

臺中市議會第3屆第10次定期會

工業 4.0 時代來臨，跨領域人才的培養，不能再侷限傳統的學科，市府如何因應專案報告



臺中市政府

TAICHUNG CITY GOVERNMENT

臺中市政府教育局

臺中市政府經濟發展局

報告人：局長 楊振昇

局長 張峯源

中華民國 111 年 3 月 15 日

目錄

壹、 前言.....	1
貳、 跨領域人才培育之策進作為.....	1
參、 跨域創新教育之學生學習成果.....	7
肆、 產業轉型升級成果豐碩.....	9
伍、 結語.....	10

壹、前言

自德國 2011 年在漢諾瓦工業博覽會提出工業 4.0 概念後，加上 AI 人工智慧技術近年來發展迅速，製造業推動智能製造(即工業 4.0)已成為企業轉型及提升競爭力之重要策略，特別是近年歷經疫情衝擊導致全球商業模式的轉變，數位轉型已經是產業接軌國際市場的必經之路，而臺中市精密機械就業人口超過三十萬人，年產值九千億，是全球單位面積產值第一、密度最高的精密機械聚落，如何轉型升級邁入工業 4.0 成為臺中企業所面臨的課題。

臺中市已奉行政院核定為智慧機械之都，AI 人工智慧時代來臨，科技人才是產業智慧升級的關鍵軟實力及因應 12 年國教新課綱自 108 學年度起國中新增科技領域，並強調素養導向教學與評量，以跨學科知識整合的理念為基礎，提供學生統整性的學習經驗，培養學生解決真實世界問題的知識、能力及態度。跨領域人才的培養，不能再侷限傳統的學科，為培育未來能夠符合國家經濟及產業發展需求的人才，並培養正確職業觀念，就必須落實教育務實致用的方向，優化跨領域整合人才培育計畫。

貳、跨領域人才培育之策進作為

臺中市跨域人才教育以 STEAM (Science、Technology、Engineering、Arts、Mathematics) 為核心，結合自造教育精神，整合領域學習，培養動手、創新及解決問題的能力，以達到科技自造、藝術文創、問題解決的生活美學實踐力。108 年起貫徹推動十二年國民基本教育，為符應新課綱精神，各級學校均積極發展學校特色，兼顧學生多元發展，秉持適性揚才、多元智能開展，推展教育法規研修、課程教學研發、學生適性發展、家長教育參與等各項策略。臺中市在 110 年度榮獲中輟生預防及復學輔導工作績優縣市、全國語文競賽特優人數全國第一、6 校榮獲教育部閱讀磐石獎獲獎校數全國第一、學校體育傳炬獎績優機關獎、2021WRO 國際奧

林匹亞機器人賽 1 金 1 銀、全中運金牌數及總獎牌數全國第一等，在在顯示臺中市在十二年國民基本教育發展成效卓著，讓每位學生均能展現專長。更在 110 年有兩所國中獲得教育部教學卓越獎殊榮，其中市立至善國中發展「美力島記—說故事的人」課程方案，凝鍊多年來持續發展的在地課程與國際行動，讓孩子成為一個有故事並能說故事的人，讓「島嶼的集體記憶」成為學校的校本特色課程。而私立弘文高中連續在 107 及 108 年獲得教育部的「教學卓越獎」，亦顯示私校教師們的教學理念與新課綱重視「探究與實作」的素養精神。

高中職階段、國中小階段之教育策進作為分述如下：

一、高中職跨域創新教育作為

(一) 結合大學以及在地特色產業，發展獨創的創新產學合作模式
臺中市非常重視技職教育，結合了大學以及在地特色產業，發展出全國獨創的創新產學合作模式，分別有：

1. 契合式人才培育專班：例如臺中高工與 31 家冷凍空調廠商合辦「冷凍空調技術契合式人才培訓產學專班」及大甲高工與潭雅神工業廠商協會合辦「智慧工具機契合式人才培育專班」及沙鹿高工與台灣電力股份有限公司合辦「台電專班」等，參與專班的學生因為在校時就已熟悉業界最需要的技術，因此都是廠商或各大學極力爭取的人才，學生一畢業就已經具備了立即就業的能力。
2. 跨校式人才培育專班：針對高三學生授予 120 小時先修課程，之後可銜接就業及就學，啟動產業需求導向人才培育模式，落實留住在在地人才就業發展目標，110 年與嶺東科大合作開設「Web 智慧應用設計產業培訓專班」、「智慧機電製造整合產業培訓專班」。不僅讓學生畢業後能兼顧就業及升學，同時從專班培育出的學

