；「彈性」原則在於提供教師充分之彈性，俾能依學校特色或學生需求，編選適才適性之教材；「具體」原則在於詳述課程綱要各項目之教學重點，期能幫助教師掌握教學主旨、提升教學成效；而「實踐」原則則強調理論與實作之結合，期使學生由「動手做」中內化理論知識。</p> <p>Q：生活科技課程綱要的修訂重點為何？</p> <p>A：一、重視養成學生「做、用、想」的能力，建構21世紀所需的科技素養（如圖1）。</p> <p>二、綜合型高級中等學校以「工程導向的設計與製作」為主軸，藉由工程設計的專題製作活動，提供學生跨學科知識整合的學習（如科學、科技、工程及數學），並藉此發展其在工程與科技領域的設計、創新、批判思考等高層次思考能力。</p> <div data-bbox="683 1473 1216 1926" data-label="Diagram"> </div> <p>圖1.生活科技課程的基本理念</p>

項目	問與答
	<p>Q：資訊科技課程綱要的修訂重點為何？</p> <p>A：一、培養學生運算思維以及有效運用資訊科技解決問題、溝通表達與合作共創之能力。</p> <p>二、高中階段以「資訊科學內涵」為主軸，強調內化運算思維，從而發展創新思考與團隊合作之能力。</p> <p>三、著重建立學生在資訊社會中應有之態度與責任感。</p>
<p>研修過程</p>	<p>Q：科技領域課程綱要有哪些人參與修訂？</p> <p>A：科技領域課程綱要之委員籌組依「十二年國民基本教育課程研究發展會之領域課程綱要研修小組委員組成及遴聘程序」規定辦理。研修委員之類型包含：(1)課程研發機構代表或總綱研修小組代表委員；(2)學者專家代表；(3)中小學學校教育人員代表。</p> <p>Q：科技領域課程綱要是如何進行修訂的？</p> <p>A：科技領域課綱研修委員會於民國107年4月正式啟動，並分生活科技及資訊科技兩組，各別召開課綱委員會議規劃課綱的內容。同時，透過聯席會議進行領域間課程內容的協調，並完成與其他學科的橫向連結。之後，將舉行分區公聽會，以蒐集各界之意見，並持續進行滾動式的修正。課綱研修小組啟動後，已分別陸續召開四次分組課綱委員會議，並完成跨學科橫向協調；而生活科技及資訊科技兩組也極積收集來自各方之意見，並舉行多次諮詢會議，已初步完成兩學科課程綱要草案。之後，將舉行北區、中區、南區、東區數場公聽會，以蒐集各界之意見。課綱研修委員亦將針對所蒐集之意見進行處理，並召開研修會議針對公聽會意見修改課程綱要，以完成科技領域課程綱要之研修工作。</p>
<p>研修重點</p>	<p>Q：科技領域課程綱要研修重點為何？</p> <p>A：一、生活科技研修重點：(1)依據「做、用、想」的基本理念，生活科技的學習表現分為：「知識」、「情意」、「技能」、以及「能力」等四個類別，各類別再規劃有課程內容的重點，其架構如圖2所示；(2)在生活科技課程中，科技素養的培育應是一個循序漸進、不斷循環的歷程。因此，課程內容的規劃理念是以「實作」為起始，先培養學生具備基礎的技能，而後發展各項設計相關的能力，進而提升情意面向的表現，建構對科技知識整體性的認識，最終達成科技素養的培育；(3)生活科技課程的研修注重整體課程內容的縱向連結，其整體的課程內容架構如表1所示。</p>

項目	問與答
----	-----

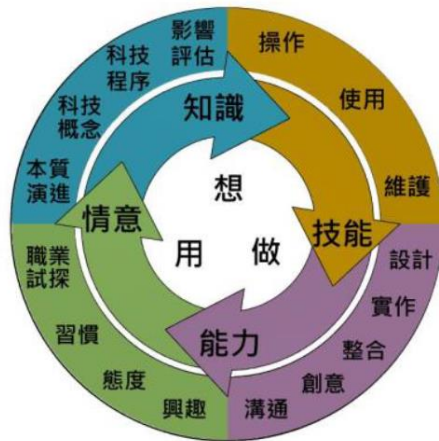


圖2. 生活科技的學習表現架構

表1. 生活科技學習內容整體架構(分年級)

