

花蓮縣國民小學資訊科技課程教學架構

數位科技的快速發展，促成智慧教育時代的來臨，更為實踐此項教育理念開創了一條新興的管道。今日，智慧課堂、教師、教室甚至校園等思維，已非未來式，而是進行式，落實於花蓮縣的教育政策中。

教育部公布 108 年實施的十二年國民基本教育課程綱要，將九年一貫課程綱要自然與生活科技領域之生活科技與重大議題之資訊教育，合併為「科技領域」，並緊扣著總綱的核心素養，依循著「自主行動」、「溝通互動」及「社會參與」等三大面向、九大項目，訂立了各教育階段核心素養具體內涵，並藉由核心素養（知識、技能、情意、能力）具體表現之「學習表現」向度，以及展現科技領域之重要事實、概念、原理原則、技能、態度及後設認知等知識之「學習內容」向度，豐厚學生科技素養，並透過運用科技工具、材料與資源，進而培養學生動手實作、設計與創造科技工具及資訊系統的知能，以涵育創造思考、批判思考、問題解決、邏輯與運算思維等高層次思考的能力。

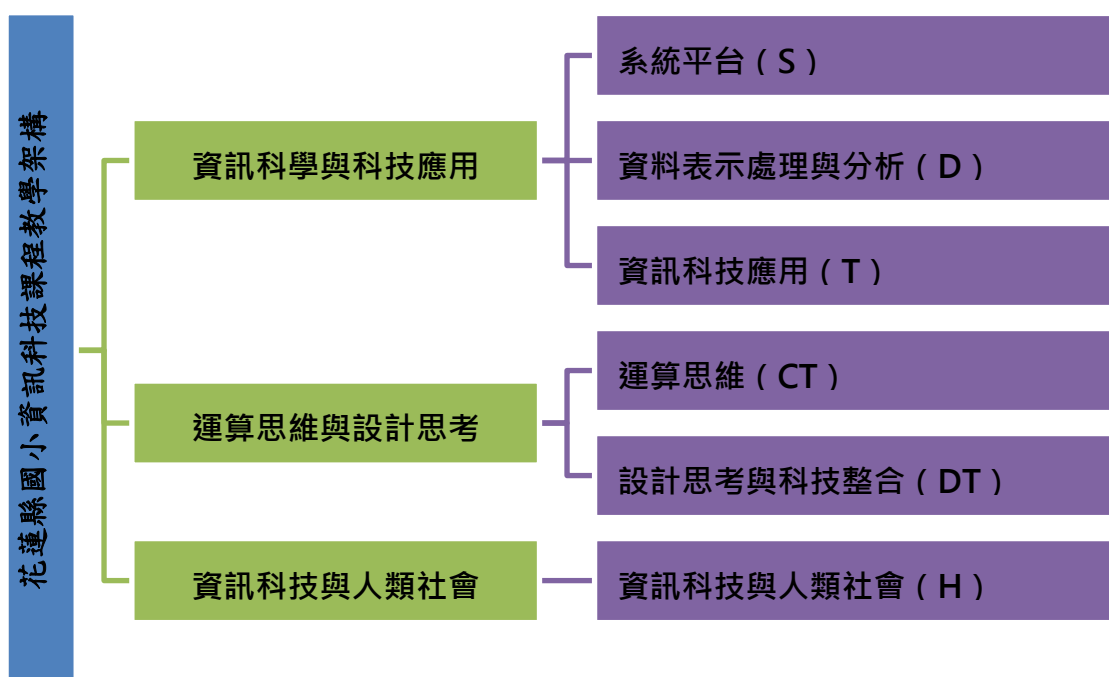
然教育部公布之科技領域課程並未規劃國小階段的學習時數，僅建議以彈性課程方式實施。為維持花蓮縣學生之基本科技素養與優勢，有必要將國小資訊教育課程結合生活科技領域與時代潮流的科技議題（如物聯網、大數據及自造者運動等），訂定相關之教學架構與學習內容，以利學校召開課程發展委員會規劃教學時數，發展相關之教學活動與教材，並且與

國中以上學程之科技領域課程相互參照銜接。

花蓮縣國小資訊科技課程教學架構（以下稱本教學架構）將教育部十二年國民基本教育科技領域之「系統平臺」、「資料表示、處理及分析」、「演算法」、「程式設計」、「資訊科技應用」以及「資訊科技與人類社會」等六大面向相互整合成為下列三個向度：

