

第五章 結論與建議

本研究主要目的在建構技職體系一貫課程動力機械群校訂科目「車輛與環保」課程之內涵。「動力機械群」係依據「技職體系一貫課程專案研究」、「技職教育體系類科發展之規劃研究」的結論，建議將汽車科（含汽車修護科）、農機科、重機科、飛機科等保修、運輸與生產動力機具性質相近科別從「機械群」獨立出來而成立一個職業群。台灣已在 2002 年 1 月加入世界貿易組織，因應國際間的環境標準，技職體系一貫課程動力機械規劃小組將車輛與環保課程列為未來各校校訂課程，希望養成學生愛護自然環境、尊重別人的情操，動力機械群的課程設計實著眼於國際觀、未來觀，課程具有創新性。

本研究希冀以嚴謹的課程發展模式與研究方法，建構一套適合我國高職動力機械群學生的「車輛與環保」課程內涵。本研究採德懷術問卷調查為主要研究法，利用三次往返的德懷術問卷調查結果進行課程內涵分析與討論，藉之獲得解決問題之途徑。

本章分為二節，第一節依據研究統計分析結果，提出本章結論；第二節則根據研究結論提出建議。

第一節 結論

本節根據研究目的、待答問題和問卷調查之發現，歸納本研究的結論如下：

壹、本研究德懷術小組成員涵蓋大學車輛工程系教授、環保署環保專家、汽車修護業界、汽車修護廠教育訓練專家、我國職業訓練課程規劃專家、技職一貫課程動力機械群規劃委員、高職學校汽車科主任和高職汽車科教師等八大領域專家。在第三回合本研究將德懷小組成員分為教師組(含大學教師)和非教師兩組，採用獨立樣本t檢定進行考驗，考驗兩個平均數之間對研究問卷臚列的教學內涵各分析變項是否有所差異。其結果為：

一、在教學目標方面：

共有六個項目，經統計後發現，在教師組和非教師兩組之表現無顯著差異存在，所有專家全部認為本研究所臚列的教學目標合乎「車輛與環保」的要求。此六項教學目標為（按照最後平均數由高而低排列）：

1. 使學生能辨認車輛各類污染源
2. 增進學生有關環境保護的概念
3. 養成使學生能動手做環保，落實生活與校園之環保
4. 培養學生愛護環境的知能與倫理
5. 使學生瞭解我國現階段環保政策與措施
6. 使學生能收集車輛環保資料、並能實際參與

二、在課程規劃方面：

課程規劃方面也有六個項目，經統計後發現，除「課程應安排在二年級下學期」該項，教師和非教師之表現存在顯著差異外，其餘五項在教師組和非教師兩組之表現無顯著差異存在，所有專家全部認為本研究所臚列的課程規劃原則合乎「車輛與環保」的要求。此六項課程規劃為（按照最後平均數由高而低排列）：

- 1、科目名稱應定為「車輛與環保」
- 2、建議學分數為2學分
- 3、「車輛與環保」可列為校定課程
- 4、「車輛與環保」可列為未來汽車修護證照學科項目
- 5、課程應安排在二年級下學期
- 6、「車輛與環保」課程不需要有先修科目

三、在教學單元主題方面：

本研究所建構之「車輛與環保」課程教材內涵單元主題共有八大項，共計44個細項，八項教學單元主題分別為：

- 1、環境教育的意義
- 2、汽車污染源分析
- 3、資源回收

- 4、汽車廢棄物
- 5、汽車廢水
- 6、空氣污染
- 7、噪音防治
- 8、車輛、交通與環境之關係

貳、本研究分為三回合問卷調查，第一回合使用描述性統計的平均數、標準差及眾數等統計法；第二回合重新調整平均數，使統計結果更具意義；最後一回合，將「車輛與環保」課程綱要內涵所有教學目標、課程規劃及單元主題及細項等依據 Rockwell 的轉換公式再轉成「重要程度」等級（最後平均值 $FM=2.400 \sim 2.999$ ），其計分方式如表 4-9，經過排序後在單元主題及教學細項「相當重要」等級的細項計 40 項，占有所有 44 細項的 90.91%，茲分列如下：

