

工業 4.0 對餐旅產業人力市場的衝擊與人才培育因應： 以技術型高中餐飲科課程規劃為例

江裕春

新北市穀保家商餐飲科主任

國立臺灣師範大學工業教育學系博士生

中文摘要

隨著工業 4.0 時代的到來，科技在餐飲產業中的應用也帶來了重要的影響，如何應對工業 4.0 對餐旅產業之人才培育的挑戰，已經變得不容忽視。本文將討論如何將科技因素整合到現有的餐旅職業和學術培訓計劃中，提供學生未來所需的關鍵技能，使他們能夠迎接未來的挑戰。根據對全國 87 所技術型高中餐飲管理科的普查調查數據顯示，有 2/3 的學校在校訂課程中未開設資訊科技或數據分析相關課程；這顯示現行技術型高中課程在數位素養方面需要認真關切。此外，綜合相關文獻和技術型高中 112 年餐飲管理科課程規劃資料，建議在現有的技術基礎上，進行課程的調整和強化，特別是在數位科技、STEM 教育、實習與實務經驗、創新與客戶體驗以及國際視野等方面，以提升學生適應新技能的能力，確保他們具備未來餐旅產業所需的相應技能，為他們的就業和職業發展奠定堅實的基礎。

關鍵詞：科技發展，餐旅教育，技術型高中

The Impact of Industry 4.0 on the Human Resource Market in the Hospitality Industry and the Response in Talent Cultivation: A Case Study of Curriculum Planning in the Department of Food and Beverage Management of a Vocational High School

Chiang, Yun-Chun

Ku Pao Home Economics & Commercial High School, Taiwan, ROC, head of department
National Taiwan Normal University, Department of Industrial Education, PhD student

Abstract

With the advent of Industry 4.0, the application of technology in the catering industry has brought about significant impacts. How to address the challenges of Industry 4.0 to hospitality education has become an issue that cannot be ignored. This paper will discuss how to integrate it into existing hospitality vocational education and training, providing students with the essential skills for the future, enabling them to meet upcoming challenges. According to survey data from 87 vocational high schools nationwide with Department of Food and Beverage Management, two-thirds of the schools have not offered courses related to information technology or data analysis in their curriculum. This indicates a need for serious consideration of digital literacy in current vocational high school curricula. Additionally, by synthesizing relevant literature and the curriculum planning data of Department of Food and Beverage Management from vocational high schools in 2023, it is suggested to adjust and reinforce the courses, particularly in digital technology, STEM education, internships and practical experiences, innovation and customer experience, as well as an international perspective. This aims to enhance students' adaptability to new skills, ensuring that they possess the corresponding skills needed for the future catering industry and laying a foundation for their employment and career development.

Keywords: Industry 4.0, Hospitality education, Vocational High School

壹、前言

科技快速的發展影響了人類生活型態的改變，隨著工業 4.0 的到來，不但生產過程產生巨大的變革性，對工作組織的調節需求亦發生重要的衝擊，其特點是將數位化技術和自動化集成到工作流程中。自動化意旨生產過程中以機器控制替代人為的操作（高強華、鄭芬蘭，無日期）。數位化技術則是將資料轉換成數值型態以供電腦進行資料的處理、傳輸等（國家教育研究院，無日期），數位化視為此波技術創新的重要標的，對控制過程上人與機器的分工帶來創新動力。相較於過往類比訊號傳輸科技，數位化通訊除了不易受到噪聲與干擾外，亦可打破時間與空間限制，加速訊息處理並能更有效地傳輸、處理與存儲訊息（Kuper, 2020）。工業 4.0 概括地說便是以數位科技為基礎，在製造技術中趨向自動化與數據交換的過程（Spöttl & Windelband, 2021），其中的在數位化技術進步的推動下，人工智能、機器人技術、物聯網（IoT）、大數據分析和雲端計算等應用於智慧工廠和互聯系統的建立，顯著地改變了傳統製造流程，徹底優化生產力、營運、效率以及靈活性。此外，人工智慧（AI）運用電腦大量運算的特性達成類似推理、感覺及動作等人類行為（吳正己，無日期）；目前人工智慧發展已普遍的應用於現代社會，包含影像處理、推薦引擎、語音辨識、AI 機器人、自動防詐騙與電腦視覺等六大面向（ALPHA CAMP, 2021）。在某些環境下，人工智能與機器人技術已不僅僅是一個工具；它們甚至可以被視為合作夥伴（Louie, McCaoll, & Nejat, 2014）。工業 4.0 不僅可以改進供應鏈管理以及提高資源利用率，創建更智能的系統，並且開闢了新的商業模式和創新機會（黃偉達，2018）。然而，工業 4.0 的實施涉及勞動力技能提升、數據隱私、互操作性和支持性基礎設施需求等相關的挑戰。隨著全球科技發展的脈動，餐旅產業也應跟上工業 4.0 的步伐，整合科技之學習於人才培育過程中，不僅能提高學生的專業知識水平，更能利用科技工具，如智能化服務系統、數據分析等，提升餐旅業的服務品質、經營效率等。因此，培育具備相應技術素養的餐旅人才之重要性是不容忽視，這不僅有助於帶動產業的發展，擴大其在臺灣經濟體系中的影響力，還能提高他們的全球競爭力，使臺灣的餐旅人才在國際市場上更具優勢並且提升臺灣的餐旅業在未來科技生活中能夠持續繁榮發展。

