

第四章 研究結果與討論

本研究採用德懷術問卷調查為主要研究法，利用三次的德懷術問卷調查結果進行分析與討論，德懷術是以一研究主題，對於受訪對象(參與研究之學者、專家)進行反覆多次的調查，並將每次調查的結果與其變動情形告知參與研究的學者、專家，並觀察其意見之收斂情形，藉之獲得解決問題之途徑。也就是利用一系列問卷調查的方式來獲得專家們對於研究問題的共同看法。此方法一方面具有腦力激盪法的效果，另一方面更兼具了問卷調查的隱密性(謝文全，民 78)。

本章共分為五節。第一節為德懷術小組成員背景分析；第二節為第一回合調查結果之分析與討論；第三節為第二回合調查結果之分析與討論；第四節為第三回合調查結果之分析與討論；第五節為綜合分析與討論。

第一節 德懷術小組成員背景分析

本節首先分析德懷術小組成員背景，本研究德懷術調查問卷的基本資料，分為「任職機構」、「最高學歷」和「服務年資」等三部分。本研究德懷術的實施從 91 年 6 月寄出第一回合問卷，至 91 年 8 月 3 日完成第三回合調查問卷之回收。德懷術小組成員共有 32 位，背景分析及基本資料統計如表 3-3 和 4-1 所示。

表 4-1 德懷術小組成員基本資料統計表

分類項目	類別	人數	百分比
任職機構	大專院校	4	12.5%
	高職	14	43.8%
	政府或企業單位	10	31.3%
	職業訓練單位	4	12.5%
最高學歷	博士	3	9.4%
	碩士	10	31.3%
	大學	13	40.6%
	專科	6	18.8%
服務年資	10 年以下	6	18.8%
	11-20 年	15	46.9%
	20 年以上	11	34.4%
樣本合計		32	100%

第二節 第一回合結果之分析與討論

教學目標和課程規劃為課程設計之主體，本節將課程教學目標、課程規劃合併為一大主題分析與討論，「車輛與環保」課程教材內涵則歸納為第二主題分析與討論。德懷小組問卷填答結果分析在同意程度上的統計數量，以 5 代表「非常同意」；4 代表「同意」；3 代表「中立意見」；2 代表「不同意」；1 代表「非常不同意」。本回合之統計方法採用次數分配、平均數、標準差及眾數。平均數 (M) 屬於集中量數，代表德懷小組成員意見的集中趨勢；標準差 (SD) 則是表示一組數據離散程度的指標，值愈大代表離散程度愈大；值愈小代表該數據比較集中。

第一回合開放性的填答結果，在修改題意共有 22 題，新增、刪除或

合併題目共有 11 題，足見德懷小組成員對本研究之關心程度。本回合問卷調查結果分析和討論如下：

壹、對教學目標和課程規劃的分析與討論

本題項在教學目標共有六題，分別為：

增進學生有關環境的概念

培養學生愛護環境的知能與倫理

使學生瞭解我國現階段環保政策與措施

使學生能辨認汽車各類污染源

使學生能收集資料、建議及評估可能解決方法

使學生能動手做環保，落實生活與校園之環保

在課程規劃也有六題，分別為：

科目名稱應定為「車輛與環保」

建議學分數為 2 學分

課程應安排在三年級上學期

「車輛與環保」課程不需要有先修科目

「車輛與環保」可列為校定課程

「車輛與環保」可列為未來汽車修護證照學科項目

一、就教學目標分析

- (一) 對「增進學生有關環境的概念」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 32 位，顯示德懷小組成員的意見趨向集中。
- (二) 對「培養學生愛護環境的知能與倫理」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 31 位，顯示德懷小組成員的意見趨向集中。
- (三) 對「使學生瞭解我國現階段環保政策與措施」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 32 位，顯示德懷小組成員的意見趨向集中。
- (四) 對「使學生能辨認汽車各類污染源」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 32 位，顯示德懷小組成員的意見趨向集中。
- (五) 對「使學生能收集資料、建議及評估可能解決方法」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 26 位，填答「中立意見」和「不同意」者有 6 位，其標準差為 0.76，顯示本項尚有討論空間。
- (六) 對「使學生能動手做環保，落實生活與校園之環保」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 31 位，填答「中立意見」者有 1 位，顯示德懷小組的意見趨向集中。

根據表 4-2 的統計結果，本研究所臚列我國高職「車輛與環保」的六項教學目標，其平均數值介於 4.06-4.84 間，總平均值更高達 4.55，六項教學目標項目中除「使學生能收集資料、建議及評估可能解決方法」標準差 (0.76) 稍高外，整體平均值為 0.55，顯示六項教學目標的意見趨勢集中。教學目標前三項最重要的分別為：「增進學生有關環境的概念」、「培養學生愛護環境的知能與倫理」和「使學生能辨認汽車各類污染源」，其中第一、二項為知識及認知層面，第三屬於技能層面。排序最後一項的教學目標為「使學生能收集資料、建議及評估可能解決方法」，德懷小組成員認為高職學生顯然不具有「資料、建議及評估可能解決方

法」之能力，高職階段的課程應注重建構適當的環保知識、技能、態度及參與感等。

表 4-2 教學目標統計分析表

項 目	次數分配					統計數		
	非常同意	同意	中立意見	不同意	非常不同意	平均數	眾數	標準差
教學目標								
增進學生有關環境的概念	27	5				4.84	5	.37
培養學生愛護環境的知能與倫理	22	9	1			4.66	5	.55
使學生瞭解我國現階段環保政策與措施	14	18				4.44	4	.50
使學生能辨認汽車各類污染源	25	7				4.78	5	.42
使學生能收集資料、建議及評估可能解決方法	9	17	5	1		4.06	4	.76
使學生能動手做環保，落實生活與校園之環保	18	13	1			4.50	5	.67
平均值						4.55		.55

二、就課程規劃分析

- (一) 對「科目名稱應定為「車輛與環保」」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 29 位，填答「中立意見」者有 3 位。顯示德懷小組成員的意對「科目名稱」應定為「車輛與環保」的意見趨向集中。
- (二) 對「建議學分數為 2 學分」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 28 位，顯示德懷小組成員的意見趨向集中。
- (三) 對「課程應安排在三年級上學期」的意見，填答「同意」和「非常同意」者只有 15 位，持「中立意見」者有 11 位，填答「不同

意」和「非常不同意」者有 6 位，標準差值為 1.09，顯示德懷小組成員對本項有高度的爭議。

(四) 對「車輛與環保課程不需要有先修科目」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 22 位，填答「不同意」者有 5 位，標準差值為 0.98，顯示德懷小組成員對本項並非完全認同。

(五) 對「車輛與環保可列為校定課程」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 25 位，其標準差為 0.80，顯示本項尚有討論空間。

(六) 對「車輛與環保可列為未來汽車修護證照學科項目」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 24 位，填答「中立意見」者有 7 位，填答「不同意」者有 1 位，顯示本項有爭議尚有討論空間。

課程規劃統計結果如表 4-3 所示。根據表 4-3 的統計結果，本研究所規劃之我國高職「車輛與環保」六項課程規劃，其平均數值介於 3.44-4.25 間，平均數平均值為 4.00。課程規劃前三項最重要的分別為：「科目名稱應定為「車輛與環保」、「建議學分數為 2 學分」和「車輛與環保」可列為校定課程」。爭議性較大的兩項為「課程應安排在三年級上學期」和「車輛與環保課程不需要有先修科目」。

「課程應安排在三年級上學期」題項，標準差高達 1.09；「車輛與環保課程不需要有先修科目」題項，標準差高達 0.98。顯示德懷小組成員對這二項意見分歧，建議課程應安排在一二年級即早建立學生環保知識與態度。本研究最後結果將作為我國高職動力機械群實施「車輛與環保」課程參考，在「課程安排年級」和「是否應具有先修科目」的原則性規劃，則是由各校自行研擬。

表 4-3 課程規劃統計分析表

項 目	次數分配					統計數		
	非常同意	同意	中立意見	不同意	非常不同意	平均數	眾數	標準差
課程規劃								
科目名稱應定為「車輛與環保」	11	18	3			4.25	4	.62
建議學分數為 2 學分	12	16	4			4.25	4	.67
課程應安排在三年級上學期	6	9	11	5	1	3.44	3	1.09
「車輛與環保」課程不需要有先修科目	7	15	5	5		3.75	4	.98
「車輛與環保」可列為校定課程	15	10	7			4.25	5	.80
「車輛與環保」可列為未來汽車修護證照學科項目	14	10	7	1		4.16	5	.88
平均值						4.00		.84

三、教學目標和課程規劃開放性意見

(一) 修改題意語句

- 1、「學生能動手做環保，落實生活與校園之環保」，修改為「養成使學生能動手做環保，落實生活與校園之環保」。
- 2、「課程應安排在三年級上學期」，修改為「課程應安排在二年級下學期」。

(二) 新增項目

- 1、建議在「教學目標」項目之下增列「使學生明瞭各種污染(包含排放、噪音、能耗等)之污染控制元件種類及原理」。本建議屬於車輛廢氣控制污染防治措施，在高職汽車學原理中已有說明，故不予列入。

- 2、建議在「教學目標」項目之下增列「使學生瞭解政府部門對車輛污染之管制措施及車輛業者的因應對策」。此建議在「教學目標」第三項「使學生瞭解我國現階段環保政策與措施」可以涵蓋。

貳、對「車輛與環保」課程教材內涵的分析與討論

第一回合的「車輛與環保」課程教材內涵單元統計結果如表 44 所示，其單元主題共有九大類項，分別為：

環境教育的意義（4 個細項）

汽車污染源分析（3 個細項）

資源回收（9 個細項）

汽車廢棄物（4 個細項）

汽車廢油（3 個細項）

汽車廢水（4 個細項）

空氣污染（5 個細項）

噪音防治（4 個細項）

汽車、交通與環境之關係（6 個細項）

表 4-4 「車輛與環保」課程教材內涵單元統計結果表

單元主題	內容綱要	非常同意	同意	中立意見	不同意	非常不同意	平均數	眾數	標準差	組內排序
一、環境教育的意義	環境保護的意義與重要性	22	9	1			4.66	5	.55	2
	人、汽車、交通與環境保護的關係	24	7	1			4.72	5	.52	1
	學校永續發展之意義	8	11	11	2		3.78	3	.91	4
	綠色學校之意義	6	18	6	2		3.88	4	.79	3
	平均值						4.26		.69	
二、汽車污染源分析	汽車造成的環境污染有哪些	24	7	1			4.72	5	.52	1
	汽車維修時造成的環境污染問題說明	20	12				4.63	5	.49	2
	汽車實習工場污染源分析	19	13				4.59	5	.50	3
	平均值						4.65		.50	
三、資源回收	國內車輛回收法令宣導	21	9	2			4.59	5	.61	3
	汽車可資源回收零組件之認識	25	4	3			4.69	5	.64	2
	國內廢車回收體系宣導	17	10	5			4.38	5	.75	
	廢車處理與回收	24	6	2			4.69	5	.59	2
三、資源回收	reduction (減量)、reuse (重覆使用)、recycling (循環使用) 3R 的認識	25	7				4.78	5	.42	1
	車輛再循環利用	20	10	2			4.56	5	.62	6
	冷媒使用與回收	22	10				4.65	5	.47	3
	廢輪胎使用與回收	21	10	1			4.63	5	.55	4
	廢電瓶處理與回收	20	11	1			4.59	5	.56	5
	平均值						4.62		.58	
四、汽車廢棄物	汽車廢棄物來源與類別	19	12	1			4.56	5	.56	1
	汽車廢棄物認定標準	16	13	3			4.41	5	.67	4

