

教育部中小學科學教育中程計畫

執行期間：民國 108 年至民國 111 年

中華民國 108 年 5 月版

目錄

壹、計畫緣起	2
一、依據.....	2
二、未來環境預測.....	6
三、問題分析.....	8
貳、計畫辦理目標	16
參、現有政策及方案盤整與檢討	18
一、現行數學及科學教育相關計畫之內涵.....	18
二、辦理目標與現行計畫之盤整.....	21
肆、策略方案與分工	30
一、計畫規劃與推動策略.....	30
二、主要推動項目、具體作法與調整機制.....	36
三、作業分工.....	45
伍、策略實施期程與資源需求	54
一、計畫期程.....	54
二、所需資源說明.....	54
三、經費安排（單位/萬元）.....	54
陸、預期績效與檢核	62
柒、預期成果及影響	72
捌、參考資料	73
附錄	74
一、現行計畫盤整.....	74
二、現有計畫整合與計畫策略發展.....	78
三、中程計畫之 IPDAC 策略流程與項目.....	79
四、具體策略、經費需求及關鍵績效指標一覽表.....	96

壹、計畫緣起

依據科學教育白皮書（2003）與數學素養向度建議文（李國偉，2013），數學及科學教育是一項全民教育，涵蓋所有國民；強調培養全民的素養，發展每個人的「創新、創造能力」與「關心、關懷態度」。科學教育的目標都具有三種表現：（一）能使科學扎根於生活與文化之中；（二）能應用科學的知識和方法解決日常生活問題，理性批判社會現象，並為各項與科學相關的公共事務做出明智的抉擇；（三）藉提升科學素養，貢獻於人類世界的經濟成長及永續發展。本科學教育中程計畫書中，「科學教育」意指為數學與自然科學領域之教育，教授內容載於教育部頒布之十二年國民基本教育數學與自然科學領域課程綱要中，即數學、生物、化學、物理及地球科學等科目，為一個科際整合之領域（教育部，2018）。

隨著十二年國民基本教育（以下簡稱十二年國教）自103學年度開始推動，十二年國教課程綱要（以下簡稱新課綱）總綱亦於103年11月公布。為落實新課綱的理念與願景，配合當前其他與數學及科學教育相關政策及計畫的推動，教育部乃規劃「中小學科學教育中程計畫」（以下簡稱本計畫），作為108年至111年的施政依據。

一、依據

本計畫之規劃以十二年國教課程綱要為基礎，以「培養學生數學及科學素養」為最高指導原則，並統合各項政策及計畫，含《科學教育白皮書》、《數學素養向度建議文》、《十二年國民教育基本教育課程綱要總綱》、《十二年國民基本教育課程綱要數學領域》、《十二年國民基本教育課程綱要自然科學領域》、《教育部提升國民素養專案計畫報告書》等，茲說明各項政策及計畫如下：

（一）《科學教育白皮書》與《數學素養向度建議文》提升學生數學與科學素養

臺灣在二十一世紀知識經濟時代的全球競爭舞臺上佔有重要地位，數十年來，國力發展主要依賴經濟成長與科技發展，且科技人才之培育，對臺灣經濟發展之影響甚鉅，其中數學、科學與技術在國家發展中所扮演的角色也就更甚以往。因此，我國《科學教育白皮書》裡指出，我們投入科學教育的努力，應倍增於過去，不僅要保住已有的輝煌成果，更應開展出未來的豐碩願

景。在《數學素養向度建議文》中同樣提到，在不斷拓展數位化的時代下，光具備計算「數」的能力並不夠用。為培育能適應當代解決問題需求的國民，應付考試而教育的模式會逐漸淡化，提高學生的數學素養將成為數學教育的主要目的。

為使科學教育之規劃，能配合國家中、長程的建設與永續發展之需要，同時兼顧社會與文化背景、數學及科學教育的特性以及學生身心發展狀況，本計畫希望對科學教育勾勒出中程願景、目標及策略，以落實數學及科學教育之推動，從而提升全民的數學與科學素養，為國家發掘和培養優質之數學與科學人才，提高國家的競爭力。

科學教育將順著目前的教育改革而逐漸掌握成功的關鍵，擺脫早期以知識能力為主的學習，到今日以素養導向為目標，幫助學子運用數學與科學的知識和技能來解決問題、適應環境和改善生活，同時重視臺灣在地文化重要內涵及因資源開發而衍生出的環境生態問題...等。因此，臺灣學子如何具備數學與科學素養；如何善用數學與科學知識及方法；如何以理性積極的態度與創新的思維面對日常生活中各種與數學以及科學有關的問題；如何做出評論、判斷與行動，將是科學教育努力的目標。

(二)《十二年國民教育基本教育課程綱要總綱》培育具備數學及科學素養的公民

我們的國民需要具備基本數學及科學素養，了解數學及科學的貢獻與限制、善用數學及科學的知識與方法、以理性積極的態度與創新的思維，面對日常生活中各種與數學和科學有關的問題，能做出評論、判斷及行動。在學習數學及自然科學的過程中，學生應培養對其的學習興趣，成為自發主動的學習者，以達成「自發」的理念。在參與數學與科學問題解決與論證、科學思考以及自然科學的探究與實作過程中，學生應積極與他人及環境互動，並能廣泛的運用各種工具達到有效的溝通，以達成「互動」的理念。在探索自然界中存在的科學的本質與規律性，及探索自然環境的歷程中，學生透過欣賞大自然之美，善用並珍惜自然資源，以達成「共好」的理念。學生在學習中深化生活相關的數學與科學經驗，增進對生活情境中的數學與科學問題產生興

趣、對鄉土科學研究、民族數學文化以及數學與科學觀察研究之興趣，最終使學生不論出於興趣、生活或工作所需，都能更進一步努力增進數學與科學知能，且經由此階段的學習，為下一階段的生涯發展做好準備。

(三)《十二年國民基本教育課程數學領域綱要》與《十二年國民基本教育課程自然科學領域綱要》強化問題解決及探究與實作能力，養日常生活應用與學習其他領域所需的數學與科學能力

《十二年國民基本教育數學領域課程綱要》強調數學是一種規律的科學，也是一種語言。數學教學應盡可能透過實例的操作、探究與解說，再進入抽象理論的學習，以提供有感的數學學習機會。教師從事數學探究時，需營造豐富的數學任務，培養學生討論任務和提出他們的解決方案，以及進行反思任務、充分發揮數學的活動和理解（Peressini、Knuth, 2000）。

普通型高級中等學校「自然科學探究與實作」旨在以實作的過程，針對物質與生命世界培養學生發現問題、認識問題、問題解決，以及做出結論與表達溝通之能力。課程內容含有探究本質的實作活動、跨科的學習素材、多元的教法與評量方式，培養學生自主動、表達、溝通互動和實務與之核心素養。此領域課程乃延續國民小學至國民中學教育階段探究與實作國民基本科學素養之培育，在於提供學生統整的學習經驗，強調跨學科之間的整合，以綜合運用自然科學領域的跨科概念，進而成為具有科學素養並能理性積極參與公眾決策的未來公民，以達適性揚才的教育目標。

進入 21 世紀，數學與科學應用的發展越發蓬勃，數學、科學、技術、資訊、金融各領域對數學與科學人才的需求也日益殷切。十二年國民基本教育課程綱要數學與自然科學領域配合前述基本理念與未來社會演變，考量個人生涯規劃、國家經濟發展、國際社會參與，希望提供優質的十二年基礎數學與自然科學課程，為日後進入大學、職場與社會做充分的準備。從另一角度看，國民教育的重點在於學習對生涯有用的知識與能力。數學與科學知識雖然本質抽象，卻具有廣大的應用面向與深刻的應用層級。如何在不同年齡、不同能力、不同興趣或領域，皆能獲得足以結合理論與應用的數學與科學素養，是國民數學與科學教育的重要目標。數學與科學教育應能啟迪學習動機，

培養好奇心、探索力、思考力、判斷力與行動力，願意以積極的態度、持續的動力進行探索與學習；從而體驗學習的喜悅，增益自我價值感。進而激發更多生命的潛能，達到健康且均衡的全人開展。

(四)《教育部提升國民素養專案計畫報告書》提升對知識、應用、社會的適應

近年來，許多跨國的大型研究一致指出，國家增加教育投資，提供學童正式教育的機率越大，則國家生產力和國民的平均壽命也相對地增加。因此教育部提出「語文」、「數學」、「科學」、「數位」、「教養/美感」五大素養，加上「教師專業素養」，形成部內欲推動之國民素養培養項目。其中，提升數學素養的願景，是希望能夠：(一)有效學習數學的思維方式；(二)靈活運用數學知識、技能與工具，解決生活中的問題；(三)成為具備理性反思能力的國民。提升科學素養的願景，是希望能夠：(一)理解科學探究是人類探索知識、創造文明的主要動力；(二)認知及運用科學知識，佐以科技工具與數位應用，以解決生活情境中發生的問題，並形塑理性思考的社會文化；(三)願意參與科學議題的討論，合理懷疑科學現象，形成反思和辯證的習慣，成為對自然環境與公共資源具責任感的世界公民。政府愈著重教育的投資，對提高人民問題解決的認知能力愈有實質正向的助益。為了培養因應未來社會的各項挑戰，及解決未來世界所將呈現的難題，配合臺灣十二年國教之推動，將是一項刻不容緩的決定！

二、未來環境預測

隨著科學與科技的迅速發展，預測未來數學與科學教育環境的趨向，將包含：數學及跨科科學素養的培養、跨領域統整學習的形式、多元化檢核與入學方式...等，這些正為本次十二年國教教育改革中所努力的目標，以下分別對未來數學與科學教育環境預測做分項說明：

(一) 數學及跨科的科學素養內涵，乃面對未來日常生活所需

數學素養強調個人在面臨問題時，能辨識問題與數學的關聯，從而根據數學知識、運用數學技能、並藉由適當工具與資訊，去描述、模擬、解釋與預測各種現象，做出理性反思與判斷，並在解決問題的歷程中，能有效地與他人溝通觀點。科學素養強調個人應具備思考和判斷科學現象的知識、辨別與解決生活中科學問題的能力，以及具備積極面對生活中的疑難並作出理性判斷和決定的態度（教育部，2013）。「經濟合作暨發展組織」（Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD）認為素養的定義需考量是每個人都需要具備，且素養的定義內容需與生活面向有關，其中可能包括辨識、理解、解釋、創新、溝通、計算、使用不同內容與形式的印刷或書寫文件的能力，更重要的是，素養的定義需具備透過不斷學習，使個人能繼續發展知識與能力，以達成個人目標並參與公民社會。《十二年國民基本教育課程發展指引》則定義：核心素養是指一個人為適應現在生活及未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度。自九年一貫課綱強調的「培養帶得走的能力」開始，素養一詞逐漸被教育界所重視，因此「數學與跨科科學素養」應是未來公民所需的素養。OECD 的國際成人能力評量計畫（Programme for the International Assessment of Adult Competencies, PIAAC）目的在檢視成人如何因應科技，提升素養，以更複雜的方式使用資訊。臺灣的國民需要什麼樣的素養，特別是二十年後的國民需要具備什麼能力，我們是否在國際上所定義的素養外，能夠有自己社會意涵，進而搭配全球化，是值得討論的議題。於此，新興課程中，「計算機融入數學教學」及「探究與實作」將會是教育現場中，扭轉數學與科學教育的方式，也是提升全民數學與科學的重要關鍵。

(二) 跨領域的統整學習，應變未來快速變遷的環境

如同前述，現今學校的教學，由於考試制度及教師專長限制，一直偏向「分領域」教學方式，例如：科學、科技、工程、藝術、數學與社會等學科領域，在此之下，單一自然科學領域就又被細分作：物理、化學、生物、地球科學，導致所學習到的知識多為片段的、零碎的，學校教育中數學科與自然科分科的教法，教育和學習被認定為考試導向，重視「成績高低」，忽略了離開學校後身為公民應具備的「跨科、跨域素養」，導致大多學生能在考試得高分，卻不能在生活中靈活運用並解決問題。生活當中所遇到的問題，大至國家政策決定，小至每天生活中遇到的問題，都是跨不同領域的，若未真正融會貫通，學校所學將不足以真正應用於解決生活問題。素養導向的測驗強調運用跨領域核心素養或是領域/科目核心素養以理解活解決真實情境的問題（國教院，2017）。面對現今社會變化、資訊發達的世代，具備基本的跨領域學習能力，並做出最合適的解決問題方式，以因應未來發展趨勢。

因此，在教學中增加各領域概念的聯繫，進行跨科與跨領域的學習，勢必會是未來數學與科學教育之趨勢。近期美國教育界中最熱門的名詞：「STEM」，為四個英文字縮寫分別代表科學（Science）、科技（Technology）、工程（Engineering）、以及數學（Mathematics），近期更演變成「STEAM」為STEM+A（藝術）的概念，以及課堂中使用生活議題的方式帶入等，都是未來可能朝向的跨科與跨領域教學做法。

（三）多元化檢核與入學方式，培養多元人才

評量的方式與學習的方式極為相關，檢視現今教育界，由於教育的目標改為培養學生核心素養，教學方式也應要求多元化，若仍是使用傳統的統一紙筆考試，則會使得近年來的教育改革內容無法相互對應。在十二年國教課綱所強調之有感的數學學習及探究與實作課程中，實作評量是不容忽視之評量方式，將不同於傳統紙筆測驗，未來的評量應能真正檢核多元智慧之能力，更推廣發展學校特色與人才培育，符應國際中等教育之趨勢。而目前國際測驗如：經濟合作暨發展組織（OECD）舉行的 PISA（Programme for International Student Assessment）已於 2015 年開始採取線上測驗之模式，進行線上合作式問題解決，但仍未推行至現今普遍教育裡；國際教育學習成就調查委員會（The

International Association for the Evaluation of Education Achievement, IEA) 所舉辦的 TIMSS 也將在 2023 年走向 e-TIMSS 的電子化線上測驗方式。未來我們將面對的是更多元的世界，也更應該採取更多元的評量方式因應改革。引入多元化檢核與入學方式，並加入新興測驗模式。

三、問題分析

從目前數學與科學教育在課程、教學、學生表現、師資培育及相關法規等項目上，可發現仍有部分有待精進。經分析與盤整，尚待處理事項說明如次：

(一) 國小包班制，數學及自然科學領域教學專業不足

師資培育多元化以來，小學師資培育四十學分教育學程中只有 4 學分（含普通數學和數學科教材教法）與小學數學教學專業相關，導致文科專長的職前教師沒足夠的數學專業與教學知能，未來教育國小學生。在國小包班制中，數學是導師必教的學科，導致非數學專長的文科背景之在職教師，無法有效地教授數學。

國小教師因分配課程及班級之協調問題，許多學校導師普遍包授國文、數學及自然課，導致國小學生學習的自然課程並非由自然科專門教師所教授，非科學本科教師在科學方面之專業不足，無法有效地教授科學。再者，自然教師若擔任導師，則因需教授多個科目（一般包含國文、數學……等課程，均由導師包班），致使教師無充足時間做自然科的授課準備及參與自然領域相關教師研習（國教院，2007）。106 年度教育部師資培育及藝術教育司（後簡稱：師藝司）已補助國立臺北教育大學及臺北市立大學辦理國民小學自然與生活科技學分班，期望以「加註」自然領域專長的方式，促進國小教師自然領域教學能力；各縣市輔導團也有開設非自然科專長教師研習，以期提升教師能力。各計畫立意良好，然而目前成效有限，仍有整體配套不足缺乏誘因的狀況，例如：學校常任用代理、代課教師，教師研習意願不高。這些都導致現職教師領域專長加註或研習參與之落實不佳。值得注意的是，學校行政單位，除考慮教學外，還會考量教師執行程度、課程時間、人力資源等，致使師資安排與學生需求有落差，儘管有專長教師不見得有機會教授自然課。

國中部分，部分自然領域也有教師「非專長授課」之專業不足的問題。即使有許多計畫辦理研習，但教師教學與行政事務繁雜、導師請假外出之責任

歸屬，常導致教師無暇或不願離校參與研習。另外，現況多數國中教師事務繁忙，也造成無閒暇時間準備自然課程。

自 104 年起教育部辦理國民小學教師自然領域加註專長相關作業，又於 105 年起全面以電腦化適性測驗方式辦理師資生學科知能評量(包括國語領域、社會領域、數學領域及自然領域)，規劃鼓勵師資生全面參與評量，或高年級教師採「分科」教學或「協同教學」的專業教學，以提升數學教學品質。數學與自然領域教學之專業提升，需持續推廣，徹底落實推動，以增加其成效，改善問題。

(二) 師資培育探究與實作能力待加強

教育部推動之 108 課綱，自然科學領域特別強調「探究與實作」課程的落實，數學領域教學也呼籲重視計算機與電腦等數位科技工具的融入和跨領域的統整以落實數學探究活動。105 學年度第 2 學期起，教育部師藝司推動「教育新興課題：教育議題專題—自然領域探究與實作(教)」，以增加目前師資生培育的相關探究與實作的跨科能力，期待能達到素養導向的教學。然而，雖有新增此必修課程，但大部分師培生實務經驗仍待加強，導致成效有限。「探究與實作」課程，性質不同於一般科學科目中的實驗課，有著更多層次的開放性程度，教師在探究實作課程中所扮演「引導」的角色極為重要。同樣地，數學科亦是如此。在進行數學探究教學活動時，教師須營造豐富且開放性的數學任務，引導學生進行主動探索、形成解題策略與反思行動，充分發揮數學的活動和理解。黃茂在與吳敏兒(2016)發現，教師並不熟悉引導式的探究模式如何操作，誤解了「引導」的意思，以為告訴學生下一步要怎麼做就是引導，而忽略了「協助」學生應用個人已知知識和能力的部分，或是教師根本不曉得該如何協助學生。許多數學與自然科學領域師培生尚未真正具有探究與實作之教授基本知能與經驗，數學領域師培生較少也不曾接觸計算機與電腦等數位科技工具的融入和跨領域教學的數學探究活動與實作之訓練，甚至在師培大學端，也缺乏教授這些課程之師培教師；目前，針對此一現象，將待相關課程模組設計研發及分享與推廣相關研究成果。在現職教師方面，由於昔日進行師資培訓時，尚未有上述新興課程。因此，應發展具系統性、完善的研習教學模式，提升數學及科學教師們在探究教學之知能、落實探究

與實作和跨領域課程的理念，以因應此一問題。

(三) 素養導向教學與評量設計仍待精進

素養導向的教學是要培養具備數學領域與自然科學領域素養之人才，並實踐總綱之三面九項核心素養；素養導向評量旨用以評估、回饋與引導素養導向課程與教學之實施，素養導向之評量並非單純應用題型而已。素養導向評量之「導向」二字意味著期望透過適當的評量實務，引導並落實能夠培養學生核心素養和領域／科目核心素養的課程與教學。在實踐素養導向教學過程中，教師該問學生或學生該問自己的問題，就是好的素養導向試題。適當設計的素養導向試題，除了可讓現場老師掌握核心素養精神，進而調整教學，最後讓素養導向教學的效果反映在學生的素養導向評量成果上。

(四) 傳統考試型態領導教學

評量測驗方式與教學方式應相互搭配，核心素養的培養有賴課程、教學與評量的有效連結（國教院，2017）。目前我國之國家大型升學考試雖仍以傳統紙筆測驗為主，但規劃升大學考試的高中大考中心，以及規劃國中升高中會考的心理與教育測驗研究發展中心（簡稱：心測中心），近年來陸續將大考考題轉型，以配合核心素養培養的目標。從即將正式推行的十二年國教之教育改革檢視，不論是考試題型或是升學方式，都有越來越多元化之趨勢。在新數學及自然科學領域課程綱要中，探究與實作若要確實實施，大考試題如何出，將是影響教師是否確實教授領綱核心目標之關鍵。雖然考試領導教學的現象不易改變，但我們可以改變考試型態以及篩選入學方式，以「素養導向」之模式，帶入更多元的學習與檢核模式，同時增加依據國家考試成績入學以外的升學管道，確實連結國中與高中、高中與大學之所學，從而影響教學的多元性與創新，讓教學不只以國家考試之內容做為教學方式，更以拓展多元化及適性化教學為目標。

資訊時代的計算機（calculator）、電腦（computer）、網路、多媒體、行動工具等都是有用的學習與計算工具。為有效運用這些科技工具，科技工具融入教學應從計算機開始，逐漸引導學生使用各種高階工具，例如：試算表、數學與科學相關軟體等，進行有效且有意義的學習與思維的發展。

(五) 數學及科學學習環境仍待改善

隨著新興的教育改革—十二年國教的推動，在國中及高中階段的數學領綱中強調資訊時代的計算機與電腦、行動工具等數位科技工具的使用，引導學生運用各種高階的計算工具，如試算表和動態數學軟體，藉由科技工具所內蘊的演算法則發展成長型數學思維。此外，計算機融入數學教學早已列入九年一貫的課程綱要之中，然至今未能落實，最主要原因是囿於技術問題，入學考試仍未允許攜帶計算機進入試場，以至於題目數據情境無法符合生活真實狀況，有礙於培養真正的數學素養，需亟思解決之道。

在科學領域則強調實驗課程、探究與實作課程更加多元化。然而，部分學校實驗室環境過於老舊、未設置專業人員協助規劃整理、或未定期檢查，使得這些學校無法配合新課綱實驗課程之實施；在國小，甚至存在著自然科普遍缺乏實驗室之問題，加上近年書商不再提供教具，實驗示範教學更雪上加霜。因此，需加強實驗環境與週邊設備與提供相關實驗藥品的採購經費，以供優質的實驗學習環境。另外，分析現在科學學習環境，部分族群在科學學習上處於相較弱勢，如：女性及原住民族族群。PISA 測驗中顯示，各國在「科學就讀意願」的性別差距，臺灣為世界第一（陳婉琪，2015），女性對於學習科學的意願較低，宜加強女性的科學學習環境。另外，臺灣之原住民族之科學學習環境也是需要深化的，臺灣原住民各族因地理位置相對隔絕，重點學校多為偏鄉小校，雖多年來雖已投入相關經費資源改善其科學教育學習環境，但在師資及課程面向仍有極大的調適空間，對此，仍需持續改善因文化差異及地理空間特性所形成的學習落差，同時應對都會區原住民族孩童有同等的資源補助。

(六) 數學與跨科科學素養不足

從九年一貫課綱強調的「培養帶得走的能力」開始，素養一詞就逐漸被教育教所重視，到了十二年國教則強調素養導向的教學，並指出以素養為導向的新課程應有的幾個重要概念：跨科或跨領域、連貫發展、整合實踐、教與學習文化改變...等，具備非常多元面向，應在義務教育中即培養好未來身為公民之基本數學素養與科學素養，才能對生活中的資訊有正確的判讀能力，進而具備解決問題能力。國際測驗：PISA 所測得之能力宗旨，即為預測 15

歲學生是否具備未來生活之能力。

由於全球化、科技日新月異以及知識快速變化，擁有新能力，掌握新訊息，已然是國際間競爭力的指標。我國學生除學科學習外，顯然需要確保他們有一定水準的素養，且顧及適性發展進而終身學習，以回應快速變遷的社會。未來數學及科學教育發展之趨勢希望朝向跨科、跨領域的目標，但綜觀目前學校課程，仍是使用分領域、分科教學為主要方式，先前實施的九年一貫課程共分作七個學習領域：國文領域、數學領域、自然領域...等，在自然領域更是細分為物理科、化學科、生物科與地球科學科，國高中由專門的老師教授專門的一個科目，科目與科目、領域與領域之間常常是不相往來的，隱含著「工具理性」的思維。現今所提之素養，泛指個人面對生活問題或挑戰所需基礎之能力，是活用知識、運用所學與經驗的綜合表現（國教院，2017；黃茂在、吳敏而，2017），而「活用知識」常是統整型的知識，就如同生活中的問題不會只發生在某一領域裡，往往牽涉到各種不同領域，學生若是欠缺跨科、跨領域思考之素養，在學校所學習到的知識、技能恐將無法因應未來數學與科學教育發展之趨勢，進而無法應用於實際生活中解決問題（黃茂在、吳敏而，2017；靳知勤，2007），因此，新課綱改革必須確保每一位高中畢業生具備應有的素養，也才能均衡城鄉教育發展，達成社會的公平與正義，利用真實的情境、真實的問題，選擇合理且適當的問題情境，讓學生了解所學與其生活或職涯發展的關係。要達成這個目標，除發展適合的跨領域教材之外，如何培育具備跨領域教學能力的學科師資也是當務之急。

（七）學生的數學與科學探究表現較弱

我國學生在國際 PISA 數學及科學知識方面表現良好，但隨著 PISA 近年來也有對「合作問題解決」與「評量及設計科學探究」部分做出評比，相較之下，我國學生在此一部分就明顯地表現較弱（余曉清、林煥祥，2017），也顯示國中生 33.4%於學校「從未」或「幾乎不曾」做過實驗；TIMSS 2015 也顯示出八年級學生不喜歡數學與科學的比例分別為 56%與 36%。2016 年的《親子天下》雜誌報導出「臺灣學生欠缺實作能力」之現象，在教學現場中，相關的教師問卷也顯示學校教師認為：學校較少真正操作實驗教學，多半是大校或願意加班備課的教師自發性授課，主要來自於課業進度壓力、實驗室設

備缺乏、實驗案例過於食譜式，導致實驗往往流於形式，甚至被省略，無法真正培養學生對於探究方面的實作能力，連教師本身對於實驗的熟悉程度及「探究」的過程與教學方式也有待商榷。因此，十二年國教新興獨立出「探究與實作」課程內容，將有別於課本中的傳統實驗，強調的是整個數學與科學的探究歷程，從發現問題、提出問題到設計實驗、驗證假說再到最後的提出解決問題的方法與結論等，這更是在原先的數學與科學教育中所缺乏給學生培養之能力，也應在未來加以提供學生探究實作的機會。

