

## 屏東縣政府 函

地址：900219屏東縣屏東市自由路527號  
辦公地址：900屏東縣屏東市中山路41號  
聯絡人：王藝甯  
聯絡電話：7333099#3311  
電子信箱：a252113@go.edu.tw

受文者：屏東縣里港鄉土庫國民小學

發文日期：中華民國115年7月2日  
發文字號：屏府教發字第1155116655號  
速別：普通件  
密等及解密條件或保密期限：  
附件：如主旨 (376530000A115511665500-1.pdf)

主旨：檢送教育部「臺灣中小學教師與學生AI素養框架」一份，  
請貴校參採運用，請查照。

說明：

- 一、依據教育部115年6月18日臺教資(一)字第1152701805號函辦理。
- 二、旨揭素養框架主要奠基於國際AI教育趨勢、國家AI政策與在地教育需求，呼應人工智慧基本法與十二年國民基本教育課程綱要，強調人與AI協作時代「以人為中心」的教育思維，建立可操作、可評量的實踐面向。
- 三、本素養框架電子檔已登載於教育部推動中小學數位學習精進方案入口網/資料下載/臺灣中小學教師與學生AI素養框架(<https://pads.moe.edu.tw/download.php>)。

正本：各國小、各高國中、屏榮學校財團法人屏東縣屏榮高級中學、屏東縣私立美和高級中學、陸興學校財團法人屏東縣陸興高級中學  
副本：本府教育處教學發展科(數位學習推動辦公室)



臺灣中小學  
教師與學生 AI 素養框架

中華民國 115 年 3 月

## 目錄

|                      |    |
|----------------------|----|
| 壹、前言 .....           | 1  |
| 貳、國際 AI 素養發展趨勢 ..... | 4  |
| 參、我國 AI 素養框架 .....   | 10 |
| 肆、教師 AI 素養 .....     | 15 |
| 伍、學生 AI 素養 .....     | 40 |

## 圖目錄

|                      |    |
|----------------------|----|
| 表 1 教師 AI 素養框架 ..... | 16 |
| 表 2 學生 AI 素養框架 ..... | 41 |

## 表目錄

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 圖 1 我國教師與學生 AI 素養架構圖 ..... | 12 |
|----------------------------|----|

# 臺灣中小學教師與學生 AI 素養框架

中華民國 115 年 4 月 17 日臺教資（一）字第 1152701134 號核定

## 壹、前言

面對全球人工智慧（Artificial Intelligence，簡稱 AI）浪潮，聯合國教育、科學及文化組織（United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization，簡稱 UNESCO）於 2024 年正式發布教師與學生 AI 素養框架（AI Competency Framework for Teachers/Students），核心價值是「以人為中心」，強調在擁抱 AI 技術的同時，必須優先考量人權、包容性、公平性與永續發展（UNESCO, 2024a, 2024b）。在 UNESCO AI 素養框架奠定的價值基礎上，經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Co-operation and Development，簡稱 OECD）與歐洲聯盟執行委員會（European Commission，以下簡稱歐盟執委會）於 2025 年共同發布「AI 時代賦能學習者：中小學 AI 素養框架（Empowering Learners for the Age of AI）」草案，強調 AI 素養應涵蓋「知識」、「技能」及「態度」三大核心要素（OECD, 2025）。我國亦正面臨轉型的關鍵時刻，政府憑藉半導體優勢推動「國家希望工程」，致力於「AI 產業化」和「產業 AI 化」。賴清德總統更透過「AI 新十大建設」擘劃願景，推動百工百業導入 AI 工具，讓臺灣從代工大國轉型為智慧大國。隨著 2024 年「晶片驅動臺灣產業創新方案」的預算投入與 2026 年 1 月 14 日公布《人工智慧基本法》，我們已具備轉型動能。然而，要真正讓這些軟硬體優勢接軌國際標準，一方面需要靠技術，更需將 UNESCO 與 OECD 強調的素養內涵融入教

育體系，透過教育革新與人才素養的全面普及，方能落實百工百業導入 AI，亦確保臺灣在全球數位經濟中保持領先地位。

儘管國際框架提供了宏觀的教育願景與評量指標，但要真正落實於我國的教學現場，仍須考量在地的教育脈絡與文化特性。為避免國際標準與我國實踐產生落差，並確保師生能具備應對未來挑戰的關鍵能力，教育部依據上述國際趨勢，並針對我國國情進行在地化調整，正式研訂「臺灣中小學教師與學生 AI 素養框架」。此框架接軌 UNESCO 與 OECD 的核心精神，旨在為教育現場提供一套可操作、可評量且具備前瞻性的實踐指引，確保從政策端到教學端皆能步伐一致，全面提升我國在 AI 時代的教育競爭力。具體而言，此一框架的提出，是為了接軌國際標準，亦是為了回應當前我國教育現場與社會發展轉型的迫切需要，其推動的必要性旨在達成以下四大目標：

### 一、深化教師專業與教學轉型

AI 工具能成為教師的最佳助教，協助處理備課、出題與學習診斷等繁瑣事務，讓教師將寶貴的時間與心力回歸到學生身上；透過人機協作（Human-AI Teaming）共創，教師能更專注於課堂上的引導與啟發，這不僅能減輕教學負擔，也能提升教學品質與師生互動。

### 二、培養數位公民

面對資訊爆炸與假訊息充斥的挑戰，學生要會操作 AI 工具，更要懂得判斷內容真偽與保護個人隱私；透過 AI 素養教育，引導學生建立正確的倫理觀念，學會安全且負責任地使用科技與創造系統，與降低誤用風險，以培育出具備判斷力的新世代公民。

### 三、實踐教育公平與包容

AI 技術能夠幫助縮小教育資源分配不均的差距，尤其在偏遠地區和資源匱乏的學校，AI 技術可通過載具、網路與數位學習平臺的

普及，為每位學生提供個人化的學習支持，促進教育公平，還能提升整體學習成效。

#### 四、提升國家國際競爭力

人才 AI 素養是國家競爭力的根本，透過基礎教育扎根，讓學生適時掌握 AI 關鍵概念與解決問題的實作能力，直接接軌未來產業的 AI 人才需求，為臺灣儲備優質的數位生力軍，並確保我國在硬體優勢之外，持續在全球數位經濟中保有軟實力的領先地位。

## 貳、國際 AI 素養發展趨勢

根據史丹佛大學發布的「2025 年 AI 指數報告 (AI Index Report 2025)」指出，全球已有三分之二的國家提供或正在規劃 K-12 階段的「AI 與電腦科學教育 (AI and Computer Science Education)」，此比例較 2019 年成長一倍 (Stanford Institute for Human-Centered AI, 2025)，顯示 AI 素養已正式成為各國基礎教育的必備環節。隨著 AI 技術快速成熟發展，全球主要國際組織與國家皆已體認到，如果我們只把 AI 素養理解為技術能力的展現，那就低估了它其實涉及公民在未來社會中的自主行動能力，尤以生成式 AI 應用的普及為分水嶺，全球教育體系正面臨自網際網路普及以來最大的轉型時刻。綜觀 2024 年至 2025 年的國際發展，AI 素養的定義已不再侷限於程式設計或工具操作，而是發生了根本性的典範轉移。

在此典範轉移的過程中，AI 在教育領域的應用已從早期的技術樂觀主義，轉向更為審慎且關注倫理治理的成熟階段。從 UNESCO 於 2019 年「AI 在教育領域的應用：永續發展的挑戰與機遇 (Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development)」，2022 年「AI 倫理的建議 (Recommendation on the ethics of artificial intelligence)」，到 2025 年的「AI 與教育：保護學習者的權利 (AI and education: Protecting the rights of learners)」皆一致指出，AI 雖能顯著提升個人化學習機會與教師教學效率，但也伴隨著加劇現有不平等、隱私與安全隱憂以及倫理、治理與公平性等嚴峻挑戰 (UNESCO, 2019, 2022, 2025)。

為積極應對上述挑戰並引領此一教育轉型方向，UNESCO 於 2024 年發布具指標性的教師與學生的 AI 素養框架。該框架針對教師端，提出五大素養面向：「以人為中心的思維」、「AI 倫理」、「AI

基礎與應用」、「AI 賦能教學法」及「AI 專業發展」，旨在協助教師在維護自身教學主體性與權利的前提下，善用 AI 優化教學設計與學習評量。針對學生端，提出了四大素養面向：「以人為中心的思維」、「AI 倫理」、「AI 技術與應用」及「AI 系統設計」，期許學生是 AI 工具的使用者，更能成為負責任的數位公民與 AI 共創者。兩套框架皆採用了三層級設計，從「取得理解（Acquire/Understand）」、「深化應用（Deepen/Apply）」到「創造轉型（Create）」，為各國制定在地化的 AI 教育政策提供了清晰的鷹架與藍圖。

OECD 的框架將 AI 素養的實踐劃分為四大領域，「參與 AI（Engaging with AI）」、「創造 AI（Creating with AI）」、「管理 AI（Managing AI）」及「設計 AI（Designing AI）」，重視個人在快速變動的數位社會中，以合理且負責任的態度應用 AI 技術及關注其對社會的影響。更重要的是，這一框架將作為 2029 年國際學生能力評量計畫（Programme for International Student Assessment, PISA）媒體與 AI 素養測驗的基礎，直接連結全球各國未來人才的國際競爭力指標，呼應我國提升國家競爭力的核心戰略目標。

此一觀點在 OECD 發布的「2026 數位教育展望（OECD digital education outlook 2026: Exploring effective uses of generative AI in education）」中得到進一步的實證支持。該報告肯定生成式 AI 在擴展個人化學習支援、提升回饋品質以及增進教學與評量效率上的巨大潛力。然而，報告也同步警示，若缺乏妥善的教學設計，技術的便利性極易引發「認知卸載（Cognitive Offloading）」與「虛假精熟（False Mastery）」的風險，導致學生在過度依賴工具下出現「任務雖完成，但學習未內化」的現象（OECD, 2026）。因此，國際間的發展趨勢已從單純的工具導入，轉向建構「Human-AI Teaming 人機協作」的學習模式，強調技術應是為了增強而非取代人類的思考過程，這也正是各

國推動 AI 素養的核心目標。在此脈絡下，全球主要國際組織與國家已形成高度共識：所有 AI 的推動都必須嚴格恪守「以人為中心」的原則。這意味著，AI 素養的內涵已超越單純的技術操作，更強調對教育權利與倫理的捍衛。對於教師而言，不單是技術能力的提升，更是一場教學方法的革新，既要善用 AI 進行差異化教學與精準評估，更需具備批判思維以引導學生思考 AI 倫理、數據安全與社會責任。唯有在完備的防護措施與倫理意識下，AI 才能真正成為促進教育公平與多樣性的助力，而非擴大落差的阻力。

若進一步聚焦於先進國家的實踐策略，歐盟成員國是全球 AI 素養教育政策最成熟的區域，普遍將「公眾意識」與「勞動力再技能化」列為高優先級戰略。歐盟的 DigComp (Digital Competence Framework for Citizens) 2.2 框架將 AI 素養納入數位公民權利，強調數據隱私與演算法偏見的辨識能力。具備 AI 素養的現代公民，必須在懂得使用工具的同時，具備辨識演算法偏見、保護數據隱私的倫理判斷力，並能在人機協作的過程中保持人類的主體性。荷蘭奠基於 UNESCO 宏觀視野，在其「AI 在教育中：教師指南 (AI in het onderwijs: Handreiking voor docenten)」裡，為教師勾勒出循序漸進的 AI 素養發展藍圖，這幅藍圖亦將教師的專業成長劃分三個層次，並深植於四大核心範疇：「以人為中心的思考」、「認識 AI 倫理且負責任地應用」、「應用 AI 的基礎知識」與「應用 AI 於教學和進行專業發展」，為全球參考 UNESCO 推動 AI 素養的先驅之一。芬蘭於 2025 年 3 月正式發布涵蓋幼兒至成人教育的「全階段 AI 教育指引」，將 AI 視為新時代多元素養的核心組成部分，強調在課堂中透明且負責任地使用 AI。美國聯邦政府於 2025 年 4 月簽署具歷史意義的「促進美國青年人工智慧教育 (Advancing Artificial Intelligence Education for American Youth)」

行政命令，並以此為基礎密集發布跨部會 AI 指引；此舉不僅將 AI 素養定錨為新時代的核心資本，更在人機協作的浪潮中，劃下了「由人類掌握最終把關與決策權」的倫理底線。

東亞國家在推動路徑上，展現與西方截然不同的國家主導與系統化實踐特徵。相較於西方國家強調 AI 的倫理與人文思考，並透過多元組織各自發展，而非由中央統一主導，東亞國家傾向透過由上而下的國家力量，將 AI 素養直接嵌入正規課程、教科書與升學體系。例如日本積極推動「以人為中心」的 AI 素養教育，2024 年 12 月發布之「初等中等教育段階における生成 AI の利活用に関するガイドライン（Ver.2.0）」引導學生掌握 AI 倫理、批判性評估及實務協作能力，並啟動大規模師資培訓，確保技術應用與人文素養並進。韓國政府 2025 年 11 月將「全民 AI 人才培育方案（AI For All）」提升至國家生存戰略的高度，該方案將 AI 素養定義為在「AX（AI Transformation）時代」全體國民賴以生存的基礎能力，並以此為基礎，致力於深化國家 AI 教育轉型。新加坡 2024 年起開始實施「科技轉型教育 2030 主導計畫（EdTech Masterplan 2030）」，推動 AI 三級分級認證制度，引導學生從基礎認知進階至實務應用，並在 2025 年強化批判性辨識與倫理素養，確保學生能安全且具備高度素養地與 AI 協作。總體而言，東亞國家模式強調透過強大的數位基礎建設與教師賦能系統，支持從學生自主學習到教師精準教學的全面轉型。

