

從 PISA-VET 探討動力機械群師資缺乏與學生專業能力學習影響之因應芻議

李秉叡

廖俊仁

廖興國*

財團法人技專校院
入學測驗中心基金會
助理研究員國立新竹高級商業職業
校長國立彰化師範大學
智慧車輛工程學系
助理教授

摘要

臺灣面臨少子文化和師資缺乏的挑戰，本文探討動力機械群的師資培育現況，並分析了近三年四技二專統一入學測驗的成績和考生人數，動力機械群報考學生人數有下降趨勢，發現學生在專業科目一和專業科目二的考試成績，其專業知識基礎尚需加強，且成績呈下降趨勢。因此，本文借鏡 OECD 推動 PISA-VET 的國際評量，其測驗內容包括職業領域和就業技能，強調學習者的實務能力。進而探討動力機械群面臨師資缺乏與學生專業學習的影響。提出三項建議：第一強調師資培育，應該重視教師素質，擴大師資培育的公費名額，確保教師具備足夠的專業知識和教學能力；第二結合實務操作，在課程設計中融入更多的實務操作，讓學生能夠在真實的工作環境中學習；第三 PISA-VET 對我國技職教育的啟示：入學測驗試題宜參考 PISA-VET 國際評量作法命製，將職業領域與就業技能導入對應之專業群科，作為專業科目與實習科目在教學設計之參考依據。以精進我國職業教育與訓練的課程、內容與學習環境等。

關鍵詞：動力機械群、師資培育、PISA-VET 國際評量

* 通訊作者：廖興國，通訊方式：hugo8096@gmail.com。

收稿日期：2025/8/31；修改日期：2025/12/15；接受日期：2025/12/16

DOI:10.6249/SE.202512_76(4).0026

目前臺灣面臨師資缺乏與少子女化衝擊，尤其具有高專業性的群科別更是首當其衝，更要面對學生專業能力養成之困境，本文研究方法採用內容分析法，以動力機械群為分析對象，採用教育部104至112年度師資培育統計年報、技專校院入學測驗中心112至114學年度公告報名人數與成績組距、新北市政府教育局113至114學年度教師聯合甄選初試等統計資料，彙整與動力機械群關聯之數據，探討當前動力機械群師資培育概況、四技二專統一入學測驗動力機械群專業科目一、專業科目二成績及考生人數，研析師資培育與學生專業能力學習之影響，將PISA-VET規劃之評量架構與四技二專統一入學測驗內容與題型進行對照分析，借鏡OECD推動PISA-VET發展及評量汽車修護專業能力之國際發展趨勢，進而提出確保動力機械群學生專業能力之因應芻議。

壹、簡介 PISA-VET

國際學生能力評量計畫 (Programme for International Student Assessment, 以下簡稱PISA)，是由經濟合作暨發展組織 (Organisation for Economic Co-operation and Development 以下簡稱OECD) 主辦的評量，旨在評量世界各國15歲學生在閱讀、數學和科學領域的應用能力，並檢視其是否具備未來生存和工作所需的核心技能。2020年OECD的PISA秘書處與OECD的技能中心提案，對各國參與職業教育與訓練 (Vocational Education and Training, 以下簡稱VET) 學生的專業技能進行國際評量。2022年9月OECD秘書處邀請100多名職業教育與訓練、評量等領域專家，組成專家小組發展PISA職業教育與訓練評量與分析架構 (PISA Vocational Education and Training (VET) Assessment and Analytical Framework)，發展職業教育與訓練國際學生能力評量計畫 (Programme for International Student Assessment (PISA) Vocational Education and Training (VET)，以下簡稱PISA-VET)。OECD推出PISA-VET主要目的，是提供學習者從學校，順利過渡到職場的評量工具 (OECD, 2024: p. 13)。此外，PISA-VET並不是要產生跨國比較，而是依據各國的情況，尋求各國職業教育與訓練的現代化，以其改進職業教育與訓練的課程、內容、學習環境與概念 (OECD, 2024: p. 15)。

PISA-VET將在2025年依據工具開發及方法研究的結果進行修訂與更新。PISA-VET的內容主要包括兩個部分，第一部分是職業領域 (Occupational areas)，目前開發的職業領域計有：汽車技術員職業 (Automotive Technician occupations)、電工職業 (Electrician occupations)、商業與管理職業 (Business and Administration occupations)，醫療保健職業 (Health Care occupations)、旅遊與旅館職業 (Tourism and Hospitality occupations) 等五個職業領域。PISA-VET在每個職業領域中，首先會對各該職業領域提出定義，並對該領域所涉及的背景、過程、潛在能力及知識內容提出說明。第二部分是就業技能 (Employability Skills)，主要內容包括協作能力 (Collaboration)、讀寫能力 (Literacy)、問題解決能力 (Problem Solving)、任務績

效 (Task performance)。協作能力是依據OECD社會情緒技能調查 (Survey on Social and Emotional Skills, SSES)，強調學習者的同理心、信任與溝通能力；讀寫能力是依據OECD國際成人技能評量計畫 (Programme for the International Assessment of Adult Competencies, PIAAC)，強調學習者的識字率；問題解決能力是依據OECD 國際成人技能評量計畫 (PIAAC)，強調學習者的好奇心、創造力及抗壓性；任務績效則是依據OECD社會情緒技能調查 (SSES)，強調學習者的責任感、自我控制及毅力 (OECD, 2024: pp. 16-19)。

PISA-VET 的測驗方式，主要以使用電腦線上測驗為主，提供學習者在其職業教育與訓練機構，或以工作為基礎的學習環境中進行測試。認知測驗內容包括：讀寫測驗 15 分鐘，解決問題測驗 30 分鐘，職業領域測試 90 分鐘。其讀寫測驗，閱讀並回答有關數位文本以及傳統印刷文本的問題；解決問題測驗，則是以解決工作現場的日常或工作生活的問題為主；職業領域測驗，則是以解決工作現場特定職業的知識和技能問題為主，這個部分可以虛擬實境的方式進行，也可以視訊媒體現場演示，並由專家進行評審 (OECD, 2024 : p. 21)。整體而言，PISA-VET 是以落實在真實工作環境的測驗，促進學習者與職業教育與訓練機構更全面的參與，而我國技術型高中群科課程綱要計有機械群、動力機械群、電機與電子群、土木與建築群、化工群、商業與管理群、設計群、家政群、食品群、外語群、農業群、餐旅群、海事群、水產群、藝術群等 15 群別，基於 PISA-VET 目前發展之汽車技術員職業領域及就業技能，與動力機械群群課程綱要強調學校的教學與學生的學習要能務實致用之理念契合，故本文借鏡 PISA-VET 之發展，探討動力機械群專業科目學習情況與導引專業知能學習與測驗，分析專業群科師資不足的隱憂，進而提出因應芻議。