表 4-4 「車輛與環保」課程教材內涵單元結果統計表（續）

單元主題	內容綱要	非常同意	同意	中立意見	不同意	非常不同意	平均數	眾數	標準差	組內排序
四、汽車廢棄物	汽車維修廠廢棄物儲存與清除	17	13	2			4.47	5	.62	3
	汽車維修廠廢棄物處理與回收	18	12	2			4.50	5	.62	2
	平均值						4.49		.62	
五、汽車廢油	汽車廢油來源與類別	23	8	1			4.69	5	.54	1
	廢潤滑油儲存與清除	22	9	1			4.66	5	.55	2
	廢潤滑油處理與回收	23	7	2			4.66	5	.60	3
	平均值						4.67		.56	
六、汽車廢水	水污染的危害	17	14	1			4.50	5	.57	1
	水污染指標之認識	14	15	3			4.34	4	.65	4
	汽車廢水污染物種類	15	16	1			4.44	4	.56	2
	汽車維修廠廢水污染物處理	14	17	1			4.41	4	.56	3
	平均值						4.42		.59	
七、空氣污染	空氣污染的意義	22	10				4.69	5	.47	1
	空氣污染的來源	20	12				4.63	5	.49	3
	空氣污染對環境的影響	22	10				4.69	5	.47	1
	汽車排放廢氣來源與種類	23	9				4.72	5	.46	2
	汽車實習工場及保養廠廢氣污染防治策略	20	12				4.63	5	.49	3
	平均值						4.67		.48	
八、噪音防治	噪音的意義	19	11	2			4.53	5	.62	3
	噪音的來源	17	14	1			4.50	5	.57	2
	汽車實習工場噪音來源及類別	20	11	1			4.59	5	.56	1
	噪音防治措施	20	11	1			4.59	5	.56	1
	平均值						4.55		.58	

表 4-4 「車輛與環保」課程教材內涵單元結果統計表（續）

單元主題	內容綱要	非常同意	同意	中立意見	不同意	非常不同意	平均數	眾數	標準差	組內排序
九、汽車、交通與環境之關係	我國現階段環保政策與措施	20	11	1			4.59	5	.56	2
	科技發展與環保	22	10				4.69	5	.47	1
	替代燃料車輛	19	13				4.59	5	.50	2
	車輛與環保相關法令認識	18	14				4.56	5	.50	3
	環保的相關科系、行業與職業	12	17	2	1		4.25	4	.72	5
	汽車與環保產業的認識	16	15	1			4.47	5	.57	4
	平均值						4.53		.55	

一、對「環境教育的意義」的分析

- 1、對「環境保護的意義與重要性」和「人、汽車、交通與環境保護的關係」，填答「同意」和「非常同意」者皆有 31 位，顯示德懷小組成員的看法完全一致。
- 2、對「學校永續發展之意義」填答「同意」和「非常同意」者有 19 位，填答「中立意見」者有 11 位，填答「不同意」者有 2 位，顯示本項有爭議尚有廣泛討論空間。填答者的反應是不了解學校永續發展之意義，益顯此課程之重要性。
- 3、對「綠色學校之意義」填答「同意」和「非常同意」者有 24 位，填答「中立意見」者有 6 位，填答「不同意」者有 2 位，顯示本項有爭議尚有廣泛討論空間。填答者的反應是不了解綠色學校之意義。

二、對「汽車污染源分析」的分析

- 1、對「汽車造成的環境污染有哪些」、「汽車維修時造成的環境污染問題說明」和「汽車實習工場污染源分析」各細項中填答「同意」和「非常同意」者都超過 31 位。
- 2、本題項平均數從 4.59-4.72，平均數平均值為 4.65，顯示德懷小組成員的意見完全一致。

三、對「資源回收」的分析

- 1、對「國內車輛回收法令宣導」、「廢車處理與回收」和「車輛再循環利用」，填答「同意」和「非常同意」者有 30 位；對「汽車可資源回收零組件之認識」填答「同意」和「非常同意」者有 29 位；對「reduction(減量)、reuse(重覆使用)、recycling(循環使用) 3R 的認識」和「冷媒使用與回收」，填答「同意」和「非常同意」者有 32 位；對「廢輪胎使用與回收」和「廢電瓶處理與回收」填答「同意」和「非常同意」者有 31 位。
- 2、本題項平均數從 4.38-4.78，平均數平均值為 4.62，顯示德懷小組成員的意見完全一致。

四、對「汽車廢棄物」的分析

- 1、對「汽車廢棄物來源與類別」、「汽車維修廠廢棄物儲存與清除」和「汽車維修廠廢棄物處理與回收」，填答「同意」和「非常同意」者都超過 31 位，顯示德懷小組成員的意見趨向集中。
- 2、本題項平均數從 4.41-4.56，平均數平均值為 4.49，顯示德懷小組成員的意見完全一致。

五、對「汽車廢油」的分析

- 1、對「汽車廢油來源與類別」、「廢潤滑油儲存與清除」和「廢潤滑油處理與回收」，填答「同意」和「非常同意」者皆超過 30 位。
- 2、本題項平均數從 4.66-4.69，平均數平均值為 4.67，顯示德懷小組對本項有極大的共識。

六、對「汽車廢水」的分析

- 1、對「水污染的危害」、「水污染指標之認識」和「汽車維修廠廢水污染物處理」、填答「同意」和「非常同意」者有 31 位，顯示德懷小組成員的意見趨向集中。
- 2、本題項平均數從 4.34-4.50，平均數平均值為 4.42。

七、對「空氣污染」的分析

- 1、本題項所有細項，對填答「同意」和「非常同意」者有都有 32 位，顯示德懷小組對本項有極大的共識。
- 2、本題項平均數從 4.63-4.72，平均數平均值為 4.67。

八、對「噪音防治」的分析

- 1、對「噪音的意義」、「噪音的來源」、「汽車實習工場噪音來源及類別」和「噪音防治措施」，填答「同意」和「非常同意」者有 31 位，顯示德懷小組成員的意見趨向集中。
- 2、本題項平均數從 4.50-4.59，平均數平均值為 4.55。

九、對「汽車、交通與環境之關係」的分析

- 1、本題項除「環保的相關科系、行業與職業」，填答「同意」和「非常同意」者為 29 位外，其餘填答「同意」和「非常同意」者都維持在 31 位以上，顯示本項目之重要性。

2、本題項總平均數從 4.25-4.69，平均數平均值為 4.53。

十、對「車輛與環保」課程教材內涵開放性意見

(一) 修改題意語句

- 1、「人、汽車、交通與環境保護的關係」，修改為「人、車輛、交通與環境保護的關係」。
- 2、「汽車實習工場污染源分析」，修改為「學校汽車實習工場污染源分析說明」。
- 3、「汽車可資源回收零組件之認識」，修改為「認識汽車可資源回收之零組件」。
- 4、「冷媒使用與回收」，修改為「回收冷媒與使用」。
- 5、「廢輪胎使用與回收」，修改為「回收與處理廢輪胎」。
- 6、「廢電瓶處理與回收」，修改為「回收與處理廢電瓶」。
- 7、「水污染指標之認識」，修改為「認識水污染指標」。
- 8、「汽車廢水污染物種類」，修改為「認識汽車廢水污染物種類」。
- 9、「汽車維修廠廢水污染物處理」，修改為「處理汽車保養廠廢水污染物」。
- 10、「空氣污染的對環境的影響」，修改為「空氣污染對環境及人體健康的影響」。
- 11、「汽車排放廢氣來源與種類」，修改為「認識汽車排放廢氣之來源與種類」。
- 12、「汽車實習工場噪音來源及類別」，修改為「認識汽車實習工場及保養廠噪音來源及類別」。

- 13、 「噪音防治措施」，修改為「認識噪音防治措施」。
- 14、 「汽車、交通與環境之關係」，修改為「車輛、交通與環境之關係」。
- 15、 「我國現階段環保政策與措施」，修改為「認識我國現階段環保政策與措施」。
- 16、 「科技發展與環保」，修改為「認識科技發展與環保」。
- 17、 「替代燃料車輛」，修改為「認識替代能源車輛」。
- 18、 「車輛與環保相關法令認識」，修改為「認識車輛與環保相關法令」。
- 19、 「環保的相關科系、行業與職業」，修改為「認識環保的相關科系、行業與職業」。
- 20、 「汽車與環保產業的認識」，修改為「認識車輛與環保產業」。

(二) 新增或合併項目

- 1、 建議在「環境教育的意義」項目下新增「全人教育的意義」。
- 2、 建議在「汽車污染源分析」項目下新增「汽車造成的環境污染與人體健康之關係」。
- 3、 「國內廢車回收體系宣導」、「廢車處理與回收」與「車輛再循環利用」，內容相似，建議修改為「處理、回收與循環利用廢車」。
- 4、 建議單元主題項目「汽車廢油」歸併至「汽車廢棄物」項目下，該項增加「回收與處理汽車廢油」與「汽車廢油來源與類別」兩個細項。
- 5、 建議「汽車廢水污染物種類」和「水污染的危害」歸併成為「認識水污染的種類與危害」。

- 6、建議在「汽車廢水」項目下增列「處理洗車業廢水污染」。
- 7、建議在「空氣污染」項目下增列「國內車輛排氣相關法規及車輛排氣控制策略」。
- 8、建議「噪音的意義」與「噪音的來源」歸併成為「認識噪音的意義與來源」。
- 9、建議在「噪音防治」項目下增列「噪音對人體的影響」。

第一回合單元共有單元主題九項，43個單元細項，第一回合德懷術研究法的問卷統計結果，平均數介於3.78-4.78，總平均數平均值為4.54，表示教學內涵中各單元主題的每一細項都有其重要性；根據統計結果平均值前十五項如表4-5所示：

