

COVID-19 後疫情時代

強化產學合作人才培育策略之研究*

陳雅雯

壹、研究緣起與目的	伍、我國產學合作人才培育相關策略
貳、研究方法與過程	推動現況
參、產學合作策略之基本概念	陸、結論與建議
肆、國際間產學合作人才培育策略之 發展趨勢	柒、參考文獻

摘 要

面對 COVID-19 後疫情時代，全球產業供應鏈重組新局之際，掌握數位經濟發展契機、加強產業人才布局甚為關鍵。基此，本文藉由探究主要國家產學合作人才培育相關發展策略，歸納國際趨勢並檢視我國推動現況，據以研提政策精進方向建議如下：

- 一、深化公私協力夥伴關係，推升資源整合綜效。
- 二、充裕產業人才人力缺口，聚焦關鍵重點領域。
- 三、開展多元創新培育模式，驅動產業創新研發。
- 四、擴大生源縱向銜接學制，向下延伸中階技職。
- 五、吸引留用年輕世代，加強僑外學生留臺工作。
- 六、跨部會合作平台，鏈結實習及就業媒合機制。
- 七、倡議企業投資人才，推動應用教育實作技能。
- 八、提高產官學訓育才誘因，攜手地方共生發展。
- 九、強化產官學研合作交流，加速疫後復甦轉型。

* 本文參加國家發展委員會 110 年度研究發展作品評選，榮獲人口結構與人才培育類特優獎。

壹、研究緣起與目的

COVID-19 疫情爆發以來，帶給全球經濟前所未有的影響，全面影響人類生活、工作與學習，人工智慧(AI)、5G 網路、物聯網(IOT)、雲端技術、大數據分析、區塊鏈等新興科技應用推升智慧生活浪潮，居家與遠距商機發酵，帶動 IT 產業蓬勃發展，數位轉型、永續發展、經濟動能、產業創新、夥伴關係及國民福祉，成為後疫情時代關注焦點。根據瑞士洛桑管理學院 (Institute for Management Development, IMD)2021 年 6 月 17 日公布¹「2021 年 IMD 世界競爭力年報」(IMD World Competitiveness Yearbook)指出，2021 年評比結果顯示，一國得以在疫情衝擊中脫穎而出，創新、數位化、社會凝聚力及社會福利係關鍵因素²。

世界經濟論壇(World Economic Forum, WEF)於 2020 年 12 月 16 日公布「2020 年全球競爭力報告特別版－各國應如何邁向通往復甦之路」(Global Competitiveness Report Special Edition 2020: How Countries are Performing on the Road to Recovery)，呼籲各國政府推動經濟轉型並強化公私合作(public-private collaboration)，促進「未來市場」建立；2019 年發布「人工智慧發展策略之評估架構」(A Framework for Developing a National Artificial Intelligence Strategy)時即建議各國政府擬定人工智慧發展策略時，應將產學研共同發展的環境適度納入 SWOT 分析面向及策略規劃藍圖中，強化未來工作所需技能學習計畫。

同時，聯合國國際勞工組織(International Labor Organization, ILO)於 2020 年間針對全球 112 個國家/地區、超過 1.2 萬名青年進行「青年和 COVID-19：對就業、教育、權利和心理健康的影響」(Youth & COVID-19: Impacts on Jobs, Educations, Rights and Mental Well-Being)調查，以 COVID-19 對青年影響為題之調查報告指出，疫情對於全球 18 歲至 29 歲青年在教育訓練及就業工作等四大面向產生深遠且持久的影響，對年輕世代所造成的影響遠大於其他年齡層且具系統性³，其中對於女性、年輕人、低收入者影響又更加深遠；在教育訓練方面，

¹ IMD World Competitiveness Center (2021). IMD World Competitiveness Yearbook 2021.
網址：www.imd.ch/wcy (2021. 6. 17 瀏覽)

² IMD 公布「2021 年 IMD 世界競爭力年報」結果顯示臺灣在 64 個受評比國家中躍居全球第 8 名，創近 10 年來最佳表現；「科學建設」之「每千人研發人力」高居世界第一；「企業效能」指標上升 5 個名次，彰顯臺灣數位科技實力、企業創新活力與社會凝聚力；「勞動市場」指標大幅進步 9 名，企業重視員工培訓等細項指標排名更高居全球第 5 名，為歷年最佳成績，也是我國優勢項目，顯示企業對於人力資本投資漸趨重視；「學徒制」指標位居全球第 7 名，亦為歷年最佳排名，展現政府積極推動產學共育之成效優於多數國家。

³ ILO 於 2020 年 9 月以「Youth & COVID-19: Impacts on Jobs, Educations, Rights and Mental Well-Being」為題之報告指出，COVID-19 疫情引發的危機，對年輕世代所造成的影響遠大於其他年齡層；自疫情爆發以來，已有 6 分之 1 年輕人停止工作，相較疫情前，工時減少約 23%，所得減少約 42%。

約 70% 年輕人受學校或培訓中心關閉影響；低收入國家青年面臨更多數位線上學習之限制。

表 1 COVID-19 對青年教育、培訓、就業、權利和心理健康之影響

面向	內容	建議採取措施
教育訓練	<ul style="list-style-type: none"> • 逾70%青年受到學校或培訓中心關閉不利影響 • 約65%青年稱受疫情影響減少學習 • 約51%青年認為學習延遲 • 約9%青年認為學習可能半途而廢 • 數位學習/數位落差 <ol style="list-style-type: none"> 1.已開發國家青年65%可線上學習 2.開發中國家青年僅18%可線上學習 	<ul style="list-style-type: none"> • 提供替代學習機會及數位資通訊設備 • 強化技職教育提供者數位科技之運用，特別是技職教育方案 • 增加數位解決方案投資並提高教師、訓練師等遠距學習發展能力 • 改進現代化就業諮詢及職涯指導 • 公私協力提高教育訓練體系質量
就業	<ul style="list-style-type: none"> • 約6分之1青年失業 • 繼續工作者工時減少約23%、所得減少約42% • 從事服務和銷售等工作影響嚴重 	<ul style="list-style-type: none"> • 增加公共支出提供僱用獎助或激勵經濟以吸收年輕求職者 • 確保失業給付適用所有年輕人 • 因應措施與策略須涵蓋受影響最深之年輕人 • 確保青年獲得社會保障權利 • 擴張積極性勞動市場政策及就業服務措施 • 鼓勵社會對話以完善國家青年就業政策
心理健康	<ul style="list-style-type: none"> • 約2分之1青年可能有焦慮或抑鬱情形 • 約有38%青年對未來職涯前景不確定 • 約有16%青年感到恐懼 	<ul style="list-style-type: none"> • 提供心理健康服務、社會心理支持及體育活動並納入青年就業與教育訓練措施及教育或就業服務機構中 • 建立正向職場環境
權利	<ul style="list-style-type: none"> • 約3分之1青年表示參與公共事務能力受影響 • 約27%青年表示影響行使宗教或信仰能力 • 約24%青年表示資訊權受到顯著影響 • 喪失工作者表示住屋權受到不利影響 • 已婚或有伴侶者免於受暴權利影響大於單身者 	<ul style="list-style-type: none"> • 青年就業投資採取以權利為基礎之方法 • 為青年重建更好未來

資料來源：整理自 ILO (2020), Youth & COVID-19: Impacts on Jobs, Educations, Rights and Mental Well-Being.

ILO 呼籲各國政府應採取緊急行動，否則年輕世代恐因疫情受到嚴重且長遠的影響，如疫情衝擊持續 10 年以上，年輕一代將面臨被勞動市場永久排除之風險，應透過提供教育及訓練投資年輕人的未來；建議採取措施包括：提供替代學習機會及數位資通訊設備；強化技術及職業教育數位科技資通訊設備之運用；增加數位解決方案投資並提高教師、訓練師遠距學習發展能力；擴張積極性勞動市場政策並鼓勵社會對話，以及公私協力提高教育訓練體系質量等措施，為青年重建更好的未來。

產學合作是提升產業技術創新重要的因子，促進企業參與產學合作人才培

育，以培育產業所需人才，對於促進產業升級及經濟發展，具有重要的支持作用；面對產業發展及就業市場需求的急遽變化，強化學以致用、促進就業為導向之產學合作模式，整合公私培訓資源，可促進研發創新、縮短學用落差，對於提升青年職業技能和促進就業，更顯重要；如何統合產學各方領域資源積極合作，以強化國家的軟實力並提升競爭力，成為主要國家政策推動重點。本文擬就近來國際間產學合作策略內容進行探究，並加以歸納其發展趨勢，進而檢視我國現行相關計畫之推動現況，據以提出政策精進方向建議。基此，本文研究目的如次：

- (一)探究主要國家政府有關產學合作人才培育策略並歸納政策發展趨勢。
- (二)瞭解我國產學合作人才培育政策推動現況。
- (三)提出研究結論與建議，做為我國政策精進之參考方向。

貳、研究方法與過程

本文採用次級資料分析法，運用研究報告及網頁等資訊，廣泛蒐集、整理及歸納分析相關文獻(件)資料，包含產學合作人才培育基本概念；並就歐美及亞鄰國家相關產學合作人才培育策略及其發展趨勢進行探析，以瞭解不同國家政策脈絡與制度設計；其次，運用比較研究法，研析近年我國相關計畫現況，接著進行比照研判，藉此發現彼此的相似點與差異處，進而提出未來我國精進產學合作人才培育策略之政策建議。

參、產學合作策略之基本概念

根據 IMD 於 2020 年 10 月 1 日發布「2020 世界數位競爭力調查評比」(IMD World Digital Competitiveness Ranking 2020,DCR)，顯示臺灣在數位(理工及研發)人才的培育，為邁向智慧國家的重要競爭力之一；臺灣在全球 63 個主要國家及經濟體中，「全國平均總研發人力」排名高居全球第 2，「高等教育達成率」、「學生數理能力 PISA 評測結果」及「科學領域畢業人數」亦居全球排名第 3、第 4 及第 5，惟「產學知識移轉合作發展程度」及「公私部門夥伴關係」項目仍有待強化。

另 IMD 於 2020 年 11 月 12 日發布「2020 年 IMD 世界人才排名報告」(IMD World Talent Ranking 2020)，在 63 個受評比國家，我國排名第 20 名，在亞洲地區，我國排名第 3；IMD 將人才報告指標分為：「投資與發展人才」、「吸引與留住人才」及「人才準備度」三大類，其中，「投資與發展人才」主要評比國家對於人才的投資程度及展現企業對於人力資本的投資與重視，臺灣在「投資

與發展人才」項目為亞洲地區前3名，雖然政府持續推動產學合作及建教合作等措施，惟「大學教育符合競爭經濟的需求」、「學徒制」等相關指標顯示因應產業發展與人才需求，仍有需強化之處。

面對疫情所致經社衝擊，因應就業市場環境快速變遷及工作型態改變，如何引導企業結合學研資源共創成長，強化公私協力夥伴關係，提升人才培育和研發效益，為促進科技創新及厚實數位經濟與提升產業競爭力之重要機制；隨著數位科技快速發展，未來數位經濟發展趨勢將是各新興科技跨域融合及相乘應用，強化產學合作，將有助於擴大新興科技的跨域研發成果及應用。

人才是國家競爭力的關鍵，面對後疫情時代，全球產業供應鏈重組新局之際，我國更積極推動產業加速轉型，如何善用我國半導體和資通訊產業等優勢，加強產業人才布局，強化產學合作為當前主要國家政策關注重點，亦為打造下一世代國家發展基礎重大挑戰。

一、產學合作定義與策略模式

經濟的全球化促使各國政府將更多資源投入研發的加強管理，使企業和國家得以獲得在全球市場的競爭優勢，在科技創新和知識經濟的時代趨勢之下，大學的研發成果被視為驅動產業創新和國家經濟發展的關鍵因素，但由於學校資源有限，遂開始尋求與企業合作，以發揮創新量能累積更多具有經濟價值的研究成果，此過程也被視為促進創新的重要機制。

產學合作係指學研為因應知識生產型態的改變，回應產業和國家發展需求，以正式或非正式方式在教學、研究和應用等方面與產業界共同辦理之各項合作事項；透過企業端與學校端的合作，一方面協助技職教育共同培育專業技術人才，強化青年人才的實作能力，以符合青年就業之所需；另一方面則整合學校與產業資源，進而共同研發新產品與技術，培養儲備產業發展所需人才，促進創新創業與經濟發展。

(一)產學合作運作形式

產學合作涵括技術、設備、資金、空間等資源共享與人才交流等方式，大學於各類相關教育課程中涵養學生的專業知能與創新精神，設立創新育成中心或技術移轉辦公室，辦理其他如專利、論文發表智慧財產相關之運用事項，以及將知識技術的研究發展及其應用進一步商品化之衍生公司等。

根據經濟合作暨發展組織(Organization for Economic Cooperation and Development,OECD)對於各會員國的產學合作形式和程度不同的分類，大學和企

業界的合作關係主要可分為一般性研究支援(general research support)、非正式的合作研究(informal research collaboration)、契約型研究(contract research)、知識移轉和訓練計畫(knowledge transfer and training schemes)、參與政府資助的共同研究計畫(cooperative research schemes funded by government)、研發聯盟(research consortia)及共同研究中心(cooperative research center)等合作模式。

(二)產學合作平台機制

產學合作涵括技術、設備、資金、空間等資源共享與人才交流等方式，國際間主要推動平台合作機制之運作模式略分如下述型態：

1. 學校組織

此類產學合作模式主要透過校內專責單位推動(如實驗室或研究中心型態)，以利於整合運用學校資源，與校內技轉辦公室之合作關係緊密，專業經理人亦經常提供策略性支援，支援項目可涵蓋專利法務、技術移轉、智財維護、市場潛力分析、技術商品化潛力等功能。此類組織型之推動平台通常會在合作初期向企業收取管理費，爾後合作收益多按比例分配予研究人員、學校及系所，不再另行分潤。此類推動模式之典範代表性案例如美國史丹佛大學(Stanford-Office of Technology Licensing)、麻省理工學院(MIT-Industrial Liaison Program)、柏克萊大學(UC Berkeley-IPIRA)等。

2. 法人公司

為促進團隊經營效率及貼近企業型態，部分學校於校外以衍生法人公司方式推動產學技轉合作，以掌握學校研發技術；技轉法人公司型產學推動組織多能夠充分掌握學校之研發技術，專業服務涵蓋較廣，包含顧問諮詢、技術移轉、企業人才媒合、商品化及專利維護等工作項目；此類型推動模式多於合作初期向企業收取一定比例之管理費，但因提供之專業服務及資源涵蓋較廣，故管理費比例相較學校校內組織型為高，但享有與研究人員、發明人共同分配利潤的機會；此類型模式強調企業公司化經營，與學校各司其職共享其利，多係透過學校完全持股之專業技轉公司，由董事會及學校共同監督管理。此類典範代表性案例如英國 Innovate UK 創新中心(Catapult Centers)、「創新學研成果商品化計畫(ICURe)」、英國牛津大學(Oxford University Innovation)、以色列希伯來大學(Yissum)等。

3. 協會輔導

此類型產學合作推動組織多為非營利之科研機構，原則上不隸屬於政府部門、企業或學校，以技術中心、學校及企業三方協作模式營運，根據企業

之技術及經費需求給予產學研究計畫適當的支援及輔導，經費來源一般分為政府研究合約及企業研究合約。此類典範代表性案例如德國弗勞恩霍夫協會（Fraunhofer-Gesellschaft）、荷蘭 TNO 科研創新組織（The Netherlands Organization, TNO）等。



資料來源：工業技術研究院；本研究整理製圖。

圖 1 國際間產學合作媒合平台機制類型

二、後疫情時代教育轉型發展面臨課題

國際間重要組織如 OECD 及 ILO 均陸續提出在 COVID-19 危機復甦過程中，職業教育與訓練面臨多重挑戰但亦發揮關鍵作用，倡議提升就業力之人才培育策略；如 2021 年 3 月 OECD 研究報告「Four Ways to Strengthen Teaching and Leadership in Vocational Education and Training」⁴指出，職業教育與職能培訓為學生和成人學習者提供勞動市場所需技能，在 COVID-19 危機復甦過程中，重新培養新興行業和職業所需就業職能，有助於解決青年失業現象，亦有助於減少企業遭遇人才技能短缺(skill shortages)問題。

COVID-19 疫情促使數位線上學習加速發展，亦推升數位教育城鄉差距與數

⁴ OECD 於 2021 年 3 月以「Four Ways to Strengthen Teaching and Leadership in Vocational Education and Training」為題之報告指出 COVID-19 危機凸顯了數位人才培育的重要性，須有強大的數位基礎建設及軟性數位技能，才能駕馭變化快速的勞動力市場，並強調職業教育和培訓(VET)戰略的四個關鍵領域為鼓勵更多實務專業人士參與教學、改進教師培訓、創新教學法和加強職業教育領導力。

位落差。OECD 於 2020 年 9 月發布的研究報告「Back to the Future of Education: Four OECD Scenarios for Schooling」中，提出未來學校教育的發展願景，包括學校擴展(Schooling Extended)、教育委外(Education Outsourced)、學校作為學習中心(Schools As Learning Hubs)及隨行/即時學習(Learn-As-You-Go)等。此報告指出未來多數國家學校教育仍持續擴展，社會在育才方面的參與度增加，提升多樣性及實驗性，正規及非正規學習之間的界限被打破；即使傳統學校繼續存在，未來的教育會更加多元化、數位化、個人化及國際化。

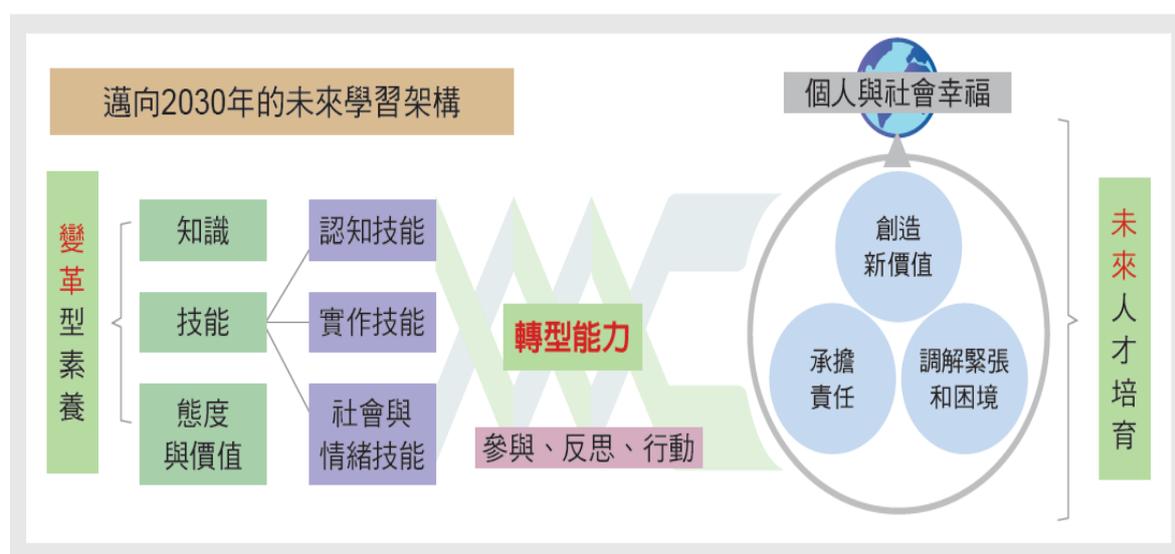
此外，各國推動數位學習系統的發展，由共享的學習資源提供支持，政府教育機構仍是主要決策者，但影響力漸為減弱；混合教學方法為趨勢，課程安排更加靈活，國際合作和資通訊科技進步支持更加客製化的學習，重點關注於實施共同課程及評估模式；再者，學校校內分工更加明顯專業化，可能由教育機器人和員工（自願／有償、兼職／全職、面對面或線上）或直接由軟體實施監控；數據分析師、技能市場分析師、私人平台教育培訓專家等新興職業將會增長，促進專業發展和職業結構調適至關重要；傳統教育體制改變，學習形式更加多元、私有化及靈活，數位資訊技術是關鍵的驅動因素，課堂、講師和各種形式的輔導可能都很常見，同時，學校開放非教學專業人員參與教學，專業人士將扮演重要角色，廣泛的學習來源得到認可和重視。

