

認證規範 3：教學成效及評量

在「教學成效及評量」方面，為符合 AC2010 規範 3 之要求，本系學生在畢業時須具備必要的核心能力，以下將詳細說明這些必備的核心能力以及本系對於學生是否達到此標準的評量過程及具體成果，並說明本系在此方面持續改善的計畫和落實的成果。

3.1 學生核心能力指標

為使本系畢業生於畢業之後，能具備或奠定成為航空機電專業工程師之基礎能力，並在工程專業知識外，同時兼具科學及人文素養，倫理道德觀念和自我學習能力，本系配合教育目標之落實，本系共訂定 11 項學生核心能力指標（Outcomes）。核心能力之建構主要係根據本校辦學理念、工程學院之發展方向及教育部歷年評鑑意見等資料，再遵循工程教育認證有關核心能力之基本規範後，加以訂定，訂定過程歷經工程教育認證會議、課程諮詢會議等多次審議，最後經由系務會議修正通過實施，所有歷程皆於第二認證週期中列表說明並且接受訪評，相關文件可參閱本系第二認證週期之認證申請書與歷年之自評報告書。

第二認證週期時，本系之持續改善機制皆能確實運作，發揮自我監督及改進之功能，其中有關核心能力之檢討歷程如表 3-3-1 所示，近年之具體檢討事項有：一、配合『工程及科技教育規範(AC2010)』認證規範 3.1.5 有關『計劃管理、有效溝通與團隊合作的能力』之修訂，檢討本系核心能力項次 D，增加計畫管理能力指標，修訂後之內容為：「D.在多元化團隊執行工作與計畫管理的能力。」。二、討論並修訂教育目標 2.6 及 5.9，新增計畫管理能力相關內容。三、依據訪評建議重新修正第二認證週期之學生核心能力指標與系教育目標。新修訂之核心能力指標如表 3-3-2 所列，學系教育目標如表 3-3-3，學生核心能力指標與中華工程教育學會「AC2010—認證規範 3」之關聯表則如表 3-3-4，教育目標與學生核心能力關聯表則如表 3-3-5。

3.2 自我評量過程方法及具體成果

3.2.1 學生核心能力之培養方式

如 3.1 節所述，本系對於學生核心能力的培養，主要係透過課程內容設計，將本系訂定之 11 項學生核心能力指標，融入各科目課程大綱傳授，在各個學期的課程安排和個別科目教授內容上，因學習進度規劃和科目特性的不同，可能僅涵蓋部份學生核心能力指標的訓練，但各個科目交叉匯集，學生在四年的全部課程中，將達成完整的核心能力訓練。

在實際運作上，在每學期期初，各科目授課教師須依據系教學規劃委員會核定之課程準則綱要撰寫教學計畫表（格式如 3-3-7 所列），說明其教學大綱、教學策略、學習評量方式、預期教學成果、與學生核心能力指標相關性、和訓練的深度等；本系於彙整各科之教學計畫表後，透過統計各科教學計畫表的規劃，可以分析得知目前課程的內容設計，就整體計畫的觀點而言，計畫是否滿足教育目標，以及對學生核心能力訓練的規劃。

為分析學生對上述 11 項核心能力指標專精的程度，本系依照 Bloom and Krathwohl 對核心能力指標教授專精的程度的定義，將每一項指標由基本到深入，均區分為 6 種等級的程度，由其項目及內涵如下：

1. 認識（Knowledge）：

當老師引述過去學過的知識時，學生能夠充分了解，不需重新解說。

2.理解 (Comprehension) :

對於新學的知識，能夠瞭解其精義。

3.應用 (Application) :

能夠將學到的知識，用在實際的案例。

4.分析 (Analysis) :

在研究問題時，能夠從所學知識中，瞭解那些部份是相關的觀念。

5.綜合 (Synthesis) :

在分析問題時，能夠將各項相關觀念組合運用。

6.評估 (Evaluation) :

能夠依據相關的證據、標準作出判斷。

此外，為了配合系所的教育目標與核心能力之修訂，下一個認證週期將啟用新的課程內涵與教育目標關聯表，範例如表 3-3-8。

3.2.2 學生核心能力之評量方法

學生核心能力的評估，是教學持續改善機制中重要的一環，本系目前已建立多樣化教學成果評量與分析的方法與步驟，透過各項評估資料的整理與分析，了解學生的學習狀況與成就，並作為課程與教學改善之參考，各項評估方式說明如下：

1、個別科目之學習成就評量

為目前國內各大專院校評量在校學生學習成就最普遍的做法，當學生成績通過個別科目之學習成就評量標準時，即視為達成教師所訂之核心能力訓練要求。為求評量方式的多樣化與活潑化，儘可能客觀評量出學生學習成就，本系參酌國外工程教育認證機構及大學之作法，共列出 12 種常見之學習評量方式如下，供各科教師在對學生實施評量時參考（但並不限定教師必須以下列方式評量）：

- (1) 問卷調查
- (2) 訪談
- (3) 標準化測驗/量表：如政府或具公信機構舉辦之專業技能檢定、測驗。
- (4) 自行研發的量表/測驗：例如期中/期末考、小考。
- (5) 長期檔案紀錄（個別科目不適用）。
- (6) 焦點團體：例如分組討論、腦力激盪等。
- (7) 學習歷程檔案（個別科目不適用）。
- (8) 模擬測驗：如作業。
- (9) 實地表現評量：例如實習、見習等。
- (10) 聘請專業評鑑者：例如專題作品評審。
- (11) 口試。
- (12) 行為觀察。

本系用來評量學生核心能力的方法及其使用比率如表 3-3-9 所列。依據本系在第二認證週期之 99 學年及 100 學年教師之課程教學計畫表統計結果顯示，除部分指標，如核心能力 H（通識）及核心能力 J（認識當代議題），由於課程歸屬通識教育，本系涵蓋數量少不予列入統計外，其他各項核心能力指標本系目前均有 4 至 8 種不同的評量方式，應足以提供客觀與多元之評量結果。

2、學習歷程檔案建立

本系為長期追蹤與評估在校學生的學習成長，以每班抽樣 10 名學生的方式，有系統建立學生學習歷程檔案，內容包括學生在校學習的各項成果，包括作業、考卷、作品及報告等，目前各項歷程檔案持續建構中。

3、全系之核心能力學習滿意度調查

為了符合認證規範三之事項，必須確保課程規劃與執行能達成本系所訂定之核心能力要求，本系每學期皆會透過全面普查的問卷調查方式，要求個別科目之修課學生於學期末填寫對於該科各項教學大綱之學習滿意程度，以瞭解學生對於本系核心能力的學習滿意度情形。

4、應屆畢業生之核心能力滿意度調查

為了瞭解本系應屆畢業學生在學四年期間是否接受完整的教育目標與核心能力之訓練，以及學生畢業時是否對其具備之核心能力感到滿意，本系每年皆針對應屆畢業學生進行教育目標與核心能力自評調查，問卷內容如表 3-3-10 所示，問卷內容直接提問其是否具備各項教育目標指標，學生以五分第作答，作答結果將會以對應關係回歸核心能力指標與認證規範 3。

5、雇主對畢業系友之核心能力滿意度調查

學生畢業後終須就業，為了瞭解本系畢業學生在各個工作領域中的表現，每年本系皆會以問卷或電訪等方式對雇主（部門主管）進行表 3-3-10 的各界對本系畢業生之滿意度調查，調查問題以概要性問題為主以便雇主可以用直覺的方式進行評估，調查結果的統計則以表 3-3-10 的右側兩欄位對應到教育目標與核心能力指標。

3.2.3 學生核心能力之評量結果

1、各種評量工具的使用比例

目前本系用來評量學生核心能力的方法及其使用的比率如表 3-3-9 所列。依據本系 99 學年及 100 學年教師之課程教學計畫表統計結果顯示，除部分指標，如核心能力 H（通識）及核心能力 J（認識當代議題），由於課程歸屬通識教育，本系涵蓋數量少不予列入統計外，其他各項核心能力指標本系目前均有 4 至 8 種不同的評量方式，應足以提供客觀與多元之評量結果。

2、全系之核心能力學習滿意度調查結果說明

99 學年度與 100 學年度學生對各科之教學單元之核心能力學習滿意程度問卷統計結果如圖 3-3-1 所示，在最高滿意度為五分的全系調查樣本下，各項教育目標之滿意度差異不大，且皆大於 3.5 分，學生對於各項核心能力之教學進行尚感到滿意，與教育目標之滿意度調查結果一樣，比較 99 學與 100 學年之核心能力教學滿意度可發現 100 學年之整體教學滿意度略微下降，且各項核心能力教學滿意度之變異也相對變小，是否為學生於網路操作填寫問卷時僅以同一固定分數回答所有問題，亦或教學內容確實發生改變值得後續探討。

核心能力滿意度可進一步對應到認證規範 3，其結果表示於圖 3-3-2，由圖中可發現各項認證內容之滿意度皆相當接近。

3、應屆畢業生之核心能力滿意度調查結果說明

99 學年度與 100 學年度對應屆畢業生進行之教育目標滿意度調查結果如圖 3-3-3 所示，由圖中可發現 99 學年度畢業生自評最好的教育目標為”業界工程問題之分析、處理或設計”一項，而 100 學年則改變為”遵守規範及負責的工作態度，並能有效執行工作”，而”業界工程問題之分析、處理或設計”一項反而成為滿意度最低的項目，由於傳統的工程問題牽涉較

多的數學與專業理論，近年來隨著網路視訊的普及化，對於深刻的學理學習卻反而令人感到對卻，因此這個現象是否可解釋為學生學習取向的改變或是學習期待的變化值得逐年繼續觀察。

而關於核心能力的調查結果則表示於圖 3-3-4，99 學年度畢業生最能認同的核心能力為「致力於終身學習並認知其重要性」一項，而 100 學年度各項核心能力自評結果則無明顯差異，學生對於各項核心能力的滿意度或期許呈現平庸化現象。

應屆畢業生之核心能力滿意度可進一步對應到認證規範 3，其結果表示於圖 3-3-5，由圖中可發現各項認證內容之滿意與本系之核心能力指標一致。

4、雇主對畢業系友之核心能力滿意度調查結果說明

雇主對本系校友的教育目標與核心能力滿意度調查結果如圖 3-3-6 與圖 3-3-7 所示，比較 99 學年及 100 學年結果可以發現，教學單元投入最多的教育目標 2 系友在雇主的印象中卻不是最讚賞的，雇主最肯定的反而是自我學習與遵守規範等兩項，可見畢業系友給雇主的明顯印象並非專業上傑出表現，而是踏實、守規矩、肯學等，此現象一方面印證技職學生普遍的特質，一方面也警惕系所與學生在專業領域的課程教學與學習能有加強之必要。

