

後疫情（COVID-19）時代數位轉型 驅動永續發展契機*

陳治綸**

- | | |
|---------------|----------------|
| 壹、研究緣起與目的 | 肆、數位轉型促進永續發展契機 |
| 貳、國際數位轉型趨勢 | 伍、數位轉型建議對策 |
| 參、國內數位轉型現況與政策 | 陸、結論與建議 |

摘要

近年來數位科技以驚人的速度和規模改變我們的社會和生活，帶來重大的機會和挑戰，2020 年全球受到武漢肺炎（Covid-19）衝擊影響，防疫新生活帶動智慧照護、數位學習等數位應用蓬勃發展，促使產業加速數位化腳步，數位轉型被視為未來國家競爭力的關鍵。

為掌握這波全球數位創新與轉型的浪潮，本研究參考國際組織及國內研究機構相關文獻，以了解如何透過數位轉型加速我國推動產業升級以及永續發展，作為我國政策推動的借鑑。提出結論與建議如次：（1）促進數位包容性發展；（2）數位轉型需公私整合公民協作；（3）數位轉型應強化軟硬體整合；（4）完善我國數位永續發展衡量指數。

* 本文參加國發會 2020 年研究發展作品評選，榮獲氣候變遷與永續發展類佳作獎。

** 作者為經濟發展處科員。本文係筆者個人觀點，不代表國發會意見，若有疏漏之處當屬筆者之責。



Digital Transformation Drives Sustainable Development Opportunities in the Post-Covid-19 Era

Chih-Lun Chen

Officer

Economic Development Department, NDC

Abstract

Cutting-edge digital technology is changing our society and life at an amazing speed and scale, bringing major opportunities and challenges. In 2020, the world will be affected by the impact of Covid-19. The new life of epidemic prevention will drive smart care, digital learning and other digital applications. With vigorous development and accelerating the pace of industry digitization, digital transformation is regarded as the key to the future national competitiveness.

In order to grasp this wave of global digital innovation and transformation, this research refers to relevant documents of international organizations and domestic research institutions to understand how to accelerate Taiwan's industrial upgrading and sustainable development through digital transformation, as a reference for policy promotion in Taiwan. The conclusions and recommendations are as follows: (1) Promote digital inclusive development; (2) Digital transformation requires public-private integration and citizen cooperation; (3) Digital transformation should strengthen the integration of software and hardware; (4) Improve my country's digital sustainability measurement index.

壹、研究緣起與目的

數位轉型以前所未有的速度和規模改變我們的生活和社會，帶來重大的機會和挑戰，根據聯合國發布「Digital Economy Report 2019」報告統計，數位經濟的規模估計占全球生產總值的4.5%至15.5%之間，然而數位化下也衍生數位落差¹（Digital Divide）、性別歧視、所得分配不均等問題。

2020年全球受到武漢肺炎（Covid-19）衝擊影響，防疫新生活帶動智慧照護、數位學習等數位應用蓬勃發展，促使產業加速數位化腳步，數位轉型被視為未來國家競爭力的關鍵。掌握數位科技發展趨勢已成為各國重視議題，歐盟執委會（European Commission）提出綠色政綱（Green Deal）旨在促進歐盟經濟的永續發展，「數位轉型」及「綠色復甦」為其疫後復甦兩大核心思維；聯合國今年持續追蹤「阿迪斯阿貝巴行動議程」²（Addis Ababa Action Agenda）推動進程並發布評估報告指出，透過數位化落實永續發展目標（SDG）是未來關鍵。

數位科技發展與應用不僅造成經濟層面的影響，更觸及社會、環境等層面，對於產業轉型、就業結構變動、社會平等亦需要透過政府前瞻性的政策引導，將數位化對永續發展的衝擊，轉為達成永續發展的關鍵助力。為掌握這波全球數位創新與轉型的浪潮，本研究參考國際組織及國內研究機構相關文獻，以了解如何透過數位轉型加速我國推動產業升級以及永續發展，作為我國政策推動的借鑑。

¹ 數位落差（Digital divide）：指社會上不同性別、種族、經濟、居住環境、階級背景的人，接近使用數位產品（如電腦或是網路）的機會與能力上的差異。

² 阿迪斯阿貝巴行動議程（Addis Ababa Action Agenda）：為全球永續發展融資框架，旨在改革全球金融以支持氣候變遷等永續發展，包含解決經濟、社會和環境挑戰而創造投資的前瞻措施。



貳、國際數位轉型趨勢

聯合國秘書長安東尼歐·古特瑞斯（Antonio Guterres）於 2018 年 7 月 18 日的聯合國永續發展高階政治論壇³（High Level Political Forum on Sustainable Development, HLPF）閉幕式提及：「科技有很大的潛力來幫助永續發展目標的達成，但也可能造成不平等和排斥等負面影響，我們需要利用先進技術為所有人帶來好處」⁴。

該次會議以「轉型邁向永續且彈性社會」（Transformation Towards Sustainable and Resilient Societies）為討論主軸。其中，數位科技可以幫助各國推動永續發展，以實現 2030 永續發展目標。

2020 年武漢肺炎（COVID-19）疫情改變世界經濟及生活的型態，更彰顯數位科技在防疫新生活的價值，聯合國、G20 等國際組織皆視數位轉型為疫情後永續發展的關鍵。本章針對全球數位發展現況及標竿國家數位政策進行研析，以掌握國際數位轉型趨勢及願景。

一、數位轉型為疫情後永續發展的關鍵

（一）聯合國工業發展組織（UNIDO）2020 年 7 月 10 日出版之「COVID-19 Implications and Responses. Digital Transformation and Industrial Recovery.」指出：

³ 聯合國永續發展高階政治論壇（High Level Political Forum on Sustainable Development, HLPF）舉辦至今已邁入第六年，提供各國領導者之間定期對話、評量 2030 永續發展目標落實進度等多方事務的對話平台。

⁴ 「Technology has great potential to help deliver the SDGs, but it can also be at the root of exclusion and inequality. We need to harness the benefits of advanced technologies for all.」

1. COVID-19 對公共衛生構成直接威脅，並對永續發展目標產生間接負面影響。
2. 第 4 次工業革命發展的數位技術如物聯網、AI、智慧機器人、3D 列印，在因應 COVID-19 發揮至關重要的效果。如運用 AI 追蹤接觸者、居家工作等。數位轉型技術和經驗未來亦可用於提升產業供應鏈韌性、提升企業的危機處理能力，促進包容、永續的工業振興。
3. UNIDO 提出運用新興數位技術以實現包容性與永續工業發展的戰略框架，包括加強創新聚落和生態系統；促進中小型企業數位轉型；促進投資、技術升級與學習；強化優質基礎設施建設，增強經營彈性和競爭力；促進智慧生產和有效的合作夥伴關係；確保婦女等具數位能力，可參與數位轉型。

(二) G20 數位經濟財政部長會議宣言⁵ (22 July,2020)

1. 強調數位科技在應對 COVID-19 發揮關鍵作用並可強化預防未來危機的能力。
2. 強調數位經濟和政策對推動 2030 年永續發展目標的重要性，建議推動數位基礎設施、加強數位技能、縮小數位落差等措施。
3. 鼓勵運用數位技術並開發解決方案，建立以人為本、環境永續發展、尊重權利的包容性智慧城市和社區，以提升社區福利與韌性。建議採取促進智慧交通及數位基礎設施的發展、加強政府數位治理能力、確保平台間具互操作性⁶、強化數位包容性等策略。

⁵ 2020 年 2 月 22 日 G20 財政部長暨中央銀行行長 (Finance Ministers and Central Bank Governors) 會議在沙烏地阿拉伯利雅德舉行。

⁶ 互操作性 (Interoperability) : 指不同的系統和組織機構之間相互合作，協同工作 (即互操作) 的能力。



(三) 聯合國開發計劃署（UNDP）2020年8月4日出版「Digital transformation to recover into a green economy」指出，疫情突顯數位技術重要性，也加速全球數位轉型腳步。新興數位技術有助於強化氣候調適，促進綠色經濟發展。