生在大學及業界的表現一致獲得肯定，顯示專班的設計以學生學習出發，對學生的職涯規劃非常有助益。

（二）強化金手培育，臺中市金手獎得獎數連年全國第一

為鼓勵學生參加技藝競賽，教育局除補助選手材料費，加強各校選手培訓、補助金手獎學生出國參訪經費及辦理獲獎學生表揚活動外，109 學年首次辦理 4 場指導教師增能工作坊及 10 場次 16 職種選手跨校交流賽，讓選手有機會於比賽前參與跨校交流賽以模擬競賽，展現訓練成果並使選手能夠針對缺點進行修正，且指導老師也可以針對選手的優缺點進行調整訓練的腳步，臺中市於 109 學年全國高級中等學校學生技藝競賽獲得 51 座金手獎，110 學年獲得 48 座，連年金手獎數全國第一。

（三）扎根技職教育以因應新興產業的變化需求

新興產業不斷興起，技職教育也要與時俱進，才能提供學生最新的產業技術與就業能力。節能減碳、提供市民環保健康的生活環境一直是盧秀燕市長最重視的，面對地球暖化與氣候變遷，推展具環保特性的電動車已經是目前的潮流趨勢，因此教育局順應時代脈動，積極推動電動車專業技術人才培育計畫，臺中市於 110 年成立了全臺首座結合理論與實務的「臺中市電動車技術教學中心」，除了因應產業需求，也為學生開創更多的職涯技能與就業機會。

電動車技術教學中心結合學界合作研發教材及產業提供現場崗位設置及培訓內容，產學攜手共同培訓人才。除了與產業合作，協助建構模擬產業現場工作環境及實務崗位，也與臺灣師範大學車輛與能源工程學士學位學程合作，培育電動車專業人才師資教學研究及研發教案。電動車技術教學中心同時辦理電動車技術體驗活動，可提供國高中學生學習體驗及職業試探；中心更積極媒合人才進入電動車技術職場，讓「電動車技術教學中心」成為實踐理論與實務的最佳教學場域。

隨著數位科技產業人才培育受到重視，教育局透過 ACG(動畫

Anime、漫畫 Comics、遊戲 Games)、AI(人工智慧 Artificial Intelligence)及雲端運算服務等產業相關從業人員與大學相關科系合作，於 109 年暑假舉辦 ACG、AI 產業人才培育營隊及 AWS 雲端技術應用與服務人才培育，提供臺中市高中職學生實作體驗教育機會，呈現地方教育的獨有特色，目前市立學校多為工業類(機械、動力機械、電機電子群)、商業類(商管群)、農業類，而私立學校電競專班，多為私立學校將原設有之資料處理科、多媒體設計、多媒體應用等設計群相關科系，調整課程架構，加入電競相關課程或社團，如青年、僑泰、宜寧、明台、致用等高中，大學則有僑光、弘光開設專班或學程，嶺東科大及靜宜大學則有電競社團。推廣迄今，110 年第 51 屆全國技能競賽中區分區技能競賽雲端運算職類，臺中市選手囊括入圍全國賽事所有席次。

(四) 鼓勵開設跨校選修課程

臺中市海線 3 所高中職(清水高中、沙鹿高工、中港高中)自 107 年度起開始辦理跨校選修，三校開放跨校選修課程，包含沙鹿高工開設「商業簡報」、中港高中開設「創客探實達」以及清水高中開設「運算思維與程式設計」等課程。「商業簡報」課程教導學生製作簡報，更熟悉 PPT 的操作方法，並訓練學生的表達力；「創客探實達」課程精神在於創意、實作及發表，讓同學有很大的發揮空間，透過動手實作，將腦子的想法實際展現；「運算思維與程式設計」課程教導學生學習 PYTHON 程式設計，讓學生在程式設計過程中，引導學生認識程式設計及邏輯思考，學習解決生活中的問題。

