



如何透過 AI 技術

解決 偏鄉數位落差

楊鎮華 講座教授 / 研發長

國立中央大學 資訊工程學系



OUTLINE

1

數位學習 in TAIWAN

效益與挑戰
城鄉數位落差的形成

2

改變與轉機

疫情政策與作為
需求體現

3

AI的融入與應用

偏鄉教學場域
其他層面

4

永續教育中的AI

AI的永續教育
以人為本的AI

數位學習：臺灣早期投入

早期計畫

國家資訊建設計畫 (NII)
資訊教育基礎建設計畫

充實資訊設備
改善網路環境 (TANet)

推動資訊科技於各層級教學應用與發展
建構資訊融入教學的友善環境

數位學習：效益

教學端

數位資源的產出與取得

教學活動更加多元豐富
提升學習動機與教學成效

大數據學習分析

實施即時評量與輔導
調整教學策略，落實因材施教教學目標

即時互動

蒐集學習者回饋資訊
掌握學習狀態

數位學習：效益

學習端

數位資源的取得

知識與資源的取得更加便利
更多元的選擇令學習型態產生質變

角色翻轉

以學習者為核心
更符合個人需求的學習型態

個人化 / 適性化學習

依照學習歷程實施資源推薦
專屬的知識地圖與評量模式

數位學習：挑戰

隱憂與風險

資料量龐雜 / 品質與正確性難以維繫
資訊安全問題

資源與機會不均等

存在社經條件、教育程度、城鄉發展等不對等因素

數位落差

不同群體在各場域間的立足基礎不平等
影響國民權益 / 社會階層化更趨嚴重

城鄉數位落差的形成

城鄉差距

資訊融入的推動與實施
存在量的不均等與質的不平衡

都市化造成機會不均
相對不友善的偏鄉環境

教學端的資訊門檻
學習端的不利因素

相對不友善的偏鄉環境

1

家庭因素

家庭背景與社經條件
父母對資訊使用行為的參與積極度

2

地域差異

教育資源的分配難以面面俱到
部分地區教師對資訊的融入應用較消極

3

都市化發展趨勢

教育機會不均等
資通訊使用指數存在明顯地域落差

城鄉數位落差的形成

都市化發展趨勢

- 知識經濟亟需人口聚集效益
- 超過七成國民居住於六都範圍內
- 區域發展不均、人口外移
- 教育機會不均等的議題浮上檯面

數位能力與資訊素養的培育，亦成為落實教育均等的重要課題

城鄉數位落差的形成

資源集中的影響

- 資訊與基礎建設的近用機會差異
- 資訊知識與能力的發展不均
- 文化與經濟層面差異擴大
- 造成競爭力不足的後果

學習成效與資訊能力的落差也影響高等教育的近用
弱勢族群無從透過教育爭取改變社會階層的機會

影響城鄉落差的關鍵因素探討

- 少子化趨勢導致學校規模縮減
- 社經條件低落、單親家庭與隔代教養比例高，影響家庭教育資源
- 教師流動率高，造成學校計畫與課程推動的障礙
- 整體資源缺乏整合、取得與使用效率低
- 學習效率與意願低落，影響學習品質與成效

資訊融入與應用本應有效緩解問題
然實際運作上仍存在若干問題待克服

資訊融入的困難與障礙

資訊門檻

- 資訊工具種類繁多需加以過濾、選擇符合需求者
- 教學平臺、系統的使用需要充分的知識技能
- 融入課堂活動耗費額外的時間精力

需要基本的數位技能，更需要充分的資訊素養

資訊融入的困難與障礙

教師缺乏信心

- 資訊融入教學存在較高的認知負荷
- 不足三成的教師認為自己做好準備
- 普遍認為自身能力與素養不足
- 本應透過講座、研習或進修
- 提升教師資訊素養、跨越資訊門檻