在此一情景下，各種形式的私人和社區計畫成為學校教育的替代方案，家庭教育、家教、數位線上學習和組織形式變革實驗持續推進，客製化的學習方案將進一步發展，學校成為更廣泛、動態發展的教育生態系統中心，在相互連接的教育空間網絡中規劃學習機會，不同的個人和機構參與者提供專業技能和知識，這些技能和專長引入支持學生的學習；與此同時，勞動市場上出現更為複雜多元的技能／技術認證形式；專業的數位學習平台⁵和諮詢服務將發揮更大的作用（包括遠距線上／實體線下／軟硬整合／公共私人），並且更多比例企業納入參與教育事業。

基於「環境、經濟、社會」三方面快速且深度的改變，OECD 亦提出「2030 年教育與技能願景」論述 (The Future of Education and Skills: Education 2030)，或稱「2030 學習羅盤」(Learning Compass)，指出面對虛實整合科學技術快速更迭的時代，數位科技創新轉型形構出跨不同世代之間的差異，世界各國推動教育訓練轉型均面臨多重挑戰，須有具體因應策略，否則將擴大不公平性並加速

⁵ OECD 於 2020 年 9 月以「Back to the Future of Education: Four OECD Scenarios for Schooling」為題之報告指出，未來學習形式將更加多元、私有化及靈活，數位資訊技術是關鍵驅動因素，專業的學習和諮詢平台（包括數位和實體、公共和私人）將發揮更大作用，公司企業更多比例參與教育事業；客製化的學習方案將進一步發展。

資源耗盡，認為教育應有更寬廣的願景目標，強調學生須具備「轉型能力」(transformative competencies)，以三個重要範疇為基礎，包括知識、技能、態度與價值；為適應未來環境須具備關鍵能力/核心素養(key competencies)，創造新價值、承擔責任並調解緊張和困境；透過參與(Anticipation)、反思(Reflection)及行動(Action)，最終以達成「個人與社會幸福(Well-Being)」為目標；呼籲技能培養注重三大面向：認知技能、社會與情緒技能及實作技能；上述 2030 年教育學習架構，重視多元內涵及思考與解決問題、執行與創新應變，有助於青年學生適應未來環境的變化，尤為關注技職教育發展，認為教育學習育才階段應提前涵括學生未來就業所需專業素養及實作技能等「核心關鍵能力」，縮短學用落差，培養對未來具競爭力的人力資源，以實現對自己、他人、地球福祉與永續發展的未來，有助青年學生適應未來環境變化、國家培育未來人才。



資料來源：OECD, The Future of Education and Skills: Education 2030；本研究整理彙製。

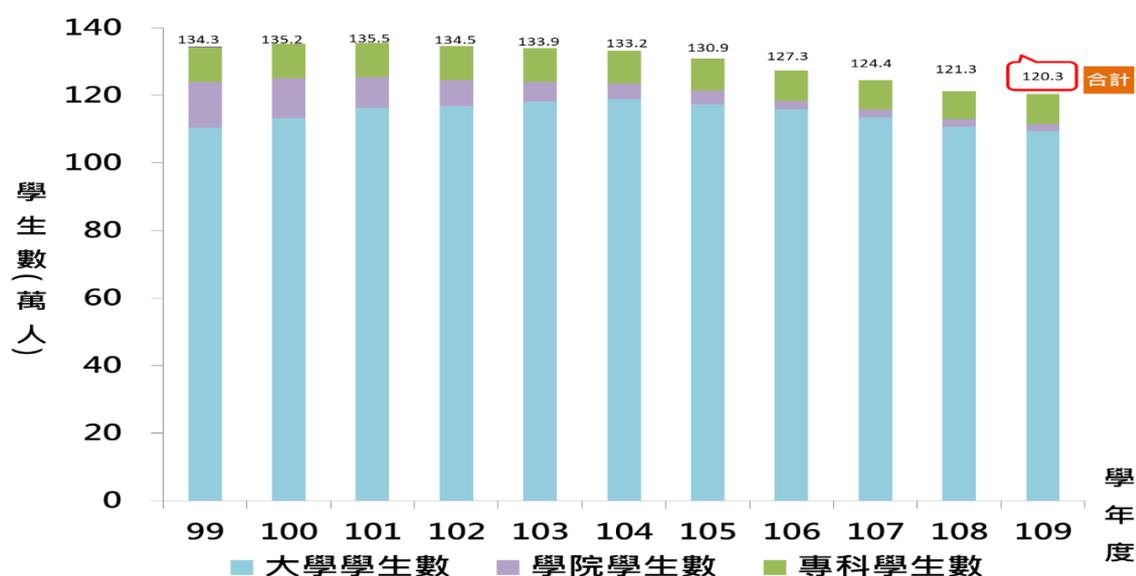
圖 2 OECD: 2030 未來全球教育與技能願景

根據行政院主計總處「109年人力運用調查」，我國 15 至 29 歲青年失業率為全體國民失業率的 2.28 倍，經歷不足是找工作時遭遇的困難之一，109 年 15-29 歲青年失業者之教育程度以大學最多(約 12 萬餘人)；主要因「專長技能(含證照資格)不合」及「找不到想要做的職業類別」最多，兩者合計高達 5 成以上；另根據勞動部「109 年 15-29 歲青年勞工就業狀況調查報告」⁶，109 年青年

⁶ 根據勞動部「109 年 15-29 歲青年勞工就業狀況調查報告」，43.4%青年勞工初次尋職曾遭遇困難，遭遇的困難以「經歷不足」及「不知道自己適合做哪方面工作」比率最高，分別佔 25.4%、25.2%，其次是「技能不足」佔 15.8%。

失業人數 21.5 萬人，失業率 8.6%，明顯高於整體失業率(3.9%)，主因青年初入職場尚在學習摸索階段，專業職能較為不足，工作期望與就業市場現況存有差距，且多非家計主要負擔者，轉換工作頻率高，顯示學用落差、人才培育與就業銜接及產業應用連結有待強化。

此外，我國長期面對少子化⁷、高齡化現象，大專校院學生總人數續創新低，導致 15 至 64 歲的工作年齡人口減少及人口結構老化，工作年齡人口在 2015 年達最高峰後，就逐年減少，總人口數於 2020 年轉呈負成長，未來人口減少速度將日益增快，恐難支撐維持經濟成長所需，亟需擴大人力及人才來源並提升國內勞動力之質與量，充裕就業市場所需人力及人才缺口，同時營造適合工作及生活的友善國際環境，讓人才及人力願意長期留下來為我所用，維持我國合理的人口/勞動力結構及經濟發展動能，促進國家永續發展。



資料來源：教育部統計處。

圖 3 我國大專校院學生數

肆、國際間產學合作人才培育策略之發展趨勢

主要國家近年均積極推動產學合作相關政策，加強學校與產業之間的合作鏈結，重要性愈趨顯著，國際間重要組織紛紛倡議強化公私合作夥伴關係

⁷ 受少子女化影響，我國大專校院學生總人數續創新低，109 學年計有 120.3 萬人，近 10 年減少 14 萬人；99 至 109 學年，我國大專校院學生數呈先增後減的趨勢，自 99 學年的 134.3 萬人逐年上升至 101 學年的 135.5 萬人，之後逐年下降至 109 學年的 120.3 萬人。

(Public-Private Partnership)是疫後復甦之關鍵策略。以下就歐盟、美國、英國、德國、芬蘭、丹麥、荷蘭及亞鄰國家如日本、南韓、新加坡等國產學合作人才培育策略特色內涵及運作機制等進行探究與分析。

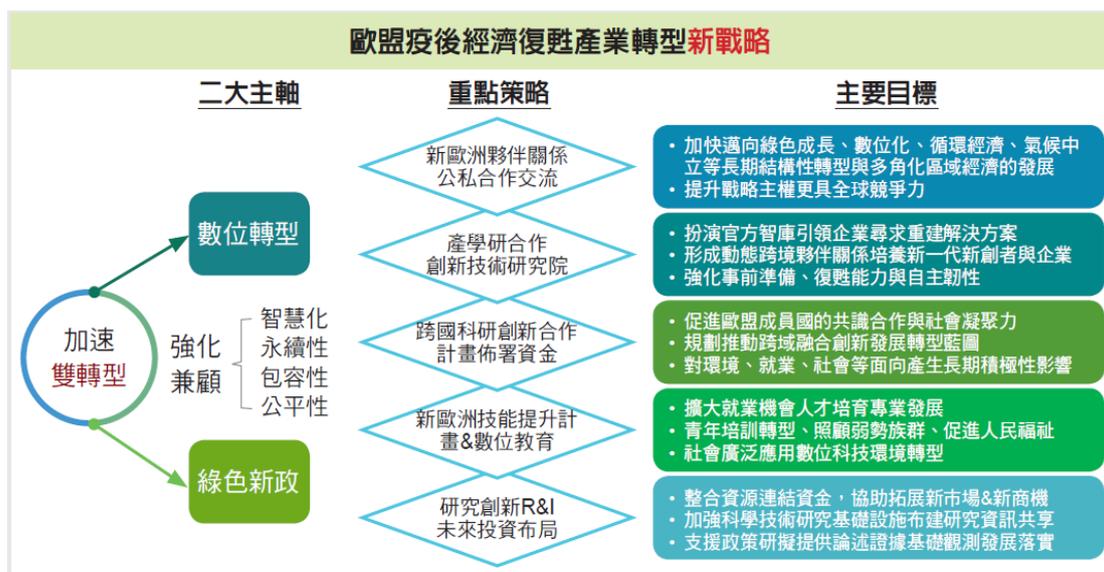
一、 歐盟

由於 COVID-19 重創歐洲企業，為掌握新的全球化環境挑戰與機會，歐洲聯盟(European Union)積極規劃推動《雙轉型》—「數位轉型」及「綠色新政」，作為疫後經濟復甦產業轉型的新推動策略，因應疫情協助產業加速數位化及綠色轉型，歐盟陸續提出新的推動策略，以提升戰略主權與全球競爭力。

(一)加速數位及綠色雙軸轉型-「展望歐洲 2021-2027」 (Horizon Europe)

「數位轉型」是引領全球影響力的關鍵因素，在 COVID-19 險峻疫情中，歐盟仍啟動「展望歐洲」新的跨國科研創新合作計畫，加強「創新技術研究院」產學研合作，透過持續研究和投資創新提供新的解決方案，強化智慧化、永續性、公正性及包容性成長。

「綠色新政」是歐盟的經濟永續政策，涵蓋一系列氣候行動及生物多樣性、綠色農業、循環經濟革新、綠色能源和零污染、智慧移動等策略。歐盟於 2021 年 7 月間公布大規模氣候變遷計畫「55 套案」(Fit for 55)，共提出 12 項政策措施，推動未來氣候和能源政策符合「歐洲氣候法」設定目標，引領企業及其他國家跟進，涵蓋能源、建築、交通、碳交易與氣候變遷等多項政策手段。



資料來源：本研究整理製圖。

圖4 歐盟疫後復甦轉型新戰略

歐盟堅信公共部門與民間公私合作夥伴關係是落實「展望歐洲」之關鍵策略手段。在 COVID-19 險峻疫情中，2021 年歐盟仍啟動「展望歐洲 2021-2027」最新跨國科研創新合作計畫，透過多年期的架構計畫（EU Framework Programme for Research and Innovation），發展策略規劃並佈署預算資金，加強智慧化、永續性、包容性、公正性，並宣示以保衛歐洲「數位主權」（digital sovereignty）作為最高政策指導方向。

除投入能源轉型的關鍵技術，促成更多綠色與永續投資，歐盟並結合其他國家資金與公私合作，以達成 2050 年淨零碳排放的「碳中和」氣候目標；另亦投入資金於公正轉型基金，特別關注數位平台經濟與零工經濟有關的變化，以及加強勞動權益保障和職業健康與衛生安全環境，協助因就業轉型須適應新技能或重新尋職的產業及人民，以提高歐洲的創新人才和技能為目標，提升具競爭力人才發展所需的必要創業和技術能力，俾落實公正轉型機制。

為振興疫後經濟，歐盟委員會於 2021 年 2 月間提議，在歐盟、成員國和產業界之間建立 10 個新的歐洲夥伴關係⁸，目標是加快歐洲向綠色、氣候中立和數位轉型，並使歐洲產業更具恢復力和競爭力；歐盟提供約 100 億歐元的資金，合作夥伴將以至少等量數額共同投資，聯合資金預計將產生更多投資支持轉型效益，並對環境、就業和社會產生長期積極性影響。

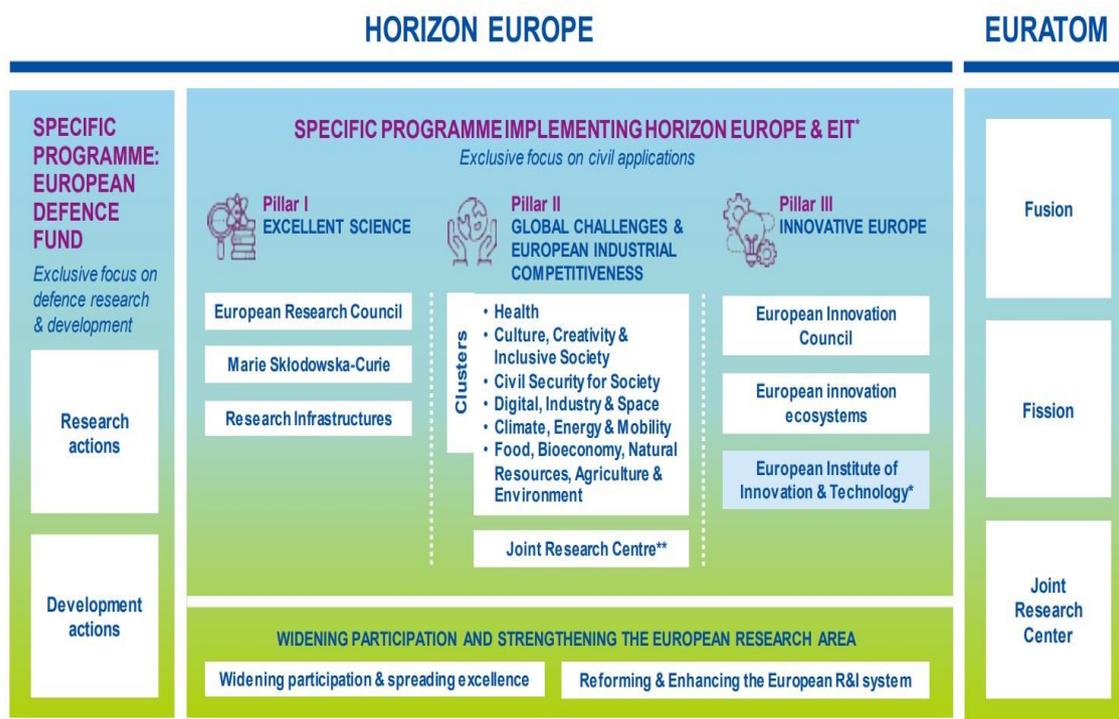
2021 年 3 月間歐盟委員會通過「Horizon Europe 2021-2024」新戰略計畫，經費約為 955 億歐元，除了確定計畫前 4 年的關鍵戰略方向，並規範了支持可持續復甦及進一步加速數位化與綠色雙轉型的創新和研究優先事項⁹，戰略計畫並涵括「擴大參與和加強歐洲研究區」，尤其是促進協力部分的相關活動。

歐盟視研究與創新（R&I）為對未來的投資布局，為推動經濟社會成長的重要關鍵因素，能創造新興進步的產品及服務，帶來就業和投資機會，亦促進人民健康與福祉。此外，人類所面臨嚴峻的氣候變遷、永續能源、社會融合等重大挑戰，R&I 亦提供了相關證據基礎，作為政策制定的重要依據，從實驗室到市場，使公私部門更容易合作，共同推展創新，進而創造新市場、拓展新的商

⁸ 新歐洲夥伴關係（European Partnerships）涵括全球衛生 EDCTP3（Global Health EDCTP3）、創新醫療推動計畫（Innovative Health Initiative）、關鍵數位技術（Key Digital Technologies）、基於生物技術的循環歐洲（Circular Bio-based Europe）、潔淨氫能（Clean Hydrogen）、潔淨航空業（Clean Aviation）、歐洲鐵路（Europe's Rail）、歐洲單一天空飛航管理研究（Single European Sky ATM Research）、智慧網路與服務（Smart Networks and Services）及計量學（Metrology）等。

⁹ 歐盟制定數位主權政策優先選項與具體行動方案，內容包括由歐盟會員國共同簽署「歐洲處理器和半導體技術倡議宣言」（Declaration: A European Initiative on Processors and semiconductor technologies）、成立微電子產業聯盟（Alliance on microelectronics），以及歐盟成員國為促進突破性創新進行討論「新歐洲共同利益重要項目」（Important Project of Common European Interest），以助於提高歐盟技術主權及整體競爭力。

業合作機會。



資料來源：Horizon Europe, European Commission.

