

國立台灣師範大學工業教育學系

博士論文

指導教授：劉克立教授

李基常教授

我國高級工業職業學校模具科專業內涵評估之研究

The Study of Professional Content in Evaluation of Vocational
High Schools Mould Department in Taiwan



研究生：許永昌

中華民國 99 年 02 月 10 日

謝 誌

經過漫長的學習、成長與煎熬，終於能夠順利完成博士班的學業，本論文的完成，首先要感謝指導教授：李基常教授與劉克立教授，如果沒有李老師在研究方法與研究方向的指引，論文很難完稿；劉老師在細節上的提醒與斧正，對正文助益良多。再者，論文口試委員王宣勝博士、陳文欽博士、許全守博士及程金保博士等，對本論文提供許多寶貴的意見，使本論文避免不少疏漏，而更加完善，在此致上萬分的謝意。

在研究過程及資料取得上，感謝各參與研究人員不論是來自業界與學界，以及填寫問卷的從業人員及老師們提供極為重要的資訊，使本研究擁有豐富與明確的第一手資料，讓我得以更為瞭解這一基礎職業在高職專業內涵中的重要與相關性，期能回饋培育我及成長我的場域。

在工教研究所求學期間，承蒙系主任與系上老師們的指導，以及同學之間的互相鼓勵，奠定我從事學術研究的知識基礎與興趣，讓我的學術學習與能力更為提昇。另外，吳榕峯校長經常關心我求學的進度，讓我十分感動，更是我奮力完成論文的動力。而研究夥伴宋若光、程榮凱、賀秋白、徐明珠及林琴珠同學等，在研究上的相互砥礪，增長不少研究的功力，謹致以誠摯的感謝。

一路走來，感謝海山高工同事們的關心、支持及協助，讓我可以堅持到論文的完成。最後感謝母親的關心，最特別要感謝內人及三位可愛小孩這麼多年來的支持，每當我在陷入研究低潮時，帶給我溫暖的能量來源。

博士論文是我學術生涯重要的里程碑，盼以此為基礎讓技能與學術能更為貼近，繼續從事學術研究與技能的傳承，並永保求知的志趣。

許永昌 謹誌

99年2月

我國高級工業職業學校模具科專業內涵評估之研究

摘要

我國高級工業職業學校的教育目標中，培育學生學習某一職業的基本技能是重要項目之一。本研究主要為高級工業職業學校在規劃專業及實習科目時，提供一個評估模擬架構。為因應國家產業發展與人力需求，遂選定模具製造業為研究對象。並從產業界中模具製造業的情況、課程的相關文獻及配合學校本位課程的理念等因素進行調查，分析高級工業職業學校模具科專業內涵及模具製作需求的工作能力。擬定出模具科專業內涵的專業及實習科目及其評估之模擬架構，以做為學校在課程評估時之參考。

本研究運用模糊德爾菲法調查業界及學界的意見，以模糊語意差別數值進行分析，瞭解模具製造業需求的工作能力及模具科專業內涵的專業及實習科目之重要程度，以及其工作能力與專業及實習科目的相關性，並運用層級分析法將高職模具科模具專業內涵的專業及實習科目進行層級與權重分析。結果發現：

- (一) 模具製造業需求的工作能力計有：判讀工作圖、瞭解模具製造用材料、瞭解熱處理與表面處理、操作傳統機械加工、操作電腦數控機械、使用電腦軟體繪製模具圖、瞭解模具各部結構、組裝模具零件、使用模具生產設備、整修模具零件及量測模具零件等十一項。
- (二) 模具製作之專業及實習科目計有：可分為三大類二十科目，專業學科類為八項科目、電腦數控實習類為六項科目及專業實習類六項科目。
- (三) 在層級權重分析三大類科目次序為：專業實習類、專業學科類、電腦數控實習類。

最後依據研究結果擬定模具製作之專業及實習科目評估模擬架構，以做為高級工業職業學校在評估專業及實習課程時之參考。

關鍵詞：模具製造業、工作能力、專業及實習科目、模糊德爾菲法、
層級分析法。

Abstract

It has always been the focus of vocational high school curriculums which is to empower students of one or certain basic skills so as to earn a place and achieve one's utmost potential in the society. In view of this trend, this study will aim to offer a scheme of evaluation when it to planning the professional and practical training courses. The two criteria of the scheme of evaluation are as follow: in respond to the development in the industry of and the demand of man power in Taiwan, and in accordance with school-based concept which is that each school and teacher can modify the classes to meet the need of school and industry.

This dissertation take the example of vocational courses especially in the field of Mould-making, and conduct qualitative analysis from several enterprises and schools to summarize, to modify and to propose a better scheme of evaluation in terms of choosing the suitable curriculums for each school in times to come.

In particular, this study uses the Fuzzy Delphi Method to analyze the opinions from enterprises and schools, and employs fuzzy difference value to process the data. These two methods of analysis are used in order to understand the close relation between the work abilities which the Mould-making industries ask for, and the practical applications of lecturing and training which are delivered in class and on the factory site. Furthermore, this study makes a hierarchy among the courses of professional and practical training currently taught in vocational high schools by using the method of Analytic Hierarchy Process.

Here are some of the findings:

A. the work competency that Mould-making industry needs are:

- (a) the knowledge of how to read the design draft, and to understand the Mould-making materials, to understand heat treatment and surface hardening of materials, the structure of a Mould product.

(b) to operate the traditional mechanical and to operate the computer number control machinery, to design a computer draft, and to measure, assemble and repair Mould parts

B. the courses of professional and practical training are classified as three major categories and twenty subjects. There are eight professional disciplines, six computerized practical trainings, and six professionally practical trainings.

C. the result of the hierarchical analysis are put down as follow: professionally practical training, professional discipline, and computerized practical training.

The three findings above are aimed to be the reference of vocational high school when choosing the suitable courses in a new school year.

Keyword: mould making trade, working competence, professional and practical training courses, fuzzy delphi method, analytic hierarchy process

總目次

謝誌	I
中文摘要	II
英文摘要	IV
總目次	VI
表目次	VIII
圖目次	X
第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	8
第三節 待答問題	8
第四節 研究範圍與限制	9
第五節 名詞解釋	11
第二章 文獻探討	13
第一節 模具製造業探討	13
第二節 模具從業人員之探討	28
第三節 能力分析的探討	51
第四節 高級工業職業學校模具科課程之探討	71
第三章 研究設計與實施	101
第一節 研究方法	101
第二節 研究架構	103
第三節 研究步驟	106
第四節 研究參與對象	109
第五節 研究工具	112
第六節 資料處理與分析	116
第四章 研究結果與討論	117
第一節 研究結果	117

第二節 分析討論	162
第五章 結論與建議	179
第一節 結論	179
第二節 建議	196
參考文獻	201
附錄	213

表目次

表 2-1 語意變數相對的三角模糊數表	59
表 2-2 AHP 評估尺度意義及說明	66
表 2-3 高級工業職業學校 各科課程架構表	90
表 2-4 我國機械群課程科目架構表	91
表 2-5 教育部部定的機械群課程科目	94
表 2-6 教育部提列之模具科校訂參考科目	95
表 2-7 模具科校訂科目之專業學科	96
表 2-8 模具科校訂科目之電腦數控實習科目	97
表 2-9 模具科校訂科目之專業實習科目	98
表 3-1 相關性之語意變數相對的三角模糊數表	115
表 4-1 企業界參與對象人員的基本資料分析	118
表 4-2 高級職業學校參與老師的基本資料分析	119
表 4-3 重要性之語意變數相對的三角模糊數表	124
表 4-4 模具製作工作能力項目之重要性分析表	126
表 4-5 模具製作工作能力項目重要性的三角模糊數	127
表 4-6 模具製作的專業及實習科目之重要性分析	129
表 4-7 模具科專業內涵的專業及實習科目	132
表 4-8 模具製作工作能力與專業學科類的相關模糊數	135
表 4-9 模具製作工作能力與電腦數控實習類的相關模糊數	136
表 4-10 模具製作工作能力與專業實習類的相關模糊數	137
表 4-11 模具製作的專業及實習科目與工作能力之相關程度	139
表 4-12 專業學科類的三角模糊值	141
表 4-13 電腦數控實習類的三角模糊值	142
表 4-14 專業實習類的三角模糊值	143
表 4-15 各類科目的三角模糊值平均數	144
表 4-16 模具科專業內涵之整體權重分析表	148

表 4-17 第二層級各類科目之比較分析	149
表 4-18 第三層級各類各科目之整體比較分析	150
表 4-19 專業學科類的專業及實習科目之比較分析	151
表 4-20 電腦數控實習類的專業及實習科目之比較分析	152
表 4-21 專業實習類的專業及實習科目之比較分析	153
表 4-22 參與訪談人員的背景分析	154
表 4-23 模具製作工作能力項目之重要性分析及其排序表	162
表 4-24 模具科的專業及實習科目之重要性分析及排序表	168
表 4-25 模具科專業及實習科目與模具製作工作能力之相關程度	170
表 4-26 專業學科類科目排序表	172
表 4-27 電腦數控實習類科目排序表	173
表 4-28 專業實習類科目排序表	173
表 5-1 模具科的專業及實習科目與工作能力之相關排序表	188

圖目次

圖 2-1 產品生產與模具製作之關係圖	21
圖 2-2 五個語意權重詞的隸屬函數	59
圖 2-3 Tyler 的目標模式	80
圖 2-4 Wheeler 課程設計模式	81
圖 2-5 Finch & Crunkilton 課程發展模式	83
圖 2-6 Saylor and Alexander 課程發展模式	84
圖 2-7 OECD 學校課程發展模式	86
圖 3-1 研究架構	105
圖 3-2 研究流程圖	108
圖 4-1 模具科專業內涵層級分析結構圖	147
圖 5-1 模具科專業內涵評估之模擬架構	195

第一章 緒論

本章旨在說明本研究的研究背景與動機、研究目的、待答問題、研究範圍與限制、重要名詞解釋等，以使對本研究有初步的瞭解。本章共分為五節，第一節為研究背景與動機；第二節為研究目的；第三節為待答問題；第四節為研究範圍與限制及第五節為名詞解釋。

第一節 研究背景與動機

技職教育的目標是在培育產業界所需的優秀人才，學校教育若能配合產業界的需求，並對產業界所需的能力能明確的瞭解與掌握，便能使技職教育達到良好的成效。教育部推動的施政措施中，亦強調高職學生與技專學生專業技能養成的重要（教育部，2009）。而且行政院針對2015年經濟發展願景推動的產業人力配套方案，為達成繁榮、永續的美麗台灣的目標，其中針對人力嚴重缺口及重要產業需求，規劃「產學攜手人才培育計畫」，擬定模具、精密機械…等七大產業進行試辦，以對未來產業培育所需的人才（行政院，2006）。因此，對於各產業所需求的能力，若能明確的加以瞭解、掌握與界定，必能使業界對於人才培育的品質更具信心。同時讓學校在教學及人才的養成過程中有明確的參考依據，進而促進技職教育達成為業界培育所需優秀人才的目標。

模具是大量製造產品的必備工具，一般人常稱「模具為工業產品之母」。舉凡金屬、塑膠、橡膠、玻璃或礦物等材料，經過高溫、高壓或高衝擊之製程而形成一定形狀之成品，皆需靠模具才得以竟其功（侯貫智，2007）。模具的定義可從英文的（Mould）及（Die）兩個字來看，mould 係指被加工成形的材料經加熱至熔融狀態，再經加壓、定型、冷卻而成形，例如塑膠模具或壓鑄模具；die 則指將被加工成形的材料在常溫下經直接沖壓、鍛打或擠壓而成形為成品，例如沖壓模具、鍛造模具、擠型模具等。依據經濟部工業產品分類，金屬模具分為塑膠成形模具、沖壓模具、壓鑄模具、鍛造模具及橡膠模具等五個項目。模具之所

以被稱為工業產品之母，主要是因為具有生產快速、重複性高及產品價格便宜等優點，所有工業產品皆須依賴模具才得以大量生產。工業產品所應用的範圍繁多，從高科技的航太、電腦、通訊及 3C 電子產業，至汽機車交通用具的零組件及民生產業的文具、五金、玩具及家電製品等。簡言之，模具製造主要是透過各種機械加工將模具所需的零件，依模具設計圖的需求加工至所要求的形狀及尺寸，並經由各種零件組合而成為一付模具的過程。模具製造業亦是所有產品製造業之基礎，模具之精確與否對所生產零組件之品質具有相當的影響，攸關各類產品之精密度、信賴度與競爭力。

根據模具公會調查、金屬中心及產業技術知識服務計畫[ITIS] (2006) 的分析，模具產值每年皆在 500 億以上，其所生產的產品，其產值更是高達數兆以上，對於我國製造業中、下游產值有著極大的影響。若就不同模具數量所佔的比例分析，其中以塑膠模具最多，約佔 61.5%，其次為沖壓模具佔 32.8%、壓鑄模具約佔 4.47%，居第三，而鍛造模具約佔 0.03%，其餘種類模具約佔 1.2% 等。由此可見，模具製造業中塑膠模具及沖壓模具佔模具製造數量達 9 成以上。目前就塑膠模具及沖壓模具對產業的影響，以供應電子資訊產業為大宗，對於汽、機車、自行車等車輛相關產業，以及家電業、日用品及五金零件製造產業等的產品生產都具重要影響。為使產品之國際競爭力得以維持，模具製造業是不可缺少的重要產業。

針對模具製造業中，最多的塑膠模具與沖壓模具加以分析：(一) 塑膠模具在製造業中，幾乎所有的塑膠製品都需要經由塑膠模具製造方能大量生產。其應用範圍非常廣泛，如汽車、家電、3C 產品、塑膠光學鏡片、玩具、資訊產品、電腦週邊設備、光電元件、通訊器材、半導體及日常用品等產品，足以證明塑膠模具工業在零組件生產的關鍵地位。(二) 沖壓模具主要用於金屬產品的製造，在汽車外殼、電腦及週邊設備零組件、精密機械、家電、日常五金類等都佔有重要地位。所以，

為使我國製造業及相關產業的持續發展，並因應產業的需求現況，持續發展模具製造業是極為重要的方向。在模具人力需求方面應著重於塑膠模具及沖壓模具的人力培養，所以分析模具製造業工作需求能力是極為重要的課題。

壹、模具製造業的變動

一、因應科技的改變

近年來由於各種新科技的發展及製程的變化，改變了對模具的要求與製造的方式。例如：線切割放電加工機（WEDM）的發展，改變了模具的製程方式，尤其在沖壓模具方面，不僅提升製造的精度更對產值及產量造成巨大的影響，相對需求能力也產生重大的改變（林洋鑫、李雅玲，2006）。未來的模具製品將會朝向輕質化、薄壁化、高精度化、高速度化及一體成形等趨勢，以及電腦通訊、通訊工具、消費性電子產品、IC 半導體產業與運輸工具產業的應用領域。在模具設計分析方面，強化 CAD/CAE/CAM 之效率及應用。在模具加工方面應用高速切削加工技術、應用快速模具製作技術及電腦控制加工技術。為配合政府高科技產業之發展政策及維持其成長，提高關鍵性零組件之自製能力是必然之道。故需因應模具產業之發展及掌握模具的關鍵技術並分析模具產業所需的能力，以做為模具人才培育之參照。

二、工作能力的變遷

自 1999 年以後，國際競爭加劇及模具下游產業持續外移，使得許多低階及較低技術的模具，不斷移往大陸或東南亞國家，同時人力需求也產生變化。分析近年來我國從外國進口的模具情況，已經朝向高單價及高精密模具的趨勢，為使我國模具製造競爭力能維持與提昇，模具製造應朝向取代進口模具的方向而努力（陳仲宜，2006）。模具製造業受到各種科技的進步、電腦軟硬體的提昇、數值控制及生產技術的改變等

因素的影響。因此，工作內容需要不斷地進行適當的調整與改進，以使工作能永續發展。相對於個人而言，亦需要進行適當的調整與進修，方能在變動的工作環境中維持應有的工作能力。所以，必須瞭解模具製造業工作需求的工作能力，以做為從業人員工作能力調整與提升的參考。

三、人力需求的變化

從模具製造技術可以看出一個國家工業化程度及機械工業技術水準之高低，全球主要的工業國家如美國、歐盟、日本、韓國，甚至中國大陸等，對於模具產業都積極的投入，以支撐其工業產品的競爭力（侯貫智，2007）。隨著科技進步及產業的快速發展，傳統的模具技術教育已無法滿足目前高科技產業的需求，為因應未來產業界對模具人才的需求，實有必要瞭解模具製造業需求能力的情形，做為培養符合具有競爭力的模具人才，以維持模具製造的優勢。

教育部（2003）對於高職未來人力需求分析中，亦發現工業類科在未來仍維持穩定的人力需求。再者，經濟部工業局（2007）啟動產業人力扎根計畫中，為因應全球競爭及產品需求的快速變化，我國產業技術需更提升及精進，人才關鍵技術需要扎根與養成。故應加強運用學校資源，協助產業進行共通性基礎技術之發展，以強化產業競爭優勢。首期以產業基礎技術之模具、紡織、表面處理及精密機械等為主，模具人才培育即為重要一環。泰山職訓中心（2006）依據行政院科技人才培訓及運用方案，針對重點產業科技人才培訓計畫，亦強調精密模具的人才培訓。此外，根據楊倩蓉（2007）在 30 雜誌 11 月號的台灣技職教育大調查，發現三大急需培養人力產業中，計有模具、精密機械、精密加工等。為使重要產業能有足夠人力，政府對模具人力需求應詳細的考量其變化，以因應模具製造業發展的人力需求。

貳、高職課程的轉變

一、課程政策的改變

近年來由於教育思潮的改變，社會民主意識的變動，促使教育政策的改變，課程的訂定亦逐漸由中央集權方式轉變為地方分權方式。中央針對升學及政策考量僅訂定部分的必修課程外，留下更多的課程規劃空間，提供各校依據學校特性發展特色。學校教師不再只是課程的執行者，而轉換成為課程的規劃與設計者。而學校更可以因為在地文化、產業特色及學校的背景與特性，規劃本身的校訂課程，以彰顯學校本身的發展特色與經營方針，並提供給學生真正需要的課程，讓學生依個人的興趣、專長及未來發展的需要選擇個人所需要的課程。因此，學校必須針對學生的需要，規劃適當的課程，提供學生選擇與學習。就我國高級職業教育的課程發展歷史中發現，因應不同時代的教育思潮、社會形態、科技發展及產業需求等因素，約每十年左右就會進行教育改革及課程修訂。教育部（2008）最新公佈的高級職業學校課程綱要，即改變以往課程標準的模式，僅訂定課程綱要，並且減少教育部部定的必修科目，保留許多學校本身必須訂定的校訂科目，讓學校依據學校特性、學生特質、在地文化及產業需求等因素，訂定學校本位課程及適當的科目，以提供學生依個人興趣、專長及需求進行選擇，使學生在校期間學習該領域的相關課程，以面對未來的發展。然而高級職業學校之教育目標在培養從事該行職業的基礎技術人力，而課程的良窳直接影響到學生學習成效與未來的發展。因此課程的規劃與選擇要能符合業界的工作需求，以期透過課程的學習養成面對未來的工作環境與工作能力的挑戰。

二、課程發展的需求

教育政策的改變使得課程發展歷程產生變化，促使各校必須發展學校本位課程，教師不再僅是課程執行者更要參與課程的規劃與擬訂，扮演課程的發展者與規劃者。白雲霞（2003）針對學校本位課程發展的理

由中提及，因應民主、自由潮流，解構課程的宰制，以及重視多元文化、強調個殊性。課程強調社區意識的覺醒及置於文化脈絡跟歷史意識下，以回應學生學習的需求。職業教育強調職業的需求，並參照杜威的實用主義教育觀點，強調課程應該配合日常生活的需要，認為學生與教師會選擇吸引他們的主題，透過主題引導學生一起學習，著重（1）教育即生活，（2）教育即經驗的改造，（3）做中學的知識實踐觀，（4）課程應考量學校與社會、學生與課程的結合等，所以學校本位規劃課程科目時應注重與實際生活的需求、情況與經驗相連結的教育。鍾啟泉（2005）指出課程是遵照教育目的指導學生的學習活動，由學校有計畫、有組織編製的教育內容。科目為課程的一種表現方式，課程是協助教育目的的達成，而教育目的是在為受教育者的未來生活作準備。因此課程內容需要符合受教育者即將面對的環境加以規劃，學校是傳遞生活所必需的知識、技能的場所，學校是為了在短時間內大量傳遞知識、技能所發展出來的場所。課程選擇（curriculum selection）乃是從社會文化、學科知識與學生經驗等的內容中選取精華，並根據選擇的規準（selection criteria）以及參考選擇的原則，以達成預期目標與教育理想之一種精緻化的課程設計（黃光雄、蔡清田，2006）。因此課程的評估與選擇在課程發展歷程中是重要課題，是規劃出具學校本位需求的課程及內容，讓學生在學習的過程中選擇，並養成應有的知識與技能以面對未來的需求與發展。由於我國高級職業學校各科的課程規劃目標主要是培養該行職業所需的基礎技術能力，因此課程的評估與選擇需要考量該職業需求的工作能力做為課程評估之參考，以擬定適當課程而提供學生選擇與學習之用。

三、高職課程的更動

教育部（2008）最新頒布的高級職業學校課程綱要指出職業學校的教育目標是以教導專業知能、涵養職業道德、培育實用技術人才，並奠定其生涯發展之基礎為目的。為實現此一目的，須輔導學生充實專業知

能，培育職業工作之基本能力，這說明了高級職業學校階段養成職業的基本工作能力是一項重要目標與任務。由於各校所在地區、所設科別以及學校發展目標的不同，各校所的校訂科目及適合學校本身的課程無法一致。因此，教育部在新頒課程綱要中強調學校必須促進學校本位課程和學校未來的發展，及學生生涯進路的需求，訂定本身需求的校訂課程以提供學生選擇與學習之用。高職課程的更動過程縮小部定必修科目，擴大學校本位校訂科目的規劃與選擇，並強調對專業及實習課程的要求，以培養專業知能與實用的技術。因此，學校在規劃校訂課程時，應針對某一行職業需求的專業知識與能力進行探討，以實際工作情形加以分析，以瞭解其真正需求的項目作為課程規劃之參考。

在這科技快速變遷的時代、人力需求變化的時期、產業變動工作調整的階段，應該加以深入研究與分析學生進入職場所需要的哪些工作技能。在工作能力養成的過程中，因為教育部部定科目及一般科目已經佔用許多時間，所以應瞭解哪些專業及實習科目的安排最能符合業界的需要，而學生透過這些科目的學習，最能符合個人未來發展及職業工作能力的養成。故從業界工作能力的分析與瞭解，進而評估高級職業學校的專業及實習科目內涵，並使兩者相互配合與呼應，是一值得研究的課題，尤其模具製造業在產品生產與產業競爭力佔有關鍵性的地位，更是我國重點產業的一環，特別以此為研究的方向。

第二節 研究目的

基於以上的研究背景與動機，本研究主要在探討模具製造業所需的工作能力及其在職業學校相對應的專業及實習科目與其權重，為此擬訂下列研究目的：

- 一、分析模具製作從業人員所需的工作能力。
- 二、解析模具科專業內涵的專業及實習科目。
- 三、評析模具製作的工作能力與模具科專業內涵之相關程度。
- 四、比較模具科專業內涵的專業及實習科目間之相對權重。
- 五、建構模具科專業內涵評估之模擬架構

第三節 待答問題

針對前述的研究目的，本研究擬探討下列的待答問題：

- 一、瞭解從事模具製造業所需的工作能力項目為何？
 - (一) 瞭解模具製作過程中所需要的工作能力為何？
 - (二) 分析模具製作的工作能力之重要性為何？
- 二、分析模具科專業內涵的專業及實習科目為何？
 - (一) 瞭解模具科模具製作的專業及實習科目為何？
 - (二) 分析模具科模具製作的專業及實習科目之重要性為何？
- 三、比較模具製作的工作能力與模具科專業內涵的專業及實習科目之相關性為何？
 - (一) 比較模具的工作能力與專業及實習科目的相關情形為何？
 - (二) 評析模具科專業內涵的專業及實習科目間的相對權重為何？
- 四、建構模具科專業內涵評估之模擬架構。

第四節 研究範圍與限制

依研究背景與研究目的，針對本研究需要擬定下列的研究範圍與限制，茲分別敘述如下：

壹、就研究範圍而言

基於對實際工作職場需求能力的建構，應該以目前從事於模具製造業及從事模具製作課程教學者為研究對象。

一、本研究針對模具製造業中從事模具製造及生產所需要的工作能力做為研究範圍，其他非模具生產所相關的工作內涵，例如公司之業務或商業等項目，將不在本研究之範圍。

二、由於「模具」一詞已被廣泛使用，例如糕餅業也將製餅模型也稱為模具，其將不屬於研究範圍。本研究之模具範圍僅指中華民國行業標準分類編號（2512）之模具製造業為主。

三、針對模具製造業中塑膠模具製造及沖壓模具製造為研究範圍，由於這兩種模具在模具製造業中所佔比率約佔九成左右，其餘種類的模具，如石膏模具、橡膠模具、鍛造模具…等的相關模具將不屬於本研究範圍。基於此，研究單位的選取以從事這兩種模具製造的廠商為主。

四、因應研究需要所選取之研究對象，可分為二方面的人員：1、從事模具製作的從業人員，2、擔任模具製作專業課程的授課教師為準。

貳、就研究限制而言

一、本研究對象係針對模具製造業中從事模具設計及模具製造的部分的從業人員，對於企業經營中有關行銷或業務部分將不加以探討，因此其相關需求的工作能力將無法做推論，有待進一步的研究。

二、本研究係依據參與研究對象之針對我國模具製造業所需求工作能力的看法，受制於我國模具製作時使用的相關設備及現況的影響，因此其他國家若設備條件不相同時，將無法做推論。

- 三、本研究因應業界之實際情況，採用立意取樣方式進行，雖已力求抽樣對象的全面性與均衡性，但對於研究結果欲進行廣泛推論是有其限制。
- 四、本研究所針對之專業及實習科目，以能在高職階段的專業及實習課程中可進行教學者為限制。

第五節 名詞解釋

本研究所涉及的一些重要名詞，為使其意義明確，避免造成混淆，茲將其意義界定如下：

- 一、**模具製造業(mould & die manufacturing industry)**:依行政院主計處(2006)公布之中華民國行業標準分類編號(2512)，屬於 C 大類製造業、25 中類金屬製品製造業，251 小類金屬手工具及金屬模具製造業，2512 細類的金屬模具製造業，即凡從事金屬模具製造之行業均屬之，如鑄造模具、壓鑄模具、沖壓模具、鍛造模具等製造。其工作內容包含有機械加工、研磨、鉗工、表面處理、熱處理等(行政院主計處，2006)。
- 二、**塑膠模具(mould)**：主要是經由許多鋼鐵金屬及金屬零件組合而成的工具，塑膠經加溫至熔融狀態後，加壓進入此工具內待冷卻後成形完成所需的塑膠成品，此一工具稱為塑膠模具(簡稱塑模)。
- 三、**沖壓模具(press die)**：主要是經由許多鋼鐵金屬組合而成的工具，由於此一工具的硬度超過所要加工的金屬或非金屬的材料硬度，透過高壓力的衝壓以達所需要的成品形狀，此一工具稱為沖壓模具(簡稱沖模)。
- 四、**工作能力(working competency)**：本研究的「工作能力」乃針對模具製造業中從事模具生產所涉及的工作能力而言。其能力是指從事各項工作所需具備的工作技能、知識與行為的綜合表現。
- 五、**能力重要程度**：本研究係指模具製造業所需的工作能力中，各工作能力間比較的重要程度而言，其主要是依據研究統計分析所得的結果，加以排列的程度表現。
- 六、**高級職業學校**：簡稱為「高職」係指我國技職教育體系中培育基礎人才的學校而言，與高級中學同列為中等教育階段。在高級職業學校中，因應社會變遷及職場需求，發展不同性質科別，分別歸屬於工業類、商業類、農業類、家事類、海事水產類、及藝術類等，再分別規劃為不同的群別，例如：機械群、動力機械群、電機與電子群等等，在每群下再細分為許多科。如機械群下規劃有：機械科、模具科、製圖科、鑄造科、

板金科、配管科等，故模具科屬於工業類機械群下的類科，通常在高級工業職業學校（簡稱高工）內設立。

七、專業及實習科目：本研究所指為教育部（2008）所訂定之職校課程綱要，科目區分為一般科目與專業及實習科目，即為達成職業學校教育目標所需課程科目的統稱。

八、專業內涵評估：本研究係指針對模具科專業內涵的專業及實習科目，進行評估其重要性及其與工作能力之相關性而言。

第二章 文獻探討

本章依據研究目的之需要進行相關文獻探討，就模具製造業、模具製作從業人員、工作能力分析及高級工業職業學校模具科課程探討等四方面加以說明。

第一節 模具製造業探討

模具產業是一項技術及資本密集，且附加價值高之特殊產業，是許多產品生產時的最終工具，素有工業產品之母的雅稱。

壹、模具產業分析

我國模具業約從民國七十年代起，政府鑑於模具產業對產品的重要性，將模具產業納入策略性產業的範圍，發展至今塑膠模具及沖壓模具成為台灣模具產業的兩大主流。近年來，由於電子及汽車相關產業快速發展，逐步成為模具產業生產成品的主要項目。再者，因為科技的進步、電腦控制的導入及加工技術的改變，使得模具產業造成許多的影響。就我國模具產業的特性加以探討：

一、模具產業的特質

模具產業為一技術、資本密集且附加價值高之特殊產業，更是各類終端產品量產的一項重要基本工具，因此模具工業向來有「工業產品之母」的美稱。發展模具產業不僅提高工業產品的精良度，亦可帶動整體製造業的進步，進而加速工業的升級，模具產業是支持製造業蓬勃發展最重要的基礎工業。我國歷經 30 餘年的工業發展，迄今已建立一相當規模之模具產業，其產業特質歸納為（陳奕穎，2003、陳仲宜，2006）：

（一）中小企業為主

根據經濟部 2004 年台閩地區工商普查發現我國模具相關廠商約 3,440 家，平均員工人數為 14 人，資本額低於四千萬元的廠商

高達 98%，為典型中小企業型態的產業，多數集中於北部以台北縣的三重、新莊、樹林及土城等居多。模具廠員工人數分佈以未滿 20 人最多，比例高達 86%；員工人數在 20~50 人之間廠商比例約佔 10%；超過 100 人以上之廠商僅佔 1%（陳仲宜，2007）。另外依據國際特殊工具及加工協會(ISTMA)之資料，其會員國之模具廠平均員工人數均少於 50 人，足見全球模具廠規模均以中小企業為主。

（二）訂單以單件為主

模具係為配合工業產品量產而加以製造，大部份是單一付模具比較少重複，除非同形式的產品產量相當大，才會製造同樣的模具。通常採用訂單式的生產形態，無法事先預製完成。

（三）高技術導向

模具產業係屬精密製造工業，其製造過程不僅包括機械加工的銑、磨、搪等傳統加工程序，亦包括放電加工、線切割、鏡面研磨等非傳統加工技術及熱處理或表面處理技術等。所以模具廠商能否接單，取決於廠商模具製造的技術水準。

（四）模具加工設備投資大

模具所需的加工設備比較精密且價格昂貴，然而模具本身不是量產的產品，加工設備的回收率較一般量產的工業產品低。因此模具廠商為降低投資成本，常會將部份零件委外進行加工，以減少對於設備的投資。

（五）受不景氣影響較小

模具產業相較於其他產業，對不景氣較具抗跌性，主要是不景氣時，雖然工業產品需求的產量減少，但用來生產產品的模具仍是必需的，僅能改變模具材料以降低成本，但卻會對模具壽命造成影響。

(六) 市場需求差異大

根據模具公會及 ITIS 調查，2006 年模具產值以塑膠模具最大，約佔 61%，其次為沖壓模具佔 32%、壓鑄模具約佔 5%，而鍛造模具及橡膠模具…等其他種類模具約佔 2%等。至於模具市場的銷售通路是直接由模具廠商銷售給國內廠商為主，其次為直接銷售給國外廠商，少部份透過貿易商外銷。

二、模具產業的區分

模具產業主要區分為塑膠模具及沖壓模具兩大類，及其他相關模具等。廠商依據生產模具種類的不同加以區分為：

(一) 塑膠模具廠商

指其所生產的模具係提供生產塑膠製品的廠商。由於石化工業的發展，使得石化工業下游的塑膠性質不斷的改良，塑膠製品取代許多以往使用不同材質的產品，例如機車外殼、家電產品等等。現在各種電子產品的外殼、內部零組件，及各種資訊、通訊等 3C 產品，都是利用塑膠模具製造良好外型，使商品更具有競爭性及實用性。模具製造廠商是將各種模具使用的金屬零件透過各種的機械加工與特殊加工方法，完成零件製作並組合而成為一付模具。

(二) 沖壓模具廠商

指其所生產的模具係提供製造各種金屬或非金屬零件產品的廠商。主要是當金屬或非金屬產品需要大量生產時，在常溫下使用

特定的工具透過沖床的高壓力及一致性的沖壓，以完成所需要的形狀。例如汽、機車金屬殼、民生用的五金，甚至各種工業用的產品。近年來由於電子產業的快速發展，沖壓模具也應用到電子相關產品的沖壓概論。模具製造廠商是使用各種機械加工方式，對各種模具材料進行加工，以完成模具所需要的零件，進而組合成為一付模具。

貳、模具種類與應用

一、模具的種類：通常是以模具所生產的產品材質或使用的生產機器不同而有所差異（應龍泉，2007；王肇祥，2008），一般可分為以下幾種模具：

（一）沖壓模具(stamping die / press die)

沖壓模具是利用沖壓製程使薄的金屬片或非金屬片加工成形的工具，金屬片成形的形狀依上、下模模具的形狀而定。除了較簡單的形狀可利用一付模具加工完成外，一般較複雜的形狀可能需要一付以上之模具來完成其加工。區分類型有：

- 1、單工程沖壓模具：在一沖壓行程中，只能完成一種沖壓製程之模具，其材料之送料過程一般利用人工完成。
- 2、連續沖壓模具：在一沖壓行程中，可同時完成二種以上沖壓製程之複雜型式的沖壓模具，依據材料進給過程逐步沖壓完成複雜形狀的產品。其材料的送料過程一般利用自動化之機構完成。
- 3、傳送沖壓模具：與連續模具大致相同，惟其半成品之傳送，一般均利用自動機械手臂或自動傳送機構完成。
- 4、複合沖壓模具：利用模具構造的差異使得在一沖壓行程中，同一位置上完成兩個或兩個以上的加工內容，以完成複雜形狀的產品。其材料的送料過程可採用人工或自動化方式。

(二) 塑膠成形模具(plastic forming mould)

塑膠模具用於塑膠件的成形，其原理是將固體粒狀的塑膠材料，放入射出成形機器的加熱缸中加熱，待成為可流動狀態時，經由射出機構將熔融的塑膠材料，由噴嘴射入模具成形穴中，待產品冷卻固化後再開模，由頂出機構將如模穴形狀的成形產品頂出，以完成塑膠產品的生產製程。塑膠模具依構造及功用的不同，可區分為三種基本類型：

- 1、二板式模具：由上模板與下模板組成，流道與成品在同一分模面上。
- 2、三板式模具：由上模板、下模板及流道剝料板三板構成，成品與流道分別位於不同的分模面。
- 3、無流道模具：模具之澆道與流道特別加熱或保溫，使軟化的材料保持熔融狀態，每次射出操作只取塑膠成形產品，沒有流道與澆道等廢料產生。

(三) 壓鑄模具 (die casting mould)

壓鑄模具是用於熔點較低之金屬，如鋁、鋅、鎂、銅等合金的成形，其原理是熔融之金屬材料，經由壓鑄機的壓出機構壓入閉合之壓鑄模具內，以充滿模具的成形模穴中，待冷卻凝固後再開模，由頂出機構將成形產品頂出脫模，以獲得產品。壓鑄模具區分可分為：

- 1、依成形之金屬種類：可分為(1)鋁基壓鑄模：用於鋁合金之壓鑄成形。(2)鋅基壓鑄模：用於鋅合金之壓鑄成形。(3)鎂基壓鑄模：用於鎂合金之壓鑄成形。(4)銅基壓鑄模：用於銅合金之壓鑄成形。(5)其他壓鑄鉛、錫…等合金之壓鑄模。
- 2、依模具構造區分：(1)直雕模：為直接在固定模或可動模直接加工出公模或母模形狀的模具。(2)嵌入模：為公模或母模加

工在嵌件上，再將嵌件安裝在固定模或可動模模框內的模具。(3)單元模：為特殊組合之模具，特點為模具的公模或母模可以拆卸組裝，以完成不同型式的產品。

- 3、依使用壓鑄機區分：(1)熱室壓鑄機用模具：主要為金屬的熔解爐在壓鑄機上，進料系統是利用鵝頸管將熔融金屬射入模穴。(2)冷室壓鑄機用模具：主要為金屬的熔解爐不設在壓鑄機上，其為進料系統是使用柱塞將熔融金屬經由射料套筒射入模穴。

(四) 鍛造模具(forging die)

鍛造是金屬成形加工方法之一，係將金屬胚料放在所需形狀之工具內，利用鍛壓或鎚擊的外力，使放在其內的胚料，依所設計之形狀成形，成形時所用之工具，即為鍛造模具。通常區分：

- 1、落錘鍛造模具：使用於蒸氣錘式壓床上的各種形狀模具。
- 2、壓床鍛造模具：使用於機械式或液壓式壓床上的各種形狀模具。
- 3、端壓鍛造模具：係把斷面均勻之桿子，將其某一端鍛粗成形的模具。

(五) 其他模具(other moulds)

除上述四種模具外，不論在數量及產值上均為少數，故僅列入其他模具上簡述：

- 1、擠伸模：亦稱為鋁模，用於鋁框條之擠壓成形，一般可分前擠伸、後擠伸等。
- 2、粉末冶金模：用於金屬粉末之成形，一般之加壓力甚高，且於成形後尚需燒結。
- 3、橡膠模具：製作橡膠製品之模具，一般為三片式。

綜合以上，模具種類可區分五種以上，由於不同的模具在各時期，因應不同需求及製造方式，發展出各式各樣的應用。

二、模具的應用：主要說明模具在各種時期及各種產業上的應用。

（一）依時期分析

由於模具產業與各行業有著密不可分的關係，支持各項產品的發展。模具製作主要從台灣光復起逐漸開始伴隨國內各項工業發展而逐步成長。大致分析如下：

- 1、在光復初期至民國六十年代，以生產民生用品模具為主。
- 2、民國六十年至七十年代，以生產家電產品模具為主，沖壓模具與塑膠模具逐漸成為模具製造的兩大主流。
- 3、民國 86 年起，隨著台灣電子產業的發展，帶動模具產業朝高速、高精密的方向發展。電腦輔助設計與電腦輔助製造及數值控制機械加工開始導入模具製造業，使得電腦、電子、通訊等及大型汽機車鈹金沖壓模具得以提升。
- 4、民國 90 年起光電產品快速發展，朝向高速化、精密化、輕薄化及一體化等方向發展。使得模具產業開始朝向知識流動、加值及技術整合創新等新的方向發展（周一德，2005）。

綜合以上，模具產業的發展過程可以發現，隨著不同時代產品需求的變化模具製作隨之產生變化。目前模具製造業生產逐漸朝向高精密、高速化及輕薄化等方向的電子相關產業。

（二）依產業分析

由於模具產業支援各項產品的製造與發展，讓各種產品有著實用及良好的外觀，提高產品的競爭力與銷售量，故可以帶動產業鏈

的成長與發展。目前電子、汽車、電機、電器、儀器、儀錶、家電、五金、通訊和軍工等產品中，計有 60%—80%的零組件，都要依靠模具加工成型（台灣區模具同業公會，2007）。模具製造業的下游產業以電子資訊產業所佔比重最高，主要配合 3C、光電及通訊等產品，其次是車輛製造產業以汽車、機車及相關零組件等產品，以及家電、日常五金類等產品。

（三）依模具別分析

若按模具類別來分，則塑膠模具及沖壓模具以供應電子資訊產業為大宗，汽、機車產業居次，壓鑄模具則主要應用於殼體的製造，其下游產業亦以汽、機車產業為主，其餘項目則是相當分散。因此，模具產業下游所生產的各項產品直接影響日常生活所需的產品及各項工業發展所需的產品。

綜觀模具發展，國內模具製造業早期發展以塑膠製品、家電產品所需模具為重心，後隨台灣汽車零組件外銷成長，大量轉往以汽車鈹金件等車輛製造類模具為主，如今資訊電子業發達，模具產業也隨之轉型，漸以資訊、通訊、電子等 3C 產業及機械產業用模具為主力產品，未來則以精密模具輕、薄、短、小、快速及多功能等為發展重點。

參、產品生產的分析

模具製作以達成產品生產為目的，產品的獲得經由模具而完成。模具製作是依產品的需要，由設計部門依據模具原理繪製模具圖包括模具組合圖、零件圖及加工圖等；製作部門依據成品需求及模具圖之規定，透過各種機械加工方式對模具進行材料加工，以達到所要求的形狀及尺寸，並組合完成一付模具，以提供模具生產機器使用。整體而言，產品生產與模具製作的關係應從產品需求，模具設計、模具製作及產品生產等程序，如圖 2-1 所示。

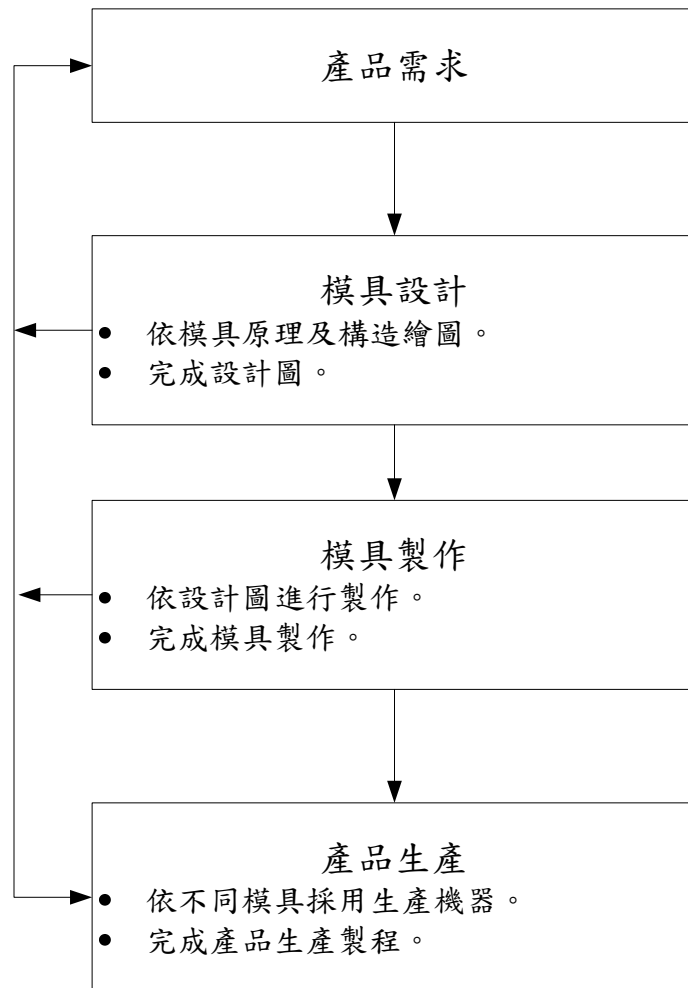


圖 2-1 產品生產與模具製作之關係圖

產品生產的程序是指模具製作完成後，提供專用生產機器的使用以獲得所需求的產品。由於模具的不同使得生產機器亦不同，例如：塑膠模具係提供塑膠射出成型機（injection machinery）使用；沖壓模具提供沖床（press machinery）使用。

一、塑膠模具的產品生產程序

主要說明塑膠模具生產成品時所涉及的相關事務，以利於模具製作分析時之參考。

（一）生產原理

所謂射出成型（injection moulding）是指將受熱融化的材料使用高壓力射入模腔，經冷卻固化後，得到成形產品的方法。其射出成型過程大致可分為以下 6 個階段（台灣區模具同業公會，2007）：

- 1、合模：指模具公、母模（或稱上、下模）合閉。
- 2、射出：指熔融的塑膠原料經高壓力射入模穴。
- 3、保壓：指保持模具及射出的壓力。
- 4、冷卻：指模具冷卻使模穴內的塑膠成形產品冷卻凝固。
- 5、開模：指打開模具的公、母模。
- 6、製品取出：指從打開的公母模中取出成形產品。

經由上述各階段反復進行，就可連續生產出成形產品。

（二）射出成型機（injection machinery）

射出成型機主要包括合模裝置、射出裝置等。合模裝置主要作用是讓模具能開、閉模，以及頂出製品之作用。合模裝置可分為連杆式和直接利用油壓實行合模的直壓式。射出裝置是使塑膠材料受熱融化後，射入模具內的裝置。塑料放入料筒中預熱，經加熱器的加熱作用，使機筒內的塑膠材料受熱，通過螺桿的轉動將融化塑膠原料輸送至機筒的前端。並在螺桿的螺旋壓力作用下使塑料射入模

腔內。

(三) 塑膠模具 (mould)

所謂塑膠模具是指將塑膠材料射入金屬模型後得到具有一定形狀製品的工具或裝置。爲了控制模具的溫度，在模具上有冷却液通過的冷卻孔及加熱器等裝置。使已成爲熔體的塑膠材料進入流道、澆口射入模穴內，經過冷卻階段後打開模具，成型機上的頂出裝置會利用頂出杆將成形的產品頂出。爲達成成形的目的，模具係由許多金屬或鋼鐵材質的板或塊的材料組合而成。

(四) 成形產品 (product)

成形產品是將塑膠粒加熱使其成爲熔融塑膠狀態，經由模具的流道、澆口至製品形狀的模穴，冷卻固化後即得到成形產品。可在模具內利用多模穴方式，同時成型多數量的產品。

二、沖壓模具的產品生產程序

主要說明沖壓模具在生產成品時，所涉及的相關事務，以利作為模具製作分析時之參考。(王肇祥，2008；David,1990；Donald & Edward, 1997)

(一) 生產原理

沖壓成形指的是運用產生高衝擊壓力的機器，透過高硬度的模具材料，加壓在被加工的材料上，使其剪斷、彎曲、引伸及壓縮作用，而達到所要獲得的成品。

(二) 沖床 (press machinery)

所謂沖床亦稱壓床，係指能在所需的時間內產生一定大小、位置及方向的壓力，以施行各種特定加工的機械而言。此種機械需要

利用一付工具將待加工材料放置於該工具間，以其產生的高壓力施加於材料上，使材料達成剪斷、彎曲、引伸或成形的加工目的。

（三）沖壓模具（press die）

沖壓模具簡稱沖模需要配合沖床使用，因功能不同可以產生許多種的變化。由於生產成品的不同或使用沖床及材料的不同，則模具的設計、構造及製造也隨之不同。沖模可分為僅完成一種工作的單工程模具，及可以完成多種工作的多功能模具。

（四）沖壓件成品

是指經由沖壓概論所獲得的成品而言，包括各種金屬或非金屬的薄片之各種成品。其成品小自一個墊圈或一個螺絲，大至一部汽車的車身或飛機的外殼，以及計算機、收音機、打字機、電視機、洗衣機、電冰箱及照相機等零件。

肆、模具設計之內涵

模具設計主要是將所要生產的成品，依模具生產原理採用手繪或電腦繪圖方式，繪製各種模具圖之過程，以做為模具製作時的依據。由於模具的不同，分別依塑膠模具及沖壓模具加以說明：

一、塑膠模具設計方面

早期是依據手工繪圖方式進行，甚至僅採用成品由模具師父依模具製作原理，直接製作模具。近年來由於科技進步及電腦繪圖（CAD）等軟體的加入及學術單位的導入，而有快速發展與變動。例如李榮顯（1996-1998）教授之研究群針對塑膠成形模具提出淨形產品及製程之電腦輔助同步工程之研究，並建立一個可供塑膠成形模具設計與製造參考之專家系統。鐘文仁（1997-1999）教授亦針對氣體輔助中空射出成

形提出整合 CAE 於中空射出成形研究出可供氣體輔助中空射出成形製造業使用之專家系統。黃明賢（2005）針對科技大學對於塑膠模具設計能力分析時，以精密模具設計與製造的範疇而言，其關鍵技術大致可分為模具設計分析技術、模具加工技術及成型加工技術等專業能力，射出模具設計分析人才須具備之機械基礎項目，分列模具基礎能力項目計有：1、具備應用力學能力；2、具備製造學能力；3、具備機械製圖能力；4、具備機械設計能力；5、具備應用電子學能力；6、具備工程數學能力及 7、具備微積分能力等。

二、沖壓模具設計方面

沖壓模具的設計關係模具製造程序與品質，就目前而言模具設計分析方式，仍停留在經驗與技巧高於應用科學的情形。為此歷年來產、官、學、研界投入模具設計分析與模具製造之研究人員不在少數。例如陳復國（1999）利用沖壓模具之量測資料開發出一套建立有限元素分析網格之軟體。李聰慶（1998）對專科學校精密模具技術教育做整體性的研究。莊錦賜（1998）對工專 CAD/CAM 模具技術能力教學與評量模式做研究。

再者谷家恆（2003）在國科會三年研究計畫中針對沖壓模具設計分析領域作專業能力探討。發現可分為九大類分別為：1、圖學能力；2、製造能力；3、機構能力；4、設計能力；5、分析能力；6、測量能力；7、熱處理能力；8、CAD/CAM 能力；9、成型技術等。

伍、模具製作之內涵

模具製作係指將各種鋼材或鐵材，依據模具設計的模具圖，將各模具材料加工達到所需的形狀及尺寸，並採用各種螺絲、銷等標準零件，逐一將各零件組合而成為一付模具。

一、塑膠模具製作方面

就塑膠模具工作其所屬的職業項目，則依據中華民國職業分類標準（行政院主計處，2006），塑膠模具工歸類在第七大類「技術工及有關工作人員」下的 7222.05—「模具製造工」，從事的工作包括：

- （一）識圖與繪圖；
- （二）相關尺寸的測量與縮水率計算；
- （三）操作工作母機，包括車床、銑床、磨床、鉋床、鑽床等及鉗工、熱處理、電鍍、放電加工、雕刻等，進行零件加工；
- （四）模具零件拋光；
- （五）模具零件組裝與調整；
- （六）模具零件整理與維修。

二、沖壓模具製作方面

就沖壓模具工作其所屬的職業項目，則依據中華民國職業分類標準（行政院主計處，2006），沖壓模具工歸類在第七大類「技術工及有關工作人員」下的 7222.04—「沖壓模具製造工」，從事的工作包括：

- （一）研究開發藍圖、模型及其他規格，計算尺寸，規劃工作程序；
- （二）將待加工金屬材料加以測量及劃線；
- （三）調整及操作工作母機，依尺寸需要採用車、鉗、銑、磨、放電加工及其他加工方式加工；
- （四）裝配模具零組件，並使用量錶、塊規、厚薄規，以及檢驗尺寸，準線及餘隙；
- （五）從事沖頭、沖模或上下模熱處理；
- （六）拆卸磨損或有缺陷模具，並修護或更換零件。

陸、小結

- 一、我國模具產業約從民國七十年代起，政府鑑於模具產業對於產品的重要性，將模具產業納入策略性產業的範圍，今日由於科技的進步、電腦及數控技術等的快速發展，促使模具快速成長，支撐各項產品的發展。
- 二、模具種類繁多有塑膠模具、沖壓模具、壓鑄模具、鍛造模具及橡膠模具等，發展至今以塑膠模具及沖壓模具成為台灣模具產業的兩大主流約佔模具產業的九成左右。
- 三、模具產業支持各項產品的發展，可提高產品的競爭力與銷售量，帶動產業鏈的成長與發展。目前電子、汽車、電機、電器、儀器、儀錶、家電、五金及通訊等產品，其中 60%—80%的零組件，都需要依靠模具加工成型加以達成。
- 四、塑膠模具製造工與沖壓模具製造工在我國職業分類標準中歸類在第七大類的技術工及有關工作人員。
- 五、產品的完成需要模具製作來達成，主要由模具設計與模具製作所構成。模具設計工作以繪製模具圖為主，模具製作工作是依據模具圖、製作零件及組合完成一付模具。
- 六、模具設計工作主要包括有製圖、製造分析、機構原理、模具構造分析、材料分析、測量、電腦軟體應用及 CAD/CAM 等。
- 七、模具製作工作主要包括有識圖、量測、機械加工、CNC 數控機械加工、特殊加工、模具組立、試模及模具修整等。

第二節 模具從業人員之探討

本節主要從各方面探討模具製作從業人員的工作內涵、模具相關規範及模具能力相關研究，以做為模具製作需求的工作能力分析之參考。

壹、模具製作工作部門分析

模具工作內容係探討模具製造的工作內容，模具是經過那些工作階段後，方能完成所需要的模具。一般可區分為：設計部分及製作部分等兩大部分。

一、模具工作之設計部分

模具設計是依據產品或產品設計需求，並依照模具製作的原理，考量材料的使用、模具的結構及組合方式等。將其透過手工繪圖、電腦分析與繪圖等程序，繪製成為模具工作圖，包括有成品圖、組合圖、零件圖等。設計完成的各種內容做為提供模具製作者，製作模具時參考的依據與準則，並提供採購部門進行各項零件的採購或訂製。

二、模具工作之製作部分

模具製作是依據模具設計完成的模具圖、成品圖、組合圖及零件圖等，將製作模具零件的材料透過各種機械加工及零件組合等的程序，組合為一付模具。模具完成後尚需提供給生產線進行試模與測試，待測試完成後模具製作才算真正完成，提供交貨或轉交產品生產部門。

(一) 塑膠模具的工作程序

塑膠模具在設計與製作部分主要有：

- 1、設計部分：客戶提供圖面或成品、建立 3D 系統圖進行裝配、設計分模線決定頂出方式、繪製 2D 圖(包括模具各零件的形狀、尺寸等零件圖及模具組合圖)。
- 2、製作部分：機械加工(傳統加工或 CNC 機械加工)、熱處理、

