

# 高職機械科專業師資專業教學能力 與檢定模式之研究

陳繁興、莊智鋒

本研究旨在建立高職機械科師資之檢定模式及高職機械科師資應具備之教育專業能力之評量工具與標準。經由文獻探討師資檢定模式，制定高職機械科專業教師「教育專業能力檢定模式」初稿，經專家會議審閱及修訂後，訂定「檢定試題之雙向細目表」，編製試題初稿以及實施預測，經信效度及試題分析，修訂教育專業能力檢定試題。研究結論為教育專業能力採筆試與試教兩種方式進行。筆試部份分為「一般教育知能測驗」與「技職教育知能測驗」兩大領域。教學演示評測部份，檢定前需將試教範圍事先公佈，並由檢定者抽籤指定某一單元進行試教，依試教評分表接受評量。所建構之專業教學能力檢定模式經專家小組，參照安哥夫（Angoff）法訂定各種檢定工具之通過分數。

關鍵詞：師資檢定模式、專業教學能力

## **The Preparation of Pedagogical Competencies and Certification Model for Prospective Mechanical Subject Teachers**

**Chen, Farn-Shing**

**Chuang, Chih-Feng**

The purpose of this study was to establish and identify certification paradigm, essential competencies, and set up evaluation tools for prospective mechanical trade teachers of industrial vocational high schools. Experts and scholars had sanctioned the draft of certification paradigm for pedagogical competencies. The researchers furnished two sets of test item specification tables for both general and specialized pedagogical competencies according to Bloom's taxonomy. A pilot test was then implemented to examine the reliability, validity, and feasibility. As suggested by experts, the contents of teaching demonstration, to be held following the paper-and-pencil test, should be revealed to the candidates beforehand and randomly picked by the evaluators prior to the demonstration.

Key words: Certification Model, Pedagogical Competencies

## 壹、研究動機與目的

我國「師資培育法」已於一九九四年公佈實施。將來合格教師資格的取得，需經過國家舉辦檢定，即初檢、教育實習，及複檢，始能取得合格教師資格。中等以下學校各科教師之培育，將邁入多元、開放競爭的時代。除目前幾所師範校院，仍延續師資培育工作外，一般大學也陸續成立教育學程或教育學系，提供各校將來有意擔任百年樹人工作的大學生，選修有關教育學分，只要修畢規定之教育或專業學分，不論是一般大學或師範院校的畢業生，都有從事教師工作的機會。

以往在一元化的師資培育管道中，學生只要修畢職前教育學程所安排的課程與學分，即可分發各校並取得合格教師資格。這種事先未對教師之基本專業技能、知識、態度及教學能力，做有效地管制與評測，不但造成師資素質的良莠不齊，更是倍受各界質疑（饒達欽，1994；楊深坑，1995；吳明振、陳瑞榮，1994；中華民國全國教育會，1993）。

高職教育為技職教育重要之一環，機械科則是高職教育中教育經費投入比重最高的科別之一，其教學成效至為重要。由於高職機械科教師在整個教學活動中，扮演著關鍵性的角色，負有教學成敗的重責大任。為了確保教學品質，師資培育機構應重視高職機械科教師專業能力及特質的培養，師資檢定機構亦應建立完善的檢定工具及模式，為高職機械科教師之素質進行把關的工作。因此，面對多元化的師資培育，為確保高職機械科教師之素質，如何建立一套公平、公開、公正的能力檢定制，作為未來檢覈教師資格的依據，實有其迫切性。

高職機械科教師資格檢定工具與模式之建立，應有其合理的內涵與過程。首先應確立的就是教師應具備能力之內涵，其次，根據此能力內涵以發展評量之標準及工具，最後始能建立完整的檢定模式。因此，教師檢定模式之建立實為一循序漸進之歷程，對完整教師能力之分析、評量工具信度與效度之檢核、檢定模式之確立，有分年分段進行整合研究之必要。