綜合上述歐美與東亞國家的發展路徑，儘管各國在推動策略上各有側重，但在 AI 素養的本質演變上，國際間已呈現出高度的收斂與共識。從單純學習「如何操作 AI」的工具技能，懂得「分辨真偽與評估風險」，更能進一步與 AI「人機協作、共創價值」。我們可將此典範轉移歸納為以下教師與學生 AI 素養的關鍵發展趨勢：

## 一、教師 AI 素養發展趨勢

教師的角色正從知識的傳遞者，轉型為 AI 工具的管理者、學習的設計師以及倫理的守門人，重點在於「賦能」教學設計與專業發展而非「取代」人類價值判斷與生命陪伴。

（一）教學設計從「科技運用」轉向「AI 賦能」：超越單純軟體操作，強調將 AI 技術及學科知識與教學知識深度融合。

（二）教師角色從「知識講授」轉向「支持引導」：利用 AI 處理認知型任務，將釋出的時間投入於情感支持與高層次的動機引導。

（三）評量診斷從「數據使用」轉向「學習分析」：具備解讀教育數據的能力，利用視覺化報表精準診斷學習斷點並調整教學。

（四）倫理素養從「倫理合規」轉向「倫理守門人與引導者」：除了自身合規，更需具備識別風險（如偏見、隱私）的能力，並引導學生建立正確觀念。

（五）專業發展融合「人際合作」與「人機協作」：將 AI 視為專業發展夥伴，利用 AI 進行共備、反思，並參與社群協作。

## 二、學生 AI 素養發展趨勢

全球學生 AI 素養的定義正經歷典範轉移，從早期的「程式設計技能」擴展為「以人為中心」的綜合素養，強調在與 AI 協作的過程中保持人類的主體性。

（一）學習思維從「AI 工具操作」轉向「以人為中心的思維」：不再僅強調工具操作，而是優先建立以人為中心的價值觀，理解 AI 應服務於人類福祉。

- (二) 學習角色從「被動接收」轉向「人機共創」：鼓勵利用 AI 工具進行創作與解決問題，成為主動的共同創造者。
- (三) 學習模式從「齊頭式學習」轉向「AI 輔助的個人化學習」：善用 AI 家教進行適性化學習，從標準化教育轉向個人化發展。
- (四) 學習判斷從「資訊取得」轉向「內容辨識與責任使用」：鑑於生成式內容的普及，學生需培養真偽判斷、偏見識別與學術誠信意識。
- (五) 學習技術從「軟體操作」轉向「系統邏輯與整體思考」：引導學生理解相關系統的運作邏輯與整體思考能力，非流於語法編寫或工具操作層面。

此一跨國界的共識清晰地指向 AI 素養已不再是單純的技術技能，而是轉向包含價值判斷、系統思維與人機協作的素養。這與 UNESCO 於 2024 年發布以人為中心的框架核心精神不謀而合，亦即在追求技術卓越的同時，必須確保人類在 AI 生態系中的主體性與倫理責任。

對我國而言，這既是挑戰也是契機。臺灣擁有與東亞鄰國相似的資通訊優勢與教育體制，同時亦具備與歐美同步的民主開放價值，因此，在建構我國的 AI 素養框架時，將參採 UNESCO 的普世價值框架，並借鏡亞洲鄰國的實務推動策略與我國 AI 教育、AI 在教育上應用發展現況，旨在打造一套既具備國際前瞻視野，又能落地實踐的在地化指引。接續章節將深入闡述以此為基礎所發展之「臺灣中小學教師與學生 AI 素養框架」。

## 參、我國 AI 素養框架

我國近年深耕「科技輔助自主學習」，結合數位工具與教學策略，讓教育從傳統的一體適用，轉向以學生為中心的個人化與適性化學習。其運作脈絡緊扣「四學」的自我調節學習：教師先引導學生透過教育部因材網（Taiwan Adaptive Learning Platform，簡稱因材網）等數位學習平臺，掌握個人節奏進行「學生自學」，接續在課堂中展開「組內共學」與「組間互學」，引發觀點的激盪與思辨，最終由「教師導學」精準收斂學習難點，讓教師從單向的知識傳遞者，昇華為智慧的引路人。自 2023 年起，生成式 AI 與數位平臺的深度揉合，讓系統除了具備診斷學生弱點的功能外，更能透過生成式 AI 學習夥伴 e 度（簡稱 e 度）引導學生提問與反思，推動結果實證，此舉不但能有效提升學習成效，亦深刻呼應十二年國民基本教育課程綱要（簡稱十二年國教課綱）的核心精神，讓孩子在科技的賦能下，長出「學會學習」的終身素養。此外，教育部也積極開發各學習階段的 AI 課程與知識地圖，將厚實的學理知識轉化為產業實戰力。最終，這些實踐方案皆匯聚於「AI 人才方舟計畫」的宏大藍圖中，承載著師生面對未來科技變革的底氣，更期盼在終身學習的航道上，培育出能與 AI 共創、共學的未來人才。在延續數位與 AI 賦能教學與學習的推動下，為了具體描繪我國 AI 人才的輪廓，AI 素養框架採雙軌並進設計，參考 UNESCO 與 OECD 之國際標準，並依據我國推動《人工智慧基本法》、「中小學數位學習精進方案」與「AI 人才方舟計畫」下教育現場需求，分別針對教師與學生規劃專屬素養框架。兩者皆以「以人為中心」為核心精神，不單是強調工具的使用，更在於確保人類在與 AI 協作時仍掌握下面兩種關鍵能力：

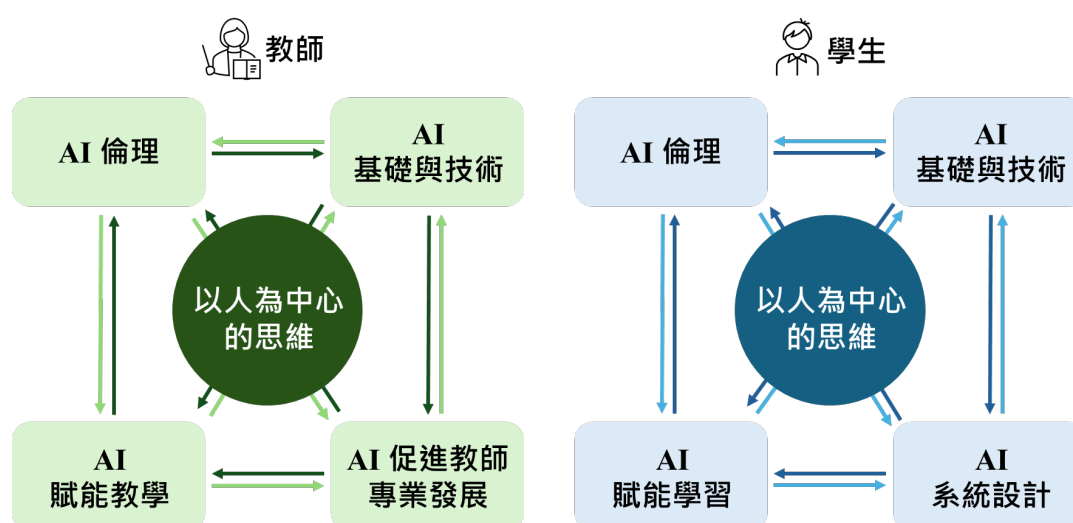
一、人類能動性（Human Agency），確保自主的行動能力：在與 AI 協作時，人類始終是掌握決策主導權的能力。

二、知識能動性（Epistemic Agency），確保知識轉化行動的能力：保持清醒的頭腦，能辨識 AI 產出的真偽，不讓演算法取代我們的價值判斷。

進入 AI 時代，這種能動性不再是個人的單打獨鬥，而是散布並分擔於人與 AI 工具之間，演變為人機協作，師生必須將 AI 視為互補性的認知夥伴，讓 AI 成為思考的延伸而非替代。我們必須在享受技術賦能的同時，仍須主動內化核心技能，以防止認知能力萎縮，避免陷入因過度依賴而喪失自主權。

基於上述「以人為中心」的核心價值，本框架參酌 UNESCO 的素養廣度與三層級框架「取得理解」、「深化應用」、「創造轉型」作為各面向的發展進程，引導師生循序漸進地從基礎扎根，在包容不同數位專精程度與個人學習節奏差異下，允許各面向非同步發展，且不強制全員皆須達到最高階的創造層級。在各素養維度上，我們亦參酌 OECD 強調的參與、設計、管理及創造等核心技能，確保我國師生具備與全球同步的 AI 識讀與協作能力，於在地實踐上，依據 AI 相關法令與政策脈絡進行轉譯。考量臺灣身為科技島的產業優勢，以及教學現場對「科技輔助自主學習」與「減輕教學、行政負擔」的迫切需求，我們將複雜的國際指標收斂為最具實踐價值的四大面向，如圖 1 所示。

圖 1 我國教師與學生 AI 素養架構圖



這四個面向彼此平行發展且相互交織，最終邁向系統的創造與專業的轉型，確保我們在 AI 浪潮中始終是掌舵者，而非隨波逐流的乘客，不分角色，師生在重視 AI 倫理價值與具備 AI 基礎與技術的同時，亦同步於日常中開展 AI 賦能應用的實踐，並持續邁向系統設計與專業轉型的創新，四者齊頭並進，共同支撐起人類主體能動性。

## 一、AI 倫理

師生在操作 AI 工具前，首要任務是成為 AI 時代的價值守門人，強調遵守法規與學術誠信，更重視培養批判性思維。師生需具備辨識演算法偏見、保護數據隱私的意識，並警覺 AI 可能產生的錯假訊息。在人機協作中，我們堅持人類監督（Human Oversight）的原則，也就是說確保 AI 僅是輔助參考，最終的價值判斷與決策權始終掌握在人類手中，共同守護校園的數位人權與公平性。

## 二、AI 基礎與技術

此項為能動性的基石，理解 AI 的運作原理與數據邏輯使師生得以駕馭 AI 工具；藉由釐清 AI 黑盒子特性破除對科技的迷思，並

掌握提示詞工程等關鍵技術，使師生對 AI 工具從盲目依賴轉為明智運用，確立其指揮 AI 工具的能力。

### 三、AI 賦能教學

在推動中小學數位學習精進方案的推動下，我國教師已具備數位學習平臺的應用與科技輔助自主學習的根基，隨著時代邁入 AI 新浪潮，我們正迎來人機協作的教學新典範。透過 AI 賦能，教師能將 AI 視為得力的智慧助理，把備課、出題、以及龐雜的學習數據分析等重複性與規律性事務，與 AI 協作，讓 AI 分擔，讓教師能將釋放出的時間與心力，轉化為優化差異化教學與素養評量的養分，回歸教育最溫潤的核心，專注在機器無法取代的育人工作，對學生深度陪伴與價值引導。

### 四、AI 賦能學習

我國十二年國教課綱的核心精神，旨在引導學生成為一位終身學習者，而自主學習能力正是穩固此願景的核心基石與必備素養。因此，對學生而言，邁向未來的關鍵在於讓 AI 賦能學習，將重心深化於個人化學習與自主探索，學生不再只是知識的被動接收者，而是能將 AI 視為專屬的虛擬家教，甚至是一位循循善誘的蘇格拉底式提問者。

### 五、AI 促進教師專業發展

教師端注重 AI 促進專業發展，能強調自我精進與社群共創。教師個人可以利用 AI 作為共備夥伴與虛擬教練，透過數據分析來診斷教學盲點，進行深度的教學反思與自我調適。在社群共創方面，教師將 AI 導入領域或學科教學社群中，與同儕進行人機協作共備，共同研發創新教案或解決教學難題，讓 AI 成為支持教師專業對話與集體智慧的催化劑。

## 六、AI 系統設計

學生強調 AI 系統設計，鼓勵學生運用設計思維，從無到有訓練模型或開發 AI 應用，解決真實生活中的問題，強化學生「創造與解決問題」能力，成為具備人文關懷的科技創造者。

為確保本框架之理念能切實落地，未來將以此框架為基礎，保持與時俱進的動態調整，依 AI 技術的演進與教學現場的需求，不定期滾動調整現行之「中小學數位教學指引」、「校長數位學習領導指引」及「家長數位學習知能指引」等配套手冊、執行計畫與培訓工作坊。期透過與時俱進的分眾指引，為校長、教師及家長等不同教育角色，提供清晰且具體可操作的人機協作實踐路徑。從而確保捍衛人類主體能動性，引導學生從生成走向生成力的核心精神，能真正落實於校園治理、課堂教學與家庭教養的每一個日常環節之中。

## 肆、教師 AI 素養

在 AI 教育的轉型浪潮中，教師的角色正從單純的知識傳遞者，轉化為學習歷程的引導者、設計師與倫理守門人。教師 AI 素養框架以中小學教師為行動主體，強調教師「專業能動性（Professional Agency）」，其核心在於具備「以人為中心」的自覺性的反思能力（Reflexivity），並能始終處於決策的核心位置。這意味著教師在引入科技時，能有意識地覺察並調整，使 AI 成為教與學的助力，並且致力於維護師生之間不可取代的「信任與情感連結」。

