

應用人工智慧於教學的專業知能

陳志銘 特聘教授兼華人文化主體性研究中心主任
圖書資訊與檔案學研究所
國立政治大學

0. 大綱

- 一、前言
- 二、人工智慧對於促進教學改變的意義與重要性
- 三、人工智慧導入教學的策略方法
- 四、教師導入人工智慧於教學的時機與層次
- 五、教師應用人工智慧於教學的職能評估
- 六、結論與政策建議

01

前言

1. 前言

- **資訊科技融入教學**係指將資訊科技融入課程、教材與教學中，應用於各領域教學活動上
- 讓資訊科技成為**輔助師生達成更有效教學與學習的工具**
- 目前資訊科技融入教學可以歸納為以下：
 1. **教材數位化**：動畫、多媒體教材、網路資源、簡報
 2. **教學數位化**：數位平台、數位載具(平板、電腦)進行教學
 3. **成果數位化**：學生的測驗、發表、作業、分組協作數位化

1. 前言

教師應有能力審視：

- **為何**要將資訊科技融入教學？
- **何時**將資訊科技融入教學最有效？
- **那一類型**的資訊科技可以融入於教學之中？

1. 前言

AI技術具有比一般資訊科技**更高的技術應用及思維層次**，若未來要將其導入及運用於教學現場，勢必會面臨更大的挑戰

- 檢討**國內數十年來推動資訊科技融入教學的現況**
- 分析教師將資訊科技運用**在實際教學現場會遇到的困難與問題**

1. 前言

廖遠光與陳勇欣(2021)針對國內近三十年來資訊科技融入中小學數學教育，對於學生學習成效影響所進行的深入分析發現：

- 多數教師選擇**在正式課堂上將資訊科技運用在教學中**，並且**多為使用投影片播放系統及電腦輔以進行教學**，並且**以大班教學最為普遍**，其次才是分小組授課。
- 當資訊科技運用在課堂上時，會**對於學生具有較佳的學習效果**
- 正式課程中與課後的補救教學學習成效，顯著優於諸如翻轉教學類型的混合教學形式
- 國小學生的學習成效顯著優於高中職生
- **一人一機的個人化教學模式**具有較佳的學習成效
- **教學節數以不超過15節為原則**，一旦教學時間拉長，則採用傳統教學與資訊科技融入教學對於學生的學習成效而言，並無顯著的差異

1. 前言

教師採用資訊科技融入教學會遇到的主要問題

- 教師無法獲得足夠的**經費及設備支持**
- 如何發展更豐富可融入資訊科技的**教學方案**
- 教師對於採用資訊科技融入教學的**意願與信念**

1. 前言

- 教師不能因為某些資訊科技具有新穎性，就一味不假思索地將其導入於教學中，而不考慮導入此一科技的**適切性與否**
- 教學專業知識才是教師教學專業的根本，而科技工具只是輔助教師教學的工具
- 在**國內教學目標仍以升學為主要導向**的現況下，也讓大部分教師習慣於採用**灌輸式的教學**，導致教師沒有多餘心力投入於資訊科技融入教學的推展

1. 前言

綜合上述：

- 資訊科技在導入教學現場上依舊存在著許多教育結構、資源支持及推動策略等面向的問題需要解決
- 未來將AI技術導入於教學，會面臨更多的困難與挑戰
- 審慎思考導入AI於教學的重要性與價值，得到**教師普遍的認同與支持**
- 深入探討AI對於**促進教學改變的意義與重要性**

02

人工智慧對於促進教學改變的意義與重要性

2. AI輔助教學概念之導入對於提升教學成效上的意義與重要性

- 現今的資訊科技融入教學，多為單純的教學數位化流程
- AI輔助教學則更進一步活用數位化資料，並針對數位化資料進行分析
- 藉由AI在**速度、維度、強度、粒度上優於人類的特性來輔助教學**
 1. 提升教師完成課程準備的效率與速度
 2. 發現意想不到的教學問題或解決策略