1. **資訊科學與科技應用**：包含「資訊科技應用」、「系統平臺」及「資料表示、處理及分析」。
2. **運算思維與設計思考**：包含運算思維、設計思考及科技整合。
3. **資訊科技與人類社會**。

花蓮縣國小資訊科技課程教學架構架構如下圖：



在第一學習階段（國小一、二年級）考量現行學習時數與領域配課確有困難，建議學校

採融入領域課程方式進行，本學習階段融入授課時數為 8 節，鼓勵各校資訊教師與領域教師進行共同備課，落實資訊科技教學，將有關運算與設計思維、邏輯概念等與簡易生活科技等概念整合成不插電的資訊課程。

在第二學習階段（國小三、四年級）及第三學習階段（國小五、六年級），建議維持以縣本課程方式將校訂課程時數調整出每週一節作為資訊科技課程（每學期 16 節，各學習階段 64 節），藉以維持花蓮縣國小畢業學生之基本資訊科技素養及知能。花蓮縣國小資訊科技課程各學習階段之建議授課時數，如下表：

向度	類別	學習階段			小計
		1-2 年級	3-4 年級	5-6 年級	
資訊科學與科技應用	系統平臺	0	30	22	52
	資料表示處理及分析				
	資訊科技應用				
運算思維與設計思考	運算思維	8	30	38	76
	設計思考與科技整合				
資訊科技與人類社會	資訊科技與人類社會	0	4	4	8
小計		8	64	64	136

一、國小階段建議學習內容：

向度	類別	建議學習內容
資訊科學與科技應用	系統平臺	常見系統平台之基本功能操作 微軟、自由軟體系統、雲端平台之使用與維護

		雲端平台
	資料表示處理及分析	各類軟硬體與平台資料儲存功能簡介 數位資料的表示、管理、分析方法
	資訊科技應用	各類生產力應用軟體、平台的基礎使用 資料搜尋、整理、共作的基本方法 影音編輯軟體、系統的操作與應用 知識管理、學習型心智圖的應用 新興科技的應用
運算思維與 設計思考	運算思維	利用資訊概念協助問題解決的方法與流程學習 程式設計工具基本應用 程式寫作的基本學習 程式與開放硬體的整合控制
	設計思考與科技整合	生活上發現問題到解決問題的方法與流程學習 練習解決問題的系統與設計 數位自造工具的使用 機電整合系統的設計與控制 運算思維與設計思考整合，機電整合與數位自造融合
資訊科技與 人類社會	資訊科技與人類社會	健康與安全的科技設備使用習慣與原則 媒體識讀與正確的人際關係素養學習 資訊安全基本概念及相關議題

二、國小階段資訊課程注意事項：

向度	類別	注意事項
資訊科學與科技應用	系統平臺	1.教學內容應著重於理解系統平台運作與應用領域，實作部份以讓學生體驗其不同特色為主，避免只教授名詞定義等知識性的內容或軟硬體操作技能。 2.在介紹系統平台發展演進時，應避免過多歷史年代、名詞定義等知識性的內容，而應著重於引導學生觀察資訊科技演進與社會發展的相互影響，培養學生覺察資訊科技脈動的能力，讓學生能快速掌握變化快速的資訊社會發展。 3.現在孩子是數位原住民，跨平台與各類系統學生能快速適應，因此教學內容集中於 PC 系統與微軟與自由軟體，以及雲端各類服務平台為主。
	資料表示處理及分析	1.課程應著重於認識數位資料特性、理解與實作資料蒐集、處理、管理、分析、應用方法，以解決問題等，並教授常用之基本技能。 2.宜以生活化的實例說明資料處理原與方法，並利用不同軟體及平台學習資料儲存、管理、分析、表達的方法。
	資訊科技應用	1.應著重於培養學生在面對不同問題時，選擇並應用適當資訊工具以解決問題的能力，並教授各類生產力應用軟體或平台之基礎用法。 2.宜設計專題實作課程，搭配成果展示、競賽產出等，讓學生進行組織分工與溝通協調，以學習有效進行合作共創的方法。 3.宜加強資料蒐集、整理、知識管理、心智圖學習與應用、口語表達、影像說故事類技能...以因應快速變遷的時代。 4.學習新興科技的應用已跨大學生視野。
運算與設計思維	運算思維	1.學習運算思維，利用資訊科技概念解決問題的方法，包含系統拆解、抽象化、模式識別、演算法、資料表示等。 2.可使用兒童程式進行教學，以運算思維切入教學，以生活素材融入素養化學習。 3.初期以工具導向(基礎技術)、中期以問題導向(PBL、主題式)、晚期以設計思考整合學習，課程可以包含合作程式設計專題，以培養學生溝通協調、應用適當工具進行共創及應用資訊科技協作

