

國立宜蘭大學生物資源學院碩士在職專班

碩士論文

EMA Program in College of Bioresources

National Ilan University

Master Thesis

以問題導向學習法推動塑膠類食品器具安全  
教育對國小學生認知、態度及行為影響之研究

Effect of using problem-based learning method for safety  
education of plastic food utensils on awareness, attitude and  
behavior of elementary school students

研究生：王淑娟

Graduate Student : Wang, Shu-Chuan

指導教授：馮臨惠博士

Advisor : Lin-Huei Ferng, Ph.D.

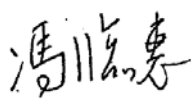
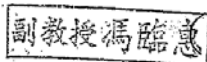
中華民國 102 年 01 月

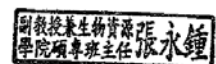
January, 2013

國立宜蘭大學碩士學位論文  
指導教授推薦函

生物資源學院碩士在職專班 王淑娟君所提之論文(題目):以「問題導向學習法」應用於小學五年級學生塑膠食品容器具學習成效之研究

係由本人指導撰述，同意提付審查。

指導教授   (簽章)

系所主管  (簽章)

中華民國 101 年 11 月 29 日

國立宜蘭大學碩士學位論文  
口試委員會審定書

生物資源學院 碩士在職專班 王淑娟 君所提  
之論文（題目）：

以問題導向學習法推動塑膠類食品容器具安全教育  
對國小學生認知、態度及行為影響之研究

經本委員會審議，認定符合碩士資格標準。

學位考試委員會召集人	<u>鄭維輝</u>	(簽名)
學位考試委員	<u>鄭維輝</u>	(簽名)
	<u>陳輝煌</u>	(簽名)
	<u>馮臨惠</u>	(簽名)
指導教授	<u>馮臨惠</u>	(簽名)

中華民國 102 年 01 月 14 日

## 摘要

本研究以問題導向學習法及傳統教學法，針對國小學生，進行學習塑膠類食品容器具安全性之教學實驗，以探討學生經兩種不同教學法學習後，在塑膠類食品容器具安全性之認知與態度的差異，及問題導向學習法對學生學習成效之影響。以嘉義市某國小五年級學生為教學對象，將實驗組 30 人與對照組 28 人分別以問題導向學習法與傳統教學法進行教學，課程活動時間各為 400 分鐘。結果顯示：(1)兩組學生對塑膠類食品容器具之認知程度都有顯著進步，且兩組學生學習後之認知程度無顯著差異( $p>0.05$ )；(2)在面對塑膠類食品容器具之態度表現上，實驗組學生的態度表現較對照組學生來得正向積極( $p<0.05$ )；(3)在面對塑膠類食品容器具之行為表現上，實驗組學生之整體行為表現亦優於對照組學生( $p<0.05$ )；(4)在問題導向學習法之學習成效影響方面，藉由課程錄影、小組討論錄音、半結構式訪談錄音、學習檔案、自評與互評等資料進行質性分析，結果顯示問題導向學習法確能提升學生之學習成效，包括提升學習解決問題與彙整歸納合理答案之能力，學習內容之廣泛多樣化，及主動學習等層面，使學生在學習過程中，具備自省與欣賞別人表現之正向學習能力。問題導向學習法不僅具有傳統教學法之效果，更能提升整體之學習成效，因此在實施認識塑膠類食品容器具安全教育之教學課程時，問題導向學習法對學生而言是較好的方法。

關鍵字：問題導向學習法、學習成效、塑膠類食品容器具

## Abstract

The problem-based learning system and the traditional teaching method were used to elementary school's education of safety instruction of plastic-food utensils in order to study the effects of both methods on the differences in students' awareness, attitude and behavior. The fifth grade students in an elementary school in Chiayi City were selected, including 30 persons as experimental group for problem-based learning and 28 persons as control group for traditional teaching method. Total period of learning and teaching was 400 minutes. The results are as following:

- (1) The awareness on plastic food utensils shows significant progress with the same extent after learning in both two groups ( $p>0.05$ ).
- (2) The students of experimental group showed significant positive attitude on touching plastic food utensils when compared with the students of control group ( $p<0.05$ ).
- (3) As to behavior on touching plastic food utensils, the students of experimental group also show better result when compared with the students of control group ( $p<0.05$ ).
- (4) According to the qualitative analysis of video recording, group discussion with audio recording, semi-structured interview and recording, learning profile, self-assessment and mutual assessment, it shows increased effectiveness on problem-based learning, including the capability of solving problems, replying questions and their integration, great diversity of learning content and voluntary learning. Students are able to make introspection and appreciate each other by problem-based learning.

In conclusion, the problem-based learning system can not only reach to the effect of the traditional teaching method but also to increase the overall learning effect. It is recommended that the problem-based learning system is a good approach to the education of safety instruction of plastic food utensils.

Keywords : Problem-based learning, learning effect, plastic food utensils



## 謝 誌

本篇論文終於在工作 and 研究所課業兼顧的情況下完成了。這一篇論文能夠完成，首先要感謝我的指導老師馮臨惠博士，當初承蒙老師耐心指導，提供許多塑膠材料相關資料及寫作上的寶貴意見，並指導我論文撰寫方向，讓我的論文能夠順利完成，而老師對學問的嚴謹態度更是我學習的典範，如今，這一些都化成許多的感激，最終還是一句——謝謝老師。

研究所兩年半期間，日子總是在工作、上課及作業之間忙碌渡過，感謝家人這段期間給與包容、關心、支持及鼓勵，讓我可以無後顧之憂的學習；另外還有協助這篇論文完成的鄧石貫老師、蕭英勵老師、林雅惠老師及林育霜老師，謝謝你們在學校進行課程教學時，對課程內容的指導協助及上課時間安排等，還有兩個班級可愛活潑的同學，謝謝你們的參與，讓我能順利完成研究內容；還有局內長官黃勝仁主任、鄭維智科長及林信堂博士給與論文內容指導及協助，雖然工作忙碌，讓我在工作之餘順利完成課業，也感謝口試委員陳輝煌老師在口試時提供許多建議，讓我的論文內容能夠更完整。

要感謝的人太多，最後謹以此論文給我親愛的家人、師長及所有關心我的朋友。

王淑娟

2013.01.15 於宜蘭大學

# 目 次

碩士學位論文授權書 .....	I
碩士學位論文指導教授推薦函 .....	II
碩士學位論文口考委員審定書 .....	III
摘 要 .....	IV
Abstract .....	V
謝 誌 .....	VII
目 次 .....	VIII
表 次 .....	X
圖 次 .....	XII
附 錄 .....	XIII
第一章 緒論	
第一節 研究背景與動機 .....	1
第二節 研究目的與問題 .....	4
第三節 名詞解釋 .....	5
第四節 研究範圍與限制 .....	7
第二章 文獻探討	
第一節 問題導向學習法的起源及定義 .....	9
第二節 問題導向學習法的理論基礎 .....	11



第三節 問題導向學習法的特徵、教學模式與實施步驟	.....21
第四節 塑膠類食品容器具之介紹	.....30
第三章 研究方法	
第一節 研究對象與架構	.....39
第二節 研究流程	.....41
第三節 研究工具	.....43
第四節 教學實驗設計	.....46
第五節 資料處理與分析	.....47
第四章 研究結果與討論	
第一節 不同教學法對學生塑膠食品容器具的種類與屬性認知 之影響	.....48
第二節 不同教學法對學生學習塑膠食品容器具態度之影響	...53
第三節 不同教學法對學生學習塑膠食品容器具行為之影響	...58
第四節 問題導向學習教學法對學生學習成效之影響	.....64
第五章 結論與建議	
第一節 結論	.....94
第二節 建議	.....98
參考文獻	.....101