偏鄉推廣研習辦理不易

- 路程影響，實體活動的時間內容受限
- 講述為主，缺乏實際體驗與操作
- 辦理頻率不及都會區頻繁
- 城鄉間的資訊融入發展更趨兩極化

資訊融入的困難與障礙

學習端的關鍵因素 — 資訊素養培塑

網路環境與行動通訊裝置普及化，外在條件影響漸趨均衡

如何適當地在學習情境中應用資訊科技

- 學生的時間分配與自我管理
- 師長與父母的輔導干預
- 家長參與度對數位學習品質與效率影響甚鉅
- 家庭因素的差異與數位落差呈現高度正相關



改變與轉機

圖片來源：天下文化

改變與轉機

未來趨勢與發展現況

2030教育願景 — 以數位學習為發展主軸
維持現狀？ — 轉型動力與契機的缺乏

政策與作為

政府面對需求的因應措施
政策推動與資源整合

疫情下的需求體現

COVID-19疫情的影響
挑戰依舊嚴峻

未來趨勢與發展現況

UNESCO 2030教育願景

Incheon Declaration 仁川宣言 2015.

- 提出 2030教育願景
- 教育改革、保障弱勢、終身教育等

Qingdao Declaration 青島宣言 2015.

- 應用資通訊技術實現2030教育願景
- 定調數位學習為未來教育發展主軸

未來趨勢與發展現況

多數教師傾向維持現狀？

- 大多數地區的教育資源已相當豐富
- 教材與輔導措施不虞缺乏
- 資訊融入教學存在既有知識與技術門檻
- 傾向維持既有教學模式

缺乏轉型的動力與契機

政策與作為

行政院縮減數位落差計畫

2004起規劃發展，經四期計畫執行，目前處於第五期「邁向數位平權」階段
四大推動策略

- 提升社會基本素養與數位健康照顧
- 深化數位學習與數位樂學
- 挖掘在地特色與推動數位營銷
- 推動數位基礎建設與應用

目標

共享數位環境、多元族群服務
自我數位學習、提升數位人權
促進智慧生活、帶動數位經濟

行政院 縮減數位落差計畫

2005-2007
縮減數位落差

2008-2011
創造數位機會

2012-2015
深耕數位關懷

2016-2019

普及數位應用

2020-2023

邁向數位平權

2024-20??

永續數位發展

疫情下的需求體現

遠距與線上教學需求檯面化

- 實體課程被迫全面停止
- 各學習階段、科目領域形成不同需求
- 不同的問題、可能性推動數位轉型

資訊融入與數位學習的推動，迎來全新發展契機

疫情下的需求體現

第一線教師主動尋求改變

- 線上社群發展蓬勃、討論日趨熱烈踴躍
- 工具使用、課程設計的經驗分享交流
- 產官學相互合作，整合豐富資源

更多問題與挑戰隨之而生

疫情下的需求體現

教學端的問題

- 資源品質良莠不一，缺乏系統、標準化的整合
- 國中小資源相對完善；高中以上仍顯不足，技屈指可數
- 系統、平臺與工具選擇繁多，課間頻繁切換使用影響學生職體系更專注力

