

第三章 研究設計與實施

本研究旨在建構我國高職「車輛與環保」課程之內涵。研究者首先參考課程設計理論基礎和環境保護等相關文獻，作為發展調查問卷初稿的依據，接著召開專家會議，審視調查問卷初稿，以提高本調查研究之內容效度，最後始發展出正式德懷術調查問卷。本章共分為三節：第一節為研究架構；第二節為德懷術調查研究設計與實施；第三節為資料處理與分析。

第一節 研究架構

本研究透過「文獻探討」和「專家會議」，依據教育部技職司技職一貫課程動力機械群規劃小組所制定的「課程發展模式」內涵，發展調查問卷，研究方法使用「修正型德懷術」，依「教學目標」、「課程規劃」及「課程教材內涵」等三項課程發展向度建構「車輛與環保」課程綱要，本研究之研究架構如圖 3-1 所示。

第二節 德懷術調查研究設計與實施

一、德懷術問卷之設計與編制

由於我國缺乏有關高職「車輛與環保」教材內涵之研究，也沒有「車輛與環保」實施之經驗，而國外的研究，由於文化背景及社會環境之差異，也未必能適用於國內。故本研究德懷術問卷是依據課程設計理論和環境保護等文獻，及 1984 年至 2000 年間有關車輛與環保的研究和報章雜誌、網路訊息等相關文獻，參酌德國動力機械研究中心（ZDK, 1996）

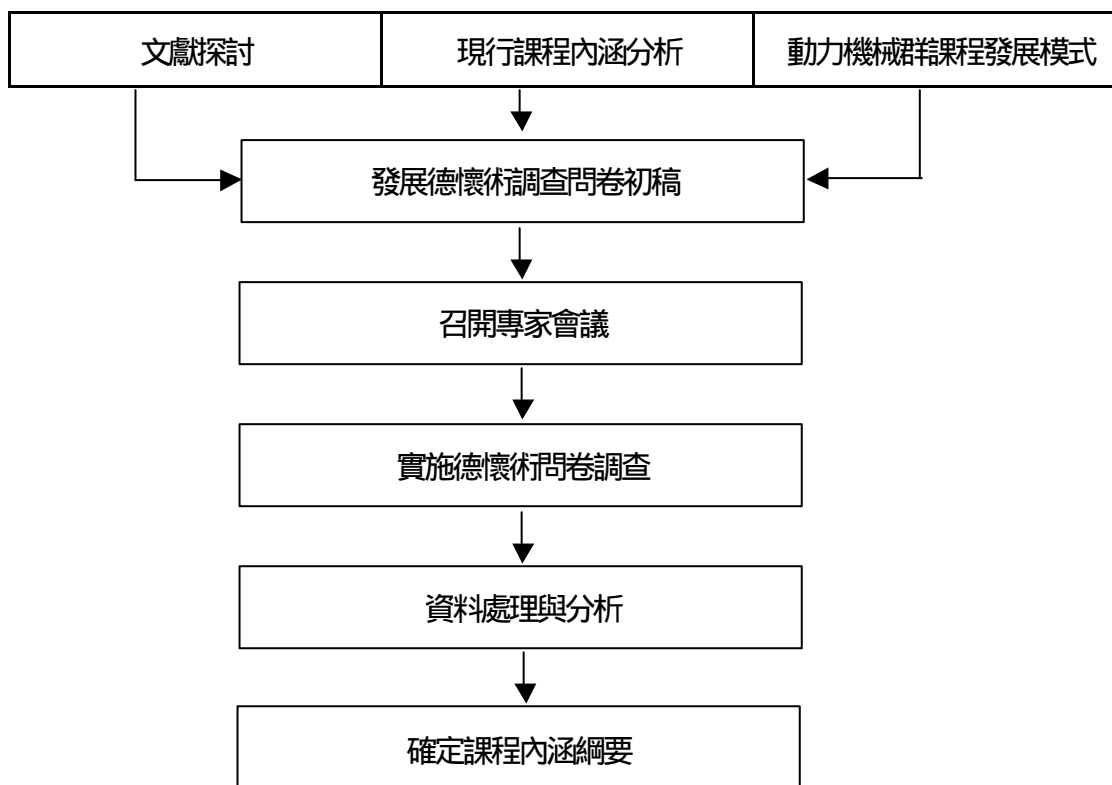


圖 3-1 研究架構

出版之「汽車修護職類證照考試課程指南」，自編我國高職「車輛與環保」課程內涵研究問卷，問卷初稿內容共有十一個教學單元主題，如表 3-1 所示，三十六個教學細項，如表 3-2 所示。本研究在民國九十一年四月份召開專家會議，就研究者所發展的調查問卷初稿予以審視，以提高本調查研究之內容效度，最後始發展出本研究正式德懷術調查問卷。

