

新興產業技術對技職教育群科分類之影響： 以電機電子群為例

李修銘

國立臺北科技大學附屬桃園農工高級中等學校主任

黎明技術學院助理教授

涂芳瑜

國立臺灣師範大學工業教育學系博士生

一、前言

邁向 21 世紀，全球科技快速發展與技術突破不斷出現，各領域日新月異，例如，雲端運算、物聯網、人工智慧（AI）等新技術的發展，提升了工業生產力，不僅改變產品設計和生產方式，並對勞動力產生重大影響，要求從業人員從具備傳統技術專業知識，強調技術技能轉向納入更廣泛的知識和技能，以應對現代世界的複雜挑戰，再者新興技術發展對業界造成諸多影響與改革，如何培育跨域數位人才成為影響企業與國家競爭力的關鍵（白景文，2020），為因應這些變化，臺灣技職教育應積極應對新的科技變革，隨著科技發展和新興產業興起，技職教育需要不斷地調整和更新課程，使學生能學習到最新的技術和知識，以應對未來工作市場的需求。因此，如何在技職教育群科分類下融入新興產業技術的課程規劃，確保教育內容與新興產業技術發展同步，應做更多討論，讓學生在技能學習上，除了傳統的技術技能，亦將融入符應未來產業發展的人工智慧（AI）、5G 及資安等新技術之課程規劃，以利學生具備現代勞動力的專業知識和能力，畢業後能具備符合市場需求的專業技能。

二、新興產業職能與技職教育群科分類之對應現況

技職教育群科分類是指在技術職業教育體系中，根據不同專業領域和職業需求，將課程和學科進行有系統的分類和組織。這種分類方式旨在使教育內容更加專業化，以確保學生能學習到符合該專業領域的技能和知識，其優點在於專業化教育，學生可以深入學習某一領域的專業知識和技能，透過細分專業領域，專業教師可針對每個領域設計更具深度和實踐性的課程，提升教學品質與學生學習效果，但在教學現場上，課程更新卻相對緩慢，面對科技化時代，傳統群科課程教學若無適時讓專業教師培訓增能以及更新教材，恐無法迅速反映新興技術和產業變化，導致教學技術內容過時，此外學生在特定群科內學習，也限制了跨領域學習和發展的機會。

電機與電子群培養學生具備電機、電子、資訊、自動控制、冷凍空調與通信科技產業所需之知識與實作技能，並融入產業發展趨勢，務求課程發展與產業技術接軌，強化技術能力與服務態度，依據課程綱要，在專業課程規劃上，部定並

修的群共同專業科目為基本電學及電子學，總計修習 12 學分，群共同實習科目為基本電學實習和電子學實習，總計修習 9 學分，分為 5 種技能領域，各科別選擇兩種領域，合計修習 18 學分，部定專業及實習科目學分調整為 45-51 學分，相較於 99 課綱之部定專業及實習科目 30 學分，總計增加 15-21 學分（含技能領域），如表 1。這種課程設計模式，有利於加強學生的實務操作能力，並根據不同專業領域的需求進行分流培養，為產業培育合宜的基層技術人才。

表 1 電機電子群部定專業及實習科目課程

科目屬性	技能領域名稱	實習科目 (每門實習 3 學分)	專業科目	適用科別
部定科目	晶片設計 技能領域	程式設計實習 可程式邏輯設計實習 單晶片微處理機實習	基本電學(6) 電子學(6) 數位邏輯設計(3) 微處理機(3) 電工機械(6) 冷凍空調原理(6)	資訊科 電子科 航空電子科 電子通信科
	微電腦應用 技能領域	行動裝置應用實習 微電腦應用實習 介面電路控制實習		資訊科 電子科 航空電子科 電子通信科
	自動控制 技能領域	電工實習 可程式控制實習 機電整合實習		電機科 控制科
	電機工程 技能領域	智慧居家監控實習 電力電子應用實習 電工機械實習		電機科 控制科 冷凍空調科
	冷凍空調 技能領域	能源與冷凍實習 能源與空調實習 節能技術實習		冷凍空調科 電機空調科

資料來源：教育部（2018）。十二年國民基本教育技術型高級中等學校群科課程綱要_電機與電子群。取自 <https://www.k12ea.gov.tw/>

現行電機與電子群課程設計注重基礎專業知識及實作能力，但未充分考量新興產業的技術變革，例如，人工智慧（AI）等新興技術缺乏對應課程內容，限制了學生在新興產業發展機會，然而新興產業技術多樣且更新快速，在課程規劃上應考量學校師資設備及學生的選擇，規劃新興技術課程，並提供彈性的選修課程模組，允許學生在必修課程中選擇不同的專業方向。

