

臺北市國民中小學程式教育與運算思維教育教師增能研習 實施計畫

北市教資字第 1103026551 號函

壹、依據

- 一、109 學年度科技教育總體計畫。
- 二、十二年國民基本教育國民中學暨普通型高級中等學校科技領域課程綱要。
- 三、臺北市科技領域國中資訊科技教學綱要。
- 四、臺北市 109 學年精進國民中小學教師教學專業與課程品質整體推動計畫。

貳、目的

- 一、因應新課綱上路，為推動十二年國民基本教育精進國民中小學教學品質計畫，資訊科技領域課程內涵由過去較為著重工具類軟體的教授，轉為問題解決導向式的學習，教師在授課的核心本質上亦須有所調整。
- 二、協助教師正確掌握十二年國教的目的與精神，配合國教推動，積極增能，培養有效教學、多元評量、差異化教學等知能，活化教學等面向，針對實際課程需要規劃本課程，期能於現有優質基礎下，提升教師教學、評量專業知能，保障學生學習品質效果，帶好每一個學生。
- 三、提升教師程式設計與運算思維教學知能，及創新思考、問題解決與合作共創能力。

參、辦理單位

- 一、主辦單位：臺北市政府教育局(以下簡稱本局)。
- 二、承辦單位：臺北市國中科技領域輔導團(以下簡稱輔導團)。
- 三、協辦單位：國立臺北教育大學、臺北市立仁愛國民中學、臺北市立麗山國民中學、臺北市中山區中山國民小學、臺北市中山區長春國民小學(以下簡稱國北教大、仁愛國中、麗山國中、中山國小、長春國小)，及蘋果芽數位科技股份有限公司。

肆、研習對象

- 一、本研習開放本市公私立國民中小學教師參與。
- 二、本計畫含「演算法與程式教育」及「橘蘋公益課程」二系列研習，其中「**演算法與程式教育**」屬調訓性質，請本市立國中資訊科技教師參考研習內容、個人先備知識與技能(程式設計能力與程式設計與運算思維教學精熟度)，至少擇一梯次參與，每梯次依研習內容分新手級、挑戰級及殿堂級，每梯次受訓時間計 6 小時。

梯次	級別	教師先備知識、技能
第一梯次： 3/5(五)及 3/12(五)， 第二梯次： 3/19(五)及 3/26(五) 每日上午 9 時至 12 時，每梯次 計 6 小時	新手級	對程式設計與演算法教學上傾向依據教科書步驟實作，不確定如何以問題引導或運算思維概念方式實施教學，建議參加本場次。
	挑戰級	對教材掌握度上有一定程度的信心，經常以共備形式精進或活化教學內容，能接受學生以不同形態（積木）完成教材指定問題或任務，並能揉合或藉此作為其他問題或任務應用者，建議參加本場次。
	殿堂級	已對程式設計與演算法有多年教學經驗，或經常性培訓學生程式語言相關競賽（如 Bebras、Scratch 競賽等）自身對程式積木運用掌握度高，且願意嘗試不同層次或深度的問題，能積極朝解決需求，並能即時反映學生不同程式設計需求者，建議參加本場次。

伍、研習訊息

一、報名方式：本研習採線上報名，請各校於各場次研習開訓前 3 日，至臺北市教師在職研習網(網址：<https://insc.tp.edu.tw>)報名。

二、研習地點

- (一) 「演算法與程式教育」研習，假國北教大(臺北市大安區和平東路二段 134 號)視聽館計算機與網路中心電腦教室辦理。
- (二) 「橘蘋公益課程」研習，假本市麗山國中、中山國小及長春國小場地辦理。

三、依各場次研習規劃，核予受訓教師研習時數。

四、聯絡窗口：研習報名問題請洽本局資訊教育科張科員，電話：02-27208889 轉 1235，信箱：edu_ict.13@mail.taipei.gov.tw。

五、研習課程

辦理時間	地點	課程主題	講座	受訓對象
第一梯次： 3/5(五)及 3/12(五) 第二梯次： 3/19(五)及 3/26(五) 每日上午 09:00-12:00， 每梯次計 2 日，6 小時	國北教大 F503 電腦 教室	演算法與程式教育新手 級：陣列與變數 ● 審定教科書演算法 與程式設計指引與 釋例 ● 應用主題：神廟試 煉、時鐘設計	臺北市國 中科技輔 導團	每場次各招 收國中資訊 教師 90 人 (新手級、 挑戰級及殿 堂級各 30 人)
	國北教大 F506 電腦 教室	演算法與程式教育挑戰 級：專題式應用示例探 討 ● 審定教科書演算法		