3.3 學系課程之發展與改進及其執行流程

在相關的課程發展和教學活動上，本系主要係透過「課程改善機制」及「教學改善機制」所組合之雙迴路流程，作為持續改善機制，如圖 3-3-8 及 3-3-9 所示。其整合教育目標、課程改善及教學改善實施流程如圖 3-3-10 所示。

3.3.1 課程改善機制

本系相關課程改善機制；其流程如下：

- (1) 依據學界、業界對本系畢業系友的成就表現、各項專業評鑑與建議、以及教師、學生對教學活動執行成效的檢討（主要係透過學生學習成效問卷調查、教師教學自評表、及其它統計分析數據），本系綜整後定期在系務會議中檢討修訂教育目標或實施課程設計之改善。
- (2) 於系務會議決議制定/修訂教育目標或實施課程設計之改善後，交付課程規劃委員會設計新增或改善相關課程。
- (3) 重新設計改善的課程在一段時間的教學規劃與執行後，相關教學活動之執行回饋成果於每學期結束後將重新檢視評估，驗證其執行成效，作為持續改進的參考。

3.3.2 教學改善機制

除了上述以實施新的課程設計及規劃方式，改善整體計畫品質外，在現行實施的課程方面，亦針對個別科目逐年的實施成效，提供檢討與長期教學品質監控的機制。本系相關的教學改善機制；如圖 3-3-10 所示，其流程如下：

- (1) 本系各項課程在學期初時，授課教師須依據該科課程標準填寫教學計畫表，規劃教學大綱及教學策略。
- (2) 在學期期間依教學計畫表執行。
- (3) 學期末由修課學生填寫學習成效紀錄及教師教學評鑑問卷調查，瞭解學生對各項教學大綱及教師整體表現之滿意度；授課教師亦填寫自我評量表，檢討各項教學大綱及策略之執行成效及改善建議。

(4) 上述執行成效紀錄，一併交由課程規劃委員會彙整討論，並在課程諮詢規劃會議時提出教學改善策略與方法，於下次開課時落實執行。

(5) 評估後續執行成效，作為持續改進的參考。

表 3-3-1 建構學生核心能力之過程暨歷程記錄(98~102 年)

日期	討論事項	參與人員	會後決議
98 年 5 月 7 日	97 學年度第 2 學期『課程諮詢委員會會議』議程相關事宜，提請討論。	楊世英主任、鄭仁杰老師、劉昇祥老師、張鴻義老師、林中彥老師、呂文祺老師、劉傳聖老師、王士嘉老師、林煥榮老師、林鴻佳老師	一、請劉昇祥老師彙整 97 學年度第 2 學期第 2 次課程委員會提案三學生核心能力意見調查中學生建議事項，彙整後之建議事項將於諮詢委員會會議中提出討論。 二、請林煥榮老師彙整 97 學年度第 1 學期教師教學評量意見中學生建議事項，彙整後之建議事項將於諮詢委員會會議中提出討論。 三、請鄭仁杰老師彙整系友意見調查中系友回饋之意見與建議，彙整後之建議事項將於諮詢委員會會議中提出討論。 四、請張鴻義老師彙整 96 學年度工程認證期中審查委員建議事項以及後續追蹤改善狀況，彙整後將於諮詢委員會會議中提出討論。
98 年 5 月 12 日	案由一：97 學年度第 2 學期『課程諮詢委員會會議』議程相關事宜，提請討論。 說明： 一、『課程諮詢委員會會議』提案一：學生核心能力調查建議事項，內容如附件一。 二、『課程諮詢委員會會議』提案二：97 學年度第 1 學期教師教學評量學生建議事項，內容如附件二。 三、『課程諮詢委員會會議』提案三：系友意見調查滿意度與建議事項，內容如附件三。 四、『課程諮詢委員會會議』提案四：96 學年度工程認證期中審查委員建議事項及後續追蹤改善狀況，內容如附件四。	楊世英主任、鄭仁杰老師、劉昇祥老師、張鴻義老師、林中彥老師、呂文祺老師、劉傳聖老師、王士嘉老師、林煥榮老師	一、『課程諮詢委員會會議』提案一：學生核心能力調查建議事項，修正後內容如附件一。 二、『課程諮詢委員會會議』提案二：97 學年度第 1 學期教師教學評量學生建議事項，修正後內容如附件二。 三、『課程諮詢委員會會議』提案三：系友意見調查滿意度與建議事項，修正後內容如附件三。 四、『課程諮詢委員會會議』提案四：96 學年度工程認證期中審查委員建議事項及後續追蹤改善狀況，修正後內容如附件四。
98 年 10 月 15 日	本系持續推動『工程及科技教育認證』相關事宜，提請討論	楊世英主任、鄭仁杰老師、劉昇祥老師、張鴻義老師、林中彥老師、呂文祺老師、劉傳聖老師、王士嘉老師、林煥榮老師	1.98 年度工程及科技教育認證工作行事曆。 2.工程認證統計軟體暫時先採用劉昇祥老師所開發之單機版軟體，另請張鴻義老師協助規劃改善網路版統計軟體
99 年 3 月 4 日	本系申請『99 學年度工程及科技教育認證』相關事宜，提請討論。	楊世英主任、鄭仁杰老師、劉昇祥老師、張鴻義老師、	1.根據中華工程教育學會『工程及科技教育規範(AC2010)』中認證規範 3.1.5『計劃管理、有效溝通與團隊合作的能力』，建議修改本系教育目標並增訂核心能力指標；並將

		林中彥老師、呂文祺老師、劉傳聖老師、王士嘉老師、林煥榮老師	此一規範要求提案至本系課程委員會會議中討論，建議於專題製作課程中加列計畫管理相關課程，並修改專題製作教學大綱綱要新增此一項目。 2.本系將於四月中旬召開『工程及科技教育認證課程諮詢委員會會議』，此次會議將邀請校外委員參與，請吳文忠老師、王士嘉老師與吳永駿老師幫忙籌劃邀請學界與業界相關專家學者與會。 3.本系將於五月份舉辦『學生生涯輔導座談會』，該座談會將邀請本系畢業校友返系向系上學弟妹分享個人進修或就業相關經驗，請李榮全老師、駱正穎老師、林中彥老師與呂文祺老師幫忙籌劃。
99年3月25日	提案一：建議修改本系教育目標並增訂核心能力指標 提案二：建議系上老師欲新開設之課程須先提案至系課程委員會會議中討論並需附上欲新開設課程之教學計畫表	楊世英主任、鄭仁杰老師、劉昇祥老師、張鴻義老師、林中彥老師、呂文祺老師、劉傳聖老師、王士嘉老師、林煥榮老師	依據 AC2010「認證規範 3.1.5 —計畫管理、有效溝通與團隊合作的能力」，建議配合本系教育目標，修改學生核心能力指標如下，提交系務會議決議： 1.修改學生核心能力指標「D.在多元化團隊執行工作與計畫管理的能力。」
99年4月19日	98學年度第2學期課程諮詢委員會會議相關議題，提請討論。 說明： 1.修改本系教育目標與核心能力指標，如附件一至附件三 2.修正系友能力意見調查表(如附件四)與高年級學生核心能力意見調查表(如附件五) 3.如何提升本系學生英文能力 3.1 建議多鼓勵系上學生參加國際交換學生 3.2 建議學生專題競賽使用英文報告 3.3 建議系上部份科目考試時要求學生以英文表達 3.4 建議系上老師增加以全英文授課的科目 3.5 目前系上授課科目使用中英文教材統計如附件六	楊世英主任、鄭仁杰老師、劉昇祥老師、張鴻義老師、林中彥老師、呂文祺老師、劉傳聖老師、王士嘉老師、林煥榮老師	確認依據 AC2010「認證規範 3.1.5 —計畫管理、有效溝通與團隊合作的能力」，並配合本系教育目標，修改學生核心能力指標如下：學生核心能力指標「D.在多元化團隊執行工作與計畫管理的能力。」
100年12月13日	提案一：本系教育目標內容是否需要調整與簡化，提請討論 說明： 一、依據工程教育認證實地訪評認證意見，本系教育目標內容過於詳細且偏重於執行面，建議予以簡化。 二、附件為本系與其他航空相關學系教育目標，如後附件一。	成功大學航太所苗君易教授、長榮航太科技郭俊義航修部副總經理、中華航空公司胡毓浩首席教師、漢翔航空工業股份有限公司王耀德董事、王中	決議： (一) 苗君易教授： 1.建議修正教育目標的描述與格式。 2.教育目標意涵飛機系特色與廣度，平衡訓練學生的核心能力。 (二) 胡毓浩老師：學校教育的重點是專業的基礎學識與邏輯訓練，機型訓練則由航空公司擔任，完成工程師的訓練目標。 (三) 王耀德董事： 1.教育目標應檢視學生是否達成目標。 2.專案管理課程可以幫助學生有效的執行工作

