

## 8/10 世界咖啡館的各桌參與者建議

### 一、未來國民的數位素養

#### (一) 基礎能力

健康素養、媒體識讀（網路, 媒體）、網路（資訊）安全、資訊倫理、數位平臺溝通準則（法治概念）。

#### (二) 數位應用能力

與學習結合，從適應的過程學習，如何搜尋、分析、篩選、整理、應用資訊，批判思考資訊是否正確，資訊運用是否恰當，知識管理很重要。

#### (三) 二十一世紀關鍵核心能力（5C）

溝通協調能力、團隊合作能力、複雜問題解決能力、獨立思辨能力、創造力。

#### (四) 程式邏輯的訓練

資料分析、邏輯的能力、自動化分析、自動化流程及大量資料處理的自動化分析、計算思維。

### 二、未來的科技

由於資訊科技日新月異，對於未來的技術掌握並不容易，故不如善用當下成熟的資訊科技來提升學習的動機以及改善學習的效率。

目前物聯網，大數據等資訊技術方興未艾，透過物聯網的感測裝置，可以收集到學生學習過程中的生理訊號並利用大數據來做學習分析，了解個別學習的差異及其最佳學習狀態，進而有助於設計適性的教材及有效的教學方式。不過對於資料收集涉及個人隱私的議題，收集分析這些學習相關的資訊須有法源依據。然而為了有效分析大量數據，資料的格式需有一定的整體規劃設計，資訊技術的基礎建設需完備，維運的問題也需一併解決，特別是在中小學，如此才能有機會善用科技改善資訊教育。

MOOCS 的出現逐漸改變了教與學的方式，另外 AR (Augmented Reality) 及機器人應用在輔助學習也是值得探討的，經由群體認知對於個人認知及學習應該也會有所幫助。最後有關高科技對學習是否都是正向的？對身心健康是否都是有益的？這些都需要謹慎的思考與確認，否則可能弊大於利。

### 三、未來職場人才需求

#### (一) 未來職場需更多專業知識與技能

資訊科技的進步使得職場上各領域所需的專長與技術隨之發生變革，例如：三維列印讓藝術創作的形式與材質都發生改變，藝術創作者須了解更多創作科技工具與方法；醫藥也可以透過印表機列印出來，醫藥從業人員等對於科技必須有更多認識，才能善用製造工具與資源；物聯網讓家庭維修服務變得更多元，需加入資訊科技與機電整合的各種知識，「數位水電工」等職業需求應運而生；各領域的產品設計、製造、管理、銷售等皆引入資訊科技，即使非軟硬體工程師，亦須有基本「程式設計能力」，以進行簡單管理與分析等任務，並能與軟硬體工程師溝通。整體來說，未來職場上對科技知識與程式設計能力的需求將增加。

#### (二) 未來職場需具備高階思考技能之人才

未來許多低階、例行性的工作將被資訊科技甚或機器人等取代，因此職場上需要的人才應具備高階思考技能，如：創造力、問題解決能力、批判性思考。不僅企業領導者需要高階思考技能，各部門員工亦應具備這些能力，傳統企業上層領導者完全引領產品走向的模式需要調整，工程師與市場人員皆須具備預測未來產品走向之能力，以設計與製作符合世界脈動與潮流之產品。此外，跨領域知識的整合能力亦相當重要，尤其是 STEAM 的整合能力，如此一來工程師具有美學概念，方能設計精緻具美感的產品，而市場人員亦有能力了解產品特性。

#### (三) 未來職場需實作與執行能力

在資訊科技飛快進步的世代，僅有思維能力是不夠的，需要更強的實作與執行能力，方能快速實現與實驗創作，並且執行所規劃設計的任務。

#### (四) 未來職場需溝通合作能力

網路與社交媒體的發展改變了社交互動模式，跨企業、跨領域、跨國的合作機會增加，遠距溝通合作的能力愈顯重要。

#### (五) 未來職場需要資料分析能力

大資料時代的來臨使得資料科學家的需求大為增加，各領域皆須要強大的資料分析能力，包含 data mining, information retrieval 等技術層面（分析工具的使用、演算法的開發等）的能力與資料解讀的能力（由心理、教育、醫學、廣告等角度解讀資料）。