辦理時間	地點	課程主題	講座	受訓對象
請受訓教師於 上課日 08:30 報到		與程式設計探討與 應用 ● 應用主題：撲克牌 21 點遊戲設計		
	國北教大 F305 電腦 教室	演算法與程式教育殿堂 級：專題式應用示例挑 戰 ● 審定教科書演算法 與程式設計活化與 編修 ● 演算法與程式設計 應用釋例挑戰 ● 應用主題：踩地雷		
4/16(五)及 4/23(五) 13:00-16:00 6 小時	長春國小	「橘蘋公益課程」專案實 作體驗與程式邏輯基礎 課程 ● 不插電教學—繪 本、路徑機器人 ● 平臺與公益課程介 紹、教師管理後臺 操作教學 ● Scratch 專案實作	橘子蘋果 兒童程式 學苑 黃子嘉課 程長、林 依萱課程 研發專員	國中小各學 習領域教師 20 人(優先 錄取非資訊 專長教師)
4/23(五) 13:00-16:00 3 小時	麗山國中	「橘蘋公益課程」專案實 作體驗(國中場) ● 平臺與公益課程介 紹、教師管理後臺 操作教學 ● Scratch 專案實作 ● JavaScript 專案實 作	橘子蘋果 兒童程式 學苑 楊景翔課 程研發專 員	國中資訊教 師 30 人(建 議具備 Scratch 及 JavaScript 程式編輯經 驗)

陸、注意事項

- 一、本研習部分場次上課時間超過中午 12 時，故提供午餐，為響應節能減碳，請教師自備環保杯筷。

- 二、各研習場地恕不提供停車，請受訓教師盡量搭乘大眾交通工具前往上課。
 - 三、研習期間請自備行動載具(含耳機、充電、無線上網設備)及口罩，並保持室內 1.5 公尺(室外 1 公尺)社交距離。
 - 四、如遇重大天然災害或不可抗拒因素，由研習承辦學校決定停止課程或延期辦理，以本局網站(網址：<https://www.doe.gov.taipei/>)公告訊息為準。
 - 五、為響應節能減碳，本研習以不提供紙本講義為原則，請教師自備載具下載電子講義。
- 柒、本計畫經本局核定後實施，修訂時亦同。
- 捌、本計畫所需經費由本局相關預算支應。

臺北市國民中小學程式教育與運算思維教育教師增能研習 演算法與程式教育—課程大綱			
研習日期 地點	第一梯次：3/5(五)及3/12(五)，第二梯次：3/19(五)及3/26(五) 每日上午09:00-12:00，每梯次計2日6小時		
	國北教大 F503	國北教大 F506	國北教大 F305
參與對象	臺北市國中資訊教師(調訓性質)		
研習時間	6小時	6小時	6小時
報名人數	30人	30人	30人
課程名稱	演算法與程式教育新手級：陣列與變數	演算法與程式教育挑戰級：專題式應用示例探討	演算法與程式教育殿堂級：專題式應用示例挑戰
課程目的	引導現場教師依據現有課本教材，以引導式形式進行演算法與程式語言教學，逐漸取代制式化step by step僵化教學，引發學生思考，培養問題解決能力，取代成就評量導向為主的教學。	確保教師能依據現有課本教材，以引導式形式進行演算法與程式語言教學，逐漸取代制式化step by step僵化教學，引發學生思考，培養問題解決能力，取代成就評量導向為主的教學之外，尚能提升教師現有程式語言能力，藉由本課程應用專題操作，讓教師可以在實施過程中啟發創意思考，提升程式教育效能，未來對學生學習成就上亦能有所助益與提升。	在現場教師對審定教科書教材有充分掌握與應用基礎上，著眼於程式語言教育整體質量上的提升，提升教師開發自編教材或專題能力，進而提升培養學生問題解決能力的的能力。藉由本課程解題實作，讓教師接受較高難度的挑戰，提升教師程式設計能力、演算法規畫與創意思維。
課程目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解陣列的概念與結構。 2. 了解變數與陣列的差異。 3. 評估使用陣列的時機。 4. 了解以下相關Scratch的應用： <ol style="list-style-type: none"> 4-1. 陣列的應用。 4-2. 清單的積木使用。 4-3. 變數的積木使用。 4-4. 計次式迴圈的積木使用。 4-5. 隨機取數的積木使用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解角色變數的概念。 2. 了解全域變數與角色變數的差異。 3. 了解以下相關Scratch的應用： <ol style="list-style-type: none"> 3-1. 角色變數應用。 3-2. 變數的積木使用。 3-3. 動作的積木使用。 3-4. 偵測的積木使用。 3-5. 無窮迴圈的積木使用。 3-6. 條件式迴圈的積木使用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 全域變數與角色變數的應用。 2. 函式積木的應用與參數的設定。 3. Scratch相關應用 <ol style="list-style-type: none"> 3-1. 分身應用提升。 3-2. 變數應用進階(含清單)。 3-3. 廣播運用時機討論。 3-4. 條件偵測運用時機討論。

