



基隆市智慧教育2.0 三年計畫 (111-113年)



基隆市 111-113 年智慧教育三年計畫

目 錄

- 壹、計畫緣起
- 貳、發展現況及問題
 - 一、資訊科技設備建設方面(含網路及學習載具與科技等設備)
 - 二、師資培育方面
 - 三、課程與教學方面
 - 四、推廣活動方面
 - 五、學生學習成效方面
 - 六、資訊科技教育的合作方面計畫目標
- 參、推動組織與分工
 - 一、組織及任務架構
 - 二、推動小組成員
 - 三、諮詢輔導專家
- 肆、推動策略與行動方案
- 伍、預期達成指標
- 陸、經費需求

壹、計畫緣起

科技的發展對社會、文化、經濟、教育帶來衝擊，對未來工作與學習型態也產生革命性之影響。2016 年我國提出「2016-2020 資訊教育總藍圖」以「深度學習、數位公民」為願景，期能培養學生有效運用科技輔助學習、應用科技解決問題，以具備數位時代公民應有的態度與能力。同時，2019 年開始實施的十二年課綱，也新增科技領域以提升學生的科技素養，培養學生運用科技工具、材料、資源動手實作，以及設計與創造科技工具及資訊系統的知能；涵育學生探索、創造性思考、邏輯與運算思維、批判性思考、問題解決等高層次思考的能力（教育部，2018）。

有鑑於科技對社會文化發展的重要性，本市向來將智慧教育列為重要發展目標，逐年增加經費於 104 年及 105 年編列 3,500 萬經費推動「班班數位化計畫」，更新全市學校教室資訊設備；繼而全面提升校園網路骨幹，以及達到校校有「智慧创客教室」之設備，建構資訊科技學習環境，支持學校相關課程教學之發展。其次，為提升教師專業以增進教學品質和學生學習效果，每年持續辦理師資培訓研習、發展教師專業支持系統、成立教師專業學習社群、鼓勵教師進修研究，期能翻轉智慧化「教」與「學」的模式，培養學生溝通（communication）、團隊合作（collaboration）、反思（critical thinking）、解決複雜問題（complex problem solving）和創造（creativity）等 21 世紀的五 C 關鍵能力。

2021 年 5 月 18 日 covid-19 疫情導致全國大停課，大幅提升教育界對科技運用於教師教和學生學的需求意識，也驗證了科技世代教師角色的翻轉、科技的融入，以及學生的學習動機是影響學習深度與廣度的重要關鍵。因此，為承續本市智慧教育之發展，本計畫以打造學習者為中心的「智慧學習」為目標，期能因應後疫情時代提升自主學習、普及資訊科技融入教學、推動以解決問題為核心的跨域統整探究課程，以及深化科技領域課程之發展與教學之實踐，一方面發展本市海洋智慧城市教育的特色，另一方面也協助學生發展潛能並培育國家社會未來之人才。計畫以三年（111、112、113）為期程，面向包括環境建設、課程與教學、師資培育與人才培育推廣活動，逐步落實本市智慧教育，帶動學生自發、互動、共好之學習文化，藉由投入智慧教育，達到翻轉教育的目的。

貳、發展現況與問題

本市 110 學年度共有公立國小 39 校(含二所實驗教育學校)、公立國中 11 校(含一所實驗教育學校)、普通型高中 4 校。為使未來三年本市智慧教育有明確的執行方向，以下就學校資訊科技設備建設、課程與教學、師資培育、推廣活動、學生學習成效等五個面向分析本市智慧教育發展現況與問題。

一、資訊科技設備建設方面

(一)發展現況

本市於校園網路已建置校園雙光纖骨幹(10Gbps & 1Gbps)及達到普通教室無線網路覆蓋率 100%，讓校園得以與世界資訊教育接軌，支持學校課程與教學之發展能跟上國際潮流。

其次，於一般教室資訊科技設備方面，業於 104 年及 105 年編列 3,500 萬經費推動「班班數位化計畫 1.0」，更新全市一至九年級普通班級教室 55 吋無線投影資訊設備。另於 108 年、110 年接續中央第一期、第二期的數位前瞻計畫，推動本市「班班數位化計畫 2.0」，已完成三至九年級含普通班、特教班、體育班及才藝班之教室，共計 800 間教室，以及市立高中教室共計 48 間，將班級教學設備升級為 75-86 吋以上互動觸控顯示器，充實數位化教學之設備。因應 covid-19 停課不停學，本市於疫情期間共採購 2,500 台平板，提供給各區分享使用；另結合本市雙語教育線上外師即時視訊課程，國民小學六年級教室設有廣角攝影機，得以於課堂中實施遠距教學或交流課程。

在專科教室部分，105 至 108 年本市全面補助各校建置智慧創客教室，導入 chromebook 以及 Google classroom 等自主學習設備及線上教學工具。另本市愛迪生計畫，實施 3 年共補助校數 38 所費，由申請學校依需求採購 3D 列印、鐫雕機等設備，提供學生運用科技深化學習的多元學習環境。另國中教育階段，因應科技領域課程之實施，業已於教育部補助下，達到校校科技專科教室之設備標準，均有助於智慧教育之推展。

在軟體資源方面，本市結合擴增實境技術、全球 GPS 定位技術、Google 地圖、Google 語音辨識與教學內容後台題庫管理等，開發融合本市海洋特色的「鄉基寶 MR」教學 APP，協助教師發展具科技性、行動性、高互動性、在地性的各領域學習素材。目前除應用於課程教學外，也運用於基隆市各旅遊景點的自主探索，成為遊客專屬導覽員。此外，於 110 學年度起，也依學校需求開放申經費，

補助各校採購所需軟體資源。

(二)問題與展望

本市於校園網路已建置校園雙光纖骨幹達到普通教室無線網路覆蓋率，然原規範兩班搭配一台無線 AP，因各校校舍配置情形差異，以至於普通教室無線網路仍未能完全符合學校教學之需求；另專科教室尚未建置。未來將視中央補助或縣市經費情形，朝向校園無障礙的無線網路環境。

於一般教室資訊科技設備方面，未來可陸續補充專科教室及一、二年級教室之基本設施，另各校可視校際與國際交流、資訊科技教育發展特色，自行申請愛迪生計畫，補足校本所需設備需求。而為發展國小科技議題融入課程，減少科技中心負擔，亦可考慮充實國小階段生活科技課程所需之基本設備。

在軟體資源方面，將持續提供免付費軟體建議列表，供教師選擇運用，或透過學校申請「教學軟體補助計畫」，採購軟體需求。針對效益較高之軟體，則考慮採購全市授權版，並辦理相關研習供教師進修，擴大其效益。另亦將持續推廣「鄉基寶 MR」APP 的應用，有系統的收集各校之課程，建立資源平台及推廣活動。未來期望建立亦使用鄉基寶作為教學工具的範例教案，減輕教師學習新系統的屏障，以及探討如何應用於各領域學習或跨領域合作。

二、師資培育方面

本市師資培育之推動，以國小資訊輔導團、國中科技輔導團（以下國中小合稱資科輔導團）及三大自造教育及科技中心（以下簡稱科技中心）為主要推動單位。資科輔導團係以全市教師為對象，結合教育部精進計畫之推動，以研習培訓、巡迴輔導等方式協助教師增能；增能內容則以資訊融入教學及 108 課綱科技領域課程與教學知能之提升為主。

而安樂高中、百福國中及銘傳國中等科技中心，則分別輔導各國中小學校組成策略聯盟，並以國中科技專任教師及國小資訊專任教師組成推動核心教師團隊。於國中師資培訓方面，以因應科技領域之實施為重點，因此以資訊科技及生活科技專任教師為主要培訓對象，培訓內容以提升科技領域課程發展與實施之專業知能為主要目標；國小部分則以資訊組長及有興趣推動之教師為對象。三大科技中心之輔導群如下：

表 1 科技中心策略聯盟夥伴學校分配表（三大科技中心）

召集學校	夥伴學校		合計校數
	國中	國小	
安樂高中	武崙、建德、八斗、中山	成功、西定、仙洞、港西、中華、建德、隆聖、長樂	13
百福國中	明德、南榮、碇內、暖暖	五堵、堵南、華興、長興、七堵	10
銘傳國中	信義、成功、中正、正濱	八斗、東信、仁愛	8

另就國中科技領域專長教師現況（表 2），15 校中具專長教師學校占 73%，仍有近三成學校缺乏專長教師任教，仍有非專教師培訓之需求。

表 2 國中科技領域專長教師現況

類別 師資	生活科技		資訊科技	
	校數	百分比	校數	百分比
師資足夠	11	73%	11	73%
師資不足	4	27%	4	27%

是以本市目前在師資培育方面以因應 108 課綱科技領域之實施為主，於自主學習、跨域融入科技議題的部分，較缺乏市級推動的師資培育，暫仰賴學校本位的教師進修；目前部分學校參與教育部自主學習/行動學習、數位深耕等計畫，未來本計畫於此面向亦將納入推動之策略，以整合及協助學校提升教師自主學習與跨域融入科技議題的專業知能。以下就數位技能、科技融入領域教學、科技領域教學、科技跨域課程與教學等四個面向，分析近三年師資培訓之發展現況及反思未來展望。

（一）發展現況

根據資科輔導團及三大科技中心近三年之師資培訓情形(詳見表 3)，就培訓課程內容而言，以「科技領域教學」之增能最多，辦理了 116 場、培訓 2413 人次；其次是「數位技能」，辦理了 34 場、培訓 676 人次。而於「數位技能」之培訓中，與自主學習至為相關的平台操作與載具操作的場次和人次，明顯少於設備操作之培訓；且「科技融入領域教學」、「科技跨域課程與教學」之場次及人數也明顯少於其他二個面向，顯示於科技領域教學本市已因應 108 課綱新增科技領