二、全球數位化現況

網路使用率和普及程度，可做為衡量網路基礎建設完善程度的標準，若網路使用率和普及度高，國民可能擁有較高的數位知識與使用經驗，將有利於數位產業的未來發展。

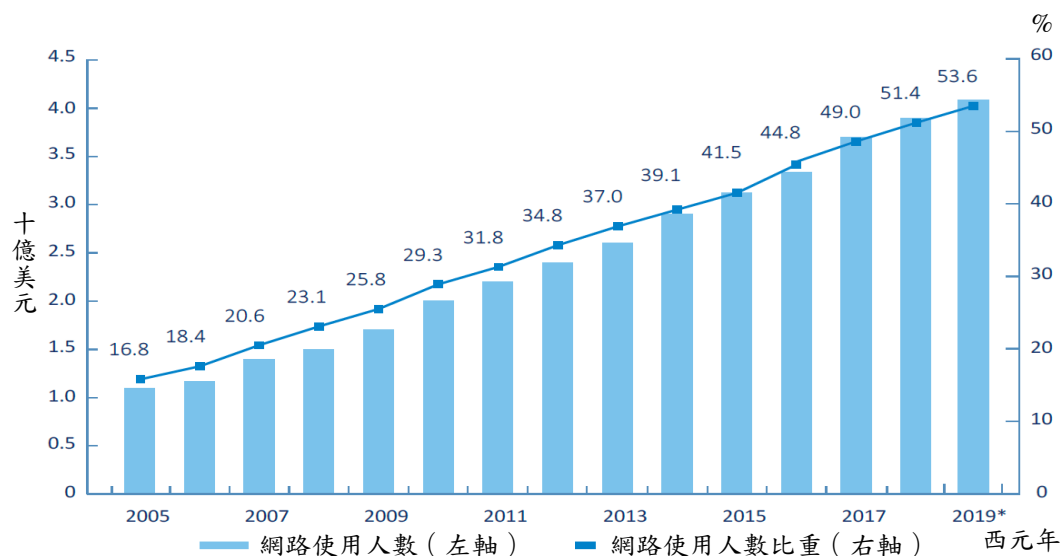
(一) 全球網路滲透率呈逐年上升趨勢

根據 ITU 統計⁷，2019 年全球約 41 億人口可使用網路，較 2018 年成長 5.3%，2005 年至 2019 年間，全球網路使用者平均年成長 10%，受限於某些地區使用人口已達飽和，近年成長動能已趨緩；全球網路滲透率 2019 年達到 53.6%，較 2005 年的 16.8% 增近三倍。（詳圖 1）

(二) 全球網路使用率呈現區域發展不均現象

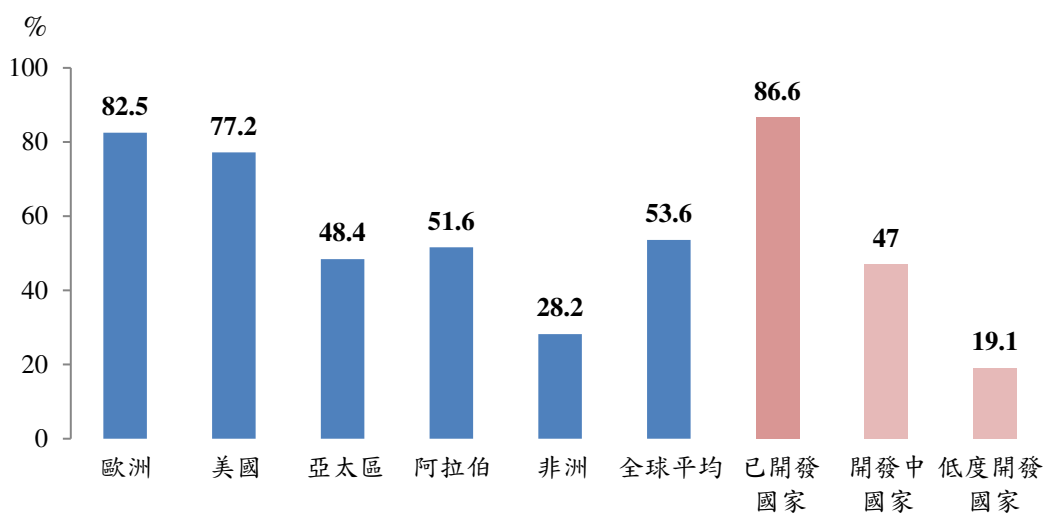
根據 ITU 統計⁵，若以經濟發展程度區分，已開發國家使用網路人口比例最高，高達 87%；在低度開發國家，僅 19% 可使用網路，若以世界主要區域區分，歐洲為網路使用率最高地區，非洲則為網路使用率最低區域。（詳圖 2）

⁷ ITU (2019), "Measuring digital development: Facts & figures 2019."



資料來源：ITU (2019) ,” Measuring digital development: Facts & figures 2019, Nov 5.

圖 1 全球網路使用人數成長走勢



資料來源：ITU (2019) ,” Measuring digital development: Facts & figures 2019.

圖 2 全球各區域網路使用普及度



（三）網絡使用機會是影響國民數位福祉的關鍵

OECD 於 2019 年 2 月 26 日首度發布「國民數位福祉（digital well-being）指標」，建立 2 大領域（數位機會及數位風險）、11 個面向、33 個指標的數位福祉衡量指標體系（20 個數位機會指標，13 個數位風險指標），並據此計算 36 個 OECD 國家的數位機會綜合指數及數位風險綜合指數⁸（僅列前十名作為參考），以作為評比各國在推動數位轉型過程中的相對表現。其中，家庭寬頻網路普及率與數位機會綜合指數評分相關係數 0.77，顯示網絡使用機會是影響國民數位福祉的關鍵途徑。（詳表 1）

表 1 OECD 國民數位福祉排名

經濟體排名	數位機會綜合指數	數位風險綜合指數
1	冰島	盧森堡
2	丹麥	智利
3	挪威	英國
4	荷蘭	匈牙利
5	瑞典	澳大利亞
6	南韓	法國
7	盧森堡	西班牙
8	英國	義大利
9	芬蘭	比利時
10	加拿大	丹麥

資料來源：OECD（2019），“How's Life in the Digital Age?”。

⁸ 有關指標之詳細介紹請參考國發會（2019）「OECD『國民數位福祉』（digital well-being）指標衡量與研析」，《臺灣經濟論衡》，第 17 卷，第 3 期。

三、標竿國家推動數位發展

本節參考 IMD 世界數位競爭力及日本早稻田大學國際數位政府評比表現較佳⁹的國家，整理該國推動數位政策重點，以借鑒為我國政策參考。

(一) 新加坡 (Singapore)¹⁰

為滿足公民和企業網路需求，加強政策，運營和技術三方整合，提高政府的數位能力以追求創新，新加坡政府自 2018 年 5 月陸續推出「數位經濟行動架構 (Digital Economy Framework)」、「數位政府藍圖 (Digital Government Blueprint)」、「數位整備藍圖 (Digital Readiness Blueprint)」，作為達成新加坡智慧國目標之三大支柱，摘要如下：

1. 數位經濟行動架構¹¹

協助新加坡企業數位化。透過跨產業共通的數位平台，如電子發票系統，節省新加坡企業交易成本、加速交易速度、降低錯誤機率；推動聯邦儲物櫃 (Federated Locker) 物流資訊標準由政府建立一致性的物流傳遞資訊交換標準，並提供應用程序介面 (API) 給營運業者使用，期望能打造新加坡物流產業之業務標準，讓各家異質物流系統的資訊可以彼此分享。

2. 數位政府藍圖¹²

透過科技簡化民眾使用公共服務的程序，基於便利性、安全

⁹ 相關排名請參考本報告第參章「國內數位轉型現況與政策」。

¹⁰ Infocomm Media Development Authority in Singapore (2018), "Digital Economy Framework For Action"

¹¹ 莊明芬、楊耿瑜 (2019), 「出席 2019 年智慧國家高峰會」出國報告書，國發會。

¹² 陳冠瑜 (2019) 「新加坡透過跨部會合作共推數位經濟政策，提升數位競爭力」，工業技術研究院。



且讓人民信賴的數位服務理念，重新設計政府公共服務模式，如建立全國一致之電子支付系統（Singapore e-payment），由新加坡技術局偕同新加坡金融管理局共同建立電子支付系統，從民眾端手機支付，到金融機構收款，以及商家請款等程序，全數建立於該電子付款系統。建立國家數位身分（National Digital Identity, NDI）新加坡政府預定於 2020 年推出 NDI 平臺，讓民眾驗證數位身分，NDI 未來不僅提供政府機關使用，更開放企業的數位服務介接，促進企業建立安全且高效的服務。

3. 數位整備藍圖¹³

確保新加坡民眾及企業在日益複雜的數位環境中，具備相關知識與技能以辨識、評估並管理獲取的數位資訊，以妥善使用數位科技。如提供支援多語言的政府機關數位服務、研討會與宣傳品以本地語言傳達和實施；激發青年創意的工作坊，透過研討會或競賽等方式激發青年對新加坡數位服務創新構想；提供青年用戶使用共通軟體套件、資料與和硬體設備來學習創立、發明和分享數位技能。

(二) 丹麥（Denmark）¹⁴

丹麥政府於 2016 年 5 月推出「2016-2020 年數字戰略」強化公共服務的整合協調，重視地方和中央合作，提供公民一個全面數位化公共部門，創造價值成長。三大發展願景分別為確保數位服務品質，為企業創造價值降低行政成本，並凝聚丹麥民眾對於數位社會的安全及信心¹⁵：

¹³ 經濟部國貿局（2018），「新加坡智慧國推動現況專題報告」。

¹⁴ Agency for Digitisation in Ministry of Finance in Denmark (2016), “big data and the 2030 agenda for sustainable development”.