本研究旨在瞭解高職機械科專業教師應具備之專業教學能力，建立各項能

力之指標及評鑑工具，以提供未來機械科師資培育、教師檢定主管機關之參考，確保高職機械科教師之品質，本研究目的分述如下：

- 一、確立高職機械科師資應備教育專業知能與基本能力之內涵。
- 二、建立高職機械科師資之檢定模式及發展評量工具與標準之訂定。
- 三、確立高職機械科師資應具備教育專業知能與基本能力之評鑑工具信度與效度，並確立高職機械科專業師資之檢定模式。

## 貳、研究設計與實施

### 一、研究理論架構及研究方法

有關教師專業教學能力檢定的方式，國內已有多篇論文探討此方面的研究，黃文振（1995）認為高職教師所具之專業知識可以筆試及口試的方式檢定，其內容因不同的檢定方式而有所差異，教學專業知能，予以實地試教檢測，而試教的內容則宜事先公佈，以便參試者能事先做好試教前的準備工作；而教學方法、教材編寫、教具製作、媒體運用、教學情境的控制等能力，可實施試教考試來檢定。周敦懿（1996）認為教學專業能力應以筆試加模擬教學的方式進行檢定，教學專業能力包括：專業精神與專業道德、教學的專業知識、實際教學的能力（教學計劃、教學實施、教學評鑑）；人際關係能力以口試、實作及模擬教學三種相互搭配，以進行檢定；業務處理能力以實作、筆試及模擬教學等多元化的方式進行檢定，業務處理能力包括：工作計劃的能力、教學環境管理的能力；而教育專業知識及教學問題之解決，可採口試的檢定方式；至於專業知識，可採筆試；技能的精熟度採實作；教學方法的應用、教具的製作、教學媒體的選擇與應用、教學情境的控制能力採用教學模擬。

饒見維（1994）認為基本學科知能採筆試和實作檢定，基本學科知能包括教學理念、教學原理、教學方法、教學技術、教具與教學媒體製作與運用、教室管理、學生輔導與發展、學習輔導能力、生活教育及班級經營、學校行政能力、溝通技巧等，知識與心智技能都可以用某種筆試來檢定，而動作技能則必

須從受試者某種實作表現來檢定。而教學設計能力的檢定亦可用筆試的方式，教學設計能力包括：決定適當的教學目標、教學方式、決定教學資源、教學評量方法等；關於教材之編製與評鑑的能力要用實作檢定的方式，在學校行政、學生輔導、班級經營、學生學習的困難及教學的問題解決能或個案研究採筆試方式檢定。考試時給予教師一系列各類問題，教師必須對問題提出分析與初步診斷，並提出解決策略。教學能力包括下列能力：掌握教學情境的能力、溝通與表達能力、教學評量能力、領導學生學習的能力、師生互動、作業指導與引導練習的能力等，這些能力的表現都可透過觀察教師的教學行為來判斷與評估。黃炳煌（1995）認為教學能力與行政事務知能以筆試、口試、實作與試教等方式進行。綜合以上所示，教師在教學能力及基本能力檢定方式有筆試、口試、實作、試教等方式，詳如表一所示。

表一 各項能力檢定方式一覽表

研究者 檢定項目	饒見維 (1994)	黃炳煌 (1995)	黃文振 (1995)	周敦懿 (1996)
專業教學能力	試教	口試、實作、試教	試教	筆試、試教
教學媒體製作與選用	實作	—	試教	試教
教學管理能力	筆試	—	—	試教
人際關係	—	—	—	口試、實作、試教
解決問題能力	筆試	—	口試	—
教材編寫能力	實作	—	試教	—
業務處理能力	—	—	—	筆試、實作、試教
基本學科能力	筆試	—	—	—
診斷學生學習困難的能	—	—	—	—
教室經營管理能力	筆試、試教	—	—	—
教學設計能力	筆試	—	—	—
行政領導能力	筆試、試教	口試、實作、試教	—	—
輔導能力	筆試	—	—	—
溝通能力	筆試、試教	—	—	—

在教育專業精神與態度檢定方面，饒見維（1994）認為：所謂「教育專業精神」乃是指教師對教育產生認同與承諾之後，在工作中表現出認真敬業、熱誠服務、精進研究的精神。此種精神通常來自於對從事教育工作意願與承諾，是一種自發的表現，而不是被迫的表現。教育專業精神無法用筆試或口試來檢定，因教育專業精神必須長期觀察一個人各方面的表現，不易公平客觀地檢定一個教師教育專業精神。因此教師的教育精神與態度實無法以明確的檢定方式來檢定。