特殊加工、放電加工、鉗工整修、拋光、模具組合及試模。

(二) 沖壓模具的工作程序

沖壓模具在設計與製作部分主要有：

- 1、設計部分：依客戶提供圖面或成品，繪製 2D 圖（包括模具各零件的零件加工圖及模具組合圖等）。
- 2、製作部分：使用機械加工製作模具零件、零件熱處理、線切割加工、放電加工、模具組合及試模。

貳、模具製作從業人員工作分析

就模具製造廠商而言，直接從事生產模具部門主要是由模具設計與模具製作兩大部門加以完成。茲就兩部門的人員主要從事工作分別說明：

一、模具設計從業人員

設計人員主要是將生產的產品依照模具構造，設計出合於模具生產的原理，並配合模具使用的生產機器，並考量不會造成生產時的各種干涉現象，及採用適當的模具材料及相關零件。再將這些考量過的因素與條件逐一繪製在工作圖上，以提供模具製作者作為模具製造時之參考。

從業人員主要工作：

- (一) 尺寸測量
- (二) 繪圖原理與規範訂定
- (三) 各種塑膠模具組合原理與方式
- (四) 各種塑膠材料縮水率計算
- (五) 電腦基本操作
- (六) 繪圖軟體使用
- (七) 其他

二、模具製作從業人員

模具製作主要是依照模具設計完成的工作圖，將各種材料依據工作圖的形狀與尺寸，經由機械加工及零件組立等程序，以完成模具製作的工作。從業人員主要工作：

- (一) 各種機械的操作
- (二) 模具材料的加工
- (三) 各種零件的組合
- (四) 模具零件的調整
- (五) 其他

三、模具製作從業人員工作的變革

由於模具製造從民國八十六年起，電腦輔助設計與電腦輔助製造及數值控制機械加工開始大量導入模具製造業。模具製造工作內容有下列的改變。

(一) 模具設計方面

電腦軟硬體的發展導入 CAD/CAM/CAE 等的發展，使得原本手工繪圖的部分被電腦繪圖所取代。電腦基本操作，電腦繪圖軟體的使用及模具分析軟體的應用，逐漸成為模具設計人員所需的工作內容。

(二) 模具製作方面

電腦數值控制機械(CNC)的發展，不僅提高了設備的精密度、穩定度，加上加工刀具性質的改善，使得加工速度提升，促使模具製作的精度與生產效率一併提升。模具製作從原本著重一般傳統加工：車、鉗、銑、磨等機械加工。改為電腦數值控制加工與特殊加工所取代，例如著重數值控制機械的 CNC 銑床加工及放電加工機的使用。

參、模具製造工作相關規範

我國技能檢定依據各行業的工作內容，規範出各職類檢定的項目與內涵。而國際技能競賽是各國依據工作內容討論決定出競賽項目與內容，作為各國間技術的交流與競賽活動。茲分別說明以提供模具工作分析之參考。

一、模具技能檢定規範分析

我國為了使國家具有優良的技術人員，並且不斷培育新進從業人員或優秀人才的加入各行職業中，訂定有職業訓練法其目的是為實施職業訓練，以培養國家建設技術人力，提高工作技能，促進國民就業（職業訓練法，2002），並辦理技能檢定以為提高技能水準，建立證照制度，以維持技能的基本水準。針對各種職業的需求，透過技能檢定作為該職類人員培育的標準。技能檢定一般分為甲、乙、丙三級，但不易分級者採用單一級，在各職類的規範中詳細規劃工作範圍及應具備知能。針對模具職類部分，分別說明如下：

（一）沖壓模具職類

沖壓模具歸屬於機工類，因為工作精密度的不同及所從事工作階級的不同可分為三級。整體而言，工作範圍包括：具備機工行業之基本知識、職業道德、敬業精神、工作態度及安全習慣，能依照工作圖或實樣準備工具、刀具、機器等，從事剪切沖模、下料沖模、簡易彎曲沖模、引伸沖模、複合沖模及連續沖模等沖壓模具之製作與整修工作。並且對於尺寸精度及表面粗糙度的控制都能達到要求（行政院勞工委員會中部辦公室，2005）。

其工作技能項目計

- 1、識圖及繪圖
- 2、火焰切割、熔接操作
- 3、操作車床
- 4、操作各式銑床

- 5、操作平面磨床及工具磨床
- 6、操作沖床
- 7、選用刀具、砂輪
- 8、研磨刀具
- 9、使用各種量具及量測
- 10、製作各種模具
- 11、機器及模具的維護
- 12、工業安全與衛生與工廠整理

(二) 塑膠模具職類

塑膠模具亦屬機工類，所生產的模具主要用於生產塑膠類的成品，在目前國內產業中日益重要，為配合業界需求及提昇模具製作水準，可分為三級，甲級主要為設計理論及實務應用與製作，乙級實務應用與製作，丙級為概念瞭解與製作。（行政院勞工委員會中部辦公室，2005）。整體而言，工作範圍包括：具備機工行業之基本知識、職業道德、敬業精神、工作態度及安全習慣，能依照工作圖或實樣準備工具、刀具、機器等，從事塑膠射出模具之製作與整修工作。並且對於尺寸精度及表面粗糙度的控制都能達到要求（行政院勞委會中部辦公室，2005）。其工作技能項目計：

- 1、識圖及繪圖。
- 2、火焰切割、熔接操作。
- 3、操作車床。
- 4、操作各式銑床。
- 5、操作平面磨床及工具磨床。
- 6、放電加工機。
- 7、操作射出成形機。
- 8、選用刀具、砂輪。

- 9、研磨刀具。
- 10、使用各種量具及量測。
- 11、製作各種射出模具。
- 12、各種精磨及拋光。
- 13、機器及模具的維護。
- 14、工業安全與衛生與工廠整理。

二、模具技能競賽工作內容分析

依據國際職業訓練組織(International Vocation Training Organisation, IVTO, 2009) 的資料顯示，自 1950 年由西班牙在歐洲創立，該國際組織之宗旨在藉由國際技能競賽大會及研討會等活動，增進各國青年技術人員之相互觀摩、瞭解與切磋，加強國際間職業訓練與職業教育資訊與經驗之交流，進而促進各國職業訓練與職業教育之發展。各國亦透過在每次的競賽交流中，討論各國在該行業工作中需求能力的內涵，又運用競賽中的表現，使各國瞭解其人員在該行業的工作能力。

我國自 1970 年起參加該組織，自第 20 屆國際技能競賽大會起，培育各職業中技能的水準。模具職類自 1978 年開始參與競賽，就其職類說明中強調使用的材料、工具等均可以配合業界大量生產使用。工作範圍不論理論知識或是技能等都是實際業界工作者所需要具備的 (IVTO,2000)。再就內容分析自 1977 年後模具早已受到國際的重視而紛紛投入，自 1978 年至 2003 年間模具競賽皆以沖壓模具為主，訂名為 (Press tool making)。由於因應國際技能競賽職類的變動與整併，加上各國對其國內需要的考量，進而將原有的沖壓模具與鉗工、精密機械加工等職類合併，並依據各國需求規劃出新的模具職類即塑膠模具 (Mould making) 將會自 2005 年起進入公告，並於 2007 年在第 39 屆國際技能競賽 (39th World Skills Competition) 起開始表演競賽職類，並於 2009 年第 40 屆國際技能競賽納入正式競賽項目，顯示各國對模具產業與模

具製作技能的重視，希望透過競賽藉以促進各國對於模具技能的參與及技能的切磋和提昇(WSC, 2009)。

(一) 沖壓模具 (Press tool making) 職類

技能範圍包括：使用各種手工具、銲接設備、量具、銑床、磨床、鑽床、車床、帶鋸機等工作母機製成各種精密金屬單件或組合的沖壓模具(國際技能競賽中華民國委員會，2003)。

工作技能需能製作完成一付沖壓模具，其內容包括：

- 1、識圖。
- 2、使用材料。
- 3、零件量測及畫線之技術。
- 4、鉗銼及使用手鋸之技術。
- 5、鑽孔、擴孔、鑽沉頭孔、去毛邊、鉸孔及攻螺紋之技術。
- 6、銑削、磨削及使用帶鋸機之技術。
- 7、用手錘錘打沖頭以定位之技術。
- 8、依圖修整、裝配及試模之技術。
- 9、在沖床(press machinery) 上安裝模具之技術。

(二) 塑膠模具 (Mould making) 職類

技能範圍包括：使用各種手工具、電動手工具、量具、銑床、磨床、鑽床、車床、放電加工機、數控機械等工作母機，依照工作圖製成各種精密之塑膠模具，並能安裝於塑膠射出成型機上，完成試模的工作(國際技能競賽中華民國委員會，2008；WSC, 2009)，即能依照業界的实际需求實際完成塑膠模具製作的相關工作。其工作者實際工作計有：基本模具製品之配合與製造，模具零件的組成和配合，使用正弦虎鉗去生產和製造光滑表面的成品，以及必須遵守安全與衛生規定。工作技能需能製作完成一付塑膠模具，實際工作包括：

- 1、繪圖：依模具分模線的規定繪製成品圖。
- 2、工具整理準備。
- 3、零件及模具測量。
- 4、鑽削、鑽沉頭孔、擴孔、鉸孔、攻螺絲及表面光度處理。
- 5、銑削加工。
- 6、表面研磨。
- 7、模具零件組裝。
- 8、模具測試。

綜合以上，模具製造業中所需的工作能力，應可以就所從事的工作內容加以分析，使其獲得工作能力內涵。而工作能力內涵將可做為欲從事該行業工作時工作能力需求之參考。

肆、工作能力的探討

「能力」一詞已被廣泛使用，為使本研究能夠明確分析「工作能力」的範疇，就能力之相關文獻進行分析與探討，針對能力的定義以及能力的種類加以說明：

一、能力的定義

「能力」(competency) 一詞，簡言之是做事的才能。「能力」是個人所需具備的某方面的特質，才能正確地執行工作要求，並且能呈現出有效或卓越的工作成效。對於「能力」一詞，由於各種不同的研究，對能力的界定亦有所差異，針對國內、外學者有各種的看法分述如下：

Stout & Smith (1986) 指出能力界定的四項概念：（一）能力是一種行為或表現；（二）能力是知識或技能；（三）能力是指能力(capacity) 被認為足夠的程度；（四）能力是一個人的品質或是一種狀態。

Ledford (1995) 認為個人能力的特質，包括能生產出績效成果所需具備的知識、技巧與行為。

Bertzeletou (2002) 在歐洲職業教育與訓練(VET)的工作品質論壇中提出對工作而言，能力是可以證明與評估，是能應付所面臨的事務或問題，能力是由專業與一般特性所組成。

Hager (2003) 在工作的個案研究中指出能力的組成是由知識、技能與態度所構成，並且可以透過工作執行加以觀察或測量與評估。

Schofield & McDonald (2004) 針對澳洲國家訓練局 (ANTA) 進行工作分析以架構訓練計畫時，對能力所下的定義 (一) 能力是一個更寬的概念，確定的能力過程是清楚且必要的。(二) 能力是知識、技能及態度的結合表現，且能執行工作。(三) 能力能有效地執行工作。(四) 能力需融合知識與技能面對時間與過程的改變。

楊朝祥 (1984) 更具體的認為能力是指從事工作時，個人所需的知識、技能、態度、經驗、重要價值觀及理解力的行為特質而言，由這些特質能成功地執行某一任務，並達到所要求的水準。

田振榮 (2001a) 指出能力是個人有效執行工作，並適切擔任工作中的角色、職務及任務，而且是可以觀察的行為活動。能力通常含有知識、技能及情意等三種領域的特質。

張春興 (2001) 指出能力包括許多方面，在肢體動作方面的能力稱為「體能」；在人際關係方面的能力稱「社會能力」；在心理學方面所指的能力包括個人現在及未來的表現。

李坤崇 (2006) 能力乃是個人在環境生活中，現在所能與未來可能的知識與技巧，強調內化作用之生活、工作、學習及自我成長的現有與未來可能的能力。

綜合而言，能力是個人將知識、技能與態度的行為表現，藉以成功的執行某一工作，或是解決問題。簡言之，工作能力是指個人能成功執行某一工作或任務所需具備的知識、技能。

二、能力的種類

近年來各國間的競爭不斷擴展到各種領域，產業與產品的競爭也持續進行，為了要培育跨世紀的人才，使各國經濟產業發達，都對各種職業所需之能力進行調查分析，並建立能力標準或能力指標，以提供教育及訓練之規劃，讓學生在接受教育訓練後具有產業及未來需求的能力，以符合未來社會之需要。

綜觀美國、歐盟、澳洲及新加坡…等國能力之發展經驗，可知各國對於未來人才培訓所強調的能力標準內涵，著重於以創造思考與解決問題能力為核心之個別發展，兼重個人與他人溝通、團隊合作等能力。此外，就能力標準的內涵而言，各國皆有不同的詮釋予以界定，英國乃是以「核心能力」(core skill) 來加以闡釋，美國稱為「工作必備能力」(workplace essential skills)，澳洲則稱「關鍵能力」(key competencies) 一詞，紐西蘭則以「基本技能」(essential skills)表示之（田振榮等，2001b），各國能力標準的內涵雖有不同的詮釋，但對能力發展的目標皆有相同的共識，即能力標準將隨著新科技和工作重新整合而改變，培養適應未來社會的能力。

從相關文獻分析，能力種類頗多有一般能力、專業能力、技術能力、工作能力及就業能力等。一般能力偏向為基礎及社會生活需求，包括蒐集分析、組織資訊能力、人際溝通表達能力、團隊合作能力、運用數學能力、解決問題的能力、領導能力、應用科技能力及終身學習能力等等。而專業能力、技術能力、工作能力等部分，指因從事某一項工作或任務在其專業領域上需求的專業技術知能，包括專業知識、專業技能以及專業態度等（江文雄等，1999），即專業能力係指在個人或職業生涯中，成功的完成每一項工作所需的知識、技術、及價值觀。Alibeigi & Zarafshani (2006) 指出個人一般能力及相關業務技能，對畢業生成功過渡到工作職場所需的具備項目。一般能力例如通訊能力、解決問題能力，工作論理能力、基本電腦能力等；業務能力包括工作需求技能及對

該職業領域的知能。田振榮（2001a）認為專業能力係指從事某一特定職業內的工作或任務所需的能力，其內容應包含知識、情意、技能。

各國根據專業能力的定義發展出不同的能力標準，我國能力標準主要由行政院勞委會所制定的各種職類技能檢定規範為主，在等級方面可分甲、乙、丙三級，以丙級的標準最低，另外某些職類僅有單一級。美國德州技能標準局認為受雇工作能力應該有順應改變、分析與解決問題、建立共識與分享、收集與分析資訊、領導與激勵別人、傾聽、做決定、工作的組織與計畫、生涯規劃與成長、溝通表達、使用資訊與應用科技、應用社會技能、團隊合作等十三項能力，以因應就業工作所需，養成符合工作需求與適當的工作行為表現（TSSB, 2007）。

伍、模具工作能力的相關研究

各種產業為了該產業之需求與發展，會針對產業需求的能力進行相關研究與分析，進而提供做為人員培育時之參考。針對分析我國模具產業、人力培訓的能力養成單位，以及各種國內外有關工作能力的研究，加以探討：

一、職訓中心培育模具工作能力之規劃

職訓中心的人才養成主要針對工作職場的需求加以規劃，目前職訓中心培育模具產業人才之規劃為例，就以電腦輔助模具設計製造班而言（泰山職訓中心，2003）培育內容主要包括：

一般能力：勞工知能、問題解決方法。

專門知識：模具概論、製圖、電腦應用、塑膠模具、沖壓模具、模流分析、精密量測、自動化應用等；

專業能力：車工、鉗工、銑工、磨工、數控應用、電腦輔助繪圖與製作及模具製作等，其中著重模具製作能力約在 70% 左右，藉以培養學生對模具製作的能力，以做為新進人員能順利進入就業市場。

二、我國職業訓練發展的模具能力目錄

由於我國模具製造業在各產業中屬於重要的職業之一，因此勞委會職業訓練局在 2001 年委託許多的專家學者編列能力目錄，採用蝶勘法 (Developing A Curriculum, DACUM) 的方式，發展出能力目錄，以職責(function) 及任務(task) 方式加以說明，從事該職業所需求的能力項目，就其內容分析層次而言相當是職務(duty) 及任務(task)。就分析其模具製造業中主要包括有四個項目，分成模具設計方面二項及模具製造方面二項。再就模具種類而言，亦僅針對塑膠模具及沖壓模具等兩種模具。

在沖壓模具設計方面，計有電腦輔助沖壓模具設計職類，其能力目錄分為 7 項職務，共計 53 項任務。其七項職務分別為：

- (一)電腦使用
- (二)工程計畫書規劃
- (三)機構設計
- (四)製圖
- (五)模擬
- (六)NC 程式製作
- (七)逆向工程

在塑膠模具設計方面，有電腦輔助塑膠模具設計職類，其能力目錄分為 8 項職務，計 65 項任務。其中 8 項職務主要為：

- (一) 電腦使用
- (二) 工程計畫書規劃
- (三) 機構設計
- (四) 軟體應用
- (五) 製圖
- (六) 模擬

(七) NC 程式製作

(八) 逆向工程

在模具製作方面，就沖壓模具製作職類，其能力目錄分為 9 項職務，及 111 項任務，其中 9 項職務主要為：

(一) 判讀工作圖

(二) 傳統機械加工

(三) 沖模設計認識

(四) 模具加工製造

(五) 認識材料、熱處理與表面處理

(六) 沖床與週邊設備使用

(七) 模具組立與試驗

(八) 檢驗與量測

(九) 其他

另外在塑膠模具製造職類，其能力目錄分 7 項職務，共計 28 項任務，其中 7 項職務主要為：

(一) 判讀工作圖

(二) 材料認識

(三) 塑模基本結構認識

(四) 製程安排

(五) 加工方法應用

(六) 鉗工組立

(七) 試模

綜合以上，分析這些任務時發現，在製作方面尤其是沖壓模具中將「安全與衛生的要求」、「清潔管理」及「生涯規劃」等任務列入，除專

業任務外也有考量一般性任務。從工作能力分析發現已經有將一般能力與專業能力同時呈現的情形，也有將一般能力與專業能力分別呈現的方式，端視各國或各項研究的不同而有所異差。

三、我國高職模具科培育的模具基礎能力

我國職業學校通常因應地區性、經濟性及產業需求性等因素而設立，職業學校各群科的課程主要是為達成教育目標，並培養學生職業的基礎能力，而職業基礎能力可分為一般能力及專業能力。

(一) 模具科教育目標

- 1、培養學生具有模具行業專業知識及模具製作之基礎能力，並建立進路之基礎。
- 2、培養模具行業技術基礎人才，並能擔任模具製作相關工作。

(二) 學生能力

教育部(2005)技職教育所培養學生的能力，可區分為一般能力與專業能力。學生能力的養成是透過課程之規劃、設計、實施，進而培養學生各項的能力。以模具科學生能力為例，可細分為：

1、一般能力

(1) 生活適應及未來學習之基礎能力

- 1.1.具備解決問題及調適情緒之能力。
- 1.2.啟迪尊重生命之意識。
- 1.3.奠定生涯發展之基本能力。
- 1.4.養成終身學習之態度。

(2) 人文素養及職業道德

- 2.1.陶冶人文基本素養。

2.2.養成尊重差異之態度。

2.3.培養同儕學習之能力。

2.4.涵養敬業樂群之精神。

(3) 公民資質及社會服務之基本能力

3.1.深植積極進取之觀念。

3.2.培養自我表達及人際關係處理之技巧。

3.3.陶冶民主法治之素養。

3.4.養成樂於服務社會之態度。

3.5.增進國際瞭解之能力。

2、專業能力

(1) 使用模具加工機具設備之能力。

(2) 培養模具製圖、識圖之能力。

(3) 使用機械量測設備之能力。

(4) 培養模具結構原理應用之能力

(5) 培養模具製作工作之能力。

(6) 培養繼續進修之能力。

就整體而言，對於職業學校課程的規劃與設計，不僅注重學生一般能力的培養，更強調學生專業能力的養成，使學生具有該行業的專業知識與技能，為學生培養從事某一行職業的基礎工作能力。周燦德(2004)對於技職教育推動的基本思維中，特別強調技職教育的品質，加強技職教育的特色，著重學生技能的養成，並且配合產業界之需求，使學生真正具有實作的能力。因此教師更應具備專業實務技能及課程規劃，有利於提高學生學習成效與就業競爭力的養成，並能配合產業界需求的能力。

四、澳洲職業能力分析

澳洲國家訓練訊息服務(National Training Information Service, NTIS, 2007) 係針對職業教育和職業訓練的需要，分析各種職業所需的職業能力，以做為各職業之需求工作能力的參照。在針對模具相關的職業內容，可分塑膠模具及沖壓模具兩大部分，其主要的能力項目可以分為：

(一) 塑膠模具和沖壓模具的能力

此能力涵蓋塑膠模具和沖壓模具的準備工作，能就個案(case)準備、規劃及製作模具以完成指定的產品，並能依照程序或其他相關的標準及工作圖來製作和檢查模具。其中一般性的關鍵能力有：

1、關鍵能力

- (1) 傳達想法和資訊能力
- (2) 收集分析和組織訊息能力
- (3) 計畫和組織活動能力
- (4) 與他人一起工作的團隊合作能力
- (5) 使用數學、想法和技術能力
- (6) 解決問題能力
- (7) 使用科技能力

除此之外，對於材料使用、設備使用、機械操作的評估、應用高品質改進技術、緊急事件處理程序的理解和應用、減少各種物品的浪費及落實職業健康與安全(OHS) 的要求。再者對模具製作從業人員所需能力亦提出下列方向：

2、準備個案和規劃

- (1) 檢查生產時間表，確定塑膠模具的製作類型。

(2) 設定個案的材料與程序。

(3) 對個案做說明。

(4) 檢查個案是否違反規定。

3、準備及製作塑膠模具

(1) 選擇要求的個案與架構。

(2) 訂定製作塑膠模具的程序。

(3) 從個案中訂定塑膠模具工作。

(4) 檢查，完成，保存塑膠模具的程序。

4、準備沖壓模具

(1) 檢查生產時間表，確定需要的沖模類型。

(2) 設定沖模的材料與程序。

(3) 對沖模做說明。

(4) 從沖模準備的程序訂定沖模工作。

5、對問題作出回應

(1) 在設備或過程中確認日常和非日常可能的問題。

(2) 確定問題需要的行動。

(3) 確定可能的錯誤原因。

(4) 使用責任領域內適當解決問題的辦法。

(5) 責任的領域外把問題報告給指定的人。

6、控制危險

(1) 從工作中鑑定危險。

(2) 在工作區鑑定其他危險。

(3) 評估起因有那些危險因子。

(4) 實行措施與程序控制危險因子。

五、美國德州工作能力

美國德州於 1996 年，因技術和就業市場變化造成行業中工作者能力需求的改變，以工作分析法針對業者與從業人員進行問卷調查研究 (Texas, 1996)，為使教學內容能更接近工作場所的需要，訂出 11 項職務，60 項任務，其內容包括工作者所需的一般能力與實際執行模具製作的專業能力，分述於下：

- (一) 實施安全規定
- (二) 應用數學
- (三) 品質管制
- (四) 製造材料的知識
- (五) 零件的製造與加工
- (六) 製作 CNC 程式與操作 CNC 機器
- (七) 應用溝通技巧
- (八) 執行製圖(CAD)工作
- (九) 使用電腦
- (十) 識圖
- (十一) 實行模具操作

六、我國塑膠模具設計的專業能力

為了瞭解近年來模具設計工作所需要的專業能力內涵時，黃明賢 (2005) 針對塑膠模具設計能力進行分析時，以國內精密模具設計與製造的內容為研究範疇，發現塑膠模具設計的關鍵技術，大致可分為模具設計分析技術、模具加工技術及成型加工技術等的專業能力，以及射出模具設計分析人才須具備之基礎項目，茲將模具基礎能力項目共有 44 項分述如下：

- (一) 具備應用力學能力
 - 1、能計算平衡條件下剛體所承受之負荷
 - 2、能計算力的分解及合成

- 3、能做力、質量、加速度間之計算
- 4、能解釋物體之形心、質心、重心
- 5、能運用功與能
- 6、能計算物體的直線運動
- 7、能計算物體的圓周運動

(二) 具備製造學能力

- 1、能做銑床與鉋床機器操作
- 2、能做數值控制工具機之操作
- 3、能做放電加工、雷射加工之應用
- 4、能做磨床加工之應用
- 5、能做夾治具設計
- 6、能瞭解機械材料之物理性質及化學性質
- 7、能說明高分子材料的種類
- 8、能說明陶瓷材料的種類

(三) 具備機械製圖能力

- 1、能看懂三視圖
- 2、能繪製立體圖
- 3、能繪製剖面圖及輔助視圖
- 4、能繪製工作圖
- 5、能繪製組合圖

(四) 具備機械設計能力

- 1、能瞭解齒輪、凸輪的原理
- 2、能應用機械標準元件
- 3、能瞭解設計原理

4、能做機構整合設計

(五) 具備應用電子學能力

- 1、能瞭解數位邏輯電路
- 2、能應用感測元件
- 3、能應用順序控制
- 4、能使用液壓迴路作控制
- 5、能應用 PLC 控制
- 6、能使用伺服馬達作控制
- 7、能使用電腦介面

(六) 具備工程數學能力

- 1、能瞭解微分方程式
- 2、能瞭解拉式轉換
- 3、能瞭解向量、矩陣
- 4、能瞭解傅立葉級數
- 5、能瞭解偏微分方程式
- 6、能瞭解複數函數
- 7、能瞭解泰勒級數
- 8、能瞭解極限與連續
- 9、能瞭解均值理論與應用

(七) 具備微積分能力

- 1、能瞭解微分與積分的意義
- 2、能瞭解指數方程式
- 3、能瞭解雙曲線方程式
- 4、能瞭解極座標、參數方程式

七、我國沖壓模具設計的能力

沖壓模具的設計關係模具製作程序與品質，為瞭解沖壓模具製作與設計的專業能力，谷家恆（2003）在國科會三年研究計畫中針對沖壓模具設計分析領域作專業能力探討。發現可分為此九大類分別為：（一）圖學能力，（二）製造能力，（三）機構能力，（四）設計能力，（五）分析能力，（六）測量能力，（七）熱處理能力，（八）CAD/CAM 能力及（九）成型技術等。分別介紹如下：

- （一）圖學能力：具備識圖與製圖的能力，並具有圖學的相關知識，能繪製各類模具所需圖面。
- （二）製造能力：具備各類機械加工之知識與技術，並熟悉模具專用加工機械之操作與技術。
- （三）機構能力：對於一般的機構原理與作動方式，均有深入的認識，並對於標準零件及模具元件有充分的認識，且能適當的應用。
- （四）設計能力：對於設計規範有深入的認識，並具備設計能力，能對各類模具作適當的設計，且具有最佳設計的概念。
- （五）分析能力：對於模具加工中各項能量及結構能作適切的分析與了解。
- （六）量測能力：熟悉各類機械性質的檢驗方法，並對模具的各項精度量測都能熟練。
- （七）熱處理能力：能了解各類熱處理的方法及特性，並能對所需之機械性質，做最適當的熱處理。
- （八）CAD/CAM 能力：能適切的應用電腦輔助機械設計及電腦輔助機械製造軟體，並能運用於實際工作中。

(九) 成型技術：熟練各類成形製程技術之原理與應用，並能選擇適當的成型方法。

八、我國高職專業能力分析

修芳仲等（2006）接受教育部委託進行我國高職各學群專業能力指標建構研究時，針對模具科專業能力所訂定的能力內涵中區分為主要功能、次要功能及功能單元等。強調關鍵目的是具備模具基礎知識，培養模具基礎設計及訓練實作技術人才，滿足社會及業界之需要。

主要功能及次要功能區分為：

(一) 設計、製作模具

- 1、認識模具結構
- 2、認識模具製造
- 3、認識模具組裝
- 4、認識模具設計

(二) 維護設備

- 1、認識相關模具製作之設備
- 2、維護模具廠區安全工作環境
- 3、維護廠區設備

(三) 職業道德與進修能力

- 1、保持良好工作互動
- 2、提昇自我專業素養
- 3、培養進修能力

綜合以上，將各項模具製作相關能力加以歸納與分析，模具工作能力項目約有 60 項左右，但再就其內容加以分析歸類，約可分為 18 項計為：(1) 製圖與識圖、(2) 製作材料知識、(3) 熱處理、(4) 機械加工、(5) 數控機械加工 (CAD/CAM)、(6) 機械設計、(7) 電腦使用與繪圖、(8) 熟悉模具各部零件、(9) 模具組立與零件組裝、(10) 生產

及試模設備、(11) 使用數學能力、(12) 量測與檢驗、(13) 應用科技能力、(14) 計劃與組織能力、(15) 解決問題能力、(16) 品質管制、(17) 團隊合作能力及 (18) 實施安全規定等。以做為分析模具製作需求的工作能力之參考。

陸、小結

- 一、模具工作內容主要為分析模具製作是經過那些工作階段後，方能完成所需要的模具。一般而言模具製造工作可區分為：設計部分及製作部分等兩大部分。
- 二、我國技能檢定依據各行業的工作內容，規範出各職類檢定的項目與內涵。而國際技能競賽是各國依據工作內容討論，訂出競賽項目與內容，作為各國間技術的交流與競賽活動。
- 三、模具製造從民國 86 年起，電腦輔助設計與電腦輔助製造及數值控制機械加工開始大量導入模具製造業，使得模具製作產生許多的影響，也改變了許多工作能力的內涵。
- 四、工作能力是個人將知識、技能與態度的行為表現，藉以成功的執行某一工作，或是解決問題。簡言之，能力是指個人能成功執行某一工作或任務所需具備的知識、技能及態度。
- 五、各國能力標準的內涵雖有不同的詮釋，但對能力發展的目標皆有相同的共識，即能力標準將隨著新科技和工作重新整合而改變，以培養適應未來社會的能力。
- 六、分析模具工作能力區分除了一般能力外，在專業能力中將塑膠模具與沖壓模具的主要工作能力項目可規歸納為 18 項目，以提供分析模具製作需求的工作能力之參考。

第三節 能力分析的探討

能力分析的旨在瞭解某項工作或職業所應具備的技能內涵，以利從業人員或研究人員能夠具體瞭解該項職業或所需的工作能力。通常透過各種工作或任務分析過程以瞭解其能力內涵，或分析其所具有的能力表現。從邏輯推理與發展以得到預測資料的有效性，可以提供往後研究或再檢視時之參考。

壹、能力分析種類

從 1960 年美國推行的「能力本位師範教育」使許多的學者投入對能力分析法的研究，以及近年來為使技職教育、職業訓練及工作能夠有效能的達成，對工作分析、任務分析及職業內涵分析等研究亦逐漸增加。而以職業分析、工作分析或任務分析等所得之項目，提供能力分析時做為對應與參照。

為使職業的工作內容易於理解與分析，將其工作區分為四個階層，分別是，工作(job)、職務(duty)、任務(task)及操作要素(element)或細任務(sub-task)等。操作是最小的分析單位，指每一細小操作步驟；幾項操作可以組成一項任務，而任務具有特定的能力表現；幾項任務又可以組合成一項職務，幾項職務則構成一個工作，工作是一個許多職務的總合(康自立，1984；張紹勳，2000；Legere, 1978；Gonczi, Hager & Oliver, 1990; Chao, 1999; Dean, Zagorac, & Bumbaka, 2000; Chinien, & Boutin, 2003)。因此發展出許多的能力分析法，一般常見的有下列項目：

一、任務分析法：係依據實際的職業將其工作內容由廣而窄，逐步解析成為基本的單元，再進一步依合理的排列方式以做為教學之參考使用。任務分析過程中為了能有效的收集或檢核職業工作能力，常用的方法或途徑有：

(一) 訪談法：訪談實際從事該工作人員，以瞭解其工作內容與實際需要的工作能力。陳向明(2003)在質的研究中指出可以透過訪談瞭解受訪者對於生活經歷或

整體事件有比較整體且深入的說明。

- (二) 觀察法：透過實際參與或從旁邊觀察實際從事該工作或任務者，以記錄其工作內容與所需要的能力。Mériot (2005) 在對工作及能力描述模型之研究中指出透過觀察可以清楚瞭解並描述在地的能力，具體評估工作、就業及活動的變化。
- (三) 問卷調查法：經由編製問卷針對特定人員進行調查以瞭解其內涵以做為工作能力之所需。
- (四) 文件分析法：經由相關文獻做有系統的分析與歸納，求出所需求的項目。
- (五) 實際工作分析法：旨在將工作者的實際工作表現作一層次井然有序的排列。

二、PAQ 法：職位分析問卷(Position Analysis Questionnaire , PAQ) 是 1974 起美國華盛頓州針對經濟研究院所列職業進行的工作分析完成的資料庫，主要是採用問卷調查方式，調查該職業的工作專家以分析該工作內容項目，以提供對該職業的工作分析。自 1991 年起並進行修正工作內容調查問卷，透過網際網路運用技術調查問卷進行大規模的調查，以瞭解職業的工作內容。對於描述工人行為而言：主要分成為 10 個面向 (1) 技能和任務，(2) 工作的世界和管理人的內容，(3) 認知技能和能力要求，(4) 人們要求，(5) 資訊和資料要求，(6) 工作結果，(7) 實際需求，(8) 提升分析輸入，及在 2004 年新增列的(9)管理及(10)工作環境。

三、V-TECS 法：V-TECS 是(The Vocational – Technical Education Consortium of States)的縮寫，於 1973 在美國中南部各州推行，成立研究中心專門研究發展各州的能力本位職業教育。主要發展是要幫助職業和技術教育的計畫和評價，並發展其內容與雇主的認定標準。主要目的為(1)發展和研

究工業的職業群，職業專業科目和職業進路。(2)發展評價策略和職業分析和技能標準的儀器。(3)管理技術委員會為學術性和職業的技能分析和生效日期。(4)分析有關職業語言藝術，數學和科學的技能。分析內容主要包括：

- (一) 職責與任務目錄
- (二) 工具、設備、和執行輔助條件
- (三) 執行目標的包括任務的條件、執行和執行的標準
- (四) 執行步驟
- (五) 要求的能力
- (六) 相關學術技能
- (七) 教育的活動、資源和工作單
- (八) 測驗項目的相關標準。

本分析法是進行廣泛大量的收集某項工作的資料，運用電腦科技分析資料以獲得工作內涵，建立能力標準目錄。

四、蝶勘法(DACUM 法)：DACUM 是(Developing A Curriculum) 的縮寫，是一群該職業的專家透過座談會及腦力激盪法，進行能力分析的一種方法，目前國內職業訓練局及職業訓練界，對於各種職業能力項目大部分透過這種方法發展出職業能力目錄。

主要的運用方式：

- (一) 成立工作小組：由一位能力分析專家擔任主持人，其餘為熟悉該職業的專業人士約 8-10 人組成。
- (二) 小組成員聚集一起進行開會座談及分析。
- (三) 各位成員應用腦力激盪術進行能力分析。
- (四) 分析出該職業的能力職務項目，進而分析任務內容，再細分所含的能力細項。

(五) 經過大家的討論之後，經組合、刪除和修正過程，以獲得最後的定論。

五、德爾菲法 (Delphi 法)：德爾菲法係以一群專家作為研究對象，應用數次連續密集的問卷和適當的分析與回饋，來收集專家們對於該能力或事件的意見與共識，適合於瞭解專家們對該事件或議題共同意見的方法 (Young & Jamieson, 2001 ; Hsu & Sandford, 2007 ; Yousu, 2007) 。

Rowe (2007) 亦指出德爾菲法的適當使用與資料的處理，可大大改進獲得無偏見估計的機會，並且預測專家對事務判斷。其方式主要係透過多回合的問卷調查，及統計分析的應用與歸納，比較各位專家在問卷意見的回答，以求得對議題或能力項目看法的一致性。

德爾菲法是專家預測的方法，是經由團隊意見整合而提供作決策的方法。德爾菲法是一種藉由反覆的問卷調查，提供意見與回饋，進行專家判斷，以達群體對於議題的看法。但也由於專家對於意見的表達分歧，使得收斂效果不大，必須經過多次調查才能獲得較佳的效果。

近年來德爾菲法雖已經廣泛應用在許多領域，但在實施過程中仍有其缺點：為使專家意見一致且具有收斂效果，常需進行多次問卷調查，耗費時間，且增加成本，反應情形也會逐次降低。而且選取中位數及眾數的意見資料為專家範圍時，會忽略其他近半數專家的意見 (Linstone & Turoff, 2002)。

貳、模糊德爾菲法 (Fuzzy Delphi Method, FDM)

模糊德爾菲法主要從傳統德爾菲法發展而來，在說明模糊德爾菲法之前，先就德爾菲法(Delphi Method)加以探討，德爾菲法是美國 Rand Corporation 在 1948 年研發出的分析決策法，此種方法是依賴參與者(專家、學者、意見領袖等)的專業經驗與價值判斷，係屬於直覺預測法(intuitive forecasting)的一種。德爾菲法的應用從最早的軍事、科技工業

而擴展到社會科學、教育等領域。嚴格來說，研究或調查時個人主觀的介入是難以避免，由於德爾菲法能夠有效地包容多元觀點，並且避免預測的偏頗、減少當面爭議的弊端，及面對面時受到別人對於意見的影響，以及遠距離異地進行等特點，同時兼具傳統問卷調查與會議的優點，而成為目前高階決策調查分析中，應用最廣的一種團體決策方法。

(靳炯彬，2004；Brace-Govan, J. et al., 2001; Mahlamaki-Kultanen, 2001; Stitt-Gohdes, & Crews, 2004; Green, Armstrong, & Graefe, 2007)。

傳統德爾菲法使用中位數及其中 50%之資料分布以綜合各專家意見，其中隸屬函數不是 0 就是 1 的情形，以二值邏輯分析極易忽略其他 50%之重要資訊。反之使用模糊理論中的隸屬函數的觀念整合專家的意見，除了較能處理人類思維模糊性部分，亦不會損失因歸納意見者主觀認定的不重要訊息的偏差(吳政達，2008)。為此結合模糊理論產生模糊德爾菲法，運用模糊理論處理原則，並減少重覆調查耗時費力情形，及減少專家反應情形逐漸下降之缺點，以使德爾菲法達到其效果。茲就德爾菲法的特性、實施原則、步驟，以及模糊德爾菲法加以說明：

一、德爾菲法之特性

(一) 匿名原則(anonymity)：參與者嚴守匿名原則，以個別身分發表意見，不公開提出各種意見者的身分，以避免權威人士影響或操作結果的弊端，可以減少對意見反應之干擾(Adams, 2001)。此外，參與專家的人數通常不宜太大，一般以在 15 人至 20 人間為宜(Witkin & Altschuld, 1995; Ludwig, 1997)。

(二) 複述原則(iteration)：反覆進行數回合之問卷調查，並准許參與者參酌他人之判斷資料，修正其原有判斷。反覆的調查能夠使參與專家表達出個人真正或潛在意見 (Altschuld, 2003)。

(三) 團體回覆統計(statistical group response) 原則：是判斷的準則，經有系統的統計分析，使導向於離差之收斂與共識觀點之

建立。並對所有參與者的意見以平均數、中數(median)、離勢(dispersion) 或次數分配(frequency distribution) 等作綜合判斷 (McKittrick, 2007)。

(四) 專家共識(expert consensus) 原則：經數回合反覆辯證，使評估趨向聚斂而統一，產生參與專家能共同接受之結果。分析的結果為相對之權衡尺度而非絕對值之衡量，具前瞻性與預測性。

二、德爾菲法的實施原則

(一) 第一回合問卷編製與實施：德爾菲法第一回合問卷可採開放式或封閉式（結構式）之問卷（吳雅玲，2001）。傳統上採開放式問卷是為了萃取各位專家的觀點及判斷。然而由於開放式問卷不易作答，專家需花費大量心思，故亦可根據文獻編製結構式問卷；並於問卷寄發後一週，研究人員應以電話與專家群連絡，此乃為了追蹤問卷是否寄到了專家的手中，並確認專家對研究的了解。並再次強調其參與對本研究的重要性。問卷回收後，應對問卷結果分析整理、詮釋並分類，再將這些依據編製成第二次問卷。

(二) 第二回合問卷實施：問卷內容是歸納自第一次問卷結果，並附上第一回合問卷之簡單統計資料，包括各題之次數分配與百分比。第二次問卷則要求參與研究之專家對第二回合問卷所提供之各題評比其重要性，可採取三至五等量尺。

(三) 第三回合問卷實施：將未達成一致性之結果，給專家做最後修改確定（若第二次問卷結果已經達到一致性與穩定性的標準，此次問卷可免）。調查者對資料的分析，以最後一次問卷的反應為主，計算每個項目的評定結果，排列優先次序，找出樣本堅持不改變的程度。運用多次問卷調查，期盼能有效獲取專家之意見，並在專家群達到高度共識時，即停止實施。相對

地多次的調查增加了研究的工作量與時間但亦可能增加共識度需加以考量(Cunliffe, 2002)。

三、德爾菲法的實施步驟

就其操作過程的方式（黃政傑，1990；McKittrick, 2007），約可以分為以下步驟：

- （一）發展問題。
- （二）選擇並聯絡團體成員。
- （三）發展與試測第一回合問卷，採開放式問卷，以取得廣泛的資料。
- （四）分析第一回合問卷，簡要歸納成員意見。
- （五）依據第一回合問卷反應及相關文獻，設計與試測第二回合問卷。
- （六）分析第二回合問卷，呈現各題得票數及平均數、中數或眾數，歸結每一題的評論，計算每個項目的評定結果，排列優先順序。
- （七）重新排列標準：如果需要排列直到穩定達到大家的共識。
- （八）準備最後的報告列出共識項目。

上述 Delphi 法操作步驟係為一完整的過程，實際應用時可加以彈性修改。例如以錄影帶取代問卷；只進行兩回合問卷，第一回合問卷由其他類似樣本回答，由第二回合問卷開始，實際樣本只作二次問卷，以增加參與合作程度和資料之效度等。

近年來由於各種資訊與網路科技的快速發展，針對各種研究不同的需要，產生許多的修正式德爾菲法調查方式，如透過電子郵件(e-mail)、網路線上(on line) 調查、線上分析處理(on-line analysis process)等，如「即時德爾菲法」運用網路即時回應特性，並自動統計參加者的意見，且允

許其在網上特定位置進行意見表達及再評判的方法(Adams, 2001 ; Gordon & Pease, 2006 ; Hsu & Sandford, 2007)。更新許多研究方式的進行，使得研究資料的獲得更為多樣性。近年來德爾菲法已經廣泛應用在許多領域，但亦有其缺點：為使專家意見一致且具有收斂效果，常需進行多次問卷調查，耗費時間，且增加成本，反應情形也會逐次降低。而取中位數及眾數的意見資料為專家範圍時，會忽略其他近半數專家的意見(Linstone & Turoff,2002)。

四、模糊德爾菲法 (Fuzzy Delphi Method, FDM)

模糊德爾菲法是經由傳統德爾菲法的修正完成，依據模糊理論有別於傳統集合理論的地方，在於其允許『是否屬於之間的中介狀態』，以建立隸屬函數(Membership Function) 的方式來表示模糊集合。Ishikawa 等人之研究中，利用累積次數及模糊積分概念，將專家意見整合模糊數，以改良傳統德爾菲法之缺點，此過程即稱為「模糊德爾菲法」(Ishikawa et al., 1993)。其具有：降低問卷調查的次數、專家個別意見可以明白闡述且未經扭曲、預測項之語意結構可以清楚表達、考慮到訪查過程中無可避免的模糊性等優點。而陳星皓(2006)在國民小學永續校園實質環境之評估系統建構過程中，集合了不同領域專家學者進行問卷調查，即包含了『群體決策』與『模糊評量』的概念，故本研究試採用結合模糊理論之「模糊德爾菲法」，作為第一階段彙集專家意見並建立篩選門檻值以篩選出適切評估因子之研究方法。此外徐村和(1998)指出採用 Max-Min 方法，來整合多位專家之意見，使其達成共識及意見一致時，不但可以節省調查的時間與成本，而且亦能忠實的表示群體意見，不會扭曲各專家原來的觀點。

(一) 首先說明三角模糊數分析整個項目重要性的程序

1、製作語意變數與所對應對之三角模糊數

語意變數是指將五個語意權重詞，分別定為極重要、重要、

普通、不重要及極不重要等，提供專家評定者做為評估的依據。將五個語意權重詞依據轉換尺規，轉成三角模糊數，如 $(0.75,1,1)$ 、 $(0.5,0.75,1)$ 、 $(0.25,0.5,0.75)$ 、 $(0,0.25,0.5)$ 、 $(0,0,0.25)$ 其隸屬函數定義在 $[0,1]$ 之間如圖 2-2 所示。並經由語意變數與三角函數轉換後的對應數值，如表 2-1 所示。

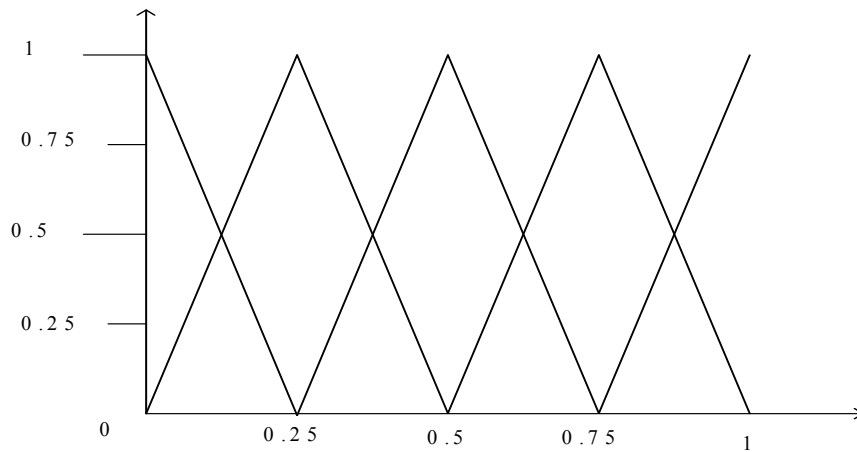


圖 2-2 五個語意權重詞的隸屬函數

表 2-1 語意變數相對的三角模糊數表

語意變數	三角模糊數
極重要（極相關）	$(0.75, 1, 1)$
重要（相關）	$(0.5, 0.75, 1)$
普通（普通）	$(0.25, 0.5, 0.75)$
不重要（不相關）	$(0, 0.25, 0.5)$
極不重要（極不相關）	$(0, 0, 0.25)$

2、製作專家的評定問卷

依評定者所回饋之評估值及轉換後評價值加以整理，得到每位評定者對每一項之三角模糊數 $A_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ ，其中 A_{ij}

是第 j 個專家對第 i 項目的模糊數。藉以將提供評估值的彙整出專家評估值的意見。

3、整合所有評定者之觀點，得到項目 i 之模糊權重三角數 W_i

$$w_i = (a_i, b_i, c_i)$$

$$a_i = \min \{a_{ij}\} \quad j=1, 2, \dots, n$$

$$b_i = \left(\prod_{j=1}^n b_{ij} \right)^{\frac{1}{n}}, \quad b_i = \left(\sum_{j=1}^n b_{ij} \right) / n$$

若任一 $b_{ij}=0$ 則改用算術平均數

$$c_i = \max \{c_{ij}\} \quad j=1, 2, \dots, n$$

其中 w_i 是項目 i 之模糊權重

a_i, b_i, c_i 是其三角模糊數， a_i 是左端點、 b_i 是頂點及 c_i 是右端點。

n 是專家數

4、使用解模糊化

解模糊化是指用模糊集合轉換成為一個明確數值，並運用適當的程序，解其所代表一集合特定的方式，解模糊化過程需注意程序合理、方便與連續性 (Klir & Yuan, 1995; 黃心樹, 2004)。常用的方式為模糊排序法：是利用模糊最大值與模糊最小值法以解決模糊化的計算程序 (翁明珠, 2003; 黃心樹, 2004; Klir & Yuan, 1995)。

模糊最大集的隸屬函數為

$$\mu_{MAX}(X) = \begin{cases} X & , \quad 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & , \quad otherwise \end{cases}$$

模糊最小集的隸屬函數為

$$\mu_{MIN}(X) = \begin{cases} 1-X & , 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & , otherwise \end{cases}$$

模糊集值之取模糊最大集與模糊最小集和模糊集隸屬函數的交集為

$$\mu_L(A) = \sup [\mu_A(x) \wedge \mu_{MIN}(x)]$$

$$\mu_R(A) = \sup [\mu_A(x) \wedge \mu_{MAN}(x)]$$

因此，解模糊化的方式如下所示

$$\mu_R(A_i) = \frac{c_i}{1-b_i+c_i}$$

$$\mu_L(A_i) = \frac{1-a_i}{1+b_i-a_i}$$

$$\mu_T(A_i) = (\mu_R(A_i) + 1 - \mu_L(A_i)) \div 2$$

5、決定門檻值 α ：以決定各項是否比較符合評估者的需要，並去除部分較低評估值的意見。在評估門檻值常用在普通值及重要值約在 0.6（連經宇，2003；黃心樹，2004）。

6、確定評定結果：若 $\mu_T(A) \geq \alpha$ 則接受此項目為重要項目；反之 $\mu_T(A) < \alpha$ 則此項目刪除。

(二) 採用三角模糊數分析模糊關聯性的程序：

模糊關聯是指一個模糊集合函數(X)與另一模糊集合函數(Y)的模糊關係，即：

$$IF \quad X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}, Y = \{y_1, y_2, y_3, \dots, y_m\}$$

$$THEN \quad X \times Y = \{X_i, Y_j\},$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n, \quad j = 1, 2, 3, \dots, m$$

故模糊關係矩陣為

$$R = \begin{pmatrix} r_{11} & \dots & r_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & \dots & r_{nm} \end{pmatrix}$$

此方法能有效的整合具有相關性存在的評估項目(Chen and Chiou, 1999; Chiang, 1999)。利用模糊集合中的模糊數及運算方式，結合模糊集合(X)的模糊權重及模糊關係(R)，評估出模糊集合(Y)的重要關聯性。

1、計算模糊集合(X)的模糊權重值(W_i)：

依據模糊權重的計算方式，求出該模糊集合的解三角模糊數的方式計算模糊集合(X)的模糊權重值，以做為求模糊關係之用。

2、計算模糊關係矩陣(R)：

$$\text{當 } r_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}) \quad i = 1, 2, 3, \dots, n, \quad j = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$\text{則 } R = \begin{pmatrix} r_{11} & \dots & r_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & \dots & r_{nm} \end{pmatrix}$$

再者每位評估者在 x_i 項目與 y_i 項目對應的相關程度，其三角模糊數即為：

$$r_{ijk} = (a_{ijk}, b_{ijk}, c_{ijk}) \quad k = 1, 2, 3, \dots, n \quad (n \text{ 為評估者的人數})$$

模糊關係的三角模糊數為

$$a_{ij} = \min \{a_{ijk}\} \quad k = 1, 2, \dots, n$$

$$b_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n b_{ijk}$$

$$c_{ij} = \max \{a_{ijk}\} \quad k = 1, 2, \dots, n$$

經由此可以計算出各 (X) 與 (Y) 對應的相關三角模糊數。

3、求出模糊集合 (Y) 模糊評估值：

運用模糊理論中擴展法則(extension principle)是一種資訊整合的方法，常被用來求解決策問題 (邱清爐，2002； Zadeh, 1978; Chen & Hwang, 1992; Chen & Klein, 1997)。此方法可考慮評估項目的二個模糊集合的模糊關係評估值。其方式為：

$$T_j = \frac{1}{n} (w_1 \otimes r_{1j} \oplus w_2 \otimes r_{2j} \oplus w_3 \otimes r_{3j} \oplus \dots \oplus w_n \otimes r_{nj})$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, m$$

因此，其解模糊化的方式如下所示

$$\mu_R (T_j) = \frac{c_i}{1 - b_i + c_i}$$

$$\mu_L (T_j) = \frac{1 - a_i}{1 + b_i - a_i}$$

$$\mu_T (T_j) = (\mu_R (T_j) + 1 - \mu_L (T_j)) \div 2$$

參、層級分析法

層級分析法(Alytic Hierarchy Process, AHP) 為主觀評估的定量分析法，將複雜的問題給予系統化並量化，可以用於決定優先順序，決定需求等方法，因此亦可運用於能力分析，以獲得專家具體且有量化的能力內涵及對決定需求能力看法。

一、發展目的

AHP 法為美國匹茲堡大學教授 Saaty (1980) 所發展的一種多準則評估方法。其發展之目的是尋求應用系統方法，匯集專家的意見，將複雜的問題由上往下分解簡化，建立階層結構，並同時考慮質與量的變數，將方案主觀模糊的評價予以量化，以期能有較清楚的瞭解，易於評比優先順序，提高決策品質，減少決策錯誤的風險性。Lee & Napieralski (2000)指出採用層級分析法可以對於個人認定的項目做分析比較以瞭解其偏重的項目。

鄧振源、曾國雄（1989a、1989b）亦曾提出層級分析法的目的是將複雜的問題系統化，將不同的層面給予層級分解，並透過量化判斷，以綜合評判，以提供決策者選擇適當的方案資訊，同時減少決策失敗的風險性。此外，層級分析法是將決策有關聯的各個要素，採用階層概念的方式加以整理，儘可能採納所有兩者對立比較的方式，使各階層與各要素間的具有優先次序排列，以提供決策者進行決策之參考。對於人類感覺與偏好方面的問題亦能處理（吳政達，2008）。

二、適用範圍

層級分析法自發展以來，由於其分層分析、發展準則及方案、重複比較等設計，符合人類思考運作與解析問題的方式，可幫助解決不確定情況下及具多個評估準則的問題，故廣受學術界與實務界

應用。Liberatore & Nydick (1997)指出對層級分析法在組織的決策具有良好的評估效果，廣泛運用在評估問題上。再者，Warren (2004)指出對分析事物時，能做出複雜且有系統和有組織的決策分析，層級分析處理(AHP)是使用廣泛的決策分析技術，以對事務的層級分析做出決策。

目前層級分析法應用的範圍廣泛，在國外已應用於下列十二種決策問題(Saaty,1980; Saaty & Vargas, 1982)：

- 1、規劃(planning)
- 2、替代方案產生(generating a set of alternatives)
- 3、決定優先順序(setting priorities)
- 4、選擇最佳方案或政策(choosing the best policy alternative policy)
- 5、資源分配(allocating resources)
- 6、決定需求(determining requirements)
- 7、預測結果-風險評估(predicting outcomes-risk assessment)
- 8、系統設計(designing a system)
- 9、績效衡量(measuring performance)
- 10、確保系統穩定性(insuring the stability of a system)
- 11、最適化(optimization)
- 12、衝突解決(resolving conflict)

三、層級分析法分析之程序

層級分析法具有多目標、多準則的決策方式，是一種簡單又實用的方法，應用層級分析法處理問題時，大致可區分為以下幾個步驟(Saaty, 1980; Lee, Chen, & Chang, 2008)：

(一) 問題的分析與界定

依據問題所處的系統，將可能影響問題的要項與因素納入，同時成立規劃內涵，對問題的範圍加以界定。

(二) 建構層級結構

利用腦力激盪法找出影響問題的評估準則、次要評估準則等方案，用以研究評估準則要素間的影響程度，層級分析時視問題分析所需而定，若分析的問題較為複雜，就需垂直劃分多層層級。經由專家訪談或文獻探討分析等方法所獲得的資料進行歸納，以建立層級架構，通常第一層代表最終目標，第二層代表影響最終目標的評估項目，第三層代表各構面評估項目或替代方案。

(三) 建立成對比較矩陣

AHP 係採名義尺度做成簡明的成對比較，名義尺度的劃分總共可區分成九個尺度，分別給予從 1 至 9 之比重。某一層級的要素，以上一層級某一要素作為評估基準下，進行要素間的成對比較。

AHP 評估尺度的基本劃分包括五個等級，即同等重要、稍重要、頗重要、極重要與絕對重要，並分別賦予 1,3,5,7,9 的衡量值。另外有四個介於五個基本尺度間的等級，則賦予 2,4,6,8 的衡量值，有關尺度所代表的意義，如表 2-2 所示。

表 2-2 AHP 評估尺度意義及說明

評估尺度	定義	說明
1	同等重要	兩比較方案貢獻程度具同等重要性，等強
3	稍重要	經驗與判斷稍微傾向喜好某一方案，稍強
5	頗重要	實際顯示強烈傾向喜好某一方案，頗強
7	極重要	實際顯示非常強烈傾向喜好某一方案，極強
9	絕對重要	有足夠證據肯定絕對喜好某一方案，絕強
2,4,6,8	相鄰尺度中間值	需要折衷值時

資料來源：鄧振源、曾國雄（1989）；Saaty(1980)

(四) 求算比較矩陣之優先向量(priority vector)及最大特徵值(maximized eigenvalue)

由成對比較矩陣，可求取各層級要素的權重值，利用數值分析中常用的特徵值解法，找出優先向量。建立評估層面及評估準則之成對比較矩陣後，利用優先向量法求解 λ_{\max} ，再將 λ_{\max} 代入矩陣中，可得優先向量，即各評估層面及準則之權重。

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{21} & 1 & & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Delta(A - \lambda I) = \begin{bmatrix} 1 - \lambda & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{21} & 1 - \lambda & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \cdots & 1 - \lambda \end{bmatrix}$$

求解上式可得 λ_{\max} ，代入式中求解可得優先向量。

(五) 求算一致性指標(Consistence Index, C.I.)及一致性比率(Consistence Ratio, C.R.)