		皓老師、吳文忠老師、林煥榮老師、林鴻佳老師、劉傳聖老師、呂文祺老師、張鴻義老師	與團隊工作的能力。
100 年 5 月 1 日	提案一：教育目標修定訂，提請討論。 說明：(1)本系及其它學校相關科系教育目標，如附件 1。 (2)飛機系-教育目標修訂初版，如附件 2	鄭仁杰主任、吳文忠老師、張鴻義老師、李榮全老師、沈義順老師、吳永駿老師、王士嘉老師、林煥榮老師、官文霖先生	決議：(1) 依據 99 年認證時-結果意見書內容，工程教育認證委員會表示-系上的教育目標，比較偏重於執行面，應予以簡化，於去年召開課程委員會曾討論過簡化，又配合我們的課程，目前系上的教育目標寫的太細了，附上其他學校的教育目標（成大、台科大...等學校）供各位老師參考。 (2) 我們的教育目標與學生的核心能力可以結合之外，亦可與學院、學校的教育目標結合，請各位老師提供意見後，5 月中系務會議再作裁定。
101 年 5 月 17 日	提案【二】：有關本系『工程及科技教育認證』教育目標修定案,提請討論。 說明:本案業於 101.05.1 日 100 學年度第 2 學期第 1 次工程及科技教育認證委員會議提案討論,會議資料如後附件一。	鄭仁杰主任、劉文忠老師、陳裕愷老師、林鴻佳老師、宋朝宗老師、李榮全老師、林煥榮老師、等	決議:飛機系教育目標初審通過,會後再交由劉文忠及駱正穎老師協助修訂。
102 年 2 月 26 日	提案二：因應 102 年全校統一進行工程及科技教育認證，本系研究所教育目標及核心能力指標制定，提請討論。	鄭仁杰主任、駱正穎老師、林煥榮老師、宋朝宗老師、張鴻義老師、王士嘉老師、劉昇祥老師、許吉宏	決議：研究所的教育目標與核心能力：依 IEET 9.3 的內容轉換成飛機系的核心能力，請駱老師與宋老師協助整合大家的意見，訂定研究所教育目標雛型，並於下次系務會議時，大家提出來討論。
102 年 3 月 27 日	提案【一】：有關本系四技部及碩士班教育目標與核心能力指標重新訂定事宜，提請討論。 說明： 一、本系四技部教育目標在上次 IEET 認證審查建議以簡要方式陳述，業經多次委員會議討論後，四技教育目標及與核能力指標及本校、院教育目標關係表如附件一所示。 二、本系本年度預計向 IEET 申請系所之工程教育認證，碩士班部分初版之教育目標與與核能力指標及本校、院教育目標關係表如附件二所	國立航空太空工程研究所特聘教授苗君易教授、長榮航太科技公司郭俊義副總經理、國立彰化師範大學電機工程學系陳良瑞教授、漢翔航空工業陳嘉獻組長、校友代表長榮航太李忠憲正工程師、台灣山葉發動機研究開發中心黃啟銘先生、黃耀廷	決議:通過。 (詳細討論過程請參閱會議記錄)

	示。 三、國內相關系所之教育目標與核心能力整理結果如附件三所示。	先生、學生代表吳澧庭、王偉傑同學等	
102 年 4 月 10 日	提案【一】有關本系四技部及碩士班教育目標與核心能力指標重新訂定事宜，提請討論 說明： 一、本系四技部教育目標在上次 IEET 認證審查建議以簡要方式陳述，業經多次委員會議討論後，四技教育目標及與核能力指標及本校、院教育目標關係表如附件一所示。 二、本系本年度預計向 IEET 申請系所之工程教育認證，碩士班部分初版之教育目標與核能力指標及本校、院教育目標關係表如附件二所示。	鄭仁杰主任、楊世英老師、張鴻義老師、李榮全老師、沈義順老師、吳永駿老師、林煥榮老師等	決議：照案通過。

表 3-3-2 本系學生 11 項核心能力指標

<p>A. 應用數學、科學及工程知識的能力。</p> <p>B. 設計及執行實驗，以及分析、解釋數據的能力。</p> <p>C. 設計一個系統、元件或流程，以符合需求的能力。</p> <p>D. 在多元化團隊執行工作與計畫管理的能力。</p> <p>E. 辨識、構思及解決工程問題的能力。</p> <p>F. 對專業及倫理責任的理解。</p> <p>G. 有效溝通的能力。</p> <p>H. 具有專業以外的足夠通識，並能瞭解工程解決方案對社會的影響。</p> <p>I. 能致力於終身學習並認知其重要性。</p> <p>J. 認識當代議題。</p> <p>K. 運用技術、技巧及現代工程工具解決工程實務的能力。</p>
--

表 3-3-3. 學系教育目標(第三認證週期版)

<p>配合國家產業與科技發展，理論與實務教學並重，培養具工程實踐及實務能力之優質航空與電子專業技術人才。</p> <p>1. 具備航空與電子科技基礎學識及工程實踐能力</p> <p>2. 具備符合產業需求之專業能力</p> <p>3. 具備專業工作態度與實務能力</p> <p>4. 具備持續學習與團隊合作的精神</p> <p>5. 具備尊重專業倫理與關懷社會的人格特質</p>

表 3-3-4 學生核心能力指標與中華工程教育學會「AC2010—認證規範 3」關聯表

AC2010 認證規範 3 飛機工 程系 學生核 心能力	A. 應用數學、科學及工程知識的能力。	B. 設計及執行實驗，以及分析與解釋數據的能力。	C. 計一個系統、元件或流程，以符合要求的能力。	D. 在多元化團隊執行工作與計畫管理的能力。	E. 辨識、構思及解決工程問題的能 力。	F. 對專業及倫理責任的理解。	G. 有效溝通的能力。	H. 通識，並能瞭解工程解決方案對社會的影響。	I. 能致力於終身學習並認知其重要性。	J. 認識當代議題。	K. 運用技術、技巧及現代工程工 具解決工程實務的能力。
3.1.1 運用數學、科學及工程知識的能力	×										
3.1.2 設計與執行實驗，以及分析與解釋數據的能力		×		×							
3.1.3 執行工程實務所需技術、技巧及使用工具之能力					×						
3.1.4 設計工程系統、元件或製程之能力			×								
3.1.5 計畫管理與有效溝通與團隊合作的能力				×			×				
3.1.6 發掘、分析及處理問題的能力										×	
3.1.7 認識時事議題，瞭解工程技術對環境、社會及全球的影響，並培養持續學習的習慣與能力							×	×	×		
3.1.8 理解專業倫理及社會責任。						×					

表 3-3-5. 學系教育目標與本系 11 項學生核心能力關聯性 (第三認證週期)

教育目標 核心能力	A. 應用數學、科學及工程知識的能力。	B. 設計及執行實驗，以及分析、解釋數據的能力。	C. 計一個系統、元件或流程，以符合需求的能力。	D. 在多元化團隊執行工作與計畫管理的能力。	E. 辨識、構思及解決工程問題的能	F. 對專業及倫理責任的理解。	G. 有效溝通的能力。	H. 具有專業以外的足夠通識，並能瞭解工程解決方案對社會的影響。	I. 能致力於終身學習並認知其重要性。	J. 認識當代議題。	K. 運用技術、技巧及現代工程工具解決工程實務的能力。
1. 具備航空與電子科技基礎學識及工程實踐能力	●	◎	○	○							
2. 具備符合(航空)產業需求之專業能力			○	◎	◎		◎				●
3. 具備專業工作態度與實務能力			◎	○	◎	◎					●
4. 具備持續學習與團隊合作的精神				●			◎		●		
5. 具備尊重專業倫理與關懷社會的人格特質						●		●		○	
關聯性 ● 強 ◎ 中 ○ 低											

表 3-3-6. 第三認證週期教育目標與本校工學院之教育目標之關連性

學院教育目標 學系教育目標	1. 培養理論、務實及人文氣質兼備的工程人才。	2. 因應科技進展與國家產業規劃，推動跨領域學程與建立關鍵核心技術。	3. 著重學生外語能力，培育兼具國際視野與專業技術之技職人才。	4. 強化產學合作，培養學生具備解決實際工程問題之能力。
1. 具備航空與電子科技基礎學識及工程實踐能力	●			
2. 具備符合(航空)產業需求之專業能力基礎		●	◎	
3. 具備專業工作態度與實務能力	◎	◎		◎
4. 具備持續學習與團隊合作的精神	◎			◎
5. 具備尊重專業倫理與關懷社會的人格特質	◎			

關聯性 ● 強 ◎ 中 ○ 低

表 3-3-7 課程內涵與教育目標關聯表(以 99 學年度第 2 學期微處理機原理與應用課程為例)

國立虎尾科技大學飛機工程系 99 學年度第 2 學期課程教學計畫表

課程編號	科目名稱		中文：微處理機原理及應用																																	
			英文：Microprocessors theory and applications																																	
專業構成要素	數學	基礎科學	工程科學	專業核心	工程設計	通識教育																														
授課內容所佔比例	0%	0%	20%	60%	20%	0%																														
適用班級	選課類別		學分/每週上課時數	先修科目																																
電子組 1 年級甲 乙班	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 選修		3 學分 3 小時	1.																																
教材名稱	PIC MICROCONTROLLER: AN INTRODUCTION TO SOFTWARE & HARDWARE INTERFACING		編者：HUANG	出版者：THOMSON	版次：2005																															
輔助教材	1. 自編講義 2.HT46R2 4.Datasheet		著者：Holtek co.	著者：Holtek co.	日期																															
教學目標	<p>1. 訓練學生能瞭解下列主題之原理與應用：數位邏輯之基本原理、數位系統設計、記憶體裝置、微處理機之系統構成、微處理機之動作及微處理機之各種應用系統等。</p> <p>2. 訓練學生能以微處理機系統解決實際之系統問題。</p>																																			
教學大綱	授課方式 / 時數				與系(組)教育目標關聯性																															
	講授	實驗	實習 實作	討論 報告 (英文)	1		2				3				4				5				6													
					1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5
1. Fundamental of digital system	3								X	X	X	X			X	X	X	X																		
2. microprocessor architecture	3								X	X	X	X			X	X	X	X																		
3. PIC18Fxxx block diagram	6								X	X	X	X			X	X	X	X																		
4. PIC18Fxxx Assembly Language Programming	6								X	X	X	X			X	X	X	X																		
5. PIC18Fxxx C Language Programming	5								X	X	X	X			X	X	X	X																		

表 3-3-8 課程內涵與教育目標關聯表(以微處理機原理及應用課程為例)

微處理機原理及應用課程資料

學年度	101	學期	下	當期課號	1364	開課班級	四航電一甲	學分數	3	課程選別	必修專業	
課程名稱	微處理機原理及應用(Microprocessor Theory and it's Application)					授課老師	張鴻義	課程類別	科技類	含設計實作	無	
課程要素	數學	10	基礎科學	10	工程科學	10	專業核心	40	工程設計	30	通識教育	0
評量標準	期中：30%，期末：40%，作業與平時成績：30%											
修課條件	無											
面授地點	綜二館 7 樓階梯教室											
上課時數	3											
輔導地點	綜三館十樓 AE1004											
輔導時間	(二)、5,6 (四)、5,6,7											
授課方式	口說講解											
面授時間												
先修課程												
課程用書	PIC MICROCONTROLLER: AN INTRODUCTION TO SOFTWARE & HARDWARE INTERFACING											
課程目標	1,訓練學生能瞭解下列主題之原理與應用：數位邏輯之基本原理、數位系統設計、記憶體裝置、微處理機之系統											