域，積極培訓科技領域教學之專業知能，然於自主學習、行動學習，以及及新興備受重視的跨域教學方面，仍有待進一步提升教師專業知能。其次，為培養校長成為智慧教育重要推手，資科輔導團近三年亦積極辦理學校領導人之培訓，包括校務智慧行政管理、科技資訊融入教學實踐、STEAM 課程實作體驗等。

表 3 近三年師資培訓課程內、場次、人次數統計表

面向	類別	內容說明	場次	人次
數位技能	平台操作	雲端資源平臺:酷客雲、教育雲、因才網、均一網推廣運用、VR 教材平台應用、Classcraft 遊戲通關輔助學習平台、Thinglink 導覽式線上策展、Pear Deck、Classkick、Slido	12	470
	載具操作	chrombook、Google Workspace For Education、視訊工具使用介紹、OPID 推廣	6	150
	設備操作	實物投影機、木工基礎設備操作、3D 列印機、光固化機、雷切機設備操作、擴增實境 AR 解謎課程製作教學、Google 表單輕鬆變成考試題本、Google Meet 會議室與白板攻略、Google 雲端硬碟工具、探探人工智慧、Quizlet 教材評量工具、Edcite 自製數位互動作業	30	876
		小計	48	1496
科技融入教學	自主學習	配合專案計畫，由各申請學校辦理研習活動，因應不同目標，增進平台運用與載具運用能力	6	150
	領域教學	1. HOUR OF CODE、GOOGLE 表單、CLASSROOM、KAHOOH 等教學運用、視訊及影像軟之運用、link it 7698 物聯網、microbit V2 硬體介紹、VR 融入教學	9	238
		小計	15	388
科技領域教學	生活科技	科技領域課綱、結構機構專題及創意思考的方法、能源動力專題及設計的流程、電與控制專題及產品的設計與發展、專題式機構與簡易電控設計課程	52	1230
	資訊科技	網路識讀與網路倫理、圖像編程、運算思維桌遊、科技藝術、機器人、AI 素養課程發展、液壓手臂、運輸系統裝置、link it 7698 物聯網、科技領域實作專題、演算法及程式設計、系統平台及資料處理、arduino、micro:bit、motoduino、Lumex EZDisplay 燈板	48	915
	新興科技	VR 和 AR 推廣、綠能充電、「IoT」及「人工智慧」專題與教學設計、sphero 智能球、pixetto 影像辨識	16	318
		小計	116	2463

科技跨域課程與教學	PBL 課程理念與課程設計實作、科技領域課程綱要素養導評量設計	15	297
		總計	194
			4644

就教育階段培訓人次之分布而言(詳見表 4)，以國小教師為對象的培訓人次佔總培訓約 31.5%、國中佔 47.1%、國中小混合培訓佔 21.4%。如就面向類別而言，不論是國小或國中教師，其培訓量由多至少依序為「科技領域教學」、「數位技能」、「科技融入領域教學」、「科技跨域課程與教學」。然就各面向的培訓人數而言，國中的總培訓人數雖高於國小，然在「數位技能」、「科技融入領域教學」的師資培訓人數，卻遠低於國小教師，且「科技領域教學」之培訓教師人次，亦遠超過其他面向 6 倍以上，顯見國中之教師培訓以因應科技領域教學為主，較忽略「科技融入領域教學」、「科技跨域課程與教學」之師資培訓。是以，未來在國小教師部分，可持續各面向之師資培訓，並加強培訓跨領域課程與教學知能，以協助學校發展融入資訊及科技議題的校訂課程或部定課程；於國中教師部分，除了協助各校專任教師，也宜擴展其他領域教師運用數位技能及科技融入領域教學之專業知能。

表 4 近三年師資培訓教育階段分布統計表

面向	類別	國小教師	國中教師	國中小	合計
數位技能	平台操作	100	70	300	470
	載具操作	100	50	0	150
	設備操作	240	125	511	876
	小計	440	245	811	1496
科技融入領域教學	自主學習	150	0	0	150
	領域教學	100	50	88	238
	小計	250	50	88	388
科技領域教學	生活科技	115	900	215	1230
	資訊科技	330	338	247	915
	新興科技	50	233	35	318
	小計	495	1471	497	2463
科技跨域課程與教學		50	84	163	297
合計		1235	1850	1559	4644
百分比		26.6%	39.8%	33.6%	100%

另就培訓的教師別而言(詳見表 5)，以資訊/科技專任教師為對象的課程國中小合計佔 16.7%，其中國中教師約為國小教師的四倍；不分專長對象的一般

教師培訓（含資訊/科技教師）國中小合計占 82.8%，換言之有近八成的培訓課程並未以課程領域之需求為培訓內容的考量；以領域課程需求為培訓目的僅曾辦理以國中自然領域為對象，占全部培訓課程的 0.5%而已。對照前述培訓課程內容之分析，是以「科技領域教學」之增能最多，其對於培訓對象占八成的其他領域教師而言，其能否轉化至任教領域之教學運用，值得進一步探究。未來宜能再聚焦於培訓對象的教學需求，提供得以運用於其任教領域的認知、技能及實務經驗，如運用科技提升各領域自主學習、融入教學，或跨域課程與教學等，以提升學以致用、凝聚專業學習社群的力量，進而能發揮課程實踐的師資培育之效能。

表 5 近三年師資培訓對象分布統計表

面向	類別	資訊/科技教師			一般教師			自然領域	合計
		國小	國中	國中小	國小	國中	國中小	國中	
數位技能	平台操作	0	0	0	100	50	300	20	470
	載具操作	0	0	0	100	50	0	0	150
	設備操作	0	125	28	240	0	483	0	876
科技融入領域教學	自主學習	0	0	0	150	0	0	0	150
	領域教學	0	50	0	100	0	88	0	238
科技領域教學	生活科技	0	146	0	115	754	215	0	1230
	資訊科技	100	130	0	230	208	247	0	915
	新興科技	0	98	0	50	135	35	0	318
科技跨域課程與教學		50	50	0	0	34	163	0	297
合計		150	599	28	1085	1231	1531	20	4644
總計		777			3847			20	4644
百分比		16.7%			82.8%			0.5%	100%

(二)問題與展望

因應十二國教課網的頒布，資科輔導團及三大科技中心，將重心置於國小建議課程及國中科技領域課程的推廣，對一般教師增能研習，較無法完全顧及；另根據現況分析也發現即使為一般教師辦理之培訓，也以科技領域之課程為內容，亦未以特定領域課程之融入為課程內容之安排。另如數位技能等所有教師需備的基礎知能，因需求對象眾多，目前辦理場次相對較少，雖期盼仰賴受培訓教師成為學校種子教師加以推廣，但較難全面掌握是否老師皆已具備。整體而言，於一般教師運用科技融入教學之素養仍有待增能。

未來培訓課程的規劃，隨著師資的年輕化，教師本身已具備科技設備使用能力，培訓之重點將著重於新科技設備的介紹與說明，以及功能運用的經驗分享，透過線上教學影片的製作及推廣，以及諮詢輔導小組的運作，提升教師使用輔助教學之新興科技。在「科技融入領域教學」方面，課程內容宜與培訓對象之教學需求相呼應，培訓課程之運作以講述、體驗、操作及實務運用等混成學習模式，提升教師教學實踐的可能性。在「科技領域教學」方面，於國中階段端已全面實施科技領域，宜漸進以專任教師跨校學習社群為師資培育模式，強化科技教師之專業，並能因應科技之創新與發展及學生之學習需求，適性調整教科書提供之教材；於國小階段，則以扶植學校發展以科技為核心的校訂課程，以奠定銜接國中學習的基礎的能力。在「科技跨域課程與教學」方面，可先結合以科技為核心的校訂課程之發展，培植種子學校的教師團隊，再漸進推廣至各校。

三、課程與教學方面

有關課程發展與教學，目前以推動教育部相關計畫，以及本市特色之愛迪生、鄉基寶等計畫，鼓勵各校積極發展課程與教學，然尚未有系統的收集各校之課程，建立資源平台及推廣活動。然各校已逐漸重視智慧教育之發展，109年教育部計畫參與校數5所，於110年提高至18所，包含科技輔助自主學習參與學校6校、5G智慧學習參與學校10校、5G參與新科技學習示範參與學校2校。

以下從行動學習、科技輔助自主學習、科技前導學校、自造教育及科技中心學校、本市愛迪生計畫等實施情形，分析學校於課程與教學實施之現況。

(一)發展現況

1. 行動學習方面：

本市為提升學生的學習興趣及自主學習能力，鼓勵教師應用科技融入各領域教學，善用雲端資源結合行動科技，使教材教法多樣化及生動化，精進或創新教學方法，提升教學品質。自 104 年起積極參與國中小行動學習計畫，從一開始 104 年的一所學校，到 106、107 年的 6 所學校，其中參與學校不盡相同，但都帶著不斷嘗試及學習的態度，包括：信義國小、東信國小、南榮國小、建德國小、中華國小、仙洞國小、港西國小、南榮國中。108 年度續辦學校有 4 所（建德國小、中華國小、仙洞國小、港西國小），不論是協助本府辦理 Maker 市集，還是資訊月的參展，皆有所成效。目前四所學校除了利用科技教學外，亦基於鄰近之文史、環境等，利用現有的資源輔以行動教學，以發展學校特色。國中部分目前已有 5 校參與教育部相關專案計畫，較之國小仍屬於起步階段，未來國中在行動學習的推動上，擬先從交流參訪，以他山之石喚起教師對行動學習的認知與興趣，招募推動種子學校結合學習社群及校訂課程，建立課程發展及實施模式，再漸進式推動至其他學校。