在成對比較時，不易達成完全遞移性，因此需進一步執行一致性的檢定，作成一致性指標(Consistence Index, C.I.)，一致性指標主要在檢測填答者在評估過程中，所作判斷的合理程度，是否達到一致性。若在填答的主觀判斷中，成對矩陣可能無法達到一致性，需做及時修正，以避免作成不良的決策，或是視為無效問卷。

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad \text{若 } C.I. \leq 0.1 \text{ 則視為滿足一致性。}$$

n ：評估要數的個數

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad \text{若 } C.R. \leq 0.1 \text{ 則一致性達可接受水準。}$$

R.I.是隨機性指標，其值隨著矩陣階數的增加而增加。

在相同階數的矩陣 C.I.值與 R.I.值的比率，稱為一致性比率 (Consistence Ratio, C.R.)。依據 Saaty(1980) 的建議，若 $C.I. \leq 0.1$ ，則一致性達到可接受的水準。

(六) 整體層級權重計算

各層級要素間權重計算後，再進行整體層級權重計算。最後依各替代方案的權重，以決定最終的目標和最適合的替代方案。

四、層級分析法(AHP)分析之相關研究

層級分析法具有多目標、多準則的決策方式，是一種簡單又實用的方法，加上軟體科技的進步，使得在分析意見的整合，決定優先順序、選擇最佳方案或政策或決定需求的過程中被廣泛運用，透過分析可以瞭解專家學者對事務的意見與看法。茲將相關的研究敘述如下：

劉莉貞(2004)運用層級分析法建立一適合專科學校評估之階層體系，以瞭解各因子分析對系統的不同影響程度給予適當權重。洪維強(2007)以層級分析法決定不同地區或國家旅遊競爭力各個影響面向、因子與指標的權重，以分析出那一些因子或面向是最重要以決定發展的面向。靳炯彬(2004)亦以大學校院電子圖書館績效評估中以層級分析法分析各層級要素間權重，然後再計算整體層級之權重，其整體績效表現，提供各校圖書館未來改善方向。

陳星皓（2006）在分析國民小學永續校園實質環境評估中，使用層級分析法求得各評估指標及各評估指標之相對權重值以提供決策者在決定相關因子時做為參考之用。就這些相關研究中說明層級分析法已經廣泛使用在各種因子分析權重以提供決策時參考之依據。劉瑞圓（2007）應用層級分析法分析高中生活科技教師專業評鑑各項指標之相對權重，以利探討教師專業各項指標的排序高低。

綜合以上，能力分析用以探討從事某項工作所需具備的知識、技能與態度的行為表現，瞭解那些能力可以成功達成或執行任務。層級分析法乃透過多位專家與決策者意見的量化與彙整，可獲得層級結構要素間的強弱程度，運用於能力內涵分析，可就與能力相關的課程加以分析，可以瞭解其對課程中專業及實習科目間的相對權重，並獲得各項目之相對權重(Yang, 2003)，如此有助於對課程科目間重要程度的看法，並從專家們取得共同的意見。

肆、小結

- 一、能力分析方法很多如任務分析法、工作分析法、PAQ法、V-TECS法、DACUM法、Delphi法等，主要是分析從事某項工作需要那些任務或職務，進而對應出完成的任務或職務時需求的能力項目或能力內涵。
- 二、層級分析法乃透過多位專家與決策者意見的量化與彙整，可獲得層級結構要素間的強弱程度，運用於能力內涵分析，除可獲得能力內涵項目外，更可進一步獲致各項目之相對權重。
- 三、近年來由於資訊科技的發展，網際網路及電腦軟硬體的快速發展，使得許多分析方式，有朝向網路及線上作業的趨勢，適應這種作業方式正逐漸發展中。

四、模糊德爾菲法具有：降低問卷調查的次數、專家個別意見可以明白闡述且未經扭曲、預測項之語意結構可以清楚表達、考慮到訪查過程中無可避免的模糊性等優點，以改善傳統德爾菲法的缺點。

五、層級分析法以分層分析、發展準則及方案、重複比較等設計，符合人類思考運作與解析問題的方式，可幫助解決不確定情況下及具多個評估準則的問題。層級分析法係採名義尺度做成簡明的成對比較，將不同的層面給予層級分解，並透過量化判斷，以綜合評判，以提供決策者選擇適當的方案資訊，同時減少決策失敗的風險性。

第四節 高級工業職業學校模具科課程之探討

本節主要從探討課程的概念、高級職業學校課程的特性及分析模具科課程的情形，以做為分析其專業內涵的專業及實習科目之參考依據。

壹、課程的概念

關於課程的概念只要從不同的角度切入就會有不同的呈現，亦會有目的、範圍、對象、類型、歷程或學科等之差異，為了釐清本研究對於課程說明，將分別從課程的定義、課程的發展加以說明。

一、課程的定義

課程的定義類型繁多，所謂課程(curriculum) 源自拉丁文 *currere* 就字意是「跑步的路徑」指學習的進程，將課程視為教育的途徑，導引學生朝向良好的生活的特定概念（單文經等，2000）。一般而言，課程是學校所教予學生的內容，課程是一種科目，是一項學習方案、是一套教材，廣泛包括學生在學校所學習的一切事務，是在學校規劃下所有的校內及校外課程，是一廣泛而且多元的概念。包括通常課程主要就哲學、心理學、社會學及教育學方面去探究，以及就目的、範圍、對象、類型及歷程加以分析，課程是多元性多面向的定義。Oliva (2001) 對課程多面向提出十三種有關課程的定義：

- (一) 課程是學校中所教的。
- (二) 課程是一個學科群的集合。
- (三) 課程是內容。
- (四) 課程是一個研習的系列方案。
- (五) 課程是教材的一個集合。
- (六) 課程是課的一種順序。
- (七) 課程是一個表現目標的集合。

- (八) 課程是一門研習的課。
- (九) 課程是校內發生的任何事。
- (十) 課程是學校指導下校內外所教者。
- (十一) 課程是由學校個別計畫的任何事。
- (十二) 課程是學習者在校內經歷之系列經驗。
- (十三) 課程是個別學習者的經驗。

再者，楊朝祥、徐明珠（2007）就對象、內容、計畫及價值方向給予課程的界定為：

- (一) 就對象而言：課程是施教者與受教者經驗及學習內容的傳承。
- (二) 就內容而言：課程即為教學內容的呈現，凸顯功能性意義的教材。
- (三) 就計畫而言：課程是一種有計畫的學習內容，包括教材、經驗及活動等，學習內容可能因時因地的不同而彈性調整。
- (四) 就價值而言：不僅強調學理性的學習，亦將實際感受視為課程之一環。

「課程」之定義非常複雜有著各說各話，見仁見智的說法，在課程中並沒有絕對的答案，使用適當的概念分析課程的事件與問題才是適當的(Marsh, 1999)。可從許多學者對於課程的不同看法中可以說明：

王文科（2007）將課程的不同強調為：(一)、課程即科目與教材。(二)、課程即經驗。(三)、課程即目標或成果。(四)、課程是有計畫的學習。

黃光雄、蔡清田（2006）指出課程意義是：(一)、課程即科目；(二)、課程即經驗。(三)、課程即計畫。(四)、課程即目標。(五)、課程即研究假設。

甄曉蘭（2004）在課程理論與實務之探討提及課程與教育活動是共生共存，不論中西方有關「知識最有價值是什麼？」、「教育應該涵蓋那些內容？」、「學習進度要安排什麼？」都是有關課程定義之不同，課程在社會不斷變遷，受到不同社會、經濟、科技及不同教育理念的影響，課程亦不同意義的形態。

詹棟樑（2005）指出課程是一個人對自己生活的瞭解與認識，人際關係、文化選擇及選擇有用的學習內容皆為一種課程的形式。學校課程係指在學校指導下，一切有計劃的、有目標的、有意圖的學習經驗；透過明確的、有系統的、有順序的科目計劃，以獲得知識、理解、技能、態度、鑑賞及價值判斷等結果的學習過程。

Young（1998）認為課程不是書面的文本資料，視課程為實際師生互動的主體經驗，因此課程應以師生之間為主體，而不宜全然由外在人員擬訂。

Reid（1999）指出在課程原義中意謂著學習要結構化，在時間內完成一套程序，課程具有「結構」、「順序」及「完成」的一種概念。即延續對於引導課程發展的結構化與程序化。在於強調課程發展是目標模式。在這套觀點中所謂課程可能是書面教材、課程計畫等，無論是以何種形式呈現，課程設計者都必需依據學生的心理發展次序及教材本身的難易度，為學生規劃出一預設的客觀知識。

Slattery（1995）在對後現代觀點中認為課程主要可分為四個概念：

（一）課程是產品(product)：強調控制學生的學習或操作學習環境，使學習的結果達成原本的意圖或理想，課程內容或學習經驗必須是一組規則或程序或不被質疑的真理。知識被視為商品，是達成目的的手段，教師的工作是在使學習者達成這些目標。

（二）課程是實際(practical)：課程是依據學生實際的興趣，強調課程屬於人際交互作用的範疇，關心師生之間的交互作用。

(三) 課程是實踐(praxis)：課程是實際工作者經由慎思和判斷，採取行動，並在行動和交互作用中改變，這種行動就變成一種實踐。

(四) 課程是活動的過程，是整體的生活經驗；是一個旅程；是使人成為能決定自己生活自覺的主體。

楊龍立(2003)指出課程就是有計畫的教材和教材的組織體，不是教材與教材組織體的計畫，更明確的說課程即周密安排後，有順序性、計畫性及整體性的教材和教材組織體。提出四種不同的課程定義：(一)、課程是學科。(二)、課程是真實經驗。(三)、課程是成品如教科書。(四)、課程是科目表。

課程在不同時期受到不同的環境與文化影響，而課程在教育過程中是擬定教學的重要項目。Tyler(1949)提出課程開發活動原理即為一課程基本原理的重要代表，主要在教學上有四個相互關聯的問題：(一)、確定教育目標：指學校教育應該達到那些目標。(二)、選擇學習內容：指提供那些教育內容或經驗才能實現那些目標。(三)、組織學習內容：指要如何才能有效的組織安排這些內容與經驗。(四)、評價教育結果：指要如何評價這些目標是否達成。在1970年初期課程領域深受實證主義和科學化運動之影響，強調科層體制，效率、效益以經濟著眼為原則的課程，課程設計採行為目標以測驗為中心等現象，即受該理論有極大的影響(詹棟樑，2005)。近年來受到後現代思潮及各種多元思想的影響，對課程的探究已非都是名詞形式的跑道概念，逐漸有強調動詞形式，課程不只是視為一種現成的產品，或固定的跑道，而是可以突破既有的一種實際或實踐，其形貌可依成員的探究建構過程而定(涂志賢，2009)。

綜觀國內外課程學者對於課程的看法從不同層面分析就會有不同

的結果，課程可就靜態與動態區分：就靜態方面：課程即目標、課程即學科、課程即學習的結果，課程是屬於靜態的知識，課程是所要學得的知識。就動態方面：課程即學習活動、課程即計畫、課程即研究假設，課程屬於學生所要學習的經驗、是活動、是建立知識與技能的過程。

課程是基於教育思潮、教育理論、社會需求、學生興趣等因素，經過多方設計與有計畫發展而來，具有概念性和實際性逐步而形成的教育內容或學習活動。本研究基於受模具製作專業課程特性，採用視課程為學科即科目的定義。

二、課程的發展

課程發展主要是提供教育目標的達成，所規劃的教學方向或安排設計的教學內容，讓教學者得以朝向所擬定的目標或目的進行。課程發展是將教育目標轉化為學生的學習方案，通常包括教學目標、教學內容、教學活動及教學評鑑等項目(Tyler, 1950; Oliva, 2001; 蔡清田, 2001)。課程發展應該奠定在精緻的課程設計上，精益求精，特別是課程發展的重點在強調課程目標、課程內容、課程活動及課程評鑑所發展的過程(蔡清田, 2001)。由於對課程定義不同導致對課程發展的定義與發展論點也有所不同。

黃西玲(2009)在針對各國媒體教育的課程設計方面，提出課程規劃偏向因應教育目標所擬訂之理論架構與課程科目，而課程科目的內容依據各種不同情境與構念，安排適切的教學內容。

白雲霞(2003)從課程設計係提供課程發展之用，課程發展主要包括課程目標、課程內容的選擇與組織、課程實施與課程評鑑等項目。

(一) 課程目標：課程目標用以引導學生及教師教學的方向，使教學得以朝向學校目標執行並達成學校目標。而高職學校目標在於培育行業技術人員，因此必需能兼具有行職業的專業知識及技能。

- (二) 課程內容的選擇與組織：主要在於針對課程目標的需求，尋求最適合的內容，並且加以組織使教學之進行最有效率。尤其在高職專業課程中佔有許多技能學習部分，更應加以適切的安排與組織，使教學活動得以順利進行。
- (三) 課程實施：課程實施是指縮短課程現狀與改革理念間的差距，是將現況導向所欲學習的目標。主要是讓課程實施在學生學習過程中與現況是相近。高職專業課程的實施期望所學都能與實際行職業是接近的。
- (四) 課程評鑑：課程評鑑係指評鑑課程在領域應用的情形。課程實施後的成效需要透過評鑑加以修正，使課程達成教學的目標。

李坤崇(2004)指出課程設計基本內涵包含設計學科、學習領域、教材來源、使用時間、設計理念、學生學習條件分析、教學方法及教學資源等都是需要考量的事項。

趙寧、單文經及 Robert(2005)在學習理論與教學設計的研究中指出就教學現場而言，或是在班級的層級，課程設計和教學設計就是一體的兩面，無從分別。因此在課程設計的範疇中，在中學教學階段其實是一密切不可分的現象。

Tyler(1950)提出的系統教學設計模式中，指出有效教學設計應有四項重要步驟：(一)、確定教學目標。(二)、選擇教學內容。(三)、組織教學活動。(四)、確立評鑑程序。亦說明教學設計著重目標、內容、組織及評鑑。

林進材(2005)指出教學設計是教師教學的前置工作，引導教師擬定有效的教學策略，以達到預定的教學目標。另外在教學活動設計的意含亦指出主要有三個重要議題：強調教學目標、教學理論策略及方法、教學評量與修正。

周淑卿(2004)針對教師與學生在課程發展歷程中的處境觀點指

出，課程主要是教師與學生密切且中介的相關資訊，課程發展是達成課程為師生互動的目的，課程的次序性、層級性要與課程實施的學校相配合。課程是作為師生互動的主體經驗。

蔡清田（2004）對於課程改革之學校課程發展上認為應著重的項目包括課程研究、課程規劃、課程設計、課程實施及課程評鑑等的配套措施。各方面強調的作法：

- （一）課程研究上旨在透過需求評估以發現學校課程的問題與需求，此階段為學校程發展的初期，應著重課程領導者的角色及重視過程的專業化與民主化，而且應考量學生是否有能力能夠勝任。
- （二）課程規劃上在建構共同願景與整體課程目標計畫，應注意整體目標的計畫的明確性。
- （三）課程設計上應鼓勵教師依據專長、善用各種資源，配合學校特色，引導教師進行課程選擇調整以進行各種設計。
- （四）課程實施上需配合進修研習以提昇學校教育人員課程實施知能，認識課程理念與內容，進而樂於進行課程的更新。
- （五）課程評鑑上宜成立評鑑小組進行整體課程評鑑，並對於各個階段進行形成性評鑑，隨時提供回饋進行修正以達課程的目標與願景。

黃淑馨（2005）在分析高中課程革新與校長課程領導中提出後現代學者認定傳統學科已不能解釋文化和社會現象的多樣性。後現代思潮課程領域趨勢為：1、去中心化：學校本位課程逐步成形。2、重視各族群：強調文化多樣性與多元智慧。3、強調課程統整。4、增加課程自主的選擇以達適性教育的目的。5、建構式課程受重視。並強調高級中等學校課程區分國家課程、地方課程與學校本位課程三層次。

方德隆（2004）在翻譯 Allan & Francis (2004) 的課程發展與設計

提出課程發展或設計中的兩大要素為課程內容及課程經驗，課程內容是課程計畫的肉，教學計畫的經驗是課程計畫的心，而經驗是形塑學生了解課程的主要因素。

(一) 課程內容：包括課程內容的概念、課程內容組織及選擇課程內容的規準。

(二) 課程經驗：強調課程經驗是教學的要素，教學基本上是師生互動過程以達到學習目標的方式。因此課程需注意經驗與活動的關係、具有整體性與繼續性的過程。

李隆盛(2002)在將推行的高級職業學校新課程綱要發展過程中，針對課程發展過程指出學校進行課程發展，當時採用「分析、規劃、實施及評鑑[APIE]」的課程發展方式，兼顧現在情況與未來的需求，擬定課程發展的方式為：

(一) 分析(analysis)

- 1、分析部定課程綱要及有關標準。
- 2、分析學校現有課程。
- 3、分析目前及未來學生需求。
- 4、分析學校課程與教學優勢與缺失。

(二) 規劃(planning)

- 1、研訂學校育才目標與各科系的策略性目標。
- 2、確認欲培育人才發展進路與所需能力。
- 3、研擬全校及群科系核心及非核心課程及開課計畫。
- 4、規劃課程實施所需配合措施。
- 5、彙整各科系課程計畫。
- 6、審查及修訂課程計畫。

(三) 實施(implementation)

- 1、籌措課程實施所需資源。

- 2、印發或傳播課程計畫給教師及課程手冊給學生。
- 3、提供宣導、輔導等行政支援。
- 4、按照計畫開課及進行教學、評鑑。

(四) 評鑑(evaluation)

- 1、評鑑學生學習進展情形與結果。
- 2、評鑑課程計畫並做必要修訂。
- 3、追蹤學生畢業後發展情形。

近年來由於教育政策的改變，課程發展由中央集權方式轉變為地方分權方式，即將課程發展的權利由中央授權給各校辦理與教師參與，中央僅訂定全國共同性的課程綱要，其餘則交由各校自行訂定。課程發展提供了各校就教學第一線的實際需要與發展各校特色的需求，擬訂出最佳的課程內容，即針對學校本身需求發展出適當的課程，而產生了學校本位課程。學校本位課程發展的規準上，應注意幾點項目：

- (一) 學校應具有課程自主性。
- (二) 教師應具專業自主性。
- (三) 課程內容應以學生為本位。
- (四) 課程發展的形式應具互動性。
- (五) 課程發展的成果應具個別性。
- (六) 課程決定應具有彈性。
- (七) 課程發展的歷程應具動態循環性。
- (八) 課程發展應具開放性多元性。

再就學校本位課程發展的過程應考量課程的(一)、功能取向。(二)、學生取向。(三)、問題解決取向。(四)、方案取向等，以建構出學校針對個別的特殊性與本位性，發展出適當且合乎學校與學生需求的課程(白雲霞，2003)。

綜觀以上對於課程發展的看法，主要的方向為：著重學生未來的

發展與進路考量。學校在課程發展上是重要的層級，對課程規劃上應該以學生特質、學校本位、多元性發展等需求為依據。在課程發展上要顧及課程內容的選擇與實施，並考量課程需提供學生多元文化與適性選擇，及適當課程評量。由於課程發展在不同階段有不同執行方式，本研究針對在如何執行較利於課程科目規劃與選定。

三、課程發展的模式

課程發展模式或方式主要是在提供課程決定、選擇之參考，其目的在作為課程發展階段作決定的基準。

(一) 泰勒 (Tyler) 模式

Tyler (1950) 的目標模式係課程發展上最為人所知與應用極廣的課程模式，最主要述求有包括四個基本要素：目標、內容、組織及評鑑，是一項直線模式如圖 2-3 所示。其中目標的擬定是目標模式首要工作，而目標擬定的來源資料計有：1、學習者來源：分析與蒐集學習者的需求、興趣。2、社會來源：分析當時社會及社區當時生活的資訊。3、學科來源：分析學科知識與專家對課程資訊的意見。課程發展的執行在於讓目標的達成，因此另有學者將之稱為工學模式(technological model) (歐用生，1983)，強調分析和概念的研究作為課程發展之參考。

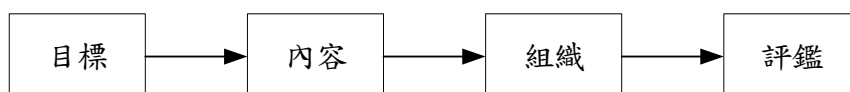


圖 2-3 Tyler 的目標模式

(二) Wheeler 的課程模式

Wheeler (1967) 將 Tyler 的直線式目標模式改為圓環式的模式，讓評鑑結果能對目標有所回饋，如圖 2-4 所示。其模式包括：

- 1、目標：依需要所擬訂要達成的目的。
- 2、選擇學習經驗：選擇適切的學習經驗予以傳承。
- 3、選擇內容：選擇課程相關內容。
- 4、組織與統整：依程序組織所選擇的學習內容與經驗。
- 5、評鑑：評估結果是否達到目標。

強調課程設計者需要對課程目標擬定後逐步透過選擇各項適當的學習經驗及選擇學習內容，並將選擇的內容與經驗進行組織與統整，教學活動完成後評鑑課程教學結果是否達成課程目標之要求。

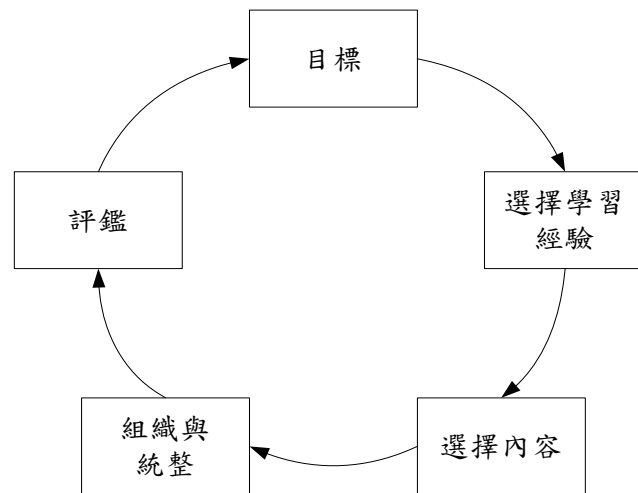


圖 2-4 Wheeler 課程設計模式

(三) Bortz 的課程模式

Bortz (1981) 針對當時社會需求與課程思潮在課程發展上，就生計教育 (career education) 提出綜合生計群集課程模式，強調不同階段對課程有不同的需求。其課程理論係建立在生計發展的四個基礎：1、生計認知。2、生計試探。3、生計導向。4、職業準備。強調在課程發展時所運用的一種組織觀念，並重視學生個人成長，

提供學習者不同的職業和教育所需要的內容。主要有三項考量：

- 1、就業準備選擇為從事該項職業者所設計。
- 2、做為職業決定前希望增加學習者試探設計。
- 3、為立即就業準備的學習者而設計。

因此該模式是提供給課程設計者、教師和學校行政人員在課程設計與規劃及實施課程時所運用的一種有組織的觀點；其重點在強調學生個人成長與成熟和與其相關的生涯發展。其主要是提供一個有組織的結構與參考架構，並確定不同的年齡時期的個人需求與興趣之差異，此模式並不界定各種活動內容，課程的規劃需要注意該階段所需要的教學或工作內容並加以適切的排列。

(四) Finch & Crunkilton 課程發展模式

Finch & Crunkilton (1979) 採用目標模式的方法把技術與職業教育課程發展分為三個主要階段：1、課程設計階段(planning the curriculum)。2、建構課程內容階段(establishing curriculum content)。3、課程實施階段(implementing the curriculum)，在每個階段中又可分成數個小步驟進行相關分析，以提供整體課程發展模式之進行，如圖 2-5 所示。從課程設計階段中著重：

- 1、建構決策程序：運用良好的決定策略分析各內容的優缺點。
- 2、蒐集和評估學校相關資料：評估當前之技術與教育的目標、學校科目容量、學生情形、學校現有各種設施。
- 3、蒐集和評估社區相關資料：評估當前社區就業情況之供需情形、未來人力供需情形、社區中可資利用的各種資源。

而就建構課程內容階段中著重在：

- 1、利用策略去決定內容：運用各種哲學理論、教學理論及內容

安排過程蒐集出相關的課程內容。

- 2、作課程內容的篩選：選用適當的分析方法，將針對教學目標選取可用的課程內容。
- 3、發展課程目的與目標：課程目標的發展應根據目的，目標則可使目的獲得明確界定，使目的的陳述更為明確簡易。

在課程實施階段著重於：

- 1、確定及選擇教材：依教材內容、時機、使用方法、學生特質、成本等因素進行必要性考量。
- 2、發展教材：需對課程進行 5w 著手，考量那些教材需要發展、由誰發展教材、何時發展教材較適宜、在何地發展較佳及如何發展等因素加以考量。
- 3、發展個別化講義：由於能力本位教育的觀點，及對於學生的個別差異，應適切的發展個別化講義以提供學生自足及自學之參照使用。
- 4、課程評鑑：針對課程目標、教材內容、執行過程及教學成果進行評量與回饋。

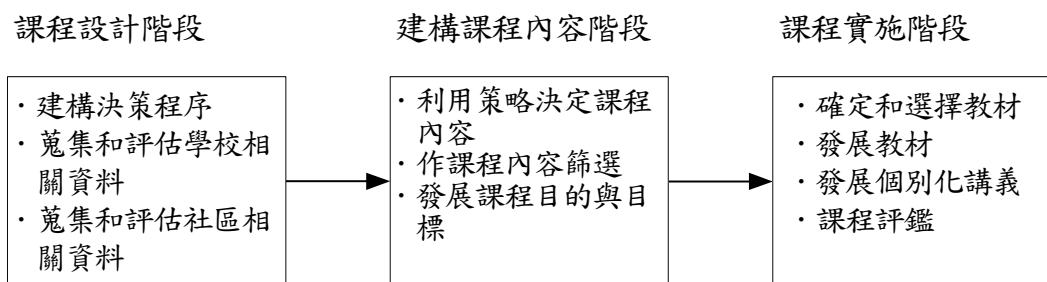


圖 2-5 Finch & Crunkilton 課程發展模式

(五) Saylor and Alexander 模式

Saylor and Alexander 認為課程是為實現教育目標，其教學內容在於提供給學生的實際經驗。在課程發展上針對不同階段應考量各種的相關因素。Henson (2001) 將其模式修訂後各級的因素，如圖 2-6 所示：

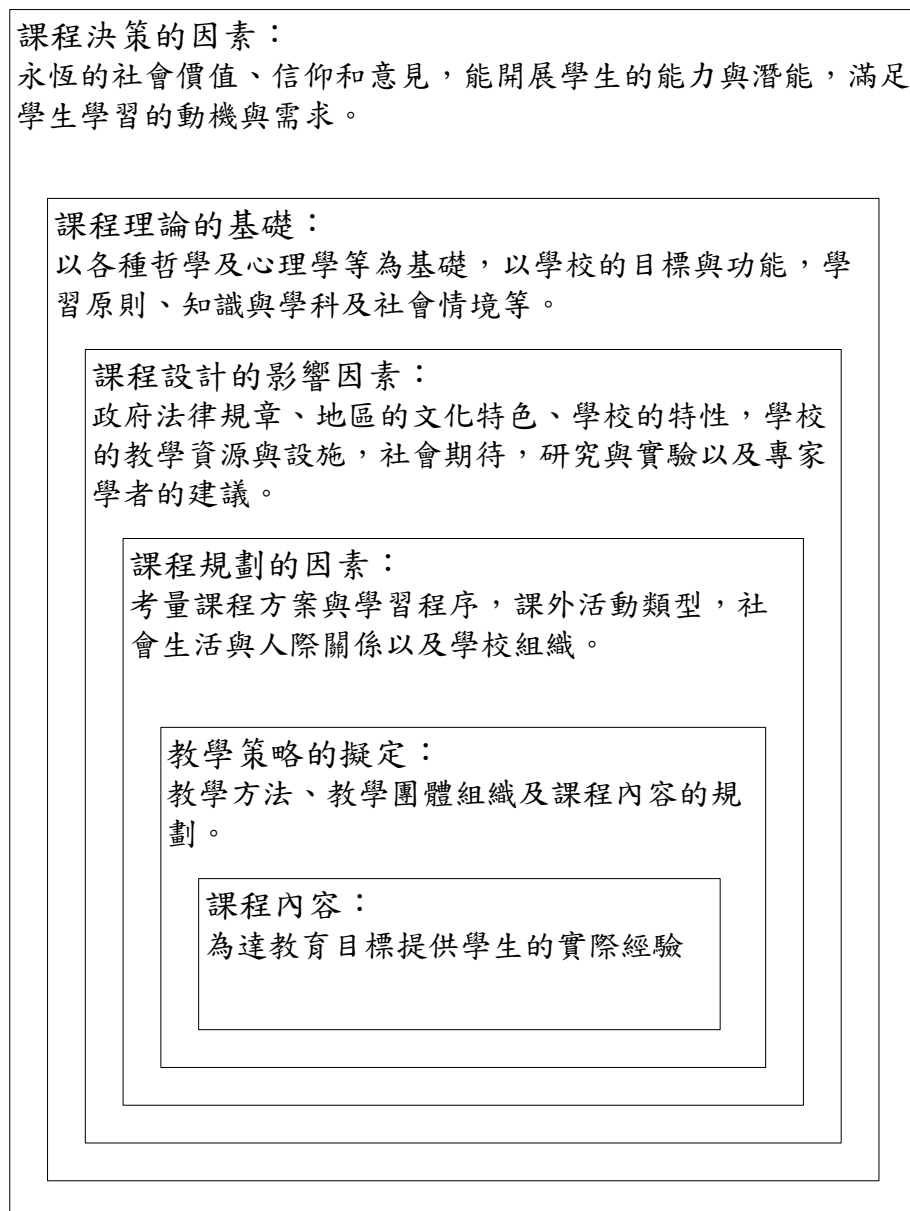


圖 2-6 Saylor and Alexander 課程發展模式

- 1、課程決策的因素：永恆的社會價值、信仰和意見，並能開展學生的能力與潛能，滿足學生學習的動機與需求。
- 2、課程理論的基礎：以各種哲學及心理學等為基礎，以學校的目標與功能，學習原則、知識與學科及社會情境等。
- 3、課程設計的影響因素：政府法律規章、地區的文化特色、學校的特性，學校的教學資源與設施，社會期待，研究與實驗以及專家學者的建議。
- 4、課程規劃的因素：考量課程方案與學習程序，課外活動類型，社會生活與人際關係以及學校組織。
- 5、教學策略的擬定：教學方法、教學團體組織及課程內容的規劃。
- 6、課程內容：為達教育目標提供給學生的實際經驗及內容。

(六) OECD 課程發展模式

歐洲經濟合作及發展組織 (Organization for Economic Cooperation and Development, OECD)提出對於學校本位課程發展模式主要因素分析：1、分析學生；2、分析資源與限制；3、訂定一般目標；4、訂定具體目標與課程內容；5、確定方法與工具；6、決定學生的評量方式；7、時間、設備、人力資源的配置；8、實施、評量及修正。並且為使課程發展能順利同時以編號順序為其發展順序如圖 2-7 所示（施登堯，2000；蔡清田，2002；白雲霞，2003；徐明珠，2007；OECD, 1979）。

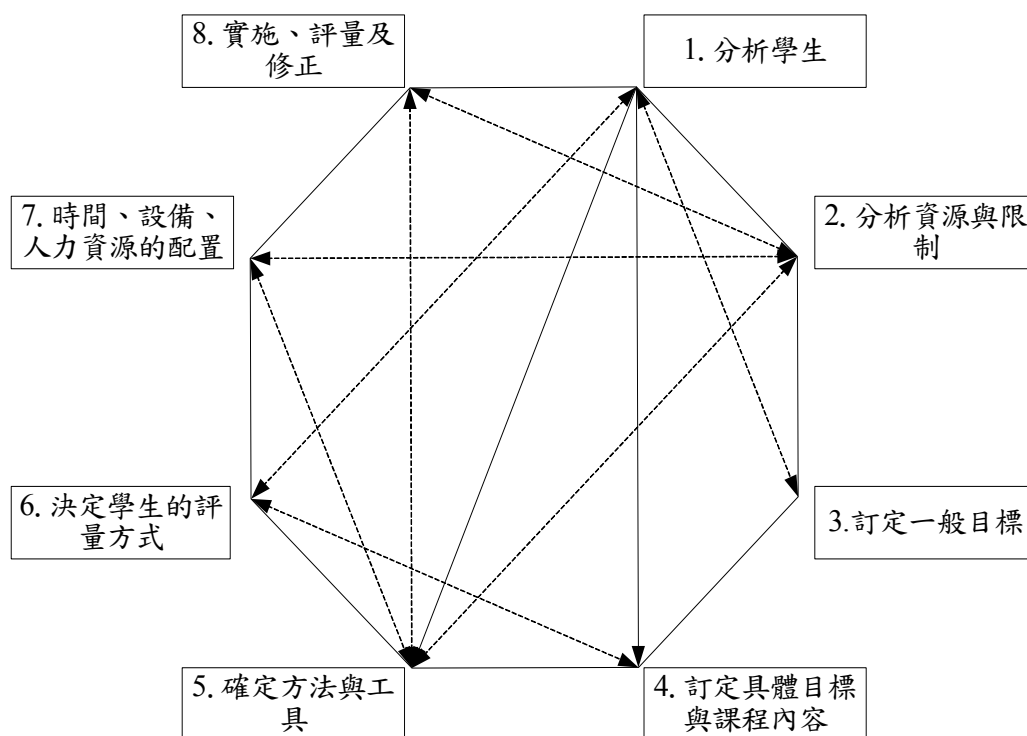


圖 2-7 OECD 學校課程發展模式

(七) 綜合分析

課程發展上，從各個模式與方法上，發現使用的元素與項目逐漸增加中，包括需求評估、計畫、設計、課程實施及課程評鑑等方面，進而擴展到各層面的考慮因素，諸如整體教育目標的成形、不同階段教育目標的建立、課程組織、教學目標的確立及教學策略的擬定及教學成效的考評等。由於課程決定模式的轉變，游淑燕（2000）在教育大辭典中指出課程決定三個模式：

- 1、由上而下模式：即行政模式，其課程決定之運作是由上級決策單位決定課程改革措施後，透過行政單位指示要求實施新課程，其特色是行政單位能提供高度支援，且學生接受共同課程，可以減少校際間的差異。

- 2、學校中心模式：以學校為基礎的課程決定模式，能反應學校獨特情形，使各校具有不同特色，課程實施者能因應地區的情形，彈性調適課程，採用以學校為基礎的課程決定的條件，並建立良好的支持體系，且教師具備豐富的做決定的知能與技巧。
- 3、由下而上模式：是以教師為主的草根模式，強調教師對課程決定的參與及責任的分擔，其特色是民主化，課程自主性大，能合乎地方需求與教師教學時實際的需求。

目前我國的課程政策已由國家製訂政策「由上而下模式」逐步轉變為以學校及教師訂定的「由下而上模式」，即合乎於學校本位的課程理念。換言之學校本位課程發展的推動，使得教師從課程的傳遞者與執行者，轉變為課程的決定者與實踐者，而且學校所負責的課程發展與實施的權責範圍也需要調整（甄曉蘭，2004）。學校本位課程發展的理念其主要的意義是以學校為課程發展的主體，強調每一所學校都是教育改革課程發展的基本實踐單位，並且以教師為課程發展的核心，實現教師是課程的設計者與實際的執行者。因此，學校及教師在於課程選擇與決定的過程與層級中著重在學校層級的行政人員與教師之合作，共同訂定有關學生學習的內容、範圍及順序等課程及教學安排的方式，並注意學生需求情形、地區性及職業性的特色需求，故本研究在專業及實習科目的評估與選擇過程中，以著重考量業界對工作能力的需求與專業及實習科目的評估。

貳、高級工業職業學校之課程分析

我國在經濟發展中技職教育一直扮演著極為重要的角色，不斷地為國家建設發展過程中提供實用而專業的技術人才，奠定台灣經濟奇蹟的基礎。技職教育需要隨經濟情勢、科技進步及社會型態的變遷，不斷

地調整、改變，以符合實際的需求，而技職教育主要從後期中等教育及高等教育階段有明確的區分，在後期中等教育階段是高級職業學校；高等教育階段是技專院校為主，即專科學校、技術學院及科技大學等。由於政府在其教育政策上，因應國家發展、社會型態、產業需求及區域特性等因素，設立各種職業類科，以目前高級職業學校分別屬於工業類、商業類、農業類、家事類、海事水產類及藝術類等類，在各類別中區分為各群，在各群中再細分而設立各科，形成一個具有各行各業的完整且複雜的職業學校體系，工業類科以針對工業界中各種產業需求而設科以培育各種人才。

近年來各國受到教育思潮、科技轉變、國際趨勢、國家發展等內外因素皆紛紛投入教育改革或課程修訂以因應國家未來的發展。我國亦針對 21 世紀人類邁入知識的、多元的社會，教育思潮的改變，經濟產業結構產生重大變革，課程應積極推動改革，期望能符合各界之需求，以教育出適當人才，能面對未來世界的各行各業的人才（教育部，2009）。以我國高職課程發展演變與修訂過程發現，主要從民國 42 年起教育部為了檢討職業教育以往缺失，以策勵未來的改進計畫，推動單位行業訓練，並於民國 53 年頒布課程標準，強調職業學校以「培養基層人力」為主要目標，規定須傳授學生專業知識與技能。民國 63 年進行課程標準修訂，以「單位行業」進行課程設計，據此編製課程內容，這也是政府遷台三十年來高級職業學校課程的主流。在民國 72 年因應不同時代需求，推動職業群集課程計畫，在該課程計畫中學生所接受的訓練內容不再是單一特定的職業內容，目的是希望修畢此類課程的學生將來可以在這一類群中隨意做轉換不需要再接受太多的訓練。民國 74 年後，教育部推動職業學校甲類及乙類課程，甲類課程為偏重群集階梯式；乙類課程係偏重在單位行業式。民國 85 年再進行課程修訂兩種制度並行，由各校考量自身的需要與條件，選擇一種方式在學校中實施。就修訂過程而言，我國高級職業學校課程約每十年左右會進行修訂以因

應當時科技變化、產業需求及課程思潮等因素讓課程更為適合國家社會與產業的需求，給與學生最適合的學習內容。

以民國 98 年最新課程的修訂強調從原本的課程標準轉變為課程綱要，並因應時代需要及各校需求發展出許多的特色，以工業類的機械群為例，具有下列特色：

- 一、以「務實致用」為原則，加強學生專業技術能力，縮短與產企業界所需人力需求之落差，培養真正符合產業界、企業界需求之技職體系畢業生。
- 二、訂定各職類群科「能力指標」，以能力指標做為發展課程之依據。
- 三、以「能力本位」為課程規劃之核心，並重視學生責任心、品德及人格等工作態度之養成。
- 四、強調「學校本位」進行課程規劃，擴大各校自主發展課程之空間，充分凸顯技職教育的特色，
- 五、以「多元發展」為考量兼顧高職學生之升學與就業二個方向的發展。

教育部在民國 98 年推動「職業學校群科課程綱要」中，就其課程架構加以分析，以高級工業職業學校的課程綱要為例，如表 2-3 所示，除了約 50% 為教育部公告的必修課程外，並特別強調技能實習課程，以養成學生動手作的實務能力，其中專業及實習科目約佔近 50%，顯示高級工業職業學校中除了一般科目外，專業及實習科目亦獲得相當的重視，再就「實務或實習科目」更訂出至少必需達到多少學分數約佔課程學分數的 32% 左右，期以透過實習課程培養學生實務能力。

課程規劃強調學校自訂課程的重要，讓學校教師能自主規劃設計學校所需的課程，課程規劃採用「由下而上」的規劃精神，改變以往「由上而下」的課程政策。學校可以考量學校未來發展特色、地區型態、產業特性及學生未來發展等因素，訂定學校本位課程以建立學校特色與未來發展。

表 2-3 高級工業職業學校 各科課程架構表

項 目		相關規定	學校規劃情形		說明		
一般科目	部定必修		66-76 學分 (34.38-39.58%)	76 學分	39.58%		
	校訂	必修	各校課程發展組 織自訂	10 學分	5.21%		
		選修		20 學分	10.42%		
合 計			106 學分	55.21%			
專業及實習科目	部定	專業科目		16 學分	16 學分	8.33%	
		實習(實務)科目		12 學分	12 學分	6.25%	
	校訂	專業科目	必修	各校課程發展組 織自訂	0 學分	0%	
			選修		8 學分	4.17%	
		實習(實務)科目	必修	各校課程發展組 織自訂	22 學分	11.46%	
			選修		28 學分	14.58%	
	合 計			86 學分	44.79%		
實習(實務)科目學分 數 小 計		至少 30 學分	62 學分	32.29%			
活動科目		18(含班會及綜合 活動，不計學分)	18 節				
總 節 數		210 節	210 節				
總 學 分		184~192 學分	192 學分				
畢業條件	畢業學分數		160 學分	160 學分			
	部定科目及格率		至少 85%	85%(89 學分)			
	專業及實習科目 及格學分數		至少 60 學分以上 及格	至少 60 學分以上 及格			
	實習(實務)科目 及格學分數		至少 30 學分	至少 30 學分			

資料來源：職業學校群科課程綱要(教育部，2008)

- 說明：1. 百分比計算以「可修習總學分」為分母。
 2. 上課總節數=可修習總學分+活動科目+彈性教學時間。
 3. 實習(含實驗、實務)科目內容及學分之認定及採計原則，依職業學校實習辦法之規定。

就機械群課程科目規劃架構，如表 2-4 所示，說明學校課程主要區分為「部定課程」及「校訂課程」兩大部分，並區分為「一般科目」與「專業及實習科目」兩大類，並說明學生的畢業總學分訂在 160 學分以上。其中「專業及實習科目」應該有 80 學分以上，說明對專業及實習技能的重視及技能的要求，期以對專業及實習科目的規劃讓學生養成實務技能。在部定課程科目中主要是延續以往的課程科目架構及彙整專業學者的意見，並配合升學科目的訂定，形成了該群的必修科目。對於群內的相關類科，針對該科的特色與發展規劃校訂科目。在校訂課程規劃上提供極大的空間與作法，讓學校依據辦學特色、未來發展及學生進路等因素作為規劃，以實現學校本位、務實致用及多元發展等的目標。

故學校在「學校總體課程」科目的規劃可區分二大部分，若為「部定課程」已無多大的變化可以提供選擇。反之在「校訂課程」科目的規劃上，應加強考量學生特質、師資情形、學校特色及在地與地區產業的特性，規劃各種選修科目提供學生做為適性選擇的參照，所以學校在課程規劃上要進行適當而妥善規劃，以使學生獲得多元學習與適性發展的機會。

表 2-4 我國機械群課程科目架構表

科目 \ 類別	部定必修		校訂(必修、選修)	
	學分	百分比(%)	學分	百分比(%)
一般科目	66-76	34.4-39.6%	88-98	45.8-51.0%
專業及實習科目	28	14.6%		
小計	94-104	49.0-54.2%	88-98	45.8-51.0%
畢業學分數	160 學分			

資料來源：職業學校群科課程綱要(教育部，2008)

說明：

1. 校訂科目由各校課程發展組織自訂(可含一般科目與專業及實習科目)。
2. 職業學校學生畢業學分數為 160 學分，包括：
3. 表列部定必修科目 94-104 學分均須修習，並至少 85%及格，始得畢業。
4. 專業及實習科目至少須修習 80 學分以上，其中至少 60 學分及格，含實習(含實驗、實務)科目至少 30 學分以上及格。

參、模具科課程分析

我國高級工業職業學校的設立通常會因應地區性、經濟性及產業需求性等因素的不同而有所差異。課程科目的規劃，約每十年左右就會進行課程標準的修訂，以符合當時社會的變遷、科技的轉換及經濟結構的改變。近年的課程修訂對於課程科目規劃將「課程標準」改以「課程綱要」取代，提供學校本位課程的設計，以使學校能發展出學校特色，更可以讓學生學得真正符合地區性、產業的需求。

以目前而言，我國將職業學校課程分為類、群、科等不同類別的課程科目，以教導專業知能、涵養職業道德、培育實用技術人才，並奠定其生涯發展之基礎為目的的職業學校教育目標（教育部，2009）。將各群科分別歸屬於各職類，以機械群上歸屬於工業類，又再區分包括有機械科、模具科、製圖科、鑄造科、板金科、配管科、機械木模科、機電科、生物產業機電科等科別。在各群中有安排共同性的課程科目以達成該群的教育目標，並且在各科中安排不同的專業課程科目，以達成該科的教育目標。

職業學校為培養學生各種的職業基礎能力，這些能力中可分為一般能力及專業能力二大類，為培養這些能力所規劃的課程科目，在對應上可區分為「一般科目」與「專業及實習科目」兩大項目，其中專業及實習科目主要在養成學生在該科中所要學習的專業能力，更要達成與適應該職業別所需的基礎工作能力。因此，瞭解各科所要達成的目標及養成的專業能力，對於課程科目的規劃有實質的助益。由於本研究的需要僅就機械群模具科的部分加以探討，以提供本研究的需要，並且可以兼顧教育部所訂的教育目標。

就模具科而言，所要達成的教育目標與培養的專業能力，將其詳述於下：

一、模具科教育目標

（一）培養學生具有模具行業專業知識及模具製作之基礎能力，並

建立進路之基礎。

(二) 培養模具行業技術基礎人才，並能擔任模具製作相關工作。

二、模具科所要培養的專業能力

(一) 使用模具加工機具設備之能力。

(二) 培養模具製圖、識圖之能力。

(三) 使用機械量測設備之能力。

(四) 培養模具結構原理應用之能力

(五) 培養模具製作工作之能力。

綜合以上職業學校模具科培養學生成為具有模具行業基礎技術能力是一項重要的教育目標，為此更要瞭解與具有模具製作相關的工作能力。

為此學校課程科目的規劃與設計，不僅注重學生一般能力的培養，更強調學生專業能力的養成，使學生具有該職業的專業知識與技能，以符合職業學校設立的目標。周燦德（2004）對技職教育推動的基本思維中，特別強調技職教育的品質及加強技職教育的特色，應著重學生技能的養成，並且配合產業界之需求，使學生真正具有實作的能力。因此課程科目的規劃與內容的安排應該瞭解各產業界真正需求的項目，針對產業界所需的能力給予安排適當的課程科目，養成其專業實務技能，以提高學生專業的學習成效與職場就業的競爭力，並能配合產業界需求之能力，成為職場需求的人員。

三、高職模具科各校專業及實習科目分析

依據我國目前高職設置情形分析，模具科之設立有其時空背景，主要都成立於民國七十年代，分佈地點主要分布於北部計有：三重商工、木柵高工、南港高工、桃園農工及海山高工等 5 所；以

及南部的新營高工 1 所，共計六所學校，與當時模具工廠主要發展區域相近，今日亦以南、北兩區域為主。由於配合教育部所頒布的新課程綱要的需求，各校皆需要提出學校總體課程綱要，其中包括部定課程及校訂課程兩大項目，以及校訂課程的科目大要，以做為學生在校學習與課程選修之依據，亦需要合乎表 2-3 所示的各科課程架構的規定，及一般科目與專業及實習科目所佔的比例。再從學生進路及教育目標分析，學生進路主要以升學及就業為主。升學方面以升讀四技二專為主；就業方面則著重進入各種機械及模具工廠為主要目標。針對就業方面及專業知識與技能的養成，各校均提供各種專業及實習科目，讓學生選讀及學習，使學生養成職場工作的能力。

依據各校開設的課程分析，教育部部定的機械群必修科目如表 2-5 所示，著重在基礎科目及機械群升學的共同考試科目，可以發現所有的學校都依規定開設。

表 2-5 教育部部定的機械群課程科目

性質	序號	科目名稱	校數
專業實習	1	製圖實習	6
專業學科	2	機械材料	6
專業實習	3	機械基礎實習	6
專業實習	4	機械電學實習	6
專業學科	5	機械製造	6
專業學科	6	機件原理	6
專業學科	7	機械力學	6

資料來源：職業學校群科課程綱要(教育部，2008)

教育部針對各模具科學校擬定的校訂參考專業科目如表 2-6 所示，除了科目名稱外並有科目大要以提供開設科目時之參考，就開設情形，所有學校幾乎都依規定開設。

表 2-6 教育部提列之模具科校訂參考科目

性質	序號	科目名稱	校數
專業學科	1	模具概論	6
專業實習	2	模具基礎實習	6
專業實習	3	模具製作實習	6
專業實習	4	專題製作實習	6
電腦數控實習	5	電腦輔助製圖實習	6
電腦數控實習	6	電腦數控實習	6

資料來源：職業學校群科課程綱要(教育部，2008)

再者，各校針對學校特色、學校未來發展及學校本位的考量，開設許多的一般科目與專業及實習科目做為校訂必修或選修科目以提供學生選擇之用。進一步分析專業及實習科目部分，依據各課程科目性質的不同加以歸類，可區分為專業學科、專業實習及電腦數控實習等科目，並依開設該科目的學校數加以分析，屬於專業學科科目如表 2-7 所示，屬於電腦數控實習科目如表 2-8 所示，屬於專業實習科目如表 2-9 等所示。分析現有各校開設的課程科目的情形，以提供在擬訂模具科專業內涵的專業及實習科目時之參考。

各校在開設的專業學科科目上，極為多樣性，其中以工場安全與衛生、精密量測、模具熱處理概論、沖壓模具概論、塑膠模具概論、壓鑄模具概論等科目有過半數的學校開設。進一步分析，沖壓模具概論、塑膠模具概論的開設與教育部提列的校訂參考科目中有

模具概論的科目有關。另外有學校依辦學需要及學校特色等因素，規劃出機件原理應用、機件原理進階、應用力學概論及機械力學進階等科目，提供學生選修之參考，如表 2-7 所示，。

表 2-7 模具科校訂科目之專業學科

序號	科目名稱	校數
1	工場安全與衛生	3
2	工廠管理	2
3	工模與夾具	1
4	自動化概論	1
5	沖壓概論	1
6	氣油壓概論	2
7	勞工法規	1
8	塑膠加工	1
9	熔接學	1
10	精密量測	4
11	模具熱處理概論	5
12	沖壓模具概論	6
13	塑膠模具概論	6
14	壓鑄模具概論	5
15	機械設計大意	1
16	壓鑄學	1
17	熱處理	2
18	機件原理應用	1
19	機件原理進階	1
20	應用力學概論	1
21	機械力學進階	1

資料來源：開設模具科之各校校訂課程總綱要（2007）

近年來由於資訊產業的進步，使得普遍認為比較重要的電腦數控相關科目，在各校開設的電腦數控實習科目的數量卻發現明顯比較少，僅電腦輔助製造實習、電腦輔助模具製作實習等科目開設的學校數相對較多，其他科目都呈現少數學校開設。經分析與大部分有開設電腦輔助製圖實習，而沒有再開設有關於模具的電腦課程如表 2-8 所示，。

表 2-8 模具科校訂科目之電腦數控實習科目

序號	科目名稱	校數
1	CNC 銑床實習	2
2	CNC 線切割機實習	2
3	電腦立體繪圖實習	1
4	電腦輔助製造實習	3
5	電腦輔助模具設計實習	2
6	電腦輔助模具製作實習	3
7	機械設計實務與實習	1
8	電腦應用實習	1
9	網頁製作實習	1