圖5 Horizon Europe 政策架構圖

同時，為促進性別平等，歐盟執委會規劃於「展望歐洲」計畫之研究補助契約中，增訂更嚴格規範；評估提案的主要標準仍是研究的卓越性及影響力，但對於得分相同提案，首次以研究小組的性別平衡作為遴選主要考量。

(二)歐洲新夥伴關係-「關鍵數位科技夥伴關係」(Key Digital Technologies partnership)

歐洲夥伴關係(European Partnerships)是歐盟新的研究和創新計畫(2021-2027年)，旨在透過整合公共和私人資源，以助實現歐洲新政目標；夥伴關係指廣泛的公共和私人夥伴開放，如產業界、大學、研究組織、地方、區域、國家或國際機構及包括公協會、基金會和非政府組織在內的民間法人社會組織。

在COVID-19疫情期間，數位化技術對維持經濟和社會生活至關重要，也是疫後經濟和社會成功復原的關鍵，數位轉型也是支撐歐盟全球影響力的關鍵因素。為加速數位化及綠色轉型，歐盟新夥伴關係定義為重要政策落實工具，總體目標是支援所有社會以及經濟部門的數位轉型、歐洲綠色政策和對下一代微處理器的研究和創新，希望透過歐盟境內公共與民間機構所建立的新夥伴關係整合資源與資金，發展創新與研究，因應全球挑戰制定優先事項政策，諸如拓展市場、完善法規及政策等不足之處。

歐盟於 2021 年通過「關鍵數位科技夥伴關係」核心項目，由歐盟執委會、歐盟會員國及產業透過新公私夥伴關係的建立，整合歐洲在半導體和處理器技術的研發創新的分工，以利歐盟在經濟和社會場域數位化轉型的推動，提供創新的電子晶片元件與系統、軟體、數位價值鏈的智慧整合，開發並應用相關技術面對全球場域中諸如移動通訊設備、健康醫療、能源、安全、製造與數位通訊等領域挑戰，加強歐洲科學技術的基礎，使研究及創新與產業政策一致，讓歐洲的 R&I 與產業政策相輔相成，透過合作方式推升創新能量。

(三) 倡議青年培訓、就業和社會保護-發布「波爾圖宣言」(Porto declaration)

歐盟理事會(European Council)於 2021 年 5 月 8 日發布「波爾圖宣言」，目的在促進歐盟社會凝聚力，呼籲重視青年培訓、提高就業率、幫助弱勢族群等議題，尤其疫情影響青年在勞動市場參與及教育和培訓，歐盟呼籲各國應優先採取措施，以降低疫情對青年以及體育產業的負面影響。

隨著歐洲漸從 COVID-19 全球肆虐中逐漸復甦，優先事項將從保護就業轉向創造就業，並提高就業質量，其中中小型企業（包括社會企業）將發揮關鍵作用，對於創造更多、更好的就業機會至關重要，歐盟將於成員國層面推進相關的立法和非立法工作，教育和技能培訓則作為未來行動計畫的核心。

推動數位轉型和綠色新政，將會為歐洲公民帶來許多機會與挑戰，更需要在教育、職業培訓、終身學習、技能再提升等各方面進行更多投資，刺激就業轉型，同時，需特別關注與數位化、人工智慧、遠距工作和平台經濟有關的變化，並加強勞動權益、社會保障及職業健康與衛生安全環境，實現更多元、公正包容性及永續性成長目標。

(四) 重視就業導向的職業教育和培訓(vocational education and training, VET)

新歐洲技能提升計畫（Skills Agenda for Europe）和數位教育行動方案（Digital Education Action Plan）著重提升職能和技能培訓，加強就業導向的教育及職業訓練政策，同時簡化學術教育與職業訓練間的衡向轉移，深化歐洲教育訓練發展，提高職業培訓的吸引力。

1. 「2021-2027 數位教育行動計畫」(Digital Education Action)

回應疫情帶來的急迫需求及數位經濟來臨，歐盟將「適合數位時代的歐洲」列為歐盟發展的六大優先事項之一，其中數位人才培育是此項政策推動的關鍵要素，最新策略內容主要為：

(1) 促進數位教育發展

- 針對初級與中等教育的線上與遠距學習提出建議，目標於 2021 年底讓遠端、線上與混合學習能夠有效執行。
- 開發基於歐洲文化與創意多樣性的數位教育框架，並在歐洲交流平台上進行可行性研究，以共享認證的線上資源並連結現有教育平台。
- 透過資金支持學校間與學校內的連結性，包括購買設備、開放電子學習應用程式與平台等。
- 透過「新伊拉斯莫斯合作計畫」《Erasmus Programme, European Community Action Scheme for the Mobility of University Students, Erasmus+ (2021-2027)》，在各級教育訓練上支持數位化計畫，透過伊拉斯謨教師學院(Erasmus Teacher Academies)培訓教師使用數位教學法與相關專業知識，並為教師提供線上自我評估工具「SELFIE」。
- 制定教學時使用人工智慧與資料使用的道德準則，並支持歐盟 2021-2027 年科技研發架構計畫在該領域的研究與創新。

(2) 強化數位轉型技能

- 為教師與教育人員制定通用指南，以培養數位素養。
- 更新歐洲數位能力框架(European Digital Competence Framework)，納入與人工智慧和資料相關技能，並鼓勵學校與訓練組織開發人工智慧學習相關資源。
- 創建歐洲數位技能證書(EDSC)，獲得會員國政府、企業主與其他機構的認可。
- 改善教育與培訓中的數位技能狀態，包括使用歐洲工具投資於教師專業發展、分享教學方法的最佳案例，以及與業界合作等。
- 鼓勵更多人參與國際電腦與資訊素養研究(ICILS)，該研究收集有關於學生數位技能的跨國數據，並提出 2030 年時將表現不佳的 13-14 歲學生減少到 15%的目標。
- 將數位實習制度(Digital Opportunity traineeships)擴大到職業訓練學生或學徒上。
- 鼓勵婦女參與歐洲創新技術研究院(European Institute of Innovation and Technology, EIT)提供的 STEM¹⁰課程。

除了上述兩項策略主軸外，為了增強合作交流，歐盟執委會成立新的歐洲數位教育樞紐(European Digital Education Hub)，連結各國的數位教育政策與資源，

¹⁰ STEM 分別指科學 (science)、科技 (technology)、工程 (engineering) 及數學 (mathematics) 四個範疇。泛指與數學、自然科學以及工程學相關的學科。

並扮演歐盟官方的智庫，支援政策研擬與發展觀測，同時負責數位教育行動方案的落實。

2. 啟動「歐洲技能協議(European Pact for Skills)」

本方案於 2020 年 11 月正式啟動，方案主要訴求為藉由大規模的公私部門夥伴計畫吸引參與者及投資，尤其是在高成長潛力或轉型關鍵領域所需技能如生物科技、國防科技、能源密集產業；推動做法包括建立國家區域和地方層級之夥伴關係，透過動員產業、成員國、社會夥伴等利害關係人合作，促進技能升級與再訓練；除將繼續鼓勵企業實施學徒方案，該方案亦將針對受 COVID-19 疫情影響之產業如健康、交通、觀光等，納為優先領域。

(五)加強「創新科技研究院」產學研合作(European Institute of Innovation and Technology, EIT)

由歐盟成立的「歐洲創新技術研究院」，旨在推動發展產業、大學與頂級研究機構聯合開發研究，透過高等教育、研究和企業公私協力支持創新和創業並取得突破，促使教育、研究和市場創新合作，形成動態的跨境夥伴關係並創造促進創新的環境，以提升歐洲的永續發展與競爭力，並藉此培養新一代的創新者與企業。

歐洲議會和理事會 2021 年 5 月 20 日通過關於歐洲創新與技術研究所「2021-2027 年戰略創新議程」，制定歐洲創新與技術研究所 7 年期間的優先領域和戰略，以提高歐洲的創新人才和技能為目標，透過高等教育機構、研究組織、創新企業、公共和第三部門組織之間的合作，促進綜合和跨學科方法，與其他歐洲夥伴關係建立合作協力關係，以擴大創新規模，實現歐盟綠色成長和數位轉型的目標，進而培訓下一代創新人才和企業家，為其提供可持續和有競爭力的人才發展所需的必要創業和技術能力。

(六)精進研究創新協作夥伴關係-發起「ERA vs CORONA 行動計畫」

歐盟執委會於 2020 年 4 月 7 日發起「ERA vs CORONA 行動計畫」，透過歐洲研究區（European Research Area, ERA）全力支持歐洲科研合作及共享科學資訊，並給予歐洲研究團隊與企業研發疫苗資金，共同對抗 COVID-19 疫情，10 項優先行動內容主要為：

1. 協調各國研究與創新資金投入，專注研發疫苗與治療方法，加強創新合作模式共同對抗疫情。
2. 增加對新創公司的研發財務支持，拓展歐洲創新委員會 ePitching 計畫（EIC ePitching），鼓勵公私夥伴共同尋求解決方案。

3. 支持患者的臨床管理與歐盟大規模臨床實驗計畫。
4. 將資金投入創新領域回應社會需求，關注疫情對社會經濟、醫療及資通訊技術應用、衛生系統及製造業造成的影響。
5. 創造資金來源促進研究與創新行動，引導新創及中小企業申請國家及地方資金、私人基金會及「投資歐洲計畫」(Invest EU)等。
6. 建立 ERA Corona 平台，提供研發資金相關的一站式服務，包括歐盟各國補助計畫的完整資訊。
7. 設立 COVID-19 高階 R&I 工作小組，規劃歐盟中長期防疫措施。
8. 加強研究基礎設施布建及跨國資料庫運用。
9. 舉辦泛歐黑客松 (EU vs Virus) 推動歐洲創新與社會交流。
10. 創建歐洲 COVID-19 研究資料共享平台，連接歐洲開放科學雲，允許快速共享研究資料及成果以加速研發及分享資訊。

綠色與數位轉型提供歐洲社會夥伴參與機會及促進多元利害關係者之協調與合作，因應疫情，遠距工作及數位線上學習加速促進訓練模式之改變與創新；歐洲通行證(Europass)及數位證書(digital credentials)配合數位轉型，亦轉化成新型態，以便利所有登錄者使用者。

由於 COVID-19 重創歐洲企業，歐洲工業在進行必要的數位化及綠色轉型之前，必須先從疫情中復甦。工業佔歐盟經濟 20% 以上，為協助產業從社經危機中恢復，同時為促進未來數位化及環境轉型，歐盟運用「COVID 復甦基金」(The COVID Recovery Fund)，根據企業受創程度、未來挑戰及已獲得國家援助金之分配資金，除優先考慮數位化和環境轉型，須符合公平及社會公正原則，並須有培訓員工配套措施；同時加強「轉型基金 (Just Transition Fund)」投資實施，支持人民學習新技能，亦幫助企業創造新的經濟機會。

二、美國

美國矽谷 (Silicon Valley) 主要特色為當地企業多數從事半導體行業及電腦工業，之所以成為高科技企業及創投資金與人才匯聚之處，與美國政府鼓勵產學合作政策具有高度相關；推動大學以多種型態和產業界互動，包括合作研究、資助研究經費、產學聯盟(Consortia)、技術授權、新設公司、觀念實驗室、繼續教育與在職訓練等運作方式，並透過各式彈性教學與課程方案，提升學生專業知識並進行課程改革，改進教育內容並增強學生就業能力，是美國產學合作重要發展趨勢。

(一)產學合作運作方式

美國大學多元化，為提升國際競爭力，美國聯邦政府特別重視與推動產學合作研究，以大學為產學合作的核心，輔以國家科學基金會(NSF)支持的工程教育聯盟支援，進一步將研發成果市場化；美國大學的科研、產學合作及技術移轉政策，均係藉由立法推動，由總統出面領導，也藉助國會參眾兩院力量，通過國會辯證投票，以立法形式配合資金撥款，每隔數年檢討與修正法案，以長期永續方式經營。

美國產學合作運作方式係以法規導引制度，形成合作環境；以公共建設投資，間接支援產學合作；建立大學策略聯盟，與企業實驗室合作；重視創新，建構崇尚創意的文化；法規制度規劃持續檢討修正力求完善且投入龐大的研發經費。至於美國的產學合作教育，課程發展由美國工程教育學會(ASEE)推動，各類課程亦在業界參與下，進行內外部的檢核；教師獎勵須符合當前國家趨勢發展重要明確目標；學校與業界共同開發創新課程，包括實務導向系統，發展國家需要課程，並執行與企業界人士交流計畫。美國大專校院的產學合作主要實施方式：

1. 與業界共同設立研究中心。
2. 企業員工至學校修課及修學位。
3. 教師至產業界授課。
4. 產業界捐贈設備。
5. 企業提供學生實習機會。

(二)產學合作典範案例

鄰近矽谷的史丹福大學(Stanford University)為美國產學合作 (包含創業機制) 最具指標性典範案例之一，校內鼓勵師生從事創新創業之外，亦成立技轉辦公室並設計利益迴避、專利授權等規範，並以成立「研究園區」對外招商引資，作為校內新創企業的支援。

為了讓新興領域研發成果市場化，史丹佛大學「科技授權辦公室」(Office of Technology Licensing, OTL) 扮演重要角色，除保護校內研發智慧財產權及導入管理機制降低創業風險，且須善盡資訊揭露義務，與 OTL 平行的「產業契約辦公室」(Industrial Contract Office, ICO)，專責處理與企業簽訂合作契約及控管，審視產學合作執行績效並設立「研發管理辦公室」(Office of Research Administration, ORA)；除了重視執行成效亦強調防弊機制，在學術價值及鼓勵創新前提下，以取得相對平衡的產學合作運作模式為目標。

美國 NSF 產學合作之所以成功，與其運作目標及定位明確相關，此外，以

大學為核心，整合資源並結合公私系統與相關部門，針對不同科系學生，設計並提供多元的實習機會，甚至與鄰近產業園區聯合建立創新創業生態系統，吸引創投與企業參與。

(三)產學合作重大政策沿革

為健全大學產學合作研發環境，美國自 1980 年起實施「拜杜法」(Bayh-Dole Act)，開始鼓勵產學合作，允許學校將來自國家經費贊助所得的研發成果授權予產業界，至 1990 年代更積極提倡與推動各種產學聯盟方案，歷年來陸續公布及目前主要政策與法案詳如下表。

2021 年 6 月美國參議院通過「美國創新及競爭法」(The United States Innovation and Competition Act of 2021)，是美國第一次跨黨派攜手合作支持的重大法案，除為加速美國產業與前瞻技術的發展外，最主要係為因應中國在世界經濟局勢的影響力；內容涵括六大法案：支持半導體、AI、5G 等先進通訊、量子運算、生物技術和先進能源等關鍵產業；強化研發、製造、供應鏈和區域發展；對抗中國戰略競爭法；國家安全、AI 與美國勞工及就業機會；回應中國挑戰；司法及教育；同時，美國政府亦公布「供應鏈安全報告」，內容全面檢討包括半導體、電池、礦物材料與原料藥等四大產業的供應鏈問題(Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing, and Fostering Broad-Based Growth)報告，盤點半導體、電池、礦業及醫藥四大領域供應鏈安全，將透過補貼等激勵措施，扶植半導體產業在美國發展，加大對半導體晶片投資、加強美國國內供應鏈和製造業及擴大投入科學研發新技術和創新，數位科研人才成為主要培育及吸引留用對象。

表2 美國產學合作歷年重大政策與法案

實施時間	重大政策與法案
1980~	• 通過「拜杜法」(Bayh-Dole Act)，允許學校將來自國家經費贊助所得的研發成果，授權予產業界
1984~	• 通過「史蒂文生懷德科技創新法」(The Stevenson-Wydler Technology Innovation Act)，允許國家研究機構可將技術移轉予產業界；可在大學或非營利組織中，建立以產業技術為導向的研究中心促進產學研合作人才交流
1989~	• 通過「國家競爭力技術轉移法」，美國聯邦實驗室技轉聯盟在立法授權之下，負責協調聯邦政府資助研究機構之間的技術移轉，提供單一入口網站資訊，為聯盟成員與潛在合作對象技術移轉提供友善環境，建立國家機構與企業之間的技術夥伴關係
2000~	• 通過「技術移轉商業化法」(Technology Transfer Commercialization Act)，簡化研發成果之移轉與授權程序
2007~	• 通過「提升美國競爭力法-促進技術、教育與科學機會」(America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Act)，高等教育朝質量並重及卓越發展
2014~	• 通過「勞動力創新與機會法」(Workforce Innovation and Opportunity Act, WIOA)，將工作導向學習(work-based learning)列為重點並規定該項補助金20%以上用於職業體驗相關活動，如學徒前培訓(pre-apprenticeship)、在職培訓(OJT)及實習(Internship)，同時推動「就業導向檢視清單」(Job-Driven Checklist)，引導企業參與政府培訓與就業計畫並充分揭露就業績效資訊
2021~	• 2021年美國總統拜登提出「美國就業法案」(American Job Plan)，將巨額投入勞工技職教育、尖端科技研發、製造業投資，目標係將國內公共投資占GDP比重向上拉升，並為美國勞工創造高附加價值的就業機會
2021~	• 2021年6月通過「美國創新及競爭法」(The United States Innovation and Competition Act of 2021)，是美國第一次跨黨派攜手合作支持的法案，為加速美國產業與技術的發展，涵括六大法案支持半導體、AI、5G等關鍵產業；強化研發、製造、供應鏈和區域發展；國家安全、AI與美國勞工就業機會；回應中國挑戰；司法及教育

資料來源：本研究自行整理。

三、英國

英國教育體制¹¹主要分成兩大系統，一是偏重學科的義務教育與高等教育系統，另一是偏重技職培訓的繼續教育系統，凡是課程內容不屬於義務教育（英國規定國民的義務教育是 5 歲至 16 歲）和高等教育者，即屬於繼續教育。因此，英國公民的在職進修與終身學習等著重技能培訓與認證的課程原則屬於繼續教育的範疇。

英國政府為因應 2020 年脫歐後的產業發展及勞動市場需求，積極著手進行技職培訓體制改革，希望透過制度總體檢根本上解決技職教育發展、高等教育和技職教育間失衡現象等問題。

(一)新技職教育改革之重大進展-多元培育產業人才

英國教育部從 2020 年 9 月起實施新 T-Levels 技職教育新課程。這項新的技職教育改革提供 16 歲以上英國青少年學徒制（Apprenticeships）外的另一種技職教育選擇，取代並整合約 13,000 種資格證書為數位技能（digital）等 15 種領域，有助於簡化學生、家長及機構在 16 歲後技職教育的選擇；T-Levels 實施後，16 歲以上的英國青少年在教育上將有三個主要選擇管道¹²：學徒制、T-levels 與 A-levels；新系統的目標，一方面希望新的技職課程能與學術類選擇管道（A-Levels）有所平衡，另一方面則是期待能提高英國產業生產力。

T-Levels 課程以兩年為期，相較英國以往的技職教育課程時間，教學時數約增加 50%；課程內容由雇主組成的專家小組設計，以培訓出產業界所需技能的技職人才；達到 T-Levels 資格的學生可獲得全國性與企業認可的證書(與學徒制相同)。T-Levels 課程主要特色：

1. 青少年所選擇的產業或職業所需的技術知識（technical knowledge）與實際操作技能（practical skills）。
2. 至少在所選擇的產業或職業進行 45 天的工作實習(修課時數加上至少 45 天工作實習訓練時間約 1,800 小時)。
3. 適切的數位技能表現。
4. 工作職場技能。

¹¹英國對於 18 歲以上公民的教育制度設計相當多元，包含由大學、繼續（擴充）教育學院（further education colleges）、私立訓練機構或政府補助機構以及雇主（employers）等提供的課程。

¹²學徒制主要針對清楚知道自己想從事的職業並希望透過在職訓練（on the job）習得特定職業技能的學生；A levels 管道則是提供給規劃繼續接受學術教育的學生（意旨升讀大學）；而 T-levels 則適合那些想培養與工作相關的知識和技能，但是尚未清楚自己將來想從事的特定職業的學生族群。