2. 科技輔助自主學習方面：

在科技輔助自主學習方面，國小部分參與計畫學校有深澳國小、成功國小、七堵國小、中華國小、港西國小等五所學校。各校除利用科技自主學習平台進行課中、課後學習，亦於校內成立教師專業社群，進行社群內共備、觀議課，形成自主學習教學團隊。深澳國小以五年級數學領域為計畫推動對象，除了應用因材網進行個別化的補救教學、差異化教學以及學生自主學習，並使用 PaGamo 作為課堂教學的輔助工具。成功國小以因材網數學、英文領域為主，於領域課程、導師以及彈性課程的時間進行科技輔助自主學習教學。七堵國小實施的領域為數學，並且結合學習扶助計畫，應用於課後輔導班以及課餘時間供學生自主學習，針對不同狀況的學生進行個別化教學。中華國小為因材網教練學校，輔助其他計畫學校推動計畫，學校每月召開科技輔助自主學習會議，進行自主學習相關課程討論與經驗交流。港西國小以三、四、五年級為對象，以國語、數學領域為主，除使用因材網進行個別化補救教學外，也使用均一教育平台進行授課。國中教育階段在因材網的運用時間，較之國小相對較少，而以運用學習吧、Pagam0、均一教育平臺居多。

3. 科技前導學校方面：

配合 12 年國教新課綱之推動，本市國中小科技前導學校分別為信義國小及

建德國中，於新課綱正式實施後停止計畫，然也為學校奠定科技發展的基礎。信義國小於試辦期間，整合智慧創客教室、思維發明中心及圖書室資源，充實教具、資訊設備及行動載具，課程以科技積木動力機械為主，並搭配光學運用與機關控制與發明。建德國中於試辦期間，成立「科技領域教育推動小組」、「科技領域教育教師社群」、建置與更新「生活科技教室」、「電腦資訊教育教室」及資訊教學軟硬體設施；並引進區域科技中心及基隆市科技輔導團的資源分享及精進課綱精神及教材研發能力。在教學活動方面，配合學校特色課程「8Q」，進行 TQ(科技力)的推動；安排 scratch 課程學習基本演算法、陣列資料結構的概念與應用，並結合本市海洋教育議題，融入動畫及遊戲的製作。

4. 科技中心學校方面：

本市設有三所科技中心學校，分別為安樂高中、百福國中、銘傳國中。安樂高中除整合校內教師資源，同時引進大專院校及業界專業師資，以及本市「科技領域輔導團」、藝文領域輔導團人力資源，組成教學團隊，依科技領域課綱規劃自造教育課程，內容包含「3D 列印」、「程式機電整合」、「創意手作」為主軸，發展以「創意思考、設計實作」整合型海洋特色課程。百福國中提供師資培育、認證，與自造教育輔導中心(臺師大)共同開展研發科技教育與自造教育創新課程，提供多元學習，包括：樂高機械、無人機、3D 列印、CNC、木工、智慧小車等，提供學生不同面向的科技學習體驗。銘傳國中發展生活科技與科技兩大主軸課程，成立課程研發團隊透過共備討論與教學實踐，建立教學模組加以推廣，並研發具有基隆在地特色之跨年段科技領域整合系列課程。

5. 本市推動之愛迪生計畫

本計畫包含「創新教學校園補助計畫」、「小愛迪生培訓計畫」二項子計畫。子計畫一「創新教學校園補助計畫」由學校自主申請，以補助學校科技設備，使教師能在校園深耕智慧教育，自 108 年度至 109 年度，申請校數國小 17 所、國中 5 所，執行二年期的分別是八斗國小、信義國小、長樂國小、仙洞國小、港西國小、明德國中、正濱國中。其他學校為東信國小、深美國小、仁愛國小、建德國小、隆聖國小、堵南國小、華興國小、碇內國小、暖西國小、暖江國小、德和國小、中華國小、中正國中、信義國中、成功國中。

子計畫二「小愛迪生培訓計畫」旨在培養學生運算思維及程式撰寫能力，以市級跨校營隊方式推動，108 年辦理之四天活動，以六、七年級學生為參與

對象，課程內容包含 Scratch 教學、Scratch For Arduino 控制、作品的規劃設計、建置機構元件與撰寫程式控制作品等。109 年辦理之三天活動，以高中生為參與對象，與國立交通大學 AI 智慧感知器「Rabboni」合作，透過 Arduino 電路板結合 AI 智慧結合，製造出能打撈漂浮在海上廢棄物的「海洋吸塵器」，藉由團體活動實踐 Maker 精神。

6. STEAM 跨域課程方面

在新興科技 STEAM 跨域課程方面，本市於 109 年與清華大學簽訂 MOU，以國中小及幼兒園教育階段發展為主要目標，計有中正國小、深澳國小、信義國小、仁愛國小、成功國小、隆盛國小、暖暖國小、中華國小、港西國小及南榮國中、正濱國中等 11 所學校參與第一年之計畫完成師資培訓研習，其中七所學校申請補助進行課程發展與教學實踐；唯因為疫情停課實施遠距教學，致影響最終課程之推動。

另仁愛國小參與教育部數位深耕計畫三年，以五 E 教學環為課程模組，實踐教學內涵跨域統整語文、自然、社會、數學、藝術與科技議題等，以解決校園問題為題材，科技之應用包括空拍機、VR、Microbit 等之設計與製作。而東信國小之校訂課程「科技小創客」，以 STEAM 探究課程為發展模式，自 107 學年度開始發展執行至今已邁入第三年，課程融入「運算思維歷程」、「資訊技能及雲端操作能力」、「(Blockly 程式設計及 Arduino 運用)」、及「學習策略與工具」多項學習內涵，希望孩子能在一系列設計課程中經歷「發現問題」、「分析問題」、「提出假設」、「蒐集資料」、「實作體驗」進而「解決問題」的探究歷程。

STEAM 課程的推展，除教學環境設備、教師意願等條件，也需要排課、協同教學等行政配套措施，以及跨域課程設計、科技運用等增能等支持，在推動上相對不易，尤持在國中階段仍有待課程的推廣與發展。

茲整理本市推動參與學校之情形如表 6：

表 6 參與課程發展計畫學校統計表

區別	現況別 校別	行動學習	科技輔助 自主學習	科技前導	自造中 心學校	愛迪生 (*為二年期)	清華 STEAM
		中正區	八斗國小				
	中正國小						V
信義區	信義國小	V		V		V*	V
	東信國小	V				V	

	深美國小					V	
	深澳國小		V				V
仁愛區	仁愛國小					V	V
	成功國小		V				V
	南榮國小	V					
安樂區	建德國小	V				V	
	長樂國小					V*	
	隆聖國小					V	V
七堵區	七堵國小		V				
	堵南國小					V	
	華興國小					V	
暖暖區	碇內國小					V	
	暖西國小					V	
	暖暖國小						V
	暖江國小					V	
中山區	德和國小					V	
	中華國小	V	V			V	V
	仙洞國小	V				V*	
	港西國小	V	V			V*	V
國中	建德國中			V			
	銘傳國中				V		
	中正國中					V	
	百福國中				V		
	明德國中					V*	
	信義國中					V	
	成功國中					V	
	南榮國中	V					V
	正濱國中					V*	V
安樂高中 (國中部)				V			

(二)問題與展望

1. 國小教育階段

國小教育階段之課程發展，於運用平台自主學習課程部分，以推動學習扶助因才網為主要對象，每月定期追蹤各校之使用量，每學期辦理校長管理運用之相關研習，唯各校如何運用於課程中尚缺乏模組之整理與發表，各校運用之成效也尚未有系統的評估與推廣；另如均一平台、酷課雲、Cool English、Pagamo、學習吧等，雖鼓勵教師善加運用，但尚未有系統的推動與發展。在課程融入行動學習部分，以參與教育部相關專案學校為推動對象，國小有 7 校曾參與計畫，占全市 18%；其中有 4 校過半數為 6 班的小型學校，僅有 4 校為續辦學校，顯示行動學習之推動較有利於小校，且其推展有其困境，需進一步探究中小型學校推動行動學習之策略，以及了解各校推動之困難提供協助；另目

前本市並未整合推動學校發展之課程，加以建立資源庫及推廣活動，未來亦需擴大參與對象，以參與教育部專案之推動學校，帶領同質性之夥伴學校，共同推動行動學習。

在科技領域課程方面，108 新課綱國小無科技領域課程，是以在國小教育階段宜發展以科技領域為核心的校訂課程，或跨領域實施的 STEAM 課程。目前本市國小已分別加入本市三大自造教育及科技中心夥伴學校，由中心協助各校於師培過程中發展單元/主題課程，主要以 micro:bit 的運用為主，於校訂課程或社團課程中實施；110 學年度將朝向資訊專題設計與物聯網等課程為主，以提升科技課程中新興科技的課程比例。另國家教育研究院於 109 年 6 月發布「國民小學科技教育及資訊教育課程發展參考說明」以做為國小科技領域課程發展之依據，是以未來本市擬輔導各校將九年一貫課程中之資訊議題教育，轉型為以科技領域為核心的校訂課程，促使各校融入科技教育與資訊教育議題，兼顧縱向課程之發展及橫向課程之統整，銜接國中教育階段科技領域之學習；110 學年度本市有東信、西定國小通過教育部徵選之試辦學校，未來可以其經驗結合課程發展工作圈之推動，協助各校校訂課程之發展。

在跨領域課程方面，本市於 109 學年度導入，尚於推動之啟步階段，參與學校之困境為缺乏科技專業教師支援，以及小校因教師流動的不穩定因素，影響課程的發展與實施，跨域課程需求不同領域教師的共同參與，以及擺脫單元式教學活動的習性，以專題、問題導向為課程發展模式，且需行政在排課、社群運作等更多的配套與支持系統，未來將以第一年參與清華大學 STEAM 培訓的學校為基地，持續探究跨域課程模式，漸進擴大參與學校、培訓種子團隊，透過交流分享擴大實施推動之學校數。