資料來源：開設模具科之各校校訂課程總綱要（2007）

各校在開設的專業實習科目上，著重傳統的加工機械的操作與應用，以機械加工實習、塑膠模具實習、沖壓模具實習及模具設計與製圖實習等科目，開設的學校數達到一半以上，顯示開設科目情形具有各校的特別性。另就鉗工部分經過內容分析後，已經在機械基礎實習科目中有安排該課程內容的傳授，故並未再安排單獨性的科目以進行實習教學，但發現其內容仍然著重在銼刀的傳統使用，其是否仍合於現在工作型態值得再加以探討如表 2-9 所示。

表 2-9 模具科校訂科目之專業實習科目

序號	科目名稱	校數
1	實物測繪	1
2	車床實習	2
3	銑床實習	2
4	磨床實習	2
5	機械加工實習	5
6	氣壓實習	1
7	銲接實習	1
8	特殊加工實習	1
9	沖壓模具實習	3
10	塑膠模具實習	4
11	模具設計與製圖實習	3
12	設計與實務實習	1
13	模具專業實習	1

資料來源：開設模具科之各校校訂課程總綱要（2007）

肆、小結

- 一、課程的定義繁瑣且複雜，一般而言，課程是學校所教予學生的內容，課程是一種科目，是一項學習方案、是一套教材，廣泛地包括學生在學校所學習的任何一切事務，是在學校規劃下所有的校內及校外課程，是一個廣泛而且多元的概念。
- 二、課程發展的定義上亦無固定之模式，課程規劃著重於大方向之擬定，以所涉及的課程科目為主。課程設計則著重課程細目及內容的安排，以提供教學之進行。課程發展的模式是提供課程規劃時的參考及依循的方向。
- 三、學校課程發展上一般認為重要的項目包括課程研究、課程規劃、課程設計、課程實施及課程評鑑等。

- 四、課程政策的發展過程從「由上而下」模式轉變為「由下而上」模式，而朝向學校本位課程發展，提供各校考量學校本身甚至所在區域的特色，以發展各校的課程。因此學校課程選擇與決定的過程及層級，著重在學校的行政人員與教師之合作，共同訂定有關學生學習的內容、範圍及教學順序等因素，並注意學生需求情形、地區性及職業性的特色需求，以擬訂學校本位課程。
- 五、我國正值新課程綱要即將實施之際，瞭解教育部所擬訂的一般科目、專業及實習科目的規劃與配合，有助於學校在課程科目規劃上更能合宜學校本位之課程需求，及配合學生需求與未來發展。
- 六、我國高級職業學校模具科屬於工業類、機械群內的科別。由於因應地域與產業特性，全國設有模具科的職業學校共有六所，北部地區有計有：三重商工、木柵高工、南港高工、桃園農工及海山高工等 5 所；以及南部地區的新營高工 1 所，共計六所學校。
- 七、從各校的學校本位課程中，校訂科目主要可區分為一般科目與專業及實習科目，在專業及實習科目中可再區分為專業學科，專業實習科目及電腦數控科目等。專業及實習課程主要在培養學生專業技能及該工作職場中需求的基礎工作能力。

第三章 研究設計與實施

本章旨在描述本研究的研究設計與實施情形，分六節加以說明，依序為：研究方法、研究架構、研究步驟、研究對象、研究工具及資料處理與分析等。

第一節 研究方法

為達到本研究的目的，所採用之研究方法包括：文件分析、訪談法、內容分析、專家會議、模糊德爾菲法及層級分析法等方法，使用說明如下：

一、文件分析 (document analysis)

針對本研究目的首先採用文件分析法，蒐集國內外相關文獻，探討模具製造業的種類與型態，模具的各種類型與特性，以及模具從業人員的工作內容與能力分析，以瞭解模具製造業中模具製作從業人員工作的各種內涵與製作情形等。並收集有關模具製造相關的專業及實習課程，及我國模具科專業及實習科目及其內涵，以瞭解目前模具製作專業及實習科目的內涵。將蒐集所得各項資料針對研究目的進行適當的整理、分析與歸納，據以提供分析模具製造業所需工作能力及模具科有關模具製作專業及實習科目等的專業內涵，以做為擬定調查問卷的編製與深度訪談之規劃及研究架構之參考。

二、訪談法 (interviewing)

透過訪談模具製造廠商的專業從業人員，該人員需具有實際的工作經驗，並對模具製作過程及方式有所瞭解，能明確說明模具各項製程的情形及所需要的能力，進而分析所需求的工作能力內涵。經由深度訪談以瞭解模具製造廠商的從業人員，在實際從事模具製造時所需的工作能力，並配合文件分析與問卷調查的結果加以分析比較，以達成研究目的之需求。就研究方法中，人員訪談法可以對某人與某事務間真正互動的

情形做一詳實的記錄，進而將所獲得資料進行分析與比較，可得到該事務最真實的情況，以提供對事務的瞭解與運用（陳向明，2003）。

三、內容分析 (content analysis)

將深度訪談所獲得的各項資料，使用紮根理論的方法，將所有受訪的研究對象之意見進行內容分析及整理，以歸納出其對於模具製作所需求的工作能力內涵的看法，以提供對模具製作的工作能力內涵的質性描述與說明。

紮根理論屬於科學研究中質性研究方法之一，是 Glaser & Strauss (1967)發展出來的是質性研究方法，強調從經驗資料的基礎上建立相關理論，是一種自下而上建立理論的方法，即在強調系統搜集資料的基礎上，逐漸歸納以反映社會現象的核心概念。認為實質理論必須紮根在原始資料之中，逐漸成形理論。其特點為針對一現象來發展並歸納出真實的一種理論現象。其研究方法包括觀察、訪談及文件分析等，強調記錄、分析、歸納的系統性（陳向明，2003）。

四、專家會議 (expert meeting)

將彙整的工作能力分析情形及文件分析所獲得資料結果，如模具製造廠商的形態、內涵及模具製造所需求的工作能力項目，以及模具科模具製作之相關課程的專業內涵等資料，整理成為模糊德爾菲法的調查問卷。邀集專家座談進行討論與審查，以對內容提供良好的效度與專家的建議。

五、模糊德爾菲法 (Fuzzy Delphi Method)

模糊德爾菲法主要是從傳統德爾菲法結合模糊理論發展而來，本研究透過德爾菲法收集參與研究對象對各問題的看法，收集過程因應各種不同需求，結合網路科技採用電子郵件方式及傳統問卷調查方式進行調

查。透過使用模糊理論中語意變數及隸屬函數的觀念，整合分析出參與者的共同意見，以瞭解模具製作需求的工作能力與模具科專業及實習科目的重要性，並經由所設門檻值排除重要性較低的工作能力項目與專業課程科目，以確認較重要的模具製作之工作能力項目及模具科專業內涵，並比較分析各專業課程科目對於工作能力的相關情形。

六、層級分析法 (AHP)

層級分析法乃透過將多位專家與決策者意見的量化與彙整，進行統計分析，可獲得層級結構各要素間的強弱程度，使其意見分析達到最佳化情形，以提供決策者作決定之參考。本研究將透過此方法比較模具科專業及實習科目間，以分析專業內涵的科目其相對的重要程度，可進一步瞭解各專業內涵層級與科目間的相對權重，以瞭解參與研究對象對於模具科專業課程科目重要程度的看法，並獲取其共同的意見，提供課程評估之參考。

第二節 研究架構

本研究主要目的在探討我國模具製造業需求的工作能力及模具科相關專業課程間的權重情形。首先採用文件分析法，將蒐集有關模具製造業的各種形式、內涵及能力分析等文獻，以及模具從業人員的工作能力與工作種類等相關理論與研究資料，並且分析課程發展概念、模具製作相關課程及我國高級工業職業學校模具科相關專業課程科目等。再經由專家諮詢以發展模具製造業需求的工作能力分析及模具科專業內涵之調查問卷初稿，和專家座談確認，以做深度訪談與問卷調查時之依據。再透過模糊德爾菲法，經過適當的統計分析方式，以歸納本研究對於模具製造業需求工作能力項目及模具科專業內涵中相關專業及實習科目的共同看法，進而採用層級分析法進行各層級間與各科目間的權重分析，以瞭解模具科專業內涵中各科目間的重要程度，其過程提供擬定

模具科專業內涵評估的模擬架構訂定之參考。

本研究之研究架構依據研究目的之需要採用系統化的架構模式，主要分為輸入、處理及輸出等三個部分。研究架構圖如圖 3-1 所示。

一、輸入部分

本部分主要透過文件分析法，將有關模具製造業之類型與應用，及模具製造程序、模具設計、模具製造等工作內涵，及探討模具從業人員工作範圍與能力分析等文獻，以及模具製作相關專業課程等資料加以分析，並諮詢專家學者針對研究目的與研究需要，建構出模具製作需求的工作能力及模具製作相關專業課程科目。

二、處理部分

本部分主要將文獻蒐集、專家諮詢等所得的各項資料分析歸納，編擬的調查問卷與訪談問卷等研究所需工具，針對研究參與對象進行問卷調查及深度訪談，並將各項所獲得資料的內容進行編譯、整理及分析，再將所獲得的資料分析、統整與歸納，以所獲得模具製造業需求的工作能力與內容。並且透過模糊德爾菲法分析，以瞭解研究對象對於這些能力項目的共同意見，以獲得模具製造業需求的工作能力與模具科專業內涵的相關專業及實習科目的重要性，及其專業及實習課程與工作能力的相關性。使用層級分析法分析專業內涵中專業及實習科目間相對的層級與權重關係。

三、輸出部分

本部分主要將研究所獲得的結果，進行資料整理、分析及歸納，再依據研究目的所擬的項目與待答問題加以解析與說明，以完成本研究的各項結論，進而提出相關的建議與後續之研究。

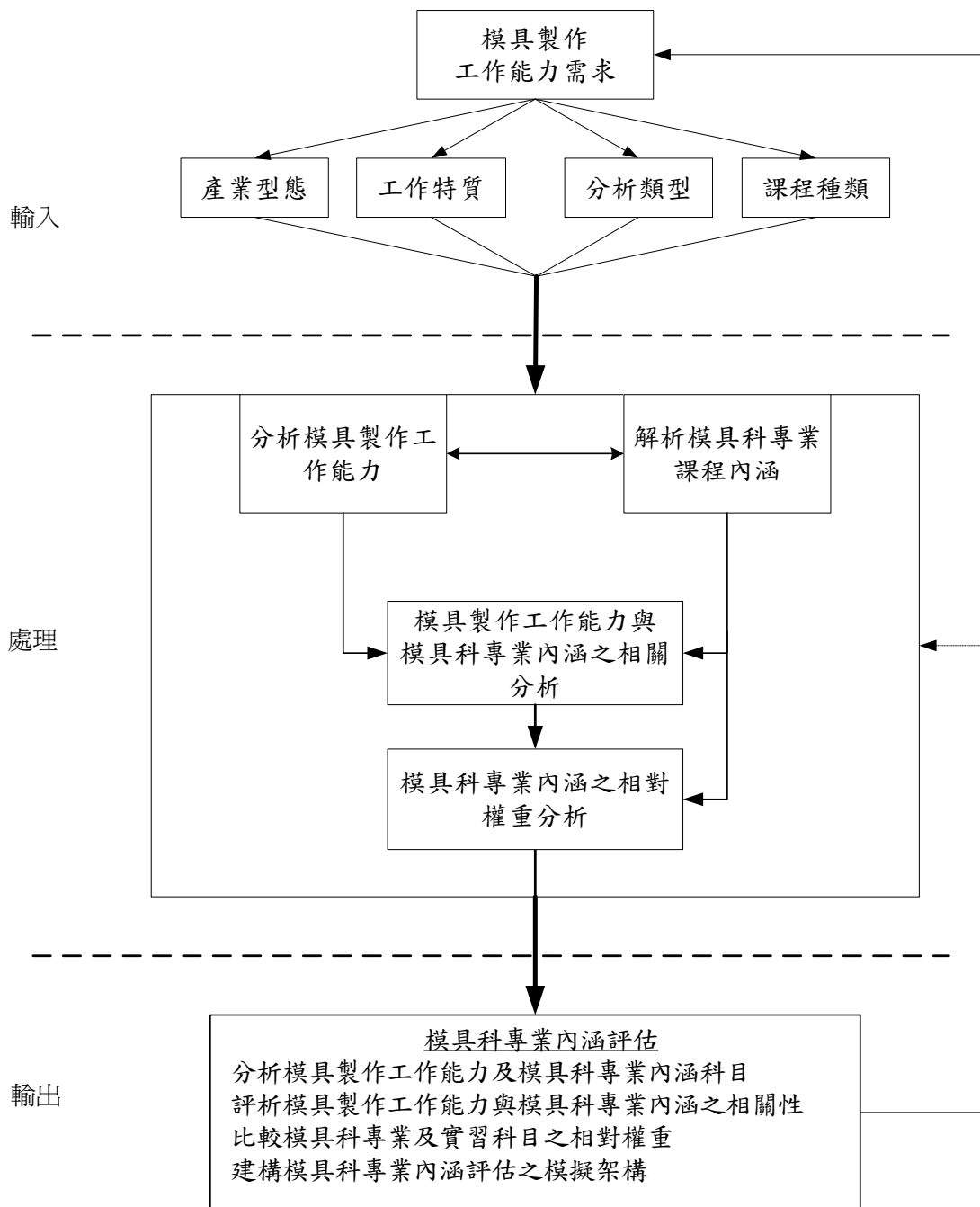


圖 3-1 研究架構

第三節 研究步驟

依據研究目的與研究架構，擬定本研究的研究步驟，以利研究之進行，其步驟分別為：

- 一、擬定研究計畫：擬訂研究目的、研究方法與研究步驟，做為研究時各項工作進行之參考與規劃，使研究的執行得以順利進行。
- 二、文獻探討：依據研究目的首先蒐集國內外有關模具製造業所需能力內涵、模具製程分析、能力分析及模具從業人員工作特性等，並探討學習模具製作的專業課程及我國高級職業學校模具科課程的相關文獻與研究資料進行分析與整理，以做為本研究之工作能力及專業內涵擬定初稿時之參考。
- 三、編製調查問卷與訪談問卷的初稿：依據文獻分析針對研究目的及研究動機產生的因素，建構模具製造業需求的工作能力與模具專業內涵分析的調查問卷及訪談問卷的初稿，以利問卷調查與人員訪談時的進行。
- 四、發展問卷：依據擬訂之問卷初稿，進行專家座談及適當的問卷修正，接著進行問卷預試，以獲得修訂預試問卷的意見，進而完成正式問卷以做為問卷調查與深度訪談時使用。
- 五、問卷調查：本研究採用模糊德爾菲法方式進行問卷調查，以修正傳統德爾菲法的缺點，就模具製造業需求的工作能力項目與模具科專業內涵中模具製作專業及實習科目的相關問題進行調查。在此過程分析以二階段進行：首先，針對參與研究對象實施問卷調查，以獲得模具製造業所需的工作能力項目及模具製作相關的專業及實習科目的重要性，以確認屬於重要程度的工作能力與模具專業內涵中專業及實習科目的問題共同看法。再者，進行工作能力與專業內涵之專業及實習科目的相關性與各科目間的相關權重等情形。因應近年來網路科技的快速發展，問卷的寄送已經不再僅使用郵寄的方式，已經可採用電子郵件 (E-mail) 方式進行，本研究兼具採用紙本與電子郵件寄送問卷的方式處理。

六、人員訪談：為瞭解參與研究對象對於模具製造業所需求工作能力內涵的看法，透過訪談問卷協助進行深度訪談，以補充在問卷調查中無法明確獲得的資料，以輔助研究目的達成之需求。

七、資料處理與分析：本研究採用二種軟體方式進行資料分析與處理。

(一) 運用 Microsoft Excel 統計軟體，針對模糊理論的算式編製模糊分析程式以進行資料的統計分析，並針對研究目的所需分析模具製造業需求的工作能力項目及模具科專業內涵中相關的專業及實習科目之重要情形，再比較模具製作需求工作能力項目及有關之模具製作專業及實習科目之相關情形。

(二) 使用層級分析法(AHP)專家系統的軟體進行統計分析，以歸納各研究參與對象的意見，以獲得模具專業內涵中專業及實習科目，各層級架構及各科目間的相對權重，以瞭解在整體上及層級中各層級內科目之重要程度。

八、結論與建議：依據研究分析的結果，針對研究目的與待答問題，研擬相關之結論，並就研究結論提出具體的建議，以及後續研究之建議。

九、撰寫研究論文：依研究論文之格式撰寫研究論文。

為使研究工作得以順利進行，其研究步驟的流程如圖 3-2 所示，以做為研究過程之參照。

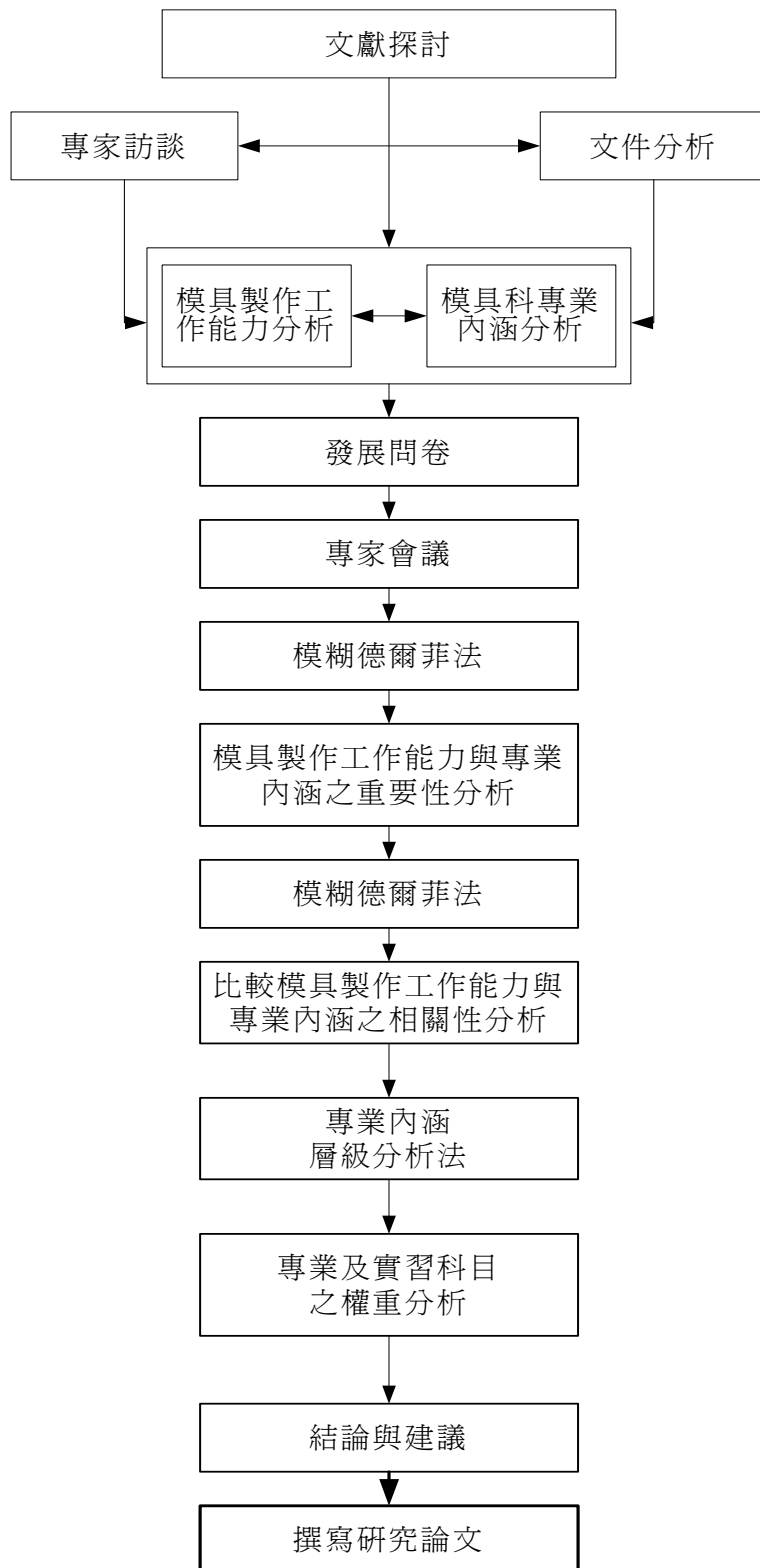


圖 3-2 研究流程圖

第四節 研究參與對象

本研究對象主要參與人員可分為，模具製造業的業界專家與高級工業職業學校模具科之教師等兩大部分。在業界以我國從事模具製造廠商的從業人員為主要的研究參與對象，為使取樣的對象能兼顧從事各種模具製作的廠商，使研究參與對象能顧及研究所需的模具種類，並反映出實際工作職場中從業人員所需求的工作能力，針對廠商的選取採用立意取樣方式進行，以使研究得以順利執行。在教育界以在模具科擔任模具專業科目教學的合格教師為研究參與對象。教師的選取方式，在學校數採用普選，教師人員則請科主任隨機邀請方式產生。依據研究目的與動機的需求，對於研究對象的規劃分別為：

一、模糊德爾菲法調查問卷部分

針對研究目的之需求，就工作能力內容分析採用德爾菲法調查研究方式進行，選取 20 家模具製作廠商，並由該公司提供在公司中從事模具製作的從業人員參與。最後對各參與對象進行問卷調查，再將所獲得專家的意見，透過模糊理論、語意變數及解模糊數的過程，取得較為一致性的看法，以瞭解各種模具製作需求的工作能力，以分析獲得模具製作需求的工作能力項目。對於本研究參與對象的從業人員，為顧及該人員具有專業能力且對於模具製作工作能力有詳實的瞭解與體認，以使其意見具有良好的有效性，擬就以下條件選擇(Hammersley & Tynon, 1998)：

- 1、曾從事模具製作工作達 5 年以上。
- 2、現正從事「模具製作」之工作者，工作 3 年以上。
- 3、現正從事「模具設計」之工作者，工作 3 年以上。
- 4、現正從事模具製作「製程管控」之工作者，工作 3 年以上。

就模具科專業內涵的專業及實習科目分析方面，邀請我國高級工業職業學校中，目前設有模具科的學校參與，針對模具科專任合格教師進行調查研究，以獲得各校模具科教師對於模具科專業內涵的專業及實習科目的看法，並進行模糊德爾菲法分析，以獲得模具科專業內涵的專業及實習科目之一致性結果。

二、層級分析法調查部分

層級分析法乃透過多位專家意見的量化與彙整，以獲得層級結構要素間的相對強弱程度。基於教師是從事於對專業內涵的專業及實習科目之教學工作，對課程具有專業的了解，且應負有教學成效的責任。而業界的從業人員因具有實際工作職場的經驗及瞭解工作之需求，具有提出其認為學生應該要學習那些專業課程才有助於畢業後順利進入工作職場成為從業人員，並獲得良好的適應與發展。將針對模具製造業界的從業人員及高級工業職業學校模具科的專任教師進行模具製作專業及實習科目層級權重問卷調查，以瞭解專家及教師對於專業及實習科目的看法，並取得共同的意見，經由統計與分析瞭解模具專業內涵的專業及實習科目間的相對權重。

三、人員訪談部分

針對在模具製造業工作職場中直接從事模具製作相關工作的從業人員進行訪談，以瞭解其對從事模具製作需求工作能力的看法及意見。依研究目的之需要，從研究參與對象中，就從事塑膠模具製作的從業人員及沖壓模具製作的從業人員，包括模具設計方面及模具製作方面或模具製程管控等，具有實際工作經驗者或現正從事工作者。且為顧及訪談對象對於模具製作的瞭解，需具有工作經驗三年以上及能獨立作業之從業人員。為使訪談對象其內容能夠與問卷調查相互印證，將在選取的廠家中選擇適當且有意願者作為訪談對象。

四、研究參與對象的分析

本研究基於研究目的之需要，從模具製造業的工作職場中獲取相關資料，因需要廠商的同意及人員的協助，故採取立意取樣的方式進行。經過從台灣區模具工業同業公會及經濟部廠商資訊網獲得基本資料，透過電話及網路聯繫並獲得同意後納入為研究參與對象。本研究主要區分為模具製造業中模具製作所需要的工作能力項目及在高級工業職業學校階段模具科專業內涵的專業及實習科目之看法。因此，選擇模具製造業工作職場中模具製作的相關從業人員及選擇擔任模具製作專業及實習課程的教師參與。

在模具製造業的廠商中，常因為製作模具種類的差異，而將塑膠模具與沖壓模具分屬在不同的廠商，因此在廠商的選擇過程力求與產值所佔比例相當，即製作塑膠模具與製作沖壓模具的比例約為 3：1，以避免讓製造某一項種類模具的人員過多，而造成研究分析的不同，進而影響研究的結果。

再者，在教師參與人員方面，為使模具製作相關的專業及實習科目的選擇與規劃能顧及全面性與專業性，邀集高級工業職業學校模具科的專任合格教師參與，因該科合格教師皆為參與該科教學研究會暨課程發展委員會的當然人員，亦是需要進行模具科專業內涵分析、課程規劃與選擇的人員，故符合實際從事模具科專業及實習科目的參與人員。

第五節 研究工具

本研究的研究工具以本研究者自編採取半開放填答之「模具製作工作能力與模具專業及實習科目重要性之調查問卷」(如附錄二及附錄三)，以蒐集並瞭解目前模具製造業對所需之工作能力的看法，並從高級工業職業學校模具科專任教師調查其對模具科專業內涵中模具製作專業及實習科目之重要性意見，以整合出模具製造業需求之工作能力與高職模具科專業內涵之專業及實習科目，以做為相關分析之用。並作為擬定「模具製作工作能力與模具專業及實習科目之相關性調查問卷」之參考(如附錄四)，以蒐集研究所需的各項資料。並且擬訂「訪談問卷」提供與業界參與研究對象在深度訪談時，做為訪談進行之依循。以及本研究者自編「模具科模具製作專業及實習科目層級分析之調查問卷」，以提供研究目的中針對模具專業內涵相關科目之相對重要程度分析，以達成研究目的之所需。

壹、研究工具編製過程

本研究首先探討國內、外有關模具製造業及模具工作能力內涵等相關文獻，經蒐集、整理及歸類，將模具製造業區分為塑膠模具及沖壓模具等二大類，並分析目前國內在高級工業職業學校所有模具科中最新課程綱要等相關資料。依據分析所得的結果，擬訂模具製造業需求工作能力初稿及模具科專業內涵的專業及實習科目初稿，邀請專家進行座談，以對研究問卷及相關內容提供相關意見，以使問卷符合問卷調查之需求。邀集的專家對象計有：

業界方面：普安科技股份有限公司許勝富工程師、登俊實業股份有限公司陳勇仁廠長、緯創科技股份有限公司葉啟智工程副理。皆任模具製造工作職場從業人員超過五年以上，具實際工作經驗，且在高職階

段都屬於模具科畢業的校友，具有瞭解模具科專業內涵及實際工作職場的經驗，瞭解所需的工作能力，以及相關課程內涵。

高職教師部份：海山高工模具科陳益原主任、桃園農工模具科邱仕哲主任、木柵高工模具科錢家興老師。多具有博士或碩士學歷，且服務超過 20 年以上，現任或曾任模具科科主任，對模具科具有詳實的瞭解。

泰山職訓中心李財旺老師及台南職訓中心巫益賢老師，從事模具教學與訓練工作及課程規劃，具有碩士學歷，服務超過 20 年，且為能力教材發展委員及模具檢定命題委員，對模具製作所需求的能力及教材規劃具有一定的瞭解與經歷。

從專家的背景、專長及學經歷上，對於模具製作需求的工作能力及模具科專業內涵都能有一定的瞭解與體認，可以針對研究調查問卷提供良好的建議與指導，以合乎具有基本的專家效度。能就模具製作需求的工作能力有哪些項目及高職階段對於模具專業內涵中模具製作專業及實習科目應該傳授哪些課程，對學生的學習是較具有成效，且對於初入模具製作的工作職場哪些科目具有較高的助益，提供具體的建議。

在文獻探討發現，一、目前在模具製造的工作職場中，部分的工作能力項目實在不宜分得太細，尤其許多的工作都已由機械加工所取代。因此考量這些部分時，對於若無法用問卷勾選即可完成的項目，宜保留部份項目或議題，在訪談時讓受訪者能表達其意見。二、模具科模具專業內涵的專業及實習科目之規劃應該要考慮在高職階段可以進行教學的內容。三、現行課程中教育部有些部定科目是一定要的必修科目，而會影響可以進行專業內涵學習的時數，且高職階段課程區分為一般科目與專業及實習科目等兩大類等，以上因素是在問卷編製過程中需要一併考量的相關事項。

貳、模具製作需求的工作能力與模具科專業內涵的專業及實習科目之調查分析

在模具製造業需求的工作能力方面，從文獻探討所擬定的初稿中透過對各工作能力項目中進行增加、保留、修改、刪除及統計分析等處理。另外在高職階段模具科專業內涵的專業及實習科目方面，針對目前各高級職業學校模具科所提供的課程進行彙整與歸類，以提供問卷初稿之擬定，之後完成「模具製作工作能力與模具專業及實習科目重要性之調查問卷」（詳如附錄二及附錄三所示），以做為調查需求的工作能力及瞭解高職模具製作專業及實習科目的重要情形。並做為擬定「模具製作所需工作能力之訪談問卷」（詳如附錄六所示），以為實施調查與訪談之用。

建立模具製作工作能力與模具專業內涵的專業及實習科目之三角模糊數，透過問卷調查蒐集研究參與對象對於模具製作工作能力與專業及實習科目重要性的評估值，經由轉換成為三角模糊數的重要性，再利用模糊德爾菲法整合所有參與對象的模糊數，計算出各工作能力與專業及實習科目之重要性的評估值，以篩選出重要的工作能力與模具專業內涵的專業及實習科目。

參、模具製作需求的工作能力與模具科專業內涵的專業及實習科目之關聯性分析

從調查所得的資料依模糊語意變數進行統計分析，針對工作能力項目與專業及實習科目進行增加、保留、修改、刪除等處理，並經彙整與歸類後，完成模具製造業需求之工作能力與高職模具專業及實習科目的項目，依據針對工作能力與專業內涵的專業及實習科目之相關性分析所需，擬定「模具製作工作能力與模具專業及實習科目之相關性調查問卷」（詳如附錄四所示），以提供調查工作能力與專業及實習科目相關性分析時使用。

將問卷調查所得的結果，透過模糊德爾菲法使用五等第配分之語意變數相對的三角模糊數如表 3-1 所示，語意變數相對的三角模糊數經由解模糊值以進行各項目的相關性評估，以分析模具專業內涵的專業及實習科目與各工作能力之相關性。

表 3-1 相關性之語意變數相對的三角模糊數表

相關性之語意變數	三角模糊數
極相關	(0.75, 1, 1)
相關	(0.5, 0.75, 1)
普通	(0.25, 0.5, 0.75)
不相關	(0, 0.25, 0.5)
極不相關	(0, 0, 0.25)

註：本表由表 2-1 演變而得

再依相關程度語意變數所相對的三角模糊數，根據參與對象在各項模具製作需求的工作能力與模具專業內涵的專業及實習科目所作的相關程度調查，結合三角模糊數及解模糊值，求出模具製作工作能力與模具專業內涵的專業及實習科目之關係矩陣，再求得各工作能力在課程科目的相關性。再運用模糊理論中的擴展法則將模具製作需求工作項目與模具專業內涵的專業及實習科目的相關程度之三角模糊數並解模糊值後，以便作為相關程度排序之依據。

肆、課程科目相對權重分析

運用專家決策的層級分析系統(AHP)來分析各因素或項目間比較的情形，係將各專家學者對於各項目間兩相比較孰重孰輕的觀點，透過分析後，獲得各項目間權重的情形，以提供決策者可以依循的準則。因此本研究採用此種方式擬定「模具科專業內涵之專業及實習科目層級分析 AHP 之調查問卷」（詳如附錄四）所示，以提供參與研究對象之填答，將各專業及實習科目採取相互比較的方式，分析各層級科目間的權

重情形，並且將各類課程內所屬的科目，比較其相互間權重情形，以提供專業內涵的專業及實習科目安排時之參考。

第六節 資料處理與分析

本研究資料處理與分析的方法，係針對研究目的進行量的分析，其方式如下：

- 一、資料評定分析：針對模糊德爾菲法及模糊評估值之需求，進行必要計算分析採用 Microsoft Excel 2003 版及其相關 VBA (Visual Basic Application Edition, VBA) 的巨集功能，編擬分析程式以輔助統計分析之進行。為確認專家對於各項模具製作需求的工作能力項目之意見及對模具科專業內涵的專業及實習科目的看法，以評估各項目的重要性，並將研究參與對象對於工作能力與專業及實習科目之相關性的看法進行相關性分析。
- 二、層級權重分析法：使用 Expert Choice Crop 的 Windows™-based decision-making analysis software 的專家系統進行分析，瞭解研究參與者對模具製作專業內涵的專業及實習科目中各科目的相對權重，排列其優先次序的情形，以做為課程規劃之參考。

第四章 研究結果與討論

本章旨在說明本研究的結果與討論分二節加以說明：第一節為研究結果，第二節為分析討論。

第一節 研究結果

壹、研究參與對象背景分析

本研究基於研究目的的需要，研究參與對象採取立意取樣的方式進行選取。業界的從業人員部分經由台灣區模具工業同業公會及經濟部全國商工登記資料公示查詢系統資訊網獲得基本資料，透過電話及網路聯繫並獲得同意後納入為本研究參與對象，教師部分則以我國高級工業職業學校模具科專業科目教師為研究對象（詳如附錄一所示）。

本研究主要針對模具製造業中模具製作過程所需求的工作能力項目及在高級職業學校階段模具科專業內涵中專業及實習科目進行分析及比較與評估。經由選擇在模具製造業職場中從事模具製作相關人員，並選擇從事模具專業及實習科目的專業合格教師參與。其中在業界從業人員方面，考量在模具製造業的公司中常是將塑膠模具與沖壓模具分屬不同的公司，僅有少部分的公司兼具製作兩種模具。經文獻探討與調查，公司種類與產值有明顯的差異，塑膠模具製造公司約為沖壓模具製造公司的三倍左右，因此在公司的選擇過程亦力求比照產值所佔比例為原則，來進行研究參與對象的選取，即塑膠模具與沖壓模具的比例為 3：1，以避免某一項種類的人員過多，而造成對研究結果的影響。選取人員為 20 人，參與人員分析詳如表 4-1 所示。

就年齡部分分析主要分佈在 26 至 55 歲階段，佔 18 人，其中以 36 至 45 歲為最多人數，顯示目前從業人員多為青壯年階段。就工作年資分析，所參與對象都有 5 年以上的工作年資，對於模具製造方面必能有

詳細的瞭解，對從業人員需求工作能力明確的認知。就參與對象工作的模具種類則以塑膠模具為主約佔 7 成左右。

表 4-1 企業界參與對象人員的基本資料分析

類別		人數
年齡	25 歲以下	0
	26-35 歲	5
	36-45 歲	8
	46-55 歲	5
	56 歲以上	2
工作年資	5 年以下	0
	6-10 年	5
	11-15 年	7
	16 年以上	8
所屬模具性質：	沖壓模具	4
	塑膠模具	12
	沖壓模具、塑膠模具	4

再者，為使模具科專業及實習科目的選擇與規劃能顧及全面性與專業性，從我國高級工業職業學校中有開設模具科的各校，邀請該科的科主任及專任合格教師參與，因該科合格教師皆是參與該教學研究會的當然成員，亦是需要進行模具科課程規劃與選擇的人員，對模具科專業內涵應有一定的瞭解與認識，並請教學研究會召集人暨科主任協助邀集與填答，以符合瞭解及擔任模具科專業及實習科目教學的人員。邀請參與人數以每校四人，六校共計 24 人，由於在邀集填答與回收過程中，三重商工只三人填答，合計為 23 人為參與對象，各參與對象的基本資料分析，詳如表 4-2 所示。

就年齡分析，年齡都在 26 至 55 歲之間，其中 46 至 55 歲的教師最多，說明近年來模具科專業科目教師主要的年齡層，對於模具科有相

當的瞭解。在工作年資上，以 16 年以上者為最多，說明其從事教學工作頗有經驗，對於模具科專業及實習課程教學能分析清楚。在擔任職務上之參與對象，以兼任科主任、導師佔多數，專任教師（無兼職）與兼任組長及主任者為少數，但這些教師都以從事教學工作為主，尤其科主任是負責科內課程發展的主要召集人，對課程必有較深入的瞭解。

表 4-2 高級職業學校參與老師的基本資料分析

類別		人數
年齡	25 歲以下	0
	26-35 歲	4
	36-45 歲	7
	46-55 歲	12
	56 歲以上	0
工作年資	5 年以下	2
	6-10 年	4
	11-15 年	1
	16 年以上	16
職務	兼任科主任	6
	兼任導師	10
	兼任組長及主任	3
	專任教師（無兼職）	4

貳、模具製作工作能力及專業內涵科目審核結果

本研究根據文獻探討及文件分析後，擬定模具製作工作能力項目及模具科專業內涵的專業及實習科目的初稿，並經由專家座談後，將工作能力項目針對模具製作的部分，從各項模具工作能力中將 18 項能力，

刪除及修正為 14 項，界定為在模具製造中進入職業應具備的工作能力項目。而專業及實習科目經文件分析後，將專業及實習科目總計約為 36 科目，並經由模具科專業及實習科目在教學上區分為「理論課程」與「實習課程」，並分為專業學科類、專業實習類。專業學科科目由 15 項刪減為 14 項，專業實習科目由 21 項刪減為 18 項目，以做為進一步調查分析之參考。但為防止尚有某些部分的內容並未完全被考慮，在編擬調查問卷中皆保留部分的開放空白欄位提供填答者填答時可以補充回答。

一、模具製作工作能力項目

將文獻探討及文件分析後，所歸納的 18 項能力計有：1、製圖與識圖。2、製作材料知識。3、熱處理與表面處理能力。4、機械加工能力。5、數控機械加工(CAD/CAM) 能力。6、繼續進修之能力。7、電腦使用與繪圖能力。8、熟悉模具各部零件。9、模具組立與零件組裝。10、試模及沖床與週邊設備使用。11、使用數學能力。12、量測與檢驗。13、應用科技能力。14、計劃與組織能力。15、解決問題能力。16、品質管制。17、團隊合作能力及 18、實施安全規定等。經過專家座談後及對研究參與對象訪談後所表達的意見進行分析與合併後為 14 項工作能力，以做為進一步分析之用，該 14 項工作能力項目如下所示：

- (一) 判讀工作圖
- (二) 使用數學能力
- (三) 瞭解模具製造用材料
- (四) 瞭解熱處理與表面處理
- (五) 操作傳統機械加工
- (六) 操作電腦數控機械
- (七) 使用電腦軟體繪製模具圖

- (八) 瞭解模具各部結構
- (九) 組裝模具零件
- (十) 使用模具生產設備 (例如、沖床或射出機)
- (十一) 整修模具零件
- (十二) 量測模具零件
- (十三) 團隊合作能力
- (十四) 實施安全規定

二、模具製作專業課程科目

從針對國內外模具製作及能力的相關文件，以及國內目前各高級職業學校模具科所開設的專業及實習科目加以分析，並將各種相關科目內容大要進行分析、比較、歸納後，發現專業及實習科目大約有 32 項，約為 1、工場安全與衛生。2、工廠管理。3、工模與夾具。4、自動化概論。5、沖壓概論。6、氣油壓概論。7、勞工法規。8、塑膠加工。9、熔接學。10、精密量測。11、模具熱處理概論。12、沖壓模具概論。13、塑膠模具概論。14、壓鑄模具概論。15、CNC 銑床實習。16、CNC 線切割機實習。17、電腦 3D 立體繪圖實習。18、電腦輔助製造實習。19、電腦輔助模具設計實習。20、電腦輔助模具製作實習。21、機械設計實務與實習。22、實物測繪。23、車床實習。24、銑床實習。25、磨床實習。26、機械加工實習。27、特殊加工實習。28、氣壓實習。29、銲接實習。30、沖壓模具實習。31、塑膠模具實習。32、模具設計與製圖實習等。

將文件分析歸納與調整後的專業及實習科目，經過專家座談後，專家們認為在模具科專業內涵的專業及實習科目在規劃上應該考量教學的可執行性及合乎理論課程與實習課程教學不同，並注意使用實習設備的差異等因素，建議宜分為三大類分別為：專業學科方面為 14 項、電

腦數控實習方面為 7 項及專業實習方面 11 項，分別如下所示：並將以此做為擬定分析專業及實習科目重要性之依據。

(一) A：專業學科類為 14 項：

- 1、工場安全與衛生
- 2、工廠管理
- 3、工模與夾具
- 4、自動化概論
- 5、沖壓概論
- 6、氣油壓概論
- 7、勞工法規
- 8、塑膠加工
- 9、熔接學
- 10、精密量測
- 11、模具熱處理概論
- 12、沖壓模具概論
- 13、塑膠模具概論
- 14、壓鑄模具概論

(二) B：電腦數控實習類為 7 項：

- 1、CNC 銑床實習
- 2、CNC 線切割機實習
- 3、電腦 2D 製圖實習
- 4、電腦 3D 立體繪圖實習
- 5、電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習
- 6、電腦輔助模具製作(CAM)實習
- 7、機械設計實務與實習

(三) C：專業實習類為 11 項：

- 1、實物測繪
- 2、車床實習
- 3、銑床實習
- 4、磨床實習
- 5、機械加工實習
- 6、特殊加工實習
- 7、氣壓實習
- 8、銲接實習
- 9、沖壓模具實習
- 10、塑膠模具實習
- 11、模具設計與製圖實習

綜合以上科目的規劃，實習科目包括專業實習科目及電腦數控實習科目，其總數比學科科目總數為多，以提供對模具製作的專業知識與技能的養成。

參、模具製作的工作能力與專業內涵的專業及實習科目之分析結果

經由審查結果後進行問卷調查，針對研究參與對象進行調查，經過立意取樣與事先的詢問獲得同意後始進行第一次的調查與訪談，在第一次調查中採用模糊德爾菲法進行語意分析，本研究的語意分析採用五等第語意變數，即採用「極重要」、「重要」、「普通」、「不重要」、及「極不重要」等由最大到最小區分，其相關的三角模糊數分別配分如表 4-3 所示：

表 4-3 重要性之語意變數相對的三角模糊數表

重要性之語意變數	三角模糊數
極重要	(0.75, 1, 1)
重要	(0.5, 0.75, 1)
普通	(0.25, 0.5, 0.75)
不重要	(0, 0.25, 0.5)
極不重要	(0, 0, 0.25)

註：本表由表 2-1 演變而得

一、模具製作工作能力項目的結果分析

就回收問卷中工作能力項目並未有新增的項目，僅是就十四項能力項目中的模糊數值及重要性進行分析處理，如表 4-4 所示。處理的原則為：每項工作能力重要性的三角模糊數為 $S_i = (a_i, b_i, c_i)$, $i=1-14$ 的工作能力項目，再者 k 為研究參與對象，人數為 20，則 $k=1-20$ ，故每位研究參與對象對每一個工作能力項目之語意變數的三角模糊數為：

$$S_{ik}=(a_{ik}, b_{ik}, c_{ik})$$

$$a_i = \min \{a_{ik}\} \quad k=1,2,\dots,20,$$

$$b_i = \left[\prod_{k=1}^{20} b_{ik} \right]^{\frac{1}{20}}$$

$$c_i = \max \{c_{ik}\} \quad k=1,2,\dots,20,$$

在本研究中的「判讀工作圖」加以說明：共有研究參與對象表示極重要者為 16 人，重要者為 4 位，依據三角模糊數表示（極重要 (0.75, 1, 1)）；(重要 (0.5, 0.75, 1))，以 $S_{ik}=(a_{ik}, b_{ik}, c_{ik})$ 的計算方式為：

$$a_1 = \min \{a_{1k}\} = \min \underbrace{\{0.75, 0.75, \dots, 0.75\}}_{16 \text{ 人}} \underbrace{\{0.5, \dots, 0.5\}}_{4 \text{ 人}} = 0.5$$

$$b_1 = \left[\prod_{k=1}^{20} b_{1k} \right]^{\frac{1}{20}} = \left[\underbrace{1 \times 1 \times \dots \times 1}_{16 \text{ 人}} \times \underbrace{0.75 \times \dots \times 0.75}_{4 \text{ 人}} \right]^{\frac{1}{20}} = 0.9441$$

$$c_1 = \max \{c_{1k}\} = \max \underbrace{\{1, 1, 1, \dots, 1\}}_{16 \text{ 人}} \underbrace{\{1, 1, \dots, 1\}}_{4 \text{ 人}} = 1$$

解模糊值採用

$$\mu_R(S_i) = \frac{c_i}{1 - b_i + c_i}$$

$$\mu_L(S_i) = \frac{1 - a_i}{1 + b_i - a_i}$$

$$\mu_T(S_i) = (\mu_R(S_i) + 1 - \mu_L(S_i)) \div 2$$

以判讀工作圖的三角模糊數(0.5 , 0.9441 , 1)為例：

$$\mu_R(S_i) = \frac{1}{1 - 0.9441 + 1} = 0.9470$$

$$\mu_L(S_i) = \frac{1 - 0.5}{1 + 0.9441 - 0.5} = 0.3462$$

$$\mu_T(S_i) = (\mu_R(S_i) + 1 - \mu_L(S_i)) \div 2$$

$$\mu_T(S_i) = (0.9470 + 1 - 0.3462) \div 2 = 0.8004$$

即從語意變數中獲得三角模糊數再解模糊數值後可以得到各工作能力項目所代表的重要性，亦可以從各模糊值中瞭解各工作能力的重要性情形。

表 4-4 模具製作工作能力項目之重要性分析表

模具製作工作能力	三角模糊數	解模糊數值
(一) 判讀工作圖	0.5, 0.9441, 1	0.8004
(二) 使用數學能力	0, 0.5750, 1	0.5334
(三) 瞭解模具製造用材料	0.25, 0.7965, 1	0.6730
(四) 瞭解熱處理與表面處理	0.25, 0.6934, 1	0.6229
(五) 操作傳統機械加工	0.25, 0.8365, 1	0.6934
(六) 操作電腦數控機械	0.25, 0.8246, 1	0.6872
(七) 使用電腦軟體繪製模具圖	0.5, 0.7831, 1	0.7160
(八) 瞭解模具各部結構	0.25, 0.8861, 1	0.7197
(九) 組裝模具零件	0.25, 0.8683, 1	0.7101
(十) 使用模具生產設備(如:沖床或射出機)	0.25, 0.6875, 1	0.6201
(十一) 整修模具零件	0.25, 0.7851, 1	0.6673
(十二) 量測模具零件	0.5, 0.8913, 1	0.7713
(十三) 團隊合作能力	0, 0.5500, 1	0.5222
(十四) 實施安全規定	0, 0.5750, 1	0.5334

重要性的研究過程中需由模糊數值決定出各能力項目的決定值，本研究所採用介於普通與重要之間的 0.6 的決定門檻值，經過從決定門檻值的篩選後，刪除了使用數學能力、團隊合作能力與實施安全規定等三項目，保留 11 項目，分別如下所示，訂為本研究的能力項目，其重要性之三角模糊數及模糊值如表 4-5 所示。

- (一) 判讀工作圖
- (二) 瞭解模具製造用材料
- (三) 瞭解熱處理與表面處理
- (四) 操作傳統機械加工
- (五) 操作電腦數控機械

- (六) 使用電腦軟體繪製模具圖
- (七) 瞭解模具各部結構
- (八) 組裝模具零件
- (九) 使用模具生產設備(如：沖床或射出機)
- (十) 整修模具零件
- (十一) 量測模具零件

表 4-5 模具製作工作能力項目重要性的三角模糊數

模具製作工作能力	三角模糊數	解模糊數值
1、判讀工作圖	0.5, 0.9441, 1	0.8004
2、瞭解模具製造用材料	0.25, 0.7965, 1	0.6730
3、瞭解熱處理與表面處理	0.25, 0.6934, 1	0.6229
4、操作傳統機械加工	0.25, 0.8365, 1	0.6934
5、操作電腦數控機械	0.25, 0.8246, 1	0.6872
6、使用電腦軟體繪製模具圖	0.5, 0.7831, 1	0.7160
7、瞭解模具各部結構	0.25, 0.8861, 1	0.7197
8、組裝模具零件	0.25, 0.8683, 1	0.7101
9、使用模具生產設備(如：沖床或射出機)	0.25, 0.6875, 1	0.6201
10、整修模具零件	0.25, 0.7851, 1	0.6673
11、量測模具零件	0.5, 0.8913, 1	0.7713

二、模具內涵的專業及實習科目之結果分析

本研究的專業及實習科目部分，針對目前國內高級工業職業學校設有模具科的六所學校，每校發出四份問卷，共發出 24 份，經過問卷回收分析，計有三重商工 3 份、木柵高工 4 份、南港高工 4 份、桃園農工

4 份、海山高工 4 份及新營工 4 份進行分析，合計共有 23 份，而且各校科主任都參與表達其見解。

經由回收的調查問卷分析，並未有新增的科目，僅就現有的 32 科目進行三角語意變數分析，分析其模糊值以瞭解其重要性，並就專業學科類、電腦數控實習類及專業實習類等分類加以說明，其結果如表 4-6 所示。以「工業安全與衛生」為例，參與研究對象表示極重要者為 9 人、重要者為 10 人及普通者為 4 人，依據三角模糊數表示（極重要 (0.75, 1, 1)）、（重要 (0.5, 0.75, 1)）及（普通 (0.25, 0.5, 0.75)），以 $S_{ik}=(a_{ik}, b_{ik}, c_{ik})$ 的計算方式為：

$$a_1 = \min \{a_{1k}\} = \min \{ \underbrace{0.75, \dots, 0.75}_{9 \text{ 人}}, \underbrace{0.5, \dots, 0.5}_{10 \text{ 人}}, \underbrace{0.25, \dots, 0.25}_{4 \text{ 人}} \} = 0.25$$

$$b_1 = \left[\prod_{k=1}^{23} b_{1k} \right]^{\frac{1}{23}} = \left[\underbrace{1 \times 1 \times \dots \times 1}_{9 \text{ 人}} \times \underbrace{0.75 \times \dots \times 0.75}_{10 \text{ 人}} \times \underbrace{0.5 \times \dots \times 0.5}_{4 \text{ 人}} \right]^{\frac{1}{23}} = 0.7822$$

$$c_1 = \max \{c_{1k}\} = \max \{ \underbrace{1, 1, \dots, 1}_{9 \text{ 人}}, \underbrace{1, 1, \dots, 1}_{10 \text{ 人}}, \underbrace{0.75, \dots, 0.75}_{4 \text{ 人}} \} = 1$$

解模糊值採用

$$\mu_R(S_i) = \frac{c_i}{1-b_i+c_i}$$

$$\mu_L(S_i) = \frac{1-a_i}{1+b_i-a_i}$$

$$\mu_T(S_i) = (\mu_R(S_i) + 1 - \mu_L(S_i)) \div 2$$

以「工業安全與衛生」的三角模糊數(0.25, 0.7822, 1)為例：

$$\mu_R(S_i) = \frac{1}{1-0.7822+1} = 0.8212$$

$$\mu_L(S_i) = \frac{1-0.25}{1+0.7822-0.25} = 0.4895$$

$$\mu_T(S_i) = (\mu_R(S_i) + 1 - \mu_L(S_i)) \div 2$$

$$\mu_T(S_i) = (0.8212 + 1 - 0.4895) \div 2 = 0.6658$$

表 4-6 模具製作的專業及實習科目之重要性分析

專業及實習科目名稱	三角模糊數	解模糊數值
A、專業學科類		
(一) 工場安全與衛生	0.25, 0.7822, 1	0.6658
(二) 工廠管理	0.25, 0.6270, 1	0.5918
(三) 工模與夾具	0.25, 0.6256, 1	0.5912
(四) 自動化概論	0, 0.5448, 1	0.5199
(五) 沖壓概論	0, 0.8061, 1	0.6420
(六) 氣油壓概論	0, 0.5233, 1	0.5103
(七) 勞工法規	0, 0.4112, 1	0.4604
(八) 塑膠加工	0.25, 0.7402, 1	0.6453
(九) 熔接學	0, 0.4269, 1	0.4674
(十) 精密量測	0.25, 0.8456, 1	0.6981
(十一) 模具熱處理概論	0.25, 0.7629, 1	0.6563
(十二) 沖壓模具概論	0.25, 0.7862, 1	0.6678
(十三) 塑膠模具概論	0.25, 0.8002, 1	0.6748
(十四) 壓鑄模具概論	0.25, 0.7479, 1	0.6490

表 4-6 模具製作的專業及實習科目之重要性分析（續）

專業及實習科目名稱	三角模糊數	解模糊數值
B、電腦數控實習類		
(一) CNC 銑床實習	0.5, 0.8824, 1	0.7666
(二) CNC 線切割機實習	0.25, 0.8456, 1	0.6981
(三) 電腦 2D 製圖實習	0.25, 0.8670, 1	0.7094
(四) 電腦 3D 立體繪圖實習	0.25, 0.8626, 1	0.7070
(五) 電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習	0.25, 0.8670, 1	0.7094
(六) 電腦輔助模具製作(CAM)實習	0.25, 0.8562, 1	0.7037
(七) 機械設計實務與實習	0, 0.5903, 1	0.5403
專業及實習科目名稱	三角模糊數	解模糊數值
C、專業實習類		
(一) 實物測繪	0, 0.5757, 1	0.5337
(二) 車床實習	0, 0.5103, 1	0.5046
(三) 銑床實習	0.5, 0.8499, 1	0.7496
(四) 磨床實習	0.5, 0.8606, 1	0.7551
(五) 機械加工實習	0.25, 0.6288, 1	0.5927
(六) 特殊加工實習	0.25, 0.7479, 1	0.6490
(七) 氣壓實習	0, 0.4345, 1	0.4708
(八) 銲接實習	0, 0.4400, 1	0.4733
(九) 沖壓模具實習	0.5, 0.9048, 1	0.7786
(十) 塑膠模具實習	0.5, 0.8935, 1	0.7725
(十一) 模具設計與製圖實習	0.25, 0.8779, 1	0.7152