#### (六) 其他

未來職場需要的人才除了專業知識、技能、高階思考能力、實作執行能力以及溝通合作能力之外，亦應具備國際化思維、多元化思維、宏觀思維、及隨著科技驟變而自我調整學習的速度感，總而言之，須能隨時跟著科技潮流改變的「演化能力」。

### 四、未來的學習方式

(一) 未來的學習朝向適性化與個別化的學習個別化方式（因材施教），教師為引路人。前提：基礎建設要好，要把資訊能力向下紮根。

(二) 基礎建設靠老師去建置、篩選及把關，不能直接把科技丟給學生，數位學習成功的關鍵在於促進學生學習動機。

(三) 知識社群（教師為引導者、學生的角色為自主、TA 扮演重要橋梁）讓數位學習更多元。

(四) 數位平臺（資源整合）的應用。

## 五、未來的校園

(一) 在 2025 年臺灣校園的理想形貌應該如何？

校園範疇，不僅是中小學，也包括終身/推廣教育，不僅有形，也是無形，學生是主體，師生與時俱進；分享討論園地，不僅技能，還有觀念，全人概念；動手做工作坊；挖掘知識礦場；劇場：展演共同創作；森林：觀察/體驗/冥想/反思；提供歸屬感的地方。

(二) 在未來的校園裡，資訊環境是指什麼？

無所不在、多重載具；知識自建的關連，也是社會環境所需；資訊取用平等（城鄉落差）；前瞻布局，智慧校園；資訊是知識策展；紀錄/集結知識；知識運籌中心從封閉到開放。

(三) 在建構未來校園的資訊環境時，誰是重要的關係人

教職員生（領導力）、家長/社區、醫療院所、政策機構到資源分配。

(四) 從現實的校園走向未來，校園資訊環境所遭逢的重要問題為何？

評量/考試決定一切；經費、人力不足；資訊專業落差，能力不足；關係人角色改變（把關者？）；資源重複投資（佈局）。

## 六、未來的教師

(一)現在的教師面臨什麼樣的處境？

1. 新媒體大量進化，學生跟著演化。
2. 教師該如何培養這樣的素養與能力。
3. 需要什麼樣的條件（來自政府、社會、專業社群）。
4. 現在可以做甚麼。

## (二)未來的教師需要什麼樣的素養？

1. 具備理解科技發展新知定期更新所學的能力，跨領域學習，跨團體學習、終身學習力。
2. 成為負責任的數位學習者。
3. 同理心：陪伴以及師生共學，如同教練，了解人類的認知發展階段，個人化學習、適性學習幫助學生。
4. 練習冒險：建立個人思辨能力，幫助學生思辨，多元價值，接受沒有標準答案的狀態，保持模糊、等待的能力，學生在進化，老師要跟著演化。

## 七、數位落差、數位機會

數位落差除了傳統刻板印象的「城鄉差距」之外，本桌歸納「教學本質」、「基礎建設」及「人力永續」三大面向，分述如下：

### (一)教學本質方面

1. 教學現場教師資訊教育專業知能水準不一。並非每一位現場教師均具備以「學生學習成效」作為最上位考量，有方法、具系統地提供適切的教學活動，引導學生養成蒐集資訊、辨識、篩選資訊，進而提出自我見解或獨特創作的高層次思考能力。
2. 教師同儕專業社群互動品質不一。現場教師除具熱情以及專業知能外，尚須一群志同道合的伙伴。

### (二)基礎建設方面

1. 軟硬體及相關設備的更新週期不一。基礎建設包括：資訊教育的軟硬體及周邊的配套設備（如：電腦教室裡的冷氣機及除濕機等）。
  - (1) 一般印象的「城鄉」差距外，同一地區的差距則來自於校際間的相關計畫經費資源不一。
  - (2) 部落、偏鄉的學校設備不見得差，然社區中的資訊設備是否能與民眾生活所需相呼應，其間呈現落差現象。
2. 長期服務及維運支援不足。

### (三) 人力永續方面

1. 相關資訊人員穩定性及傳承性不足。舉例來說，學校資訊組長、縣網中心人力、部分學校中的系統管理師以及社區的數位機會中心（DOC）等人員流動，係屬常態，倘又無法有效傳承前人經驗，則業務難以延續。
2. 現職教師資訊專業成長機制未臻完善。
3. 師資培育階段的資訊教育素養課程未臻理想。建議可於師資生階段，加強師資生資訊教育專業素養。