自 2020 年 9 月起，首批選擇 T-levels 課程的青少年學生，企業實習訓練經費將由「產業實習工作與派遣基金」(Industry Placement Capacity and Delivery Fund) 支付，課程規劃方面，T Levels 從 2020 年起分階段實施，首先開設的課程領域包含數位技能 (digital)、建築施工 (construction)、教育與兒童照護 (education & childcare) 等三門課程，其他 22 類課程從 2021 年起分段實施。

(二) 近期培訓政策與繼續教育之新措施

1. 發布「職場應備技能」白皮書 (Skills for Jobs White Paper)

- 賦予雇主參與合作角色並符合企業需求

為打破英國高等教育與繼續教育間的區隔，縮短學用落差，提高進入技職教育意願，並改善目前極為複雜的學貸制度及偏好高等教育的社會偏見，促進英國勞動力提升，英國政府宣布推動「終生技能保證 (Lifelong Skills Guarantee)」政策，透過一系列的培訓制度改革和預算提撥，以提升公民獲得職場或轉職所需技能。

2021 年 1 月英國政府提出「職場應備技能白皮書 (Skills for Jobs: Lifelong Learning for Opportunity and Growth)」，從設立「國家技能基金」、T-Levels 課程與高等技能課程的規劃和學生貸款制度等不同面向進行規劃，揭櫫各項培訓新措施，主要針對現行 16 歲後 (post-16) 的教育及技術課程進行變革，有助提升人力資源品質及提升青年就業競爭力，讓青年求職者具備職場應備技能後，更能找到自己屬意且適合的工作，使人力充分投入就業職場；新政策措施也考量企業需求，長期來看，有助於英國數位、綠能、建築及製造等產業正向發展。

「終生技術認證」(Lifetime Skills Guarantee) 職業訓練計畫自 2021 年 4 月起，提供勞工免費返校課程取得相當於 A-level 的證書，課程涵蓋工程、醫療和會計等領域。另外，各地職業訓練中心也提供 12 至 16 週免費且上課時間彈性的課程，讓勞工精進特定領域的技術與能力；職業訓練中心也協助媒合其學員的就業需求，提供學員與當地雇主就業面試的快速管道。除此之外，政府提供的「終生貸款津貼」(Lifelong Loan Entitlement) 也讓勞工在其職涯中的在職進修，更方便且更具彈性。

「職場應備技能白皮書」所揭櫫的政策中還包括擬投入約 6,500 萬英鎊經費，供包含商會的各商業團體與學院密切合作，針對各地雇主訓練需求量身打造職訓計畫，並與學院進行產學合作，設置新的學院商業中心 (College Business Centres)，加強與企業的合作及創新發展，目標為 2030 年之前，賦予企業協助學院設計課程的角色，以確保訓練課程與未來就業環

境能夠無縫接軌。

2. 提出「技能與 16 歲以上教育法」(Skills and Post-16 Education Bill)

-推動技職教育改革加強與企業合作訓練

2021 年 5 月英國教育部起草「技能與 16 歲以上教育法」送交國會審議，使相關政策規劃能有法律的支持與執行依據。該部法案意謂英國技職教育與 16 歲以上教育體制的重大轉變，目地在提升英國公民因應當地職場需求的所需技能且符合企業發展所需。

「技能與 16 歲以上教育法」草案包含四個面向：符合就業需求的技能教育、確保繼續教育的品質、學習者的權益保障及關於繼續教育機構的一般規定。該草案透過新增條文或修正既有相關法規的方式，試圖建構未來英國技能教育的整體架構。主要具體內容涵括：

- (1)將雇主納入技能體系並使技能教育課程可滿足在地需求：此部分的修法包括授權英國教育部可指定雇方的代表機構執行「在地技能改善計畫(local skills improvement plans)」，在雇主領導下與相關的教育機構共同合作擬定在地技能改善計畫內容，並開發由雇主領導的技能標準與課程(employer-led standards and occupations)。其次，該草案也將增強繼續教育機構與第六級學院檢視相關課程是否符合在地需求的責任；英國教育部將在地需求納入課程評鑑項目之中。
- (2)改革高等技能課程與認證：過去英國境內關於第四級與第五級的技能課程¹³，部分課程未獲得政府品質認證及符合業界需求，導致高等技能課程與認證欠缺可信度。該草案擬於 2022 年引進「高等技能認證」(Higher Technical Qualifications) 作為 T-Levels 的進階課程，並保證該些課程獲得政府的品質認證以確保授課品質。為此，該法案將擴大學徒制與技能教育機構 (The Institute for Apprenticeships and Technical Education) 權限，並因應「由雇主領導開發標準與工作」衍生出的新技能資格類別，監督不同職業的相關技術教育品質。
- (3)學生貸款制度改革：該草案一方面針對「終身學習津貼 (lifelong learning entitlement)」政策訂有相應的條文，確保成年人、年輕人可因為更為簡便的津貼補助而增加學習彈性，不但使其可擴大學習的時間與空間，亦可在不同機構間轉移學分或是從事兼職學習。另一方面，該法案擬改革現有的學生貸款制度，使申請人可彈性運用貸款，在不同階段與不同時

¹³ 按英國國家資歷架構 (Regulated Qualifications Framework, RQF)，第三級相當於 A-Level 程度；第四級相當於高等教育認證；第五級相當於高等教育文憑；第六級相當於大學學位。

間點赴大專院校進修高等教育或進階培訓等課程。

(4)改革繼續教育機構與品質：該草案相關規劃包含：確保資格及考試辦公室(Office of Qualifications and Examinations Regulation,Ofqual)繼續對技能認證的審核管理保有精簡與協作的系統；授權教育部部長可針對 16 歲以上教育或培訓機構，包含私立培訓機構(Independent Training Providers,ITPs)制定相關規定，以規範相關設立條件及風險管理。

此次改革，聚焦在就業技能與企業需求的對接，面對 COVID-19 疫情過後的經濟重建與復甦需求，英國政府希望有效協助青年更有信心面對未來職業生涯挑戰，並獲取在職涯進階所需要的技術能力；這些改革措施更重視就業市場對技術教育及職業訓練的要求與參與，政策目標希望達到勞工、就業市場及國家經濟發展三贏的最大效益。

四、德國

德國在產學合作的推動上具有悠久的歷史，著重以人才培育為主，涵蓋面向亦極廣。德國的教育制度向來和產業界應用關係密切，在其二元制(教育/職業訓練)體制下所發展出學校與企業合作的「雙軌制」(Dual System)技術職業教育，一直是德國在人才培育的最大特色，由學校教授專業理論知識，企業免費提供名額及設備，採「學徒/師徒制」，實際負責技能培訓。

德國係孕育全球極致工藝的搖籃，在歐洲各國中，開始產學合作的「雙軌制」技職教育，為貫徹落實「職業教育與訓練」(Vocational Education and Training,VET)的源頭。根據「聯邦德國基本法」規定，十八歲以下德國青年，除非選讀以升大學為主的文理中學，否則均接受職業教育。

雙軌制職業養成教育由企業界、政府、行業公會等三端合作，企業界負擔經費訓練學徒生，政府辦理職業學校，行業公會監督訓練的品質；實作養成制度，促使德國技術水準稱霸全球，工業產品暢銷全球。

(一)「雙軌學徒制」技職教育特色與方式

在雙軌制的職業教育系統中，企業是傳承技術的核心；要培育什麼樣的人才及人數，取決於當時經濟結構、市場需求，以及企業策略。在雙軌制教育體系下，從基礎教育、中等教育至高等教育均有系統性的培育方式，以企業為主體，事業單位與學徒間訂有學徒契約，學生定期至企業參加技能培訓，結業後通過工商協會舉辦的統一考試，證明其具有某領域之專業能力，即可在特定領域中就業。

德國青年就業率歷來明顯優於歐洲他國(如圖 6-7)，青年失業率亦近乎為歐洲最低的國家，與雙軌制技職教育體制可貼近產業需求、縮短學用落差密切相關；教育制度面的設計對產學合作方案的執行，亦具有高度的正面助益。

在德國採用任務導向型(Project Oriented)的大學，學生須赴企業實習的產學合作培育人才之學徒制方式為常見方式；德國政府亦視產學合作政策為國家創新體系之一環，技術移轉及技術研發，其主要方式多採產學合作途徑，例如巴順利亞產業技術協會(Forschungsvereinigung Räumliche Elektronische Baugruppen e.V.)以愛爾郎大學(Uni Erlangen)為合作對象，進行科技產品技術的研發；另如聯邦政府的研究基金採共同研究、產學簽訂研究合約等方式進行。

德國小學是四年制¹⁴，根據成績對學生進行分流，超過半數學生會進入雙軌制技職教育體系，學生約有 7 成時間在企業學習，3 成時間在學校，專業知識與實務訓練緊密相扣，以縮短學生畢業後的學用落差，企業也可找到所需的人才，產官學合作形成系統化的技職教育體制。

德國雙軌制職業養成教育，是由企業界提供訓練名額，初級中學畢業生提出申請，經過職業輔導轉介至企業界，接受學徒制的技術訓練。學徒生、家長和企業主簽訂學習合約，經行業公會審查通過而成立。學徒生每週至企業實習，企業須提供機器設備和職訓技師指導訓練學徒生；此外，每週必須讓學徒生到職校去學習專業理論知識。

德國各職種職業訓練的標準，兼顧廣度和深度，由政府召集學者、專家、公會和企業研商統一制定；企業負責提供機器設備和職訓技師指導訓練學徒生；養成教育訓練的品質，則由各行業公會監督，以避免企業「球員兼裁判」，包辦訓練與發證，訓練期間期滿，由各行業公會舉行筆試和實作測驗，合格者發給國家認可的證書，兼具高中文憑和技術士證照，可用以就業、開業或繼續進修。

(二)創新創業區域生態模式

德國經濟穩定位列歐洲第一，是歐洲最大經濟體，為保持經濟的韌性，德國向來重視技術創新和產業孵化；「工業 4.0」是德國知名的政策性工具，在聯邦政府相關機構的支持下進行研究推廣，導入結合運算、通訊、控制功能與感測器的網路實體生產製造系統，並落實到產業界。

¹⁴ 德國的義務教育從 6 歲到 18 歲共 12 年；大部分小學為 4 年，第 5、6 兩年是無學制歸屬的定向階段，主要是針對學生個人特質進行觀察與定向；依據定向結果，學生分別進入不同類別的初級中學(3 年)，從職業教育為主的普通中學(約 25%)，以及職業教育與升學並重的實科中學(約 40%)，到以升大學為主的文理中學(約 25%)，其餘為綜合中學。

德國創新創業區域生態模式是政府透過戰略性策略及工具，選定地點，善用大學及企業的能量，以技術領先與人才優勢，強化創業服務體系與建置產學研合作網絡，積極促進區域創業動能。例如慕尼黑市(München)是許多跨國企業的據點，德國政府規劃的慕尼黑工業大學創新創業中心 UnternehmerTUM，該機構是歐洲最大的企業創新育成中心，除了能為創業者提供一站式連貫的創業全流程諮詢和促進服務，此創新創業中心還擁有占地面積約 1,500 平方米的高科技製造車間 MakerSpace，被稱為「歐洲獨一無二」的創業基礎設施，可提供創業者和初創企業以樣機和小型量產的形式，實現創意與創新計畫。

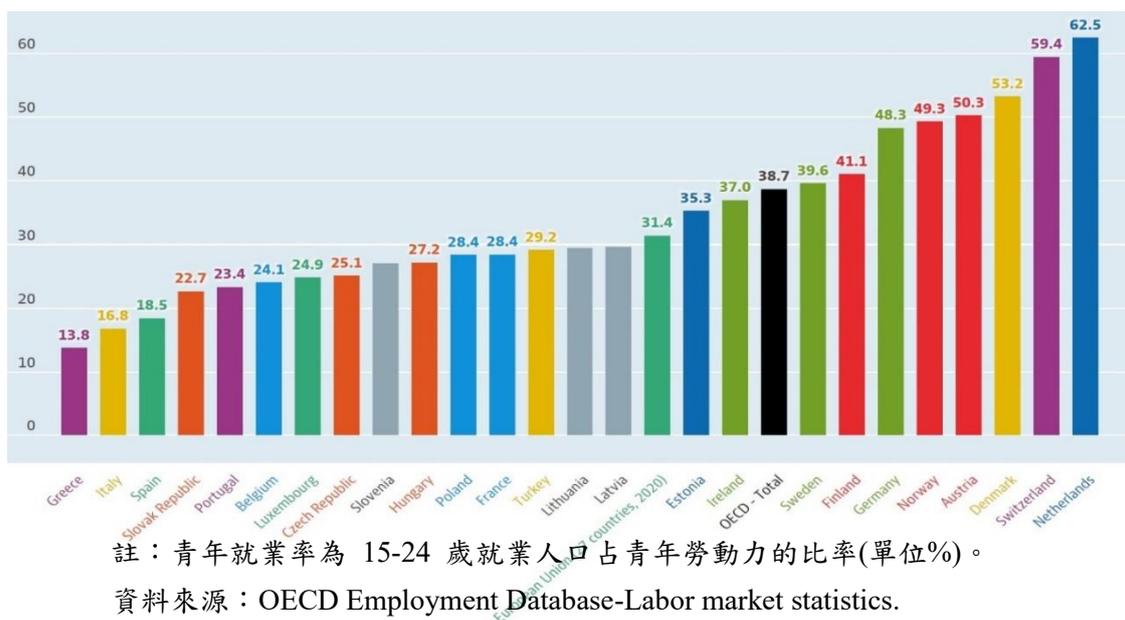


圖 6 2020 年歐洲各國青年就業率比較圖

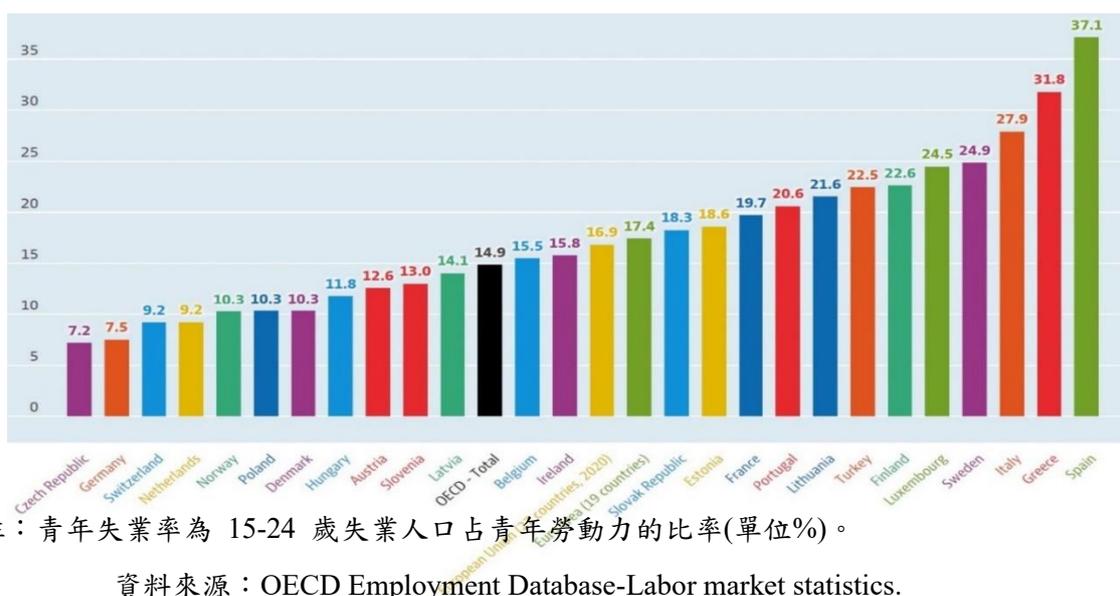


圖 7 2020 年歐洲各國青年失業率比較圖

(三)近期技職教育改革政策新發展

由於受少子化、高齡化發展趨勢影響，德國也面臨人才缺口的問題，因此更加強化對於人才培育之投入，以為未來產業發展建立基礎，並因應產業結構發展轉變的需求，在人才培育方式上也持續進行調整，包括開發新的職業培訓項目或是設置跨領域的培訓課程等，以因應新興產業技術發展之需求。另外在推動做法上主要方向，第一是鼓勵職業教育取得優秀畢業成績的學生，能再進一步攻讀大學文憑。其次是吸引學生學習科學、技術、工程與數學(STEM)的領域，以彌補未來產業在特定領域的人才或人力缺口。

2020年1月1日新修訂的「職業教育訓練法」(Berufsbildungsgesetz, BBiG¹⁵)，內容具重大突破性的規定為職業學徒亦適用最低工資標準，使職業學徒在企業中積極努力可獲得認同，經由適用最低工資制度，同時也強化了勞資雙方的夥伴關係。另外，對於職業教育結業後的晉升，針對較高品質的職業教育將明顯地提升價值，規範統一的進修等級及結業稱謂，通過檢定的職業專家(Geprüfter Berufsspezialist)、學士專業(Bachelor Professional)與碩士專業(Master Professional)，使職業與學術教育擁有同等價值，展現德國政府支持雙軌式的職業教育制度。此外，針對雙軌式職業教育強化施行「半日制技職教育」¹⁶，擴大吸引具潛力對象，為企業與學徒雙方提供更多培訓及就業機會。



資料來源：Bundesministerium für Bildung und Forschung, Deutschland.