貳、科技發展對餐旅產業人力市場的衝擊

一、科技發展對餐旅產業的影響

餐旅產業（Hospitality Industry）依據劍橋辭典解釋為飯店、酒吧和餐廳等為人們提供食物、飲料或睡眠場所的企業；內容涵蓋餐廳、飲料、住宿、會議、旅遊等活動，對經濟貢獻良多。它佔全球近 10%GDP 和十分之一的工作，創造了 7.6 兆美元的收入與 2.92 億的工作崗位，預計此行業在未來的幾年將繼續穩定增

長 (Ruel & Njoku, 2021)。其中，以提供食物、飲料功能的產業別依據行政院頒布之「中華民國行業標準分類」定義中：「從事調理餐食或飲料供立即食用或飲用」謂之餐飲業（行政院主計總處，2021），包含餐食業、餐車、外燴、團膳承包、與飲料業」。隨著工業 4.0 時代的來臨，科技在餐飲產業中的應用也帶來的重要的衝擊，儘管餐飲業以面對面的交流為營運特色，但智能技術和自動化工具的使用已被視為能夠取代繁瑣和單調工作內容的方式，並且可以讓工作人員更能專注於具有挑戰性的任務以及與顧客有更好的互動 (Ivanov & Webster, 2019；El Hajal, & Rowson, 2020)。例如，機器人咖啡師、雞尾酒製造機器人、煎漢堡排的機器手臂等科技在忙碌於製作高產量且品質一致之餐飲產品的同時間中，可以讓咖啡師、調酒師、廚師擁有更多的時間與顧客互動，以及能夠更集中精力在更複雜、創意性的任務上。此外，人工智能和機器人在餐旅產業的應用也引起了公眾的極大關注和興趣 (Ivanov, Webster, & Berezina, 2017)；更有專家預測 2030 年，機器人 (robots) 將佔餐旅業人員 25% 的工作量能 (El Hajal, et al., 2020)。上述資料顯示了科技發展對餐旅產業人力市場將受到衝擊，同時亦可預測此一趨勢將對餐旅業帶來多方面的變革。

二、科技發展對餐旅產業人才的挑戰

隨著工業 4.0 時代的到來，餐旅業也面臨自動化、資訊化和智慧化的轉型，這使得生產和服務流程發生了變革，對企業的營運方式帶來了巨大的衝擊和影響。在這個競爭激烈、充滿新技術的環境中，餐旅業需要轉變和擴展服務，以提升客戶體驗的品質，滿足客戶的需求和期望 (Goel, Kaushik, Sivathanu, Pillai, & Vikas, 2022)。自無人餐廳正式營運，現今餐飲業能透過人工智能 (AI) 與機器人技術提高生產力、品質與利益已成為勢不可擋的趨勢。首先，餐廳的內場已經可以使用智能機器手臂來製作餐食與飲料，機器人的智能系統能依據配方、步驟流程來進行食物的烹調與飲品的配置，並且透過儀器感應來控制食材的熟度與調味品質；其次，餐廳的服務方面也可以使用平板電腦與手機等進行預約、點餐與支付等功能，甚至提供客製化需求的溝通，例如口味調整、佐料、餐具與紙巾等用餐小物件的補充或是添加等；再者，餐廳的內部管理可以透過資訊系統、物聯網等快速地傳遞訊息與數據資料的提供，例如倉儲的管理可以透過智能科技與物聯網應用來提升食物的保鮮、儲放位置與存貨管控等。此外，對於餐食的外送功能，亦可藉由無人機、無人車等智能系統，結合交通路線與交通狀況等資訊，規劃出最佳路線送達。綜合上述，工業 4.0 對餐飲業之發展已將客戶、供應商和物流等的管理流程智慧化聯繫在一起，並由智能機器執行設定的任務，不僅可以減少人為失誤與竊盜，還可以提供對未來的預測洞察力。