教學端雖存在不少問題，然無礙其正向發展

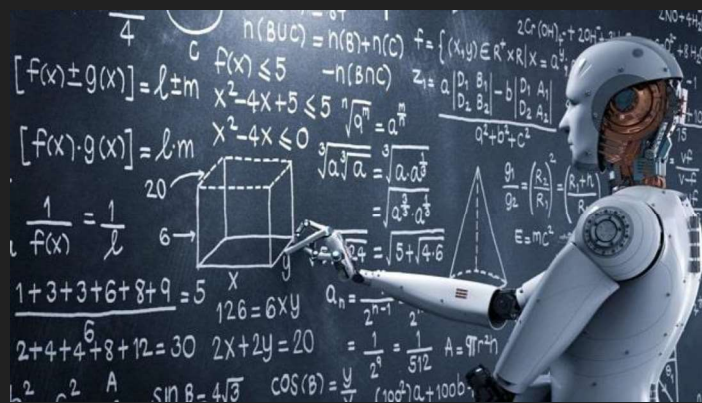
學習端的挑戰看似更加嚴峻

疫情下的需求體現

學習端的問題

- 使用資訊設備進行學習，需要更高的自主性與專注度
- 遠距教學的運作，需要家長適時輔導介入
- 資訊融入的學習策略與步調，仰賴教師因材施教、酌予調整
- 固有的師生互動行為被抽離，教師難以掌握學習狀態
- 現有評量機制無法完整轉移至線上，難以客觀評價學習成效

AI的融入與應用，提供另一個可能性



AI的融入與應用

AI的融入與應用

AI人工智慧的發展

導入AI的知識與技術
AI支援校務行政工作

AI in 偏鄉教學領域

雲端數位資源服務 — 教育雲
全面推動AI觀念與技術的融入

數位機會中心

角色與功能
大學、產官學多方合作

導入AI的知識與技術

透過AI支援校務行政工作及各層面學習活動，減輕教師負荷

以AI為骨幹，建立更友善便利的數位環境，弭平城鄉數位落差

雲端數位資源服務 — 教育雲

數位資源的取用與AI 推薦

開放數位雲端資源庫

- 整合各類型數位資源
- 參考教育大數據分析使用需求
- 依照科目、領域或偏好加以推薦
- 支援不同教學方法與策略
- 提供完善、系統性數位化課程包

AI推動課程創新與發展

引入不同層次的技術或工具

- 融入影音、VR、AR等課程活動
- 吸引學生注意力、提高專注度
- 塑造積極氛圍、減輕班級經營負擔
- 提升教學品質與成效

雲端數位資源服務 — 教育雲

落實學習歷程分析

以教育大數據為核心

- 以適宜的演算法建構分析模型
- 擷取關鍵性指標與特徵
- 分析學習狀況與需求
- 識別具風險學生，預先介入輔導

透過AI技術支援，實現個人化學習

適性化測驗評量機制

以AI技術驅動

- 依照學生反饋加以評估診斷
- 分析待強化的知識節點或概念
- 提供相應的試題、作業或教材
- 因應學生學習特質與策略差異化

建構適性化教學引導措施

雲端數位資源服務 — 教育雲

透過AI協助，以自主學習平臺為基礎

- 依自身學習樣態，接觸多元資訊
- 改善偏鄉學生網路使用行為中乏於陪伴的問題
- 落實正當網路使用，減低網路偏差行為風險
- 提升數位能力，培育正當的資訊素養與價值觀

發揮AI特質，促進學習成效與社會競爭力的同步提升

雲端數位資源服務 — 教育雲

AI支援教師自主進修與研習

探勘教師於數位資源間的使用偏好與策略

整合使用問題與需求，推薦適合的課程、資源或工具

- 協助教師認識數位學習的教學理論與方法
- 學習判讀歷程數據，調整教學活動與策略
- 透過實務應用建立自身的數位教學理念
- 結合社群媒體，建立教學資訊的共享機制

透過教師資訊素養的提升，使偏鄉教學數位化更加積極活躍

數位機會中心的角色與功能

結合生活應用、衛教資訊等，體驗新興科技，形塑健康友善的數位生活

- 辦理課程與推廣活動，提供一般民眾數位近用機會
- 支援弱勢孩童照護，杜絕偏差行為
- AI技術應用於地方產業經營發展，促進地方特色數位化
- 保存特色文化，建立完善數位典藏資源
- 活用公共數位服務，維繫終身學習社群運作

兼顧各環節發展，提升偏鄉整體生活品質，達到縮減落差的目標

產官學多方合作，推動AI深入普及與應用

資訊素養向下紮根 — 硬體設施建置、推廣活動辦理、人才培訓等

- 資策會、中華電信 — 網路環境優化、人才培訓
- 臺灣微軟、鴻海教育基金會 — AI與科技教育相關課程、提升資訊能力
- 大專校院、教育部數位學伴計畫
- 返鄉服務 / 線上與實體陪伴學習、關懷照護