	七年級	八年級	九年級	普通高中(必修)	綜合型高中
科技的本質	<ul style="list-style-type: none"> 科技的起源與演進 	<ul style="list-style-type: none"> 科技的系統 	<ul style="list-style-type: none"> 科技與科學的關係 	<ul style="list-style-type: none"> 工程與工程的關係 工程、科技、科學與數學的統整與應用。 	<ul style="list-style-type: none"> 科技與工程的關係 工程、科技、科學、藝術與數學的統整與應用
設計與製作	<ul style="list-style-type: none"> 創意思考的方法 設計圖的繪製 手工具的操作與使用 	<ul style="list-style-type: none"> 設計的流程 材料選用與加工處理 常用機具操作與使用 	<ul style="list-style-type: none"> 產品的設計與發展 	<ul style="list-style-type: none"> 工程設計與實作 	<ul style="list-style-type: none"> 工程設計與實作
科技的應用	<ul style="list-style-type: none"> 日常科技產品的選用 日常科技產品的機構與結構應用 	<ul style="list-style-type: none"> 日常科技產品的保養與維護 日常科技產品的能源與動力應用 	<ul style="list-style-type: none"> 日常科技產品的電用與控制 新興科技的應用 	<ul style="list-style-type: none"> 機構與結構的設計與應用 機電整合與控制的控制的設計與應用 	<ul style="list-style-type: none"> 機構與結構的設計與應用 機電整合與控制的控制的設計與應用
科技與社會	<ul style="list-style-type: none"> 科技與社會的互動關係 	<ul style="list-style-type: none"> 科技對社會與環境的影響 	<ul style="list-style-type: none"> 科技議題的探究 科技產業的發展 	<ul style="list-style-type: none"> 工程科技議題的探究 	<ul style="list-style-type: none"> 科技與社會互動的省思

二、資訊科技研修重點：資訊科技課程的基本理念是培養學生運算思維以及有效運用資訊科技解決問題、溝通表達與合作共創之能力。在國小階段，學生應能運用資訊科技工具處理生活與學