餐旅業已將數位化和人工智能 (AI) 集成到各種系統中，包括智能廚房設備、物業管理系統、營收管理系統和客戶關係管理，用以評估整合關鍵績效指標

(Mariani, Baggio, Fuchs, & Höepken, 2018; Ruel & Njoku, 2021)。楊銘鋒在「工業 4.0 智能時代餐飲企業發展思考」一文中表示，在提升餐飲 4.0 的硬體發展的同時，進行大數據應用於企業決策、預測與創新、問題解決等均需要人力的支撐，並強調人才在智能餐飲尤為需要（楊銘鋒，2017）。據此，餐飲從業人員不論是企業主、管理人員、工作人員等需認識人工智能的相關知識與技能，能對訊息資料進行評估、使用與反應，並透過其效能幫助企業組織做出相對應的準備以有效的滿足顧客與員工的需求與期待，從而提高績效。然而，人工智能的進步也存在一些風險，例如低技術領域的失業、機器人自主性導致的失控以及安全、保障和隱私問題（Heires, 2016; Mccrum, 2016）。因此，如何面對工業 4.0 對餐旅產業之人才培育的問題，已是不容忽視。

參、科技發展下的人才培育因應：以技術型高中餐飲科課程規劃為例

一、科技發展對餐旅業人才市場衝擊下的技職教育因應

職業教育乃針對產業特性的學科知識與技術應用的學術培訓計劃，提供全面的專業基礎，著重於執行特定工作任務所需的技能和知識，以實現進一步的專業化。面對工業 4.0 產業職能的變化主要關注領域是考慮數位化與改變的商業模式、產品和流程創新以及相互關係（Wilbers, 2017）。為此，應對工業 4.0 的挑戰例如人工智慧、大數據、雲端、機器人、互聯網、資訊通訊（ICT）等科技，技職教育課程必須進行再興革，並與時俱進，以確保行業主導的課程能夠轉型和創新（饒達欽、聶華明、賴慕回、陳培基，2021）。面對科技在餐旅產業發展的普及現象，我們要如何讓今天的學生能為未來的工作做好準備以應對科技所帶來的職能衝擊呢？本文將討論如何將工業 4.0 所帶來的科技因素整合到現有的餐旅職業和學術培訓計劃中，以提供學生迎接未來重要技能需求的能力。

Ruel & Njoku (2021) 表示 AI 時代，管理與營運模式創新地將 AI 工具和數據分析工具嵌入並集成到企業前端與後端的資訊系統，除了連結供應商、合作夥伴和顧客的相關資訊外，並在後端集結成有組織的供應鏈管理（SCM）系統、企業資源規劃（ERP）系統、產品/服務設計管理（PDM）系統、合作夥伴系統和客戶關係管理（CRM）系統等，有助於透過智能工具與分析工具全面分析其組織的內部和外部環境的數據以利於決策制定。Sigala (2021) 表示餐旅產業未來的課程和授課方式需要更新和升級，包括但不限於健康/安全規程、創造力創新、軟技能和溝通技巧（soft and communication skills）、技術素養（technology literacy）、員工合作的技能，設計、解釋和評估 AI 算法決策等，以滿足新的行業技能和要求。饒達欽等學者（2021）將資訊科技知識與能力、資料處理與分析、統計知識、現代介面（人-機/人-機器人）互動能力與軟技能等列入未來員工必須具備的特質。潘郁婷（2019）指出，餐旅教育需要根據國際化趨勢進行調整，不僅要逐步建立

學生的技術知識、管理技能和文化內涵，還要培養他們的邏輯思考能力和人文素養。同時，在課程中融入跨領域的資訊科技相關內容，以應對科技潮流，增強與智能機器人的差異化和競爭力。此外，在 2018 年一項調查顯示雇主重視員工具有思考、溝通與解決問題的能力，包含分析推理、訊息素養、創新等能力（Hart Research Associates，2018）。經濟學人智庫（2019）指出，批判性思維、創造力、溝通、創業精神和數位技能在協助學生應對未來挑戰方面扮演著重要角色，同時強調培養分析、推理、質疑以及對人工智慧（AI）演算法所做決策的能力（Economist Intelligence Unit, 2019）。綜合上述文獻與資料，可歸納出在面對未來科技趨勢的餐旅業中，除了餐旅專業技能、管理技能、文化內涵、軟技能外，技職人才硬技能的培育還應該包含以下四個方向的技能：

（一）數位化的資訊系統

餐飲數位化的資訊系統的目標是通過技術的應用，提高整個餐廳業務的效率、降低成本、提升顧客體驗，使餐飲業能夠更好地應對市場變化和客戶需求。此系統通常包括了一系列的軟硬體工具，其能整合消費流程與服務品質所需資訊，目前典型的餐飲資訊系統的特點有，處理網路預訂管理、點餐內容管理、電子支付系統、庫存管理系統、供應鏈管理系統、廚房自動化訂單傳遞、客戶關係管理（CRM）以及員工管理系統等。

（二）數據分析

餐飲數位化的數據分析是指在餐飲業中應用營運數據資料和分析技術，以獲取有價值的洞察和訊息，對於鑑別市場趨勢和制定策略至關重要。隨著數據收集和分析工具的激增，除了可以分析客戶行為，以深入了解顧客的點餐習慣、喜好與行為模式，也可以幫助企業提供客製化的服務和體驗，從而增加顧客滿意度和忠誠度。同時也利用歷史銷售數據、行銷活動數據和其他相關資訊，餐廳可以預測不同時段的銷售趨勢，進行適當的庫存管理和員工調度，亦可評估不同行銷策略的效果，為未來的市場行銷提供指導。