## 二、測驗的標準時間及通過分數的設定：

完成測驗的標準時間的擬訂，可藉由安哥夫（Angoff）法來達成。首先要要求每位專家設定達成測驗所需時間，接著公佈每位專家設定的時間，同時不公佈那位專家設定那些時間，以免引起社交比較效應（Social Comparison）。其次要求每位專家參考其他專家設定時間加以修正，但也可以不修正，經兩次修正後，採平均數或中數為設定的時間標準。標準分數的設定亦可採用上述的安哥夫法，設定每題應答對的機率，再將各題答對機率加總，成為整份測驗的通過分數。

## 三、教學演示的評量架構：

教學演示評量係參考國內現有模式，將教學演示評量分為教學計畫與試教、口語表達能力、及教室管理與經營等三大領域。教學計畫與試教領域中再分為教學計畫擬定與實際教學表現兩部份，計有三十三小項。口語表達能力下分表情儀態、聲音的運用、與用字遣詞三部份，計有十八小項。教室管理與經營下分師生溝通技巧、學生的反應、教室之掌握與管理三部份，計有二十小項。各領域設有通過標準分數，祇要其中一個領域未達通過標準分數，即視同不及格。

## 四、研究樣本

本研究以國立彰化師範大學工業教育學系八十七級機械製造、機械設計、

車輛工程組等機械群應屆畢業生(「已完成一年之工科教學實習課程」),共計七十一人為測試對象,實施「一般教育知能」與「技職教育知能」筆試檢定之預試。教學演示評量部份則以八十八級機械製造、機械設計組機械群應屆畢業生(目前正參與教學實習中)二十人為對象,實施實際教學演示。

## 五、研究步驟：

本研究以各項教育專業知能與基本能力「檢定方式之架構」為建構基礎,發展專業教學能力之「檢定方式」。其進行步驟簡述如下：

- (一)經由廣泛之文獻探討,並召開專家會議審定高職機械科專科教師之基本能力。
- (二)依據相關師資檢定理論,研訂高職機械科專業教師「專業教學能力檢定模式」。
- (三)製訂各項教育專業知能「檢定試題之雙向細目表」,以做為藍本編製試題初稿。
- (四)廣泛收集與設計有關教學法、教學評量、技職教育等領域之測驗題,編製「一般教育知能測驗」試題與「技職教育知能測驗」試題。
- (五)實施抽樣、進行測試。
- (六)進行閱卷、評分及各項教學能力評鑑。
- (七)分析測試結果,包括試題分析與信度分析。
- (八)召開專家會議審查內容效度及修訂試題。
- (九)考驗各項教育專業知能與基本能力檢定方式之常模效度。
- (十)考驗各項教育專業知能與基本能力檢定方式對教學表現之預測力。
- (十一)設定各項教育專業知能與基本能力檢定方式之「參考分數」。
- (十二)設定高職機械科專業教師教育專業知能與基本能力資格檢定之「參考標準」。
- (十三)並與其他子計畫研究之成果,彙整高職機械科專業教師「資格檢定辦法」及「檢定模式」並提供可行之具體建議。

## 參、重要結果與討論：

### 一、結果：

#### (一)高職教機械科師專業教學能力：

本研究經專家座談及修訂後，將高職機械科專業教師之專業教學能力分爲「教育專業知能」及「一般基本能力」等二部份，教育專業知能分成下列十二項：

- 1.機械行業相關生涯輔導能力；
- 2.建教合作的實務能力；
- 3.實習工場佈置與管理的能力；
- 4.實習教學設計規劃的能力；
- 5.專業技術與知識教學的能力；
- 6.專業技術與知識評量的能力；
- 7.教學（教室）管理的能力；
- 8.教學媒體製作及應用的能力；
- 9.教材之編製與評鑑的能力；
- 10.診斷學生學習困難的能力；
- 11.輔導學生進行補救教學的能力；
- 12.技術報告撰寫的能力。