2. AI輔助教學概念之導入對於提升教學成效上的意義與重要性

將資訊科技融入課程後，再將AI技術運用於課程中：

- 簡要、層次較淺的教學工作交予AI處理(既定的知識搜尋和彙整)
- **利用AI分析傳統教師難以透過人力處理的問題(高速度、維度、強度與粒度的問題)**

2. AI輔助教學概念之導入對於提升教學成效上的意義與重要性

AI亦可作為**教學者的教學合作夥伴與學習者的輔助學習工具**

- 高效率的方式收集並分析數據，讓教學者與學習者更專注於進行更高階之推理、預測等思維活動
- 不用從事編輯和計算等低階任務

2. AI輔助教學概念之導入對於提升教學成效上的意義與重要性

教師應有能力審視與思考如何有效運用AI：

- **何種工作可以交予AI處理？**
- 針對問題，**可以利用何種AI處理？**
- 對教師教學能力與教學方式，**AI可以給出何種建議？**
- 對學生的學習歷程，**AI可以給予何種提醒或輔助？**

2. 應用AI對於教師以及學生可能產生的教與學模式的改變與可能效益

對於教師而言：

- 從教導者角色轉變為引導者角色
- 將較為規律的事項交由AI處理，可將精力集中於課程創新
- 藉由AI最佳化策略輔助，有助於實現個別化教學的目標

對於學生而言：

- 除了教師之外，更有24小時全年無休的AI助教
- 經由AI量身打造最適性的學習流程
- 藉由AI的診斷發現自己的學習盲點與弱項

03

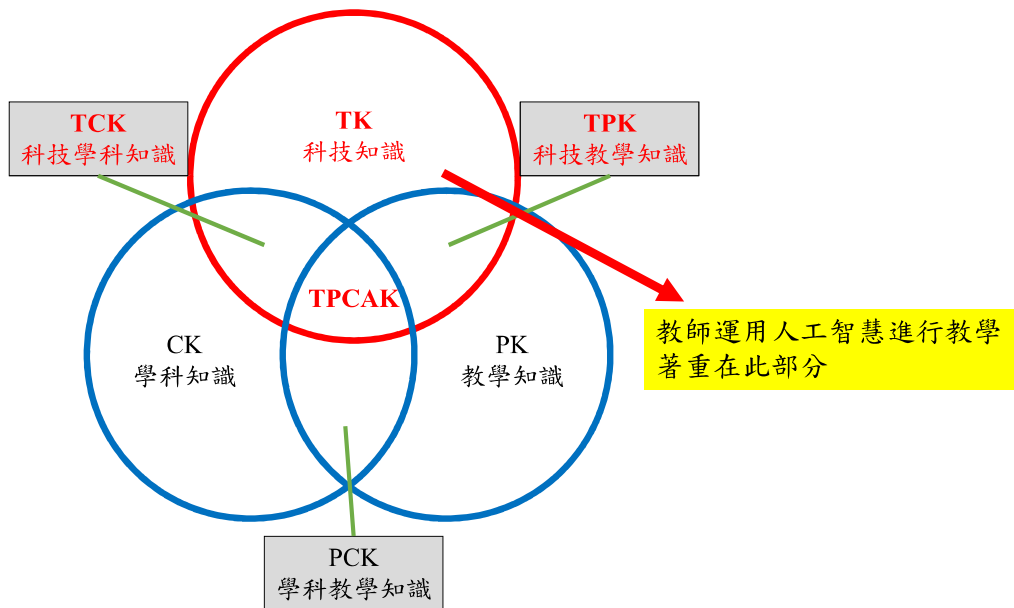
人工智慧導入教學的策略方法

3. 從科技學科教學知識(TPACK)理論談AI導入教師教學之策略與方法

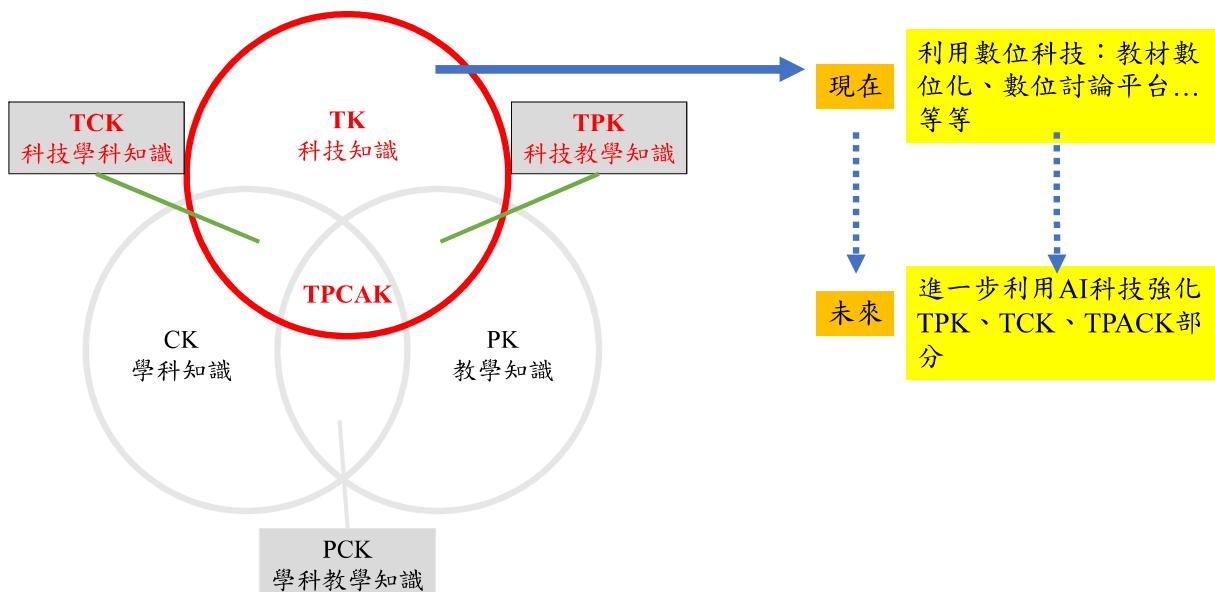