(八) 數學與科學學習表現落差大

高成就與低成就學生之程度落差日益增加，為目前臺灣教育的普遍現象（國教院電子報，2017），特別是數學與科學科學領域。國際數學與科學能力測驗資料顯示，雖然臺灣自參加 PISA 以來，整體表現均亮麗，但未達基準線的人數也始終大於 12%，與他國相較之比例較高，數學與科學教育除了拔尖外，更應兼顧整體，甚至是表現較為落後之學生。除此之外，另一項國際測驗：TIMSS 也顯示，我國八年級數學，落後學生比例偏高，為 12%，而四和八年級科學，落後學生比例也偏高，人數比分別為 12% 和 14%，PISA 測驗結果也指出，臺灣學生數學最高分和最低分的差距大於全球第一名和最後一名國家的平均分數(OECD, 2016)。未來研究需探討如何減少學習落後人數，且相較於東亞他國，我國學習落後人數偏高（張俊彥等人，2018）。造成這樣高低成就學生學習表現落差大的 M 型化現象，背後可能有許多的不同的原因：例如教師人力不足、教育設備不足、或學生本身學習意願不夠...等；除此之外，也有多數教師指出學生在國小為包班制上課，到國中變為分科學習，學習份量倍增而致使學生學習受挫；另外，也可能存在著一些族群缺乏學習資源之可能性。因此，課程安排應注重國小與國中、國中與高中的學習銜接；而在同一學校內，應發展適性學習，落實各科的補救教學課程實施；而在不同學校間，應加強其資源的整合與提供，以期望達到均等的學習，縮短在數學及科學表現的落差（張婉珮，2016；侯秋玲，2017）。

(九) 學生對數學及科學的態度與自信心低落

我國在 PISA 的數學與科學學習成就測驗，每年均名列前茅，表現十分亮

眼。但是，在 PISA 的態度面向測驗，則顯示我國學生對於數學與科學的態度及自信心感到低落，許多教育研究均指出：學生學習態度和學習成效極為相關，因此這種「高成就，低興趣」的結果是令人堪憂的，唯有提升學生對數學與科學的興趣及學習動機，才能造成學生們長久的主動進行數學與科學學習（佘曉清、林煥祥，2017）。同樣的，另一項由國際教育學習成就調查委員會（IEA）所舉辦的 TIMSS，在 2015 年的結果也顯示，我國學生對數學及科學學習的態度不佳，除四年級學生對數學與科學學習保有學習熱情外，其餘對數學及科學之學習表現出「不喜歡」、「沒自信」和「認為不重要」的態度。我國知識、能力上的表現一直非常亮眼，但興趣、態度面向處於倒數，相當令人憂心（張俊彥等人，2018；數學與科學簡訊編輯室，2017；天下雜誌，2016），此一現象已成了數學與科學教育上的重大問題之一。

（十）國際數學與科學競賽發展瓶頸

國際間為了促進數學與科學教育的蓬勃發展，從 1959 年起陸續舉辦各種中等學校科學奧林匹亞競賽，參加對象為未滿 20 歲青年，競賽項目包括高級中學之數學、物理、化學、資訊、生物、地球科學等科學知識，另有不滿 15 歲青少年國中生之競賽。我國參賽選手在各科國際歷年排名均名列前茅，由此可見我國的資優數學及科學教育已有相當成效。然而，教育部（2017）統計我國國際數學與科學奧林匹亞競賽歷年表現，資料中顯示我國之表現並非很穩定，甚至有下降之趨勢，原因之一在於近年來其他各國也愈來愈重視數學與科學教育相關人才培育。東南亞許多國家也紛紛崛起，表現越來越進步，相較之下，我國在頂尖人才的表現則持平。此外，自 2012 年開始至今，國內高中學生參加各科數理奧賽初選考試的報名和到考人數，已相當幅度地逐年下降。以物理和生物兩科為例，統計 2012 年至 2017 年的初選報名和到考人數，平均每年下降 6.0% 和 7.9%，遠超過少子化的影響，是否代表學生對數學與科學發展之企圖心下降，應深入考量，正視潛在問題，以期突破發展瓶頸。為了因應未來教育環境的變化，各國均投入許多資源在培育數學及科學頂尖人才，我國更應將資優資源完善使用，不但能使臺灣在國際表現上更具競爭力，同時帶動臺灣整體的發展方向。數學與科學的資優教育之服務對

象，應擴及對數學與科學有極度興趣和發展潛力的學生，並進一步鬆綁對菁英生學習數學與科學教育之限制，多些進階課程選擇，培養更多對數學與科學有興趣、有能力的人才，並期望從選才、培訓、到比賽，還有未來發展，形成永續的資優學習環境。國際數學與科學競賽試題均須高水準思考能力，我國已有多多年參賽經驗，為提升學校教師對奧林匹亞競賽之相關知能，將針對數學及自然科學領域教師進行推廣(含競賽認識、資源連結及教學示例等)；如此，不但能提高學生探究、思考精神，增加願意挑戰國際競賽之學生，以期突破目前瓶頸。

統整上述問題分析，綜整表格如下：

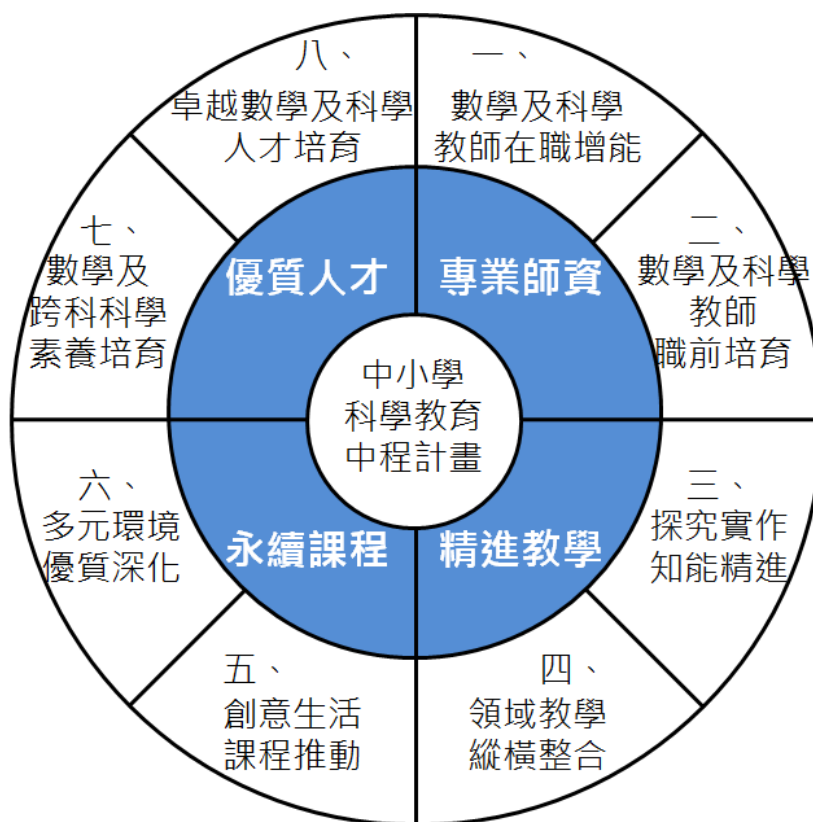
問題類型	問題項目
數學與科學教育 師資與教學	國小包班制，數學及自然科學領域教學專業不足
	師資培育探究與實作能力待加強
數學及科學素養 與學習	素養導向教學與評量設計仍待精進
	數學及科學學習環境仍待改善
	傳統考試型態領導教學
	數學與跨科科學素養不足
國際評比與表現	學生的數學與科學探究表現較弱
	數學與科學學習表現落差大
	學生對數學及科學的態度與自信心低落
	國際數學與科學競賽發展瓶頸

貳、計畫辦理目標

科學教育中程計畫係從「專業師資」、「精進教學」、「永續課程」、「優質人才」等四大面向，擬定「數學及科學教師在職增能」、「數學及科學教師職前培育」、「探究實作知能精進」、「領域教學縱橫整合」、「創意生活課程推動」、「多元環境優質深化」、「數學及跨科科學素養培育」、「卓越數學及科學人才培育」等八項策略，以增進數學及科學教育之成效。策略目標訂定脈絡為：優先強化數學及科學教育教師專業知能與相關教學及評量知能，諸如探究取向數學素養教學、探究與實作課程教學、ICT 資訊科技與計算機融入教學、跨領域教學及素養導向教學與評量；再者提升全國普遍學生之數學及科學素養，包含發展探究實作課程、開發創意創新之生活課程，並落實族群平權之數學與科學學習環境；進而到高層次之數學及跨科科學素養和卓越人才之培育。詳細策略之具體作法及預期績效於後計畫書中敘述之，計畫目標內涵簡述如下：

1. 完善數學及科學教師之師資發展管道、精進與維持數學及科學教學和評量的知能與對新興議題之覺知與內涵。
2. 推動數學及科學教師職前相關培育，鼓勵具教學熱忱者進入教職領域。
3. 精進數學及科學教師探究與實作教學知能，落實探究與實作課程之推動。
4. 協助推動 ICT 資訊科技及計算機融入數學及科學教學與實驗課程，加強數學及科學適性教學、學習與課程。
5. 營造數學及科學創意學習環境，活化數學及科學教育課程與評量實務，提升學習成效與學習態度。
6. 優化數學及科學學習環境，發展與建立永續且具特色之數學及科學教育環境。
7. 提升數學及跨科科學素養，兼顧對數學及科學的認知、情意及技能。
8. 長期培育數學與科學人才，提高國際數學與科學競賽表現，提升國際競爭力與創造力。

計畫整體概念如圖所示：



圖計畫整體概念

參、現有政策及方案盤整與檢討

一、現行數學及科學教育相關計畫之內涵

為明確規劃計畫目標之執行策略，制定推動方案，本計畫盤整現行數學及科學教育相關計畫，以期整合相關業務與資源，順利推行中小學科學教育中程計畫。

(一) 科學教育行政資源相關計畫

1. **科學教育資源推廣計畫**：多元合作方式與策略，提供資源支持縣市國教輔導團提升資源使用量。輔助學校科學教育推廣，以創新思維與作為轉化資源，開發博物館特色課程，提供中小學科學教師專業成長的機會。

(二) 數學與科學教育師資培育相關計畫

1. **中小學科學教育專案計畫**：肯定及提升中小學教師從事科學探究與執行計畫之能力；有效推廣與運用中小學科學教育專案研究成果，提供教師教學之參考、建置科學教育專案成果網站，供中小學教師資料查詢與參考。
2. **高級中等以下學校及幼兒園教師在職進修**：提高教師自然科學領域專業素養；辦理國民小學加註自然科學領域專長學分班；補助師培大學辦理加註自然科學專長學分班。
3. **數學與自然科學領域教學研究中心**：設立數學與自然科學領域教師專業能力檢核機制；建立「師資生培育和培用合作機制」；建立師資培育大學與學科中心、中學和數學及自然科學領域輔導團合作關係；整合區域教師專業發展的支持體系與資源分享管道。
4. **技術型高級中等學校數學及科學領域推動中心**：設立中心學校，協助學校及基層教師掌握並落實課程綱要之內容。
5. **課程與教學輔導組—數學及自然科學領域輔導群**：研擬數學及自然科學領域問題之解決策略；提供教師專業社群發展平台；研發數學領域的「探究取向數學素養」課程與教學和自然科學領域的「探究與實作」課程與教學。
6. **普通型高級中等學校學科中心**：執行數學與自然科學領域課程綱要研修及協作相關工作、成立種子教師社群、研發教材教法、辦理全國教師專業研習及經營網路資訊平台。

7. **國教署數學及自然科學學習領域中央團**：活化國中小數學與自然科學領域之課程、教學與評量。
8. **全國數學及自然科學學習領域輔導團**：數學與自然科學領域課程教學評量之創新；成立數學及自然科學領域課程與教學推動交流平台。
9. **國民小學教師加註自然科學領域專長**：提供國小自然科教師領域專長課程科目標準，辦理自然科學領域教學專業知能認證，進行國小自然教師專長加註。
10. **數學素養導向評量研發人才培訓計畫**：透過定期培訓縣市種子教師的方式，提升教師素養導向評量與命題專業知能，並協助將種子教師研發的試題進行修審、預試與試題分析，建置優良素養導向試題題庫。

(三) 數學及科學實驗和探究與實作教學精進相關計畫

1. **加強（落實）中小學基礎實驗教育計畫**：落實中小學自然學科教師實驗教育及加強基礎操作能力。
2. **十二年國教科學探究與實作課程師資培訓平臺計畫**：在職（科學）教師輔導及培訓；組成（科學）核心工作圈發展課程；協助（科學）種子教師專業職能精進，本案至 107.10.31 止，無續辦。
3. **中等學校教師探究與實作專業發展提升計畫**：提升教師探究與實作課程設計與教學專業能力；強化科展指導教師實務。
4. **全國中小學科學教師探究課程設計與執行能力提升計畫**：培養初階、進階到高階的種子探究教師，成為種子教師，支援各縣市辦理探究與實作活動的講員。
5. **數學中央輔導團亮點計畫**：《就是要亮起來》是國中小數學教師專業社群的成長計劃。亮點計畫強調學生、教師、師培師都是學習者。以「學生為中心」是計畫揭櫫的教學理念，專業的成長過程，則是學生感動教師，個別教師感動校內教師社群，學校社群帶動他校社群的擴散作用。

(四) 數學及科學教育課程實務相關計畫

1. **提升國中小學生科學實驗操作能力**：提供國中學生操作實驗之交流平台，加強國中小學生實驗能力。
2. **高中女校科學教育巡訪計畫**：邀請臺灣傑出和新秀女科學家獎得主每年巡迴訪問 10 所高中（以女校為主）。
3. **原住民族科學人才培育計畫**：提供具科學研究性向之原住民族學生至協辦大學參與各科學領域之培訓營隊。
4. **跨領域整合人才培育及跨域課程模組開發計畫**：辦理跨領域整合人才培育營；提供課程轉移及師資增能培訓協助；成立跨領域教師社群；研發跨領域整合課程及培育跨域師資。
5. **數理資優班**：提供數學及科學學術性向資賦優異學生特殊資優教育。
6. **高級中等學校科學班**：強調適性入學與發展；推動高中與國內優秀大學合作；提供優越的教學環境和卓越師資。
7. **吳健雄科學營**：邀請國際著名學術大師來臺，和國內經由甄選的科學資優青年學生對談，鼓勵科學教師參加進修活動。
8. **全國中小學科學展覽會**：培養學生對數學與科學事務之基本態度、方法及觀念，提昇學生對數學與科學研究之興趣。
9. **臺灣國際科學展覽會**：深化學生生活中數學與科學經驗，增進對鄉土科學與民族數學之研究，培養學生對數學與科學觀察研究之興趣。
10. **國高中國際數學與科學學科奧林匹亞競賽**：參與國際科學競賽拓展我國優秀中學生國際視野；提高國內中學生對於數學與科學領域學習之興趣。
11. **「就是要學好數學」**：藉由有趣的數學活動，對學習數學準備不足之學生，奠立其學習數學的意願與興趣，並與數學輔導團、數學亮點基地學校結合，具體的協助學習數學準備不足之學生學習數學，以期每位學生都能成功的學習數學。
12. **適性教學全國推動計畫**：為減輕教師教學負擔，提升教師適性教學素養，精確掌握學生學習需求，擬定適當教學策略，完善建置本適性教學素養輔助平台，使教師透過此輔助平臺，適時掌握學生的學習需求，權宜的改變

教學策略，能有效擬定適當的教學方案，利用各種不同的教學方法，續追蹤且評估學生學習狀況，增益個別的學習效果，達成教學目標。

二、辦理目標與現行計畫之盤整

本計畫針對數學與科學教育未來趨勢及現況問題，制定八大目標，盤整數學及科學教育現行計畫可支援之各項中程計畫目標。進一步剖析八大目標應採行現有計畫加強之策略，或是提出設立新興計畫。下圖為計畫目標、現況盤整與策略規劃，詳述於後。

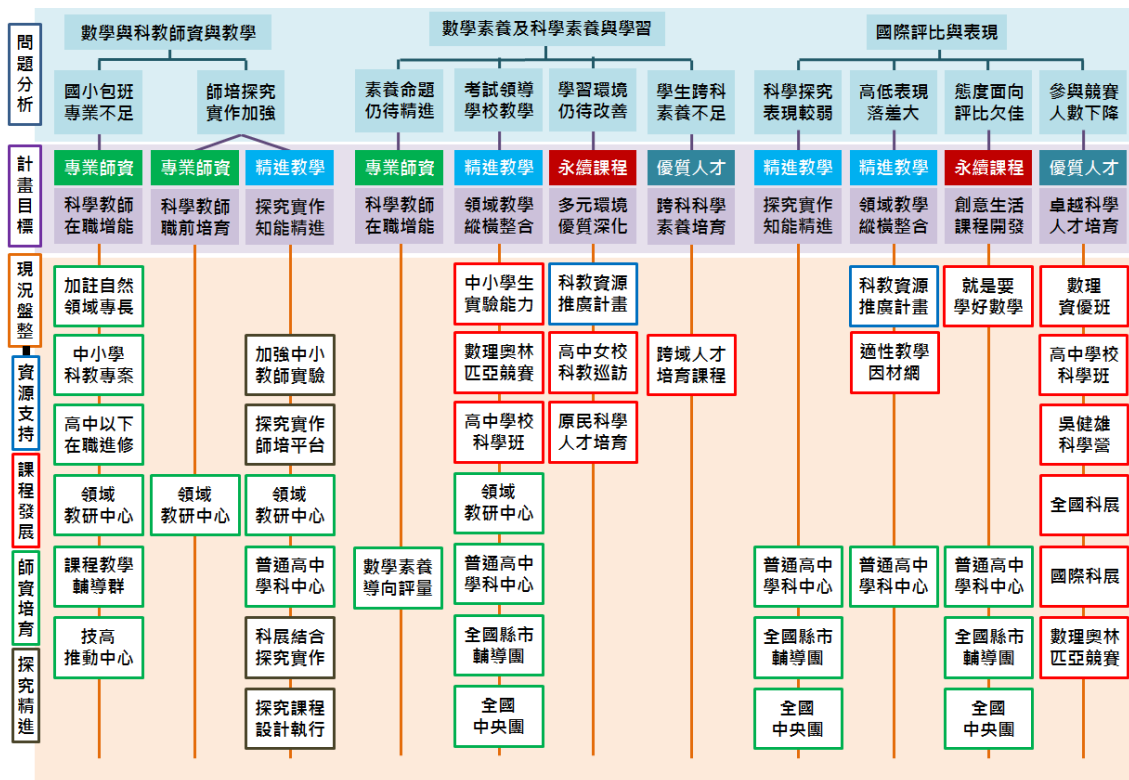


圖 計畫目標、現有計畫盤整與策略規劃

(一) 專業師資：完善數教與科教師資發展管道、精進與維持數教與科教知能與內涵

1. 「數學及科學教師在職增能」：

目的在解決「國小教師包班制，數學及自然科學領域教學專業不足」之問題，為數學及科學教育在職專業發展之機制。針對此問題，近年教育部執行自然科加註專長，但由現今學校體制可以發現：(一) 部分地區國小教師由於聘任及排課之需求，仍有普遍包數學課及自然課的現象，數學及自然課程由非數學與自然科學的本科系教師所教授。(二) 在教學現場中，數學或自然科教師若擔任導師，須教授多科，無充足時間做數學科與自然科的授課準備及研習參與，因此「教師專業」受到質疑。

在現行計畫中，教育部實施的「中小學科學教育專案」、「高級中等以下學校及幼兒教師在職進修」、「中等教育階段自然領域教學研究中心」，以及「課程與教學輔導組—自然科學領域輔導群」等計畫，均對此一問題執行相關策略，提升中小學教師從事科學探究及執行計畫之能力，整合教師資源，並設立相關網站、平台，持續推廣專案成果。

為能持續強化教師數學與科學專業教學知能，本計畫規劃加強數學與科學師資相關計畫，由教育部師資及藝術教育司規劃並執行國民小學自然科加註專長，並配合「高級中等以下學校及幼兒教師在職進修」、「課程與教學輔導組—數學領域輔導群」、「課程與教學輔導組—自然領域輔導群」等計畫及「中等教育階段自然領域教學研究中心」、「高中數學學科中心」、「技術型高級中等學校自然科學領域推動中心」等單位，對此一問題執行相關策略，提升教師數學與科學教學專業，整合與加強教師資源，就高國中小各教育年段建立區域教師專業社群，並設立學習及專案成果之相關網站及平台，以提升數學及科學教師整體數學與科學教學知能。。

在數學教學方面，現行計畫「素養導向試題研發人才培訓計畫」的目的為從提升現場教師之數學素養導向評量的研發能力，以引導現場教師的素養導向教學，進而培育老師以數學思維進行數學探究與實作的教學方式，讓學生能學會應用數學思維，解決生活中各式的數學問題。素養導向的教學內容與評量試題均強調合理情境與整合核心素養，透過情境讓學生感受數學之實

踐，並整合核心素養，應用於理解或解決合理情境脈絡中的問題，避免過往教學與評量只強調學習內容，忽略核心素養之精神。

2. 「數學及科學教師職前培育」：

目的在解決「師資培育缺乏探究與實作」之問題，為增強數學及科學教育職前專業發展之機制。隨著十二年國教的推行，數學領綱強調數學與素養的培養，本部研擬師資培育課程架構增加數學與科學教育基礎科目及中小學數學與自然教學相關的科目數及學分數，並於 106 年發布師資職前教育課程基準下，預計修正納入中等學校師資職前教育課各領域專長專門課程架構，其中，中等學校師資類科數學領域及自然領域專門課程最低應修習學分數皆較現行規定增加；國民小學師資類科專門課程則將數學領域之教學基本學科成績本學科課程自少一門列為必修。另，自 104 年起辦理國民小學教師自然領域加註專長相關作業，又於 105 年起全面以電腦化適性測驗方式辦理師資生學科知能評量(包括國語領域、社會領域、數學領域及自然領域)，並規劃鼓勵師資生全面參與評量，又致力於與縣市溝通，期能於 109 年起之教師甄試時參採本評量結果。

師資培育開放以來，103 年起「數學能力測驗」納入國小教師資格檢定考試考科之後，讓各大學校院的師培課程授課內容差異性縮小。而如今為了符應十二年國教的實施，落實師資職前培育課程基準的公布施行，教師資格考試之教育專業考試科目，已隨之研擬了因應師培課程調整與素養導向之教師資格考試評量架構與內容，並制定了素養評量指標，數學能力測驗考科業規劃研析各校教學實際情形，研訂國民小學師資類科數學科課程基準及其素養指標與課程核心內容，作為師培課程的調整依據，提升各大學校院的師培機構培育的師資素養，未來並據以研擬數學能力考科考試素養評量指標、評量架構與內容，以做為教師資格考試命題之參據。

在自然領域的部分，新增了「探究與實作」課程，舊制的師資培育課程在這一部分是極為缺乏的，使得數學與科學教師職前培育其實可能完全沒受過探究科學教學培訓，且現今許多在職教師也是沒有學習過「如何教」探究與實作課程的。此外，數學領域還強調計算機融入教學，現今數學教師過去也缺乏這方面的養成訓練。為了解決職前教師探究與實作的知能不足之問題，

教育部採取許多的因應措施，與師資培育相關計畫與社群，如：中小學數學領域與自然領域教學研究中心，對於即將推行之探究與實作課程研發示範課程、教材教法及教學示例，並以工作坊等形式，向各師培大學推廣，期望透過教師的職前訓練，以培養職前教師具備教授探究與實作的能力。

因此，中程計畫應加強規劃職前教師數學及科學教育訓練課程之範圍與內容，對於現今所實施之師資培育相關計畫做出資源的整合，精進師培大學數學及科學師培教師之教學知能。

(二) 精進教學：精進探究與實作教學知能，落實探究與實作課程之推動

1. 「探究實作知能精進」：

目的在解決「師資培育欠缺探究與實作、科學探究表現較弱」之問題，探究與實作課程和探究取向數學素養教學課程以及計算機融入數學教學將在未來實行的 108 課綱中扮演著數學及自然科重點項目之一。然而，由於這些議題為新興項目，不論是在師資培育課程中，抑或是現今在職教師教學知能上，都是極為缺乏的一部分。為因應此一問題，現今許多計畫及單位提供教師進行相關的探究與實作課程培育訓練，如：「加強（落實）中小學基礎實驗教育計畫」、「十二年國教自然科學探究與實作課程師資培訓平臺計畫」、「中小學教育階段數學與自然科學領域教學研究中心」、「普通型高級中等學校學科中心」、科教館的「中等學校教師探究與實作專業發展課程提升計畫」，與「全國中小學科學教師探究課程設計與執行能力提升計畫」...等。均對此提出許多相關的課程設計模組及研習活動，設有專門針對即將推行的探究與實作課程、探究取向數學素養教學課程和計算機融入數學教學研習，於師資培育與教師專業發展提供教師對於探究與實作、探究取向數學素養教學和計算機融入數學等課程增能與學習的機會。

在「科學探究表現較弱」方面。以學生涉入探究的層次高低，將探究教學分成驗證、結構式探究、引導式探究，以及開放式探究。探究活動的課程設計常常以結構式或引導式做為鷹架，逐步協助學生累積探究學習經驗，並期望往後能達到跨科之探究活動與學習。「普通型高中學科中心」、「全國自

然科學學習領域輔導團」及「自然科學學習領域中央團」均針對「科學探究」研發許多探究與實作相關之教材教法，讓學生多些操作、多些科學經驗。

此一問題，將持續以現有有關探究與實作和探究取向數學素養教學之相關計畫加強推廣性與效用性，基於十二年國教探究與實作以及探究取向數學素養教學之理念，發展相關新興數學與科學課程，研發與辦理探究與實作和探究取向數學素養教學之專業知能教材與研習。

2. 「領域教學縱橫整合」：

目的在解決臺灣學生在國際評比中數學與科學學習表現落差大、單一考試領導教學之問題，主要為協助教育部推動與落實 108 課綱，發展與精進實驗與探究實作課程內涵，落實中央與地方職責分工。