貳、動力機械群專業科目學習情況

自 2019 年實施十二年國民基本教育課程綱要以來，高級中等教育階段已有多屆畢業生進入大學就讀或在職場工作，李映璇 (2025) 探討國際評比與我國課程綱要，發現其共通性包含數位科技的應用、探究與實作的重要性與以學習者為中心的教育模式。依《十二年國民基本教育課程綱要總綱及動力機械群科課程綱要》的規範，技術型高中動力機械群包含汽車科、重機科、飛機修護科、動力機械科、農業機械科、及軌道車輛科等 6 個科別，課程設計著重培育動力機械產業從業人員所需動力機械、引擎、底盤、機電設備之保養與檢查、調整、更換、維修及排放污染控制相關技術等專業知識技能。動力機械群課程架構，包含一般科目、專業科目、實習科目及技能領域；其中專業科目及實習科目為部定必修科目，而動力機械群各科共同的部定必修科目也是動力機械群各科學生參加四技二專統一入學測驗之專業科目的考科，即專業科目一 (應用力學、引擎原理、底盤原理)、專業科目二 (引擎實習、底盤實習、電工電子實習)。再參照《師資職前教育階段暨師資職前教育課程基準》，有

關動力機械群之主修群，及群加專長課程，其相關最低學分數所列參考科目，計有動力機械基礎能力、動力機械保養能力、動力源系統檢修能力、底盤及傳動系統檢修能力、機電系統檢修能力等。在技術型高中動力機械群的專業科目與實習科目，與師資培育大學中有關動力機械群相關課程連結是緊密的；當專業科目與實習科目學習基礎踏實穩固，更有助於專業課程學習的深化，有志成為師資培育中心教育學程學生（以下簡稱師培生）者，更應對專業科目與實習科目之筆試、試教及術科實作建立良好的基礎，有助於因應日後參加教師甄選。

由於少子女化的影響，各個教育階段的入學人數持續降低，主管教育機關也積極管控招生名額：表1為112至114學年度的科技大學與技術學院（以下依據四技二專統一入學測驗簡章，本研究簡稱為科技校院）四年制大學部在動力機械群招生相關系組日間、進修部（不含普通大學校院）招生名額彙整表。雖然科技校院入學管道眾多，但就動力機械群科技校院四年制大學日間部招生名額來看，112學年度至113學年度國立科技大學維持233名，114學年度則有243名，私立科技校院則逐年減少招生名額，112-114學年度依序招1,115名、1,080名、995名；此外，在科技校院四年制大學進修部招生名額中，國立科技大學招生名額變動不大，私立科技校院亦逐年減少招生名額，112-114學年度依序招797名、683名、675名。綜上，若將國、私立科技校院招生人數併計，則日間、進修部之招生總名額逐年減少。於此同時，四技二專統一入學測驗動力機械群報考人數也逐年減少。換言之，若以科技校院四年制日間、進修部招生總名額，與技術型高中學生報考四技二專統一入學測驗人數估算，以114學年度報考動力機械群之考生約2,641名，其中有1,998名，換算約7成5的考生可選擇就讀動力機械群科技校院大學部日間、進修部相關系組。

表 1

112至114學年度動力機械群科技校院日間、進修部招生名額（不含普通大學校院）彙整表

招生系組\學年度	招生名額	112		113		114	
		日間	進修	日間	進修	日間	進修
國立雲林科技大學	電子工程系智慧電動車組					10	
國立屏東科技大學	車輛工程系	72		72		72	
國立臺北科技大學	車輛工程系	37	30	37	30	37	30
國立虎尾科技大學	車輛工程系	89	55	89	57	89	55
國立高雄科技大學	車輛工程系	35		35		35	
公立合計		233	85	233	87	243	85
南臺科技大學	機械工程系先進車輛組	101	60	101	60	101	60
崑山科技大學	電動車暨智慧電子工程系					30	
崑山科技大學	機械工程系智慧車輛組	45	60	40	50	30	50

健行科技大學	車輛工程系	80	80	80	35	80	35
萬能科技大學	車輛工程系	65	44	56	70	56	70
明志科技大學	機械工程系車輛組	42		38		38	
建國科技大學	機械工程系先進車輛組	83	55	78	50	60	45
東南科技大學	機械工程系車輛組	90	90	90	90	80	90
南開科技大學	車輛工程系	68	54	50	58	38	55
吳鳳科技大學	車輛工程系	71		75			
修平科技大學	智慧車輛系					45	
修平科技大學	機械工程系智慧車輛組	100	150	100	110	55	110
臺北城市科技大學	機械工程系車輛組	120		124		124	
敏實科技大學	智慧車輛與能源系	50	40	50	40	50	40
亞東科技大學	機械工程系汽車組	90		90		88	
南亞技術學院	機械工程系車輛工程組	50	64	48		40	
黎明技術學院	車輛工程系	60	100	60	120	80	120
私立合計		1,115	797	1,080	683	995	675
日間部招生名額合計			1,348		1,313		1,238
進修部招生名額合計			882		770		760
招生總名額			2,230		2,083		1,998

註：表格內無資料係該系組未招生。資料來源：整理自教育部（2023a、2024、2025a）。

彙整動力機械群專業科目一及專業科目二平均成績（如表 2），動力機械群專業科目一跟專業科目二都是 40 題選擇題，每題 2.5 分。依據技專校院入學測驗中心（2023a、2024a、2025a）公告的試題研討會簡報資料，112 至 114 學年度專業科目一到考考生的高分群平均成績在 50.09-56.29 分，約答對 20-23 題，低分群平均成績在 21.61-23.22 分，約答對 9-10 題，本群到考考生平均成績在 34.06-37.19 分，約答對 14-15 題；專業科目二到考考生的高分群平均成績在 56.36-65.46 分，約答對 23-27 題，低分群平均成績在 22.61-27.83 分，約答對 9-12 題，本群到考考生平均成績在 37.34-45.93 分，約答對 15-19 題。由於專業科目一及專業科目二的試題是依據課程綱要命製，可評估技術型高中在學期間專業知能的學習成果。但從上述的成績分析，可得知考生對於屬於實習實作為主的專業科目二，比理論為主的專業科目一，具有較佳的學習成果。