由表4-5得知，在重要性排序方面，「資源回收」共有四細項；「空氣污染」有三細項；「汽車污染源」、「汽車廢油」、「環境教育的意義」分析有二細項；「汽車廢棄物」和「汽車、交通與環境之關係」各有一項。顯示未來的「車輛與環保」課程中這些項目的重要性。

表 4-5 教學單元前五項細項排序

所屬單元主題項目	名稱	平均數
資源回收	reduction (減量)、reuse (重覆使用)、recycling (循環使用) 3R 的認識	4.78
環境教育的意義	人、汽車、交通與環境保護的關係	4.72
汽車污染源分析	汽車造成的環境污染有哪些	4.72
空氣污染	汽車排放廢氣來源與種類	4.72
資源回收	汽車可資源回收零組件之認識	4.69
資源回收	廢車處理與回收	4.69
汽車廢棄物	汽車廢棄物來源與類別	4.69
空氣污染	空氣污染的意義	4.69
空氣污染	空氣污染的對環境的影響	4.69
汽車、交通與環境之關係	科技發展與環保	4.69
環境教育的意義	環境保護的意義與重要性	4.66
汽車廢油	廢潤滑油儲存與清除	4.66
汽車廢油	廢潤滑油處理與回收	4.66
資源回收	冷媒使用與回收	4.65
汽車污染源分析	汽車維修時造成的環境污染問題說明	4.63

第三節 第二回合結果之分析與討論

第二回合將課程教學目標、課程規劃合併為一大主題分析與討論，我國高職「車輛與環保」課程教材內涵則歸納為第二主題分析與討論。調查問卷以五點量表呈現。第二回合德懷術調查工具中加註第一回合原始各類項的全體平均數、眾數和標準差。在統計上研究者重新調整原始平均數，將填答「非常同意」和「同意」歸納成第一組；「中立意見」為第二組；至於填答「不同意」和「非常不同意」者則歸納為第三組，以問卷所有題目填答者填答的淨差異值(net difference)為基礎，重新計算平均數，避免因為使用五點量表和樣本少所造成的統計偏差 (Rockwell, 2002)，據此作為類項之取舍，使專家意見逐漸收斂，同時作為第三回合問卷調查之依據。詳細計算公式如附錄 5 所示。

第二回合參加人員共有 32 位，統計結果如表 4-6。修改題目語句計有 4 題，新增題目有 1 題。本回合問卷調查結果分析和討論如下：

表 4-6 德懷術第二回合調查問卷統計結果表

我國高職「車輛與環保」 課程教材內涵	非常 同意	同 意	中 立 意 見	不 同 意	非 常 不 同 意	結果統計			
						原 始 平 均 數	眾 數	標 準 差	調 整 平 均 數
教學目標									
增進學生有關環境的概念	27	5				4.84	5	.37	4.71
培養學生愛護環境的知能與倫理	21	10	1			4.63	5	.55	4.44
使學生瞭解我國現階段環保政策與措施	16	13	3			4.41	5	.67	4.17
使學生能辨認汽車各類污染源	26	5	1			4.78	5	.49	4.61

表 4-6 德懷術第二回合調查問卷統計結果表 (續)

我國高職「車輛與環保」 課程教材內涵	非常 同意	同 意	中 立 意 見	不 同 意	非 常 不 同 意	結果統計			
						原 始 平 均 數	眾 數	標 準 差	調 整 平 均 數
教學目標									
使學生能收集資料、建議及評估可能解決方法	10	18	4			4.19	4	.64	3.97
養成使學生能動手做環保，落實生活與校園之環保	20	10	2			4.56	5	.62	4.34
平均值						4.57		0.56	4.37
課程規劃									
科目名稱應定為「車輛與環保」	22	9	1			4.66	5	.55	4.47
建議學分數為 2 學分	13	17	2			4.34	4	.60	4.12
#課程應安排在二年級下學期	5	11	15	1		3.63	4	.79	3.36
「車輛與環保」課程不需要有先修科目	8	14	6	4		3.81	4	.97	3.48
「車輛與環保」可列為校定課程	13	13	6			4.22	4	.75	3.97
「車輛與環保」可列為未來汽車修護證照學科項目	14	14	4			4.31	4	.69	4.07
平均值						4.16		0.73	3.91
一、環境教育的意義									
環境保護的意義與重要性	23	9				4.72	5	.46	4.56
#人、車輛、交通與環境保護的關係	24	8				4.75	5	.44	4.60
學校永續發展之意義	7	15	9	1		4.38	4	.79	4.11
綠色學校之意義	12	16	3	1		3.67	4	.80	3.42
*全人教育的意義	7	13	11	1		3.81	4	.82	3.53
平均值						4.27		.66	4.04
二、汽車污染源分析									
汽車造成的環境污染有哪些	25	7				4.78	5	.42	4.63
汽車維修時造成的環境污染問題說明	26	5	1			4.78	5	.49	4.61
#學校汽車實習工場污染源分析說明	22	8	2			4.63	5	.61	4.41
*汽車造成的環境污染與人體健康之關係	28	3	1			4.84	5	.45	4.68
平均值						4.76		.49	4.58

表 4-6 德懷術第二回合調查問卷統計結果表 (續)

我國高職「車輛與環保」 課程教材內涵	非常 同意	同 意	中 立 意 見	不 同 意	非 常 不 同 意	結果統計			
						原 始 平 均 數	眾 數	標 準 差	調 整 平 均 數
三、資源回收									
國內車輛回收法令宣導	18	14				4.56	5	.50	4.36
# 認識汽車可資源回收之零組件	23	9				4.72	5	.46	4.56
* 處理、回收與循環利用廢車	19	13				4.59	5	.50	4.42
# 認識 3R, reduction (減量)、reuse (重覆使用)、recycling (循環使用)	22	10				4.69	5	.47	4.53
# 回收冷媒與使用	23	9				4.72	5	.46	4.56
# 回收與處理廢輪胎	22	10				4.69	5	.47	4.53
# 回收與處理廢電瓶	23	8	1			4.69	5	.54	4.50
平均值						4.67		.49	4.49
四、汽車廢棄物									
汽車廢棄物來源與類別	23	8	1			4.69	5	.54	4.50
# 汽車廢棄物認定標準	19	12	1			4.53	5	.67	4.29
# 汽車維修廠廢棄物儲存與清除	19	12	1			4.56	5	.56	4.36
# 汽車維修廠廢棄物處理與回收	22	9	1			4.66	5	.55	4.47
* 汽車廢油來源與類別	23	8	1			4.69	5	.54	4.50
* 回收與處理汽車廢油	20	11	1			4.59	5	.56	4.40
平均值						4.62		.57	4.42
五、汽車廢水									
# 認識水污染的種類與危害	21	9	2			4.59	5	.61	4.37
# 認識水污染指標	18	12	2			4.50	5	.62	4.28
# 認識汽車廢水污染物的種類	21	8	3			4.56	5	.67	4.32
# 處理汽車保養廠廢水污染物	22	9	1			4.66	5	.55	4.47
* 處理洗車業廢水污染	22	9	1			4.66	5	.55	4.47
平均值						4.59		.60	4.38

表 4-6 德懷術第二回合調查問卷統計結果表 (續)

我國高職「車輛與環保」 課程教材內涵	非常 同意	同 意	中 立 意 見	不 同 意	非 常 不 同 意	結果統計			
						原 始 平 均 數	眾 數	標 準 差	調 整 平 均 數
六、空氣污染									
空氣污染的意義	22	10				4.69	5	.47	4.53
空氣污染的來源	25	7				4.78	5	.42	4.63
# 空氣污染對環境及人體健康的影響	25	7				4.78	5	.42	4.63
# 認識汽車排放廢氣之來源與種類	24	8				4.75	5	.44	4.60
# 認識汽車實習工場及保養廠廢氣污染防治策略	21	10	1			4.63	5	.55	4.44
* 國內車輛排氣相關法規及汽車排氣控制策略	21	11				4.66	5	.48	4.49
平均值						4.72		.46	4.55
七、噪音防治									
# 認識噪音的意義與來源	17	13	2			4.47	5	.62	4.25
* 噪音對人體的影響	25	5	2			4.72	5	.58	4.52
# 認識汽車實習工場及保養廠噪音來源及類別	21	10	1			4.63	5	.55	4.44
# 認識噪音防治措施	19	12	1			4.56	5	.56	4.36
平均值						4.60		.58	4.39
八、車輛、交通與環境之關係									
# 認識我國現階段環保政策與措施						4.56	5	.56	4.36
# 認識科技發展與環保	18	13	1			4.53	5	.57	4.33
# 認識替代能源車輛	23	7	2			4.66	5	.60	4.44
# 認識車輛與環保相關法令	19	11	2			4.53	5	.62	4.31
# 認識環保的相關科系、行業與職業	13	14	5			4.25	4	.72	4.00
# 認識汽車與環保產業	15	14	3			4.38	5	.56	4.14
平均值						4.49		.61	4.26

壹、就教學目標和課程規劃的分析與討論

一、就教學目標分析

- (一) 對「增進學生有關環境的概念」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 32 位，顯示德懷小組成員的意見趨向集中。
- (二) 對「培養學生愛護環境的知能與倫理」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 31 位，顯示德懷小組成員的意見趨向集中。
- (三) 對「使學生瞭解我國現階段環保政策與措施」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 29 位，顯示德懷小組成員的意見趨向集中。
- (四) 對「使學生能辨別汽車各類污染源」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 31 位，顯示德懷小組成員的意見趨向集中。
- (五) 對「使學生能收集資料、建議及評估可能解決方法」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 28 位，填答「中立意見」和「不同意」者有 4 位，其標準差為.64，較第一回合意見更為收斂。
- (六) 對「使學生能動手做環保，落實生活與校園之環保」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 30 位，填答「中立意見」者有 2 位，顯示德懷小組的意見趨向集中。

根據表 4-6 的統計結果，本研究所臚列我國高職「車輛與環保」之六項教學目標，其原始平均數值 4.19-4.84 之間，平均數平均值為 4.57 較第一回合 4.55 大 0.02。而調整平均數除「使學生能收集資料、建議及評估可能解決方法」為 3.97 外，其餘皆大於 4，顯然和第一回合結論相同，德懷小組成員意見趨於一致，高職學生顯然不具有「資料、建議及評估可能解決方法」之能力，高職階段的課程應注重建構適當的環保知

