

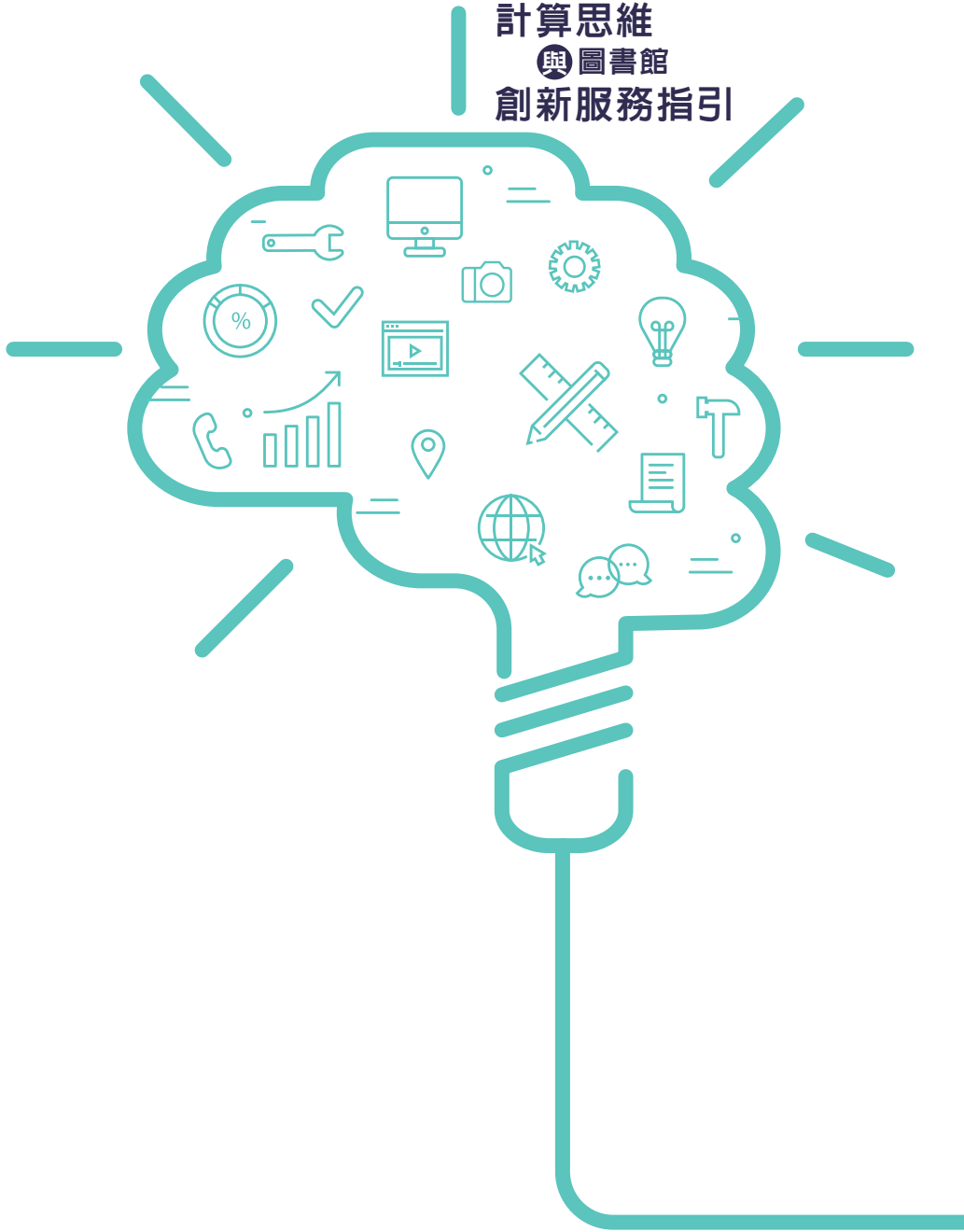


計算思維 與圖書館 創新服務指引



國家圖書館
National Central Library

計算思維
與圖書館
創新服務指引



目次

序	3
一、前言與背景	6
二、計算思維內涵與意義	8
(一) 計算思維源起與本質	8
(二) 計算思維意涵	10
三、從計算思維到人工智慧與 AIoT	11
(一) 人工智慧內涵	12
(二) 物聯網內涵	13
四、教育實施與教學場域之運用	15
(一) 國民教育課綱指引	15
(二) 教師社群與教學資源	16
五、圖書館計算思維的參與和導入	18
(一) Libraries Ready to Code	18
(二) 圖書館應用案例	19
(三) STEM、CS+X 的跨域學習	21
六、圖書館的創新思維	23
(一) 創新啟發	23
(二) 創新行動	26
(三) 創新價值	27
七、館員專業培訓與未來館員培育	28
(一) 專業延伸	28
(二) 跨域合作	29
(三) 自主探索	29
八、圖書館創新服務方向	30
(一) 大學圖書館	30
(二) 公共圖書館	31
(三) 中小學圖書館	32
九、結語	33
參考文獻	34
相關資源	35

序

隨著數位時代對於圖書館帶來的衝擊與影響，圖書館的功能與角色開始改變。圖書館自 1970 年代開始步入圖書館自動化時代，電腦開始應用於圖書館作業之中，協助圖書館處理資料建檔相關工作；1990 年代起，電腦資訊技術快速成長，國內圖書館開始引進自動化系統，使得圖書館的服務邁向網路的運用；2000 年代迄今，伴隨 Web 2.0、Web 3.0 發展，圖書館入口網站、電子資源管理系統、整合檢索系統、資源探索系統，以及行動化服務與雲端科技等已成為圖書館提供各項服務之基礎。有鑑於社會的快速變遷，以及所帶來的挑戰，教育部於民國 100 年指導國家圖書館（以下簡稱本館）編訂及出版《全國圖書館發展政策及推動策略計畫書》，作為圖書資訊界擘劃未來圖書館事業發展方向之依據及各級政府機關建構圖書館前瞻政策與推動方案之重要參考，其中細項目標之一係「實施教育訓練以提升館員專業能力」，而具體之策略為「研訂各類型圖書館館員之專業知能指標」，期能藉由此項工作確認圖書館館員扮演之角色及任務，進而成為館員在專業成長及終身學習的指引，並奠定圖書館永續經營與提升圖書館人力資源

品質的重要基礎。爰此，本館積極辦理編訂各類型圖書館服務指引，並推動多項精進圖書館服務品質及提升館員專業知能之工作，自 102 年迄今，已陸續完成並出版《我國公共圖書館工作人員專業知能研訂芻議》（102 年 12 月）、《臺灣公共圖書館多元文化服務指引》（103 年 5 月）、《高中高職圖書館館員專業知能指標研訂芻議》（103 年 12 月）、《國民中學圖書館館員專業知能指標研訂芻議》（104 年 12 月）、《國民小學圖書館館員專業知能指標研訂芻議》（104 年 12 月）、《大學圖書館館員專業知能指標研訂芻議》（105 年 12 月）及《臺灣老年讀者圖書資訊服務指引》（108 年 11 月）等專業服務指引，以落實《全國圖書館發展政策及推動策略計畫書》之相關目標。