2. 國中教育階段

近幾年國中致力於科技領域的推動，於各領域教師皆可發展的行動學習課程方案相對較少，而教師們基於升學壓力的傳統觀，也較缺乏意願及行動，投入行動學習之探究與實踐。未來如何翻轉各領域教師之理念，充實其運用科技融入教學，跟上世界學習之潮流，需致力推廣尋求突破之推動策略。

在科技領域課程方面，108 課綱國中設有科技領域課程，且已進入第三年全面實施的階段，有助於課程縱向發展之連貫，且能達學生全面性、普及性的學習成效。且本市於 106 年成立第一所自造及科技教育中心以來，即致力於國中科技領域自編教材及師資培育之課題，累積有豐富的自編教材逐步推廣中，

亦有助於各校因學校特色、資源情形等加以選用及改編，未來中心仍亦將持續課程示例之發展。目前面臨較大之挑戰為師資問題，各校科技領域仍有非專教師，面臨才子化學校無法新聘教師之困境，需以培訓非專教師且能穩定師資以積累課程發展及教學實施之專業知能。

在跨領域課程方面，國中參與清華大學 STEAM 培訓的學校僅 2 所，因國中已有科技領域之正式課程，各校於校訂課程以新興科技為核心的跨領域課程也相對較少；未來發展之策略，擬與行動學習同步，先從交流參訪，以他山之石喚起教師的認知與興趣，再招募推動種子學校結合學習社群，於領域課程或校訂課程中建立課程發展及實施模式，再漸進式推動至其他學校。

四、推廣活動方面

本市辦理之推廣活動以假期營隊、競賽及展覽為主，活動對象包含國小、國中學生，以及親子活動等。其中營隊活動主要由三大科技中心辦理，競賽活動除科技中心外，另有資科輔團及教網中心合作辦理；展覽活動則搭配競賽或計畫成果展示辦理之。以下就推廣活動面向、類別及對象，分析本市推動之現況。

(一)發展現況

根據三大科技中心及資科輔團近三年辦理之推廣活動情形（如表 7），就學習內涵之面向而言，不論是場次或人次，以生活科技所占比率最多，自主學習最少，僅占 1% 左右；而生活科技辦理之推廣活動場次約為資訊科技之二倍，但受惠人數頗為接近。顯示本市目前推廣活動以科技領域之內容為主，有關自主學習之推廣活動相對較少。

表 7 近三年推廣活動統計表

面向	類別	參加學生	內容說明	場次	人次
生活科技	營隊活動	國小	以「機構結構玩具」以及「創意設計」為主	29	692
		國中	結構機構專題、能源動力專題、電與控制專題等、tinkercad 電子電路、sketchup 3D 建模與 3D 列印	41	875
		國中小	機構結構玩具、動力能源體驗	6	105
		親子	機構結構玩具、數位製造文創作品	17	298
		合計			93

	競賽活動	國小	動力船舶競賽	1	108	
		國中	液壓手臂運石、1 夜市闖關遊戲大挑戰、防疫大作戰	4	78	
		國中小	創意功能曬衣架	2	70	
		合計		7	256	
	展覽發表	國中小	機構結構玩具、3D 列印、機電整合作品等	7	138	
		親子	個人化壓克力小手電	2	60	
		合計		9	198	
		生活科技合計		109	2424	
	資訊科技	營隊活動	國小	程式桌遊、不插電學程式設計、線上編程課程、吐司機器人程式、3D 列印體驗、智能球體驗、無人機實作等。	6	108
			國中	scratch 動畫遊戲設計、飛行器程式設計、VR 體驗、Mbot 機器人、Micor:bit 機器人	22	506
國中小			meowbit 遊戲程式設計、飛行器程式設計	3	62	
合計			31	676		
競賽活動		國中	scratch 遊戲程式競賽、scratch 動畫競賽	4	118	
		國中小	智慧小車競賽、海上吸塵器競賽、SCRATCH 遊戲競賽	15	617	
		合計		19	735	
展覽發表		國中	物聯網、機器人、遙控船舶等專題展示	7	138	
		國中小	愛迪生計畫成果展	1	30	
		合計		8	168	
		資訊科技合計		58	1579	
自主學習		營隊活動	國小	魚菜共生呼吸燈專題	2	48
			自主學習合計		2	48
總合計				169	4051	

就活動類別分析之（如表 8），由多至少排序為營隊活動占 74.6%、競賽活動占 15.5%、展覽發表占 10%，營隊活動為其他活動總合的二倍多。展覽發表所占比率最低，然學生的學習發表可以協助學生進行發表思考及學習反思，深化學習及後設認知，由同儕影響同儕也可以有楷模學習的效果，同時透過這種非正式臨時性的學習社群運作模式，可以讓學生體會學習社群中同儕互動對學習的幫助。

表 8 近三年推廣活動統計表-以活動別分析

活動別	面向	場次數	人次數
營隊活動	生活科技	93	1970

	資訊科技	31	676
	自主學習	2	48
	合計	126	2694
	百分比	74.6%	66.5%
競賽活動	生活科技	7	256
	資訊科技	19	735
	合計	26	991
	百分比	15.4%	24.5%
展覽發表	生活科技	9	198
	資訊科技	8	168
	合計	17	366
	百分比	10%	9.0%
總計		169	4051

就活動對象分析之（如表 9），由多至少排序為國中學生占 46.2%、國小學生占 22.5%、國中小混齡學生占 20.1%，親子活動占 11.2%。這與目前教師專業培訓之現況相同，應亦是受到 108 課綱國中新設科技領域之影響，是以在近三年的推廣活動，也是以國中學生為主要對象。另也呈現出本市意識到家長合作的重要，在親子的推廣活動部分，亦有超過 10%是以親子活動，藉由體驗活動提升家長對智慧教育的認識。

表 9 近三年推廣活動統計表-對象別分析

參加對象	學習面向	場次數	人次數
國小	生活科技	30	800
	資訊科技	6	108
	自主學習	2	48
	合計	38	956
	百分比	22.5%	23.6%
國中	生活科技	45	953
	資訊科技	33	762
	自主學習	0	0
	合計	78	1715
	百分比	46.2%	42.3%
國中小	生活科技	15	313
	資訊科技	19	709
	自主學習	0	0
	合計	34	1022
	百分比	20.1%	25.2%

親子	生活科技	19	358
	資訊科技	0	0
	自主學習	0	0
	合計	19	358
	百分比	11.2%	8.9%
總計		169	4051

綜上本市的推廣活動，內容、類型多樣化，國中小活動皆有所辦理。課程內容方面，以初階或體驗性的活動較多，對於學生進階能力培養的營隊相較為少。另在資訊科技推廣部分，大部分結合在機電整合中，所使用的能力較為簡單，單獨運算思維推廣相關活較為少。此外，於自主學習、展覽發表、國小教育階段的推廣活動相對較少，是未來可以多加關注與開發的方向。

(二)問題與展望

根據以上現況分析及承辦單位之反思回饋，本市所辦各項科技競賽，因各校師資與設備水準不一，有些比賽參與隊數較少，未來於競賽之辦理除拔尖提供人才展能與競技以外，也可思考規畫屬基本能力之創發運用的競賽項目；此外，除學校代表隊，也可有以個人或小組為對象的競賽，並善用科技化評量，以減輕評審之負擔，辦理以擴展參與人數為目標之競賽活動，如教育部目前以推廣英語學習為目的 Cool English，以及以資訊科技習為目的 E-game 網路競賽，無限制學校參與學生或隊數，既是競賽也是學習，學生更自主動機更強的參與活動。

其次，營隊活動於初階或體驗性的活動外，可以國小學生為對象開啟學習興趣；國中則應於科技領域強化基本知能，於營隊可以能力較佳學生為對象辦理進階增能營隊，培養未來人才、發展學生潛能。而在親子活動部分，可結合生活相關議題教育辦理，如自主學習之魚菜共生呼吸燈，可結合太陽能能源教育、食農教育、環境教育等機關共同推動，擴展投入之資源及跨域課程之理念。

在對象方面，國中因已完備科技教室設施，推廣活動較偏向以國中學生為對象，然 108 課綱在國中階段設有領域課程，又有相關師資及設備配套措施，學生之學習落差將相對較少；而國小教育階段目前多為各校自行努力，反亦存在數位落差，未來混齡營隊和國小營隊可逐年增加。而自主學習的推廣活動目

前幾乎未受到重視，智慧教育不僅只是科技教育，未來在自主學習的推廣方面也需更多努力。

五、學生學習成效方面

近三年於科技中心、資科團及各校的努力下，學生於全國及國際比賽展現之學習成果，如表 10。107、108 年以參加 SCRATCH 競賽為多，後二年則以生活科技為大宗，顯示本市於生活科技優於資訊科技的人才培育；另於發明展的比賽也有嘉績，顯示本市學生之潛能不亞於他縣市。

就比賽性質而言，包含 Maker、AI 運算思維、STEAM 跨域素養的表現，唯獲獎學校仍集中在少數學校，尤以國中而言獲獎以科技中心學校為多，令人可喜的是科技中心學校確實扮演前導的楷模角色，令人擔憂的是校際間是否存在數位落差之現象。然競賽也可能偏於屬拔尖者的舞台，普及的學生學習成效仍有待透過調查或檢測等方式，以進一步掌握全市學生之表現水準，做為全面推動智慧教育的參考。