Mishra& Koehler(2006)提出**科技學科教學知識**(Technological Pedagogical And Content Knowledge, **TPACK**)：

- Content Knowledge(CK) 學科知識
- Pedagogical Knowledge(PK) 教學知識
- Pedagogical Content Knowledge(PCK) 學科教學知識
- **Technological Knowledge(TK)** **科技知識**
- **Technological Content Knowledge(TCK)** **科技學科知識**
- **Technological Pedagogical Knowledge(TPK)** **科技教學知識**

3. 從科技學科教學知識(TPACK)理論談AI導入教師教學之策略與方法



3. 從科技學科教學知識(TPACK)理論談AI導入教師教學之策略與方法



3. 應用AI對於教師以及學生可能產生的教與學模式的改變與可能效益

基於AI概念進一步強化教師的科技教學知識(TPK部分)

- 除了傳統的數位科技運用之外，還應該要有AI輔助學習分析的概念
- 例如：AI能夠分析學生行為，推薦最適化教材或者學習路徑

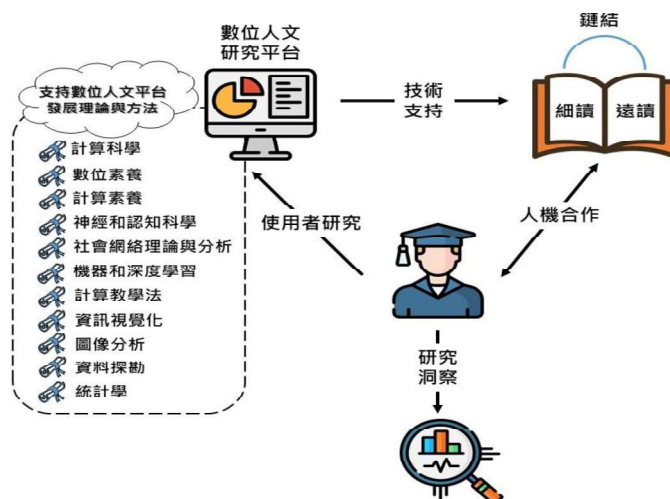
各領域學科利用AI輔助(TCK部分)

- 利用AI輔助各領域學科教學
- 除了將教材數位化，還應該要有AI可運用於學科中何處的概念

3. 應用人工智慧技術於各學科領域的實例

數位人文教育(Digital Humanities Education)

- 陳志銘(2021)提出數位人文研究平台的理論與框架



3. 應用人工智慧技術於各學科領域的實例

數位人文教育(Digital Humanities Education)