「以人為中心」為教師 AI 素養各向度與層級的核心內涵，包括維護人的自主行動力、主動識別錯假訊息與偏見、保護學生隱私，此外，展現專業劃定「AI 應用的邊界」，決定 AI 使用時機與策略，確保 AI 技術是為了增強而非取代人類思考，並在必要時「暫停」使用 AI，引導學生回到自身的推理與證據判斷，保留課堂中必要的人際互動。面對技術變革，教師專業的能動性更表現在將 AI 轉化為支持學生個人化與適性學習的助力。當 AI 生成的「參考資訊」與專業衝突時，教師應秉持專業引導學生進行思辨與對話，在教學歷程中監督 AI 的應用，落實以人為中心「人機協作」的教育專業。

教師 AI 素養框架，「以人為中心」的思維融入「AI 倫理」、「AI 基礎與技術」、「AI 賦能教學」、與「AI 促進教師專業發展」四個向度，每個向度包含取得理解、深化應用、與創造轉型三層級，提供中小學教師專業學習的路徑。每位教師並非都需要達到創造轉型層級，教師在每個向度的發展層級未必相同，例如某教師在 AI 倫理達到深化應用層級，在 AI 基礎與技術則為取得理解層級，教師可以依據自身教學專業判斷評估 AI 素養各向度的層級與應用場景，以規劃 AI 素養

學習路徑落實終身學習。我們期許 AI 能成為教師得力的「數位助教」，讓老師們從繁瑣反覆工作中解放，以人為中心的原則，回歸教育本質與專業決定，實現終身學習、公平適性的優質教育。

表 1 教師 AI 素養框架

| 面向       | 層級   | 目標           | 內涵                                                                                                                  |
|----------|------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AI 倫理    | 取得理解 | 掌握AI技術與倫理    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 理解AI運作與倫理原則</li> <li>● 保護個資與AI數據隱私</li> <li>● 辨識AI風險與安全防範</li> </ul>       |
|          | 深化應用 | 內化AI倫理教學責任   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 探究AI問題責任歸屬</li> <li>● 深化AI安全負責應用</li> <li>● 健全校園AI使用規範</li> </ul>          |
|          | 創造轉型 | 形塑以AI促進創新的倫理 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 融入倫理思辨於AI問題解決教學</li> <li>● 創新AI倫理教學模式</li> <li>● 共構師生AI倫理實踐準則</li> </ul>   |
| AI 基礎與技術 | 取得理解 | 培養AI的基礎知識    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 區分AI的定義與類別</li> <li>● 理解AI的數據與運作</li> <li>● 識別AI的局限與風險</li> </ul>          |
|          | 深化應用 | 應用AI的技能      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 選用適性適規之AI工具</li> <li>● 優化提示以實踐AI協作</li> <li>● 執行監督以檢核AI產出</li> </ul>       |
|          | 創造轉型 | 使用AI創新       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 建構AI自動化管理教育工作</li> <li>● 提升數據優化以精準AI生成</li> <li>● 參與AI校園治理部署與決策</li> </ul> |

| 面向          | 層級   | 目標                | 內涵                                                                                                                           |
|-------------|------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AI 賦能教學     | 取得理解 | 善用AI輔助學科教學        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 評估AI工具輔助教學的適用性</li> <li>● 分析AI工具輔助教學的有效性</li> <li>● 反思與優化AI工具輔助教學的應用</li> </ul>     |
|             | 深化應用 | 整合AI與教學法          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 評估AI與教學法整合的適切性</li> <li>● 設計AI與教學法整合的策略</li> <li>● 反思與改善教學法與AI工具整合的效益</li> </ul>    |
|             | 創造轉型 | 促進AI教學轉型創新        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 客製AI教學工具與資源</li> <li>● 創新AI教學與設計學習體驗</li> <li>● 促進教師與AI教學協作的正向循環</li> </ul>         |
| AI 促進教師專業發展 | 取得理解 | 覺知AI時代的專業角色實踐終身學習 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 理解AI時代教師專業自主與責任</li> <li>● 評估教師AI素養以規劃專業增能</li> <li>● 辨識與選用促進教師專業發展的AI教練</li> </ul> |
|             | 深化應用 | 應用AI與數據分析驅動專業發展   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 參與社群共學反思AI時代教師角色</li> <li>● 運用AI分析教學數據規劃專業發展</li> <li>● 善用AI模擬工具支持專業發展</li> </ul>   |
|             | 創造轉型 | 結合AI共創教師專業發展      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 重塑教學創新建立AI協作指引</li> <li>● 活用AI人機協作轉化專業實踐</li> <li>● 創建AI驅動的組織學習文化</li> </ul>        |

## 一、AI 倫理

生成式 AI 的能力足以取代教師的部分專業，因此產生以 AI 取代教師決策與專業判斷的風險。教師對 AI 運作的原理及其教育影響力具備充分的理解，才能在使用 AI 的時候，從「以人為中心」的教育價值出發。

「倫理」是引導個人或群體判斷「對錯與好壞」的行為準則。生成式 AI 技術，特別是人工智慧代理人（AI Agent）技術的發展，能取代人為決策與行動，足以顛覆以人為中心的教育價值，已知現象如使用者認知外包、因演算法產生的不平等與偏見、學生能動性（Learner Agency）弱化等議題，讓 AI 使用的相關倫理準則成為立法者、教育者與學習者關注的焦點。資訊素養不再侷限於數位工具操作與應用能力，對 AI 演算法、AI 生成內容、AI 本質的批判性理解及 AI 開發與應用衍生的倫理議題的判斷，都是資訊素養的一環。AI 在創新教育的同時，也帶來資料隱私、演算法偏見、透明性、問責制、公平性等倫理挑戰，是所有教師應關注的焦點。

「教師 AI 倫理」指教師在 AI 浪潮下，為促進個人、學生及社群共好，應秉持的行為與道德準則，其重點在於確保 AI 技術開發與應用不凌駕以人為中心的教育本質。依此原則，教師同時是 AI 倫理的實踐者、共學者與轉譯者；教師個人先是 AI 倫理的「實踐者」，能深入理解 AI 運作原理，警覺 AI 潛在偏見、錯誤資訊（幻覺）、個資風險、思考主體性喪失等關鍵議題，發展相應對策，並落實於個人生活與教育實踐；教師間和師生間都是 AI 倫理的「共學者」，透過學習社群與教師社群，共同發展校園 AI 倫理，作為共同行為準則；教師也是 AI 倫理的關鍵「轉譯者」，透過教學實踐轉譯個人對 AI 倫理的理解，協助學生成為 AI 倫理的實踐者。以下結合教師

AI 倫理的實踐者、共學者與轉譯者三個角色，從取得理解、應用深化與創造轉型三個層級說明「教師 AI 倫理」的具體內涵。

### （一）取得理解：掌握 AI 技術與倫理

掌握 AI 倫理是教師應用 AI 的基礎，其重點包括：掌握 AI 運作與倫理議題的關聯性、理解數位資料與個人隱私的關係、辨識使用 AI 常見風險與安全議題、洞察 AI 發展而衍生的環境永續議題等。教師應能結合倫理思辨與 AI 系統的知能，規劃個人與學生的 AI 倫理實踐行動，體悟 AI 發展與應用可能帶來的個人、社會文化與環境倫理風險。具體內涵如下：

#### 1、理解 AI 運作與倫理原則

為了掌握「AI 運作原理」與「倫理原則」的關聯性，教師應從了解 AI 運作的基本原理、AI 系統韌性，評估 AI 訓練方式、訓練資料來源等，判讀 AI 生成訊息過程中隱含的倫理議題，包含公平性、透明性、問責、資料隱私等。

#### 2、保護個資與 AI 數據隱私

AI 發展仰賴大量資料收集與分析，可能導致個人隱私與數位足跡被利用的風險，教師除自主防範相關風險外，也能將隱私保護原則轉化為創新教學設計，透過真實案例解析 AI 大數據訓練與個人數位足跡的關聯性，發展師生資料保護意識。

#### 3、辨識 AI 風險與安全防範

AI 系統潛藏諸多問題與風險，如偏見與歧視、錯誤資訊、誤導之建議、資安漏洞、不當生成內容、面對異常數據的侷限與相關技術所產生的「幻覺」現象等。教師在使用各種 AI 工具前，需評估其適用性與風險，預防盲目依賴 AI 生成資訊。

## （二）應用深化：內化 AI 倫理教學責任

教師能以身作則，將個人對 AI 倫理的理解轉化為教學行動與校園治理法則，如探究人與 AI 協作的責任歸屬、掌握安全負責的 AI 工具使用方式、參與建立校園 AI 使用規範，落實 AI 倫理原則於教學實踐。具體說明如下：

### 1、探究 AI 問題責任歸屬

因開發與使用 AI 產生的倫理議題通常為多方利害關係人（使用者、開發者、平臺、決策者與監管者等）的共同責任，教師需能釐清 AI 使用造成傷害時的責任歸屬，並能協助學生掌握辨識與解決方法。

### 2、深化安全負責 AI 應用

AI 提供之建議可能凌駕教師專業判斷，導致教師個人專業形象與學生受教權受到影響，教師須提升安全負責使用 AI 之教師專業，並將所學融入教學活動與社群發展，發展 AI 使用的自我監控與反思能力。

### 3、健全校園 AI 使用規範

制定校園 AI 使用規範是刻不容緩的議題，教師能參與學校、社群與班級的 AI 使用規範訂定，轉化個人對 AI 倫理的掌握為群體的行動準則，如與學生共同制定簽署「班級 AI 使用公約」，明訂 AI 使用範圍、時機與使用方式，並於教學過程中檢討優化。

## （三）創造轉型：形塑以 AI 促進創新的倫理

教師應秉持以人為中心的 AI 使用原則和永續價值觀來實踐 AI 倫理，同時透過 AI 進行教學創新，以提升「數位公民」與「多元文化包容」的態度與價值觀。具體內涵如下：

### 1、融入倫理思辨於 AI 問題解決教學

AI 提供問題解決與解決教學的前所未有的契機，但兩者也都需要檢視衍生之公平、包容、隱私、安全與環境倫理（如 AI 碳足跡、因 AI 算力競賽而產生的能源消耗等）等議題，教師須能同步考量應用 AI 於問題解決與教學時所牽涉的倫理問題，與教師社群和學生社群共同建構解決方案。

### 2、創新 AI 倫理教學模式

AI 倫理、AI 工具應用、AI 問題解決能力皆為 AI 素養的重要基礎。傳統講述方式不利於倫理教學，教師需能透過案例解析、模擬、示範、引導、反思、實踐等教學活動來創新 AI 倫理教學方法，如開發 AI 倫理桌遊，引導學生於模擬情境中，思辨 AI 倫理議題的知與行，以促進學生在制定與遵守的兩難困境中，發展 AI 倫理的知識、批判能力與行動能力。

### 3、共構師生 AI 倫理實踐準則

教師能將 AI 倫理議題融入校園生活，與學生或教師社群共同探討與實踐，如探討使用 AI 所需的作業與評量規範、AI 發展對勞動權益、政治制度或傳統文化傳承的衝擊，呈現 AI 對社會、文化、制度、人權、教育、環境永續等的廣泛影響，以提升師生彼此參與 AI 相關公共議題的知能。

## 二、AI 基礎與技術

隨著人工智慧技術快速發展，特別是生成式 AI 的問世，全球教育體系正面臨典範轉移。AI 已非單純的數位工具，而是重塑師生互動與知識建構的關鍵驅動力，AI 的應用必須建立在以人為中心的核心價值之上，確保技術是用來增強而非取代人類的能力。AI 的基礎應用需有分級、分眾的導入策略，而教師針對 AI 工具使用，也需具備「教育韌性」，確保在數位與傳統教學間順暢切換，保障學生受教權。

### （一）取得理解：培養 AI 的基礎知識

「取得理解」的首要目標，是協助教師建立對 AI 的資料來源、運算邏輯、技術邊界與潛在風險的基本認識；在此基礎上，教師能在課程設計、教學應用與評量決策中做出適切判斷。在此過程中，教師需釐清 AI 作為輔助角色的本質，避免技術決定論削弱專業判斷，進而在人與 AI 協作中始終保有最終的價值判斷與決策權。

#### 1、區分 AI 的定義與類別

AI 係指電腦系統執行通常需人類智慧方能完成的任務，依據技術演進，教師作為教學專業主體首先需能區分「鑑別式 AI」與「生成式 AI」之差異。以因材網為例，其「診斷學習報告」功能為鑑別式 AI，而生成式 AI 學習夥伴 e 度功能則為生成式 AI。再者，教師應能區辨與識別 AI 在不同應用場景的角色與影響，並參考我國《人工智慧基本法》與歐盟《人工智慧法》的風險分級概念，教師能理解不同 AI 工具在教育場景應用的潛在風險，例如區分評量決策系統與輔助練習工具的風險不同，確保科技應用符合以人為中心的教育專

業需求。

## 2、理解 AI 數據與運作

教師能理解 AI 系統是透過程式設計，搭配分析資料的機制，進行或生成分析、推論與預測的成果。並進一步認識生成式 AI 的底層技術概念，如「大型語言模型」(Large Language Model，簡稱 LLMs) 是透過資料與計算概念間的關聯性，並非真正理解語意，而是基於機率預測下一個字詞；並能針對臺灣在地應用需求，了解繁體中文數據庫與臺灣在地文化的發展與應用，例如國家實驗研究院開發的「TAIDE」(Trustworthy AI Dialogue Engine)、數發部的「政府資料開放平臺」(data.gov.tw)。教師能掌握 AI 基礎技術的認知以及數據的透明性與可解釋性的原則，意識到演算法可能導致的文化偏見，並積極維護個人與學校組織的數據、軟硬體與運作的「數位主權」。