項目	問與答																									
	<p>習事務，並學習基本運算思維；在國中階段，學生應能整合使用資訊科技並進行溝通與創作，並以運算思維解決問題；在高中階段學生應更進一步瞭解資訊科學內涵，內化運算思維，從而發展創新思考與團隊合作之能力。除了資訊科技知識與技能之培養外，本課程亦著重建立學生在資訊社會中應有之態度與責任感。整體而言，資訊科技之研修重點旨在使課程能透過資訊科技之概念、原則與方法，逐步培養學生有效運用資訊科技解決問題之運算思維，進而使其成為資訊時代中善於創新思考、溝通合作且積極主動的數位公民。整體的課程內容架構如表2所示。</p>																									
	表2. 資訊科技學習內容整體架構(分年級)																									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 16.6%;">七年級</th> <th style="width: 16.6%;">八年級</th> <th style="width: 16.6%;">九年級</th> <th style="width: 16.6%;">普通高中(必修)</th> <th style="width: 16.6%;">綜合型高中</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="544 761 700 1122" style="text-align: center; vertical-align: middle;">系統平台</td> <td data-bbox="700 761 873 1122"></td> <td data-bbox="873 761 1029 1122"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 系統平台重要發展與演進。 ▪ 系統平台之組成架構與基本運作原理。 ▪ 網路技術的概念與介紹。 ▪ 網路服務的概念與介紹。 </td> <td data-bbox="1029 761 1214 1122"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 系統平台之運作原理 ▪ 系統平台之未來發展趨勢 </td> <td data-bbox="1214 761 1388 1122"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 系統平台之內部運作原理 ▪ 系統平台之未來發展趨勢 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="544 1122 700 1554" style="text-align: center; vertical-align: middle;">資料表示處理及分析</td> <td data-bbox="700 1122 873 1554"></td> <td data-bbox="873 1122 1029 1554"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 資料數位化之原理與方法 ▪ 數位資料的表示方法 ▪ 資料處理概念與方法 </td> <td data-bbox="1029 1122 1214 1554"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 巨量資料的概念 ▪ 資料探勘與機器學習的基本概念 </td> <td data-bbox="1214 1122 1388 1554"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 資料處理之常用演算法及資料處理軟體工具 ▪ 資料分析之基本概念與方法 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="544 1554 700 1704" style="text-align: center; vertical-align: middle;">演算法</td> <td data-bbox="700 1554 873 1704"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 演算法基本概念 </td> <td data-bbox="873 1554 1029 1704"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 陣列資料結構的概念與應用 ▪ 基本演算法的介紹 </td> <td data-bbox="1029 1554 1214 1704"></td> <td data-bbox="1214 1554 1388 1704"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 重要資料結構的概念與應用 ▪ 重要演算法的概念與應用 ▪ 演算法效能分析 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="544 1704 700 1906" style="text-align: center; vertical-align: middle;">程式設計</td> <td data-bbox="700 1704 873 1906"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 程式語言基本概念、功能及應用 ▪ 結構化程式設計 </td> <td data-bbox="873 1704 1029 1906"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 陣列程式設計實作 ▪ 結構化程式設計的概念 ▪ 模組化程式設計與問題解決實作 </td> <td data-bbox="1029 1704 1214 1906"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 文字式程式設計概念與實作 ▪ 陣列資料結構的程式設計實作 ▪ 重要演算法的程式設計實作 </td> <td data-bbox="1214 1704 1388 1906"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 結構化程式設計實作 ▪ 基本演算法的程式設計實作 ▪ 模組化程式設計實作 </td> </tr> </tbody> </table>	七年級	八年級	九年級	普通高中(必修)	綜合型高中	系統平台		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 系統平台重要發展與演進。 ▪ 系統平台之組成架構與基本運作原理。 ▪ 網路技術的概念與介紹。 ▪ 網路服務的概念與介紹。 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 系統平台之運作原理 ▪ 系統平台之未來發展趨勢 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 系統平台之內部運作原理 ▪ 系統平台之未來發展趨勢 	資料表示處理及分析		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 資料數位化之原理與方法 ▪ 數位資料的表示方法 ▪ 資料處理概念與方法 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 巨量資料的概念 ▪ 資料探勘與機器學習的基本概念 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 資料處理之常用演算法及資料處理軟體工具 ▪ 資料分析之基本概念與方法 	演算法	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 演算法基本概念 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 陣列資料結構的概念與應用 ▪ 基本演算法的介紹 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 重要資料結構的概念與應用 ▪ 重要演算法的概念與應用 ▪ 演算法效能分析 	程式設計	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 程式語言基本概念、功能及應用 ▪ 結構化程式設計 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 陣列程式設計實作 ▪ 結構化程式設計的概念 ▪ 模組化程式設計與問題解決實作 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 文字式程式設計概念與實作 ▪ 陣列資料結構的程式設計實作 ▪ 重要演算法的程式設計實作 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 結構化程式設計實作 ▪ 基本演算法的程式設計實作 ▪ 模組化程式設計實作
七年級	八年級	九年級	普通高中(必修)	綜合型高中																						
系統平台		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 系統平台重要發展與演進。 ▪ 系統平台之組成架構與基本運作原理。 ▪ 網路技術的概念與介紹。 ▪ 網路服務的概念與介紹。 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 系統平台之運作原理 ▪ 系統平台之未來發展趨勢 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 系統平台之內部運作原理 ▪ 系統平台之未來發展趨勢 																						
資料表示處理及分析		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 資料數位化之原理與方法 ▪ 數位資料的表示方法 ▪ 資料處理概念與方法 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 巨量資料的概念 ▪ 資料探勘與機器學習的基本概念 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 資料處理之常用演算法及資料處理軟體工具 ▪ 資料分析之基本概念與方法 																						
演算法	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 演算法基本概念 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 陣列資料結構的概念與應用 ▪ 基本演算法的介紹 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 重要資料結構的概念與應用 ▪ 重要演算法的概念與應用 ▪ 演算法效能分析 																						
程式設計	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 程式語言基本概念、功能及應用 ▪ 結構化程式設計 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 陣列程式設計實作 ▪ 結構化程式設計的概念 ▪ 模組化程式設計與問題解決實作 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 文字式程式設計概念與實作 ▪ 陣列資料結構的程式設計實作 ▪ 重要演算法的程式設計實作 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 結構化程式設計實作 ▪ 基本演算法的程式設計實作 ▪ 模組化程式設計實作 																						

項目	問與答					
	資訊科技應用	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 資料處理應用專題 ▪ 資訊科技應用專題 			<ul style="list-style-type: none"> ▪ 數位合作共創的概念與工具使用 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 數位合作共創之概念與工具使用
	資訊科技與人類社會	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 個人資料保護 ▪ 資訊科技合理使用原則 ▪ 資訊安全 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 資訊科技重要社會議題 ▪ 資訊倫理與法律 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 資訊科技對人類生活之影響 ▪ 常見資訊產業的特性與種類 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 資訊科技的合理使用原則 ▪ 個人資料的保護 ▪ 資訊科技的重要社會議題 ▪ 資訊科技對人與社會的影響與衝擊 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 資訊科技的合理使用原則 ▪ 個人資料的保護與資訊安全 ▪ 資訊科技的重要社會議題 ▪ 資訊科技對人與社會的影響與衝擊