圖 8 德國「職業教育訓練法」(Berufsbildungsgesetz)新修訂內容

¹⁵ 德國「職業教育訓練法」(Berufsbildungsgesetz, BBiG)建立了德國職業教育訓練框架，並以保障年輕人的培訓機會及提高培訓質量為主要目的。

¹⁶ 德國技職學校以培養中階專業人才為主要的設立招生目的，學生年齡平均 18 歲以上，有全日制和半日制兩種學制。

五、芬蘭

「千湖之國」芬蘭是北歐高度工業化的微型/小型開放經濟體，面積僅占 33.7 萬平方公里，人口僅約 550 萬人，除森林資源外，自然資源匱乏，但 20 世紀末短短 10 年內，芬蘭即從農業主體經濟轉化為科技創新主體經濟，特別於 80 年代和 90 年代，經濟發展快速，資訊通訊產業的成功聞名國際，主要靠諾基亞 (Nokia) 成功發展行動通訊手機，生產量躍居全球第一，帶動芬蘭行動通訊產業、資訊產業乃至整個科技產業及國民經濟的發展。

(一) 產學合作驅動創新治理

芬蘭是最早引進國家創新系統模型的國家，產學研高度互動是芬蘭國家創新機制的特色，在資源有限條件下，依賴創新驅動經濟成長的優勢就是人才與科技，透過不斷投入教育和研發，培育優質的研究人才和利用新技術創新，增強其經濟實力，尤其重視產學合作，將學術研究轉化為產業動能，推動創新產學合作模式，以促進創新創業與經濟發展，成為其提升產業競爭力與國際優勢的關鍵要素。

根據 WEF 「全球競爭力報告」 (The Global Competitiveness Report, GCR) 歷年評比，芬蘭在「高等教育與訓練」項目指標連年排名均名列前茅；近年來，為提升高等教育品質，芬蘭政府積極進行高等教育財政政策之變革，實施新的經費分配方式，重點在改革產學合作體制環境，提高大學成果商業化及與產業合作誘因，人才培育計畫強調學用合一，強化公私協力夥伴關係，擴大公共資金基礎，共同推動對未來具關鍵領域的產業導向合作研發創新。

芬蘭政府重視產學研結合的資助機制，扮演著指揮者和協調者的引導角色，不僅能有效使用有限的資金，並將重大科技發展項目納入國家計畫，與企業共同投資，將科研成果轉化為產業動能，將新技術開發發展成為商業用途，形成從教育和研發投入、企業技術創新、創新創業投資，到提高企業出口創新能力的創新系統體系。

芬蘭在產學合作之總體政策規劃與推動機制，分為四個層級：

1. 第一層級為制定政策之高層組織，特色在於科技決策由內閣主導，總體決策則由各部會共同參與之集體決策模式決定，由具協調審議功能的「研究創新委員會」(Research and Innovation Council, RIC) 負責創新科技策略性發展及制定創新政策，掌管上游基礎科學研究的「教育文化部」與掌管中下游技術創新政策的「就業經濟部」雙主軸共同落實推動產學合作政策/

措施。

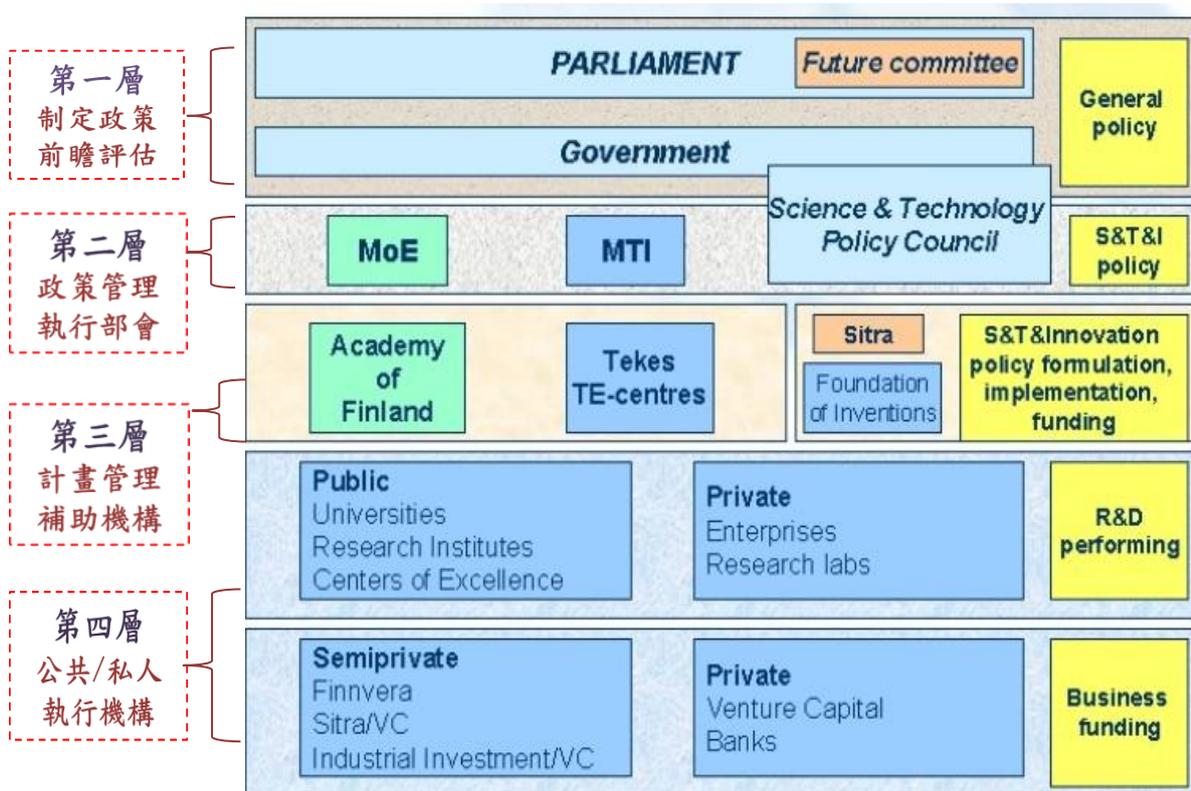
2. 第二層級為政策管理與施政方案統合與執行推動之部會單位，政策執行功能則是主要集中在「教育文化部」與「就業經濟部」的科技創新政策雙元主導部會，兩部會研發經費占芬蘭政府 R&D 支出經費比重約八成。
3. 第三層級為計畫管理與補助機構，以「芬蘭科學院」(Academy of Finland, AOF)、「國家創新局」(Finnish Funding Agency for Innovation, Tekes)與「芬蘭創新基金會」(The Finnish Innovation Fund, Sitra)為主要的研發經費資助單位，進行研發計畫的規劃、管理與評估，「芬蘭國家創新局」與「芬蘭科學院」兩大主要資助機構為促進產學合作的加速推進器；「國家創新局」是芬蘭最重要的研究發展與創新創業之公共補助與計畫管理機構，主要政策工具為資助產業、大學、研究機構的研究計畫，企業申請研發計畫必須尋找大學或研究機構作為夥伴才能得到資助，而大學、研究機構的研發計畫也必須由企業作為夥伴才能獲得「國家創新局」的資金支持，對促進國家創新系統各要素之間的密切聯繫與合作；「芬蘭科學院」資助大學人才培育計畫，強調學用合一，培育符合產業需求的人才，最終由研究機構執行研發計畫；「芬蘭科學院」的經費主要來自「教育文化部」，「國家創新局」的經費則來自「就業經濟部」，芬蘭「創新基金會」則是在國會監督下以獨立基金方式運作。
4. 第四層級則為公立或私人研究與創新執行機構。

(二)公私協力聚焦關鍵領域

近年隨著國際產業競爭環境的快速變動，芬蘭政府調整傳統封閉式之科學和技術創新政策，以新的產學合作模式因應，嵌入全球經濟之需求與使用者導向的開放式創新生態系統 (Open Innovation Ecosystems)。芬蘭科技創新政策最高統合與協調機構—「研究創新委員會」啟動新一代卓越中心—「科學技術和創新策略中心」(Strategic Centres for Science, Technology and Innovation, 簡稱 SHOK)，作為實現企業、大學和公共研究組織共同目標的新開放式創新環境與合作創新網絡平台，對未來關鍵領域共同致力於密切和長期的合作研發創新，以加速創新過程，實現支持產業爭取世界市場目標的新型態策略網絡。

芬蘭政府以選擇與聚焦模式，在全國各地區建立重點策略產業領域的 SHOK，包括：數位企業與服務 (Digital business and services in Internet economy, DIGILE)、能源和環境 (Cluster for Energy and Environment, CLEEN)、生物經濟群聚 (Finnish Bioeconomy Cluster, FIBIC)、健康和福祉 (Health and Well-being, SalWe)、營建環境創新 (Built Environment Innovations, RYM) 等主題領域，以公、私協力模式共同致力於推動對未來 5~10 年關鍵領域長期承諾的合作

研發創新，聚焦世界領先的產業導向研究，以非營利性質的有限責任公司作為 SHOK 的組織管理模式，提供策略優先重點領域的關鍵領導企業，大學和科研機構更彈性地實施各種合作研發創新的機會，槓桿運用公私夥伴關係擴大公共資金基礎，民間參與公司與政府共同資助計畫，彼此共享成果、利潤與風險，透過創新合作機制促成新興產業，經由政府和學術界之間的分工合作加速創新過程，產生突破性創新成果並靈活地轉化為企業成長及國家的經濟增長，藉此激勵學術創業動能，加速科技研發成果產業化，做為強化國家經濟動能的首要施政重點。



資料來源：整理自 Finnish Funding Agency for Technology and Innovation.

圖 9 芬蘭產學合作創新治理運作機制

(三)加強研發合作兼顧青年職涯發展

芬蘭的人才培育政策強調學用合一，縮短產學落差，如「芬蘭科學院」以「學術卓越中心」及人才教育與培訓為主要政策工具加強學術界和產業界之間合作，產學合作培育產業需求的人才措施方案為重要政策措施之一，如生命科學領域的「產學合作博士研究培訓計畫」等，旨在促進學術研究和創業之間的合作，創建一個從教育、科研、產品開發、生產和商業化的完整價值鏈，進而推動芬蘭健康醫療及高科技產業的發展。

芬蘭生物中心（Biocenter Finland）是分布在芬蘭全國6個大學、7個生物中心的國家級科研基礎設施，專注在生命科學和生物醫學頂尖技術平台服務的全國性網絡，旨在促進大學和產業之間在生物科學和生物醫學領域的研發合作，有兩個主要特點，第一個特點是民營企業和大學的組合，目標之一是研究成果的商業化，創建產學兩端的技術平台，為芬蘭生物科學發展而開發；第二個特點是強調科研訓練，組織許多針對青年研究人員的研究培訓計畫，不僅聚焦在科研培訓，同時亦關注年輕族群如青年研究人員和博士生的職業生涯發展。

芬蘭公司、基金會和「金屬製品與機械工程科技創新策略中心」聯手推動促進博士畢業生進入產業就業的「博士後在公司計畫」（Post Docs in Companies, PoDoCo），提供更好的誘因機制，媒合企業僱用年輕博士畢業生，促進博士畢業生進入產業就業。此外，運用 Demola 開放式創新平台，亦為新的產學合作模式，提供大學學生團隊與公司合作及跨學科領域創新環境，透過 Demola 開放式創新平台的專題計畫，創造公司新服務或產品創意概念的「示範」及原型產品，平台的目的是促進多學科、靈活的創新文化，以及鼓勵學生創業，提供大學學生與公司團隊合作及跨學科領域創新環境。

芬蘭對於產學合作的環境與支持機制已非常完備，但隨著國際產業競爭環境的快速變動，仍持續調整現有政策與措施，與時俱進地推動新的產學合作模式因應，改革產學合作體制環境，持續深化產學合作策略推動，強化產學夥伴關係，如提高大學成果商業化與產業合作誘因，修訂「大學發明法」法案；加強產學合作培育產業需求人才措施方案，促進青年畢業生進入產業就業等產學合作新機制；人才培育計畫強調學用合一並建立產學媒合平台銜接產學落差，擴大公共資金基礎，共同推動對未來關鍵領域的產業導向合作研發創新，加速科技研發成果產業化，支持產業連結國際市場目標，帶動國家整體社會、經濟及產業發展效益。

六、丹麥

為解決高等教育人才學用落差、欠缺與企業有效就業媒合管道等問題，丹麥政府近年積極推動產業博士(Industrial PhD, I.PhD)，訂有明確的申請者成績標準，由政府補助學生、企業及大學，加速培育符合產業界需求的博士人才，促成企業投資人才培育，並使產業博士生畢業後具有高就業率及高薪資；相較臺灣或一般國家而言，丹麥學生選擇繼續就讀博士，所需花費的時間與成本相對

較低¹⁷，對丹麥學生而言，如果未來不是往學術界發展，結合學術研究與獲取業界實務經驗的博士課程，將有益於未來職涯發展，學生能夠預期未來就業因產業博士學位而獲得助益，因此也對其更具有吸引力；對企業而言，企業參與產業博士學位計畫的誘因，則是源自企業為了公司的創新與技術發展，對高階人才產生需求，並預期博士人才才能為企業帶來利潤與專利數的增長。

此外，丹麥建立了良好的獎助學生制度，大學經費皆由政府稅收撥付，學生進入大學無須負擔學費，還可領取津貼與申請貸款，減輕學生就學期間的經濟壓力，有益於提升其未來繼續修習碩/博士學位之意願。

因應產業發展與數位轉型所需，以培育企業所需產業高階人才，丹麥 I.PhD 計畫以企業為核心，研究計畫源自與企業相關的問題，研究對企業須有商業或收入的預期貢獻，以及企業擁有研究相關的智慧財產權。反之，企業也負擔較大的義務，須繳交 I.PhD 計畫相關的財務、審計與最終評估報告，並接受丹麥創新基金會(IFD)對計畫執行的審核；企業對博士生須全職聘用，提供全職薪資和相對應的福利與休假，並指派導師參與指導。

為建立企業、學校與博士生間之產學合作關係並共同參與 I.PhD 計畫，主要有以下三種申請途徑：

- (一)如企業與學校建立產學合作關係，須於計畫通過後 6 個月內找到合適的博士生從事研究。
- (二)學生主動與企業接洽討論研究規劃，申請入學後參與 I.PhD 計畫。
- (三)企業已全職聘用的員工，申請入學後參與 I.PhD 計畫等。

丹麥政府為了增加科技研究人員的數量，「科學創新暨高等教育部」近年逐年提高博士生錄取人數，增加的博士生約有九成為自然科學、資訊科技與醫療健康領域。

七、荷蘭

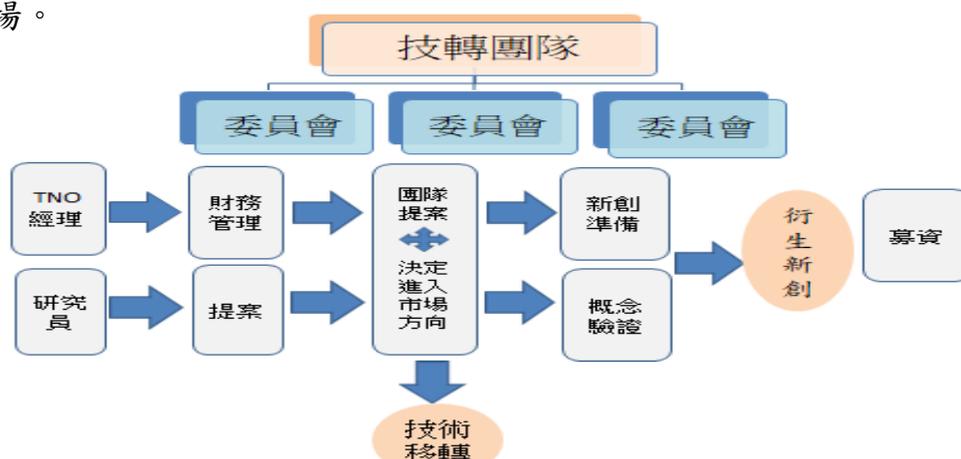
在創新過程中，產學合作為重要的驅動因子，其中，產學合作平台為串連產業與學研單位的重要橋樑；為使產學合作平台擴大創新綜效，荷蘭政府成立荷蘭科學應用研究組織(Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk,TNO)，以應用研究為目的，其目標著重學術研究成果轉化為商業化用途，廣為深化應用，協助企業技術轉型、提升科學價值，增進社

¹⁷丹麥取得博士學位的時間較多數國家短，一般約 3 年時間便能取得博士學位。

會經濟價值，因此，該組織雖由荷蘭政府成立並接受政府補助，但不受任何中央或地方政府、大學或企業管轄；其營運模式採用公私夥伴合作(Public Private Partnership)策略並將服務定位為連結政府、大學及企業的平台角色，整合研究資源擴大創新綜效。

為使參與計畫之研究團隊研究成果可於1年內至實際運用於商業市場，TNO將技術移轉計畫設立三階段，參與計畫者於每階段皆有須達成目標及相對應成果；過程中，技轉團隊以專案方式提供團隊所需協助，技轉委員會則針對研究團隊表現決定是否繼續進入下一階段流程或出場，設有退場機制，概述如下：

- (一)團隊提案期：期程約3個月，在此期間參與計畫團隊須完成兩項目標：提出完善的技術商業化提案以及相關團隊財務規劃。根據這兩項目標表現與可實行性，技轉委員會評估該參與團隊與技術是否具有成立新創公司的潛力，倘若該技術被評選具備商業用途，卻與衍生新創具有差距，則會由技轉團隊協助與企業媒合，進行相關技術移轉程序。
- (二)新創準備期：此階段目標為衍生新創公司，因此TNO會增加參與計畫團隊的準備期至6個月，為使團隊兼具先進技術與管理技能，TNO提供團隊至「台夫特理工大學」(Technische Universiteit Delft) 18進行為期十周的創業家課程機會，期程結束後，技轉委員會根據團隊的表現決定是否可以以新創身分出場；若評比具新創公司資格，則會協助進行募資。
- (三)募資準備期：技轉團隊將協助新創團隊準備第一輪募資，使新創團隊得以順利出場。



資料來源：Bundesministerium für Bildung und Forschung, Deutschland；工業技術研究院。

圖 10 荷蘭產學合作平台 TNO 技術移轉機制流程圖

¹⁸ 台夫特理工大學是荷蘭規模最大且最具綜合性的理工大學，擁有超過 15,000 名學生、2,700 多位研究人員(包括 200 多位教授)和 1,800 多名工作人員，其航空工程，船舶工程，電子工程，水利工程，衛星遙測工程等學科在世界上都具有領先地位和卓越聲望，與義大利「米蘭理工大學」、瑞典「查爾姆斯理工大學」、瑞士「蘇黎世聯邦理工學院」及德國「亞琛工業大學」構成 IDEA 聯盟。

八、日本

日本職業教育從早期仿效德國雙軌制職業訓練，發展到多元化的職業教育體系，從小學和初中即開始紮根，「厚生勞動省」提出以學生將來能夠就業自立為導向，訂出包括溝通能力、職業人意識、基礎學力、商業行為規範、資格取得等五項「就業基礎能力」，「經濟產業省」亦提出「社會人基礎力」的基本訴求，提供學校落實職業生涯教育相關措施，包括安排企業實習、職場體驗、職業意識、外語能力等。日本職業教育發展，即透過跨部會相互連結，計畫性推動職業訓練相關政策，共同多元培育人才。

(一)職業教育向下扎根，產學雙軌結合企業實習

日本的產學合作實施，在高職及大學階段，主要是高職雙軌制的職業教育與大學階段的企業實習。日本的產學雙軌系統因學校與產業合作內涵的不同，每學年採1週到2個月不等的企業實習，其餘時間在學校上課；為提升學生的知識技術及增進教師的教學技能與研發能力，校方會聘請企業經營者擔任業界講師，進行實務上的指導及技術研修交流。除此之外，學校亦結合社區產業環境，共同開發地方產業，發揮社區學校的教育功能。

因應超高齡化社會、少子化現象及年輕研究人力流失情況，日本政府鼓勵並積極推動產業、學術界和政府共同開展科技創新活動，促進科技人力資源多樣性、鼓勵產學合作共同培育產業需求人才，透過獎學金等誘因吸引優秀學生從事研究；建構完善的國家基礎建設，提供產學研發與創新的友善環境；加強投資在基礎研究及人才培育上，促進產、學界的科技創新能力。

(二)透過產官學研合作，推動實務教育及實作培訓

日本政府於 2017 年提出「未來投資戰略 2017」，以實現「Society 5.0」為目標，以人才投資為支柱，旨在利用先進科技提高社會生活等各層面的便利性並解決社會問題，宣布未來施政以「延長健康壽命」、「實現移動革命」、「供應鍊的次世代化」、「街道活性化」及「Fintech」等 5 大領域為中心，提出相應的基礎環境建設策略，其中「致力強化教育和人力資本」係為創造價值關鍵，相關推動做法主要為透過產官學研合作推動實務教育；為掌握產業需求，透過大學諮詢機構促進產官學研多方的積極合作；整合數位實務培訓計畫並規劃課程供大眾參與，亦鼓勵產業與研究法人機構合作，進行創新研發，促進產業升級轉型。