鑒於資訊科技在各領域迅速的發展，已成為攸關各行各業發展的重要知能，以及各種教育政策融入資訊科技、程式學習、科技素養等之趨勢，為鼓勵館員學習新技能，並發揮創意翻轉服務內涵，本館於本（109）年度特以計算思維為主題，邀請國立政治大學資訊科學系劉吉軒教授研訂《計算思維與圖書館創新服務指引》。計算思維是電腦科學領域解決問題時使用的一組思考技巧，是指以邏輯化的思考方式，導出給電腦之正確指令組合，不僅是為了電腦程式設計，更能將運用的範疇擴展至生活之中。在教育學習方面，各國也逐步將計算思維能力的培養納入學校課程，如：STEAM 教育、創客教育與程式設計教育等都是屬於計算思維的一環。圖書館的各項服務面對資訊科技的快速發展，在過去十年間產生巨大的轉變，因應社會變遷，如何具備新的思維方法，以繼續提供

創新服務成為當前重要課題。劉教授之研究專長領域涵蓋人工智慧、機器人學、數位人文、社會網路分析及數位圖書館，曾任國立政治大學圖書館館長、國立政治大學創新與創造力研究中心主任，對於圖書館的創新發展與資訊科技領域具有專業之洞悉。本館於本年 5 月起，委由劉教授進行計算思維指引之研訂，提供圖書館館員計算思維入門之參考，給予相關知識學習之指引與提點，帶領圖書館館員深入理解大腦及數位世界，學習電腦科學家的思考方式，以培養館員運用邏輯思考、系統化思考等創新的思考方式解決問題並促進圖書館服務的精進與創新，研訂過程備極辛勞，貢獻良多，謹致謝忱。而為求縝密周全，本館再邀請三位委員審查指引初稿內容，並由劉教授酌予增修及定稿，分別由計算思維的內涵與意義、計算思維到人工智慧與 AIoT、圖書館計算思維的參與和導入、圖書館的創新思維、館員專業培育，以及圖書館創新服務方向等面向給予相關知識與提供相關之建議。

《計算思維與圖書館創新服務指引》之完成，相信能帶領圖書館從業同道深化專業知能，並帶動圖書館服務的創新。值此指引付梓出版之際，敬祈各界碩彥不吝賜教，共同為建構館員專業知能及開創圖書館創新服務一起努力。

館長

劉振賢

109 年 12 月 28 日



一、前言與背景

2020 是一組有規律音韻的數字，2020 也標示著時代巨輪的一個里程碑，21 世紀正要跨過 5 分之 1 的刻度。對於出生成長於 20 世紀的人們而言，邁入 21 世紀以後似乎是開啟了另一個篇章的生活經驗，一切事物轟然作響、迎面而來，像是快板又喧嘩熱鬧的交響樂，和只相隔數十年的上一個世紀如慢板婉約的協奏曲，有著強烈的對比。21 世紀的世界似乎是以加倍速度運轉，事物形成與變化的速度加快，這一切都和資訊發展的速度與規模有著密切關係。21 世紀的資訊是解放的、解構的、迅捷流動的、開放參與的，每一個人都可以自主的生產資訊、傳輸資訊、接收資訊、使用資訊，資訊不再僅由少數人生產，也不再受限於少數管道傳輸，資訊的取用不再被時間與空間約束。資訊成為 21 世紀的新能源，驅動著世界的運轉，迎向創新的未來。

21 世紀是數位世界蓬勃發展的世紀，即時通訊、社群平臺、線上娛樂、網路購物、雲端資訊等已經是人們每日生活的常態，大數據、人工智慧、擴增實境 / 虛擬實境 (AR/VR)、區塊鏈、AloT (Artificial Intelligence 人工智慧 + Internet of Things 物聯網) 等資訊科技名詞不斷出現在產業創新活動，似乎預言著未來數位世界的下一個場景。手機、平板、筆電、網路已經是我們生活中不可缺少的元素，數位科技為我們開創出另一個豐富的新世界，數位創新應用層出不窮，也不斷推動生活型態與社會運作的多元呈現。數位時代已經來臨，每一個人都需要認識數位應用

的本質，需要掌握計算思維，才能建立數位創新的認知能力基礎，進而參與設計未來世界的發展。

20 世紀中期的電腦發明為人類帶來一個功能不斷演化的計算機器，過去數十年電腦科學領域對此計算機器功能持續精進，不僅為知識發展帶來進階提升的關鍵動力，也全面改變了世界的整體樣貌。21 世紀以降，人類社會開始進入一個數位連接與數位沉浸的世代，物質實體世界與數位虛擬世界可以相互介接串聯，人類社會發展已經進入到一個數位管道無所不在、各種行為高度數位運作的數位世界時代。數位世界是以電腦的資料處理能力為核心運轉元素，以網路建構無所不在的連結，在各種生活層面與專業領域滲透介入，不斷擴大其疆域，也持續的影響人們的生活、工作與思考方式。在可預見的未來，數位浪潮將帶來愈來愈全面的衝擊，數位世界的比重愈來愈大，人們的專業發展更以其數位運用能力為關鍵，人腦與機器也將更深入的互動共創。

21 世紀的圖書館和 20 世紀的圖書館會有什麼不同？2020 年出版的計算思維指引能為圖書館工作人員帶來什麼有用的資訊與建議？本指引刻劃數位世界的發展脈絡，介紹數位世界的核心思考框架－「計算思維」，說明「計算思維」與人工智慧及物聯網的連結，並進一步引導圖書館對計算思維的學習參與及對館員的專業培訓，最後則對圖書館的創新思維與創新服務提出策略性方向建議。





二、計算思維內涵與意義

計算思維是從 Computational Thinking 轉譯而來，另一個可能的轉譯名稱為運算思維。電腦早期發展階段中，Computation 的核心內涵是資料的搬動處理，所以被轉譯為運算。過去數十年，電腦的主要功能可以被定位為工具化與網路化，成為龐大的資訊基礎設施。近期的電腦發展則開始朝向智能化，電腦的各項應用已經開始具備智慧特徵，Computation 已經實質超越了低階的資料搬動處理，進入到更高階的智慧能耐展現。根據《教育部重編國語辭典修訂本》，「運」是移動、轉動的意思；另外，也有使用、利用的意思。所以，「運算」應是指稱其利用算的功能。而「計」有核算、謀劃、設想、策略等意思，比較強調邏輯構思的意涵，如成語當中的「工於心計」、「三十六計」等。在思維能力的層次上，「計算」似乎比較能凸顯智慧的內涵與思考的本質，也更符合人類智慧透過電腦機器展現，而能解決問題、創新服務的目標。