從表 4-6 中分析，結果發現未達決定門檻值 0.6 的專業及實習科目計有：在 A、專業學科類：工廠管理、工模與夾具、自動化概論、氣油

壓概論、勞工法規及熔接學等 6 科目，經達到門檻值篩選而保留的科目，計有工業安全與衛生、沖壓概論、塑膠加工、精密量測、模具熱處理概論、沖壓模具概論、塑膠模具概論、壓鑄模具概論等，共計 8 項科目。在 B、電腦數控實習類僅有機械設計實務與實習一科目未達門檻值，經達到門檻值篩選而保留的科目有 CNC 銑床實習、CNC 線切割機實習、電腦 2D 製圖實習、電腦 3D 立體繪圖實習、電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習及電腦輔助模具製作(CAM)實習等，共 6 科目。在 C、專業實習類計有：實物測繪、車床實習、機械加工實習、氣壓實習、鉸接實習等 5 項科目未達門檻值，經達到門檻值篩選而保留的科目有模具設計與製圖實習、銑床實習、磨床實習、特殊加工實習、沖壓模具實習及塑膠模具實習等，共 6 項科目。

經由刪除及保留分析後，在模具科專業內涵中共獲得 20 項的專業及實習科目，在三種類別的科目中其數量分別為：A、專業學科類有 8 項科目；B、電腦數控實習類有 6 項科目；C、專業實習類有 6 項科目，其所包括的詳細科目及其三角模糊數及模糊值如表 4-7 所示。

表 4-7 模具科專業內涵的專業及實習科目

課程領域	專業及實習科目名稱	三角模糊數	解模糊數值
A 專 業 學 科 類	(一) 工場安全與衛生	0.25, 0.7822, 1	0.6658
	(二) 沖壓模具概論	0.25, 0.7862, 1	0.6678
	(三) 塑膠模具概論	0.25, 0.8002, 1	0.6748
	(四) 壓鑄模具概論	0.25, 0.7479, 1	0.6490
	(五) 沖壓概論	0, 0.8061, 1	0.6420
	(六) 塑膠加工	0.25, 0.7402, 1	0.6453
	(七) 精密量測	0.25, 0.8456, 1	0.6981
	(八) 模具熱處理概論	0.25, 0.7629, 1	0.6563
B 電 腦 數 控 實 習 類	(一) CNC 銑床實習	0.5, 0.8824, 1	0.7666
	(二) CNC 線切割機實習	0.25, 0.8456, 1	0.6981
	(三) 電腦 2D 製圖實習	0.25, 0.8670, 1	0.7094
	(四) 電腦 3D 立體繪圖實習	0.25, 0.8626, 1	0.7070
	(五) 電腦輔助模具設計製圖 (CAD)實習	0.25, 0.8670, 1	0.7094
	(六) 電腦輔助模具製作(CAM)實習	0.25, 0.8562, 1	0.7037
C 專 業 實 習 類	(一) 模具設計與製圖實習	0.25, 0.8779, 1	0.7152
	(二) 銑床實習	0.5, 0.8499, 1	0.7496
	(三) 磨床實習	0.5, 0.8606, 1	0.7551
	(四) 特殊加工實習	0.25, 0.7479, 1	0.6490
	(五) 沖壓模具實習	0.5, 0.9048, 1	0.7786
	(六) 塑膠模具實習	0.5, 0.8935, 1	0.7725

三、就模具製作工作能力項目與專業及實習科目之相關性分析

模具製作工作能力與模具內涵專業及實習科目間的模糊關係矩陣 (R)，而模糊關係矩陣 (R) 用以建立模具製作能力的論域 (X) 與模具專業及實習科目的論域 (Y) 所構成的直積空間之模糊子集合。

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1m} \\ \vdots & & \vdots \\ r_{n1} & \cdots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

如此 r_{ij} 所表示為模具製作工作能力的第 i 項和模具內涵專業及實習科目第 j 項的關聯模糊數。由於本研究分析結果，工作能力項目計有 11 項；模具內涵專業及實習科目為 20 項。因此，模具製作能力項目與模具內涵專業及實習科目為 $1 \leq i \leq 11$, $1 \leq j \leq 20$

若 $r_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ 則每位研究參與者對模具製作能力項目第 i 項與模具製作課程科目第 j 項的相關語意變數模糊值，本研究參與者計有業界從業人員 20 人、學界教師 23 人，總計有 43 人。

$$r_{ijk} = (a_{ijk}, b_{ijk}, c_{ijk})$$

$$1 \leq i \leq 11 \quad , \quad 1 \leq j \leq 20 \quad , \quad 1 \leq k \leq 43$$

$$a_{ij} = \min \{ a_{ijk} \} \quad k = 1, 2, \dots, 43,$$

$$b_{ij} = \frac{1}{43} \left[\sum_{k=1}^{43} b_{ijk} \right]$$

$$c_{ij} = \max \{ c_{ijk} \} \quad k = 1, 2, \dots, 43,$$

從模具製作工作能力與模具內涵專業及實習科目之關聯模糊數分析，則「判讀工作圖」與「沖壓模具概論」的關聯模糊數，即為 $r_{12} = (a_{12}, b_{12}, c_{12})$ 之中。在評定參與研究對象的語意變數時，則採用表 3-1 的相

關值。並將每位參與研究對象所選定的內容轉換為三角模糊數，再逐步計算：

以評估 r_{12} 的 43 人中計有：極不相關 3 人 (0,0,0.25)、不相關 6 人 (0, 0.25,0.5)、普通 7 人 (0.25, 0.5,0.75)、相關 12 人 (0.5, 0.75,1) 及極相關 15 人 (0.75,1,1)。

$$a_{12} = \min \{a_{12k}\} = \min \{ \underbrace{0.75, \dots, 0.75}_{15 \text{ 人}}, \underbrace{0.5, \dots, 0.5}_{12 \text{ 人}}, \underbrace{0.25, \dots, 0.25}_{7 \text{ 人}}, \underbrace{0, \dots, 0}_{6 \text{ 人}}, \underbrace{0, \dots, 0}_{3 \text{ 人}} \} = 0$$

$$b_{12} = \frac{1}{43} \left[\sum_{k=1}^{43} b_{12k} \right] = \frac{1}{43} (\underbrace{1 + \dots + 1}_{15 \text{ 人}} + \underbrace{0.75 + \dots + 0.75}_{12 \text{ 人}} + \underbrace{0.5 + \dots + 0.5}_{7 \text{ 人}} + \underbrace{0.25 + \dots + 0.25}_{6 \text{ 人}} + \underbrace{0 + \dots + 0}_{3 \text{ 人}}) / 43 = 0.6744$$

$$c_{12} = \max \{c_{12k}\} = \max \{ \underbrace{1, \dots, 1}_{15 \text{ 人}}, \underbrace{1, \dots, 1}_{12 \text{ 人}}, \underbrace{0.75, \dots, 0.75}_{7 \text{ 人}}, \underbrace{0.5, \dots, 0.5}_{6 \text{ 人}}, \underbrace{0.25, \dots, 0.25}_{3 \text{ 人}} \} = 1$$

故 $r_{12} = (0, 0.6744, 1)$

模具製作工作能力與模具內涵專業及實習科目之模糊相關性分析，分別以模具製作工作能力之重要性三角模糊數如表 4-5 所示，與研究參與對象所填選分析的模具製作工作能力與專業學科類、電腦數控實習類及專業實習類等相關模糊數，如表 4-8、4-9 及 4-10 所示，進行模糊相關分析，所得的模具製作的專業及實習科目與工作能力之相關程度的情形如表 4-11 所示。

表 4-8 模具製作工作能力與專業學科類的相關模糊數

專業課程科目 模具製作工作能力	1、工場安全 與衛生	2、沖壓模具 概論	3、塑膠模具 概論	4、壓鑄模具 概論
1、判讀工作圖	0, 0.1512, 1	0, 0.6744, 1	0, 0.6919, 1	0, 0.6337, 1
2、瞭解模具製造用材料	0, 0.1512, 1	0, 0.6977, 1	0, 0.6802, 1	0, 0.6395, 1
3、瞭解熱處理與表面處理	0, 0.1744, 1	0, 0.6221, 1	0, 0.6105, 1	0, 0.5872, 1
4、操作傳統機械加工	0, 0.6163, 1	0, 0.4884, 1	0, 0.5000, 1	0, 0.4244, 1
5、操作電腦數控機械	0, 0.5523, 1	0, 0.4012, 1	0, 0.4884, 1	0, 0.4012, 1
6、使用電腦軟體繪製模 具圖	0, 0.1802, 1	0, 0.4593, 1	0, 0.5000, 1	0, 0.4535, 1
7、瞭解模具各部結構	0, 0.2384, 1	0, 0.8198, 1	0, 0.8084, 1	0, 0.7791, 1
8、組裝模具零件	0, 0.5174, 1	0, 0.7617, 1	0, 0.6919, 1	0, 0.6744, 1
9、使用模具生產設備	0, 0.6279, 1	0, 0.6395, 1	0, 0.6047, 1	0, 0.5698, 1
10、整修模具零件	0, 0.4884, 1	0, 0.6110, 1	0, 0.6047, 1	0, 0.5698, 1
11、量測模具零件	0, 0.2965, 1	0, 0.4767, 1	0, 0.4888, 1	0, 0.4477, 1

表 4-8 模具製作工作能力與專業學科類的相關模糊數 (續)

專業課程科目 模具製作工作能力	5、沖壓概論	6、塑膠加工	7、精密量測	8、模具熱處 理概論
1、判讀工作圖	0, 0.6163, 1	0, 0.5756, 1	0, 0.6570, 1	0, 0.2791, 1
2、瞭解模具製造用材料	0, 0.6337, 1	0, 0.5523, 1	0, 0.3081, 1	0, 0.7791, 1
3、瞭解熱處理與表面處理	0, 0.6221, 1	0, 0.5116, 1	0, 0.3023, 1	0, 0.8547, 1
4、操作傳統機械加工	0, 0.5000, 1	0, 0.4128, 1	0, 0.4942, 1	0, 0.3547, 1
5、操作電腦數控機械	0, 0.4186, 1	0, 0.4186, 1	0, 0.4884, 1	0, 0.2965, 1
6、使用電腦軟體繪製模 具圖	0, 0.4593, 1	0, 0.3663, 1	0, 0.3140, 1	0, 0.2558, 1
7、瞭解模具各部結構	0, 0.7500, 1	0, 0.5058, 1	0, 0.3953, 1	0, 0.4477, 1
8、組裝模具零件	0, 0.6512, 1	0, 0.4477, 1	0, 0.5523, 1	0, 0.3953, 1
9、使用模具生產設備	0, 0.6512, 1	0, 0.5640, 1	0, 0.3081, 1	0, 0.2733, 1
10、整修模具零件	0, 0.5523, 1	0, 0.3953, 1	0, 0.5233, 1	0, 0.4302, 1
11、量測模具零件	0, 0.4884, 1	0, 0.4634, 1	0, 0.8140, 1	0, 0.3314, 1

表 4-9 模具製作工作能力與電腦數控實習類的相關模糊數

專業課程科目 模具製作工作能力	1、CNC 銑床實習	2、CNC 線切割機實習	3、電腦 2D 製圖實習
1、判讀工作圖	0, 0.8198, 1	0, 0.8081, 1	0, 0.8663, 1
2、瞭解模具製造用材料	0, 0.6279, 1	0, 0.5872, 1	0, 0.3081, 1
3、瞭解熱處理與表面處理	0, 0.4244, 1	0, 0.4884, 1	0, 0.2849, 1
4、操作傳統機械加工	0, 0.6105, 1	0, 0.4360, 1	0, 0.3837, 1
5、操作電腦數控機械	0, 0.9012, 1	0, 0.8198, 1	0, 0.4709, 1
6、使用電腦軟體繪製模具圖	0, 0.5174, 1	0, 0.5058, 1	0, 0.8605, 1
7、瞭解模具各部結構	0, 0.4535, 1	0, 0.4477, 1	0, 0.5523, 1
8、組裝模具零件	0, 0.4070, 1	0, 0.4360, 1	0, 0.4651, 1
9、使用模具生產設備	0, 0.2965, 1	0, 0.3256, 1	0, 0.2442, 1
10、整修模具零件	0, 0.4535, 1	0, 0.4419, 1	0, 0.3198, 1
11、量測模具零件	0, 0.5407, 1	0, 0.5116, 1	0, 0.3430, 1

表 4-9 模具製作工作能力與電腦數控實習類的相關模糊數 (續)

專業課程科目 模具製作工作能力	4、電腦 3D 立體繪圖實習	5、電腦輔助模具設計製圖 (CAD) 實習	6、電腦輔助模具製作 (CAM) 實習
1、判讀工作圖	0, 0.8605, 1	0, 0.9012, 1	0, 0.8604, 1
2、瞭解模具製造用材料	0, 0.3139, 1	0, 0.4360, 1	0, 0.5233, 1
3、瞭解熱處理與表面處理	0, 0.2674, 1	0, 0.3663, 1	0, 0.4419, 1
4、操作傳統機械加工	0, 0.3430, 1	0, 0.4186, 1	0, 0.4419, 1
5、操作電腦數控機械	0, 0.5174, 1	0, 0.5872, 1	0, 0.7791, 1
6、使用電腦軟體繪製模具圖	0, 0.8663, 1	0, 0.8605, 1	0, 0.85471, 1
7、瞭解模具各部結構	0, 0.5465, 1	0, 0.7209, 1	0, 0.7151, 1
8、組裝模具零件	0, 0.4767, 1	0, 0.5407, 1	0, 0.5872, 1
9、使用模具生產設備	0, 0.2267, 1	0, 0.2674, 1	0, 0.3547, 1
10、整修模具零件	0, 0.3134, 1	0, 0.3779, 1	0, 0.4186, 1
11、量測模具零件	0, 0.3488, 1	0, 0.4012, 1	0, 0.4942, 1

表 4-10 模具製作工作能力與專業實習類的相關模糊數

專業課程科目 模具製作工作能力	1、模具設計與製圖實習	2、銑床實習	3、磨床實習
1、判讀工作圖	0, 0.8837, 1	0, 0.8081, 1	0, 0.7791, 1
2、瞭解模具製造用材料	0, 0.5291, 1	0, 0.6047, 1	0, 0.6395, 1
3、瞭解熱處理與表面處理	0, 0.4419, 1	0, 0.4244, 1	0, 0.5116, 1
4、操作傳統機械加工	0, 0.4709, 1	0, 0.8198, 1	0, 0.8140, 1
5、操作電腦數控機械	0, 0.4709, 1	0, 0.5000, 1	0, 0.4477, 1
6、使用電腦軟體繪製模具圖	0, 0.8430, 1	0, 0.3721, 1	0, 0.3372, 1
7、瞭解模具各部結構	0, 0.7791, 1	0, 0.4593, 1	0, 0.4651, 1
8、組裝模具零件	0, 0.6628, 1	0, 0.4826, 1	0, 0.4942, 1
9、使用模具生產設備	0, 0.3605, 1	0, 0.3023, 1	0, 0.3023, 1
10、整修模具零件	0, 0.4593, 1	0, 0.5930, 1	0, 0.6512, 1
11、量測模具零件	0, 0.5174, 1	0, 0.5465, 1	0, 0.5872, 1

表 4-10 模具製作工作能力與專業實習類的相關模糊數 (續)

專業課程科目 模具製作工作能力	4、特殊加工實習	5、沖壓模具實習	6、塑膠模具實習
1、判讀工作圖	0, 0.7093, 1	0, 0.8139, 1	0, 0.8314, 1
2、瞭解模具製造用材料	0, 0.5930, 1	0, 0.7558, 1	0, 0.7442, 1
3、瞭解熱處理與表面處理	0, 0.5116, 1	0, 0.6279, 1	0, 0.6105, 1
4、操作傳統機械加工	0, 0.6570, 1	0, 0.7326, 1	0, 0.7326, 1
5、操作電腦數控機械	0, 0.5581, 1	0, 0.5814, 1	0, 0.6163, 1
6、使用電腦軟體繪製模具圖	0, 0.4069, 1	0, 0.5174, 1	0, 0.5058, 1
7、瞭解模具各部結構	0, 0.4884, 1	0, 0.7384, 1	0, 0.7442, 1
8、組裝模具零件	0, 0.4767, 1	0, 0.7209, 1	0, 0.7500, 1
9、使用模具生產設備	0, 0.3314, 1	0, 0.6395, 1	0, 0.6570, 1
10、整修模具零件	0, 0.5814, 1	0, 0.7035, 1	0, 0.7035, 1
11、量測模具零件	0, 0.5465, 1	0, 0.5988, 1	0, 0.5988, 1

再者，結合模具製作能力的模糊權重值與模具製作專業課程科目的關係值，運用模糊矩陣關係 (R)，以求得模具製作專業課程科目的模糊值。即：

$$R = \begin{bmatrix} r_{1,1} & \cdots & r_{1,20} \\ \vdots & & \vdots \\ r_{11,1} & \cdots & r_{11,20} \end{bmatrix}$$

為求得模具製作課程科目相關模糊評估值，以課程第 1 項的「工場安全與衛生」為例：

$$C_1 = \frac{1}{11} (S_1 \otimes r_{1,1} \oplus S_2 \otimes r_{2,1} \oplus S_3 \otimes r_{3,1} \oplus \cdots \oplus S_{11,1})$$

$$C_1 = \frac{1}{11} ((0.5, 0.9441, 1) \otimes (0, 0.1512, 1) \oplus (0.25, 0.7965, 1) \otimes (0, 0.1512, 1) \oplus \cdots \oplus (0.5, 0.8913, 1) \otimes (0, 0.2965, 1)) = (0, 0.2942, 1)$$

再以解三角模糊數評估值

$$\mu_R(S_i) = \frac{c_i}{1 - b_i + c_i}$$

$$\mu_L(S_i) = \frac{1 - a_i}{1 + b_i - a_i}$$

$$\mu_T(S_i) = (\mu_R(S_i) + 1 - \mu_L(S_i)) \div 2$$

則「工場安全與衛生」的三角模糊數值過程如下，分析後結果詳如表 4-13 所示。

$$\mu_R(C_i) = \frac{1}{1 - 0.2992 + 1} = 0.5862$$

$$\mu_L(C_i) = \frac{1 - 0}{1 + 0.2992 - 0} = 0.7727$$

$$\mu_T(C_i) = (\mu_R(C_i) + 1 - \mu_L(C_i)) \div 2$$

$$\mu_T(C_i) = (0.5862 + 1 - 0.7727) \div 2 = 0.4068$$

表 4-11 模具製作的專業及實習科目與工作能力之相關程度

序號及科目名稱	相關程度 三角模糊數	相關程度 模糊值	相關 排序
A-1、工場安全與衛生	0, 0.2942, 1	0.4068	20
A-2、沖壓模具概論	0, 0.4958, 1	0.4982	4
A-3、塑膠模具概論	0, 0.4976, 1	0.4989	3
A-4、壓鑄模具概論	0, 0.4609, 1	0.4826	8
A-5、沖壓概論	0, 0.4716, 1	0.4874	7
A-6、塑膠加工	0, 0.3858, 1	0.4490	18
A-7、精密量測	0, 0.3923, 1	0.4519	15
A-8、模具熱處理概論	0, 0.3436, 1	0.4297	19
B-1、CNC 銑床實習	0, 0.4568, 1	0.4808	9
B-2、CNC 線切割機實習	0, 0.4371, 1	0.4720	14
B-3、電腦 2D 製圖實習	0, 0.3874, 1	0.4497	16
B-4、電腦 3D 立體繪圖實習	0, 0.3865, 1	0.4493	17
B-5、電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習	0, 0.4461, 1	0.4760	12
B-6、電腦輔助模具製作(CAM)實習	0, 0.4885, 1	0.4949	5
C-1、模具設計與製圖實習	0, 0.4855, 1	0.4935	6
C-2、銑床實習	0, 0.4468, 1	0.4763	11
C-3、磨床實習	0, 0.4543, 1	0.4797	10
C-4、特殊加工實習	0, 0.4403, 1	0.4734	13
C-5、沖壓模具實習	0, 0.5554, 1	0.5246	2
C-6、塑膠模具實習	0, 0.5606, 1	0.5270	1

從表 4-11 的結果發現，透過模糊相關分析後，與模具製作工作能力相關的專業及實習課程中的排序分別為：最相關的科目為「塑膠模具實習」、「沖壓模具實習」、「塑膠模具概論」、「沖壓模具概論」…等依序

排列，但卻發現「工業安全與衛生」、「模具熱處理概論」、「塑膠加工」等列為相關性較低的項目。

四、就模具製作工作能力項目與各類專業及實習科目之相關權重分析

進一步透過解三角模糊數，分析模具製作工作能力項目與各類科目相應的相關性權重。由於對於工作能力與專業內涵的看法都屬於個人的認定而極為廣泛，透過模糊分析結果，以取得每一項目的看法。

為求得模具工作能力項目與模具內涵專業及實習科目的相關模糊評估值，以課程第 11 項的「工場安全與衛生」與「判讀工作圖」為例，解三角模糊數評估值，以提供專業內涵規劃之參考。

$$\mu_R(S_i) = \frac{c_i}{1-b_i+c_i}$$

$$\mu_L(S_i) = \frac{1-a_i}{1+b_i-a_i}$$

$$\mu_T(S_i) = (\mu_R(S_i) + 1 - \mu_L(S_i)) \div 2$$

則「工場安全與衛生」與「判讀工作圖」的三角模糊數，其解模糊值的過程如下，分析後結果詳如表 4-12 所示。

$$\mu_R(C_i) = \frac{1}{1-0.1512+1} = 0.5409$$

$$\mu_L(C_i) = \frac{1-0}{1+0.1512-0} = 0.8689$$

$$\mu_T(C_i) = (\mu_R(C_i) + 1 - \mu_L(C_i)) \div 2$$

$$\mu_T(C_i) = (0.5409 + 1 - 0.8689) \div 2 = 0.3361$$

就模具科的專業內涵中分別就專業學科類的解模糊數值，如表 4-12 所示；電腦數控實習類的解模糊數值如表 4-13 所示及專業實習類的解模糊數值如表 4-14 所示。

表 4-12 專業學科類的三角模糊值

專業課程科目 模具製作工作能力	1、工場安全 與衛生	2、沖壓模具 概論	3、塑膠模具 概論	4、壓鑄模具 概論
1、判讀工作圖	0.3361	0.5788	0.5867	0.5599
2、瞭解模具製造用材料	0.3360	0.5894	0.5813	0.5626
3、瞭解熱處理與表面處理	0.3481	0.5546	0.5494	0.5389
4、操作傳統機械加工	0.5520	0.4948	0.5000	0.4663
5、操作電腦數控機械	0.5233	0.4559	0.4948	0.4559
6、使用電腦軟體繪製模 具圖	0.3511	0.4819	0.5000	0.4793
7、瞭解模具各部結構	0.3801	0.6489	0.6430	0.6285
8、組裝模具零件	0.5078	0.6199	0.5867	0.5786
9、使用模具生產設備	0.5573	0.5626	0.5467	0.5310
10、整修模具零件	0.4948	0.5494	0.5468	0.5311
11、量測模具零件	0.4079	0.4897	0.4948	0.4767

表 4-12 專業學科類的三角模糊值 (續)

專業課程科目 模具製作工作能力	5、沖壓概論	6、塑膠加工	7、精密量測	8、模具熱處 理概論
1、判讀工作圖	0.5520	0.5337	0.5705	0.3996
2、瞭解模具製造用材料	0.5599	0.5233	0.4133	0.6285
3、瞭解熱處理與表面處理	0.5546	0.5052	0.4106	0.6670
4、操作傳統機械加工	0.5000	0.4611	0.4974	0.4348
5、操作電腦數控機械	0.4637	0.4637	0.4948	0.4079
6、使用電腦軟體繪製模 具圖	0.4819	0.4401	0.4160	0.3885
7、瞭解模具各部結構	0.6143	0.5026	0.4533	0.4767
8、組裝模具零件	0.5679	0.4767	0.5233	0.4533
9、使用模具生產設備	0.5678	0.5284	0.4133	0.3969
10、整修模具零件	0.5233	0.4533	0.5103	0.4689
11、量測模具零件	0.4948	0.4741	0.6459	0.4241

表 4-13 電腦數控實習類的三角模糊值

專業課程科目 模具製作工作能力	1、CNC 銑床實習	2、CNC 線切割機實習	3、電腦 2D 製圖實習
1、判讀工作圖	0.6489	0.6430	0.6731
2、瞭解模具製造用材料	0.5573	0.5389	0.4133
3、瞭解熱處理與表面處理	0.4663	0.4948	0.4024
4、操作傳統機械加工	0.5494	0.4715	0.4480
5、操作電腦數控機械	0.6920	0.6489	0.4871
6、使用電腦軟體繪製模具圖	0.5078	0.5026	0.6700
7、瞭解模具各部結構	0.4793	0.4767	0.5233
8、組裝模具零件	0.4585	0.4715	0.4845
9、使用模具生產設備	0.4079	0.4214	0.3829
10、整修模具零件	0.4793	0.4741	0.4187
11、量測模具零件	0.5181	0.5052	0.4295

表 4-13 電腦數控實習類的三角模糊值 (續)

專業課程科目 模具製作工作能力	4、電腦 3D 立體繪圖實習	5、電腦輔助模具設計製圖 (CAD) 實習	6、電腦輔助模具製作 (CAM) 實習
1、判讀工作圖	0.6701	0.6920	0.6700
2、瞭解模具製造用材料	0.4160	0.4715	0.5103
3、瞭解熱處理與表面處理	0.3941	0.4401	0.4741
4、操作傳統機械加工	0.4291	0.4637	0.47411
5、操作電腦數控機械	0.5078	0.5389	0.6285
6、使用電腦軟體繪製模具圖	0.6731	0.6700	0.6670
7、瞭解模具各部結構	0.5207	0.6004	0.5976
8、組裝模具零件	0.4897	0.5181	0.5389
9、使用模具生產設備	0.3744	0.3941	0.4348
10、整修模具零件	0.4160	0.4454	0.4637
11、量測模具零件	0.4321	0.4559	0.4974

表 4-14 專業實習類的三角模糊值

專業課程科目 模具製作工作能力	1、模具設計與 製圖實習	2、銑床實習	3、磨床實習
1、判讀工作圖	0.6825	0.6450	0.6285
2、瞭解模具製造用材料	0.5129	0.5467	0.5625
3、瞭解熱處理與表面處理	0.4741	0.4663	0.5052
4、操作傳統機械加工	0.4871	0.6489	0.6459
5、操作電腦數控機械	0.4871	0.5000	0.4767
6、使用電腦軟體繪製模具圖	0.6609	0.4427	0.4268
7、瞭解模具各部結構	0.6285	0.4819	0.4845
8、組裝模具零件	0.5732	0.4922	0.4974
9、使用模具生產設備	0.4374	0.4106	0.4106
10、整修模具零件	0.4819	0.5415	0.5679
11、量測模具零件	0.5078	0.5207	0.5389

表 4-14 專業實習類的三角模糊值 (續)

專業課程科目 模具製作工作能力	4、特殊加工實 習	5、沖壓模具實 習	6、塑膠模具實 習
1、判讀工作圖	0.5949	0.6459	0.6548
2、瞭解模具製造用材料	0.5415	0.6171	0.6115
3、瞭解熱處理與表面處理	0.5052	0.5573	0.5494
4、操作傳統機械加工	0.5705	0.6059	0.6059
5、操作電腦數控機械	0.5259	0.5363	0.5520
6、使用電腦軟體繪製模具圖	0.4585	0.5077	0.5026
7、瞭解模具各部結構	0.4948	0.6087	0.6115
8、組裝模具零件	0.4897	0.6004	0.6143
9、使用模具生產設備	0.4241	0.5626	0.5705
10、整修模具零件	0.5363	0.5921	0.5921
11、量測模具零件	0.5203	0.5441	0.5441

將各類專業及實習科目的模糊值取得其各類科對應工作能力項目的平均值如表 4-15 所示，以進行相互間的比較，以瞭解各類課程對該項目工作能力影響權重的排列情形。

表 4-15 各類科目的三角模糊值平均數

專業課程科目 模具製作工作能力	專業學科類	電腦數控實習類	專業實習類
1、判讀工作圖	0.5146	0.6662	0.6416
2、瞭解模具製造用材料	0.5243	0.4846	0.5654
3、瞭解熱處理與表面處理	0.5160	0.4453	0.5096
4、操作傳統機械加工	0.4883	0.4727	0.5940
5、操作電腦數控機械	0.4700	0.5838	0.5130
6、使用電腦軟體繪製模具圖	0.4424	0.6151	0.4999
7、瞭解模具各部結構	0.5434	0.5330	0.5516
8、組裝模具零件	0.5393	0.4936	0.5445
9、使用模具生產設備	0.5130	0.4025	0.4693
10、整修模具零件	0.5097	0.4495	0.5520
11、量測模具零件	0.4885	0.4730	0.5294
總平均值	0.5045	0.5108	0.5428

就表 4-15 進一步的解模糊值分析後，發現各種類的科目對各項能力的影響情形排序情形分別為：

- 1、對「判讀工作圖」的重要性而言：以電腦數控實習類(0.6662)為首，專業實習類(0.6416)次之，專業學科類(0.5146)再次之。
- 2、對「瞭解模具製造用材料」的重要性而言：以專業實習類(0.5654)為首，專業學科類(0.5243)次之，電腦數控實習類(0.4846)再次之。
- 3、對「瞭解熱處理與表面處理」的重要性而言：以專業學科類

- (0.5160) 為首，專業實習類 (0.5096) 次之，電腦數控實習類 (0.4453) 再次之。
- 4、對「操作傳統機械加工」的重要性而言：以專業實習類 (0.5940) 為首，專業學科類 (0.4883) 次之，電腦數控實習類 (0.4727) 再次之。
- 5、對「操作電腦數控機械」的重要性而言：以電腦數控實習類 (0.5838) 為首，專業實習類 (0.5130) 次之，專業學科類 (0.4700) 再次之。
- 6、對「使用電腦軟體繪製模具圖」的重要性而言：以電腦數控實習類 (0.6151) 為首，專業實習類 (0.4999) 次之，專業學科類 (0.4424) 再次之。
- 7、對「瞭解模具各部結構」的重要性而言：以專業實習類 (0.5516) 為首，專業學科類 (0.5434) 次之，電腦數控實習類 (0.5330) 再次之。
- 8、對「組裝模具零件」的重要性而言：以專業實習類 (0.5445) 為首，專業學科類 (0.5393) 次之，電腦數控實習類 (0.4936) 再次之。
- 9、對「使用模具生產設備」的重要性而言：以專業學科類 (0.5130) 為首，專業實習類 (0.4693) 次之，電腦數控實習類 (0.4025) 再次之。
- 10、對「整修模具零件」的重要性而言：以專業實習類 (0.5520) 為首，專業學科類 (0.5097) 次之，電腦數控實習類 (0.4495) 再次之。
- 11、對「量測模具零件」的重要性而言：以專業實習類 (0.5294) 為首，專業學科類 (0.4885) 次之，電腦數控實習類 (0.4730) 再次之。

綜合以上分析，對模具製作工作能力與專業及實習科目之三類科目，經由各類的總平均值比較其相關的影響，以專業實習類的科目（0.5428）為重、電腦數控實習的科目（0.5108）次之、專業學科的科目（0.5045）排在第三序位。

肆、層級分析結果

層級分析法(Alytic Hierarchy Process, AHP) 為主觀評估的定量分析法，將複雜的問題給予系統化並量化，可以透過各項目間相互比較求得結果瞭解各項目的優先順序，做為決定需求的方法。吳政達（2008）藉由匯集各方意見，將各問題化成簡明項目的階層，再做各項目之意見的量化，進行量化後的成對比較，來評斷各成對比較的強弱程度，最後便可算出各階層及各項目間對整個系統的優先程度，此優先程度可提供決策者進行整體判斷，進而獲得較合理正確的決策。本研究針對研究參與對象的模具製造業從業人員 20 人及高級職業學校模具科專任教師 23 人，從回收的問卷資料加以分析。由研究的過程中，瞭解從業人員依據需求的工作能力表達對模具內涵中專業及實習科目的看法，說明準備進入工作職場的人員，在學校應該加強那些科目對學生在職業導向的發展上比較有助益。學校教師在教學的規劃與課程內容的選擇應具有擇無旁待的責任與義務，選擇最適宜的專業及實習科目教導學生。為了能清楚瞭解業界及教師對專業及實習科目選擇的看法，在分析過程中以業界的從業人員及職業學校教師做為分析與比較的對象。

本研究經過內容分析，將模具科專業內涵的專業及實習科目，區分為三個層級，並將性質相近的同一類的科目進行分析與比較。透過 AHP 專家系統的分析軟體，第一層級是最終目標為模具科專業內涵；第二層級評估項目為各類項目主要分為三項類別；第三層級為各類中的評估項

目，分為二十項專業內涵的專業及實習科目，其層級分析結構圖如圖 4-1 所示。

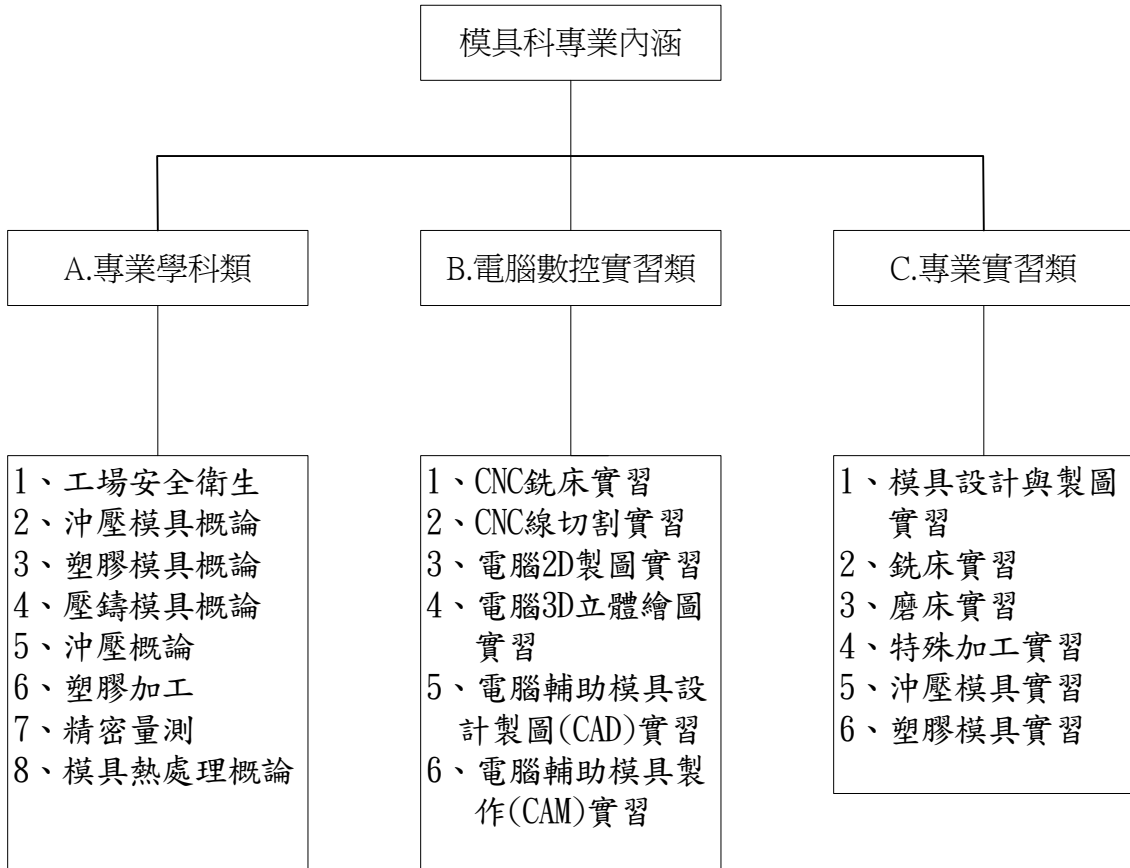


圖 4-1 模具科專業內涵層級分析結構圖

經整體統計分析的結果發現，在第二層級中的三個類別 A、專業學科類；B、電腦數控實習類；C、專業實習類等的比較情形。整體層級分析權重分別為 A、專業學科類 (0.313)；B、電腦數控實習類 (0.287) 及 C、專業實習類 (0.400)，以及整體各細項的權重，如表 4-16 所示。

表 4-16 模具科專業內涵之整體權重分析表

第二層級評估項目	相對 權重值	第三層級評估項目	相對 權重值
A、專業學科類	0.313	1、工場安全與衛生	0.036
		2、沖壓模具概論	0.054
		3、塑膠模具概論	0.064
		4、壓鑄模具概論	0.027
		5、沖壓概論	0.046
		6、塑膠加工	0.042
		7、精密量測	0.060
		8、模具熱處理概論	0.037
B、電腦數控實習類	0.287	1、CNC 銑床實習	0.038
		2、CNC 線切割機實習	0.037
		3、電腦 2D 製圖實習	0.041
		4、電腦 3D 立體繪圖實習	0.031
		5、電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習	0.051
		6、電腦輔助模具製作(CAM)實習	0.059
C、專業實習類	0.400	1、模具設計與製圖實習	0.082
		2、銑床實習	0.056
		3、磨床實習	0.048
		4、特殊加工實習	0.042
		5、沖壓模具實習	0.068
		6、塑膠模具實習	0.081

C.I. \leq 0.1

由於進一步分析業者及教師各別對於層級分析權重的情形，就業者而言，第二層級的三項類別相對比較的結果發現：以專業實習類(0.410)為優先、專業學科類(0.327)次之，而電腦數控實習類(0.263)再次

之，主要說明業者在針對高級職業學校畢業學生初入模具工作職場宜先學習或具備那些課程的知識與技能，其順序分別是專業實習類為先，專業學科類次之，電腦數控實習類再次之，其一致性指標 C.I. 值為 0.01，小於 0.1 合於一致性可接受的條件(Saaty, 1980)。若就教師的意見而言，則分別為以專業實習類（0.401）為優先、電腦數控實習類（0.303）次之，而專業學科類（0.296）再次之，且其一致性指標 C.I. 值亦為 0.01 合乎一致性可接受條件，詳如表 4-17 所示。再將二者的意見作比較則對於專業實習類有相同的看法，而電腦數控實習類與專業學科類卻有相異的意見。

表 4-17 第二層級各類科目之比較分析

模具科專業內涵各類科目	相對權重值		次序	
	業者	教師	業者	教師
A、專業學科類	0.327	0.296	2	3
B、電腦數控實習類	0.263	0.303	3	2
C、專業實習類	0.410	0.401	1	1

C.I. ≤ 0.1

就第三層級的各專業及實習科目進行比較與分析，在整體分析第三層級各科目的比較分析。就業者意見上：排序的前三名分別是塑膠模具實習（0.089）、模具設計與製圖實習（0.088）、沖壓模具實習（0.072）；排列在最後面三名壓鑄模具概論（0.025）、模具熱處理概論（0.030）、CNC 線切割機實習（0.031）等。而教師意見部分：排序的前三名分別為模具設計與製圖實習（0.083）、塑膠模具實習（0.076），沖壓模具實習（0.070），就前三名的科目與業界的意見相似，但排序在最後三名者分別為工場安全與衛生（0.019）、壓鑄模具概論（0.023）及電腦 3D 立體繪圖實習（0.029），僅壓鑄模具概論的看法與業者相同。各科目的權

重及排列在詳如表 4-18 所示。

表 4-18 第三層級各類各科目之整體比較分析

序號及科目名稱	相對權重值		次序	
	業者	教師	業者	教師
A-1、工場安全與衛生	0.056	0.019	7	20
A-2、沖壓模具概論	0.037	0.056	15	8
A-3、塑膠模具概論	0.048	0.063	9	5
A-4、壓鑄模具概論	0.025	0.023	20	19
A-5、沖壓概論	0.036	0.044	17	13
A-6、塑膠加工	0.037	0.036	16	16
A-7、精密量測	0.060	0.046	5	11
A-8、模具熱處理概論	0.030	0.036	19	17
B-1、CNC 銑床實習	0.040	0.043	13	14
B-2、CNC 線切割機實習	0.031	0.051	18	9
B-3、電腦 2D 製圖實習	0.038	0.051	14	10
B-4、電腦 3D 立體繪圖實習	0.042	0.029	12	18
B-5、電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習	0.048	0.063	10	6
B-6、電腦輔助模具製作(CAM)實習	0.064	0.065	4	4
C-1、模具設計與製圖實習	0.088	0.083	2	1
C-2、銑床實習	0.060	0.058	6	7
C-3、磨床實習	0.055	0.045	8	12
C-4、特殊加工實習	0.044	0.043	11	15
C-5、沖壓模具實習	0.072	0.070	3	3
C-6、塑膠模具實習	0.089	0.076	1	2

為了更清楚瞭解各科目在所屬類別間的排序情形，進行比較分析以提供在進行該類課程選擇時之參考。再就第二層級各分類課程間的比較分析，分別依（1）專業學科類之各課程比較分析。（2）電腦數控實

習類之各課程比較分析。(3) 專業實習類之各課程比較分析。加以比較分析。

一、專業學科類：本類所屬科目計有八科，經比較分析後，發現業者認為精密量測 (0.182)、工場安全與衛生 (0.170)、塑膠模具概論 (0.146) 為排序的前三名；以壓鑄模具概論 (0.075) 與模具熱處理概論 (0.092) 排列在最後面的科目，且其一致性指標 C.I. 值為 0.01，小於 0.1 合於一致性可接受的條件。再就教師意見分析，其排序依次塑膠模具概論 (0.196)、沖壓模具概論 (0.176)、精密量測 (0.143)、…壓鑄模具概論 (0.071)、工場安全與衛生 (0.059) 等，其一致性指標 C.I. 值為 0.01，小於 0.1 合於一致性可接受的條件。其中對於工業安全與衛生最具不同的看法，各科目詳細的權重與排序，如表 4-19 所示。

表 4-19 專業學科類的專業及實習科目之比較分析

A、專業學科類	相對權重值		次序	
	業者	教師	業者	教師
序號及科目名稱				
A-1、工場安全與衛生	0.170	0.059	2	8
A-2、沖壓模具概論	0.112	0.176	5	2
A-3、塑膠模具概論	0.146	0.196	3	1
A-4、壓鑄模具概論	0.075	0.071	8	7
A-5、沖壓概論	0.110	0.137	6	4
A-6、塑膠加工	0.113	0.113	4	6
A-7、精密量測	0.182	0.143	1	3
A-8、模具熱處理概論	0.092	0.105	7	5

C.I. \leq 0.1

二、電腦數控實習類：本類所屬的科目計有六科，比較分析後，發現業者及教師在電腦數控實習科目，其前四名的排序依次為電腦輔助模具製作

(CAM)實習、電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習、電腦 2D 製圖實習及 CNC 銑床實習等有相同的看法。但在電腦 3D 立體繪圖實習與 CNC 線切割機實習方面，業者與教師卻有不同的認知，業者認為電腦 3D 立體繪圖實習 (0.144)、CNC 線切割機實習 (0.118)；教師則認為 CNC 線切割機實習 (0.143)、電腦 3D 立體繪圖實習 (0.095)，而業者與教師在一致性指標 C.I.值為 0.01 及 0.00，皆小於 0.1 合於一致性可接受的條件。各科目詳細的權重與排序，如表 4-20 所示。

表 4-20 電腦數控實習類的專業及實習科目之比較分析

B、電腦數控實習類	相對權重值		次序	
	序號及科目名稱	業界	教師	業界
B-1、CNC 銑床實習	0.153	0.168	4	4
B-2、CNC 線切割機實習	0.118	0.143	6	5
B-3、電腦 2D 製圖實習	0.160	0.169	3	3
B-4、電腦 3D 立體繪圖實習	0.144	0.095	5	6
B-5、電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習	0.181	0.210	2	2
B-6、電腦輔助模具製作(CAM)實習	0.243	0.215	1	1

C.I. ≤ 0.1

三、專業實習類：本類所屬的科目計有六科，經比較分析後，發現業者及教師在專業實習類的課程科目，其排列的優先次序為模具設計與製圖實習 (0.222) 及 (0.226)、塑膠模具實習、沖壓模具實習…特殊加工實習等，最低為特殊加工實習 (0.109) 及 (0.113)。業者與教師對於專業實習科目有相同的看法，對於「模具設計與製圖實習」皆認為是專業實習類課程最重要的科目，其一致性指標 C.I.值為 0.01，小於 0.1 合於一致性可接受的條件。各科目詳細的權重與排序，如表 4-21 所示。

表 4-21 專業實習類的專業及實習科目之比較分析

序號及科目名稱	相對權重值		次序	
	業者	教師	業者	教師
C、專業實習類				
C-1、模具設計與製圖實習	0.222	0.226	1	1
C-2、銑床實習	0.146	0.152	4	4
C-3、磨床實習	0.135	0.118	5	5
C-4、特殊加工實習	0.109	0.113	6	6
C-5、沖壓模具實習	0.172	0.184	3	3
C-6、塑膠模具實習	0.216	0.207	2	2

C.I. \leq 0.1

伍、訪談結果

為使研究更能深入瞭解業界從業人員對工作能力與課程科目的詳細看法，進行從業人員的深度訪談，以輔助經由問卷調查所獲得資料的更深入說明。本研究人員訪談的進行過程，為了避免訪談範圍過於漫談而無法歸納，採用研究依研究目的所發展的訪談問卷（如附錄五所示）輔佐以引導訪談的進行。由於人員訪談所需較長的時間，訪談的進行係在獲得研究參與對象的同意後始得進行，經由訪談後獲得對研究議題的意見與看法，做為本研究結論之參照。

研究參與對象除了進行問卷填答外，再邀請參與深度訪談的可行性，若經同意後，在深度訪談時，請其就訪談問卷的題綱表達其意見與看法。將人員訪談後所獲得的各項資料，進行歸納與分析，並分別加以說明以做為研究結論擬訂之參考。

一、從研究參與對象中同意參與訪談人員分析

為了使研究順利進行及兼顧不同種類模具型態的數量比例均衡之選擇，除了力邀參與研究的人員參與訪談外，並顧及因製作模具種類不同，公司部分區分為製作沖壓模具公司、製作塑膠模具公

公司及少數兼製兩種模具公司等因素，最後獲得人員與選擇公司的同意後，方進行人員深度訪談，總計有三間沖壓模具、五間塑膠模具及三間同時具有製作兩種模具公司的人員進行訪談，以求得他們對於各研究目的與訪談問卷的題綱有更多、深入的看法，參與訪談人員，詳如表 4-22 所示，所擔任的職務皆為直接從事或負責模具製作及管理的人員。其中銘懋公司的代表雖為業務經理，但他是由模具製作部門歷練後升調至業務部門，對於模具製作的方法與程序亦極為瞭解。

表 4-22 參與訪談人員的背景分析

序號	單位名稱	模具種類	職務
*1	正歲精密工業股份有限公司	塑膠模具、沖壓模具	模具顧問
*2	天亨精密工業股份有限公司	塑膠模具	董事長
*3	英濟股份有限公司	塑膠模具	工程師
*5	廷順金屬工業股份有限公司	沖壓模具	工程師
*6	普安科技股份有限公司	塑膠模具、沖壓模具	工程師
*7	育能工業股份有限公司	沖壓模具	廠長
*8	登俊實業股份有限公司	塑膠模具	廠長
*9	和成鋼模股份有限公司	塑膠模具	工程師
*10	鎰泰精密工業股份有限公司	塑膠模具	副理
*15	緯創資通股份有限公司	塑膠模具、沖壓模具	技術副理
*18	銘懋工業股份有限公司	沖壓模具	業務經理

二、訪談內容摘要分析

研究參與對象的訪談記錄，請參閱附錄四所示。訪談目的在藉以瞭解受訪者對模具製造所需的工作能力及對模具製作的專業及實習課程的看法。受訪者主要就其工作經歷、工作現場及訪談題綱等的相關層面加以說明：

（一）就目前模具工廠（即模具製作公司）的工作情形

係要瞭解目前模具工廠工作的情形，以期瞭解工廠生產的變動中是否對於需求的工作能力會有所改變。主要情形有：

- 1、上游廠商外移：公司原本來往的許多上游廠商轉往大陸投資設廠，將原本的訂單刪減，使得公司的訂單來源減少隨之工作量也減少。
- 2、模具工廠外移：模具工廠基於種種因素的考量，（如人工成本、製造速度、訂單來源等因素），因此促使許多的模具工廠亦轉往大陸設廠，而僅將公司的業務部門留在台灣。
- 3、模具工廠轉型：台灣模具工廠轉化為與大陸工廠分工的方式經營，如低成本或精度較低的模具轉往大陸製造。在台灣保留精度與技術層次較高的模具，以及與大陸有明顯區隔與分工的項目，並以製造國內和非大陸地區的訂單及模具。

綜合以上所造成的現象，國內模具工廠規模有逐漸縮小及精減的情形，甚至許多的模具零件加工製造部分都改採「外製工廠代工」加以處理，原工廠內部保留下「設計部門」或「模具組立及產品生產部門」等以減少成本支出。而且許多模具傳統加工部分，都改由數控機械加工予以取代，以節省人員需求。因此，使得模具工廠中的模具製作方式造成許多的改變。

（二）模具工廠模具製作的工作區分情形

工作區分主要在探討工廠為了讓經營有成效，而在工作規劃是如何執行。從目前受訪人員所表示的意見發現，工作區分情形主要仍然為維持三大部分：

- 1、設計部分：負責模具設計及製圖工作，通常包括依據產品分析進行模具結構分析與設計及繪製模具所需要的各種工作

圖，計有零件加工圖、模具組合圖，工作圖尚可區分為 2D 平面圖及 3D 立體圖。

- 2、機械加工部分：負責模具各部零件加工，加工方式包含有傳統機械加工及數控機械加工。這部分在台灣地區常有許多的專業代工的加工廠，這些加工廠主要協助模具工廠進行模具零件專項的加工，如 CNC 銑床加工、CNC 線切割加工及材料熱處理等。
- 3、模具組合部分：負責將模具的各項零件，包括各種螺絲、銷子等標準件及各項加工完成的零件，進行拋光、整修、校正及組裝，以使成為一付完整的模具，甚至必需進行試模完成。有部分較為大型的工廠，則將模具試模工作交由產品生產部門負責。

綜合以上發現工作區分主要讓工作得以順利進行並且降低成本及生產效率，著眼於工廠的生產效益與人員及設備的區分。

（三）模具工廠中模具製作流程為何？

分析模具製作流程主要是瞭解在工作流程需要那些工作項目以輔助工作能力分析的參考。基本上，從業務單位獲得訂單，將模具製造工作轉入模具工廠後方展開訂單式的模具製作。在模具工廠中首先由設計部門進行產品分析以瞭解產品的性質，開始模具結構設計與模具製圖工作，再由模具的機械加工部門依設計完成的模具相關工作圖進行零件加工及委外製作或委外採購模具相關零件，再由模具組合部門依模具零件組合圖將完成的各零件進行配合及組裝，以完成整付模具。並協助將完成後的模具進行試模，試模後針對生產成品及過程中模具所發現的問題進行修正，待各項修正工作完成後，將模具轉交廠商生產或交公司的生產部門進行產品生產，再行銷產品給客戶。

(四) 就模具工廠中工作圖的使用情形

在訪談中發現模具工廠所有的工作都是利用模具工作圖做為各部門的溝通與製作的依據，若無法「看懂模具圖」不論是模具零件加工或模具組合都會有許多的影響，甚至對工作技術的提升或職務升遷都會有所影響。就模具工廠使用的工作圖分析發現，工廠中使用的模具圖區分為 2D 平面圖及 3D 立體圖，但模具工廠中各項模具圖及零件加工圖或組合圖都以 2D 圖為主；而 3D 立體圖主要是提供成品模型建構或作為轉作數值控制程式之用，並少部分用於協助各零件組合時之參考。

依據受訪者指出若有意從事模具製造方面工作的人員，應該以學習 2D 平面圖比較重要，3D 立體圖亦應略具水準。但對於「會看圖」即「識圖」的能力是每位受訪者都覺得是「極重要」的項目，認為瞭解模具圖中各零件的關係位置及組裝方式等，如此工作才能進行，這項才是真正重要的。對於 2D 平面圖與 3D 立體圖要能夠相互轉換，並瞭解各零件的作用。亦指出若想從事繪製產品設計圖、模具設計者或編製數控程式者，則應該加強 3D 立體圖的課程學習。

(五) 模具工廠中鉗工使用情形

在模具工廠中的「鉗工」工作是屬歷史很久以手工為主的工作項目，由於時代的轉變及機械的發展特別加以討論。目前鉗工工作項目主要是將模具各零件整修、配合、組裝以完成模具。以往工廠中鉗工工作使用銼刀及手工具操作的機會較多，用以完成許多零件加工，而目前鉗工工作中銼刀的使用較少，僅使用在零件的「修毛邊」或「清角」等工作，其餘幾乎已都由機械加工或是電動工具所取代。

受訪者指出因為加工用刀具材質的改進，機械加工及數控機械加工技術與精度的提升，電動(或氣動)的手提切削工具的發展與廣泛使用，以及對模具製作與加工速度的要求，使得手工銼刀已經很少使用，甚至已經不再使用。目前銼刀使用情形僅以「鑽石銼刀」或「小型銼刀」居多，但在拋光工作亦覺得頗為重要。在模具工廠中鉗工工作主要在從事模具各零件的配合、整修、校正與組裝等，較偏向於手工部分或無法由機械取代的項目，卻不會用鉗工工作或銼削來完成零件加工。

(六) 傳統機械加工與數控機械加工的使用情形

依據受訪者指出目前在工廠中著眼於加工精度、經濟效益及加工時效等因素，傳統機械加工大部分都已被數控機械加工所取代，現在大部分的傳統機械加工是著重少部位的修整或臨時性的零件加工及量少精度易達成的零件加工。現今在模具工廠中數控機械已是重要加工機械，例如，CNC 銑床、CNC 放電加工機、CNC 線切割機等。數控機械的操作，主要分為：

- 1、數控程式製作部分：即製作 CNC 程式，該程式是提供數控機械加工時使用，以控制數控機械依所訂的加工程序、刀具路徑及加工相關條件來完成各項模具零件加工。
- 2、數控機械操作部分：主要工作在數控機械上將工作物安裝與定位、刀具設定、程式設定與連線等等，這些是屬於操作電腦數控機械進行零件加工工作。

受訪者指出數控機械加工目前已發展成專業加工型態，在業界有專門工廠從事數控機械加工的代工業務。而在模具工廠中由於考量數控機械的軟、硬體的投資金額大，若工廠的模具訂單與工作產能不是太大時，在衡量設備與人員等因素的經濟效益，許多模具工