表 2

動力機械群專業科目一及專業科目二平均成績一覽表

動力機械群	本群成績	112	113	114
專業科目一	高分組平均成績	56.29	56.89	50.09
	低分組平均成績	23.09	23.22	21.61
	到考考生平均成績	37.19	37.67	34.06
	平均成績標準差	14.19	14.59	11.89
專業科目二	高分組平均成績	65.46	58.25	56.36
	低分組平均成績	27.83	27.65	22.61
	到考考生平均成績	45.93	42.1	37.34
	平均成績標準差	15.95	13.65	13.68

註：高低分組係以動力機械群到考人數之前後 25% 考生成績加總平均。

資料來源：技專校院入學測驗中心（2023a、2024a、2025a）。

再將112至114學年度動力機械群科技校院日間部招生名額與統一入學測驗專業科目一及專業科目二成績組距累積人數進行比對（如表3）。112學年度動力機械群國立科技大學招生名額共有233名，以此人數對應到專業科目一之成績組距累積人數，因在60.01-61分數組距之累積人數為198名，不足涵蓋招生名額233名之需求，故應取其成績組距在59.01-60分，成績組距累積人數為233名，專業科目二之成績組距在69.01-70分，成績組距累積人數為255名；依此類推，113學年度動力機械群國立科技大學招生名額共有233名，其專業科目一成績組距在60.01-61分，成績組距累積人數為233名，專業科目二之成績組距在62.01-63分，成績組距累積人數為261名；114學年度動力機械群國立科技大學招生名額共有243名，其專業科目一成績組距在49.01-50分，成績組距累積人數為273名，專業科目二之成績組距在57.01-58分，成績組距累積人數為281名；而私立科技校院招生名額與對應成績組距亦可參照進行推估。綜整而論，專業科目一或專業科目二之高分組均能答對試卷一半的題數，另從招生名額推估錄取考生的最低分數，就讀國立科技大學之考生，其專業科目一成績達50分以上、專業科目二成績達58分以上，惟全體到考考生平均成績呈現下降，技術型高中應警惕並加強學生具備課程綱要要求之專業知能，日後學生進入科技校院就讀且有意願從事教職，才能從容因應教學所需。

表 3

112至114學年度動力機械群科技校院日間部招生名額與專業科目分數組距及累積人數評估表

學年度	112	113		114	
日間部（國立） 招生名額	233		233		243
日間部（國立、私立） 招生名額	1,348		1,313		1,238
考試科目	分數組距	累積人數	分數組距	累積人數	分數組距
專業科目一	60.01-61	198	60.01-61	223	50.01-51
	59.01-60	233	59.01-60	270	49.01-50
專業科目一	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	35.01-36	1,294	35.01-36	1,246	33.01-34
	34.01-35	1,529	34.01-35	1,466	32.01-33
	到考人數	2,877	2,771		2,641
專業科目二	70.01-71	194	63.01-64	210	58.01-59
	69.01-70	255	62.01-63	261	57.01-58
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	45.01-46	1,328	40.01-41	1,251	35.01-36
專業科目二	44.01-45	1,514	39.01-40	1,508	34.01-35
	到考人數	2,852	2,752		2,648

資料來源：技專校院入學測驗中心（2023b、2024c、2025d）。

參、借鏡 PISA-VET 導引專業知能學習與測驗

四技二專統一入學測驗的成績，是技術型高中學生升學科技大學的主要參採依據，四技二專統一入學測驗之科目包括：國文、英文、數學、專業科目一，及專業科目二等五項考科。四技二專統一入學測驗命題依據各專業群科之課程綱要，並配合課程綱之核心素養，四技二專統一入學測驗試題須兼顧技術型高中之學習內容，亦須納入職場工作所需就業技能。因此，試題規劃有基本題、素養導向題、實務導向題；評量認知領域之知識與理解層次者，為基本題；評量認知領域之應用與分析層次，或解決職場問題之實務操作者，為素養導向題或實務導向題。就動力機械群專業科目而言，如應用力學、引擎原理、底盤原理等，試題會有較多的基本題與素養導向題；而引擎實習、底盤實習、電工電子實習之科目，試題會有較多的基本題與實務導向題。惟 PISA-VET 測驗型態有運用電腦施測，但四技二專統一入學測驗則為紙筆測驗，但兩種測驗在專業知能之測驗內容則一致，有關測驗內容與題型對應可參見表 4。

表 4

PISA-VET 與四技二專統一入學測驗之測驗內容與題型對應表

PISA-VET	測驗內容	四技二專統一入學測驗
解決問題測驗題	解決工作現場的日常或工作生活的問題為主	素養導向題為主 實務導向題為輔
職業領域測驗題	解決工作現場特定職業的知識和技能問題為主	實務導向題為主 素養導向題為輔

專業群科的學生應該具備該群科的基本專業能力，由於 PISA-VET 規劃的測驗伴隨著職業領域的問題處理，有助於專業知識的養成與引導學習方向。如同 PISA-VET 規劃測驗時提到評估結果將為職業教育與訓練政策制定者和相關利害關係人提供有意義的數據，以便在尋求根據本國或地區情況和目標對課程、內容、學習環境或理念進行現代化或改進時，能夠做出明智的決策 (OECD, 2024: p. 15)。PISA-VET 的每個工作現場都以一個工作指令開始，該指令可以是執行一項任務（如更換引擎正時皮帶），或多項任務（如診斷引擎無法啟動的原因並消除故障原因），每項任務都要求考生執行檢查、診斷、更換、復原與調整等五個流程之一的操作 (OECD, 2024: p. 49)。為了可靠有效地評量能力，每個流程至少需要 3 個任務；因此，評量中至少使用 15 個任務，這些任務包含工作指令，而工作指令可以整合多個任務；此外，評量的試題可以是虛擬實境的問題，也可以是開放式的問題，或者封閉式的問題，或選擇題 (OECD, 2024: p. 50)。

雖然目前 PISA-VET 先開發的是汽車技術員職業領域，其定義主要為在汽車維修廠中，應具備對各種品牌的輕型車輛，如小客車、小型商用車等，進行檢查、維修和故障排除等工作時，所應具備之專業能力與知識 (OECD, 2024: p. 24)。張嘉育、林建明 (2024) 提到要確保學生是否具備勝任該職業工作的能力，甚至為未來的工作世界有效表現做好準備，除了基本專業知能，還必須確認其是否具備複雜的問題解決、創造力、跨域能力及高階思考等技能；是以，PISA-VET 的題型注重真實工作環境，值得作為動力機械群在課程規劃、教學設計與評量學習成效之參考。比如 PISA-VET 提到汽車技術員應具備以下能力：第一、「故障診斷能力」或「問題分析能力」(Investigation capability) 指工程師或系統具備對車輛問題進行調查、問題分析的能力，汽車技術員具備取得車輛目前各項數據的資訊，並從該資訊中檢查出車輛的問題，發生的原因與解決的方法；同時，能依據維修資料，正確判斷問題執行維修，有效解決問題。(OECD, 2024: p. 25)。第二、「故障排除與修護能力」或「問題排除能力」(Rectification capability) 指車輛系統或維修工程師針對發現之故障現象、異常或性能問題，進行故障排除、復原，使性能恢復正常功能的能力，係指汽車技術員能以正確進行故障排除與維修、保持車輛正常功能等專業技術，使車輛維持正常行駛狀態之能力 (OECD, 2024: p. 25)。