「學習表現落差大」方面，現今計畫中，「科學教育資源推廣計畫」透過輔助學校科學教育推廣，以創新思維與作為轉化資源，開發博物館特色課程，提供中小學科學教師專業成長的機會。「普通型高中學科中心」也針對數學及科學表現落差，提出相關教材教法之研習與課程推廣。另外，教育部國教署近年實施國民小學及國民中學之「補救教學」，主要僅針對主科：國文、英文、數學之學習成績落後之學生，做非硬性參加的課後補救教學活動，尚無自然領域。雖有如此多的計畫正在進行著，學習表現落差日益加大的問題也仍存在著，導致這樣的落差有諸多原因。

本計畫針對此一問題，相信若能將相關計畫做資源整合（例：持續實施與強化彈性教學），更能發揮其預期效益。在同一學校中，可針對不同能力之學生發展適性學習策略；在不同學校間，需進一步進行數學與科學教育資源整合。加強數學及科學之適性教學、學習與課程之搭配，並辦理教師培訓研習，加強一般教師適性教學信念與知能。

「單一考試領導教學」方面，諸如現今科教計畫中，與數學與科學資優人才培育的「國際數學與科學學科奧林匹亞競賽」與「科學班」等資優教育計畫，希望透過參與國際競賽拓展我國優秀中學生國際視野，不再侷限於考試的框架裡。為因應十二年國教的實施，現行計畫中「國中小學生實驗操作能力」也從實際面著手，期許學生不僅是充實科學知識，亦強化學生科學素養多面向發展實驗實作能力，並活化科學課室教學。而「普通型高級中等學

校學科中心」、「中小學教育階段數學與自然科學領域教學研究中心」、「全國數學領域輔導團及自然科學學習領域輔導團」及「數學學習領域中央團及自然科學學習領域中央團」更是執行數學與自然科學領域課程綱要研修及協作相關工作，將教學與評量方式更多元化與適性化。

在本計畫將持續辦理「普通型高中學科中心」、「全國數學領域輔導團及自然科學學習領域輔導團」、「數學學習領域中央團及自然科學學習領域中央團」等相關計畫，整合與加強縱向與橫向教學，落實中央與地方職責分工，充實與改善實驗教學設備，有效運用各種資源，推行實驗課程，提升學生數學素養與科學素養之各面向。

(三) 永續課程：完善並落實數學與科學教育目標、政策法規，建立永續數學與科學教育環境

1. 「創意生活課程推動」：

目的在解決「態度面向評比欠佳」之問題，以提升學生對數學與科學的學習態度。學生對數學與科學的學習態度並不是短時間能培養的，造成態度面向評比欠佳也有諸多原因。希望能初步藉由活化與創新課程模組、教學與評量，提升學生數學與科學學習態度。

從現今發展之計畫及政策來看，針對培養學生興趣之計畫，例如：「普通高中學科中心」與國中小的「數學及自然領域輔導團」、「數學及自然科學學習領域中央團」均提供了數學及科學課程教學評量之創新，活化國中小數學與科學課程。但很可惜的是，直到 2015 年的 PISA 測驗及作為臺灣教育改革方向參考之 TIMSS，均顯示我國學生對於數學與科學的態度欠佳，是故，在態度與興趣的培養方面，仍然會是我國數學與科學教育中值得關注之問題。態度往往會對學習品質造成影響，若能提高學生對數學與科學之興趣及學習動機，方能促使學生自發性的學習，達到終身學習之願景。

為改善學生對數學與科學學習態度欠佳之問題，在數學方面，教育部近三年透過「就是要學好數學」計畫辦理數學奠基模組師資培訓，以提升教師教學能力；並利用課餘時間進行數學奠基模組學生營隊，強化學生的數學能力。本計畫建議應鼓勵與持續推動數學教育計畫宜發展探究取向數學素養教

學課程，使學生不再認為數學學習與日常生活脫節。同時，可以多加善用數位網路教學和適性學習平台（例如：因材網）的適性診斷與學習功能提供不同學習程度學生合適的教材資源與評量測驗，讓每位學生都能藉由成功經驗的累積以培養對數學學習的自信心與嘗試主動學習挑戰的企圖心，達到自主學習之效果。

在科學方面，本計畫建議科學教育計畫之推動宜建構出實務導向之課程，將學習與生活結合，進行多元評量、線上評量的建置，將在地生活與線上特色課程融入...等，使用數位沉浸式與模擬學習，增進科學學習互動情境體驗。創造學習者為中心的學習環境，將教學與評量更加活化，讓科學學習不再像以往一樣生澀艱難，支持數位學習與數位科技有效運用，提升學生學習品質與對科學之興趣及動機，並辦理相關課程研習，精進教師知能。

2. 「多元環境優質深化」：

目的在解決「數學及科學學習環境仍待改善」之問題，以建立相關優化機制，使數學與科學學習環境能符應科技的需求，數學與科學學習環境能永續經營。現今數學和科學學習環境都存在著一些落差，隨著新課綱即將推行，部分學校電腦設備或軟體短缺、實驗室之設備過於老舊，無法因應之。而目前每位學生仍無法配置一部計算機，對於計算機融入教學的推動也會造成影響。另外，由現今數學與科學學習成就結果檢視，部分族群如：女性、原住民族等，在數學與科學學習上須提供更深化之學習環境，以提升其學習成就與興趣。

現有計畫中，「科學教育資源推廣計畫」提供縣市政府輔導團相關科學教育資源；「高中女校科學教育巡訪計畫」為特別強調「女性科學家」培養的科學資優演講活動，期望藉由此活動提升女性科學學習興趣。「107 年度原住民族科學人才培育計畫」則提供具科學研究性向之原住民族學生參與更多的科學學習活動，針對原住民族之科學教育人才進行培育；此外，科技部科國司「106 年原住民族科學教育計畫」也針對師資培育部分做出相關推動項目，提升數學與科學師資培育中的原住民族教育意識的研究與課程規劃，並辦理相關原住民族科學教育特色課程之研習活動，推廣原住民族科學教育。

對此，本計畫以多元環境優質深化為目標，整合相關數學及科學學習環境資源，期望由數位科技及實驗設備環境、女性及原住民族數學與科學教育優化著手，因應未來數學及科學教育發展，並建立永續且優質之學習環境。

(四) 優質人才：一致性、連貫性、長期性培育數學及科學人才

1. 「數學及跨科科學素養培育」：

目的在解決「學生數學及跨科科學素養不足」之問題。重視學生能在制式學習中，培養身為公民的基本數學素養與科學素養。當代「數學與科學素養」是整合版的，強調公共性方向發展，不在僅僅涉及個人，也包含社會與社群的福祉。在相關計畫與方案中，教育部與科教館的「青少年跨域整合人才培育及跨域課程模組開發」計畫，成立了跨領域教師社群，進行研發跨域整合課程及培育跨域師資。「跨科、跨領域」將會是未來教育發展趨勢之一，生活中的問題也都是跨各種領域的，學生的學習無法應用於實際生活中解決問題，顯示教育極欠缺跨領域思考之素養。

此一部分建議科學教育中程計畫推動項目正視數學及科學教育問題與未來數教及科教發展趨勢，推行相關計畫業務，結合跨科、跨領域概念之教學、課程與評量，培育出符合教育部提出五大素養中「數學素養」及「科學素養」之能力，因應並解決未來世界所遇到的數學及科學問題。

2. 「卓越數學與科學人才培育」：

目的為解決「國際數學與科學競賽發展瓶頸」與「社會對數學與科學人才需求量持續增長」之問題。我國在國際數學與科學競賽如：國中數學與科學奧林匹亞及高中各科奧林匹亞競賽...等，歷年成績均表現亮眼，但歷屆參與此項競賽的基數，卻有下降的趨勢。

在計畫執行方面我國有針對「國際數學與科學奧林匹亞競賽」特別設置各科之人才培訓計畫，從選手之篩選，規劃一系列之競賽與營隊活動，包括：初賽、複賽、選拔營、培訓營...等，直到能夠真正代表臺灣參與國際比賽，整體架構上已算完整，但仍須加強其後續：一致性、連貫性、長期性的培育歷程，且由歷屆報名人數來檢視，有不斷下降之趨勢。現行十所高級中等學校申請設有科學班與 35 所高級中等學校申請設有數理資優班，提供優越的

教學環境和卓越師資，讓高中數學與科學菁英生得以修習高中開設的高階數學與科學課程（含大學普通數學與科學課程內容），或到大學進修，但開課少，且大學端學分認證制度並未統一，導致數學與科學菁英生對此感到興趣缺缺，不願進行高階課程修習。現行計畫中，「吳健雄科學營」定期舉辦科學資優演講活動；相關數學與科學實驗能力競賽如：「全國中小學科學展覽會」與「臺灣國際科學展覽會」等，均提供對數學與科學有興趣及有能力之學生參與。但是，可能因篩選機制的訂定，導致部分對於數學與科學抱有興趣之學生，同樣表現卓越，卻因地緣或資源無法配合而無法參與資優課程或相關競賽。

本計畫建議相關計畫加強計畫內容，優化相關卓越數學與科學人才培育制度與升學制度，整合各層資源與人力，加強教師資優教育之專業知能，開設相關進階、跨科課程提供長期與專門培育數學與科學人才。

肆、策略方案與分工

一、計畫規劃與推動策略

為精進數學及科學教育發展與提升數學及科學教育品質，制定完善的數學與科學教育課程、教學、師資培育及相關法規等項目之策略與方案，計畫整體執行策略以「IP-DAC」策略執行進行規劃，從「專業師資」、「精進教學」、「優質人才」、「永續課程」等四大面項，遵行「兩向貫連」、「三項要點」、「七點原則」、「四年目標」等規劃與推動原則，擬定相關策略、推動項目與執行方法，並予以推動與實施。

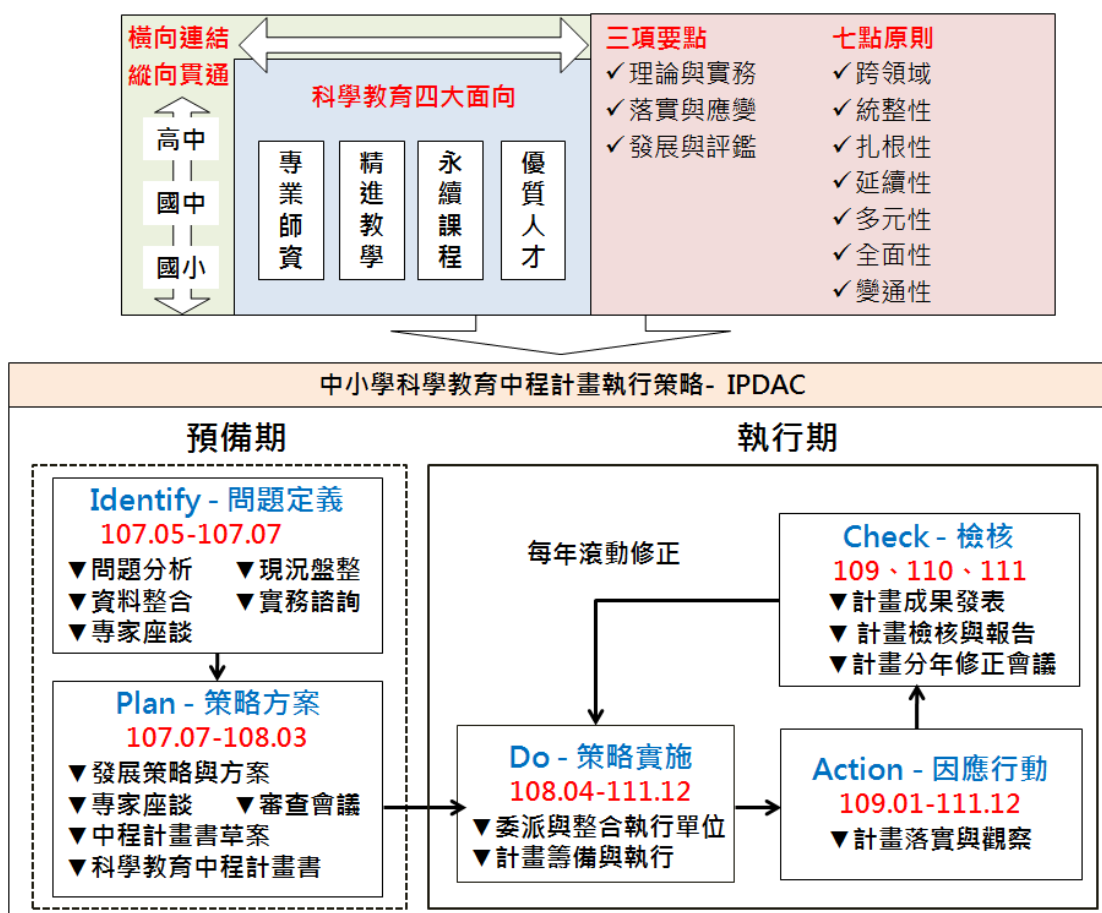


圖 期程與策略結構圖

(一) 兩向貫連

1. **各項目之縱向貫通**。各項目制定時，需同時規劃於國小、國中、高中學習階段之策略，務求滿足各學習階段之需求，並能具連貫性，避免各階段產生執行斷層之可能。
2. **各項目之橫向連結**。各項目制定時，需同時規劃各項目之間的連動與連結，例如：(1) 第五項之創意生活課程推動需結合第二項之數學及科學師資培育與進修。(2) 第七項之數學及跨科科學培養，亦可與第四項數學及自然學科十二年一貫整合工作圈之事務結合。(3) 各項目規劃時，同時符應新課綱之「ICT 資訊科技及計算機融入教學」、「實驗教學」及「探究與實作」課程推動。

(二) 三項要點

1. **理論與實務**。各項目規劃時，除依循理論策略由上而下之思維，亦需考量現實推動場域由下而上之實務面。
2. **落實與應變**。各項目規劃時，需規劃各項目於制度、組織與策略之執行方式與推動方式，以求各目標落實達成。例如：整合相關單位、初步確認所需相關法令、草擬對政策制定之組織、程序與經費。另外，亦同時需考量遭逢特殊事件或突發無法掌控情況之可能，規劃具彈性因應的機制，以應實際需要。
3. **發展與評鑑**。各項目另訂定檢核該項目之規劃標準與執行成果之評鑑機制，以確定計畫成效。

(三) 七點原則

1. **跨領域**。各項目需適時因應科技與社會發展，並貫徹「探究與實作」精神與方法，及數學與科學各領域知識之縱向深度與橫向跨領域統整。
2. **統整性**。各項目之規劃與實施，需與部內、各縣市教育局、或和相關單位之間，在行政上、資源上與人力上，以及相關的研究計畫案都力求統整綜效，避免資源重複與浪費。
3. **扎根性**。各項目規劃與推動時，需顧及合作之單位與實施對象之社會資源，確保其參與可能，使各項計畫政策能落實紮根。

4. **延續性**。強化計畫的連貫性與延續性，加強追蹤與評鑑機制，以改進、修正、延續及強化推動成效。
5. **多元性**。實施的方式應顧及不同對象、需求與條件之差異，掌握多元適性的策略規劃。
6. **全面性**。各項目規劃與推動之策略與項目應能普及與相互關聯。例如：學生個人、學校，乃至於社會。
7. **變通性**。本計畫預期執行時程數年，規劃與推動時，應適時調整實施內容與策略，以順應科技發展與社會變動之環境。

(四) 四年目標

1. **預備期**：107 年 4 月至 107 年 12 月。制定科學教育四大項目之現況盤點與策略規劃，並完成科學教育中程計畫書。
2. **第一年目標**：108 年 1 月至 108 年 12 月。計畫之籌備及試辦，配合 108 課綱之推行，委派數學及科學教育四大項目之執行單位，整合、籌備與確定實施學校場域。工作項目有：委派各項目執行單位、各項目單位整合會議、各項目單位籌備會議、計畫執行企劃書審查會議、計畫執行與試辦等項目。
3. **第二年至第四年各年目標**：109 年 1 月至 111 年 12 月。執行科學教育四大項目之執行方案，進行項目執行與策略修正，並評估成效、完成成果報告。工作項目有：各項目執行與觀察、成效收集與分析、成果發表、檢核會議、計畫分年修正會議、實施成果報告：各項目執行單位，定期就實施現況、成果與未來修正建議等，撰寫實施成果報告，以供教育部知悉與參考。並於計畫執行之第五年做出總結性的計畫書修正建議及法規建議。

二、各推動項目目標與願景

(一) 數學及科學教師在職增能

1. **目標**：強化、提升數學及科學教育教師專業知能。因應探究與實作跨科性質，建立教師專業社群，形成教師間之協同備課模式，設計跨科、跨領域之課程，強化教師授課社群。同時有效推動加註自然科學領域學分班，以提升數學與自然學科教學品質並落實國小數學科與自然科教師授課權利與知能提升，與教學正常化。

2. **願景：**各區域在職教師能成立教師專業社群，進行教師專業討論，提升專業知能，發展優質跨科、跨領域課程，有效推動探究取向數學素養教學課程和探究與實作課程。落實教學正常化，國小數學與自然學科教學品質得以控管及數學與自然科教師之授課權利得以有所保障。

(二) 數學與科學教師職前培育

1. **目標：**強化師培生職前培育課程。重視數學及自然科職前師資培育的部分，編撰教材教法專書，訂定相關師培課程修習原則，研發探究與實作相關課程與教材教法示例及辦理相關教材教法工作坊，建立教師專業核心能力及教師資格考試數學科專業標準及評量指標及內容。加強師資培育職前課程之推動，並因應跨域教學之趨勢，於師培階段推動數學與科學跨域教學和創新自造教育，帶入 STEAM 之教學理念。
2. **願景：**師資培育生在師培階段應培育出具有專業數學及自然科學科目（含探究與實作）之教學知能，並能妥善運用相關資源，符應「數學科教師」及「自然科教師」之能力需求。

(三) 探究實作知能精進

1. **目標：**提升教師實驗與探究實作之教學知能。開發數學與自然科學領域教師實驗教育與探究實作相關知能精進教材，辦理相關研習活動推廣，落實探究與實作教師訓練。
2. **願景：**建立實驗與探究實作優質環境，給予教師探究實作知能精進之資源，並進行相關成果發表與分享，進一步推廣之，讓數學與自然科學教師均能藉此精進探究實作教學知能。

(四) 領域教學縱橫整合

1. **目標：**發展及推動實驗課程。將現有相關數學及科學教育推動單位，如：各科學科中心、地方輔導團...等進行業務整合，縱向落實國小，國中至高中數學及科學教育十二年一貫之精神；橫向打破各科目間界線。統整與充實各級學校實驗室設備，協助實驗課程之推動。發展多元適性學習課程與活動，縮短學習表現落差，讓學習更多元化。

2. **願景：**落實縱向與橫向整合，將科學教育資源完善分配，有效解決數學及科學學習表現落差日益擴大之問題，讓教學不只以國家考試之內容做為教學方式，更以拓展多元化及適性化教學為目標之一。

(五) 創意生活課程推動

1. **目標：**開發創意創新之生活課程和探究取向素養教學課程。開發新興數學及科學教育議題之創意課程環境，如：多元科技融入、數位與桌上遊戲化學習，運用人工智慧與大數據導向的適性教學與互動學習及動態評量，研發探究與實作相關創意課程模組及微實驗探究，與生活連結，簡易實驗操作，提升學生對數學及科學學習之態度。規劃線上課程模組，包含課程教學與即時線上評量，因應國際趨勢，並辦理相關研習活動。
2. **願景：**由各種創意課程之推動，由日常生活為出發點，使用不同新興教學手法，帶領學生愛上數學及科學，在建立學科升學知識、素養之同時，也兼顧學生之學習興趣，以觸發其自主學習與終身學習之能力。

(六) 多元環境優質深化

1. **目標：**因應現況需求提升優質數學及科學學習環境。優化學校實驗室環境，發展自然科學實驗室環境設置與使用模式，建立良好實驗環境。落實族群學習平權，強化女性學生對數學及科學學習之知能，發掘原住民族數學及科學學習人才與發展原住民族特有文化回應之數學及科學教育課程，並以研習方式推廣。
2. **願景：**各校實驗室設備齊全，能符應十二年國教數學及自然科教育改革教學之需求，並持續推動之。重視女性與原住民族相關數學及科學課程與活動，建立多元且友善之數學及科學學習環境。

(七) 數學及跨科科學素養培育

1. **目標：**因應未來學習環境，培養高層次之跨科數學及科學素養。藉由數學及科學興趣探索社團或營隊，培養潛在人才。發展並推動跨科或跨領域整合之數學及科學課程及教學評量，鼓勵與學校以外之非制式數學及科學學習場域進行合作學習，提升學生除課堂所學外，依不同區域特性學習更多跨科或跨領域課程，提升數學及科學素養。

- 願景：希冀學生藉由多元化跨科或跨領域學習，提升數學及科學素養，以因應未來生活環境，走出學校外，持續進行數學及科學學習，並能學以致用，與生活中實際解決問題，達終身學習之效益。

(八) 卓越數學及科學人才培育

- 目標：挖掘、培養卓越數學及科學人才，提升國家競爭力。持續挖掘與培育卓越數學及科學人才，提升我國國際競賽之成績，並建立良好的數學與科學菁英生培育制度與升學管道。鼓勵學校或教師發展進階科學課程，供對數學及科學有興趣及有能力之學生得以先行進修，並精進相關高階課程師資，與大學端端連結，各級學校教師共同授課。
- 願景：期望能培育更多數學及科學人才，藉由進階課程及參與多元選修、跨校社團營隊機會，提供其在數學及科學學習之路上，有完善之管道，進而增加我國學生參與國際競賽之意願與能力，為國爭光，同時在國際中顯示我國之教育成果。

二、主要推動項目、具體作法與調整機制

計畫目標		一、數學及科學教師在職增能	
計畫策略	加強現有計畫	<ul style="list-style-type: none"> 以現有「中小學教育階段數學及自然領域教學研究中心」、「教學輔導群」計畫為基礎，整合與加強資源與項目，業務擴充至高國中小。 加強現有計畫業務，例如： <ul style="list-style-type: none"> 整合區域教師專業社群。 落實中央輔導團與地方輔導團教學專業知能的流通。 提升數學及科學教師整體數學及科學教學與評量知能。 	
	新興業務	<ul style="list-style-type: none"> 研擬及試行包班制國小教師數學與自然專長認證。 研擬及試行包班制國小教師實施班群數學與自然教學或分科教學。 	
推動項目	具體作法		主政單位
1-1 落實國小教師數學科與自然科授課教學權利與知能	1-1-1	持續鼓勵師資培育之大學辦理國小教師加註自然領域專長學分班，確保一般國小導師具有教授自然科之知能。	教育部師資藝教司
	1-1-2	持續鼓勵落實教學正常化相關規定，數學領域與自然領域課程優先由數學領域與自然專長教師授課。	國教署國中小組
	1-1-3	提高教師參與專業相關研習意願，並增進實驗、探究與論證實作相關知能。	國教署國中小組
	1-1-4	辦理國小教師數學領域學科知能評量。	教育部師資藝教司
1-2 強化數學及科學教師授課社群	1-2-1	持續整合區域教師專業社群，辦理教師專業增能、共備課等活動。	國教署高中職組、國教署國中小組
	1-2-2	輔導各區域數學資優教師成立社群，進行教師專業討論提升專業知能，並協助資優教育學程的專題研究課程，有效推動數學資優教育。	國教署原民特教組
1-3 增進教師跨域知能	1-3-1	辦理STEAM研習，培養教師具備相關知能。	教育部師資藝教司

計畫目標	二、數學及科學教師職前培育	
計畫策略	加強現有計畫	<ul style="list-style-type: none"> • 以現有「中小學教育階段數學及自然領域教學研究中心」、「教學輔導群」計畫為基礎，整合與加強資源與項目，業務擴充至高國中小。 • 加強現有計畫業務，例如： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 規劃職前教師培育課程範圍與內容。 ➢ 精進師培大學數學與科學教育師培教師之教學知能。
	新興業務	<ul style="list-style-type: none"> • 建立教師資格考試數學科與自然科專業標準及評量指標與內容。
推動項目	具體作法	主政單位
2-1 編撰數學科及自然科教材教法專書	2-1-1 持續推動「分科(含數學領域、自然領域及探究與實作)教材教法專書編輯計畫」，編撰國小數學、自然科學與中學數學、理化、物理、化學、生物、地球科學，及探究與實作等學科教材教法專書。	教育部師資藝教司
	2-1-2 推廣十二年國教之數學領域與自然領域教材教法專書，對象為師培大學教授、師培生、在職教師。	教育部師資藝教司
2-2 推動數學與自然科學師資職前教育專門課程	2-2-1 修正「中等學校各任教學科領域群科師資職前教育專門課程」，並依據「師資培育之大學辦理師資職前教育課程注意事項」(草案)，推動師培大學據以開設探究與實作專門課程。	教育部師資藝教司
	2-2-2 推動各科分科教材教法與教學實習，由大學教授及中小學優秀在職教師共同開課。	教育部師資藝教司
	2-2-3 推動師培大學辦理教師工作坊及教師社群、增進師資生教學知能。	教育部師資藝教司
	2-2-4 研擬建立國小教師資格考試數學科專業標準及評量指標與內容。	教育部師資藝教司
	2-2-5 補助數學與自然科學師培教師共同合作精進跨領域師培課程的規劃、執行與評估。	教育部師資藝教司

計畫目標	二、數學及科學教師職前培育	
計畫策略	加強現有計畫	<ul style="list-style-type: none"> • 以現有「中小學教育階段數學及自然領域教學研究中心」、「教學輔導群」計畫為基礎，整合與加強資源與項目，業務擴充至高國中小。 • 加強現有計畫業務，例如： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 規劃職前教師培育課程範圍與內容。 ➢ 精進師培大學數學與科學教育師培教師之教學知能。
	新興業務	<ul style="list-style-type: none"> • 建立教師資格考試數學科與自然科專業標準及評量指標與內容。
推動項目	具體作法	主政單位
2-3 持續運作領域教學研究中心	2-3-1 結合本計畫「策略一、數學及自然科學教師在職增能」，持續進行學科領域教學知識與教材教法研究。	教育部師資藝教司
	2-3-2 建立師培教授專業社群，持續辦理數學領域與自然科學領域師資培訓研習。	教育部師資藝教司
	2-3-3 研擬「自然領域師資職前師培課程地圖」及「自然領域教師專業核心能力指標」，強化自然領域師資(跨)學科教學能力，並提供全國各師培機構參考；研發與推動數學素養課程及數學素養教學示例。	教育部師資藝教司
2-4 創新自造教育	2-4-1 創新自造教育第二期預定 108 年推動，培養師資生的 STEAM 知能。	教育部師資藝教司