		的能力。 4.可搭配開放式硬體教具，將抽象概念具象化，或將抽象想法具體呈現，虛實整合，在實做中學習，亦可融入各領域做跨領域的學習。 5.可整合影音剪輯、資料處理、繪圖設計等內容實施。
	設計思考與科技整合	1.課程設計應著重設計思考流程與方法的培養，包含探索、同理與發現問題、問題解析與設計、系統原型及製作、分享與回饋修正等。 2.應搭配曼陀羅或心智圖進行操作，整合資料運算思維與設計思考進行實作，利用各類數位自造工具、程式或機電整合協同創作等。 3.各類基本數位自造工具的操作與應用、各類機電整合系統的學習。 4.整合運算思維與設計思考，結合機電程式與數位自造之概念，進行跨領域主題製作。
資訊科技與人類社會	資訊科技與人類社會	1.應著重於培養健康與正確的科技使用態度與素養，而非法律條文或規定等知識性的內容。 2.宜以時事討論、生活案例分享、正向態度，使用小組報告等多元方式進行教學活動，避免教師單向講授式教學。 3.培養正確媒體識讀、雲端人際關係與資訊安全基本概念。 4.利用科技概念與工具改善增進人類生活並成為終生學習者。

三、國小階段資訊課程的評量原則：

1. 應以評量學生發現問題、解決問題、運用科技概念及工具的方式，以及實際所產生的效果為主，避免流於記憶性知識或操作程序之評量。
2. 應能評量學生整合運用運算思維、設計思考與善用科技方法及工具來解決問題之能力。
3. 應包含基本實作、合作專題、等多元評量方式。
4. 專題實作之評量應包含學生溝通表達與合作共創能力之評鑑。

四、國小階段資訊課程教學活動示例：

(一) 一年級：

向度	類別	節數	教學活動示例
運算思維 與設計思考	運算思維	4	● 有流程步驟的就是演算法概念，有任務分割的就是系統拆解的概念，有抓出架構理出重點的就是抽象化概念，有依情境套用方法的就是模式識別，有資料轉化表示或分析統計處理的就是資料表示。 ● 從情境中發現問題，釐清問題重點，產生解決問題模型，實際製作，分享討論與回饋後修正的流程就是設計思考。 ● 可用繪本導讀、各類大地遊戲，桌遊等活動、或是靜態學習單，來進行運算思維及設計思考的概念學習。 ● 例如：以安排生活中解決問題流程、以撲克牌學二進位、以卡通圖片像素著色學抽象化、抽牌大地遊戲玩攻城、閱讀相關繪本、資料轉化遊戲、生活觀察學習單等方式均可安排。
時數合計		4	

(二) 二年級：

向度	類別	節數	教學活動示例
運算思維與設計思考	運算思維	4	- 有流程步驟的就是演算法概念，有任務分割的就是系統拆解的概念，有抓出架構理出重點的就是抽象化概念，有依情境套用方法的就是模式識別，有資料轉化表示或分析統計處理的就是資料表示。 - 從情境中發現問題，釐清問題重點，產生解決問題模型，實際製作，分享討論與回饋後修正的流程就是設計思考。 - 可用繪本導讀、各類大地遊戲，桌遊等活動、或是靜態學習單，來進行運算思維及設計思考的概念學習。 - 例如：以安排生活中解決問題流程、以撲克牌學二進位、以卡通圖片像素著色學抽象化、抽牌大地遊戲玩攻城、閱讀相關繪本、資料轉化遊戲、生活觀察學習單等方式均可安排。
資訊科技與人類社會	資訊科技與人類社會	時數可算在傳統資訊課	- 使用密碼遊戲學習資料加密 - 使用繞口令活動學習文字壓縮的概念
資訊科學與科技應用	資料表示	時數可算在傳統資訊課	使用九宮格賓果遊戲學習資料表示及座標概念
時數合計		4	