識、技能、態度及參與感等。

二、就課程規劃分析

- (一) 對「科目名稱應定為車輛與環保」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 31 位，填答「中立意見」者有 1 位。顯示德懷小組成員的意對「科目名稱」應定為車輛與環保的意見趨向一致性。
- (二) 對「建議學分數為 2 學分」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 30 位，顯示德懷小組成員的意見趨向集中。
- (三) 對「課程應安排在二年級下學期」的意見，填答「同意」和「非常同意」者只有 16 位，持「中立意見」者有 15 位，填答「不同意」和「非常不同意」者有 1 位，標準差值為 0.79，顯示德懷小組成員對本項仍然有高度的爭議。
- (四) 對「車輛與環保課程不需要有先修科目」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 22 位，填答「不同意」者有 4 位，標準差值為 0.97，顯示德懷小組成員對本項並非完全認同。
- (五) 對「車輛與環保可列為校定課程」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 26 位，其標準差為 0.75，顯示本項尚有討論空間。
- (六) 對「車輛與環保可列為未來汽車修護證照學科項目」的意見，填答「同意」和「非常同意」者有 28 位，填答「中立意見」者有 4 位，顯示本項有較第一回合趨向一致。

根據表 4-6 的統計結果，本研究所規劃之我國高職「車輛與環保」六項課程規劃，其平均數介於 3.63-4.66 之間，平均數平均值為 4.16，也高於第一回合的 4.00。經重新調整平均數後發現，課程規劃前三項最重

要的分別為：「科目名稱應定為「車輛與環保」、「建議學分數為 2 學分」和「車輛與環保」可列為未來未來汽車修護證照學科項目」。爭議性較大的兩項為「課程應安排在二年級下學期」和「車輛與環保課程不需要有先修科目」。

「課程應安排在三年級上學期」題項，標準差為 0.79；「車輛與環保課程不需要有先修科目」題項，標準差高達 0.97。顯示德懷小組成員對這二項意見分歧，本研究只要是提出「車輛與環保」課程內涵建議，「課程安排年級」和「是否應具有先修科目」的原則性規劃，則是由各校自行研擬。

三、教學目標和課程規劃開放性意見

(一) 修改題意語句

- 1、「增進學生有關環境的概念」，修改為「增進學生有關環境保護的概念」。
- 2、「使學生能辨認汽車各類污染源」，修改為「使學生能辨認車輛各類污染源」。
- 3、「使學生能收集資料、建議及評估可能解決方法」，修改為「使學生能收集車輛環保資料、並能實際參與」。

貳、對「車輛與環保」課程教材內涵的分析與討論

第二回合的「車輛與環保」課程教材內涵單元主題共有八大項，共計 43 個細項，第一回合的單元主題項目「汽車廢油」已歸併至「汽車廢棄物」中，八項教學單元主題分別為：

環境教育的意義（5 個細項）

汽車污染源分析（4 個細項）

資源回收（7 個細項）

汽車廢棄物（6 個細項）

汽車廢水（5 個細項）

空氣污染（6 個細項）

噪音防治（4 個細項）

汽車、交通與環境之關係（6 個細項）

一、對「環境教育的意義」的分析

- 1、對「環境保護的意義與重要性」和「人、汽車、交通與環境保護的關係」，填答「同意」和「非常同意」者皆有 32 位，顯示德懷小組成員的看法已完全一致。
- 2、對「學校永續發展之意義」填答「同意」和「非常同意」者有 22 位，填答「中立意見」者有 9 位，填答「不同意」者有 1 位，顯示本項有爭議尚有廣泛討論空間。
- 3、對「綠色學校之意義」填答「同意」和「非常同意」者有 28 位，填答「中立意見」者有 3 位，填答「不同意」者有 1 位，本項中調整後的平均數為 3.42，顯示本項有爭議尚有廣泛討論空間。
- 4、「全人教育的意義」為新增題項，填答「同意」和「非常同意」者有 20 位，填答「中立意見」者有 11 位，填答「不同意」者

有 1 位，本項中調整後的平均數為 3.53，顯示本項有爭議尚有廣泛討論空間。

二、對「汽車污染源分析」的分析

- 1、本題項統計結果，填答「同意」和「非常同意」者都超過 30 位。
- 2、本題項平均數從 4.63-4.84，平均數平均值為 4.76，調整平均值為 4.58 顯示德懷小組成員的意見完全一致。

三、對「資源回收」的分析

- 1、本題項統計結果，填答「同意」和「非常同意」者都超過 31 位。
- 2、本題項平均數從 4.56-4.72，平均數平均值為 4.67，調整平均值為 4.49 顯示德懷小組成員的意見完全一致。

四、對「汽車廢棄物」的分析

- 1、本題項統計結果，填答「同意」和「非常同意」者都超過 31 位，顯示德懷小組成員的意見趨向集中。
- 2、本題項平均數從 4.53-4.69，平均數平均值為 4.62，調整平均值為 4.42，顯示德懷小組成員的意見完全一致。

五、對「汽車廢水」的分析

- 1、對「水污染的危害」、「水污染指標之認識」和「汽車維修廠廢水污染物處理」、「處理洗車業廢水污染」填答「同意」和「非常同意」者都有 30 位以上，顯示德懷小組成員的意見趨向集中。
- 2、本題項平均數從 4.50-4.66，平均數平均值為 4.59，調整平均值為 4.38。

六、對「空氣污染」的分析

- 1、本題項所有細項，對填答「同意」和「非常同意」者有都有 31 位以上，顯示德懷小組對本項有極大的共識，一致認為空氣污染是現代社會最大污染源之一。
- 2、本題項平均數從 4.63-4.78，平均數平均值為 4.72，調整平均值為 4.55，是所有教學單元主題中分數最高的題項。

七、對「噪音防治」的分析

- 1、對「噪音的意義」、「噪音的來源」、「汽車實習工場噪音來源及類別」和「噪音防治措施」，填答「同意」和「非常同意」者有 30 位，顯示德懷小組成員的意見趨向集中。
- 2、本題項平均數從 4.56-4.72，平均數平均值為 4.60，調整平均值為 4.39。

八、對「汽車、交通與環境之關係」的分析

- 1、本題項除「環保的相關科系、行業與職業」，填答「同意」和「非常同意」者為 27 位外，其餘填答「同意」和「非常同意」者都維持在 29 位以上，顯示本項目之重要性。
- 2、本題項總平均數從 4.25-4.66，平均數平均值為 4.49，調整平均值為 4.26。

九、對「車輛與環保」課程教材內涵開放性意見

(一) 修改題意語句

- 1、 「汽車造成的環境污染有哪些」，修改為「車輛造成哪些環境污染」。
- 2、 「認識 3R，reduction(減量)、reuse(重覆使用)、recycling(循環使用)」，修改為「認識 3R」。

(二) 新增或合併項目

建議在「資源回收」項目下增列「廢機動車輛稽核認證程序」。

第二回合共有八項單元主題，43 個單元細項，本回合德懷術研究法問卷經統計後，平均數介於 3.63-4.78，總平均數平均值為 4.59，調整後平均值為 4.40，表示教學內涵中各單元主題的每一細項都有其重要性；根據統計結果平均值前十項如表 4-7 所示：

表 4-7 教學單元前十項細項排序

所屬單元主題	項目名稱	調整平均數
汽車污染源分析	汽車造成的環境污染與人體健康之關係	4.68
汽車污染源分析	汽車造成的環境污染有哪些	4.63
空氣污染	空氣污染的來源	4.63
空氣污染	空氣污染對環境及人體健康的影響	4.63
汽車污染源分析	汽車維修時造成的環境污染問題說明	4.61
空氣污染	認識汽車排放廢氣之來源與種類	4.60
環境保護的意義	人、汽車、交通與環境保護的關係	4.60
環境保護的意義	環境保護的意義與重要性	4.56
資源回收	認識汽車可資源回收之零組件	4.56
噪音防治	噪音對人體的影響	4.52

由表 4-7 得知，在重要性排序方面，「汽車污染源分析」、「空氣污染」各有三細項，細項重要性居前六位；其餘四項分別為「環境保護的意義」、「資源回收」和「噪音防治」。交叉分析結果顯示「車輛與環保」課程中有關車輛和空氣污染為眾所矚目的環保焦點。

至於所有細項中調整平均數低於 4 者為：綠色學校之意義 ($M = 3.42$) 和全人教育的意義 ($M = 3.53$)，顯示德懷小組成員認為這兩項對「車輛與環保」教學內涵並無一定之關連性。

第四節 第三回合結果之分析與討論

第三回合將課程教學目標、課程規劃合併為一大主題分析與討論，我國高職「車輛與環保」課程教材內涵則歸納為第二主題分析與討論。調查問卷原始填答「同意程度」五點量表呈現，填答結果從「不同意」到「非常同意」，經過統計後將原始平均數重新計算後得出調整平均數，調整平均數依據 Rockwell 的轉換公式再轉成「重要程度」等級，如表 4-8 所示，依據重要等級分配性即可得知我國高職「車輛與環保」教學目標、課程規劃和課程單元教學教材內涵的重要程度，詳細計算公式如附錄 6 所示。

表 4-8 重要等級和分數對照表

等級程度	分數範圍
相當重要	2.400 2.999
重要	1.800 2.399
不很重要	1.200 1.799

本回合參加人員為 31 位，統計結果如表 4-9 所示。修改題目語句共有 7 題。本回合問卷調查結果分析和討論如下：

表 4-9 德懷術第三回合調查問卷統計結果表

我國高職「車輛與環保」 課程教材內涵	非常同意	同意	中立意見	不同意	非常不同意	結果統計					
						原始平均數	標準差	平均數標準誤	調整平均數	最後平均數	組內排名
教學目標											
# 增進學生有關環境保護的概念	26	5				4.84	.37	.0672	4.708	2.82	2
培養學生愛護環境的知能與倫理	21	8	2			4.61	.62	.11	4.394	2.64	4
使學生瞭解我國現階段環保政策與措施	18	12	1			4.55	.57	.10	4.354	2.61	5
# 使學生能辨別車輛各類污染源	27	4				4.87	.34	.0612	4.750	2.85	1
# 使學生能收集車輛環保資料、並能實際參與	12	17	2			4.32	.60	.11	4.104	2.46	6
養成使學生能動手做環保，落實生活與校園之環保	25	6				4.81	.40	.0712	4.670	2.80	3
平均值						4.67			4.50	2.70	
課程規劃											
科目名稱應定為「車輛與環保」	20	9	2			4.58	.60	.11	4.364	2.62	1
建議學分數為 2 學分	12	17	2			4.32	.60	.11	4.104	2.46	2
課程應安排在二年級下學期	4	17	9	1		3.77	.72	.13	3.515	2.11	5
「車輛與環保」課程不需要有先修科目	8	14	5	4		3.84	.97	.17	3.507	2.10	6
「車輛與環保」可列為校定課程	11	16	4			4.23	.67	.12	3.995	2.40	3
「車輛與環保」可列為未來汽車修護證照學科項目	13	12	6			4.14	.76	.14	3.866	2.32	4
平均值						4.15			3.891	2.34	
一、環境教育的意義											
環境保護的意義與重要性	26	5				4.84	.37	.0672	4.708	2.82	1
人、車輛、交通與環境保護的關係	24	7				4.77	.43	.0763	4.620	2.77	2
學校永續發展之意義	12	15	3	1		4.23	.76	.14	3.956	2.37	4
綠色學校之意義	16	12	2	1		4.39	.76	.14	4.116	2.47	3
全人教育的意義	13	13	4	1		4.23	.81	.15	3.936	2.36	5
平均值						4.50			4.267	2.56	