臺北市國民中小學程式教育與運算思維教育教師增能研習 演算法與程式教育—課程大綱			
	4-6. 字串組合的積木使用。 4-7. 單向選擇結構的積木使用。 4-8. 運算的積木使用。 4-9. 詢問的積木使用。 4-10. 廣播訊息的積木使用。	用。 3-7. 了解分身的概念。 3-8. 將重複的角色匯整成分身。 3-9. 分身應用。 3-10. 清單的積木使用。 3-11. 雙向選擇結構的積木使用。	3-5. 遮罩與邏輯判斷切換應用。 3-6. 排序法創建與討論。 3-7. 遞迴演算法運用與討論。
研習內容	Day1 1. 暖身時間：以常用審定教科書為例，進行操作講解與示範。 2. 針對教科書中提及插入、選擇、合併及氣泡四種排序演算法逐一說明。 3. 以教科書中實際例題「神廟試煉」作為基礎題材，完成該題實際功能操作，並藉此了解及熟悉程式設計教學上應如何帶領學生學習相關積木的操作。 4. 以熟悉清單對應對數與值的傳遞，結合廣播做有效的活用，旨在為學生未來針對程式設計的傳值呼叫概念建立基礎。 5. 採用神廟試煉及其功能，是為讓學員能充分練習並熟悉資料比對與分析的概念，從而為次週各類排序演算做好準備。 6. 本日研習至次週上課前	Day1 1. 暖身時間：以現有教科書介紹排序演算法，並以架構型態解說教材應帶出的概念。 2. 當日研習至次週上課前應完成21點「玩家端」的功能設計，架構上將以分身取代所有相關同質角色。 3. 作業要求說明如下： <ul style="list-style-type: none"> ● 以單一角色完成完整52張撲克牌的造型對應。 ● 可在每次執行（重玩）時將撲克牌洗亂排列到清單當中。 ● 可確保每次抽牌都不會選到重複的撲克牌。 ● 每次開局時都會自動配給莊家與玩家二張牌，其中莊家一張牌必須先覆蓋（但點數已知）。 ● 完成玩家要牌功能，每次要牌後必須能將 	DAY1 1. 暖身時間：以現有教科書做延伸，由於教材內容有限，若要針對學生需求做出適應化教學，則教師必須能將教材活化，並朝將概念延申或融入於自身設計教材為目標發展。 1. 本場次將以程式設計的應用層面為出發點，就實際上遊戲功能需求結合程式設計，完成精簡及效能取向。 2. 當日研習至次週上課前應完成踩地雷以下指定相關功能設計： <ul style="list-style-type: none"> ● 提供三種不同難度，並以參數型態呈現「棋盤大小」、「覆蓋大小」、「偏移值」、「地雷數」、「提示數」等設定。 ● 以亂數排列相對應地雷所在位置，並以清單儲存。 ● 依清單紀錄地雷位置完成清單其餘項目，

臺北市國民中小學程式教育與運算思維教育教師增能研習 演算法與程式教育—課程大綱			
	<p>應完成神廟試煉專題的功能設計（可參考課本或講師提供的完整解答）以及四種排序演算法的流程（過程）。</p> <p>Day2</p> <p>1. 講師與學員進行討論，並就四種演算法當中的其中一種作操作示範，如何將該種演算法置入上週程式教學。</p> <p>2. 以上週神廟試煉為基礎，逐一完成點選「插入排序」按鈕，在畫面上以插入排序法流程顯示方式，完成玩家石板與神廟石板同樣排序結果，其他排序法以此類推。</p>	<p>現有牌堆重排。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 每次派牌後要立刻計算玩家點數，並將點數總和更新於畫面上，如果剛好21點（勝利）或是超過21點（遊戲結束）均須做出判斷。 ● 點選重玩可以將所有畫面刷新，撲克牌必須重洗不能重複運用。 <p>Day2</p> <p>講師延續上周作業功能進行以下說明：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 點選開牌後，必須將現有按鈕功能鎖住（開牌期間不允許要牌或重玩）。 ● 莊家開牌由程式自行判斷是否要繼續開牌，只要取勝玩家即自動結束，否則會一直開牌直到超過21點。 ● 平局以莊家勝利為規則。 ● 莊家開牌後即為21點時勝利。 	<p>個別計算出每個隱藏位置應設置地雷，或該位置周圍的地雷數。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 以清單轉換為對應位置（一維陣列轉二維座標技法）。 ● 完成點選隱藏位置可以打開該處地雷數字，或碰觸地雷遊戲結束功能。 <p>Day2</p> <p>延續上周課程，完善以下功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 添加標記功能，讓玩家可以在隱藏位置做上地雷標記（提示數有限）。 ● 添加提示功能，隨機於剩餘隱藏地雷標記。 ● 確認實際標記地雷正確數，若正確可以顯示解完本次關卡。 ● 必須以遞迴方式完成空白處全顯示的功能（點選處若為空白，周圍空白的隱藏區域也必須全部開啟）。
<p>評量方式</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 研習要求與預期成果 <ol style="list-style-type: none"> 1. 首日至次週上課前應完成講師指定作業，以利次週上課。 2. 為避免次週作業不及因應，新手級作業於首日 	<ul style="list-style-type: none"> ● 研習要求與預期成果： <ol style="list-style-type: none"> 1. 首日至次週上課前應完成講師指定作業，以利次週上課。 2. 前週參考解答將於次週上課前時提供（放置於 	<ul style="list-style-type: none"> ● 研習要求與預期成果： <ol style="list-style-type: none"> 1. 首日至次週上課前應完成講師指定作業，以利次週上課。 2. 本場次僅提供畫面展示效果，至次週上課前將

