

專題二：農業機械化發展及農機教育與訓練

當前農業機械教育與訓練應努力之方向

Direction of Efforts in Strengthening the Education and Training of Agri-machinery Workers

省立佳冬高級農校校長

劉 文 德

Wen-der Liou

一、前 言

農業機械的發展，有賴於人才的培育，然而我們應該瞭解，農機工業與普通工業大有不同，蓋農機工業除應具備普通工業的條件外，尚需考慮農業的有關因素，因農業受天候、季節、農時、制度與地理環境等影響至鉅，因此，如以純機械的眼光，來看農業機械，是一大錯誤。在國內，曾有大學擬倣效西德，計畫將農機系改隸工學院機械系，變為組，好在未付諸實施，否則將會形成本末顛倒。我們可以觀看，西德將農機系放在工學院機械系的理由，因西德的教育制度與我國大有出入。他們在進入工科學大學之前，必須先要具有相同或相近科系之工廠或農場經驗一至二年，才有資格申請進入工科學大學，因此，目前在我們的教育制度下，如果完全倣效改隸，可能步入捨本逐末之路。

目前農機人才的培養，在「通才」式的傳統教育方式下，已無法滿足就業市場與企業機構的需求，畢業生已發生就業困難與學非所用的現象。近年來，政府為配合農村建設，推行農業機械化，投入大量的經費，但其效果，尚未能達到「幾何級數」的升階地步。筆者認為要突破目前農業機械化的瓶頸，應從農機人才的栽培開始。農機人才應包括高級研究人才與基層人才。目前臺灣省大專院校及職校設有農業機械系科的如下：

1. 國立臺灣大學農工研究所及農業機械工程學系。
2. 國立中興大學農業機械工程學系。
3. 國立屏東農專農業機械工程學科。
4. 國立嘉義農專農業機械工程學科。
5. 省立宜蘭農工農業機械科。
6. 省立桃園農工農業機械科。
7. 省立苗栗農工農業機械科。
8. 省立霧峯農工農業機械科。

9. 省立員林農工農業機械科。
10. 省立虎尾農工農業機械科。
11. 省立北港農工農業機械科。
12. 省立岡山農工農業機械科。
13. 省立旗山農工農業機械科。
14. 省立內埔農工農業機械科。
15. 省立臺東農工農業機械科。
16. 省立西螺高中農業機械科。
17. 省立東石高中農業機械科。
18. 省立民雄高中農業機械科。
19. 省立臺中高農農業機械科。
20. 省立臺南高農農業機械科。
21. 省立花蓮高農農業機械科。
22. 省立佳冬高農農業機械科。

計廿二校，每年培養的農機高級人才及基層人才約有一、一二〇位，其畢業後是否全在本行業上或是另就其他行業有待進一步之調查研究。

本省目前的農業機械人才之訓練大部份都是廠商在辦理，農發會與教育廳每年也有撥款給設有農機科之學校，辦理各種短期訓練班。目前農業機械銷售市場不景氣，因此各農機廠商也削減辦理農機訓練之經費。因此目前農機訓練工作全賴農發會與教育廳之支持。

臺灣目前農業機械之發展因種類有限，在推廣上已漸達飽和境界，但在農機製造上跟政府的目標還有一段距離，因目前曳引機全賴國外進口，水稻聯合收穫機尚賴日本之合作，自身尚無法自立。每年消耗外匯數目相當驚人。因此我們今後農業機械之發展應着重在研究製造上。「研究製造」並不是要一般人才即可勝任。其牽涉範圍甚廣，最主要的是要有基礎科學的高級人才參與，諸如金屬材料，製造技術與力學人才等等。這方面基礎科學人才有賴