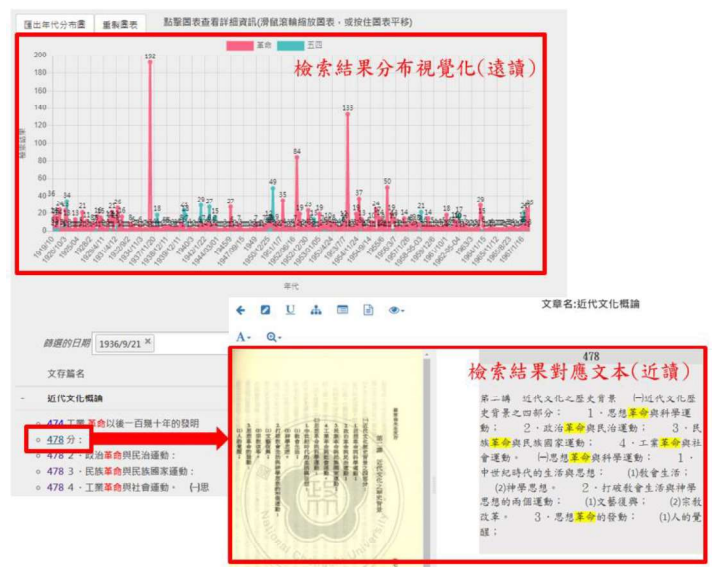
- 羅家倫先生文存數位人文平台



3. 應用人工智慧技術於各學科領域的實例

數位人文教育(Digital Humanities Education)

- 檢索結果視覺化遠讀及閱讀對應文本之近讀介面



3. 應用人工智慧技術於各學科領域的實例

外語(Foreign Language)

- AI技術應用在聽、說、讀、寫四項層面
- 例如：自動發音評分、字彙學習、數位閱讀標註、自動寫作建議

科學教育(Science Education)

- 虛擬實驗室(virtual laboratory) 幫助師生透過線上遠端方式使用實驗室
- 使用虛擬物件，避免因為實驗操作不當而導致可能的傷害
- 捕捉學習者的實驗操作動作，並診斷有無不當的實驗操作行為

04

教師導入人工智慧於 教學的時機與層次

4. 教師導入人工智慧於教學的時機

課前

- **教材蒐集**
智慧型代理人技術(Intelligent Agent)：代理教師**自動取得**特定之網路資訊(相關教材)，減少教師蒐集教材的時間
- **自動出題**
題庫最佳化出題：依據教師所設定的學科權重自**題庫中挑選最適合的題目**
- **課前預習**
翻轉教學的學生課前預習輔助

4. 教師導入人工智慧於教學的時機

課中

- **學生學習輔助**
教材推薦：根據學生風格、進度或行為**推薦最適合的教材**，以及個人化的學習路徑
討論區文字分析：分析發言，產生**摘要**或**視覺化分析知識圖譜**
- **教師的教學策略輔助**
分析教學內容：基於分析教學投影片找出容易降低注意力部分
最佳化合作學習分組：基於學生特質與行為協助教師**進行最佳化合作學習分組**
學習情緒以及注意力診斷：透過腦波注意力偵測與分析協助教師及時提醒**注意力低落**學生、**修正教學策略**避免學習時產生**負面情緒**或**低注意力**
- **形成性評量**
討論板自動出題：基於學生的討論內容自動產生討論問題

4. 教師導入人工智慧於教學的時機

課後/延伸學習

- **學生學習診斷**
透過學生學習歷程分析學生**盲點**、**缺點**、**弱項**
- **預警學習表現**
分析學生學習行為，以預警方式**提前排除**造成**學習中斷**的事件
- **作業批改**
AI協助老師進行作業批改，評估學生的學習表現

4. 教師導入人工智慧於教學的層次

第一層次：量表統計分析、解讀並應用於教學

- 教師應具有**統計學基本素養**(敘述統計、推論統計)
- 蒐集學生的**特質資料**(例如：認知風格、學習風格)，掌握學生個人學習差異，並利用於適性化教學

第二層次：蒐集學習歷程記錄的方法，以及分析與解讀能力

- 除特質資料外，教師進一步具有蒐集學生**學習歷程資料**的概念
- 具備學習歷程分析(例如：視覺化、學習儀表板、滯後序列、推論統計等)及解讀的能力

4. 教師導入人工智慧於教學的層次

第三層次：資料探勘

- 教師應具有**資料探勘**概念及能力
- 針對蒐集學生學習歷程資料進一步應用資料探勘技術中的**分類、分群、關聯式規則及序列探勘**等方法進行**形成性評量、因果關係推理、學習行為樣式識別、學習行為群集分析**，以及**行為序列轉移分析**等應用