（一）計算思維源起與本質

計算思維是美國電腦科學家 Jeannette Wing 於 2006 年提出的概念，以抽象化 (Abstraction) 及自動化 (Automation) 為兩大元素，所建構的一套邏輯思考模式及解決問題的基本框架。Wing 的核心論述認為，抽象化是一種心智思考技能，包括建立適當的抽象模型、定義抽象階層之關係，並同時進行多層次的抽



象運作；自動化則是抽象技能與模型運作的機械化，依據精細而準確的模型，各種情境的初始狀態與目標狀態之間的差異，透過模組化的操作與系統化的程序，可以被依循執行、確保預期結果，也可以被反覆運用。抽象化與自動化兩個核心元素的結合，構成了計算思維的整體概念，就是抽象化後的自動化，也就是將人類抽象化思考解決問題的方法模型，加以轉換為可反覆機械化操作的資料計算程序，而可以透過某種具有執行能力的機制，展現解決問題的實際能力。

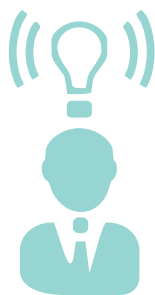
若進一步闡釋，抽象化是看到事物的內在本質，以較高階的概念理解事物的運作方式。抽象化可以被拆解成四個階段的邏輯運作，第一個階段是捨去細節，去除雜亂多變的旁枝末節，只保留真正重要的核心概念；或是將一些相似的個體整併成一個較大的集合概念，而捨棄了個體之間的細微差異。第二階段是找出特徵元素，可以清楚描述這些核心概念，或代表這個較大的集合概念。第三階段是確認這些特徵元素之間的互動、因果或結構關係等。最後的第四階段則是建立模型，涵蓋特徵元素的組成及其互動關係等。因此，抽象化就是一個邏輯歸納的過程，具體產出就是一個用以理解事物運作方式的認知模型。

抽象化是人類智慧運作的層次，自動化則是邏輯程序演繹的層次。自動化展現於提供一套明確的指令步驟程序，讓一個代理機制可以反覆操作或採行實踐，而可以不斷的得到預期的結果，也就是建立一個可以確保一定產出規格的生產機制。在數位世界中，電腦就是最通用的自動化機器，可以快速而精準的執行程式指令，忠實的產出原先設計的功能。計算思維中的自動化，就是將人類智慧產出的邏輯程序，交付計算機器

自動執行的一套架構模式。自動化讓我們在數位世界中設計的產出，可以不斷的複製，也可以大幅的延伸擴充，帶來巨大的效能。

（二）計算思維意涵

計算思維是電腦科學領域經過數十年的發展，逐漸累積型塑出一套邏輯思維模式及解決問題的基本框架，做為一個世代性的資訊技術能力經驗概念總結。計算思維是分析問題、制定解決方法的思考過程，而且解決方法的表達形式，必須能被一個具備資訊處理能力的個體，依循執行而得到預期結果。計算思維是一個連結人的心智策略能力與電腦的自動執行能力的思考框架，它提供了一個模型或套路，建立以邏輯為主軸的轉換機制，成為一個系統化的數位應用能力產出機制。計算思維能結合人類的創造力與電腦的計算執行力，除了能解決複雜問題，同時也開拓了各種創新應用的可能空間。計算思維概念加上不斷強化的電腦執行效率，讓人類具備前所未有的能力，突破過去的時間、空間、人力等種種物理條件限制，將解決問題的範圍與應用服務的尺度擴展到前所未有的境界。如同 Google、Facebook 與 Amazon 所展現的巨大影響，一個數位創新服務可以在短時間內影響整個人類的生活方式與社會內涵。計算思維將釋放我們解決問題的思考潛能，大幅擴展創意發想與數位創新的經濟效益，甚至加快文明發展的速度。





三、從計算思維到人工智慧與 AIoT

計算思維以抽象化與自動化為兩大核心內涵，所要傳達的真正概念是，利用邏輯演繹框架，有效解決問題的思考能力。計算思維打開了問題能被定義與分析的角度，釋放更多解決問題的創意發想。計算思維能力的內化與運用，在許多領域都有廣大的潛力。廣義上，計算思維是解決問題的邏輯過程與思考技能，並不以電腦為必要條件，而是在建立一套解決問題的模型，從看待問題的角度，到以型態、邏輯、程序方法等幾個系統性元素的有效運用。而在狹義上，計算思維是在以電腦為工具的數位框架下解決問題的能力，在資料與計算邏輯的結合下，透過電腦的高效能執行機制，實踐具體運作產出。

計算思維的具體實踐與最終產出，就是從問題的拆解、型態模型的辨識、通用化模型的建立，到發展出一套演算邏輯策略，最後，成為一系列邏輯操作步驟的程序，可供計算機器循序執行，並能保證問題的解決。當一個解決特定問題的演算法被設計出來，也經過解決問題的效能驗證後，它就可以被不斷的反覆利用，並能適用於符合的問題模型，產生廣大的應用價值及龐大的經濟效益。例如：一個好的臉孔辨識演算法，可以成為數位相機的自動美拍功能，也可以成為門禁安全管制系統的一部分，應用範圍可以普及到全世界眾多人口的日常生活。

計算思維代表著一個世代性的發展概念總結，隨著過去數十年資訊化與數位化的進展，人類知識運作的內涵、型態、應用方式等都已经開始展現本質上的改變，計算思維代表著人類智慧的一部分，能被

具體的移轉為可以自動化執行的一套演算指令，再透過計算能力強大的機器，產生足以改變人類工作內涵與生活方式的廣泛影響。人類智慧透過計算框架的展現，可以人工智慧 (Artificial Intelligence) 與物聯網 (Internet of Things) 兩項近期的技術發展為代表。

(一) 人工智慧內涵

人工智慧是資訊科學領域的終極目標，如同許多電影場景中的想像，也許人類未來能打造出和人類具有同等智慧能力、能和人類充分對話互動的超級電腦，甚至是具有人類體型外觀與功能的機器人，在我們的生活中扮演各種夥伴角色。在現階段而言，人工智慧大都是以單一功能或特定行為的樣貌出現，例如：能超越人類圍棋能力的 Alpha Go、能參與益智問答競賽的 IBM Watson、能自動駕駛車輛的 Google Waymo 等，更微小的智慧能力如能在有限範圍內以人類語言和人類問答互動、能依循事先設定的邏輯自動執行某種交易、能學習個人的喜好自動推薦特定選項等，都已經成熟地運用於許多商業服務場域。更多的人工智慧實現於電腦視覺上，能透過影像分析與型態辨識，自動擷取車牌號碼、檢測異常產品、估算目標物體的數量等，也都是各類 AI 應用的核心優勢。