表 10 近三年學生對外比賽成績統計表

序	競賽名稱	獲獎次數	獲獎學校	類別
1	SCRATCH 競賽	5	銘傳國中、正濱國中 成功國中、武崙國小	AI 運算思維
2	科技教育實作競賽生活科技組競賽	6	銘傳國中、成功國中 中山高中國中部	Maker 創客
3	科技教育實作競賽資訊科技組	1	信義國中	AI 運算思維
4	E-game 網路競賽	5	中山高中國中部 建德國小、正濱國小 南榮國小	AI 運算思維
5	2019 智慧小車競賽	7	安樂高中國中部 銘傳國中	Maker 創客
6	2019 臺灣能-潔能科技 創意實作競賽	1	銘傳國中	STEAM
7	2020 高雄 KIDE 國際發明暨設計展	4	銘傳國中、成功國中 暖西國小	STEAM

8	2020 羅馬尼亞歐洲盃國際發明展	2	暖西國小	STEAM
9	2021IEYI 世界青少年發明展暨臺灣選拔賽	3	銘傳國中	STEAM
	合計	34		

六、科技教育的合作方面

(一)發展現況

在引入學術機構支持合作方面，本市分別與清華大學、交通大學、國立臺灣科技大學及台北市政府攜手合作，並簽立 MOU。清華大學於 109 年簽訂，以國中小及幼兒園教育階段 STEAM 的課程與教學發展為主要目標，計有中正國小、深澳國小、信義國小、仁愛國小、成功國小、隆盛國小、暖暖國小、中華國小、港西國小及南榮國中、正濱國中等 11 所學校。交通大學於 109 年簽訂，以程式教育人才培養為目標，辦理教師培訓，合作學校主要為本市四所市立高中、基隆高中及基隆女中。國立臺灣科技大學於 109 年簽訂，本市四所市立高中學生均能參與臺灣科技大學迷你數位教育遊戲團隊所發展的「微翻轉遊戲式教學」，課程內容包含整合遊戲機制、認知與互動理論，並以設計 20 分鐘內微型小遊戲為課程成果，是以學生為中心的學習，能讓學生在遊戲活動中便同時具備自主學習、即時學習診斷與鷹架回饋功能。另 109 年本市與臺北市政府簽署 MOU，開放「臺北酷課雲(Taipei CooC-Cloud)」提供學生自主學習，除各項雲端學習資源及教學工具，本市四高中並得參與酷課網路學校「高中跨校多元選修課程」，進行線上學習，除可登載成學習歷程檔案並得採計學分。以上交通大學、國立臺灣科技大學、臺北酷課雲(Taipei CooC-Cloud)目前合作對象雖為市立高中，然未來亦可將人才培訓向下延伸到國中小。

(二)問題與展望

本市已與四所大學簽訂合作備忘錄，積極引入大學資源以扶持智慧教育之發展。雖然有三所大學仍因應 12 年課綱自主學習、學習歷程檔案之需求為主，然其中安樂高中為本市科技中心學校，得以將高中發展之經驗向下延申，漸進推廣至國中教育階段之自主學習。而清華大學 STEAM 學校計畫，於第一年已有數十所學校參與培訓，7 所學校參與課程發展與教學實施，唯因疫情停課之影

響而至課程未如預期，未來將在此基礎之下，藉由策略聯盟持續與清華大學合作，推動國中小 STEAM 跨域課程之發展。另三大科技中心，以北區輔導中心台灣師大為指導單位，可進一步發展合作之關係。

參、計畫目標

- 一、打造智慧學習環境，消弭數位學習落差，提供學校資源與行政支持，推動海洋城市智慧教育藍圖。
- 二、提升教師發展智慧學習課程與教學模式的專業知能，培養學生創意思考及運用科技解決問題的能力。
- 三、鼓勵教師運用適性化、個人化學習與教學系統的數位平臺，提升學生善用科技自主學習的態度與能力。
- 四、落實科技領域的課程與教學，培養學生設計思考之興趣，及善用科技動手做的習慣，進行科技創造與分享。
- 五、培植科技融入教學的典範學校與教師，強化科技學習社群之運作及建置地方人才資料庫。
- 六、辦理推廣及競賽活動，激發學生學習興趣、提供展能之機會，並發掘及培植地方未來人才。

肆、推動組織與任務

本計畫以教育處處長為總召集人，副處長為副召集人，課程科科長為執行秘書，工作小組由教網中心、國中小資訊科技輔導團、自造教育及科技中心、國小課程發展工作圈組成，並邀請學者專家成立諮詢輔導小組。推動任務方面分為環境建置、課程與教學、師資培育、推廣教育與人才培育四個主軸。

一、組織及任務架構：

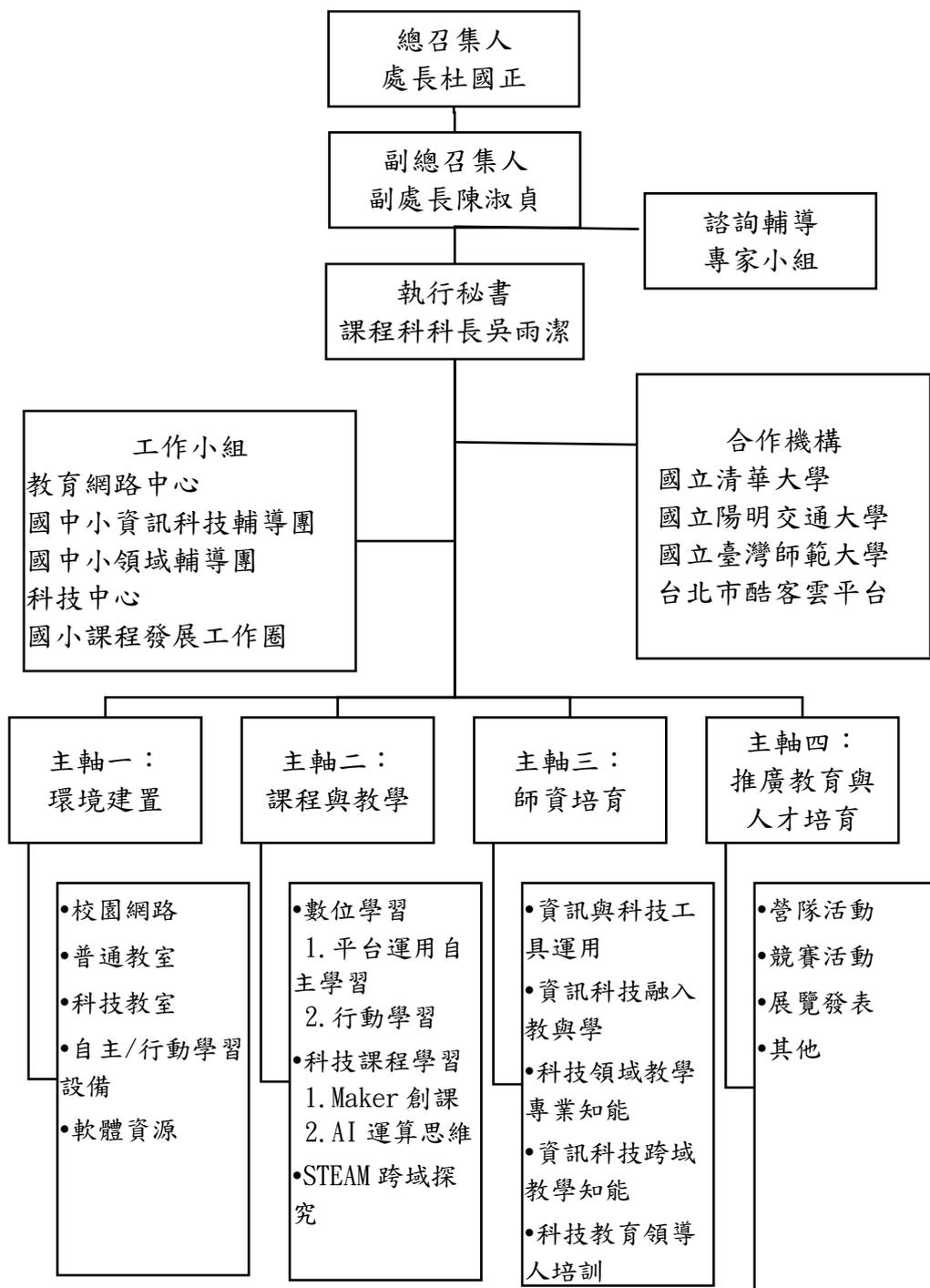


圖 1 推動智慧教育 2.0 組織架構

二、推動小組成員：

表 6 推動智慧教育 2.0 推動小組成員一覽表

序	職稱	姓名	服務單位及職稱	備註
1	總召集人	杜國正	教育處處長	
2	副總召集人	陳淑貞	教育處副處長	

3	執行秘書	吳雨潔	教育處科長	課程教學科
4	組員	蘇仕文	教育處借調教師	教育網路中心主任
5	組員	張兆文	教育處借調教師	輔導團課程督學
6	組員	陳斯彬	百福國中校長	科技中心學校校長
7	組員	張明德	百福國中教師	科技中心學校組長
8	組員	張志明	成功國中校長	國中科技領域輔導團召集人
9	組員	陳靜婷	百福國中主任	國中科技領域輔導團執秘
10	組員	林輝煌	建德國中教師	國中科技領域輔導團輔導員
11	組員	方保社	安樂高中校長	自造教育及科技中心學校校長
12	組員	吳怡慧	安樂高中秘書	自造教育及科技中心學校組長
13	組員	王淑芬	銘傳國中校長	自造教育及科技中心學校校長
14	組員	蔡依帆	銘傳國中教師	自造教育及科技中心學校組長
15	組員	鄭兆斌	長興國小校長	國小資訊議題輔導團召集人 國小課程發展工作圈 AI 運算思維組組長
16	組員	張崑誠	長興國小教師	國小資訊議題輔導團執秘
17	組員	彭麗琦	仁愛國小校長	國小課程發展工作圈召集人、 STEAM 跨域教學組組長
18	組員	楊坤祥	武崙國小校長	國小課程發展工作圈 自主學習組組長
19	組員	李健銘	五堵國小校長	國小課程發展工作圈 行動學習組組長
20	組員	陳立國	西定國小校長	國小課程發展工作圈 Maker 創客組組長

