

【附件 1】

前瞻基礎建設計畫 - 國民中小學校園數位建設

校園智慧網路與智慧學習教室建置參考指引

- 修訂版 -

壹、前言 - 迎向以學生為中心的下世代智慧學習

隨著數位科技與網際網路快速發展，不但改變人類的的生活與工作型態，也改變了學習的樣貌及方式，未來更是充滿機會與挑戰。資訊科技的學習及應用，已不僅僅在電腦教室中發生，在一般的課堂教室、在各個學習領域、乃至於校園內、外，已漸普及運用於教與學。正是因為資訊科技的發展，以學生為中心的差異化教學、學生自主與適性學習、縮減城鄉落差等均得以實現。

資訊科技的普及應用，學校課堂中的學習方式已逐漸轉變，從最基本的數位輔助教學、到互動教學、再到創新教學應用，強調合作學習、翻轉學習、專題學習、問題導向學習、探究學習等深度學習 (deeper learning) 方式或是跨校、跨國遠距學習，將豐富學生學習內涵及教育模式，有助於實踐以學生為中心，培養未來關鍵基礎能力。

教育部於前瞻基礎建設計畫的中小學校園數位建設，推動方向即以「扎實基礎」及「前瞻未來」為基本思維，回應教育現場資訊科技融入教學及數位學習情境的需求，在符合基礎需求之上，同時鼓勵延伸規劃具前瞻性的智慧學習特色發展，導引帶動校園網路資訊環境的提升，打造具前瞻性的下世代智慧學習環境，期以資訊科技協助教師教學及學生於各領域的學習、自主與適性學習、探索學習、問題解決、溝通表達或合作創新等能力，並培養因應數位經濟時代的未來人才。

貳、建置目標

本次前瞻基礎建設之校園數位建設，包括建設校園智慧網路及智慧學習教室，其主要係將普遍完備校園內之順暢網路接取環境，以配合教室內數位教學活動能有良好足夠的網路頻寬，同時搭配提升教室數位教與學的相關資訊設施，以充分支援教師及學生應用資訊科技的需要，其目標如下：

一、建設校園智慧網路

- (一) 因應雲端及智慧化學習，改善校園整體網路建設，確保有線、無線頻寬順暢，更新教室資訊網路接取環境，支援教師於教室內順暢進行資訊科技輔助教學，進而導入互動教學及創新教學之應用，打造無障礙且便利的網路環境。
- (二) 建立校園網路智慧管理系統，提供學校端及縣市教育網路中心透過遠端視覺化管理介面，強化網路管理自動化及智能化，以降低校園資訊網路環境維運之人力成本及提升網路妥善率。

二、建設智慧學習教室

- (一) 全面滿足教師教學上最基本的資訊科技應用於數位輔助教學需求，並擴散應用於互動教學及創新教學。
- (二) 提供師生簡便、穩定及具親和性的資訊整合應用環境。
- (三) 促進以學習者為中心的合作學習、翻轉學習、專題學習、問題導向學習、探究學習等深度學習 (deeper learning) 方式或是跨校、跨國遠距學習，導入新興科技應用，豐富學生學習內涵及教育模式。

參、情境概述

資訊科技的普及，將可促進教師及學生在課堂中彈性且便利的運用雲端資源及數位工具來協助教學活動，因此校內的網路環境及教室設備需相互搭配，以達到教學情境需求。

一、校園智慧網路

主要強化校園內之有線及無線網路環境，以支持教學活動所使用的線上資源、科技工具、電腦及行動載具等，能有彈性且順暢的上網服務。

- (一) 提供師生穩定順暢的網路環境：每一位師生皆能安心、無障礙的使用網路進行學習活動、存取教學資源及與同儕溝通分享。
- (二) 建立完整的校園網路管理機制：學校管理者能掌握校園內網路的連線狀況，任何一個網路節點發生問題，皆能即時通知管理者處理。管理者能透過視覺化管理機制，控制網路節點的啟用與阻斷，排除網路問題。
- (三) 發展有效的遠端支援服務：縣市教育網路中心可以透過視覺化管理機制，協助學校管理與排除網路問題，並掌控所有學校的網路狀況，進行統計數據分析。