人工智慧的整體發展可以區分成三個層次來理解，第一層是能提供和人類同等級甚至超越人類的局部行為功能或任務能力，



第二層是能模仿和人類一樣甚至更強的心智思考能力，第三層則是能建立自我意識與自發性的心理情緒能力。目前絕大部分的人工智慧技術發展都是在第一層次，即使是打造出 Alpha Go 的深度學習技術，也只是一個針對特定行為功能或任務能力的自我訓練模型，縱使其成效卓著，但仍無法進行邏輯推理，未能自我建立抽象概念，也無法自我解釋，還談不上是心智思考能力。如果我們把現階段第一層次的功能或能力發展，視為許多人工智慧元件，在我們的生活周遭及社會運作的各個層面，將陸續出現大量的各式人工智慧元件。每一個人工智慧元件都是計算思維的展現，都是解決某個特定問題的人類智慧，被實現於一個演算程序，在透過某些計算裝置，提供全自動的功能服務。

（二）物聯網內涵

人工智慧是人類智力的轉移，是以演算法及軟體程式的形式存在，必須在能提供計算資源的硬體上執行，才能產生作用。具備計算能力的裝置通常包括各種電腦、平板、手機等，而串接這些計算裝置的網際網路則提供了資料傳輸與軟體施作的整體環境。如果把網際網路所連結的對象與範圍再加以擴大，就成了以連結萬物為目標的物聯網。隨著資通訊技術的發展，我們開始可以製造出具備基本計算能力與通訊能力的小型晶片，再把這些小型晶片裝設於環境中的各種設備上，而建構出一個廣泛覆蓋實體世界的控制網絡，每一個物件上的小型晶片都可以搭配一些感測裝置及功能驅動裝置，可以感測環境狀態的變化而執行預設的邏輯反應程序，或接受外來指令而啟動某些功能。物聯網已經實現於智慧家庭、精準農業、全自動化工廠、無人商店等應用，甚至開始延伸至智慧交通、智慧城市等更大的場域。



物聯網發展的意涵是一個全面邁向資訊化、網路化、自動化與控制化的世界，大量的小型晶片部署在我們的生活場域及空間環境，每一個小型晶片就像一個微小的機器人，具有感測能力、通訊能力、計算能力與執行能力，存在於世界的許多角落，可以互相串聯，可以驅動各種電子、電機、機械設施，代理人類運作一個高度控制的世界。我們更可以將人工智慧元件設置於這些小型晶片，賦予更高的智能程度，這就代表著人工智慧與物聯網的結合－「AIoT」，由人類智慧所發展的運行邏輯將像空氣與水一樣，包覆承載著一個由數位世界與實體世界交融的新世界，人類可以享受到許多更便捷的、更體貼的、更有效率的服務，但也可能遭受到更全面的監控與限制。

總結而言，人類未來的新世界將由人工智慧＋物聯網所形塑，計算思維對這個新世界的基礎知識與技能提供了一個通用認知，是一個連結人類心智策略能力與電腦自動執行能力的思考框架，如同一個非實體存在的事物原理，看不到但可以解釋或預測現象，更可以廣泛的實質應用。在 21 世紀的新時代中，大量的電腦與網路提供了源源不絕的資料處理引擎與資料傳輸管道，透過電腦網路與物聯網，人類如同建構了一個異次元空間，可以無限的開展，存在無限的可能。以資料與計算為主軸的運行系統，代表著新智力能源的誕生，是人類智慧的延伸與施展，建構出一個實體世界與數位世界並存共創的新世界，在這個新世界的框架下，計算思維將有助於我們探索人腦與計算機器深入互動合作的各種模式。





四、教育實施與教學場域之運用

計算思維與數位技能在未來社會的關鍵性得到世界各國的高度重视，紛紛展開下一世代的人才培育，積極建立資訊應用能力的基礎思維框架，提升人民的全面性資訊科技能力，才能因應未來發展所需的數位競爭力。Microsoft Research 於 2006 年召集各科學領域傑出學者共同研議，發布 Towards 2020 Science 諮詢報告，提出幾項結論，其中重要建議包括：(1) 電腦科學領域所發展出的抽象操作、邏輯拆解概念與資料分析及問題解決能力，再加上功能強大的技術工具，如能整合到其他學科領域，將協助各領域複雜問題的研究，並帶來重大突破；(2) 教育體系必須納入資訊能力課程，建立學生理解數位抽象邏輯與運用電腦解決問題的能力，並與各知識專業領域結合，培育具有創新應用能力的人才。

(一) 國民教育課綱指引

下一世代人才的普及培育理所當然的必須從國民教育的場域啟動，尤其是必須建立每一位國民面對數位世界中的基本認知能力與專業發展競爭力。提出計算思維概念的 Jeannette Wing 指出，計算思維概念加上強大的電腦執行效率，讓人類具備思考能力與視野膽識去擴大解決問題的尺度範圍，進而形塑前所未有的深厚及廣泛影響。Wing 甚至主張計算思維是與閱讀寫作及算術同等重要的國民基本能力，缺少了計算思維的基礎訓練，可能在未來社會因數位理解能力與數位創新能力不足，而喪失許多專業發展的機會，甚至居於社會的弱勢。



基於前述的趨勢觀察體認與人力資源目標，世界先進國家已經陸續將計算思維與程式語言能力納入為資訊基礎教育政策之一部分。英國教育部長 Truss 宣布於 2014 年 9 月正式實施新的計算課程 (Computing Curriculum)，成為全球第一個將電腦科學納入中小學必修課程的國家。European Schoolnet 於 2015 年發表的調查報告指出，20 個歐盟國家的 15 個，已經將程式語言列入中小學課程，其教育理念為透過程式語言的學習，培養學生的計算思維，建立運用電腦邏輯分析及解決問題的能力。美國總統 Obama 於 2016 年 1 月的國情咨文演講 (State of Union Address) 中，宣布美國政府的 Computer Science for All 計畫，讓所有從幼兒園到高中的美國學生，都能透過資訊相關課程的培訓，建立計算思維的技能，具備成為數位經濟創造者的基礎能力。我國教育部於 2018 年 9 月公布的十二年國民基本教育課程綱要總綱，也將計算思維納入科技領域核心素養與具體內涵項目，並明確標示為學習表現的主要構面。計算思維已經被視為是未來世界公民能擁有經濟前景與社會移動機會的新基本技能。