三、諮詢輔導專家人員

表 7 推動智慧教育 2.0 諮詢輔導專家一覽表(依姓氏筆劃排列)

序	姓名	服務單位及職稱	備註
1	李忠謀	國立台灣師範大學副校長	
2	張玉山	國立台灣師範大學教授	
3	蔡今中	國立台灣師範大學教授	
4	劉遠禎	國立台北教育大學教授	

伍、推動策略與行動方案

後疫情時代教育正在逐漸改變中，未來學習資源的利用是影響學生學習成功的重要因素，不論是教學與學習型態、師生互動模式等都需再轉化。隨著遠距教學平台愈趨多元；5G、AI 等有利於「虛實整合」自主學習的推展，12 年綱所倡導的以學生為主體，教師是引導者、陪伴者的理念，在數位學習時代將更能滿足個別化學習的需求，落實以學生為主體的教育理念。是以本計畫除呼能

12 年課綱科技領域的學習，以培養未來科技應用的人才；另一方面也推展運用科技得以深化的自主學習能力，為本市推動智慧教育的實質內涵。

承上，本計畫以 10 項推動策略、24 項行動方案為三年計畫之具體行動。推動策略 1~2 聚焦於數位學習及科技領域教學之環境建置；推動策略 3~5 目的在落實數位學習及科技領域課程與教學，其中推動策略 5「發展自主學習模組，推動自主學習課程方」是因應後疫情時代學習轉化的重要基礎；推動策略 6~8 則提供配套需求的教師增能培訓；推動策略 9~10 則關注推廣活動及學生學習成效。

推動策略 1：建置校園無線網路，營造學習無所不在的校園情境

行動方案 1-1 改善教室無線網路設備，支援自主學習之需求

目前校園已建置之無線網路覆蓋率雖達 100%，在目前各校載具數並不高的狀況之下仍足以使用；惟預期未來三年行動載具將逐年擴增，仍有需要調整現二班共用 AP 之情形。未來三年將重新規劃校園室內教室無線基地之配置，將無線 AP 納入班級內部使用，除班級教室亦納入專科教室之建置。新建置點將採 wifi6 之無線 AP，達到室內空間均有無線 AP，讓無線連線上網更為順暢，而戶外連線需求將以 5G 行動網路進行規劃與使用。

推動策略 2：充實資訊科技設備，提供師生科技化教與學之需求

行動方案 2-1 擴增智慧教室設備，提升教與學的效能

於 110 年完成 3-12 年級智慧教室大屏建置後，班級內部所需設備將依實際需求評估，進行視訊鏡頭、實物投影機等相關設備規劃，由各校提出需求，並由專家者進行審查後補助。

行動方案 2-2 重新規劃啟航基地，翻轉既有之電腦教室

以翻轉教育思維重新定義傳統電腦教室的功能與空間規劃，將桌椅與設備一併進行改造，讓電腦教室有更多元化的使用功能並跟上科技化的腳步。採用筆記型電腦以符合行動學習需求、採用 802.11ax(wifi 6)的架構，取代有線網路架構，以利教學模式變動。另符合小組教學討論模式，組間得以討論，不再以排排坐的方式進行教學，廣播改投影到群組螢幕分享，老師操作與學生操作得以同時進行。

行動方案 2-3 充實自主行動學習載具，以助於推廣行動學習

在智慧教育 1.0 中已經建置各校 30 部的 chromebook，並在教學上採用 Google 相關的線上資源及服務，配合「課程與教學」項目之重點，並以實際的教學現場情形針對行動學習、需求考量、後續服務等考量採購其他行動學習載具（如：平板、筆電等），使行動載具教學發揮效益最大化。

行動方案 2-4 持續愛迪生計畫，充實科技領域學習設備

愛迪生計畫仍持續編列預算，並評估以資訊科技能力準備度高的學校帶領準備度低的學校，共同發展，目標在於提昇全市所有學校都能發展至少一項資訊科技融入校本特色課程。

行動方案 2-5 充實軟體資源，並提供補助支持校本需求

為搭配硬體規劃，將軟體補助計畫由試辦性質改為每年常態性計畫，讓學校可以依據自身需求進行申請及採用。另每年調查教學現場需求，針對多數學校所需之軟體，進行全市軟體採購需求評估（由各校提出需求，並由專家者進行審查後補助），期能提供教師充足軟體資源，以滿足科技化教學的需求。

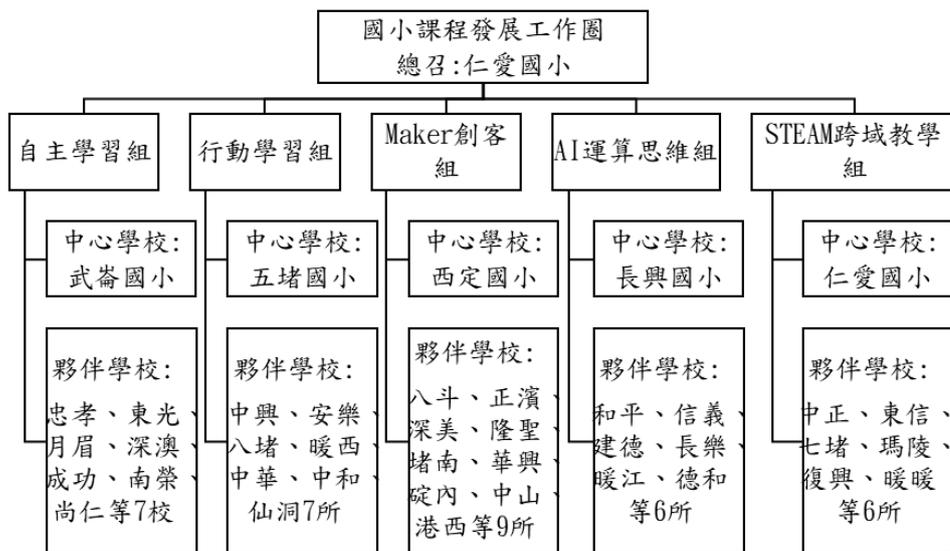
行動方案 2-6 建置 AI 化（AI Bar）示範教室(研習中心)

導入 AI 新科技於研習中心，將研習環境與研習人員產生新的連結，讓學習產生新的元素進而質變成創新教與學的模式。包含建置 AIOT 平台，整合全市 AIOT 裝置、自動 PM2.5 偵測換氣設備、自動水霧調溫系統、自動音效燈控系統。搭配 AIOT 平台的教學系統，本市師生能藉由自行撰寫的程式，控制上述所有裝置，讓學生能透過程式控制實際 AIOT 的設備的經驗，培養運算思維以及問題解決能力。

推動策略 3：運用策略聯盟成立課程發展與教學研究工作圈，推動課程與教學

行動方案 3-1 成立國小課程發展工作圈，培植課程發展團隊開發課程模組

國小課程發展工作圈已於 110 年 9 月依據本市現況發展，由 39 所國小分組成立五個課程研發小組，由各組中心學校帶領夥伴學校，組織各校核心團隊，研發及分享優質的科技應用教學案例，同時提供他組教師科技應用教學案例及諮詢服務。各分組如下：



預期運作方式為工作圈每學期期初、期中、期末召開工作會議，以了解各組執行之情形，發揮問題解決及資源協助之功能。各組則擬定課程研發行事曆，包含必要之教師進修、學習社群之運作、推廣活動及專家諮詢輔導等，以達各組預期成效之目標。其中籌組學習社群、擴大參與為重要之目標。

行動方案 3-2 維持科技中心策略聯盟，推動國中小科技領域課程與教學

持續本市三大科技中心夥伴聯盟之運作，推動國中小課程研發小組運作、教材發展與材料提供、推廣學校合作、以及推廣體驗活動等運作。並與國中科技輔導團合作，持續推動國中科技領域課程與教學、校際合作與交流，以及非專教師之培訓、諮詢與輔導。同時，召集各輔導學校內具專長國中小教師組成課程研發團隊，進行縱向整合課程發展，國小課程研發涵蓋基本的資訊概念及科技素養，與國中科技領域課程順利接軌，課程研發完成後中心辦理教師增能研習，提供教案與材料於國中小推廣合作學校進行教學實施與回饋修正，並透過體驗課程活動申請擴大推廣至各校，協助各校教師進行教學實施。

推動策略 4：推動科技跨域課程與教學，培養學生創新思考及解決問題之素養

行動方案 4-1 推動科技跨域課程與教學模組，培養學生探究思考能力

推動以學習者為中心，並利用真實的問題來引發學習者思考、討論、批判

與問題解決能力，透過知識建構、分享與整合的歷程，培養學生科技素養。如問題導向學習（problem-based learning，簡稱PBL）、專題導向學習（project-based learning, PBL）、STEAM 等課程模組。

國小由課程發展工作圈之 STEAM 小組負責推動，以教育部數位深耕計畫問題導向學習（problem-based learning，簡稱PBL）及清華大學 STEAM 學校「DDMT 教學模式」為發展鷹架，推動以學習者為中心，以生活情境的真實問題引發學習者思考、討論、批判與問題解決能力，透過知識建構、分享與整合的歷程，培養學生科技素養。STEAM 小組中心學校與夥伴學校應成立各校核心團隊，組成學習社群共同研討教學計畫、實施教學與評量，並參與分享、發表和展示等推廣活動。國中由已開啟和清華大學 STEAM 學校合作的南榮國中、正濱國中為種子學校，第二年再逐步邀請其他學校加入 STEAM 課程之研發與教學實踐。