(三) 三年級：

向度	類別	節數	教學活動示例
資訊科學與科技應用	系統平臺	5	● 桌面環境操作。 ● 行動載具或電腦上瀏覽器的基本與進階功能。 ● 中英文鍵盤熟悉及操作。 ● 數位檔案之各種格式與相映之開啟方式。 ● 介紹現行之數位檔案之儲存媒介，包括硬碟、記憶體、記憶卡、網路硬碟等。 ● 數位檔案之儲存、複製、刪除、更名等操作。
資訊科學與科技應用	資訊科技應用	5	● 讓學生能熟悉文書處理軟體之常用功能，並編輯出整合文字、表格、圖片等多元資料之文稿。 ● 讓學生能瞭解如何搜尋網路學習資源並實際體驗。
資訊科學與科技應用	資料表示處理及分析	4	● 讓學生能使用個人的電子郵件之基本（登入、寄信、郵件管理等）與進階操作（附加檔案、附加連結、通訊錄管理）。
運算思維與設計思考	運算思維	13	● 透過遊戲式線上平台，例如利用 Code.org 的關卡設計，學生運用運算思維進行迷宮解題，學習包含：拆解問題、抽象化、模式識別、演算法、資料表示的方法。 ● 利用線上自學平台，例如均一平台內的資訊科學，幫助學生加深加廣自主學習。 ● 利用圖形化兒童程式環境，例如 Scratch，利用向量繪圖學習角繪製、學習音效處理、造型切換等功能，並搭配多工程式與動畫製作概念完成簡易動畫，同時學習運算思維之演算法各類結構。 ● 利用上述環境學習以導演角度思考，日常生活出發之案例製作動畫，利用演算法之系統拆解，逐步完成小專題動畫，使運算思維方法能素養化運用在日常生活中。 ● 可搭配簡易硬體教具，例如 HaloCode、Arduino 等設備，將設計延伸至電腦以外的世界，使學生察覺與日常生活之關聯。
運算思維與設計思考	設計思考與科技整合	3	● 體驗數位自造，使用雷射切割雕刻工具，體驗以手繪→拍照→雷雕雷切，體驗數位自造工具之便利，將作品實際做出，可製作名牌、吊飾等小型物件。 ● 學習平面設通用向量繪圖軟體基礎用法，轉換手繪圖成

			向量圖，或學習描繪成向量圖後，送雷切機切割及雕刻。 ● 設計為教學重點，佐以數位自造流程學習，雷切機操作請由老師操作為主，學生僅需體驗了解流程即可。
資訊科技與人類社會	資訊科技與人類社會	2	● 教導網路使用的規範與準則。 ● 網路學習資源介紹與資源分享的原則。 ● 具備現代數位公民的素養，善用部落格、網站、資訊蒐集及判讀等網路服務。 ● 能遵守網路禮儀的規範。
時數合計		32	

(四) 四年級：

向度	類別	節數	教學活動示例
資訊科學與科技應用	資訊科技應用	8	讓學生能使用繪圖或影像處理軟體進行圖片檔案處理及創作。
資訊科學與科技應用	資料表示處理及分析	8	- 讓學生實際體驗網路雲端服務之功能並能瞭解其操作與運用方式，並有實際共同編輯、創作文書或簡報檔案之經驗。 - 讓學生能熟悉簡報製作軟體之常用功能，並製作出整合文字、表格、圖片、影音等多元資料之簡報。 - 讓學生能使用試算表軟體進行資料管理及彙整。
運算思維與設計思考	運算思維	10	- 使用兒童程式 Scratch 等圖形化程式語言來進行，以具有互動性之遊戲設計為內容，教學宜以運算思維方式導入，先進行系統拆解後，再將子系統各個擊破。 - 利用可進階之模擬軟體設計，例如製作小畫家系統、或具有領域學習功能，例如繪製多邊形，將運算思維各種方法導入。 - 可導入 MIC 製作聲音測試儀，學習資料表示、或與網路攝影機結合，製作體感互動裝置，學習感測器與生活之連結，將科技互動元素融入素養。 - 學習過程中若發現學生程度可提升，即可將程式模組化、符號化、抽象化，若發現學生學習困難，就要將其具體化，簡單化。 - 學習可搭配科技教具施作，例如 Micro:bit、HaloCode、Arduino，讓學習內容具體延伸之生活中，使學生了解科技與生活具體的關係，將學習素養化。 - 可結合各領域概念，搭配感測器實施課程，例如將感測器數值作轉換運用在遊戲中，藉以了解數學在日常生活中的用途與實際使用的方法，或是自行利用自然科導電單元的原理，自行製作導電開關等，讓學生真實了解各領域知識的應用，或是製作原民文化導覽系統，加強文化學習等；各領域的融合將加深其各領域學習的興趣。
運算思維與設計思考	設計思考與科技整合	4	- 學習基礎數位自造技術—3D 列印之繪圖與列印流程體驗。 - 能知道 3D 列印在生活中的各項應用，與數位自造改變人類生活的貢獻 - 學習基礎 3D 圖形繪製、以及雲端作品使用、編修，與取用列印授權，及列印機基礎操作。