（二）教師社群與教學資源

計算思維精簡扼要地定義了人腦與電腦在思考與執行層面的連結關係，但對於非資訊領域專業人士，終究是過於籠統而模糊。計算思維的國民教育階段普及實施及導入，必須建立於充分的教學資源支持與有效的教師社群增能。美國專業教師組成的國際科技教育協會 (International Society for Technology

in Education，簡稱 ISTE）及資訊科學教師協會（Computer Science Teachers Association，簡稱 CSTA）共同合作將計算思維在技能方法的層面上，歸納為四個操作模組：問題拆解 (Problem Decomposition)、型態辨認 (Pattern Recognition)、抽象思考 (Abstraction)，以及演算邏輯 (Algorithm)，以協助初學者透過可被演練的過程，建立基本認知能力，並訂定 K-12 計算思維課程標準、發展教材範本、提供基本教學操作手冊。國際上其他常見的計算思維教學資源包括：國際計算思維能力測驗 (International Bebras Contest)、不插電的資訊科學 (Computer Science Unplugged) 和 Google 計算思維探索教育 (Exploring Computational Thinking by Google for Education) 等。

在教師社群增能面向上，教育部長期支持各專業教師社群的發展，以自主共學的方式，建構資訊科技學科教師的有機專業成長，例如：「教育噗浪客」、「臺灣資訊教育共享家社群」等。教育部也同時委託國立臺灣師範大學執行「運算思維推動計畫」，除了建置網站、分享教學資源、推廣教學活動之外，也辦理各級資訊教師運算思維增能研習工作坊，培訓種子教師，以擴大教學實施成效。部分地方政府教育局亦將計算思維概念的教學往下延伸到學前階段，例如：臺北市政府教育局成立「幼兒園運算思維課程取向工作坊」、新北市政府教育局則成立「學前程式教育資源交流中心」，都在系統性的進行課程設計、教學資源發展及種子教師培育等教學紮根工作。





五、圖書館計算思維的參與和導入

圖書館的核心價值一向建基於人類知識與文化載體的保存與傳承，並以提供學習資源、支持自主學習為具體的價值展現。現代社會中的圖書館也一向在公民素養 (Literacy) 的培育養成上，扮演著重要基礎設施角色。一般而言，素養指稱經由學習而得到的知識、能力與態度，包含讀、寫、算三個基本面向。在網際網路蓬勃發展而至資訊氾濫的時代，圖書館也提出資訊素養 (Information Literacy) 的延伸概念，協助建立資訊內涵的認知、資訊獲取的技能及資訊價值的辨識與利用。到了近期，全球最大的圖書館組織 – 美國圖書館協會 (American Library Association，簡稱 ALA) 更主張科技素養 (Technological Literacy)，強調在數位世界中能善用資訊科技工具，以有效取用資訊、整合資訊的能力，其中更以幫助年輕世代掌握計算思維做為圖書館在數位時代中的核心任務。

(一) Libraries Ready to Code

「Libraries Ready to Code」是 ALA 與 Google 於 2016 年共同發起的一項資助計畫，鼓勵各地圖書館投入以學齡前到高中學生 (Pre-K to 12th-Grade Youth) 為對象的程式設計與資訊科學 (Coding and Computer Science) 教學資源發展與教學活動實施，並以計算思維技能的導入與建立為核心目標。此計畫號召圖書館館員的積極參與，進行蒐集教學材料、發展教學內容、試



驗教學策略等協同教學活動。此計畫公佈後，於 2017 年選定補助 30 間種子圖書館，包括全美各地的公共圖書館及中小學圖書館，展開先導性發展工作，再透過工作坊的實施經驗交流及教案資源平臺的共建共享，累積推動的成果與能量。復於 2018 年，擴大至 250 間圖書館的加入參與，讓近萬名學生獲得計算思維的啟發。基於計畫推動成效的正面反應，ALA 與 Google 更進一步合作，於 2019 年宣布一項於全美各地圖書館巡迴的「Grow with Google」活動，為求職者、中小企業及館員，提供免費的數位技能工作坊。

「Libraries Ready to Code」計畫的發起與推動，一方面是基於對計算思維在數位時代思考技能關鍵地位的體認，另一方面更是基於圖書館對支持學習核心任務的擁抱。美國的圖書館體系一向定位自身為學校教室以外的學習場域，積極建立學習者所需要的學習資源，更主動規劃與實施各種主題式學習活動，充分發揮資源連結與社區學習中心的角色功能。圖書館的學習活動以提升素養為核心，以平易近人的方式，適合父母帶著孩童共同參與，在趣味遊戲與動手操作的過程中，引導出學習者的體會與認知。在相同的任務脈絡下，「Libraries Ready to Code」計畫透過圖書館的社區學習功能，將計算思維的思考技能置入於年輕世代的科技素養，提升人民在數位時代中的專業養成準備與終身學習能力。

（二）圖書館應用案例

圖書館的教學活動可以依照教學對象的年齡層而設計，通常以寓教於樂的學習型態，達到讓學習者接觸與體會計算思維的教學目標，以下分別介紹四個教學案例：



1. 小小程式設計師 (Little Coders)

第一個案例是以幼兒園兒童為對象，先設定顏色卡與肢體動作的對應，再將各種顏色組成序列，成為可以串連一系列肢體動作的一段舞蹈。館員可以先讓兒童練習按照給定的顏色卡序列，搭配音樂做出對應的舞蹈，接著再練習設計自己想要的舞蹈內容，而排定能適當對應的顏色卡序列。在活動過程中，館員可以適度導引出序列設計與執行結果相互對應的基礎計算思維概念。

2. 設計工程師社團 (Design Engineers Club)

第二個案例是以國小中高年級的學生為對象，以能在室內飛行的微型無人機為教學工具，讓學生體會以簡易的程式設計控制機器行為，達到設計者要的特定目標。教學活動先讓學生以手機或平板，透過無人機控制介面的 App 應用程式，直接指揮無人機的飛行路徑，並練習能讓無人機穿越一個垂直立起的呼拉圈。等學生開始熟悉無人機的飛行行為後，再學習以區塊程式設計，讓無人機是以程式控制的飛行路徑，而能飛行穿越呼拉圈。計算思維的概念可以展現於成功的飛行路徑拆解與飛行行為序列設計。

3. 科技夥伴 (Partners in Technology)

第三個案例是以國小高年級到國中生為對象，讓學生與社區專業人士配對，由學習者和導師共同討論適合的學習目標與學習內容，完成一對一的輔導與帶領。例如：(1) 一位學生在一位資

訊科系教授的教導下，進行 Javascript 的程式設計學習活動；(2) 一位學生和一位圖案設計師共同以 Scratch 設計出一個動畫遊戲；(3) 一位學生和一位藝術教育研究生一起學習 3D 建模軟體 (TinkerCad) 的應用，再將設計出來的作品以 3D 列印完成實作；(4) 一位學生在一位任職於大學的專業技師指導下，接觸 Arduino 電路板，並學習以 Python 程式，進行 Raspberry Pi 的硬體控制。圖書館的社區資源連結，可以讓計算思維概念的導入以更多元、更直接的方式推動。

4. 青少年老師與幼兒園學生 (Teens Teach Tots)