政府設立研究所予以培養，我們才能打破目前農業機械製造發展的瓶頸。農業機械基層人才之教育也要隨高級人才之培養給予革新。

二、職業教育與職業訓練

職業教育並非職業訓練，雖然其意義相近，但其內容迥然不同，職業教育之目的在培養一個青年具有豐富的知識、健全的人格與技能，因此，教育過程必須有普通科目（包括國文、公民、三民主義、英文、體育、軍訓等等），相關科目（如數學、物理等）專業科目（如農業機械、農機修護等）、專業及相關實習（如基本工作法實習、製圖實習及農業機械實習等等），其目的在培養具備應付各種職業工作能力之人才。而職業訓練則是訓練學生針對某一特定職種予以專業訓練，使其具備此一特定職種之技能為目標。因此我們規畫設計職業教育之課程應以原理課程為主幹，實習課程應依原理課程配合。而職業訓練之課程規畫，則以職種之實習操作課程為主幹，原理課程應依實習操作課程相配合。

教育必須依正規之系統，則所謂學制，訓練可依職種與技能之需要隨時調整，時間與課程沒有特定之模式與制度。

1. 學制系統：

三、農業機械之發展與農業機械教育

(一) 民國四十三年開始農復會（今改行政院農發會）以及政府有關單位為提高農場單位面積之產量以及補充耕牛之不足，並改善農友的生活，大力的提倡臺灣農業機械化。當時由國外進口的農機無法適應本省的地理狀況，使農業機械化工作一時受到挫折，農友因而失去信心，後經農發會、農林廳及有關機關一再的鼓勵農機人員及農機廠商，從事於研究改良適合本省地理環境與社會制度之農機種類，再加上政府各種政策之運用配合（如農貸等等），自民國六十一年開始至六十六年即呈顯出臺灣農業機械化之黃金時代，由於農機種類有限，目前農友的購買力以漸呈飽和狀況，但距離全面農業機械化尚有一段距離，據農發會彭技正之資料，目前臺灣省的稻作機械化程度已達90%以上，但其他雜作，特用作物，園藝作物以及漁牧業等之機械化尚待努力。

(二) 農機國產化：

農業機械國產化為發展臺灣農業機械最有效之

途徑，由稻作機械之發展經驗可知，經國產化後，其推廣速度加速，下表可明確顯示。

插秧機及聯合收穫機之推廣累積臺數（本表為70年12月12日農發會彭技正添松所發表）

時 間	插 秧 機 (臺)			聯 合 收 穫 機 (臺)		
	進口	國產	小計	進口	國產	小計
民國 60	454	—	454	75	—	75
民國 64	1,731	1,056	2,787	2,004	6	2,010
民國 65	1,731	4,377	6,108	2,797	14	2,811
民國 66	1,746	9,392	11,138	3,840	90	3,930
民國 67	4,438	14,340	18,978	5,837	1,463	7,300
民國 68	5,212	20,608	25,820	7,096	3,473	10,569
民國 69	6,070	27,169	33,239	8,750	5,215	13,965

由上表可知臺灣省自製的農機是自民國六十四年開始推廣，從六十七年開始，其推廣數量驟然增加，這證明由六十七年開始，國人對於自製之農機信心倍增，這當然要歸功於政府有關機關及廠商的努力。又農機國產化後可獲得下列之效果：(1)適合本省的地理環境。(2)降低農機售價，避免免國外廠商壟斷，穩定農機價格。(3)節省外匯之數量，減少政府之損失。(4)加強農機售後服務等等之益處。