表 3-1 問卷初稿教學單元主題

編號	單元主題
1	動力機械與環境認識
2	車輛與環保的認識
3	動力機械相關環保現況
4	廢水處理

表 3-1 問卷初稿教學單元主題 (續)

編號	單元主題
5	廢油處理
6	廢車處理
7	廢料處理
8	空氣防治
9	噪音管制
10	車輛與環保相關法令
11	車輛與環保相關行、職業

二、德懷術小組成員

德懷術是尋求群體共識而無須面對面溝通的過程，不管是完整式德懷術 (the full Delphi) 或修正式德懷術 (the modified Delphi) 焦點都是未來導向模式 (future-orient mode) (Custer, 2000)，兩者都可以確認未來的問題，預測問題答案。本研究專家主要是界定研究和評估課程教學內涵，在選擇參與德懷術專家時，除了考量專家的專業知識外，成員對於研究的支持與熱忱也是十分重要的。

參與本研究的「德懷小組」至少具備下列一種資歷：

- (一) 從事車輛工程相關教育或訓練之專業人士。
- (二) 對車輛維修與廠務規劃具有專業的人士。
- (三) 對環保議題有深入研究且有興趣的專家或行政主管。
- (四) 職業訓練課程規劃專家。
- (五) 技職一貫課程動力機械群計畫主持人或規劃委員。

表 3-2 問卷初稿教學單元細目

編號	教學細類目	編號	教學細類目
1	環境保護的意義與重要性	19	汽車維修廠廢油處理與回收
2	人、汽車、交通與環境保護的	20	廢車處理與回收
3	學校永續發展之意義	21	冷媒使用與回收
4	綠色學校之意義	22	國內車輛回收法令概述
5	汽車與環保產業概述	23	廢車再使用零組件
6	汽車廢水污染物之意義與種類	24	國內廢車回收體系介紹
7	汽車維修廠廢水污染物處理	25	汽車廢氣來源與種類
8	污染防治 3R 概述	26	車輛再循環利用
9	汽車廢棄物來源與類別	27	汽車廢氣污染防治技術發展
10	汽車廢棄物認定標準	28	汽車實習工場及保養廠廢氣處
11	汽車維修廠廢棄物儲存與清除	29	汽車實習工場噪音來源及類別
12	汽車維修廠廢棄物處理與回收	30	國內噪音管制法令介紹
13	廢潤滑油儲存與清除	31	噪音控制系統
14	廢潤滑油處理與回收	32	通風系統設施
15	廢電瓶儲存與清除	33	先進國家汽車與環保政策
16	廢電瓶處理與回收	34	環保科技與發展
17	汽車廢油來源與類別	35	車輛與環保相關法令簡介
18	汽車維修廠廢油儲存與清除	36	環保的相關科系、行業與職業

本研究德懷術小組成員（以下簡稱德懷小組）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、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相關領域專家，專家背景簡單分類如表 3-3 所示，所有德懷成員詳細名單如附錄一。

表 3-3 德懷術小組背景分析表

項目	類別					
	大學教授	環保署專家	汽車業界	職業訓練課程專家	汽車科主任	汽車科教師
人數	4	2	8	8	6	4
合計	32					

三、專家會議實施過程與結果

本研究召開專家會議之主要目的在審視「德懷術調查問卷初稿」，並彙整專家對於發展「車輛與環保」課程內涵的具體意見，本研究專家會議實施過程與結果如下：

(一) 實施過程

本研究專家會議實施日期為民國 91 年 4 月 19 日（星期五）下午四時，地點為國立台灣師範大學科技學院二樓研討室。專家會議之目的為審視調查問卷初稿，提高本調查研究之內容效度，最後發展出正式德懷術調查問卷。本研究邀請十位專家參加專家會議，如表 3-4 所示。

表 3-4 專家會議出席名單表

編號	姓名	職稱	服務單位
1	吳南誠	教授	國立台灣師範大學
2	許良明	教授	國立台灣師範大學
3	李景峰	副教授	國立台灣師範大學
4	宋修德	副教授	國立台灣師範大學
5	江文雄	教授	中華技術學院
6	呂有豐	副教授	國防大學中正理工學院車輛系
7	黃熒煉	訓練師	台北市職業訓練中心
8	蔡正勝	高級專員	福特汽車工業有限公司
9	涂國祥	校長	桃園六和高工
10	陳子儀	師大兼任教授	交通部道安會報