第四個案例是以國中高年級到高中生為對象，讓學生透過小組討論與發想，設計出能教導計算思維概念給幼兒園學童的各式教學活動。例如：一組學生設計出的教學活動是以沙錘或沙鈴的樂器，搭配一首歌曲的節奏，展示計算思維中的型態辨識 (Pattern Recognition)。學習者可以從歌曲的節奏中，建立型態的認知，練習從中辨識出特定型態，並以沙錘或沙鈴展演出所辨識的節奏型態。圖書館的多元學習場域角色，可以讓做中學及教學相長的學習優勢，得到更充分的實現與發揮。

(三) STEM、CS+X 的跨域學習

STEM 是科學 (Science)、科技 (Technology)、工程 (Engineering)、數學 (Mathematics) 等理工學科領域的總稱。STEM 教育受到重視的背景是美國教育界開始認知到美國學生對理工領域感到興趣的比例愈來愈低，而提出以跨域融合的問題導向與情境式學習，培育學生運用 STEM 知識解決問題的能力，進而受到啟發而提升學習興趣，增益其未來就業



競爭力。在數位時代中，各理工領域的專業發展與問題解決過程，也開始大量運用資訊科技與資訊工具，而能處理更複雜、更困難的問題。因此，STEM 教育也積極融入計算思維概念，甚至以計算思維扮演跨學科連結的橋梁角色。

CS+X 是大學教育對資訊科學 (Computer Science) 與人文社會及自然科學等各領域發展橫向連結的課程設計，X 代表的是任何一個學科領域都可以導入計算思維與資訊技術，CS 也可以學習認識某個學科的領域知識，在兩者互動激盪後，共同創造出新興的領域範疇與內容，例如：計算經濟學 (Computational Economics)、計算生物學 (Computational Biology) 等。又如數位人文 (Digital Humanity) 是將文字資料化後，以計算觀點，開展出人文研究議題的新途徑，也擴展了資訊科學應用研究的新疆界。基於數位時代新型人才培育的教學理念，許多國內外大學紛紛推出各種 CS+X 組合的跨領域計算學程，而計算思維是這些跨域學程的重要基礎。

從 STEM 到 CS+X 的新世代人才培育國際潮流，除了教育體系在學程設計與課程開發的全力推動，學校圖書館或是公共圖書館也可以積極提供輔助性的教學功能與學習場域，透過社區資源連結、多元混合教學等體制外途徑，發揮教室以外的學習場域優勢，讓圖書館以強化學習為核心任務的角色功能在數位時代的人才培育需求中得到更具體的實踐與彰顯。



六、圖書館的創新思維

從知識文化保存傳承與傳播利用的角度而言，數位世界是一個群眾共建共享的開放性全球資訊平臺，資訊的保存無所不在，資訊的流動瞬間完成，資訊的取用觸手可及，圖書館過去在紙本媒介模式下的資訊壟斷角色已經被打破，原有的資訊蒐集、保存、取用功能已逐漸降低。因此，在新世代數位導向的資訊行為下，圖書館在本質上必須更深度的參與數位資訊世界的運作與服務，發展出新型態的資訊供應價值鏈，才能打造出數位時代圖書館的新樣貌與新角色。圖書館界可以從認識創新為出發點，逐步實踐系統性創新方法，累積創新成果，進而開創數位時代圖書館的新價值。

（一）創新啟發

許多創新研究發現，創新過程可以被歸納出某些脈絡特徵，因此，創新活動與創新產出是可以被引導促成的。美國紐約時報暢銷書知名作家 Steve Johnson (2010) 從歷史上的重要發明範例，歸納出七種有利於创新的情境特徵：

1. 相鄰可能 (Adjacent Possible)

源自於美國生物學家 Stuart Kauffman 提出的理論，認為生物系統由簡單而演化到複雜，是一個漸進的、減少能量耗損的、組成結構局部變化的過程。許多創新也都是由個人熟知的領域出發，往周遭邊陲探索，嘗試一些想法或零件的新結合、新組態，其中少數的嘗試會找到一扇門，打開一個創新的場域。



2. 液態網路 (Liquid Networks)

太多的秩序或過度混亂都不利於創新，創新的系統通常出自於接近混亂的邊緣。如同物質三態中，氣體型態中的分子自由度最高，但也快速變動；固體型態中的分子有穩定的結構，但無法改變；液體型態的分子則可以隨機連結產生新組態，而維持足夠的穩定程度。创新的情境如同液態網路，必須鼓勵成員頻繁的互動與碰撞，串連一些小想法，組合成一個更大的好想法。

3. 緩慢直覺 (Slow Hunch)

直覺有時能提供正確的方向指引，但直覺也經常飄忽不定、來去無蹤。好想法通常由直覺開始，從不完整的形態出發，但因為缺乏其他的必要元素，而又逐漸消失。直覺需要與其他直覺連結累積，才能產生更完整的創新想法，由一開始的直覺到真正的創新，通常是一個緩慢的過程。

4. 機緣巧合 (Serendipity)

創新有時出自於機緣巧合，一種由意外的連結所帶來的關鍵巧思。有時好想法總是缺少了一塊，或是被侷限而找不到出口，因而陷入膠著狀態。一些不期而遇的資訊或想法，可能剛好補上缺口，或是打開一扇門，讓具體的創新想法得到突破性進展。機緣巧遇必須以增加與不同領域的接觸，及具備足夠的洞察力為基礎，才有機會發現新元素、產生有意義的連結，進而建構出具體成型的新組態。



5. 錯誤 (Error)

嘗試錯誤是真正創新之前必經的過程，正確的結果讓人停留在原地，錯誤則強迫我們探索其他的可能性，為離開自以為是的假設開創了一條道路。如何將錯誤轉換為洞見是能否創新的關鍵，錯誤有時候需要局外人的協助解讀，以不同的觀點、不受既定框架的束縛，提供一個新的情境，而有助於找出錯誤的意義。好想法通常來自於包容錯誤的環境，就像自然界的突變帶來神奇的新物種。

6. 功能變異 (Exaptation)

演化生物學發現生物的某些特徵原本的功能在演化過程中會被轉化為另一種功能，例如：部分恐龍的羽毛從原來的溫度調節功能轉化為其後代的飛行能力。创新的情境經常發生於不同領域之間的交互啟發，能在不同的框架中穿梭思考，以新的知識視角或從其他領域中借用工具解決不同的問題。

7. 平臺 (Platforms)

水獺建造水堤、水壩，將溫帶森林轉化為濕地，成為適合許多物種的居住地，帶來更豐富的生態體系。創新需要各種必要元素的探索、接觸、連結、組合的循環滾動，平臺建造者可以打造出蘊含豐富資源與潛在機會的空間，而吸引不同背景與多元能力的參與者，形成能匯聚各種創新元素的場域，讓參與者獲得充足養分的共生場域，促成開放多元想法的相互激盪、啟發與意外發現、連結，進而演化出豐富的創新能耐。