¹⁵ 國發會（2019）「推動智慧政府，締造公共服務新猷」，《臺灣經濟論衡》，第 17 卷，第 2 期。

1. 確保數位服務品質

公部門提供高質量且透明的數位服務和數位福利生活藍圖，使個人和企業更容易與政府合作，透過簡單、友善的公共服務使用介面、讓資料與政府服務的取得更加快速、更加完善。

2. 為企業創造價值降低行政成本

政府數位化程度需持續提升，並給予企業更好的數位服務框架，降低企業行政負擔，目標至 2020 年降低工商業行政負擔至少 30 億丹麥克朗，藉此帶動民間產業的數位化，構成新的商機和創新基礎。

3. 凝聚丹麥民眾對於數位社會的信心

為讓民眾可更信賴政府提供的數位化服務，丹麥政府提出公部門對資料之保護、強大的數位化基礎建設及為每個人提供數位化服務三項發展重點，確保各項相關服務都經由政府把關。

(三) 南韓 (South Korea)¹⁶

南韓政府於 2020 年 7 月 14 日啟動數位和綠色經濟發展計畫。根據該計畫，未來 5 年 (至 2025 年) 將投資 160 兆韓元於人工智慧、5G 網路與電動車等新興產業，以使南韓的經濟、社會和文化高度數位化，創造 190 萬工作機會。該計劃分為數位新政、綠色新政以及社會和就業安全網強化三大方向。數位新政重點參考如次：

1. 政府將投資 58.2 兆韓元，創造 90.3 萬個就業機會。將共享 14.2 萬條公共數據，並進一步發展數據，網絡和人工智慧行業。此外，將建立 30 個行業特定的大數據平台，並為 8,400 家公司提供訪問公共數據的憑證。

¹⁶ Businesskorea (2020), “Korea New Deal Project Launched”.



2. 5G 融合開發項目將針對與文化，體育，旅遊等相關的 195 個沉浸式數位內容，基於信息和通信技術的 160 個智慧博物館和展覽中心以及 4 級自動駕駛汽車和自動導航的研發而進行。將建設 1.2 萬家智慧工廠，普及 17 種基於 AI 的家庭服務，例如：室內空氣淨化，並為 3,400 家非大型公司提供 AI 解決方案。
3. 高性能 Wi-Fi 將在每所中小學使用，同時替換 20 萬台舊式電腦，並提供 24 萬台平板電腦作為教育使用。18 家智慧醫院將提供遠程醫療服務，並提供精準醫療，涵蓋肺癌和糖尿病在內的 12 種癌症。

參、國內數位轉型現況與政策

數位經濟快速成長將促成全球經濟發展與產業轉型新方向，數位經濟的範疇與內涵已經超過傳統思維，不再侷限在生產觀點，而更延伸到產業和社會的數位化，本章除整理現有我國數位政策發展架構，並藉由數位經濟國際衡量指標，了解我國在世界數位化浪潮下的相對表現，更重要是掌握社會、經濟與產業數位化發展概況，透過前瞻的視角協助我國全面性的數位轉型。

一、國內數位轉型現況

(一) 整體經濟：我國數位競爭力持續提升

根據 IMD 於 2020 年 10 月 1 日發布 2020 世界數位競爭力調查評比¹⁷（IMD World Digital Competitiveness Ranking 2020,

¹⁷ IMD 評比三大面向分別為知識（Knowledge）、科技（Technology）及未來整備度（Future readiness）；包含資訊科技及媒體股票市值、人均研發人員數、PISA 數學教育評估及高科技出口占比等細項指標。

DCR)，台灣在全球 63 個主要國家及經濟體中排名第 11 名，較 2019 年上升 2 名。(詳表 2)

七項細部指標高居全球前 3 名，分別為「公司敏捷度」(排名第 1，去年第 3)、「行動寬頻用戶」(排名第 1，去年第 1)、「資訊科技與媒體股票市場資本額占 GDP 的比率」(排名第 1，去年第 2)、「全國平均總研發人力」(排名第 2，去年第 2)、「企業對商機與威脅的反應速度」(排名第 2，去年第 4)、「智慧型手機普及率」(排名第 2，去年第 4)及「高等教育成就」(排名第 3，去年第 4)。

表 2 IMD 世界數位競爭力排名

經濟體	2020 排名	2019 排名
美國	1	1
新加坡	2	2
丹麥	3	4
瑞典	4	3
香港	5	8
瑞士	6	5
荷蘭	7	6
南韓	8	10
挪威	9	9
芬蘭	10	7
台灣	11	13

資料來源：IMD (2020)，"IMD World Digital Competitiveness Ranking 2020".



(二) 政府部門：我國數位政府評比持續上升

運用數位科技提升政府運作效率與效能運用成為許多國家的發展政策，根據日本早稻田大學（Waseda University）於 2018 年 10 月 27 日發布 2018 國際數位政府評比（Digital Government Rankings），在全球 65 個主要經濟體中，臺灣排名第 9，較 2017 年進步 1 名。（詳表 3）

五項細部指標列於全球前 10 名，分別為「推動數位政府的策略」（全球第 1）、「政府設立資訊長制度」（全球第 4）、「開放政府/開放資料」（全球第 4）、「電子公共參與」（第 9 名）以及「新興資通訊技術應用」（第 10 名），等細項評比指標名列前茅。

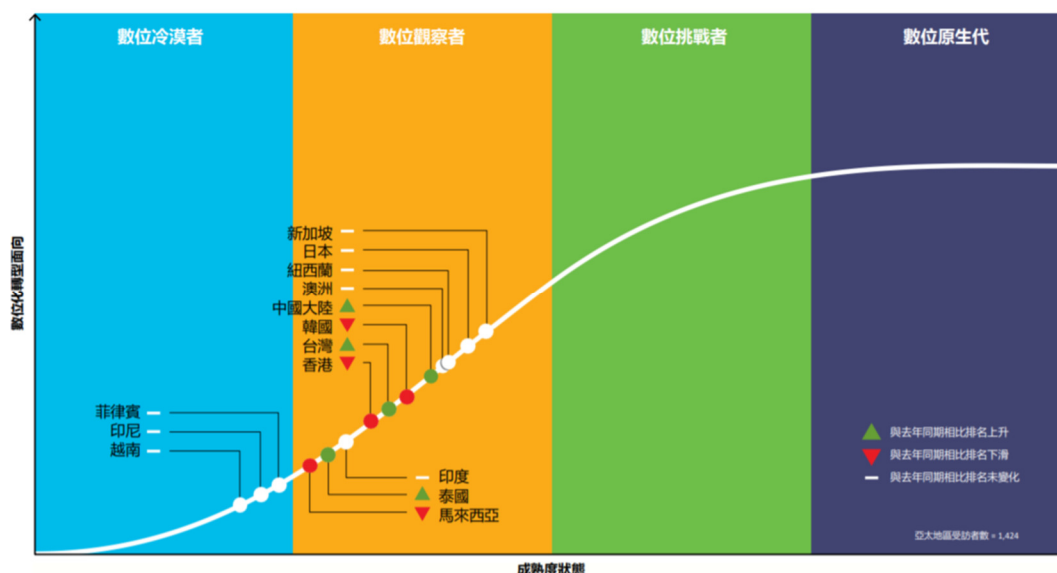
表 3 國際數位政府各國排名

經濟體	2018 排名	2017 排名
丹麥	1	2
新加坡	2	1
英國	3	9
愛沙尼亞	4	5
美國	5	3
南韓	6	8
日本	7	4
瑞典	8	12
台灣	9	10