## 表 次

表 2-4-1 常見塑膠材質、特性、常見產品及耐熱溫度 .....	32
表 3-2-1 問題導向學習法與傳統教學法兩種教學法實施過程.....	111
表 3-3-1 塑膠類食品容器具認知預試問卷分析結果 .....	112
表 3-3-2 塑膠類食品容器具態度預試問卷分析結果 .....	113
表 3-3-3 塑膠類食品容器具行為預試問卷分析結果 .....	114
表 3-3-4 塑膠類食品容器具認知正式問卷題數分布表 .....	115
表 3-3-5 塑膠類食品容器具態度正式問卷題數分布表 .....	115
表 3-3-6 塑膠類食品容器具行為正式問卷題數分布表 .....	115
表 3-4-1 教學活動表格一覽表 .....	116
表 4-1-1 認知前測平均數 $t$ 考驗結果分析 .....	117
表 4-1-2 實驗組與對照組認知後測整體成績平均數 $t$ 考驗結果分 析 .....	117
表 4-1-3 兩組學生認知前測與後測整體成績平均數 $t$ 考驗結果分 析 .....	117
表 4-1-4 兩組學生認知後測各分層面成績平均數 $t$ 考驗結果分 析 .....	118
表 4-1-5 兩組學生在認知問卷後測中各題答對率與答錯率統計 表 .....	119

表 4-2-1 兩組學生塑膠類食品容器具整體與各分層面態度平均數 $t$ 考驗結果 .....	121
表 4-2-2 兩組學生態度分層面學習興趣各題分析 .....	122
表 4-2-3 兩組學生態度分層面學習動機各題分析 .....	123
表 4-2-4 兩組學生態度分層面塑膠類食品容器具與生活各題分 析 .....	124
表 4-3-1 實驗組與對照組行為表現程度平均數 $t$ 考驗結果分析 .....	125
表 4-3-2 兩組學生行為分層面主動學習各題分析 .....	126
表 4-3-3 兩組學生行為分層面塑膠類食品容器具的消費各題分 析 .....	127
表 4-3-4 兩組學生行為分層面塑膠類食品容器具的使用各題分 析 .....	128
表 4-4-1 實驗組學生自評分數表 .....	129
表 4-4-2 實驗組學生自我評比與自組評比得分人數統計 .....	130
表 4-4-3 實驗組學生互評表得分人數統計 .....	130

## 圖 次

圖 3-1-1	研究架構圖	.....	131
圖 3-2-1	研究流程圖	.....	132
圖 4-4-1	學習單(一)	.....	133
圖 4-4-2	學習檔案資料(一)	.....	134
圖 4-4-3	學習檔案資料(二)	.....	135
圖 4-4-4	小組討論	.....	136
圖 4-4-5	小組自評表(一)	.....	137
圖 4-4-6	小組自評表(二)	.....	137
圖 4-4-7	小組自評表(三)	.....	137
圖 4-4-8	小組自評表(四)	.....	137
圖 4-4-9	小組互評表(一)	.....	138
圖 4-4-10	小組互評表(二)	.....	139
圖 4-4-11	小組互評表(三)	.....	140
圖 4-4-12	小組互評表(四)	.....	141
圖 4-4-13	學習單(二)	.....	142
圖 4-4-14	學習單(三)	.....	143

## 附 錄

附錄一 塑膠類食品容器具認知架構圖 .....	144
附錄二 塑膠類食品容器具認知預試問卷 .....	145
附錄三 塑膠類食品容器具態度預試問卷 .....	148
附錄四 塑膠類食品容器具行為預試問卷 .....	150
附錄五 塑膠類食品容器具認知正式問卷 .....	152
附錄六 塑膠類食品容器具態度正式問卷 .....	154
附錄七 塑膠類食品容器具行為正式問卷 .....	156
附錄八 問題導向學習法教學活動教案 .....	158
附錄九 傳統教學法活動教案 .....	163
附錄十 非塑膠類食品包裝材料學習單 .....	170
附錄十一 塑膠類食品容器具概念學習單 .....	171
附錄十二 塑膠類食品容器具安全性學習單 .....	172
附錄十三 塑膠類食品容器具現況與使用學習單 .....	173
附錄十四 學生自評表 .....	174
附錄十五 學生互評表 .....	175
附錄十六 半結構式訪談單 .....	176

# 第一章 緒論

本研究主要目的在於探討應用問題導向學習法對學生在塑膠類食品容器具安全之認知概念、學習態度與學習成效方面的影響。本章共分成四節，第一節為研究背景與動機；第二節為研究目的與問題；第三節為名詞解釋；第四節為研究範圍與限制。將各節詳述如下：

## 第一節 研究背景與動機

現今教育界雖然學風大開，但在實施課程的教學上，主要仍是以傳統教學的方法為主流，亦即是由教師為主導的講授法。講授法是簡單、快速的單向教學法，固然有其優點存在，但大部份教師往往僅就一般所規畫之課程內容進行教學，即使補充教材也是由教師決定教材之內容與方向。隨著資訊科技的日新月異，國中小教育在實施課程的教學上，也融入資訊科技一單槍投影、電子書及電子白板等各種電子教學媒材，如果老師在運用這些軟硬體設施時，未能加以整合分析，對學生課程內容進行系統化、有效化的引導或進行思考性的教學，最後只會讓老師更不願深入了解教材或備課。更何況目前是資訊爆炸的年代，學生其實相當容易透過各種管道獲得許多課程內容相關資訊與資料，若能在獲得這些資訊與資料的過程中學得更多元的學習內容並透過教師協助引導與學校課程互相配合及融合，相信如此的教學過程



不僅可以讓學生有更多樣性的學習與視野，更因利用學習管道能力的提升，讓學生不再侷限於狹隘的學習管道與等待教師的解答，如此的自主學習更是現在教育的主流，而問題導向學習法便是一種將教師主導學習改由學生擔任自主學習的教學方法與歷程。

問題導向學習法（Problem-Based Learning，簡稱PBL）是一種教學方法，用來作為解決學生基礎學習上的問題。學習者在學習的過程中扮演積極參與的問題解決者，對學習負有重要的責任，主導整個學習的進行，以培養自我導向的終身學習技能、問題解決能力、團隊合作的溝通技能、及資訊管理與應用的能力(董冠好，2011)。其重要精神在於「主動」。問題導向學習是以學生為中心，教師為設計者及引導者，並以小組合作學習為主，重視小組成員間的討論與知識分享(洪榮昭、林展立，2006)。

隨著工業技術蓬勃發展，塑膠產業擴及各項產品，塑膠材料具有質輕、強度高、物理抵抗性強及阻氣優異等特性(鄭維智，2011)，因為塑膠有這些特性，所以塑膠包裝材料隨著人們生活形態而興起與改變，食品包裝容器具成為生活中隨處可見且不可或缺的產品，但近幾年來，尤其是2011年發生塑化劑事件，塑膠類食品容器具使用的安全性，已成為社會各界關注的焦點，如塑膠容器塑化劑含量、嬰兒奶瓶雙酚A溶出、美耐皿餐具之三聚氰胺溶出及商品耐熱溫度等，顯示