（二）創新行動

圖書館的創新行動可以參照前述的創新情境特徵，打造出有利於創新萌芽與實驗發展的場域，包括訂定容錯的友善管理措施，提供各種延伸觸角與擴展視野的機會，設計腦力激盪與靈感促發的活動，鼓勵跨部門的創新提案，並規劃相關資源協助創新的滾動修正。在各種創新情境特徵中，平臺的功能最值得圖書館的關注，一方面是其角色定位的適切性，另一方面則是其價值的最大化與長期性。在既有的社會體系中，圖書館一向以知識性與公共性的服務者為定位，因而掌握了穩固的人群聚集場所與中介功能角色，能與各知識社群廣泛接觸，發揮連結與匯集的潛在效益。

圖書館擁有穩定的行政資源與空間，能和不同社群建立橫向連結，同時也能分別和教師與學生社群建立縱向的連結。圖書館在數位創新浪潮下的長遠貢獻，可能就是積極發展為數位創新平臺的建造者與營運者，同時展開組織內部的創新方案孵化與培育，並提供外部社群的創新場域服務。對內，圖書館可以鼓勵成員建立開放心態，跳脫傳統思維，挑選部分成員為創新種子，組成數個跨部門創新小組，勇敢實踐從創新方案構想到行動成果檢驗的循環修正過程。創新小組可以視狀況打散重組，創新方案也可以視成效連結擴大或調整目標方向，讓數位創新平臺的運作真正落實為組織文化，才能建立圖書館創新發展的驅動引擎。對外，圖書館可以發起主題領域的創新資訊應用或跨域學習專案，積極邀請數個知識／教育社群的共同參與，發揮觸媒者、連結者、



整合者等角色功能，促成異質社群之間的融合創新與學習。另外，圖書館亦可思考如何充分利用其知識技能、空間設備等專業資源，打造出創新的學習與實驗場域，協助年輕世代建立數位創新的競爭力。

（三）創新價值

文明演進過程中，不斷因為知識技術的關鍵突破或利益結構的崩解重建，而帶來顛覆性的巨大改變。回顧起來理所當然的進展與變化，在發展初期卻經常被大多數人忽視，甚至許多最受變革影響的聰明而有經驗決策者、掌握資源優勢的龍頭組織，卻最容易執著於固守既有地位，而無法看清局勢、未能因應迎面而來的新趨勢、未能發現新驅動力的潛力、未能想像及參與概念性的變革，而走向沒落衰敗，成為「知識的詛咒」(Course of Knowledge) 及「安於現狀的偏誤」(Status Quote Bias) 之陷阱下的犧牲者。

在數位時代中，圖書館已經面臨了資訊模型的典範改變，也受到了需求降低、使用人口流失的衝擊。所幸，基於長期的社會公益角色，依賴國家社會資源運作的圖書館，尚未出現立即性的存續危機。然而，若圖書館功能持續未能有所突破，或有限公共資源開始出現排擠現象，投入圖書館的資源及其產出的社會價值之間的衡平性就會開始受到挑戰。因此，圖書館必須及早啟動創新，也應積極的建立創新知識，掌握創新方法，並從中得到創新的啟發，進而展開具體的創新行動。



七、館員專業培訓與未來館員培育

從紙本資源到數位資源的時代典範轉移過程中，圖書館持續面臨功能與角色的重新定位。計算思維如同數位時代中的一種新思考模式與新設計語彙，只有建立數位運作本質的認知，推動數位創新能力的應用，才能擴展圖書館的未來發展路徑。圖書館導入計算思維至少將在進化專業人力、開展跨域合作、掌握自主探索等三個層面產生具體作用。

（一）專業延伸

國內圖書館專業人才培育一向以隸屬於文學院的圖書資訊系所為主力，以人文知識領域的涵養為基盤，以圖書資訊管理作業的建構為技能，讓圖書館的運作成為一個井然有序的資料加工倉儲與資訊服務站區，發揮知識加值與文化底蘊的功能。傳統的圖書館專業人力在教育養成階段，較少接受資訊技術開發應用的訓練，即使在資訊科技導入過程，對於各種電子化資源與資訊系統大致是在管理者及使用者的層次上參與。計算思維能延伸圖書館人力的專業內涵，讓圖書館人員能基於對資料與計算本質的認知理解，建立對資訊加值與資訊服務的新解讀與新詮釋，而能具體規劃局部性、階段性與整體性的資訊技術應用，主導圖書館的功能改造與實施進程，成為圖書館發展內涵的設計者。





（二）跨域合作

圖書館的重要功能之一是對教育體系與學術社群的協助與服務，但在豐富充沛的網路資源形成全球資訊網的趨勢下，教育體系與學術社群和圖書館的互動程度大幅降低。近期興起從國民教育到高等教育的科技跨域學習，如計算思維、STEM、CS+X 等，都亟需建構更全面、更完善的教學策略與教學行動。圖書館可以再次扮演教育體系的協力者角色，提供教室以外的學習場域，讓科技跨域學習可以在更多元的學習型態與更豐富的學習養分下成長。館員的計算思維專業培育，更可以協助館員建立教學規劃與執行能力，連結學術與社區教學資源，擴展教學策略夥伴，彈性實施偕同教學、混合教學、親子共學等教學活動，發揮引導與陪伴的角色功能，讓操作式學習、情境融入學習、素養學習等教育內涵，在圖書館建構的跨域合作平臺上得到更精采的實現。

（三）自主探索

計算思維可以賦能館員的自主探索，帶來圖書館自我改造的驅動力，許多耗費人力的例行作業或存在既有常規的管理事務，可以透過抽象化與自動化的認知技能，轉換為更有效率的計算系統運作模式，讓專業人力能投入更高階的發展性工作。計算思維更可以是圖書館服務功能的新項目，館員可以發展出使用者對計算思維的學習與運用過程所需要的服務。在計算思維的引導下，圖書館應積極投入自主創新探索，解構傳統框架的束縛，釋放因應新時代趨勢的視野與能力，讓圖書館功能與數位時代的學習需求共同成長，創造出新的專業服務價值。

八、圖書館創新服務方向

從 1980 年代開始的資訊化與網路化浪潮滾滾前行，世代之間的資訊獲取管道與資訊使用行為大幅改變，圖書館所面對的時代衝擊也不斷累積。即使目前的圖書館已經在管理作業與使用服務上納入各種特定功能的資訊系統，圖書館的本質與運作方式和前數位時代並未有顯著差異。在未來的世界中，數位化只會持續的擴大，數位科技將帶來更多的社會轉變，圖書館必須能重新定位自己，必須能善用數位科技創造新價值。計算思維與圖書資訊專業的融合，可以成為圖書館在數位時代中的新型組織 DNA，在運作模式、團隊文化、價值體系及工作慣例等層面上，成為內部互動與決策的核心依據，而能適應新環境，產生新時代的競爭力。計算思維將協助館員理解數位科技、具備利用數位科技的決策能力，掌握自主創新發展的思考能力，進而規劃數位時代圖書館的探索服務路徑，展開關鍵轉型的改造行動。