為了建構前瞻性知識密集型產業的大學及國立研發法人合作平台，日本政

府計畫於 2025 年擴大民間對國立研發法人及大學的投資；制定「強化產官學共同研究指南」，增強大學的研究、技術基盤等創新創造能力，並帶動民間投資。

(三)新科技創新計畫擘劃具體目標，加速產學合作進程

2021 年 3 月 26 日，日本內閣會議通過「第 6 期科學技術創新基本計畫」(2021~2025)，擘畫了未來 5 年日本的科技與產業發展重點與方向。

表 3 日本產學合作歷年重大政策與法案

實施時間	重大政策與法案
1995~	• 公布「科學技術基本法」
1998~	• 公布「研究交流促進法」旨在促成產學合作研發項目快速增加
1998~	• 公布「大學技術移轉促進法」，鼓勵各大學成立「技術移轉組織」(Technology Licensing Organization)，並可將學術研究成果商業化
1999~	• 公布「日本拜杜法」(Japanese Bayh-Dole Act)
2000~	• 公布「促進產業技術法」
2001~	• 推動平沼計畫(推動大學設立衍生公司，致力於研究成果商品化的活動)
2001~	• 推動產業群聚計畫(Industrial Cluster Plan)
2004~	• 實施國立大學法人化政策
2006~	• 文部科學省「科技政策白皮書」
2008~	• 文部科學省「教育、文化、運動與科學白皮書」
2013~	• 安倍經濟學「日本再興戰略」提出產學合作對策如「產學合作教育計畫」指引、促進大學實施中長期實習活動等
2013~	• 經濟產業省與文部科學省共同推動「共育型實習」，推動與社會接軌的大學職業教育，培育大學新鮮人的就業力
2016~	• 公布「日本再興戰略2016」，強調自2017年起補助全國30所大學，促進大學與地方企業及地方政府合作，為留學生提供實習機會，目標至2020年將外國學生在日本國內就業率由30%提高至50%，主要策略包括提供人力資源媒合平臺，與徵才需求企業媒合，透過大學與就業支援服務公司合作辦理「留學生聘用支援研討會」等策略
2016~	• 頒布「第5期科學技術基本計畫」，提出「Society 5.0」概念論述，將AI作為實現Society 5.0的核心之一，政策重點聚焦未來產業創造與社會變革期藉由強化促進全民參與創新，實現社會全體最適化的新經濟社會
2016~	• 日本科學技術振興機構啟動「產學共創平台共同研究推動計畫(OPERA)」，建立新興產業的研發及人才培育功能平台
2018~	• 「卓越研究所計畫」為集結日本國內外優秀年輕人才及全球頂尖教研人才培育方案，與海內外頂尖大學、民間企業及國立研發法人整合合作推動
2018~	• 公布第3期5年(2018-2022年)「教育振興基本計畫」，著重外國學生留學與就業一體化發展
2021~	• 「成長戰略follow up」(2021-2024)目標之一為留用日本高等教育機構畢業或研習結束之外籍生在日工作，政策目標(KPI)為2025年底留用外籍生50%在日工作
2021~	• 3月內閣會議通過未來5年(2021~2025)「第6期科學技術創新基本計畫」宣示在新計畫支持下，日本企業開始加速產學合作、產官合作的進程，以材料科學(半導體)、生物科技(疫苗生技)、量子技術為3大關鍵重點領域

資料來源：本研究自行整理。

依據「科學技術基本法」第 9 條規定：「為振興科學技術，日本政府必須推動整合的科學技術計畫」。基此，每隔 5 年公布的「科學技術基本法」，即成為日本科技政策的最高指導原則。日本內閣府特別於 2021 年 1 月 20 日起，公開徵求意見回饋。由於基本計畫中的「社會 5.0」概念，涵蓋範圍相關廣泛，因此包括政府部會（文部科學省、經濟產業省、總務省等）、大學法人（國立大學）、企業團體（產業競爭力懇談會、經團連等），均對此提出意見書。

過去日本科技及產業政策所設定的目標較為原則性，雖有明確的政策背景與問題意識，但缺乏具體的政策指標，導致產業界難以配合，此次在「第 6 期科學技術創新基本計畫」草案的基礎上，日本政府參考社會各界的意見後，規劃了未來 5 年日本科技應用的重點產業領域，包括 AI 技術、生物科技、量子技術、材料科學、醫療健康、宇宙、海洋、食糧／農林水產等。其中，又以材料科學、生物科技與量子技術為關鍵領域，尤其半導體被各方視為重中之重的重點產業，以及為了因應 COVID-19 新冠肺炎疫情，主要國家紛紛將資源投入疫苗的研發與生產，日本也特別在生物科技領域提出生質素材的研發、第一級產業的永續生產，以及智慧生技產業環境的完備等政策方針。

特別在智慧生技領域，日本政府深切體認到，由於缺乏大學研究體制與企業之間的合作平台，產學之間的聯繫不足，導致日本在 COVID-19 新冠肺炎疫苗開發進度上落後；此外，在日本的科技政策中，將量子技術定位為「對全球社會、經濟、產業、安全保障帶來重大變革的革新技術」，將量子電腦、量子測量、量子通訊／密碼等領域的技術研發，視為影響日本國家未來競爭力的關鍵；日本企業在量子電腦領域落後美國等國，但以產官合作的模式，結合產總研、NEC、東芝、日立、富士通等國家研究法人與企業，積極投入量子模擬的技術研發，尤以東芝企業以其全球最快速度傳輸秘鑰技術，已進行到量子加密通信的實用階段，並在美國啟動金融機構的通信服務；綜上，在「第 6 期科學技術創新基本計畫」的支持下，日本企業開始加速產學合作、產官合作的推動時程。

此外，根據日本經濟產業省 2021 年發布的調查顯示，源自大學的初創企業近 1 年裡新成立超過 200 家，成立數量為歷年最高、累計數量超過 2,900 家，除東京工業大學和德島大學等國立大學外，增加比率最多的是立命館大學等地方大學，共同的特色是這些學校攜手企業支持學生創業，新創企業整體數量上升，創業的領域也正在擴大。

九、南韓

南韓政府對於產學合作政策之基本思維為促使技術、資本、知識和資訊等

可用資源相互結合且擴大效益，透過開放合作，達成「創造經濟」之國政目標；在鼓勵企業方面，提供資金支援、租稅等短期性支援；對於大學和研究機構則是關注於提升其能力（如建構基礎設施、實踐研發能力等）而提供長期支援。為此，韓國政府的整體政策藍圖是以提升企業的技術能力、提供以需要者為中心之研發支援及打造開放性的生態圈等為核心，目標以不只建立產、官、學、研密切合作的網絡，更強調促進彼此之間的有效連結。

(一)產學合作政策發展沿革

南韓政府自 2000 年代初期開始推動產學合作政策，2001 年提出了「國家人力資源開發基本計畫」、2002 年進一步提出「活化產學研合作綜合對策」、2003 年再度提出「政府新產學合作願景及推動策略」；同時，2003 年開始在大學內設立「產學合作小組」，奠定制度性基礎；2004 年開始推動「產學合作重點大學方案」，擴大對產學合作之財政支援；2006 年起每年提出「大學產學合作白皮書」，並據此將「產學合作小組」、大學產學合作研究開發、特殊管理及技術商業化、「產業合作人力養成計畫」、「產學合作財政支援計畫」、產學合作現況調查與分析和宣傳進行整合，以助於掌握大學研究經費、特殊案件申請與登記件數、技術移轉件數與收益金額之變化趨勢、大學規模別及領域別變化等資訊。

2008 年開始，南韓政府在當時的「教育科學技術部」轄下之韓國技術振興財團中設置「產學合作綜合支援中心」，對於推動強化「產學合作小組」支援、建構產學合作體系、普及產學合作成果等扮演相當重要的角色。另外，自 2005 年開始，執掌人力政策之「僱傭勞動部」也加入「產學合作重點大學養成計畫」，此不僅擴大了產學合作支援的預算，也擴大了政策的視角與面向。之後，2007 年公布的「大學產學合作白皮書」中更提高「產學合作小組」的地位，也將涉及範圍擴展至更廣泛的領域，涵蓋個別學系、企業、合作研究所等，此舉進一步使產學合作制度更加多樣化，也使大學的能量被有效活用，成為產業發展之重要助力。

(二)設立「產業園區校園」

在經營產學合作政策上，南韓政府並規劃「產業園區校園」，亦即，將大學的一部分移入產業園區中，以方便產學之間進行密切合作，並於 2011 年 2 月修正「大學設立及運用規定」，納入特別允許校地與校舍租賃之規定；同年 6 月公布「產業園區校園設置標準」，開始支援產業園區校園特別計畫。

(三)「第四次產業革命領先人才集中養成計畫~2023」

該計畫旨在培訓約 7,000 名高素質人力，並使人才培訓後可立即進入相關產

業領域之職場就業。主要計畫內容如下：

1. 計畫策略

- (1)設立革新人才培育機構。
- (2)擴大公私部門合作體系。
- (3)強化海外網絡。
- (4)市場客製化人才養成。

2. 計畫重點

- (1)設立創新學院。
- (2)培養全球核心人才。
- (3)支援成立 AI 研究所。
- (4)集中培養革新成長青年人才。

(四)「創新學院」建置計畫(Innovation Academy)

由於教育體系與產業界需求之間不平衡的情況日益惡化，創意人才不足的情況亦相當嚴重，因此南韓政府認為持續維持革新成長狀態，培養具有創意的人才有其必要性，爰積極建構核心人才培育體系。

核心人才培育政策主要著眼於高級技術人才之培育，主要目標為 5 年內培養約萬名第 4 次產業革命核心領域人才，而設置創新學院(Innovation Academy)的教育機構即為其中一環。南韓政府自 2019 年下半年開始投入逾 350 億韓元，預計至 2023 年投入共約 1,806 億韓元，同時，南韓政府也逐步建立 AI 相關系所，並同步於各產業場域就地客製化培育 AI、雲端、大數據及其他關鍵領域約 7 萬名相關人才。

十、新加坡

新加坡政府為加速推動國家數位轉型、朝向「智慧國家 2025」(Smart Nation 2025)的目標，由政府領軍、攜手產學研界，擬定 AI 相關政策及指導原則；為因應產業結構快速變遷，提升新加坡勞動力素質，新加坡政府提出「未來技能(SkillsFuture)計畫」，成立未來技能委員會 (Skills Future Council)，成員包括政府、產業界、教育和培訓機構代表，鼓勵新加坡人民持續提升技能，持續針對技職院校(理工學院與工藝教育學院)畢業生、在職員工及企業等不同對象推出「未來技能在職培訓計畫」(SkillsFuture Earn and Learn)、「未來技能進修獎」(SkillsFuture Study Awards)、「未來技能培訓補助計畫」(SkillsFuture Credit)及「未來技能導師計畫」(SkillsFuture Mentors)等不同方案。

新加坡多年來為達成智慧國家的願景，投注許多資源進行產業專業人才轉型及培育，近期因應新冠肺炎疫情期間大量失業潮，新加坡政府除了及時給予薪資補助外，並在既有政策計畫基礎上，加碼提供多元的實習、就業機會及培訓津貼，藉此促進人才的培訓轉型與跨域發展。

(一)公私協力推動 AI 政策，加速智慧國家發展

為促進數位經濟發展，協助新加坡公民及企業提升競爭力，新加坡政府陸續於 2017 年、2019 年起推動「AI Singapore」(AISG)、「國家 AI 戰略」等國家級 AI 實施方案，藉由公私協力、人才培育、資源整合、科研創新等多面向努力，以推升新加坡商業經濟、政府部門及整體社會的持續創新；其中，AISG 由新加坡「國家研究基金」(National Research Foundation)、「智慧國家數位政府辦公室」(Smart Nation and Digital Government Office)、「經濟發展部」(Economic Development Board)、「資訊通信媒體發展局」(Infocomm Media Development Authority)、「新加坡創新機構」(SGInnovate)及「整合健康資訊系統」(Integrated Health Information Systems)等政府相關部門組成，專案辦公室由新加坡國立大學經營，目的在整合相關的研究機構、AI 新創社群及 AI 產品開發公司。

(二)「新心相連-就業與技能方案」(SGUnited Jobs and Skills Programme)

因應 COVID-19 新冠肺炎疫情，本方案自 2020 年 7 月起陸續實施，屬「僱傭補貼計畫 (JSS)」之一環，目的為擴大求職者於公私部門的實習及就業機會，並提供職能強化的培訓支持，主要推動做法：

1. 擴大提供實習機會：為職場新鮮人(畢業生)提供高人才需求領域(如資訊科技、軟體學習、AI 等)的實習機會；另創設「SGUnited 職涯中期培訓計畫」，為轉職者提供實習機會並就雇主聘用該類人員提供薪資補助。
2. SGUnited 技能培訓計畫：為期 6 到 12 個月的全日制培訓，透過繼續教育與培訓中心(包含高等教育機構)與產業界合作設計提供的認證課程，涵蓋人工智慧和軟體發展、醫療保健、網路安全等人才需求量高的領域，學員每月可獲得 1,200 新幣的培訓津貼外，亦可使用其 SkillsFuture Credit 抵免相關課程費用，以提升學員的就業能力。

(三)擴大財政投入職業教育，設定普通教育與職業教育銜接轉換機制

新加坡將教育經費大幅比例用於職業教育並成立「技能發展基金」，強制性規定企業按一定比例向政府繳納費用，作為提高職業技能之培訓費用，以激發企業培訓員工之積極度。

新加坡將職業教育列為國家重大政策，規定中學課程應修習職業科目、推行各行業之職業技能證書制度、並透過立法確立「先培訓、後就業，未經培訓不得就業」之職前培訓制度等，有效地提高民眾接受職業教育與培訓意願；實施分流制度，形成普通教育與職業教育的雙軌制，配套措施是普通教育和職業教育可互相銜接，此外，新加坡的普通教育的學歷與職業教育的證書等值，更加強了普通教育與職業教育間的彈性轉換。



資料來源：本研究整理繪製。

圖 11 新加坡職業教育學制

十一、小結

產學合作為驅動產業創新不可或缺之重要因子，其目的不僅為透過學術界協助彌補產業界研發缺口問題，更重要的是藉由知識雙向傳遞激盪研究及技術研發應用之創新可能，帶動新興科技與生活便利，促進產業及社會進步；因此，引領產學研界提升共同合作的動機及產出成為各國重要的目標；如日本有堅實的產學合作基礎；芬蘭有明確的執行層級規劃並建立產學媒合平台機制銜接產學落差；德國透過企業界、政府、行業公會三端合作進行職業訓練培育人才；英國積極進行技職教育改革等。綜觀當前主要國家產學合作人才培育策略之重點如下：

(一)強化公私夥伴關係，整合資源發展創新

由於COVID-19重創各國經濟，促使各國更加重視公共和私人資源整合，產

官學研合作的策略聯盟大量增加，透過公共與民間所建立的新夥伴關係整合資源與資金，發展創新與研究，擴大產業界參與研發的合作機會，尤以數位與綠色經濟轉型，將帶來許多機會與挑戰，更需要透過產學合作在教育、職業培訓、技能再提升等各方面進行更多投資，刺激產業轉型與促進就業。

(二)職業教育強化企業實習，銜接就業市場

國際間各國政府推動人才培育計畫多以提升學生實作能力為目標，產學合作政策依據需求有不同培育模式，能協助學生瞭解職場發展趨勢，例如：產學培育專班、企業實習等「直接促進就業」及「間接促進就業」模式。

基於 COVID-19 加速環境、經濟、社會快速且深度的改變，世界各國推動教育訓練轉型均面臨多重挑戰，面對疫情過後經濟重建與復甦需求，更加關注學校教育與技職教育發展，重視中階教育技能培養，尤以學生未來就業所需專業素養及實作技能等轉型能力，聚焦在就業技能與企業需求的對接，協助青年更有信心面對未來職業生涯發展。

(三)健全相關法規機制，政府增加支持參與

由於產業競爭態勢的演變，產業邊界（Industrial Boundary）漸趨模糊化，產官學研各類創新系統透過密切互動、循環性的知識/資金反饋與合作創新來獲取優勢及發展，主要國家也在傳統教育體系外創造彈性機制，放寬產學合作所需人才與資源的投入限制；同時，推動技職政策改革，如加強與企業合作訓練，提升青年學生實作能力，檢討技職政策，健全校外實習機制、強化實習學生權益保障等。

此外，擴大政府支持角色如新加坡諸多產業人才培訓計畫（如 TeSA、AI 學徒計畫、SGUnited 等）推動模式大多由政府補助訓練費、獎學金甚至是生活津貼，再由業界或專業培訓機構進行訓練，如專業理論課程提供、企業實習、沉浸式學習、AI 工程師資格認證等做法，除能協助產業儘快補足數位轉型過程逐漸擴充的人力缺口外，亦能創造更多就業、實習及轉職的機會。

(四)鏈結關鍵重點領域，促進產業升級轉型

為促進產業數位化及綠色轉型，多國政策均鼓勵產學合作，以實際執行的合作案例，促進人才技能的提升，同時解決學用落差或研用落差，增加產業產值與效能，政府、企業和教育培訓體系三者間密切合作係為關鍵。

觀察主要國家發展策略，多由政府提供國家發展重點與政策方向，並統合各方資源，藉以引導產學合作，例如英國推動「知識移轉合作夥伴」，利用大學研究所的研究和教育成果，解決企業問題並促進學生就業；日本政府 2021 年

通過的「第6期科學技術創新基本計畫」，具體擘畫未來重點產業領域發展方向，加速產學合作的進程；亦相當鼓勵大學和地方產業合作，利用大學或公立研究機構的設施所成立的研究中心，除了能協助企業界進行研發工作外，亦能促進地方產業創新，進而促進區域經濟發展及增加在地就業機會。

伍、我國產學合作人才培育相關策略推動現況

為協助產業補足所需人力，強化產業人才前端競爭力，我國政府相關部會刻正推動相關產學合作人才培育計畫，重點如下：

一、高中職階段

為解決產業缺工與技職校院學生職涯導向問題，由產業與學校共同量身打造專班學程，為產業儲備人才或提供員工在職進修，其中教育部針對高中職學程推動之產學合作培育做法包括「建教合作班」¹⁹、「產學攜手合作計畫」、「就業導向課程專班」、「實用技能學程」及「產業特殊需求類科班」等，並結合技高（或五專）與技專校院（四技、二專或二技）縱向之進修管道與產業界攜手合作，以培育符合產業需求之技術人才。

「產學攜手合作計畫專班」可發展 3+2（技高+二專）、3+2+2（技高+二專+二技）、3+4（技高+四技）、5+2（五專+二技）或 2+2N（二專+二技產業精英專班）之縱向銜接學制，各技專校院（四技、二專或二技）所招收之「產學攜手合作計畫專班」以合作技高（或二專、五專）參與計畫之學生為主要招生對象，其中 3+2+2、2+2N 計畫專班中的二專學生及 5+2 計畫專班中的五專學生，畢業後皆可透過甄審繼續升學合作技專校院之二技專班；若二技專班尚有缺額時，則可招收非合作專班之學生。