(三) 今後農業機械之發展方向

1. 配合政府的土地改革政策，農業機械的發展應走上大型化，加大機械馬力，提高工作效率，以增強農業生產力。

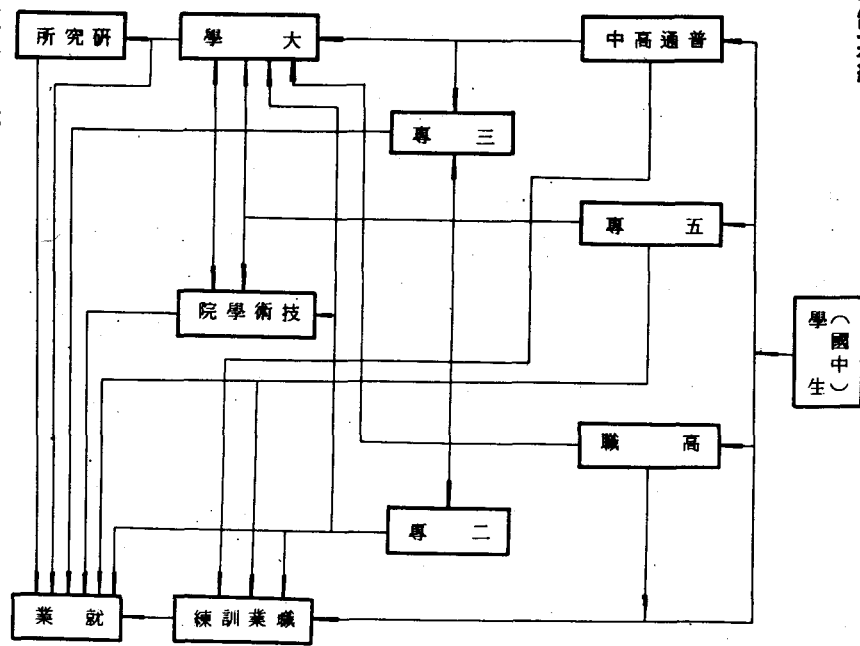
2. 目前臺灣自製之農機有①耕耘機②水稻插秧機③水稻聯合收穫機④水稻烘乾機⑤大豆播種機⑥水稻育苗設備⑦水稻脫谷機等等，距離全面機械化所需機械種類尚有一段距離，且前三種也是與日本技術合作，主要的零件仍是依賴日本進口，要突破這個瓶頸，唯有從農機高級人才之培養着手。

(四) 加強農業機械教育

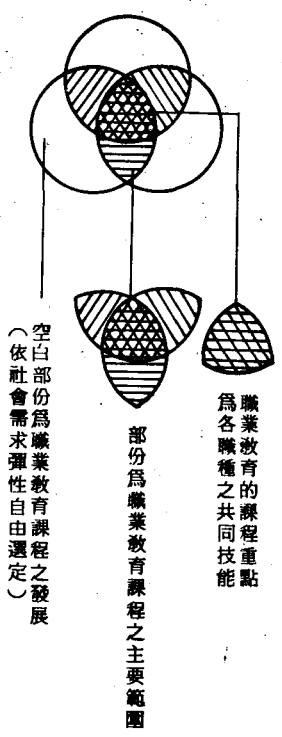
1. 大學教育——應多注重基礎科學之研究，如金屬材料、材料力學、應用力學、土壤力學等等；設有農業機械系之大學應設立研究所，以培養碩士、博士之高級研究人才。

2. 職業教育——能力本位教育之實施，筆者目前服務於高職，因此本文特別就農機教育，高職階段提出詳加探討。

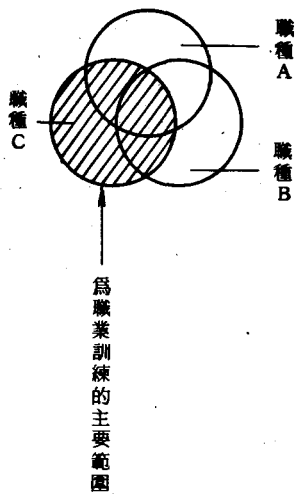
1 學制系統：



2 職業教育與職業訓練之重點：



職業教育



職業訓練

四、能力本位教育之實施——高職階段之農機教育應採用能力本位教學之教育措施

(一)何謂能力本位教育？

能力本位教育簡稱 C. B. E (Competency-Based Education)，又稱 P. B. E (Performance-Based Education)，為一九六七年起源於美國，是培養學生獲得做事的「能力」，以行為目標為導向，誘導教學內容及方法的革新，其內涵為運用系統化的原理與精神，使學生發揮智能獲得成就。教學主體，由教師轉為學生，教師則提供各種學習活動，以備諮詢，並可促進教師之再進修，以收教學相長之效果。教學評量強調自我比較，用以刺激學生之學習動機，而提高教學績效。