## 八、數位倫理、數位康健

### (一) 科技的正面影響：創新學習、知識傳播

### (二) 科技的負面影響：不同層次的問題與預防的困難

1. 學校師資/教材不足，知行不合一。
2. 家庭教育的問題（如：管教、規範、親子關係、世代間的數位差距、父母科技素養、偏鄉的成癮問題更嚴重等）應及早介入，提供典範行為和彌補性的支持系統。
3. 網路資訊學習（如：媒體素養、媒體素材專家驗證、過濾系統）。
4. 法制面的規範內容及如何落實執行。
5. 研究與研究人員缺乏與執行系統配合。
6. 現實生活適應及資源，偏鄉的硬體建設、家庭資源不均。
7. 倫理與健康問題（如：認知的角色，擁有權概念、學習夥伴、人我關係的改變、社群霸凌的現象等，及視力健康、腦功能健康、免疫系統健康的問題）。

## 九、資訊課程和運算思維

### (一) 教學方面

1. 運算思維能力的培養很重要，臺灣推動時間落後先進國家，應急起直追。
2. 運算思維教育應該向下紮根向上發展，目前國小缺乏正式電腦課程，影響資訊教學銜接。
3. 運算思維應與各領域結合，並強調科技整合之應用。
4. 建議結合其他學科，共同發展運算思維教育模式。
5. 應設計與發展生動活潑有趣的教學方法及範例，激發學生學習興趣。
6. 運算思維教育應注意數位落差及補救教學等配套措施。
7. 建議釐清那些運算思維能力是所有學生必備的，那些是屬於專業能力。

### (二) 環境部分

1. 建議建立符合臺灣教育環境的運算思維教育平臺。目前許多運算思維之教育平臺均為國外網站，恐不利偏鄉學生學習。
2. 建議設立運算思維的 demo school，提供各校與分享與交流的機會，並作為其他學校複製的參考。

### (三) 師資方面

1. 建議並有計畫培訓教師，提升教師運算思維教育之能力。
2. 建議發展運算思維教育之教師社群，並加強社群的橫向與縱向聯繫。
3. 由於資訊教學內容模式不斷演進與改變，建議評估辦理教師認證，確保教師具有運算思維教育之能力。

### (四) 政策方面

1. 建議整合國民素養、資訊教育白皮書、資訊課綱等政策內容，避免多頭馬車。
2. 建議更暢通資訊績優學生升學管道，鼓勵學生投入資訊學習。

3. 建議整合產業、經濟部、科技部等單位之力量，共同發展運算思維教學。

#### (五) 工具方面

運算思維能力的培養很重要，但與會先進對採用何種工具看法分歧，共有下列幾項觀點：

1. 工具不重要，重要的是運算思維的能力。
2. 採用圖控式工具，提高學習動機。
3. 應採用較具發展性之工具。
4. 應與現有競賽或檢定之工具結合。

### 十、學校基礎建設

- (一) 基礎建設，骨幹網路頻寬要足夠、末段（教室）網路擷取（有線、無線）要方便穩定、校舍新（改）建應將網路建設納入基礎建設。
- (二) 經費支撐，網路是基礎建設，經費應常態支持：定期更新建置，建置後維護費用，採購後便利的核結機制。
- (三) 人力支援，學校應有常態且完善的人力支援，對的（了解教學需求）資訊專業人員協助維護，提升一般教師資訊能力，妥適規劃資訊專業教師的任務，降低學校資訊組長在現狀的負擔，善用校際合作及雲端資源來降低維護的負擔。

### 十一、數位學習資源及雲端服務

#### (一) 結構性問題

1. 教科書出版商將評量內容與互動光碟綁在一起，許多優質的平臺內容，多半是點綴性的試用，亦或是補救教學上的運用，較少開放時間讓學生透過數位內容進行主動學習。



2. 數位內容的資料庫，不論是官方或民間，進行海量的發展，現場老師缺乏有效的瞭解與實際的運用。
3. 雲端學習平臺的發展運作，和現場教學的創意相左，成了各自發展的現象。

## (二) 資源平臺的運用問題

1. 在 WIFI 環境及長期使用 3C 產品下，數位健康的長期監測與影響，目前未有相關單位投入研究。
2. 資源平臺的開發除了引發短暫的好奇動機外，如何讓學習者保有學習熱忱，進行願意逐級挑戰，發展自我價值，是一大課題。
3. 資源平臺應形成有機性的更修、維護，或甚至是形成線上立即的回饋，以及專業社群的經營等等，在這方面的著力仍然不足。
4. 除了以領域發展結構性、系統性的學習平臺外，以主題統整進行的學習平臺尚待開發。

