

桃園市 114 年度推動科學教育實施計畫

打造桃園科學學習生態系統

壹、計畫緣起：

一、依據：

(一) 十二年國民基本教育領域課程。

(二) 本市 113 年 12 月 23 日桃園市 114 年度推動科學教育研商會議決議辦理。

二、背景環境：

教育的目的之一，在傳授學生有用的生活知能，未來孩子們即將要面臨的是一個腦力密集、學以致用的時代，是一種無國界的競爭。而科技、資訊與語文的能力必將成為與世界接軌的工具。因此，我國十二年國教新課綱與歐盟 2007 年所提出的歐洲終身學習教育參考架構中的關鍵素養都有數學與基本科學與技術素養、數位素養的部分，經濟合作發展組織(OECD, 2007)也認為上述有相當的重要性，更包含了現代世界公民終其一生，在其生活脈絡下所需的知識，技能與態度、價值觀。未來，如何讓孩子們能從容擁有生存的實力，善用科學、科技與資訊能力與地球村接軌，是學校教育責無旁貸的責任，也是十二年國教新課綱的最終目標之一。

國際數學與科學教育成就趨勢調查 2019 (TIMSS) 公佈，台灣學生在數學、科學成績表現名列全球前五，但不喜歡、沒自信學數學和科學的比例，卻明顯高於國際平均。對號稱科技島的台灣而言，更有科學教育不能輸的壓力。面對二十一世紀是競爭又合作的世紀，我們需要的教育力、最能彰顯競爭力的，就是科學人才。

因此，國民中小學科學教育必須審慎規劃並配合國家中、長程的建設與永續發展之需要，兼顧社會、文化背景、科學教育的特性以及學生身心發展，妥為訂定，為科學教育的落實與提昇，奠定良好基礎。

桃園市為台灣重要工業科技大市，具有深厚科技發展基礎環境。中小學教育在培養二十一世紀現代化國民，科學與技術的學習應為國民教育必需的基本課程，透過學校重視數學、科學與科技等領域基礎課程的薰陶，以及本市積極推動科學教育的規劃發展，培養國民的科學與技術的精神及素養，作為未來科技人才培育的搖籃。

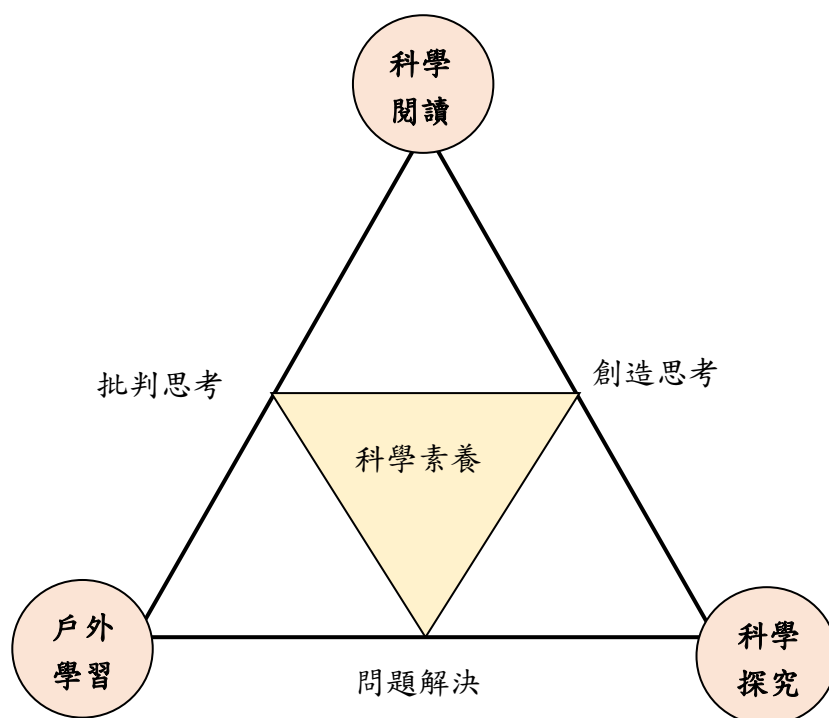
本市為配合推動十二年國教課綱，落實課程革新政策，擬結合本市相關教育資源，參酌本市特有環境之需要，重點推動國民中小學科學教育，以發展本市科技與人文教育特色。