			● 能實際列印出自己設計之物件，例如名牌、鑰匙圈、筆筒等
資訊科技與人類社會	資訊科技與人類社會	2	● 能正確的使用網路用語，避免使用攻擊與毀謗性文字及散布謠言。 ● 能正確使用行動載具、電腦，避免長時間過度使用。 ● 透過行動載具、電腦的使用，提升行動學習的成效。 ● 能認識用 CC 授權條款，包括「姓名標示」、「非商業性」、「禁止改作」以及「相同方式分享」四個授權要素。 ● 具備著作權的概念，事先取得著作權人的授權，合理使用網路。
時數合計		32	

(五) 五年級：

向度	類別	節數	教學活動示例
資訊科學 與科技應 用	資訊科技 應用	2	- 行動載具之靈活運用（例如：觀賞影音、影音紀錄、筆記、閱讀等）。 - 能利用個人電腦或行動載具找到合適的網站資源、圖書館資源及檔案資料等。 - 新興科技的認識及使用。
資訊科學 與科技應 用	資料表示 處理及分 析	6	- 介紹機器人裝置之設計、功用與未來應用。 - 和 AI 做朋友。
運算思維 與設計思 考	運算思維	16	- 開放硬體 Arduino 結合兒童程式 Scratch 的學習，視學生程度採工具型或採小主題或 PBL 模式學習，藉由幾個小主題學習，例如製作小樂器、紅綠燈、溫溼度紀錄、自動控制開關...等，系統性將開放硬體之通用基礎技能，例如數位輸出入、類比輸出入、函式庫型元件通盤習得。 - 學習感測器過程中宜與生活連結，使學生了解各類感測器元件適用之情境，將科技與素養產生結合，同時也可創造各類元件應用之想像，提升學生創造力。 - AI 人工智慧、ML 機器學習之概念了解，除可使用手機進行教學體驗外，亦可透過 Google AI 實驗室平台，以平台操作各項功能來學習相關概念，或是透過 mblock、KittenBlock 之類的兒童程式軟體，加上網路攝影機及耳麥，即可輕鬆體驗學習。 - IOT 物聯網需使用 Arduino 硬體，搭配相關感測器及上述軟體，簡易了解概念即可，或使用物聯網之雲端平台即可，細部控制對高年級同學而言門檻稍高，需式適當簡化，並不建議直接進行程式教學。
運算思維 與設計思 考	設計思考 與科技整 合	6	- 以中型主題，或學校安排校本大主題後進行年段任務切割及分工，進行課程宜採運算思維方式切割系統，融合數位自造、機電程式等內容進行製作，在實作中學習。 - 主題設計可結合兒童程式、機電整合、數位自造等技術，結合領域設計，例如族語學習機、互動導覽系統...等，可採分組實施，合作做出實際作品後分享與表達。 - 亦可使用曼陀羅多階段發展法，由老師提出問題，學生分組

			提出各類解決辦法，討論後挑出一個課堂可能實作解決之問題來做為題目，練習實際設計系統並實作出來。 ● 提升學生創造力之方法可使用雙向細目表強迫結合、曼陀羅多階段九宮格使學生練習垂直思考、利用心智圖做系統規劃。
資訊科技 與人類社會	資訊科技 與人類社會	2	● 能正確、有自制力的使用網路，避免過度使用及沉迷於遊戲暴力中。並瞭解網路沉迷的徵兆與網路沉迷的影響及副作用。 ● 正確結交網友，瞭解網路交友的風險與原則。透過聊天室、即時訊息等網路軟體，具備自我保護的認知。 ● 能自我保護網路註冊資料，避免濫用帳號，並遵守個資法保護個資身分。 ● 能正確使用社群網路，具備數位公民的素養。
時數合計		32	