（一）大學圖書館

數位時代大學圖書館的創新服務，首重和各知識學科共同建立跨域連結資訊科技的能力，並可在學術研究層面及學習輔助層面，以跨域平臺的建構者與經營者的角色功能為目標。在學術研究部分，如近期興起的數位學術 (Digital Scholarship) 及數位人文 (Digital Humanity)，是以研究主題資料的數位分析應用為主軸，並以跨領域合作為研究框架取徑。圖書館可以在研究資料數

（三）中小學圖書館

中小學圖書館為學校教育基礎設施之一，設置目的大致以培育學生閱讀素養為主軸，促進學生的知識與文化接觸，啟發興趣與擴展視野。基於數位時代公民競爭力的普及需求，中小學圖書館的核心功能可以延伸至科技素養的培育，並以計算思維的入門引導為起點。圖書館可以成為學校與外界教學資源的窗口，如公共圖書館、大學圖書館、專業團體等，建構正規課程以外的多元教學場域，引進外部講師團隊，協助課程安排與活動實施等。高中層級的圖書館可以擴大科技素養的範圍，在計算思維、STEM、CS+X 等面向，協助引進專業入門課程教學資源，亦可連結至所在地區大學提供的大學先修課程。國中小層級的圖書館則以計算思維的初階入門體驗與基本概念認知建立為目標，與所在地區資源較豐富的公共圖書館合作，引進計算思維教學桌遊及做中學課程等學習資源，亦可發揮與學生及家長接觸連結的優勢，共同開拓親子共學的活動實施，成為數位時代科技素養普及提升的重要基石。





九、結語

計算思維為數位時代的基礎知識與技能提供了一個通用認知，計算思維是一個連結人類心智策略能力與電腦自動執行能力的思考框架，如同一個非實體存在的事物原理，看不到但可以解釋或預測，更可以廣泛的實質應用。在 21 世紀數位時代中，大量的電腦與網路提供了源源不絕的資料處理引擎與資料傳輸管道，透過電腦與網路，人類如同建構了一個異次元空間，可以無限的開展，存在無限的可能。以資料與計算為主軸的運行系統，代表著新智力能源的誕生，是人類智慧的延伸與施展，建構出一個有形世界與虛擬世界並存共創的新世界，在這個新世界的框架下，計算思維將有助於我們開發人類心智與計算機器更深入的互動合作。

在未來的世界中，數位化只會持續的擴大，而數位創新更將不斷的改造社會的結構。在數位世界中，電腦就是通用機器，數位科技就如同通用技術，兩者提供源源不斷的人類心智力量的施展與延伸，可以讓想法與創意以前所未有的方式組合，甚至讓各種既有的與新創的想法不斷的重組演化，帶來興盛的創新活動與豐富的創新成果。由電腦及數位科技的進展所產出的心智力量，讓我們可以更加掌握環境、塑造環境，解除過去的諸多限制，進入一個全新的疆域。圖書館除了堅守知識與文化素養培育的價值之外，也必須積極開拓科技素養的提升，擁抱數位的本質意涵與數位科技所帶來的超越力量，盡早啟動創新服務，發展新型態的資訊服務與學習服務，打造新內涵的創新轉型，才能駕馭滾滾前行的數位浪潮，迎向價值成長的未來。



參考文獻

American Library Association. (2018). *Libraries ready to code – An initiative of the American Library Association.*

<http://www.ala.org/tools/readytocode/home>

Department for Education and The Rt Hon Elizabeth Truss MP. (2013, December 4). *Elizabeth Truss announces funding for primary schools' computing teaching.* <https://www.gov.uk/government/news/teaching-the-new-computing-curriculum>

European Schoolnet. (2015). *Computing our future: Computer programming and coding - priorities, school curricula and initiatives across Europe.* European Schoolnet.

Johnson, S. (2010). *Where good ideas come from: The natural history of innovation.* Riverhead Books.

Microsoft Corporation. (2006). *Toward 2020 science.* Microsoft Research.

The White House, Office of the Press Secretary. (2016, January 30). *Fact sheet: President Obama announces computer science for all initiative.* <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2016/01/30/fact-sheet-president-obama-announces-computer-science-all-initiative-0>

Valenzuela, J. (2020, September 22). *How to develop computational thinkers.* <https://www.iste.org/explore/how-develop-computational-thinkers>

Wing, J. M. (2006). *Computational thinking*. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1118178.1118215>

Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 366(1881), 3717-3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>

林育慈、吳正己（2016）。運算思維與中小學資訊科技課程，*教育脈動*，6。

劉吉軒（2019）。*大學圖書館的創新思維*。遠流。

相關資源

1. Bebras 國際運算思維挑戰賽 <http://bebras.csie.ntnu.edu.tw>
2. Computational Thinking for All <https://www.iste.org/explore/computational-thinking-all>
3. CS Unplugged <https://csunplugged.org/en>
4. Google for Education: Computational Thinking <https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking>
5. International Bebras Contest <https://www.bebbras.org>
6. 中華開放教育平臺－貓都學得會的運算思維 <https://www.openedu.tw/course.jsp?id=656>
7. 教育部校園自由軟體數位資源服務計畫－運算思維 <https://ossacc.moe.edu.tw/computational.php>
8. 教育部運算思維推動計畫 <http://compthinking.csie.ntnu.edu.tw>

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

計算思維與圖書館創新服務指引 / 國家圖書館編輯 .

— 初版 . -- 臺北市 : 國家圖書館 , 民 109.12

面 ; 公分

ISBN 978-957-678-694-5 (平裝)

1. 圖書館 2. 資訊教育 3. 創造性思考

028.03

109022109

計算思維與圖書館創新服務指引

發行人：曾淑賢

出版者：國家圖書館

地址：100201 臺北市中正區中山南路 20 號

電話：(02)2361-9132

傳真：(02)2381-5372

網址：<https://www.ncl.edu.tw>

編輯者：國家圖書館

出版年月：中華民國 109 年 12 月初版

開本：18 開 (17 x 23)

定價：非賣品

印製冊數：1,000 冊 (平裝)

展售處：各大政府出版品展售中心

國家網路書店 <https://www.govbooks.com.tw>

國家書店松江門市 電話：02-2518-0207

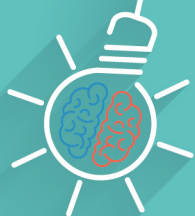
地址：104472 臺北市中山區松江路 209 號 1 樓

五南文化廣場 電話：04-2226-0330 轉 20、21

地址：400238 臺中市區中山路 6 號

GPN 1010902494

ISBN 978-957-678-694-5 (平裝)



計算思維
與圖書館
創新服務指引



ISBN 978-957-678-694-5



9 789576 786945

GPN : 1010902494