表 4-9 德懷術第三回合調查問卷統計結果表 (續)

我國高職「車輛與環保」 課程教材內涵	非常同意	同意	中立意見	不同意	非常不同意	結果統計					
						原始平均數	標準差	平均數標準誤	調整平均數	最後平均數	組內排名
二、汽車污染源分析											
車輛造成哪些環境污染	25	6				4.81	.40	.0721	4.669	2.80	1
汽車維修時造成的環境污染問題說明	25	6				4.81	.40	.0721	4.669	2.80	1
學校汽車實習工場污染源分析說明	21	9	1			4.65	.55	.10	4.454	2.67	4
汽車造成的環境污染與人體健康之關係	25	5	1			4.77	.50	.0893	4.595	2.76	3
平均值						4.76			4.597	2.76	
三、資源回收											
國內車輛回收法令宣導	22	8	1			4.68	.54	.0971	4.490	2.69	7
認識汽車可資源回收之零組件	26	5				4.84	.37	.0672	4.708	2.82	3
處理、回收與循環利用廢車	25	5	1			4.77	.50	.0893	4.595	2.76	6
# 認識 3R	29	2				4.94	.25	.0449	4.852	2.91	1
回收冷媒與使用	27	4				4.87	.34	0.0612	4.750	2.85	2
回收與處理廢輪胎	27	3	1			4.84	.45	0.0816	4.680	2.81	4
回收與處理廢電瓶	26	4	1			4.81	.48	0.0858	4.642	2.79	5
* 廢機重機車輛管核認證程序	10	17	4			4.17	.66	.12	3.935	2.36	8
平均值						4.74			4.581	2.75	
四、汽車廢棄物											
汽車廢棄物來源與類別	26	5				4.84	.37	.0672	4.708	2.82	3
汽車廢棄物認定標準	23	7	1			4.71	.53	0.0950	4.524	2.71	5
汽車維修廠廢棄物儲存與清除	24	6	1			4.74	.51	.0942	4.555	2.73	4
汽車維修廠廢棄物處理與回收	27	4				4.87	.34	0.0612	4.750	2.85	1
汽車廢油來源與類別	27	4				4.87	.34	0.0612	4.750	2.85	1
回收與處理汽車廢油	22	8	1			4.68	.54	0.0971	4.490	2.69	6
平均值						4.79			4.630	2.78	

表 4-9 德懷術第三回合調查問卷統計結果表 (續)

我國高職「車輛與環保」 課程教材內涵	非常同意	同意	中立意見	不同意	非常不同意	結果統計					
						原始平均數	標準差	平均數標準誤	調整平均數	最後平均數	組內排名
五、汽車廢水											
認識水污染的種類與危害	25	5	1			4.77	.50	.0893	4.595	2.76	2
認識水污染指標	25	5	1			4.77	.50	.0893	4.595	2.76	2
認識汽車廢水污染物種類	24	7				4.77	.43	.0763	4.620	2.77	1
處理汽車保養廠廢水污染物	25	5	1			4.77	.50	.0893	4.595	2.76	2
處理洗車業廢水污染	24	6	1			4.74	.51	.0763	4.590	2.75	5
平均值						4.77			4.60	2.76	
六、空氣污染											
空氣污染的意義	24	7				4.77	.43	.0763	4.620	2.77	4
空氣污染的來源	26	5				4.84	.37	.0672	4.708	2.82	2
空氣污染對環境及體健康的影響	26	4	1			4.81	.48	.0858	4.642	2.79	3
認識汽車排放廢氣之來源與種類	27	4				4.87	.34	.0612	4.750	2.85	1
認識汽車實習工場及保養廠廢氣污染防治策略	『	8				4.74	.44	.0799	4.583	2.75	5
國內車輛排氣相關法規及車排氣控制策略	24	6	1			4.74	0.51	.0923	4.559	2.74	6
平均值						4.80			4.64	2.79	
七、噪音防治											
認識噪音的意義與來源	22	9				4.71	.46	.0829	4.548	2.73	2
噪音對人體的影響	26	5				4.84	.37	0.672	3.523	2.11	4
認識汽車實習工場及保養廠噪音來源及類別	25	5	1			4.77	.50	.0893	4.595	2.76	1
認識噪音防治措施	23	7	1			4.71	.53	.0950	4.524	2.71	3
平均值						4.76			4.300	2.58	

表 4-9 德懷術第三回合調查問卷統計結果表（續）

我國高職「車輛與環保」 課程教材內涵	非常同意	同意	中立意見	不同意	非常不同意	結果統計					
						原始平均數	標準差	平均數標準誤	調整平均數	最後平均數	組內排名
八、車輛、交通與環境之關係											
認識我國現階段環保政策與措施	27	3	1			4.84	.45	.0816	4.680	2.81	2
認識科技發展與環保	25	6				4.81	.40	.0721	4.669	2.80	3
認識替代能源車輛	26	5				4.84	.37	.0672	4.708	2.82	1
認識車輛與環保相關法令	25	5	1			4.77	.50	.0893	4.595	2.76	4
認識環保的相關科系、行業與職業	15	13	3			4.39	.67	.12	4.155	2.49	6
認識汽車與環保產業	17	13	1			4.52	.57	.10	4.324	2.59	5
平均值						4.73			4.561	2.74	
總平均值						4.73			4.53	2.72	

壹、就教學目標和課程規劃的分析與討論

一、就教學目標分析

根據表 4-9 的統計結果，本研究所臚列我國高職「車輛與環保」之六項教學目標，其原始平均數值 4.32-4.84 之間，平均數平均值為 4.67，皆高出前二回合。最後平均數平均值為 2.70，屬於「相當重要」等級程度，前三項重要細項分別為：「使學生能辨認車輛各類污染源」、「增進學生有關環境保護的概念」和「養成使學生能動手做環保，落實生活與校園之環保」。

二、就課程規劃分析

根據表 4-9 的統計結果得知，「課程規劃」為所有德懷小組成員意見最為分歧的題項，平均數平均值為 4.15，位居所有題項之末位，重要等

級平均得分為 234，屬於「重要」程度。而列為「相當重要」等級題項有「科目名稱應定為車輛與環保」、「建議學分數為 2 學分」和「車輛與環保可列為校定課程」等三項；另外「課程應安排在二年級下學期」、「車輛與環保課程不需要有先修科目」和「車輛與環保可列為未來汽車修護證照學科項目」等三項則歸納為「重要」等級。

貳、對「車輛與環保」課程教材內涵的分析與討論

第三回合的「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：

環境教育的意義（5 個細項）

汽車污染源分析（4 個細項）

資源回收（8 個細項）

汽車廢棄物（6 個細項）

汽車廢水（5 個細項）

空氣污染（6 個細項）

噪音防治（4 個細項）

汽車、交通與環境之關係（6 個細項）

一、對「環境教育的意義」的分析

- 1、對「環境保護的意義與重要性」和「人、車輛、交通與環境保護的關係」，填答「同意」和「非常同意」者皆有 31 位，且重要

程度平均數分別為，2.82 和 2.77，顯示德懷小組成員的看法已完全一致，屬於「相當重要」程度類項。

- 2、對「綠色學校之意義」填答「同意」和「非常同意」者有 28 位，填答「中立意見」者有 2 位，填答「不同意」者有 1 位，整整來說，重要程度平均數為 2.47，已經屬於「相當重要」程度類項。
- 3、「全人教育的意義」和「學校永續發展之意義」，整題重要程度平均數為 2.37 和 2.36，小於 2.4，只能列為「重要」等級。

二、對「汽車污染源分析」的分析

- 1、本題項平均數從 4.65-4.81，平均數平均值為 4.76，調整平均值為 4.597，重要等級平均數為 2.76，屬於「相當重要」程度類項，顯示德懷小組成員的意見完全一致。

三、對「資源回收」的分析

- 1、本題項細項共有八項，是所有單元主題中最多細項的類項。調整平均值為 4.581，重要等級平均數為 2.75，屬於「相當重要」程度類項，顯示德懷小組成員的意見完全一致。
- 2、新增題目「廢機動車輛稽核認證程序」，調整平均數為 3.935，重要等級平均數為 2.36，只能列為「重要」等級。

四、對「汽車廢棄物」的分析

- 1、本題項原始平均數從 4.87-4.68，高於第二次的 4.53-4.69，平均數平均值為 4.79，調整平均值為 4.63，顯示德懷小組成員的意見完全一致，重要等級平均數為 2.78，為相當重要的類項。

五、對「汽車廢水」的分析

- 1、本題項原始平均數從 4.74-4.77，平均數平均值為 4.77，調整平均值為 4.60，顯示德懷小組成員的意見完全一致，重要等級平均數為 2.76，屬於「相當重要」的類項。
- 2、本題項平均數從「認識水污染的種類與危害」、「認識水污染指標」、「認識汽車廢水污染物種類」和「處理汽車保養廠廢水污染物」原始平均數均為 4.77，無法分出重要程度，經由重新計算後，最後提出「認識汽車廢水污染物種類」為本類項最重要之細項。

六、對「空氣污染」的分析

- 1、本題項平均數從 4.74-4.87，平均數平均值為 4.80，高於第二次的 4.72，調整平均值為 4.64，是所有教學單元主題中分數最高的題項。
- 2、重要等級平均數為 2.79，屬於「相當重要」的類項。

七、對「噪音防治」的分析

- 1、本題項平均數從 4.71-4.77，平均數平均值為 4.76，調整平均值為 4.30，重要等級平均數為 2.58，屬於「相當重要」的類項。
- 2、「噪音對人體的影響」重要等級平均數為 2.11，屬於「重要」的題項，可見噪音對人體並無立即的健康影響。

八、對「汽車、交通與環境之關係」的分析

- 1、本題項總平均數從 4.39-4.84，平均數平均值為 4.73，調整平均值為 4.56，均高於前二回合的分數。
- 2、重要等級平均數為 2.74，屬於「相當重要」的類項。

第三回合共有八項單元主題，44 個單元細項，平均數介於 4.17-4.94，總平均數平均值為 4.73，調整後平均值為 4.53，整體重要等級平均數為 2.72，屬於「相當重要」的類項，表示教學內涵中各單元主題的每一細項都有其重要性；根據統計結果重要等級屬於「非常重要」的十項單元細項如表 4-10 所示：