行動方案 4-2 協助國小以科技為主軸的校訂課程發展

協助國小校訂課程規劃發展以科技為主軸的「統整性主題/專題/議題探究課程」，第一年由已參與教育部計畫的東信國小、西定國小為種子學校，第二年再再逐步擴展至國小各課程發展工作圈之學校。經由跨域課程之實施，提升學生核心素養之表現，並確保每個學生都有學習科技的教育機會，向下紮根培養學生運用科技之基本知能，以及自主、合作、領導、探究、溝通表達等能力之培養。另鼓勵於學校「社團活動與技藝課程」開設相關的選修課程，扶植有興趣之學生向上發展，以及結合「其他類課程」辦理學習促進之相關活動。

推動策略 5：發展自主學習模組，推動自主學習課程方案

行動方案 5-1 活用自主學習平台，發展個別化適性學習策略

國小階段由自主學習工作圈帶夥伴學校，研發自主平台之運用策略及教學模組，國中則參加教育部自主學習方案之學校為種子學校，透過核心學校協助推動學習社群與教師專業增能，引發學習者在課程向自我導向研究、自主學習、自我監控學習(Self-regulated Learning)，逐年推廣至一校至少一社群協同推動自主學習。同時，以「公開授課」引導各學校透過共備、觀課及議課達到有效教學的目的，協作校訂課程、多元教學模式之規劃，依自主學習領域主題、議題、專題探究課程設計實踐自主學習領域課程教學及分享推動成果。

行動方案 5-2 推動混成教學，漸進提升學生自主學習能力

本市積極導入適性教學因材施教網線上平臺學習，提升學生的學習興趣與科技領域知能，同時可每月列管各校進度，由數據及縣市排名看出成效外，又能持續掌握學校端教學影片瀏覽時間及單元題目練習次數等資訊，進而增強學生學習能力亦可提升學習成效。未來除持續保持，亦將另鼓勵教師應用同步教學數位工具（Microsoft Teams、Google Hangouts Meet）、非同步教學資源（學習拍、CIRN、CoolEnglish、酷課雲、均一教育平臺、學習吧、PaGamO 等），以開發跨校或國際合作之遠距教學，同時也能因應可能的停課不停學之需求，同時養成學生多元學習途徑之認知與能力。

推動策略 6：落實科技領域教學，培養具備科技領域教學的師資

行動方案 6-1 培養國小資訊教育與科技教育專長教師

運用輔導團研習系統、校際分享與訪視，依據國教院「國民小學科技教育及資訊教育課程發展參考說明」及融合本市資訊教育課程內容，鼓勵各校設置專任資科教師，以有助於培養國小資科教師素養導向教學設計、新興科技課程融入、協同教學等專業知能，奠定國小教育階段學生，資訊及科技議題基本知能，提升學生善用科技輔助學習之能力。

行動方案 6-2 提升國中科技領域教師課綱實踐知能

目前輔導團及科技中心年每年均有年度計畫協助國中科技領域教師之增能培訓，輔導團以推動課綱為主要任務，與央團保持密切合作夥伴關係，以核心素養導向課程教學及多元評量為增能之內容；以公開授課及專業對話為主要途徑。科技中心則以課程教案之認識與實作體驗，設備教具及材料等資源之提供，以協助教師從做中學，並能回校實踐課程為途徑。另對於較艱深之課程辦理工作坊，邀請他校或業界講師為團隊教師增能，協助核心團隊成員具備後續開發課程之基本知能。未來將持續運作，並加強整合輔導團與科技中心之增能活動，避免疊床架屋而能有系統的專業培訓安排。

行動方案 6-3 強化及扶持非專長教師實施課程之專業知能

生活科技非專長教師增能由銘傳國中科技中心負責辦理，將採取非專認證

方式，以確保教師教學之品質。目前已規劃於每年寒暑假辦理，針對十二年國教新課綱科技領域課程內容，將七到九年級三個年段上、下學期劃分為六個梯次，每次進行為期五天的非專長教師增能培訓。認證檢核機制包括上課時數及實作評量，每位教師必須全程參與五天共 35 小時的培訓，並於實作考驗及試教問答得到 70 分以上，方能取得基隆市教育處核發之非專長研習證書。另亦將辦理非專教師回流研習，提供已取得證書之教師，能相互交流解決教學難題，持續精進生活科技教學之知能。

推動策略 7：提升教師科技融入領域課程專業知能，提升國際競爭力

行動方案 7-1 成立數位技能輔導小組，提供即時數位技能之諮詢

110 年 518 大停課期間，因應疫情遠距教學本市成立數位技能輔導小組，用午休短短的時間，透過視訊教學指導教師運用軟體小工具、分享教學運用經驗，增進遠距教學之效能，深獲好評。未來對於教學小工具的使用，將持續透過即時輔導小組推播視訊教學，提升教師科技融入教學的知能，包括本市已將全面建置的大屏之操作。位技能輔導小組之成員及講師，將採開放方式募集推薦教師擔任視訊講師；或經教師提出需求資料輔團負責尋找並開課指導。期能以學習社群的概念，以即學即用的運作模式，協助教師掌握工具，發揮教學效能。

行動方案 7-2 整合各領域輔導團，推動資訊融入領域課程與教學

目前除參與教育部計畫之學校，他校實施行動學習仍未普及，也尚未具備任何領域都可運用資訊融入以提升學習成效的認知和理念，尤以國中更難以推動。行動學習是自主學習的基礎，隨著科技的發展也是教育的趨勢與必須的知能，未來將整合本市各輔導團之運作重點之一，由各領域輔導小組納入科技融入課程之發展及教師專業知能之培訓，以提升領域教學之效能，及培養學生運用科技合作學習及自主學習之能力。在數位技能層面，未來強化各領域科技輔助自主學習相關平台運用與課堂實踐，並朝向差異化教學發展；在融入領域教學層面，強調運用有關科技之學習策略，探化素養導向教學與評量，著重教學策略與案例發展。

行動方案 7-3 規劃輔導教師授證，培植在地人才提供教師展能平台

經由科技中心與國小課程發展各工作圈之運作，從核心團隊中拔擢各智慧教育課程與教學推動面向之優秀教師，形成輔導教師學習社群，增能其課程領導、學習社群領導人之知能，視學校或教育處需求，邀請或遴派至學校，以在地陪伴方式協助學校發展智慧教育課程與教學，以培植在地人才長期投入及展能之態度與行動。同時，亦鼓勵優良授證之教師加入本市或中央輔導團，持續精進並協助本市智慧教育推動計畫。

推動策略 8：整合科技課程資源，推廣典範教學與標竿學校

行動方案 8-1 建置教師課程分享資源平台

建置資源分享平台彙集優良教案及課程案例及推動楷模學校，促進校及教師交流、學習、資源共享之園地。目前規劃採用本市 110 年燈塔教育節網站，以蒐集、整理與科技發展相關之優質的課程與教學設計、發表與分享等文件及影音資料，以及其他之教學與學習資源，以供學習及推廣。

行動方案 8-2 辦理 Smart-TED.kl 發表會，推薦亮點教師

舉辦科技教學應用的典範團隊分享，以 TED 演講模式做敘事報導，國小由各分組推薦課程實踐教師，國中由科技中心推薦優異實踐之課程，以 10~15 分鐘說明其課程故事及教育效果，並進行回饋交流；發表會後將影片上傳至 youtube，以及建置於教師課程分享平台，提供教師經驗分享與交流的機會。除教師之敘事發表，亦配套規劃學生學習發表展覽會，由學生敘說自己學習的歷程及成果，同時呈現教與學的面向，提升參與教師投入之動機，也提供優秀教師展能的機會。

推動策略 9：辦理推廣活動，培養在地資訊科技專長人才

行動方案 9-1 辦理競賽與展覽發表活動，激勵學生學習興趣

持續推動本市基優盃 Scratch 程式設計，辦理全市 Scratch 程式設計競賽，並培植專才參加全國貓咪盃競賽；以及以本市海洋城市之特色，辦理海上吸塵器之海洋議題競賽活動，善用科技解決生活問題。推廣活動以本市之教育促進為起點，漸進邀請外縣市的參與，透過與外縣市的觀摩、競賽、交流，擴展及豐富本市學生的學習經驗。

行動方案 9-2 辦理營隊學習活動，促進跨校學習之交流

由教育網路中心辦理小愛迪生營隊，招攬本市國高中具資訊科技潛能之學生，以及本市程式教育競賽及相關科技競賽得獎學生，深化設計思考與程式設計，培養本市人才。另由本市自造教育及科技中心辦理推廣營隊，深化科技領域之學習。

行動方案 9-3 以黑客松 hackathon 模式培訓運算思維人才

為培養學生科技整合能力，與產業界共同規劃培訓推廣課程，並共同辦理黑客松競賽。培訓課程國小高年級學生以社團為辦理方式，與科技業類之教育文化基金會共同規劃課程及辦理電競展競賽，目前已規劃與聯發科合作，再漸進引入其他企業合作資源。

推動策略 10：掌握全市學生運算思維能力之學習成效，以利政策與教學之評估

行動方案 10-1 運用線上測驗平台普測學生運算思維能力

為評估本計畫成效並掌握學生運算思維之能力，擬與國立台灣師範大學合作，運用其建置之運算思維能力檢測平台，透過線上平台對全市 6 年級及 8 年級學生進行普測，以推測了解本市學生運算思維之能力，以利本計畫各推動單位調整推動策略；以及各學校調整課程與教學之實施。