為精進僑（華）生技職能力，中華民國僑務委員會主要辦理兩項僑生技職教育培育計畫，包括開辦「產學攜手合作僑生專班」（簡稱 3+4 僑生專班）及「海外青年技術訓練班」（簡稱海青班），鼓勵學校透過「務實致用，學用合一」模式，培育專業僑青技術人才。

此外，為強化青年就業技能，勞動部結合學校學制、職業訓練與企業資源辦理產學訓合作訓練，規劃符合產業需求之專班課程，針對高中職學程階段，推動「產學訓合作訓練計畫」-高職+四技(3+4)及「雙軌訓練旗艦計畫」²⁰等。

¹⁹ 「建教合作班」辦理模式計有輪調式、階梯式、實習式及其他式，其中以輪調式與階梯式最為普遍。

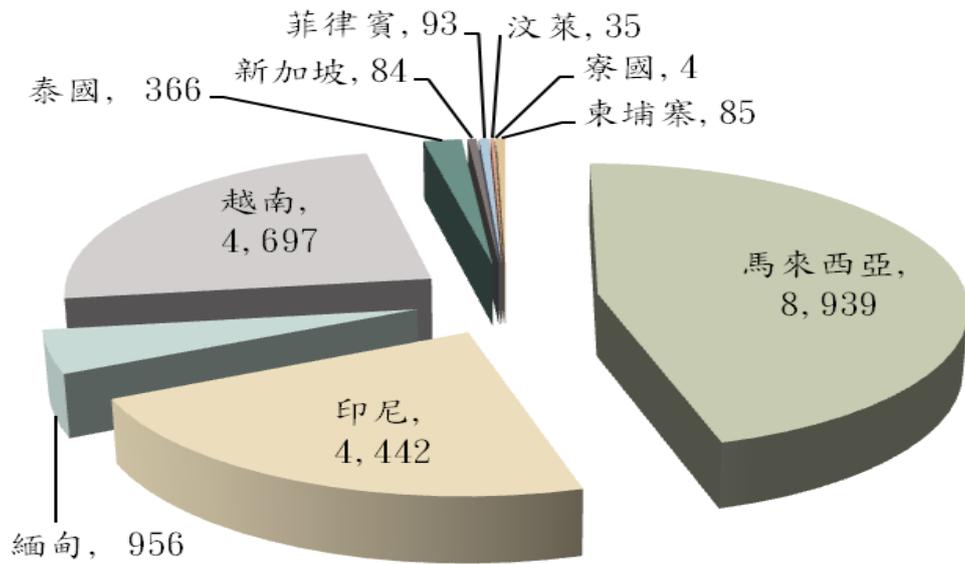
²⁰ 勞動部「雙軌訓練旗艦計畫」係結合學制辦理，訓練期間達 2-4 年。

表 4 我國現行產學合作人才培育相關計畫概況

學制	相關部會				
	教育部	僑委會	勞動部	經濟部	科技部
高中職	<ul style="list-style-type: none"> • 建教合作班 • 產學攜手合作計畫 • 就業導向課程專班 • 實用技能學程 • 產業特殊需求類科班 	<ul style="list-style-type: none"> • 產學攜手合作僑生專班 • 海外青年技術訓練班(海青班) 	<ul style="list-style-type: none"> • 產學訓合作訓練計畫-高職+四技(3+4) • 雙軌訓練旗艦計畫 		
大學及碩士	<ul style="list-style-type: none"> • 產學攜手合作計畫 • 產業學院計畫 • 產業碩士專班計畫 • 優化技職校院實作環境計畫 • 技專校院高等教育深耕計畫 • 培育大專校院智慧科技及資訊安全碩士人才計畫 • 國家重點領域產學合作及人才培育創新條例(設立研究學院) 		<ul style="list-style-type: none"> • 產學訓合作訓練計畫【(3+4)(1+3)(1+1)】 • 雙軌訓練旗艦計畫 • 補助大專校院辦理就業學程計畫 	<ul style="list-style-type: none"> • 數位與特殊技術人才發展計畫(110-114年) • 5G+產業新星揚帆啟航計畫 • 金屬機電智機化暨人才扎根計畫 	<ul style="list-style-type: none"> • 科學工業園區人才培育補助計畫 • AI創新研究中心
博士	<ul style="list-style-type: none"> • 產學合作培育博士級研發人才計畫 • 產業學院計畫 • 國家重點領域產學合作及人才培育創新條例(設立研究學院) 		<ul style="list-style-type: none"> • 產學訓合作訓練計畫(1+1) 	<ul style="list-style-type: none"> • 數位與特殊技術人才發展計畫(110-114年) • 5G+產業新星揚帆啟航計畫 • 金屬機電智機化暨人才扎根計畫 	<ul style="list-style-type: none"> • 110年度半導體產學研發聯盟計畫 • 前瞻技術產學合作計畫(產學大聯盟) • 產學技術聯盟合作計畫(產學小聯盟) • 產學研發聯盟合作計畫-REAL) • RAISE重點產業高階人才培訓與就業計畫 • 科學工業園區人才培育補助計畫 • 鼓勵企業參與培育博士研究生試辦方案

註：海外青年技術訓練班原為 2 年非學位制之技術性訓練課程。

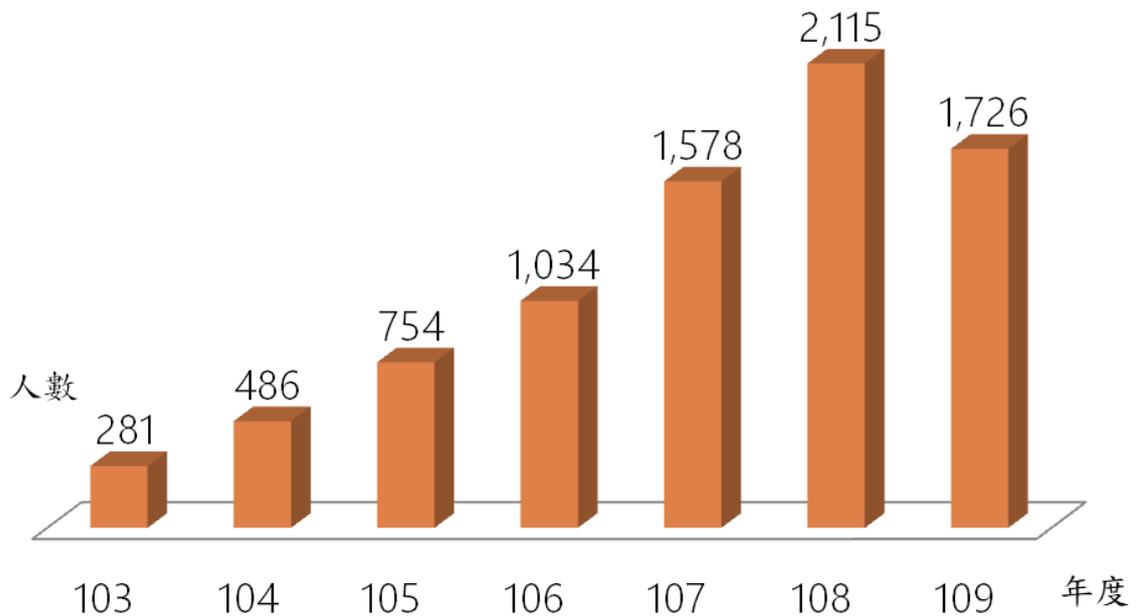
資料來源：教育部、中華民國僑務委員會、勞動部、經濟部、科技部相關部會官網；本研究自行整理彙製。



註：109學年度新南向國家在學僑生人數共計19,741名，包括：大專僑生12,447人、高中以下大專僑生12,447人、高中以下僑生5,725人、海青班1,569人。

資料來源：中華民國僑務委員會。

圖12 新南向國家在學僑生概況



資料來源：中華民國僑務委員會。

圖13 「產學攜手合作僑生專班」就學人數概況



資料來源：中華民國僑務委員會。

圖14 海外青年技術訓練班入學人數概況

表5 現行「產學攜手合作計畫²¹」與「產學訓合作計畫」比較

計畫名稱	產學攜手合作計畫	產學訓合作計畫
主管機關	教育部	勞動部
申請對象	技專校院、一般及技術型高中	事業單位與大專校院合作申請
受訓對象	技術型高中學生、技專生	國中、高中(含技高)及大專畢業生
運作方式	1. 三合一模式(高職、技專與廠商) 發展高職+二專(3+2)、高職+二專+二技(3+2+2)、高職+四技(3+4)或五專+二技(5+2)等彈性學制以達到縱向銜接 2. 四合一模式(高職+技專+合作廠商+職訓中心) (1)高職階段學校結合職業訓練單位模式，在高職為進修課程，可兼顧就業、職訓與課程 (2)高職一年級開辦，實施期程第一年在高職學校上課第二年同時接受高職課程及職業訓練，第三年兼顧就業並完成高職課程	1. 3+4計畫(包含高職3年及大專校院4年) (1)第一年：在學校上正規教育課程 (2)第二年：參加1,800小時職業訓練 (3)第三年：在合作廠商實習並利用夜間或假日完成學校正規教育課程 (4)第四至七年：以技優入學方式就讀四技院校，日間在合作廠商實習，採取假日、夜間上課方式完成學校四技課程 2. 1+3計畫 (1)第一年：參加1,800小時職業訓練 (2)第二年：在合作廠商實習 (3)第三到四年：受僱於合作事業單位，採取假日、夜間上課方式完成學校四技課程 3. 1+1計畫(產碩專班) 學科教育於學校實施，並於學期中至勞動部職訓單位訓練專業技術，畢業可獲得合作事業單位提供之工作，取得碩士學校最快在1年半內完成
申辦領域	優先以缺工嚴重產業及類科特為主，鼓勵提倡開辦新興產業如紡織、服飾、表面處理、綠色能源、觀光旅遊、生物科技、文化創意及精緻農業、模具、精密機械、精密加工、航海、航空維修、遊艇、半導體等	以冷凍空調、機電整合、精密機械、等工業類科居多
技專校院招生名額	由外加改為內含	專班形式

資料來源：整理自教育部、勞動部計畫內容。

²¹ 教育部「產學攜手合作計畫」近10年成效評估指標為每年培育4,000名學生。

二、大學及碩士階段

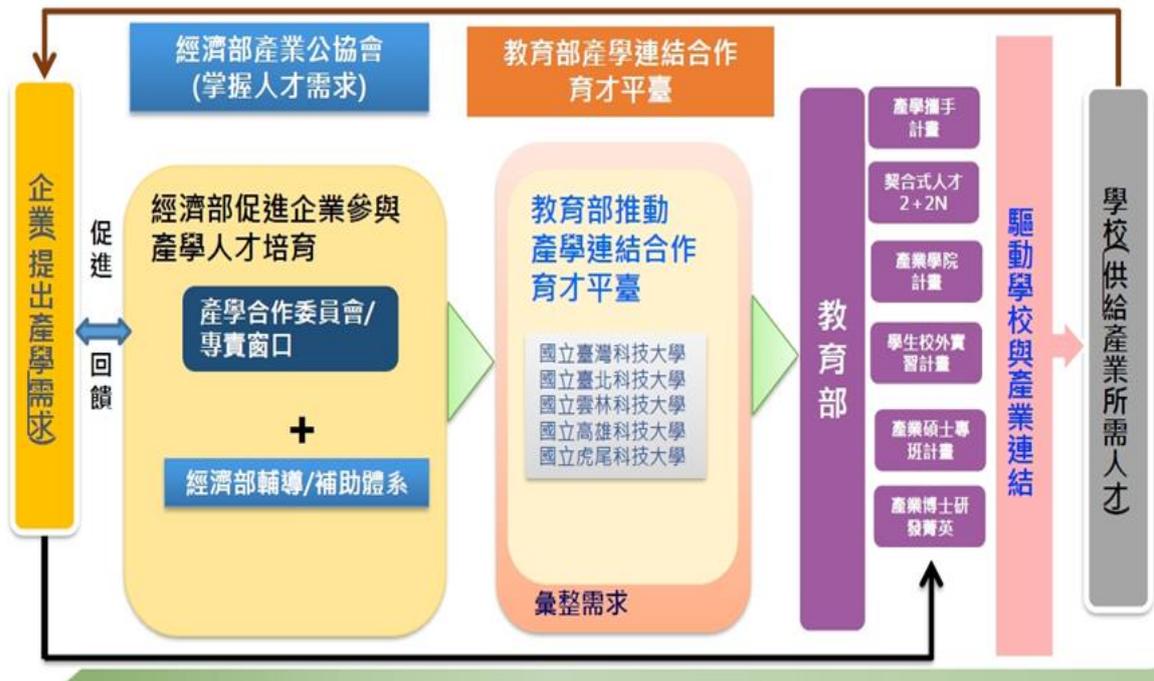
為加速擘劃產業發展所需技術專業人才，鼓勵學校與產業建立人才共育機制，教育部推動「產學攜手合作計畫」、「建置區域產業人才及技術培育基地」、「產業學院計畫」、「產業碩士專班計畫」、「優化技職校院實作環境計畫」、「技專校院高等教育深耕計畫」、「培育大專校院智慧科技及資訊安全碩士人才計畫」等計畫；為因應產業趨勢變遷，配合國家創新產業及前瞻基礎建設，教育部推動「優化技職校院實作環境計畫」，2018年至2021年挹注約新臺幣80億元，透過補助機制購置符合業界需求的教學設備、提供師生實作訓練場域、深化學校與在地企業連結等計畫，提升學生基礎實作能力，持續完善學校教學場域，投入相對應設備與資源，協助技專校院建構符合產業需求之實作場域及獨具學校特色的人才培育基地，引導學校規劃符合產業需求之跨領域課程，培育各級優質專業技術人力，並透過「培育大專校院智慧科技及資訊安全碩士人才計畫」，擴大培養前瞻AI科技人才及智慧系統技術高階人才。

尤為促進國家重點領域產學合作及人才培育之創新，提升國立大學研究發展成果效益，培育高階科學技術人才，強化產業及下一代競爭力，教育部制定「國家重點領域產學合作及人才培育創新條例」，協助國立大學與企業合作設立國家重點領域研究學院，以產學創新條例鬆綁組織、人事、財務、財產、人才培育及採購等事項，突破現行人才培育機制困境，並由政府與企業共同支持長期運作經費，其中合作企業資金不得低於行政院國家發展基金(國發基金)撥款之額度，產官學共育高階科技人才；產學創新條例經總統2021年5月28日公布施行，擇定半導體、人工智慧、智慧製造、循環經濟及金融為五大國家重點領域，同年7月首先審議通過國立陽明交通大學申請，110學年度開始招生與台積電等7家企業合作的「產學創新研究學院」，接著國立清華大學申請設立「半導體研究學院」，以及國立臺灣大學申請設立「重點科技研究學院」。

勞動部推動「產學訓合作訓練計畫【(3+4)(1+3)(1+1)】」、「雙軌訓練旗艦計畫」、「補助大專校院辦理就業學程計畫」；經濟部推動「數位與特殊技術人才發展計畫(110-114年)」、「5G+產業新星揚帆啟航計畫」、「金屬機電智能化暨人才扎根計畫」；科技部「推動科學工業園區人才培育補助計畫」，亦於臺大、成大、清大及交大成立AI創新研究中心，涵蓋AI核心技術、智慧製造、智慧服務及生技醫療等主題，鏈結國際大廠跨域合作，促進多元研究交流、技術應用及產學合作。

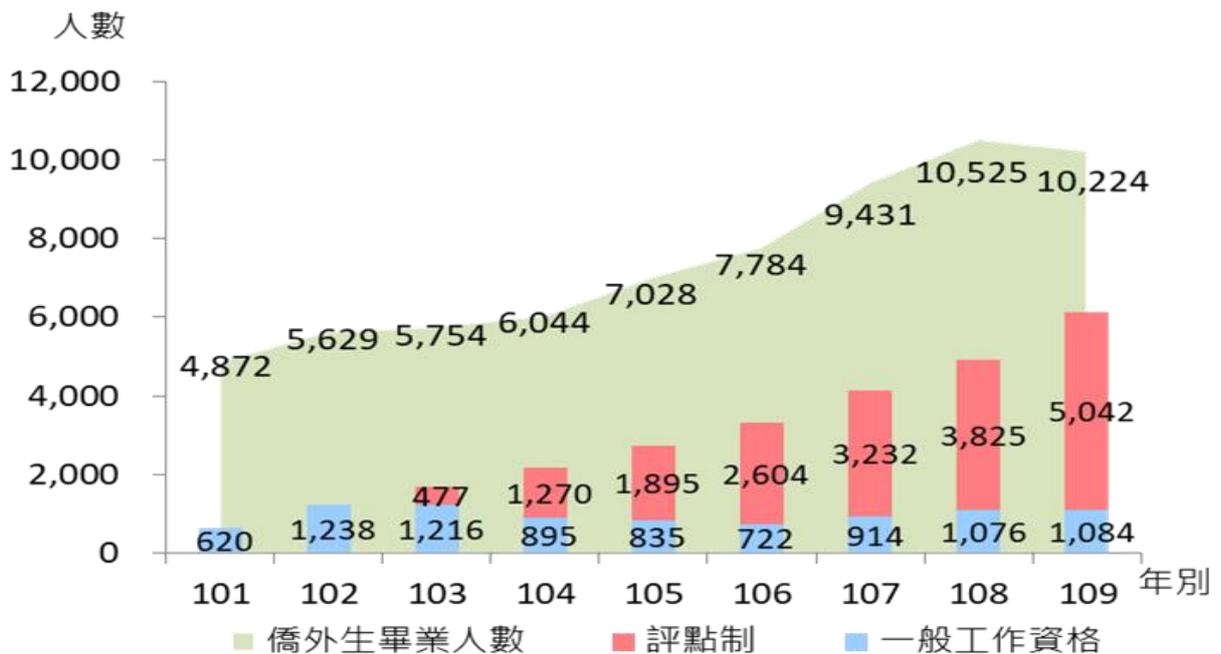
此外，經濟部與勞動部、教育部推動「跨部會人力供需合作平台」，由經濟部透過產業公協會專責窗口，彙收重點產業人才需求後，轉由勞動部及教育

部媒合產學專班、實習、職前訓練、徵才等資源，以協助產業培育及補充人才人力。



資料來源：教育部。

圖15 現行「促進產學連結合作育才平臺」



資料來源：勞動部。

圖16 僑外生留臺就業統計

三、博士階段

為培育博士務實致用研發能力，建立論文研究由大學與產業界共同指導機制並爭取企業或法人研究經費，教育部推動「產學合作培育博士級研發人才計畫」、「產業學院計畫」，制定「國家重點領域產學合作及人才培育創新條例」據以設立研究學院；勞動部推動「產學訓合作訓練計畫(1+1)」；經濟部推動「數位與特殊技術人才發展計畫(110-114年)」、「5G+產業新星揚帆啟航計畫」、「金屬機電智機化暨人才扎根計畫」等。