計畫目標	三、探究實作知能精進	
計畫策略	加強現有計畫	<ul style="list-style-type: none"> • 以現有「全國中小學科學教師探究課程設計與執行能力提升」計畫為基礎，整合與加強相關項目，業務含括探究與實作教學知能。 • 加強現有計畫業務，例如：例如： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 持續發展與推行實驗教學知能教材與研習。 ➢ 研發與辦理探究與實作專業知能、探究取向數學素養教學課程精進之教材與研習。
推動項目	具體作法	主政單位
3-1 發展與推行國中小教師實驗課程教學精進研習	3-1-1 持續辦理「加強中小學基礎實驗教育計畫」，研發教師科學實驗知能精進教材，辦理研習。	國教署國中小組
3-2 發展與推行教師探究與實作教學、探究取向數學素養教學課程精進研習	3-2-1 辦理中小學數學領域與自然領域教師探究與實作知能研習活動。	國教署高中職組
	3-2-2 辦理「自然科學探究與實作增能學分班」、「教師探究取向數學素養教學活動設計學分班」，完整修課獲得結業證明。鼓勵老師參與課程，並提供誘因。	教育部師資藝教司
	3-2-3 辦理高中數學領域教師計算機融入知能研習活動。	國教署高中職組
3-3 協助推動探究與實作課程	3-3-1 持續研發並推廣十二年國教課綱之數學與自然科學探究與實作教材。	國教署高中職組、國教署國中小組
	3-3-2 開發以「探究與實作」為基礎的創新、跨領域課程模組：例如：校園與環境探究、生活與社區探究等多元議題。	國教署高中職組

計畫目標	四、領域教學縱橫整合	
計畫策略	新設新興計畫	<ul style="list-style-type: none"> • 新設「數學科及自然學科十二年一貫整合工作圈」計畫，籌備並推動相關項目。 • 持續辦理「高中數學與自然學科中心」、「數學與自然科領域中央輔導團」、「縣市輔導團」計畫，整合與加強資源與項目。 • 推動新興計畫業務，例如： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 整合與連貫「數學與自然學科中心」、「數學與自然科領域中央輔導團」、「縣市輔導團」之資源與業務。 ➢ 加強數學及科學適性教學及資源、學習與教學，發展多元考試評量與評鑑方式。
推動項目	具體作法	主政單位
4-1 協助推動實驗課程	4-1-1 結合「國中小學生實驗操作能力」、「加強中小學基礎實驗教育」等計畫，推動與落實實驗課程，加強實驗能力。	國教署國中小組
	4-1-2 鼓勵「實驗課程雙教師備課與授課」，共同授課時，負責準備實驗器材之教師可減授鐘點。	國教署高中職組、國教署國中小組
	4-1-3 研議「高級中等學校組織設置及員額編制標準」，設置實驗室專職管理人員，或鼓勵自然科教師擔任。	國教署人事室
	4-1-4 辦理實驗室人員研習，提升相關知能，例如：實驗室管理、廢液處理及藥品管理等。	國教署高中職組
4-2 加強數學及自然科學適性教學、學習與課程	4-2-1 發展中小學數學領域與自然領域多元適性微課程，降低表現落差差距。	國教署高中職組
	4-2-2 中小學可利用彈性課程進行補教教學，或開設學習扶助課程，以協助學生有效學習。	國教署高中職組、國教署國中小組
	4-2-3 持續辦理「科學教育資源推廣計畫」，補助弱勢學校之科學資源。	國教署國中小組
	4-2-4 持續辦理數學學習領域適性教學教材研發實驗計畫、自然科學學習領域適性教學教材研發實驗計畫，結合因材網發展適性課程。	教育部師資藝教司
	4-2-5 鼓勵師資生參與偏鄉或環境不利地區的數學教育與自然教育。	教育部師資藝教司

計畫目標	五、創意奠基活動及生活課程推動	
計畫策略	新設新興計畫	<ul style="list-style-type: none"> • 新設「創意生活課程」計畫，籌備並推動相關項目。 • 推動新興計畫業務，例如： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 開發創意生活課程與評量。 ➢ 辦理相關課程研習，精進教師知能。
推動項目	具體作法	主政單位
5-1 建構實務導向課程	5-1-1 開發新興科學教育議題之創意課程與環境，例如：XR (Extended-Reality) 科技融入、數位與桌上遊戲學習、3D 動畫學習。	國教署高中職組
	5-1-2 辦理教師增能與課程開發工作坊，結合傳統學科與新興科技，發展 STEAM 整合課程，並促進教師間共備課程。	國教署高中職組
5-2 建立線上特色學習	5-2-1 開發線上學習教材，強化教師數位教學能力。	國教署高中職組
	5-2-2 開發多元有趣且有效的系列性線上學習任務。	教育部資訊及科技教育司
5-3 辦理創意課程相關教師研習	5-3-1 辦理創意課程相關課程研習，精進教師知能。	國教署高中職組

計畫目標	六、多元環境優質深化	
計畫策略	新設新興計畫	<ul style="list-style-type: none"> • 新設「多元環境優質深化」計畫，籌備並推動相關項目。 • 推動新興計畫業務，例如： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 優化學校實驗環境。 ➢ 提升女性學生數學與自然科學學習環境。 ➢ 深化原住民族數學與自然科學學習環境。
推動項目	具體作法	主政單位
6-1 優化學校實驗環境	6-1-1 盤點十二年國教課綱實驗科目設備需求，確定補助範圍及項目，專款專用。	國教署高中職組
	6-1-2 建置「各級學校實驗設備」網站填報系統，設立實驗設備備查項目，健全教學設備維護及管理制度。	國教署高中職組
	6-1-3 訂定高級中等學校實驗室管理要點。	國教署高中職組
6-2 提升女性學生數學與自然科學學習環境	6-2-1 持續辦理「高中女校(生)科學教育巡訪計畫」，以提高女性學生對於科學領域之興趣及強化女性學生對科學學習之知能。	國教署高中職組
	6-2-2 規劃與推動女學生數學與自然科學營隊、女性數學與自然科學家實驗與研究場域之實境體驗等活動。	國教署國中小組
6-3 深化原住民族數學與自然科學人才培育強化教師專業知能	6-3-1 持續辦理「原住民族學生科學人才培育」計畫，引導原民生開發其科學潛能，鼓勵計畫推行至國中小。	國教署原民特教組
	6-3-2 委託大學逐步發展文化回應式數理科學教育課程單元，促進原住民族學生透過自身文化習得現代數理科學知識，並引導一般學生認識、理解並欣賞原住民族文化。	國教署原民特教組
	6-3-3 辦理文化回應科學教育課程、探究課程融入至原民科學教育之研習，強化教師專業知能。	國教署原民特教組

計畫目標	七、數學及跨科科學素養培育	
計畫策略	新設新興計畫	<ul style="list-style-type: none"> • 新設「跨科科學素養培育」計畫，籌備並推動相關項目。 • 推動新興計畫業務，例如： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 培養基礎科學素養。 ➢ 發展跨科科學素養之教學、課程與評量。 ➢ 結合本計畫相關計畫策略，運用至現有計畫。
推動項目	具體作法	主政單位
7-1 培養數學與自然科學潛在人才	7-1-1 鼓勵國中小發展數學與自然科學興趣探索社團或營隊，提供學生數學與自然科學自我探索之機會。	國教署國中小組
	7-1-2 鼓勵技術型高中發展數學與自然科學培育社團或課程，發展學生潛在數學與自然科學能力。	國教署高中職組
	7-1-3 辦理實驗班成效績優發表會，以促進校際互相觀摩學習，另為獎勵辦理優良之學校，予以敘獎鼓勵，以提升數學與自然科學實驗班之品質。	國教署高中職組
7-2 發展與推動跨域整合特色課程	7-2-1 持續辦理「青少年跨域整合人才培育及跨域課程模組開發計畫」，持續推動課程，擴大影響範圍。	國教署高中職組
	7-2-2 編撰跨領域教學活動教材。	國教署高中職組、國教署國中小組
7-3 結合與發展校外教學場域之課程	7-3-1 鼓勵參與校外數學與自然科學場館相關跨域課程，可參加科教館(北)、科博館(中)、科工館(南)等非制式課程。	國教署高中職組、國教署國中小組

計畫目標	八、卓越數學及科學人才培育	
計畫策略	加強現有計畫	<ul style="list-style-type: none"> • 持續辦理「高級中等學校科學班」、「國際數學與科學奧林匹亞競賽」計畫。 • 加強現有計畫業務，如： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 優化學習制度與入學機制。 ➢ 鼓勵開設進階課程、跨科課程。 ➢ 加強教師專業知能。
推動項目	具體作法	主政單位
8-1 持續發掘與培育卓越數學及科學人才	8-1-1 落實高中科學班之執行。	國教署高中職組
	8-1-2 鼓勵各縣市政府加強數理資優學生之鑑定，並提供適性之課程。	國教署原民特教組
8-2 優化數學與科學菁英生學習制度	8-2-1 持續辦理「高中跨校選課課程制度」，促進高中生多元選修機會。	國教署高中職組
8-3 鼓勵各級學校發展進階數學與自然科學課程	8-3-1 研發並推廣進階數學與自然科學課程。	國教署高中職組
8-4 精進科學教師進階數理與科學課程開發與授課知能	8-4-1 鼓勵高中科學班教師與大學教授合作共同開設高中進階數學與自然科學課程，精進教師探究能力、科學態度與本質。課程發展可參考「高瞻計畫」執行與合作模式，並提供誘因開設進階課程。	國教署高中職組
	8-4-2 辦理各級學校教師進階數學與自然科學課程開發與授課之增能研習、案例分享。	國教署高中職組

計畫目標	八、卓越數學及科學人才培育	
計畫策略	加強現有計畫	<ul style="list-style-type: none"> • 持續辦理「高級中等學校科學班」、「國高中數學與科學資優班」計畫。 • 加強現有計畫業務，如： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 優化學習制度與入學機制。 ➢ 鼓勵開設進階課程、跨科課程。 ➢ 加強教師專業知能。
推動項目	具體作法	主政單位
8-5 建置實驗室媒合平台	8-5-1 設置「大學實驗室媒合平台」，供欲操作高階實驗之高中與大學實驗室建立合作關係。	國教署高中職組
8-6 完備國際數學與科學學科奧林匹亞競賽，持續培育國家數學及科學人才	8-6-1 持續辦理「國際數學與科學學科奧林匹亞選、培訓」計畫，並提供委辦學校相關行政支援及經費挹注。	國教署高中職組、國教署國中小組
	8-6-2 積極辦理國際數學與科學學科奧林匹亞競賽之推廣計畫，並鼓勵高級中等以下學校學生參加選拔活動。	國教署高中職組、國教署國中小組

三、作業分工

(一) 計畫分工單位

為使中程計畫執行確實，計畫分工單位依層級與職責分為教育部、地方縣市教育局處、計畫委辦單位、推行合作學校、數教及科教相關單位，各有主要負責範圍：

1. 教育部：辦法推行、經費安排。
2. 地方縣市教育局處：人力協助、資源支援、計畫協助。
3. 計畫委辦單位：實施機制制定、計畫籌備、計畫推動。
4. 推行合作學校：計畫推動、計畫合作。
5. 科教相關單位：計畫籌備、計畫推動、計畫合作。

(二) 計畫分工細項

計畫目標	一、數學教師及科學教師在職增能					
推動項目	具體作法	中 央	地 方	計 畫	學 校	其 他
1-1 落實國小教師數學科與自然科授課教學權利與知能	1-1-1 持續鼓勵師資培育之大學辦理國小教師加註自然領域專長學分班，確保一般國小導師具有教授自然科之知能。	●		●	●	
	1-1-2 持續鼓勵落實教學正常化相關規定，數學領域與自然領域課程優先由數學領域與自然專長教師授課。	●		●	●	
	1-1-3 提高教師參與專業相關研習意願，並增進實驗、探究與論證實作相關知能。	●		●		
	1-1-4 辦理國小教師數學領域學科知能評量。	●		●	●	
1-2 強化數學及科學教師授課社群	1-2-1 持續整合區域教師專業社群，辦理教師專業增能、共備課等活動。		●	●	●	
	1-2-2 輔導各區域數學資優教師成立社群，進行教師專業討論提升專業知能，並協助資優教育學程的專題研究課程，有效推動數學資優教育。		●	●	●	
1-3 增進教師跨域知能	1-3-1 辦理 STEAM 研習，培養教師具備相關知能。			●		

計畫目標	二、數學及科學教師職前培育					
推動項目	具體作法	中央	地方	計畫	學校	其他
2-1 編撰數學科及自然科教材教法專書	2-1-1 持續推動「分科(含數學領域、自然領域及探究與實作)教材教法專書編輯計畫」,編撰國小數學、自然科學與中學數學、理化、物理、化學、生物、地球科學,及探究與實作等學科教材教法專書。	●		●		
	2-1-2 推廣十二年國教之數學領域與自然領域教材教法專書,對象為師培大學教授、師培生、在職教師。			●	●	
2-2 推動數學與自然科學師資職前教育專門課程	2-2-1 修正「中等學校各任教學科領域群科師資職前教育專門課程」,並依據「師資培育之大學辦理師資職前教育課程注意事項」(草案),推動師培大學據以開設探究與實作專門課程。	●		●		
	2-2-2 推動各科分科教材教法與教學實習,由大學教授及中小學優秀在職教師共同開課。			●	●	
	2-2-3 推動師培大學辦理教師工作坊及教師社群、增進師資生教學知能。			●	●	
	2-2-4 研擬建立國小教師資格考試數學科專業標準及評量指標與內容。	●		●		
	2-2-5 補助數學與自然科學師培教師共同合作精進跨領域師培課程的規劃、執行與評估。			●	●	
2-3 持續運作領域教學研究中心	2-3-1 結合本計畫「策略一、數學及自然科學教師在職增能」,持續進行學科領域教學知識與教材教法研究。			●		
	2-3-2 建立師培教授專業社群,持續辦理數學領域與自然科學領域師資培訓研習。			●		
	2-3-3 研擬「自然領域師資職前師培課程地圖」及「自然領域教師專業核心能力指標」,強化自然領域師資(跨)學科教學能力,並提供全國各師培機構參考;研發與推動數學素養課程及數學素養教學示例。	●		●		
2-4 創新自造教育	2-4-1 創新自造教育第二期預定 108 年推動,培養師資生的 STEAM 知能。			●	●	

計畫目標	三、探究實作知能精進					
推動項目	具體作法	中 央	地 方	計 畫	學 校	其 他
3-1 發展與推行 國中小教師 實驗課程教 學精進研習	3-1-1 持續辦理「加強中小學基礎實驗教育計畫」，研發教師科學實驗知能精進教材，辦理研習。			●		
3-2 發展與推行 教師探究與 實作教學、 探究取向數 學素養教學 課程精進研 習	3-2-1 辦理中小學數學領域與自然領域教師探究與實作知能研習活動。			●		
	3-2-2 辦理「自然科學探究與實作增能學分班」、「教師探究取向數學素養教學活動設計學分班」，完整修課獲得結業證明。鼓勵老師參與課程，並提供誘因。			●		
	3-2-3 辦理高中數學領域教師計算機融入知能研習活動。			●		
3-3 協助推動探 究與實作課程	3-3-1 持續研發並推廣十二年國教課綱之數學與自然科學探究與實作教材。			●	●	
	3-3-2 開發以「探究與實作」為基礎的創新、跨領域課程模組：例如：校園與環境探究、生活與社區探究等多元議題。			●	●	

計畫目標	四、領域教學縱橫整合					
推動項目	具體作法	中 央	地 方	計 畫	學 校	其 他
4-1 協助推動實驗課程	4-1-1 結合「國中小學生實驗操作能力」、「加強中小學基礎實驗教育」等計畫，推動與落實實驗課程，加強實驗能力。			●		
	4-1-2 鼓勵「實驗課程雙教師備課與授課」，共同授課時，負責準備實驗器材之教師可減授鐘點。			●	●	
	4-1-3 研議「高級中等學校組織設置及員額編制標準」，設置實驗室專職管理人員，或鼓勵自然科教師擔任。	●			●	
	4-1-4 辦理實驗室人員研習，提升相關知能，例如：實驗室管理、廢液處理及藥品管理等。			●		
4-2 加強數學及自然科學適性教學、學習與課程	4-2-1 發展中小學數學領域與自然領域多元適性微課程，降低表現落差差距。			●	●	
	4-2-2 中小學可利用彈性課程進行補教教學，或開設學習扶助課程，以協助學生有效學習。			●	●	
	4-2-3 持續辦理「科學教育資源推廣計畫」，補助弱勢學校之科學資源。			●	●	
	4-2-4 持續辦理數學學習領域適性教學教材研發實驗計畫、自然科學學習領域適性教學教材研發實驗計畫，結合因材網發展適性課程。			●		
	4-2-5 鼓勵師資生參與偏鄉或環境不利地區的數學教育與自然教育。		●	●	●	

計畫目標	五、創意奠基活動課程及生活課程推動					
推動項目	具體作法	中 央	地 方	計 畫	學 校	其 他
5-1 建構實務導 向課程	5-1-1 開發新興科學教育議題之創意課程與環境，例如：XR (Extended-Reality) 科技融入、數位與桌上遊戲學習、3D 動畫學習。			●		
	5-1-2 辦理教師增能與課程開發工作坊，結合傳統學科與新興科技，發展 STEAM 整合課程，並促進教師間共備課程。			●		
5-2 建立線上特 色學習	5-2-1 開發線上學習教材，強化教師數位教學能力。			●	●	
	5-2-2 開發多元有趣且有效的系列性線上學習任務。			●		
5-3 辦理相關教 師研習	5-3-1 辦理相關課程研習，精進教師知能。			●		

計畫目標	六、多元環境優質深化					
推動項目	具體作法	中 央	地 方	計 畫	學 校	其 他
6-1 優化學校實驗環境	6-1-1 盤點十二年國教課綱實驗科目設備需求，確定補助範圍及項目，專款專用。			●		
	6-1-2 建置「各級學校實驗設備」網站填報系統，設立實驗設備備查項目，健全教學設備維護及管理制度。			●	●	
	6-1-3 訂定高級中等學校實驗室管理要點。			●		
6-2 提升女性學生數學與自然科學學習環境	6-2-1 持續辦理「高中女校(生)科學教育巡訪計畫」，以提高女性學生對於科學領域之興趣及強化女性學生對科學學習之知能。			●		
	6-2-2 規劃與推動女學生數學與自然科學營隊、女性數學與自然科學家實驗與研究場域之實境體驗等活動。			●		
6-3 深化原民族數學與自然科學人才培育強化教師專業知能	6-3-1 持續辦理「原住民族學生科學人才培育」計畫，引導原民生開發其科學潛能，鼓勵計畫推行至國中小。			●		
	6-3-2 委託大學逐步發展文化回應式數理科學教育課程單元，促進原住民族學生透過自身文化習得現代數理科學知識，並引導一般學生認識、理解並欣賞原住民族文化。	●		●	●	
	6-3-3 辦理文化回應科學教育課程、探究課程融入至原民科學教育之研習，強化教師專業知能。			●	●	

計畫目標	七、數學及跨科科學素養培育					
推動項目	具體作法	中 央	地 方	計 畫	學 校	其 他
7-1 培養數學與 自然科學潛 在人才	7-1-1 鼓勵國中小發展數學與自然科學興趣探索社團或營隊，提供學生數學與自然科學自我探索之機會。			●	●	
	7-1-2 鼓勵技術型高中發展數學與自然科學培育社團或課程，發展學生潛在數學與自然科學能力。			●	●	
	7-1-3 辦理實驗班成效績優發表會，以促進校際互相觀摩學習，另為獎勵辦理優良之學校，予以敘獎鼓勵，以提升數學與自然科學實驗班之品質。			●	●	
7-2 發展與推動 跨域整合特 色課程	7-2-1 持續辦理「青少年跨域整合人才培育及跨域課程模組開發計畫」，持續推動課程，擴大影響範圍。			●		
	7-2-2 編撰跨領域教學活動教材。			●		
7-3 結合與發展 校外教學場 域之課程	7-3-1 鼓勵參與校外數學與自然科學場館相關跨域課程，可參加科教館（北）、科博館（中）、科工館（南）等非制式課程。			●	●	●

計畫目標	八、卓越數學與科學人才培育					
推動項目	具體作法	中 央	地 方	計 畫	學 校	其 他
8-1 持續發掘與 培育卓越數 學及科學人 才	8-1-1 落實高中科學班之執行。			●	●	
	8-1-2 鼓勵各縣市政府加強數理資優學生之鑑定，並提供適性之課程。	●	●			
8-2 優化數學與 科學菁英生 學習制度	8-2-1 持續辦理「高中跨校選課課程制度」，促進高中生多元選修機會。	●		●	●	
8-3 鼓勵各級學 校發展進階 數學與自然 科學課程	8-3-1 研發並推廣進階數學與自然科學課程。		●	●	●	

計畫目標	八、卓越數學與科學人才培育					
推動項目	具體作法	中 央	地 方	計 畫	學 校	其 他
8-4 精進科學教師進階數理與科學課程開發與授課知能	8-4-1 鼓勵高中科學班教師與大學教授合作共同開設高中進階數學與自然科學課程，精進教師探究能力、科學態度與本質。課程發展可參考「高瞻計畫」執行與合作模式，並提供誘因開設進階課程。			●	●	
	8-4-2 辦理各級學校教師進階數學與自然科學課程開發與授課之增能研習、案例分享。			●	●	
8-5 建置實驗室媒合平台	8-5-1 設置「大學實驗室媒合平台」，供欲操作高階實驗之高中與大學實驗室建立合作關係。			●		
8-6 完備國際數學與科學學科奧林匹亞競賽，持續培育國家數學及科學人才	8-6-1 持續辦理「國際數學與科學學科奧林匹亞選、培訓」計畫，並提供委辦學校相關行政支援及經費挹注。	●		●		
	8-6-2 積極辦理國際數學與科學學科奧林匹亞競賽之推廣計畫，並鼓勵高級中等以下學校學生參加選拔活動。			●	●	

伍、策略實施期程與資源需求

一、計畫期程

本計畫執行期程為自 108 年 1 月 1 日起 111 年 12 月 31 日止，合計 4 年。

二、所需資源說明

科學教育中程計畫分為「數學及科學教師在職增能」、「數學及科學教師職前培育」、「探究實作知能精進」、「領域教學縱橫整合」、「創意生活課程推動」、「多元環境優質深化」、「數學及跨科科學素養培育」、「卓越數學及科學人才培育」等八項策略，經費來源主要為教育部，以及現有執行計畫之部分經費與相關人事、業務、設備、管理等費用，初估如下。

三、經費安排（單位/萬元）

計畫目標		一、數學及科學教師在職增能			
分年經費需求（單位/萬元）				經費安排資訊與說明	
108 年	109 年	110 年	111 年		
100	100	100	100	• 於 108-111 年，每年開設國小教師加註自然領域專長學分班之宣導活動，至少 5-8 班次。 (1-1-1)	
800	800	800	800	• 於 108-111 年，辦理研習並培訓種子講師，每年 2 場，並培訓種子講師 200 人。(1-1-3)	
48	192	240	288	• 於 108-111 年，逐年成立各區數學科及自然科教師專業社群，108 年 4 群、109 年 16 群、110 年 20 群、111 年 24 群。(1-2-1)	
100	100	100	100	• 於 108-111 年，每年依各區域規劃，辦理數學領域及自然領域教師專業社群運作模式分享及研習，辦理 1-2 場工作坊。(1-2-1)	
8	8	8	8	• 於 108-111 年，逐年補助各區學校辦理資優教師專業社群及研習，並鼓勵優先辦理提升資優教師數學科專題知能研討，108 年 5 案、109 年 7 案、110 年 10 案、111 年 13 案。(1-2-2)	
1,200	1,200	1,200	1,200	• 成立基地、辦理研習及工作坊、發展教材或教具。(1-3-1)	
總計					
2,256	2,400	2,448	2,496		

計畫目標		二、數學及科學教師職前培育			
分年經費需求(單位/萬元)				經費安排資訊與說明	
108年	109年	110年	111年		
112	112	--	--	<ul style="list-style-type: none"> 於108年國小數學、自然科學與中學數學、理化、物理、化學、生物、地球科學，及探究與實作等學科教材教法專書草稿完成過半，109年專書完成出版。(2-1-1) 於108及109年，辦理數學領域與自然領域教材教法專書研討會與工作坊，並結合相關計畫進行教材教法專書宣導，每年研討會及工作坊各1場。(2-1-2)。 	
100	100	100	100	<ul style="list-style-type: none"> 於108-111年，於6所師資培育大學開課，依各校實際申請情形，持續滾動修正計畫。(2-2-2) 	
386.5	386.5	386.5	386.5	<ul style="list-style-type: none"> 於108年建立自然領域及數學領域社群工作坊至少各1個；於109-111年，持續運作並定期辦理工作坊與研討活動。(2-2-3) 於108-111年研擬補助數學與自然領域研究中心跨領域合作方案，並推動跨領域師培課程規劃。(2-2-5) 於108-111年，每年舉辦工作坊4場。(2-3-1、2-3-2) 於108年各完成8學分課程的規劃範本與相關教學規劃，並於109-111年持續修正。(2-3-1) 於108-111年，每年舉行課程規劃會議各4場。(2-3-2) 於108年完成「自然領域師資職前師培課程地圖」及自然科學探究與實作課程規劃範本制定，並於109-111年持續滾動修正。(2-3-3) 於108年研發及設計數學素養教學設計至少6則，並於109-111年持續滾動修正數學領域素養課程規劃及設計教學示例。(2-3-3) 	
840	840	840	840	<ul style="list-style-type: none"> 於108-111年辦理工作坊、完成STEAM教學活動設計。(2-4-1) 	
總計 1,438.5	1,438.5	1,326.5	1,326.5		