臺北市國民中小學程式教育與運算思維教育教師增能研習 演算法與程式教育—課程大綱

	<p>下課後會提供完整解答參考。</p> <p>3. 學員應於次週上課前理解四種排序演算法運算原理或過程。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 作業畫面範例  	<p>講師指定雲端硬碟)。</p> <p>3. 學員應理解清單與實際牌面內容相對應(參照表格)的應用。</p> <p>4. 學員應理解並能確實利用分身完全各項指定作業內容。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 作業畫面範例：  	<p>不提供程式解答給學員參考。</p> <p>3. 學員應就任務給予的專題環境完成相關功能設計, 滿足次週作業中所提需求, 並能就實際設計所需進行說明。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 作業畫面範例 
<p>授課 講師</p>	<p>臺北市國中科技領域輔導團成員</p>		
<p>注意 事項</p>	<p>建議受訓人員自備行動載具及USB等儲存設備</p>		

臺北市國民中小學程式教育與運算思維教育教師增能研習 橘蘋公益課程—課程大綱		
研習日期	4/23(五) 13:00-16:00	4/16(五)及4/23(五) 13:00-16:00
地點	麗山國中	長春國小
參與對象	國中資訊教師(建議具備Scratch及JavaScript程式編輯經驗)	國中小教師(優先錄取非資訊科技教師)
研習時間	3小時	6小時
報名人數	30人	20人
課程名稱	「橘蘋公益課程」專案實作體驗(國中場)	「橘蘋公益課程」專案實作體驗與程式邏輯基礎課程
計畫目的	1. 促進教師對「橘蘋公益課程」教師管理後台及課程使用知能，並落實於課堂教學。 2. 鼓勵教師透過專案實作方式，體驗「橘蘋公益課程」的Scratch與JavaScript課程，認識兩種程式語言的特色、差異及適合學習對象。	1. 從故事繪本、程式機器人著手，幫助教師理解程式邏輯，嘗試如何下指令讓機器人移動。 2. 促進教師對「橘蘋公益課程」教師管理後台及課程使用知能，並落實於課堂教學。 3. 鼓勵教師透過專案實作方式，體驗「橘蘋公益課程」的Scratch課程，認識不同程式語言的特色、差異及適合學習對象。
研習內容	<ul style="list-style-type: none"> ● 「橘蘋公益課程」介紹與教師管理後台操作教學 ● 「橘蘋公益課程」Scratch專案實作 ● 「橘蘋公益課程」JavaScript專案實作 	程式邏輯基礎課程 <ul style="list-style-type: none"> ● 不插電教學-繪本 從故事繪本入門，讓初學者也能理解程式邏輯，著重動手實作和說故事能力，課程中將帶領大家體驗從故事中學習的樂趣，並且動手實作，學習程式基礎觀念。

<p style="text-align: center;">臺北市國民中小學程式教育與運算思維教育教師增能研習 橘蘋公益課程—課程大綱</p>		
		<ul style="list-style-type: none"> ● 不插電教學-路徑機器人 藉由摸得到、看得到的程式機器人，讓受訓人員體驗如何自己下指令讓機器人移動；本段教學將採分組進行，每組約2-3人（建議），透過手繪、平板等方式，與機器人溝通變得容易！ 「橘蘋公益課程」專案實作體驗 ● 公益課程地圖暨後台操作教學 解析公益課程架構、設計概念，學習操作後台功能。 ● Scratch專案實作 受訓人員將自行完成一個 Scratch專案，同時在本段課程中認識到如何於課堂導入專案製作以及授課時間規劃，並熟悉教學常見問題和問題排解方式。 ● 小組討論與共同回饋 以分組方式討論今天所學，最後 10分鐘全班共同回饋。
授課 講師	橘子蘋果兒童程式學苑 - 課程開發專員	
注意 事項	請受訓人員自備耳機	請受訓人員自備耳機、文具（鉛筆、橡皮擦、尺）、平板電腦