廠在需要數控機械加工時，都改為採用委外由專業數控機械加工廠代工完成。

(七) 在模具工廠中高職畢業生的工作情形

從受訪者所表示的意見中發現，高職畢業生的工作能力就足夠勝任模具工廠中模具製作的相關工作，在工廠中高職畢業生大部分從事於「機械加工部門的工作」及「模具組合部門的工作」等。有部分人員是從事於「操作電腦數控機械」進行零件加工，少部分人員是參與「模具設計部門的工作」主要做「模具繪圖」及「數控程式製作」的工作。

就模具工廠而言，由於工作分工及模具製作的特性，主要是對模具要有概念，會操作機械進行零件加工，高職畢業生應已可以養成並具備基本的工作能力，而不需要有高學歷才能從事模具製造業。在模具設計部門則高職畢業生較少以從事電腦繪圖工作為主，而以協助模具工程師執行繪製模具工作圖。但對於整體畢業生而言，對於看模具圖的能力特色應該加強，以利在模具工廠中適應且順利工作。

(八) 在高職對模具製作課程應該加強的情形

經受訪者指出，發現在工廠的新進人員的能力表現上，對模具各部分零件名稱的瞭解及零件的功能與組裝的方式比較不足，而且對於模具圖的識圖能力也待加強。對於操作機械方面的能力雖具有基本的水準，但穩定度與精度可再提升。尤其對模具識圖能力應該是最基本的要求，若新進人員對識圖有不足的情形，則較不容易在模具工廠中適應與發展。建議高職對於有意要往模具工廠發展的學生應加強下列項目：

- 1、模具零件各部位名稱及功能：瞭解模具各零件的作用，使用

的材質，零件組合的方式與操作要點，組合時應注意的事項等。

- 2、機械的基本操作技能：不論是傳統機械或數控機械的基本操作方式，及機械使用的安全事項，各種機械加工的特性及加工方法與應用的基本認識及技能。雖然新進人員不一定有機會使用數控機械，但能瞭解與具有基本能力者在工廠中較易獲得發展。
- 3、標準規格品的使用：模具零件中有許多不同種類的標準品，例如：螺絲、定位銷、彈簧等，在模具製作中都是屬於取之應用的零件，不需製作而是要會使用。因此，在學習過程中應該瞭解這些零件的規格與使用的方式，以利模具製作快速的完成。
- 4、模具圖的識圖及基本電腦繪圖：模具的識圖能力會影響各項工作的完成，及各零件的組合情形，應讓學生多看相關的模具圖，以建立對模具圖完整的觀念。再者電腦繪圖已是工作人員的基本要求，隨時可能在工作過程中需進行小部位的修正，更可因為會電腦繪圖而增加個人在模具繪圖與設計方面發展的機會。

綜合以上，模具製作課程上應要有模具的識圖、各種機械的基本操作、模具零件的組合與操作等，以建立高職畢業生對模具具有整體的觀念。

（九）其他意見的情形

就受訪者從事模具製作的經驗指出，由於模具在產品的生產與製作過程中佔有關鍵的地位，是不易被其他生產方式所取代，常以如何使模具製作更為精密且快速為發展重點，產品需求愈來愈多樣化與市場化，模具的未來應不會沒落或淘汰，都需要足夠的製作人

力加入，只在於人員的技術水準有多高，而不是沒有工作機會，對於具有模具製作工作能力的人員未來必有良好的發展。

在模具製作的學習課程方面應加強模具製作相關理論課程，建立對模具的基本瞭解與認識。加強各種機械的基本操作技能、精密量測的理論與技術、各種材料模具的使用與選擇、瞭解各種使用模具的生產機具等等，並且透過每一種實習課程融入工業安全與衛生的知識與精神，讓學生養成良好的工作安全的行為，對於高職畢業生不必然要具有非常高的技能水準，但應該具有各項工作的安全行為、基本觀念與基礎技能。

對於有關工作人員應具備的工作態度、負責任、任勞任怨等良好的工作行為，個人應該在平時的學習過程與平時的生活常規中讓個人培養良好的工作特質與良好工作態度，如此對以個人要加入任何的工廠工作或各式的職場都有益處。

第二節 分析討論

壹、模具製造需求工作能力

本研究經過專家會議、模糊德爾菲法將各研究參與對象的意見彙整出模具製造業中需求的工作能力，由於在專家訪談過程中對於工作能力有其他的補充看法，為此透過質性研究方法採取紮根理論的原理，將各項加以歸納與分析，以補充在問卷分析所得不足之處。

一、模具製作需求的工作能力

從模糊德爾菲法分析所得的情形，如表 4-23 所示，其工作能力的重要性，並經過解模糊值後，發現判讀工作圖（0.8004）為最高，量測模具零件（0.7713）次之，瞭解模具各部結構（0.7197）再次之，而以使用模具生產設備（0.6201）為最低。但都高於 0.6 的判斷值，表示所歸納出的各項工作能力都能合於模具製作所需求的工作能力，合計共有十一項。

表 4-23 模具製作工作能力項目之重要性分析及其排序表

模具製作工作能力	解模糊數值	排序
(一) 判讀工作圖	0.8004	1
(二) 瞭解模具製造用材料	0.6730	8
(三) 瞭解熱處理與表面處理	0.6229	10
(四) 操作傳統機械加工	0.6934	6
(五) 操作電腦數控機械	0.6872	7
(六) 使用電腦軟體繪製模具圖	0.7160	4
(七) 瞭解模具各部結構	0.7197	3
(八) 組裝模具零件	0.7101	5
(九) 使用模具生產設備(例如、沖床或射出機)	0.6201	11
(十) 整修模具零件	0.6673	9
(十一) 量測模具零件	0.7713	2

「判讀工作圖」列為模具製作需求的工作能力中排序的第一項，從問卷調查資料與從業界人員訪談所獲得資料分析，結果是相互一致的，皆認為要能在模具製造業中工作與發展，對於模具判讀工作圖是極為重要，而且透過工作圖可以瞭解模具各零件的形狀、尺寸精密度及相關的要求等等項目。模具製作過程有工作圖的參照，才可以完成模具所要求的項目或尺寸。而且工作圖是一切工作的依據與標準，工作圖提供工廠內部工作部門之間的溝通橋樑與外部工廠工作訂單、委外製作零件的依循標準。工作圖提供工作時參考的標準也唯有利用工作圖呈現的情形方能進行相互的溝通，瞭解模具製作時所要求的項目，因此「判讀工作圖」列為所有工作能力中的第一項目。

「量測模具零件」列為模具製作工作能力的第二項目，主要是著重在對於尺寸精度的概念、公差配合的瞭解、各種量具的使用等，零件的測量正確與否，讓工作者能夠判斷製作零件的好壞與誤差量的多少，對模具組裝的情形判斷其優缺點，以及成品尺寸的要求是否達成等工作需判定與處理事項，進而提出適當的修正量，並且瞭解所製作的零件、組裝完成的模具是否合乎設計人員所設計出來的標準尺寸，成品是否合乎產品訂單的規定。因此，「量測模具零件」被定位在衡量所製作的零件與模具是否合於標準，從業人員要優先具備量測的能力，才能瞭解工作過程中的尺寸變化情形及所製作零件與成品的品質，並對產品做好品質的管控，故被列為在模具需求的工作能力的優先需求項目。

「瞭解模具各部結構」主要的要求是從業人員必須知道模具中各零排的名稱、功用、要求，以及在模具中安裝的方式，甚至使用的組裝工具等。尤其受訪對象指出從業人員對零件名稱、模具結構的不瞭解時，則對模具製作過程、零件的更新及模具問題的溝通都會造成極為不便的情形，而影響模具製作的進行。再者，由於模具零件種類極為多元，及專業製造廠的發展，模具各部結構所使用的零件中，有許多已經是標準化、規格化的零件，不需進行零件製作及加工過程，僅需瞭解其標準化

名稱、規格等條件，可由廠商中直接購得及使用，以減少零件製作時程。而標準化的品質規格，使得模具製作時程獲得縮短，提高模具製作的競爭力。因此對「瞭解模具各部結構」不僅要瞭解模具各部結構、名稱及用，更要瞭解各種標準化規格品的零件使用，使能在模具製作工廠中勝任所從事的模具製作工作，是模具需求的工作能力中佔在優先的項目之一。

「組裝模具零件」本項目能力經資料分析及訪談對象的意見，主要是「模具」是由許多的零件組合而成，需要人員進行各零件的配合、調整及固定，才能完成一付模具。而模具零件製作愈來愈朝專業製作方面發展，且數控機械加工取代許多的傳統機械加工，也取代需求的人力數量，使得模具製作減少許多從業人員的需求。在模具製作過程中唯一無法完全由機械取代的工作能力，就是進行模具零件的組裝。組裝零件指從業人員能夠依照程序，將各零件裝設在各零件指定的位置，並安裝出最佳化的間隙或固定的鬆緊情形，以使模具具備最佳的生產效益。而且，模具工廠對於新進的從業人員最常見的作法是，先讓其擔任零件的拆卸及組裝，以加強對模具零件的瞭解。因此，「組裝模具零件」是模具製作從業人員需求的工作能力之一。

「使用電腦軟體繪製模具圖」從調查資料與訪談對象所獲得的資料，主要說明電腦化的時代後，以往手工繪圖部分幾乎已被使用電腦繪圖的工作所取代，電腦繪圖具有操作便捷、編修容易、儲存方便及傳輸快速等特點。模具圖的繪製也都由電腦繪圖所處理，使得工作圖的傳輸、儲存及數控機械加工的程式製作提供許多的便利性。因應電腦化時代及繪圖軟體應用的範圍愈來愈廣，CAD/CAM 快速發展，造成模具製作工作程序的變化，使模具工作從業人員的工作能力增加對電腦繪圖的要求。但因為電腦繪圖軟體種類很多，受訪對象亦認為新進從業人員並不需要每一種的軟體都會使用，只要對基本的繪圖軟體如 Autocad 的基本操作熟悉即可，瞭解繪圖的觀念及操作模式及 2D 平面圖及 3D 立體圖的

對照，在進入模具工廠後，自然會針對公司的特性或所具有的軟體而提供在職訓練。

「操作傳統機械加工」本項工作能力是指會使用傳統機械設備進行加工，而傳統機械在模具工廠中主要包括車床、銑床、磨床、鑽床及鉋床等，然而近年來因為鉋床加工效率較差，幾乎已不再使用，而由銑床加工所取代，據訪談對象指出若一般銑床無法取代的，就由 CNC 數控機械加以取代。目前模具工廠中由於數控機械加工快速的發展，傳統機械使用量在減少中，因部分大量加工的零件或特殊形狀、曲面及傳統機械不易加工的零件，大部分以數控機械加以取代，用以提高加工時效及節省人員的使用。但目前業界中對少量零件或整修零件的加工，主要還是採用傳統機械的銑床、磨床及鑽床等，而且從業人員在模具製作上亦以傳統機械加工為主。另對於新進從業人員在操作傳統機械加工的能力，認為需具備機械的基本操作、安全規則、加工特性等就能適應模具製作的要求。

「操作電腦數控機械」本項能力主要是操作電腦數控機械，目前在模具製作中以 CNC 銑床為主，以 CNC 放電加工機與 CNC 線切割機為輔，主要區分為操作電腦數控機械及程式製作兩大部分，操作 CNC 銑床主要在於工作零件的安裝及設定、刀具安裝與設定、程式的連線與設定等，加工內容偏向重複性、不規格性、曲面等傳統機械不易加工的形狀，屬於人員不易操作的工作。而 CNC 線切割機及放電加工機，則主要在內孔及特殊曲面及特殊加工的應用。而程式製作主要是利用繪圖軟體或從程式設定出刀具加工的路徑之程式，以提供數控機械使用。訪談對象指出目前由於產品形狀的多樣化、流線型、曲面等不規則形狀的要求愈來愈多，使得操作電腦數控機械的工作能力在模具製作需求中日顯重要。但亦指出由於數控機械投資較大，若無大量的工作訂單實在無法支應相當高的投資，所以出現一些專門從事於數控機械加工的專業代工工廠。而

公司會從產能面及投資面等因素進行必要性衡量決定數控機械的零件加工是由工廠內採購設備來達成或是由委外專業代工廠進行加工。

「瞭解模具製造用材料」模具製作過程所涉及的材料很多，從模具有關文獻分析可得知，由於模具內的每項零件都具有不同功用，因功用的不同需使用適當的材料才能使模具發揮設計時應有水準及功能。若材料使用不當易造成模具壽命減少、影響加工效率及加工條件的使用，以及製作成本的增加，甚至影響從業人員的安全。因此調查資料與訪談中認為「瞭解模具製造用材料」應為模具製作需求的工作能力，並對於模具製作從業人員有很多助益。

「整修模具零件」主要為能對各零件的整理與修護或少量的加工，是操作手工具使零件能相互配合，目前許多零件加工都透過傳統機械加工及數控機械加工完成，以提高生產效率與加工精度，但常會需要進行少量「清角」、「修毛邊」等整修零件的工作，才能使各零件順利組合。以及在模具試模後或產品型式進行部分的調整與修護時使用，較接近以往鉗工的工作型態。依據受訪對象的分析指出目前模具製作在整修零件的過程都已很少使用銼刀，而改為採用加工效率較高的電動或氣動的工具，使模具製作更為經濟快速。因此，整修模具零件是重要的工作能力，更要會熟悉各種電動及氣動手工具的使用。

「瞭解熱處理與表面處理」主要是說明模具各零件需要的熱處理，及影響產品外觀的表面處理。模具需要長期且持續與生產製品的材料進行接觸與加工，需維持其耐磨性及材料的良好機械性質，需具有足夠的硬度而需要進行材料熱處理。然而目前業界的材料熱處理工作都是由專業廠家在負責，模具製作從業人員只要瞭解材料硬度及熱處理在模具的應用即可，不需進行熱處理的工作。表面處理方面則偏向拋光工作的進行，使模穴具有良好的表面情況，進而影響產品的表面狀況。因此、瞭解熱處理與表面處理的工作能力直接影響模具製作從業人員在工作中的表現。

「使用模具生產設備」主要是能使用模具生產設備進行模具試模的工作，由於本研究著重的模具是依文獻探討過程中界定的模具種類，模具主要區分為塑膠模具與沖壓模具，因為模具種類的不同使用的生產設備也不同，塑膠模具使用塑膠射出成型機為主，沖壓模具則使用沖床為主。對於模具製作從業人員要能瞭解及使用模具生產設備的基本操作，是針對完成後的模具能進行試模及產品的生產，可使模具製作過程更能合乎生產的程序與生產條件的要求。本項技能雖列為需求的工作能力項目但卻是列入項目中重要性較低的項目，與目前模具工廠中有些是由模具製作人員進行試模，有些是交由生產部門或廠商進行試模的情形相符合。

綜合以上，模具製作需求的工作能力包括模具製作過程中所需的工作能力，能夠完成模具各項零件加工與整體模具組合及裝配。經過整體分析後瞭解各項目的重要權重及內容，以提供針對養成模具製作工作能力之參考。

貳、模具科專業內涵的專業及實習科目

本研究經過專家會議、模糊德爾菲法將各研究參與對象的高級工業職業學校模具科教師的調查意見，彙整出模具製作專業及實習科目，經分析其模糊值的重要性與排序如表 4-24 所示。

從研究結果發現，高職教師對於模具製作的專業及實習科目中，以沖壓模具實習（0.7786）與塑膠模具實習（0.7725）及 CNC 銑床實習（0.7666），分列在前三名之位置，應與一般認為塑膠模具實習、塑膠模具實習及模具設計與製圖實習等對於培養同學對於模具製作最有幫助的課程科目，而其餘的重要性較低於這些科目。而對於沖壓模具實習科目會較高於塑膠模具實習的情形，與目前教學上認為為沖壓模具較為簡單，逐以從沖壓模具開始教學比較簡易，再者就目前獲得重視的技能

檢定類別中發現參加沖壓模具檢定項目，比起塑膠模具檢定者為多，使得在這兩科目中沖壓模具實習會出現較重於塑膠模具實習得情形。而對於 CNC 銑床實習科目被認為要在數控機械已極為普遍的情形中基本上對在模具工廠中使用較多的 CNC 銑床應該納入學習課程之內，有利於學生畢業後進入模具工廠服務時對於數控機械有基本的操作能力。

表 4-24 模具科的專業及實習科目之重要性分析及排序表

序號及課程科目	解模糊值	重要性排序
A-1、工場安全與衛生	0.6658	15
A-2、沖壓模具概論	0.6678	14
A-3、塑膠模具概論	0.6748	13
A-4、壓鑄模具概論	0.6490	17
A-5、沖壓概論	0.6420	20
A-6、塑膠加工	0.6453	19
A-7、精密量測	0.6981	11
A-8、模具熱處理概論	0.6563	16
B-1、CNC 銑床實習	0.7666	3
B-2、CNC 線切割機實習	0.7070	9
B-3、電腦 2D 製圖實習	0.7094	7
B-4、電腦 3D 立體繪圖實習	0.7037	10
B-5、電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習	0.7094	8
B-6、電腦輔助模具製作(CAM)實習	0.6981	12
C-1、模具設計與製圖實習	0.7152	6
C-2、銑床實習	0.7496	5
C-3、磨床實習	0.7551	4
C-4、特殊加工實習	0.6490	18
C-5、沖壓模具實習	0.7786	1
C-6、塑膠模具實習	0.7725	2

另發現專業及實習科目中，包括電腦數控實習類與專業實習類科目所排列次序中都在較前面的科目，而專業學科類排列次序則在較為後面。進一步分析，專業實習科目所排序情形，較優於電腦數控實習科目，一般認為專業實習類科目宜先安排，僅 CNC 銑床實習可先行安排。在分析中發現認為較不重要科目有沖壓概論(0.6420)、塑膠加工(0.6453)及特殊加工實習(0.6490)。雖然被認定為較不重要，但在整體的分析結果這此科目在超過，門檻值合乎為在模具製作的專業及實習課程中重要的科目。因此在模具製作專業及實習課程選擇上可以從這二十項科目中，依據學校特色與發展考量。整體而言認為在高職階段的學校對於實際的工作能力養成，仍然注意實習科目的安排。

參、模具製作工作能力與模具專業內涵的專業及實習科目之相關性

就研究參與對象的業界從業人員認為學生應要學習那些科目對其進入模具工廠工作會比較能適應且有用，故應可對於模具專業及實習科目表達意見；再者，學校教師對於課程的安排與規劃有其專業的知能，瞭解學生應該學習那些科目。所以就模具製作從業人員與高職模具科教師認為將模具製作需求的工作能力與模具製作的專業及實習科目之間的相關聯性，透過整體的研究參與人員進行調查後，經模糊德爾菲法相關分析後，發現對於模具製作能力與模具製作專業課程相關性的解模糊值及其排序如表 4-24 所示。

一、模具專業內涵的專業及實習科目與模具製作的工作能力之相關性

為了瞭解模具製造業的從業人員與教師對於模具製作所需的工作能力與模具製作專業及實習課程的模糊相關程度進行調查，經分析比較獲得三角模糊數，並經解模糊值後所得的結果，從表 4-25 分析，在模具

製作專業課程科目中，以專業實習類的 C-6、塑膠模具實習，C-5、沖壓模具實習，及專業學科類的 A-3、塑膠模具概論為課程相關性較高者。以 A-6、塑膠加工、A-8、模具熱處理概論及 A-1、工場安全與衛生者為較低者。就業者與教師對模具製作需求的工作能力與專業及實習科目的相關性的意見，可以瞭解對於專業實習科目認為相關性較高。因此在進行課程規劃上應予優先考慮。

表 4-25 模具科專業及實習科目與模具製作工作能力之相關程度

序號及課程科目	解模糊值	相關性排序
A-1、工場安全與衛生	0.4068	20
A-2、沖壓模具概論	0.4982	4
A-3、塑膠模具概論	0.4989	3
A-4、壓鑄模具概論	0.4497	16
A-5、沖壓概論	0.4519	15
A-6、塑膠加工	0.4490	18
A-7、精密量測	0.4874	7
A-8、模具熱處理概論	0.4297	19
B-1、CNC 銑床實習	0.4808	9
B-2、CNC 線切割機實習	0.4720	14
B-3、電腦 2D 製圖實習	0.4826	8
B-4、電腦 3D 立體繪圖實習	0.4493	17
B-5、電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習	0.4760	12
B-6、電腦輔助模具製作(CAM)實習	0.4949	5
C-1、模具設計與製圖實習	0.4935	6
C-2、銑床實習	0.4763	11
C-3、磨床實習	0.4797	10
C-4、特殊加工實習	0.4734	13
C-5、沖壓模具實習	0.5246	2
C-6、塑膠模具實習	0.5270	1

二、模具專業內涵的專業及實習科目之相對權重

就模具科模具內涵的專業及實習科目的各類科目兩兩相對比較的權重關係時，針對模具製作的專業及實習科目主要區分為三類，專業學科類、電腦數控實習類及專業實習類等三類，並細分為二十科目，透過AHP層級權重分析，發現第二層級中業者與教師排序的專業學科類與電腦數控實習類是相異的，經進一步進行整體分析時，發現由高至低為：專業實習類（0.400）高於專業學科類（0.313），略高於電腦數控實習類（0.287）。偏向業者所認定之學生應學習的專業學科課程應較優先於電腦數後實習類課程。說明在高職階段的專業及實習科目中，參與研究對象強調的首先是專業實習類的養成，次之為專業學科類，及電腦數控實習類等。

再就第三層級的全體科目進行權重排列分析，專業學科類之排序如表4-26。以業者與教師對於專業學科類科目的意見分析上，結果發展意見有明顯差異，其中排列在前幾名者為，塑膠模具概論、精密量測、沖壓模具等，排列在最後者為工場安全與衛生與壓鑄模具概論等。而工業安全與衛生在業者與教師間的落差最大，業者認為工業安全與衛生應該採一獨立科目進行教學，而教師認為應該是將工業安全與衛生採用融入式教學進行，若有多餘的時間再給予排入。經進一步對整體進行分析發現專業學科類權重排序為，第一為塑膠模具概論第二為精密量測，第三為沖壓模具概論…最後為壓鑄模具概論。對於各科目排序的前後序次可提供課程規劃時之參照。

表 4-26 專業學科類科目排序表

科目名稱	排序
A-3、塑膠模具概論	1
A-7、精密量測	2
A-2、沖壓模具概論	3
A-5、沖壓概論	4
A-6、塑膠加工	5
A-8、模具熱處理概論	6
A-1、工場安全與衛生	7
A-4、壓鑄模具概論	8

在電腦數控實習類科目之排序如表 4-27 所示，以業者與教師對於電腦數控實習類科目的意見分析上，其權重排列次序是僅在第五與第六產生差異，進一步進行整體分析發展，以 CNC 線切割機實習排列第五、電腦 3D 立體繪圖實習排列第六。所以電腦數控實習類科目排列為，第一為電腦輔助模具製作(CAM)實習、第二為電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習、第三為電腦 2D 製圖實習…排最後為電腦 3D 立體繪圖實習。對於電腦輔助模具製作(CAM)實習及電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習排列居首的情形，經分析以目前許多針對模具設計與製作的電腦軟體快速發展，並與數控機械整合連線以提升工作效能，使得研究參與對象在這方面意見經分析後所得的成果。

再者，針對 2D 製圖與 3D 製圖的比較，2D 製圖在分析中權重較高於 3D 製圖，應與目前模具工廠中的模具工作圖是以 2D 圖為主相一致。CNC 銑床實習與 CNC 線切割機實習方面的比較，雖然就目前設有模具科的學校，這兩種機械大部分都有，但實際分析後在應用上 CNC 銑床較為優先，CNC 線切割機使用較少有關。對於各科目排序的前後序次可提供課程規劃時之參照。

表 4-27 電腦數控實習類科目排序表

科目名稱	排序
B-6、電腦輔助模具製作(CAM)實習	1
B-5、電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習	2
B-3、電腦 2D 製圖實習	3
B-1、CNC 銑床實習	4
B-2、CNC 線切割機實習	5
B-4、電腦 3D 立體繪圖實習	6

在專業實習類科目排序如表 4-28 所示，以業者與教師對於專業及實習類科目的意見分析上，其權重排列次序是完全一致的。排列次序為：第一為模具設計與製圖實習、第二為塑膠模具實習，第三為沖壓模具實習…最後為特殊加工實習。顯示模具設計與製圖實習方面著重於學習對於模具製圖以及設計的瞭解，而模具製圖的基本要求要能「看懂模具圖」，這與工作能力的「判讀工作圖」是相互一致。其中「銑床實習」是高於「磨床實習」，對於銑床加工的能力養成比磨床加工的能力養成較為優先。就排序的前後次序中提供課程規劃時優先優列之參照。

表 4-28 專業實習類科目排序表

科目名稱	次序
C-1、模具設計與製圖實習	1
C-6、塑膠模具實習	2
C-5、沖壓模具實習	3
C-2、銑床實習	4
C-3、磨床實習	5
C-4、特殊加工實習	6

肆、訪談分析

從人員訪談所獲得的資料加以分析，對於模具製作流程、模具製作需求的工作能力及專業及實習課程建議等，經由紮根理論的方式進行歸納與彙整出相關結果，以提供做為結論之參考。茲就下列各方向加以說明：

一、從研究參與對象分析

基於模具產業的特性，塑膠模具與沖壓模具的廠商及產值比例約為3:1，為了使研究進行順利及兼顧沖壓模具與塑膠模具不同的公司選擇四間沖壓模具及七間塑膠模具的人員進行訪談詳如附錄一，以求研究結果不致於偏於某一種模具，以利能均衡的對各研究目的有更多輔助深入的瞭解與說明。

二、目前模具工廠工作形態：

就目前台灣模具製造公司或稱模具工廠，有許多都轉往大陸，主要是因為許多上游企業轉往大陸，使得訂單來源的主要市場都轉移到大陸，促使國內許多的模具工廠為了訂單來源也轉往大陸設立工廠。當然部分公司亦會在台灣保留一部分的模具工廠或模具製造部門，以便生產與製造來自國內或國外的訂單。

然而由於國內對於各種的產品仍然有其需求，因此在國內對於模具製作的需求仍有其必要性，但由於產量較少，使得模具工廠的規模有縮小的情形，為了加以分工與簡化，甚至降低成本，使得許多模具傳統加工情形都被數控機械加工所取代。因此，模具製作方式亦造成許多的轉變，即以往都在模具工廠內自行製造的零件或加工，漸漸改由代工廠專業處理，另外模具標準化的零件不斷增加，使得在模具工廠內製作模具的部分，從以往每一件都要從備料到加工完成，現已逐漸成為只是將各加工廠或外製品及標準化零件組合的工作形態，而變成了零件組裝與整修之項目成為重要的工作項目。

三、模具工廠中模具製作的工作區分及工作流程

經訪談分析後，模具工廠對工作考量的主要因素，以能讓工作順暢、具有高經濟性、工作人員調度與反應快速，而且能夠發揮工作人員工作能力等要項。其工作區分主要分為：(一)、設計部門：負責模具設計及製圖工作。(二)、機械加工部門：負責模具各部零件的機械加工或數控機械加工。(三)、模具組部門：負責將各零件配合、整修、組裝，使成為完整的一付模具，甚至有部分工廠會視需要參與進行試模，以便同時對生產過程進行修正與瞭解。

在工作流程中參考工作區分，瞭解各部門所需求的工作能力，即是要能達成所要負責的工作項目。模具工作的由來，主要是由業務部門導入，將來自客戶的訂單及成品圖，將成品圖轉交設計部門（或共同召開會議）確認後，依序展開進行各項的工作程序。其各部門的工作流程分別為：

- (一) 設計部門：繪製成 2D 模具圖及零件加工圖，以提供各部門使用，及視需要繪製 3D 成品圖，以利於模具成品完成後的對照之用，甚至可以提供數控機械加工的數控程式編製之用。
- (二) 機械加工部門：通常分為傳統機械加工（如銑床加工、磨床加工及車床加工），及數控機械加工（如 CNC 切削中心機、CNC 銑床、CNC 放電加工機等）。一般依加工量的多寡，加工的精度及成本考量等因素，作為決定採用的方式。
- (三) 模具組部門：依據模具圖及機械加工部門所完成的零件或外製(或外購)所完成的零件，將其配合、整修、組裝就成為模具，提供試模後而進入生產線生產製品。

四、模具製作過程中重要項目分析

（一）模具圖的部分

就模具工廠的模具製作而言，是 2D 圖為主，但對產品設計而言及 CNC 數控機械使用的程式製作：3D 為主。

- 1、 2D 圖主要是用在模具組合圖及零件加工圖上，而且 2D 圖易於標註尺寸、相關加工符號、加工精度，以及標示出各零件組合情形等。
- 2、 3D 圖可做產品設計、模型建構及協助 2D 圖的校對，亦可應用到 CAM 程式，以利轉為數控的程式碼，做為提供 CNC 機器操作時使用。
- 3、就高職學生在從事模具製造工作方面，應該是學習 2D 的圖比較重要，主要考量在模具圖及零件加工圖等都是用 2D 繪製的。而「識圖」即對模具圖的判斷與瞭解各零件所呈現的關係位置、精度及組裝方式才是重要的項目。若有意要往從事產品設計及模具設計圖方面發展，則應該建議加強 3D 圖繪製及模具設計的課程。

（二）模具製作中鉗工的部分

模具工廠中鉗工是歸類在模具組 departments，即將各零件配合、整修及組裝以完成一付模具。以往鉗工使用銼刀的情形，幾乎已經很少使用，目前僅有少部分用在「修毛邊」或「清角」等工作，現在銼刀的使用以鑽石銼刀或小銼刀情形居多。在傳統上鉗工使用銼刀較多，現在都已經被電動(或氣動)的手提砂輪工具或研磨工具所取代，乃是以工作時效與經濟效益的考量，目前鉗工著重在「零件的組裝與配合的部分」。

（三）傳統機械加工的部分

由於科技的進步，機械加工已經有許多的變化，有部分已被電腦數控機械所取代。而傳統機械仍以銑床、磨床、鑽床及少量的車床加工等，而傳統機械加工部分應該具有基本操作及機械加工觀念，而不須工作人員能操作至極精密的程度。

（四）電腦數控機械加工的部分

在模具工廠中數控機械已經是重要加工機械，就目前而言高職應加強學生數控機械的操作。

- 1、數控機械加工可分兩個部分：一為「數控程式製作部分」，主要為將 3D 圖面轉換為 CNC 程式碼，以提供數控機械加工時使用。
- 2、另一為「數控機械操作部分」，主要在機械上將工作物安裝與定位、刀具設定、程式碼連線等，因此偏向操作電腦數控機械進行加工工作，較適合高職畢業生來擔任。

五、在模具製作中高職生適合的工作項目

（一）模具工廠適合的工作

目前在模具工廠中的模具製作人員仍然是以高職畢業生為主，亦覺得這個學歷就足夠勝任。而高職畢業生在工廠所從事工作以「機械加工部門」及「模具組合部門」為多。在工廠的認定是對於人員的需求不一定要高學歷的人員為考量，只要是具備有工作能力者與優良技術就是工廠所要的人員。再者，「設計部門」則會需要較高學歷的工作人員，主要是設計所涉及的範圍較大，不僅繪圖更要對加工過程及許多的因素都能給予考量，而且最好要有實際模具製作的經驗，而對於模具設計的完整性是有幫助的。

（二）在學校適合加強的項目

就模具製作而言，發現許多高職畢業生對於模具其實是沒有什麼概念的，而應該加強學生對模具各部分零件名稱的認識，瞭解零件的功能及零件組裝的方式等，這是目前在進行模具工廠中具有很大的影響。除此之外，學生尚應加強的項目有：

- 1、各種量具的正確使用，以便正確的測量工作物尺寸。
- 2、模具零件的配合觀念及實務操作。
- 3、模具零件中各種標準規格品的使用。
- 4、模具零件中使用的材料及其性質。

第五章 結論與建議

第一節 結論

依據研究目的及待答問題，提出以下的各項結論：

壹、模具製造業需求的工作能力分析

模具製造業中對於模具製作所需的工作能力，從研究參與對象中經由問卷調查所表達的意見與資料，基於模糊理論的語意變數分析，模具製作需求的工作能力項目與重要性，並經由人員訪談資料分析，瞭解各工作能力項目所具有的內涵（已在研究結果中呈現）。

一、模具製作的工作能力項目

經文件分析後所得的各項能力，從研究參與對象的問卷調查結果，經由解模糊數之後其值高於門檻值 0.6 者，屬於偏向為重要者才加以列入，計有下列十一項。

- (一) 判讀工作圖
- (二) 瞭解模具製造用材料
- (三) 瞭解熱處理與表面處理
- (四) 操作傳統機械加工
- (五) 操作電腦數控機械
- (六) 使用電腦軟體繪製模具圖
- (七) 瞭解模具各部結構
- (八) 組裝模具零件
- (九) 使用模具生產設備
- (十) 整修模具零件
- (十一) 量測模具零件

二、模具製作工作能力之重要性

將模具製作需求的工作能力項目，經由模糊理論採解模糊值分析後，瞭解其各項目的重要性，並依序排列分別為：

- (一) 判讀工作圖
- (二) 量測模具零件
- (三) 瞭解模具各部結構
- (四) 使用電腦軟體繪製模具圖
- (五) 組裝模具零件
- (六) 操作傳統機械加工
- (七) 操作電腦數控機械
- (八) 瞭解模具製造用材料
- (九) 整修模具零件
- (十) 瞭解熱處理與表面處理
- (十一) 使用模具生產設備

就排序而言，「判讀工作圖」為第一重要，與訪談結果相一致，若無法看讀模具的工作圖，在工作上會就無法順利工作，並且升遷、溝通困難。

「量測模具零件」能夠精密測量才能瞭解零件及模具製作過程是否已經符合尺寸精度的要求，零件之間配合可否順暢以利於組裝。

「瞭解模具各部結構」模具各零件都具有特定的名稱與功用，瞭解各模具各部的結構才能使在製作零件時知道該零件所要達成的目的與製作時的要求。

「使用電腦軟體繪製模具圖」電腦的使用已經是目前工作的基本能力，針對模具工作圖發展出許多的應用軟體，而且電腦繪製模具圖已是現在基本形式，要會這項工作能力方能在這項工作中有所

發展。

「組裝模具零件」整付模具的完成是由許多零件及標準零件組合而成，要會操作各零件安裝的位置、方向、順序才能讓模具安全正確的完成，模具的組裝及拆卸都是重要的工作能力。

「操作傳統機械加工」操作傳統機械（即車床、銑床、磨床、鑽床）等非電腦控制的傳統加工機械，讓從業人員隨時能配合模具製作的需要進行加工，是模具零件加工的基本工作能力。

「操作電腦數控機械」電腦數控機械已是目前加工機械的主流，基本上是由電腦程式控制，程式控制能完成人員操作不易達成的工作時間或形狀，已取代許多原本為人員從事的工作，工作人員僅負責零件的安裝及刀具設定及程式連線等協助性，但已是模具製作過程中重要的工作能力之一。

「瞭解模具製造用材料」模具是由許多種材料組合而成，不同的材料將影響模具的成本、壽命及零件的加工等，本項工作能力會影響模具製作的優良或缺陷。

「整修模具零件」是對模具零件加工後的整修與清角，或模具試模後都需要進行小部位的整修，著重在手工具或電動或氣動手工具的使用，以達成模具的順利組裝與缺點的修正。

「瞭解熱處理與表面處理」模具由於產製成品需不斷的與產品材料進行磨擦或受力，而為求得良好的產品表面，都需要具有足夠的硬度及良好的表面，因此瞭解熱處理又加何拋光獲得良好的表面，已是模具製作的工作能力項目。

「使用模具生產設備」不同的模具需要不同的生產機器，雖然有人認為這不屬於模具製作人員需要會的，但瞭解及會生產設備基本操作才能讓模具製作工作獲得完整的製作流程。

以上這些模具製作的工作能力項目對於準備進入模具製造業的新進人員應足以適應與發展。

貳、模具科專業內涵分析

我國之學制在高職階段主要在培育基層技術人員，而模具科的專業內涵以養成專業的工作能力為主，著重在專業及實習科目。本研究針對高職模具科模具製作專業內涵的專業及實習科目，經由文獻探討課程發展跟相關概念，以及我國各高級工業職業學校模具科課程進行文件分析，以獲得專業及實習科目，並基於採用模糊理論的語意變數分析，經過解模糊數之後且高於 0.6 門檻值者，確認為模具專業內涵的專業及實習科目。

一、模具科專業內涵的專業及實習科目分析

經專家會議及統計分析確認後，將專業及實習科目依性質與教學執行情形歸納區分為三類，並細分為 20 項科目。分別為：

(一) 專業學科類：共有 8 科目。主要以教室課教授的知識學科為主，不以實習或實作方式進行。

- 1、工場安全與衛生
- 2、沖壓模具概論
- 3、塑膠模具概論
- 4、壓鑄模具概論
- 5、沖壓概論
- 6、塑膠加工
- 7、精密量測
- 8、模具熱處理概論

(二) 電腦數控實習類：共有 6 科目。主要採取實習及實務操作方式進行，以電腦及相關應用軟體和電腦數控 (CNC) 機械設備等相互配合教學使用。

- 1、CNC 銑床實習

- 2、CNC 線切割機實習
- 3、電腦 2D 製圖實習
- 4、電腦 3D 立體繪圖實習
- 5、電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習
- 6、電腦輔助模具製作(CAM)實習

(三) 專業實習類：共有 6 科目。主要以實習及實務操作方式進行，但不需與電腦或電腦數控機械相互配合，著重傳統機械的使用與模具實務的學習。

- 1、模具設計與製圖實習
- 2、銑床實習
- 3、磨床實習
- 4、特殊加工實習
- 5、沖壓模具實習
- 6、塑膠模具實習

二、模具科專業內涵的重要性分析

將模具專業內涵的專業及實習科目，經由模糊理論採用解模糊值分析後，瞭解其各科目的重要性，分三類別加以說明如下：

(一) 專業學科類

其各科目的重要性，依序排列分別為：

- 1、精密量測
- 2、塑膠模具概論
- 3、沖壓模具概論
- 4、工場安全與衛生
- 5、模具熱處理概論
- 6、壓鑄模具概論

7、塑膠加工

8、沖壓概論

「精密量測」列在重要性極高的科目，主要是直接影響檢驗的知識與能力，更可會反映在製作品質的優劣上，應要著重該科目的安排，這亦與訪談結論相印證。

其中「塑膠模具概論」、「沖壓模具概論」及「壓鑄模具概論」已經被列為部訂科目僅需配合安排即可。

「工場安全與衛生」經分析發現部分已將本科目融入在各課程中，但就其重要性建議仍應將其安排在開設的科目中。

而「沖壓概論」及「塑膠加工」亦為模具專業的重要科目，可提供各校在規劃發展方向的開設科目。

(二) 電腦數控實習類

其各科目的重要性，依序排列分別為：

- 1、CNC 銑床實習
- 2、電腦 2D 製圖實習
- 3、電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習
- 4、電腦 3D 立體繪圖實習
- 5、電腦輔助模具製作(CAM)實習
- 6、CNC 線切割機實習

「CNC 銑床實習」在模具科中數控科目中列為最重要科目，主要是銑床在模具製作應用上為最基本也最廣泛，在規劃電腦數控機械課程時務必加以規劃。

「電腦 2D 製圖實習」在電腦繪圖 2D 製圖為對學生電腦概念與技術的養成，必須加以開設。以模具圖主要是 2D 圖為主，且學生也較易學習。此科目可配合部訂的電腦輔助繪圖課程安排。

「電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習」主要因應各種模具設計軟體使用，以建立模具設計時，各種參數的使用。對於校訂課程發展模具設計特色時應予選擇。

至於「電腦 3D 立體繪圖實習」部分則配合校訂科目的安排，可以使學生在模具專業的養成更為全面性，並建立 3D 立體的實體觀念。

「電腦輔助模具製作(CAM)實習」主要在整合電腦繪圖與 CNC 機械的操作控制程式，在模具專業製作上佔有一定的地位，模具科在專業科目的規劃上應該加以安排，以建立整合性的工作概念。

「CNC 線切割機實習」目前線切割機在沖壓模具製作中佔有重要地位，主要著重在貫穿孔及各種不同斷面模具零件的製作，對於要在發展沖壓模具特色的科目中可安排之。

(三) 專業實習類

其各科目的重要性，依序排列分別為：

- 1、沖壓模具實習
- 2、塑膠模具實習
- 3、磨床實習
- 4、銑床實習
- 5、模具設計與製圖實習
- 6、特殊加工實習

「沖壓模具實習」主要建立對於沖壓模具有整體的概念，列為重要科目，而配合工作能力分析，以便能對模具各零件的整修、調整、組裝及拆卸。雖然在部定科目中有模具實習，但應在校訂科目加以安排，以建立模具完整概念。

「塑膠模具實習」主要建立對於塑膠模具有整體的概念，亦列

為重要性較高的科目，而配合工作能力分析，以便能對塑膠模具各零件的整修、調整、組裝及拆卸。在發展塑膠模具特色上應該在校訂科目的選擇上加以安排。

「磨床實習」與「銑床實習」同屬模具零件加工的重要傳統機器也是主要機器，由於在模具製作過程中使用時機極多，因此應該加以安排並相互配合，以增加學生在零件加工的工作能力。

「模具設計與製圖實習」基礎製圖已經在教育部部定課程中排定，而對於模具圖的特性應該運用本科目加強在判讀模具圖及相關模具零件的繪製和呈現方式，就發展模具設計特色時應該予以規劃。

「特殊加工實習」以放電加工為主、刻模、壓花、拋光、表面處理等加工，雖列在模具專業科目中，各校可依需求安排在校訂科目中以提升學生在特殊加工方式的概念與技術。

綜合以上，各專業及實習科目皆屬於重要性的科目，各校可以參酌各科目的重要性，配合本身發展特色之需求，適當安排合適的科目以發展學生專業能力。

參、模具製作需求的工作能力與專業及實習科目之相關性分析

針對我國模具製造業模具製作需求的工作能力項目中經過三角模糊數及模糊權重後，分析工作能力項目的重要性，以利於與模具科專業及實習科目分析相關性時之參照。

一、工作能力與專業及實習科目之相關性分析

針對模具製作的工作能力與專業及實習科目進行模糊矩陣關係，在研究參與對象對就各項意見後，分析所獲的模糊關係矩陣的

相關模糊數，如表 4-8 至 4-10 所示。從橫軸與縱軸的對應關係上，提供針對縱軸上工作能力養成時，對於橫軸上專業及實習科目的選擇可以採用評估值較高之科目，例如若針對「判讀工作圖」在科目選擇上可以選擇「電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習」、「模具設計與製圖實習」、「電腦 2D 製圖實習」、「電腦 3D 立體繪圖實習」、「電腦輔助模具製作(CAM)實習」等在相關性較高的科目開設。

再將專業及實習科目對應在工作能力項目的模糊關係數，運用擴展法則解模糊關係評估值，以做為比較各科目間的相關性排序，如表 5-1 所示。

由於本研究係針對模具製造業中產值佔所有模具製造業約九成以上的塑膠模具與沖壓模具為對象。在分析專業及實習科目與工作能力相關性時，就其相關模糊值加以排序，以提供就科目對於工作能力相關程度的排序提供評估之用，經結果發現「塑膠模具實習」及「沖壓模具實習」，「塑膠模具概論」及「沖壓模具概論」在相關性排列前幾名，其餘排列情形仍然是以專業實習科目對工作能力的培養具有較為優先的次序排列。可以提供那一種科目對於工作能力相關程度影響的參照。

二、工作能力與各類科目之相關性分析

經由工作能力與各類科目之相關模糊值分析，可以瞭解各工作能力項目在各類科目中的模糊值平均數，以做為衡量某一項的工作能力時，可考慮優先採行那一類科目進行教學規劃，如表 4-15 所示。針對國內某些的專業代工廠商例如：熱處理廠商、CNC 銑床加工廠商等，僅需求某一項模具製作的工作能力即可達成。就「瞭解熱處理與表面處理」的工作能力項目為例，在相關模糊值分析後，以「專業學科類」為首、「專業實習類」次之、「電腦數控實

習類」再次之。

表 5-1 模具科的專業及實習科目與工作能力之相關排序表

序號	專業內涵之專業及實習科目	相關性排序
C-6	塑膠模具實習	1
C-5	沖壓模具實習	2
A-3	塑膠模具概論	3
A-2	沖壓模具概論	4
B-6	電腦輔助模具製作(CAM)實習	5
C-1	模具設計與製圖實習	6
A-7	精密量測	7
B-3	電腦 2D 製圖實習	8
B-1	CNC 銑床實習	9
C-3	磨床實習	10
C-2	銑床實習	11
B-5	電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習	12
C-4	特殊加工實習	13
B-2	CNC 線切割機實習	14
A-5	沖壓概論	15
A-4	壓鑄模具概論	16
B-4	電腦 3D 立體繪圖實習	17
A-6	塑膠加工	18
A-8	模具熱處理概論	19
A-1	工場安全與衛生	20

修改自表 4-11。

肆、模具科專業內涵的專業及實習科目之相對權重

針對所獲得的模具專業內涵的專業及實習科目經由層級分析以瞭解相互間重要程度的情形，以做為專業及實習科目評估時參考。

一、模具科專業及實習科目之相對權重

首先就第二層級整體部分而言：以「專業實習類」為優先、「專

業學科類」次之，「電腦數控實習類」再次之。主要說明在高職階段對於模具製作應該加強傳統的專業實習類的課程安排，以增加學生對於模具製作的工作能力之養成。再者，加強專業學科類的課程安排，以使對模具製作的相關知識能有相對的瞭解。最後，注意有關安排電腦數控實習類的課程，以使學生具有對電腦數控機械的基本觀念與操作。

再就第三層級三類科目加以分析，以做為瞭解該類科目重要程度的情形，其結果為：

(一) 專業實習類的優先次序

- C-1、模具設計與製圖實習
- C-6、塑膠模具實習
- C-5、沖壓模具實習
- C-2、銑床實習
- C-3、磨床實習
- C-4、特殊加工實習

(二) 專業學科類的優先次序

- A-3、塑膠模具概論
- A-7、精密量測
- A-2、沖壓模具概論
- A-5、沖壓概論
- A-6、塑膠加工
- A-8、模具熱處理概論
- A-1、工場安全與衛生
- A-4、壓鑄模具概論

(三) 電腦數控實習類的優先次序

B-6、電腦輔助模具製作(CAM)實習

B-5、電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習

B-3、電腦 2D 製圖實習

B-1、CNC 銑床實習

B-2、CNC 線切割機實習

B-4、電腦 3D 立體繪圖實習

綜合以上，各科目的層級分析之排列次序，可以提供各校在培養模具製作需求的工作能力時，所做的課程科目之規劃，尤其在針對同一類科目時，可做為擬定順序之參考。

二、對高級工業職業學校模具科專業及實習科目規劃之比較

本研究針對研究結果及層級分析的專業及實習科目，與目前教育部及各校所擬的課程進行相互比較，以提供在各校評估學校本位課程科目之參考。

(一) 在專業實習類

應加強：

C-1 模具設計與製圖實習：首先宜強調對判讀模具圖（即會看模具圖），瞭解模具各零件在圖面呈現的情形，並提供學生對於模具製圖的繪圖及設計與呈現方式，各零件製圖及組裝的情形，著重在平面 2D 繪圖。此為在高職課程規劃不足之項目。

C-6 塑膠模具實習：加強模具零件組裝及整修，並培養對整付模具有全面製作的觀念。同時兼顧鉗工中銼刀之使用大幅減少情形，培養學生對於電動、氣動手工具的使用技巧，以因應手工具加工速度的提升及加工精度的提高。並瞭解塑膠模具射出過程所干涉的相關事項，及儘量能有試模安排的規劃，此為需要加強整付完整

的模具製作部分。

C-5 沖壓模具實習：加強模具零件組裝及整修能力，並養成對整付沖模具有整體的觀念，由於在沖模中有部分零件需要具有較高的硬度，因此需要瞭解材料熱處理在模具零件的應用，以及熱處理後零件的整修方式，此為需要加強整付完整的模具製作部分。

C-2 銑床實習：著重零件加工，目前各校在該課程都有安排，學生亦有相當的學習時數，是由於在模具製作中不論零件或電極的製作及準備，都需要仰賴銑床加工來完成，並應注意模具各零件之間相互配合的要求與加工方式的養成。

C-3 磨床實習：延續銑床實習的零件加工為主，由於各校在這方面的應用較少，但在模具製作方面需要精度及光度較佳的加工情形，因此建議在這方面的安排應配合模具需求，進行零件的研磨配合與整修。

C-4 特殊加工實習：由於模具製作需要許多相關加工的配合，例放電加工機的使用，以及彫刻機的使用甚至氬焊機使用等等，其基本技能的認知與養成，對從事於模具製作具有重要的效益。

（二）在專業學科類

目前配合部定課程中已包括的科目有：A-3 塑膠模具概論、A-2 沖壓模具概論及 A-4 壓鑄模具概論等。A-7 精密量測課程雖被訂定在選修課程中，發現並未全部都有開設，但因該科目為重要性且具較高的相關性，因此課程規劃選擇上，應加強該科目的開設，以建立學生對於「測量」的方法與量具操作的熟悉，以及瞭解精度配合的重要性。

但就 A-5 沖壓概論及 A-6 塑膠加工等課程，要學生能瞭解塑膠加工及沖壓概論的原理及其方式，有助於學生從事沖壓模具製作及塑膠模具製作的工作職場所需要的課程，因此有必要規劃提供學生

選擇，以利學生工作能力的養成。

A-1 工場安全與衛生業界認為其權重較高應給予強調，但教師認為工業安全與衛生大多屬於融入式課程，故若因應學生從事於職場工作能力，應選擇規劃該課程，以利學生工作能力的養成。此外，A-8 模具熱處理概論，因為模具材料性質對模具壽命有其影響，瞭解材料的熱處理對整體模具的影響，對模具製作的工作能力之養成有其必要性，但因熱處理的製作屬專業廠商的範圍，在開設科目的必要性較低。

在研究過程中，由於重要性模糊估計值，都在 0.6 之下而被刪除的科目有，工廠管理、工模與夾具、自動化概論、氣油壓概論、勞工法規等等，在針對模具製作方面其重要性未達保留的門檻，可在有多餘時間或其他能力養成時再予考量。

（三）在電腦數控實習類

電腦化及數控化已是機械加工的主流，尤其在講求時效的工作職場，電腦數控實習相關課程對模具製作有許多的影響。在課程科目分析上，「機械設計實務與實習」科目未能過門檻予以刪除外，而「電腦數控實習」因在部定科目中已被歸納，使得課程選擇上有些影響，針對模具製作方面，主要著重在 B-6、電腦輔助模具製作(CAM)實習及 B-5、電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習，因目前業界中可使用的專業輔助軟體頗多，並且要求能與電腦數控機械的控制程式來結合。因此，課程規劃上應著重軟體的應用及電腦數控機械的整，不只要進行零件加工，更應將模具製作觀念與實務相配合，使電腦數控加工能實際配合模具製作之需求。

電腦製圖方面，由於模具製作使用的工作圖有別於機械製圖，經常有剖面圖以呈現模具內部的組合與型態，其主要都是採用 2D 圖的形式呈現，為使學生能適應工作的需要與工作能力的培養，因

此課程科目的規劃上應著重在 B-3、電腦 2D 製圖實習，配合模具圖的規範與製圖方式，以養成模具製圖的能力。爾後再就課程規劃的需要安排 B-4、電腦 3D 立體繪圖實習，熟悉 3D 立體繪圖軟體的使用，並建立立體圖與 2D 三視圖的轉變及實體的概念。

對電腦數控機械操作方面，主要以 B-1、CNC 銑床實習為主，培養學生對電腦數控機械的操作與數控觀念。由於銑床加工範圍較多，在模具製作的應用上亦比較廣泛，課程規劃應加強其在零件加工的使用，並納入模具零件的組裝與配合的觀念，使零件加工的對效提昇。再輔以 B-2、CNC 線切割機實習，以瞭解線切割機加工原理與基本操作，以及加工件的定位與穿線等的操作，並瞭解線切割後的零件在模具的應用，使建構線切割機在模具製作過程中所佔的地位。

三、綜合分析

由於模具科對於模具製作專業內涵的專業及實習科目之選擇，主要在因應學生從事於模具製作需求工作能力的養成，使學生能順利進入職場工作，並獲得工作適應與工作成長。但就目前整體高職階段現有的課程分析發現，頗多課程科目的規劃是考量學生升學所需求，而壓縮了培養學生工作職場需求的工作能力之養成。課程偏重在學生升學方面的考試科目之安排，但卻忽略在這個階段應該要養成的基本工作能力。

對於有意前往業界發展及具職業導向的高職畢業學生，應當規劃相關且適當的專業及實習科目，以培養其基本的工作能力。本專業內涵的評估主要是建立對模具製作基本工作能力的專業及實習科目。因此，透過這些模具製作的專業及實習科目的產生，提供各學校在訂定學校本位課程之參考，並因應學校的辦學特色，可參考研究分析所獲得的結果，進行適切的評估與選擇，以利培養模具製作的工作能力。

伍、模具科專業內涵的專業及實習科目之評估模擬架構

學校與教師在進行課程的評估與選擇時，考量的因素與方式非常多樣。本研究著重在高級工業職業學校針對畢業生畢業後的進入職場工作需要規劃的專業及實習科目，屬於職業導向的課程科目之規劃。若欲選擇相對的科目時，便可獲得較佳且適切的選擇。

本研究從模具製造業從業人員中獲得在模具製作時所需求的工作能力。由於對於工作能力的看法眾說紛紜，亦無法獲得一致的理念，雖可以獲得許多的能力項目。為使具有學理的根據，因此採用模糊理論的方式，將各能力項目運用重要性語意變數，解三角模糊數透過模糊德爾菲法，設立篩選門檻值確認各項工作能力項目。同時亦採相同的方式蒐集國內外模具相關課程的資料，以及目前在高級工業職業學校中，模具科有關模具製作的專業及實習科目進行分析，以獲得可以在高級工業職業學校階段中實施的課程，經由職場工作人員及高職教師對於學生適宜學習那些專業科目及那些專業科目適宜傳授給學生的問卷調查，以獲得其專業及實習科目中的主要且重要的科目。再將所獲得工作能力與所分析的專業科目進行模糊之相關性分析，以分析出該科目與模具製作需求工作能力的相關性。