（三）網絡安全

此知識技能有助於確保餐飲業在數位環境中的順利運作，同時保護顧客和企業的數據安全。由於餐旅業需要處理顧客資訊與金融交易數據等，對網絡安全措施的需求也在增加。為了應對這些安全挑戰，餐旅業需要專業的網絡安全人員，他們具有對網絡安全威脅的認識和專業知識，能夠實施必要的安全措施和防禦策略。餐飲從業人員要了解如何保護顧客和企業的數據，確保其不受未經授權的訪問和濫用，以及教育員工有關網絡安全的最佳實踐，提高對潛在風險的警覺性。

(四) 與機器人協作能力

高科技已導致機器人在餐旅業中的應用也越來越廣泛，例如機器人服務員、搬運機器人、炒菜、煮麵等內場工作機器手臂等。這些自動化技術的引入也意味著餐旅業的員工需要擁有與機器協作的能力和技能，這種能力包括理解、應對和有效地與機器人進行互動的技能。與機器人協作的能力可能涉及到使用機器人操作界面、理解機器人的工作原理、解決與機器人合作過程中出現的問題，以及適應不同機器人技術的能力。隨著科技的進步，越來越多的領域需要人類與機器人協同工作，這使得具備與機器人協作之能力的人才變得更加重要。

此外，技職人才軟技能的内容則包含促進批判性思維、解決問題、創造力、技術素養（technology literacy）和溝通技巧（soft and communication skills）的課程，對於讓個人為快速變化的工業 4.0 數位環境做好準備也必不可少。相較於學術型學校，職業型的教育領域有著更開放的學習場域及獲得更多的智能科技實務體驗，在學校與實習工作的整合學習背景下，數位化與智能機器的專業職能可融入與工作任務相結合的學習互動。據此，未來餐旅教育的課程發展應具備餐旅專業技能、管理技能、文化內涵、軟技能、科技應用、跨領域與實務經驗（產學合作）等面向，如圖 1。

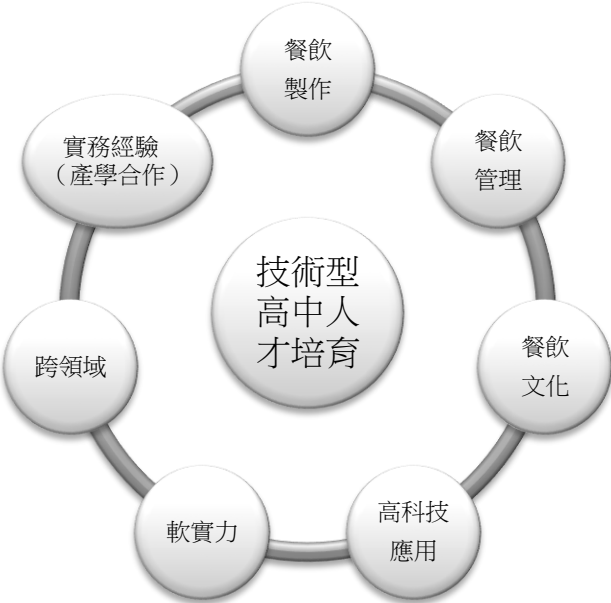


圖 1 技術型高中餐旅群課程架構
資料來源：本研究整理

二、科技發展下檢視技術型高中餐飲科課程的缺失

技術型高中以培養學生專業實務技能、職業道德與素養為主，提升進入職場的就業力（108 課綱資訊網）。餐旅群的教育目標之一為培養學生具備餐旅相關

產業基層從業人員，能擔任餐旅領域有關觀光、旅遊、休閒、旅館及餐飲等工作。因此，課程架構中部定的必修學分數為 114-124 佔 59.4-64.6%，一般科目學分數為 66-76 佔 34.4-39.6%，其中含有科技領域的學分數為 4(108 餐旅群課綱，2018)。

依據 108 餐旅群課綱，部定必修課程包涵一般科目、專業科目與實習科目三個主要的部份。在一般科目中，涵蓋了九個領域，其中「科技」領域包括「生活科技」與「資訊科技」兩科目，而「綜合活動」領域包括「生命教育」、「生涯規劃」、「家政」、「法律與生活」、「環境科學概論」等五科目，各校可以從這兩個領域（七科目）中自選二科目，共計 4 學分彈性開設。對於這樣的課程比例，是否需要進行適時的調整值得考慮。同時，我們也需探討學習內容是否能夠與餐旅教育的其他科目融合，以建立餐旅產業跨科目的整合授課與實作，這是否將更有效益。值得注意的是，對於「工業 4.0」科技和產業變革的考量，饒達欽等學者在 2021 年指出高中職學校並未特別注意補充單元或嵌入綜合議題的應用，這是一個令人遺憾的現象。這提示我們應該更關注如何使課程更貼近現實，使學生能夠更好地應對未來科技和產業的挑戰。