前述「故障診斷能力」(Investigation capability) 應包括以下兩個任務，第一、檢查 (Inspect)，檢查的目的在確認車輛是否有不正常或是故障狀態，檢查過程中，須具備取得車輛目前各項數據的資訊，並從該資訊中判斷是否正常。第二、診斷 (Diagnose)，係指汽車技術員在確認車輛故障的原因，並能消除車輛的故障 (OECD, 2024: p. 25)。「故障排除與修護能力」(Rectification capability) 則包括以下三項重要的任務，第一、更換 (Replace) 與拆卸 (Disassemble)、組裝 (Assemble)，係指汽車技術員能從車輛中拆卸某些零件、元件、子系統或工作液 (如機油、冷卻劑等)，並重新安裝、連接或更換，使車輛排除故障或運作更順暢。第二、復原 (Restore) 或重建 (Rebuild)，係指汽車技術員在不更換的情況下，讓損壞、故障或過度磨損的零件、組件進行維修修護，復原其功能或重建原本的狀態。第三、調整 (Adjust)，係指汽車技術員將汽車的零件、元件或子系統更換後的重新設置，恢復原來的設定值 (OECD, 2024: p. 25)。

再以汽車技術員職業領域為例，PISA-VET 為能評量「故障診斷能力」和「故障排除與修護能力」，在工作現場的真實情況。這些工作現場包括真實的工作指示、真實的工作環境，並在可能情況下，允許實際的互動。這些工作現場也可以在電腦中呈現，以虛擬實境或視訊影像，模擬汽車技術員工作場所的特徵 (OECD, 2024: p. 49)。最後，汽車技術員評量過程中，測試的內容知識包括：驅動裝置內容知識、動力系統內容知識、底盤內容知識，以及輔助系統內容知識等四部分，且每個部分都占 25% (OECD, 2024: p. 48)。綜上可見，PISA-VET 的評量內容與《十二年國民基本教育課程綱要總綱及動力機械群科課程綱要》之課程設計有其相同之處。而四技二專統一入學測驗的試題亦有如 PISA-VET 重視的職場實務工作常見之檢查、診斷、更換、修護等職場實務操作試題，舉例說明如下：

一、檢查／診斷

例如 114 學年度四技二專統一入學測驗動力機械群專業科目一第 27 題，在試題中將車輛規格的項目彙編在下列表 5 呈現，請考生判斷與底盤系統有關的規格敘述。技專校院入學測驗中心 (2025a) 公告本題試題分析的結果顯示鑑別度為 0.54、難度為 0.69，屬於鑑別度優良、難度中等，檢視數據可知高分群的學生答對比例高，試題可以分辨具專業能力的學生。

表 5
車輛規格

項目	規格
甲 最大扭力	24.8kg-m@4500rpm
乙 變速箱型式	無段變速 CVT
丙 壓縮比	11.0 : 1
丁 輔助氣囊	6 個
戊 煞車型式	前輪碟煞／後輪碟煞
己 倒車顯影系統	有
庚 輪胎尺寸	235/60 R18
辛 安全科技	ESP 電子式車身穩定系統
壬 便利科技	ACC 主動式車距調節巡航系統
癸 轉向系統	EPAS 電子式動力輔助轉向系統

資料來源：技專校院入學測驗中心（2025b）。

例如 114 學年度四技二專統一入學測驗動力機械群專業科目二第 21 題，試題詢問分件式輪轂總成組合安裝作業之正確敘述，並提供如圖 1 的圖示。技專校院入學測驗中心（2025a）公告本題試題分析的結果顯示鑑別度為 0.68、難度為 0.57，屬於鑑別度優良、難度中等，檢視數據可知高分群的學生答對比例高，試題可以分辨了解分件式輪轂總成組合安裝作業的學生。

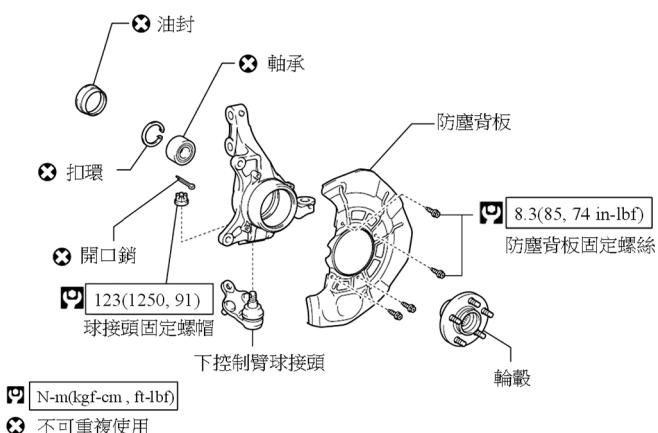


圖 1 分件式輪轂總成組合安裝作業圖

資料來源：技專校院入學測驗中心（2025c）。

二、更換／修護

例如 113 學年度四技二專統一入學測驗動力機械群專業科目二第 21 題，試題以原廠修護技術資料之引擎機構分解維修資訊，詢問關於汽缸蓋塑性螺栓安裝順序如圖 2 所示，並提供鎖緊扭力規範值。要考生判斷選項中關於汽缸蓋塑性螺栓鎖緊步驟之敘述何者錯誤。技專校院入學測驗中心（2024a）公告本題試題分析的結果顯示鑑別度為 0.59、難度為 0.60，屬於鑑別度優良、難度中等，檢視數據可知高分群的學生答對比例高，試題可以分辨學生是否掌握汽缸蓋塑性螺栓鎖緊之步驟。