計畫目標		三、探究實作知能精進			
分年經費需求(單位/萬元)				經費安排資訊與說明	
108年	109年	110年	111年		
800	800	800	800	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年,每年辦理自然科學種子教師的實驗專業課程 11 場。(3-1-1) 於 108-111 年,每年研發自然科學實驗相關教案 9 組。(3-1-1) 	
44.6	44.6	44.6	44.6	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年,每年辦理高中自然領域探究與實作教師增能研習 16 場。(3-2-1) 	
50	100	100	100	<ul style="list-style-type: none"> 於 108 年完成「教師奠基活動設計、探究與實作增能學分班」課程規劃,並於 109--111 年,每年辦理 1-3 班。(3-2-2) 	
2.8	2.8	2.8	2.8	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年,每年辦理高中數學領域教師計算機融入知能研習活動 1 場。(3-2-3) 	
24.5	24.5	24.5	24.5	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年,每年研發、推廣數學與自然科學探究與實作教材,普通型高中每年 4 件;技術型高中每年 2 件。(3-3-1) 	
700	700	700	700	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年,每年研發自然科學領域「探究與實作」課程教案 20 件。(3-3-1) 	
3.75	3.75	3.75	3.75	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年,每年研發數學與自然領域探究與實作之創新、跨領域課程模組 2 件。(3-3-2) 	
總計					
1,625.65	1,675.25	1,675.25	1,675.25		

計畫目標		四、領域教學縱橫整合			
分年經費需求(單位/萬元)				經費安排資訊與說明	
108年	109年	110年	111年		
1,000	1,000	1,000	1,000	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年，每年辦理學生實驗操作課程 100 場。(4-1-1) 於 108-111 年，每年辦理教師實驗操作研習 10 場。(4-1-1) 	
80	80	80	80	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年，每年辦理 1 場實驗室人員研習。(4-1-4) 	
3.75	8.75	8.75	8.75	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年，每年研發數學與自然領域多元適性微課程，普通型高中每年 2 件；技術行高中至 109 年起，每年 1 件。(4-2-1) 	
300	300	300	300	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年，每年研發相關課程 8 場，並辦理科學實驗推廣活動。(4-2-3) 	
245	245	245	245	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年，每年設置教材研發中心及種子學校研發教案 50 件。(4-2-4) 	
150	150	150	150	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年，每年推動「大學師資生實踐史懷哲精神教育服務計畫」30 校。(4-2-5) 	
總計					
1,778.75	1,783.75	1,783.75	1,783.75		

計畫目標		五、創意生活課程推動			
分年經費需求 (單位/萬元)				經費安排資訊與說明	
108 年	109 年	110 年	111 年		
0	40	80	120	<ul style="list-style-type: none"> 於 109-111 年，利用新興科技融入教學，開發新興數學及科學教育議題之創意課程，109 年 2 套、110 年 4 套、111 年 6 套。(5-1-1) 於 109-111 年，結合科學、技術、工程、藝術以及數學的跨學科教學方法和跨域課程，109 年 2 套、110 年 4 套、111 年 6 套。(5-1-2) 於 109-111 年，建置線上學習教材，109 年 2 套；110 年 4 套；111 年 6 套。(5-2-1) 	
150	300	300	300	<ul style="list-style-type: none"> 於 108 年開發多元有趣且有效的系列性線上學習任務 5 單元；109-111 年 10 單元。(5-2-2) 	
171.4	179.4	179.4	179.4	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年，每年辦理創新生活課程教學研習，普通型高中每年 60 場；技術型高中每年 6 場。(5-3-1) 	
總計					
321.4	519.4	559.4	599.4		

計畫目標		六、多元環境優質深化			
分年經費需求(單位/萬元)				經費安排資訊與說明	
108年	109年	110年	111年		
250	350	450	550	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年，補助各領域/科目之共通設備及基本設備及各領域/科目之擴充設備，108 年 25 校、109 年 35 校、110 年 45 校、111 年 55 校。(6-1-1) 於 108-111 年，建置設備網站填報系統及設立設備備查項目，108 年 25 校；109 年 35 校；110 年 45 校；111 年 55 校。(6-1-2) 	
50	--	--	--	<ul style="list-style-type: none"> 於 108 年完成訂定「高級中等學校實驗室管理要點」。(6-1-3) 	
400	400	400	400	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年，每年分區域依高中職、國中、國小，至少辦理女性學生相關科學學習活動，每年 10 校，共計 1600 人。(6-2-1) 	
100	100	100	100	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年，每年辦理女學生數學與科學營隊，每場約 50 人。(6-2-2) 	
1,200	1,200	1,200	1,200	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年，每年辦理「原住民族高中職科學人才培育計畫」，寒暑假營隊及學期間巡迴營隊，參與學生約 500 人。(6-3-1) 	
1,000	1,000	1,000	1,000	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年，每年依高中職、國中、國小辦理原住民族科學特色課程適性教學、學習與課程教學觀摩活動至少各 2 場。原住民族科學發展中心每年以教學模組產生器、雲端科展、動畫繪本三大計畫辦理發展文化回應原住民族科學教育特色課程。(6-3-2) 	
600	600	600	600	<ul style="list-style-type: none"> 於 108-111 年，每年研發教學模組 50 組，並辦理教師教學研習(人數合計至少達 100 人)。原住民族科學發展中心每年以文化科學模組製作班、天生科學家高峰營、傳統文化智慧講座三大計畫發展文化回應科學教育課程、探究課程融入至原住民族科學教育，強化教師專業知能之研習。(6-3-3) 	
總計					
3,600	3,650	3,750	3,850		

計畫目標		七、數學及跨科科學素養培育			
分年經費需求(單位/萬元)				經費安排資訊與說明	
108年	109年	110年	111年		
2,000	2,000	2,000	2,000	• 於 108-111 年,每年辦理國中小辦理數學好好玩與提升國中小學生自然科學實驗科學營隊各 100 場。(7-1-1)	
100	100	100	100	• 於 109-111 年,每年辦理高級中等學校辦理實驗教育成效績優發表會,補助學校辦理實驗班 5 班。(7-1-3)	
250	260	300	300	• 持續推動「青少年跨域整合人才培育及跨域課程模組開發計畫」,參與學生數於 108 年達 25 人;109 年達 30 人;110 年達 50 人;111 年達 50 人。(7-2-1)	
700	700	700	700	• 於 108-111 年,每年編撰並設計跨自然科學領域探究與實作活動教案 3-4 件。(7-2-2)	
30	30	30	30	• 於 108-111 年,補助偏鄉師生參加數學與科學場館體驗活動,每年 20 校。(7-3-1)	
總計 3,080	3,090	3,130	3,130		

計畫目標		八、卓越數學及科學人才培育			
分年經費需求 (單位/萬元)				經費安排資訊與說明	
108 年	109 年	110 年	111 年		
3,000	3,200	3,300	3,500	• 於 108-111 年，通過/達成專家諮詢輔導評等為佳以上等級之校數，108 年 2 校；109 年 3 校；110 年 3 校；111 年 4 校。(8-1-1)	
220	220	220	220	• 建立數學與科學資優學生鑑定、追蹤輔導機制及資優課程發展。(8-1-2)	
3.75	3.75	3.75	3.75	• 於 108-111 年，每年開發進階數學與科學課程及教學活動設計，計 2 件。(8-3-1)	
				• 於 108-111 年，每年高中教師與大學教授需合作共同開設高中進階數學與科學課程，109 年 2 門；110 年 3 門；111 年 5 門。(8-4-1)	
11.16	11.16	11.16	11.16	• 於 108-111 年，每年辦理教師進階數學與科學課程開發與授課之增能研習 4 場。(8-4-2)	
200	100	100	100	• 設置「大學實驗室媒合平台」。(8-5-1)	
3,500	3,535	3,570	3,570	• 於 109-111 年，逐年提升委辦經費，109 年提升 1%；110 年提升 2%；111 年提升 3%。(8-6-1)	
700	700	700	700	• 於 108-111 年，持續選訓優秀學生參加國際國中科學奧林匹亞競賽，每年 6 位。(8-6-1)	
300	350	400	450	• 於 108-111 年，逐年增加初選人數，108 年 7,000 人；109 年 7,500 人；110 年 8,000 人；111 年 8,500 人。(8-6-2)	
總計					
7,934.91	8,119.91	8,304.91	8,554.91		

陸、預期績效與檢核

本計畫主要由科學教育中程計畫各目標委辦單位執行檢核，由各業務執行單位定期管考、評鑑。為達成系統性的評估推廣成效，預期在計畫第三、四年設立外部評鑑計畫。

計畫目標	一、數學與科學教師在職增能
推動項目	預期績效與檢核方式
1-1 落實國小教師數學科與自然科授課教學權利與知能	<p>質化： a-1 持續辦理「國小教師加註自然領域專長學分班辦法」。(1-1-1) a-2 持續鼓勵落實教學正常化規定。(1-1-2) a-3 提高教師參與專業相關研習意願。(1-1-3)</p> <p>量化： b-1 於 108-111 年，每年開設國小教師加註自然領域專長學分班之宣導活動，至少 5-8 班次。(1-1-1) b-2 於 108-111 年，發文至各縣市政府教育局(處)持續宣導，每年 1 次。(1-1-2) b-3 於 108-111 年，辦理研習並培訓種子講師，數學及科學每年 2 場，並培訓種子講師 200 人。(1-1-3) b-4 於 108 年規劃辦理數學領域電腦化測驗試務；109-111 年，每年辦理數學領域電腦化測驗 2 梯次，並開放 15 小時線上補救教學影片。(1-1-4)</p>
1-2 強化科學教師授課社群	<p>質化： a-1 持續整合並補助數學領域及自然領域區域教師專業社群及研習。(1-2-1) a-2 鼓勵單校/跨校各科教師協同備課。(1-2-1)</p> <p>量化： b-1 於 108-111 年，逐年成立各區教師專業社群，108 年 4 群、109 年 16 群、110 年 20 群、111 年 24 群。(1-2-1) b-2 於 108-111 年，每年依各區域規劃，辦理數學領域及自然領域教師專業社群運作模式分享及研習，辦理 1-2 場工作坊。(1-2-1) b-3 於 108 年起，逐年補助各區學校辦理資優教師專業社群及研習，並鼓勵優先辦理提升資優教師數學科專題知能研討。108 年 5 案、109 年 7 案、110 年 10 案、111 年 13 案。(1-2-2)</p>
1-3 增進教師跨域知能	<p>質化： a-1 成立基地、辦理研習及工作坊、發展教材或教具。(1-3-1)</p>

計畫目標	二、數學與科學教師職前培育
推動項目	預期績效與檢核方式
2-1 編撰數學科及自然科教材教法專書	<p>質化：</p> <p>a-1 編撰國小數學、自然科學與中學數學、理化、物理、化學、生物、地球科學，及探究與實作等學科教材教法專書。(2-1-1、2-1-2)</p> <p>量化：</p> <p>b-1 於 108 年數學科與自然科專書草稿完成過半，109 年專書完成出版。(2-1-1)</p> <p>b-2 於 108 及 109 年，辦理自然科教材教法專書研討會與工作坊，並結合相關計畫進行教材教法專書宣導，每年研討會及工作坊各 1 場。(2-1-2)。</p> <p>b-3 於 109 及 110 年，辦理數學科教材教法專書研討會與工作坊，並結合相關計畫進行教材教法專書宣導，每年研討會及工作坊各 1 場。(2-1-2)。</p>
2-2 推動數學與自然科學師資職前教育專門課程	<p>質化：</p> <p>a-1 於 108 年完成修正，師培大學並據以完成修正專門課程並報部備查。(2-2-1)</p> <p>a-2 落實培育職前數學及科學教師之學科教學知識。(2-2-1)</p> <p>a-3 落實大學端數學系及科學相關科系教授開設師培教育課程。(2-2-1)</p> <p>a-4 數學領域及自然領域教學研究中心辦理數學領域及自然領域教材教法工作坊與教師增能研習活動，鼓勵在職教師與師資生參加，強化大學教師與在職教師協作機制。(2-2-1)</p> <p>a-5 持續辦理「師培大學開設探究實作素養課程辦法」。(2-2-1)</p> <p>a-6 研議「探究與實作職前培育基準」。(2-2-1)</p> <p>a-7 鼓勵各師資培育之大學透過教育部「精進師資素質及特色發展計畫」申請相關領域之「強化師資培育課程授課教師精進教學專業及夥伴學校協作機制」事項。(2-2-2)</p> <p>a-8 數學領域教學研究中心依據十二年國教課綱建立數學領域教授與教師社群、組織師培大學數學素養諮詢團隊，研發數學素養教材教法，辦理數學領域教材教法工作坊、研討會、數學素養論壇、師資生數學素養教學工作坊等，鼓勵在職教師與師資生參加。(2-2-3)</p> <p>a-8 研擬國小師資生數學科專業素養、專業素養指標及課程核心內容，並據以發展考試之評量指標及其內容。(2-2-4)</p> <p>a-9 研擬補助數學與自然領域研究中心跨領域合作方案，並推動跨領域師培課程規劃。(2-2-5)</p>

計畫目標	二、數學與科學教師職前培育
推動項目	預期績效與檢核方式
2-2 推動數學與自然科學師資職前教育專門課程	<p>量化：</p> <p>b-1 於 108-111 年，於 5 所師資培育大學開課。(2-2-2)</p> <p>b-2 於 108 年建立社群工作坊至少 1 個，並於 109-111 年持續運作工作坊並定期辦理研討活動。(2-2-3)</p> <p>b-3 於 108 年完成專業素養、專業素養指標及課程核心內容；109 年完成發展考試之評量指標及評量內容；110-111 年據以命擬試題。(2-2-4)</p> <p>b-4 於 108 年研擬補助數學與自然領域研究中心跨領域合作方案；109-111 年推動跨領域師培課程規劃，依相關規劃持續滾動修政績效指標。(2-2-5)</p>
2-3 持續運作領域教學研究中心	<p>質化：</p> <p>a-1 自然領域教學研究中心辦理自然領域教材教法工作坊與教師增能研習活動，鼓勵在職教師與師資生參加，強化大學教師與在職教師協作機制。(2-3-1、2-3-2)</p> <p>a-2 研究新教學法，並融入探究與實作課程設計，帶領師資生與在職教師共同參與「自然科學探究與實作」教材研發與實施。(2-3-1)</p> <p>a-3 數學領域教學研究中心研究數學教材教法國際趨勢，研發數學素養教材教法、教學示例，辦理數學領域教材教法工作坊、研討會、數學素養論壇等。(2-3-1)</p> <p>a-4 建立探究與實作中學教師合作社群，進行協同教學合作。(2-3-2)</p> <p>a-5 數學領域教學研究中心建立數學領域教授與教師社群、辦理數學領域教材教法工作坊、研討會，鼓勵在職教師與師資生參加。(2-3-2)</p> <p>a-6 建置「自然領域師資職前師培課程地圖」提供全國各師培機構參考。(2-3-3)</p> <p>a-7 制訂自然科學領域探究與實作課程，以符合教師專業培育之理念。(2-3-3)</p> <p>a-8 針對十二年國教數學課綱提出數學素養課程設計方案、研發及設計數學素養教學示例。(2-3-3)</p> <p>量化：</p> <p>b-1 於 108-111 年，每年舉辦自然領域教材教法工作坊與教師增能研習活動 4 場。(2-3-1、2-3-2)</p> <p>b-2 於 108 年完成自然領域 8 學分課程的規劃範本與相關教學規劃，並於 109-111 年持續修正。(2-3-1)</p> <p>b-3 於 108-111 年，每年辦理數學領域教材教法工作坊與教師增能研習活動 4 場。(2-3-1)</p> <p>b-4 於 108-111 年，每年舉行課程規劃會議 4 場。(2-3-2)</p> <p>b-5 於 108 年研發及設計數學素養教學設計至少 6 則，並於 109-111 年持續滾動修正。(2-3-3)</p>
2-4 創新自造教育	<p>質化：</p> <p>a-1 創新自造教育計畫將融入跨領域的 STEAM，培養師資生的 STEAM 知能。(2-4-1)</p> <p>量化：</p> <p>b-1 於 108-111 年辦理工作坊、完成 STEAM 教學活動設計。(2-4-1)</p>

計畫目標	三、探究實作知能精進
推動項目	預期績效與檢核方式
3-1 發展與推行國中小教師實驗課程教學精進研習	<p>質化： a-1 辦理自然科學種子教師的實驗專業課程並研發相關教案。(3-1-1) a-2 辦理教師實驗知能精進研習活動。(3-1-1)</p> <p>量化： b-1 於 108-111 年，每年辦理自然科學種子教師的實驗專業課程 11 場。(3-1-1) b-2 於 108-111 年，每年研發自然科學實驗相關教案 9 組。(3-1-1)</p>
3-2 發展與推行教師探究與實作教學、探究取向數學素養教學課程精進研習	<p>質化： a-1 辦理中小學數學領域與高中自然領域探究與實作教師增能研習。(3-2-1) a-2 辦理教師「奠基活動設計學分班」與「探究與實作增能學分班」。(3-2-2) a-3 辦理高中數學領域教師計算機融入知能研習活動。(3-2-3)</p> <p>量化： b-1 於 108-111 年，每年辦理高中自然領域探究與實作教師增能研習 16 場。(3-2-1) b-2 於 108 年完成教師「奠基活動設計學分班」與「探究與實作增能學分班」課程規劃，並於 109--111 年，每年辦理 1-3 班。(3-2-2) b-3 於 108-111 年，每年辦理高中數學領域教師計算機融入知能研習活動 1 場。(3-2-3)</p>
3-3 協助推動探究與實作課程	<p>質化： a-1 整合及盤點各區域在地化科學教育課程特色，研發並推廣數學與自然科學探究與實作課程。(3-3-1) a-2 研發數學與自然領域探究與實作之創新、跨領域課程模組 (3-3-2)</p> <p>量化： b-1 於 108-111 年，每年研發、推廣數學與自然科學探究與實作教材，普通型高中每年 4 件；技術型高中每年 2 件。(3-3-1) b-2 於 108-111 年，每年研發自然科學領域「探究與實作」課程教案 20 件。(3-3-1) b-3 於 108-111 年，每年研發數學與自然科學領域探究與實作之創新、跨領域課程模組 2 件。(3-3-2)</p>

計畫目標	四、領域教學縱橫整合
推動項目	預期績效與檢核方式
4-1 協助推動 實驗課程	<p>質化：</p> <p>a-1 結合「國中小學生實驗操作能力」、「加強中小學基礎實驗教育」。(4-1-1)</p> <p>a-2 建制「實驗課程雙教師備課與授課機制」。(4-1-2)</p> <p>a-3 研議「高級中等學校組織設置及員額編制標準」要點及預算編列。(4-1-3)</p> <p>a-3 落實實驗室人員配置與管理知能。(4-1-4)</p> <p>量化：</p> <p>b-1 於 108-111 年，每年辦理學生實驗操作課程 100 場。(4-1-1)</p> <p>b-2 於 108-111 年，每年辦理教師實驗操作研習 10 場。(4-1-1)</p> <p>b-3 於 108-111 年，鼓勵專任教師兼任實驗(習)場所管理人數，108 年達 20 人；109 年達 40 人；110 年達 60 人；111 年達 80 人。(4-1-2)</p> <p>b-4 於 108-111 年，每年 1 次，發文至各縣市政府教育局(處)進行宣導「實驗課程雙教師備課與授課機制」。(4-1-2)</p> <p>b-5 於 108-111 年，每年辦理 1 場實驗室人員研習。(4-1-4)</p>
4-2 加強數學 及科學適 性教學、 學習與課 程	<p>質化：</p> <p>a-1 發展自然領域多元適性課程。(4-2-1)</p> <p>a-2 利用彈性課程進行補救教學，或開設學習扶助課程。(4-2-2)</p> <p>a-3 持續「科學教育資源推廣計畫」之計畫執行策略及目標訂定。建置教案、教材及教法等教學資源網站交流平台。(4-2-3)</p> <p>a-4 持續辦理「數學學習領域適性教學教材研發實驗計畫」與「自然科學學習領域適性教學教材研發實驗計畫」結合因材施教發展漸進式探究學習模式。(4-2-4)</p> <p>a-5 持續推動「大學師資生實踐史懷哲精神教育服務計畫」。(4-2-5)</p> <p>量化：</p> <p>b-1 於 108-111 年，每年研發數學領域與自然科學領域多元適性微課程，普通型高中每年 2 件；技術行高中至 109 年起，每年 1 件。(4-2-1)</p> <p>b-2 於 108-111 年，每年辦理數學與科學實驗推廣活動，並研發相關課程 8 場。(4-2-3)</p> <p>b-3 於 108-111 年，每年設置教材研發中心及種子學校研發教案 50 件。(4-2-4)</p> <p>b-4 於 108-111 年，每年利用暑期起進行弱勢(含偏鄉弱勢與都會弱勢)學生之課業輔導(含數學科、自然科等)達 30 校，提升其學習成就。(4-2-5)</p>

計畫目標	五、創意生活課程推動
推動項目	預期績效與檢核方式
5-1 建構實務 導向課程	<p>質化： a-1 開發新興科學教育議題之創意課程。(5-1-1) a-2 辦理教師增能與課程開發工作坊，結合傳統學科與新興科技，發展 STEAM 整合課程。(5-1-2)</p> <p>量化： b-1 於 109-111 年，利用新興科技融入教學，開發新興數學及科學教育議題之創意課程，109 年 2 套、110 年 4 套、111 年 6 套。(5-1-1) b-2 於 109-111 年，結合科學、技術、工程、藝術以及數學的跨學科教學方法和跨域課程，109 年 2 套、110 年 4 套、111 年 6 套。(5-1-2)</p>
5-2 建立線上 特色學習	<p>質化： a-1 開發線上特色之學習教材。(5-2-1)</p> <p>量化： b-1 於 109-111 年，建置線上學習教材，109 年 2 套、110 年 4 套、111 年 6 套。(5-2-1)</p>
5-3 辦理創意 課程相關 教師研習	<p>質化： a-1 辦理創意課程相關教師研習。(5-3-1)</p> <p>量化： b-1 於 108-111 年，每年辦理創新生活課程教學研習，普通型高中每年 60 場；技術型高中每年 6 場。(5-3-1)</p>

計畫目標	六、多元環境優質深化
推動項目	預期績效與檢核方式
6-1 優化學校 實驗環境	<p>質化：</p> <p>a-1 盤點及整合各級學校實驗教學設備之需求(十二年國教課綱實驗科目設備需求)，研修各學習階段之實驗教學設備要點，確定補助範圍及項目。(6-1-1)</p> <p>a-2 建置「各級學校實驗設備」網站填報系統，依現有設備數、教學設備維護及管理制度進行分析，做為未來年度預算編列及改善參考。(6-1-2)</p> <p>a-3 於 108 年完成訂定「高級中等學校實驗室管理要點」。(6-1-3)</p> <p>量化：</p> <p>b-1 於 108-111 年，補助各領域/科目之共通設備及基本設備及各領域/科目之擴充設備，108 年 25 校、109 年 35 校、110 年 45 校、111 年 55 校。(6-1-1)</p> <p>b-2 於 108-111 年，建置設備網站填報系統及設立設備備查項目，108 年 25 校、109 年 35 校、110 年 45 校、111 年 55 校。(6-1-2)</p>
6-2 提升女性 學生數學 與科學學 習環境	<p>質化：</p> <p>a-1 持續辦理「高中女校(生)科學教育巡訪計畫」，提高女性學生對於科學領域之興趣及強化女性學生對科學學習之知能。(6-2-1)</p> <p>a-2 規劃與推動女學生數學與科學營隊或實驗體驗活動。(6-2-2)</p> <p>量化：</p> <p>b-1 於 108-111 年，每年分區域依高中職、國中、國小，至少辦理女性學生相關數學及科學學習活動，每年 10 校，共計 1200 人。(6-2-1)</p> <p>b-2 於 108-111 年，每年辦理女學生數學及科學營隊，共計 50 人。(6-2-2)</p>
6-3 深化原住 民族數學 與自然科 學學習環 境	<p>質化：</p> <p>a-1 持續辦理「原住民族高中職科學人才培育計畫」。(6-3-1)</p> <p>a-2 委託大學逐步發展文化回應數理科學教育課程單元，盤點與整合各原住民族部落小學特色課程，建置教案、教材及教法等教學資源網站交流平台。(6-3-2)</p> <p>a-3 辦理文化回應數理科學教育課程研習，依原住民科學人才培育措施推動，將傳統文化融入數學及科學教育課程，發展及引導一般學生認識原住民族文化特色。(6-3-3)</p> <p>量化：</p> <p>b-1 於 108-111 年，每年辦理「原住民族高中職科學人才培育計畫」，寒暑假營隊及學期間巡迴營隊，參與學生約 500 人。(6-3-1)</p> <p>b-2 於 108-111 年，每年依高中職、國中、國小辦理原住民族數學及科學特色課程適性教學、學習與課程教學觀摩活動至少各 2 場。原住民族科學發展中心每年以教學模組產生器、雲端科展、動畫繪本三大計畫辦理發展文化回應原住民族數學及科學教育特色課程。(6-3-2)</p> <p>b-3 於 108-111 年，每年研發教學模組 50 組，並辦理教師教學研習(人數合計至少達 100 人)原住民族科學發展中心每年以文化科學模組製作班、天生科學家高峰營、傳統文化智慧講座三大計畫發展文化回應科學教育課程、探究課程融入至原民科學教育，強化教師專業知能之研習。(6-3-3)</p>