	構成、微處理機之動作及微處理機之各種應用系統等。 2, 訓練學生能以微處理機系統解決實際之系統問題。			
先備能力				
教學要點				
	單元主題	主題大綱		
	Fundamental of digital system			
	microprocessor architecture			
	PIC18Fxxx C Language Programming			
	Interrupt and Reset			
	Parallel I/O			
	Timer			
	ADC			
	Applications of PIC18Fxxx			
編號	學生核心能力	權重	核心能力達成指標	達成指標
1	A.應用數學、科學及工程知識的能力。	10	紙筆測驗	測驗成績
2	B.設計及執行實驗，以及分析、解釋數據的能力。	4	紙筆測驗	測驗成績

3	C.設計一個系統、元件與或流程，以符合需求的能力。	4	專案作業	專案完整度
4	D.在多元化團隊執行工作與計畫管理的能力。	4	小組專案作業	專案完整度
9	I.能致力於終生學習並認知其重要性。	2	報告	報告內容充實性
10	J.認識當代議題。	5	專案作業	專案與時代契合程度

授課方式		中文授課										
1	為教課書	是	書名	PIC MICROCONTROLLER: AN INTRODUCTION TO SOFTWARE & HARDWARE INTERFACING	教材語系	英文	ISBN		作者	HUANG		
	教材種類	一般教材	版本		出版日期		出版社	THOMSON				
	自製教材		書名		教材語系	中文	ISBN		作者			
	教材種類	一般教材	版本		出版日期		出版社					
	是否為智財權課程		是									
	備註											

表 3-3-9 第二週期學生核心能力指標與評量方法對照表

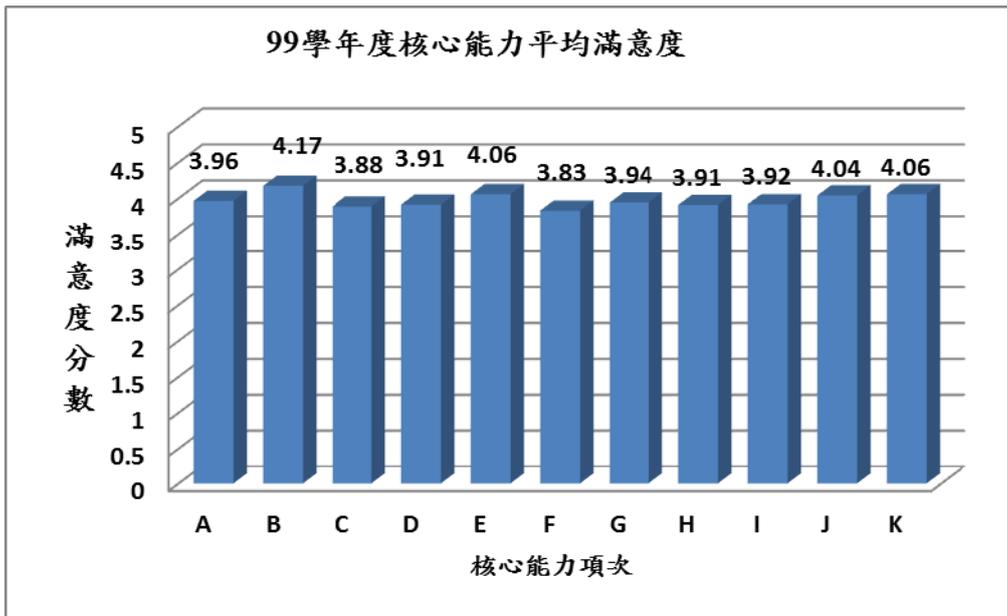
分佈		評量方法											
比例		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
學 生 核 心 能 力 指 標	A	1%	0%	1%	38%	0%	9%	0%	21%	2%	0%	27%	1%
	B	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	30%	32%	0%	34%	0%
	C	0%	0%	0%	3%	0%	5%	0%	33%	31%	0%	28%	0%
	D	0%	0%	0%	1%	0%	31%	0%	17%	14%	1%	26%	10%
	E	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	41%	19%	0%	39%	0%
	F	0%	0%	0%	0%	0%	21%	0%	0%	0%	37%	24%	18%
	G	0%	0%	0%	0%	0%	26%	0%	14%	2%	18%	40%	0%
	H	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	I	0%	0%	0%	0%	0%	27%	0%	26%	0%	14%	33%	0%
	J	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	K	0%	0%	0%	11%	0%	4%	0%	23%	32%	0%	28%	2%

註 1：評量方法比例分佈（以學生核心能力指標 A 為例）= 特定評量方法在與學生核心能力指標 A 相關之各項教學策略使用次數 / 所有評量方法在與學生核心能力指標 A 相關之各項教學策略使用次數
 註 2：評量方法 5（長期檔案紀錄）及 7（學習歷程檔案）不適用於個別科目。
 註 3：12 種評量方法分別為：（1）問卷調查（2）訪談（3）標準化測驗/量表：如政府或具公信機構舉辦之專業技能檢定、測驗（4）自行研發的量表/測驗：例如期中/期末考、小考（5）長期檔案紀錄（個別科目不適用）（6）焦點團體：例如分組討論、腦力激盪等（7）學習歷程檔案（個別科目不適用）（8）模擬測驗：如作業（9）實地表現評量：例如實習、見習等（10）聘請專業評鑑者：例如專題作品評審（11）口試（12）行為觀察

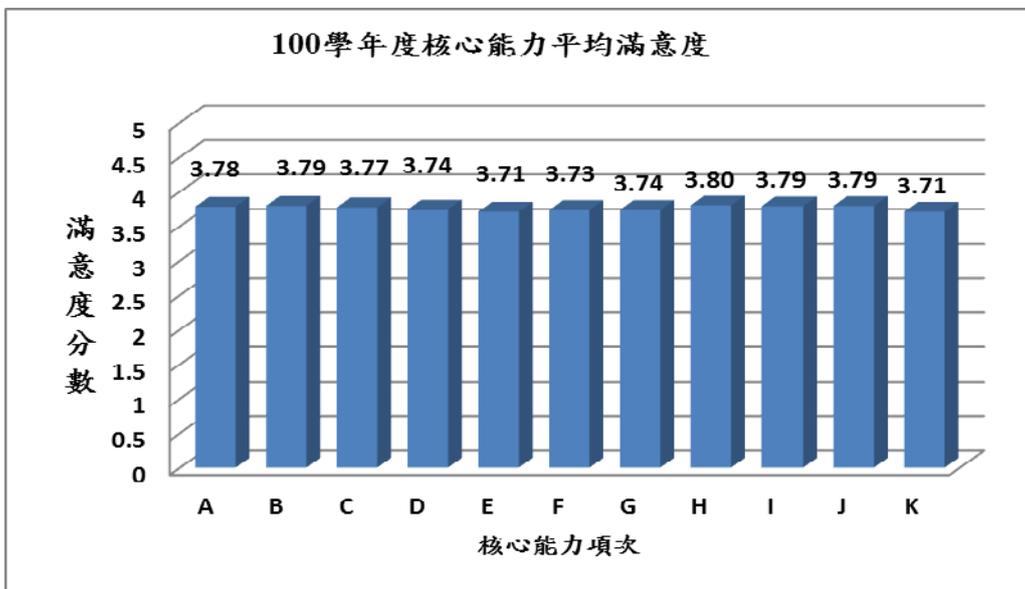
表 3-3-10 各界對本系畢業生滿意度調查表

問卷問題		滿意度					平均	與教育目標關聯性	與學生核心能力指標關聯性						
		5	4	3	2	1									
1.	在工作上對研讀工作手冊、文件及使用工具的表現							1.1	E	F	K				
								1.2	A	K					
2.	在工作上對設備維護或性能測試方面的表現							1.3	A	E	K				
								1.4	A	E	K				
3.	在處理相關工程問題時基礎學識的表現							2.1	A	E	J	K			
4.	在處理相關工程問題時實務技術的表現							2.1	A	E	J	K			
								2.2	A	E	K				
								2.3	A	B	E	K			
								2.4	A	B	K				
								2.5	A	B	H	K			
								2.6	A	B	C	D	E	K	
5.	在分析與解決問題的表現							4.2	I						
								4.3	I						
6.	在瞭解如何尋找並使用學習資源的表現							4.1	I						
								4.4	I						
7.	在主動學習精神的表現							5.4	D	F					
								5.5	D	F					
								5.6	D	F					
8.	在執行所交付之任務效率上的表現							5.1	D	F					
								5.2	D	F					
								5.3	D	F					
9.	在工作態度與負責方面的表現							5.7	D	F					
								5.8	D	F					
10.	在人際關係、時間管理及情緒管理的表現							6.1	G						
								6.2	G						
11.	在工作上使用口語及圖像表達的表現							6.3	G						
								6.4	G						
12.	在工作上閱讀與寫作方面的表現							6.5	G						
13.	在工作團隊中溝通及討論問題的表現							3.1	A	B	C	J			
14.	在基礎學識的表現							3.4	A						
15.	在研究主題相關之資料收集與研讀方面的表現							3.2	A	C					
								3.3	A	C					

註1 滿意度指標：5=非常滿意，4=滿意，3=尚可，2=不滿意，1=非常不滿意



(a)

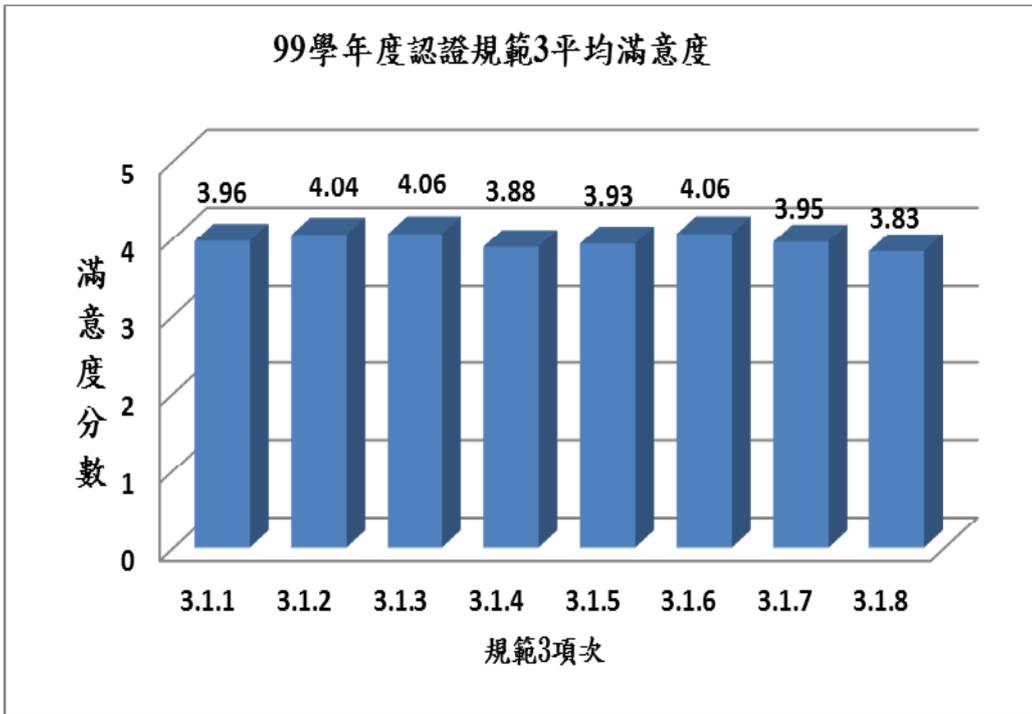


(b)