## 3、識別 AI 的侷限與風險

技術的理解必須伴隨對風險的認知，如 AI 的「幻覺」現象。因此教師需了解以人為中心的思維，在於防止「技術決定論」削弱人類的判斷力。教師本身需要警覺，學生使用 AI 完成任務的表現提升，並不代表知識內化；教師能避免過度依賴 AI 導致喪失認知學習的能力，意即所謂「認知卸載」(Cognitive Offloading)，對教育長期成效造成影響。因此，教師應具備能從 AI 的技術原理與限制出發，理解與解釋可能所引發的社會與倫理議題，例如性別、種族歧視，並呼應十二年國教課綱科技領域中「科技資訊與媒體素養」的內涵，同時進行評量的再理解與設計，如採用過程導向評量 (Process-

Oriented Assessment) 方式進行評量活動，並確保 AI 僅是輔助角色，教師是最終的價值判斷回饋與決策者，以落實《人工智慧基本法》強調的「人類自主」原則。

## (二) 深化應用：應用 AI 的技能

「深化應用」的核心目標在於協助教師將 AI 技術轉化為解決教育實務問題的具體策略。在此階段需依據教學需求選用適規的 AI 工具，更需透過優化、迭代與反思，掌握應用成效。此外，教師亦應在嚴守隱私保護與負責的倫理防線，確保 AI 生成的內容經過批判性檢核，實踐人與 AI 協作的專業。

### 1、選用適性適規之 AI 工具

面對繁多的 AI 工具，教師應於隱私保護與資訊安全原則下優先選用符合教育目的且具備資安防護的工具，如教育部酷英 Cool English（簡稱酷英網）、因材網的 e 度等具備教學鷹架功能，例如「蘇格拉底式提問」以引導學生思考，確保工具能支持自主學習與探究式學習。教師能具備依據工作任務性質選用 AI 系統的判斷力，務必避免使用未經資安驗證或可能過度蒐集學生數據的商業平臺，並根據學期教學節奏，在適當的時間點導入對應的 AI 工具，使工具自然地融入校園生活的一部分。

### 2、優化提示以實踐 AI 協作

教師應具備優化具體指令、參數、適當脈絡與評估標準，以引導生成式 AI 系統精準生成，協助設計引導性問題、生成差異化教材、創意教案等；導入「慢 AI」（Slow AI）的應用模式，不追求快速產出作品或獲得答案，而是利用 AI 進行迭代探索與反思歷程，將 AI 視為促進思考的助力，透過多輪對

話來深化理解。教師能應用精準提示詞指令確保 AI 的產出符合教學目標，提高生成品質，體現教師在使用 AI 的主導地位。

### 3、執行監督以檢核 AI 產出

鑑於 AI 可能產出偏誤資訊，教師能具備批判性檢核能力，對 AI 生成內容進行事實查核與倫理審查。運用人類監督 AI 的角色，將 AI 產出視為初稿提供者，運用檢證機制、過濾與修訂的流程，展現批判性思考，評估產出內容是否應被接受、修訂或拒絕，具體應用從「指令與執行」逐步邁向「協同合作」（Synergistic Teaming），即教師與 AI 相互評估、批判與改進彼此的產出，透過協同的正向循環成為相互成長的教學夥伴，而非僅是單向的指令執行或被動接收。這更呼應我國《人工智慧基本法》中的「問責」原則，即使用者需對 AI 產出的最終結果負責。

## （三）創新轉型：使用 AI 創新

「創新轉型」的核心目標在於賦能教師超越工具層級的單純應用，轉而成為利用 AI 技術重塑教育生態的關鍵力量。在此階段，教師能具備依據教學需求微調系統，以解決在地化教育問題的能力，以及主動參與 AI 治理與倫理準則的制定，同時實踐「公平不歧視」與「永續發展」的社會責任，確保教育創新能促進學生與社會的福祉。

### 1、建構 AI 自動化管理教育工作

此階段強調從「使用 AI」進階到「與 AI 共創」，教師能以自身的創意為核心，透過 AI 探索發現教學工作的多元視角與可能性，運用本身創意與經驗，進行 AI Agent（人工智慧代理人）設計，輔助教師創新教學、設計課程、執行具備標準流

程或重複性高的日常工作。在教學層面，可利用 AI 開發跨領域教學模組或學習應用，共同設計、設定行為參數，使其更符合特定班級教學情境，如部署 AI 助教，以支援學生的後勤問題與初步反饋。在行政層面，利用高水準的提示詞工程設計代理人或應用程式，透過搭配 AI 進行工作流程新設計，自動化處理繁瑣數據、資料，如家長意見回復、教育新聞撰擬。透過以上的建構，釋放教師時間回歸與學生互動、輔導及社會情感學習。

## 2、提升數據優化以精準 AI 生成

為了提升 AI 在特定教育場域的精準度，並落實《人工智慧基本法》中「公平與不歧視」的原則，教師能具備更深層的技術素養，即能夠「蒐集、選擇與判斷」可用於訓練模型的數據；例如運用「檢索增強生成」(Retrieval Augmented Generation, 簡稱 RAG) 技術，將經過審核、嚴謹的資料導入做資料參考，用以提升 AI 生成內容的品質；運用整理數據與判斷資料品質的技術，透過資料分類、標註、整理，讓 AI 能運用成為工作真正的適性工具。此外，教師可了解並嘗試運用 AI 生成的「綜整數據」進行教育研究或學習分析，以在嚴格保護學生隱私的前提下優化教學決策，並能累積在地的教學教案與學生互動數據，以助於優化 AI 模型對課程與學生特質的理解，減少文化偏誤。

## 3、參與 AI 校園治理部署與決策

校園 AI 部署需具備系統性思維，以幫助學校完整的教學應用發展。教師能參考各項 AI 法規與補充要點，結合自身技術與研究，參與或協助制定校園使用規範與採購策略，包括

建置支持軟硬體基礎設施、落實各項數位學習政策，用以創新教學發展。此外，於決策層級上教師能具備綜觀全局的能力，於部署時參考或參與建立明確的容錯與安全的指引，用以在教學中符合資安、倫理等規範。透過運用 AI 設計改善、解決生活周遭問題到建構 AI 校園生態系，實踐教育公平與永續發展目標。

### 三、AI 賦能教學

AI 賦能教學係以人為中心的原則，整合 AI 與教學法實踐有意義與更深度的教學。AI 賦能教學的進程包含「善用 AI 輔助學科教學」、「整合 AI 與教學法」至「促進 AI 教學轉型創新」，涵蓋了選用合適的 AI 工具，並能與教學法相結合的能力，以支持課程準備、教學、學習、社會化、社會關懷和學習評量。因此，教師需學會評估何時、如何以符合倫理且以人為中心的方式在教學中使用 AI，並能將 AI 整合到教學策略中，實踐包容性的 AI 輔助教學。教師亦能逐步提升適應及創新的能力，以因應不斷推陳出新的 AI 工具，利用 AI 開拓教學視野，引導學生使用 AI 發揮與實踐創意方案，運用 AI 支持學生知識創造，實現教育的數位轉型。

#### （一）取得理解：善用 AI 輔助學科教學

「取得理解」的核心目標是教師應能從「教學需求」出發，辨識、選用輔助教學的 AI 工具，協助教師進行課程規劃、教學實施與學習評量以提升教學效率，同時也要能降低過度依賴的潛在風險。

##### 1、評估 AI 工具輔助教學的適用性

教師須了解學科本身的概念性知識與學科教學法，考慮差異化與個人適性化學習的潛力與限制，在教學與評量的準備、執行、診斷回饋等歷程，明確界定基本需求，以進行評估、選用輔助教學的 AI 工具。教師能優先使用為教育設計的 AI 工具，針對其他 AI 工具，則要能理解該工具輔助教學的目的與時機，以展現教師專業能動性。

##### 2、分析 AI 工具輔助的教學有效性

教師能以課程教學與學生學習的目標為準，在課程規劃、

教學實施與學習評量各階段，依據選用的 AI 工具、使用條件與時機，分析 AI 工具輔助教學的有效性，包含判斷 AI 工具是否合適學生身心發展、能否促進協作溝通與高層級學習，以提升學習成效。教師能與同儕共同分析使用經驗，促進理解 AI 工具選用與輔助教學的優缺點，持續調整精進。

### 3、反思與優化 AI 工具輔助教學的應用

教師應用 AI 輔助課程準備、教學實施與學習評量，在歷程中能夠自我反思，以逐步提升設計與實踐能力。在教師進行「設計—實施—反思」的教學循環中，能關注 AI 工具輔助教師教學的意義與價值，除了教學成效外，也能反思是否有助於特殊需求學生有意義的學習，持續優化 AI 工具輔助教學的應用，包括 AI 對特定年級/學科/主題/議題學習的適切性與教學有效性，以及對特殊需求學生的支持度等，評估「是否維護教師專業決定權」及「是否正用 AI 並達成預期成果」以調整 AI 工具的應用。

## （二）深化應用：整合 AI 與教學法

「深化應用」的核心目標是教師能將教育 AI 整合教學法，將 AI 深度整合於以學生為中心的學習設計與教學引導中，以促進學習投入、支持差異化學習，並強化師生互動，其目標在於培養學生的同理心、批判思考與問題解決等高層次的能力。

### 1、評估 AI 與教學法整合的適切性

教師須能系統性盤點選用 AI 工具，評估 AI 工具與教學整合的適切性。教師能使用經具備教學原理與經驗證的 AI 工具，或採用以教學法設計的 AI 工具以因應不同教學場景。教師應用 AI 與教學法整合的學習設計時，須能整合倫理原則、

學習目標、多元教學法，以促進學生高階思考、自主學習、專題探究與社會情緒學習等。在教學歷程中，教師能分析 AI 對學習過程、師生互動、學習成就及社會情緒學習的影響，並與同儕或專家合作深入理解應用特定 AI 工具或系統的適切性以持續調整應用策略。

## 2、設計 AI 與教學法整合的策略

教師是「教學設計者」更是「學習設計者」，教師能以學生為中心將 AI 融入學習活動設計中。教師能與同儕或專家合作，檢視通用 AI 與教育 AI 系統設計的學習理論與假設，考慮不同類別的 AI 在不同教學法整合後的影響，以深度理解並說明支持特定教育 AI 工具或系統的主要教與學的假設。再者，教師能具備將 AI 整合至教學過程中所需要的專業知識，亦即「人工智慧教學內容知識」(Artificial Intelligence Pedagogical Content Knowledge，簡稱 AIPACK)，根據教學情境，綜合考慮學科知識、教學方法和 AI 特性，將 AI 工具整合在教學、學習及評量的設計與策略，應用 AI 輔助學科教學。最重要的是能將倫理原則、以學生為中心的教學方法及跨學科的學習目標等與學習設計實務整合以促進學生使用 AI 來培養思辨與高層次認知，促進人機協作中的人際互動，並能具備問題解決能力與強化社會情緒學習。

## 3、反思與改善教學法與 AI 工具整合的效益

教師能反思對學習與教學之基本原則的掌握度，運用學習數據及回饋，檢視整合 AI 與教學法的實施情形，及其在形成性評量及總結性評量的應用與影響。透過「設計—實施—反思」的教學循環，對教學法與 AI 整合的實務進行反思與改

善，或透過行動研究，深入理解教學法整合 AI 對學生自主性、學習評量與教師互動的影響，持續精進改善。

### （三）創造轉型：促進 AI 教學轉型創新

「創造轉型」的核心目標是教師須能運用 AI 創新教學法，教師能使用及分析學習數據並改善教學策略，鼓勵教師發揮創造力、建構多元意見與創新想法，以 AI 改變教學方法。此外，教師還須能選用組合或共同創建 AI 工具，對學生的探究式與專案式的學習、創意、創新給予支持與評量，運用 AI 支持學習評量與回饋，設計與營造使用 AI 輔助學習的情境，培養學生的學科或跨領域學習、思辨與負責任的問題解決能力，並運用數據與回饋，持續探索以人為中心的教學創新。

#### 1、客製 AI 教學工具與資源

教師能評估 AI 發展與教學方法演進之間的交互影響，運用學習數據與回饋分析現有教學法的不足，檢視 AI 整合教學法的相關研究與案例，了解如何以專業佈建 AI 工具，解決現有教學法在學生學習的難點與限制，以充分發揮 AI 在教育領域的潛力，實現教育目標。再者，教師能「選用組合」適切的 AI 工具或依據需求設計的 AI 應用程式，具備靈活運用 AI 的能力，超越學習的限制並解決教學挑戰，根據教學現場需求，快速調整或擴充現有的 AI 工具功能，支援學生探究式與專題式等學習模式，以發揮創意與創新突破。

#### 2、創新 AI 教學與設計學習體驗

教師須能創新教學法，設計並促進 AI 賦能的課程規劃、教學實施及學習評量，支持學生的學科內或跨學科學習，特別是針對數位科技輔助自主學習，以及專題式學習（Project

based Learning, 簡稱 PBL) 等；在教學中界定與設計「教師—AI—學生」的動態互動關係，確保學生在使用 AI 時仍保有對學習策略與路徑的自主能動性，以及促進人際互學與共學。此外，教師能為學生設計開放式課程及學習任務並激發學生利用 AI 發展構想，而非僅是快速尋找標準答案，並能持續關注 AI 應用的新興教學情境，包含現有教學方法的延伸，以及教學創新的場景應用。