一般基本能力則分爲下列七項：

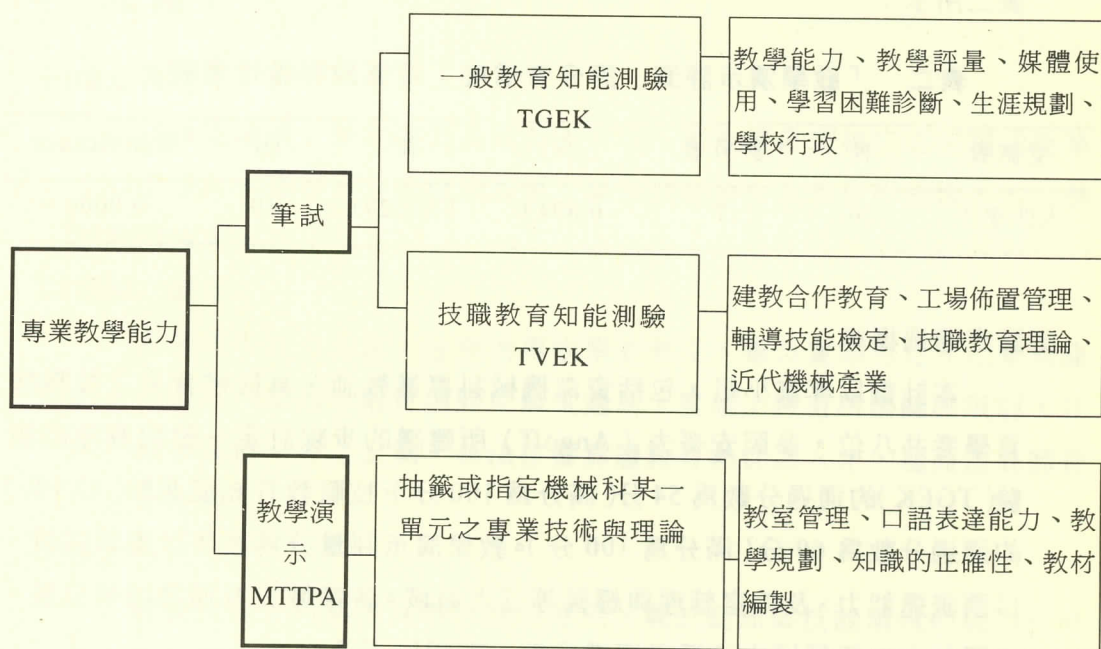
- 1.培養高職機械科專業教師應具備之教育專業精神與態度；
- 2.培養高職機械科專業教師具備良好之溝通能力；
- 3.培養高職機械科專業教師具備良好的人際關係；
- 4.培養高職機械科專業教師具備輔導學生生涯規劃之能力；
- 5.培養高職機械科專業教師具備教室經營管理之能力；
- 6.培養高職機械科專業教師具備行政與領導之能力；
- 7.培養高職機械科專業教師應用資訊科技之能力。



(二)檢定內容：

依據第一年所分析之高職教機械科師專業教學能力項目，經文獻分析與徵詢專家學者意見後，其檢定方式採筆試與試教兩種方式進行，如圖一所示。筆試部份分爲「一般教育知能測驗」( Test of General Education Knowledge, TGEK ) 與「技職教育知能測驗」( Test of Vocational Education Knowledge, TVEK ) 兩大領域。「一般教育知能測驗」之內容包括：教學能力、教學評量、媒體使用、學習困難診斷、生涯規劃、學校行政等六種相關知識與能力；「技職教育知能測驗」之內容包括：建教合作教育、工場佈置管理、輔導技能檢定、技職教育理論，及近代機械產業等五項相關知識與能力。

「機械科教學演示評測」：( Mechanical Trade Teaching Performance Assessment, MTTPA )，則需將試教範圍事先公佈，以便讓參檢者先行做好試教前準備。檢定前由檢定者抽籤或由主考者指定機械科專業技術與理論某一單元進行試教。