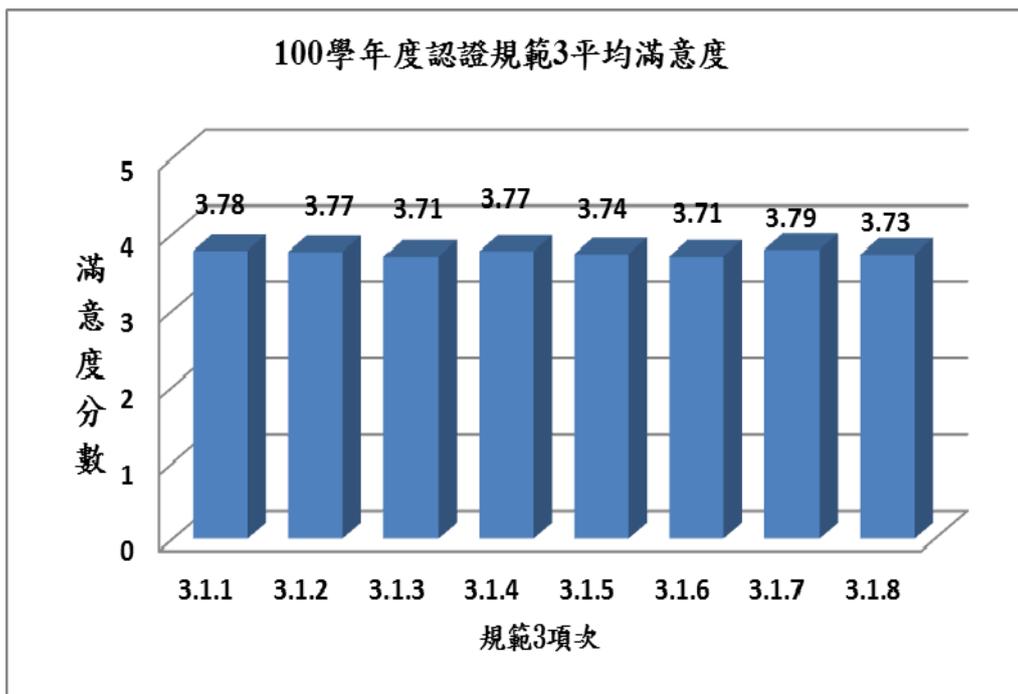
項次說明：

- A. 應用數學、科學及工程知識的能力。
- B. 設計及執行實驗，以及分析、解釋數據的能力。
- C. 設計一個系統、元件或流程，以符合需求的能力。
- D. 在多元化團隊執行工作與計畫管理的能力。
- E. 辨識、構思及解決工程問題的能力。
- F. 對專業及倫理責任的理解。
- G. 有效溝通的能力。
- H. 具有專業以外的足夠通識，並能瞭解工程解決方案對社會的影響。
- I. 能致力於終身學習並認知其重要性。
- J. 認識當代議題。
- K. 運用技術、技巧及現代工程工具解決工程實務的能力。

圖 3-3-1，學生對於核心能力之學習滿意度統計



(a)

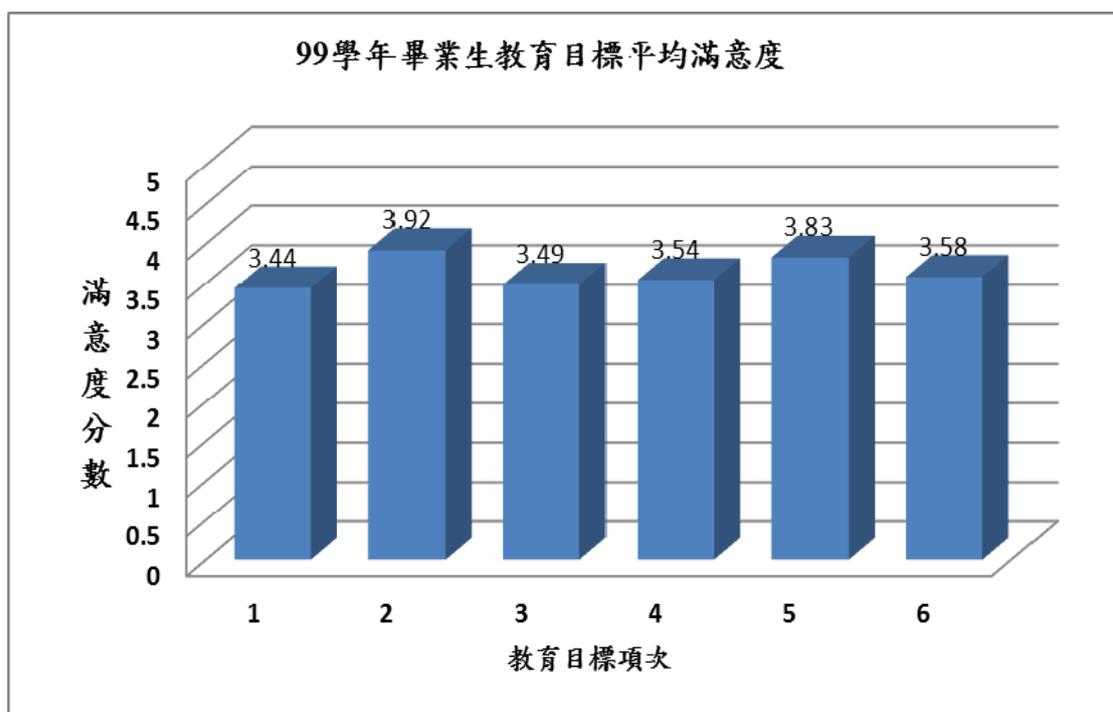


(b)

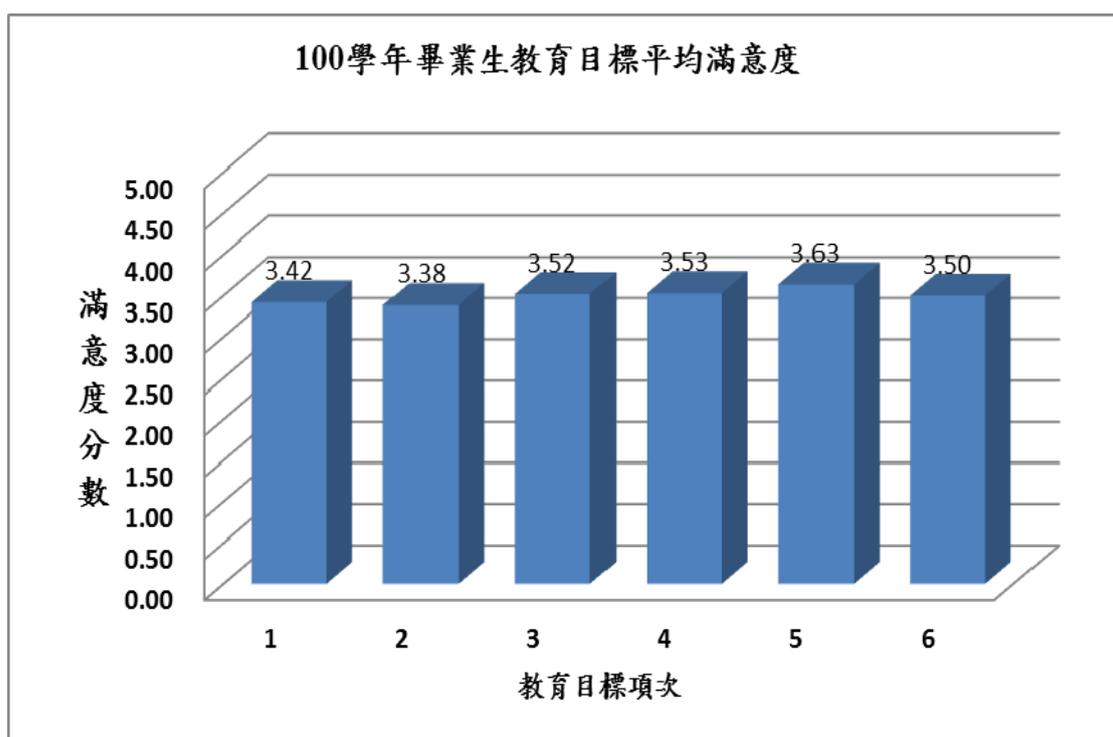
項次說明：

- 3.1.1 運用數學、科學及工程知識的能力。
- 3.1.2 設計與執行實驗，以及分析與解釋數據的能力。
- 3.1.3 執行工程實務所需技術、技巧及使用工具之能力。
- 3.1.4 設計工程系統、元件或製程之能力。
- 3.1.5 計畫管理、有效溝通與團隊合作的能力。
- 3.1.6 發掘、分析及處理問題的能力。
- 3.1.7 認識時事議題，瞭解工程技術對環境、社會及全球的影響，並培養持續學習的習慣與能力。
- 3.1.8 理解專業倫理及社會責任。

圖 3-3-2，學生對於認證規範 3 之學習滿意度統計



(a)