表 4-10 第三回合教學單元前十項「非常重要」細項排序表

所屬單元主題	項目名稱	最後平均數
資源回收	認識 3R, reduction (減量)、reuse (重覆使用)、recycling (循環使用)	2.91
空氣污染	認識汽車排放廢氣之來源與種類	2.85
汽車廢棄物	汽車廢油來源與類別	2.85
汽車廢棄物	汽車維修廠廢棄物處理與回收	2.85
資源回收	回收冷媒與使用	2.85
車輛、交通與環境之關係	認識替代能源車輛	2.82
空氣污染	空氣污染的來源	2.82
汽車廢棄物	汽車廢棄物來源與類別	2.82
資源回收	認識汽車可資源回收之零組件	2.82
環境保護的意義	環境保護的意義與重要性	2.82

由表 4-10 得知，在重要性排序方面，「汽車廢棄物」和「資源回收」各有三細項；其餘分別為「環境保護的意義」、「空氣污染」和「汽車、交通與環境之關係」。

至於所有細項中重要程度等級分數介於 1.800-2.399，屬於「重要

等級者為：「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」和「噪音對人體的影響」。

九、各單元主題項目的重要等級

由表 4-9 統計結果得知，「重要性等級」列為「非常重要」者有 40 項，佔 90.9%，「重要性等級」列為「重要」者有 4 項，佔 9.1%。

參、不同背景專家對「車輛與環保」教學內涵之差異性分析

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、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。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。

一、教學目標因素

不同類別專家在教學目標的看法方面，結果如表 4-11 所示。結果顯示在「增進學生有關環境保護的概念」方面 ($t = 1.282$; $P = 0.211 > 0.05$)，接受虛無假設，教師和非教師在「增進學生有關環境保護的概念」之表現無顯著差異存在。

表 4-11 不同類別專家在教學目標 t 考驗分析一覽表

單元教學細項	類別	個數	平均數	標準差	t 值
增進學生有關環境保護的概念	非教師	14	4.93	.27	1.282 ^{n.s.}
	教師	17	4.76	.44	
培養學生愛護環境的知能與倫理	非教師	14	4.64	.63	.242 ^{n.s.}
	教師	17	4.59	.62	
使學生瞭解我國現階段環保政策與措施	非教師	14	4.57	.65	.202 ^{n.s.}
	教師	17	4.53	.51	
使學生能辨認車輛各類污染源	非教師	14	4.93	.27	.850 ^{n.s.}
	教師	17	4.82	.39	
使學生能收集車輛環保資料、並能實際參與	非教師	14	4.50	.65	1.529 ^{n.s.}
	教師	17	4.18	.53	
養成使學生能動手做環保，落實生活與校園之環保	非教師	14	4.86	.36	.631 ^{n.s.}
	教師	17	4.76	.44	

(註): n.s. 不顯著

在「培養學生愛護環境的知能與倫理」方面 ($t = 0.242$; $P = 0.81 > 0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「培養學生愛護環境的知能與倫理」之表現無顯著差異存在。

在「使學生瞭解我國現階段環保政策與措施」方面 ($t = 0.202$; $P = 0.842 > 0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「使學生瞭解我國現階段環保政策與措施」之表現無顯著差異存在。

在「使學生能辨認車輛各類污染源」方面 ($t = 0.850$; $P = 0.402 > 0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「使學生能辨認車輛各類污染源」之表現無顯著差異存在。

在「使學生能收集車輛環保資料、並能實際參與」方面 ($t = 1.529$;

$P = 0.137 > .05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「使學生能收集車輛環保資料、並能實際參與」之表現無顯著差異存在。

在「養成使學生能動手做環保, 落實生活與校園之環保」方面 ($t = 0.631$; $P = 0.533 > .05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「養成使學生能動手做環保, 落實生活與校園之環保」之表現無顯著差異存在。

二、課程規劃因素

不同類別專家在課程規劃的看法方面, 結果如表 4-12 所示。

表 4-12 不同類別專家在課程規劃 t 考驗分析一覽表

單元教學細項	類別	個數	平均數	標準差	t 值
科目名稱應定為「車輛與環保」	非教師	14	4.71	.47	1.137 ^{n.s.}
	教師	17	4.47	.72	
建議學分數為 2 學分	非教師	14	4.36	.50	.287 ^{n.s.}
	教師	17	4.29	.69	
課程應安排在二年級下學期	非教師	14	4.14	.66	2.902 ^{**}
	教師	17	3.47	.62	
「車輛與環保」課程不需要有先修科目	非教師	14	3.71	1.07	-.642 ^{n.s.}
	教師	17	3.94	.90	
「車輛與環保」可列為校定課程	非教師	14	4.21	.70	-.086 ^{n.s.}
	教師	17	4.24	.66	
「車輛與環保」可列為未來汽車修護證照學科	非教師	14	4.21	.70	-.075 ^{n.s.}
	教師	17	4.24	.83	

(註): n.s. 不顯著, $** < 0.1$

在「科目名稱應定為車輛與環保」方面 ($t = 1.137$; $P = 0.265 > .05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「科目名稱應定為車輛與環保」之表現無顯著差異存在。

在「建議學分數為 2 學分」方面 ($t=0.287$; $P=0.776>.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「建議學分數為 2 學分」之表現無顯著差異存在。

在「課程應安排在二年級下學期」方面 ($t= 2.902$; $P= 0.007<0.05$), 棄卻虛無假設, 教師和非教師在「課程應安排在二年級下學期」之表現存在顯著差異, 高職教師群組認為「車輛與環保不應安排在高二下學期」。

在「車輛與環保課程不需要有先修科目」方面 ($t = -0.642$; $P = 0.526>0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「車輛與環保課程不需要有先修科目」之表現無顯著差異存在。在「車輛與環保可列為校定課程」方面 ($t =-.086$; $P = 0.932>0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「車輛與環保可列為校定課程」之表現無顯著差異存在。

在「車輛與環保可列為未來汽車修護證照學科項目」方面 ($t = -0.075$; $P= 0.941>0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「車輛與環保可列為未來汽車修護證照學科項目」之表現無顯著差異存在。

三、環境保護的意義因素

不同類別專家在環境保護的意義的看法方面, 結果如表 4-13 所示。

表 4-13 不同類別專家在環境保護的意義 t 考驗分析一覽表

單元教學細項	類別	個數	平均數	標準差	t 值
環境保護的意義與重要性	非教師	14	4.86	.36	.245 ^{ns.}
	教師	17	4.82	.39	
人、車輛、交通與環境保護的關係	非教師	14	4.79	.43	.135 ^{ns.}
	教師	17	4.76	.44	
學校永續發展之意義	非教師	14	4.00	.88	-1.530 ^{ns.}
	教師	17	4.41	.62	
綠色學校之意義	非教師	14	4.29	.91	-.667 ^{ns.}
	教師	17	4.47	.62	
全人教育的意義	非教師	14	4.21	.89	-.071 ^{ns.}
	教師	17	4.24	.75	

(註)：p<0.05, n.s. 不顯著

在「環境保護的意義與重要性」方面 ($t=0.245$; $P=0.808>0.05$) , 接受虛無假設, 教師和非教師在「環境保護的意義與重要性」之表現無顯著差異存在。

在「人、車輛、交通與環境保護的關係」方面 ($t=0.135$; $P=0.894>0.05$) , 接受虛無假設, 教師和非教師在「人、車輛、交通與環境保護的關係」之表現無顯著差異存在。

在「學校永續發展之意義」方面 ($t=-1.530$; $P=0.137>0.05$) , 接受虛無假設, 教師和非教師在「學校永續發展之意義」之表現無顯著差異存在。

在「綠色學校之意義」方面 ($t=0.667$; $P=0.51>0.05$) , 接受虛無假設, 教師和非教師在「綠色學校之意義」之表現無顯著差異存在。

在「全人教育的意義」方面 ($t=-0.071$; $P=0.944>0.05$) , 接受虛無

假設，教師和非教師在「全人教育的意義」之表現無顯著差異存在。

四、汽車污染源分析

不同類別專家在汽車污染源分析的看法方面，結果如表 4-14 所示。

表 4-14 不同類別專家在汽車污染源分析 t 考驗分析一覽表

單元教學細項	類別	個數	平均數	標準差	t 值
車輛造成哪些環境污染	非教師	14	4.79	.43	-.257 ^{ns}
	教師	17	4.82	.39	
汽車維修時造成的環境污染問題說明	非教師	14	4.71	.47	-1.128 ^{ns}
	教師	17	4.88	.33	
學校汽車實習工場污染源分析說明	非教師	14	4.57	.65	-.670 ^{ns}
	教師	17	4.71	.47	
汽車造成的環境污染與人體健康之關係	非教師	14	4.71	.61	-.602 ^{ns}
	教師	17	4.82	.39	

(註)：p<0.05, n.s. 不顯著

在「車輛造成哪些環境污染」方面 ($t = 0.257$; $P = 0.799 > 0.05$)，接受虛無假設，教師和非教師在「車輛造成哪些環境污染」之表現無顯著差異存在。

在「汽車維修時造成的環境污染問題說明」方面 ($t = -1.128$; $P = 0.271 > 0.05$)，接受虛無假設，教師和非教師在「汽車維修時造成的環境污染問題說明」之表現無顯著差異存在。

在「學校汽車實習工場污染源分析說明」方面 ($t = -0.670$; $P =$

0.508>0.05), 接受虛無假設, 教師和非教師在「學校汽車實習工場污染源分析說明」之表現無顯著差異存在。

在「汽車造成的環境污染與人體健康之關係」方面 ($t = -0.602$; $P = 0.552 > 0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「汽車造成的環境污染與人體健康之關係」之表現無顯著差異存在。

五、資源回收

不同類別專家在汽車資源回收的看法方面, 結果如表 4-15 所示。

表 4-15 不同類別專家在資源回收 t 考驗分析一覽表

單元教學細項	類別	個數	平均數	標準差	t 值
國內車輛回收法令宣導	非教師	14	4.64	.63	-.318 ^{n.s.}
	教師	17	4.71	.47	
認識汽車可資源回收之零組件	非教師	14	4.86	.36	.245 ^{n.s.}
	教師	17	4.82	.39	
處理、回收與循環利用廢車	非教師	14	4.79	.58	.115 ^{n.s.}
	教師	17	4.76	.44	
認識 3R	非教師	14	4.93	.27	-.138 ^{n.s.}
	教師	17	4.94	.24	
回收冷媒與使用	非教師	14	4.86	.36	-.202 ^{n.s.}
	教師	17	4.88	.33	
回收與處理廢輪胎	非教師	14	4.79	.58	-.583 ^{n.s.}
	教師	17	4.88	.33	
回收與處理廢電瓶	非教師	14	4.79	.58	-.216 ^{n.s.}
	教師	17	4.82	.39	
廢機動車輛廠核認證程序	非教師	14	4.29	.61	.892 ^{n.s.}
	教師	17	4.07	.70	