資料來源：Waseda University（2018），“Digital Government Rankings”。

(三) 中小企業：國內中小企業數位化程度略升

根據思科 (Cisco) 與國際數據資訊 (IDC) 合作的《2020 亞太地區中小企業數位化成熟度研究》報告¹⁸，顯示我國在亞太地區中小企業數位成熟度排名第 7 名 (提升 1 名) (詳圖 3)，處於數位觀察者階段¹⁹，即便開始制定策略推動數位轉型，但規模仍小，流程多尚未自動化。促進中小企業數位化發展將可望於 2024 年前增加台灣 GDP230 億至 270 億美元。



資料來源：CISCO& IDC (2020)，「2020 亞太地區中小型企業數位化成熟度研究」。

圖 3 亞太地區中小企業數位化成熟度

¹⁸ 該報告係思科 (Cisco) 為瞭解亞太地區 (包括日、韓、港、星、台、澳洲、泰、大陸等 14 個市場) 中小企業數位化轉型準備度、數位化轉型中面臨的機會與挑戰、及對 GDP 經濟貢獻，委託國際數據資訊 (IDC) 在 2020 年初調查 1,424 間中小企業，涵蓋金融服務、製造、電信、媒體、交通、營造、零售和批發等業，並於 5 月進一步針對 400 多家中小企業進行後續追蹤，以了解中小企業因 COVID-19 疫情危機所受的影響。

¹⁹ 該指數透過數位化策略和組織、數位化過程和監管、數位技術、數位人才和技能等 4 個面向進行評估，將數位化程度區分為數位冷漢者、數位觀察者、數位挑戰者及數位原生者 4 個階段。



在各項數位科技中，國內中小企業首重投資提升資訊科技軟體（14%），其次是雲端科技（13%），及資訊安全（11%）。與整體平均發展以雲端投資為主的趨勢有異。

企業所面臨的數位挑戰主要是缺乏適合的人才與技能（28%），其次為缺乏所需的科技（11%）以及公司管理層缺乏承諾或預算（6%）。

二、國內數位轉型政策

因應數位網路時代的發展趨勢，以數位科技蓄積永續發展新动能，並帶動臺灣產業轉型加值應用，需要更為前瞻創新之資通訊發展政策。

政府推動「數位國家·創新經濟發展方案（2017-2025年）」以「數位國家、智慧島嶼」為政策綱領，並以「發展活躍網路社會、推進高值創新經濟、開拓富裕數位國土」為發展願景（詳圖4），期以九年時間，積極提升寬頻數位匯流基礎建設，建構有利數位創新之基礎環境，並推動鞏固數位國家之基磐配套措施。

除了建構六項主軸發展方案外，特別強化智慧產業創新、前瞻基礎建設、營造總體競爭力等重要政策的聯結，同時推出「前瞻基礎建設之數位建設」、「台灣AI行動計畫」、「台灣5G行動計畫」及「台灣顯示科技與應用行動計畫」等方案。政策主軸重點摘要如次：

發展活躍網路社會、推進高值創新經濟、建構富裕數位國家



資料來源：行政院（2017），「數位國家·創新經濟發展方案（2017-2025年）」。

圖4 數位國家·創新經濟發展方案發展願景

(一) 數位創新基礎環境行動計畫

我國透過一連串資通訊政策之推動，寬頻環境基礎建設雖已趨於完善，鑒於寬頻應用服務涉及面向龐雜，加上通訊傳播演進過程中所面臨制度、法規調整問題，例如消費者保護、數位人權、資訊安全等，讓我國發展創新應用服務面臨挑戰。

為了掌握國際數位發展趨勢以帶動臺灣走向數位經濟，我國數位創新基礎環境實有持續升級之需求，政府透過提升公共場域行動通訊服務品質、強化防救災行動通訊基礎建置、發展國際級綠能雲端資料中心群聚等措施，以營造有利數位創新之基礎環境。



（二）數位經濟躍升行動計畫

為協助產業導入數位創新，並提升數位經濟價值，本行動計畫將以「數位文創」、「資料經濟」、「數位商務」、「軟硬整合」、「數位基磐」等5大推動方向。

「數位文創」將協助產業運用文化創意，發展虛實整合新興應用，加速內容創新及數位創意產業發展；「資料經濟」將推動跨領域資料交換，輔導企業運用數據資料發展衍生加值服務；「數位商務」涵蓋推動電子化支付暨行動支付支付、強化產業國際拓銷機制，健全數位商務產業發展環境；「軟硬整合」將加速國內新創團隊與國際交流，並催生具備國際輸出能力的軟硬整合服務旗艦團隊等；「數位基磐」將以國家級雲端運算共用研發服務平臺，引入介接雲端、人工智慧等技術，推動邁入數位 4.0 智慧生活。

（三）網路社會數位政府行動計畫

面對數位科技潮流趨勢發展與轉變、社群媒體蓬勃發展以及網路社會興起等，造成創新資訊服務模式與生活型態之變革，政府機關應善用新興資通訊科技，包括使用更少資源提升政府能力，提供更廣泛的高品質服務；實現更透明、開放、課責、有效的公共管理等。

本行動計畫以「保障數位人權，發展活躍網路社會」及「民眾有感之開放政府智慧治理」為願景，做為後續推動相關政策及網路世代全民參與公共事務的指導綱領與原則。

(四) 智慧城鄉區域創新行動計畫

為平衡城鄉發展，讓國民享有優質生活空間，打造永續宜居的城鄉，同時帶動區域創新生態系。本行動方案透過民生公共物聯網布建，強化環境污染、空氣品質、水質同步偵測管理以及水資源資訊管理，提供更有保障的居住環境；藉由城鄉交通網絡串連，民眾從城市到鄉鎮沿線都可使用路徑導引、停車資訊等，適時適地選擇大眾運輸或車輛共享服務等措施，以打造快樂、成長、安全、永續的優質生活。

(五) 培育跨域數位人才行動計畫

構築數位經濟產業的基石便是具備跨域數位技能的新型態專業人才，強化培育跨域數位人才將是影響國家競爭力的關鍵。本行動方案規劃從五個面向進行全方位人才培育，從中小學、大學、在職勞工、以及引進開源軟體社群從做中學加速培育軟硬智慧科技整合人才，以支援 5+2 產業創新發展。

(六) 研發先進數位科技行動計畫

因應新型態的數位經濟崛起，應及早建構相關前瞻技術及應用，並落實學術及產業密切合作之目標，以國家層級角度全面扶植國內相關產業，後續推動科技自主化，打造產業技術服務輸出業務新模式。

本行動計畫將規劃積極研發智慧應用科技、5G 寬頻暨智慧物聯前瞻科技、無人載具、資通安全前瞻科技、文化科技與內容創新應用等先進數位科技措施，以落實開放軟體、開放資料、開放標準精神。



肆、數位轉型促進永續發展契機

聯合國等國際組織認為數位科技發展可加快永續發展的進程，本章研析永續相關深度報告的前瞻思維，對於數位轉型促進永續發展可能面對的重要課題及發展利基進一步探討，並彙整數位科技促進永續發展的應用案例，關注數位轉型對經濟及社會之影響，作為政府後續政策規劃之參考基礎。

一、數位轉型與永續發展的十大關鍵課題

2015 年聯合國提出 17 項永續發展目標（SDGs），希望能保障人類福祉、權益、自然環境等議題，而數位發展被認為有助於加快永續發展腳步。德國全球變遷諮詢委員會（WBGU）提出數位科技與永續發展的十大關鍵課題。（詳表 4）

表 4 數位轉型與永續發展的十大關鍵課題

1.維持生態系統運作與保護自然環境
如何建立規範來確保數位轉型對資源使用具正面效益，同時負面影響不會造成環境過度負擔。
2.減少貧困與包容發展
如何使用數位化技術來改善貧窮率，並確保被廣泛應用在不同社經條件的族群中。
3.減少勞動市場的不平等
數位發展下可能造成勞動市場與工作型態的巨大變革，職業結構將大幅度改變，如何妥善運用數位科技，確保不同勞動條件的人能有足夠的收入。
4.知識，教育與數位化文獻
數位化時代下所需的數位技能和知識
5.大數據和隱私
數據安全、隱私安全應得到充分保障。
6.新興科技的法規限制
對於新興科技，探討給予的法規權限與責任，如何制定對應的法律規範，及對傳統法律產生的衝擊。