三、規劃方向：

本市教育局為擘畫本市教育發展大藍圖，因應桃園市教育需求及發展桃園市教育特色，特別將「科學教育」列為本市教育發展重點之一，期許本市國民基礎教育能走在二十一世紀科技發展的最前緣，為培養新世紀現代國民做好準備。

為落實十二年國民教育課綱，以及發展本市科學教育，全面提昇本市科學教育品質，應

全面檢視本市現行各級學校之科學教育現況，並遠瞻國家未來發展，以及後疫情混成學習發展和本市雙語政策需求，整合中小學相關領域課程（生活課程、數學、自然科學、生活科技及英語等），透過科學閱讀（閱讀的文本可以是紙本，是數位化，豐富學生的科學背景知識，並能運用其溝通表達）、科學探究（是以科學為核心的跨領域學習及多元方法的探究科學），以及延伸學習場域（學習不只是在教室，更是走出教室外、到戶外的，結合各種科學場域的處處可學習，更是一種無疆界的學習）等策略規劃，增進本市中小學科學教育成效，以培養學生現代公民所必須的科學素養，其規劃內容如下圖：

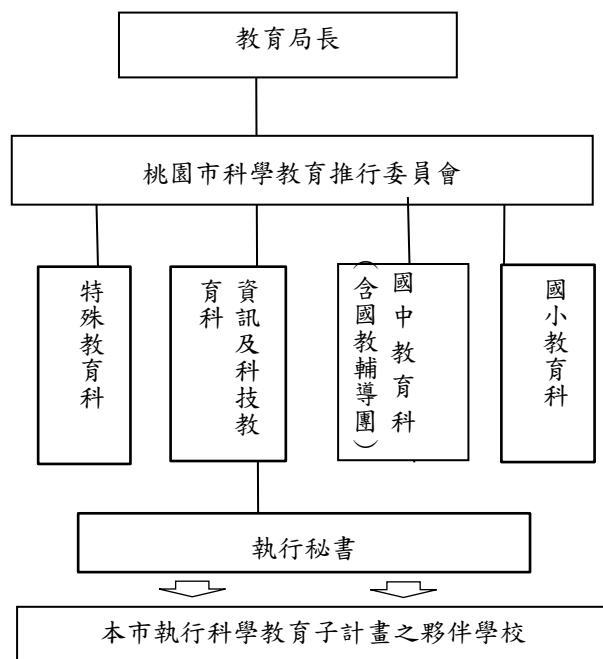


學習「科學」，讓我們學會如何去進行探究活動：學會觀察、詢問、規劃、實驗、歸納、研判，也培養出批判、思考、創造等各種能力，特別是透過實驗或實作的方式進行學習，可以培養學生處理事務、解決問題的能力，同時也了解科學與技術的發展對人類生活的影響。科學教育的落實，可以提昇國民科學素養，也是培養未來科技人才的基礎。

十二年國教新課綱強調，教育是開展學生潛能、培養學生適應現在與未來生活的學習歷程，中小學「科學教育」內涵主要是指生活課程、數學領域、自然科學與生活科技領域的課程，此外還包含環境教育議題、資訊教育議題等，本計劃即在統整中小學科學相關領域學習內涵，協助本市所屬各國民中小學推動科學教育，以啟發學生科學探究的熱忱與潛能、建構科學素養，以及奠定持續學習科學與運用科技的基礎：養成學生對科學正向的態度、學習科學的興趣，與運用科技學習與解決問題的習慣，為適應科技時代之生活奠定良好基礎。落實科學基礎教育的精神與內涵，提昇本市國民中小學學生科學基本素養。