二、智慧學習教室

提供師生教學與學習歷程中的需求情境為主，並藉由一般教室內的資訊科技設備及必要的網路接取環境及介面，滿足輔助教學、支援互動教學及發展創新教學三種層次的應用需求。

- (一) 應用層次一：輔助教學

輔助教學係指教學者利用智慧學習教室所提供的資訊科技與設備，將課前備妥的教學材料，清晰地傳遞給教室內的所有學習者，以達成教學的目標，發揮學習的成效。此種教學模式下，師生間的訊息主要係以單向(教師對學生)傳遞，表現於常見的教學型態如講述、示範、說明等活動，以提供學生良好的視聽感官經驗來進行學習。智慧學習教室應配備相關設備以滿足此一應用層次的需求，常用的資訊設備諸如：個人電腦、單槍投影機或大尺寸顯示器、影像 / 聲音廣播系統等。

(二) 應用層次二：互動教學

互動教學係指教學者在教學活動進行的過程中，利用智慧學習教室所提供的資訊科技與設備，依據學生學習的狀況與需求，動態地即時將學習者所需的學習材料傳遞給教室內所有的學習者。此種教學模式下，師生必須密集地進行雙向(師生間)的訊息傳遞，表現於常見的教學活動中如提問、討論、操作等，藉由提供學生充分的發表、回饋及練習經驗來進行學習。為了進行互動教學，宜考量因應各種行動載具或周邊裝置的連接需求，諸如筆記型電腦、平板電腦或手機、視訊攝影機、無線感測輸入裝置等。

(三) 應用層次三：創新教學

在教學活動中，教室內的訊息傳遞已不再侷限於教學者與學習者，而更進一步擴及於學習者與學習環境(包含人與人、人與物)間的多向互動，引導學習者在教學活動進行的過程中，經由探究、實驗、實作、溝通、分享、合作，獲取真實的學習經驗，統整學習內容，達成學習目標。藉由智慧學習教室提供的環境，學習活動能打破傳統教室時間

及空間限制，發展行動學習、探究學習，以及差異化、個別化學習等創新教學模式，進而鼓勵教學者嘗試導入行動載具、感測裝置、穿戴裝置、AR/VR 設備、微型運算或人工智慧等新興科技，開拓新一代智慧學習的應用典範。

肆、規劃原則

各直轄市政府教育局及縣（市）政府(以下簡稱各縣市)應成立(或結合)輔導團隊，以統整規劃所屬各校之網路資訊環境，同時應完備盤點各校現有資訊相關設施及網路環境。另應優先滿足各校班級教室之輔助教學應用情境所需，再依實際狀況，進階規劃互動及創新應用教學。如學校現有設施可滿足前述情境應用需求且功能仍能正常運作者，則毋須進行更新，僅需參考本指引之規劃建議，評估以現有設施之功能強化、效能提升或品項補足方式辦理教室設備更新或建置作業。