學生可依照自己的興趣，跨校至鄰近地區的學校，學習不同領域的特色課程，讓知識與學生生活做更進一步的連結，同時也呼應十二年國教課綱培育學生核心素養的目標。

為因應 108 新課綱實施，教育局鼓勵高中職學校開設特色課程，提供學生跨校行動學習，跨校選修的模式，有利於校際資源的充分利用，開拓學生同儕學習的新視界。未來相信透過各校多元選修課程，

跨校交流及教師社群合作，一定能夠提供學生拓展不同的學習視野，培養學生成為主動自發的學習者，符合十二年國教的精神與理念。

二、 國中小跨域創新作為

(一) 強化職業試探及體驗

為使技藝教育向下扎根，除了強化國中技職教育宣導外，也要讓國小學生能夠進行職業試探，提前認識未來工作世界，臺中市於清水國中及安和國中設置區域職業試探與體驗示範中心，建置餐旅群、電機電子群、藝術群及家政群體驗實作教室，提供國中 7 年級學生及國小 5、6 年級學生職業試探與興趣探索的機會，設計適合國中、小學生需要且多樣化的體驗課程，增進學生對職業與工作世界之認識，讓技職教育向下扎根，不僅提供更多元的職業試探與性向探索之機會，更從小培養學生具備良好的工作態度與建立正確職業價值觀。

(二) 辦理「國中教師優遊技職學」，客製化到校技職宣導

教育局為了協助國中學生找出適合自己的科別，除了為老師增能外，更安排專家進入校園直接提供輔導諮詢。

1. 辦理「國中教師優遊技職學」：教育局開全國之先河，辦理了「國中教師優遊技職學」，開設了專門為國中教師設計的技職相關課程，除了介紹各類群科外，還邀請各類職人現身說法，並提供教師現場實作體驗，讓國中教師多方面認識技職教育的樣貌，在後續學生生涯輔導能夠給予適切引導，同時在面對家長及學生在生涯發展或升學問題的提問上，能夠提供最精準的解釋。109 學年辦理「國中教師優遊技職學」，共辦理 5 大場及 33 小場研習，課程層面包工、商、家、農及設計與藝術類等 5 大類及其下 30 多群科的介紹，共 1,136 人次參加。
2. 直接由高中群科輔導團進入國中校園輔導：臺中市高中群科輔導團進入國中校園，以專業群科教師角度客製化協助學校對國 1 至國 3 學生技職宣導，宣導技職群科課

程，引導社區各國中學生適性揚才就近入學，另教育局編製了「臺中市技職群科學習方向與未來發展手冊」提供給各國中學校，用簡單明瞭的文字，介紹臺中市技術型高中 5 類 13 群各專業群科學習內容及未來發展。

（三）跨局合作加強職涯探索

109 學年與勞工局合作辦理臺中市國中、高中學生就業準備系列活動、推動勞動教育扎根計畫、辦理國高中學生職涯體驗探索活動、就業準備系列活動，包括創新產業深度職場體驗 4 校 5 場、職場夢想實踐 20 校 21 場及解密百業-實境體驗，為臺中市的學生規劃半日至一日精緻型職場體驗活動，每場次參加人數為 3-5 人，由各行各業的職場達人擔任工作指導講師，讓青少年從做中學瞭解百業工作的內容，以即早規劃職涯，順利接軌就業。

（四）建置 8 座自造教育及科技中心

臺中市因應時代潮流與推動 12 年國教新課綱，各校都積極發展新增設的科技領域，並針對學校資源與特色進行深化。為推廣深化科技領域課程及精神，使臺中市山、海、屯、中各區均能有效推動科技教育，教育局陸續設置自造教育及科技中心，除了協助新課綱科技領域推動，帶領夥伴學校，推廣科技領域課程外，更引進產官學資源，辦理各項科技領域教師研習活動及學生寒暑假營隊活動，提供更多機會供師生共同參與科技教育活動，甚至辦理親子活動，讓家長也能認識科技領域。