創造公平運用AI及相關資訊技術的環境與機會

偏鄉學生及一般民眾得藉以翻轉劣勢與困境

AI時代 — 現在進行式

縮減城鄉數位落差 — 迫在眉睫的重要課題

勾勒數位國家願景

- 跨部會合作、整合企業與學術界能量
- 落實相關研究與人才培育、提升資訊素養與數位競爭力
- 均衡各地區數位發展態勢、建構AI發展友善環境
- 保障數位人權、輔導協助數位弱勢族群
- 發展平等而活躍的網路社會

永續教育中的AI

永續教育 (sustainable education)

Quality education considering **humanity**

人性的價值 (humanity)

- 公平與平等
- 多元與包容
- 負責與信任



永續教育的挑戰 (education ESG)

從**教育**、**社會**和**治理**三個面向考量，
並對所有利害關係人進行教育



為**利害關係人**制定最有用的策略，例如教育和培訓的內容、方法和工具

永續教育的面向 (education ESG)

教育面

- 理論、技術、實踐
- 學校、家庭、政府政策
- 韌性與強健 (resilience & robustness)



社會面

- 公平與平等 (fairness & equality)
- 多元與包容 (diversity & inclusion)
- 負責與信任 (responsible & trustworthy)



治理面

- 數據治理、校務治理
- 學術倫理、課責

教育面：韌性與強健 (resilience & robustness)

當我們的生活和教育環境面臨突然而劇烈的變化時，**韌性**反映了我們如何從自然災害或大流行疾病中恢復過來



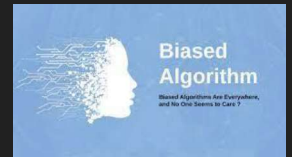
韌性教育包括網路與硬體設備的技術強健性和安全性；教師、內容、工具、平台的調適性與可用性

社會面：公平與平等 (fairness & equality)

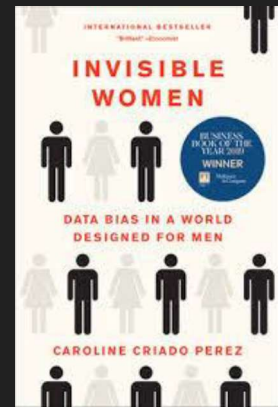
演算法與數據，社會時會隱藏有語言及文化的偏見 (bias)

公平意味著分析技術必須產生公平的結果

分析過程不應包括歧視和不公平的分析結果



職場上的性別與族群平等



社會面：多元與包容 (diversity & inclusion)

包容是基於多樣性、公平、歸屬感



包容教育，破除影響包容性的系統性障礙，讓學習者得到歸屬感，願意全力投入學習，並在學習中得到更多的啟發

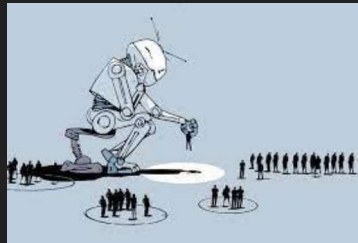


社會面：信任 (trustworthy)

信任伴隨著準確性、透明度、
可解釋性和公平性



決策過程需要完整的解釋才能獲得信任並避免
不必要的負面後果



治理面：透明度與可解釋性 (data, algorithm)

可解釋性是指在決策過程中提供一
定程度的透明度和解釋度



需向利害關係人解釋推論的過程，並根
據利害關係人的差異調整數據和算法的
透明度

我們推動了哪些與永續教育相關的活動

國際研究、論文 (尖端學者、國際合著論文)

國際學術組織、研討會/論壇 (全球教育)

國際產學合作 (ESG、社會責任)

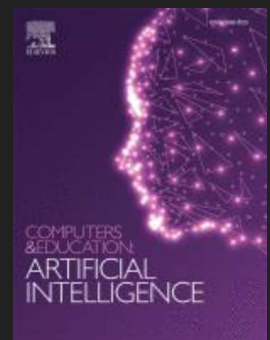
國際聯合研發平台 (培育年輕學者)

Journal position paper (2021)

Yang, S.J.H.*, Ogata, H., Matsui, T., & Chen, N.S.