圖一 專業教學能力檢定模式與各測驗涵蓋之內容

(三)「筆試」信度：

經實施預測後及 KR-20 信度分析，「一般教育知能測驗」之信度為 0.79，「技職教育知能測驗」之信度為 0.68。透過研究小組與專家學者討論，剔除難度較高或過於簡單，與鑑別度較差之試題，編製成各為 50 題之檢定試題。修訂後「一般教育知能測驗」之信度為 0.82，「技職教育知能測驗」之信度為 0.81。

(四)「教學演示評測」評分者信度：

從現行高職機械科專業課程中，讓受試者選取其中之一單元為演示教材。利用三十分鐘做為教學前準備，建立教學計畫並製作簡易教具；接著受試者演示該單元教學計二十分鐘。參加之受試者計有二十位工教系大四選修教學實習課程之學生。七位評審者（包括三位資深機械科專業教師，二位具機械背景之技職教育學者，以及二位高職學校行政人員）之評審分數，將學生分數轉換為等第後，經肯德爾（Kendall）和諧性考驗結果如下表二所示：

表二 「教學演示評測」評分者信度（肯德爾和諧性考驗）

受試者	N	評分者	W	X <sup>2</sup>	DF	Significance
大四學生	20	7	0.8949	136.0271	19	0.0000

(五)設定通過標準：

本計畫以專家小組，包括資深機械科專業教師，具機械背景之技職教育學者共八位，參照安哥夫（Angoff）所建議的步驟訂定一般教育知能測驗（TGEK）的通過分數為 54 分（滿分為 100 分），技職教育知能測驗（TVEK）的通過分數為 60 分（滿分為 100 分）。教學演示評量分為教學計畫與試教、口語表達能力、及教室管理與經營等三大領域。各領域設有通過標準分數，祇要其中一個領域未達通過標準分數，即視同不及格。

(六)本計畫經分析整理後，高職機械科教師專業教學能力培育與檢定工具之性

質如表三所示：

表三 高職機械科教師專業教學能力培育與檢定工具之特性

測 驗	TGEK	TVEK	MTTPA
評測之內涵	一般教育知能	技職教育知能	教學表現
題 型	選擇題	選擇題	教學演示
題 數	50	50	抽籤或指定機械科專業技術 或理論某一單元
測 驗 時 間	50 分鐘	50 分鐘	準備 30 分鐘 教學 20 分鐘
信 度	.82	.81	.89
效 度	內容效度	內容效度	內容效度
通過分數/滿分	54/100	60/100	各領域設有通過標準分數

## 二、結論：

### (一)檢定資格：

在檢定之前，檢定者需具備基本條件，即取得政府核定之相關系所學士以上學位、修畢規定的機械專業理論與技能學分及教育學分後，方可參加教師檢定。

### (二)測驗之難度：

專業教學能力檢定，經徵詢專家學者意見，應以實際可行、化繁為簡的方式進行，如過於嚴苛瑣碎或難度過高，實施上將有所困難與限制，且將打擊參與檢定者之士氣，無法拔擢具體教育熱忱之人才，進而造成師資不足之現象。

### (三)檢定方式：

經由文獻分析與徵詢專家學者意見，屬於認知與技能領域的能力可由筆試或試教的檢定，考核受檢者之能力。而情意領域，則不易評估與實施。筆試較偏重知識性結構的評估，因此認知領域的能力適合以筆試方式實

施；技能領域的能力則藉由試教實施之。

#### (四)情意領域的評估：

教育專業精神與態度的培養必須靠師資養成教育的過程中，透過各項教學活動的進行逐漸建立、潛移默化而成，屬於情意領域，不易評估其結果，實施上亦有其困難。如以口試或筆試進行，亦容易作假，考高分者不見得具有高度教育專業精神與服務熱忱，況且服務熱忱與態度也會因時間與空間的變更而有所改變。

#### (五)高職機械科教師證書宜規定有效時間與換證

由於科技發展迅速，新的教學理論與理念不斷改變，高職機械科教師應不斷的吸收新的教學專業知識或參加教學知能研討會，以增進教師專業教學能力，提升教學成效，故宜規定教師證之有效期限，依所修習學分數或研習時數換證。

### 三、建議：

綜合本研究之發現與結論，謹提供如下之建議：

#### (一)專責委員會：

在未制定完整且標準化之新式教師檢定模式之過渡時期，可由教育部召集專家、學者於舉辦檢定作業之前集會研議，因應社會實況及教育需求，對檢定之範圍、內容、乃至於測驗之難度等進行議決。