106 學年率先於豐原區的富春國小建置「自造教育及科技中心」，於 107 學年續於大甲國中、立新國中、北新國中、潭秀國中、沙鹿國中設立啟用，108 學年成功自造教育科技中心成立，109 學年西苑自造教育科技中心成立，使得臺中市山、海、屯、中各區均有 2 座、共 8 座自造教育及科技中心。臺中市幅員廣大，共有 29 個行政區，為了均衡各地教育資源與兼顧各地不同文化特性，故廣設自造教育及科技中心，尤其為降低教育落差，鼓勵偏遠學校結合各中

心與在地資源推動科技教育。且自造教育及科技中心設備規劃亦可漂移至服務區各學校使用，可即時讓教師應用於課堂，連結學習不間斷。

1. 以大甲國中為例

(1)科技領域課程計畫：經由召開領域會議與校本課程發展會議，課程內容符合 108 課綱素養導向外，並多次獲得臺中市科技教案、全國自造教育及科技中心教案比賽等佳績，今年更榮獲全國 110 年教學卓越競賽金質獎。

(2)結合美術、數學、自然科提出跨領域課程：花現吉祥物(3D 列印建模與製作)、藝動大甲媽(仿生機械製作)、咱大甲ㄟ獅頭(新興科技運用)等。

2. 以沙鹿國中為例

(1)自造教育與科技中心結合社會領域在地地名單元發展「沙轆沙漏」作品，結合自然領域發展「仿生獸」智慧玩具，結合數學領域開發「IQ 燈」創意燈飾。

(2)對外安排自造教育及科技中心服務區各國小週三下午教師專業成長進修，組織教師專業成長社群，與各個服務區學校共同開發學校本位特色課程。並結合公明、公館國小航太特色，發展手擲機與紙飛機發射器特色課程。與北勢國小棒球特色，開發「有球必應」鑰匙圈課程，啟動孩子學習的熱忱，找到孩子快樂學習的初心。

參、跨域創新教育之學生學習成果

一、臺中市於全國高級中等學校學生技藝競賽 109 學年獲得 51 座金手獎，110 學年獲得 48 座，連年金手獎數全國第一。

二、加強新興產業人才培育，於 109 年暑假舉辦 ACG、AI 產業人才培育營隊及 AWS 雲端技術應用與服務人才培育，提供本市高中職學生實作體驗教育機會，呈現臺中市地方教育的獨有

特色，110 年第 51 屆全國技能競賽中區分區技能競賽雲端運算職類，臺中市選手囊括入圍全國賽事所有席次。

- 三、教育局鼓勵學校廣設電競科或校內以社團多元發展，並透過 CCCE 城市盃-數位科藝電競邀請賽，「以賽促學」方式，鼓勵高中職學生組隊參加，培養學生跨領域思考、自主學習、創新應用與執行及團隊合作協力及增進科技與人文素養。2021 CCCE 城市盃-數位科藝電競邀請賽舉辦線上決賽，總計 788 名選手、185 隊參賽。臺中市青年高中學生在電競類的英雄聯盟城市盃奪得冠軍、傳說對決城市盃獲得亞軍、數位科藝類的快速錄剪播獲得亞軍，宜寧高中在數位科藝類的賽事實況轉播獲得季軍及模擬運動遊戲示範賽 NBA 2K21 獲得亞軍，明台高中則在數位科藝類的商品設計獲得季軍，表現亮眼，展現臺中市電競技職教育深耕成果。
- 四、臺中市成立全國獨有的契合式人才培育專班，例如臺中高工與 31 家冷凍空調廠商合辦「冷凍空調技術契合式人才培訓產學專班」及大甲高工與潭雅神工業廠商協會合辦「智慧工具機契合式人才培育專班」等，110 年與嶺東科大合作開設「Web 智慧應用設計產業培訓專班」、「智慧機電製造整合產業培訓專班」，及與逢甲大學合作開設「財務會計人才培育專班」，讓學生畢業即能兼顧就業與升學。
- 五、市府教育局舉辦 110 學年度「科技教育創意實作競賽」，「生活科技組」共 29 隊，「資訊科技應用組」共 8 隊參賽，合計 37 隊，同場競技。109 學年國小資訊科技應用組由私立華盛頓國小「智能派對」獲得全國金牌，國中生活科技組由清泉國中「多功能創意曬衣架」獲得全國銅牌。這些活動讓學生發揮創意，將各種想法不再停留於想像階段，而是透過實際動手製作，從中學習與解決問題，甚至能從自己 DIY(Do It Yourself)、到與他人團隊合作 DIWO(Do It With Others)，