為促進博士培育與產業連結，發展博士級人才實作研發經驗，科技部推動「110年度半導體產學研發聯盟計畫」、「前瞻技術產學合作計畫」(產學大聯盟)、「產學技術聯盟合作計畫」(產學小聯盟)、「科學工業園區人才培育補助計畫」、「鼓勵企業參與培育博士研究生試辦方案」等，並推動「產學研發聯盟合作計畫」(REAL)，透過整合國內學研資源，搭建會員制平台以培育人才，解決業界問題，吸引具代表性的國內外企業參與，藉此促使國內產學研創新能量與全球技術領先的產業供應鏈接軌，提升研發價值；辦理「RAISE 重點產業高階人才培訓與就業計畫」(產博後計畫)，透過法人及學研機構結合廠商合作，提供博士級產業訓儲菁英至企業及學研機構在職實務訓練，含6個月以上產業實習並媒合就業或創業。

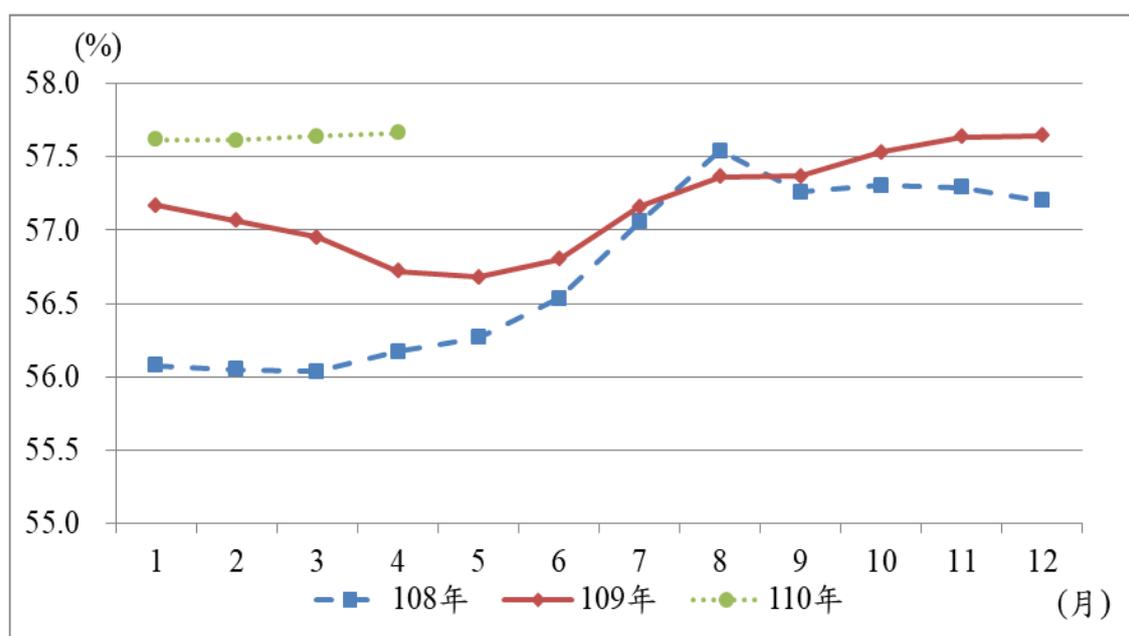
四、COVID-19 疫情衝擊-青年培訓專案

勞動部推動辦理多元實務導向之職前訓練、在職進修訓練及青年專案職業訓練措施，並配合產業政策加強合作推動各項人才培育策略；因應COVID-19疫情衝擊就業市場，為協助青年就業困境，推動辦理相關因應措施。

109年青年勞動力參與率於疫情相對嚴峻時呈下降趨勢，爾後逐步回升，受COVID-19疫情衝擊，15至29歲青年之勞動力參與率與過往呈現不同趨勢。依行政院主計總處資料顯示，109年4月時，疫情相對嚴重，青年勞動力參與率下降，至同年5月時為最低點(56.68%)，而後因疫情控制得宜再逐步回升；109年第4季之勞動力參與率，甚至高於上年度同期表現。

因應COVID-19疫情縮減青年就業機會，為鼓勵青年積極尋職及考量部分應屆畢業生因工作經驗及技能不足等因素遇有求職困難，須予階段性之特別協助，加上青年失業率相對其他年齡族群較高，勞動部結合企業資源，鼓勵應屆畢業生參加職業訓練並獎勵儘速就業，引領投入具國家發展前景的政策性產業領域，相關措施包括：「產業新尖兵計畫」、「學習獎勵金」、「青年就業旗艦計畫」、「110年青年就業獎勵計畫」及「青年尋職津貼」等措施，於疫情期間，

鼓勵暫時無法就業之青年參加職前訓練，精進及儲備未來所需職業技能，並引導青年投入政府推動之政策性產業，支持青年積極尋職及鼓勵企業提供青年在職訓練技能的機會，辦理做中學訓練，並由資深員工擔任職場導師指導青年，在就業相對嚴峻時期，提升青年人力資本，以面對未來就業市場挑戰，協助企業為後疫情時代培訓人才。



資料來源：行政院主計總處。

圖17 我國近年15至29歲青年勞動力參與率

陸、結論與建議

因應產業轉型及就業結構快速變化，與社會接軌的職業教育顯得甚為關鍵，成功的產學合作政策激勵機制須同時考量需求面及供給面，從企業需求導向出發，使學研界可依產業界實際需求作為培育及研發重點，結合企業實習，在產學之間形成對話平台，兼顧產學雙方需求並激發創新動能，進而銜接產業發展及就業市場。綜合前述國際間產學合作人才培育近期發展策略，進而檢視我國現行相關政策推動現況，據以提出政策精進方向建議如下：

一、深化公私協力夥伴關係，推升資源整合綜效

產學間除了形成合作關係 (cooperation) 之外，也要創造長期協力的夥伴關係 (partnerships)；以公共資金帶動創新，強化公私協力合作夥伴關係，共同推動對未來關鍵領域產業導向合作研發創新，與時俱進主動建立作為推動實現

共同目標的新型開放式合作創新資訊網絡平台系統；為有效整合各方資源與需求，產學合作鏈結資金與市場，選定特定轉型關鍵領域及國家戰略產業，連結核心戰略產業發展所需，鼓勵產學共同培育產業所需人才。

二、充裕產業人才人力缺口，聚焦關鍵重點領域

綜觀主要國家培育人才之做法，均著重與關鍵產業結合，聚焦國內重點發展產業，國際學生招收及留用政策銜接國家產業發展需求，引導渠等來臺就讀領域及類科確實貼近我國產業所需人才(如 STEM 領域數位科技人才或產業缺工技術人力需求)，畢業後就業對接產業所需人才或人力缺口，課程開班緊扣我國產業所需領域，策略性且系統化確保國際學生所學專業符合產業所需，有利將來續留國內學以致用，以利育才留才效益最大化。

三、開展多元創新培育模式，驅動產業創新研發

為促進產業升級轉型，多國政策均鼓勵產學合作，開展多元合作模式及更多實質合作計畫，推動兼顧學生「就學」及「就業」為基礎且相對平衡之教育模式，並藉由適度彈性機制，鬆綁產學合作在人才培育、組織、人事、財務、設備資產等方面限制，具更多彈性運作空間，開展多元合作機會；以實際執行的產學合作經驗案例，促進人才技能提升，同時縮短學用落差或研用落差，增加產業產值與創新動能，政府、教育和企業培訓體系三者間緊密合作係為關鍵。

四、擴大生源縱向銜接學制，向下延伸中階技職

優質人力資源是國家競爭力之重要基石，隨著全球化與數位經濟發展日趨發展，企業全球布局與人才跨國移動蔚為國際趨勢，各國紛紛將人才競逐觸角提前延伸至學校育才階段，鎖定全球優秀年輕族群，開發潛在人才對象，自學生在學期間即透過如產學合作等管道，提前吸引在學學生、致力留用年輕人才繼續就學或就業；對於僑生、外籍學生亦視為潛在人才，並向下延伸至中階技術及職業教育(如技術型高中／高中職)，多元面向擴大生源。

五、吸引留用青年人才，加強僑外學生留臺工作

來臺就學之僑外生不僅是國際化人才的潛在人口，亦為技術遷移前身，係經我國政府投入教育資源培育，且對我國語言及文化與生活具一定程度瞭解，應優先吸引留用年輕學生在臺工作，從「招收入學」→「開課」→「就讀」→「在學」→「實習」→「就業」→「永久居留」等面向／路徑，系統性建構「引才」-「育才」-「留才」整體人才發展計畫，結合政府、學校、企業資源，串聯產業、經濟、教育、勞動、僑生、人口、人才、人力、移民等政策，未來擴招國際學生同時，應重視渠等畢業後留臺就業之轉銜機制，完善相關配套措

施，加強吸引國際青年人才及強化在臺畢業僑外生留臺工作的輔導。

六、跨部會合作平台，鏈結實習及就業媒合機制

在創新過程中，產學合作成為不可或缺的因子，其中，推動產學合作平台不僅為國際發展趨勢，也成為重要資源整合串連橋樑。為制度化、系統化整合產業需求、產學培育、企業實習、人才訓練、徵才等機制，協助培育及補充人才人力缺口，尤以加強外籍技術人力留才久用機制，客製化專案媒合符合我國產業需求並兼顧人才職涯發展，建置跨部會合作對話平台，強化鏈結媒合跨部會育才留才機制有其必要性。

七、倡議企業投資人才，推動應用教育實作技能

國際間對於應用教育日趨重視，應用教育的核心價值係講求學以致用、實踐與理論並重，在全球趨勢下，應用教育逐漸成為教育系統的主流；政府與企業應投入資源從學校育才階段開始培育訓練專業實作能力，增進產學連結，強化學校實務課程、職場實習之推動，以學校為主體推動學生實際參與，引導學校結合產業共同規劃問題導向設計之實務課程，提升學生跨域學習及實務專業技術能力，並鼓勵學校開設校外實習課程，增進學生體驗職場與學習實務的機會，以培育具有產業實務經驗之專業人才；鼓勵企業直接參與人才培育、投資人力資本，促進學用合一，課程以就業為導向，培育訓練學生就業力，培養學生實務經驗、累積就業競爭力，發展適性、多元、務實之人才培育新模式，使學生習得實務技能及所需職能，具備就業即戰力，儲備產業發展所需人才，進而增加直接為企業留用之機會。

八、提高產官學訓育才誘因，攜手地方共生發展

加強地方政府、產業、學校與培訓機構合作機制，開辦產學專班、開設產業實務導向訓練課程，現行機制基礎下進一步強化推動策略與配套措施，引導企業自主投入員工培訓，提供企業訓練輔導服務，協助建立辦訓體系，健全內部培訓機制，鼓勵企業投資人才，提高辦訓育才誘因，透過「諮詢」、「協助」、「輔導」、「媒合」、「教育」、「訓練」、「獎勵」、「宣導」等支持系統，支持投資技能成長且創造就業機會，除了促進產官學訓合作共同培育所需人才及研發創新外，亦能促進地方產業創新及區域經濟發展。

九、強化產官學研合作交流，加速疫後復甦轉型

核心戰略產業的發展思維兼顧橫向與縱向發展，人才培育為其中一環；COVID-19 疫情凸顯了「在地國際化」的戰略意義，公私部門應主動建立合作夥伴關係，同時，透過區域合作持續深化與多國雙邊或多邊合作，推進人才交流

合作，建立共享機制與互惠系統，簽署相互合作協定、意向書或合作備忘錄(Memorandum of Understanding,MOU)；產官學研相輔相成，化危機為轉機，將潛在轉型風險化為機會，積極善用國內研發人才與能量，協助產業升級及結構轉型。

疫情過後全球致力推動經濟轉型，邁入新型態市場，如何在後疫情時代穩健布局，保持全球產業鏈的關鍵地位，促進合作交流持續發展創新，擴大產業人才發展舞台，透過產、官、學、研公私協力之合作機制，在既有堅實基礎上，持續深化緊密合作夥伴關係，攜手合作培育儲備產業發展升級轉型所需人才，營造產學雙贏、互信互惠、共享共榮的人才循環國家創新體制，在瞬息萬變的國際政經環境中，將是持續提升國家整體競爭力的關鍵策略。

柒、參考文獻

1. 余昱芳(2020)，產學合作平台國際推動趨勢，工業技術研究院。
2. 梁筱芸(2020)，「大學產學公司化？或法人化？」，工業技術研究院。
3. 陳德華、胡茹萍(2020)，技職教育之破與立，中華民國技職教育學會。
4. 駐英國代表處教育組(2021)，《英國政府提出「技能與16歲以上教育法」草案，推動技職政策的改革》，<https://epaper.edu.tw/>，教育部電子報。
5. 駐德國代表處教育組(2021)，「德國強化半職雙軌職業教育，為企業與學徒雙方提供機會」，<https://epaper.edu.tw/>，教育部電子報。
6. 行政院(2021)，「智慧國家方案(2021-2025年)」。
7. 國家發展委員會(2016)，「5+2產業創新計畫」。
8. 國家發展委員會(2021)，「六大核心戰略產業推動方案」。
9. 國家發展委員會(2021)，「關鍵人才培育及延攬方案(110-113年)」。
10. 國家發展委員會(2020)，「國家發展計畫(110至113年)」。
11. 行政院主計總處網站，<http://www.dgbas.gov.tw/>
12. 科技部(2021)，110年度「半導體產學研發聯盟計畫」，<https://www.most.gov.tw/>。
13. 科技部(2021)，「產業高階人才培訓計畫」，<http://www.phdojt.org.tw/>。
14. 科技部(2021)，「前瞻技術產學合作計畫(產學大聯盟)」，<https://www.most.gov.tw/>。
15. 科技部(2021)，「產學技術聯盟合作計畫(產學小聯盟)」，<https://www.most.gov.tw/>。
16. 教育部(2021)，「產學攜手合作資訊網」，<https://iacp.me.ntnu.edu.tw/iacp/>。
17. 教育部(2021)，「產學合作培育博士級研發人才計畫」，<https://iaphd.ieet.org.tw/>。
18. 教育部(2021)，「產業學院計畫」，<https://industrycollege.ntust.edu.tw/index.aspx>。
19. 教育部(2021)，「產業碩士專班計畫」，<https://imaster.moe.gov.tw/home>。
20. 教育部(2021)，「國家重點領域產學合作及人才培育創新條例」，<https://edu.law.moe.gov.tw/LawContent.aspx?id=GL002076>。
21. 教育部(2021)，「建置區域產業人才及技術培育基地」，

- <https://tbitt.twaea.org.tw/>。
22. 勞動部(2021)，「產學訓合作訓練計畫」，
<https://www.wda.gov.tw/>。
 23. 勞動部(2021)，「產業新尖兵試辦計畫」，
<https://elite.taiwanjobs.gov.tw/>。
 24. 勞動部(2021)，「青年就業旗艦計畫」，
<https://ttms.etraining.gov.tw/>。
 25. 勞動部(2021)，「青年尋職津貼」，
<https://ttms.etraining.gov.tw/>。
 26. 勞動部(2021)，「110年青年就業獎勵計畫」，
<https://www.wda.gov.tw/>。
 27. 勞動部(2021)，「雙軌訓練旗艦計畫」，
<https://ttms.etraining.gov.tw/>。
 28. 勞動部(2021)，「產業人才投資方案」，
<https://www.wda.gov.tw/>。
 29. 經濟部「產業人才發展資訊網」，
<https://www.italent.org.tw/>。
 30. 中華民國僑務委員會，<https://www.ocac.gov.tw/>。
 31. 日本經濟新聞網，<https://www.nikkei.com/>。
 32. 日本首相官邸網站，www.kantei.go.jp。
 33. 日本文部科學省官網，<https://www.mext.go.jp>。
 34. 日本厚生勞動省官網，<https://www.mhlw.go.jp>。
 35. 日本經濟產業省官網，<https://www.meti.go.jp>。
 36. 韓國教育部官網，<https://www4.hhlink.com/website/www.mest.go.kr>。
 37. ILO(2021),The role of digital labour platforms in transforming the world of work,
from <https://www.ilo.org/global/research/>.
 38. ILO(2020),Youth & Covid-19: Impacts On Jobs, Eduaction, Rights and Mental
Well-Being, from <https://www.ilo.org/global/research/>.
 39. IMD World Competitiveness Center(2021),IMD World Competitiveness Yearbook
2021,from www.imd.ch/wcy.
 40. IMD World Competitiveness Center (2020), IMD World Talent Ranking 2020,
from <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings>.
 41. IMD World Competitiveness Center (2020),IMD World Digital Competitiveness
Ranking 2020, from <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings>.

42. OECD(2021), The state of education—one year into COVID-19 Pandemic, OECD Publishing.
43. OECD(2021),Four ways to strengthen teaching and leadership in vocational education and training, OECD Publishing.
44. OECD(2020),Back to the Future of Education: Four OECD Scenarios for Schooling, Educational Research and Innovation, OECD Publishing.
45. OECD (2020),The Future of Work : Employment Outlook 2020- Worker Security and the COVID-19 Crisis ,OECD Publishing.
46. OECD(2020), Education at a Glance 2020- OECD Indicators, OECD Publishing.
47. OECD(2020),The Impact Of COVID-19 On Education Insights From Education At A Glance 2020, OECD Publishing.
48. OECD(2020),Education responses to COVID-19:Embracing digital learning and online collaboration,OECD Publishing.
49. OECD(2019),The Future of Education and Skills- Education 2030,from <http://www.oecd.org/education/2030-project/>.
50. Department of Education,UK,Higher technical education reforms,from <https://www.gov.uk/>.
51. Spitzer, W., & Fraser, J.(2020),Advancing community science literacy. Journal of Museum Education, 45(1), 5-15.
52. European Commission(2021),<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/key-digital-technologies-new-partnership-help-speed-transition-green-and-digital-europe>.
53. European Commission(2021),<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/key-digital-technologies-keys-our-digital-future-brochure>.
54. European Commission(2020), Digital Education Action Plan –Resetting education and training for the digital age.
55. European Commission(2020), A New Industrial Strategy for Europe,from <https://ec.europa.eu/>.
56. Finnish Funding Agency for Technology and Innovation, Finnish innovation system,from <http://www.tekes.fi/>.
57. Korea Advanced Institute of Science and Technology, from <https://cs.kaist.ac.kr/education/graduate>.
58. The White House (2021), Statement by President Joe Biden on the United States’ Commitment to Open Investment, from

<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/06/08/>.

59. The White House (2021), Administration Announces Supply Chain Disruptions Task Force to Address Short-Term Supply Chain Discontinuities,” from <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/06/08/>.
60. UK Parliament(2021), Skills and Post-16 Education Bill ,from <https://bills.parliament.uk/bills/publications>.
61. UK, Department for Education, Introduction of T Levels, from <https://www.gov.uk/government/introduction-of-t-levels/>.
62. UK Industrial Strategy, from [https://www.gov.uk/government/ the-uks-industrial-strategy](https://www.gov.uk/government/the-uks-industrial-strategy).
63. Workforce Singapore, from <https://www.ssg-wsg.gov.sg/>.
64. World Economic Forum (2020), The Future of Jobs ,from <https://www.weforum.org/>.
65. World Economic Forum (2020), Global Competitiveness Report Special Edition 2020: How Countries are Performing on the Road to Recovery, from <https://www.weforum.org/reports/>.