7.數位全球化之經濟社會影響

數位化時代下，跨國企業技術壟斷、獨佔市場，造成與傳統企業競爭稅率的不公平，跨國企業也難以適用個別國家之法規。

8.數位治理的侷限

政府訂定法規速度，無法因應快速發展的數位新興科技趨勢，如何透過提早預警機制及沙盒機制作為法規制定的參考。

9.科技倫理

隨著人工智慧、生物科技的快速發展，未來將面臨科技倫理與社會價值觀的衝突，應適用何種標準以維持科技發展和社會和諧。

10.反烏托邦 (Dystopia)

數位科技也可能成為威權政府監視人民行動的工具，數位發展也可能產生新的階級對立。

資料來源：台大風險社會與政策研究中心 (2018)，「德國全球變遷諮詢委員會 [WBGU]：政策報告架構「數位化應用於全球永續發展」(Place digitalization at the service of global sustainability)」，本研究參酌整理。

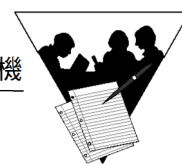
二、數位科技實現 2030 永續發展目標方向

聯合國國際電信聯盟²⁰ (ITU) 提出數位科技協助實現 2030 永續發展目標方向，主要透過建立基礎設施，確保投資，促進創新和確保包容性的四大核心策略。(詳表 5)

表 5 數位科技實現永續發展目標方向

永續發展目標	數位科技協助永續發展目標方向
目標 1：消除各地各種形式的貧窮	全球超過 20 億人沒有銀行帳戶，獲得數位金融服務被證實有助於人們擺脫貧困。
目標 2：消除飢餓，達成糧食安全，改善營養及促進永續農業	通過數位科技可幫助農民提高作物產量，同時減少能源使用。
目標 3：確保健康及促進各年齡層的福祉	透過數位科技，改善與病人的互動方式，並充實醫療數位庫發展遠距醫療。

²⁰ 國際電信聯盟 (International Telecommunication Union, ITU) 主要負責確立國際無線電和電信的管理制度和標準，組織各個國家之間的國際長途互連方案。為聯合國 15 個專門機構之一。



永續發展目標	數位科技協助永續發展目標方向
目標 4：確保有教無類、公平及高品質教育，提倡終身學習。	透過教育確保青年擁有就業和創業機會所需數位技能。
目標 5：實現性別平等，並賦予女性權力	透過數位教育彌補性別差距，改善女性獲得工作的機會。
目標 6：確保所有人都能享有水與衛生及其永續管理	數位科技可促進智慧水資源和衛生管理。
目標 7：確保所有的人都可取得負擔得起的、穩定的、永續的及現代的能源	智慧電網透過建立可控且高效的能源系統減少碳排放。
目標 8：促進共享且永續的經濟成長，達到全面且生產力的就業，讓所有人都有適合的工作	物聯網的應用可改善生產流程降低成本使生產力提升，並增加新就業機會。
目標 9：建構韌性的基礎建設，促進共享且永續的工業，並加速創新。	數位基礎建設的完善程度有助於帶動整體國家的數位轉型。
目標 10：減少國內及國家間不平等	社會弱勢群體獲得足夠的數位技術和知識，可減少國家、社區的不平等。
目標 11：促使城市與人類居住具融和性、安全性、韌性及永續性	大數據分析、物聯網等應用可改善城市交通運輸系統、並加速行政作業流程。
目標 12：確保永續消費及生產模式	物聯網、大數據分析可優化工業生產效率、降低資源損耗。
目標 13：採取緊急措施以因應氣候變遷及其影響	數位科技可減少碳足跡和溫室氣體排放。
目標 14：保育及永續利用海洋及其資源，以確保永續發展	透過數位傳感器和監測技術可以有效管理海洋資源。
目標 15：保護、維護及促進陸域生態系統的永續使用，永續的管理森林，對抗沙漠化，終止及逆轉土地劣化，並遏止生物多樣性的喪失	數位科技可有效率監控土地資源、防止森林砍伐以保護自然資源。
目標 16：促進和平多元的社會，確保司法平等，在各層級建立有效、具公信力且廣納民意的體系。	開放數據可強化公民監督政府的能力，增加政府行政透明度。
目標 17：強化永續發展執行方法及活化永續發展全球夥伴關係	可加速合作夥伴之間的資訊共享速度，技術移轉也可加速低度開發國家數位發展。

資料來源：ITU (2019) , “ICTs to achieve the United Nations Sustainable Development Goals”, 本研究整理。

三、新興數位科技於永續發展應用

聯合國永續發展解決方案網路 (Sustainable Development Solutions Network)、國際應用系統分析研究所 (International Institute for Applied Systems Analysis)、斯德哥爾摩應變中心 (Stockholm Resilience Centre) 於 2018 年 7 月聯合國永續發展目標高階政策論壇舉辦期間，發表《落實永續發展目標的關鍵轉型》(Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals) 首份報告，綜整國際環境鉅變挑戰，落實永續發展目標關鍵在於下列六大轉型行動 (詳圖 5)²¹：

- 強化人力資源能力，因應人口結構變化，藉由教育與健康照護制度的持續進步，以提升人力資源能力。
- 循環經濟：建構負責任的消費與生產系統，提升經濟體的資源使用效率。
- 能源轉型：加速能源系統去碳化，提供眾人潔淨與可負擔的能源。
- 永續食農與生態保育：打造具有效率的永續食物供應鏈，在確保生物圈與海洋健全的前提之下，讓眾人可充分享有健康食品與潔淨飲用水。
- 智慧城市：藉由高品質的智慧基礎設施，妥善的城市規劃以及市民參與程序，共同推動城市根本性變革，使其有益於全球大部分將居住於都市之中的人口。
- 永續導向的數位化革命：掌握數位化革命所創造之綜合效益，藉由前瞻規劃與建立適當治理機制，提早因應科技創新於就業、階級差距與倫理上的潛在負面影響。例如數位基礎設施的

²¹ 引自環保署永續會秘書處出版之「臺灣永續發展目標」，2019年7月行政院核定版。



建構、開放的線上服務以及利用數位化系統提升能資源效率等具體措施，以促使數位化可創造公眾利益。



資料來源：「The World in 2050」(2018) 及環保署 (2019), 「臺灣永續發展目標」。

圖 5 永續發展目標六大轉型領域

針對上述所提之數位化革命，聯合國於 2019 年 9 月 21 日展開為期 3 天的「氣候行動高峰會」(Climate Action Summit 2019)，目的為制定因應氣候變遷具體措施，並加速推動《巴黎協定》相關行動，聚焦討論以物聯網、大數據、人工智慧、區塊鏈等新興科技如何加速實現全球永續發展目標為策略，新興科技於永續發展應用摘要如次：

(一) 物聯網 (Internet of Things)

隨著物聯網技術逐漸成熟以及各類感測器成本下降，利用物聯網的技術協助觀察與監控生活的環境應用場域越來越廣泛，根

據世界經濟論壇（WEF）統計²²，物聯網的科技帶來的經濟價值估計至 2030 年可產生 14 兆美元的價值，根據全球行動通訊系統協會（GSMA）與獨立永續活動專家碳信託（Carbon Trust）合作編製的報告，2018 年機器對機器（M2M）和物聯網（IoT）等行動科技有助於全球減少 14.4 億兆瓦的電能，同時節省 5,210 億公升燃料。

行動科技避免的排放大部分源於能源和燃料消耗量大幅減少；M2M 技術避免的排放量大部分主要來自建築、運輸、製造和能源領域。物聯網之永續發展應用案例如：荷蘭公共運輸企業使用互聯網分享 1,500 輛公車司機的駕駛效率資訊，透過司機接收資訊回饋，整體運營預期改善超過 5% 的燃油效率，每年節省超過 2 百萬歐元；2015 年英國跨國電信公司沃達豐集團（Vodafone）成立了智能垃圾桶，將數據傳送到地方議會，提醒清運時間，優化清理排程，減少 18% 運輸碳排放量。

（二）大數據（Big data）²³

大數據可全面性協助永續發展目標的推動，透過大數據可預測未來氣候變化，了解難民人口的移動，透過數據分析揭露社會差異及不平等。

聯合國亞洲及太平洋經濟社會委員會（United Nation Economic and Social Commission for Asia and the Pacific）2015 年 12 月 14 日至 15 日舉行之「Big Data and the 2030 Agenda for Sustainable Development: Achieving the Development Goals in Asia and the Pacific Region」座談會中提及瑞典（Sweden）非營利公司弗洛明哥（Flowminder）在 2015 年尼泊爾（Nepal）地震後，透

²² World Economic Forum (2018), "Internet of Things Guidelines for sustainability".