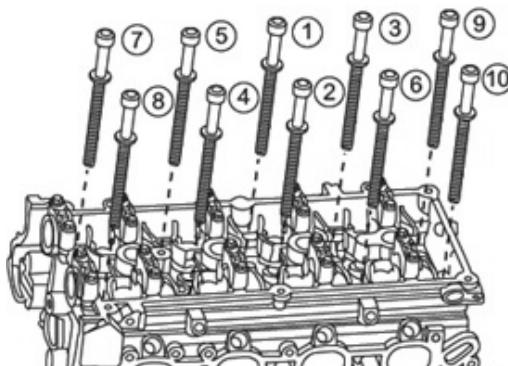


圖 2 汽缸蓋塑性螺栓鎖緊之步驟示意圖

資料來源：技專校院入學測驗中心（2024b）。

技術型高中專業群科教師教學要結合職場實務操作，將職場工作情境導入教學現場；讓理論與實務相結合，是技職校院教師肩負之職責與任務。自實施《十二年國民基本教育課程綱要總綱及動力機械群科課程綱要》以來，統一入學測驗試題設計係以引導學生重視專業科目與實習科目，同時協助技高教師，將教學活動，與職場實務經驗及問題解決相互連結。回顧 113 學年度至 114 學年度四技二專統一入學測驗動力機械群專業科之試題分析，動力機械群試題確實具備，且能辨別有參與專業課程學習，落實實習實作之學生（技專校院入學測驗中心，2023、2024a、2025a）。為了導引技術型高中動力機械群學生學習對準職業領域與就業技能，四技二專統一入學測驗可參考 PISA-VET 題型發展方式，提高結合職場實務操作的試題題數，引導技職校院動力機械群的教學方向符應國際職業教育與訓練之學習方向。促使學校教學縮短與業界之學用落差，培育適才適任的技術人力。

肆、專業群科師資不足的隱憂

在臺灣需要美國提供軍事與經濟援助的美援時期，包括工業職業教育、農業職業教育、

僑生、家政等教育計畫及師資培育等，曾協助臺灣在技術人力的培育創建輝煌培育（李隆盛，2025）。我國在《師資培育法》通過後，原本想以師資多元培育增加師資來源，以提升教師素質（廖興國、廖俊仁，2025）。不過，就現況來看，師培雖然多元化，但願意從事教職的人數卻不增反減。根據教育部統計，師培生在取得教師證後，3 年內報考正式教師甄試的比例持續下滑，2023 年已降至僅 31.25%；換言之，近七成儲備師資選擇不走上講臺（吳冠廷，2025；聯合報，2025）。在師培生減少的情況下，不只參加甄選的教師要搶教職，學校也要搶師資。在這種情況下，有的學校提早在三、四月就辦理教師甄選，也有一些學校甄選「撞期」；最後，因為部分考生重複錄取，在考生選擇之後，偏鄉學校只能選擇備取人員，有時甚至備取人員也會被其他學校搶走，造成偏鄉學校又走上尋求代理的困境。因此，師資素質的問題，伴隨師資不足，成為教學現場另一個重要議題。

而在社會及科技發展變遷快速的當今，產業的創新加速趨勢，技術型高中的群科設置，應依據產業及群科的專業特性及學生意涯發展，規劃富有彈性的調整機制以符應產業及學生學習的需求（陳美姿、宋修德，2024）。故面對產業快速發展的時代，專業群科師資須在既有的專業知能基礎之上，因應彈性的調整機制所需，持續建構所需的專業技術與教學知能。本文蒐集新北市 114、113 學年度教師聯合甄選初試（如表 6），專業群科實際錄取名額，及最低錄取原始分數。本文發現，各專業群科進入初試的最低錄取成績存在一定的差距；以機械科、製圖科、板金科為例，這三科初試都以相同的測驗題本進行筆試，測驗內容包括機械力學、機件原理，及機械製造。114 學年度初試最低錄取成績，機械科為 87.5 分，製圖科為 70 分，板金科為 35 分；113 學年度初試最低錄取成績，機械科為 44 分，製圖科為 46 分，板金科 48 分。綜上，機械力學、機件原理，及機械製造是機械群的部定必修專業科目，無論機械科、製圖科、板金科的教師，都有機會任教機械力學、機件原理，及機械製造等三科目；因此，如果初試成績不及格，表示各該教師對機械群部定專業科目熟悉程度不足，未來如何能順利教學。

表 6

新北市公立高級中等學校114、113學年度教師聯合甄選初試專業群科實際錄取名額及最低錄取原始分數一覽表

	114 年錄取人數	114 年最低錄取分數	113 年錄取人數	113 年最低錄取分數
電子科	2	66	6	34
資訊科	8	46	11	54
電機科	13	45	22	66
控制科	1	55	1	86
機械科	8	87.5	13	44
製圖科	5	70	3	46
板金科	4	35	2	48
商業經營科	6	76	12	68
汽車科	12	72	6	88
餐飲管理科	14	81	18	94
資料處理科	6	80		
多媒體設計科	14	72.5		
陶瓷工程科	6	72.5	6	40
美術工藝科	7	83.75		
廣告設計科	15	76.25		
模具科	2	76		
鑄造科	3	48		
建築科			6	44
應用英語科			6	64

資料來源：新北市政府（2024、2025）。

從 114 學年機械科、板金科初試最低錄取成績得知，機械科為 87.5 分，板金科為 35 分，由此可見個別教師對機械力學、機件原理，及機械製造等三科目，相關課程內容的掌握，存有極大的差異；從此一現象可見，教師對任教科目理解與教學的專業能力相對不足，而這樣的現象，正是引發教師是否具備足夠專業知能疑慮之關鍵所在。一般而言，初試錄取的倍率越高，則錄取的分數會越低；若再以新北市教師聯合甄選初試錄取成績為例，可以發現產業特殊需求類科如板金科、鑄造科，即使錄取人數不多，錄取分數還是偏低。本文認為這個現象係源自產業特殊需求類科師資人數相較於其他專業群科少的問題。而本文探討的動力機械群，在新北市教師聯合甄選初試僅有汽車科，並未如機械科、製圖科、板金科等同屬機械群之科別可探討差異，檢視汽車科最低錄取分數的表現雖然無前述各科別的問題，但歸屬於動力機械群之重機科、飛機修護科、動力機械科、農業機械科、軌道車輛科，雖在技術型高中設科數少於汽車科，但仍關注教師素質及專業能力表現。

潘乃欣（2023）指出少子女化趨勢正在縮減技職教育人才版圖；高中專業群科學生數在 103 學年度總數有 345,937 人，到 113 學年度則總數則減少至 210,498 人（教育部統計處，2025a），而 103 學年度高級中等教育的高一學生數計有 284,079 人，預估 115 學年度高一學

生數則滑落至 193,339 人（教育部統計處，2025b）。在學生數持續減少的情況下，高級中等學校專業群科的師資培育也曝露窘狀，國語日報（2021）報導「公立學校產業特殊需求類科專任合格師資都有不足現象」，並建議「教育部盤點全國目前所有開設產業特殊需求類科學校的正式合格教師人數及缺額」。此處所謂「產業特殊需求類科」，係指依《教育部國民及學前教育署補助高級中等學校產業特殊需求類科要點》所訂，專業群科在動力機械群則有重機科、農業機械科及軌道車輛科等；實用技能學程動力機械群則有機車修護科及塗裝技術科等。