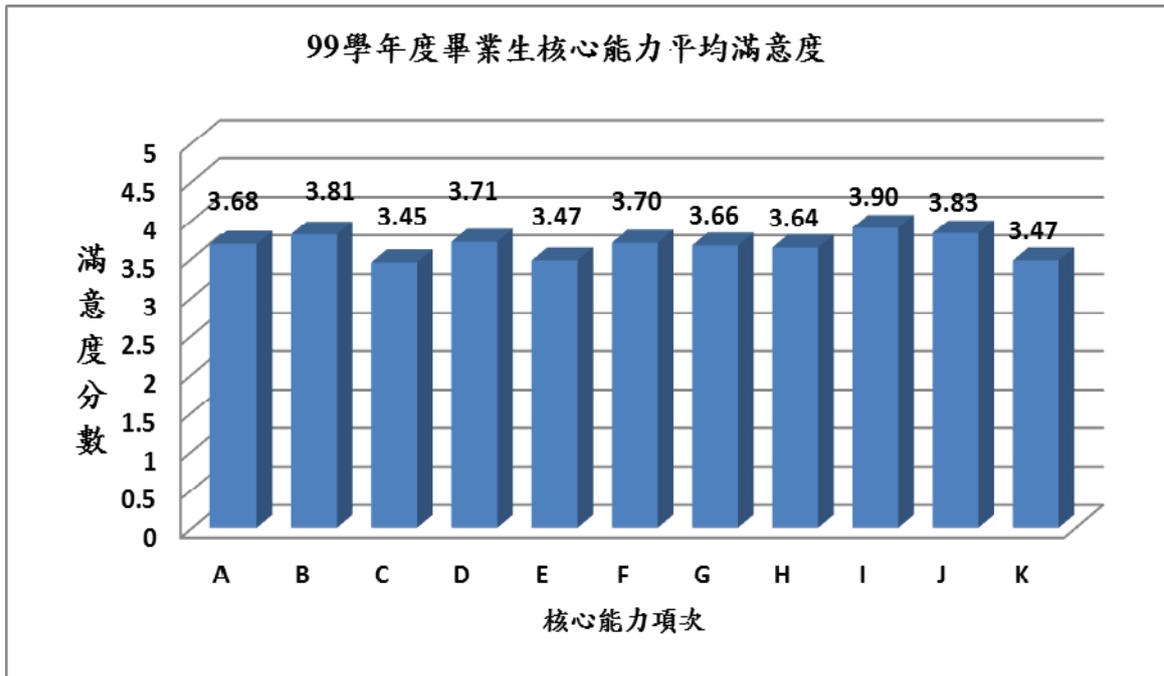


(b)

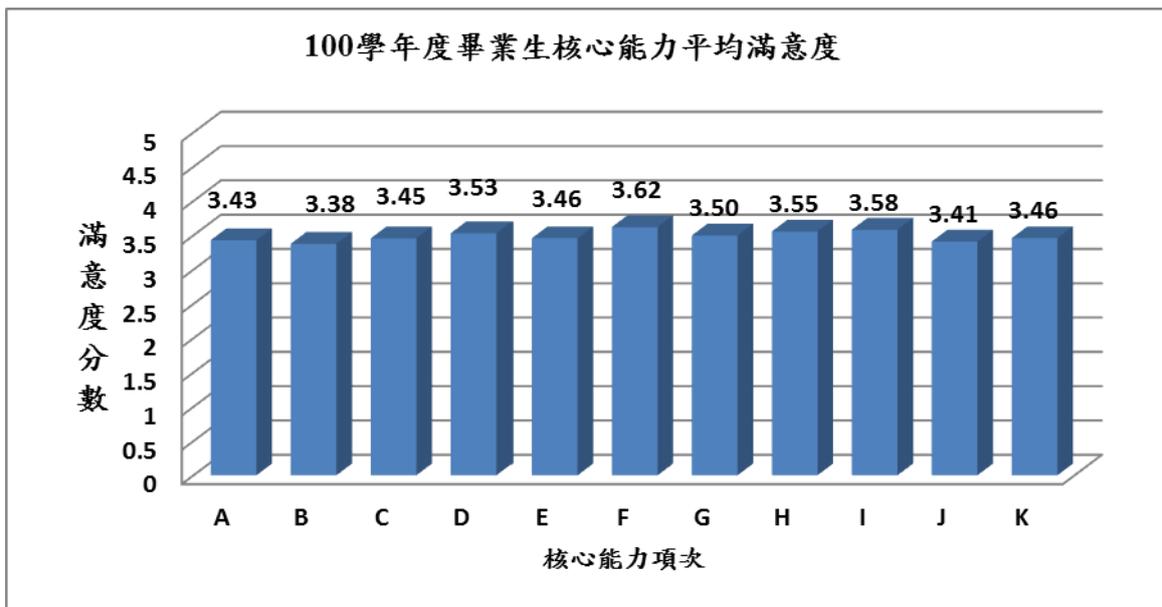
項次說明：

- 1.航空與【機械/電子電機】相關業界之設備維護、檢測及故障排除
- 2.航空與【機械/電子電機】相關業界工程問題之分析、處理或設計
- 3.就讀航空與【機械/電子電機】相關研究所之基礎學識
- 4.自我學習與成長
- 5.遵守規範及負責的工作態度，並能有效執行工作
- 6.與工作團隊及相關人員有效溝通

圖 3-3-3，應屆畢業學生對於教育目標之自評滿意度統計



(a)

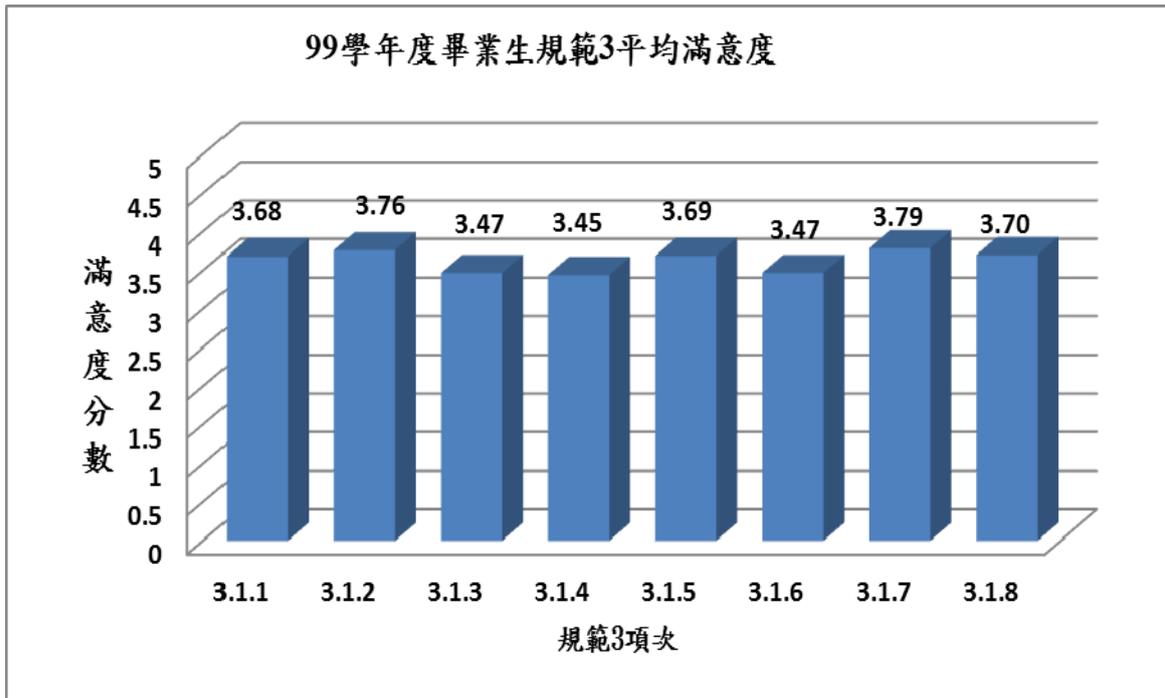


(b)

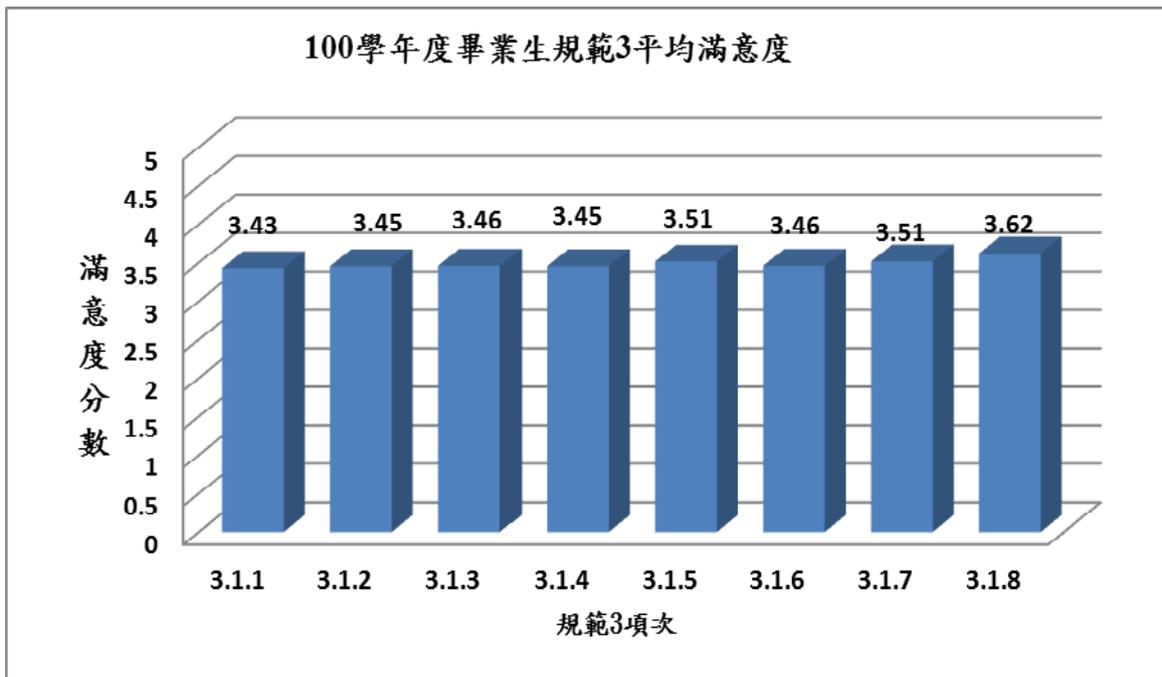
項次說明：

- A. 應用數學、科學及工程知識的能力。
- B. 設計及執行實驗，以及分析、解釋數據的能力。
- C. 設計一個系統、元件或流程，以符合需求的能力。
- D. 在多元化團隊執行工作與計畫管理的能力。
- E. 辨識、構思及解決工程問題的能力。
- F. 對專業及倫理責任的理解。
- G. 有效溝通的能力。
- H. 具有專業以外的足夠通識，並能瞭解工程解決方案對社會的影響。
- I. 能致力於終身學習並認知其重要性。
- J. 認識當代議題。
- K. 運用技術、技巧及現代工程工具解決工程實務的能力。