貳、組織與執掌：

一、組織架構：



二、推行委員會委員名單：

序號	姓 名	原單位職稱	工 作 分 配	備註
1	劉仲成	教育局 局 長	主持相關會議、指導檢核計畫執行事宜	
2	林威志	教育局 副 局 長	督導檢核計畫執行事宜	
3	賴銀奎	教育局 副 局 長	督導檢核計畫執行事宜	
4	蔡聖賢	教育局 主任秘書	協助督導檢核計畫執行事宜	
5	林淑芬	教育局 專門委員	協助督導檢核計畫執行事宜	
6	呂銘洋	教育局 專門委員	協助督導檢核計畫執行事宜	
7	林光偉	教育局 專門委員	協助督導檢核計畫執行事宜	
8	莊欣樵	資訊及科技教育科 專員	綜理本計畫執行、績效管控	
9	蔡詩欣	國中教育科 科長	協助本計畫執行事宜	
10	沈可點	國小教育科 科長	協助本計畫執行事宜	
11	張晉嘉	特殊教育科 科長	協助本計畫執行事宜	
12	劉佳欣	資訊及科技教育科 助理員	辦理本計畫相關業務、學校計畫審查與經費核撥	
13	黃茂在	國立教育研究院 研究員	指導本計畫擬訂、審查與諮詢	
14	林偉文	國立臺北教育大學 教授		
15	童政憲	教育局 聘任督學		
16	萬榮輝	同德國小 校長	綜理與擬訂本計畫及推動相關業務(兼任總幹事)	
17	何信璋	同德國中 校長	1.指導各校擬訂科學教育實施計畫 2.學校計畫審查、專業協助與諮詢 3.籌辦本計畫相關之科學教育活動 4.掌控本計畫之實施進度與績效	
19	羅淑華	慈文國小 校長		
20	王雅代	青溪國小 主任		
21	黃瓊瑩	同德國小 教師	執行本計畫推動相關業務，提報相關成果及建議。(兼任執行秘書)	

三、執掌：

- (一) 教育局局長：指導及督導本計畫執行。
- (二) 教育局副局長：督導本計畫執行。
- (三) 教育局主任秘書、專門委員：協助督導本計畫執行。
- (四) 國中教育科科长、國小教育科科长、特殊教育科科长：協助本計畫執行事宜。
- (五) 資訊及科技教育科：綜理本計畫相關業務，計畫審查與經費核撥、進度與績效管控、專業協助與諮詢等。
- (六) 委員會委員：指導本計畫(含各校提案計畫)擬定、審查，與專業協助和諮詢。
- (七) 總幹事：綜理與擬訂本計畫及推動相關業務。
- (八) 執行秘書：執行本計畫推動相關業務，提報相關成果及建議。
- (九) 子計畫執行學校：結合「學校課程計畫」擬定創造力暨科學教育實施計畫，據以實施，並掌握績效。

參、計畫目標：

一、目標說明：

本計畫實施後，期能逐年提昇本市科學教育之軟硬體設備，及師生教學與學習品質，分從五個向度說明如下：

- (一) 營造優良學習環境：藉由科學、科技學習環境之營造,如充實學校基本設備、設置科學教育區域中心學校、校際與班際之學習觀摩，以提昇一般學生學習數學、自然科學及科技之興趣，激發探索自然之好奇心。並經由教學策略與輔導措施，來激發學生學習科學的成就動機，以增進學生從科學學習中獲致之成就感。
- (二) 改進科學課程教材：配合十二年國教新課綱，推動國民中小學科學及數學課程之革新，並檢討中小學與高中課程之統整及銜接情形,以避免學習之落差。開發建置科學教育之網路教材平台，及地區性教材資料庫，建立生活化、環保生態、鄉土教學材料，並發展多元互動式學習評量工具。
- (三) 提昇科學教師師資：藉由各級師資培育諮詢機構之建立，定期調訓教師研習科學新知，辦理種子教師培訓，加強自然科學、生活科技領域師資增能工作，研修相關科學課程與教學知能，並經由評量指標之建構，激勵教師充實所學熱心教學,使科學教育向下紮根。加強教師應用資訊科技之能力，提昇教師科學專業對話與協同教學之能力，並鼓勵教師進行科學教育行動研究，增進各級學校教師之科教水準。

(四) 增進學生科學素養：推展科學普及教育，提高中小學生學習科學之動機，增進學生具備基本科學知識、科學技能、正確科學態度等科學素養，兼具正確價值觀、世界觀等人文及環境保護素養，進而養成終身學習科學知能之態度。