塑膠類食品容器具衛生安全之重要性(財團法人中華民國消費者文教基金會，2012)。隨著愈來愈多相關的塑膠製品對人類及環境造成危害的研究被發表，例如用來做為增塑劑的鄰苯二甲酸酯類，在許多研究中發現其具有干擾內分泌與影響生殖作用，因此被歸為疑似環境荷爾蒙的物質(黃等，2010)；而聚氯乙烯(polyvinyl chloride, PVC)中的氯乙烯單體(vinyl chloride monomer, VCM)具肝毒性，會引發肝臟功能異常，如肝硬化、肝腫大等，另外也可能具有其他基因毒性(汪禧年、李俊璋，2011)；再者為防止塑膠氧化而添加於塑膠產品內之三壬苯基磷酸酯(tris-nonylphenol phosphate, TNPP)，在環境中經微生物分解後亦會產生壬基苯酚此類之環境荷爾蒙，當此類化學物質進入雄性動物體內已被證實會干擾動物體內內分泌系統之正常作用(王正雄，2008)。而日常生活中常作為水壺、奶瓶材料之聚碳酸酯塑膠(polycarbonate, PC)，其添加劑雙酚A 可能對人體雌激素的產生與作用有所干擾(蕭伊倫，2012)。另外美耐皿類食品容器具不當使用亦會溶出有毒之三聚氰胺，諸多負面影響使消費者對於使用塑膠類食品容器具及包裝的安全性存有疑慮，因此，建立塑膠類食品容器具及包裝使用的正確觀念，以保障飲食衛生安全，實是當務之急。如何透過學校教育使學生具備塑膠類食品容器具正確使用方法與知識，可以說是一個重要且值得研究的議題，此乃本研究的動機之一。



本研究希望透過融入問題導向學習教學法，讓學生在規劃的學習步驟與歷程中學習塑膠類食品器具容器安全及包裝材料，協助學生提升對塑膠類食品器具容器安全及包裝材料的相關認知概念，培養正向的學習與態度，產生更積極的學習行為，藉此除保有傳統教學法的成效，更希望能夠提供一個改變傳統教學方式的教學方法來激起學生更高的學習興趣與動機，以期更有效率的來達成學生更廣、更多樣的學習內容。

## 第二節 研究目的與問題

基於以上研究動機，本研究目的旨在利用問題導向學習法和傳統教學法應用於學生塑膠類食品器具課程上，以嘉義市某國小五年級學生為研究對象，以上述教學法設計教案進行教學，探討於不同教學方式下，學生對於塑膠類食品器具在認知概念、態度、行為方面所造成的差異及問題導向學習法對於學生學習成效的影響。基於以上研究目的，欲探討的問題如下：

- 一、不同教學法對國小五年級學生在塑膠類食品器具的種類與屬性的認知概念有何影響？
- 二、不同教學法對國小五年級學生在學習塑膠類食品器具的態度有何影響？

三、不同教學法對國小五年級學生在學習塑膠類食品器具的行為有何影響？

四、問題導向學習法對於學生學習成效之影響？

### 第三節 名詞解釋

一、問題導向學習法：

是一種教學方法與技術(Beringer,2007)，也是一種學習策略，或是一種課程模式(Torp & Sage,2002)。在學習過程中學習者不斷的對相關知識進行探索，透過小組共同討論的議題進行分工、搜集資料及分析規畫等方式來找出問題解決方法，共同解決問題，從問題解決過程中達到學習目的(郭炯廷，2011)。學習者對於學習負有重要的責任，必須親自蒐集相關資料且加以整理(洪榮昭、林展立，2006)，本研究以「塑膠類食品器具」為學習的主題，由各組學生自行收集和「塑膠類食品器具」相關資料。實行之步驟則是引用Robert Delisle(1997)提出的問題導向學習歷程，其步驟有連結問題引入主題、建構、檢視問題、重新檢視問題、呈現成果、成效考評等。

二、傳統教學法：

係指教師講解和學生聽講與練習的教學。它主要的活動是教師依教學進度，把課本內容依序講解給全班學生聽，學生則經由上課專心

聽講或練習，以及課後的溫習來熟練課本與教師所講授的知識內容。必要時，教師會補充許多教材或經由考試增加練習的機會(張靜譽，1996)。

### 三、塑膠：

是由許多化學「單體」個個相接、聚合而成的高分子物質。分子量在五千到十萬左右。常用於食品包裝容器的塑膠種類很多，包括聚乙烯(polyethylene, PE)，聚丙烯(polypropylene, PP)，聚氯乙烯(polyvinyl chloride, PVC)，聚苯乙烯(polystyrene, PS)等，性質皆不盡相同(蔣丙煌，2004)。

### 四、塑膠類食品容器具認知概念：

本研究所指塑膠類食品容器具認知概念，是經過塑膠類食品容器具教學課程後，進行塑膠類食品容器具認知測驗，測驗採用研究者自編的塑膠類食品容器具認知測驗量表。量表共分成「非塑膠類食品包裝材料」、「塑膠類食品容器具概念」、「塑膠類食品容器具安全性」、「塑膠類食品容器具現況與使用」等四個層面，測驗得分愈高表示認知概念愈佳，反之則愈差。

### 五、學習塑膠類食品容器具之態度：

態度指的是個體對於周遭世界的人、事、物所持有具一致性與持久性的心理傾向(張春興，1995)。本研究所定義之塑膠類食品容器具

態度是指學生在自編的「塑膠類食品容器具態度問卷」中各題目的得分狀況，愈高分代表其態度愈正向積極。其中態度問卷共分成「學習興趣」、「學習動機」、「塑膠類食品容器具與生活」三個分層面。

#### 六、塑膠類食品容器具的行為表現：

本研究中學習「塑膠類食品容器具的行為」指的是在教學過程後，學生在對塑膠類食品容器具的認知概念與態度有所建構與培養後所產生的行為表現，主要以自編之「塑膠類食品容器具行為量表」進行測驗，測驗得分愈高，代表學生愈趨正向的行為表現。其中量表共分成「主動學習」、「塑膠類食品容器具的消費」、「塑膠類食品容器具的使用」等三個分層面。

### 第四節 研究範圍與限制

本節說明本研究範圍與限制，主要分為兩個部份，一為本研究之研究範圍；二為本研究之研究限制，分別說明如下：

#### 一、研究範圍：

研究對象以嘉義市某國小五年級兩個班級的學生為對象，該校屬於市區的中小型學校，課程設計以認識塑膠類食品容器具的種類、屬性與應用等，採準實驗研究設計，實驗組實施問題導向學習法教學，對照組實施傳統教學法教學；教學實驗後探討學生在「認知概

念」、「學習態度」與「行為表現」的成效及改變。

## 二、研究限制：

受限於人力、財力、時間與教學課程安排等因素，無法做大規模的實驗研究，本研究僅以嘉義市某國小五年級2個班級學生為樣本數；另本研究教學內容為塑膠類食品器具的種類、屬性與應用等，因此不適合推論到其他學科或不同的學習單元上。



## 第二章 文獻探討

本章共分四節，第一節介紹問題導向學習法的起源及定義；第二節探討問題導向學習法理論基礎；第三節探討問題導向學習法的特徵、教學模式與實施步驟；第四節介紹塑膠類食品容器具。