本研究以普查全國 87 所技術型高中餐飲管理科，112 年技術型高中課程計畫中，並以各校部定課程與校訂課程資料如下：

(一) 部定必修

108 餐旅群課綱中部定專業科目為觀光餐旅業導論、觀光餐旅英語會話，實習科目為餐飲服務技術、飲料實務、中餐烹調實習、西餐烹調實習、烘焙實務五門課程，如表 1。

表 1 112 年技術型高中餐飲管理－部定必修課程

課程類別		領域/領域
名稱		名稱
部定必修	專業科目	觀光餐旅業導論
		觀光餐旅英語會話
	實習科目	餐飲服務技術
		飲料實務
		中餐烹調實習
		西餐烹調實習
		烘焙實務

資料來源：108 餐旅群課綱（2018）

(二) 校訂科目

依據 108 餐旅群課綱架構分為含一般科目、專業科目及實習科目，由各校課程發展組織制定，本研究將此全國 87 所技術型高中餐飲管理科校訂課程名稱依其相似程度合併、分類並將同型屬性歸納為餐旅實務、餐飲管理、軟實力、資訊

科技、餐飲文化、跨領域與產學合作，如表 2 所示。

表 2 112 年技術型高中餐飲管理一校訂課程

餐旅實務	餐飲管理	軟實力	資訊科技	餐飲文化	跨領域	產學合作
飲料與調酒 中式廚藝（米食、麵食）、點心 西式廚藝（米食、麵食）、點心 地方美食與製作（八大菜系、臺菜、客家菜、原住民、廣式、新竹、御膳房、幼兒餐、養生、蔬食） 房務實務 異國料理（日式、南洋、世界） 創意料理、飲料、果雕、產品、月子餐點設計 宴會料理、團體膳食、早午餐、開胃菜 旅遊實務 桌邊服務實習 航空實務 烘焙（麵包、蛋糕裝飾、巧克力、拉糖） 義式窯烤比薩 團體膳食規畫與實務 糖藝創作坊實務 餐旅微型創業概論 刀工技術 伴手禮製作 民宿實務 客艙服務實務 鐵板燒 遊程規劃 領團實務 餐桌藝術的應用 餐務實務 蘇打房概論	初級會計 專題實作、小論文寫作實務 成本控制 餐飲經營實務、餐飲活動規劃與實作 服務業管理 門市服務實作 餐飲、餐旅、旅館、旅行業、服務業管理 食品安全與衛生 婚宴、宴會規劃與管理 庫房管理實務 食物與營養 採購學 菜單設計 綠色飲食概論 餐服概論 餐旅行銷概論 餐旅發展趨勢 餐旅經營管理 餐飲設備管理 觀光行政與法規 觀光暨餐旅人力資源管理 世界觀光資源 公共安全與消防概論 消費者心理概論 現代商業環境 產地產銷導論 創新與創業 創業與經營實務 廚房安全與設備維護規範 廚房科學應用	人際關係與溝通 生活禮儀 安全教育 表達訓練 美姿美儀 時尚執事練習 國際禮儀 裝飾美學 餐桌上的攝影師 表達能力訓練 職場倫理	文書處理 計算機概論 計算機應用 資料蒐集與應用 資訊科技應用 資訊軟體應用 電腦應用 數位多媒體 數位科技概論 幼兒多媒體設計實務 多媒材創作實務 多媒體製作與應用 多媒體應用 套裝軟體應用 旅遊玩家 APP 創意簡報實作 智慧點餐 app 雲端應用實務 微電影編輯 新興科技創意應用 電子商務 電腦動畫製作 電腦網路應用 網頁設計 網站經營與管理 網路直播實務 網路商店經營實務 影像處理實務 數位設計實務 數位資訊通識 積木程式設計 餐飲媒體行銷 職場套裝軟體實務 3D 創客實務	中式廚藝美學 生活美學 色彩暨包裝設計原理 食在幸福 飲食文化 餐飲美學 擺盤藝術實習 原住民餐飲美學 手作餐具 世界文化 世界美食地圖 世界飲食文化 形象管理 食農教育 旅遊文化研究 茗茶事典 茶藝 說菜服務與技巧 廚藝美學 廚藝色彩設計實務	家電生活 消費高手 餐旅職涯發展 職前訓練 文創商品設計實務 設計美學實務 觀光餐旅英語會話 觀光餐旅日文會話 餐飲韓語 化妝品調製實務 戶外休閒實務 木雕作品賞析 水產生態旅遊實務 水電技術實務 加工食品原理 好遊創意 表演初探 風與機械的試煉 時尚流行分析 氣壓原理 航海實務 法語/德語 職場髮型實務 貨物作業實務 景觀設計與施工 森林遊樂 植物與生活應用 無人飛行載具實習 遊戲中學理財 電競產業管理實務 團康技巧實務 輪機冷凍實習 輪機實務 寵物美容實務 餐飲攝影美學 環境教育 臉部平權與傷疤同行 簡易車輛保養實習	職涯體驗