基隆市111-113年智慧教育三年計畫預期成效指標

行動方案	執行單位	期程成效指標		
		111	112	113
1-1 改善教室無線網路設備，支援自主學習之需求	教網中心	1. 建置全市各校班班無線基地台達60% 2. 布建全市每校1/3的5G行動網路需求	1. 建置全市各校班班無線基地台80% 2. 布建全市每校1/3的5G行動網路需求	1. 建置全市各校班班無線基地台100% 2. 布建全市每校1/3的5G行動網路需求
2-1 擴增智慧教室設備，提升教與學的效能	教網中心	依使用需求增置智慧教室數位設備，競爭型計畫每年供各校申請，並由專家審核後補助，30%學校曾申請補助。	依使用需求增置智慧教室數位設備，競爭型計畫每年供各校申請，並由專家審核後補助，60%學校曾申請補助。	依使用需求增置智慧教室數位設備，競爭型計畫每年供各校申請，並由專家審核後補助，100%學校曾申請補助。
2-2 重新規劃啟航基地，翻轉既有之電腦教室	教網中心	更新1/2學校(110年已更新)	更新3/4學校	更新全市學校
2-3 充實自主行動學習載具，以助於推廣行動學習	教育處課程科	補助各校達到1/4載具及平板車	補助各校達到1/4載具及平板車	補助各校達到1/4載具及平板車
2-4 持續愛迪生計畫，充實科技領域學習設備	教網中心	30%學校曾申請補助	60%學校曾申請補助	100%學校曾申請補助
2-5 充實軟體資源，並提供補助支持校本需求	教網中心	競爭型計畫每年供各校申請，並由專家審核後補助，30%學校曾申請補助。	競爭型計畫每年供各校申請，並由專家審核後補助，60%學校曾申請補助。	競爭型計畫每年供各校申請，並由專家審核後補助，90%學校曾申請補助。
2-6 建置AI化(AI Bar)示範教室(研習中心)	教網中心	由研習中心建置AIot示範點	延伸AIot示範點至1/2的學校	延伸AIot示範點至全市的學校
3-1 成立國小課程發展工作圈，培植課程發展團隊開發課程模組	仁愛國小	完成工作圈組織，各工作圈至少產出1件課程(共5件)	工作圈至少1/2學校產出課程(計18件)	每校依其所屬工作圈至少產出一件課程(39件)
3-2 維持科技中心策略聯盟組織，推動國中小科技領域課程與教學	安樂自造中心	每學期辦理輔導伙伴學校校長會議，每月辦理國中小課研組共備會議	每學期辦理輔導伙伴學校校長會議，每月辦理國中小課研組共備會議	每學期辦理輔導伙伴學校校長會議，每月辦理國中小課研組共備會議
4-1 推動科技跨域課程與教學模組，培養學生探究思考能力	仁愛國小 科技輔導團	國小STEAM工作圈每校至少一件(7校) 國中二件	國小STEAM工作圈每校至少一件(7校) 國中四件	組織專業社群，發展本市資科特色課程，並形成學習資料庫，每年都能發表1-2件作品
4-2 協助國小以科技為主軸的校訂課程發展	資訊輔導團	國小有二校發展學校特色科技課程	國小七區皆有一校發展學校特色科技課程	國小50%學校都能發展學校特色科技課程
5-1 活用自主學習平台，發展適性化多元學習策略	教育處課程科	中心學校有75%、夥伴學校有50%教師運用數位學習平台參與自主學習、每年數位學習時數，中心學校累計達3000小時、夥伴學校達1000小時。	中心學校有75%、夥伴學校有50%教師運用數位學習平台參與自主學習、每年數位學習時數，中心學校累計達3000小時、夥伴學校達1000小時。	中心學校有75%、夥伴學校有50%教師運用數位學習平台參與自主學習、每年數位學習時數，中心學校累計達3000小時、夥伴學校達1000小時。
5-2 推動混成教學，漸進提升學生自主學習能力	教育處課程科	推廣60%教師參與教育部或縣市自行辦理之混成教學相關增能課程並運用於課堂；學生藉由學習平台運作，進行適性化自主學習。教師亦可採自主學習平台診斷評估學生學習情形，掌握其學習進度及突破學習困難。	推廣80%教師參與教育部或縣市自行辦理之混成教學相關增能課程並運用於課堂；學生藉由學習平台運作，進行適性化自主學習。教師亦可採自主學習平台診斷評估學生學習情形，掌握其學習進度及突破學習困難。	推廣100%教師參與教育部或縣市自行辦理之混成教學相關增能課程並運用於課堂；學生藉由學習平台運作，進行適性化自主學習。教師亦可採自主學習平台診斷評估學生學習情形，掌握其學習進度及突破學習困難。
6-1 培養國小資訊教育與科技教育專長教師	資訊輔導團	每學年定期辦理資訊議題授課教師增能, 60%教師都達到科技教學所需基本知能	每學年定期辦理資訊議題授課教師增能, 80%教師都達到科技教學所需基本知能	每學年定期辦理資訊議題授課教師增能, 100%教師都達到科技教學所需基本知能
6-2 提升國中科技領域教師課綱實踐知能	科技輔導團 /三大科技中心	每學期分別辦理七、八、九年級科技領域課程共備研習，並於期末進行課綱推廣課程實施成果分享與回饋(安樂) 預計辦理生活科技4場，資訊科技4場及新興科技4場次教師研習(百福) 每學年辦理輔導員公開授課2場，課綱及領綱課程教案設計生活科技2場. 資訊科技2場(實作加教案設計產出)，新興科技2場	每學期分別辦理七、八、九年級科技領域課程共備研習，並於期末進行課綱推廣課程實施成果分享與回饋(安樂) 預計辦理生活科技4場，資訊科技4場及新興科技4場次教師研習(百福) 每學年辦理輔導員公開授課2場，課綱及領綱課程教案設計生活科技2場. 資訊科技2場(實作加教案設計產出)，新興科技2場	每學期分別辦理七、八、九年級科技領域課程共備研習，並於期末進行課綱推廣課程實施成果分享與回饋(安樂) 預計辦理生活科技4場，資訊科技4場及新興科技4場次教師研習(百福) 每學年辦理輔導員公開授課2場，課綱及領綱課程教案設計生活科技2場. 資訊科技2場(實作加教案設計產出)，新興科技2場
6-3 強化及扶持非專長教師實施課程之專業知能	銘傳國中科技中心	辦理寒暑假非專教師增能暨回流研習共36小時，人數達100%。	辦理寒暑假非專教師增能暨回流研習共36小時，人數達100%。	辦理寒暑假非專教師增能暨回流研習共36小時，人數達100%。

7-1 成立數位技能輔導小組，提供即時數位技能之諮詢	科技輔導團 / 資訊輔導團	資訊團、科技團結合各工作圈優秀成員，將原有遠距教學資訊輔導社群整合，建立1個數位技能輔導社群，提供各校教師教學問題諮詢	除數位技能輔導社群外，另建立1個平台將相關工具使用影片錄製教學影片，置於平台，並就各校教師詢問度最高，最需解決問題，彙整進行推播	結合平台和社群，建立1本市資訊科技教育數位增能單一入口網，成為資訊、科技教師最佳教學備課資源，每月點閱500人以上，並每星期至少提供教學相關資訊一則以上之推播
7-2 整合各領域輔導團，推動資訊融入領域課程與教學	教育處課程督學辦公室	至少40%領域輔導團各產出一件課程案例，推廣達全市50%學校。	至少80%領域輔導團各產出一件課程案例，推廣達全市50%學校。	各領域輔導團至少各產出一件課程案例，推廣達全市50%學校。
7-3 規劃輔導教師授證，培植在地人才提供教師展能平台	科技輔導團 / 資訊輔導團	教師授證國中3位國小教師5位	輔導教師分享研習2場。 教師授證國中3位國小教師5位	輔導教師分享研習4場。 教師授證國中3位國小教師5位
8-1 建置教師課程分享資源平台	教網中心	擴增燈塔教育節網站之相關功能提供教師教學分享平台。 (增加功能/系統性呈現)	燈塔教育節網站教案上傳至少50件，網站點閱率數據達500人次。 (維護)	燈塔教育節網站教案上傳至少100件，網站點閱率數據達1000人次。 (維護)
8-2 辦理Smart-TED.kl發表會，推薦亮點教師	仁愛國小	各中心學校或夥伴學校至少一件口頭發表及展示成果	各中心學校至少50%學校口頭發表及展示成果	100%學校口頭發表及展示成果
9-1 辦理競賽與展覽發表活動，激勵學生學習興趣	教網中心	辦理至少2場資訊及科技相關競賽，全市60%學校參賽，並開放外縣市學校參賽。	辦理至少2場資訊及科技相關競賽，全市80%學校參賽，並開放外縣市學校參賽。	辦理至少2場資訊及科技相關競賽，全市100%學校參賽，並開放外縣市學校參賽。
9-2 辦理營隊學習活動，促進跨校學習之交流	教網中心	結合產學資源，辦理至少1場營隊活動。	結合產學資源，辦理至少1場營隊活動。	結合產學資源，辦理至少1場營隊活動。
9-3 以黑客松hackathon模式培訓運算思維人才	教網中心	與科技業合作至少一場運算思維培訓	與科技業合作至少一場運算思維培訓	與科技業合作至少一場運算思維培訓
10-1 運用線上測驗平台普測學生運算思維能力	教網中心	全市5年級及8年級學生普測運算思維能力，結果將供本市資訊教育政策及學校資訊教育教學參考。	全市5年級及8年級學生普測運算思維能力，結果將供本市資訊教育政策及學校資訊教育教學參考。	全市5年級及8年級學生普測運算思維能力，結果將供本市資訊教育政策及學校資訊教育教學參考。