### 第一節 問題導向學習法的起源及定義

#### 一、問題導向學習法的起源

問題導向學習法可追溯至進步主義運動，進步主義即一反傳統教育形式的教育哲學風潮，目的在於改變學生被動學習的狀態，提出學校不應要求學生適應學校，而是要主動去適應學生。其中以杜威(John Dewey, 1859-1952)之實體主義信念最具代表性：教師應引導出學生探究與創造的自然本能(周天賜譯，2003；國立編譯館，2000)。問題導向學習法的教學策略起源於醫療和健康科學教育。加拿大醫學教育者Barrows在1965年創立醫學院時，就完全使用問題導向學習教學，以「學生為中心」、「問題為教材」、「小組為模式」以及「討論為學習」的形式開課(林惠敏，2009)，他設計了一系列個案研究的問題，不給學生所有資訊，要求他們設計適當的問題並計畫如何解決問題，培養學生「臨床推理歷程」，他發現經由問題導向學習後，學生變成自我指導的學習者，求知慾和學習慾都更為強烈，更能選擇最可行的資源



解決問題(周天賜譯，2003)。到了1990年美國將近有40%的醫藥學院採用問題導向學習法為學習課程(洪榮昭，2001)，雖然問題導向學習法最初是為醫學院教學而發展出來的，但因其符合當前的教育理念且具有多項功能，故發展至今，問題導向學習法已流行於許多國家各個階段的教學課程中(林惠敏，2009)，目前則普遍應用在於一系列的環境和社會科學教學上(Savin-Baden, 2000)。問題導向學習法在台灣發展開始於1992年，由國立台灣大學醫學院正式引進實施，但卻捨棄不了傳統授課的沉重包袱(關超然、李孟智，2009)，所以僅由老師編寫臨床案例做為教案，並列出一些問題供學生自我查詢資料，同學再分享給其他同學，失去了問題導向學習特別強調以學生自主學習及基礎臨床課程統整的精神，因此並不算是真正的問題導向學習教學(沈戊忠，2005)。接著國內許多醫學院也相繼採用問題導向學習教學於醫學臨床教學上，例如：台灣大學、陽明大學與輔仁大學(張民杰，2003)，並成為台灣醫學院重要的教學評鑑項目。隨著教育趨勢的轉變，問題導向學習逐漸地應用在不同領域的教學上，例如：護理、建築、教育、法律、資訊及工程等領域(Camp,1996)。

## 二、問題導向學習法的定義

Barrows和Tamblyn (1980)將問題導向學習定義為「由努力了解及解決問題的歷程而造成結果之一種學習」。強調在生活中常會碰到的

問題都是非常複雜的，而且通常都沒有標準答案，即所謂「非結構性問題」(ill-structured problems)，引發學生學習興趣，並透過小組的共同討論，分工合作去查詢資料，再一起解決問題，從問題解決的過程中達到學習的目的，讓學生自我學習、共同學習，養成問題解決的精神與終身學習的能力(沈戊忠，2005)。Shepherd和Bryna(1998)認為問題導向學習法可以培養學習者高層次思考的技能，讓學習到的知識進一步被整理與組織，此外，在知識快速變遷的時代中，能幫助學習者更加精緻的學習，將理論與實務相結合解決生活化的問題，在小組合作的過程中亦符合現今社會團隊合作的模式，而這些能力對於各領域的學習都是必要的，也是解決問題所需的基本能力，所以問題導向學習法才會如此廣泛的被各領域所推崇與使用。

## 第二節 問題導向學習法的理論基礎

問題導向學習法的理論基礎有建構主義(constructivism)、合作學習(cooperative learning)以及情境學習(situated learning)、實用主義(pragmatism)及訊息處理(information processing)理論。

### 一、建構主義理論

問題導向學習法的理論基礎可溯自杜威的實用主義(楊坤原，2005)。本理念強調知識是學習者主觀的建構，學習過程皆由學習者



掌控，並非被動的接受外在環境所強行灌輸知識，而是依據既有的知識結構主動的建構事物的意義(陳麗萍、曾潔，2009)。建構主義尊重學習者在學習成果上的個別差異(伍振鷺、林逢祺、黃坤錦、蘇永明，1998)，知識是學習者主動建構，不是被動的接受，強調學習者的主動性與自發性。社會建構的代表人物 Vygotsky(1978)提出「鷹架」(Scaffolding)與「近側發展區」(Zone of Proximal Development,ZPD)兩個理論，「鷹架」是指老師或能力較高的同學在學習過程中，引導學習者超越自己能力的學習輔助，讓學習者能漸漸地獨立完成工作。而「近側發展區」是指學習者透過自己能力能達成的水平與接受專家指導後所能達到的水平之間的差距(林怡珊，2008)。所以社會文化是影響認知發展的要素，個人知識的建構有賴於別人的協助，透過與別人的互動而建構自己的知識(郭炯廷，2011)。知識是個人與他人在互相討論中所形成的共識，是在社會環境中所建構形成的，透過與他人面對面的互動，可以提升更高層次的思考，增進人際關係與合作技巧(Von Glasersfeld,1995；Vygotsky,1978)。所以老師應該鼓勵學生小組共同討論，合作學習，引導學生學習知識的社會建構，補充個人建構的不足(張世忠，2000)。

問題導向學習法是以學習者為主體的一種學習法，符合建構主義的理念，教師在學習過程中的角色有別時傳統教室的學習，即由被動

學習的環境轉變為主動學習的環境，由真實的問題中學習，並強調個人創造知識，設計屬於自己的學習歷程。問題導向學習和建構主義的學習觀很相近(Savery,1995)，在問題導向學習學習過程中，必須透過小組討論的方式進行，引導成員主動探究知識，讓學習者在與小組成員溝通協調過程中，獲得屬於自己的知識，教師則提供相關資訊引導學習者解決問題，進而建構新知識而達到最佳學習，所以建構主義就是一個探究學習的過程。

## 二、合作學習理論

合作學習是基於社會心理學的小團體理論(small group theory)，認為合作是一種相互助長的情境，小團體中的成員基於感情會相互依賴、團結一致，提升學習成效(林寶山，2001；黃政傑、林佩璇，1996)。合作學習給學生有自由創造的空間，同時能提升學生的創造力(陳育志，2011)。Parker(1985)指出合作學習提供一種合作的學習環境，讓學生在異質小組中與同儕共同學習，彼此分享學習資源，分享彼此的觀點，最後共享成果，並可藉由此種學習環境，潛移默化以培養更多的合作行為。林靜萍(2005)指出合作學習是一種教學策略，教師將學生妥善異質分組。在整個學習過程中，教師的角色是協助者，經由教師的協助和學生相互的扶持進行學習活動。小組為了共同目標一起合作，以完成個人和團體學習目標，並從中學習各種技能。

綜合各文獻所列，合作學習包括以下六點特色(黃光雄，1996；黃政傑、林佩璇，1996；黃政傑、吳俊憲，2006；簡妙娟，2003；鍾靜、丁惠琪，2006；Slavin, 1987；Johnson & Johnson, 1993)：

### (一)安排異質性分組

異質小組成員通常是由不同性別、學業成績、能力傾向等成員所組成。小組成員都有自己擅長的一面，也具有不同的生活經驗，在一起合作學習的過程中，使小組成員有機會認識不同的學習對象、聽取不同看法、彼此相互學習指導、欣賞他人的優點，並分享自己的才能；讓學生從更多樣的策略與觀點中結合學習經驗，高學業成就的學生也可以幫助低學業成就的學生成長，在教導的過程中，高學業成就的學生可以更精進自己所學到的知識，達到小組學習目標。