資料來源：本研究整理

研究指出，當前企業在尋找合適的學徒時越來越重視閱讀技能和數學理解。這是因為餐旅業者需要掌握新技術並進行數位轉型，以提高業務效率和客戶體驗。在這樣的轉型過程中，相關資訊顯示在電腦屏幕上，是需要進行有效的過濾和解釋(Hackel, Bertram, Blötz, Reymers, Tutschner, & Wasiljew, 2015; Achtenhagen, & Achtenhagen, 2019)。因此，對於臺灣餐旅技術型高中人才培育來說，也需要重新審視現有的課程，以符合產業發展的需求。近年來，在面對人工智慧的浪潮，各國在教育措施上，除了納入新興科技所需技能外，對 STEM（科學、技術、工程和數學）技能、基本數位素養技能（basic digital literacy skills）和高級數位技能（advanced digital skills）融入教育之中已被視為是當務之急（EI Hajal et al., 2020）。依據本研究普查全國 87 所技高學校餐飲科校訂課程的調查數據顯示，有開設資訊科技或是數據分析相關課程的學校有 28 所，其中三所學校開設三門，其餘學校大多僅開設一、兩門課程，內容包括電腦應用軟體、數位多媒體、網路直播實務、文書處理、電子商務、多媒材創作實務、雲端應用實務、網路商店經營實務、數位資訊通識、電腦網路應用、餐旅資訊概論、電腦應用、計算機概論。然而，有 2/3 的學校並未在校訂課程中開設資訊科技或是數據分析相關課程。據此可知現行技術型高中課程對未來餐旅產業的數位素養技能的質量需要認真加以考量。

三、科技發展下的技術型高中餐飲科課程規劃

為因應工業 4.0 帶來餐旅產業的變革，技術型高中餐飲科課程規劃除了傳統餐飲專業技能、飲食文化、餐飲管理與軟實力（思考、溝通、創新能力與解決問題的能力）的知識與技能外，對於科技發展的學習與訓練亦亟需加強，學生需要具備基本的資訊科技知識，包括硬體和軟體的理解、作業系統的使用等。這可透過開設相應的資訊科技課程或整合相關知識於餐飲科課程中實現，使學生能夠熟練運用這些新興技術於餐飲業務中。以下是一些科技發展對臺灣餐旅技術型高中人才培育所需加強的技能：

（一）數位化系統的使用能力

隨著科技的發展，餐旅企業需要將傳統業務轉型為數位化業務，技術型高中餐飲科的課程應教導學生如何運用數位技術管理餐廳運營，學生能認識餐飲資訊系統的架構與功能，以及如何使用數位化的餐飲資訊系統執行餐廳的經營管理；餐飲資訊系統的架構包含訂位、點餐、結帳、電子支付等以及後臺管理採購系統、庫存管理、銷售系統、客戶關係管理（CRM）等流程。表 2 所列 112 年技術型高中餐飲管理科之校訂課程中「智慧點餐 app」、「職場套裝軟體實務」、「網站經營與管理」、「網路商店經營管理」、「電子商務」等為具有數位技術管理的課程。餐飲業的數位技術領域不斷發展，課程內容應定期更新以反映最新趨勢；這可以透

過與業界專業人員的合作，以實地參訪餐廳運行業務和數位化系統等方式實現。

（二）應用數據之問題解決能力

在餐旅業中，大數據已經成為企業提高競爭力的不可或缺的工具。這種技術可以幫助企業深入了解客戶需求、優化產品和服務，進而提高客戶滿意度。技術型高中學生在現代職場中，也需要具備搜集、分析和應用數據的能力。這其中，可藉由市占率較高的套裝軟體程式，如 Excel，進行基本的數據處理和分析，包括數據的匯入、整理、以及進行計算和分析。透過學習這些基礎技能，學生可以更好地理解數據的特性和價值。舉例而言，學生可以透過 Excel 等工具進行成本計算、預測銷售，並有效地管理庫存等。這樣的實踐不僅有助於學生理解理論知識的實際應用，還培養了他們解決餐飲業務中實際問題的能力；未來能進一步地，將大數據分析技能整合到餐飲高等教育的課程中。表 2 中「套裝軟體應用」、「資訊軟體應用」、「電腦網路應用」等課程為具有應用數據的能力。這樣的跨學科整合不僅提高了學生的綜合素養，還讓他們更好地應對未來職場的挑戰。