但教育部師資培育統計年報（如表 7）揭示，自 104 年至 112 年動力機械群申請教育實習之師培生人數，最少 5 名、最多 15 名，且多數在汽車科，而重機科、飛機修護科、軌道車輛科都沒有師培生，至 112 年首度有以動力機械群申請實習者；而同期教師甄選錄取的人數，每年平均超過 9 名，而教師甄選錄取人數僅係當年錄取人數之加總，尚未包括甄選卻從缺之人數。因此，每年申請教育實習之動力機械群師培生，與教師甄選錄取人數是相當的，不過師培生即使取得教師證，最後會不會選擇走上講臺，還是個未知數。因此，從動力機械群師資培育的角度來衡量，由表 8 可見，自 104 年至 112 年，動力機械群汽車科每年尚有申請實習者，動力機械科、農業機械科偶有申請實習者，但人數僅 1-2 名，其餘如重機科、飛機修護科、軌道車輛科則都沒有申請實習者，動力機械群師資缺乏的問題相當嚴峻。

表 7

104 年至 112 年動力機械群教師甄選報考人數、錄取人數及錄取率一覽表

年度	104	105	106	107	108	109	110	111	112
報考人數	125	70	65	68	78	74	85	94	67
錄取人數	9	10	12	8	6	9	10	12	10
錄取率%	7.2	14.29	18.46	11.76	7.69	12.16	11.76	12.77	14.93

資料來源：教育部（2015、2016、2017、2018、2019、2020、2021、2022、2023b）。

表 8

中等學校職業類科師資類科申請參與教育實習師資生之情況

年度	104	105	106	107	108	109	110	111	112
汽車科	8	12	15	10	12	5	6	10	13
重機科									
飛機修護科									
動力機械科					1			2	
農業機械科								1	
軌道車輛科									
動力機械群								2	
合計	8	12	15	11	12	5	6	13	15

註：表格內無資料係無人申請實習。112 年度師資培育統計年報依新舊制師資生教育實習階段，分別呈現各師資類科各科別實際參與教育實習之情況，故動力機械群既有 6 科外，增列動力機械群。

資料來源：教育部（2015、2016、2017、2018、2019、2020、2021、2022、2023b）。

伍、因應芻議

本研究採用內容分析法，探討 PISA-VET 的國際評量趨勢、依據相關統計資料等，對動力機械群師資缺乏與學生專業能力學習影響進行評析，但本研究仍有其研究限制。首先，本研究時間限制，未能規劃訪談動力機械群科別教師，以提供實地觀察與教學回饋意見，以至於未能進一步詮釋專業知能實際學習需求。其次，PISA-VET 尚在建置中，僅能以 OECD 公告之文本進行探討。後續研究可依據 PISA-VET 正式施測後的相關資料，並規劃訪談動力機械群科教師之觀點，提供我國動力機械群課程教學與師資培育政策參考。

綜合歸納本研究結論，針對專業群科師資培育、探析動力機械群專業科目學習情況，結合實務操作有益於專業學習，及 PISA-VET 對我國技職教育的啟示，綜理建議如下：

一、擴大師資培育的公費名額，確保教師具備足夠專業知能

開放師資多元培育，原本就是希望藉由量的增加，進而提升師資的素質。近年來，或因師資培育資格要求高，且修習的學分多；或因師資檢定通過不易；或因業界薪資較高；又或因學生權益高漲，致使教師成為高風險的工作。不論甚麼原因，願意從事教學工作的大學生越來越少。教育部（2025b）統計 83 年至 112 年領有教師證書之師資人員總計 226,194 人，其中擔任公私立專任教師及公立代理教師總計 151,520 人，任教率約為 67%。因為師培人數越來越少，使得原本以量的增加，促進師資素質提升的政策目標，陷入困境。這樣的現象，可由新北市 113、114 學年度教師甄選，初試最低錄取成績獲得印證；初試題目相同的機械科、製圖科、板金科，其中屬於稀有類科的板金科，相較於機械科與製圖科，初試錄取成績相對偏低。古人有云：見微知著，如果師資培育人數仍同分析資料停滯未增加，則師資素質的良窳影響學生學習的成果，而成為校園親師爭議的熱門爭點。

而動力機械群中，多年來僅有汽車科每年有師培生申請教育實習，其餘如重機科、飛機修護科、動力機械科、農業機械科、軌道車輛科等，則少有或未見師培生申請實習。職業類科教師除理論課程的講授，還要帶學生進行實習實作；當擔任教職不再是能吸引成績優秀學生的意願時，有賴政府部門審慎衡量並規劃配套措施。為了國家經濟建設與發展，產業技術要提升，技術人才要培育，職業類科教師們需要持續不斷的增能接受新知能，再傳授給學生們。培養優良的職業類科師資，如動力機械群各科，按照課程綱要的規定，對於應用力學、引擎原理、底盤原理、引擎實習、底盤實習、電工電子實習等部定必修科目都要精熟學習表現與學習內容，除了前述課程講授，還要能使用實習工場各種機具設備，進行專業實習（作）教學，動力機械群的師資培育應思考規劃能確保師資專業能力素質的具體作法。

師資素質及教學知能對學生專業能力的培養，具有關鍵的影響。本文依據新北市 113、

114 學年，教師甄選初試最低錄取分發現，越是稀有的類科，儲備師資越少，以致師資素質越不穩定。動力機械群，除汽車科外，其他多屬稀有科別，即使是汽車科，近 9 年師資培育人數，都與當年教師甄選的人數相當。因此，距離藉由師資培育量的增加，來促進教師質的提升，還有相當距離。面對當前師資不足的情況，建議主管教育行政機關，廣開師資培育公費生專班或是名額，提供優厚的公費待遇，並設置嚴謹的學、術科標準，未達標準之公費生即予汰除，並要求賠償公費。期能藉由增加師資培育公費生，為教學現場儲備質優之優秀師資，未來能塑造學生具有良好的專業知識基礎。