(註): $p < 0.05$, n.s. 不顯著

在「國內車輛回收法令宣導」方面 ($t=-0.318$; $P=0.753>0.05$) , 接受虛無假設, 教師和非教師在「國內車輛回收法令宣導」之表現無顯著差異。

在「認識汽車可資源回收之零組件」方面 ($t = 0.245$; $P = 0.808>0.05$) , 接受虛無假設, 教師和非教師在「認識汽車可資源回收之零組件」之表現無顯著差異存在。

在「處理、回收與循環利用廢車」方面 ($t=0.115$; $P=0.91>0.05$) , 接受虛無假設, 教師和非教師在「處理、回收與循環利用廢車」之表現無顯著差異存在。

在「認識 3R」方面 ($t=-0.138$; $P=0.892>0.05$) , 接受虛無假設, 教師和非教師在「認識 3R, reduction(減量) reuse(重覆使用) recycling (循環使用)」之表現無顯著差異存在。

在「回收冷媒與使用」方面 ($t = -0.202$; $P = 0.842>0.05$) , 接受虛無假設, 教師和非教師在「回收冷媒與使用」之表現無顯著差異存在。

在「回收與處理廢輪胎」方面 ($t=-0.583$; $P=0.565>0.05$) , 接受虛無假設, 教師和非教師在「回收與處理廢輪胎」之表現無顯著差異存在。

在「回收與處理廢電瓶」方面 ($t=-0.216$; $P=0.831>0.05$) , 接受虛無假設, 教師和非教師在「回收與處理廢電瓶」之表現無顯著差異存在。

在「廢機動車輛稽核認證程序」方面 ($t=0.892$; $P=0.38>0.05$) , 接受虛無假設, 教師和非教師在「廢機動車輛稽核認證程序」之表現無顯著差異存在。

六、汽車廢棄物

不同類別專家在汽車廢棄物的看法方面，結果如表 4-16 所示。

表 4-16 不同類別專家在汽車廢棄物 t 考驗分析一覽表

單元教學細項	類別	個數	平均數	標準差	t 值
汽車廢棄物來源與類別	非教師	14	4.79	.43	-.710 ^{n.s.}
	教師	17	4.88	.33	
汽車廢棄物認定標準	非教師	14	4.64	.63	-.623 ^{n.s.}
	教師	17	4.76	.44	
汽車維修廠廢棄物儲存與清除	非教師	14	4.57	.65	-1.632 ^{n.s.}
	教師	17	4.88	.33	
汽車維修廠廢棄物處理與回收	非教師	14	4.86	.36	-.202 ^{n.s.}
	教師	17	4.88	.33	
汽車廢油來源與類別	非教師	14	4.86	.36	-.202 ^{n.s.}
	教師	17	4.88	.33	
回收與處理汽車廢油	非教師	14	4.57	.65	.990 ^{n.s.}
	教師	17	4.76	.44	

(註)：p<0.05, n.s. 不顯著

在「汽車廢棄物來源與類別」方面 ($t=-0.71$; $P=0.483>0.05$) , 接受虛無假設，教師和非教師在「汽車廢棄物來源與類別」之表現無顯著差異存在。

在「汽車廢棄物認定標準」方面 ($t=-0.632$; $P=0.532>0.05$) , 接受虛無假設，教師和非教師在「汽車廢棄物認定標準」之表現無顯著差異

存在。

在「汽車維修廠廢棄物儲存與清除」方面($t=-1.632$; $P=0.12>0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「汽車維修廠廢棄物儲存與清除」之表現無顯著差異存在。

在「汽車維修廠廢棄物處理與回收」方面($t=-0.202$; $P=0.84>0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「汽車維修廠廢棄物處理與回收」之表現無顯著差異存在。

在「汽車廢油來源與類別」方面($t=-0.202$; $P=0.84>0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「汽車廢油來源與類別」之表現無顯著差異存在。

在「回收與處理汽車廢油」方面($t=0.99$; $P=0.33>0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「回收與處理汽車廢油」之表現無顯著差異存在。

七、汽車廢水

不同類別專家在汽車汽車廢水的看法方面, 結果如表 4-17 所示。

在「認識水污染的種類與危害」方面($t=-1.278$; $P=0.217>0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「認識水污染的種類與危害」之表現無顯著差異存在。

在「認識水污染指標」方面($t=-0.602$; $P=0.552>0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「認識水污染指標」之表現無顯著差異存在。

表 4-17 不同類別專家在汽車廢水 t 考驗分析一覽表

單元教學細項	類別	個數	平均數	標準差	t 值
認識水污染的種類與危害	非教師	14	4.64	.63	-1.278 ^{ns.}
	教師	17	4.88	.33	
認識水污染指標	非教師	14	4.71	.61	-.602 ^{ns.}
	教師	17	4.82	.39	
認識汽車廢水污染物種類	非教師	14	4.71	.47	-.706 ^{ns.}
	教師	17	4.82	.39	
處理汽車保養廠廢水污染物	非教師	14	4.57	.65	-2.027 ^{ns.}
	教師	17	4.94	.24	
處理洗車業廢水污染	非教師	14	4.64	.63	-.972 ^{ns.}
	教師	17	4.82	.39	

(註)： $p < 0.05$, n.s. 不顯著

在「認識汽車廢水污染物種類」方面 ($t = -0.706$; $P = 0.486 > 0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「認識汽車廢水污染物種類」之表現無顯著差異存在。

在「處理汽車保養廠廢水污染物」方面 ($t = -2.027$; $P = 0.060 > 0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「處理汽車保養廠廢水污染物」之表現無顯著差異存在。

在「處理洗車業廢水污染」方面 ($t = -0.972$; $P = 0.339 > 0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「處理洗車業廢水污染」之表現無顯著差異存在。

八、空氣污染

不同類別專家在空氣污染的看法方面，結果如表 4-18 所示。

表 4-18 不同類別專家在空氣污染 t 考驗分析一覽表

單元教學細項	類別	個數	平均數	標準差	t 值
空氣污染的意義	非教師	14	4.71	.47	-.706 ^{n.s.}
	教師	17	4.82	.39	
空氣污染的來源	非教師	14	4.79	.43	-.710 ^{n.s.}
	教師	17	4.88	.33	
空氣污染對環境及人體健康的影響	非教師	14	4.71	.61	-.923 ^{n.s.}
	教師	17	4.88	.33	
認識汽車排放廢氣之來源與種類	非教師	14	4.86	.36	-.202 ^{n.s.}
	教師	17	4.88	.33	
認識汽車實習工場及保養廠廢氣污染防治策略	非教師	14	4.57	.51	-1.954 ^{n.s.}
	教師	17	4.88	.33	
國內車輛排氣相關法規及車輛污染排放控制種類	非教師	14	4.79	.58	.424 ^{n.s.}
	教師	17	4.71	.47	

(註)：* <0.05 ，n.s. 不顯著

在「空氣污染的意義」方面 ($t = -0.706$; $P = 0.486 > 0.05$)，接受虛無假設，教師和非教師在「空氣污染的意義」之表現無顯著差異存在。

在「空氣污染的來源」方面 ($t = -0.710$; $P = 0.483 > 0.05$)，接受虛無假設，教師和非教師在「空氣污染的來源」之表現無顯著差異存在。

在「空氣污染對環境及人體健康的影響」方面 ($t = -0.923$; $P = 0.368 > 0.05$)，接受虛無假設，教師和非教師在「空氣污染對環境及人體健康的影響」之表現無顯著差異存在。

在「認識汽車排放廢氣之來源與種類」方面 ($t = -0.202$; $P = 0.842 > 0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「認識汽車排放廢氣之來源與種類」之表現無顯著差異存在。

在「認識汽車實習工場及保養廠廢氣污染防治策略」方面 ($t = -1.954$; $P = 0.064 > 0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「認識汽車實習工場及保養廠廢氣污染防治策略」之表現無顯著差異存在。

在「國內車輛排氣相關法規及車輛污染排放控制種類」方面 ($t = 0.424$; $P = 0.675 > 0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「國內車輛排氣相關法規及車輛污染排放控制種類」之表現無顯著差異存在。

九、噪音防治

不同類別專家在噪音防治的看法方面, 結果如表 4-19 所示。

在「認識噪音的意義來源」方面 ($t = 0.828$; $P = 0.414 > 0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「認識噪音的意義來源」之表現無顯著差異存在。

在「噪音對人體的影響」方面 ($t = 0.245$; $P = 0.808 > 0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「噪音對人體的影響」之表現無顯著差異存在。

在「認識車輛實習工場及保養廠噪音來源及類別」方面 ($t = -1.278$; $P = 0.217 > 0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「認識車輛實習工場及保養廠噪音來源及類別」之表現無顯著差異存在。

表 4-19 不同類別專家在噪音防治 t 考驗分析一覽表

單元教學細項	類別	個數	平均數	標準差	t 值
認識噪音的意義來源	非教師	14	4.79	.43	.828 ^{ns.}
	教師	17	4.65	.49	
噪音對人體的影響	非教師	14	4.86	.36	.245 ^{ns.}
	教師	17	4.82	.39	
認識車輛實習工場及保養廠噪音來源及類別	非教師	14	4.64	.63	-1.278 ^{ns.}
	教師	17	4.88	.33	
認識噪音防治措施	非教師	14	4.71	.61	.043 ^{ns.}
	教師	17	4.71	.47	

(註) : $p < 0.05$, n.s. 不顯著

在「認識噪音防治措施」方面 ($t = 0.043$; $P = 0.966 > 0.05$) , 接受虛無假設 , 教師和非教師在「認識噪音防治措施」之表現無顯著差異存在。

十、車輛、交通與環境之關係

不同類別專家在汽車、交通與環境之關係的看法方面 , 結果如表 4-20 所示。在「認識我國現階段環保政策與措施」方面 ($t = -0.583$; $P = 0.565 > 0.05$) , 接受虛無假設 , 教師和非教師在「認識我國現階段環保政策與措施」之表現無顯著差異存在。

表 4-20 不同類別專家在汽車、交通與環境之關係 t 考驗分析一覽表

單元教學細項	類別	個數	平均數	標準差	t 值
認識我國現階段環保政策與措施	非教師	14	4.79	.58	-.583 ^{n.s.}
	教師	17	4.88	.33	
認識科技發展與環保	非教師	14	4.79	.43	-.257 ^{n.s.}
	教師	17	4.82	.39	
認識替代能源車輛	非教師	14	4.86	.36	.245 ^{n.s.}
	教師	17	4.82	.39	
認識車輛與環保相關法令	非教師	14	4.86	.53	.839 ^{n.s.}
	教師	17	4.71	.47	
認識環保的相關科系、行業與職業	非教師	14	4.29	.73	-.762 ^{n.s.}
	教師	17	4.47	.62	
認識車輛與環保產業	非教師	14	4.36	.63	-1.434 ^{n.s.}
	教師	17	4.65	.49	