認識 3R

認識汽車排放廢氣之來源與種類

汽車廢油來源與類別

汽車維修廠廢棄物處理與回收

回收冷媒與使用

認識替代能源車輛

空氣污染的來源

汽車廢棄物來源與類別

認識汽車可資源回收之零組件

環境保護的意義與重要性

認識我國現階段環保政策與措施

回收與處理廢輪胎

認識科技發展與環保

汽車維修時造成的環境污染問題說明

車輛造成哪些環境污染

空氣污染對環境及體健康的影響

回收與處理廢電瓶

空氣污染的意義

認識汽車廢水污染物種類

人、車輛、交通與環境保護的關係

認識車輛與環保相關法令

認識汽車實習工場及保養廠噪音來源及類別

處理汽車保養廠廢水污染物

認識水污染指標

認識水污染的種類與危害

處理、回收與循環利用廢車

汽車造成的環境污染與人體健康之關係

處理洗車業廢水污染

認識汽車實習工場及保養廠廢氣污染防治策略

國內車輛排氣相關法規及車排氣控制策略

汽車維修廠廢棄物儲存與清除

認識噪音的意義與來源

認識噪音防治措施

汽車廢棄物認定標準

回收與處理汽車廢油

國內車輛回收法令宣導

學校汽車實習工場污染源分析說明

認識汽車與環保產業

認識環保的相關科系、行業與職業

綠色學校之意義

列為「重要」(最後平均值 FM=1.800 2.399) 等級的共有四項, 占

所有 44 細項的 9.09 % ，分別為：

學校永續發展之意義

全人教育的意義

廢機動車輛稽核認證程序

噪音對人體的影響

第二節 建議

本節根據研究目的、研究結果及研究過程心得，研究者針對「車輛與環保」課程內涵架構、學校、教育行政機關及汽車修護職類技能檢定職業證照制度提出下列七點建議建議，以供相關單位或後續研究之參考

一、「車輛與環保」為創新課程，可列為校訂必修課程

環保教育屬於環境教育之一環，回顧高職過去十幾年來的學校環境教育推動，一直無法跳脫垃圾分類、簡易資源回收及校園美化綠化等範圍，同時在升學壓力下，非四技二專考科絕對無法獲得學生及家長之青睞，使得環保教育在高職階段仍然是一個附屬的學科知識。雖然宣導融入式的教學方式，期望能將環境教育的內容放入教學課程中，卻無法真正落實。即使部份學科已經加入一些環境保護的知識，卻也缺乏橫面的多科性聯繫和縱面的認知發展連貫性，也忽略了環境教育從認知、知識、態度、行動能

力及行動經驗一貫性的教學模式。所以，教育部技職一貫課程規劃小組體認到環保為我國未來發展之關鍵因素，在課程規劃能考慮專業性環保問題，實屬創新性之課程，未來建議動力機械群各類科可將「車輛與環保」列為校訂必修課程。

二、以本研究所建構的「車輛與環保」課程內涵，作為未來一貫課程實施車輛與環保科目教學綱要之參考

和車輛相關的環保課程在以前的單位行業課程、群集課程至現在所謂的「高職新課程」都沒有實施之經驗。本研究係依據教育部所規劃的一貫課程教學科目「教學綱要及科目大要」發展格式，透過文獻探討及三回合的德懷術調查，實施嚴謹的研究，建構出「車輛與環保」八項教學單元，44個教學單元細項，課程設計以一學期18週為準，實施學分數為2學分，完全符合現行學校課程設計原理原則。一方面作為未來技職一貫課程所有校訂課程之課程發展範例。另一方面，可作為未來動力機械群四個類科實施「車輛與環保」教學綱要之依據。

三、課程實施具有彈性

當學生具備一些有關車輛基礎的理論與實務課程後，再修習此課程，對課程的理解度會較高，建議課程安排在第二學年下學期，然而，「車輛與環保」課程不需要有先修科目為大多數專家的共識。所以，車輛與環保課程之「實施學年、學期」及「是否需要先修科目」，完全由各校依照現況自定，課程實施具有相當彈性。

四、可銜接「九年一貫」環境教育課程

一個好生活環境，是人類生存重要的福祉，因此，學習適切的环境知識、態度及行為，並內化成負責任的環境行為，已是國民教育進行的重要環節。教育部著眼於此，決定將環境教育融入「九年一貫課程大綱」中的七大領域課程中，「九年一貫課程大綱」的七大領域包括：語文、健康與體育、社會、藝術與人文素養、數學、自然與科技及綜合活動等七項。「車輛與環保」在技職體系一貫課程動力機械群列為校訂選修科目，為銜接九年一貫課程之環保議題，使動力機械群學生具有更專業的環保素養、知識、態度與能力，因應社會對環保之訴求，於是「車輛與環保」列為單獨設科課程，自有其必要性。

五、主動、多元的學習策略，注重區域性之差異

本研究規劃有八個單元主題，教師和學生本著主動、多元學習策略，避免過多的理論陳述，實際的依照各校區域性之差異及學生需求，依照本研究所建構之課程內涵自行重組優先順序，編制合適的教材，增強課程設計能力。以北部為例，屬於都會區，課程內涵可著重於空氣污染、汽車廢棄物、資源回收、噪音防治等單元，並以能實際參與為原則。