計畫目標	七、數學及跨科科學素養培育
推動項目	預期績效與檢核方式
7-1 培養數理科學潛在人才	<p>質化： a-1 推廣數學及科學興趣探索社團、營隊，鼓勵各級學校參與。(7-1-1、7-1-2) a-2 補助學校辦理實驗班(7-1-3)</p> <p>量化： b-1 於 108-111 年，每年於國中小辦理數學好好玩與提升國中小學生自然科學實驗科學營隊各 100 場。(7-1-1) b-2 於 108-111 年，鼓勵學校發展數學及科學社團，至 109 年起，每年建立重點學校 1 校。(7-1-2) b-3 於 108-111 年，辦理高級中等學校辦理實驗教育成效績優發表會，至 109 年起，每年補助學校辦理實驗班。(7-1-3)</p>
7-2 發展與推動跨域整合特色課程	<p>質化： a-1 結合「青少年跨域整合人才培育及及跨領域課程模組開發計畫」。(7-2-1) a-2 編撰並設計跨自然科學領域探究與實作活動教案。(7-2-2)</p> <p>量化： b-1 持續推動「青少年跨域整合人才培育及跨域課程模組開發計畫」，參與學生數於 108 年達 25 人；109 年達 30 人；110 年達 50 人；111 年達 50 人。(7-2-1) b-2 於 108-111 年，每年編撰並設計跨自然科學領域探究與實作活動教案 3-4 件。(7-2-2)</p>
7-3 結合與發展校外教學場域之課程	<p>質化： a-1 鼓勵參與校外數學及科學場館相關跨域課程。(7-3-1) a-2 每年函知學校可透過「教育部國民及學前教育署補助實施戶外教育自主學習課程試辦計畫」及「教育部國民及學前教育署補助高級中等學校辦理戶外教育要點」，向國教署申請相關補助，鼓勵高級中等學校參與校外科學場館相關跨域課程。(7-3-1)</p> <p>量化： b-1 於 108-111 年，補助偏鄉師生參加科學場館體驗活動，每年 20 校。(7-3-1)</p>

計畫目標	八、卓越數學與科學人才培育
推動項目	預期績效與檢核方式
8-1 持續發掘與培育卓越科學人才	<p>質化：</p> <p>a-1 落實高中科學班之執行。(8-1-1)</p> <p>a-2 鼓勵各縣市政府辦理國高中數學與科學資優學生鑑定，並強化資優之適性課程。(8-1-2)</p> <p>a-3 建立數學與科學資優學生鑑定、追蹤輔導機制及資優課程發展。(8-1-2)</p> <p>a-4 督導縣市建立數學與科學資優學生鑑定機制，並評估其成效。(8-1-2)</p> <p>a-5 督導與發展縣市規劃提供數學與科學資優學生適性課程，並評估其成效。(8-1-2)</p> <p>量化：</p> <p>b-1 於 108-111 年，通過/達成專家諮詢輔導評等為佳以上等級之校數，108 年 2 校；109 年 3 校；110 年 3 校；111 年 4 校。(8-1-1)</p>
8-2 優化數學與科學菁英生學習制度	<p>質化：</p> <p>a-1 完備學校課程發展機制，鼓勵學校依現行課綱積極開設多元選修課程，依學生學習需求及意願，輔導其分流選修，俾利符應學生學習需求及意願。(8-2-1)</p> <p>a-2 持續辦理高中及高職優質化、均質化計畫，促進校際聯盟的合作，建立區域共學網路。(8-2-1)</p> <p>a-3 建立區域跨校選課諮詢輔導機制，整合各校的課程特色。(8-2-1)</p> <p>量化：</p> <p>b-1 於 108 年透過鄰近高中職合作推動跨校專業學習社群數逐年提高。(8-2-1)</p> <p>b-2 於 109 年落實課程輔導諮詢及適性選課輔導機制，發展跨校合作校數逐年提高。(8-2-1)</p> <p>b-3 於 110 年透過鄰近高中職合作開設跨校選課課程數逐年提高。(8-2-1)</p> <p>b-4 於 111 年透過跨校選課課程制度，師資及硬體設備共享資源網絡逐年擴展。(8-2-1)</p>

計畫目標	八、卓越數學及科學人才培育
推動項目	預期績效與檢核方式
8-3 鼓勵各級學校發展進階數理科學課程	<p>質化： a-1 研發並鼓勵高級中等學校以不同形式推廣、應用進階數學與科學課程。(8-3-1)</p> <p>量化： b-1 於 108-111 年，每年開發進階數學與科學課程及教學活動設計，計 2 件。(8-3-1)</p>
8-4 精進科學教師進階科學課程開發與授課知能	<p>質化： a-1 鼓勵中小學教師與大學教授合作共同開設高中進階數學與科學課程。(8-4-1) a-2 辦理各級學校教師進階數學與科學課程開發與授課之增能研習、案例分享。(8-4-2) a-3 建立檢視評估辦理各級學校教師進階數學與科學課程開發與授課之增能研習、案例分享之實質效益。(8-4-2)</p> <p>量化： b-1 於 109-111 年，每年高中教師與大學教授需合作共同開設高中進階數學與科學課程，109 年 2 門；110 年 3 門；111 年 5 門。(8-4-1) b-2 於 108-111 年，每年辦理教師進階數學與科學課程開發與授課之增能研習 4 場。(8-4-2)</p>
8-5 建置實驗室媒合平台	<p>質化： a-1 鼓勵高中高階實驗與大學實驗室合作。(8-5-1)</p> <p>量化： b-1 設置「大學實驗室媒合平台」。(8-5-1)</p>
8-6 完備國際數學與科學學科奧林匹亞競賽，持續培育國家科學人才	<p>質化： a-1 持續辦理「國際數學與科學學科奧林匹亞選、培訓」計畫，並評估其成效。(8-6-1) a-2 積極辦理國際數學與科學學科奧林匹亞競賽之推廣計畫。(8-6-2)</p> <p>量化： b-1 於 109-111 年，逐年提升委辦經費，109 年提升 1%；110 年提升 2%；111 年提升 3%。(8-6-1) b-2 於 108-111 年，持續選訓優秀學生參加國際國中科學奧林匹亞競賽，每年 6 位。(8-6-1) b-3 於 108-111 年，逐年增加初選人數，108 年 7,000 人；109 年 7,500 人；110 年 8,000 人；111 年 8,500 人。(8-6-2)</p>

柒、預期成果及影響

教育部科學教育中程計畫，其目的旨在制定數學及科學教育課程、教學、師資培育及相關法規等項目之策略與方案，以期在數學及科學教育的目標上，能提升教師教學態度與學生數學及科學素養、發展在地生活化的學校特色課程與教材、數學及科學教育納入職前師培必修課程與在職進修知能、建立永續教育環境。本計畫預期成效包括：

1. 因應教育改革之變化，修訂數學及科學教育相關之在職進修與職前培育機制，強化教師社群，提升教學與課程開發專業。
2. 發展教師探究與實作訓練教材，精進教師實驗、探究與實作教學專業知能。
3. 落實中小學實驗課程，提升學校實驗室管理，並全面強化適性化教學。
4. 推行創意化及生活化數學及科學課程、教學與評量，活化教育實務，增進學生進行數學及科學學習之態度。
5. 深化多元數學及科學教育環境，培育原住民族學生並開發具有特色文化之數學及科學課程。
6. 數學及跨科科學素養的統整學習，培養日常生活應擁有的數學及科學內涵、真正在生活中運用數學及科學。
7. 推動卓越數學及科學人才培育，培養專業數學及科學人才與潛在女性數學及科學家，提升國際數學與科學競賽表現。
8. 促進數學及科學教育政策與計畫間之連結，建立系統性的評估推廣成效。
9. 落實數學及科學教育政策，建立永續數學及科學教育環境。

捌、參考資料

1. 教育部 (2014)。《十二年國民基本教育課程綱要總綱》。臺北市：教育部。
2. 教育部 (2016)。《十二年國民基本教育課程綱要自然科學領域(草案)》。臺北市：教育部。
3. 教育部 (2003)。科學教育白皮書。臺北市：教育部。
4. 教育部 (2013)。教育部提升國民素養專案計畫報告書。取自 <http://literacytw.naer.edu.t>。
5. 余曉清、林煥祥 (2017)。PISA 2015 臺灣學生的表現。新北市：心理出版社。
6. 靳知勤 (2007)。科學教育應如何提升學生的科學素養-台灣學術精英的看法。科學教育學刊，15(6)，627-646。
7. 張婉珮 (2016)。從教育機會均等談城鄉教育均衡發展。臺灣教育評論月刊，5(2)，33-37。
8. 侯秋玲 (2017)。積極回應學生學習需求的補救教學。臺灣教育評論月刊，6(9)，324-328。
9. 國教院 (2017)。素養導向「紙筆測驗」要素與範例試題。國教院網站。
10. 黃茂在、吳敏而 (2017)。探索 12 年國教自然科學素養導向教學設計。教育研究月刊，275，81-98。
11. 張俊彥、李哲迪、任宗浩、林碧珍、張美玉、曹博盛、楊文金、張瑋寧 (2018)。國際數學與科教育成就趨勢調查 2015 (TIMSS 2015)：台灣精簡國家報告。
12. 親子天下 (2016)。《PISA 2015：數學、科學全球第 4、閱讀滑落第 23，台灣學生欠實作能力》。親子天下網站。
13. 數學與科學簡訊編輯室 (2017)。《PISA2015 與 TIMSS 2015 再看國際數學評量中的臺灣》。數學與科學簡訊編輯室網站。
14. 國教院 (2017)。《TIMSS 趨勢分析的省思》。國教院電子報，第 164 期。

附錄

一、現行計畫盤整

計畫名稱	承辦單位
科學教育資源推廣計畫	國立科學工藝博物館
加強(落實)中小學基礎實驗教育計畫	國立臺灣師範大學
提升國中小學生自然科學實驗操作能力計畫	國立臺灣師範大學
我國參加 2018 年國際國中科學奧林匹亞競賽計畫	國立臺灣師範大學
全國國中小科學教師探究教學專業成長計畫	國立彰化師範大學
「國中小科學探究與實作教學推廣計畫」	國立臺灣師範大學
青少年跨域整合人才培育及跨育課程模組開發計畫 (提供計畫)	國立臺灣科學教育館
普通型高級中等學校物理學科中心	臺中市立臺中第一高級中等學校
普通型高級中等學校化學學科中心	高雄市立高雄高級中學
普通型高級中等學校生物學科中心	國立新竹高級中學
普通型高級中等學校地球科學學科中心	高雄市立高雄女子高級中學
高級中等學校 3D 列印普及培育計畫	臺中市立臺中家事商業高中
中小學科學教育專案補助	1.公私立高級中等以下學校 2.師範大學之科學教育中心

計畫名稱	承辦單位
107 年度高級中等學校原住民族學生物理人才培訓計畫	國立臺灣師範大學物理學系
107 年度高級中等學校原住民族學生化學人才培訓計畫	國立臺灣師範大學化學系
107 年度高級中等學校原住民族學生資訊人才培訓計畫	國立臺灣師範大學資訊工程學系
107 年度高級中等學校原住民族學生地球科學人才培訓計畫	國立臺灣師範大學地球科學系
107 年度高級中等學校原住民族學生生物科學人才培訓計畫	國立中山大學 生物科學系
107 年度高級中等學校原住民族學生數學人才培訓計畫	國立中央大學 統計研究所
「大學院校辦理高中資優學生充實方案」—青少年學者培育計畫	臺中市立教育大學
素養導向試題研發人才培訓計畫	國家教育研究院
107 年度資優學生國際交流計畫—亞太科學資優學生論壇 (Asia-Pacific Forum for Science Talented)	國立臺灣師範大學
沙烏地阿拉伯與我國推動雙邊資優中學生科學營交流計畫	桃園市立武陵高級中等學校 (合作大學：國立臺灣大學、長庚大學、國立臺灣師範大學)
高職優質化輔助方案	148 所公私立高職
高級中等學校均質化	台灣各縣市之高中
高級中等學校評鑑	高中學校評鑑工作小組高雄師範大學

計畫名稱	承辦單位
高中「創意自造」5年計畫	22個縣市均至少有1所高級中等學校建置為創客實驗室
國中「區域職業試探與體驗示範中心」	至少每縣市有一所國中設置區域職業試探與體驗示範中心
中等學校科展指導結合探究與實作課程實施 「106年至108年中等學校教師探究與實作專業發展提升計畫」	國立臺灣科學教育館 國立臺灣師範大學科學教育中心
科學班	目前全台共10所高中
中等教育階段自然領域教學研究中心	補助師資培育之大學設置中等教育階段領域教學研究中心
全國自然科學學習領域輔導群	教育部國民及學前教育署自然科學學習領域輔導群
各縣市輔導團	國小、國中、高中
國教署自然科學學習領域中央團	國小、國中
十二年國民基本教育精進國民中小學教學品質計畫	國小、國中
全國中小學科學教師探究課程設計與執行能力提升計畫	國小、國中

計畫名稱	學校	合作大學
高級中等學校科學班(依「普通型高級中等學校科學班辦理要點」辦理，計畫皆以學年度為單位。)	臺北市立建國高級中學	國立臺灣大學
	國立臺灣師範大學附屬高級中學	國立臺灣師範大學、國立陽明大學
	桃園市立武陵高級中等學校	國立中央大學
	國立科學工業園區實驗高級中學	國立清華大學
	臺中市立臺中第一高級中等學校	國立交通大學
	國立彰化高級中學	國立中興大學
	國立嘉義高級中學	國立中正大學、國立嘉義大學
	國立臺南第一高級中學	國立成功大學
	高雄市立高雄高級中學	國立中山大學
	臺北市立第一女子高級中學	國立臺灣大學、國立臺灣師範大學
高級中等學校科學班行政事務中心	臺中市立臺中第一高級中等學校	以學年度為單位(每年 8/1 至隔年 7/31)

二、現有計畫整合與計畫策略發展

現況處理 相關實施計畫		師資與教學		素養與學習			評比與表現		
		國小 包班 專業 不足	師培 探究 實作 待加 強	考試 領導 教學	科學 學習 環境 薄弱	跨域 素養 不足	科學 探究 表現 較弱	高低 表現 落差 大	態度 興趣 評比 欠佳
本計畫推動項目		專業 師資	精進 教學	永續 課程	優質 人才	精進 教學	永續 課程	優質 人才	
行政	科學教育資源推廣計畫			●		●			
課程 實 務	高級中等學校科學班			●				●	
	數學與科學資優班							●	
	高國中國際數學與科學奧林匹 亞			●				●	
	吳健雄科學營							●	
	全國中小學科學展覽會							●	
	臺灣國際科學展覽會							●	
	提升國中小科學實驗操作						●		
	加強(落實)中小學基礎實驗						●		
	跨領域人才培育					●			
高中女校科學教育巡訪計畫				●					
原住民族科學人才培育計畫				●					
師資 培 育	普通型高中學科中心		●	●		●	●	●	
	中等階段自然領域教研中心	●	●	●	●				
	技術型高中自然領域推動中心		●	●	●				
	中小學科學教育專案	●							
	課程與教學：自然科學輔導群	●							
	全國自然科學學習領域輔導團			●		●		●	
	自然科學學習領域中央團			●		●		●	
	高級中等以下教師在職進修	●							
教學 精 進	十二年國教自然科學探究與實 作課程師資培訓平台		●						
	中等學校科展結合探究實作		●						
	全國中小學科學教師探究課程 設計與執行能力提升		●						

三、中程計畫之 IPDAC 策略流程與項目 (整合相關策略和資源)

I (問題定義)		國小包班、教師專業不足		計畫目標一		一、數學及科學教師在職增能	
P (策略方案)		D/A (策略實施/因應行動)		C (檢核)			
推動項目	具體作法	執行單位				預期績效與檢核方式	
		中央	地方	計畫	學校		
1-1 落實 國小 教師 數學 科與 自然 科授 課教 學權 利與 知能	1-1-1 持續鼓勵師資培育之大學辦理國小教師加註自然領域專長學分班，確保一般國小導師具有教授自然科之知能。	●		●	●		質化： a-1 持續辦理「國小教師加註自然領域專長學分班辦法」。(1-1-1) a-2 持續鼓勵落實教學正常化規定。(1-1-2) a-3 提高教師參與專業相關研習意願。(1-1-3) 量化： b-1 於 108-111 年，每年開設國小教師加註自然領域專長學分班之宣導活動，至少 5-8 班次。(1-1-1) b-2 於 108-111 年，發文至各縣市政府教育局(處)持續宣導，每年 1 次。(1-1-2) b-3 於 108-111 年，辦理研習並培訓種子講師，數學及科學每年 2 場，並培訓種子講師 200 人。(1-1-3) b-4 於 108 年規劃辦理數學領域電腦化測驗試務；109-111 年，每年辦理數學領域電腦化測驗 2 梯次，並開放 15 小時線上補救教學影片。(1-1-4)
	1-1-2 持續鼓勵落實教學正常化相關規定，數學領域與自然領域課程優先由數學領域與自然專長教師授課。	●		●	●		
	1-1-3 提高教師參與專業相關研習意願，並增進實驗、探究與論證實作相關知能。	●		●			
	1-1-4 辦理國小教師數學領域學科知能評量。	●		●	●		

I (問題定義)		國小包班、教師專業不足		計畫目標一		一、數學及科學教師在職增能	
P (策略方案)		D/A (策略實施/因應行動)		C (檢核)			
推動項目	具體作法	執行單位				預期績效與檢核方式	
		中 央	地 方	計 畫	學 校		
1-2 強化 數學 及科 學教 師授 課社 群	1-2-1 持續整合區域教師專業社群，辦理教師專業增能、共備課等活動。		●	●	●		質化： a-1 持續整合並補助數學領域及自然領域區域教師專業社群及研習。(1-2-1) a-2 鼓勵單校/跨校各科教師協同備課。(1-2-1) 量化： b-1 於 108-111 年，逐年成立各區教師專業社群，108 年 4 群、109 年 16 群、110 年 20 群、111 年 24 群。(1-2-1) b-2 於 108-111 年，每年依各區域規劃，辦理數學領域及自然領域教師專業社群運作模式分享及研習，辦理 1-2 場工作坊。(1-2-1) b-3 於 108 年起，逐年補助各區學校辦理資優教師專業社群及研習，並鼓勵優先辦理提升資優教師數學科專題知能研討。108 年 5 案、109 年 7 案、110 年 10 案、111 年 13 案。(1-2-2)
	1-2-2 輔導各區域數學資優教師成立社群，進行教師專業討論提升專業知能，並協助資優教育學程的專題研究課程，有效推動數學資優教育。		●	●	●		
1-3 增進 教師 跨域 知能	1-3-1 辦理 STEAM 研習，培養教師具備相關知能。			●			質化： a-1 成立基地、辦理研習及工作坊、發展教材或教具。(1-3-1)

I(問題定義)		師培欠缺探究與實作		計畫目標一		二、數學及科學教師職前培育	
P(策略方案)		D/A(策略實施/因應行動)		C(檢核)			
推動項目	具體作法	執行單位				預期績效與檢核方式	
		中央	地方	計畫	學校		
2-1 編撰 數學 科及 自然 科教 材教 法專 書	2-1-1 持續推動「分科(含數學領域、自然領域及探究與實作)教材教法專書編輯計畫」,編撰國小數學、自然科學與中學數學、理化、物理、化學、生物、地球科學,及探究與實作等學科教材教法專書。		●	●			質化: a-1 編撰國小數學、自然科學與中學數學、理化、物理、化學、生物、地球科學,及探究與實作等學科教材教法專書。(2-1-1、2-1-2) 量化: b-1 於 108 年數學科與自然科專書草稿完成過半,109 年專書完成出版。(2-1-1) b-2 於 108 及 109 年,辦理自然科教材教法專書研討會與工作坊,並結合相關計畫進行教材教法專書宣導,每年研討會及工作坊各 1 場。(2-1-2)。 b-3 於 109 及 110 年,辦理數學科教材教法專書研討會與工作坊,並結合相關計畫進行教材教法專書宣導,每年研討會及工作坊各 1 場。(2-1-2)。
	2-1-2 推廣十二年國教之數學領域與自然領域教材教法專書,對象為師培大學教授、師培生、在職教師。			●	●		

I(問題定義)		師培欠缺探究與實作		計畫目標二		二、數學及科學教師職前培育	
P(策略方案)		D/A(策略實施/因應行動)		C(檢核)			
推動項目	具體作法	執行單位				預期績效與檢核方式	
		中央	地方	計畫	學校		
2-2 推動數學與自然科學師資職前教育專門課程	2-2-1 修正「中等學校各任教學科領域群科師資職前教育專門課程」，並依據「師資培育之大學辦理師資職前教育課程注意事項」(草案)，推動師培大學據以開設探究與實作專門課程。	●		●		質化： a-1 於 108 年完成修正，師培大學並據以完成修正專門課程並報部備查。(2-2-1) a-2 落實培育職前數學及科學教師之學科教學知識。(2-2-1) a-3 落實大學端數學系及科學相關科系教授開設師培教育課程。(2-2-1) a-4 數學領域及自然領域教學研究中心辦理數學領域及自然領域教材教法工作坊與教師增能研習活動，鼓勵在職教師與師資生參加，強化大學教師與在職教師協作機制。(2-2-1) a-5 持續辦理「師培大學開設探究實作素養課程辦法」。(2-2-1) a-6 研議「探究與實作職前培育基準」。(2-2-1) a-7 鼓勵各師資培育之大學透過教育部「精進師資素質及特色發展計畫」申請相關領域之「強化師資培育課程授課教師精進教學專業及夥伴學校協作機制」事項。(2-2-2) a-8 數學領域教學研究中心依據十二年國教課綱建立數學領域教授與教師社群、組織師培大學數學素養諮詢團隊，研發數學素養教材教法，辦理數學領域教材教法工作坊、研討會、數學素養論壇、師資生數學素養教學工作坊等，鼓勵在職教師與師資生參加。(2-2-3) a-8 研擬國小師資生數學科專業素養、專業素養指標及課程核心內容，並據以發展考試之評量指標及其內容。(2-2-4) a-9 研擬補助數學與自然領域研究中心跨領域合作方案，並推動跨領域師培課程規劃。(2-2-5) 量化： b-1 於 108-111 年，於 5 所師資培育大學開課。(2-2-2) b-2 於 108 年建立社群工作坊至少 1 個，並於 109-111 年持續運作工作坊並定期辦理研討活動。(2-2-3) b-3 於 108 年完成專業素養、專業素養指標及課程核心內容；109 年完成發展考試之評量指標及評量內容；110-111 年據以命擬試題。(2-2-4) b-4 於 108 年研擬補助數學與自然領域研究中心跨領域合作方案；109-111 年推動跨領域師培課程規劃，依相關規劃持續滾動修政績效指標。(2-2-5)	
	2-2-2 推動各科分科教材教法與教學實習，由大學教授及中小學優秀在職教師共同開課。			●	●		
	2-2-3 推動師培大學辦理教師工作坊及教師社群、增進師資生教學知能。			●	●		
	2-2-4 研擬建立國小教師資格考試數學科專業標準及評量指標與內容。	●		●			
	2-2-5 補助數學與自然科學師培教師共同合作精進跨領域師培課程的規劃、執行與評估。			●	●		

I (問題定義)		師培欠缺探究與實作		計畫目標二		二、數學及科學教師職前培育	
P (策略方案)		D/A (策略實施/因應行動)		C (檢核)			
推動項目	具體作法	執行單位				預期績效與檢核方式	
		中央	地方	計畫	學校		
2-3 持續運作 領域教學 研究中心	2-3-1 結合本計畫「策略一、數學及自然科學教師在職增能」，持續進行學科領域教學知識與教材教法研究。			●		質化： a-1 自然領域教學研究中心辦理自然領域教材教法工作坊與教師增能研習活動，鼓勵在職教師與師資生參加，強化大學教師與在職教師協作機制。(2-3-1、2-3-2) a-2 研究新教學法，並融入探究與實作課程設計，帶領師資生與在職教師共同參與「自然科學探究與實作」教材研發與實施。(2-3-1) a-3 數學領域教學研究中心研究數學教材教法國際趨勢，研發數學素養教材教法、教學示例，辦理數學領域教材教法工作坊、研討會、數學素養論壇等。(2-3-1) a-4 建立探究與實作中學教師合作社群，進行協同教學合作。(2-3-2) a-5 數學領域教學研究中心建立數學領域教授與教師社群、辦理數學領域教材教法工作坊、研討會，鼓勵在職教師與師資生參加。(2-3-2) a-6 建置「自然領域師資職前師培課程地圖」提供全國各師培機構參考。(2-3-3) a-7 制訂自然科學領域探究與實作課程，以符合教師專業培育之理念。(2-3-3) a-8 針對十二年國教數學課綱提出數學素養課程設計方案、研發及設計數學素養教學示例。(2-3-3)	
	2-3-2 建立師培教授專業社群，持續辦理數學領域與自然科學領域師資培訓研習。			●			
	2-3-3 研擬「自然領域師資職前師培課程地圖」及「自然領域教師專業核心能力指標」，強化自然領域師資(跨)學科教學能力，並提供全國各師培機構參考；研發與推動數學素養課程及數學素養教學示例。	●		●		量化： b-1 於 108-111 年，每年舉辦自然領域教材教法工作坊與教師增能研習活動 4 場。(2-3-1、2-3-2) b-2 於 108 年完成自然領域 8 學分課程的規劃範本與相關教學規劃，並於 109-111 年持續修正。(2-3-1) b-3 於 108-111 年，每年辦理數學領域教材教法工作坊與教師增能研習活動 4 場。(2-3-1) b-4 於 108-111 年，每年舉行課程規劃會議 4 場。(2-3-2) b-5 於 108 年研發及設計數學素養教學設計至少 6 則，並於 109-111 年持續滾動修正。(2-3-3)	
2-4 創新 自造 教育	2-4-1 創新自造教育第二期預定 108 年推動，培養師資生的 STEAM 知能。			●	●	質化： a-1 創新自造教育計畫將融入跨領域的 STEAM，培養師資生的 STEAM 知能。(2-4-1) 量化： b-1 於 108-111 年辦理工作坊、完成 STEAM 教學活動設計。(2-4-1)	