二、探析動力機械群專業科目學習情況，結合實務操作有益於專業學習

114 學年度動力機械群國立科技大學日間部招生名額為 243 名、進修部招生名額為 85 名，私立科技校院日間部招生名額為 995 名、進修部招生名額為 675 名，招生總名額達 1,998 名（如表 1）。再以 114 學年度參加統一入學測驗動力機械群的到考人數為 2,641 名（如表 3）進行估算，升學科技校院日間部的機會為 46.88%，若加計進修部招生名額，則升學機會達 75.65%。然而，當用統一入學測驗成績來檢視考生學習情況（如表 3）時，要進入國立科技大學的專業科目一成績組距約在 49.01-50 分；專業科目二成績組距約在 57.01-58 分；換算則專業科目一只有 10.33% 的考生成績在 49 分以上，專業科目二只有 10.63% 的考生成績在 57 分以上。然而，上述的數據顯示，專業科目一屬於理論的試題，有將近 89.67% 的考生分數未達 49 分；而專業科目二屬於實務的試題，有將近 89.37% 的考生分數低於 57 分。動力機械群學生進入大專校院就讀之專業能力值得關心與追蹤。另外，從動力機械群的統一入學測驗專業科目一跟專業科目二成績分析獲知考生對於屬於實習實作如專業科目二的學習成果較高，若透過實務操作融入理論說明，有益於學生學習。

然而，教師可以透過學生在四技二專統一入學測驗的成績與作答反應，進行考後的分析，探討學生是因為知識基礎觀念不足導致基本題做錯，或是閱讀應用與分析的素養導向題或實務導向題有實務演練或邏輯判斷的誤解，提供學習輔導，降低學生日後缺乏學習動機與學習意願。亦建議主管教育行政機關，深入檢討學生成績偏低的根因，如係課程過於艱深，則應思考調整課程內容；如係學生樂於實務操作，得鼓勵學生先參與產學合作，了解工作現場的實況，再規劃未來的職涯或學習進路。就師資培育的角度分析，可善加運用四技二專統一入學測驗的成績，如要延攬優秀動力機械群學生進入師資培育或是設定公費生培育的機制，對於科技校院動力機械群相關系組辦理師資培育機制的規劃，其四技二專統一入學測驗的作答反應，可以做為其重要參考依據之一。

三、PISA-VET 對我國技職教育的啟示

PISA-VET 發展汽車技術員的職業領域原因有四，第一、汽車技術對經濟的重要性：對

OECD 國家而言，汽車市場仍在成長，尤其是新興工業化經濟體；而汽車行業在許多方面都有設定全球技術標準，同時也在全球仍持續提供大量工作崗位。第二、在職業教育與訓練可進行國際比較：車輛的複雜性迅速發展，因此不斷改變技術人員所需的能力，持續參加職業教育與訓練，成為汽車技術員的常態事務。第三、汽車能源綠色轉型：交通運輸一直是全球第二大二氧化碳排放源，約占全球排放量的 20%，而道路運輸的排放量又占了其中的 75%；面對汽車的能源轉型，汽車技術員參與職業教育與訓練，建立對環境與氣候保護的觀念是非常重要。第四、汽車控制數位轉型：車輛電氣化使得汽車技術員必須使用不同的診斷軟體、電腦控制系統，及數位資訊與通訊系統，面對電動車及混合動力車帶來的新挑戰，持續參與職業教育與訓練，成為汽車技術員持續且重要關鍵（OECD, 2024: p. 38）。

由於 PISA-VET 為各國職業教育與訓練，提供課程、環境與內容等相關建議，OECD 並推動作為職業教育與訓練大規模測驗，相關就業技能將因 PISA-VET 測驗被標準化。PISA-VET 發展之測驗試題，若能帶入產業職場情境與實務工作，藉此縮短產學落差，值得我國關注，積極爭取參與相關測試，以利同步國際職業教育與訓練相關訊息。現階段則可就技術型高中學生參加的四技二專統一入學測驗，專一及專二之測驗題目，如 PISA-VET 已開發之汽車技術員職業、電工職業、商業與管理職業、醫療保健職業、旅遊與旅館職業等，因可對應到動力機械群、電機與電子群、商業與管理、家政群、餐旅群等專業群科課程綱要，得積極研討與參考 PISA-VET 試題範例命題。

面對產業變動，PISA-VET 以解決工作現場的問題為依據，其發展汽車技術員職業領域，考量的重點為汽車能源的綠色轉型、汽車控制的數位化，即時更新所需的就業技能。相較於我國課程綱要修訂歷程，PISA-VET 已經與產業發展趨勢同步，而以我國課程綱要研修期程與方式，技術型高中專業群科課程綱要與產業發展同步仍緩不濟急。PISA-VET 著重解決工作現場的日常或工作生活的問題，也要解決特定職業的知識和技能問題，學生面對實際問題和解決問題的體驗效果，有機會引導學生走進工廠，參與產學合作，實際解決生活周遭的問題，提高學生學習專業技能的意願，可以為學生的學習與生活，帶來新的契機，開創新篇章。

從師資在職進修與師資培育而言，就在職老師部份，可以經由 PISA-VET 的發展模式，嘗試引導教學現場的教師，適時調整教學內容，而動力機械群包含汽車科、重機科、飛機修護科、動力機械科、農業機械科、及軌道車輛科等 6 個科別，亦得因為 PISA-VET 已發展之汽車修護員的職業領域，將其就業技能與既有的部定科目如應用力學、引擎原理、底盤原理、引擎實習、底盤實習、電工電子實習等學習表現與學習內容連結，作為專業科目及實習科目在教學設計之參考依據；相對的，動力機械群科的師資培育，亦可導入 PISA-VET 的發展模式，引導動力機械群科師資培育單位，調整師培生在專業科目及實習的教材教法學習上進行調整與改變，符應 PISA-VET 的產業發展需求及搭配師資培育機制，帶動技職教育課程研究與教學方法持續不斷的與時俱進。