六、可列為汽車修護證照筆試或術科考題

技術士證照屬於內政部職業訓練局之業務，本研究德懷小組專家認為，為提升服務品質，加強技工環保觀念，「車輛與環保」未來可列為汽車修護證照學術科考驗項目。

七、廣為宣導及舉辦教師進修活動

技職體系一貫課程教育部預計 94 學年度正式實施，目前為 91 學年度，距離正式實施尚有三年時間，建議在這段期間內，應多利用各種場合

或相關單位如工業類科課程中心廣為宣導技職體系一貫課程。同時，業界配合辦理教師「車輛與環保」專業研習活動，充實教師之車輛與環保素養與教學方法，目前國內某些汽車公司已導入環境管理的認證，是學校學習環保最佳之對象。

八、未來職業學校評鑑應加入環保範疇

目前職業學校評鑑題項尚無環保相關範疇，而各校對高職評鑑的結果表現的很積極，職業學校評鑑對各校具有積極的正驗效果，建議未來在高職評鑑專業範疇內加入「類科環保成效」，以鼓勵各校能注重環保教育，使學生能對周遭的環境持續關切與行動，培養學生正面而積極的環境態度。

第三節 對後續研究建議

車輛與環保涵蓋範圍相當廣泛，課程設計與建構仍處發展階段，然而，車輛從製造到終端使用間的生命週期和環境保護各議題都有密切關係，本研究在環境教育研究領域中僅屬初步探索，希冀國內未來一貫課程動力機械群各類科教師和學生皆能經由這一小步的成果，領略環境教育的整體性、知識性與永續性。最後，根據本研究之發現，提出下列幾點方向與重點，作為對後續研究者之參考。

一、拓展研究領域，建構從小學到大學的環保課程

本研究主要的適用對象為未來技職一貫課程動力機械群的汽車科、農業機械科、工程機械科和飛機修護科等四個類科，雖然「九年一貫」課程已將環保教育列入六大議題，採取多科融入式的教學模式，本研究

為單科課程設計。依據教育部技職一貫課程動力機械群規劃結果顯示，在技專院校並沒有專門和車輛相關的環保課程，因此，為求強化「車輛與環保」課程上下銜接的問題，建議後續研究者能夠研究一套適合我國技專院校相關科系和車輛相關的環保課程。在教學內涵上加深加廣，達到環境教育的認知、知識、態度、技能、評鑑能力和參與等目標。

二、擴大規模建構其他類科環保課程

環保的重要地位是毋庸置疑的，期望能透過建構完整的環保課程內涵，培養學生正確的環保意識與觀念，共同致力於環保問題的處理，建議後續研究者，對於其他類科也能建構該科適合的環保課程。

三、「車輛與環保」和汽車修護證照配合問題

「車輛與環保」課程在國內屬於首創，沒有實施經驗，所以和車輛有關的證照學、術科試題並沒有和環保直接相關的命題。國內的技能證照考驗屬於內政部職業訓練局的業務，而環保問題則屬於環保署業務，學校課程又屬於教育部的職責。環境保護教育實施成效要良好端賴教育部、內政部職業訓練局和環保署三者配合，如果沒有交集，則環境保護教育實施成效將大打折扣「如圖 5-1」所示。建議後續研究者，教育和證照配合議題可加以深入探討。

四、行動研究與建立成效評鑑指標

對於我國高職設有汽車科、汽車修護科、農機科和重機科的各校，建議教師可以先利用本研究所建構的課程內涵實施教學，分為實驗組和控制組，比較學生在學習前後之差異性，作為技職一貫課程實施後之參考。

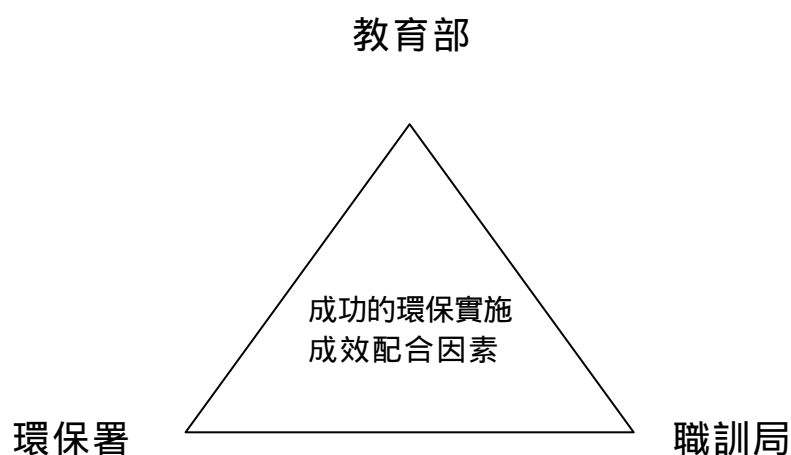


圖 5-1 成功的環保教育實施成效配合因素

本研究僅建構我國高職「車輛與環保」課程教學內涵，不並包括評量標準，所以未來實施後的成效指標建構，協助改進學校實施「車輛與環保」之品質，未來的後續研究者應可就此方面努力。