I(問題定義)		師培欠缺探究與實作		計畫目標三		三、探究實作知能精進	
P(策略方案)		D/A(策略實施/因應行動)		C(檢核)			
推動項目	具體作法	執行單位				預期績效與檢核方式	
		中央	地方	計畫	學校		
3-1 發展與推行中小教師實驗課程教學精進研習	3-1-1 持續辦理「加強中小學基礎實驗教育計畫」，研發教師科學實驗知能精進教材，辦理研習。			●		質化： a-1 辦理自然科學種子教師的實驗專業課程並研發相關教案。(3-1-1) a-2 辦理教師實驗知能精進研習活動。(3-1-1) 量化： b-1 於 108-111 年，每年辦理自然科學種子教師的實驗專業課程 11 場。(3-1-1) b-2 於 108-111 年，每年研發自然科學實驗相關教案 9 組。(3-1-1)	
3-2 發展與推行教師探究與實作教學、探究取向數學素養教學課程精進研習	3-2-1 辦理中小學數學領域與自然領域教師探究與實作知能研習活動。			●		質化： a-1 辦理辦理中小學數學領域與高中自然領域探究與實作教師增能研習。(3-2-1) a-2 辦理教師「奠基活動設計學分班」與「探究與實作增能學分班」。(3-2-2) a-3 辦理高中數學領域教師計算機融入知能研習活動。(3-2-3) 量化 b-1 於 108-111 年，每年辦理高中自然領域探究與實作教師增能研習 16 場。(3-2-1) b-2 於 108 年完成教師「奠基活動設計學分班」與「探究與實作增能學分班」課程規劃，並於 109--111 年，每年辦理 1-3 班。(3-2-2) b-3 於 108-111 年，每年辦理高中數學領域教師計算機融入知能研習活動 1 場。(3-2-3)	
	3-2-2 辦理「自然科學探究與實作增能學分班」、「教師探究取向數學素養教學活動設計學分班」，完整修課獲得結業證明。鼓勵老師參與課程，並提供誘因。			●			
	3-2-3 辦理高中數學領域教師計算機融入知能研習活動。			●			

I (問題定義)		師培欠缺探究與實作		計畫目標三		三、探究實作知能精進	
P (策略方案)		D/A (策略實施/因應行動)		C (檢核)			
推動項目	具體作法	執行單位				預期績效與檢核方式	
		中央	地方	計畫	學校		
3-3 協助 推動 探究 與實 作課 程	3-3-1 持續研發並推廣十二年國教課綱之數學與自然科學探究與實作教材。			●	●	質化： a-1 整合及盤點各區域在地化科學教育課程特色，研發並推廣數學與自然科學探究與實作課程。(3-3-1) a-2 研發數學與自然領域探究與實作之創新、跨領域課程模組 (3-3-2)	
	3-3-2 開發以「探究與實作」為基礎的創新、跨領域課程模組：例如：校園與環境探究、生活與社區探究等多元議題。			●	●	量化： b-1 於 108-111 年，每年研發、推廣數學與自然科學探究與實作教材，普通型高中每年 4 件；技術型高中每年 2 件。(3-3-1) b-2 於 108-111 年，每年研發自然科學領域「探究與實作」課程教案 20 件。(3-3-1) b-3 於 108-111 年，每年研發數學與自然科學領域探究與實作之創新、跨領域課程模組 2 件。(3-3-2)	

I (問題定義)		科學探究表現較弱		計畫目標四		四、領域教學縱橫整合	
P (策略方案)		D/A (策略實施/因應行動)		C (檢核)			
推動項目	具體作法	執行單位				預期績效與檢核方式	
		中央	地方	計畫	學校		
4-1 協助 推動 實驗 課程	4-1-1 結合「國中小學生實驗操作能力」、「加強中小學基礎實驗教育」等計畫，推動與落實實驗課程，加強實驗能力。			●		質化： a-1 結合「國中小學生實驗操作能力」、「加強中小學基礎實驗教育」。(4-1-1) a-2 建制「實驗課程雙教師備課與授課機制」。(4-1-2) a-3 研議「高級中等學校組織設置及員額編制標準」要點及預算編列。(4-1-3) a-3 落實實驗室人員配置與管理知能。(4-1-4) 量化： b-1 於 108-111 年，每年辦理學生實驗操作課程 100 場。(4-1-1) b-2 於 108-111 年，每年辦理教師實驗操作研習 10 場。(4-1-1) b-3 於 108-111 年，鼓勵專任教師兼任實驗(習)場所管理人數，108 年達 20 人；109 年達 40 人；110 年達 60 人；111 年達 80 人。(4-1-2) b-4 於 108-111 年，每年 1 次，發文至各縣市政府教育局(處)進行宣導「實驗課程雙教師備課與授課機制」。(4-1-2) b-5 於 108-111 年，每年辦理 1 場實驗室人員研習。(4-1-4)	
	4-1-2 鼓勵「實驗課程雙教師備課與授課」，共同授課時，負責準備實驗器材之教師可減授鐘點。			●	●		
	4-1-3 研議「高級中等學校組織設置及員額編制標準」，設置實驗室專職管理人員，或鼓勵自然科教師擔任。	●			●		
	4-1-4 辦理實驗室人員研習，提升相關知能，例如：實驗室管理、廢液處理及藥品管理等。			●			

I(問題定義)		科學探究表現較弱		計畫目標四		四、領域教學縱橫整合	
P(策略方案)		D/A(策略實施/因應行動)		C(檢核)			
推動項目	具體作法	執行單位				預期績效與檢核方式	
		中央	地方	計畫	學校		
4-2 加強 數學 及自然 科學 適性 教學、 學習 與課 程	4-2-1 發展中小學數學領域與自然領域多元適性微課程，降低表現落差差距。			●	●	質化： a-1 發展自然領域多元適性課程。(4-2-1) a-2 利用彈性課程進行補教教學，或開設學習扶助課程。(4-2-2)	
	4-2-2 中小學可利用彈性課程進行補教教學，或開設學習扶助課程，以協助學生有效學習。			●	●	a-3 持續「科學教育資源推廣計畫」之計畫執行策略及目標訂定。建置教案、教材及教法等教學資源網站交流平台。(4-2-3)	
	4-2-3 持續辦理「科學教育資源推廣計畫」，補助弱勢學校之科學資源。			●	●	a-4 持續辦理「數學學習領域適性教學教材研發實驗計畫」與「自然科學學習領域適性教學教材研發實驗計畫」結合因材網發展漸進式探究學習模式。(4-2-4)	
	4-2-4 持續辦理數學學習領域適性教學教材研發實驗計畫、自然科學學習領域適性教學教材研發實驗計畫，結合因材網發展適性課程。			●		量化： b-1 於 108-111 年，每年研發數學領域與自然科學領域多元適性微課程，普通型高中每年 2 件；技術行高中至 109 年起，每年 1 件。(4-2-1)	
	4-2-5 鼓勵師資生參與偏鄉或環境不利地區的數學教育與自然教育。			●	●	●	b-2 於 108-111 年，每年辦理數學與科學實驗推廣活動，並研發相關課程 8 場。(4-2-3) b-3 於 108-111 年，每年設置教材研發中心及種子學校研發教案 50 件。(4-2-4) b-4 於 108-111 年，每年利用暑期起進行弱勢(含偏鄉弱勢與都會弱勢)學生之課業輔導(含數學科、自然科等)達 30 校，提升其學習成就。(4-2-5)

I (問題定義)		對科學態度評比欠佳		計畫目標五			五、創意生活課程推動	
P (策略方案)		D/A (策略實施/因應行動)			C (檢核)			
推動項目	具體作法	執行單位			預期績效與檢核方式			
		中央	地方	計畫				
5-1 建構 實務 導向 課程	5-1-1 開發新興科學教育議題之創意課程與環境，例如：XR (Extended-Reality) 科技融入、數位與桌上遊戲學習、3D 動畫學習。							質化： a-1 開發新興科學教育議題之創意課程。(5-1-1) a-2 辦理教師增能與課程開發工作坊，結合傳統學科與新興科技，發展 STEAM 整合課程。(5-1-2) 量化： b-1 於 109-111 年，利用新興科技融入教學，開發新興數學及科學教育議題之創意課程，109 年 2 套、110 年 4 套、111 年 6 套。(5-1-1) b-2 於 109-111 年，結合科學、技術、工程、藝術以及數學的跨學科教學方法和跨域課程，109 年 2 套、110 年 4 套、111 年 6 套。(5-1-2)
	5-1-2 辦理教師增能與課程開發工作坊，結合傳統學科與新興科技，發展 STEAM 整合課程，並促進教師間共備課程。							
5-2 建立 線上 特色 學習	5-2-1 開發線上學習教材，強化教師數位教學能力。							質化： a-1 開發線上特色之學習教材。(5-2-1) 量化： b-1 於 109-111 年，建置線上學習教材，109 年 2 套、110 年 4 套、111 年 6 套。(5-2-1)
	5-2-2 開發多元有趣且有效的系列性線上學習任務。							
5-3 辦理 創意 課程 相關 教師 研習	5-3-1 辦理創意課程相關課程研習，精進教師知能。							質化： a-1 辦理創意課程相關教師研習。(5-3-1) 量化： b-1 於 108-111 年，每年辦理創新生活課程教學研習，普通型高中每年 60 場；技術型高中每年 6 場。(5-3-1)

I(問題定義)		科學教育學習環境仍待改善		計畫目標六		六、多元環境優質深化	
P(策略方案)		D/A(策略實施/因應行動)		C(檢核)			
推動項目	具體作法	執行單位				預期績效與檢核方式	
		中央	地方	計畫	學校		
6-1 優化 學校 實驗 環境	6-1-1 盤點十二年國教課綱實驗科目設備需求，確定補助範圍及項目，專款專用。			●			質化： a-1 盤點及整合各級學校實驗教學設備之需求(十二年國教課綱實驗科目設備需求)，研修各學習階段之實驗教學設備要點，確定補助範圍及項目。(6-1-1) a-2 建置「各級學校實驗設備」網站填報系統，依現有設備數、教學設備維護及管理制度進行分析，做為未來年度預算編列及改善參考。(6-1-2) a-3 於 108 年完成訂定「高級中等學校實驗室管理要點」。(6-1-3) 量化： b-1 於 108-111 年，補助各領域/科目之共通設備及基本設備及各領域/科目之擴充設備，108 年 25 校、109 年 35 校、110 年 45 校、111 年 55 校。(6-1-1) b-2 於 108-111 年，建置設備網站填報系統及設立設備備查項目，108 年 25 校、109 年 35 校、110 年 45 校、111 年 55 校。(6-1-2)
	6-1-2 建置「各級學校實驗設備」網站填報系統，設立實驗設備備查項目，健全教學設備維護及管理制度。			●	●		
	6-1-3 訂定高級中等學校實驗室管理要點。			●			
6-2 提升 女性 學生 數學 與自然 科學 學習 環境	6-2-1 持續辦理「高中女校(生)科學教育巡訪計畫」，以提高女性學生對於科學領域之興趣及強化女性學生對科學學習之知能。			●			質化： a-1 持續辦理「高中女校(生)科學教育巡訪計畫」，提高女性學生對於科學領域之興趣及強化女性學生對科學學習之知能。(6-2-1) a-2 規劃與推動女學生數學與科學營隊或實驗體驗活動。(6-2-2) 量化： b-1 於 108-111 年，每年分區域依高中職、國中、國小，至少辦理女性學生相關數學及科學學習活動，每年 10 校，共計 1200 人。(6-2-1) b-2 於 108-111 年，每年辦理女學生數學及科學營隊，共計 50 人。(6-2-2)
	6-2-2 規劃與推動女學生數學與自然科學營隊、女性數學與自然科學家實驗與研究場域之實境體驗等活動。			●			

I (問題定義)		科學教育學習環境仍待改善		計畫目標六		六、多元環境優質深化	
P (策略方案)		D/A (策略實施/因應行動)		C (檢核)			
推動項目	具體作法	執行單位				預期績效與檢核方式	
		中央	地方	計畫	學校		
6-3 深化原民族數學與自然科學人才培育強化教師專業知能	6-3-1 持續辦理「原住民族學生科學人才培育」計畫，引導原民生開發其科學潛能，鼓勵計畫推行至國中小。			●			質化： a-1 持續辦理「原住民族高中職科學人才培育計畫」。(6-3-1) a-2 委託大學逐步發展文化回應數理科學教育課程單元，盤點與整合各原住民族部落小學特色課程，建置教案、教材及教法等教學資源網站交流平台。(6-3-2) a-3 辦理文化回應數理科學教育課程研習，依原住民科學人才培育措施推動，將傳統文化融入數學及科學教育課程，發展及引導一般學生認識原住民族文化特色。(6-3-3)
	6-3-2 委託大學逐步發展文化回應式數理科學教育課程單元，促進原住民族學生透過自身文化習得現代數理科學知識，並引導一般學生認識、理解並欣賞原住民族文化。	●		●	●		量化： b-1 於 108-111 年，每年辦理「原住民族高中職科學人才培育計畫」，寒暑假營隊及學期間巡迴營隊，參與學生約 500 人。(6-3-1) b-2 於 108-111 年，每年依高中職、國中、國小辦理原住民族數學及科學特色課程適性教學、學習與課程教學觀摩活動至少各 2 場。原住民族科學發展中心每年以教學模組產生器、雲端科展、動畫繪本三大計畫辦理發展文化回應原住民族數學及科學教育特色課程。(6-3-2)
	6-3-3 辦理文化回應科學教育課程、探究課程融入至原民科學教育之研習，強化教師專業知能。			●	●		b-3 於 108-111 年，每年研發教學模組 50 組，並辦理教師教學研習(人數合計至少達 100 人)原住民族科學發展中心每年以文化科學模組製作班、天生科學家高峰營、傳統文化智慧講座三大計畫發展文化回應科學教育課程、探究課程融入至原民科學教育，強化教師專業知能之研習。(6-3-3)

I(問題定義)		跨科科學素養		計畫目標七		七、數學及跨科科學素養培育	
P(策略方案)		D/A(策略實施/因應行動)		執行單位		C(檢核)	
推動項目	具體作法	中央		地方		預期績效與檢核方式	
		中	地	計	學	場	館
7-1 培養 數學 與自然 科學潛 在人才	7-1-1 鼓勵國中小發展數學與自然科學興趣探索社團或營隊，提供學生數學與自然科學自我探索之機會。			●	●	質化： a-1 推廣數學及科學興趣探索社團、營隊，鼓勵各級學校參與。(7-1-1、7-1-2) a-2 補助學校辦理實驗班(7-1-3)	
	7-1-2 鼓勵技術型高中發展數學與自然科學培育社團或課程，發展學生潛在數學與自然科學能力。			●	●	量化： b-1 於 108-111 年，每年於國中小辦理數學好好玩與提升國中小學生自然科學實驗科學營隊各 100 場。(7-1-1) b-2 於 108-111 年，鼓勵學校發展數學及科學社團，至 109 年起，每年建立重點學校 1 校。(7-1-2)	
	7-1-3 辦理實驗班成效績優發表會，以促進校際互相觀摩學習，另為獎勵辦理優良之學校，予以敘獎鼓勵，以提升數學與自然科學實驗班之品質。			●	●	b-3 於 108-111 年，辦理高級中等學校辦理實驗教育成效績優發表會，至 109 年起，每年補助學校辦理實驗班。(7-1-3)	

I(問題定義)		跨科科學素養		計畫目標七		七、數學及跨科科學素養培育	
P(策略方案)		D/A(策略實施/因應行動)		C(檢核)			
推動項目	具體作法	執行單位				預期績效與檢核方式	
		中央	地方	計畫	學校		
7-2 發展與推動跨域整合特色課程	7-2-1 持續辦理「青少年跨域整合人才培育及跨域課程模組開發計畫」，持續推動課程，擴大影響範圍。			●			質化： a-1 結合「青少年跨域整合人才培育及及跨領域課程模組開發計畫」。(7-2-1) a-2 編撰並設計跨自然科學領域探究與實作活動教案。(7-2-2) 量化： b-1 持續推動「青少年跨域整合人才培育及跨域課程模組開發計畫」，參與學生數於 108 年達 25 人；109 年達 30 人；110 年達 50 人；111 年達 50 人。(7-2-1) b-2 於 108-111 年，每年編撰並設計跨自然科學領域探究與實作活動教案 3-4 件。(7-2-2)
	7-2-2 編撰跨領域教學活動教材。			●			
7-3 結合與發展校外教學場域之課程	7-3-1 鼓勵參與校外數學與自然科學場館相關跨域課程，可參加科教館(北)、科博館(中)、科工館(南)等非制式課程。			●	●	●	質化： a-1 鼓勵參與校外數學及科學場館相關跨域課程。(7-3-1) a-2 每年函知學校可透過「教育部國民及學前教育署補助實施戶外教育自主學習課程試辦計畫」及「教育部國民及學前教育署補助高級中等學校辦理戶外教育要點」，向國教署申請相關補助，鼓勵高級中等學校參與校外科學場館相關跨域課程。(7-3-1) 量化： b-1 於 108-111 年，補助偏鄉師生參加科學場館體驗活動，每年 20 校。(7-3-1)

I (問題定義)		參與國際數學與科學競賽人數 下降		計畫目標八		八、卓越數學與科學人才培育	
P (策略方案)		D/A (策略實施/因應行動)		執行單位		C (檢核)	
推動項目	具體作法	中央	地方	計畫	學校	預期績效與檢核方式	
8-1 持續發掘與培育卓越數學及科學人才	8-1-1 落實高中科學班之執行。			●	●	質化： a-1 落實高中科學班之執行。(8-1-1) a-2 鼓勵各縣市政府辦理國高中數學與科學資優學生鑑定，並強化資優之適性課程。(8-1-2) a-3 建立數學與科學資優學生鑑定、追蹤輔導機制及資優課程發展。(8-1-2) a-4 督導縣市建立數學與科學資優學生鑑定機制，並評估其成效。(8-1-2) a-5 督導與發展縣市規劃提供數學與科學資優學生適性課程，並評估其成效。(8-1-2) 量化： b-1 於 108-111 年，通過/達成專家諮詢輔導評等為佳以上等級之校數，108 年 2 校；109 年 3 校；110 年 3 校；111 年 4 校。(8-1-1)	
	8-1-2 鼓勵各縣市政府加強數學與科學資優學生之鑑定，並提供適性之課程。	●	●				
8-2 優化數學與科學菁英生學習制度	8-2-1 持續辦理「高中跨校選課課程制度」，促進高中生多元選修機會。	●		●	●	質化： a-1 完備學校課程發展機制，鼓勵學校依現行課綱積極開設多元選修課程，依學生學習需求及意願，輔導其分流選修，俾利符應學生學習需求及意願。(8-2-1) a-2 持續辦理高中及高職優質化、均質化計畫，促進校際聯盟的合作，建立區域共學網路。(8-2-1) a-3 建立區域跨校選課諮詢輔導機制，整合各校的課程特色。(8-2-1) 量化： b-1 於 108 年透過鄰近高中職合作推動跨校專業學習社群數逐年提高。(8-2-1) b-2 於 109 年落實課程輔導諮詢及適性選課輔導機制，發展跨校合作校數逐年提高。(8-2-1) b-3 於 110 年透過鄰近高中職合作開設跨校選課課程數逐年提高。(8-2-1) b-4 於 111 年透過跨校選課課程制度，師資及硬體設備共享資源網絡逐年擴展。(8-2-1)	

I (問題定義)		參與國際數學與科學競賽人數下降		計畫目標八		八、卓越數學及科學人才培育	
P (策略方案)		D/A (策略實施/因應行動)		C (檢核)			
推動項目	具體作法	執行單位				預期績效與檢核方式	
		中央	地方	計畫	學校		
8-3 鼓勵各級學校發展進階數學與自然科學課程	8-3-1 研發並推廣進階數學與自然科學課程。		●	●	●		質化： a-1 研發並鼓勵高級中等學校以不同形式推廣、應用進階數學與科學課程。(8-3-1) 量化： b-1 於 108-111 年，每年開發進階數學與科學課程及教學活動設計，計 2 件。(8-3-1)
8-4 精進科學教師進階數理與科學課程開發與授課知能	8-4-1 鼓勵高中科學班教師與大學教授合作共同開設高中進階數學與自然科學課程，精進教師探究能力、科學態度與本質。課程發展可參考「高瞻計畫」執行與合作模式，並提供誘因開設進階課程。			●	●		質化： a-1 鼓勵中小學教師與大學教授合作共同開設高中進階數學與科學課程。(8-4-1) a-2 辦理各級學校教師進階數學與科學課程開發與授課之增能研習、案例分享。(8-4-2) a-3 建立檢視評估辦理各級學校教師進階數學與科學課程開發與授課之增能研習、案例分享之實質效益。(8-4-2) 量化： b-1 於 109-111 年，每年高中教師與大學教授需合作共同開設高中進階數學與科學課程，109 年 2 門；110 年 3 門；111 年 5 門。(8-4-1) b-2 於 108-111 年，每年辦理教師進階數學與科學課程開發與授課之增能研習 4 場。(8-4-2)
	8-4-2 辦理各級學校教師進階數學與自然科學課程開發與授課之增能研習、案例分享。			●	●		

I (問題定義)		參與國際數學與科學競賽人數 下降	計畫目標八				八、卓越數學及科學人才培育	
P (策略方案)		D/A (策略實施/因應行動)				C (檢核)		
推動項目	具體作法	執行單位				預期績效與檢核方式		
		中央	地方	計畫	學校			
8-5 建置 實驗室 媒合平 台	8-5-1 設置「大學實驗室媒合平台」，供欲操作高階實驗之高中與大學實驗室建立合作關係。			●			質化： a-1 鼓勵高中高階實驗與大學實驗室合作。(8-5-1) 量化： b-1 設置「大學實驗室媒合平台」。(8-5-1)	
8-6 完備 國際 數學 與科 學學 科奧 林匹 亞競 賽， 持續 培育 國家 科學 人才	8-6-1 持續辦理「國際數學與科學學科奧林匹亞選、培訓」計畫，並提供委辦學校相關行政支援及經費挹注。	●		●			質化： a-1 持續辦理「國際數學與科學學科奧林匹亞選、培訓」計畫，並評估其成效。(8-6-1) a-2 積極辦理國際數學與科學學科奧林匹亞競賽之推廣計畫。(8-6-2) 量化： b-1 於 109-111 年，逐年提升委辦經費，109 年提升 1%；110 年提升 2%；111 年提升 3%。(8-6-1) b-2 於 108-111 年，持續選訓優秀學生參加國際國中科學奧林匹亞競賽，每年 6 位。(8-6-1) b-3 於 108-111 年，逐年增加初選人數，108 年 7,000 人；109 年 7,500 人；110 年 8,000 人；111 年 8,500 人。(8-6-2)	
	8-6-2 積極辦理國際數學與科學學科奧林匹亞競賽之推廣計畫，並鼓勵高級中等以下學校學生參加選拔活動。			●	●			

四、具體策略、經費需求及關鍵績效指標一覽表

一、數學與科學教師在職增能

推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
1-1 落實國小教師數學科與自然科學授課教學權利與知能	1-1-1 持續鼓勵師資培育之大學辦理國小教師加註自然領域專長學分班，確保一般國小導師具有教授自然科之知能。	每年開辦國小教師加註自然領域專長學分班5-8班	5~8班	5~8班	5~8班	5~8班	108：1,000千元 109：1,000千元 110：1,000千元 111：1,000千元	師資藝教司
	1-1-2 持續鼓勵落實教學正常化相關規定，數學領域與自然領域課程優先由數學領域與自然專長教師授課。	發文至各縣市政府教育局(處)持續宣導	每年一次	每年一次	每年一次	每年一次	無	國教署國中小組
	1-1-3 提高教師參與專業相關研習意願，並增進實驗、探究與論證實作相關知能。	辦理研習並培訓種子講師	2場/ 200人	2場/ 200人	2場/ 200人	2場/ 200人	108：8,000千元 109：8,000千元 110：8,000千元 111：8,000千元	國教署國中小組
	1-1-4 辦理國小教師數學領域學科知能評量。	辦理國民小學教師數學領域學科知能評量、建置線上補救教學影片自學系統	規劃辦理數學領域電腦化測驗試務，開放15小時線上補救教學影片	辦理數學領域電腦化測驗2梯次，開放15小時線上補救教學影片	辦理數學領域電腦化測驗2梯次，開放15小時線上補救教學影片	辦理數學領域電腦化測驗2梯次，開放15小時線上補救教學影片	納入本部學科知能標準化成就評量工具建置計畫，不另行編列經費。	師資藝教司

一、數學與科學教師在職增能

推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
1-2強化科學教師授課社群	1-2-1 持續整合區域教師專業社群，辦理教師專業增能、共備課等活動。	逐年成立各區教師專業社群	4群	16群	20群	24群	108：480千元 109：1,920千元 110：2,400千元 111：2,880千元	國教署高中職組
		補助數學與自然領域教師教學專業社群及研習	1-2場	1-2場	1-2場	1-2場	108：1,000千元 109：1,000千元 110：1,000千元 111：1,000千元	國教署國中小組
	1-2-2 輔導各區域數學資優教師成立社群，進行教師專業討論提升專業知能，並協助資優教育學程的專題研究課程，有效推動數學資優教育。	逐年補助各區學校辦理資優教師專業社群及研習，並鼓勵優先辦理提升資優教師數學科專題知能研討。	5案	7案	10案	13案	108：80千元 109：80千元 110：80千元 111：80千元	國教署原民特教組
1-3增進教師跨域知能	1-3-1 辦理 STEAM 研習，培養教師具備相關知能。	成立基地、辦理研習及工作坊、發展教材或教具。	-	-	-	-	108：12,000千元 109：12,000千元 110：12,000千元 111：12,000千元	教育部師資藝教司