參考文獻

- 吳冠廷（2025 年，7 月 3 日）。職業還是志業？全台教師荒，「師培跳船潮」敲響教育警鐘。
遠見雜誌。https://www.gvm.com.tw/article/122480
- 技專校院入學測驗中心（2023a）。112 學年度四技二專統一入學測驗試題研討會-動力機械群。https://web1.tcte.edu.tw/EXAM/112_4y/?page=2
- 技專校院入學測驗中心（2023b）。112 學年度四技二專統一入學測驗——各單科原始成績組距（動力機械群）。https://web1.tcte.edu.tw/EXAM/112_4y/
- 技專校院入學測驗中心（2024a）。113 學年度四技二專統一入學測驗試題研討會——動力機械群。https://web1.tcte.edu.tw/EXAM/113_4y/?page=2
- 技專校院入學測驗中心（2024b）。114 學年度四技二專統一入學測驗動力機械群專業科目(二)試題本。https://web1.tcte.edu.tw/EXAM/113_4y/
- 技專校院入學測驗中心（2024c）。113 學年度四技二專統一入學測驗——各單科原始成績組距（動力機械群）。https://web1.tcte.edu.tw/EXAM/113_4y/
- 技專校院入學測驗中心（2025a）。114 學年度四技二專統一入學測驗試題研討會——動力機械群。https://web1.tcte.edu.tw/EXAM/114_4y/?page=2
- 技專校院入學測驗中心（2025b）。114 學年度四技二專統一入學測驗動力機械群專業科目(一)試題本。https://web1.tcte.edu.tw/EXAM/114_4y/
- 技專校院入學測驗中心（2025c）。114 學年度四技二專統一入學測驗動力機械群專業科目(二)試題本。https://web1.tcte.edu.tw/EXAM/114_4y/
- 技專校院入學測驗中心（2025d）。114 學年度四技二專統一入學測驗——各單科原始成績組距（動力機械群）。https://web1.tcte.edu.tw/EXAM/114_4y/
- 李映璇（2025 年，8 月 1 日）。從臺灣學生的國際評比表現看 108 課綱。國家教育研究院電子報。https://epaper.naer.edu.tw/edm?grp_no=1&edm_no=258&content_no=4348
- 李隆盛（2025）。美國技職教育現況與動向及其對臺灣的意涵。臺灣教育研究期刊，6 (4)，333-358。
- 國語日報（2021 年，12 月 23 日）。正視產業特殊類科師資不足。國語日報。https://www.mdnkids.com/content.asp?Link_String_=19CN00000AGOWZA
- 張嘉育、林建明（2024）。技術型高中專業群科課程教學與評量之素養導向困境與變革芻議。課程與教學季刊，27 (1)，1-34。
- 教育部（2015）。中華民國師資培育統計年報（103 年版）。
- 教育部（2016）。中華民國師資培育統計年報（104 年版）。
- 教育部（2017）。中華民國師資培育統計年報（105 年版）。

- 教育部 (2018)。中華民國師資培育統計年報 (106 年版)。
- 教育部 (2019)。中華民國師資培育統計年報 (107 年版)。
- 教育部 (2020)。中華民國師資培育統計年報 (108 年版)。
- 教育部 (2021)。中華民國師資培育統計年報 (109 年版)。
- 教育部 (2022)。中華民國師資培育統計年報 (110 年版)。
- 教育部 (2023a)。112 學年度所系科核定招生名額報表 (公告版)。<https://www.tlc.ntut.edu.tw/Board/NewBoard/HomeDownloads?fileId=373>
- 教育部 (2023b)。中華民國師資培育統計年報 (111 年版)。
- 教育部 (2024)。113 學年度所系科核定招生名額報表 (公告版)。<https://www.tlc.ntut.edu.tw/Board/NewBoard/HomeDownloads?fileId=395>
- 教育部 (2025a)。114 學年度所系科核定招生名額報表 (公告版)。<https://www.tlc.ntut.edu.tw/Board/NewBoard/HomeDownloads?fileId=413>
- 教育部 (2025b)。教育部增開多元培育管道，充裕各類專長師資。https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&sms=169B8E91BB75571F&s=80198530116B2772#
- 教育部統計處 (2025a)。113 學年度高級中等學校概況統計。<https://stats.moe.gov.tw/bookcase/High/114/index.html>
- 教育部統計處 (2025b)。114 年度各教育階段學生數預測報告 (114~129 學年度)。
https://stats.moe.gov.tw/bookcase/St_report/114/index.html
- 陳美姿、宋修德。技職教育群科設置的未來趨勢。*臺灣教育評論月刊*, 13 (7), 5-10。
- 新北市政府 (2024 年, 5 月 16 日)。新北市公立高級中等學校 113 學年度教師聯合甄選初試錄取名冊 <https://www.ntsh.ntpc.edu.tw/p/406-1000-12456,r104.php?Lang=zh-tw>
- 新北市政府 (2025, 5 月 8 日)。新北市公立高級中等學校 114 學年度教師聯合甄選初試錄取名冊。<https://www.sfhs.ntpc.edu.tw/p/406-1000-15726,r73.php?Lang=zh-tw>
- 廖興國、廖俊仁 (2025)。由《師資培育法》立法精神談機械群科教師選聘困境與解方。*臺灣教育研究期刊*, 6 (2), 53-64。
- 潘乃欣 (2023 年, 2 月 3 日)。十年 18 萬高職生不見，未來沒人修水電！消失的技術人才怎麼搶救。*親子天下雜誌*。<https://www.cw.com.tw/article/5124580>
- 聯合報 (2025 年, 3 月 6 日)。曝教師荒 3 原因 蔣萬安指示幫老師減壓：破例不可廢思維。
聯合報。取自 <https://udn.com/news/story/6885/8589231>
- OECD (2024). *PISA Vocational Education and Training (VET) Assessment and Analytical Framework*. Retrieved from https://www.oecd.org/en/publications/pisa-vocational-education-and-training-vet_b0d5aaf9-en.html

Exploring the Factors Contributing to the Impact of Teacher Shortages and Students' Professional Competence Development in Power Mechanical Engineering Group: Insights from PISA-VET

Ping-Ruei Lee

Technological and Vocational Education
Testing Center
Assistant Researcher

Jun-Jen Liao

National Hsinchu Commercial
Vocational High School
President

Hsing-Kuo Liao*

National Changhua Normal University
Department of Intelligent Vehicle
Engineering
Assistant Professor

Abstract

Taiwan is currently facing teacher shortages and the impact of declining birth rates, with highly specialized vocational fields being particularly affected. This study analyzes entrance examination results and candidate numbers over the past three years in the Power Mechanical Engineering group to examine the effects of teacher education on students' professional knowledge and skills. It also draws on international developments, referencing OECD PISA-VET initiatives and trends in assessing automotive maintenance competencies. Based on these findings, three recommendations are proposed. First, government departments should prioritize teacher education, expand publicly funded positions, and ensure teachers possess sufficient professional

* **Corresponding author:** Hsing-Kuo Liao, E-mail: hugo8096@gmail.com
Manuscript received: 2025/8/31; Modified: Dec, 15, 2025; Accepted: Dec, 16, 2025
DOI:10.6249/SE.202512_76(4).0025

knowledge and teaching abilities. Second, curriculum design should incorporate more practical operations, allowing students to learn in real-world work environments. Third, exam questions should reference the trends of PISA-VET international assessment, integrating vocational fields and employment skills into corresponding professional disciplines, serving as a reference for the design of professional and practical subjects. This will improve the curriculum, content, and learning environment of vocational education and training in Taiwan.

Keywords: Power Mechanical Engineering group, Teacher education, PISA-VET