### (二)積極互賴的關係

小組成員彼此之間的關係是休戚相關的，在共同的目標下一起努力、一起成長並一起分享成果，建立全組間的凝聚力與情感連結，小組成員間藉由資源分享、積極的相互鼓勵協助，體驗同舟共濟、團隊合作的精神，共同完成學習的任務。

### (三)面對面的助長式互動

同組內的學習者透過面對面的互動和協助，不但有助彼此間的了解，也可以增加互相討論的機會，彼此幫忙，互相鼓勵，努力完成任

務，達成共同期望的目標，對學習有正面的影響。

#### (四)評鑑個人的學習績效

在合作學習中，小組的成功是來組內每位成員的成功，而不是以某一成員來代表小組，因此需評鑑小組內每位成員的單獨學習情形，以了解小組學習的狀況，並將評鑑結果回饋至每一個成員，使每個人都能感受到自己和其他人共同努力學習而成功的重要性，也能從中了解誰需要支持、鼓勵和協助，讓每個成員在小組中都應盡到學習的責任。

#### (五)指導社會技巧

在合作討論的過程中，意見不同的時候，小組成員需學習經由溝通方式來化解彼此的歧異，學習如何指導他人並學習接受別人的指導，包含彼此尊重、信任、相互接納與扶持等，讓小組的目標能夠一致，共同為小組的目標而努力。

#### (六)實施團體歷程

合作學習是一種團體合作的歷程，學生在合作學習的情境中，共同制定合作規範並學習參與討論和解決問題，貢獻己力，一起達成小組的目標。

在問題導向學習過程中，小組合作學習是主要策略之一(Evensen & Hmelo, 2000)，強調以真實情境問題引起學生的學習動機，讓學生

在主動學習解決問題的過程中，運用小組合作的技巧，培養創造及批判性思考的能力，同時透過小組成員彼此討論，選擇最合適的解決方案，達成解決問題的目標（王千倬，1999）。

Slavin(1999)發現家長與老師都非常支持合作學習的教學方式，而且大多數學生也反應出喜愛學習的態度，並能達成具體的學習成效。因此，合作學習可增加學生彼此分享意見，增加對話與互動，進而建立學習的責任感，透過合作而非競爭的成功學習，有效提升學習動機與興趣。透過小組合作的精神，互相討論及驗證讓問題獲得解決，活動中有助於人際互動技巧的訓練，可見問題導向學習的教學模式符合合作學習理論的精神。

### 三、情境學習理論

情境學習理論，是學習者與情境互動的產物，主要強調知識的學習應該建構在真實的活動裡，學習活動應與文化相結合，學習要能融入實際社會文化與脈絡情境中，如此方能建構有意義的知識(王春展，1996)。因此設計真實或以虛擬的環境情境讓學生有深入其境感受，此種學習效果最好。社會與環境的交互構成關係乃情境學習理論共同的議題(郭炯廷，2011)。Lave和Wenger(1991)提出了「合法周邊參與」(legitimate peripheral participation,LPP)，描繪現實生活中的學習過程，認為在實務社群(community of practice)環境中，每個人均



是先從周邊參與，透過學徒制度的觀察與模仿，參與實務工作的具體細節，漸漸從「周邊參與」進而達到「充份參與」，在團體中的責任與權力也愈來愈重。在此歷程中，實務社群提供了潛能課程，讓學習者在管道通透的環境中隨著參與實務而展開學習(黃永和，2009)，進而學習到專業知識。

Brown、Collins和Duguid(1989)提出情境脈絡對學習有深遠的影響，知識除了具有情境的特質外，還會隨著新的情境的變化而持續演化發展，也就是當學習發生在有意義的情境時才會產生有效學習。一旦脫離了真實情境將無法對知識有清楚的理解，而學習將成為一種玩抽象符號的遊戲(王春展，1996)。學習是一種「涵化」(enculturation)的歷程，所謂「涵化」就是當人們進入一個新的社交團體中，會在有意識或無意識的情況下，獲得該團體的信念和行為模式，進而學習該團體術語、模仿該團體的行為，直到逐漸表現出符合文化規範的行為，以適應新環境並與團體融為一體的學習過程(方吉正，2003)，因此，有效的學習必須同時兼具知識、活動與文化三要素，透過情境中的直接參與及操作，就能發展出屬於自己的知識(郭炯廷，2011)。

Rogoff(1990)主張個體在情境中學習過程中需要有一些引導性參與，透過與他人的互動提供一些支持，幫助學生了解問題特性，引導解決問題的方向，協助學生完成無法獨立完成的任務；綜合以上幾位

學者的觀點來看，情境學習理論非常重視學習者的主動性及其與環境中人與人互動的過程，老師只是學習情境的引導者，學習的主體在於學生，老師要不斷的透過真實情境引起學生的動機，讓學生在學習過程產生意義化與成就感，而且學生要有意願配合情境活動，才能達到主動性的學習，學習到課本上所無法學到的知識和技能，促進及產生學習遷移，而學生與同儕間的互動學習與相互模仿，更可豐富學生的學習成果(郭炯廷，2011)。透過情境學習讓學習變成師生共同的責任，學習活動在一個真實情境中進行，學生必須透過小組互信互賴的關係，共同決定學習的內容與方法，並學習分享所學的成果，以上種種特徵與問題導向學習法所強調的教學精神有許多相似之處。

#### 四、實用主義理論

問題導向學習法的理論基礎可溯自杜威(Dewey)的實用主義。依杜威的觀點，經驗是由學習者及其周遭環境中的事物、情境和事件間不斷互動和參與所組成。學習者若能了解其所遭遇的問題，與其處理該問題之過程有何關聯，則解題行為與其所處理的問題就會產生意義(楊坤原、張賴妙理，2005)。知識和經驗都是用來解決問題的工具，若以之前的經驗作為解決新問題的基礎，則依解題的成敗，學習者便可以此作為改進先前經驗的依據，促進經驗與知識的更新，此為杜威所謂「經驗即實驗」(experience is experimentation)(高廣孚，2000)。

在實用主義的觀念中，經驗是會隨著時代的變遷而不停的改變，我們生活的世界是瞬息萬變，沒有任何不變或絕對的自然定律，隨著人類經驗的擴充，知識也會隨著更新(簡成熙譯，2010)。

杜威倡導「做中學」、「教育即生活」、「教育即經驗的改造」，認為學習者必須處於主動之地位，自願參加團體活動而共同學習，在活動中親身體驗自我解決問題之喜悅，並了解知識與經驗之改造與其內容之不斷充實(高廣孚，1991)。所以杜威非常強調知識的實用性與行動性，教材重視實際經驗並能符合學生的興趣與能力，教育要能與生活合而為一，解決生活中的問題，知識就是經驗改造後的成就。問題導向學習法以學生為中心，強調結構模糊的真實性問題作為學習的開始，透過解題引導學生思考，培養學生解決問題的能力，並經由蒐集資料與討論不斷修正學生的認知，進而發展出解決問題的策略，符合杜威之實用主義的原則。

## 五、訊息處理理論

Gagne(1985)融合行為學派和認知學派的觀點，以訊息處理模式來解釋內在的學習歷程，人腦猶如訊息處理器，當學習者接收到外在環境的刺激時，學習者的感受器(receptors)會將訊息傳送到大腦的感覺記錄器，被注意的訊息會到達短期記憶(short-term memory)，透過編碼(encoding)過程後，短期記憶的訊息會轉變成適當形式，永久儲