(二) 實施結果重點討論

- 1、國內目前「車輛與環保」相關研究很少，是值得研究議題，先將環保趨勢確定，再找出和車輛相關的範疇。
- 2、因為學生都沒有學習過相關課程，學生部分可以不需要問卷調查。
- 3、問卷共有 36 個類目，11 個單元主題，以一個學期 18 週，顯然主題過多，可以將一些單元或構面合併，例如廢電瓶和廢棄物部份可以合併。
- 4、問卷對象應涵蓋汽車業界。
- 5、因為高職沒有實施「車輛與環保」課程之經驗，全國問卷調查不適合課程研究，建議使用德懷術或焦點團體法(focus group)等研究法建構該課程比較適當。
- 6、課程目標、教材單元應包含認知、情意和技能三方面。
- 7、教學內容應是教師可教、學生可做的為範圍。
- 8、應考慮生命週期，從製造到末端使用有關的環保問題皆應列入。
- 9、配合國家環保政策的實施，如資源回收等。
- 10、文獻來源為：現有教科書、業界訓練手冊、環保單位及國外做法等。
- 11、基本資料如果對研究用處不大，用不到之處，就可以不用問。
- 12、減少類項，降低填答者的厭倦。
- 13、有一些語句和類項須重新檢視。
- 14、填答時須注意「填答說明」之說明，給予填答者詳細的了解。
- 15、問卷各構面最好平均分配。
- 16、如果用德懷術，專家的邀請很重要。

- 17、因為研究時間限制，在研究範圍和研究限制應詳加說明。
- 18、強調生活進步車輛大量使用、車輛帶來的正負面影響、環保的重要性、先進國家有無類似課程探討教學主題。

四、調查問卷架構與內容

本問卷內容的結構依據教育部技職司技職一貫課程動力機械群規劃小組所制定的「課程發展模式」內涵，分為填表說明、基本資料、教學目標、課程規劃與教學單元主題等五各部分。

(一) 填表說明

問卷是調查研究用以蒐集資料的工具，問卷內容的設計，直接影響研究成果。為使德懷小組成員對本研究問卷充分了解內容意涵，本研究在問卷的卷頭處，誠懇說明問卷如何填答，請德懷小組成員按照同意程度填答，同時表示感謝填答之意。

(二) 基本資料

本研究依據專家會議結論，將不用的變項刪除，所以基本資料只有三個變項：

- 1、任職機構：分為大專院校、高職、政府或企業單位和職業訓練單位。
- 2、最高學歷：分為博士、碩士、大學和專科四等級。
- 3、服務年資：區分為 10 年以下、11-20 年和 20 年以上三級。

(三) 教學目標

依「知識」、「技能」及「情意」三方面規劃教學目標，其填答項為「同意程度」，採用李克特五等量表，由填答者對各項「教學目標」之同

意程度的看法，從「非常同意」到「非常不同意」中五個選項選擇一個與自己看法的答案。其計分方式為，答「非常同意」者給 5 分，答「非常不同意」者給 1 分。

(四) 課程規劃

本項重點包括：(1) 科目名稱、(2) 建議學分數、(3) 課程安排年級、(4) 是否需要先修科目、(5) 可否列為校定課程、(6) 可否列為未來汽車修護證照學科項目。其填答方式、計分方式與「教學目標」相同，不再贅述。

(五) 教學單元主題

本研究編製我國高職「車輛與環保課程內涵」問卷，第一回合教學單元共有九大項目 41 題，如表 3-5 所示

表 3-5 第一回合問卷內容結構表

指標構面	項目	題數
教學單元主題	環境教育的意義	4
	汽車污染源分析	3
	資源回收	9
	汽車廢棄物	4
	汽車廢油	3
	汽車廢水	4
	空氣污染	5
	噪音防治	4
	汽車、交通與環境之關係	5

五、德懷術調查問卷的實施

本研究的德懷術問卷調查，共計實施三回合。實施方式採電子郵件、傳真及信函三種方式辦理。研究者於民國 91 年 6 月 25 日發出第一回合問卷，至民國 91 年 8 月第三次問卷回收完畢。專家們對本研究認同感相當高，願意全程配合調查問卷之實施，對於本研究之信度和效度具有強化效果。