第四層次：機器學習

- 教師應具有**機器學習**的概念，了解**不同機器學習方法的基本原理**，以及可能的**教學應用** (例如: 生成對抗網路(GAN) 輔助創造力教學應用、時間循環神經網路應用於語音辨識以及自然語言分析等)
- 根據蒐集的學生學習歷程資料進行機器學習訓練，產生具有意義與價值的**學生學習行為模型**，並進一步進行教學應用。

05

教師應用人工智慧於
教學的職能評估

5. 教師應用人工智慧於教學的職能評估

- 發展一套可以用來針對教師應用AI於教學之專業職能評估方法
- 應注重於教師以下的方面進行評估：
 1. 對於AI的知識
 2. 利用AI於教學的技能
 3. 對於運用AI於教學的態度

5. 教師應用人工智慧於教學的職能評估

Tondeur (2016)等人所設計的SQD模型：

主題一：角色建模(Role model)

- 檢視是否具有在教育環境中觀察，甚至是覺察到使用AI導入於教學活動之實例，並可以在獲得啟發後將其運用在自身的教學課堂上。例如：學生的課前預習、學生課中的形成性評量、學生課後學習成效的診斷等

主題二：反思(Reflection)

- 思考將AI導入於教學活動中的作用、會遇到的問題，並針對將AI導入於教學過程進行反思與修正。例如：利用AI診斷教師教學過程學生的學習專注力，幫助教師改善教學設計與實施不佳的環節

5. 教師應用人工智慧於教學的職能評估

Tondeur (2016) 等人所設計的SQD模型：

主題三：教學設計(Instructional design)

- 檢視在設計將AI導入於教學活動的課程環節是否適切、是否已了解如何將所需的AI技術融入於課程，以及使用AI技術開發新的教學模式

主題四：協作(Collaboration)

- 檢視是否能夠與其他教師共同開發基於AI技術導入教學的課程，以及學生在課程中使用AI技術如何進行合作學習

5. 教師應用人工智慧於教學的職能評估

Tondeur (2016) 等人所設計的SQD模型：

主題五：真實體驗(Authentic experiences)

- 檢視是否能透過職前或在職訓練學會使用不同的AI技術、在課堂能有足夠機會測試不同AI技術導入教學的應用，以及在課堂因使用AI技術而被肯定的經驗

主題六：回饋(Feedback)

- 檢視在導入AI技術於課程上能否得到學生的正向的反饋、了解使用AI技術的能力層次，以及能夠定期評估自己在課堂上使用AI技術於促進教學的能力，以進一步發現自己導入AI技術於教學能力上的不足之處

06

結論與政策建議

6. 結論

- 導入AI於教師之教學及學生的學習具有**改變教與學模式及提升成效**上的效益
- 教師在教學實務環節中應**強化導入AI於科技教學知識(TPK)、科技學科知識(TCK)與科技學科教學知識(TPACK)**三個部分，也需要考慮**課前、課中及課後應用AI的時機與工具**
- 需要在現行的教育環境中，評估教師運用AI輔以進行教學的能力，並透過**職能訓練**提升教師應用AI的專業知能

6. 政策建議

- 提升職前教師應用AI提升各科教學之**教材教法專業知能**
- 廣開在職教師應用AI提升教學專業知能之各項**進修與研習管道**
- 依據教師應用AI導入教學之時機與概念層次進行不同程度**專業課程設計**
- **定期全國性或地方性**之AI融入各科教學之**教案設計競賽**
- 建立全國性之AI 導入教學**專業職能資源網**
- 發展AI 導入教學之專業**職能評估方法**

THANKS

CREDITS: This presentation template was created by [Slidesgo](#), including icons by [Flaticon](#), and infographics & images by [Freepik](#)

Please keep this slide for attribution