存在長期記憶(long-term memory)中。長期記憶中所儲存的訊息，可供作日後學習的基礎，當需要用到長期記憶的訊息時，可經由檢索過程提取(retrieval)，將相關訊息提取出來，並做出行為反應(楊坤原、張賴妙理，2005)。

根據訊息處理理論的觀點，學習者若能將所獲得的訊息與學習情境中的線索相連結，將有助於訊息的檢索和提取，讓長期記憶中的相關訊息被活化與運用，讓學習遷移至相似的情境，由此「學習的情境依賴性」可看出訊息處理與情境學習二理論之密切關聯(Hmelo & Lin,2000;Schmidt,1993;Willems,1981)，所以教師在教學策略上應該幫助學生編碼的過程，包括個人背景知識的運用、教學活動的設計和團體互動關係都能夠幫助學習者做知識的連結，透過討論與發問，活化先前的知識，使學生能將訊息由短期記憶區進入到長期記憶區，促進知識的精緻化，並鞏固學生的知識結構(楊坤原、張賴妙理，2005；陳毓凱，2005；鄭婉敏，1998；張新仁，1990；Hmelo & Lin,2000；Schmidt,1993；Bridges & Hallinger,1992)。

在問題導向學習法中強調用真實生活情境中的問題引發學生學習動機，其目的就是幫助學生活化先前知識，透過小組討論方式讓學習者從儲存的訊息中整理出有用的資訊，透過分析、討論與分享活化先前的知識，讓知識組織化與精緻化，讓學習更有意義、訊息記憶更

長久，因此，問題導向學習學習歷程的設計建立在訊息處理理論上，有利於學生應用訊息處理歷程來進行學習，甚而進行知識的調整與重建，將知識做更有效的應用(郭炯廷，2011)。

### 第三節 問題導向學習法的特徵、教學模式與實施步驟

#### 一、問題導向學習法的特徵

問題導向學習法是由老師安排情境或問題，讓學生在學習過程中是基於主動學習策略的前題下，最終增加了解及提升知識。本文整理多位學者的文獻(王千倬，1990；Scheyvens, Griffin, Jocoy, Liu, & Bradford(2008)，將問題導向學習法的特徵整理如下：

##### (一)以學生為中心的學習並養成自我導向學習的能力

傳統教學中教師是知識的傳遞者，透過講述的方式傳遞知識，大部份學生只是被動的接受知識，容易養成學生只會記憶知識而不會主動學習與思考探究等能力；在問題導向學習法的學習過程中，從「以教師為中心的教學」轉為「以學生為中心的學習」(Gijselaers，1996)。老師從講述者變成引導學生學習的指導者，學生則從被動的接受者變成主動的知識追求者(高博銓，2003)，老師們需要了解如何運用新的教學方式，或是使用科技來幫助學生學習 (Phyllis Blumberg,2008)，改變學生的學習態度，在適當的時機引導學生學習而非直接告訴學生

結果，允許學生有自由發揮的空間，並相信學生能對自己的學習負責，從主動學習中發現自信與成長，從小組合作討論中學習到與他人互動的技巧、學習接納異於自己的見解與發現他人的優點，並從解決問題的過程中統整自己的知識與經驗。

## (二)學習源自於真實生活中非結構性問題

問題導向學習法以問題為學習之起點，而以往國內的科學教育方式都是先學會課本的理論，再按造實驗步驟來驗證課本的理論。這樣的訓練過程與科學家的探究過程完全相反，科學家是在發現生活中的問題後，透過已知的知識、蒐集資料、設計實驗驗證理論，最後才分析結果得到結論，並創造出新的理論（王千倬，1999）。所以科學教育應該改變以往的教学模式，改用科學家的探究模式，以解決問題為出發點，在真實生活情境中學習，培養學生問題思考與解決能力，而問題導向學習法正是以此模式發展出來的創新思考教學模式。

問題導向學習法是培養學生解決現實問題的學習策略(Stepein et al.,1993)，也就是讓學生在實際問題情境中學習，把所學的知識和實際生活聯繫起來，培養學生的學習興趣和主動性(Torp & Sage,2002)。因此，非結構性問題並非侷限在單一學科的知識內，必須統整所有的學科知識，而學生必須透過高層次的思考技能，例如探究、討論、分析、驗證等能力，尋找解決問題的資訊，獲得一個完整的知識系統而非片

段的知識。

### (三)以小組合作學習的方式，培養互動溝通技巧

現今社會是講求分工合作、資源共享的社會，所以學生除了要有主動學習的精神之外，也必須學習如何與人合作學習，在合作學習的過程中，可以學習與人互動的社會技巧，使自己的學習技巧與知識內容更加的精進，這也是到學校學習重要的目標之一，對於往後適應社會生活也有很大的幫助。

問題導向學習法強調合作學習是提升以學生為本位的學習方式，幫助學生獲得問題解決的技能，培養學生自我導向學習與團隊合作的技能(Barrows, 1998)。而且在受過問題導向學習法教學後的學生在職場的表現比傳統學生好，學生比較能自我導向學習，並與團隊合作、分享以提升團隊的效能(Biggs,2000)。小組在合作學習的過程中，互相討論、激發想法並分享經驗讓小組不斷地成長，碰到意見不同時更需要互相討論、分析找出最佳的解決策略，學習到尊重彼此與發表意見的能力，互動中更學習到人際關係的互動技巧與共同完成任務的能力。

### (四)教師角色是學生的引導者

在問題導向學習法學習過程中，教師的角色不再是課程內容的主導者，而是扮演學生學習的促進者、引導者、協助者的角色(吳耀明，

2005)。學生是學習的「主角」，老師從旁引導學習、激發學習動機與潛能，所以，老師要花更多的時間設計問題，藉由提出問題，引發學生在學習上的興趣，在過程中要鼓勵學生獨立學習和主動探索，並不斷的評量學生的學習是否成功。問題導向學習的討論過程中，老師並不主動引導也不可以教學生如何做，但可適時地給學生建議與做評估（沈戊忠，2005）。

#### （五）多元化的評量方式

在傳統的教學中，十分重視紙筆的測驗，其中紙筆測驗又特別重記憶知識的評量，每一題均有統一的標準答案，所以題目的設計傾向於封閉式問題為主。而問題導向學習法的教學則強調以開放性問題為中心，問題本身沒有絕對的標準答案，問題能否獲得合理的解決，解決方法是否合乎常理，解決過程學習者是否學習到關鍵的能力，均是評量的重點，因此，問題導向學習不僅重視個人的表現，也很重視團隊的表現，不僅重視個人的知識理解應用，更強調團隊合作與分享知識的效果。

洪榮昭(2004)認為問題導向學習法在評量時，(1)對於個人應該評量其知識學習力、責任心與組織分享力；(2)對於團隊則評量其設計實驗或調查的實踐力、專案實作力及作業修正力。因此，問題導向學習法的評量方式是非常多元的，而且十分重視過程性的評量，強調



學生應該為個人和小組的學習負起責任，可以從學生的發言次數與內容深淺評量學生的準備程度與責任感，在實作評量中也可了解學生作業的質與量、功能性與創新性，以及是否具有精益求精的修正力。

## 二、問題導向學習法的教學模式

問題導向學習法最早是由醫院發展出來，又被許多不同領域及不同學校所採用，經過三十多年與多次的實施、討論及修改後，發展出許多不同的教學模式，茲以Duch（2001）所歸納的四類問題導向學習教學模式為例，分別簡述如下：