銜接與配套	<p>Q：108學年度實施，科技領域相關的教學資源配套措施，是否能夠落實？</p> <p>A：一、科技領域課程綱要實施所需之教學資源，由教育部「中小學師資、課程、教學與評量協作中心」協助統籌規劃並落實課綱實施之配套工作。透過盤點現有之課程所需相關設備（如圖書、設備、專科教室等），並進一步依據課程綱要內容之需求採購適切的設備。</p> <p>二、108學年度實施時，綜合型高級中等學校階段之部分生可能因國中時期九年一貫課程修習的科技領域課程時數較少，而在學習綜合型高級中等學校階段課程時遭遇困難。教師可視生的情況，在符合課程綱要核心理念下適度調整教學進度與課程內容。</p> <p>Q：依據新的科技領域課程綱要，現職教師如何增能，以達成有效教學的目標？師資培育應如何調整？</p> <p>A：一、為因應十二年國民基本教育科技領域課程綱要之實施，在職教師須經過修習相關的學分提升專業知能，透過高中學科中心、中央輔導團與各縣市之輔導團，舉辦相關的工作坊與研習課程，提升知能以達到有效教學的目標。新聘教師應經學科檢定合格。以上在職與新聘教師之師資訓練，由教育部「中小學師資、課程、教學與評量協作中心」，以落實課綱實施之相關師資與設備之配套工作。</p> <p>二、生活科技課程綱要：(1)綜合型高級中等學校階段之生活科技</p>
-------	---

項目	問與答
	<p>課程重視工程設計與製作取向的學習，強調藉由專題製作活動，提供學生跨科知識整合的習並藉此發展在科技與工程領域的高層次思考能力。因此，高中教師將面臨與過去較為不同的課程內容，資培育機構的課程與教師在職進修皆須做相應調整。(2)相關師培系所宜與高中生活科技 學科中心合作，舉辦相關 之教師研習課程，以促進本職學能成長。</p> <p>三、資訊科技課程綱要：(1)綜合型高級中等學校階段之資訊科技課程則重視運算思維的內化，與創新思考及團隊合作能力的培養。其課程內容與原有課程內容存在顯著差異，因此師資培育機構的課程與教在職進修皆須做相應調整。(2)相關師培系所宜與高中資訊科技學心、中央輔導團與各縣市之輔導團合作，舉辦相關之教師研習課程，以促進教師本職學能之成長。</p> <p>Q：教材編選、教學與學習評量方式有無必要調整？若應調整如何處理？</p> <p>A：一、在教材編選方面，生活科技與資訊科技教科用書應各編一冊，教科用書應包含教科書、教師手冊及學生學習手冊。教師手冊應配合教科書編印，並應包含教學目標、教學活動設計、教學資源、學習評量、延伸教材等內容，以利教學之實施。學生學習手冊則供學生進行學習活動時使用。</p> <p>二、在教學策略方面，生活科技課程重視透過專題導向、以學生為中心的設計與製作活動，來培養學生的科技素養；因此，教師應掌握「做、用、想」的核心理念，並依據課程綱要的規劃安排適切的教學策略。資訊科技領域課程重視透過問題解決與專題實作，鼓勵學生進行自主性與探索式的學習，以實踐運算思維的課程理念；因此，教師宜廣泛採用各種教學策略，靈活運用適當之教學方法，並採用以學生為中心之教學設計。</p> <p>三、學習評量應涵蓋科技知識、科技態度、操作技能與統合能力等面向的真實評量，尤其要著重學生的實作能力。</p> <p>Q：是否造成課務運作困難？學校如何排課？</p> <p>A：因科技領域課程需有充足的實作時間，方能有較佳的學習成效。因此建議依學期開設，採生活科技與資訊科技上下學期對開，每週連排二節課。</p> <p>Q：生活科技課程與現行課程所需之場地/設備有無差異？若有差異如何調整？</p> <p>A：一、生活科技課程重視實作活動，因此應在生活科技專科教室進</p>

項目	問與答
	<p>行教學。各校皆應參考課綱內容採購適切的手工具、電動機具、桌上型機具、或其它新興機具設備等，以利教學之實施。</p> <p>二、綜合型高級中等學校高中階段之生活科技課程重視工程設計與製作取向的學習，因此除基本機具外，應視教師開課及學生專題活動需求，採購電腦輔助設計與製造相關軟硬體設備，如3D印表機、雷射切割機、機器人模組、微處理電路板教學模組（如Arduino）等。</p> <p>Q：資訊科技課程與現行課程所需之場地/設備有無差異？若有差異如何調整？</p> <p>A：一、資訊科技課程重視問題解決與專題實作，因此應在資訊科技專科教室進行教學。各校皆應參考課綱內容採購適切的軟硬體設備（電腦、應用軟體、新興科技工具與平台等），或採用自由軟體進行教學。</p> <p>二、因應資訊科技日新月異的本質，各階段之資訊科技課程應視教師教學與學生專題活動需求，適當引入最新資訊科技軟硬體設備，例如機器人模組、微處理電路板教學模組（如Arduino與Raspberry Pi）與穿戴運算模組等；同時應定期補充與學生學習活動有關之學習資源，例如圖書、期刊雜誌與多媒體視聽教材等。</p>