(五) 培育科技創意人才：配合本市中長程計畫發展之需要，鼓勵及拔擢具有科學潛質之中小學生，發展對科學探究之興趣，進而追求高深學術研究，以提昇國家未來科技競爭力。

二、預期績效指標：

- (一) 提昇本市中小學自然科學和生活科技領域教學之設備水準。
- (二) 提高本市中小學學生自然科學和生活科技領域之學習動機與成就。
- (三) 提昇本市中小學生自然科學和生活科技素養與能力。
- (四) 達成自然科學和生活科技課程之教學目標，使科學學習生活化。
- (五) 增進本市中小學學生參與各級自然科學和生活科技競賽之優良表現。

肆、推動主軸與實施策略：

一、推動主軸及架構：

檢討過去，放眼未來，並依據上述推動方向及目標，具體提出三項主軸及其執行策略，整合與運用教育部及桃園市政府所提供之資源，並配合本市政府其他部門，善用民間力量，漸進推展，以期全面傳送科學教育熱力，達成桃園科學教育的新願景。三項主軸核心理念依序為：

(一)科學探究實作

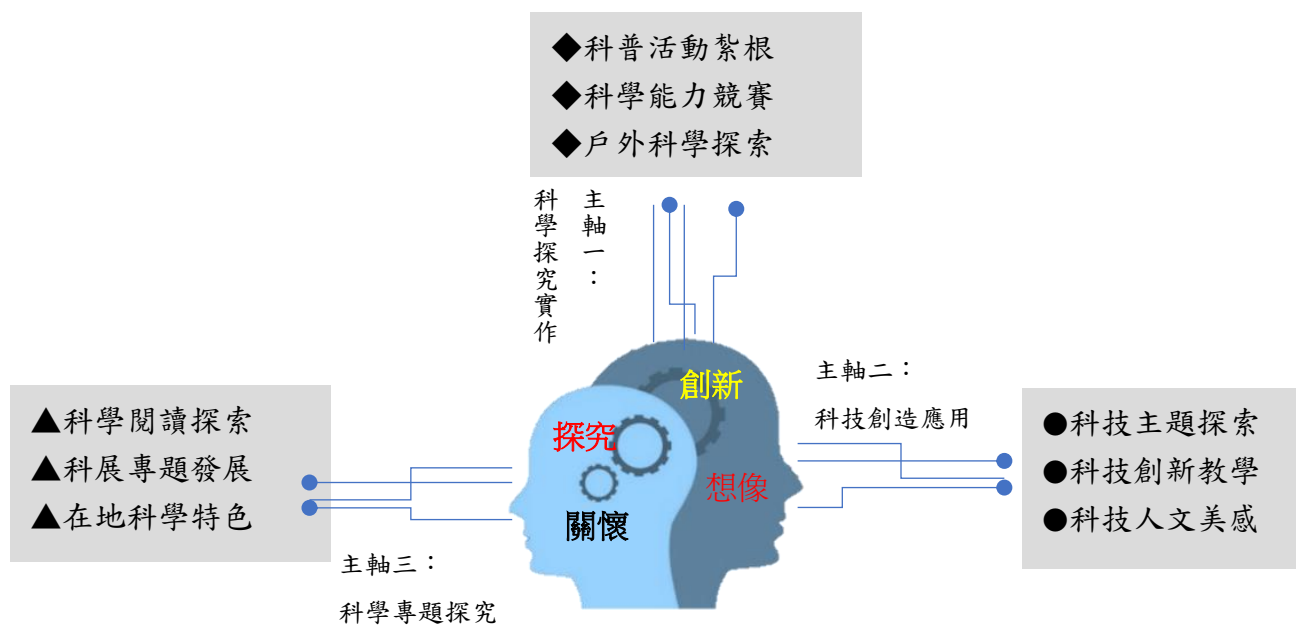
以推展科學基礎教育為目標，並配合十二年國教培養學生探究實作的素養。期透過提升教師研究創新思考的教學策略，發展自然科學專業知能與課堂教學的能力，持續課程協作與教學分享等歷程，以提供學生學習科學知能的空間與機會。