（三）網路安全

數據安全是數位化轉型過程中必須關注的問題。技術型高中學生需要學習如何保護個人資料的隱私與企業的數據，認識各種常見的網路詐騙手法與社交媒體上的風險和挑戰，避免遭受網路霸凌和數位足跡等知識。因此，可以開設網路安全基礎課程，介紹網路安全的基本概念、威脅和攻擊方式，學習常見的安全漏洞和防護措施；並且探討與網路安全相關的法律和倫理問題，培養學生的合法使用和道德意識。此課程建議可於 108 課綱，部定必修中之一般科目的「綜合活動」領域增加「網路安全」科目。

（四）與機器人的協作能力

為使學生能夠更好地理解機器人並培養與之協作的 ability，首先，瞭解機器人的運作原理、控制系統和感測技術等基礎知識，同時需要學習基礎相關的科學和工程知識（STEM 教育），並且加強操作步驟和管理機儀器設備的知識。因此，可以開設「機器人基礎課程」來介紹機器人的基本原理、結構和功能，學習機器人的操作和控制技術；「自動化技術與工業應用」來介紹自動化技術在工業領域的應用，包括機器人系統、自動化設備和生產流程，培養學生理解和運用機器人的能力；「人機協作與介面認識」：教授人機協作的原理和設計方法，包括人機界面、操控系統和人機協作安全等，培養學生與機器人共同工作的能力。上述課程可編列入 108 課綱，部定必修中之一般科目的「科技」領域增加「機器人科技」科目，並適度調整學分數，以因應科技發展的時代。

肆、結語

人們在接受教育並學習所需的技能，不僅要滿足當今勞動力市場和社會的需求，還要迎接未來的挑戰。鑑於未來餐旅產業的需求，人工智能和機器人科學為餐旅產業提供了廣泛的可能性，現行技術型高中課程需要進行相應的調整和發展，本文針對科技素養的部份，綜參相關文獻與技術型高中 112 年餐飲管理科課程規劃資料，提出現行技術型高中課程在原有的技術外，尚需對數位科技、STEM 教育、實習與實務經驗、創新與客戶體驗以及國際視野等方面進行調整和強化，適應新技能的能力，確保學生具備與未來餐旅產業需求相匹配的技能，並為他們的就業和職業發展打下堅實的基礎。

1. 數位科技課程的加強：餐旅產業越來越依賴科技與數位化工具，學校可能會加強相關課程，如資訊科技、數據分析、網路安全和與人機協作與介面認識，以培養學生與機器人的協作能力。
2. 強化 STEM 教育：餐旅產業與科學、技術、工程和數學（STEM）有密切關聯，學校可能會加強 STEM 相關課程，培養學生的問題解決、創新和分析能力，以滿足餐旅產業對專業技術人才的需求。
3. 增加實習與實務經驗：餐旅產業強調實務能力，學校可能會加強實習課程，提供學生實際操作和實務經驗，讓他們熟悉餐旅業務流程和工作環境。
4. 強調創新與客戶體驗：餐旅業在競爭激烈的市場中需要創新和提供優質的客戶體驗，學校可能會著重培養學生的設計思維、創新能力和顧客服務技能，以滿足未來餐旅業的需求。
5. 開拓國際視野：隨著全球化趨勢的加強，餐旅產業需要具備國際視野和跨文化交流能力的人才，學校可能會推出相應的國際課程或交流計劃，培養學生的國際化素養和跨文化溝通能力。

參考文獻

■ 108課綱資訊網(無日期)。取自<https://shs.k12ea.gov.tw/public/12basic/108course/index.html>

■ 108餐旅群課綱(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—餐旅群，p2-4。取自https://www.k12ea.gov.tw/files/class_schema/%E8%AA%B2%E7%B6%B1/27-%E9%A4%90%E6%97%85%E7%BE%A4/%E5%8D%81%E4%BA%8C%E5%B9%B4%E5%9C%8B%E6%B0%91%E5%9F%BA%E6%9C%AC%E6%95%99%E8%82%B2%E6%8A%80%E8%A1%93%E5%9E%8B%E9%AB%

98%E7%B4%9A%E4%B8%AD%E7%AD%89%E5%AD%B8%E6%A0%A1%E7%BE%A4%E7%A7%91%E8%AA%B2%E7%A8%8B%E7%B6%B1%E8%A6%81%E2%80%94%E9%A4%90%E6%97%85%E7%BE%A4.pdf

■ ALPHA CAMP（2021）。AI人工智慧是什麼？6大應用了解產業趨勢。取自 https://tw.alphacamp.co/blog/ai-trends-and-applications?gclid=EAIaIQobChMIyt-cp5_Y_gIVDVdgCh1RXwv3EAMYASAAEgLjn_D_BwE

■ 行政院主計總處（2021）。行業統計分類（第11次修正），169。取自 <https://ws.dgbas.gov.tw/001/Upload/463/relfile/11195/90015/f40e1851-7d45-4cd4-b44d-d9c915aea95d.pdf>

■ 吳正己（無日期）。人工智慧artificial intelligence。教育大辭書。取自 <https://terms.naer.edu.tw/detail/f799860211c5b2f523c5bf37b88fca01/?startswith=zh>