一、校園智慧網路建置

(一) 校園網路盤點與規劃

- 1、進行各校網路設施與架構的盤點。
- 2、完成新建網路設施及架構圖的規劃。

(二) 校園主幹網路

- 1、完成以光纖或 Cat 6 雙絞線建置校園主幹網路。
- 2、完成校園主幹網路測試報告。

(三) 網路設備

- 1、完成校園網路交換器建置或更新

2、配合智慧網路管理需求完成各項設定。

(四) 學校教室網路佈建

1、完成每個班級教室至少 2 個 GE 網路點設置。

2、匯集至機櫃的網路線需採用跳接面板收納。

3、完成各節點網路測試報告。

(五) 無線網路佈建

1、應能滿足以下的教學需求

(1) 執行輔助教學型態時，教師在教室內可使用行動載具上網教學。

(2) 執行互動教學及創新教學時，可滿足全班師生使用行動載具同時上網教與學。

2、配合智慧網路管理需求完成各項服務設定。

3、須與智慧網路管理系統整合(可直接管控或透過無線網路管理系統管控)，提供帳號及連線紀錄，並提供 TANet Roaming 服務。

4、完成各校無線網路訊號熱感圖。

(六) 智慧網路管理

1、網路管理系統具備以下功能：

(1) 視覺化介面。

(2) 對異質網路設備進行監測及控制。

- (3) 以 API 方式提供網路管理資訊。
- 2、具備網路拓樸自動產出，並與網路管理功能整合之能力。
- 3、具備以各類行動載具進行網路管理的能力。
- 4、具備可客製化之即時警訊通知功能。
- 5、具備可客製化之監控資訊面板(dashboard)。
- 6、具備可客製化之統計報表功能。
- 7、具備將網路設備以分層授權方式透過各類載具進行管理之功能。
- 8、具備 SNMP GET、SET、TRAP 等功能，且可載入各設備之專有 MIB 以擴充管理能量。
- 9、具備 NetFlow/sFlow 產生、接收、分析、統計、再傳送等處理能力。

二、營造智慧學習教室

- (一) 智慧學習教室之配置，應視學校特色、課程性質、既有設備狀況，並衡酌經費額度，符應資訊科技三種應用層次需求，需達成智慧學習教室應能實施輔助教學、學校具可支援互動教學之教室、各縣市具創新發展特色，並使師生確實受惠之績效指標。
- (二) 智慧學習教室應充分整合教育部與各縣市已投入的相關資源及計畫成果做通盤考量，以提高經費運用的效益。
- (三) 智慧學習教室硬體設備規劃

- 1、設備來源：智慧學習教室硬體設備之取得包含既有設備、新購設備及師生自有設備等不同來源，規劃時應考量其異質性與兼容性存取需求，降低師生使用時之技術門檻。
- 2、設備配置：智慧學習教室硬體設備之配置方式，輔助教學模式所需之基本設備建議固定於教室內，其餘設備可採固定或移動式配置；規劃時應考量其管理機制，並配合本部校園智慧網路環境建置計畫提供適當有線或無線網路存取能力。
- 3、設備維護：智慧學習教室建置新購之資訊設備應於交貨驗收後提供一定期間之保固維護服務，並納入採購契約據以執行；其保固期間則應視設備性質及使用樣態由採購單位訂定之。

(四) 智慧學習教室應納入設備維運與教學活動所需之各種軟體規劃

- 1、軟體類型：智慧學習教室所需之軟體涵括系統軟體(作業系統、嵌入式系統等)、工具軟體、應用軟體、行動應用程式(APP)、網路應用程式及雲端服務等各種型態，並依教室中之設備配置與教學需求而定；各種軟體之取得與使用均應符合相關法規及授權條款之規定。
- 2、軟體來源：智慧學習教室除採用由本部及各縣市提供之軟體與服務外，可依教學需要採自行開發、合作發展、委外開發、開源下載、商業授權或租賃服務等方式取得。

(五) 智慧學習教室之教學應用導入及推廣，應結合輔導團隊、

縣市教育網路中心、教師教學專業發展社群等專長人力共同參與，並優先支持十二年國教新課綱實施之需求，以發揮整體建設效益。

附件、智慧學習教室資訊設備參考表

各教室均應具備「基本設備(辦理類別標示為◎者)」(或具下表基本設備類似功能之現有設備)，經評估需補足或更新提升者，得納入特別預算編列所需經費逐年添置整備；

另得視教學現場教師教學在互動、創新等教學情境等需求，斟酌所列增設「擴充設備(辦理類別標示為△者)」。

序號	項目	辦理類別	需求描述	選用之參考規格
1	顯示或投影設備	◎	在教室正常照明下，教學內容的顯示設備尺寸可以因應使用班級的學生人數提供夠清晰的顯示	<ol style="list-style-type: none"> 1. 70 吋(含)以上顯示區域 2. Full HD(含)以上顯示 3. USB 供電埠(如需無線投影) 4. HDMI 5. D-SUB
2	資訊應用整合控制設備	◎	容易操作： <ol style="list-style-type: none"> 1. 整合教室資訊設備，可一鍵開啟或關閉投影機(或顯示器)，並於電源開啟後，預設將教室專用電腦的視訊及音訊連接至顯示或投影設備及音訊設備 2. 可承受教室環境的粉塵及撞擊 3. 提供裝置之實體按鍵，且可從面 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 影像聲音：HDMI 或 D-Sub、3.5mm 耳機插孔等 4 IN 2 OUT(可一鍵硬體電子式切換，不受系統當機影響，細部參數可以機體上的觸控螢幕或 USB 連接 PC 後設定)