二、數學與科學教師職前培育

推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
2-1編撰數學及自然科學教材教法專書	2-1-1 持續推動「分科(含數學領域、自然領域及探究與實作)教材教法專書編輯計畫」,編撰國小數學、自然科學與中學數學、理化、物理、化學、生物、地球科學,及探究與實作等學科教材教法專書。	編撰國小數學、自然科學與中學數學、理化、物理、化學、生物、地球科學,及探究與實作等學科教材教法專書。	專書草稿完成過半	專書完成出版	-	-	108: 1,120千元 109: 1,120千元 110: 無 111: 無	教育部師資藝教司
	2-1-2 推廣十二年國教之數學領域與自然領域教材教法專書,對象為師培大學教授、師培生、在職教師。	1. 辦理教材教法專書研討會與工作坊。 2. 結合相關計畫進行教材教法專書宣導。	研討會、工作坊各1場	研討會、工作坊各1場	-	-	策略2-1-1含本項經費需求	教育部師資藝教司
2-2推動數學與自然科學師資教育專門課程	2-2-1 修正「中等學校各任教學科領域群科師資職前教育專門課程」,並依據「師資培育之大學辦理師資職前教育課程注意事項」(草案),推動師培大學據以開設探究與實作專門課程。	108年完成修正,師培大學並據以完成修正專門課程並報部備查。	108年完成修正。	-	-	-	無	教育部師資藝教司
	2-2-2 推動各科分科教材教法與教學實習,由大學教授及中小學優秀在職教師共同開課。	鼓勵各師資培育之大學透過本部「精進師資素質及特色發展計畫」申請相關領域之「強化師資培育課程授課教師精進教學專業及夥伴學校協作機制」事項。	鼓勵各師資培育之大學辦理相關計畫,依各校實際申請情形,持續滾動修正計畫。	鼓勵各師資培育之大學辦理相關計畫,依各校實際申請情形,持續滾動修正計畫。	鼓勵各師資培育之大學辦理相關計畫,依各校實際申請情形,持續滾動修正計畫。	鼓勵各師資培育之大學辦理相關計畫,依各校實際申請情形,持續滾動修正計畫。	108: 1,000千元 109: 1,000千元 110: 1,000千元 111: 1,000千元	教育部師資藝教司

二、數學與科學教師職前培育

推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
2-2 推動數學與自然科學師資前育專門課程	2-2-3 推動師培大學辦理教師工作坊及教師社群、增進師資生教學知能。	自然領域教學研究中心依據十二年國教課綱建立國中自然科學領域教材教法授課的研發社群(與師培大學、輔導團之學科教師合作)。 2. 數學領域教學研究中心依據十二年國教課綱建立數學領域教授與教師社群、組織師培大學數學素養諮詢團隊，研發數學素養教材教法，辦理數學領域教材教法工作坊、研討會、數學素養論壇、師資生數學素養教學工作坊等，鼓勵在職教師與師資生參加。	建立自然領域及數學領域社群工作坊至少各1個	持續運作自然領域及數學領域工作坊並定期辦理研討活動	持續運作自然領域及數學領域工作坊並定期辦理研討活動	持續運作自然領域及數學領域工作坊並定期辦理研討活動	108：3,865千元 109：3,865千元 110：3,865千元 111：3,865千元	教育部師資藝教司
	2-2-4 研擬建立國小教師資格考試數學科專業標準及評量指標與內容。	研擬國小師資生數學專業素養、專業素養指標及課程核心內容，並據以發展考試之評量指標及其內容	完成專業素養、專業素養指標及課程核心內容	完成發考試量及內之評量及內評量	據以命題	據以命題	納入本部現有素養導向教師資格考試評量架構研發計畫	教育部師資藝教司
	2-2-5 補助數學與自然科學師培教師共同合作精進跨領域師培課程的規劃、執行與評估。	研擬補助數學與自然領域研究中心跨領域合作方案，並推動跨領域師培課程規劃。	研擬補助自然領域研究中心跨領域合作方案。	推動跨領域師培課程規劃，依相關規畫持續滾動修政績效指標。	推動跨領域師培課程規劃，依相關規畫持續滾動修政績效指標。	推動跨領域師培課程規劃，依相關規畫持續滾動修政績效指標。	策略2-2-3含本項經費需求	教育部師資藝教司

二、數學與科學教師職前培育

推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
2-3持續運作領域教學研究中心	2-3-1 結合本計畫「策略一、數學及自然科學教師在職增能」，持續進行學科領域教學知識與教材教法研究。	<p>1. 自然領域教學研究中心辦理自然領域教材教法工作坊與教師增能研習活動，鼓勵在職教師與師資生參加，強化大學教師與在職教師協作機制。</p> <p>2. 自然領域教學研究中心研究新教學法，並融入探究與實作課程設計，帶領師資生與在職教師共同參與「自然科學探究與實作」教材研發與實施。</p> <p>3. 數學領域教學研究中心研究數學教材教法國際趨勢，研發數學素養教材教法、教學示例，辦理數學領域教材教法工作坊、研討會、數學素養論壇等。</p>	<p>1. 辦理自然領域工作坊4場次</p> <p>2. 完成自然領域8學分課程的規劃範本與相關教學規劃</p> <p>3. 辦理數學領域工作坊及研討會4場次。</p>	<p>1. 辦理自然領域工作坊4場次</p> <p>2. 持續修正自然領域課程規劃範本與教學規劃</p> <p>3. 辦理數學領域工作坊及研討會4場次。</p>	<p>1. 辦理自然領域工作坊4場次</p> <p>2. 持續修正自然領域課程規劃範本與教學規劃</p> <p>3. 辦理數學領域工作坊及研討會4場次。</p>	<p>1. 辦理自然領域工作坊4場次</p> <p>2. 持續修正課程規自然領域劃範本與教學規劃</p> <p>3. 辦理數學領域工作坊及研討會4場次。</p>	策略2-2-3含本項經費需求	教育部師資藝教司

二、數學與科學教師職前培育

推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
2-3持續運作領域教學研究中心	2-3-2 建立師培教授專業社群，持續辦理數學領域與自然領域師資培訓研習。	1. 自然領域教學研究中心辦理自然領域教材教法工作坊與教師增能研習活動，鼓勵在職教師與師資生參加，強化大學教師與在職教師協作機制。 2. 建立探究與實作中學教師合作社群，進行協同教學合作。 3. 數學領域教學研究中心建立數學領域教授與教師社群、辦理數學領域教材教法工作坊、研討會，鼓勵在職教師與師資生參加。	1. 工作坊4場次 2. 課程規劃會議4場次	1. 工作坊4場次 2. 課程規劃會議4場次	1. 工作坊4場次 2. 課程規劃會議4場次	1. 工作坊4場次 2. 課程規劃會議4場次	策略2-2-3含本項經費需求	教育部師資藝教司

二、數學與科學教師職前培育

推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
2-3持續運作領域教學研究中心	2-3-3 研擬「自然領域師資職前師培課程地圖」及「自然領域教師專業核心能力指標」，強化自然領域師資(跨)學科教學能力，並提供全國各師培機構參考；研發與推動數學素養課程及數學素養教學示例。	1. 建置「自然領域師資職前師培課程地圖」提供全國各師培機構參考。 2. 制訂自然科學領域探究與實作課程，以符合教師專業培育之理念。 4. 針對十二年國教數學課綱提出數學素養課程設計方案、研發及設計數學素養教學示例。	1. 完成課程地圖建置 2. 完成自然科學探究與實作課程規劃範本制定。 3. 研發及設計數學素養教學設計至少6則。	1. 持續滾動修正自然領域課程地圖與課程規劃範本 2. 持續滾動修正數學領域素養課程規劃及設計教學示例。	1. 持續滾動修正自然領域課程地圖與課程規劃範本 2. 持續滾動修正數學領域素養課程規劃及設計教學示例。	1. 持續滾動修正自然領域課程地圖與課程規劃範本 2. 持續滾動修正數學領域素養課程規劃及設計教學示例。	策略2-2-3含本項經費需求	教育部師資藝教司
2-4創新自造教育	2-4-1 創新自造教育第二期預定108年推動，培養師資生的STEM+A專業知能。	3. 提升職前教師STEAM課程實踐的能力與教學設計的能力。	辦理工作坊、完成STEAM教學活動設計	辦理工作坊、完成STEAM教學活動設計	辦理工作坊、完成STEAM教學活動設計	辦理工作坊、完成STEAM教學活動設計	108：8,400千元 109：8,400千元 110：8,400千元 111：8,400千元	教育部師資藝教司

三、探究實作知能精進								
推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
3-1發展與推行國中教師實驗課程教學精進研習	3-1-1 持續辦理「加強中小學基礎實驗教育計畫」，研發教師科學實驗知能精進教材，辦理研習。	辦理自然科學種子教師的實驗專業課程並研發相關教案	11場/9組教案	11場/9組教案	11場/9組教案	11場/9組教案	108：8,000千元 109：8,000千元 110：8,000千元 111：8,000千元	國教署國中小組
3-2發展與推行教師探究與實作教學、探究取向數學素養教學課程精進研習	3-2-1 辦理中小學數學領域與自然領域教師探究與實作知能研習活動。	每年辦理高中自然領域探究與實作教師增能研習	16場	16場	16場	16場	108：446千元 109：446千元 110：446千元 111：446千元	國教署高中職組
	3-2-2 辦理「自然科學探究與實作增能學分班」、「教師探究取向數學素養教學活動設計學分班」，完整修課獲得結業證明。鼓勵老師參與課程，並提供誘因。	辦理教師奠基活動設計、探究與實作增能學分班	完成課程規劃	1~3班	1~3班	1~3班	108：500千元 109：1,000千元 110：1,000千元 111：1,000千元	教育部師資藝教司
	3-2-3 辦理高中數學領域教師計算機融入知能研習活動。	辦理相關研習	1場	1場	1場	1場	108：28千元 109：28千元 110：28千元 111：28千元	國教署高中職組

三、探究實作知能精進								
推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
3-3協助推動探究與實作課程	3-3-1 持續研發並推廣十二年國教課綱之數學與自然科學探究與實作教材。	每年研發、推廣數學與自然科學探究與實作教材。(普高/技高)	4件/2件	4件/2件	4件/2件	4件/2件	108：75千元/170千元 109：75千元/170千元 110：75千元/170千元 111：75千元/170千元	國教署高中職組
		研發自然科學領域「探究與實作」教案	20件	20件	20件	20件	108：7,000千元 109：7,000千元 110：7,000千元 111：7,000千元	國教署國中小組
	3-3-2 開發以「探究與實作」為基礎的創新、跨領域課程模組：例如：校園與環境探究、生活與社區探究等多元議題、數學奠基數位探究活動。	每年研發數學與自然領域探究與實作之創新、跨領域課程模組	2件	2件	2件	2件	108：37.5千元 109：37.5千元 110：37.5千元 111：37.5千元	國教署高中職組

四、領域教學縱橫整合								
推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
4-1協助推動實驗課程	4-1-1 結合「國中小學生實驗操作能力」、「加強中小學基礎實驗教育」等計畫，推動與落實實驗課程，加強實驗能力。	1. 辦理學生實驗操作課程 2. 辦理教師實驗操作研習	1.100場 2.10場	1.100場 2.10場	1.100場 2.10場	1.100場 2.10場	108：10,000千元 109：10,000千元 110：10,000千元 111：10,000千元	國教署國中小組
	4-1-2 鼓勵「實驗課程雙教師備課與授課」，共同授課時，負責準備實驗器材之教師可減授鐘點。	專任教師兼任實驗(習)場所管理人數	20人	40人	60人	80人	無	國教署高中職組
		發文至各縣市政府教育局(處)進行宣導	每年一次	每年一次	每年一次	每年一次	無	國教署國中小組
	4-1-3 研議「高級中等學校組織設置及員額編制標準」，設置實驗室專職管理人員，或鼓勵自然科教師擔任。	「高級中等學校組織設置及員額編制標準」修正草案第八條第三款第四目增列，普通型高級中等學校設有實驗事者，得就技士、技佐擇一配置一人，並得由職員改置。目前將依作業程序辦理預告。	-	-	-	-	無	國教署人事室
4-1-4 辦理實驗室人員研習，提升相關知能，例如：實驗室管理、廢液處理及藥品管理等。	每年辦理實驗室人員研習	1場	1場	1場	1場	108：800千元 109：800千元 110：800千元 111：800千元	國教署高中職組	

四、領域教學縱橫整合								
推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
4-2 加強數學及科學適性教學、學習與課程	4-2-1 發展中小學數學領域與自然領域多元適性微課程，降低表現落差差距。	每年研發數學與自然領域多元適性微課程(普高/技高)	2件/0件	2件/1件	2件/1件	2件/1件	108：37.5千元/無 109：37.5千元/50千元 110：37.5千元/50千元 111：37.5千元/50千元	國教署高中職組
	4-2-2 中小學可利用彈性課程進行補教教學，或開設學習扶助課程，以協助學生有效學習。	利用彈性課程進行補教教學，或開設學習扶助課程，以協助學生有效學習	-	-	-	-	-	國教署高中職組、國教署國中小組
	4-2-3 持續辦理「科學教育資源推廣計畫」，補助弱勢學校之科學資源。	辦理數學與科學實驗推廣活動，並研發相關課程	8場	8場	8場	8場	108：3,000千元 109：3,000千元 110：3,000千元 111：3,000千元	國教署國中小組
	4-2-4 持續辦理數學學習領域適性教學教材研發實驗計畫、自然科學學習領域適性教學教材研發實驗計畫，結合因材網發展適性課程。	設置教材研發中心及種子學校研發教案。	50件	50件	50件	50件	108：2,450千元 109：2,450千元 110：2,450千元 111：2,450千元	教育部師資藝教司
	4-2-5 鼓勵師資生參與偏鄉或環境不利地區的數學教育與自然教育。	推動「大學師資生實踐史懷哲精神教育服務計畫」，利用暑期起進行弱勢(含偏鄉弱勢與都會弱勢)學生之課業輔導(含數學科、自然科等)，提升其學習成就。	30校	30校	30校	30校	108：1,500千元 109：1,500千元 110：1,500千元 111：1,500千元	教育部師資藝教司

五、創意生活課程推動								
推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
5-1建構實務導向課程	5-1-1 開發新興科學教育議題之創意課程與環境，例如：XR (Extended-Reality) 科技融入、數位與桌上遊戲學習、3D 動畫學習。	利用新興科技融入教學	0套	2套	4套	6套	108：0千元 109：400千元 110：800千元 111：120千元	國教署高中職組
	5-1-2 辦理教師增能與課程開發工作坊，結合傳統學科與新興科技，發展 STEAM 整合課程，並促進教師間共備課程。	結合科學、技術、工程、藝術以及數學的跨學科教學方法和跨域課程	0套	2套	4套	6套	108：0千元 109：400千元 110：800千元 111：120千元	國教署高中職組
5-2建立線上特色學習	5-2-1 開發線上學習教材，強化教師數位教學能力。	設計教材	0套	2套	4套	6套	策略5-1-1含本項經費需求	國教署高中職組
	5-2-2 開發多元有趣且有效的系列性線上學習任務。	設計教材	5單元	10單元	10單元	10單元	108：1,500千元 109：3,000千元 110：3,000千元 111：3,000千元	教育部資訊及科技教育司
5-3辦理創意課程相關教師研習	5-3-1 辦理創意課程相關課程研習，精進教師知能。	每年辦理創意課程教師增能研習(普高/技高)	60場/ 4場	60場/ 6場	60場/ 6場	60場/ 6場	108：1,674千元/40千元 109：1,674千元/120千元 110：1,674千元/120千元 111：1,674千元/120千元	國教署高中職組

六、學習環境優質深化								
推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
6-1 優化學校實驗環境	6-1-1 盤點十二年國教課綱實驗科目設備需求，確定補助範圍及項目，專款專用。	補助各領域/科目之共通設備及基本設備及各領域/科目之擴充設備	25校	35校	45校	55校	108：2,500千元 109：3,500千元 110：4,500千元 111：5,500千元	國教署高中職組
	6-1-2 建置「各級學校實驗設備」網站填報系統，設立實驗設備備查項目，健全教學設備維護及管理制度。	建置設備網站填報系統及設立設備備查項目	25校	35校	45校	55校	108：2,500千元 109：3,500千元 110：4,500千元 111：5,500千元	國教署高中職組
	6-1-3 訂定高級中等學校實驗室廢液處理要點。	完成訂定高級中等學校實驗室廢液處理要點。	108年完成	-	-	-	108：500千元 109：無 110：無 111：無	國教署高中職組
6-2 提升女性學生數學與科學學習環境	6-2-1 持續辦理「高中女校(生)科學教育巡訪計畫」，以提高女性學生對於科學領域之興趣及強化女性學生對科學學習之知能。	辦理校數及參與人數	10校 1,200人	10校 1,200人	10校 1,200人	10校 1,200人	108：4,000千元 109：4,000千元 110：4,000千元 111：4,000千元	國教署高中職組
	6-2-2 規劃與推動女學生數學與自然科學營隊、女性數學與自然科學家實驗與研究場域之實境體驗等活動。	辦理女學生數學與科學營隊	每場約 50人	每場約 50人	每場約 50人	每場約 50人	108：1,000千元 109：1,000千元 110：1,000千元 111：1,000千元	國教署國中小組

六、學習環境優質深化

推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
6-3 深化原住民族數學與自然科學學習環境	6-3-1 持續辦理「原住民族學生科學人才培育」計畫，引導原民生開發其科學潛能，鼓勵計畫推行至國中小。	每年辦理「原住民族高中職科學人才培育計畫」	寒暑假營隊及學期間巡迴營隊，參與學生約500人	寒暑假營隊及學期間巡迴營隊，參與學生約500人	寒暑假營隊及學期間巡迴營隊，參與學生約500人	寒暑假營隊及學期間巡迴營隊，參與學生約500人	108：12,000千元 109：12,000千元 110：12,000千元 111：12,000千元	國教署原民特教組
	6-3-2 委託大學逐步發展文化回應式數理科學教育課程單元，促進原住民族學生透過自身文化習得現代數理科學知識，並引導一般學生認識、理解並欣賞原住民族文化。	原住民族科學發展中心每年以教學模組產生器、雲端科展、動畫繪本三大計畫辦理發展文化回應原住民族科學教育特色課程	依高中職、國中、國小辦理原住民族科學特色課程適性教學、學習與課程教學觀摩活動至少各2場	依高中職、國中、國小辦理原住民族科學特色課程適性教學、學習與課程教學觀摩活動至少各2場	依高中職、國中、國小辦理原住民族科學特色課程適性教學、學習與課程教學觀摩活動至少各2場	依高中職、國中、國小辦理原住民族科學特色課程適性教學、學習與課程教學觀摩活動至少各2場	108：10,000千元 109：10,000千元 110：10,000千元 111：10,000千元	國教署原民特教組
	6-3-3 辦理文化回應數理科學教育課程、探究課程融入至原民科學教育之研習，強化教師專業知能。	原住民族科學發展中心每年以文化科學模組製作班、天生科學家高峰營、傳統文化智慧講座三大計畫發展文化回應科學教育課程、探究課程融入至原住民族科學教育，強化教師專業知能之研習	教學模組50組/教師教學研習(人數合計至少達100人)	教學模組50組/教師教學研習(人數合計至少達100人)	教學模組50組/教師教學研習(人數合計至少達100人)	教學模組50組/教師教學研習(人數合計至少達100人)	108：6,000千元 109：6,000千元 110：6,000千元 111：6,000千元	國教署原民特教組

七、數學及跨科科學素養培育

推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
7-1培養數理科學潛在人才	7-1-1 鼓勵國中小發展數理科學興趣探索社團或營隊，提供學生數學與科學自我探索之機會。	國中小辦理數學好好玩與提升國中小學生自然科學實驗科學營隊	各100場	各100場	各100場	各100場	108：20,000千元 109：20,000千元 110：20,000千元 111：20,000千元	國教署國中小組
	7-1-2 鼓勵技術型高中發展數理科學培育課程，發展學生潛在數理科學能力。	鼓勵學校發展數學與科學社團	0校	1校	1校	1校	無	國教署高中職組
	7-1-3 辦理實驗班成效績優發表會，以促進校際互相觀摩學習，另為獎勵辦理優良之學校，予以敘獎鼓勵，以提升數理實驗班之品質。	補助學校辦理實驗班	0班	5班	5班	5班	108：1,000千元 109：1,000千元 110：1,000千元 111：1,000千元	國教署高中職組
7-2發展與推動跨域整合特色課程	7-2-1 持續辦理「青少年跨域整合人才培育及跨域課程模組開發計畫」，持續推動課程，擴大影響範圍。	參與學生數	25人	30人	50人	50人	108：2,500千元 109：2,600千元 110：3,000千元 111：3,000千元	國教署高中職組
	7-2-2 編撰跨領域教學活動教材。	編撰並設計跨自然科學領域探究與實作活動教案。	3-4件	3-4件	3-4件	3-4件	108：7,000千元 109：7,000千元 110：7,000千元 111：7,000千元	國教署高中職組、國中小組

七、數學及跨科科學素養培育

推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
7-3 結合與發展校外教學場域之課程	7-3-1 鼓勵參與校外科學場館相關數理跨域課程，可參加科教館（北）、科博館（中）、科工館（南）等非制式課程。	每年函知學校可透過「教育部國民及學前教育署補助實施戶外教育自主學習課程試辦計畫」及「教育部國民及學前教育署補助高級中等學校辦理戶外教育要點」，向本署申請相關補助，鼓勵高級中等學校參與校外科學場館相關跨域課程。	-	-	-	-	無	國教署高中職組
		補助偏鄉師生參加科學場館體驗活動	20校	20校	20校	20校	108：300千元 109：300千元 110：300千元 111：300千元	國教署國中小組

八、卓越數學與科學人才培育

推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
8-1 持續發掘與培育卓越科學人才	8-1-1 落實高中科學班之執行。	專家諮詢輔導評等為佳以上等級之校數。	2校	3校	3校	4校	108：30,000千元 109：32,000千元 110：33,000千元 111：35,000千元	國教署高中職組
	8-1-2 鼓勵各縣市政府加強數理資優學生之鑑定，並提供適性之課程。	建立數理資優學生鑑定、追蹤輔導機制及資優課程發展	1.督導縣市建立數理資優學生鑑定機制。 2.督導縣市規劃提供數理資優學生適性課程。	1.督導縣市檢核數理資優學生鑑定機制。 2.督導縣市發展數理資優學生適性課程。	1.督導縣市辦理數理資優學生鑑定機制。 2.督導縣市發展數理資優學生適性課程。	1.督導縣市辦理數理資優學生鑑定機制成效。 2.督導縣市發展數理資優學生適性課程成效。	108：2,200千元 109：2,200千元 110：2,200千元 111：2,200千元	國教署原民特教組

八、卓越數學與科學人才培育

推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
8-2優 化數 理菁 生學 習制 度	8-2-1 持續辦理「高中跨校選課課程制度」，促進高中生多元選修機會。	<p>1. 完備學校課程發展機制，鼓勵學校依現行課綱積極開設多元選修課程，依學生學習需求及意願，輔導其分流選修，俾利符應學生學習需求及意願。</p> <p>2. 持續辦理高中及高職優質化、均質化計畫，促進校際聯盟的合作，建立區域共學網路。</p> <p>3. 建立區域跨校選課諮詢機制，整合各校的課程特色。</p>	透過鄰近高中職合作推動跨校專業學習社群數逐年提高。	落實課程輔導及適性選課輔導機制，發展跨校合作校數逐年提高。	透過鄰近高中職合作開設跨校選課課程數逐年提高。	透過跨校選課課程制度，師資及硬體設備共享資源逐年擴展。	無	國教署高中職組
8-3鼓 勵各 級學 校發 展進 階數 理科 學課 程	8-3-1 研發並推廣進階數理科學課程。	研發、推廣進階數學與科學課程	2件	2件	2件	2件	<p>108：37.5千元</p> <p>109：37.5千元</p> <p>110：37.5千元</p> <p>111：37.5千元</p>	國教署高中職組

八、卓越數學與科學人才培育

推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
8-4精進科學教師進階數理與科學課程開發與授課知能	8-4-1 鼓勵高中科學班教師與大學教授合作共同開設高中進階數理科學課程，精進教師探究能力、科學態度與本質。課程發展可參考「高瞻計畫」執行與合作模式，並提供誘因開設進階課程。	開設進階數學與科學相關課程	0門	2門	3門	5門	策略8-1-1含本項經費需求	國教署高中職組
	8-4-2 辦理各級學校教師進階數理科學課程開發與授課之增能研習、案例分享。	辦理進階數學與科學課程教師增能研習	4場	4場	4場	4場	108：111.6千元 109：111.6千元 110：111.6千元 111：111.6千元	國教署高中職組
8-5建置實驗室媒合平台	8-5-1 設置「大學實驗室媒合平台」，供欲操作高階實驗之高中與大學實驗室建立合作關係。	完成建置「大學實驗室媒合平台」。	-	-	-	-	108：2000千元 109：1000千元 110：1000千元 111：1000千元	國教署高中職組

八、卓越數學與科學人才培育

推動項目	策略內容	關鍵績效指標	績效指標				經費需求	業務單位
			108	109	110	111		
8-6 完備國際數理學科奧林匹亞競賽，持續培育國家科學人才	8-6-1 持續辦理「國際數理學科奧林匹亞選、培訓」計畫，並提供委辦學校相關行政支援及經費挹注。	逐年提升委辦經費	0%	1%	2%	3%	108：35,000千元 109：35,350千元 110：35,700千元 111：35,700千元	國教署高中職組
		持續選訓優秀學生參加國際國中科學奧林匹亞競賽	6位	6位	6位	6位	108：7,000千元 109：7,000千元 110：7,000千元 111：7,000千元	國教署國中小組
	8-6-2 積極辦理國際數理學科奧林匹亞競賽之推廣計畫，並鼓勵高級中等以下學校學生參加選拔活動。	逐年增加初選人數	7,000人	7,500人	8,000人	8,500人	108：3,000千元 109：3,500千元 110：4,000千元 111：4,500千元	國教署高中職組
		於國際國中科學奧林匹亞競賽計培訓課程中加強探究與實作課程	-	-	-	-	無	國教署國中小組