Human-centered artificial intelligence in education:
seeing the invisible through the visible,

Computers and Education: Artificial Intelligence,
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100008>



Journal special issue (2022 - 2023)

ET&S (SSCI)

- Special issue on **Human-centered AI in education: Augment human intelligence with machine intelligence (2023)**

Guest-editors

- **Stephen J.H. Yang**, National Central University
- Hiroaki Ogata, Kyoto University
- Tatsunori Matsui, Waseda University



Future Earth (2022. 01.07)

Future Earth is the largest global network of scientists, researchers, and innovators collaborating for a more **sustainable planet**

Future Earth, Taipei (Academia Sinica)

- **Sustainability in the Digital Age**, Working Group
- 永續數位世代



2022
03.25

Webinar Series
on Global
Sustainability

Sustainable
Education

futurearth Taipei
Research. Innovation. Sustainability.

Webinar Series
on Global Sustainability :
Sustainable education in the digital age

Friday
Mar. 25, 2022
10:00 - Noon UTC+8

Speakers /



Chair Prof. Stephen J.H. Yang
Coordinator
Sustainability in the Digital Age
Working Group,
Future Earth Taipei
•
Vice President for Research
National Central University,
Taiwan



Prof. Hiroaki Ogata
Director & Professor
Learning and Educational
Technologies Research Unit,
Academic Center for Computing and Media Studies,
Kyoto University,
Japan



Prof. Owen H.T. Lu
Director & Assistant Professor
Innovation Incubation Center,
College of Computer Science,
National Pingtung University,
Taiwan

Organizers/

- Future Earth GSH Taipei
- Sustainability in the Digital Age Working Group, Future Earth Taipei
- Center for Sustainability Science, Academia Sinica

Register Now



2022
06.17

Webinar Series
on Global
Sustainability

Sustainable
Finance

futurearth Taipei
Research. Innovation. Sustainability.

Webinar Series
on Global Sustainability :
Digital Technology for Sustainable Finance

Friday
Jun. 17, 2022
2 pm - 4 pm UTC+8

Speakers /



Prof. Jin-Chuan Duan
Academician
Academia Sinica
•
Jardine Cycle & Carriage Professor of Finance/
Executive Director,
Asian Institute of Digital Finance,
National University of Singapore (NUS)



Ms. Christine Chang
General Manager
PwC Taiwan Sustainability



Chair Prof. Stephen J.H. Yang
Coordinator
Sustainability in the Digital Age
Working Group,
Future Earth Taipei
•
Vice President for Research
National Central University

Panelist /

Organizers/

- Sustainability in the Digital Age Working Group, Future Earth Taipei
- Future Earth GSH Taipei
- Center for Sustainability Science, Academia Sinica

Register Now



2022

06.22

Sustainability Research & Innovation Congress (SRI)

A joint initiative of **Future Earth** and the **Belmont Forum**

SRI 2022 ASIA SPOTLIGHT

Processing, Management, Explanation, and Demonstration for the Environmental Open Data

22 June 2022 10:00 am Taipei Time
10:00 pm New York / 03:00 am London / 10:00 pm Montreal

QR Code

Dr. Ping-Yu Chang
Professor, National Central University, Taiwan

Dr. Eliane Ubaljoro
Executive Director, Sustainability in the Digital Age, Canada

Dr. Stephen Yang
Chair Professor, National Central University, Taiwan

Dr. Chin-Tung Thomas Cheng
General Manager, ThinkTron Ltd.