(二)科技創造應用

以培養學生「科學創造力」為目標，促進學生個人在科學問題的解決歷程中，發現問題並清楚界定之後，藉由個人的知識背景以及個人科學素養（包括科學知識、科學方法、科學態度）形成解決策略，經過個人邏輯設定評鑑策略，決定一個具有流暢、變通、獨創等特性的策略，並能加以具體呈現(產出)。

(三)科學專題探究

透過科展閱讀探索與科展專題研究過程中，可培養創造思考、獨立判斷和解決問題的能力，進而達到學生未來能自我探究學習的能力。本主軸在以增進學生對於科學實驗操作的熟悉度，以及培養實驗設計能力，加以充實學生基礎科學觀念與實驗技能，養成學生發現問題並解決問題的能力，並激發學生創新的思考能力與嚴謹的科學態度，作為參與校內外科學競賽基礎能力的養成，並進一步成為學校及桃園在地特色。



推動架構圖

二、實施策略與內容：

主軸一：科學探究實作	主軸二：科技創造應用	主軸三：科學專題探究
1. 扎根科普活動 辦理多樣化的科普活動，將科學知識變成易懂的實驗與演示，讓民眾親近科學，體驗生活中的科技應用。 包含培訓科學種子教師、兒童科普日(週、月)、科普閱讀、科普創意賽、科學表演、科普講座、科學戲劇、科學展覽及導覽、科學小尖兵培訓、科普市集、科普活動推廣下鄉等等。	1. 探索科技主題 辦理與日常應用相關的科技主題，包含食、衣、住、行、育、樂，以及新興科技外，還有對資訊科技安全的認識與思考等面向。也包含 AR 擴增實境/VR 虛擬實境、AI 人工智慧、IoT 物聯網、大數據、智慧機械、綠色能源等新興議題。 期能提升學子對科技發展、應用及其影響的認知與理解，吸引其對科技議題的興趣與關注，擴大視野。	1. 科學閱讀探索 全面提升科學專題探究氛圍，推動科學閱讀，鼓勵學生從閱讀中發現問題，開展科學探究歷程。
2. 辦理科學能力競賽 培訓科學種子教師，提升教師研究創新思考的教學策略，發展自然科學專業知能與課堂教學的能力，持續課程協作與教學分享等歷程，以提供學生學習科學知能的空間與機會。 並透過科學基本能力競	2. 運用科技創新教學 提升教師運用科技創新思考的教學策略，並成立跨校技術教師團隊與舉辦研習，鼓勵學生善用科技提升學習成效。 促進師生動手實作、設計與創造科技工具及資訊系統的教學場域；推動科際互動應用創意教學與競賽，並持續透過教	2. 科展專題發展 辦理學生獨立研究，增進科學研究風氣；增進師生科學知能研習機會，倡導中小學科學研究風氣；改進中小學科學教學方法及增進教學效果；加強科學資優生之教育與輔導，推動科學創意教學與競賽，鼓勵學生參與國內外科學競賽。

賽，以科學探究精神為出發點，強調運用科學知能探究生活中的問題，並提出解決方案。	師及設備飄移，讓科技探究下鄉，擴散科學教育成效。	激勵師生積極參與科學教育專題探究，增進科學競賽之優良表現，成為發展科展相關教學與活動，組織科學專題展覽教師學習社群，成立學生科學專題展覽社團學校課程特色。
3. 實施戶外科學探索 規劃戶外科學探索，提供師生體驗參與、挑戰樂趣、跨域創新，補充傳統課程的不足，讓學生在實際體驗、甚至冒險中成長。	3. 科技融入人文美感 培訓區域科技創造應用種子教師，發展涵養學生人文美感體驗動手樂趣系列有趣課程，進行科技結合人文、藝術，面相社會關懷的學習。	3. 建構在地科學探究 規劃在地科學探索，運用在地資源學習科學，發掘在地科學議題，融入永續發展目標，透過跨領域的整合，讓師生在實際體驗中進行科學研究。

*注意事項：

1. 各項子計畫之辦理內容應至少有達成本計畫五項目標(營造優良學習環境、改進科學課程教材、提昇科學教師師資、增進學生科學素養、培育科技創意人才)中的三項目標以上。
2. 各項子計畫除政策型外，應結合各校**部定或彈性課程**，有落實科學教育扎根與普及。