(註)：p<0.05，n.s. 不顯著

在「認識科技發展與環保」方面 ($t = -0.257$; $P = 0.799 > 0.05$)，接受虛無假設，教師和非教師在「認識科技發展與環保」之表現無顯著差異存在。

在「認識替代能源車輛」方面 ($t = 0.245$; $P = 0.808 > 0.05$)，接受虛無假設，教師和非教師在「認識替代能源車輛」之表現無顯著差異存在。

在「認識車輛與環保相關法令」方面 ($t = 0.839$; $P = 0.409 > 0.05$)，接受虛無假設，教師和非教師在「認識車輛與環保相關法令」之表現無顯著差異存在。

在「認識環保的相關科系、行業與職業」方面 ($t = -0.762$; $P =$

0.452>0.05), 接受虛無假設, 教師和非教師在「認識環保的相關科系、行業與職業」之表現無顯著差異存在。

在「認識車輛與環保產業」方面 ($t=-1.434$; $P=0.162>0.05$), 接受虛無假設, 教師和非教師在「認識車輛與環保產業」之表現無顯著差異存在。

第五節 綜合分析與討論

本研究經過三回合的「德懷術」問卷調查，並利用電子郵件、電話及傳真徵詢德懷小組成員的個別意見，再綜合各回合調查結果的分析和討論，歸納說明如下：

一、 新增題目

- 1、在「環境教育的意義」項目下新增「全人教育的意義」。
- 2、在「汽車污染源分析」項目下新增「汽車造成的環境污染與人體健康之關係」。
- 3、在「汽車廢水」項目下增列「處理洗車業廢水污染」。
- 4、在「空氣污染」項目下增列「國內車輛排氣相關法規、汽車排氣控制策略」。
- 5、在「資源回收」項目下增列「廢機動車輛稽核認證程序」。
- 6、建議在「噪音防治」項目下增列「噪音對人體的影響」。

二、 歸併題目

- 1、「國內廢車回收體系宣導」、「廢車處理與回收」與「車輛再循環利用」，內容相似，建議修改為「處理、回收與循環利用廢車」。
- 2、建議單元主題項目「汽車廢油」歸併至「汽車廢棄物」項目下，該項增加「回收與處理汽車廢油」與「汽車廢油來源與類別」兩個細項。

- 3、建議「汽車廢水污染物種類」和「水污染的危害」歸併成為「認識水污染的種類與危害」。
- 4、「噪音的意義」與「噪音的來源」歸併成為「認識噪音的意義與來源」

三、修改題意語句

- 1、「學生能動手做環保，落實生活與校園之環保」，修改為「養成使學生能動手做環保，落實生活與校園之環保」。
- 2、「課程應安排在三年級上學期」，修改為「課程應安排在二年級下學期」。
- 3、「人、汽車、交通與環境保護的關係」，修改為「人、車輛、交通與環境保護的關係」。
- 4、「汽車實習工場污染源分析」，修改為「學校汽車實習工場污染源分析說明」。
- 5、「汽車可資源回收零組件之認識」，修改為「認識汽車可資源回收之零組件」。
- 6、「冷媒使用與回收」，修改為「回收冷媒與使用」。
- 7、「廢輪胎使用與回收」，修改為「回收與處理廢輪胎」。
- 8、「廢電瓶處理與回收」，修改為「回收與處理廢電瓶」。
- 9、「水污染指標之認識」，修改為「認識水污染指標」。
- 10、「汽車廢水污染物種類」，修改為「認識汽車廢水污染物種類」。
- 11、「汽車維修廠廢水污染物處理」，修改為「處理汽車保養廠廢水污染物」。

- 12、「空氣污染的對環境的影響」，修改為「空氣污染對環境及人體健康的影響」。
- 13、「汽車排放廢氣來源與種類」，修改為「認識汽車排放廢氣之來源與種類」。
- 14、「汽車實習工場噪音來源及類別」，修改為「認識汽車實習工場及保養廠噪音來源及類別」。
- 15、「噪音防治措施」，修改為「認識噪音防治措施」。
- 16、「汽車、交通與環境之關係」，修改為「車輛、交通與環境之關係」。
- 17、「我國現階段環保政策與措施」，修改為「認識我國現階段環保政策與措施」。
- 18、「科技發展與環保」，修改為「認識科技發展與環保」。
- 19、「替代燃料車輛」，修改為「認識替代能源車輛」。
- 20、「車輛與環保相關法令認識」，修改為「認識車輛與環保相關法令」。
- 21、「環保的相關科系、行業與職業」，修改為「認識環保的相關科系、行業與職業」。
- 22、「汽車與環保產業的認識」，修改為「認識汽車與環保產業」。
- 23、「增進學生有關環境的概念」，修改為「增進學生有關環境保護的概念」。
- 24、「使學生能辨認汽車各類污染源」，修改為「使學生能辨認車輛各類污染源」。
- 25、「使學生能收集資料、建議及評估可能解決方法」，修改為「使學生能收集車輛環保資料、並能實際參與」。

- 26、「汽車造成的環境污染有哪些」，修改為「車輛造成哪些環境污染」。
- 27、「認識 3R，reduction(減量)、reuse(重覆使用)、recycling(循環使用)」，修改為「認識 3R」。
- 28、「認識汽車實習工場及保養廠噪音來源及類別」，修改為「認識車輛實習工場及保養廠噪音來源及類別」。
- 29、「認識汽車與環保產業」，修改為「認識車輛與環保產業」。
- 30、「汽車造成的環境污染有哪些」，修改為「車輛造成哪些環境污染」。
- 31、「國內車輛排氣相關法規、車輛污染排放控制種類」，修改為「認識國內車輛排氣相關法規及車輛污染排放控制種類」。
- 32、「認識汽車實習工場及保養廠噪音來源及類別」，修改為「認識車輛實習工場及保養廠噪音來源及類別」。
- 33、「認識汽車與環保產業」，修改為「認識車輛與環保產業」。
- 34、「增進學生有關環境的概念」，修改為「增進學生有關環境保護的概念」。
- 35、「使學生能辨認汽車各類污染源」，修改為「使學生能辨認車輛各類污染源」。
- 36、「使學生能收集資料、建議及評估可能解決方法」，修改為「使學生能收集車輛環保資料、並能實際參與」。

四、重要性指標排列

1. 第一回合共有九項單元主題，43 個單元細項，10 項得分較高的細項為：

reduction(減量) reuse(重覆使用) recycling(循環使用),
3R 的認識

人、汽車、交通與環境保護的關係

汽車造成的環境污染有哪些

汽車排放廢氣來源與種類

汽車可資源回收零組件之認識

廢車處理與回收

汽車廢棄物來源與類別

空氣污染的意義

空氣污染的對環境的影響

科技發展與環保

2. 第二回合共有八項單元主題，43 個單元細項，10 項得分較高的細項為：

汽車造成的環境污染有哪些

空氣污染的來源

空氣污染對環境、人體健康的影響

汽車維修時造成的環境污染問題說明

認識汽車排放廢氣之來源與種類

人、汽車、交通與環境保護的關係

環境保護的意義與重要性

認識汽車可資源回收之零組件

噪音對人體的影響

3. 第三回合共有八項單元主題，44 個單元細項，10 項得分較高的細項為：

1、認識 3R，reduction (減量)、reuse (重覆使用)、recycling (循環使用)

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

五、 本研究所建構的我國高職「車輛與環保」課程內涵

本研究已建構完成我國高職「車輛與環保」課程內涵，詳細如表 4-21 所示。本課程內涵包括教學目標、課程規劃和詳細的 8 項「車輛與環保」教學單元，如下簡述：

(一) 教學目標部份：包含 6 個細項

(二) 課程規劃部份：依據教育部訂定之標準提出課程實施建議。

(三) 教學單元部份：分為 8 大類項，44 個教學細項。

表 4-21 我國高職「車輛與環保」課程內涵一覽表

教學目標	
1. 增進學生有關環境保護的概念	
2. 培養學生愛護環境的知能與倫理	
3. 使學生瞭解我國現階段環保政策與措施	
4. 使學生能辨認車輛各類污染源	
5. 使學生能收集車輛環保資料、並能實際參與	
6. 養成使學生能動手做環保，落實生活與校園之環保	
課程規劃	
1. 科目名稱應定為「車輛與環保」	
2. 建議學分數為 2 學分	
3. 課程應安排在二年級下學期	
4. 「車輛與環保」課程不需要有先修科目	
5. 「車輛與環保」可列為校定課程	
6. 「車輛與環保」可列為未來汽車修護證照學科項目	
單元主題	教學單元細項
一、環境保護的意義	1. 環境保護的意義與重要性
	2. 人、車輛、交通與環境保護的關係
	3. 學校永續發展之意義
	4. 綠色學校之意義
	5. 全人教育的意義
二、汽車污染源分析	1. 車輛造成哪些環境污染
	2. 汽車維修時造成的環境污染問題說明
	3. 學校汽車實習工場污染源分析說明
	4. 汽車造成的環境污染與人體健康之關係

表 4-22 我國高職「車輛與環保」課程內涵一覽表（續）

單元主題	教學單元細項
三、資源回收	1.國內車輛回收法令宣導
	2.認識汽車可資源回收之零組件
	3.處理、回收與循環利用廢車
	4. 認識 3R
	5. 回收冷媒與使用
	6. 回收與處理廢變胎
	7. 回收與處理廢電瓶
	8.廢機動力車輛稽核認證程序
四、汽車廢棄物	1.汽車廢棄物來源與類別
	2.汽車廢棄物認定標準
	3.汽車維修廠廢棄物儲存與清除
	4.汽車維修廠廢棄物處理與回收
	5.汽車廢油來源與類別
	6.回收與處理汽車廢油
五、汽車廢水	1.認識水污染的種類與危害
	2.認識水污染指標
	3.認識汽車廢水污染物種類
	4.處理汽車保養廠廢水污染物
	5.處理洗車業廢水污染
六、空氣污染	1.空氣污染的意義
	2.空氣污染的來源
	3.空氣污染對環境及人體健康的影響
	4.認識汽車排放廢氣之來源與種類
	5.認識汽車實習工場及保養廠廢氣污染防治策略
	6. 國內車輛非氣相關法規及車輛污染排放好空帶種類

表 4-22 我國高職「車輛與環保」課程內涵一覽表（續）

七、噪音防治	1.認識噪音的意義來源
	2.噪音對人體的影響
	3.認識車輛實習工場及保養廠噪音來源及類別
	4.認識噪音防治措施
八、汽車、交通與環境之關係	1.認識我國現階段環保政策與措施
	2.認識科技發展與環保
	3.認識替代能源車輛
	4.認識車輛與環保相關法令
	5.認識環保的相關科系、行業與職業
	6.認識車輛與環保產業