圖 3-3-4，學生對於核心能力之學習滿意度統計



(a)

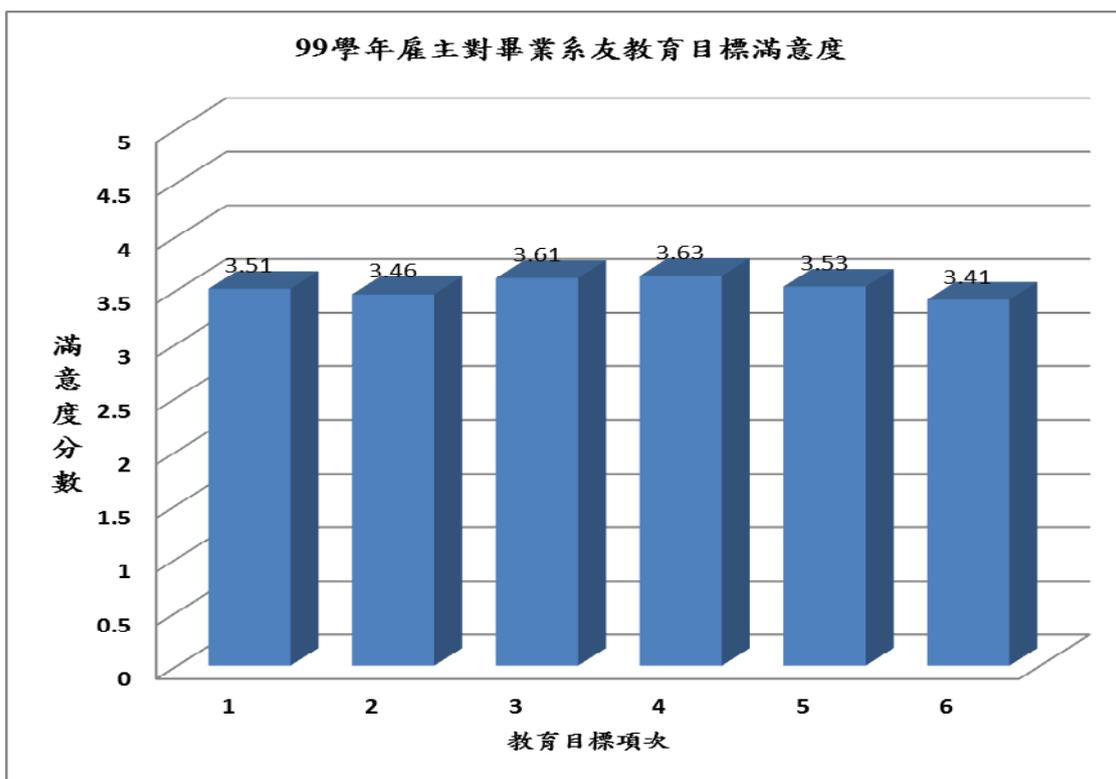


(b)

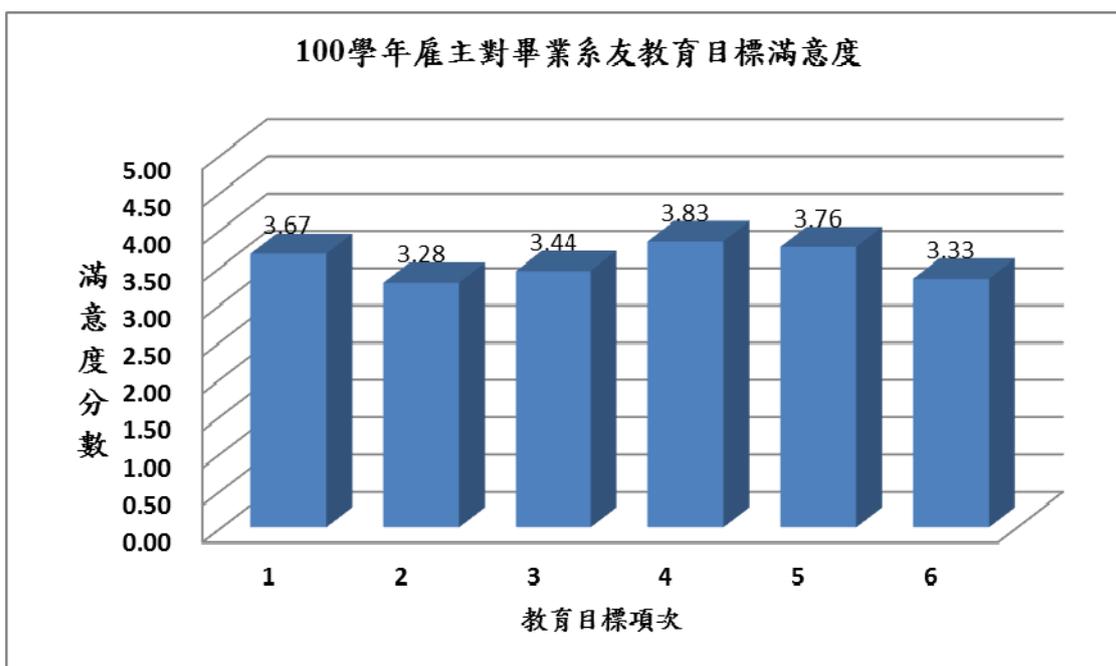
項次說明：

- 3.1.1 運用數學、科學及工程知識的能力。
- 3.1.2 設計與執行實驗，以及分析與解釋數據的能力。
- 3.1.3 執行工程實務所需技術、技巧及使用工具之能力。
- 3.1.4 設計工程系統、元件或製程之能力。
- 3.1.5 計畫管理、有效溝通與團隊合作的能力。
- 3.1.6 發掘、分析及處理問題的能力。
- 3.1.7 認識時事議題，瞭解工程技術對環境、社會及全球的影響，並培養持續學習的習慣與能力。
- 3.1.8 理解專業倫理及社會責任。

圖 3-3-5，學生對於認證規範 3 之學習滿意度統計



(a)

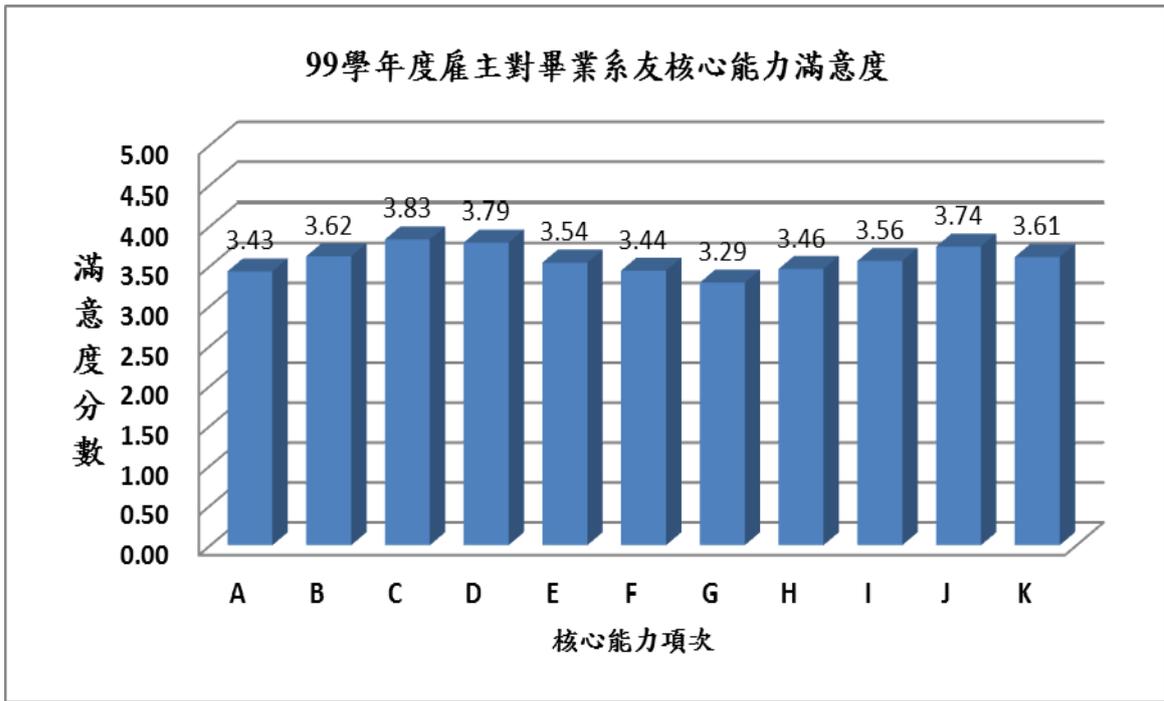


(b)