²³ Abbas Maarroof (2015), "big data and the 2030 agenda for sustainable development".



過當地通話紀錄分析，掌握災民的人口遷移變化，瞭解災民流離失所人數，得以瞭解需要人道救助的災民人數（詳圖 6）。鑒於低度開發國家的人口普查往往資料不齊全，Flowminder 正在幫助阿富汗（Afghanistan）和剛果民主共和國（DR Congo）利用通話記錄來做人口普查。

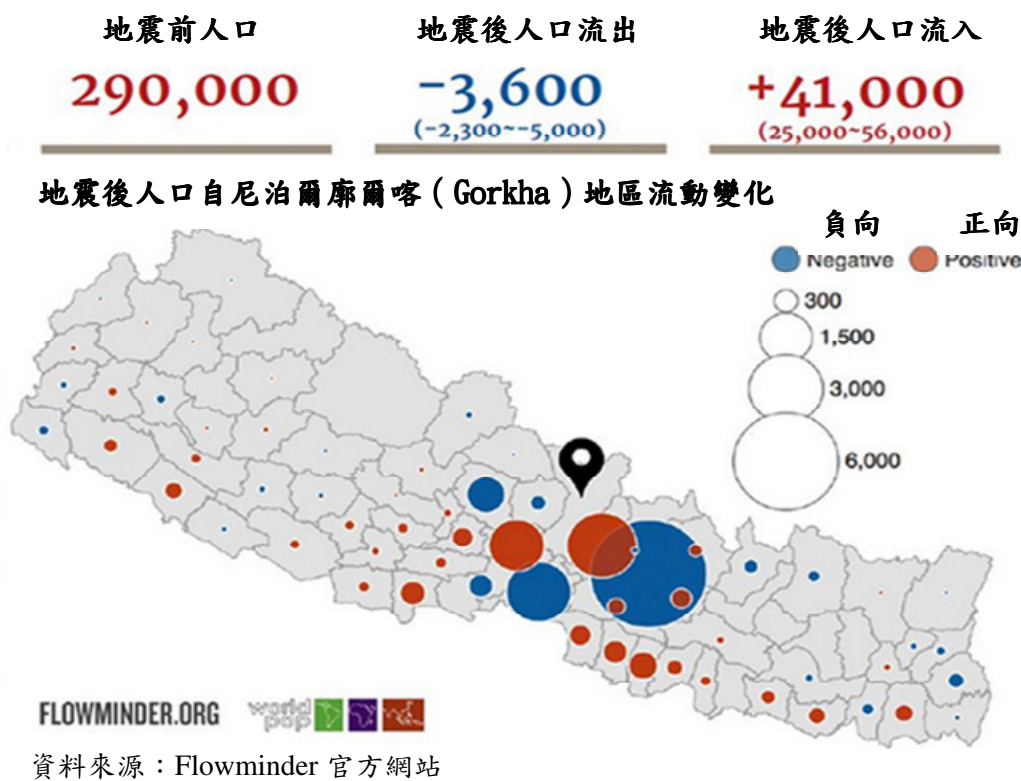
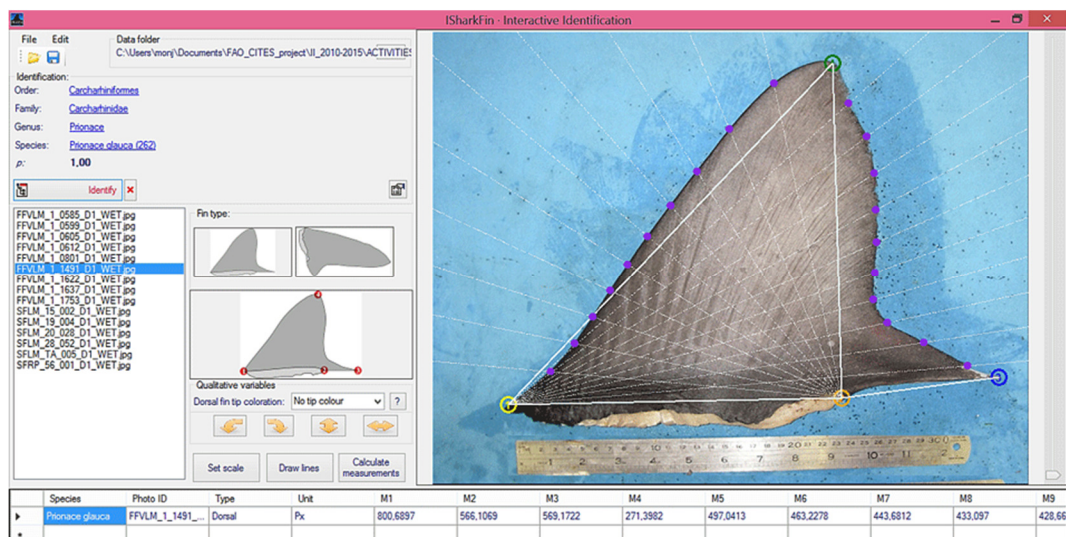


圖 6 運用數位科技評估地震人口遷移趨勢

(三) 人工智慧（Artificial Intelligence）

根據聯合國 2019 年出版之「Activities on Artificial Intelligence」，報告中整理聯合國 35 個組織運用 AI 之相關案例，用於因應氣候變遷，社會和經濟平等、醫療保健等領域。

其中，聯合國糧農組織（Food and Agriculture Organization of the United Nations，FAO）透過與西班牙維戈大學（University of Vigo）共同開發 iSharkFin 系統，使用機器學習技術從魚翅形狀中識別鯊魚種類，用戶只需要拍幾張照片，並選擇魚鰭特徵，在鰭的形狀上選擇幾個點，iSharkFin 就會自動分析信息並識別鰭所來自的鯊魚種類，iSharkFin 現在可用於識別背鰭中的 35 種鯊魚物種和胸鰭中的 7 種物種，包括《瀕危野生動植物種國際貿易公約》²⁴附錄中列出的某些物種。（詳圖 7）



資料來源：聯合國糧農組織（FAO）官方網站

圖 7 運用 iSharkFin 系統分析鯊魚種類示意圖

²⁴ 《瀕臨絕種野生動植物國際貿易公約》(Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora): 為 1963 年時由國際自然保護聯盟 (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) 的各會員國政府所起草簽署，在 1975 年時正式執行的一份國際協約。協約旨在透過對野生動植物出口與進口限制，確保野生動物與植物的國際交易行為不會危害到物種本身的延續。



（四）區塊鏈（Block chain）

聯合國正積極資助區塊鏈技術研究，使用區塊鏈技術解決全球社會問題，應用層面包含提高醫療服務的透明度、財務及資源管理、幫助農民獲得金融服務等。

國際能源總署（IEA）指出²⁵，區塊鏈可以完善 10 億電力設備缺乏地區人口的電力供應生態系，使農村社區能夠自行生產，創造利潤甚至提供其他地區額外的備用能源。在摩爾多瓦（Republica Moldova），過去五年約有 74% 的能源進口，燃料價格上漲 50% 以上，聯合國開發計劃署（UNDP）與 The Sun Exchange 公司合作，在該地建立以加密貨幣為基礎的太陽能市場，以提高該地再生能源供應並建立能源市場機制。

四、數位轉型對經濟及社會之影響

數位轉型為達成 2030 年永續發展目標的關鍵，然而數位轉型將造成經濟社會結構大幅變動，隨之衍生社會、經濟等問題，分析重點如次：

（一）勞力密集就業結構面臨衝擊

隨著自動化及人工智慧的發展，勞力及低技術工作將被取代。自動化發展技術受到少數先進國家及企業壟斷，中國及美國即占了全球數位經濟市場資本總額的 97%（分別占 72% 和 25%）。發展中國家的廉價勞動力優勢將面臨削弱，將加劇全球發展及所得分配不均的問題，聯合國預測²⁶發展中國家三分之二的工作將被機器及自動化取代，過去受益於低廉勞動力發展勞動密集型出口產業，而經濟得以快速成長的發展模式將受到挑戰。