SRI2022.ORG



LAK 2024

The International Learning Analytics and Knowledge Conference

Kyoto, March 18-22, 2024

The 13th International Learning Analytics and Knowledge Conference

March 18 - 22, 2024

Kyoto, Japan

SoLAR SOCIETY for LEARNING ANALYTICS RESEARCH

KYOTO UNIVERSITY 1897

Organizing Committee

ORGANIZING COMMITTEE

Grace Lynch, SoLAR, Australia	Hiroaki Ogata, Kyoto University, Japan	Brendan Flanagan, Kyoto University, Japan; PC Chair Rep	Nicole Hoover, SoLAR, USA

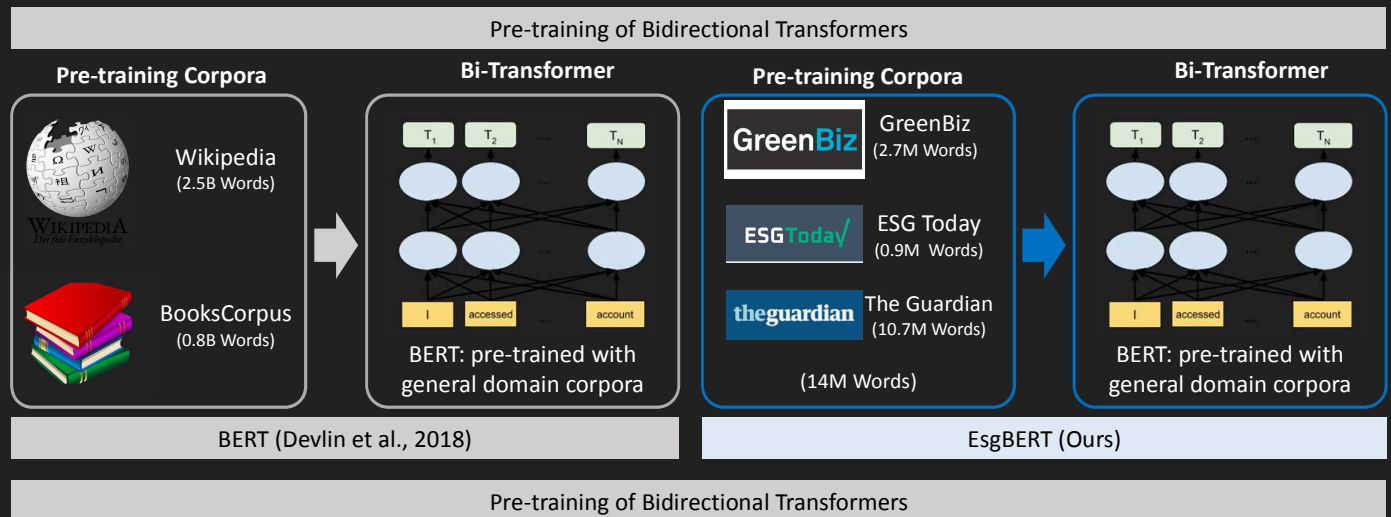
PROGRAM CHAIRS

Brendan Flanagan, Kyoto University, Japan	Barbara Wasson, University of Bergen, Norway	Stephen J.H. Yang, National Central University, Taiwan	Dragan Gašević, Monash University, Australia

ESG project with Applied Materials, Inc. USA



Document analytics & ESG rating prediction



BookRoll Partnership



京都大学
KYOTO UNIVERSITY

我們與京都大學共同成立 BookRoll Partnership (BRPT)

成員包括台灣超過 32 所大學、84 名教師 383 門課程和 22,527 名學生

我們與京都大學の國際聯合研發平台7年 總資金5億円(日本學術振興會)

17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS

“Talent wins games, but teamwork and intelligence wins championships.”

Michael Jordan
Former NBA Basketball Player

A•SDGs

Reflection of Learning

57



58

Learning is a process of **Unlearn** & **Relearn**

Seeing the **invisible** through the **visible**



PC: Unsplash

59

THANKS
VERY MUCH

感謝聆聽，敬請指教！