三、亞太國家新興技術人才需求及課程規劃

產業人才需求資訊網（2024）為了解臺灣重點發展產業之人力供需狀況，每年皆請產業主管機關進行未來人才供需調查及推估，依據其未來產業調查說明，國際因 AI、5G 等創新技術發展，加速智慧化、數位化進程，生產則由過往的標準化、規模化，轉變為追求客製化、特色化，創新驅動的新經濟成長模式成為主

流，數據已成為驅動數位經濟的核心資產，而數位創新將是各國鞏固經濟增長的關鍵力量。行政院（2024）於 110 年 5 月 21 日核定「六大核心戰略產業推動方案」，以智慧機械、國防、新農業、亞洲.矽谷、生醫、綠能、循環經濟、AI、5G、資安等 5+2 創新產業為基礎，推動包含：資訊及數位、資安卓越、臺灣精準健康、綠電及再生能源、國防及戰略、民生及戰備之六大核心戰略產業，關於電機電子部分，未來在 AI、資安、5G、半導體及綠能等新興技術上，無疑是臺灣未來產業發展的關鍵焦點。

以最近被眾人關注的人工智慧（AI）為例，近日人工智慧（AI）教學成為熱門話題，其生成式 AI 技術在對高階語言的理解與無所不知的功能令人印象深刻，產學界也紛紛投入研究與發展，以尋找人工智慧（AI）的潛在價值及應用，Tortoise Capital Advisors（2019）發布之全球人工智慧指數（The Global AI Index）的報告指出，已有 29 個國家推出國家 AI 戰略，（Su、Zhong、Ng，2022）等調查有關 2018 年至 2021 年亞太地區 K-12 的 AI 教育課程，目前以韓國與新加坡最為積極，在高中開設 AI 教育課程或推動產業認可的證書，其他亞洲國家則透過教材及學習平台的研發來提供 AI 教育相關課程，亞洲地區 K12 人工智慧（AI）教育政策如表二。

表 2 亞洲各國亞太地區 K-12 的 AI 教育課程規劃

國家	政策發佈時間	政策內容
香港	2017	更新技術教育課程指引，推動「Go AI Scheme」計劃，通過自學平台促進 AI 教育。
中國大陸	2018	引入 AI 到 K-12 課程，首部 AI 教材，翻轉課堂模式、MOOC 和線上課程，基於建構主義的教學法，多樣化新興技術應用。
新加坡	2018	宣布「AI Singapore」計劃，推出「AI for Students」，開發 AI 學習課程，面向所有中學生，通過正式和非正式的學習經驗（如 AI 創客空間、數據營和社會討論論壇）為所有中學生提供課程，提供不同級別且或產業認可的 AI 證書。
韓國	2019	宣布「國家 AI 戰略」，計劃在 2021 年引入高中 AI 教育，到 2025 年擴展到幼兒園至中學，培養學生的 AI 素養，包括 AI 知識、技能和態度，此外，韓國科學創意發展基金會完成了對 K-12 階段 AI 課程的研究，並為不同教育階段的學生提出了一套學習主題。
日本	2020	培養 K-12 學生的資訊技術和數據素養能力，強調應用 AI 創造商業價值，強制小學開始計算機科學教育，提高 AI 倫理意識。
臺灣	2018	教育部補助中小學校人工智慧教育計畫，補助開設人工智慧相關彈性課程；發展特色 AI 學習活動；鼓勵學校組成跨科教師團隊。

資料來源：Su、Zhong 與 Ng（2022）

四、新興產業技術對技職教育群科分類的挑戰

技術型高中設置的目的在於培養實用的職業技術人才，然而目前技術型高中群科分類仍存在一些問題和挑戰，無法即時因應新興產業之人才需求，說明如下：

（一）群科分類細緻和教學模式僵化

群科分類過於細緻和教學內容固定，使得課程內容呈現單一和封閉性，無法靈活調整並跨域學習，這與現今產業發展的複雜性和多變性格格不入，群科內過於細化的專業分類，容易讓課程內容的更新速度遠遠落後於產業技術的發展步伐，導致所學的技術知識與產業實際需求產生落差。