伍、辦理方式

一、經由公開徵求計畫，擇優補助方式進行，並依據本市教育政策推動重點邀請相關學校提出申請。

二、計畫徵選(分為二階段辦理)：

每一年度計畫之徵選分為政策、申請等二類，其中政策型為配合全市性科學教育政策性活動之辦理(經桃園市科學教育推行委員會審定)，其他計畫則評估其必要性與成效性，採競爭型計畫提送、審核補助方式辦理。

(一) 第一階段由本市公立中小學針對總計畫三大主軸項下「肆、二之實施策略與內容」，撰寫各校實施計畫書(格式如附件，請至計畫審查系統

<http://scienceplan.csps.tyc.edu.tw/>完成上傳計畫內容、登打概算)，並依限完成上傳，由本市聘請之相關學者專家審核。計畫徵選與撰寫注意事項：

- (1) 請依照附件格式，撰寫計畫內容(概算表請勿上傳，必須至系統中登打)，並轉成 PDF 格式上傳至計畫審查系統 <http://scienceplan.csps.tyc.edu.tw/>
- (2) 可以二至三年的整體規劃，逐年實施為計畫申請內容。每年辦理情形檢討改進，並逐年由本推動委員視各校辦理結果及下一年度實施計畫內容，核定下一年度補助經費。
- (3) 獲得本計畫補助之學校，必須參與全市科學教育之相關活動情形(如嘉年華活動)，亦將納入下年度優先補助之參考。

(二) 第二階段則由本市聘請之相關學者專家針對第一階段提案之學校單位所撰寫計畫進行指導修正。並請提案於期限內將修正後計畫書及概算，上傳至計畫審查系統，

將經由本市聘請之相關學者專家審核後通過及補助。

三、推動期程(將依未來實際情況做調整)：

編號	項目	期程
0	113年度計畫期末會議 暨114年度計畫說明會	113年12月23日(一) 上午11時：委員會議 113年12月23日(一) 下午1時30分：各校會議
1	全市國中小線上說明會	114年1月6日(一)下午1時30分
2	計畫書上傳	114年1月20日(一)前
3	計畫盤點(系統管理員)	114年1月20日(一)-1月23日(四)前
4	計畫初審(線上)	114年1月24日(五)-2月11日(二)前
5	初審結果公告	114年2月12日(三)前
6	初審計畫修正工作坊	114年2月14日(五)上午8時30分：委員會議 114年2月14日(五)上午10時：各校諮詢會議
7	修正計畫	114年2月21日(五)上傳截止
8	計畫複審完畢	114年2月26日(三)：委員會議
9	計畫結果公告	114年3月3日(一)前
10	各校核章概算送局	114年3月7日(五)前

陸、資源與經費需求

- 一、本計畫將以執行單位現有員額編制，配合委請專家學者或相關單位支援辦理。
- 二、市府每年編列科學教育相關經費，專案執行辦理管考，以掌握實施成效。
- 三、鼓勵參與學校能結合社區資源，一同協力推動科學、創造力教育。

柒、預期成效

- 一、扎根科學能力與素養：透過科學教室的種子播撒學習方式，以及科學能力相關競賽或嘉年華等活動，培養學生團隊相互激盪、協力實作的態度，涵養孩子的科學與創意，提升學習自然科學的熱力和想像力。
- 二、體驗動手樂趣：激發學生觀察力開發、心靈啟發及學習信心的建立，讓孩子具有未來世代所需要能力，如問題解決能力、資訊分析應用能力、知識整合能力、創新能力及maker實作能力，繼而運用創作發明，解決生活中的問題。
- 三、涵養人文美感：科技結合人文關懷，散播愛的種籽，用教育創新澆灌幼苗，提昇創意與美感的素養。
- 四、激勵學生獨力研究潛能：增進師生科學知能研習機會，倡導中小學科學研究風氣，改進中小學科學教學方法及增進教學效果，協助學校科學教育之發展。

捌、獎勵：結合科學教育相關活動或競賽另案辦理，修正時亦同。

玖、本計畫經陳 桃園市政府教育局核定後實施，修正時亦同。