### 3、促進教師與 AI 教學協作的正向循環

教師與 AI 在教學中的協同合作是相互回饋並持續提升能力的正向循環協作關係。教師能設計並適當整合 AI 以收集與使用資料，分析學習數據並改善教學策略及學習評量，持續關注現有教學法的限制，探索現有教學與學習方法整合 AI 應用的潛力與產生的影響；教師與 AI 協作中，AI 協助教師拓展教學邊界，教師則不斷促進 AI 的優化，達到教師與 AI 協作的正向循環，同時精進 AI 系統與提升教師教學專業能力。教師要能堅持以人為中心的原則，讓此正向循環的人機教學協作為學生賦能，縮小 AI 技術與教育的落差，開拓具包容性與創新的教學。

## 四、AI 促進教師專業發展

「以 AI 促進教師專業發展」係賦能教師在快速變動的教育情境中，主動探索並運用 AI 工具以強化其專業發展與反思實踐，藉此評估個人學習需求並打造個人化的專業學習路徑。在 AI 快速發展時代，教師是「終身學習者」，因為教師的權益、工作場景、專業能力正隨科技發展而不斷演變；我國自 2024 年推動 AIPACK 計畫以來，逐步將 AI 應用於各學科教學與評量，其核心目標即是透過持續的專業學習，提升教師為主體的專業能動性，進而帶動整體學校教育的創新與轉型。

AI 促進教師專業發展包含三個層級，首先在「取得理解」層級，能覺察教師須具備的 AI 素養，進而自我評估以辨識自我 AI 素養發展情況。在「深化應用」層級中，教師能運用數據資料診斷分析自我調節，促進人與 AI 協作式的專業發展，進而在「創造轉型」層級，教師成為變革的推動者，能以客製化 AI 工具以解決問題，更能領導共創社群，研發創新教學法持續修訂倫理規範，實現 AI 驅動的教育創新與專業轉型。

以下針對教師專業發展三層級提出具體內涵，提供決策者、師資培育單位、學校、教師個人與社群進行規劃學習路徑及評估成效之依據。

### （一）取得理解：覺知 AI 時代的專業角色實踐終身學習

「取得理解」的核心目標在於協助教師掌握 AI 變革對其專業角色、能力需求與終身學習型態的影響。在此階段，教師作為「具備 AI 倫理意識的學習者」與「AI 資源評估者」，除需覺察 AI 融入教與學情境中的機會、挑戰與維護以人為中心的教育專業外，更需透過自評工具辨識自身的 AI 素養，以作為規劃專

業發展的依據。此外，教師亦能辨識選用「AI 教練」促進 AI 素養之發展，同時建立對演算法偏誤與資訊同溫層的風險警覺，確保 AI 之應用能實質支持專業判斷並提升專業發展品質，具體內涵如下：

### 1、理解 AI 時代專業自主與責任

教師能結合在地情境脈絡，描述其權利、工作條件與所需能力在 AI 時代中的演變，同時理解應受到保障的專業自主權，以及能獲得中央與地方層級提供的培訓資源以促進終身學習。教師能覺察 AI 時代教師角色的轉型與 AI 系統潛在偏誤，明確自身在教學判斷、學習引導與倫理把關上的專業責任，以守護以人為中心的教育價值。同時保持開放且批判的態度關注 AI 發展，反思其便利性及其對專業實踐的風險與影響，參與針對 AI 對教育影響等相關課題進行研討的教師社群，藉此深化對教師角色轉型、專業自主權與專業責任的理解，並且成為終身學習者。

### 2、評估教師 AI 素養以規劃專業增能

教師能運用教師 AI 素養評估工具，辨識自身 AI 素養增能需求，依據評估結果規劃個人與所屬社群，例如領域/科目教學研究會、跨領域或任務導向之教師專業學習社群增能的目標與學習路徑。AI 素養是持續發展歷程，而非一次性培訓結果，透過評估以避免斷裂零碎，能系統性地提升教師 AI 素養與教學應用與創新。

### 3、辨識與選用促進教師專業發展的 AI 教練

教師能辨識與選用支援教學效能、專業發展及減輕負擔的「AI 教練」，理解其功能特色與應用方式。其次，能評估 AI

工具的資料來源、可信度與在地適用性，例如繁體中文環境、文化背景、課程綱要與法律規範等，以減少文化偏誤與資料風險，確保生成內容貼近在地需求與學科特色；善用 AI 媒體平臺連結具相似專業興趣的夥伴，擴展學習視野。同時，關注身心障礙教師或服務特殊需求學生之教師的需求，辨識並選用具備「可負擔」與「容易取得」的無障礙的 AI 工具，確保能取得專業發展資源。

## （二）深化應用：應用 AI 與數據分析驅動專業發展

「深化應用」的核心目標在於將 AI 的應用由輔助工具轉化為驅動個人與社群專業學習的動能。在此階段，教師角色為「AI 數據驅動的分析與應用者」與「社群共學的參與者」。教師能掌握人機協作中以人為中心的原則，並運用數據分析診斷自身 AI 素養，展現自我調節導向與協作調節導向的專業發展。此外，教師能透過客製化 AI 教練與在地 AI 工具解決複雜教學問題，並確保 AI 應用能實質促進個人與組織層級的專業轉型與教育公平。

### 1、參與社群共學反思 AI 時代教師角色

教師能批判性分析自身在設計與教學實踐中的專業角色並展現專業能動性，參與以 AI 素養相關的專業學習社群，將 AI 工具與數位學習平臺，如因材網、均一教育平臺、Khanmigo 等應用納入社群探究，在同儕共備中釐清人機協作的權責界線，辨析哪些核心判斷應由教師負責，並扮演同儕教練支持社群夥伴共學與成長。此外，將實踐經驗轉化為社群實踐知識資源，據以規劃執行個人與社群的中長程 AI 素養專業發展計畫。

## 2、運用 AI 分析教學數據規劃專業發展

教師能運用人工智慧輔助教學省思實踐，並保有獨立的專業判斷。教師運用 AI 分析教學數據，並據以進行自我診斷與規劃專業學習時，更重要的發揮教師專業反思與判斷力。秉持此原則，教師應用 AI 協作工具與數位學習平臺，與社群同儕進行共同備課、教材共編與課程改進，在協作過程中能整合多元資料來源，進行以資料為本的專業對話與教學專業決策。此外，教師能善用政府、民間組織或學校建置的 AI 素養專業發展平臺，蒐集不同教學情境下的資源與案例，分享課程設計歷程、教學成果與生成內容，運用 AI 協助整理與分析社群討論紀錄，轉化為可累積、可回顧的專業知識資源，作為調整個人專業發展方向與規劃下一階段學習的資源。

## 3、善用 AI 模擬工具支持專業發展

教師能以專業自主權為核心，運用 AI 輔助分析並守護資料隱私，辨識技術限制與風險，並能運用生成式 AI 打造「AI 教練」，針對複雜教學問題、班級經營、學生學習困境或法規應用等多元情境進行模擬演練，累積系統化的成長紀錄與經驗。此外，藉由 AI 模擬實境，教師能調整在地 AI 工具以適應不同教學場景；同時，關注身心障礙教師與學生的需求，確保專業成長資源具備「無障礙」特質，應用 AI 導引反思協作專業成長的路徑。

### （三）創造轉型：結合 AI 共創教師專業發展

「創造轉型」的核心目標在於引導教師超越 AI 工具使用，將 AI 視為助理或夥伴，協作重塑教育與專業價值。在此階段，教師是「變革引領者」與「價值重塑者」，能主動領導教育創新，

建構人機協作的支持系統以精準引導個人與組織的動態成長。教師能針對特殊需求客製化 AI 方案，在教育變革中實踐專業自主，與時俱進理解倫理規範，並透過 AI 賦能實現自我價值、守護身心健康，最終達成深度的專業轉型。

### 1、重塑教學創新建立 AI 協作指引

教師能將 AI 的應用由「工具導向」轉化為「意義與價值驅動導向」，重塑教學模式並領導 AI 推動教育轉型，確保 AI 技術應用能與教師專業自主取得平衡。此外，教師運用資料分析作為實證以評估 AI 導入後對教師專業能力與學生學習的實質影響，並據此動態調整專業實踐。同時，教師能展現創新行動，帶領社群轉化應用 AI 協作模式，確保教育創新助益於教育公平、學生福祉與身心健康發展之目標，而非僅追求技術新穎性。

### 2、活用 AI 人機協作轉化專業實踐

教師能將 AI 視為課程設計與教材開發的助教，在人機協作中展現「學習設計師」(Design for Learn) 的角色，善用 AI 進行教學情境的模擬與內容分析。教師能主導 AI 應用時機並進行 AI 產生的專業判斷，並能在社群共備中應用「人與 AI 混合教練 (Human - AI hybrid coach)」模式激發創新靈感，讓教師聚焦於深度的人文互動與個人適性化學習引導，發展具創造力、批判性與倫理意識的學習經驗，實現專業實踐的深度轉型。

### 3、創建 AI 驅動的組織學習文化

教師能在教育場域中共創負責任、以人為中心、具反思且強調協作的 AI 實踐文化，不只將 AI 視為驅動組織進化的核

心動能，更要能主動參與設計形塑開放、共享且具倫理意識的組織文化。此外，教師能設計開發「人機協作任務」，以促進跨領域、跨校甚至跨國社群共同研發教育解方，將分散的 AI 實踐經驗整合為組織層級的系統化知識。在此歷程中，教師係變革引領者，能反思性地應用 AI 數據評估組織機構整體的專業發展需求，協助學校建立動態調適、可持續發展的專業成長模式，例如發起跨校 AI 教學共創聯盟，研發符合不同教師群體需求的培力方案，引領組織的創新與精進。

## 教師 AI 素養結語

生成式人工智慧快速發展已經對教育實踐發揮深度影響，教師專業能動性是連結 AI 應用與實踐優質教育的關鍵。「教師 AI 素養框架」立基於臺灣長期推動數位科技與 AI 輔助教學的政策與教師發展的基礎，同時延續我國重視教師專業自主、校本發展、學生自主與適性學習，以及教育公共性的精神。教師 AI 素養框架以人為中心的原則融入 AI 倫理、AI 基礎與技術、AI 賦能教學及 AI 促進教師專業發展四大面向，並透過「取得理解—深化應用—創新轉型」三層級發展，系統性建構教師 AI 素養的發展目標與實踐內涵。

在「取得理解」層級，強調教師需清楚理解 AI 對學習、教學與社會互動的影響，辨識其潛在風險與限制，並明確承擔教學判斷、學習引導與倫理把關的專業責任，此一層級為臺灣職前師資培育與在職教師增能的共同基礎，透過系統性的課程規劃有助於納入 AI 倫理、技術及資料意識與專業實踐的反思。進入「深化應用」層級，教師 AI 素養強調可持續發展的專業實踐能力，透過教師專業學習社群、領域/學科/群科教學研究會與校本課程發展機制，使教師得以在同儕共學與組織支持下，善用 AI 進行教學反思、資料分析應用與決策導向的專業增能，同時透過人機協作強化自我與協同調節的專業學習路徑與歷程，使 AI 成為支持專業發展與提升教學品質的助力。在「創新轉型」層級，教師能成為教育轉型與創新的參與者與行動者，透過教師與 AI 教學協作的正向循環促動教育轉型與教學創新，在以人為中心的原則下，教師能以專業主導與判斷決策下善用 AI，以促進教育公平與包容，形塑以人為中心具倫理意識的學習文化。

## 伍、學生 AI 素養

在 AI 迅速重塑學習的當下，我們對學生素養的期待，已超越了單純的 AI 工具操作，轉而聚焦於如何培養一位能適應未來的數位公民。本框架以「以人為中心」的思維為核心，呼應教育部「AI 人才方舟計畫」中強調的科技輔助自主學習精神，旨在引導學生在 AI 參與的學習系統中，逐步發展與 AI 協作的能力，但同時保有對學習方向、知識判斷與價值選擇的主導權。

學生 AI 素養的培育，是一場關於自主行動能力的修煉。學生需在人機互動中保持主動學習與判斷能力，善用 AI 賦能與避免認知外包之間取得動態平衡。學生展現主動性的第一步，在於體認到 AI 可以提供資訊、建議與生成內容，而學習的方向、問題設定與知識判斷仍需由學生主導。透過精確的提問引導 AI，並根據回饋不斷調整指令，經歷一種適應性修正（Adaptive Refinement）的學習歷程，發展出人機協作的知識建構能力。真正的素養在於正用 AI，即具備後設思考能力，能反思 AI 的偏見與限制，並將 AI 觀點與學生觀點辯證整合，形成獨立判斷。為避免學習流於表面，學生須願意經歷必要的認知掙扎，也就是在使用 AI 作為學習鷹架的同時，仍堅持保留核心的思考與創作環節由自身完成，將 AI 視為共同學習的夥伴，而非取代思考的答案來源。

總結而言，本框架旨在培育學生具備正用 AI 的智慧，讓學生在 AI 逐漸參與社會與知識活動的情境中，仍能保持判斷、理解與責任。學生不僅需要理解技術的運作與限制，也要能在與系統互動的過程中形成自己的觀點與決策。我們期許未來的學生，以 AI 倫理和基礎技術為基石，發揮 AI 賦能學習與 AI 系統設計，成為 AI 時代的受益者，並在未來社會中參與形塑以人為中心的科技發展。