#### (二)標準化測驗：

仿倣先進國家建立標準化測驗系統，使教師專業證照具通行性，以避免地域觀念之差異性、人爲之歧視，或利益輸送之弊端。

#### (三)難以標準化評量之項目：

諸如「教育專業精神與態度」及「人際關係」這兩項難以標準化評量的教師重要素養，其良莠可併入教師年終考評，由各校考績會嚴格把關，以淘汰不適任的教師。

#### (四)單科小規模試辦：

本研究中建構之模式在國內尚屬初創，實施前宜由教育主管機關擇校

進行小規模試辦，並詳實評估其檢定過程中所遭遇之困難或衍生的問題，以做為日後教師檢定全面系統化之參考。

## 參考文獻

- 王順平 (1992)。美國教師能力測驗之研究。國立台灣師範大學教育研究所碩士論文。
- 中華民國全國教育會 (1993)。師資培育法對師範體系的衝擊。**師說**，64，13-25。
- 吳明振、陳瑞榮 (1994)。職業教育新氣象—我國工職師資培育的現況與變革。**技術職業教育雙月刊**，24，30-373。
- 周敦懿 (1996)。我國中學家政教師師資檢定及工具之探討。國立師範大學家政教育研究所碩士論文。
- 師資培育法 (1994)。師資培育法，民國八十三年二月七日公布。**師大校訊**，87，第八版。
- 馬信行 (1995)。高級中等職業教育及特殊教育教師資格檢定可行方案之研究。教育部中等教育司。
- 康自立 (1989)。工業職業學校專業教師能力之研究。教育部。
- 陳瑞榮 (1995)。工業職業學校教師評鑑模式之研究。國立師範大學工業教育研究所碩士論文。
- 黃文振 (1995)。高職工科教師資格檢定方式之研究。國立師範大學工業教育研究所碩士論文。
- 黃炳煌、張鈿富、詹志禹、馮朝霖、蔡碧璉、葉連祺 (1995)。師資培育多元化後師資專業化可行性之研究。教育部。
- 楊深坑 (1995)。當代師資培育理論的發展。師資培育的理論與實務學術研討會系列。教育部中教司。
- 楊國賜 (1985)。教育專業精神之內涵策進。**台灣教育**，417，2-5。
- 歐陽教、高強華、王秋絨、李春芳、張德銳 (1992)。教師評鑑模式之研究。國立台灣師範大學教育研究中心專題研究成果報告。
- 簡茂發、李虎雄、黃長司、彭森明、吳清山、吳明清、毛連塏、林來發、黃瑞榮、張敏雪 (1997)。中小學教師應具備的基本素質。**教育研究資訊**，5(3)，1-13。
- 饒見維 (1994)。國小教師資格檢定項目之研究。教育部。
- 饒達欽 (1994)。提升技術職業教育師資素質。**技術及職業教育雙月刊**，19，2-7。
- Angoff, W.H. (1971). Scales, Norms, and equivalent scores. In R.L. Thorndike (ED.), *Educational measurement* (2<sup>nd</sup> Ed., pp.508-600). Washington, DC: American council

on Education.

- Bloom, B. S., et al. (1956). *Taxonomy of Educational objectives: Cognitive Domain*. New York: David McKay Co., Inc.,
- Duenk, Lester G. (1989). *Trade and industrial education certification requirements in the United States and territories*. Division of vocational and Technical Education Virginia Tech. Blacksburg, Virginia 240610-0254.
- Harrington-Lueker, D.(1994). Certification: Teachers at the top of their profession. *The American School Board Journal*, 181(6), 24.
- Jensen, Michael. (1994). Professional teaching standards. *The Technology Teacher*, 54(2), 3-4.
- Leavitt, H. B. (1991). Worldwide issues and problems in teacher education. *Journal Of Teacher Education*, 42(5), 323-331.
- Wise, Arthur. (1994). The coming revolution in teacher licensure: Redefining teacher preparation. *Action in Teacher Education*, 16(2), 1-13.