■ 高強華、鄭芬蘭（無日期）。自動化automation。教育大辭書。取自 <https://terms.naer.edu.tw/detail/f799860211c5b2f523c5bf37b88fca01/?startswith=zh>

■ 國家教育研究院（無日期）。數位化digitize。取自 <https://terms.naer.edu.tw/detail/c2664acfd713b4fd228a31128bc8a94a/?startswith=zh&seq=7>

■ 黃偉達（2018）。工業物聯網對台灣中小企業創新商業模式之影響-以智慧養豬場為例（未出版之碩士論文）。東吳大學國際經營與貿易學系，臺北市

■ 楊銘鋒（2017）。“工業4.0”智能時代餐飲企業發展思考。美食研究，34(4)，1-4。

■ 潘郁婷（2019）。臺灣高等餐旅教育的過去，現在與未來（未出版之碩士論文）。東海大學餐旅管理學系，臺中市

■ 饒達欽、聶華明、賴慕回、陳培基（2021）。面向工業4.0的技職教育課程發展之道。臺灣教育研究期刊，2(3)，59-86。

■ Achtenhagen, C., & Achtenhagen, L. (2019). The impact of digital technologies on vocational education and training needs: An exploratory study in the German food industry. *Education Training*, 61, 222-233.

■ Economist Intelligence Unit. (2019). Worldwide educating for the future index

2019 from policy to practice. *The Economist*.

- El Hajal, G., & Rowson, B. (2020). The future of hospitality jobs. *Research in Hospitality Management*, 10(1), 55-61.
- Goel, P., Kaushik, N., Sivathanu, B., Pillai, R., & Vikas, J. (2022). Consumers' Adoption of Artificial Intelligence and Robotics in Hospitality and Tourism Sector: Literature Review and Future Research Agenda. *Tourism Review*, 1-1.
- Hackel, M., Bertram, B., Blötz, U., Reymers, M., Tutschner, H. and Wasiljew, E. (2015). Diffusion neuer Technologien: Veränderungen von Arbeitsaufgaben und Qualifikationsanforderungen im produzierenden Gewerbe (DifTech), Abschlussbericht (Diffusion of new technologies: changes of working tasks and qualification needs in manufacturing industries), BIBB, Bonn, Retrieved from https://www.bibb.de/dienst/dapro/daprodocs/pdf/eb_41301.pdf
- Hart Research Associates. (2018). *Fulfilling the American Dream: Liberal Education and the Future of Work*. Washington, DC: Association of American Colleges and Universities.
- Heires, K. (2016). *Rise of the robots*. Retrieved from <http://www.mediakat.com/090116%20RMM%20Rise%20of%20the%20Robots.pdf>
- Ivanov, S., Webster, C., & Berezina, K. (2017). Adoption of robots and service automation by tourism and hospitality companies. *Paper presented at the INVTUR Conference*, 17-19, Aveiro, Portugal.
- Ivanov, S. and Webster, C. (2019). Conceptual framework of the use of robots, artificial intelligence and service automation in travel, tourism, and hospitality companies, in Ivanov S. and Webster C. (Eds), *Robots, Artificial Intelligence and Service Automation in Travel, Tourism and Hospitality*, Emerald Publishing, Bingley, 7-37.
- Kuper, H. (2020). Industry 4.0: changes in work organization and qualification requirements - challenges for academic and vocational education. *Entrepreneurship Education*, 3, 119-131.
- Louie, W.-Y. G., McCaoll, D., & Nejat, G. (2014). Acceptance and attitude toward

a human-like socially assistive robot by older adults. *Assistive Technology*, 26(3), 140-150

■ Mariani, M., Baggio, R., Fuchs, M., & Höepken, W. (2018). Business Intelligence and Big Data in Hospitality and Tourism: A Systematic Literature Review. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 30, 12, 3514-3554.

■ Mccrum, K. (2016). *Robot waiters fired after spilling drinks and food during restaurant service*. Retrieved from <http://www.mirror.co.uk/tech/robot-waiters-fired-after-spilling-7715093>

■ Ruel, H., & Njoku, E. (2021). AI Redefining the Hospitality Industry. *Journal of Tourism Futures*, 7(1), 53-66.

■ Sigala, M. (2021). Rethinking of tourism and hospitality education when nothing is normal: Restart, recover, or rebuild. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 45 (5), 920-923.

■ Spöttl, G., & Windelband, L. (2021). The 4th industrial revolution—its impact on vocational skills. *Journal of Education and Work*, 34(1), 29-52.

■ Wilbers, K. (2017). *Industrie 4.0 Herausforderungen für die kaufmännische Bildung*. Retrieved from <https://opus4.kobv.de/opus4-fau/files/8640/Industrie%204.0%20-%20Herausforderungen%20f%C3%BCr%20die%20kaufm%C3%A4nnische%20Bildung.pdf#page=10>.