表 2 參考 UNESCO 所提出的學習進程，將素養發展概括為「理解、應用與創造」三個層級，這三者並非依序完成的線性階段，而是在學習過程中反覆往返、逐步深化的歷程。學生在理解概念後，透過實際運用與創作，再回到新的理解，讓原有經驗不斷修正與累積，整體而言，學習的發展更接近一種逐層深化的螺旋式過程。

表 2 學生 AI 素養框架

| 面向       | 層級   | 目標             | 內涵                                                                                                                 |
|----------|------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AI 倫理    | 取得理解 | 理解AI倫理困境       | <ul style="list-style-type: none"> <li>●具備對 AI 的批判思考</li> <li>●思辨 AI 中的應用與取捨</li> <li>●覺察 AI 倫理展現人類價值</li> </ul>   |
|          | 深化應用 | 熟練正用AI         | <ul style="list-style-type: none"> <li>●落實 AI 使用規範與責任</li> <li>●正用 AI 符合學術誠信</li> <li>●堅持 AI 的隱私保護</li> </ul>      |
|          | 創造轉型 | 兼具AI技術與倫理      | <ul style="list-style-type: none"> <li>●構思 AI 設計倫理內涵</li> <li>●建構與 AI 協作設計倫理</li> <li>●深化 AI 設計倫理為習慣</li> </ul>    |
| AI 基礎與技術 | 取得理解 | 認知AI基礎以參與互動    | <ul style="list-style-type: none"> <li>●理解 AI 運作原理與限制</li> <li>●連結 AI 服務與資料來源</li> <li>●覺察 AI 的世界並產生好奇心</li> </ul> |
|          | 深化應用 | 管理AI工具於多元情境之應用 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●實踐 AI 強化運算思維</li> <li>●運用提示詞優化 AI 互動</li> <li>●調整與 AI 協作的適應力</li> </ul>    |
|          | 創造轉型 | 創造以人為中心的AI專案   | <ul style="list-style-type: none"> <li>●構思 AI 人文方案</li> <li>●展現同理心驅動 AI 專案創新</li> <li>●活用 AI 解決在地問題</li> </ul>     |

| 面向      | 層級   | 目標            | 內涵                                                                                                                             |
|---------|------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AI 賦能學習 | 取得理解 | 理解AI在學習的角色與界線 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●理解 AI 輔助學習的角色功能</li> <li>●辨識適合個人學習的 AI 工具</li> <li>●認知 AI 可優化學習而提升動機</li> </ul>        |
|         | 深化應用 | 應用AI提升領域學習    | <ul style="list-style-type: none"> <li>●掌握 AI 促進領域學習的策略</li> <li>●應用 AI 工具強化領域學習</li> <li>●展現 AI 強化學習的適應力</li> </ul>           |
|         | 創造轉型 | 開創人機協作賦能自主學習  | <ul style="list-style-type: none"> <li>●構思 AI 協作的自主學習計畫</li> <li>●AI 轉化自我、共同與社會調節</li> <li>●建立 AI 賦能的成長思維</li> </ul>           |
| AI 系統設計 | 取得理解 | 理解AI系統設計原理    | <ul style="list-style-type: none"> <li>●理解 AI 系統設計的核心</li> <li>●熟悉 AI 系統設計的方法</li> <li>●洞悉 AI 系統的設計責任</li> </ul>               |
|         | 深化應用 | 應用設計思維於AI系統開發 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●整合理論與實踐以深化 AI 系統</li> <li>●善用工具與協作以提升 AI 系統開發效能</li> <li>●管理 AI 系統設計專案以確保品質</li> </ul> |
|         | 創造轉型 | 創造與優化AI系統     | <ul style="list-style-type: none"> <li>●設計跨領域 AI 系統解決複雜問題</li> <li>●迭代中優化 AI 系統功能</li> <li>●確保 AI 系統提升人類福祉</li> </ul>          |

整體而言，本框架旨在促進學習者與 AI 在各領域中的責任協作，使學生未來進入社會後，能在百工百業中落實兼具同理心與責任意識的 AI 治理，進而推動永續創新與社會福祉。

當 AI 逐步進入學習現場，學生能動性成為教育中的核心課題，以學生為學習的主體，讓學生在 AI 環境中保持自主判斷與責任意識的關鍵，而非單以熟練操作工具，因此，學生能動性應表現在學生能

為自身學習設定方向，清楚理解學習目的，將 AI 視為輔助工具，故而學生需在使用的過程中保有認知自主，學會在借助科技與回到自身思考之間取得平衡，避免學習流於依賴與表層。

學生是人機互動中的主動參與者，要有能力向 AI 提出學習上的問題、調整與 AI 協作與檢視結果，是否採納生成的建議、如何判斷其適切性，皆屬於學習歷程中重要的思考與判斷，以促進理解與修正學習的助力。因此，學生能動性的建立是在學生、教師與技術互動中逐步形成。

在 AI 時代下的教育責任，是讓學生在運用相關工具的同時，仍保有思考的空間與判斷的機會，使其在科技輔助支持下，能逐步發展獨立思考與負責任的行動能力。基於此，學生於 AI 教育中，應循序認識四個向度：AI 倫理、AI 基礎與技術、AI 賦能學習，以及以人為中心的 AI 系統設計。

## 一、AI 倫理

在數位時代，資訊科技迅速發展，教育部推動「中小學資訊素養與倫理推廣計畫」，關注學生的資訊素養培育，透過提供多元的學習資源與教材，包含教材教案、素養手冊、遊戲式教材與微課程等，協助學生建立正確的網路使用態度，提升資訊辨識能力，並培養批判思考與倫理意識，以使學生能在數位環境中安全、合理、合宜且合法的使用資訊科技。這些基礎也為當前的 AI 素養教育提供重要延伸，使 AI 技術的應用符合道德標準，培養學生正確的 AI 使用態度與行為，理解技術對社會、知識與決策的影響，並在其中維持人類的判斷與責任，成為負責任的 AI 公民。

AI 在學生學習歷程中帶來機會與挑戰，學生需要理解相關倫理原則與制度規範，並學習如何在與 AI 互動的過程中保持批判與審慎。因此，讓學生探索 AI 倫理，正確使用 AI 於學習上，且要能負責任使用 AI，以及能嘗試著手設計符合倫理的 AI 應用。學生的學習歷程，將從理解 AI 的倫理困境開始，逐步深化正向運用 AI 於學習的能力，並走向兼具 AI 技術與倫理的創造與轉型，分點說明如下：

### （一）取得理解：理解 AI 倫理困境

在 AI 時代，學生需要從學習與理解 AI 技術的基本原理、數據、應用，批判思考 AI 的問題和潛在風險，並且辨識 AI 技術和應用 AI 中可能存在的倫理困境，提出符合規範的解決方案，具體應用到 AI 的設計和使用上，增加學習的深度和廣度。具體推動的內涵包含：

#### 1、具備對 AI 的批判思考

學生能理解 AI 系統在設計與使用中可能侵害人類價值和權利的風險，特別是資料隱私，同時面對 AI 生成的內容能具

備保持審慎存疑的態度。學生應能解釋 AI 系統設計和應用中的潛在困境，以及人權、公平、非歧視和透明度等核心原則的含義，例如在使用 AI 時要認知個人自主決定的重要性，養成對 AI 提供的答案或觀點提出質疑的態度。

## 2、思辨 AI 中的應用與取捨

學生能思辨 AI 推薦、決策或應用對學習路徑和人類價值可能帶來的影響與界線，例如 AI 系統會基於過去表現的推薦，給出的回答存在無形的框架，因此學生更需要有能力思辨 AI 的應用以及回答裡的侷限，避免限制學生未來發展的可能性。

## 3、覺察 AI 倫理展現人類價值

學生能理解 AI 的技術與倫理息息相關，因此要保持警覺和反思的態度，體認 AI 並非萬能或中立，因此更需要在 AI 的使用中覺察其涉及的人類價值，判斷展現具體的人類價值觀與實務發展，避免被誤用，例如學生將倫理核心原則內化於 AI 工具的使用，觀察與回報過程中發現的歧視與偏見等。

## （二）深化應用：熟練正用 AI

使用 AI 就像使用各種新興工具一樣，學生需要懂得正確的使用方法，才能讓它成為我們的好幫手。因此，學生要能在應用 AI 的過程中具備安全與負責使用的意識，建立評估數據安全、AI 倫理原則與正用 AI 於學習上的學術誠信等概念，皆是培養 AI 素養的重要一環，最終俾益學生學習的提升。具體內涵如下：

### 1、落實 AI 使用規範與責任

學生在深化學習 AI 相關知識，洞察 AI 的運作原理，並能瞭解 AI 可能的侷限，與使用 AI 的安全與負責，例如在升

學、實驗操作等高風險情境的決定不能只交給 AI 來做，要有人類監督的角色，學生能偵測 AI 輸出可能產生的偏見，秉於安全且負責任使用 AI。學生要有能力自主審查以偵測 AI 輸出可能產生的偏見，使用 AI 來評估自己的潛力，但不能直接決定學生的未來與價值。

## 2、正用 AI 符合學術誠信

學生能實踐正確引用內容歸屬的行為，遵守著作權和學術誠信，切莫將 AI 生成的內容宣稱是自己的作品，故而使學生將 AI 作為學習工具，而不是替代品，對 AI 生成的內容進行批判，不盲目接受其建議，也要注意相關法律規範，例如學生使用 AI 生成文章摘要時，要確認 AI 是否捏造事實或幻覺，並正確標示 AI 協作部分，以符合學術誠信和著作權規範。學生能主動查核事實、辨別模型偏見、評估資訊可信度，並對 AI 輸出的品質做出明智判斷。

## 3、堅持 AI 的隱私保護

學生要懂得保護自己的個人資料，只有在清楚知道用途並同意的情況下，資料才能被收集、使用或刪除。同時學生能遵守學校關於 AI 使用的規範，不向 AI 輸入機敏資訊，並且能驗證 AI 輸出內容的準確性與可靠性，例如了解個人數據的收集與利用應該有哪些限制，當發生數據隱私洩漏時的因應與處理方法。

## （三）創造轉型：兼具 AI 技術與倫理

隨著 AI 技術的快速發展，學生是 AI 的使用者，亦成為 AI 的創造者。因此學生在學習 AI 時，需本於設計倫理的思維，在 AI 系統的技術設計與開發等各階段將相關的原則考量進去，將

AI 倫理原則能融入技術設計之中，同時也保持人在迴路中，培養學生將想法和創意轉型為 AI 技術與倫理兼備的具體解方，以使 AI 服務不會侵害引發負面影響。具體內涵如下：

### 1、構思 AI 的設計倫理內涵

學生能理解設計倫理（Ethics by Design）的意義，即評估設計意圖從概念化階段開始，在設計與開發階段就將 AI 倫理原則（如透明度、可解釋性、問責制等）融入其中，以實現 AI 技術與倫理共融，例如分析社交媒體推薦演算法如何運作、考量納入透明度和可解釋性如何幫助使用者理解 AI 產出的結果，令 AI 的使用帶來益處而非傷害。

### 2、建構與 AI 協作設計倫理

AI 設計倫理是涉及多方討論的課題，因此需要培養學生在人際的團隊合作中能夠向他人清楚解釋擇定的倫理考量，設計 AI 時，要有人類的角色在當中可以檢查、修正或停止 AI 的運作，也就是具備人類監督機制。在設計階段將非歧視和包容性納入考量，學生能與 AI 人機協作設計具備倫理的創新作業，構思如何收集具有代表性的數據，避免訓練數據中內嵌的偏見，使系統的設計原則具包容性，不會歧視特定群體。

### 3、深化 AI 設計倫理為習慣

學生能學習參與 AI 的設計，讓學生將倫理思考內化為個人的學用習慣，能辨識問題，進一步能主動思考如何避免或減輕技術可能衍生的問題，而非事後補救。故而需要培養學生作為 AI 共創者的身分認同與責任感，展現對人權友善、環境永續性的 AI 實踐，例如發展 AI 設計倫理框架，將公平、透明等原則應用於實際的 AI 設計專案中。

## 二、AI 基礎與技術

為了使學生能應對 AI 技術帶來的機遇與挑戰，並在日常學習中負責任地善用 AI，本節旨在建構學生對於 AI 基礎原理與核心技術的認知素養，實踐「以人為中心」的核心價值。

本面向側重於對資料、演算法與機器學習等技術本質的理解與操作，並將學習歷程規劃為「取得理解」、「深化應用」與「創造轉型」三個層級的螺旋式循環。各層級皆融入認知、技能與情意內涵，學生從基礎的參與互動，進階到管理技術工具以解決問題，最終邁向能創造創新應用的轉型階段，以培養學生面對未來挑戰的關鍵能力。

學生在 AI 技術與基礎上的學習發展脈絡，其學習歷程首先著重於引導學生認知 AI 的基礎概念，並透過與現有 AI 工具間的實際互動及參與來建立初步理解；接著培養學生管理 AI 工具、並將其運用於具體情境中的能力；最終邁向鼓勵學生結合現有技術與倫理思維，發展以人為中心的 AI 專案應用，回應真實問題並展現創造力，各層級說明如下：