### （一）醫學院模式(medical model)

醫學院應用問題導向學習法的目的是促進在臨床情境中基本科學概念的學習。傳統的醫學教育是以老師上課為主，問題導向學習法則是以學生為中心的學習，讓學生主動學習，並與同儕共同學習，養成解決問題的能力。教學者先擬定一個真實或虛構的故事情境，由八至十名學生與一位導師組成小組，導師則在小組的學生解題或討論時擔任引導者，適時的對學生做評估，給建議，本模式十分符合以學生為中心的設計，沒有正式的上課時間，完全由學生主導學習，自行設定學習目標，分頭進行資料查詢，並共同開會討論解決問題(沈戊忠，2005)。

### （二）流動的促進者模式(floating facilitator model)



當班級人數太多且助教人手不足時，很難每組配置一位引導老師進行討論，所以在較大的班級教學中，每組學生人數應限制四至五人，以確保學習者能有討論時間，老師在介紹完主題後，就開始巡視各組的討論情形，適時的引導學生討論，並了解學生的學習進度與對問題的了解程度，並在適當時機進行全班討論(whole-class discussion)，以掌握各組學生的學習進度，讓各組間的差距不至於過大，各組將討論出來的結果向全班同學報告。此模式之特色為小組討論時，由一位導師扮演「流動的促進者」而穿梭於各小組間負責提問並探知學生的了解情形。因容納各種學習活動於教學過程之中，故可符合不同學習風格的學生之需(楊坤原，2005)。

### (三)同儕助教模式(peer tutor model)

同儕助教通常是由有經驗的學習者在小組中擔任小老師的角色，可用來分擔導師引導與監督小組討論的任務，擔任小老師的角色，事先想好要發問的問題與學生可能發生的狀況，提供給同儕助教作適當適時的回應，由於同儕助教可使小組和解題過程變得更為順暢，促進小組學生的參與和反應，協助導師執行教學任務並提供回饋，所以，在班級人數較多時可以有效的協助討論活動的進行，解決引導促進者人數不足的問題，更有效的促進學生的討論，使小組的討論更為順暢，可確保每個小組均能有效地達成教學目標(楊坤原，

2005)。

#### (四)大班級模式(large class model)

本模式較適用於以教師為中心的班級結構。但仍需由同儕助教或教學助理來擔任流動的促進者，提供學生必要的支持，指引小組討論和班級經營。因為班級人數較多，除了透過同儕助教的協助外，老師更扮演了班級討論的領導者，導師要採取多種教學策略以挑戰學生，助其發展批判思考和溝通等技能，請學生針對老師的提問進行討論，增加每位學生參與的機會各組學習議題的順序也由老師安排，在小組討論中也穿插了摘要教學與全班討論的模式進行，比較接近以老師為中心的教學模式(楊坤原，2005)。

綜合以上之教學模式，就我國小學教育現況而言，並無足夠人力支援教學和引導學生學習；以小學五年級學生的能力和認知程度而言，應無法勝任同儕助教。因此，實施「流動的促進者模式」進行教學，較符合實際情況。

### 三、問題導向學習法的實施步驟

問題導向學習法的實施過程中，教師的角色相當重要，應提供學生充分的時間、彈性的空間和多元的教材資源，教師的工作也與一般傳統教學有很大的差別，研究者參考國內學者整理出問題導向學習的實施步驟(周天賜譯，2003；洪榮昭，2001；計惠卿、張杏妃，2001；

張民杰,2003;張瓊穗、賴亦璇、王尹伶、甘佩禎,2002;Barrett,2010),

茲說明如下：

### (一)呈現問題引起學生的學習動機

教師確認或設計一個真實情境且與日常生活問題相連結的非結構性問題供學生思考，讓學生感受到問題的重要性，因此，在呈現問題時，教師可以適當的使用投影機或學習單，讓學生更容易進入問題的情境，也可以採取互動式問答方式，讓學生做初步的思考，幫助學生瞭解先備知識與問題的關聯性，引發學習的動機。

### (二)小組討論、問題分析並發展學習議題

學生依據舊經驗進行小組分組討論以釐清問題的根源，從腦力激盪中延伸出更多的先備知識以利於對問題有更進一步的認識，並對問題做出定義，建立假設來驗證，擬定可能的學習方向與議題。小組依據問題分析的結果，採取分工合作的方式，進行任務分派與完成進度的規劃。教師可從旁觀察學生的進度與計畫，適當的提出疑問並請學生說明原因，協助學生深層思考可能碰到的問題以修正出更為可行的計畫。

### (三)針對學習議題進行資料蒐集並展開自我導向學習

學習者各自進行資料的蒐集、記錄相關及有用的資訊，例如透過書籍、期刊雜誌、圖書館、網路資源等學習管道，亦可詢問該領域

專家提供資料，協助解決問題，經由小組合作蒐集資料與分享彼此的資料，讓資源更加詳盡與完整，而達到更完整的學習效果；教師要觀察紀錄學生的學習表現並提供學生相關資料的訊息與資源。

#### (四)小組討論綜合歸納學習結果並形成解題方案

小組成員在學習過程中要不斷的討論，將蒐集到的資料進行整理及分析，重新檢視問題，運用新知識推論或測試問題假設的可行性，學習者也可能對問題重新定義與假設，形成新的學習議題，也可能形成一個問題解決的策略；教師則扮演觀察者及引導者的角色，觀察學生討論活動，並對學習者提出問題解決歷程與策略的質疑，引導學生更深層的思考並幫助學生回顧學習的歷程，檢視學習方式的有效或無效，讓學生瞭解到學習是一個持續的歷程。

#### (五)學習成果展現

展現學習成果，讓整個學習活動具有目的性，小組可依據不同的主題與需求決定呈現的方式，包含書面檔案、口頭報告、投影機簡報、話劇表演等方式呈現學習的成果，教師依據各組的表現評定成果，並與學生討論在學習過程中有什麼收穫。除此之外，在學習結束後也可以請學生填寫學習記錄單或學習評量表，內容包含學生的學習過程、學習困難、小組合作情形與自我反省，記錄學生學習的成長歷程。

#### (六)評估學習成果並進行反省評鑑

鼓勵學生評鑑自己和小組的表現，重新思考問題解決的過程，對整個學習歷程做一個回顧，透過同儕互評和自我評鑑，反思學習的過程中最大的收穫或可以改進的地方，以作為下次問題解決過程的參考，讓知識更加熟練、穩固，也有利於學習的精進。

綜上所述，問題導向學習法的實施步驟乃是運用自我導向學習的精神，教師不主動告知學生答案及解決方法，只提供學習的引導，讓學生自己體驗探索問題的過程與成就感，並鼓勵學生在學習過程中不斷地反省，並激發學生創意思考、分析判斷資料、學習小組溝通與成果發表等重要能力，讓學生能為自己的學習負責任並從學習中獲得成長的喜悅。

#### 第四節 塑膠類食品容器具之介紹

##### 一、塑膠定義與塑膠種類

根據美國材料試驗協會(ASTM)的定義塑膠是一種高分子量的有機物質所聚合而成的材質，其成品的外型在製造過程中可以「流動」方式來完成成品(彭耀寰，1991)。塑膠容器可區分為熱固性塑膠及熱塑性塑膠，此乃依據其受熱和加工性能不同而進行的分類(劉麗雲，2011)。內容敘述如下：