## 十二、 資訊科技融入教學

### (一) 人

1. 行動載具 BYOD 的保管問題、家庭經濟落差如何落實到教學現場。
2. 教師資訊能力的培訓，提高教師資訊科技融入教學的意願。
3. 教學現場與學生課程的結合，發揮行動載具的優勢，設立輔導團。

### (二) 環境

1. 教育雲，支援線上共備教材，讓學生、老師可以取得自己所需的資源。
2. 資訊環境的維護，無線網路不僅止於校園，還包括社區的配合。

### 十三、教育當局資訊教育政策

#### (一) 政策決定國家的發展，因此重大的政策，要先確立

政策方向是甚麼?執行的方式是甚麼?資源有沒有問題?不要別人叫我們做甚麼，我們就做甚麼，要堅持立場。

#### (二) 資訊技能教育的政策

先確立要教出甚麼樣的學生?如要培育出整合型人才，從小學就要開始做邏輯思考、程式編寫的訓練，在小學就要將其列入課程，成為基礎課程。如此配課問題，資訊專長教師不足，應怎麼備課等問題，如何解決?

#### (三) 資訊科技融入教學的政策

先界定出哪些工作事項是政府該做的?再確定這些事項，該由中央、地方、學校、業界及家長如何分工，及策略聯盟。學校老師回歸到專注於教學模式與內容的探討。縣市教育局(處)負責網路及系統的維運、中央則負責政策的擬定，系統整合及提供平臺的服務。業者提供各項有價或免費的內容服務及應用。

#### (四) 縣市之間的策略聯盟

同樣的事務各縣市不必重複做，應先行協調。都會區與偏鄉問題不同，不同的偏鄉，問題也不同，但共同的問題是預算與人力不足。預算都靠中央補助，人力則以借調至縣市教育局(處)方式解決，學校則無合適人力處理資訊相關業務。資源如何分配與人力如何合作?值得探討。

#### (五) 業界與公部門的合作管道

業界與公部門須建立正常合作管道，以免公務人員被冠上「圖利罪」，讓產業界協助公部門去推動、並協助臺灣至國際發聲，加強相關人員的外語表達能力，配合業界推動各項國際合作計畫。

#### 十四、 資訊人力

- (一) 大專院校、高中職到中小學對於資訊人力的配置普遍不足。
- (二) 大專院校的教授們本身資訊科技應用能力有可能不足，但學校普遍有 TA 或數位 TA 可以協助進行數位化教學或協助製作數位教材。
- (三) 高中職與中小學對於資訊教學教師、資訊專業教師與資訊設備系統維護人員普遍認為需要不斷進行培訓，以便跟上資訊科技演進的速度。
- (四) 除臺北市配有系統管理師之外，其他縣市之中小學均缺乏資訊設備系統維護人員，非常依賴地區資訊廠商協助維護，但受限於維護經費不足，無法滿足此方面之人力需求。
- (五) 各縣市之資訊教育輔導團隊或縣市教育網路中心人力不穩定，不容易尋找到有符合教學現場需求之整體規劃與資訊科技專業人員。
- (六) 各縣市之資訊人力是否足夠，往往取決於首長之政策考量。

#### 十五、 人才培育

- (一) 目前人力在因應其職場需求時，資訊科技知能方面有何不足？

當產業要從工業 3.0 邁向 4.0 之際，產業要從自動化生產走向智能化生產，所需要應用的技術：

1. 專業、人格與關鍵能力（批判思考、創意思考、問題解決、…、運算思維）。
2. 整合應用感測、數據分析（big data analytics）、智慧機器人及物聯網（Internet of Things, IoT）等相關技術。
3. 設計出具自動預測、自動配置、進而能彈性調整的生產管理系統，以達到訂製式量產與服務的生產力。

<2015 行政院生產力 4.0 科技發展策略會議>

(二) 面對未來職場與資訊相關職業的需求，當前人才培育遭遇的困難或問題？

1. 統整跨領域、系統整合動手做的問題導向培育模式。
2. 真實（試辦）場域（驗證創新技術與服務之可行性）。
3. 學界（培養人才與技術）。
4. 產業（需要人才與技術 開發產品與服務）。