### （一）取得理解：認知 AI 基礎以參與互動

此層級聚焦於建立學生對 AI 的基本認知與互動能力，學生從中學習如何作為一個有意識、負責任的 AI 使用者。具體的內涵如下：

#### 1、理解 AI 運作原理與限制

學生能理解 AI 並非魔術，其核心是透過演算法處理大量結構化與非結構化資料，並藉由統計推論來偵測模式與產生輸出。學生需建立對 AI 基礎知識的理解，包括認識演算法的基本邏輯，以及監督式學習、強化學習與人工神經網絡等機

器學習概念。針對低年齡段學生，教學可透過「不插電 AI」（Unplugged AI）活動，例如角色扮演、桌遊或圖卡分類，讓學生在不依賴資訊設備的情況下，認識資料集、規則建立與機器學習的歷程。此認知基礎可接軌國際，亦呼應《人工智慧基本法》中對於 AI 透明度與可解釋性的重視，確保技術應用符合在地法規與社會價值。特別是生成式 AI，它利用機率來生成看似人類創作的內容，但本身缺乏真實的理解與意圖。此技術特性使其可能產生看似合理卻缺乏事實根據的「幻覺」，讓學生認識到 AI 的這項技術限制，以及在繁體中文資料庫相對稀缺下可能產生的文化偏見，是培養其批判性思維的第一步。

## 2、連結 AI 服務與資料來源

學生需具備在日常生活中辨識 AI 服務的能力，並進一步學習將這些應用與其背後的資料來源進行連結，理解資料收集與標註的過程，例如在看到影音平臺的個人化推薦時，能思考到這是基於其過去的觀看紀錄；在使用地圖軟體的路線規劃時，能理解到這是 AI 分析即時交通數據後的結果。特別是在臺灣特有的多元文化語境下，學生更需敏銳察覺 AI 訓練資料可能存在的文化偏誤，例如對在地習俗或語言習慣的誤解，確保科技應用不脫離在地脈絡。此項技能旨在建立「AI 產出」與「其所依賴的資料」之間的因果關係思維，是技術素養的基礎。

## 3、覺察 AI 的世界並產生好奇心

此階段的情意目標在於引導學生覺察生活周遭的 AI 有哪些，使學生對 AI 的世界產生好奇心，主動探索「AI 如何運

作？」、「AI 為何會犯錯？」等問題。這種從覺察出發、由好奇心驅動的探索精神，是培養學生自主學習與展現能動性的關鍵。

## （二）深化應用：管理 AI 工具於多元情境之應用

此層級強調學生能有目的地運用 AI 作為工具，解決更複雜的任務，學生從被動使用者轉變為主動的管理者與協作者。具體推動的內涵如下：

### 1、實踐 AI 強化運算思維

學生能理解「運算思維」是運用 AI 解決問題的心智模型。延續基礎階段不插電的邏輯訓練，學生能逐步過渡至運用數位載具的「插電」(Plugged-in) 實踐，將運算思維中的核心概念具體化，如將大型、複雜的問題「拆解」為 AI 可處理的結構化步驟。在此過程中，學生應能建構適合其年齡的資料、AI 演算法與程式設計的知識結構。學生將複雜問題拆解為 AI 可處理的步驟，並習得可遷移的應用技能，例如將原始資料轉化為適合 AI 處理的格式。透過數位科技培養邏輯思考與問題解決能力的政策目標，學生可學會如何下指令，亦能從認知上理解如何框架問題，以最大化 AI 的輔助效益，並在過程中培養後設認知的能力與操作的技能。

### 2、運用提示詞優化 AI 互動

學生能學習透過提示詞工程來運用與調整和 AI 的互動，以產出更精準、更符合需求的結果。這是一個反覆溝通與優化的過程，包含提供清晰的脈絡、明確的指令與具體的限制條件，反覆修正提示詞以引導模型產出預期結果的技能。這類練習可結合因材網等在地化 AI 學習平臺進行，讓學生在熟

悉的領域框架與文化情境中，掌握精準提問與協作的要領。這也包含了運用現有 AI 工具或獲取開源程式來進行分析與解決問題，以使 AI 能成為學生學習夥伴的關鍵。

### 3、調整與 AI 協作的適應力

培養學生在面對 AI 工具快速迭代與不確定性時的心理韌性。學生應樂於嘗試新工具，並能批判性地評估 AI 工具，在 AI 產出不如預期時，展現適應力，願意調整方法、修正提示語，將錯誤視為學習的機會，這種態度有助於學生建立在使用新興科技時的自我效能。

### （三）創造轉型：創造以人為中心的 AI 專案

此最高層級旨在賦予學生創造的能力，使其成為能夠形塑 AI 發展的貢獻者，此階段的學習是價值的創造與思維的轉型。具體推動的內涵如下：

#### 1、構思 AI 人文方案

學生能學習將 AI 倫理原則內化為創新發想的起點。這代表在構思 AI 方案時，需主動思考人類的監督與控制，並考量其構想是否符合公平、多元非歧視與無偏見等核心價值。同時，鼓勵學生從臺灣在地生活經驗出發，將人文關懷的社會文化價值融入 AI 創作中，確保技術發展兼顧以人為中心的思維，強調生成式 AI 應被用於擴增人類能力而非單純替代。

#### 2、展現同理心驅動 AI 專案創新

此階段旨在將同理心具體落實於 AI 專案的創新開發中。教學著重引導學生在製作 AI 服務作品時，主動換位思考，深入洞察不同使用者（特別是弱勢或特殊需求群體）的真實困境與需求。透過創新現有 AI 技術來解決人們遭遇的問題，發

揮行動自主能力，從使用者處境與社會影響為出發點，將人本關懷轉化為設計決策，從而產生真正具有價值與責任感的 AI 專案創新。

### 3、活用 AI 工具解決在地問題

學生能在各領域活用無程式碼或低程式碼等簡易工具，創造一個具體的 AI 服務作品，包括針對特定需求選用適合的 AI 工具，或是建立一個能解決真實問題的 AI 任務。將臺灣科技島的硬體優勢轉化為軟體創造力，鼓勵學生運用 AI 解決在地社區問題，過程不單是技術操作，而是讓學生與 AI 合作除錯、並透過快速迭代來修正想法及產出原型的動態歷程。學生在創造 AI 服務的過程，發揮邏輯檢核與系統優化的能力，當 AI 在開發過程中提供建議、程式碼片段或修正方案時，學生需評估其技術可行性與精準度，而非被動照單全收。學生能在複雜的真實情境中，透過人的智慧引導 AI，發掘出多種可能性當中的最佳解決路徑。即 OECD (2026) 所提倡的「人機混合技能」(Hybrid Human - AI Skills)，學生藉由與 AI 的協作，在複雜情境中產出超越單一智慧的解決方案。

### 三、AI 賦能學習

為了賦予學生在數位時代自主學習的關鍵能力，並在學習過程中展現能動性，本節旨在建構「AI 賦能學習」的核心素養，透過「以人為中心」為核心價值，整合國際標準，側重學生如何將 AI 視為學習夥伴，而非單純的答案提供者。學習歷程規劃為「取得理解」、「深化應用」與「創造轉型」三個層級螺旋式循環，各層級皆融入認知、技能與情意內涵，引導學生從基礎的辨識 AI 輔助功能，進階到管理 AI 工具以提升領域學習成效，最終邁向能策劃自主學習路徑的轉型階段，以培養學生成為具備成長思維的終身學習者。

學生在 AI 賦能學習上的發展脈絡，期待由輔助應用轉向自主策劃，逐步建立終身學習的素養。其學習歷程首先著重於引導學生理解 AI 在學習過程中的角色與界線，建立正確的認知；接著培養學生在各領域學習中，策略性地管理與應用 AI 工具以提升學習成效；最終邁向鼓勵學生發揮主動性，策劃個人化的 AI 協作學習路徑，實現自我導向學習的轉型目標。

#### （一）取得理解：理解 AI 在學習的角色與界線

此層級聚焦於建立學生對於 AI 作為學習夥伴的基礎認知。學生在此階段應學習如何將 AI 視為輔助學習的工具，並具備辨識合適資源的能力。具體推動的內涵如下：

##### 1、理解 AI 輔助學習的角色功能

學生能辨識 AI 在學習歷程中的角色定位為支援者，以及在個人化學習中的潛力，例如擔任虛擬家教、語言練習夥伴或創意發想的輔助者。學生需認知到 AI 系統能依據個人的學習進度與需求，提供即時的反饋與適性化的內容，從而理解 AI 如何能協助突破學習盲點，而非僅是提供標準答案的機器，

避免產生「虛假精熟」(False Mastery)，即在與 AI 協作時，避免陷入「以為自己學會了，其實只是 AI 代為完成」的盲點，以確保學習的真實成效。

## 2、辨識適合個人學習的 AI 工具

學生需具備在眾多數位資源中，辨識出適合自己當下學習需求之 AI 工具的能力。理解 AI 在學習中可提供的輔助功能與其不應取代的人類核心能力之界線，這包括能區分不同工具的功能，例如哪種工具適合語言翻譯？哪種適合數學解題？並初步評估其對自身學習的適用性。此技能旨在培養學生主動篩選資源，而非被動接受資訊，能理解任務並決定何時該用 AI、何時不該用 AI 的能力。

## 3、認知 AI 可優化學習而提升動機

此階段的情意目標在於激發學生利用科技改善學習的內在動機。學生從理解「如何用 AI 讓學習更有效率？」，到體會 AI 可優化學習，進而提升透過 AI 賦能學習的動機，並樂於嘗試新的 AI 學習模式，能說明在學習情境中何種 AI 使用仍屬於輔助，而非不當代勞，這種好奇心是驅動學生從被動聽講轉向主動探索知識的關鍵動力。

## (二) 深化應用：應用 AI 提升領域學習

此層級強調學生能有目的地運用 AI 作為工具，在學習任務中策略性運用 AI，解決更複雜的學習任務。學生從被動使用者轉變為主動的學習管理者，策略性地利用 AI 來提升各領域的學習成效。具體推動內涵如下：

### 1、掌握 AI 促進領域學習的策略

學生應理解如何將複雜的領域學習任務進行拆解，例如

科學專題研究、外語演講準備，並辨識出哪些環節適合由 AI 輔助，哪些環節需由人類獨立完成，這是一種後設認知的策略。學生需評估 AI 與人類各自的能力與限制，能根據學習任務的目標與需求，選擇合適的 AI 工具及其使用方式，而非盲目依賴工具，以免認知卸載。

## 2、應用 AI 工具強化領域學習

學生能實際操作 AI 工具來強化各領域的練習與實作。這核心在於運用提示詞工程來引導 AI，能依據 AI 的回應主動進行追問、修正與深化，進而具備表達問題情境脈絡的能力，即所謂的「情境工程」(Context engineering)，提供 AI 詳細上下文的脈絡或情境以逐步獲得深度回饋，透過精準的指令下達，獲得高品質的學習反饋，例如給予 AI 明確的角色設定、背景脈絡與評分標準，要求 AI 針對自己的作文提供具體的修改建議，或是針對數學解題過程進行除錯。

## 3、展現 AI 強化學習的適應力

面對快速更新的 AI 工具與學習模式，學生應展現適應力。這意味著當原本熟悉的 AI 工具功能改變或失效時，學生能保持彈性，願意嘗試新工具或調整學習策略，並將 AI 產出的錯誤視為除錯與學習的機會，能將 AI 回應與教材內容、教師說明或其他可信資訊來源進行比對與檢核，進而建立在使用科技輔助學習時的自我效能。

### (三) 創造轉型：開創人機協作賦能自主學習

當學生可以發揮到創造層級，學生的角色將轉變為自己的學習規劃師。學生不再只是被動地使用工具，而是能主動開創人機協作的新模式，將 AI 整合於自學、共學與互學的情境中，

實現自主學習的轉型。具體推動的內涵如下：

### 1、構思 AI 協作的自主學習計畫

學生發展創新思維，構思如何將 AI 整合進自己的長期學習計畫中。這核心在於具備運用 AI 輔助定標、擇策、監評和調節的能力，學生需能分析學習需求，設計人機協作的策略，例如利用 AI 分析學習數據來設定精準目標，並據此規劃相應的學習路徑，建立一套高效的自主學習藍圖。

### 2、AI 轉化自我、共同與社會調節

學生能具備在自學、共學與互學情境中定義並創建 AI 適當角色的能力，將 AI 視為創意夥伴而非答案引擎，以促進學生學習過程中的自我調節（自學）、共同調節（共學）或社會共享調節（互學）。在自學時，將 AI 設定為提問教練以深化思考；在共學時，讓 AI 擔任團隊的協作者，協助彙整觀點或紀錄歷程；在互學時，利用 AI 作為同儕互評的輔助標準或對話中介。透過與 AI 進行深度的協作，學生能主動賦予 AI 不同角色，達到創造性共創(Creative Co-Creation)(OECD, 2026)，以最大化多元學習情境的成效。

### 3、建立 AI 賦能的成長思維

藉由深化人類思考而刻意放慢互動節奏、強調人機共創的「慢 AI」協作模式來刺激學生思考，養成成長思維，學生能將 AI 視為思考夥伴，產出具反思性的創新成果，展現對 AI 賦能歷程的覺察。學生應視 AI 為擴展人類潛能的夥伴，相信透過持續的嘗試與創新應用，自己能克服學習上的困難並不斷進步，形成自我賦能與心智成長的內在驅力，並使 AI 技術轉化為促進個人自我實現與終身學習的關鍵力量。