為了讓學校在評估專業及實習科目時之參照，將所有評定後的專業及實習科目透過層級權重分析，分析所有專業及實習科目的權重情形，以做為專業及實習科目評估與選擇時之參考。在研究過程中採用的各種方式與進程序，為求操作之方便性，擬定出其評估的模擬架構，詳如圖 5-1 所示，以利參考。

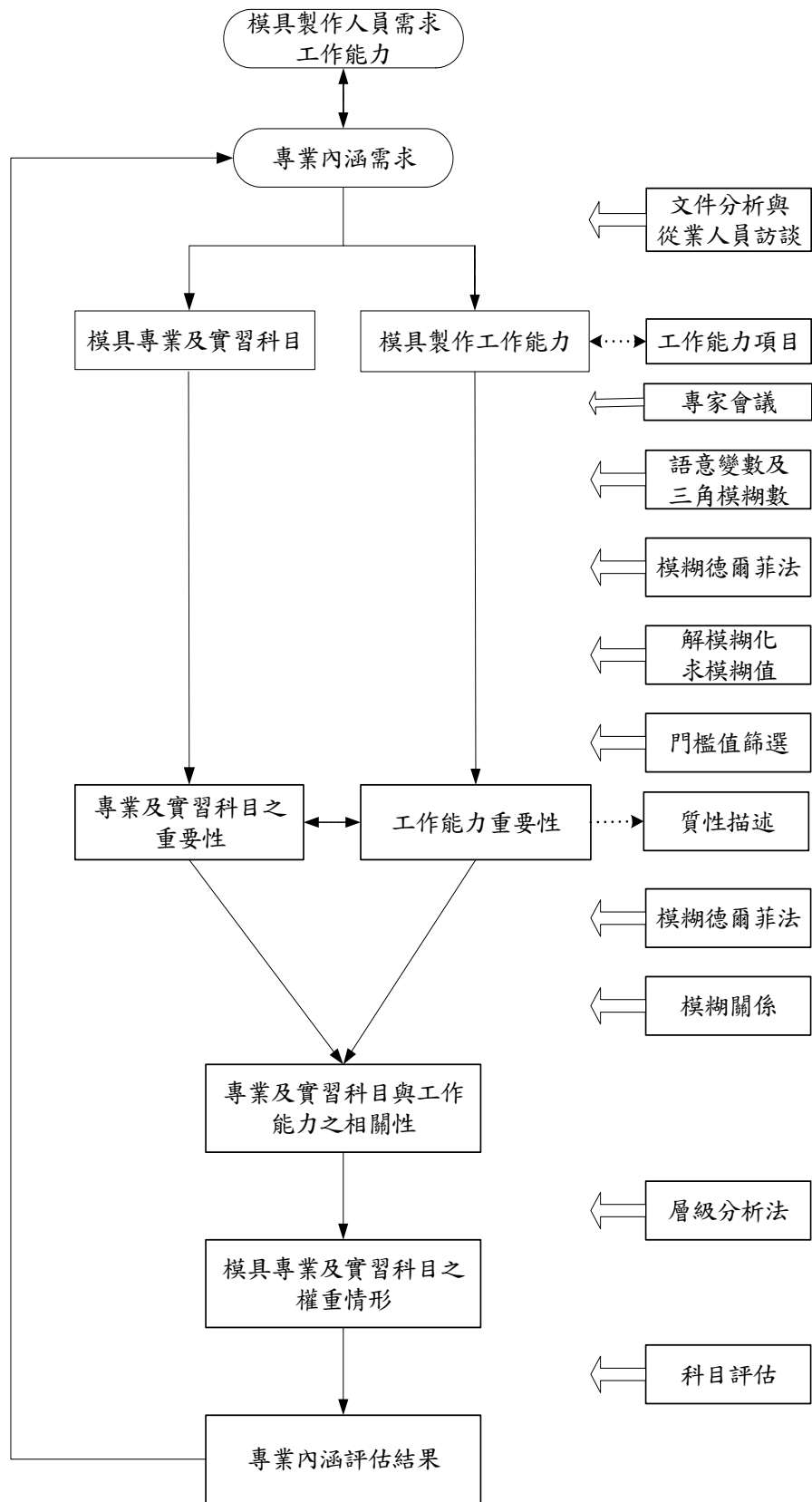


圖 5-1 模具科專業內涵評估之模擬架構

第二節 建議

本研究主要針對模具製作工作能力的分析及其相對應的專業及實習科目，並著重在高職階段的模具科專業及實習科目進行分析研究。由於研究的過程及結論，提出對相關人員的建議與後續研究方向的建議，期使往後對於課程專業內涵的評估與選擇有更大的助益。

壹、對相關單位及人員之建議

本建議主要提供學校行政人員和教師、學生、研究人員與產業界人士之參考。

一、對學校行政人員和教師之建議

- (一) 在我國技職教育體系中，高職階段是養成基礎工作能力的時期，課程中除了一般科目外，另有專業及實習科目是養成這些能力的重要項目，亦是高職階段重要的教育目標之一。模具科的專業及實習科目是培養學生具有針對模具製造業所需的工作能力，建議在提供職業導向的課程時，可從本研究所獲得專業及實習科目進行規劃與選擇。
- (二) 由於教育政策的改變，課程發展與選擇已經從「由上而下」方式改為「由下而上」方式，學校行政人員及教師將主導學校本位課程內容的規劃與選擇，以發展出學校本位特色的課程。建議可採本研究擬定之評估模擬架構，做為專業及實習科目評估之操作方法。
- (三) 對於能力及課程的定義或見解是眾說紛紜，本研究因應模糊理論中的解模糊化方法加以探討，分析模具製作的工作能力與專業及實習科目。建議採用本研究所界定的高職模具科專業內涵的專業及實習科目，以提供學校或學術界參考之用。
- (四) 層級分析法應用的範圍廣泛，本研究透過層級分析法所獲得

模具專業內涵的專業及實習科目之三類科目及類各科目的權重情形，建議運用將科目權重值先後排列的次序，做為開設科目排序的依據，以提供學校在培養該工作能力時選擇科目之參考。

二、對高職學生之建議

(一) 高職教育目標中畢業生的生涯進路，除了升學導向的養成外，更有職業導向養成的基礎工作能力。本研究是針對職場工作中，分析初始進入模具製作所需求的工作能力。建議學生可透過研究之結果，檢核個人的工作能力是否可以符合進入工作職場的工作能力，以做學習時之參考。

(二) 本研究結論的專業及實習科目對於學生提供在學校學習過程中，檢視所學的科目是否相同於結論中所列的科目，並做為往後專業科目選擇時之參考。

三、對研究人員之建議

本研究透過對實際工作職場的工作人員與專業科目教師進行問卷調查與深度訪談，以獲得最實際的工作內容，以及其相關的專業及實習科目。建議課程規劃者可運用相似的研究方法，進行相似課程科目在規劃與選擇時之參考。

四、對產業界人士之建議

學校教育所培養的人才，終究為產業界所運用，產業界適時對教育界相關研究的回應或產學合作的支持，有助於產、官、學、研界的合作，進而提升國家各項的競爭力。建議產業界在經營企業之際，應時常參與及回應相關學界的研究或議題的表達，使研究的結果更具成效與合乎產業界實際的情況。

貳、對後續研究方向的建議

- 一、對於研究方法上，本研究採用模糊理論之三角模糊數及解模糊值進行統計分析，以分析問卷調查的語意差別數值，雖可以克服許多對於意見無法明確表示的填答，後續應可進行其他種統計的研究方式，以比較其相差異的情形。
- 二、各項專業及實習科目是屬於課程發展的大方向，雖然有些科目都已經有其課程大綱，以提供課程設計時的佐證。後續研究應可朝向對各科目內容與實際工作職場中工作內容之相關性做進一步研究，以提供課程設計時之參考。
- 三、高職階段課程的種類主要區分為一般科目與專業及實習科目，專業及實習科目的學習直接對學生進入職場需求的工作能力造成影響。然而一般科目除了提供升學之輔助外，應也有其影響性，後續宜進行相關研究以瞭解一般科目所造成的影響程度，以提供工作能力培育時之參考。
- 四、工作能力的表現實在不易用單一名詞加以詳細說明，為瞭解其真實的情形，對於後續研究中建議應加強相關質性研究而加以分析，讓工作能力內容更能詳盡說明以呈現出對實際工作的需求。
- 五、模具製作的工作能力除了直接影響職場工作中專業性的工作能力外，必然也包括部分的一般性能力，建議對模具職場的工作內容進行一般性能力的分析，以瞭解全面性工作能力的內容，以提供更多的產業界或學界之參照。
- 六、課程政策與課程發展歷程中，學校訂定本位課程已經是必然的趨勢，學校本位課程的校訂科目直接影響到地區發展特色與畢業生的職場出路與發展。建議應加強學校與地區產業進行需求工作能力與課程發展的相關研究，以進一步做為學校本位課程規劃與選擇之參考。
- 七、從研究過程發現產業界的研究調查，常會遭遇回收緩慢情形，宜加強產學合作的層面，讓產業界的意見與教育界更為融合，促使職業教育內容更能配合產業發展的變動，並兼顧產業界發展之需求。

八、本研究僅就模具科專業內涵的專業及實習科目進行評估分析之研究，為了讓研究方法、過程及評估的模擬架構獲得更多的實證，建議進行其他類科的相似研究提供更好的佐證。

參考文獻

中文部分：

- 方德隆譯(2004)。課程發展與設計。譯自 Curriculum: Foundations, Principles, and Issues。台北：高等教育文化事業公司。
- 王文科(2007)。課程與教學論。台北：五南圖書出版公司。
- 王肇祥(2008)。模具概論。台北：全威圖書有限公司。
- 台灣區模具同業公會(2007)。專家分析模具業將向多功能方向發展。台北。
http://www.tmdia.org.tw/forum/b_kantie.asp?tiezi=127
- 田振榮(2001a)。以職場為導向學生能力標準架構與能力分析模式。技術及職業教育雙月刊，63，16-20。
- 田振榮等(2001b)。我國高職學校專業能力標準之建構。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
- 白雲霞(2003)。學校本位課程發展理論、模式。台北：高等教育文化事業公司。
- 江文雄等(1999)。技職校院學生能力標準建構與能力分析方式之規劃。技術職業教育雙月刊，54，2-8。
- 行政院主計處(2006)。中華民國行業標準分類。台北。
http://law.dgbas.gov.tw/system_1.php?LawID=O0300001
- 行政院勞委會中部辦公室(2005)。機械製造類群相關職類規範。台中。
- 行政院勞委會職業訓練局(2002)。職業訓練法，台北。
- 行政院勞工委員會中部辦公室(2005)。沖壓模具工，技能檢定規範之 18201，台中。
- 行政院勞工委員會中部辦公室(2005)。塑膠射出模具，技能檢定規範之 18202，台中。
- 吳雅玲(2001)。德懷術及其在課程研究上的應用。國立高雄師範大學教育學系，教育研究，9，297-306。
- 李坤崇(2006)。教學目標、能力指標與評量。台北：高點教育有限公司。

- 李榮顯等（1996-1998）。淨形產品及製程發展之電腦輔助同步工程研究。
行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
- 李聰慶（1998）。專科學校精密模具技術教育做整體性的研究。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
- 谷家恆（2003）。建構「技職教育(科技大學)之精密模具設計分析人才培育課程與專業能力鑑定標準」之研究。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。NSC-90-2516-S-327-001
- 周一德（2005）。模具業藉精密化展新局。工業總會服務網。
<http://www.cnfi.org.tw/kmportal/front/bin/ptdetail.phtml?Part=magazine9411-428-9>。
- 周淑卿（2004）。課程發展與教師專業。台北：高等教育文化事業公司。
- 周燦德（2004）。推動技職教育的基本思考與建立產學合作的新契機。教育研究月刊，122（6），14-18。
- 林洋鑫、李雅玲（2006）。線切割放電加工機技術發展分析與應用。刊於機械工業，276，6-16。
- 林進材（2005）。教學活動設計的理念與實施。教育研究月刊，131(3)，5-15。
- 侯貫智（2007）。模具產業最新發展動向。工業總會服務網。
- 施登堯（2000）。國民教育九年一貫課程改革下學校本位課程初探。翰林文教誌，14。
- 洪維強（2007）。旅遊業競爭資訊評估與決策分析之研究。大葉大學管理研究所博士論文，未出版，彰化縣。
- 美國國家能力標準委員會(National Skill Standard Board，NSSB)。
<http://www.nssb.org>
- 修芳仲等（2007）。95年度建構高職各學群專業能力指標之研究。機械群專業能力分析成果報告。台北市：教育部。
- 徐明珠（2007）。資料倉儲支援課程決策模式之研究。國立台灣師範大學工業教育學系博士論文，未出版，台北市。

- 泰山職訓中心(2003)。電腦輔助模具設計製造科師資班課程規劃。台北。
- 翁明珠(2003)。品質決策之模糊數學模式。國立成功大學工業管理研究所
博士論文，未出版，台南。
- 涂志賢(2009)。再概念化學派的課程美學探究及其對課程研究的啟示。教育資料與研究，88(6)，93-110。
- 國際技能競賽中華民國委員會(2003)。沖壓模具技術規範。台中：行政院
勞工委員會中部辦公室。
- 國際技能競賽中華民國委員會(2008)。塑膠模具技術規範。台中：行政院
勞工委員會中部辦公室。
- 康自立(1984)。工業職業教育能力本位課程發展之理論與實際。台北：作
者。
- 張春興(2001)。現代心理學：現代人研究自身問題的科學。台北：東華書
局。
- 張紹勳(2000)。研究方法。台中：滄海書局。
- 教育部(2003)。台灣地區高職培育人才與技術人力供需現況調查研究。台
北。
- 教育部(2005)。職業學校群科課程暫行綱要。台北。
- 產業技術知識服務計畫[ITIS](2006)。我國製造業現況與趨勢--回顧 2006
展望 2007。台北：經濟部技術處。
- 莊錦賜(1998)。工專 CAD/CAM 模具技術能力教學與評量模式做研究。
國科會計劃成果報告。
- 連經宇(2003)。應用模糊語意方法與不連續選擇理論-建立家戶購屋選擇
行為模式之研究。國立成功大學都市計劃研究所博士論文，未出版，台
南。
- 陳仲宜(2006)。台灣模具產業發展現況與產望。機械工業，280，62-71。
- 陳仲宜(2007)。我國模具產業最新發展動向。高雄：金屬中心。

<http://www.itis.org.tw/rptDetailFree.screen?rptidno=2FBB65D32C9A9671>

482572730059DBFE

- 陳向明 (2003)。社會科學質的研究。台北：五南圖書公司。
- 陳奕穎 (2003)。模具業現況與市場分析。高雄：金屬中心。
- 陳星皓 (2006)。台灣國民小學永續校園實質環境評估之研究。國立成功大學建築學系博士論文，未出版，台南。
- 陳復國 (1999)。利用沖壓模具之量測資料開發出一套建立有限元素分析網格之軟體。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
- 單文經、高新建、蔡清田、高博銓 (2001)。校長的課程領導。台北：學富文化事業有限公司。
- 游淑燕 (2000)。課程決定。載於國立編譯館主編，教育大辭典。台北：文景書局有限公司。
- 黃心樹 (2004)。高級中等學校綜合職能科社會適應指標評估之研究。國立彰化師範大學特殊教育學系博士論文，未出版，彰化。
- 黃光雄、蔡清田 (2006)。課程設計—理論與實務。台北：五南圖書出版公司。
- 黃西玲 (2009)。媒體識讀的教育發展與課程設計：國際趨勢的分析。教育研究月刊，185，75-86。
- 黃明賢 (2005)。開發「精密射出模具設計分析」教材、教具、數位學習系統及教學評量。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
- 楊倩蓉 (2007)。技職新專業時代職場新貴行家出線。30 雜誌，11，36-41。
- 楊朝祥 (1984)。技術職業教育辭典。台北：三民書局。
- 楊朝祥 (1985)。技術職業教育理論與實務。台北：三民書局。
- 楊朝祥、徐明珠 (2007)。大學課程決策機制之研究。國家政策研究基金會。
- 經濟部工業局 (2007)。啟動產業人力扎根計畫。
- www.ym.edu.tw/aca/download/plan/96/960626/0626.ppt
- 詹棟樑 (2005)。中等教育。台北：師大書苑。
- 靳炯彬 (2004)。我國大學校院電子圖書館績效評估。中華大學科技管理研

- 究所博士論文，未出版，新竹。
- 甄曉蘭（2004）。**課程理論與實務—解構與重建**。台北：高等教育出版文化事業有限公司。
- 趙寧、單文經與 Robert（2005）。**學習理論與教學設計--連結的教學設計模式**。**教育研究月刊**，131，61-75。
- 劉瑞圓（2007）。**我國高中生活科技教師專業評鑑指標之研究**。國立臺灣師範大學工業科技教育學系博士論文，未出版，台北。
- 蔡保田（1987）。**調查研究法在教育上的應用**。中國教育學會主編，**教育研究方法論**。台北：師大書苑。
- 蔡清田（2001）。**課程改革導論**。台北：五南圖書出版公司。
- 蔡清田（2002）。**學校整體課程經營**。台北：五南圖書出版公司。
- 蔡清田（2004）。**課程改革之學校課程發展永續經營配套措施**。**教育研究月刊**，122（6），5-13。
- 鄧振源、曾國雄（1989a）。**層級分析法（AHP）的內涵特性與應用（上）**。**中國統計學報**，27（6），5-22。
- 鄧振源、曾國雄（1989b）。**層級分析法（AHP）的內涵特性與應用（下）**。**中國統計學報**，27（7），1-20。
- 應龍泉（2007）。**模具製作實訓**。大陸：人民郵電出版社。
- 謝金青（1997）。**國民小學學校效能評鑑指標建構與權重體系之建構**。國立政治大學教育研究所博士論文，未出版，台北。
- 鍾文仁（1997-1999）。**氣體輔助射出成形設計/成形法則專家系統與製程控制**。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
- 鍾啟泉（2005）。**現代課程論**。台北：高等教育出版文化事業有限公司。

英文部分：

- Adams, S. J. (2001). Projecting the next decade in safety management: A Delphi technique study. *Professional Safety*, 46 (10), 26-29.
- Alibeigi, A. H., & Zarafshani, K. (2006). *Are Agricultural Graduates Meeting Employers' Expectations? A Perspective from Iran*. Perspectives in Education, 24(3), 53-61. (ERIC Document Reproduction Service No. EJ766073)
- Allan, C. O., & Francis, P. H. (2004). *Curriculum: Foundations, Principles, and Issues*. Fourth Edition. Pearson Education, Inc.
- Altschuld, J. W. (2003). *Delphi technique. Lecture, Applied evaluation design*. The Ohio State University.
- Bertzeletou, T. (2002). *Main outcomes and list of possible quality dimensions, criteria and indicators on: Quality Management Approaches (QMA) self assessment examination and certification arrangements quality indicators*. For more information on the European Forum on Quality in VET, See Cedefop web page www.trainingvillage.gr/quality
- Bortz, R. F. (1981). *Handbook for Developing Occupational Curricula*. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Boyatzis, R. E. (1982). *The competence manager: A model for effective performance*. NY: John Wiley & Sons Inc.
- Brace-Govan, J., Farrelly, F., Joy, S., Luxton, S., & Davey, I. (2001). Delphi revisited: a concise method for industry consultation on curriculum. *Australian and New Zealand journal of vocational education research*, 9(1), 1-19.
- Chao, C. Y. (1999). *Skill competency analysis and certification for mechanical program teachers in vocational high schools*. Paper presented at the meeting of 3rd Baltic Region Seminar on Engineering Education. Goteborg, Sweden.
- Chiang, J. H. (1999). Choquet fuzzy integral-based hierarchical networks for decision analysis, *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 7(1), 63-71.

- Chinien, C., & Boutin, F. (2003). *Sprinkler System Installer. Occupational Analyses Series*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED478604)
- Cunliffe, S. (2002). Forecasting risks in the tourism industry using the Delphi technique. *Tourism, 50 (1)*, 31-41.
- David, A. S. (1990). *Die Design Handbook*. Society of Manufacturing Engineers; 3 Sub edition
- Dean, A., Zagorac, M., & Bumbaka, N. (2000). *Industrial Instrument Mechanic. Occupational Analyses Series*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED478584).
- Donald, F. E., & Edward, A. R. (1997). *Techniques of Pressworking Sheet Metal: An Engineering Approach to Die Design*. New Jersey: Prentice Hall; second edition.
- Finch, C. R., & Crunkilton, J. R. (1979). Curriculum Development in Vocational and Technical Education: Planning, Concept, and Implementation.
- Glaser, B. & Strauss, A. (1967). The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research. Chicago:Aldine.
- Gonczi, A., Hager, P., & Oliver, L.(1990). *Establishing competency-based standards in the professions*. Canderra: Department of Employment, Education and Training .
- Gordon, T., & Pease, A. (2006). RT Delphi: An Efficient, “Round-Less” Almost Real Time Delphi Method. *Technological Forecasting and Social Change, 73*, 321-333.
- Green, K. C., Armstrong, J. S., & Graefe, A. (2007). *Methods to Elicit Forecasts from Groups: Delphi and Prediction Markets Compared*. Forthcoming in Foresight: The International Journal of Applied Forecasting (Fall 2007).
- Hager, P. (2003). *Why We Need to Refurbish Our Understanding of Learning – The Strange Case of Competence*. The paper presented to Conference on Post-Compulsory Education and Training, Griffith University, University of Technology Sydney
- Hall, G. E. (1976). *Competence-based education: A process for the improvement*

- of education*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall.
- Hammersley, C. H., & Tynon, J. F. (1998). Job Competency Analyses of Entry-Level Resort and Commercial Recreation Professionals. *Journal of Applied Recreation Research*, 23(3), 225-241
- Henson, K. T. (2001). *Curriculum Planning: Integrating Multiculturalism, Learning*. Springer-verlog, New York, 2001.
- Hsu, C. C., & Sandford, B. A. (2007). The Delphi Technique: Making Sense of Consensus. *Practical Assessment Research & Evaluation*, 12(10). Available online: <http://pareonline.net/getvn.asp?v=12&n=10>
- I.V.T.O. (2000). *Trade Description: Press Tool Making*. <http://www.worldskills.org/site/public/?pageid=147>
- International Vocation Training Organisation, I.V.T.O. (2009). *History of WorldSkills*. <http://www.worldskills.org/site/public/?pageid=147>
- Ishikawa, A., Amagasa, M., Shiga, T., Tomizawa, G., Tatsuta, R., & Mieno, H. (1993). The Max-Min Delphi method and fuzzy Delphi method via fuzzy integration. *Fuzzy Sets and Systems*, 55(3), 241 – 253.
- Klir, G. J., & Yuan, B. (1995). *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic, New Jersey, Prentice. Hall PTR*.
- Ledford, G. E. (1995). Paying for the skill, knowledge, and competencies of knowledge workers. *Compensation and Benefits Review*, 27(4),55-62.
- Lee, Amy H. I., Chen, Wen-Chin, & Chang, Ching-Jan (2008). A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan. *Expert Systems with Applications: An International Journal*, 34(1), 96-107.
- Lee, D., McCool, J., & Napieralski, L. (2000). *Assessing Adult Learning Preferences Using the Analytic Hierarchy Process*. *International Journal of Lifelong Education*, 19(6), 548-60. (ERIC Document Reproduction Service No. EJ619157)
- Legere, C. L. (1978). Occupational analysis for training. *Educational Technology*, 18(3), 27-35.

- Liberatore, M. J., & Nydick, R. L. (1997). *Group Decision Making in Higher Education Using the Analytic Hierarchy Process*. Research in Higher Education, 38(5), 593-614. (ERIC Document Reproduction Service No. EJ557101)
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (2002). *The Delphi Method: Techniques and Applications*. Addison-Wesley Pub, Massachusetts.
- Ludwig, B. (1997). Predicting the future: Have you considered using the Delphi methodology? *Journal of Extension*, 35 (5), 1-4. Retrieved November 6, 2005 from <http://www.joe.org/joe/1997october/tt2.html>
- Mahlamaki-Kultanen, S. (2001). *Making vocational strategy as a collective process: active anticipation with action research method and Delphi*. Conference papers may be found on the IVETA 2001 Conference web site at: <http://iveta.itweb.org/>.
- Mansfield, B. (2001). *Linking vocational education and training standards and employment requirements: An international manual, European Training Foundation*. <http://www.etf.eu.int>.
- Marsh, C. J. (1999). *Planning, management & ideology: Key concepts for understanding curriculum*. London: The Falmer Press.
- McKittrick, S. (2007). *Assessing ineffable general education outcomes using the Delphi approach*. Paper presented at the NCSU Assessment Symposium, Cary, NC.
- Mériot, S. A. (2005). One or several models for competence descriptions: Does it matter? *Human Resource Development Quarterly* 16(2), 285 – 292.
- Nadler, L., & Nadler, Z. (1990). *Human resource development*. New York: John Wiley& Son,.1.2-1.47.
- National Training Information Service(2007). *Design and prepare models, moulds and dies*. <http://www.ntis.gov.au/>
- OECD (1979). *School-based curriculum development*. Paris: OECD.
- Oliva, P. F. (2001). *Developing the curriculum*. NY: Longman.
- Reid, W. A. (1999). *Curriculum as Institution and Practice: Essays in the*

- deliberative tradition*. Mahwah, NJ: LEA.
- Robinson, P., & Ivan (1997). *Expanding the creative role of technical workers*. International conference on creativity development in technical educational and training.
- Rowe, G. (2007). A Guide to Delphi. *Foresight*, 8, forthcoming.
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (1982). *The logic of priorities*. Boston, MA: Kluwer- Nijhoff .
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process*. New York: McGraw Hill.
- Saylor, J. G., & Alexander, W. M. (1966). *Curriculum Planning for Modern School*. New York: Rinehart and Winston.
- Schofield, K., & McDonald, R. (2004). *High Level Review of Training Packages: Working paper 1*. Australian National Training Authority (ANTA) Report.
- Slattery, C. P. (1995). *Curriculum development in the postmodern era*. New York: Garland.
- Stitt-Gohdes, W. L., & Crews, T. B. (2004). The Delphi Technique: a research strategy for career and technical education. *Journal of career and technical education*. 20(2), 55-68.
- Stout, B. L., & Smith, J. B. (1986). Competency-based education: a review of the movement and a look to the future. *Journal of Vocational Home Economics Education*, 4(2), 109-134.
- Texas State Technical College. (1996). Tool and die, of a 15-Volume set of skill standards and curriculum training materials for the precision manufacturing industry. *Machine Tool Advanced Skills Technology (MAST) Volume 9* Waco, TX : Texas State Technical College.
- TSSB (2007). *TSSB recognized skill standards*. <http://www.tssb.org/index2.htm>
- Tyler, R. W. (1950). *Basic Principle of Curriculum & Instruction*. Chicago: The University of Chicago.
- W.S.C. (2009). *Technical Descriptions, Mould Making*.
<http://www.worldskills.org/site/public/?pageid=873&choice1=D3>
- Warren, L. (2004). *Uncertainties in the Analytic Hierarchy Process*. DSTO

- Publications Online. <http://hdl.handle.net/1947/3553>.
- Wheeler, D. K. (1967). *Curriculum process*. London: University of London Press.
- Witkin, B. R., & Altschuld, J. W. (1995). *Planning and conducting needs assessment: A practical guide*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Yang, J. H. (2006). Study on the Measurement Systems and Implementation Methods of Strategic Distributor's Core Competence Under Supply Chain Management *Journal of Wuhan University of Technology*. 28(2), 841-846.
- Young, M. F. (1998). *The Curriculum of the Future*. London: The Flamer Press.
- Young, S. J., & Jamieson, L. M. (2001). Delivery methodology of the Delphi: A comparison of two approaches. *Journal of Park and Recreation Administration*, 19 (1), 42-58.
- Yousuf, M. I. (2007). Using Experts' Opinions through Delphi Technique. *Practical Assessment Research & Evaluation*, 12(4). Available online: <http://pareonline.net/getvn.asp?v=12&n=4>

附錄

一、參與研究對象

序號	單位名稱	模具種類	職務
*1	正崙精密工業股份有限公司	塑膠模具、沖壓模具	模具顧問
*2	天亨精密工業股份有限公司	塑膠模具	董事長
*3	英濟股份有限公司	塑膠模具	工程師
4	科益有限公司	塑膠模具、沖壓模具	經理
*5	廷順金屬工業股份有限公司	沖壓模具	工程師
*6	普安科技股份有限公司	塑膠模具、沖壓模具	工程師
*7	育能工業股份有限公司	沖壓模具	廠長
*8	登俊實業股份有限公司	塑膠模具	廠長
*9	和成鋼模股份有限公司	塑膠模具	工程師
*10	鎰泰精密工業股份有限公司	塑膠模具	副理
11	宏驊精密五金模具有限公司	沖壓模具	副總
12	有勝電子股份有限公司	塑膠模具	協理
13	彥億模具股份有限公司	塑膠模具	總經理
14	緯智資通股份有限公司	塑膠模具	工程師
*15	緯創資通股份有限公司	塑膠模具、沖壓模具	技術副理
16	良鍵工業股份有限公司	塑膠模具	工程師
17	力聖電子股份有限公司	塑膠模具	模具部經理
*18	銘懋工業股份有限公司	沖壓模具	業務經理
19	富士康科技股份有限公司	塑膠模具	模具處處長
20	龍生頡昌股份有限公司	塑膠模具	模具廠廠長
21	三重商工	塑膠模具、沖壓模具	模具科教師
22	木柵高工	塑膠模具、沖壓模具	模具科教師
23	南港高工	塑膠模具、沖壓模具	模具科教師
24	桃園農工	塑膠模具、沖壓模具	模具科教師
25	海山高工	塑膠模具、沖壓模具	模具科教師
26	新營高工	塑膠模具、沖壓模具	模具科教師

公司部分：以每公司一位為對象。

學校部分：以每校四位為發問卷人數。

參與訪談部分：為有「*」記號者。

二、模具製作工作能力與模具專業及實習科目重要性之調查問卷 (模具製作工作能力部分)

敬愛的專家學者您好：

首先感謝您對本研究的協助與支持，謝謝您！

本問卷主要是建立模具製作工作能力和模具製作課程科目的重要性與相關性，以提供課程評選時之依據。敬請您撥冗填寫，您的寶貴意見將對本研究有極大的助益，您的意見僅作為研究之用且絕對保守秘密。敬請填妥後，轉交研究人員。再次感謝您的幫忙。

敬頌 平安如意

國立台灣師範大學工業教育學系 指導教授：劉克立、李基常 教授
研究生：許永昌 敬上

本問卷分為三大部分，分別是基本資料及填答內容。敬請您詳讀後逐一填寫，並請在各題最適當的選項中中打勾及補充說明。謝謝您！

壹、基本資料

- 一、所屬模具：1. 塑膠模具類 2. 沖壓模具類 3. 二者兼具 4. 其他___。
- 二、工作年資：1. 5年以下 2. 6年~10年 3. 11年~15年 4. 16年以上
- 三、年 齡：1. 25歲以下 2. 26歲~35歲 3. 36歲~45歲 4. 46歲~55歲
5. 56歲以上

貳、名詞說明：

- 一、模具製作能力：本研究所指的模具製作能力，是指高職畢業生初進入模具工作職場所需要具備的工作能力而言。
- 二、模具專業及實習課程科目：本研究所指的專業及實習課程科目，是指為高職畢業生進入模具職場工作時，所需要模具製作的教學單元而言。

參、問卷內容，模具製作能力的重要性

一、填答說明：

本問卷主要目的是為了要瞭解模具製作能力之重要程度。請您就本身的專業認知及感覺。在中加以填寫適當的數字，從極重要到極不重要，分為5個等級(1、2、3、4、5)，即極不重要填1、不重要填2、普通填3、重要填4、極重要填5，(即1為極不重要、5為極重要)。

二、填答範例：

若您認為模具製作能力的「判讀工作圖」對於模具製作的工作能力之重要性為極不重要（應填 1），極重要（應填 5）則填寫方式如下為：

模具製作能力	1 極 不 重 要	2 不 重 要	3 普 通	4 重 要	5 極 重 要
1. 判讀工作圖	✓				
8. 組裝模具零件					✓

三、重要性的填答內容（敬請填答）

模具製作之工作能力	1 極 不 重 要	2 不 重 要	3 普 通	4 重 要	5 極 重 要
1. 判讀工作圖					
2. 使用數學能力					
3. 瞭解模具製造用材料					
4. 瞭解熱處理與表面處理					
5. 操作傳統機械加工					
6. 操作電腦數控機械					
7. 使用電腦軟體繪製模具圖					
8. 瞭解模具各部結構					
9. 組裝模具零件					
10. 使用模具生產設備（例如、沖床或射出機）					
11. 整修模具零件					
12. 量測模具零件					
13. 團隊合作能力					
14. 實施安全規定					

（若對於上列未詳盡者請在空白處，填寫）

§ 感謝您的參與及回答 §

三、模具製作工作能力與模具專業及實習科目重要性之調查問卷 (模具內涵之專業及實習科目部分)

敬愛的專家學者您好：

首先感謝您對本研究的協助與支持，謝謝您！

本問卷主要是建立模具製作能力和模具製作課程科目的重要性與相關性，以提供課程評選時之依據。敬請您撥冗填寫，您的寶貴意見將對本研究有極大的助益，您的意見僅作為研究之用且絕對保守秘密。敬請填妥後，轉交研究人員。再次感謝您的幫忙。

敬頌 平安如意

國立台灣師範大學工業教育學系 指導教授：劉克立、李基常 教授

研究生：許永昌 敬上

本問卷分為三大部分，分別是基本資料及填答內容。敬請您詳讀後逐一填寫，並請在各題最適當的選項中中打勾及補充說明。謝謝您！

壹、基本資料

- 一、服務單位：1. 三重 2. 木柵 3. 南港 4. 桃農 5. 海山 6. 新營 高職。
- 二、兼職務：1. 兼科主任 2. 兼導師 3. 兼組長或主任 4. 無
- 三、服務年資：1. 5 年以下 2. 6 年~10 年 3. 11 年~15 年 4. 16 年以上
- 四、年齡：1. 25 歲以下 2. 26 歲~35 歲 3. 36 歲~45 歲 4. 46 歲~55 歲
5. 56 歲以上

貳、名詞說明

- 一、模具製作能力：本研究所指的模具製作能力，是指高職畢業生初進入模具工作職場所需要具備的工作能力而言。
- 二、模具專業及實習課程科目：本研究所指的專業及實習課程科目，是指為高職畢業生進入模具職場工作時，所需要模具製作的教學單元而言。

參、問卷內容，(第一部分：模具製作專業課程科目的重要性)

一、填答說明：

本問卷主要目的是為了要瞭解模具製作能力之重要程度。請您就本身的專業認知及感覺。在每一適當的等級中加以勾選。從極重要到極不重要，分為 5 個等級 (1、2、3、4、5)，(即 1 為極不重要、5 為極重要)。

二、填答範例：

若您認為模具製作專業及實習課程的「工場安全衛生」科目，對培養相模具製作能力的重要性為**極重要**；「塑膠加工」科目，對培養相模具製作能力的重要性為**不重要**填寫方式如下為：

評選重要等級 模具製作專業及實習課程	1 極 不 重 要	2 不 重 要	3 普 通	4 重 要	5 極 重 要
1. 工場安全與衛生					✓
8. 塑膠加工		✓			

三、重要性 填答內容 (敬請填答)

評選重要等級 模具製作專業及實習課程	1 極 不 重 要	2 不 重 要	3 普 通	4 重 要	5 極 重 要
A-1、工場安全與衛生					
A-2、工廠管理					
A-3、工模與夾具					
A-4、自動化概論					
A-5、沖壓概論					
A-6、氣油壓概論					
A-7、勞工法規					
A-8、塑膠加工					
A-9、熔接學					
A-10、精密量測					
A-11、模具熱處理概論					
A-12、沖壓模具概論					
A-13、塑膠模具概論					
A-14、壓鑄模具概論					
B-1、CNC 銑床實習					
B-2、CNC 線切割機實習					
B-3、電腦 2D 製圖實習					
B-4、電腦 3D 立體圖繪圖實習					
B-5、電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習					
B-6、電腦輔助模具製作(CAM)實習					
B-7、機械設計實務與實習					
C-1、實物測繪					
C-2、車床實習					
C-3、銑床實習					
C-4、磨床實習					
C-5、機械加工實習					
C-6、特殊加工實習					
C-7、氣壓實習					
C-8、銲接實習					
C-9、沖壓模具實習					
C-10、塑膠模具實習					
C-11、模具設計與製圖實習					

(若對於上列未詳盡者請在空白處，填寫)

四、模具製作工作能力與模具專業及實習科目相關性之調查問卷

敬愛的專家學者您好：

首先感謝您對本研究的協助與支持，謝謝您！

本問卷主要是建立模具製作能力和模具製作課程科目的相關程度，以提供課程評選時之依據。敬請您撥冗填寫，您的寶貴意見將對本研究有極大的助益，您的意見僅作為研究之用且絕對保守秘密。敬請填妥後，轉交研究人員。再次感謝您的幫忙。 敬頌

平安如意

國立台灣師範大學工業教育學系 指導教授：劉克立、李基常 教授

研究生：許永昌 敬上

本問卷分為四大部分，分別是基本資料及填答內容。敬請您詳讀後逐一填寫，並請在各題最適當的選項中中打勾及補充說明。謝謝您！

壹、基本資料

- 一、服務單位：1. 高職學校 2. 企業界 3. 訓練中心 4. 其他 。
- 二、工作年資：1. 5 年以下 2. 6 年~10 年 3. 11 年~15 年 4. 16 年以上
- 三、年 齡：1. 25 歲以下 2. 26 歲~35 歲 3. 36 歲~45 歲 4. 46 歲~55 歲
5. 56 歲以上

貳、名詞說明：

- 一、模具製作能力：本研究所指的模具製作能力，是指高職畢業生初進入模具工作職場所需要具備的工作能力而言。
- 二、模具專業及實習課程科目：本研究所指的專業及實習課程科目，是指為高職畢業生進入模具職場工作時，所需要模具製作的教學科目而言。

參、問卷內容：模具製作能力與模具製作課程相關性

一、填答說明：

本問卷主要目的是為了要瞭解模具製作能力與模具專業及實習科目之關聯程度。請您就本身的專業認知及感覺。在中加以填寫適當的數字，各等級數代表的關聯性，從極相關到極不相關，分為 5 個等級（1、2、3、4、5），即極不相關填 1、不相關填 2、普通相關填 3、相關填 4、極相關填 5，（即 1 為極不相關、5 為極相關）。

二、填答範例：

若您認為模具製作能力的「判讀工作圖」和模具製作課程單元的「工業安全與衛生」之關聯程度為極不相關（應填 1），而與「沖壓模具實習」之關聯程度為相關（應填 4）。而「組裝模具零件」和模具製作課程單元的「工業安全與衛生」之關聯程度為相關（應填 4），而與「沖壓模具實習」之關聯程度為相關（應填 4）。則填寫方式如下為：

模具製作課程科目	工場安全與衛生	沖壓模具實習
模具製作能力		
1. 判讀工作圖	1	4
8. 組裝模具零件	4	4

填答內容：

	A、專業學科方面								B、電腦數控實習方面						C、專業實習方面					
模具製作課程科目 模具製作能力	1、工場安全與衛生	2、沖壓模具概論	3、塑膠模具概論	4、壓鑄模具概論	5、沖壓概論	6、塑膠加工	7、精密量測	8、模具熱處理概論	1、CNC 銑床實習	2、CNC 線切割實習	3、電腦 2D 製圖實習	4、電腦 3D 立體圖繪圖實習	5、電腦輔助模具設計製圖 (CAM) 實習	6、電腦輔助模具製作 (CNC) 實習	1、模具設計與製圖實習	2、銑床實習	3、磨床實習	4、特殊加工實習	5、沖壓模具實習	6、塑膠模具實習
1. 判讀工作圖	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 瞭解模具製造用材料	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 瞭解熱處理與表面處理	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 操作傳統機械加工	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 操作電腦數控機械	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 使用電腦軟體繪製模具圖	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 瞭解模具各部結構	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 組裝模具零件	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 使用模具生產設備 (例如、沖床或射出機)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 整修模具零件	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. 量測模具零件	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

填答內容：(若對於上列未詳盡者請在下列空白處，填寫)

模具專業及實習 科目	A、專業學科方面							B、電腦數控實習方面							C、專業實習方面						
	1 、	2 、	3 、					1 、	2 、	3 、					1 、	2 、	3 、				
模具製作能力																					
1. 判讀工作圖	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 瞭解模具製造 用材料	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 瞭解熱處理與 表面處理	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 操作傳統機械 加工	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 操作電腦數控 機械	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 使用電腦軟體 繪製模具圖	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 瞭解模具各部 結構	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 組裝模具零件	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 使用模具生產 設備(例如、沖 床或射出機)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 整修模具零件	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. 量測模具零件	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.																					
13.																					
14.																					

~感謝您的填答~

五、模具科專業內涵的專業及實習科目層級分析 AHP 之調查問卷

敬愛的專家學者您好：

首先感謝您對本研究的協助與支持，謝謝您！

這是一份探討高職課程指標關係的研究問卷，主要目的在評估與建立嚴謹與可行的指標，以做為課程實施時之參考。本問卷填答內容僅作純學術研究之用，絕對不移作他用，敬請放心填答。懇請您撥出寶貴時間，並感謝您能大力支持合作，感謝您的幫忙。

敬頌 平安如意

國立台灣師範大學工業教育學系 指導教授：劉克立、李基常 教授
研究生：許永昌 敬上

本問卷分為三大部分，分別是問卷說明、填答範例及填答內容等。敬請您詳讀後逐一填寫，並請在各題最適當的選項中□中打勾及補充說明。謝謝您！

壹、問卷說明

本問卷採用分析層級程序法(AHP)進行分析，透過此分析獲得評估要因其相對重要性。評估尺度基本可劃分為五個等級，即同等重要、稍重要、頗重要、極重要與絕對重要，並分別賦予 1,3,5,7,9 的衡量值。另外有四個介於五個基本尺度間的等級，則賦予 2,4,6,8 的衡量值。

至於各評估尺度之意義如下所示：

評估尺度	定 義	說 明
1	同等重要 (Equal Importance)	兩比較因素具有同等的重要性 ● 等強(Equally)
3	稍重要 (Weak Importance)	經驗與判斷稍微傾向某一因素 ● 稍強(Moderately)
5	頗重要 (Essential Importance)	經驗與判斷強烈傾向某一因素 ● 頗強(Strongly)
7	極重要 (Very Strong Importance)	實際顯示非常強烈傾向某一因素 ● 極強(Very Strong)
9	絕對重要 (Absolute Importance)	有足夠證據肯定絕對喜好某一因素 ● 絕強(Extremely)
2, 4, 6, 8	相鄰尺度的中間值 (Intermediate Values)	需要折衷值時

貳、填寫範例

當你購買一台電腦時，需要考慮的因素很多，假設其中兩個因素分別為功能因素與品牌因素。如果您認為功能因素的重要性「頗強」於品牌因素，則請您在左上方的『頗強(5)尺度』上打勾(☑)，如以下所示：

	絕 強	8	極 強	7	頗 強	5	4	稍 強	3	2	等 強	1	2	稍 強	3	4	頗 強	5	6	極 強	7	8	絕 強	
功能	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	品牌

反之，如果您認為品牌因素的重要性「頗強~稍強」於功能因素(也就是重要性介於頗強與稍強之間)，請在右方的『頗強~稍強(4)』上打勾或註記(☑)，如以下所示：

	絕 強	8	極 強	7	頗 強	5	4	稍 強	3	2	等 強	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
功能	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	品牌

參、本研究之評估層級架構

A. 專業學科類	B. 電腦數控實習類	C. 專業實習類
1 工場安全與衛生	1 CNC 銑床實習	1 模具設計與製圖實習
2 沖壓模具概論	2 CNC 線切割實習	2 銑床實習
3 塑膠模具概論	3 電腦 2D 製圖實習	3 磨床實習
4 壓鑄模具概論	4 電腦 3D 立體圖繪圖實習	4 特殊加工實習
5 沖壓概論	5 電腦輔助模具設計製圖 (CAD)實習	5 沖壓模具實習
6 塑膠加工	6 電腦輔助模具製作 (CAM)實習	6 塑膠模具實習
7 精密量測		
8 模具熱處理概論		

問卷內容 (請依序填答)

1. 您認為下列要素，對於「**模具科專業內涵之專業科目**」的考量，其相對重要性如何？

說明：「**模具科專業內涵之專業及實習科目衡量**」的評估要因有：

A. 專業學科類 B. 電腦數控實習類 C. 專業實習類

	絕 強	8	極 強	7	頗 強	6	5	稍 強	4	3	等 強	2	1	2	稍 強	3	頗 強	4	5	6	極 強	7	8	絕 強	9	
A. 專業學科類	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	B. 電腦數控實習類
A. 專業學科類	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C. 專業實習類
B. 電腦數控實習類	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C. 專業實習類

2. 您認為下列各評估因素，對於「**專業學科類**」而言，其相對重要性如何？

說明：「**專業學科類**」的評估課程有：

1 工場安全與衛生 2 沖壓模具概論 3 塑膠模具概論 4 壓鑄模具概論
5 沖壓概論 6 塑膠加工 7 精密量測 8 模具熱處理概論

	絕 強	8	極 強	7	頗 強	6	5	稍 強	4	3	等 強	2	1	2	稍 強	3	頗 強	4	5	6	極 強	7	8	絕 強	9	
1 工場安全與衛生	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 沖壓模具概論
1 工場安全與衛生	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 塑膠模具概論
1 工場安全與衛生	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 壓鑄模具概論
1 工場安全與衛生	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 沖壓概論
1 工場安全與衛生	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 塑膠加工
1 工場安全與衛生	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 精密量測
1 工場安全與衛生	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8 模具熱處理概論
2 沖壓模具概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 塑膠模具概論
2 沖壓模具概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 壓鑄模具概論
2 沖壓模具概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 沖壓概論
2 沖壓模具概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 塑膠加工
2 沖壓模具概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 精密量測
2 沖壓模具概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8 模具熱處理概論

3 塑膠模具概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 壓鑄模具概論
3 塑膠模具概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 沖壓概論
3 塑膠模具概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 塑膠加工
3 塑膠模具概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 精密量測
3 塑膠模具概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8 模具熱處理概論

絕	極	頗	稍	等	稍	頗	極	絕								
強	強	強	強	強	強	強	強	強								
9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

4 壓鑄模具概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 沖壓概論
4 壓鑄模具概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 塑膠加工
4 壓鑄模具概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 精密量測
4 壓鑄模具概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8 模具熱處理概論
5 沖壓概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 塑膠加工
5 沖壓概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 精密量測
5 沖壓概論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8 模具熱處理概論
6 塑膠加工	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 精密量測
6 塑膠加工	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8 模具熱處理概論
7 精密量測	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8 模具熱處理概論

3. 您認為下列各項評估要素，對「B. 電腦數控實習類」而言，其相對重要性如何？

說明：「B. 電腦數控實習類」的評估課程有：

- 1 CNC 銑床實習 2 CNC 線切割實習 3 電腦 2D 製圖實習
 4 電腦 3D 立體繪圖實習 5 電腦輔助模具設計製圖(CAD)實習 6 電腦輔助模具製作(CAM)實習

	絕 強	8	極 強	7	頗 強	6	5	4	稍 強	3	2	1	等 強	2	3	4	5	6	極 強	7	8	絕 強	
1 CNC 銑床實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 CNC 線切割實習
1 CNC 銑床實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 電腦 2D 製圖實習
1 CNC 銑床實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 電腦 3D 圖繪圖實習
1 CNC 銑床實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 電腦輔助模具設計製 圖(CAD)實習
1 CNC 銑床實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 電腦輔助模具製作 (CAM)實習
2 CNC 線切割實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 電腦 2D 製圖實習
2 CNC 線切割實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 電腦 3D 圖繪圖實習
2 CNC 線切割實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 電腦輔助模具設計製 圖(CAD)實習
2 CNC 線切割實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 電腦輔助模具製作 (CAM)實習
3 電腦 2D 製圖實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 電腦 3D 圖繪圖實習
3 電腦 2D 製圖實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 電腦輔助模具設計製 圖(CAD)實習
3 電腦 2D 製圖實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 電腦輔助模具製作 (CAM)實習
4 電腦 3D 圖繪圖實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 電腦輔助模具設計製 圖(CAD)實習
4 電腦 3D 圖繪圖實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 電腦輔助模具製作 (CAM)實習
5 電腦輔助模具設計 製圖(CAD)實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 電腦輔助模具製作 (CAM)實習

4. 您認為下列各項評估要素，對「C. 專業實習類」而言，其相對重要性如何？

說明：「C. 專業實習類」的評估課程有：

- 1 模具設計與製圖實習 2 銑床實習 3 磨床實習
4 特殊加工實習 5 沖壓模具實習 6 塑膠模具實習

	絕 強 9	8	極 強 7	6	頗 強 5	4	稍 強 3	2	等 強 1	2	稍 強 3	4	頗 強 5	6	極 強 7	8	絕 強 9	
1 模具設計與製圖實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 銑床實習
1 模具設計與製圖實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 磨床實習
1 模具設計與製圖實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 特殊加工實習
1 模具設計與製圖實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 沖壓模具實習
1 模具設計與製圖實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 塑膠模具實習
2 銑床實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 磨床實習
2 銑床實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 特殊加工實習
2 銑床實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 沖壓模具實習
2 銑床實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 塑膠模具實習
3 磨床實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 特殊加工實習
3 磨床實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 沖壓模具實習
3 磨床實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 塑膠模具實習
4 特殊加工實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 沖壓模具實習
4 特殊加工實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 塑膠模具實習
5 沖壓模具實習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 塑膠模具實習

※感謝惠填，以利整理，謝謝!