由上可知，能力本位教學為培養學生「能力」的一種教育。所謂「能力」，係指個人之認知、情意與技能之行為特質。這個特質，顯示個人成功履行任務，達到某一特定的精通水準。在傳統教育中，我們常把知識與能力連結在一起，而常常認為知識記憶較多的學生，就是能力強的學生。近代教育研究的結果，告訴我們說：「知識的記憶，只是認知領域最低的層次，在其上，還有理解、應用、分析、綜合與評鑑等層次，而且除認知領域外，能力還包括了情意與技能兩大部份。」因此，能力本位教學是對傳統知識本位教學的一種改革，使教育目的達到能力本位的保證。

能力本位的農機教育，係本着「因材施教」的原則，着重個體本身的性向，不做個體間的比較，在系統下，羣體間，強調個體學習的效標，隨着學習進度評量能力，並從評量過程與就業市場的需求，擬訂方案，以學生為教學主體，以課程需要選用教師，採用彈性權變模式，擇定學習方式、地點及時間而加以運作的教育方式。

農校農機教育，着重的是技能，不做理論的解析，但需授以原理的活用，從一個單元的模擬，到多個單元的組合臨床實習，由設定的狀況中，訓練對農機故障的診斷能力，到修護的技巧，以一連串有系統的狀況處理，獲取應具備的經驗，擁有可以從事工作之能力。這當中，教師是人能產品的製造者，也是人能品質的控制者，更是人格化的身教者。以能力本位的農機教育方式而言，教師雖非教學的主體，但却是系統方略運用的策劃與執行者，負

有評量、回饋、改正方案的管理責任。因此，被選用之教師，其地位、立場，應獲得應有的尊重，尤其環境的提供，行政上的支援與協助及精神上的鼓勵等等。

目前農機教育，在高農的設備上，尚感不足，尤其是農機新產品，日新又新，如果在設備上，缺乏一套完整新穎的教育訓練器材，當無法滿足學生個體對新知識與技能的探求，在師資上，對觀念知識的新陳代謝，非有決策機構辦理高效的短期進修，教師當無法在能力本位的教育方式中，扮演一位優秀的管理執行角色，那麼生產的「人能產品」，當然更無法迎合社會所需。

再者，農機學生能力水準的認定，比如稻作機械方面，若已具備故障診斷及排除之專業性技能，由教師加以推薦，品質保證，並請人力就業市場上實際需要者，予以品檢，或經內政部農機修護技術士檢定通過，來做為成功的效標。

農業機械，如似嬰兒，有聲音但無語言。農機專業技術士的培育，雖無小兒科醫師那種繁複的訓練歷程，但是應具備有原理的活用為診斷農機故障的憑據，再加臨床的實習經驗累積水準，才能對症下藥，做好農業機械工作。

今天，農職教育能力本位教學，受到重視，教育廳已組成推行小組，極力的推動當中，相信未來的就業市場供需關係，一定能達到調和、平衡，是可預見的。更需勉勵的是，身為農教能力本位的執行者，應抱有做好的態度，來共同達到我們預期的目標。

(二)目前農校農機科實施能力本位教學應解決之問題

1.課程方面：重新編輯符合時代需要與就業市場所要求之教材。目前各農校所採用之教材係依據教育部民國六十三年三月所修訂之課程標準所編撰，部份教材大綱，已不合時宜，應重新調整與改進，以適合實際之需要。