## 四、AI 系統設計

十二年國民基本教育課程綱要所倡導的素養導向教學，支持學生在學習歷程中接觸並應用新興科技與 AI 系統，更鼓勵具有興趣與潛力的學生發展未來所需的科技共創能力與 AI 系統設計技能。透過系統思考、創新應變與跨學科整合等核心素養的培養，學生能在真實情境中連結不同學科知識，並以專題導向式學習（Project-Based Learning, PBL）為主軸，透過問題探究、跨域協作與實作歷程，逐步建構批判思維、創造以及問題解決能力，這些正是 AI 教育發展不可或缺的關鍵基礎。學習 AI 系統設計不再是額外的負擔，而是課綱自然延伸的學習脈絡。AI 系統的框架涵蓋資料層、演算法層、模型層與應用介面層，學生需具備跨學科整合能力，能夠運用資料集、程式設計工具與運算資源，實際建構 AI 系統模型。此一能力培養著重於促進學生在不同學科知識與技術之間的整合，進而發揮資料與運算資源的應用潛力，落實 AI 系統的設計與實作。因此，本文將從「取得理解」、「深化應用」與「創造轉型」三個層級，在系統配置、建構和最佳化過程中貫徹深化以人為中心的價值觀與倫理原則。

學生在 AI 系統設計的學習歷程並非零散的技能訓練，而是一個結合跨學科知識與專題導向實作循序漸進、層層深化的發展框架。然而，AI 系統設計的學習並非一次完成的線性歷程，而是透過不同學習階段持續循環與深化的螺旋式發展。學生在不同年齡與學習情境中，皆會再次經歷理解、應用與創造三個歷程，但其深度與複雜度會隨著知識與經驗逐步提升，例如在較低年級階段，學生可能先從理解 AI 如何辨識圖片或聲音開始，並嘗試使用簡易工具進行應用，隨著學習歷程的累積，學生將能進一步設計更完整的 AI 系

統，甚至提出具有社會意義的創新應用。透過此種螺旋式的學習設計，AI 系統設計能力將在反覆實作與反思中逐步深化，而非停留於單一階段的技能學習。學生首先需建立對 AI 系統設計原理、方法與倫理責任的基本認識，作為後續學習的核心基礎；接續將設計思維與 AI 技術結合，透過實作、協作與專案歷程，培養將概念轉化為具體系統的能力；最終引導學生回應真實需求，創造並優化具社會價值的 AI 系統，落實以人為中心的設計精神。

#### （一）取得理解：理解 AI 系統設計原理

在 AI 系統設計的初始階段，「取得理解」的目標在於培養學生具備從零開始建構應用的基礎能力並非單純學習概念，透過跨學科問題情境的設計，理解 AI 問題的界定，能從法律、倫理和邏輯角度審視特定情境下是否應使用 AI 的能力。在不同學習階段中，「取得理解」所代表的意義亦會有所差異，例如在較低年級時，學生可能透過觀察 AI 如何辨識圖像、語音或文字，理解 AI 如何透過資料進行學習；而在高年級或高中階段，學生則會進一步理解資料結構、演算法與模型運作原理。透過這種逐步深化的理解歷程，學生能在不同年齡階段重新建構對 AI 系統的認識，形成螺旋式累積的知識基礎。因此，學生需先理解 AI 系統設計的關鍵概念，並透過相關領域課程的參與，逐步建立系統化思維與技術素養，界定問題的邊界、目標與限制；同時掌握需知識與專案規劃技能，包括評估不同 AI 技術的適用性、確定資料需求、設計測試和反饋指標。具體推動的內涵包含：

##### 1、理解 AI 系統設計的核心

在 AI 系統設計的初始階段，學生需先建立對 AI 系統運

作原理的整體認識。透過科技、自然科學與數學等領域的基礎學習，學生理解運算思維、資料結構、演算法、科學探究與統計建模等重要概念，並進一步掌握 AI 系統的關鍵構成，包括感知、表示與推理、學習、自然互動及其對社會的影響。認識 AI 作為特定演算法類型，具備資料集、學習與預測功能，此歷程有助於學生理解 AI 如何運作，並在多學科知識之間建立連結，形成系統化的認知基礎。

## 2、熟悉 AI 系統設計的方法

學生能逐步熟悉 AI 系統設計的基本流程與方法，並培養將理論知識轉化為實作的能力。透過學習程式設計、資料科學、機器學習與深度學習等技術，以及提示詞工程、雲端運算與設計思考的應用，學生得以理解 AI 系統從問題定義到解決方案實現的完整開發歷程，並能善用 AI 工具進行問題分析與實務應用，進而理解演算法中輸入、輸入變化與輸出之間的關係，培養以系統化方式解決問題的能力。

## 3、洞悉 AI 系統的設計責任

AI 系統設計的學習同時攸關技術能力的養成，以及態度與價值觀的培育。學生從理解 AI 系統當中培養對 AI 系統設計的好奇與探索精神，理解其社會責任，並在討論與實作中展現尊重倫理、重視隱私與追求公平的態度。透過此歷程，學生將發展批判思維與責任意識，展現「以人為中心」的 AI 素養。

### （二）深化應用：應用設計思維於 AI 系統開發

當學生已具備 AI 的基本知識與設計概念後，學習的重心將進一步轉向「應用」與「實踐」。然而，「應用」並非只發生在

某一個固定學習階段，而是在不同學習年齡中持續被重新實踐與深化，例如在較早期的學習階段，學生可能透過簡易 AI 工具或視覺化平臺完成基礎的 AI 應用任務，隨著能力提升，學生則能進一步使用程式設計與資料分析工具建構更完整的 AI 模型與應用系統。透過不斷重複實作與反思，學生在每一次學習循環中都能累積更高層次的系統設計能力。在此階段以跨學科專題導向任務為主軸，學生需將 AI 系統設計思維運用於不同領域中，透過協作、工具使用與專案管理，完成具品質與效能的 AI 系統設計成果。此階段的學習重點在於從理論走向行動，並在應用過程中培養合作、創新與責任態度。具體的推動內涵包含：

### 1、整合理論與實踐以深化 AI 系統

在 AI 系統設計的應用階段，學生需結合理論與實務，識別日常生活中的 AI 應用。科技領域可透過機器人控制與專題實作，結合程式設計與 AI 系統應用；數學領域的遞迴與排序演算法訓練，有助掌握大型資料運算邏輯；綜合活動領域則強調專案合作與任務分工。透過跨域實踐，學生展現整合多元知識、以解決真實問題為導向的系統化思維。

### 2、善用工具與協作以提升 AI 系統開發效能

學生能學會運用 AI 系統設計常見的軟體框架與開發工具，透過雲端服務與專業平臺進行資料分析、模型訓練與效能測試，以提升系統開發效率。同時，學生在專案中落實團隊協作與任務分工，運用協作工具與版本管理系統進行資源共享與進度管理。透過工具運用與協同合作的結合，學生能兼顧效率與品質，培養問題導向與策略性思考能力。

### 3、管理 AI 系統設計專案以確保品質

學生從管理 AI 系統設計專案中，培養對品質與責任的重視，並掌握專案管理在整體設計流程中的價值。過程中能注重設計規劃與資源分配，以降低錯誤與延遲。應用 AI 專案管理的方法，學生能學習進度規劃、資源配置、風險控制與問題應對。再者，跨域整合不再只是概念上的連結，而是透過專題任務促進不同知識領域的實質互補與融合。此歷程培養個人細心、堅持與負責的態度，也強調 AI 系統設計是一項對使用者與社會負責的實踐行動。

### （三）創造轉型：創造與優化 AI 系統

在 AI 系統設計的高階階段，學習的重點轉向「創造」與「轉型」。其中，「創造」並不僅僅侷限於高年級或高階課程，而是可以在不同學習階段以不同形式出現。在初階學習中，學生可能透過簡單的 AI 工具組合創造新的應用情境；而在更高階的學習歷程中，學生則能透過資料分析、模型訓練與系統整合，設計出具備實際功能的 AI 系統。透過螺旋式的學習設計，學生能在每一次理解、應用、創造的循環中，逐步提升其創新能力與系統思考深度。因此學生需能整合所學知識，以及採取從使用者角度出發的設計思維為核心，具整合科技與數理能力，亦能融合社會科學、人文關懷與永續發展視角，使 AI 系統成為解決真實社會問題的工具。此階段強調以人為中心、跨域整合與創新實踐，讓學生具備將想法落實為具體成果的能力，並在過程中展現對社會與倫理的反思。具體推動的內涵包含：

#### 1、設計跨領域 AI 系統解決複雜問題

學生能深化對 AI 系統設計與社會互動關係的認知，理解 AI 模型及其對個別使用者、社會和環境的影響，並探索 AI 在

解決複雜問題、創造社會價值上的可能性。在科技領域的機器人與創新設計專題中，學生可從需求分析、系統設計到測試，完成 AI 技術的原型創製與驗證；自然科學領域可透過模型建構與資料探究，產生能解釋或預測的 AI 系統；綜合活動領域則以跨學科專案引導學生運用 AI 技術回應真實挑戰。整合跨領域的知識與 AI 的實務方法，學生創造 AI 系統來促進社會創新，與 AI 合作共創並解決複雜問題，進而培養兼具創造力與社會責任的設計觀。

## 2、迭代中優化 AI 系統功能

學生透過設計思維歷程啟發設計創意，從理解使用者需求與情境出發，逐步完成以人為中心的 AI 系統設計。透過使用者訪談與需求分析，釐清核心問題，並結合理性分析與創意思考提出解決方案，進而以原型設計將構想具體化並反覆測試與修正。在實作過程中，學習者能掌握符合年齡的技術技能，以提升資料收集品質，據測試結果和回饋調整演算法並優化框架。將創意轉化為可運作的 AI 原型，運用開發框架與雲端平臺進行模型訓練、介面設計與系統整合，同時在測試與迭代中提升系統功能、效能與使用體驗。此歷程亦強化學生的協作與專案執行能力，培養其從構想到落實的實踐素養。

## 3、確保 AI 系統提升人類福祉

創新 AI 系統設計的最終目標在於提升功能與方法的穩健性，促進人類福祉與社會進步。學生能運用以人為中心的思考方式和倫理原則，模擬決策過程以確定何時應關閉 AI 系統，以及如何減輕其負面影響，促進人文關懷和人類進步，並省

思 AI 系統開發對倫理、公平、隱私與永續發展的影響。透過反思 AI 系統設計的社會後果與價值，學生能培養尊重多元、關懷社群的設計視野與公民素養，並在創造新 AI 系統時兼顧人性需求與社會責任。期望學生培養在更廣闊的 AI 社群中，確立自身作為共同創造者的認同。

整體而言，AI 系統設計教育並非一次性培養完成，而是透過螺旋式的學習歷程，使學生在不同學習階段反覆經歷理解、應用與創造的過程。每一次循環都會在既有經驗基礎上提升問題複雜度與設計深度，使學生逐步發展為能理解 AI 原理、善用 AI 工具並創造 AI 價值的學習者與實踐者。

## 學生 AI 素養結語

學生 AI 素養的培養是實現 AI 教育願景的基石，學生需要具備以人為中心的價值觀，理解 AI 的基本特性、應用範疇及其對社會的影響，並發展批判思考與倫理判斷能力。同時，學生應學會善用 AI 技術與臺灣現有智慧學習平臺的 AI 工具，例如因材網的 e 度、酷英網 AI 口說自動評分，解決學習領域或真實問題，探索 AI 於現在學習和未來生活的可能性，成為能負責任運用 AI 的公民。

為全面支持學生 AI 素養的發展，應依循取得理解、深化應用、創造轉型的學習歷程，結合課程設計與學科教學，提供個別化學習資源，促進學生在真實情境中應用 AI 技術，培養其創造力與跨領域整合能力。同時，政策需支持教材與資源的研發，涵蓋 AI 倫理教育，協助學生理解 AI 應用的潛力與挑戰，並培養正確且負責任的 AI 使用態度。

在「取得理解」階段，學生需建構 AI 系統設計的基礎知識，理解 AI 系統的構想與運作原理，並熟悉系統設計思維的核心概念。在「深化應用」階段，將 AI 整合於學科學習與專題實作中，將設計思維運用於 AI 系統，整合資料分析、模型優化和實務實施的經驗。在「創造轉型」階段，學生可嘗試創新設計以使用者為中心的 AI 系統，結合永續發展與社會責任，展現人機協作與創新思維的價值。

透過這樣循序學習歷程，學生能理解與應用 AI 技術，發展系統設計的整合素養，成為以人為中心、具創新精神的終身學習者，為社會進步與科技永續發展做出積極貢獻。

## 參考文獻

OECD. (2025). *Empowering learners for the age of AI: An AI literacy framework for primary and secondary education (Review draft)*.

<https://ailiteracyframework.org/>

OECD. (2026). *OECD digital education outlook 2026: Exploring effective uses of generative AI in education*. OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/062a7394-en>

Stanford Institute for Human-Centered AI. (2025). *Artificial intelligence index report 2025*.

<https://hai.stanford.edu/ai-index/2025-ai-index-report>

UNESCO. (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development*. UNESCO Digital Library.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994>

UNESCO. (2021). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455>

UNESCO. (2024a). *AI competency framework for teachers*.

<https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>

UNESCO. (2024b). *AI competency framework for students*.

<https://doi.org/10.54675/JKJB9835>

UNESCO. (2025). *AI and education: Protecting the rights of learners*.

<https://doi.org/10.54675/ROQH4287>