三次問卷實施進度如表 3-6 所示。全部三回合的實施過程說明如下：

表 3-6 德懷術問卷實施進度表

回合編號	寄發日期	回收日期	發出份數	回收份數	回收率
第一回合	91 年 6 月 25 日	91 年 7 月 6 日	34	32	91.18 %
第二回合	91 年 7 月 9 日	91 年 7 月 20 日	32	32	100 %
第三回合	91 年 7 月 23 日	91 年 8 月 3 日	32	31	96.88 %

(一) 第一回合問卷調查 (如附錄二)

第一回合問卷於民國 91 年 6 月 25 日發出，共計 34 份，回收日期為 7 月 6 日，回收 32 份，回收率 94.18%；本回合問卷計有三大部分，分別為：「填答說明」、「基本資料」及「課程教材內涵」。問卷回收完畢後，即著手統計各結構項次的次數分配、平均數、標準差及眾數等描述性統計量，同時進行開放式意見的彙整及編製第二次調查問卷。

(二) 第二回合問卷調查 (如附錄三)

第二回合問卷於民國 91 年 7 月 9 日發出，共計 32 份，預計回收 7 月 17 日前回收，經電話催促，實際回收日期為 7 月 20 日，回收 32 份，

回收率 100%；第二回合問卷係研究者將第一回合的描述性統計結果加註於問卷結構性答案欄後面，作為德懷小組第二回合填答參考，第一回合教學單元共有九項，43 個細項，經由第一回合德懷術研究法的問卷分析後，平均數介於 3.78-4.78，總平均數平均值為 4.54。如果第二次填答結果還是和平均數差異很大，則請填答者敘述理由。第二回合回收後，即刻進行統計各結構項次的次數分配、平均數、標準差、眾數及調整平均數之轉換等描述性統計量，同時進行開放式意見的彙整及編製第三次調查問卷。

（三）第三回合問卷調查（如附錄四）

第三回合問卷於民國 91 年 7 月 23 日發出，共計 32 份，回收日期為 8 月 3 日，回收 31 份，回收率 96.88%；第三回合問卷係本研究者最後一回合問卷，實施方式和前二回合大同小異，焦點在本回合意見須能夠收斂，問卷回收後，即進行統計各結構項次的次數分配、平均數、標準差、眾數及最後平均數之轉換等描述性統計量。

綜合上述，本研究之「車輛與環保」課程內涵建構，係透過較多的學者專家，經過多次反覆的德懷調查問卷、回饋修正、結果分析與討論確認，以期建構未來技職一貫課程動力機械群「車輛與環保」課程之教學綱要內涵。

第三節 資料處理與分析

德懷術問卷採結構式與開放式問題同時並用的方式，分析方法著重

質與量的分析，有關開放式書面意見，使用質的分析法，即內容分析法，德懷小組回饋的意見，經與指導教授共同討論後，將相同或類似的意見歸併，不同的意見予以分析其內涵，對於德懷術三次問卷調查中，各填答者所提列不同於其他填答者意見陳述，進行內容分析，所得結果作為下一回合問卷之依據。有關結構式問卷部分，則將獲得的德懷小組成員填答問卷結果等實證資料，以 SPSS for Windows 8.0 統計軟體分析，所採用的統計方法扼要說明如下：

一、眾數(mode)

在德懷術調查中，計算各回合德懷小組成員回饋資料次數最多的選項，了解專家樣本反應的集中情形，作為項目取舍的參考。

二、平均數(mean)與標準差(standard deviation)

計算各回合德懷術調查問卷中課程目標、課程規劃及單元主題各分項的集中量數和離散程度，便於進一步比較。

三、次數分配

計算德懷小組成員基本資料及「車輛與環保」課程綱要的課程目標、課程規劃與單元主題各分項的分佈情形。

四、獨立樣本 t 檢定

獨立樣本 t 檢定係一個二分類別變項對一個連續項進行考驗，考驗兩個平均數之間是否有差異。在處理兩個平均數的問題時，不管兩個樣本是來自同一母群或來自兩個不同的母群，都要合乎兩個基本假定：兩個母群的變異數同質，兩個母群的分配是常態。常態性的問題，一般來說樣本數大於 30，則可假定母群呈現常態（徐昊杲，民 91）。

我國高職車輛與環保課程內涵建構

將德懷小組成員分為教師組（含大學教師）和非教師兩組，考驗兩個平均數之間對研究問卷各分析變項是否有所差異。