2.教學實習設備方面：農校設備標準，自民國六十三年經教育部修訂頒佈至今，已逾七載，尚未再加以修訂。各校實習設備，已不敷使用，且陳舊簡陋，數量又不足。近年來，教育廳在實習設備方面，雖有逐年更新規畫，但其財源不足，改善幅度有限。因此，如要實施能力本位教學，應從教學設備着手。

3.廠房建築方面：從民國六十二年開始，教育廳就配合中央加速農村建設，推行農業機械化政策

，積極地鼓勵各農校興建農機工廠，但由於經費拮据，迄今各校尚未達最低之標準。為配合實施能力本位教育，應即速興建不足之農機工廠，以便容納應有之實習設備，以及供給學生足夠的實習場所。

4.田間操作實習場：農機操作實習，需要大面積的農田，方能訓練正確的操作技術，尤其各種作物之播種，管理（噴藥等）、收穫、調製等，都需要有真正的作物，給予學生實習操作。目前臺灣省各農校僅能做到駕駛實習的教練場，因此學生到校外農機服務時，都沒有勇氣下田操作，有的勉強下田，馬上被地主發現學生的操作技術不熟練，不能博取農友之信心，立即遭到「拒絕服務」，最容易發生的，是水稻聯合收穫機，農友一發現操作技術不熟，馬上叫「停止」。這是全省各農校普遍發生的狀況，因此，擴大農機實習農場面積，為實施能力本位教育當務之急。

5.農機教師之再進修：目前全省農機教師平均年齡已達卅五歲以上，大部份的教師離校也已達十年以上缺乏農機新知識，如不給予再進修恐無法在能力本位的教學過程中扮演一位良好的教師。

(二)農機教育實施能力本位教學應採之步驟

1.溝通觀念：每當一個制度的推行或一個運動的開展，最重要的就是使大家能接受這個新的觀念，因此，實施能力本位教育，同樣地需要溝通大家的觀念，讓農機科教師都能接受。而要達到觀念的溝通，應從舉辦研討會，教學觀摩會及編印資料等三個步驟着手。

2.成立課程研究及推行小組：校長擔任召集人、教務處主任，實習處主任為副召集人，各位專業教師為委員，並邀請有關專家、企業界代表以及畢業生代表，參與指導，研究編撰教材單元以及實施辦法，每一單元教學完畢時應給予討論包括單元教材是否合適、時間是否恰當、設備是否足夠、學生的評量以及補救教學等等。

3.實施步驟：

(1)市場需求調查，並分析未來就業市場所需之人力資源，以配合國家經濟建設之需要。

(2)行業分析，使學生在學習前就能了解所需學習之技能與相關知識。

(3)確定教學內容：配合就業市場之需要，擬定

教學內容與順序。

(4)編寫行為目標：依據既定之教學內容，編寫成一系列行為目標，作為教學及評量之標準。

(5)製作教材：編製自學單元教材、視聽教具、教學講義及評量手冊等。

(6)教學活動：以學生為中心來實施教學，講求個別化的指導，教師站在輔導、管理教材及解決學生學習困難的立場。

(7)評量教學、修正課程：評量在能力教學中，是一項重要的步驟，評量學生是否能繼續學習另一個新單元，或者是否已完成整個學習過程。評量同時也具有回饋(Feed Back)之作用，發掘整個課程之優劣點，以便修正。

五、傳統式農機教學與能力本位教學之比較

(一)傳統式的教學是以老師為主體，由老師負責整個的教學活動，老師說什麼，學生就做什麼，老師在教學過程中經常採用演講的方式，也就是說「老師」是教學裏的核心，另外在傳統式教學裏很着重教材的編寫，教材也就是「教科書」，以此為中心。教科書以外的資料往往都被忽略，尤其是日新月異的農機知識。傳統式的教學過程中，教師都採用教的立場，也就是灌輸的方式。因此說傳統式的教學是從外而內的，不是由學生的心裏發現，缺乏某方面之知識、技能，而加予學習的，老師在課堂裏所教的資料往往不是學生所要學習的。因此傳統式的教學在「技能」上很難被學生吸收，其他在教學時間、地點、方式與活動方面也缺乏彈性。