²⁵ 國際能源總署（IEA）（2018）“Energy Efficiency 2018”

²⁶ UNCTAD（2016），“Robots and industrialization in developing countries”。

(二) 數位技能落差將影響接觸與使用資訊機會

在數位化的世代，需要更高的數位知能才能有效工作、生活、學習和交流，數位技能落差將造成失業及公共近用服務機會降低，數位弱勢而造成社會弱勢。聯合國教科文組織（United Nations Educational Scientific and Cultural Organization）在 2018 年 8 月發布「數位包容解決方案和發展數位技能設計指南（Guidelines for Designing Inclusive Digital Solutions and Developing Digital Skills）」，透過減低數位落差、幫助數位弱勢等方式，實現成員國國民數位包容願景。

(三) 數位科技可能擴大歧視現象

數位技術可能加劇社會歧視²⁷，如演算法透過機器學習，將可能複製或強化性別、種族偏見。亞馬遜（Amazon）因演算法偏見²⁸疑慮，宣布暫停美國執法部門使用其建置的臉部識別平台（Rekognition），系統透過使用大量的白人男性資料作為機器學習基礎，因此對有色人種以及女性遭到誤判比例極高。

(四) 數位科技造成新的社會階級差距

隨著 AI 技術的快速發展和普及，AI 可用來測量個人信用評級，利用 AI 對個人財務，租金，就業等領域信用評估得到個人信用分數，可作為重要的社會階級分層標準。傳統上每個領域的

²⁷ Digital Finance for All: Powering Inclusive Growth in Emerging Economies, McKinsey & Company (2016) 麥肯錫最新調查指出，不論是在拉丁美洲、東南亞、非洲或是中東，被金融服務排斥的半數以上為女性，偏鄉區域也尤為嚴峻，已引起包括世界銀行及援助貧窮者協商小組（the Consultative Group to Assist the Poor, CGAP）等國際組織的重視。

²⁸ 機器學習訓練的樣本若存在性別、種族歧視或偏見，演算法分析得到的結果也會有偏見。



篩選標準不同，不會影響個人在其他領域的機會。然而如果 AI 評分產生的信用分數成為社會衡量標準，屆時信用分數低的人將在受教育、就業、獲取社會福利機會受到影響，陷入數位貧困，難以翻身。

德勤報告²⁹模擬未來政府利用個人銀行信用分數、工作與否等個人資料作個人信用評分的情境，預估到 2030 年 G20 國家將產生多達 5.4 億的虛擬貧民人口，亦即 15 到 64 歲的勞動年齡人口中，每 6 個人就有 1 個人將陷入數位貧困。

伍、數位轉型建議對策

鑒於數位轉型衍生經濟社會問題，國際研究機構³⁰建議，應加強整合數位化趨勢與永續轉型的步調，同時儘速擬定因應對策（詳表 6），並納入包容性發展、社會創新等內涵，以促進數位轉型創造公眾利益，以確保經濟永續發展。

一、強化數位基礎設施

藉由政府引導公私部門投資，並建置高質量的數位基礎設施，完善城鄉的數位建設，讓國內民眾、企業可以合理價格取得使用高品質網路機會。

以英國為例³¹，英國自 2012 年推動「英國政府數位轉型策略」，透過政策確保數位基礎建設得以因應國內快速增加的網路流量，以提供充裕的負載力，改善政府的數位公共事務，舉如：

²⁹ Deloitte Japan (2019), “AI 時代の新たな貧困 — 「バーチャル・スラム」とは”

³⁰ 聯合國永續發展解決方案網路 (Sustainable Development Solutions Network)、國際應用系統分析研究所 (International Institute for Applied Systems Analysis)、斯德哥爾摩應變中心 (Stockholm Resilience Centre) (2018), “The World in 2050”.

³¹ 台灣經濟研究院 (2019), 「數位治理國際趨勢」。

透過分析感測器收集的數據，改善交通系統與提升物流處理效率；或是運用家中的智慧裝置，建立智慧醫療系統，以協助年長者獨立生活等。

表 6 永續數位轉型四大方向及政策建議

永續數位轉型四大方向	政策建議
數位基礎設施	✓ 普及化的高品質與低價格的行動寬頻網路。
線上服務	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 可協助公共服務與參與的線上治理管道。 ✓ 加速貿易與商業服務的線上支付系統。 ✓ 可確保網路隱私權的管制方式。 ✓ 建構健保與教育相關的全國性線上平台。
有助提升能資源效率的數位系統	✓ 智慧電網與協助打造智慧城市的物聯網。
永續導向數位革命的政策工具	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 可因應數位化下所得差距加劇的配套措施。 ✓ 可避免網路服務壟斷的稅制與管制工具。 ✓ 弭平數位落差的教育體制。 ✓ 符合人類價值與永續發展典範的新興數化技術發展。

資料來源：IIASA、SDSN、SRC (2018), “The World in 2050”。

二、強化數位監理確保網路使用安全

資料經濟利用創新數位技術，取得大量使用者的使用紀錄，透過資料不斷的重組再利用，萃取出有用或可供預測的資訊，進而發展更符合需求的新服務，然而個資保護與資訊安全日益受到國際重視。

以新加坡為例³²，2014 年公布「資通訊媒體產業 2025 計畫」(Infocomm Media 2025)，其中有關個資保護部分，新加坡將整

³² 台北產經網 (2020), 「新加坡的數位經濟進行式」。



合國內資通訊監理機關，並與新加坡個人資料保護委員會（Personal Data Protection Commission）合作，協助引領國內通訊傳播事業合理使用去識別化的個人資料，藉此提升民眾信心而增加大數據產業發展之契機。

三、將數位科技用於提升能源效率

數位化能提升能源生產效率、增加供應安全、從本質上改善電力系統效率，例如：智慧儀表可促進網路效率、使運營商可改善管線與網路的管理、以及促進探勘與生產的效率。

根據國際能源總署（IEA）³³指出，數位化能強化管理效率，降低能源消耗。至 2040 年前建築數位化應用可節約 10% 的總能源使用量；運輸數位化至 2050 年前則具備減少 50% 碳排放的潛力。

陸、結論與建議

疫情加速全球數位轉型的腳步，對人類的生活型態與工作模式帶來變遷與創新，數位科技在永續發展上的運用是近年國際重視的關鍵領域，尤其在疫情衝擊下通訊診療和遠距照護滿足居家檢疫及隔離民眾的需求；線上教學得以讓教育在隔離封鎖下延續等，足以彰顯數位科技在未來人類社會發展的重要性。

然而數位科技應用並非全無害處，大數據應用下可能對個人隱私產生侵害；以及數位科技發展出現企業競爭力的消長，中小企業難以生存；數位科技也可能產生性別、種族歧視等問題產生。本章整理國際重要趨勢和報告，前瞻我國數位轉型未來永續發展方向，結論與建議如下：

³³ 國際能源總署（IEA）（2019）“Energy Efficiency 2019”

一、促進數位包容性發展

聯合國數位合作專家小組 (UN High Level Panel on Digital Cooperation) 2019 年 6 月 11 日發布「數位相依時代」(The Age of Digital Interdependence) 報告³⁴，強調數位包容的重要性，以實現人類未來的願景，使用可負擔、易取得的數位技術來促進經濟成長和社會機會，減少不平等，加強和平與安全，促進環境永續發展，改善人權，滿足人類需求。

綜觀新加坡、南韓的數位政策，以國家層次推動國家數位發展，各國除持續強化數位建設，亦提供青年數位知能教育，藉由提供不同語言數位服務等方式以縮小數位差距，針對隱私權與個人資料保護等，則有專門政策完善網路與數據安全之數位環境監管制度，制定完善的監管法規，並完備數位資訊安全防護。

以改善勞動關係為例，我國勞動部為落實「APEC 強化社會保障提升數位時代下之永續與包容性成長」倡議，辦理相關國際工作坊，深化我國與 APEC 經濟體及歐盟之合作，共同探討達成永續與包容性成長的議題，會中強調全球供應鏈及數位科技之發展環境下，勞動跨境移動所產生之勞動法制落差及社會保障不足等問題，將是全球未來所面臨的重要挑戰。