（二）學生跨領域學習受限

限制學生的跨領域學習，阻礙其綜合能力的培養。在電機電子群內，課程設計往往專注特定技能培養，易忽視其他相關領域重要性。例如，一名電機電子群的學生可能缺乏人工智慧（AI）或綠電再生能源方面的基礎知識，對於未來的產業發展並不了解。若電機電子群在課程設計上不能更加靈活，提供多元的跨領域學習機會，將不容易適應未來多變的工作環境。

（三）教師專業發展不足

教師專業對課程更新和教學質量產生重要影響。許多教師在進入學校教學後，缺乏系統的在職培訓和進修，導致專業知識和技能逐漸落後於行業前沿，設備投資不足也是關鍵問題，新興技術通常需要專業且昂貴的實驗設備，許多學校難以承擔這些高額成本，導致教學設備落後，課程設計中實務操作環節不足，學生缺乏實際操作新技術的機會，無法獲得企業所需的實際技能。

綜上所述，技職教育群科分類雖然在專業化教育方面有其優勢，但也面臨課程更新滯後、跨領域學習機會有限、教學模式僵化以及教師專業發展不足等多方面的挑戰。隨著科技快速發展和產業需求的多元化，單一技術領域的專業人才已難以滿足複雜工作環境的需求，跨領域整合所需的綜合能力變得越來越重要。因此，高職群科分類需要進行調整和優化，以符合產業發展趨勢和學生的多元化學習需求。只有針對這些問題進行系統性的改進，才能真正提升技職教育的質量，滿足現代產業對高素質技術人才的需求。

五、因應調整策略

技職群科分類需要進行調整和優化，以因應產業發展的趨勢和學生多元的學習需求。亟需改變傳統的框架思維，以學生需求為導向，透過簡化群科分類、加強產學合作、重視教師專業發展、提供彈性課程模組和跨領域學習機會等措施，建議如下：

（一）簡化群科分類

應減少過於細化的專業分類且以更廣泛的專業領域為基礎進行課程設計，首先電機電子群名稱或可修正為「電資群」、或「電資科技群」，再者邀請領域專家和企業代表組成技術顧問委員會，定期評估和規劃在技能領域中提供彈性的選修課程模組，允許學生自由選修不同專業的課程，以滿足個別學習需求，經由開設新興技術相關課程，讓學生的學習內容緊跟技術發展步伐。

（二）強化師資培訓

教育主管機關應擬定政策，確定目標與 KPI，建立持續培訓機制，定期召集教師參加新技術培訓，提升教師的技術水平，規劃認證機制，鼓勵教師取得認證，引進具業界人才協同教學或與企業合作開展教師培訓，讓教師有機會到企業進行實地學習，掌握最新技術動態提升教學質量。

（三）改善教學設備與資源

加大對新興技術教學設備的投資，確保學生有機會使用先進的實驗設備，針對新興技術設備昂貴問題，建立區域性或行業性的新興技術設備聯盟，均衡資源分配，促進學校之間的設備和資源共享，提高設備利用率，進而提升整體教學水平。

（四）促進產學合作

可參照韓國或新加坡等國家，藉由企業參與課程設計並提供認證制度，確保課程內容符合企業需求，引入企業導師制度，邀請企業技術人員擔任學生的導師，幫助學生瞭解現今職場需求，鼓勵學校與企業合作，為學生提供更多實習機會，提升實際操作技能。

新興技術融入技術型高中技職教育群科面臨產學落差的挑戰，但通過課程設計、師資培訓、教學設備改善以及促進產學合作等措施，可以有效縮小這一落差，

提高學生的競爭力，滿足企業需求，推動技職教育與時俱進。

參考文獻

- 白景文（2020）。數位化教材導入職業訓練未來趨勢及方向。《勞動及職業安全衛生研究季刊》，28(2)，25-38。
- 行政院（2021）。六大核心戰略產業推動方案（核定本）。取自<https://ws.ndc.gov.tw/>
- 教育部（2018）。十二年國民基本教育技術型高級中等學校群科課程綱要_電機與電子群。取自<https://www.k12ea.gov.tw/>
- 簡慶郎、楊仁聖（2022）。科技發展趨勢下技職教育務實致用理念之體現。《臺灣教育評論月刊》，11(5)，72-78。
- Su, j., Zhong, y., & Ng, D. T. K. (2022). A Meta-Review of Literature on Educational Approaches for Teaching AI at the K-12 Levels in the Asia-Pacific Region. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100065.
- Tortoise Capital Advisors. (2019). *The Global AI Index*. Retrieved from <https://www.tortoisemedia.com/intelligence/global-ai/>