(二)能力本位教學：能力本位教學是打破傳統式教學裏的一些僵硬現象，他的特點如下：

1.確立教學目標，分析學生應具有之能力，據以施教。

2.分段按期評量教學效果，加強品質管制。

3.學生經分段評量某一項不及格者，應及時實施補救教學，使畢業生均能符合能力本位水準。

4.輔導自我學習，加重學生自學精神。

(三)傳統教學方式與能力本位教學方式之比較如下

項目	傳統教學方式	能力本位教學方式
教學方式		
教學主體	教師	學生
教學方式	重演講、灌輸方式	重自學及自我評量方式
教學模式	著重在由外而內的灌輸	著重在由內而外的自我學習
教學目標	著重知識	重視認知技術與情意等三個目標
教學活動	以「教」為目標，一切以教材為中心	學習目標明確，且引導所有的教學活動
教師與學生之立場	教師主動，學生被動	學生自動，教師引導
學生個別操作機會	少	多
教學彈性	彈性差	彈性大
成績評量	學期考試	單元評量
成績不良學生之處理	留級	施予補救教學

六、農業機械訓練概況

(一) 農業機械人才之訓練，自從政府大力推行農業機械開始迄今，其業務均由下列機構經辦

1. 行政院農發會
2. 省政府農林廳
3. 省政府教育廳
4. 省糧食局
5. 省合作管理處
6. 省農會及各級農會
7. 農機廠商

(二) 現在訓練之班別

1. 使用操作與維護之訓練：其訓練期間大都為短期（一至三天）也就是訓練其使用操作與保養為主要目的，其對象大都為農友，辦理機關通常為農機廠商及農校（由經濟部農業機械化基金保管運用委員會，與教育廳撥款辦理）。

2. 農機技術人員之訓練：本訓練大都是由廠商自行辦理，經由廠商考試錄取後，視其所須技能之需要決定訓練時間與課程，其所招對象均為高農農機科畢業生，但近年來由於農業機械市場不景氣，很多農機公司已不再繼續辦理。

3. 農機教師之訓練：以往曾經有經濟部現代化農訓中心（由經濟部農業機械化基金保管運用委員會撥款辦理）以及農專（由財團法人明德基金會及教育廳撥款支持）等機關辦理，但目前已停辦二年。

農機訓練可補充教育之不足，也可使農友及農機教師瞭解新型農機之構造、操作、保養與修護，對於農機推廣，促進農業機械化助益莫大。據臺灣省教育廳之統計，自民國六十二年開始至七十年，總共辦一、九四〇班，有六三、九二三人參加訓練。

七、今後農業機械教育與訓練應努力方向

(一) 設立研究所，培養碩士與博士之高級研究人才並從事於基礎科學之研究，以突破目前農機製造之瓶頸。

(二) 實施能力本位教育：專科學校以及職業學校應實施能力本位教育，俾使畢業生走出校門即可參加農業機械化之行列。

(三) 「農機訓練」常設機構之設立：農業機械幾種之進步，日新月異，應有常設機構，以便訓練農機有關人員、農機教師以及農機研究試驗人員（如改良場，農試所等等），政府農機有關人員，每年至少要調訓二星期至四星期，以便充實農機新知識，以目前之環境來看，似乎在大專院校設置較為合適。

(四) 農機教育與訓練之配合：教育是使學生獲得普遍之知識，訓練是使學生獲得謀生之技能，爲了要使一位青年養成健全的人格與良好之技術，農機教育應有農機訓練來配合，尤其是在我們目前環境之下，農機訓練是不可或缺，同時應加強辦理。