1. 姓名：_____ 2. 服務單位：_____

3. 職稱：_____ 4. E-mail：_____

六、模具製作所需工作能力之訪談問卷

受訪者：

服務單位：

日期：

地點：

說明：本問卷為瞭解填答者對於在模具製作所需要工作能力的看法及高職畢業生為達這些方面要求，及高職應該安排那些課程較為適當的看法。

題號	題目
一	就目前模具工廠工作的情形？
回答	
二	模具工廠中模具製作的工作如何區分？
回答	
三	通常模具工廠中模具製作流程為何？
回答	
四	就模具工廠中那一種類型的圖比較重要，2D 或 3D？
回答	
五	模具工廠中鉗工部分是否還重要？
回答	
六	模具工廠機械加工基本操作有那些？
回答	
七	數控機械已為重要加工機械，在高職有那些需要教導學生？
回答	
八	模具工廠中高職畢業生最常(或最適合)的工作項目有那些？
回答	
九	就模具工廠而言，高職在模具製作方面應該加強那些課程？
回答	
十	其他，是否還有其他的意見要表達？
回答	

§ 感謝您的參與及回答 §

七、訪談記錄

模具製作所需工作能力之訪談問卷一記要

受訪者：A

說明：本問卷為瞭解受訪者對於在模具製作所需要工作能力項目的看法及高職畢業生為達這些方面要求，高職學校應該安排那些課程較為適當的看法。

題號	題目 & 結果記要
一	就目前模具工廠工作的情形？
回答	就本公司而言仍以製作沖壓模具及沖壓生產為主，經營已近 25 年覺得目前經營還是沒有問題也沒有前往大陸設廠的打算。對於工作情形尚覺得滿意，但是近年來工作量與工作流程有許多的改變，例如標準件的使用、專業代工廠的增加及上游廠商訂製產品較多而訂製模具較少等情形。對於聘用新進人員中常不易聘用到年輕人或年輕人進來都不太會做，對工作有許多的影響。
二	模具工廠中模具製作的工作如何區分？
回答	就本公司而言，組織主要分為行政處、業務處、品管處、製造處等，有關模具製作方面都合併於製造處下，製造處下設有：NC 部、成型部、焊接部、沖壓部、加工部、組裝部、生管部、物料部等 1、公司已是屬於一系列製程的公司，因此並沒有專屬製作模具的部門而是合置於製造處之下。 2、製造處會完成模具製作，並轉交生管部以完成產品的生產。 3、轉交品管處檢驗以完成訂單所需求的規格，並提供業務處完成訂單之要求。
三	通常模具工廠中模具製作流程為何？
回答	本公司對於模具製作係將業務處轉入的成品圖或成品訂單，經由跨部門會議討論後，由製造處的相關部門繪製模具圖及零件加工圖，並依模具圖經由模具製作程序將模具製作完成，其程序與部門分工為： 1、加工部、NC 部依加工圖完成各部的零件加工及採購一些外製的標準件，提供組裝部完成所需要的模具，轉交沖壓部完成各沖壓件，若需其他加工則轉至焊接、生管等部門，完成各種產品的生產。 2、製造處已經將機械加工、模具組裝、修整以完成模具。並交沖壓、生管等各部門，以完成產品的製作。
四	就模具工廠中那一種圖比較重要？
回答	識圖（即讀圖或看圖）為工作的第一要務，在模具圖以 2D 圖的三視圖

	<p>為主，若能配合 3D 立體圖的判讀，則會使讀圖更為清楚。其要點：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、模具圖的判讀對於模具製作人員是極為重要的，例如產品的實線與虛線，就影響模具製作型式。 2、2D 圖具有明確的零件形狀、加工尺寸、公差要求、組裝方式與圖形穿透等的特性，但 2D 圖的線條比較多且較複雜，因此常利用 3D 圖以便瞭解工作零件的形狀與位置。
五	<p>模具工廠中鉗工部分是否還重要？</p>
回答	<p>鉗工是一項大家熟悉且古老的工作技術，本公司在模具製作中鉗工工作主要重點在「零件的配合」，詳情約為：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、大型的銼刀幾乎已不再使用，僅有使用較小型的什錦銼刀或鑽石銼刀進行，「清角」或小面積的修面、修角，以使零件間能順利配合。 2、由於工作講求效率，現有許多部分都已經被氣動或電動手工具所取代，這些是新進的學生比較不會的項目。
六	<p>機械加工基本操作有那些？</p>
回答	<p>近年來由於數控機械加工與專業代工廠商在國內已經極為發達，目前僅小部分的零件加工仍需要傳統工作母機加工，以銑床、磨床、鑽床、帶鋸機及車床等為主，而這些機械設備在工廠中都仍存在。其操作上應該著重：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、機械基本操作著重在操作的安全性及刀具、工作件的夾持與固定。 2、對於機械操作方面是必須要熟悉使用刀具的性質與熟練的研磨。工作人員應該要能研磨刀具以使操作過程中使刀具都能維持在良好的情形，讓加工的過程與結果皆達到最佳狀況。 3、機械轉速與進刀速度的控制，要能瞭解與熟悉如此才能讓機械操作及刀具達到最好的加工效果。
七	<p>數控機械已為重要加工機械，在高職有那些需要教導學生？</p>
回答	<p>數控機械確實已為重要加工機械，在公司中以數控銑床及數控線切割機為主，對於目前從事數控機械操作的工作人員，僅屬於高職學歷者仍居多。對於高職畢業學生是重要的項目：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、加強對數控觀念的建立，工作件的夾持及刀具的設定與安裝。 2、機械操作面板及程式設定與連線設定要會基本操作。 3、基本的機械清潔與保養。
八	<p>在模具工廠中，高職畢業生最常(或最適合)的工作項目有那些？</p>
回答	<p>在公司中並未針對那一種或那一級的學歷較適合公司加以瞭解，但目前公司中確實是高職畢業生及高職學歷者為主要的技術人員，其著重的部分為：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、對於模具製作工廠內高職畢業的學生大部分工作都能從事，但需要再加強「模具結構」。 2、少部分人員也有在擔任電腦繪圖工作，但純粹只是負責繪圖。對於設計有興趣者應加強對模具結構、零件機械加工及尺寸配合等方面多瞭解，

	以使設計出來模具圖能夠使用。
九	高職在模具製作方面應該加強那些課程？
回答	<p>就個人在公司內所見而言，有許多高職畢業生到模具職場工作時，對模具的認識與瞭解明顯不足，應該多多加強的方面有：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、課程內容及實習上應加強模具結構，模具常用的標準件與零件的名稱、功用及各零件的組裝方式。 2、機械加工方面：應該加強機械的安全操作，刀具、砂輪安裝、工作件夾持、進刀方向等，讓學生都能瞭解實際的工作情形與操作的經驗，使學生易於進入工作職場且適應良好。 3、數控機械操作方面應加強對數值控制原理及 G、M 碼的瞭解與數控機械基本的刀具及工作件的定位與夾持。 4、落實刀具、鑽頭的研磨，應該理論與實務都要重視。
十	其他，是否還有其他的意見要表達？
回答	<p>高職仍是模具製作技術人員的主要來源，若有意往這個工作職場發展的人，有以下的建議：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、加強工業安全的觀念，因為員工受傷，不僅對自己是種傷害，對公司也是一種損失。 2、基本加工觀念與技術的養成，基本的就好要更深入的部分其實在公司中都會有相關的訓練與培養。 3、模具構造及各零件的功能應該要多加強，才能瞭解各零件的用處對模具製作有相當的幫助。 4、經常進修才能使自己都維持好的競爭力。

模具製作所需工作能力之訪談問卷—記要

受訪者：B

說明：本問卷為瞭解受訪者對於在模具製作所需要工作能力項目的看法及高職畢業生為達這些方面要求，高職學校應該安排那些課程較為適當的看法。

題號	題目 & 結果記要
一	就目前模具工廠工作的情形？
回答	<p>就本公司而言主要模具部門是在下單給模具製造廠，對於模具製程與廠商的能力需要相當的瞭解。所以熟悉了製作沖壓模具與沖壓生產與塑膠模具製作的過程。因為公司並沒有大陸投資的計畫，所以協力廠商也都找尋在台灣全力投資的廠商，就所相配合的模具廠商中，具有模具設計部、模具製作部、產品生產部等，模具製作以完成產品生產為目的。</p>
二	模具工廠中模具製作的工作如何區分？
回答	<p>就工廠中針對模具製作工作區分，主要是模具設計部門、模具製作部門及產品生產部門等。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、設計部門針對廠商提出的產品設計圖或相關要求進行評估，並設計出生產產品的模具圖，再將設計的模具圖轉交至模具製作部門及產品生產部門。 2、模具製作部門主要負責零件加工及模具組立。在零件加工上採用傳統機械加工與數控機械加工等方式進行，再將完成後的零件或是外訂零件組裝成為模具。 3、產品生產部門主要是將完成的模具進行試模及從事產品生產工作，並將生產完成的產品送交訂製的客戶。
三	通常模具工廠中模具製作流程為何？
回答	<p>將成品圖或成品，依其特性設計出模具的型式，並繪製模具圖及零件加工圖，主要的流程是：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、設計的圖完成後，轉交模具製作部門，經過內部考量後，確認後決定需要委外製作或由內部進行加工，等待各零件完成後。 2、進行模具組裝，依圖將各機械加工的零件進行測量、修整及組裝以完成模具，進行試模工作，完成後交生產部門進行產品生產。
四	就模具工廠中那一種圖比較重要？
回答	<p>會看圖是非常重要的，不會看圖可能連工作都不能順利進行。在圖的種類主要是 2D 三視圖及 3D 立體圖，而模具圖以 2D 圖為主，產品設計圖以 3D 圖為主。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、模具圖及零件加工圖都是 2D 為主，而 3D 圖具有協助 2D 圖判讀的作用。 2、2D 具有明確的加工尺寸、精度、公差易閱讀等好處。但 3D 圖對於整

	體的形狀、位置比容易掌握。 3、在零件加工或模具圖上以 2D 圖比較重要，所以在模具工廠養成 2D 圖的判讀是重要的。但若在設計方面 3D 圖又具有其優勢，所以認為高職階段對於 2D 或 3D 不要太偏好，應建立同樣的基礎而且轉換容易。
五	模具工廠中鉗工部分是否還重要？
回答	在模具工廠中鉗工工作，或許改為模具零件組裝比較合適，工作重點有「零件的配合」及「組合」。 1、主要使用「什錦銼刀」或「鑽石銼刀」等小形銼刀進行清角、修毛邊或小面積的整修，以利零件組裝與配合。 2、現有許多工作都已經被氣動或電動工具所取代，這一方面高職學校應該要將它納入，以讓學生及早適應或瞭解這些工具，熟悉使用上的基本技巧。
六	機械加工基本操作有那些？
回答	由於數控機械已經極為發達，幾乎可以取代所有部分，但其成本卻比較高。就模具工廠而言，備料工作已經由材料廠商所取代完成了，目前僅臨時性或小部分加工仍需要傳統機械進行加工。操作上應該著重： 1、機械操作的安全性，刀具及工作件的夾持與固定。 2、加工刀具的研磨與整修，以使操作過程中讓加工達到最良好的情形。 3、機械加工轉速與進刀速度的控制，應讓學生確實瞭解與應用，以提升加工效果。
七	數控機械已為重要加工機械，在高職有那些需要教導學生？
回答	數控機械確實已為重要加工機械，其中模具製作運用最多的是 CNC 銑床。目前從事的實際現場工作人員以高職學歷者居多。宜加強： 1、由於控制器型式頗多，應該加強 G、M 碼的學習，以面對各種不同機型的使用。 2、對數控觀念的建立，工作件的夾持及刀具的安裝設定等。 3、數控程式設定與電腦及數控機械的連線設定等。 4、基本的機械安全操作、清潔與保養。
八	在模具工廠中，高職畢業生最常(或最適合)的工作項目有那些？
回答	就工廠而言，仍以高中職學歷者是主要技術人員，而且在模具製造工廠內大部分工作都能從事，不論機械加工或模具組裝都能勝任，但對模具識圖及模具結構都需要再加強。 1、少部分亦在擔任電腦繪圖工作，純粹只是負責繪圖。 2、數控機械方面操作方面亦可擔任，以工作件的夾持及刀具安裝為主。
九	高職在模具製作方面應該加強那些課程？
回答	許多高職畢業生到職場工作時，對模具的認識與瞭解應該要再多多加強。 1、加強瞭解模具結構，零件的名稱、零件的功用及各零件的組裝方式。 2、在機械加工方面，應該加強機械安全操作，刀具、砂輪安裝、工作件夾持、進刀方向等，讓學生都能瞭解實際的加工情形，有助學生進入職場。

	<p>3、對於刀具、鑽頭的磨利，應該理論與實務都要落實。</p> <p>4、對模具使用的材料要能瞭解，才能使模具製作有效率並且增強模具的結構觀念。</p> <p>5、模具圖及相關圖面都要能識圖，這對學生工作的影響極大。</p>
十	其他，是否還有其他的意見要表達？
回答	<p>相信高職仍然是模具製作人員的主要來源，而且不會沒落。</p> <p>1、加強學生對機械加工實際的操作技能，不要過於重視課本的理論知識，雖然理論也很重要，但操作技能要能養成。或許加工精度可以不用太高，因為數控機械就可以完成高精度的要求。</p> <p>2、模具圖及相關工作圖的判讀或繪製應該要加強，這會影響學生未來的發展與工作能力的提昇。</p> <p>3、許多標準化的零件表及其應用多多應加強學習才能對工作提升。</p>

模具製作所需工作能力之訪談問卷—記要

受訪者：C

說明：本問卷為瞭解受訪者對於在模具製作所需要工作能力項目的看法及高職畢業生為達這些方面要求，高職學校應該安排那些課程較為適當的看法。

題號	題目 & 結果記要
一	就目前模具工廠工作的情形為何？ 就目前模具工廠許多都轉往大陸，因為許多上游企業轉往大陸，使得訂單來源的主要是市場都轉到大陸，促使台灣的許多的模具工廠亦轉往大陸，當然台灣仍然保留一些模具工廠，製造國內或來自國外的訂單。本公司因應需要亦在大陸投資設廠，以維持公司的經營。 然而國內許多模具製作仍有其必要性，但模具工廠的規模有縮小的情形，而且許多模具傳統加工情形都被數控機械加工所取代。因此，模具製作方式亦造成有許多的轉變。
二	模具工廠中模具製作的工作如何區分？ 整體而言，在模具製作方面，主要區分為： 1、設計部門：負責模具設計及製圖工作，完成模具圖以做為各項加工、組裝的依據。 2、機械加工部門：負責模具各部零件的機械加工或數控機械加工，以完成各項零件的形狀與尺寸。 3、模具組部門：負責將各零件整修、組裝，使成為完整的模具。各部門所需求的工作能力就是要能達成所要負責的工作項目。
三	通常模具工廠中模具製作流程為何？ 業務部門將來自客戶的訂單及成品圖，將圖轉交設計部門（或共同召開會議）確認後展開：依序進行。 1、設計部門：繪製成 2D 模具圖及零件加工圖以提供各部門使用，以及 3D 成品圖以利模具成品完成後的對照之用，甚至提供數控機械加工的數控程式之用。 2、機械加工部門：通常分為傳統機械加工（如銑床加工、磨床加工、車床加工及鑽床加工等），及數控機械加工（如 CNC 切削中心機、CNC 銑床、CNC 放電加工機等）。 3、模具組部門：依據模具圖及機械加工部門所完成的零件或外製(或外購)所完成的零件，將其整修組裝完成一付模具，提供試模後而進入生產線生產製品。
四	就模具工廠中那一種圖比較重要？ 就模具工廠的模具製作而言，模具圖是 2D 圖三視圖為主；但產品設

	<p>計圖則以 3D 為主。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、 2D 圖主要是用在模具組合圖及零件加工圖上，而且 2D 圖易於標註尺寸及相關加工符號等。 2、 3D 圖可做產品設計、模型建構，亦可用 CAM 軟體來轉製成 NC 程式，以提供 CNC 機器控制使用。 3、就高職學生在從事模具製造工作方面應該是學習 2D 圖比較重要，因為模具圖都是用 2D 圖繪製的，而且「識圖」即對模具圖的判斷與瞭解才是重要的。若有要從事設計圖方面，則應該加強 3D 圖繪製及設計的課程。
五	<p>模具工廠中鉗工部分是否還重要？</p> <p>模具工廠中的鉗工是歸類在模具組合部門，將各零件整修、組裝以完成模具。鉗工的銼刀使用，幾乎用得不多，僅有少部分用在「修毛邊」或「清角」等工作，目前銼刀使用以鑽石銼刀或小形銼刀居多。</p> <p>在模具製作中傳統的鉗工銼刀使用，都已經被電動(或氣動)的手提砂輪工具所取代，目前鉗工應著重在「零件的組裝與配合的部分」。</p>
六	<p>機械加工基本操作有那些？</p> <p>機械加工已經有許多的變化，部分都已被數控機械所取代。而傳統機械仍以銑床加工、磨床加工、鑽床加工及少量的車床加工等，已很少有鉋床加工。而傳統機械加工部分應該具有基本操作及機械加工觀念，而工作人員能操作技術已不須要能加工到極精密的程度。若要求高精度或過於複雜形狀的工作件通常會使用數控機械加工來完成。</p>
七	<p>數控機械已為重要加工機械，在高職有那些需要教導學生？</p> <p>數控機械在模具工廠中已經是重要加工機械，就目前而言高職畢業生仍然是機械加工部門重要工作人員，故應加強高職學生數控機械的操作。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、目前數控機械加工可分兩個部分：一為「數控程式製作部分」，主要為將 3D 圖面轉換為 CNC 程式碼，以提供數控機械加工時使用。 2、另一為「數控機械操作部分」，主要在機械上將工作件安裝與定位、刀具設定、程式碼連線等，因此偏向操作數控機械進行加工工作，較適合高職畢業生擔任。
八	<p>在模具工廠中，高職畢業生最常(或最適合)的工作項目有那些？</p> <p>目前在模具工廠中的模具製作人員仍然是以高職畢業生為主，亦覺得這個學歷就足夠勝任。其工作中：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、高職畢業生在工廠中以從事於「機械加工部門」及「模具組合部門」為多，工廠不一定要高學歷的人員，只要有工作技術者就是工廠所要的人員。 2、而「設計部門」則會需要較高學歷的工作人員，但最好要有實際模具製作的經驗，對於模具設計的完整性是有幫助的。
九	<p>高職在模具製作方面應該加強那些課程？</p> <p>許多高職畢業生對於模具其實是沒有什麼概念，應該加強對模具各部</p>

	<p>分零件名稱的認識，瞭解零件的功能及零件組裝的方式。宜加強：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、各種量具的正確使用，如何正確測量工作件尺寸。 2、模具零件的配合觀念及實務操作。 3、模具零件中各種標準規格品的使用。
十	<p>其他，是否還有其他的意見要表達？</p>
	<p>在模具工廠中工作人員的工作態度與良好行為是很重要的，學校當然要指導學生，但這是有關個人的個性問題，或許要安排課程科目來教會學生是不易達成的，應該加強養成良好的生活常規。</p>

模具製作所需工作能力之訪談問卷一記要

受訪者：D

說明：本問卷為瞭解受訪者對於在模具製作所需要工作能力項目的看法及高職畢業生為達這些方面要求，高職學校應該安排那些課程較為適當的看法。

題號	題目 & 結果記要
一	就目前模具工廠工作的情形？
回答	<p>因為許多上游企業轉往大陸使得訂單來源受到許多的影響，使得主要的市場都轉到大陸，因此促使台灣的許多的模具製作廠亦轉往大陸，當然台灣應該仍然要保留一些模具工廠，以製造國內及來自非大陸地區的訂單。為公司發展本公司亦有在評估前往大陸設廠的可行性。</p> <p>由於國內模具工廠規模有縮小的情形，甚至許多都讓代工廠商加以處理。而且許多模具以往採用傳統機械加工部分，都改由數控機械加工所取代。因此，模具製作方式造成有許多的改變。</p>
二	模具工廠中模具製作的工作如何區分？
回答	<p>依本公司而言主要區分：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、設計部門：負責模具設計規劃、模具圖及零件加工圖的繪圖工作，以數控 NC 程式製作等。 2、機械加工部門：負責模具各部零件加工及決定零件的外購或外製情形。機械加工分為傳統機械加工及數控機械加工兩大類，大量或複雜曲面形狀的工作件通常以數控機械進行加工。 3、模具組合部門：負責將完成的各零件依模具圖進行整修、組裝工作，使成為完整的模具。
三	通常模具工廠中模具製作流程為何？
回答	<p>基本上，從訂單進入各部門共同開會確認部分細節後，由設計部門製圖、機械加工部門依圖加工、模具組合部門依各零件進行組裝及配合，並協助進行試模及修正有問題的部分，待完成後轉交廠商生產。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、設計部門：繪製成 2D 模具圖及零件加工圖以提供各部門使用，並完成 3D 圖以提供製作數控程式作為數控機械加工之用。 2、機械加工部門：通常分為傳統機械加工（如銑床加工、磨床加工及車床加工等）；及數控機械加工（如 CNC 切削中心機、CNC 銑床、CNC 放電加工機等）。 3、模具組合部門：依據模具圖將各零件配合修整，將其組裝而成為模具，並提供試模後修正不當之處，完成後提供廠商生產產品。
四	就模具工廠中那一種圖比較重要？

回答	<p>各項模具圖都以 2D 圖為主，3D 圖主要是提供模型建構及轉數控程式之用。</p> <p>高職學生若要從事模具製作工作方面應該以學習 2D 圖比較重要，因為模具圖都是用 2D 繪製的，而且要能「識圖」瞭解模具圖中各零件的關係，及組裝方式才是重要的。若想從事產品設計圖或數控程式者，則應該加強 3D 圖繪製及設計，及數控原理的課程。</p>
五	模具工廠中鉗工部分是否還重要？
回答	<p>鉗工是將其歸類在模具組部門，主要是將各零件配合、整修、組裝以完成模具。以往鉗工使用銼刀的情形，現幾乎很少了，僅有少部分用在「修毛邊」或「清角」等工作。由於機械加工及數控加工技術的提升，加上電動(或氣動)的手提砂輪工具的廣泛使用，目前銼刀使用僅以鑽石銼刀或小形銼刀居多，而且拋光工作亦頗重要。鉗工應著重在零件的配合與整修部分。</p>
六	機械加工基本操作有那些？
回答	<p>由於傳統機械加工大部分都已被數控機械所取代，現大部分的工作是進行少量修整或臨時性的零件製作。因此傳統機械加工部分應該要具有機械的基本操作，機械加工觀念，及加工上刀具的使用。覺得工作人員已較不需極高的操作技能，因為都有數控設備可以協助。</p>
七	數控機械已為重要加工機械，在高職有那些需要教導學生？
回答	<p>現今數控機械在模具工廠中已是重要加工機械，例如，CNC 銑床、CNC 綜合加工機、CNC 線切割機等，當然各廠商因模具主要項目不致完全一樣，所以機械有少許不同。而且目前高職畢業生仍然是機械加工部門中重要工作人員，故應加強高職學生數控機械的操作。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、數控程式製作部分，主要在「設計部門」依 3D 圖轉換為 CNC 程式，以提供數控機械加工時使用。 2、數控機械操作部分，主要在機械上將工作件安裝與定位、刀具設定、程式碼連線等，屬於操作數控機械進行加工工作，較適合高職畢業生擔任。
八	在模具工廠中，高職畢業生最常(或最適合)的工作項目有那些？
回答	<p>在公司強調人員有工作能力，不會在意人員的學歷，就模具製作人員而言，仍然是以高職畢業生為主，覺得這樣的學歷就足夠勝任。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、高職畢業生在工廠中以從事於「機械加工部門」及「模具組部門」較多。通常在公司或工廠不一定要高學歷的人員，工廠認為只要有工作技術的人員就是工廠所要吸收加入的人員。 2、而「設計部門」因為要設計模具圖及製作數控程式等工作，需要有較多的理論及專業知識，較需要一些高學歷或具專業性的工作人員，而且最好要有實際模具製作的經驗，對於模具設計的完整性是有幫助的。
九	高職在模具製作方面應該加強那些課程？
回答	<p>從本公司聘用的人員，許多對模具其實是沒有什麼概念，對於有意從</p>

	<p>事模具製作的人應該加強對模具各部分零件名稱的瞭解及零件的功能與組裝的方式，則比較容易在模具工廠中發展。建議應加強：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、模具零件各部位的名稱及功能，零件的配合觀念及實務操作。 2、機械基本操作技能及模具零件中各種標準件規格品的使用。 3、模具圖及零件加工圖的識圖、甚至電腦繪圖方面。
十	其他，是否還有其他的意見要表達？
回答	<p>有意參與模具製作的人員，對於模具製作相關理論應該要增加，可使人員在以後加入這樣的職場時有較大的發展。而且相信模具的未來應該不會沒落或淘汰，只看你有多高的技術及良好的工作能力。</p>

模具製作所需工作能力之訪談問卷—記要

受訪者：E

說明：本問卷為瞭解受訪者對於在模具製作所需要工作能力項目的看法及高職畢業生為達這些方面要求，高職學校應該安排那些課程較為適當的看法。

題號	題目 & 結果記要
一	就目前模具工廠工作的情形？
回答	<p>就本公司而言仍以製作沖壓模具及沖壓生產為主，經營已超過20多年了覺得目前經營還能維持在可容許的水準，沒有前往大陸設廠的打算。對於工作情形尚覺得滿意，但是近年來工作流程有許多的改變，尤其是電腦加入後，CNC加工對模具製作有重要的影響。近年來新進人員中不易聘用到年輕人，有年輕人進來時也都不太會做，對模具製作與未來工作發展都會有所影響。</p>
二	模具工廠中模具製作的工作如何區分？
回答	<p>就工廠而言，針對模具工作區分，以模具設計部門、模具製作部門（含有機械加工部門，及模具組立部門）及沖壓產品生產部門等。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、但就目前沖壓模具製作方面由於代工廠的快速發展，從模具材料採購起就有專屬的材料廠商從事代工代購，而這些材料所需要規格都由設計圖所要求的尺寸及精度進行加工。 2、甚至某些專業代工/加工廠，如CNC線切割代工廠或CNC銑床代工廠，結合部分材料廠商或其他代工廠，可以全面的將代工部分做更多且完整的加工，再將完成的模具零件送交回公司內進行模具組裝，及試模與修模的工作。 3、在本工廠同時有產品的生產設備，產品生產後售貨給各上游廠商。
三	通常模具工廠中模具製作流程為何？
回答	<p>基於因素考量將成品圖委由外製顧問設計公司，繪製模具圖及零件加工圖，再轉至各部門使用。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、設計圖完成後轉交公司內機械加工部門，經過內部考量後，部分轉至外製代工廠進行CNC數控銑床加工；部分由內部進行加工。 2、轉交模具組立部門，依圖將各零件進行測量、修整及組裝以完成模具，爾後再試模，完成後出廠或轉至生產設備沖製產品。 3、試模在模具工廠中是主要項目，試模後即可以進入生產線，以完成上游廠商的訂單。
四	就模具工廠中那一種圖比較重要？
回答	<p>「會看圖」為最優先且最重要的工作，有圖才有共同的標準。模具圖以2D圖為主，因為是沖壓模具的產品通常為板金圖，有2.5D視圖就可以</p>

	<p>表達清楚，若能有 3D 的視圖則更好。對圖應注重：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、模具圖都是 2D 為主，甚至成品圖亦都是 2D，部分有彎曲或引伸時，可能需要 3D 的協助。 2、對於進入模具製作人員而言一定要「會看圖」才能完成基本的工作要求，技術才有可能會提升。
五	<p>模具工廠中鉗工部分是否還重要？</p>
回答	<p>在模具工廠中鉗工工作主要重點有「零件的配合」及「組合」。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、由於數控機械加工技術與精度的進步，較大的銼刀幾乎已不再使用，使用較小型的什錦銼刀或鑽石銼刀進行修毛邊或小面積的修整。 2、許多零件整修部分，只要可以用氣動或電動手工具加工時，則不再使用銼刀，好讓加工速度更快，工作真是一切看效率。 3、鉗工現在應該加強零件的配合及零件的組裝上。
六	<p>機械加工基本操作有那些？</p>
回答	<p>雖然數控機械已經極為發達，但對於工廠來說仍需要傳統機械加工，以銑床、磨床、鑽床、帶鋸機及少許的車床等。操作上應該著重：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、機械操作的安全性，刀具及工作件的夾持與固定。 2、由於需要精度高的加工部分都已經由數控機械代工完成，所以加工技術已不需要極高技術，反而是加工種類的應用要瞭解。
七	<p>數控機械已為重要加工機械，在高職有那些需要教導學生？</p>
回答	<p>數控機械確實已為重要加工機械，對於目前從事的模具製作的工作人員也以高職學歷者居多。應該加強部分為：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、加強對數控觀念的建立，工作件的夾持及刀具的安裝設定。 2、加強程式設計及設定與程式的連線設定。 3、數控機械面板的基本操作及機械的清潔與保養。
八	<p>就在模具工廠中，高職畢業生最常(或最適合)的工作項目有那些？</p>
回答	<p>就模具工廠中，目前高職學歷者是主要技術人員，及少部分是國中一步一步學成的，大學生或大專生仍是少的。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、對於模具製造工廠內大部分工作都能從事，但對模具零件名稱與結構的瞭解需要再加強。 2、由於加工機械的精進及分工的細密化，學生畢業後可能從事的工作很難固定，應該要廣泛操作各種機械。 3、加強模具零件的拆卸、整修及組裝。
九	<p>高職在模具製作方面應該加強那些課程？</p>
回答	<p>就許多高職畢業生到模具工廠工作時，對模具製作的認識與瞭解所表現出來的情形，應該要再多加強：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、課程應加強模具結構，零件的名稱、零件的功用及各零件的組裝方式。 2、機械加工方面，應該加強機械安全操作，刀具安裝、工作件夾持、進刀方向等，讓學生都能建立實際的加工經驗，使學生進入工作職場後適應良好。

	<p>3、應該加強電動或氣動工具的學習與使用，使適應工廠中的需求，及工作效率提升。</p> <p>4、基本電腦繪圖應該要會，不論 2D 或 3D 不要偏廢，以後才會有好的發展。</p>
十	其他，是否還有其他的意見要表達？
回答	<p>高職仍然是模具製造技術人員的主要來源，就模具製作的發展認為：</p> <p>1、模具製作應該會持續發展，但要看看如何經營，工作能力與製作技術是重要因素。</p> <p>2、電腦繪圖的學習一定要加強，「看懂圖」是能不能成為師父重要的項目。</p> <p>3、現在的人都要讀大學，但終究會要工作，在高職階段將技能學好，養成良好的工作能力對自己未來發展一定有助益。</p>

模具製作所需工作能力之訪談問卷—記要

受訪者：F

說明：本問卷為瞭解受訪者對於在模具製作所需要工作能力項目的看法及高職畢業生為達這些方面要求，高職學校應該安排那些課程較為適當的看法。

題號	題目 & 結果記要
一	就目前模具工廠工作的情形？
回答	目前在大陸亦有投資，但對於國內仍有基本的市場。在模具工作方面都有基本的投資，模具上亦有相關的開發與生產，主要項目在塑膠模具及3C方面的塑膠製品。由於公司投資在設備上的費用較大，許多模具製作的工作都在廠內加工完成，委外製作的部分較少。
二	模具工廠中模具製作的工作如何區分？
回答	依本公司而言：主要以製作中心為主體，模具製作方面可分為有： 1、設計部門：負責產品設計、模具設計及模具圖的繪圖工作。 2、機械加工部門：負責模具各零部件的加工包含傳統機械加工及數控機械加工，依形狀、精度的不同採用適當的加工方式。 3、模具組合部門：負責將模具各種零件整修、組裝，使成為完整的模具。
三	通常模具工廠中模具製作流程為何？
回答	基本上，設計部門是負責模具設計與製圖、機械加工部門依圖使用各種機械進行零件加工、模具組合部門依各零件進行組裝及配合，並協助進行試模後轉交生產部門。 1、設計部門：以繪製成2D模具圖及零件加工圖以提供各部門使用為主；亦完成3D圖作為產品設計及提供製作數控程式之用。 2、機械加工部門：有傳統機械加工（如銑床加工、磨床加工及車床加工等等）；及數控機械加工（CNC切削中心機、CNC銑床、CNC放電加工機及CNC線切割機等）。 3、模具組合部門：依模具圖將各零件配合組裝而成為模具，並提供試模後，對不當之處進行修正，完成後提供產品生產。
四	就模具工廠中那一種圖比較重要？
回答	就各項模具圖而言，都以2D圖為主，但亦有3D圖的CAD/CAM提供模型建構及數控程式之用。 高職學生在模具製作工作方面應該以學習2D圖比較重要，能「識圖」瞭解模具圖中各零件的關係，及組裝方式才是重要的。但3D圖可以提供CNC程式製作之用，也利未來的發展。
五	模具工廠中鉗工部分是否還重要？

回答	鉗工是歸屬在模具組部門，主要是依模具圖將各零件配合、整修、組裝以完成模具。以往鉗工使用銼刀的情形，現幾乎很少了，目前銼刀使用僅以鑽石銼刀或小銼刀居多，僅用在「修毛邊」或「清角」等工作。由於機械加工及數控加工技術的提升，加上電動(氣動)的手提砂輪工具的廣泛使用，在拋光工作亦是頗為重要。鉗工應著重在零件的配合與整修部分。
六	機械加工基本操作有那些？
回答	由於傳統機械加工大部分都已被數控機械所取代，現大部分是著重少切削量的修整或臨時性的零件製作。因此傳統機械加工部分應該具有基本操作，機械加工的觀念，刀具的使用。覺得工作人員不需很高的操作技能，但卻要能識圖操作機械進行加工，因為若要高精度都有數控設備可以協助。
七	數控機械已為重要加工機械，在高職有那些需要教導學生？
回答	現今數控機械在模具工廠中已是重要加工機械，例如，數控銑床、數控放電加工機、線切割機等，各廠商因模具種類不完全一樣，所以機械都會有部分的不同。目前高職畢業生仍然是機械加工部門重要工作人員，故應加強高職學生數控機械的操作，及部分的數控程式觀念，以及在協助數控機械上設定刀具及工作件的固定等。
八	在模具工廠中，高職畢業生最常(或最適合)的工作項目有那些？
回答	在公司強調人員有能力，不會在意人員的學歷，就模具製作人員而言，仍然是以高職畢業生為主，覺得這樣的學歷就足夠勝任。 高職畢業生在工廠中以從事於「機械加工部門」及「模具組部門」為多，其中的各項工作都能勝任。
九	高職在模具製作方面應該加強那些課程？
回答	從本公司聘用的人員許多對模具其實是沒有什麼概念，應該加強對模具各部分零件名稱的瞭解及零件的功能與組裝的方式，則較易在模具工廠中發展。建議： 1、模具圖的識圖及電腦繪圖方面對學生比較能學習也較有幫助。 2、機械基本操作技能，及模具各零件的組裝方式。
十	其他，是否還有其他的意見要表達？
回答	應該加強模具製作的理論及模具製圖的課程，其中熟悉模具圖包括 2D 及 3D 圖的變換，對於往後學習模具都會有比較大的發展。 通常工廠中不一定需要高學歷的人員，只要有工作能力與技術者就是工廠所需要的人員。

模具製作所需工作能力之訪談問卷—記要

受訪者：G

說明：本問卷為瞭解受訪者對於在模具製作所需要工作能力項目的看法及高職畢業生為達這些方面要求，高職學校應該安排那些課程較為適當的看法。

題號	題目 & 結果記要
一	就目前模具工廠工作的情形？
回答	本公司在工作的規劃是全面性的考量，視公司營運有時候工作量多時會轉交外包，但可行情況下在公司中生產。公司屬於大型公司，模具製作僅在生產事業部中的一環，因為所跨的領域較大，模具工作情形還算不錯。
二	模具工廠中模具製作的工作如何區分？
回答	依本公司在生產事業部中的模具製作方面：主要有 1、設計單位：負責產品整合、模具設計及製圖工作。 2、機械加工單位：負責模具各部零件的機械加工。 3、模具組立單位：有部分的傳統機械加工會安排在組立單位以協助少量的機械加工，主要負責將各模具零件整修、組裝，使成為完整的模具。
三	通常模具工廠中模具製作流程為何？
回答	基本上，從生產部門確認後，由設計單位繪製各種圖面，機械加工單位依模具圖加工各種零件，模具組合單位依各零件進行配合及組裝，以完成模具製作，待完成後轉交廠商生產。 1、設計單位：繪製成 2D 模具圖及零件加工圖以提供各部門使用；並完成 3D 圖以提供提供製作數控程式作為數控機械加工之用。 2、機械加工單位：通常分為傳統機械加工（如銑床加工、磨床加工及車床加工等）；及數控機械加工（如 CNC 切削中心機、CNC 銑床、CNC 線切割機及特殊加工機械等）。 3、模具組合單位：依模具圖將各零件配合修整，將其組裝而成為模具，單位內亦有相關傳統機械及一些氣動工具協助工作的完成。
四	就模具工廠中那一種圖比較重要？
回答	認為 2D 圖與 3D 圖是同等重要，3D 圖主要將國外的訂單圖面轉出，以實體建構圖面讓相關部門能夠瞭解，及提供轉 2D 圖和轉數控程式之用。各項模具圖都以 2D 圖為主用於模具製作及零件加工之用。 高職學生應該不要偏重某一方面，二者都應該要學習，但要衡量課程時間的安排。從事模具製造現場工作方面以學習 2D 圖比較重要。若想從事程式編輯者或數控程式者，則應該加強 3D 圖繪製、模具和數控原理的課程。

五	模具工廠中鉗工部分是否還重要？
回答	鉗工是將其歸類在模具組合單位，主要是將各零件配合、整修、組裝以完成整付模具。鉗工已經很少使用銼刀，僅有少部分用在「修毛邊」或「清角」等工作，且多數工作都由電動(氣動)的手提工具所取代，鉗工應著重在零件的配合與整修部分，及如何組合模具。
六	機械加工基本操作有那些？
回答	由於工作中大量或較複雜的工作已由數控機械所取代，現大部分是著重少量加工或臨時性零件製作。因此傳統機械加工部分應該具有基本操作、少量加工、精度控制等。覺得因為有數控設備可以協助，工作人員較不需要極高的操作技能。
七	數控機械已為重要加工機械，在高職有那些需要教導學生？
回答	現今數控機械在模具製作中已是重要加工機械，例如，數控銑床、數控放電加工機、線切割機等，種類及型式也不太一樣，目前高職畢業生仍然是機械加工部門重要工作人員，故應加強高職學生數控機械的操作。包括數控程式編輯(製作)部分，依 3D 圖轉換並編輯為 CNC 程式，以提供數控機械加工時使用。及數控機械操作部分，以實際從事於數控機械的操作，以在機械上將工作件安裝與定位、刀具設定、程式碼連線等。
八	在模具工廠中，高職畢業生最常(或最適合)的工作項目有那些？
回答	在公司注重人員要有良好的工作能力，就模具製作人員而言，仍然是以高職畢業生為主，覺得模具製作內容高職畢業學生就能夠擔勝任。 高職畢業生在工廠中從事的工作以「機械加工」及「模具組立」為多，但這些工作可能會更細分。
九	高職在模具製作方面應該加強那些課程？
回答	認為應該加強對模具各零件名稱的瞭解、功能與組裝的方式，以及各種機械加工方式的瞭解，則較易在模具工廠中發展。建議： 1、加強瞭解模具零件的各部位名稱及功能，零件的配合觀念及實務操作。 2、加強各種機械加工方式及基本操作技能。 3、就工作圖而言，2D 及 3D 圖都重要不宜偏廢某一項目。
十	其他，是否還有其他的意見要表達？
回答	由於機械設備的進步，學生應該加強對模具製作相關理論的學習，及各種傳統機械加工，和對數控機械加工的瞭解與應用，以後在進入模具製作的工作職場有較大的發展。

模具製作所需工作能力之訪談問卷—記要

受訪者：H

說明：本問卷為瞭解受訪者對於在模具製作所需要工作能力項目的看法及高職畢業生為達這些方面要求，高職學校應該安排那些課程較為適當的看法。

題號	題目 & 結果記要
一	就目前模具工廠工作的情形？
回答	因為模具工作多隨上游公司前往大陸，使得訂單減少。因此，減少模具製作，輔以改為數控機械加工代工方式進行，畢竟公司要為生活進行各項必要努力。
二	模具工廠中模具製作的工作如何區分？
回答	設計部門，數控部分、鉗工組立部門及生產部門，而生產部門則是應用模具來生產產品。主要進行模具製作的部門是在設計、數控及鉗工組立等部門。其中設計部門進行繪圖、設計、程式製作；數控部門是進行零件加工，少部分使用傳統機械加工；鉗工組立部門進行模具組裝、調整及試模。
三	通常模具工廠中模具製作流程為何？
回答	模具工作流程主要是從開發→設計（拆模、結構）→數控及傳統加工→模具零件、模仁（主要外製代工）→鉗工零件組裝→試模及整修。 其中開發部分應該屬於上游公司即下訂單的公司或是大型的公司才有
四	就模具工廠中那一種圖比較重要？
回答	模具圖都以 2D 圖為主，提供機械加工、模具組裝之用，屬現場工作所需的圖面。 3D 圖主要是提供模型建構及轉數控程式之用。但 3D 圖可以明確呈現物體的形狀，對成品的瞭解與實體結構是有幫助。 高職學生若要從事模具製造工作方面應該以學習 2D 圖比較重要，因為模具圖都是用 2D 繪製的，而且要能識圖（看圖）瞭解模具圖中各零件的關係，及組裝方式是重要的。現在業界有採用 PRO-E 繪 3D，再轉成 2D 給 AUTOCAD 標註尺寸，所以是各具特色，為的是時效與經濟效益。
五	模具工廠中鉗工部分是否還重要？
回答	鉗工是用在模具組立部門，主要是將各零件配合、整修、組裝以完成模具。鉗工已不使用銼刀了，現幾乎是用小銼刀或鑽石銼刀進行「修毛邊」或「清角」等工作，近年來由於加工刀具及數控機械加工技術的提升，加上電動（氣動）的手提砂輪工具的廣泛使用，並以電動（氣動）工具的取代銼刀的使用，以提升加工的效率。

六	機械加工基本操作有那些？
回答	由於傳統機械加工大部分都已被數控機械所取代，現大部分是著重少量的修整或臨時性的零件製作。因此針對傳統機械加工部分，學生應該具有基本操作，機械加工的觀念，及刀具使用方式。在模具製作上，使用的傳統機械以銑床及磨床加工的操作為主，車床較少。
七	數控機械已為重要加工機械，在高職有那些需要教導學生？
回答	<p>今模具的分工越來越細，數控機械在模具工廠中已是重要加工機械，例如，數控銑床、數控放電加工機、線切割機等，取代了傳統加工機械。目前高職畢業生仍然是機械加工部門重要工作人員，故應加強高職學生數控機械的操作。</p> <p>數控機械操作部分，主要在機械上將工作件安裝與定位、刀具設定、程式碼連線等，其中面板操作及數控的觀念的建立是重要的，因為每一部機械都有少許的不同，對於基本觀念的建立與操作方式是重要的。</p>
八	高職畢業生最常(或最適合)的工作項目有那些？
回答	<p>公司注重人員的能力，不會在意人員的學歷，就模具製作方面而言，仍然是以高職畢業生為主，覺得這樣的學歷就足夠勝任相關的工作。</p> <p>1、高職畢業生在公司以從事「機械加工」及「模具組合」的工作，幾乎所有的工作應該都能擔任。</p> <p>2、數控機械部分要具有打程式（即面板操作）的能力，研磨刀具的方法，以及對製程的瞭解。</p>
九	高職在模具製作方面應該加強那些課程？
回答	<p>針對模具製作而言，應該加強對模具構造的瞭解及模具零件的功能與組裝的方式，建議：</p> <p>1、建立對模具零件名稱、功能及構造的瞭解，以及零件間的配合觀念。</p> <p>2、加強機械基本操作技能，各種標準件規格品的使用，以及數控機械的基本原理與操作。</p> <p>3、加強模具圖的識圖，電腦繪圖及 CAM 運用等的課程。</p>
十	其他，是否還有其他的意見要表達？
回答	<p>模具產業已經分工極細，建立各項專業知識及瞭解其加工方式是重要的，而且對於學生應該加強建立良好品格、積極精神與優良的工作態度等特質，對於從事模具製作或機械加工都很重要。</p>

模具製作所需工作能力之訪談問卷—記要

受訪者：I

說明：本問卷為瞭解受訪者對於在模具製作所需要工作能力項目的看法及高職畢業生為達這些方面要求，高職學校應該安排那些課程較為適當的看法。

題號	題目 & 結果記要
一	就目前模具工廠工作的情形？
回答	目前在大陸有投資，但對於國內仍有基本的市場。公司同時兼顧塑膠生產及模具製作方面，模具的主要項目在塑膠模具及 3C 方面的塑膠製品。
二	模具工廠中模具製作的工作如何區分？
回答	依本公司而言：主要以製作中心為主體，其間有： 1、設計部門：負責產品設計、模具設計及製圖工作，以及少部分的程式安排等。 2、模具部門：負責模具各部零件加工包含傳統機械加工及數控機械加工，數控機械工作量多時則委外製作，以及模具組裝等工作。 3、生產部門：負責試模及塑膠射出產品生產的工作。
三	通常模具工廠中模具製作流程為何？
回答	基本上，設計部門負責設計與製圖，模具部門依模具圖進行各零件的機械加工，進行零件組裝及配合，並協助進行試模後轉交生產部門。 1、設計部門：以繪製成 2D 模具圖及零件加工圖以提供各部門使用為主；亦完成 3D 圖作為產品設計及提供製作數控程式之用。 2、模具部門：有傳統機械加工（如銑床加工、磨床加工及鑽床加工等）；及數控機械加工（CNC 銑床、CNC 放電加工機等）。依模具圖將各零件配合組裝而成為模具，並提供試模後修正不當之處，完成後提供生產產品。
四	就模具工廠中那一種圖比較重要？
回答	就模具圖而言，各種模具製作使用的工作圖是以 2D 三視圖為主，但也有 3D 立體圖的做為產品建構及數控程式之用。 高職學生一定要能「識圖」瞭解模具圖中各零件的關係。再者，2D 都用在模具製作過程中，可以用 3D 圖提供對模具及產品之對照，若就二者比較其實都很重要。
五	模具工廠中鉗工部分是否還重要？
回答	鉗工歸類在模具部門，主要是依圖將各零件配合、整修、組裝以完成模具。現在銼刀的使用已經很少了，僅有少部分用在「修毛邊」或「清角」等為零件配合時的工作。由於數控加工技術的提升，加上電動(氣動)的手提

	工具的廣泛使用，鉗工應著重在零件配合與零件整修的能力，以及其觀念的建立。
六	機械加工基本操作有那些？
回答	由於傳統機械加工大部分都已被數控機械所取代，而且現在外面代工廠的加工能力亦是提升很大，所以大部分或大量的工作幾乎很少在工廠中進行，僅有少量修整或臨時零件製作。因此傳統機械加工部分應該著重機械基本操作，零件加工的觀念，及刀具使用的方法。
七	數控機械已為重要加工機械，在高職有那些需要教導學生？
回答	現今數控機械在模具工廠中已是重要加工機械，如 CNC 銑床、CNC 放電加工機、CNC 線切割機等。以本公司而言，由於模具製作種類的關係以放電加工機為最多。目前高職畢業生仍然是機械加工部門重要工作人員，故高職學生應加強數控機械的操作，及數控程式觀念的建立。
八	在模具工廠中，高職畢業生最常(或最適合)的工作項目有那些？
回答	在公司就模具製作人員而言，仍然是以高職畢業生為主，覺得這樣的學歷就足夠勝任許多的模具製作的相關工作，對於許多比較深入的學習應該進入工作職場後於在職時再加強。 高職畢業生在公司中以從事於機械加工、數控操作及模具組合等工作為主，少部分進入設計部門從事繪圖工作。
九	高職在模具製作方面應該加強那些課程？
回答	就本公司而言，有以下的建議： 1、加強模具圖的判讀及電腦繪圖等方面課程，這對學生以後的發展影響很大。 2、養成機械基本操作技能、精度觀念，及瞭解模具各零件的名稱、功用，以及組裝方式。
十	其他，是否還有其他的意見要表達？
回答	應該加強模具製作的理論及模具製圖的課程，瞭解模具圖 2D 與 3D 都很重要，「看懂圖」對往後學習模具都會有比較大的發展，亦要重視機械加工原理與操作方式的學習。

模具製作所需工作能力之訪談問卷—記要

受訪者：J

說明：本問卷為瞭解受訪者對於在模具製作所需要工作能力項目的看法及高職畢業生為達這些方面要求，高職學校應該安排那些課程較為適當的看法。

題號	題目 & 結果記要
一	就目前模具工廠工作的情形？
回答	就本公司而言，雖然許多公司移往大陸地區，使得訂單上有比較少，但是公司仍維持基本上的工作。仍屬傳統型態的模具廠，以塑模製作為主。傳統工作母機及數控放電加工機為主。
二	模具工廠中模具製作的工作如何區分？
回答	就工廠針對模具工作區分，模具機械加工部門，及模具組立部門等。 1、居於公司的考量將設計部分，委由合作廠商負責，再將設計的模具圖轉交至模具機械加工部門及模具組立部門。 2、針對零件加工中比較特殊的形狀(如曲面)或加工困難者交由外製數控工廠製作。 3、在工廠中最主要的是模具組立部門，負責整合模具所有的機械加工零件的檢測與組裝。
三	通常模具工廠中模具製作流程為何？
回答	將成品圖委由外製顧問設計公司，繪製模具圖及零件加工圖。 1、設計圖完成後轉交公司內機械加工部門，經過內部考量後，部分轉外製工廠進行 CNC 數控銑床加工；部分由內部進行加工。 2、轉交模具組立部門，依圖將各零件進行測量、修整及組裝以完成模具，並進行試模待完成後出廠。
四	就模具工廠中那一種圖比較重要？
回答	看圖是在工廠中的第一要務，模具圖以 2D 圖為主，並能配合 3D 的判讀。 1、模具圖都是 2D 為主，較複雜的圖會以 3D 圖協助 2D 的判讀。 2、2D 具有明確的加工尺寸與公差標示，對加工方面比較便利。 3、就機械加工上以 2D 圖比較重要，但就設計與實體表現上 3D 圖較具有其優勢，認為高職階段對於 2D 或 3D 不要太偏好，因為各有其功能應該建立同樣的基礎。
五	模具工廠中鉗工部分是否還重要？
回答	在模具工廠中鉗工工作主要重點有零件的整修與配合及零件的組合。 1、以往鉗工使用的較大型的銼刀幾乎已不再使用，僅使用較小型的什錦銼

	<p>刀或鑽石銼刀進行，清角或 CNC 加工完成後的小面積的整修。</p> <p>2、現在許多加工部位都已經被氣動或電動手工具所取代，這一方面高職學校應該要將它納入，以讓學生及早適應或瞭解這些工具，並熟悉使用上的基本技巧。</p> <p>3、較大銼刀的使用幾乎被機械加工及氣動或電動工具取代，僅剩下小型銼刀的操作及使用。</p>
六	機械加工基本操作有那些？
回答	<p>雖然數控機械加工已經極為發達，但對於臨時性小部分加工仍需要傳統工作母機加工，以銑床、磨床、鑽床及放電加工機等為主。操作上應該著重：</p> <p>1、機械操作的安全性，刀具及工作件的夾持與固定。</p> <p>2、刀具的研磨與整理，工作者應該要能研磨刀具，以使加工過程能讓加工達到最佳狀況。</p> <p>3、機械轉速與進刀速度的選擇，應讓學生確實瞭解與應用相關理論，機械加工及刀具使用達到最好的加工效果，</p>
七	數控機械已為重要加工機械，在高職有那些需要教導學生？
回答	<p>數控機械確實已為重要加工機械，對於目前從事的工作人員也以高職學歷者居多。</p> <p>1、加強對數控觀念的建立，工作件的夾持及刀具的設定安裝要能會操作。</p> <p>2、程式設定與連線設定要會操作。</p> <p>3、基本的機械清潔與保養。</p>
八	在模具工廠上，高職畢業生最常(或最適合)的工作項目有那些？
回答	<p>就工廠而言，目前高職學歷者仍是主要技術人員常從事工作是：</p> <p>1、在模具製作上大部分工作都能從事，但對模具結構與作用需要再加強。</p> <p>2、少部分在擔任電腦繪圖工作，純粹是只負責繪圖，及工程師助理的工作，以協助設計工程師完成設計工作。</p>
九	高職在模具製作方面應該加強那些課程？
回答	<p>許多高職畢業生到職場工作時，對模具的認識與瞭解，仍有待加強。宜就：</p> <p>1、在模具方面應加強模具結構，零件的名稱、零件的功用及各零件的組裝方式。</p> <p>2、在機械加工方面，應該加強機械安全操作，刀具安裝、工作件夾持、進刀方向等，讓學生能瞭解實際的工作情形與操作方式。</p> <p>3、在刀具、鑽頭的研磨，應該理論與實務都要落實。</p> <p>4、基本電腦繪圖應該要會，雖然軟體種類很多，但最好能熟悉一至二種軟體，以應付各種軟體間的不同，與工作上的需求。</p>
十	其他，是否還有其他的意見要表達？
回答	<p>高職仍然是模具製造技術人員的主要來源，學生若要從事模具製作時應該：</p>

	<ol style="list-style-type: none">1、加強學生對各種加工機械的瞭解與維護，讓機械壽命與精度得以延長，進而使機械加工精度能達到基本的要求。2、瞭解不同模具用材料的性質與功用，可以使模具製作更有成效。
--	--

模具製作所需工作能力之訪談問卷—記要

受訪者：K

說明：本問卷為瞭解受訪者對於在模具製作所需要工作能力項目的看法及高職畢業生為達這些方面要求，高職學校應該安排那些課程較為適當的看法。

題號	題目 & 結果記要
一	就目前模具工廠工作的情形？
回答	由於整個經濟情形，目前主要訂單轉往大陸的量為數不少，使得今日模具製造的數量也比較少。本公司不僅有模具生產更有為客戶直接產製模具生產的產品。本公司主要的模具製作幾乎都是配合公司產品或客戶的產品，所以模具製作完成後幾乎都留在公司生產部門使用。
二	模具工廠中模具製作的工作如何區分？
回答	依本公司而言：模具製作主要以製造部門為主體，分為： 1、設計單位：負責產品設計、模具設計及模具製圖，和製程的安排等。 2、模具及機械加工單位：負責模具各部零件加工及模具組裝等工作，對於數控機械加工及可外訂部分以委外製作居多。 3、生產部門：負責試模及沖壓生產工作。
三	通常模具工廠中模具製作流程為何？
回答	基本上，設計單位負責設計與製圖，模具及機械加工單位依模具圖進行機械加工，並將零件進行配合及組裝，同時協助進行試模後轉交生產部門。 1、設計單位：以繪製成 2D 模具圖及零件加工圖以提供各部門使用為主；亦完成 3D 圖作為產品設計，並輔助 2D 圖之判讀。 2、模具及機械加工單位：主要以傳統機械加工（如銑床加工、磨床加工及鑽床加工等）；由於考量經濟成本對於數控機械加工以委外代工廠進行加工居多。 3、模具組合部門：依模具圖將各零件配合組裝而成為模具，並提供試模後修正不當之處，完成後提供生產產品。
四	就模具工廠中那一種圖比較重要？
回答	在模具製作過程時，使用的各種模具圖以 2D 圖為主，3D 圖以作為產品設計為主。 高職學生就「模具圖」的方面一定要能「識圖」即「看懂圖」，能瞭解模具圖中各零件的關係，再者，模具製作過程中都是以 2D 圖為主，因此認為學習 2D 圖比較重要。

五	模具工廠中鉗工部分是否還重要？
回答	鉗工屬於模具組合時會採用，主要是依圖將各零件配合、整修、組裝以完成模具。現在銼刀的使用已經很少了，甚至工廠中要找一支銼刀都不太容易，對於少部分的「倒角」、「修毛邊」或「清角」等，幾乎廣泛都使用電動(氣動)的手提砂輪工具，鉗工應著重在零件的配合、整修及精度測量等觀念與操作上。使用銼刀對於工廠中凡事講求時效、成本的似乎較不合乎經濟效率。而且現在的替代電動工具已經不少，應用也都算方便，因此鉗工工作內容是有些轉變。
六	機械加工基本操作有那些？
回答	由於傳統機械加工大多已被電腦數控機械加工所取代，而且現在外面專業代工廠的加工能力已有很大的提升。在本工廠內大都如所見現有的傳統機械，主要是進行少量的零件加工，及零件的修整或臨時性的零件製作，若有大量製作時，主要還是會委請專業代工廠處理，就本工廠覺得是比較經濟的。因此傳統機械加工部分應該強調機械的基本操作，機械加工的方式，刀具使用的方法。
七	數控機械已為重要加工機械，在高職有那些需要教導學生？
回答	數控機械現都已是電腦數控機械，這些機械在本公司採用不多，因為考量投資成本與零件加工及人力的成本效益，所以有許多的零件加工已經都是委外由專業代工廠承做。現今電腦數控機械在沖壓模具工廠以電腦數控銑床、電腦數控線切割機等為主。但在本公司多年經營及模具製作執行的經驗，認為高職畢業生應加強建立數控程式的觀念及電腦數控機械的基本操作。
八	在模具工廠中，高職畢業生最常(或最適合)的工作項目有那些？
回答	就模具工廠中個人認為高職學歷，只要願意努力工作，應該已經能夠適應模具製作的工作。高職畢業生在本公司中是以從事於機械加工、模具組合及模具整修等為主，也會從事產品生產工作。因此，以傳統機械操作進行零件的加工，並進行各種模具零件的整修，零件的組合及拆卸。由於這些工作都要依賴模具圖製作，所以會看圖是很重要的。
九	高職在模具製作方面應該加強那些課程？
回答	就本公司而言，對高職在模具製作方面有以下的建議： 1、加強判讀模具圖的課程，尤其模具圖的表達方式要能瞭解。電腦繪圖已經是基本的技能學生應該要具備能力，並建立在 2D 與 3D 互換時能夠非常明確。 2、傳統機械的基本操作技能，零件測量與量具儀器的技能，精度及零件配合的觀念。 3、模具各零件的組裝程序與方式，可以讓學生瞭解如何才能正確的使用手工工具及零件的組裝。

十	其他，是否還有其他的意見要表達？
回答	學生應瞭解模具圖 2D 圖所表示的意義及正確性，最好也要會電腦繪圖以協助識圖的能力養成，重視機械加工原理與操作方式的學習，並瞭解模具製作的理論及製作的程序，建立模具整體組織構造的觀念。