序號	項目	辦理類別	需求描述	選用之參考規格
			板選擇視訊及音訊輸出入 4. 有足夠的介面可連接前述的顯示器或投影機	
		△	1. 維護容易:可自動回復裝置減少網管或維修人員的負擔 2. 具備擴充性:含分享器功能,可擴充其他軟硬設施如無線網路、無線投影等,支援創新教學	1. HDMI 需支援熱插拔,可輸出 4K 畫質 2. USB: 4 個 USB 插座,支援 USB 3.0,其中至少二個可供電 3. 聲音: 3.5mm 耳機插孔,可外接到音訊系統 4. Set Top BOX 型態 5. 網路:可充當 IP 分享器,具 NAT 功能、2 個(含)以上支援 GB 的 RJ45 埠 6. 連接方式:紅外線、藍芽、WIFI、USB 7. 外接 USB 支援系統更新、檔案安裝、影片及相片播放及連接周邊設備 8. 具備學習型遙控器或可設定市面上大部份的顯示裝置 9. 紅外線接收並能與 PC 作業系統連線 10. 可擴充無線投影功能 11. 可擴充無線網路功能 12. 可擴充環境感測器搜集環境參數

序號	項目	辦理類別	需求描述	選用之參考規格
				13. 遙控器具備遙控、滑鼠及指示功能，並可以透過語音助理搜尋網頁或啟動程式 14. 系統自動回復功能
3	教室專用電腦	◎	1. 開機快速 2. 安裝主要的教學檔案格式的編輯或播放軟體 3. 具備還原功能	1. 具固態硬碟(SSD)開機 2. 軟體還原 3. HDMI 寬螢幕輸出
4	網路	◎	提供順暢的網路頻寬供有線固接及無線連接	依校園智慧網路建置規範辦理
5	音訊設備	◎	1. 固定於教室中，連接到整合式控制盒及喇叭 2. 麥克風可採無線或有線方式連接，且為標準規格，不限於特定機型 3. 播音清晰音量足夠，教室之間不會互相干擾	1. 需提供 3.5mm 耳機插孔，另建議可支援藍芽連接 2. 對現有教室已建置教學擴音設備者得與其整合規劃，惟此設備非屬本計畫增建維護範圍
6	無線廣播或投影設備	△	1. 需可以無線投影行動載具靜態畫面及動態影片 2. 投影動態影片必須能長時間播放不會延遲	至少支援下列任一方式 1. AirPlay 2. Miracast 3. intel WiFi Direct 4. Google Cast

序號	項目	辦理類別	需求描述	選用之參考規格
7	行動載具	△	1. 配合互動或創新教學模式需求配置	1. 載具電池需可提供至少 6 小時以上的教學使用時間 2. 需耐用堅固 3. 搭配充電管理裝置
8	基本型攝影設備	△	1. 能提供足夠清晰的畫面 2. 安裝簡易，容易使用	1. 720P(含)以上 2. 即插即用 WEBCAM，不需或內建驅動程式
9	進階型攝影設備	△	1. 可提供多人同時視訊連線教學 2. 可提供視訊教學錄影功能	1. 具回音抑制 2. 可多人影音連線 3. 可支援會議室密碼管制及錄影 4. 具訊號壓縮功能 5. 可支援 720p、30fps 影音傳輸
10	互動教學輔助系統	△	可輔助教師與學生以電腦或行動載具進行教學互動	支援評量、記錄、診斷、回饋、作業派送及繳交、群組互動、師生 1 對 1 聯繫等功能
11	教學相關軟體	△	依教學需求及設備配置規劃	參考智慧學習教室軟體規劃原則辦理
12	其他	△	依教學情境需求,配置相關設備規劃	