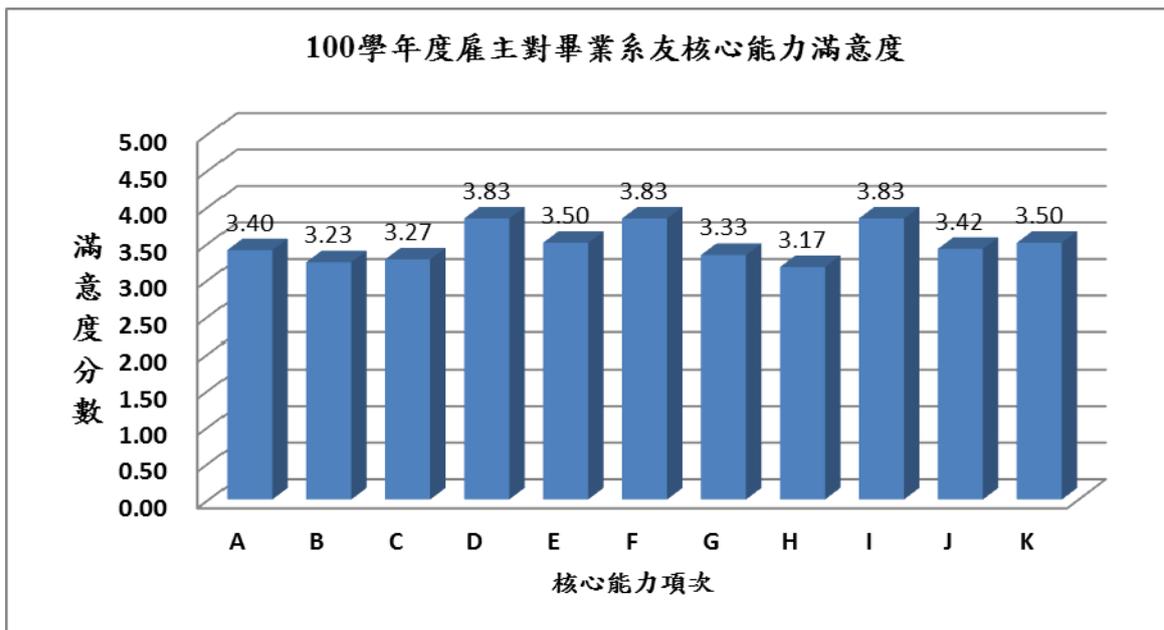
項次說明：

- 1.航空與【機械/電子電機】相關業界之設備維護、檢測及故障排除
- 2.航空與【機械/電子電機】相關業界工程問題之分析、處理或設計
- 3.就讀航空與【機械/電子電機】相關研究所之基礎學識
- 4.自我學習與成長
- 5.遵守規範及負責的工作態度，並能有效執行工作
- 6.與工作團隊及相關人員有效溝通

圖 3-3-6，雇主對畢業系友教育目標滿意度統計



(a)



(b)

項次說明：

- A. 應用數學、科學及工程知識的能力。
- B. 設計及執行實驗，以及分析、解釋數據的能力。
- C. 設計一個系統、元件或流程，以符合需求的能力。
- D. 在多元化團隊執行工作與計畫管理的能力。
- E. 辨識、構思及解決工程問題的能力。
- F. 對專業及倫理責任的理解。
- G. 有效溝通的能力。
- H. 具有專業以外的足夠通識，並能瞭解工程解決方案對社會的影響。
- I. 能致力於終身學習並認知其重要性。
- J. 認識當代議題。
- K. 運用技術、技巧及現代工程工具解決工程實務的能力。

圖 3-3-7，雇主對畢業系友核心能力滿意度統計

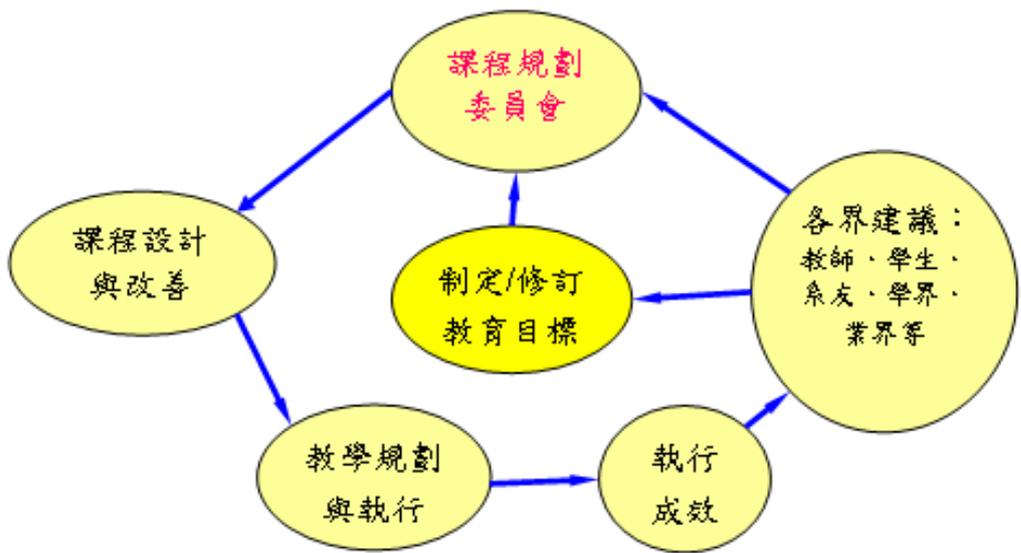


圖 3-3-8 課程改善機制

執行成效

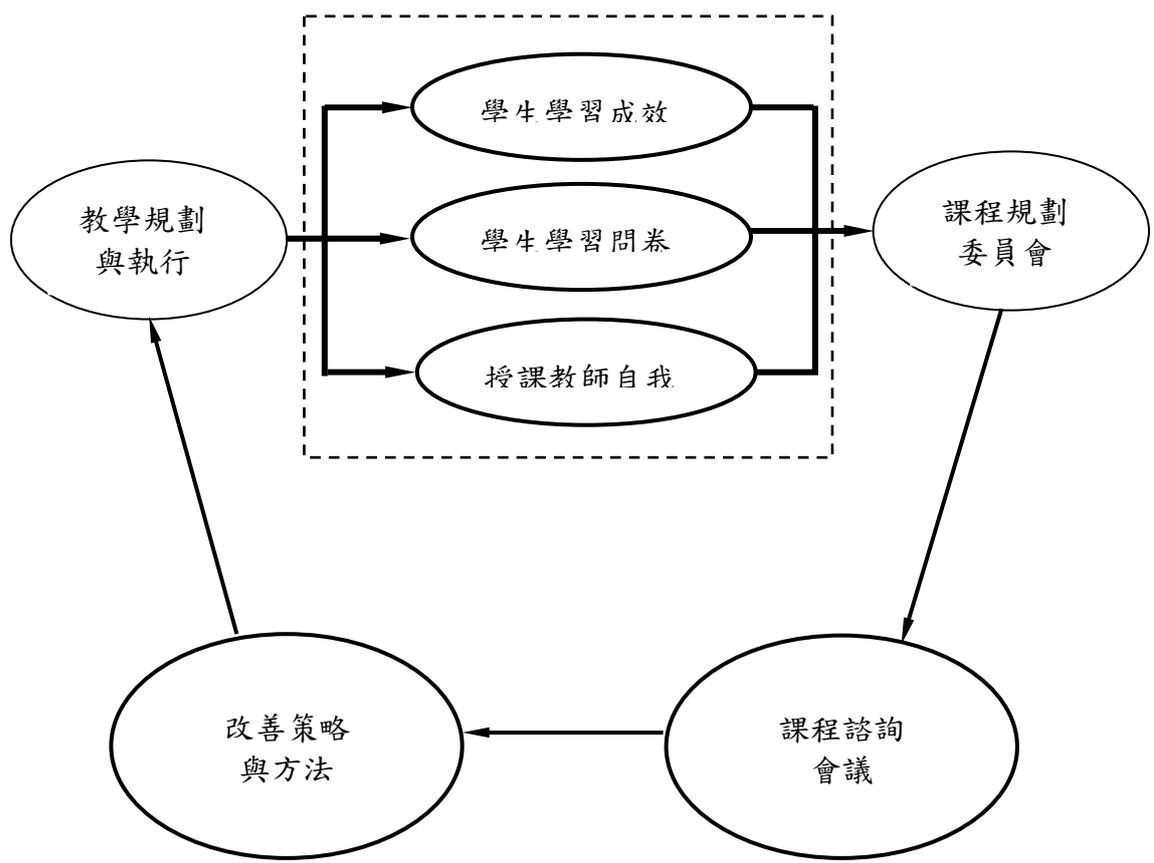


圖 3-3-9 教學改善機制

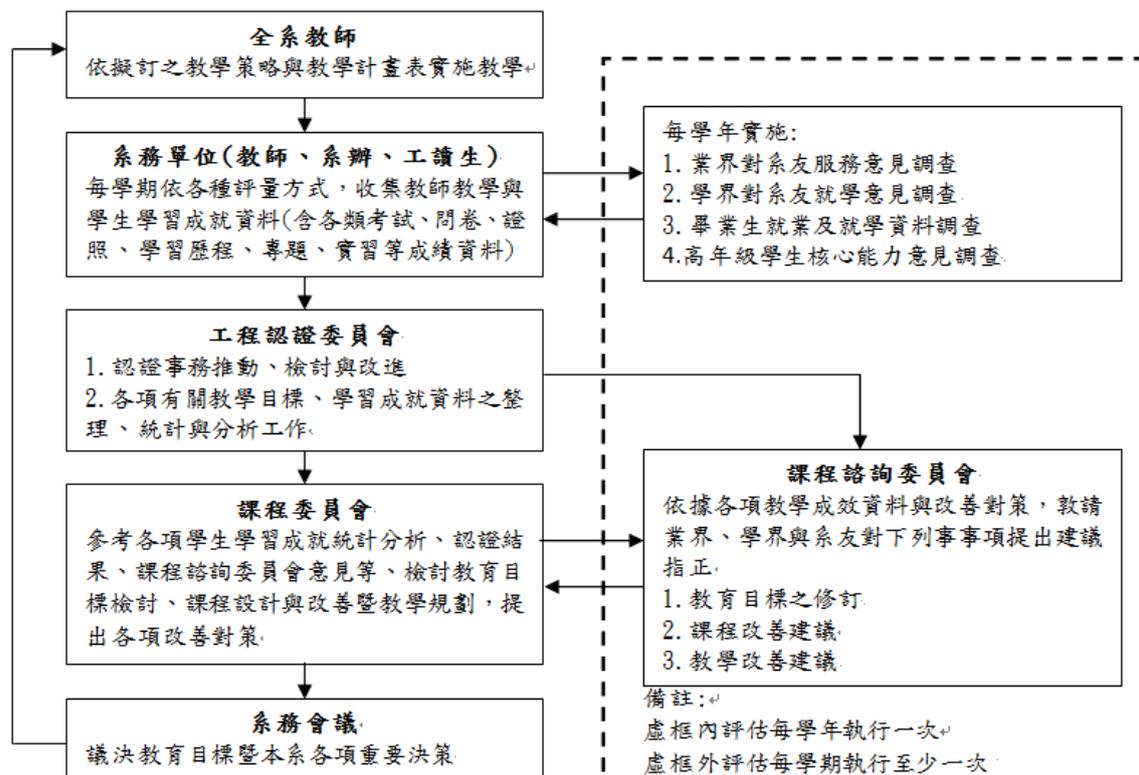


圖 3.3-10. 整合教育目標、課程及教學改善實施流程