二、數位轉型需公私整合公民協作

綜觀各國推動概況，智慧政府之概念泛指各類改善政府對民眾、企業的服務作為，強調政府以資料為骨幹，應用物聯網與區塊鏈等創新科技，串聯政府服務與民眾需求，結合人工智慧雲端運算，優化決策品質。政府應以「民眾為核心」的服務理念，重

³⁴ 唐鳳 (2019)，「數位互賴的時代」，公共數位創新空間。



新思考如何以最具成本效益，持續精進政府服務，在符合民眾需求的前提之下，運用歷年電子化政府推展基礎，立基於數位科技簡化政府業務流程，建立政府與民眾的溝通管道。

我國亦在數位轉型浪潮掌握發展契機，推動全程 9 年的「數位國家・創新經濟推動方案（2017~2025 年）」，該方案推動主軸之一「數位國家」目標設定為「民眾有感之開放政府智慧治理」，引導行政院所屬各級機關以民眾需求為訴求，優先以數位化方式發展政府服務。

OECD 對於數位政府戰略提出建議³⁵，政府透過強化公共數位治理透明度，加強公眾參與，有效的數位政府政策需反映公眾對經濟和社會的價值，並與公民和企業進行交流以維持民間信任，得以創造公眾互信的價值，並強化政策回應的效率，吸收需求端的觀點以擬定更前瞻性的數位政策。

三、數位轉型應強化軟硬體整合

世界經濟論壇（World Economic Forum, WEF）以「數位經濟創新（Innovating in the Digital Economy）」在全球資訊科技報告（The Global Information Technology Report, GITR）提出關鍵發現，認為創新不再侷限於科技層面，專利數多寡也不再是創新程度的唯一參考，透過資通訊科技的使用，可帶動商業模式、服務的創新。

我國提出「數位國家・創新經濟發展方案（2017-2025 年）」，除延續之前國家資通訊發展方案，並在硬體與軟體建設並重原則下，透過建構有利數位創新之基礎環境，鞏固數位國家利基配套措施，打造優質數位國家創新生態，以擴大我國數位經濟

³⁵ OECD (2014), "Recommendation of the Council on Digital Government Strategies".

規模，達成發展平等活躍的網路社會，推進高值創新經濟並建構富裕數位國家之願景。

我國擁有厚實的工業基礎，面對數位經濟與物聯網時代的來臨，建構完善的產業生態系，加速產業創新及優化產業結構，並充分利用我國既有優勢，進而掌握軟硬整合創新應用之契機，將是未來產業發展重點方向。

四、完善我國數位永續發展衡量指數

數位經濟時代下經濟與社會包容性發展是公共政策的重要目標，OECD 指出³⁶，為實現國民數位福祉改善目標，總體數位政策重點在於創造公平的數位機會、培育廣泛的數位素養，及建立強大的數位安全，並強調需完善衡量數位福祉指標的各項統計數據。

數據是數位經濟重要的基石，良好的數據治理，方可提供優質的政策評估，數位發展衡量指數應充分反映社會包容、數位安全、數據開放與倫理等面向。

民眾的數位機會是否真正得以均等，不因性別、族群、居住地、年齡以及能力等的不同而影響了個人使用資通訊科技的機會，影響民眾在資訊社會環境中適應的情形，均為在建構我國數位永續發展衡量指數需考量的重點。建議在建構指標需針對民眾需求及數位包容之概念納入指標內涵，衡量目前國內數位發展現況是否足以提供適當的服務與機會給全體國民。

³⁶ OECD (2019), "How's Life in the Digital Age?".



參考文獻

1. CISCO& IDC (2020),「 2020 亞太地區中小型企業數位化成熟度研究 」。
2. 台大風險社會與政策研究中心 (2018),「 趙家緯、黃翰榆：數位化浪潮下，永續轉型如何乘浪而行？ 」。
3. 台大風險社會與政策研究中心 (2018),「 德國全球變遷諮詢委員會【 WBGU 】：政策報告架構「數位化應用於全球永續發展」(Place digitalization at the service of global sustainability)」。
4. 台大風險社會與政策研究中心 (2018),「 聯合國永續發展高階政治論壇【 HLPF 】：永續發展高階政治論壇重點摘要—轉型邁向永續與韌性社會 」。
5. 台大風險社會與政策研究中心 (2019),「 TWI2050 報告 (2019)《數位革命與永續發展：機會與挑戰》重點摘譯」。
6. 台北產經網 (2020),「 新加坡的數位經濟進行式 」。
7. 台灣經濟研究院 (2019),「 數位治理國際趨勢 」。
8. 行政院 (2017),「 數位國家·創新經濟發展方案 (2017-2025 年) 」。
9. 行政院研究發展考核委員會 (2012),「 建構我國數位機會發展指標體系之研究 」。
10. 唐鳳 (2019),「 數位互賴的時代 」，公共數位創新空間。
11. 國家通訊傳播委員會 (2019)「 行政院『數位國家·創新經濟發展方案』之『基礎建設分組』介紹 」，《 NCC NEWS 》，第 13 卷，第 6 期。
12. 國家實驗研究院科技政策研究中心 (2020),「 南韓政府砸 1,300 億美元推數位和綠色新政救經濟更助企業轉型 」。
13. 國發會 (2017),「 數位國家·創新經濟發展方案 」。
14. 國發會 (2018)「 早稻田大學 2018 國際數位政府評比 臺灣排名全球第 9 」。
15. 國發會 (2019),「 智慧政府推動策略計畫 」。
16. 國發會 (2019)「 2019 IMD 世界數位競爭力我國排名晉升至 13 名，7 項細部指標高居全球前 3 名 」。
17. 國發會 (2019)「 OECD『國民數位福祉』(digital well-being) 指標衡量與研析 」，《臺灣經濟論衡》，第 17 卷，第 3 期。
18. 國發會 (2019)「 推動智慧政府，締造公共服務新猷 」，《臺灣經濟論衡》，第 17 卷，第 2 期。
19. 國發會 (2019)「 數位轉型趨勢與產業創新 」，《臺灣經濟論衡》，第 17 卷，第 2 期。

20. 莊明芬、楊耿瑜 (2019), 「出席 2019 年智慧國家高峰會」出國報告書, 國發會。
21. 陳怡如 (2019), 「淺談 OECD 數位轉型 (Digital Transformation) 評估衡量行動方案」, 國家實驗研究院科技政策研究中心。
22. 陳冠瑜, 「新加坡透過跨部會合作共推數位經濟政策, 提升數位競爭力」, 工業技術研究院。
23. 經濟部工業局 (2016), 「全球—物聯網如何達成永續發展目標」。
24. 經濟部國貿局 (2018), 「新加坡智慧國推動現況專題報告」。
25. 電子工程專輯 (2019), 「行動科技有助於大幅減少碳排放」。
26. 遠見雜誌 (2020), 「數據·紅利·階級戰」, 第 408 期。
27. 環保署 (2019), 「臺灣永續發展目標」。
28. Abbas Maarooof (2015), “big data and the 2030 agenda for sustainable development”.
29. Agency for Digitisation in Ministry of Finance in Denmark (2016), “big data and the 2030 agenda for sustainable development”.
30. Buesiness Korea (2020) “Korea New Deal Project Launched”.
31. Deloitte Japan (2019), “AI 時代の新たな貧困 — 「バーチャル・スラム」とは”.
32. IMD (2020), “IMD World Digital Competitiveness Ranking 2020”.
33. Infocomm Media Development Authority in Singapore (2018), “Digital Economy Framework For Action”.
34. International Telecommunication Union (2019), “ICTs to achieve the United Nations Sustainable Development Goals”.
35. International Telecommunication Union (2019), “Measuring digital development: Facts & figures 2019”.
36. OECD (2019), “How's Life in the Digital Age?”.
37. OECD (2014), “Recommendation of the Council on Digital Government Strategies”.
38. Sustainable Development Solutions Network、International Institute for Applied Systems Analysis、Stockholm Resilience Centre, (2018), “The World in 2050”.
39. The United Nations Industrial Development Organization (2020), “COVID-19 Implications and Responses. Digital Transformation and Industrial Recovery.”
40. United Nation (2018), “UN Activities on Artificial Intelligence (AI)”.
41. Waseda University (2018), “Digital Government Rankings”.
42. World Economic Forum (2018), “Internet of Things Guidelines for sustainability”.
43. World Economic Forum (2016), “Global Information Technology Report”.