(六) 六年級：

向度	類別	節數	教學活動示例
資訊科學與科技應用	資訊科技應用	8	● 個人電腦或行動載具之影音編輯軟體之操作與創作應用。 ● 使用網路通訊軟進行文字、檔案傳遞與通訊、視訊等互動方式。 ● 能使用雲端服務管理、編輯、分享、協作檔案。
資訊科學與科技應用	資料表示處理及分析	6	● 專題研究指導。
運算思維與設計思考	設計思考與科技整合	16	● 設計思考流程認識，包含情境探索、發現問題、同理問題、發展模型實際製作、分享回饋與改進。 ● 課前建議採異質分組，平均每組各種技能的學生都要有。 ● 老師帶領情境探索，例如觀察老人院老人的生活，若是直接觀看相關影片，然後分組討論發現的問題，選出想解決的問題，並創造具有同理的體驗情境實際體驗，可採曼陀羅法實施。 ● 討論發展系統雛型，並使用運算思維拆解，及數位自造、機電整合、兒童程式等技術實際製作。 ● 分組分享及回饋。 ● 總結回顧學習歷程，流程及重點後設回顧。
資訊科技與人類社會	資訊科技與人類社會	2	● 能保護個人隱私，保障個人生活私密領域免於受到他人侵擾，以及保障個人資料之自主控制。 ● 認識電腦病毒的種類與感染途徑，並瞭解受到電腦病毒感染後的徵兆與影響。 ● 能事先預防電腦病毒的發生，並適時保護電腦免於病毒的感染。 ● 能瞭解網路詐騙者透過電子郵件訊息或於假網站中偽裝成熟悉的人物或機構，誘騙電腦使用者，以獲取重要個人資料的網路釣魚行為。 ● 能自我防範網路詐騙，透過正確資訊與安全性程式來保護家用電腦，對於網路貨幣交易行為保有高度的警覺性。
時數合計		32	

五、結語：

2010 年出生的孩子，在 2016 年進小學成為一年級的學生，在 2050 年時滿 40 歲，成為台灣社會的中堅。那時候的世界，人工器官移植手術技術成熟而且平價，物聯網裝置超過千億個，成為生活必需品，機器人進入一般家庭與職場扮演重要的角色，每一個人都能自己寫幾行程式調校家中的機器人或聯網設備。然而，2050 年的台灣，扶養比已經來到 84.3%（扶幼比 17%，扶老比 67.3%，資料來源：國家發展委員會網站 <https://www.ndc.gov.tw/cp.aspx?n=AAE231302C7BBFC9>），平均每 1.5 位成人就要扶養 1 位老人，經濟負擔相當沉重。

這是 2050 年在台灣的風景，我們不禁要問：現在的教育能不能滿足孩子在未來生活的需求。新一代教育與學習方式正在改變，進入 21 世紀，因為科技進步，教育的發展增添了許多變化，5G 網路的普及和影音的盛行將資訊的傳播更加無遠弗屆，並產生許多現在還無法想像的應用方式，數位教育也慢慢從線上教育轉變成以人為核心的智慧教育。

兒童程式語言、創客教育及科技教育，在本縣教育處近年來積極培訓之後，所擁有的教師團隊素質及人數，皆為全國之最，截至 107 年 12 月底止，本縣國中小 126 校中，已有 110 校實施兒童程式語言課程，比例高達 8 成 7，更為全國比例數最多之縣市；在深耕的基礎穩固後，我們正式宣佈 108 學年度起，本縣每所國中小學校將達成 100% 實施程式語言及學習程式工具應用相關課程；109 學年度更將進一步讓本縣 3~9 年級每位學生普及實施兒童程式語言，本縣將以科技點亮偏鄉教育，達成縮短城鄉差距之創舉。

花蓮縣重視運用智慧學習及完備基礎科學體驗環境，以提昇國民競爭力，讓科技教育帶領的新潮流，真正深耕中小學，將是最重要的目標與實踐。

附錄：

本縣建議之新課程架構，保留舊版資訊課最重要的元素並濃縮至 1/3，另 2/3 修正為與時並進之創客教育相關內容，包含程式設計、機電整合與科技製造，重點在導入運算思維及設計思考，期希望本縣師生能跟上科技腳步，訓練自我不受時空及地域限制，自由自在的思考及未來進入社會的工作能力，與無時無刻能精進的自我學習能力，其架構參考如下