學習共同製作與分享成果。110 學年度參賽隊伍增加為 37 隊，有更多親師生共同來參與科技教育的活動。資訊科技組前兩名國小由建功國小、華盛頓國小代表，國中由向上國中、明道高中國中部代表；生活科技組國中由北新國中、四張犁國中、弘文高中國中部、豐原國中(有兩隊) 代表臺中市進軍全國賽。

六、臺中市在機器人大賽成績亮眼：2016 年國際奧林匹亞機器人(WRO2016)世界大賽，溪南國中 2 位學生獲亞軍。2017 年機器人科技挑戰國際邀請賽，溪南國中擊敗來自全球各國代表團隊，贏得團體組冠軍。2018WRO 奧林匹亞機器人世界賽，五權國中蔡允維同學榮獲足球賽組第 1 名。2019FIRST 機器人世界賽，溪南國中獲得 FLL 機器人年齡組第二名佳績。2021WRO 奧林匹亞機器人世界賽，競賽高中職組由崇倫國中畢業生榮獲第 1 名、競賽國中組由崇倫國中榮獲第 3 名。

肆、產業轉型升級成果豐碩

臺中市原以傳統機械產業居多，傳統生產方式如烤漆、鍛造、包裝等工序，需大量人力操作，但全球受少子化衝擊，傳統產業面臨人才斷層，不願進入產業服務，為突破產業困境並因應全球數位化浪潮，市府積極協助產業轉型，推動「臺中市推動智慧機械及航太產業升級計畫」、「臺中市數位轉型創新力輔導計畫」、「臺中市企業電子商務菁英班」等計畫，透過補助研發經費、輔導產業走向智慧化，結合產官學研資源，激勵臺中廠商投入智慧機械轉型，導入精實管理、物聯網科技、大數據分析、AI 人工智慧判讀、虛實整合等新技術，例如以機械手臂取代傳統人力烤漆作業、整線整廠智慧化及故障預警設備等革新，不僅將製造技術向上提升，強化產品生產效率及良率，增進產業競爭力，也讓更多資訊工程、電機與電子工程學、機械工程學、軟體開發、系統設計等跨領域人才得以進入

產業服務。

市府推動「臺中市推動智慧機械及航太產業升級計畫」，於106年開始與科技部中研院合作，補助機械及航太業者智慧研發費用，4年來成效斐然，106至109年共56案獲得計畫補助，增加產值22.16億元，帶動研發投入4.35億元、促成投資12.74億元、增加就業機會159人、新增專利/新樣式件數國內外37件；依據中華經濟研究院經濟分析，本計畫共可為總體經濟帶來102億5,075萬元的產值，創造GDP為34億1,388萬元，整體檢視4年來的補助成效，平均投入每1元可為總體經濟帶來98.8元的成長。

伍、結語

全球化浪潮下，科技創新與人工智慧改變了生活，過去的教學已經無法回應孩子面對未來的需求。老師要做的，就是為孩子搭建一個探索的平台，給他們更多的關注與肯定，孩子發揮創意會超乎大人的想像。老師要有足夠的敏銳度，從生活或環境中去找素材，讓孩子覺得學習是有意義的。孩子學會溝通、學會合作，進而關注外在世界。教孩子具備想像力、有創造力，面對生活問題有解決的能力。當孩子有過成功經驗之後，在面對未來世界的挑戰時，就能有勇氣去接受、去改變。

「教育不是灌輸，而是點燃熱情」，教育局持續秉持「成就每一個孩子—適性揚才、終身學習」目標，符應「自發、互動、共好」理念，規劃科技課程以培養學生動手「做」的能力，使「用」科技產品的能力，以及設計與批判科技「想」的能力為主要目標課程。透過學習增能、活動體驗、科技競賽，持續在學生的心中播下科技素養的種子，涵育探索、創造性思考、邏輯與運算思維、批判性思考、問題解決等高層次思考的能力，持續發展在地深耕、有溫度的創新教育，實踐人才培育新思維。