##### (一)熱固性塑膠：



熱固性塑膠經熱加工成型後形成具有不熔的固化物，樹脂分子由線型結構交聯成網狀結構。第一次加工成型後即使再進行高溫加熱亦無法再次軟化，即在加熱前後產生了非可逆的化學變化，因此其具較少重複使用性(李千毅譯，2006)。典型的熱固性塑膠有酚甲醛樹脂、尿素樹脂、環氧樹脂、矽脂及三聚氰酸等。它們具有耐熱性高、受熱不易變形等優點。缺點是機械強度一般不高，但可以通過添加填料，製成層壓材料或模壓材料來提高其機械強度。








## (二)熱塑性塑膠

塑膠由單體聚合而成，當其聚合鏈呈連續線狀構造時，此線狀分子之聚合體，在高溫時，其分子是可自由活動，所以此類之聚合體塑膠在加工成型後，如再經高溫加熱，因分子仍可自由活動而軟化流動並可再次雕塑成型，因此是種可反覆利用的塑膠。簡單來說，熱塑性塑膠並未發生不可逆之化學變化，而是僅在加熱前後發生了物理變化，因此可反覆的製出塑膠產品。其中五大通用塑膠：PE（聚乙烯）、PP（聚丙烯）、PVC（聚氯乙烯）、PS（聚苯乙烯）及丙烯腈-丁二烯-苯乙烯樹脂（ABS樹脂），便是屬於此種類型塑膠，因此使得成本低廉，更能滿足成品特性的各種要求，且更具廣泛的用途(李千毅譯，2006；石清陽，2002)。

## 二、塑膠類食品容器具材質分類

目前國內「塑膠材質回收辨識碼」主要根據1988年美國塑膠工業協會（Society of the Plastics Industry）所提出之塑膠辨識碼（Resin identification code），此也成為目前世界上所通用知識別碼。塑膠辨識符號共分成1到7號，標誌為一個順時針箭頭循環狀的三角形，而編碼便包圍於其中，其中七類不同的塑膠材質，如表2-4-1。

表 2-4-1 常見塑膠材質、特性、常見產品及耐熱溫度

塑膠材質 回收辨識碼	材質	特性	常見產品	耐熱溫度(°C)*
	聚乙烯對苯二甲酸酯 (PET)	硬度韌性佳、質輕、不揮發、耐酸鹼	寶特瓶、市售飲料瓶、食用油瓶等	60~85
	高密度聚乙烯 (HDPE)	耐腐蝕、耐酸鹼	塑膠袋、半透明或不透明的塑膠瓶等	90~110
	聚氯乙烯 (PVC)	可塑性高	保鮮膜、雞蛋盒、調味罐等	60~80
	低密度聚乙烯 (LDPE)	耐腐蝕、耐酸鹼	塑膠袋、半透明或不透明的塑膠瓶等	70~90
	聚丙烯 (PP)	耐酸鹼、耐化學物質、耐碰撞、耐高溫	水杯、布丁盒、豆漿瓶等	100~140
	聚苯乙烯 (PS)	吸水性低、安定性佳	養樂多瓶、冰淇淋盒、泡麵碗等	70~90
	其他（例如：聚碳酸酯(PC)、聚乳酸(PLA)）	PC: 質輕、透明、機械強度、耐高溫 PLA: 質輕、透明	PC: 嬰兒奶瓶、運動水壺、水杯等 PLA: 餐飲店的冷飲杯、冰品杯、沙拉盒等	PC: 120~130 PLA: ≈50

資料來源: <http://www.pidc.org.tw/PlasticsPackage/Pages/default.aspx>

而行政院環境保護署資源回收網(2012)則將塑膠類食品容器具材質分為以下七大類，分述如下：

### (一) 聚乙烯對苯二甲酸酯(Polyethylene Terephthalate, PET)

聚乙烯對苯二甲酸酯一開始的用途是做為人造纖維、底片、磁帶等，在1976年才使用於飲料瓶。用來做為填充容器之原料，就是俗稱的「寶特瓶」。方便攜帶和使用，硬度、韌性佳，質量相當輕（僅約玻璃瓶重量的 1/9 ~ 1/15），能量於生產時消耗少，再則不透氣、

耐酸鹼與不揮發。近年來除了碳酸飲料、茶、果汁、飲用礦泉水、酒類及醬油類等產品之重要填充容器外，更如食品用油瓶罐、裝填調味品及甜食品之瓶罐、化妝品與藥品填充容器、清潔劑與洗髮精瓶，都已在大量使用寶特瓶。

## (二) 聚乙烯(Polyethylene, PE)：

以聚乙烯為單體之塑膠類食品器具可分為低密度聚乙烯(low density polyethylene, LDPE)及高密度聚乙烯(high density polyethylene, HDPE)兩種，主要為兩者在溫度、壓力等有著不同的聚合條件，在生活上可說是應用最廣的塑膠，例如隨處可見的塑膠袋便是由低密度聚乙烯所製成。聚乙烯對於抵抗酸性和鹼性的能力都相當優良。其中HDPE比LDPE對於腐蝕性液體之侵蝕更具抵抗力，且熔點更高、硬度更大。相對於低密度聚乙烯對於有機揮發性物及揮發性植物油具有較差的阻絕能力，高密度聚乙烯則是目前在阻絕性與使用的經濟性上都是相當優良的經濟薄膜，耐衝擊、耐穿刺、耐酸鹼及有機溶劑，對水汽、氣體之阻絕性較低密度聚乙烯佳。目前PE材質普遍見於市面上的塑膠袋及多種半透明或不透明的塑膠瓶。例如市售乳品裝填器、清潔劑、食用油、裝填農藥容器…等，大部分便是以HDPE瓶來盛裝；而LDPE則更是不在話下，在人類日常生活中可說是無所不在，例如之前所提之隨處可見的塑膠袋以及大部分的塑膠膜都是用LDPE做成

的。

### (三) 聚氯乙炔(Polyvinylchloride, PVC)

發明的時間相當早，多方應用於工業產品中。在加工及可塑性上相當優良，且價錢便宜，使用量很普遍。大多使用於非食品方面，如水管、雨衣、書包、建材、塑膠膜、塑膠盒等等。在食品包裝容器使用上，一般多用於糕餅盒。因含有氯元素，故在製造、裝填與回收再處理之過程中，可能會容易釋出氯乙炔單體(VCM)，且在燃燒後亦產生世紀之毒戴奧辛而造成人體健康之危害，因此由於環保意識的高漲，業者已慢慢捨棄PVC材質，逐漸以其他材質作為替代材質來製造相關的填充容器。

### (四) 聚丙烯(Polypropylene, PP)

聚丙烯與聚乙烯性能相似，但許多物理性能及機械性能比聚乙烯好，因此業者常選擇以聚乙烯製造瓶身，瓶蓋和把手用則以較大硬度與強度的聚丙烯來製造。聚丙烯熔點相當高可達167°C，因此相當耐熱，故其PP材質產品是可利用蒸氣進行消毒的。且PP材質容器為不透明或半透明容器，具有較強耐酸鹼與化學物質、耐碰撞及耐高溫(約-20°C~120°C)等特性與優點。日常生活中常見PP材質的塑膠食品容器具包括了豆漿、米漿瓶、塑膠瓶裝100%純果汁、優酪乳、果汁飲料、如布丁類乳製品之裝填容器等，其他像水桶、垃圾桶、洗衣槽、籬筐、

籃子等較大的裝填容器也大多是以聚丙烯製成。目前也大量使用在製成免洗餐具或免洗杯上(供速食餐飲業者裝填冰品使用，如市面盛行之「快可利」連鎖店所用之盛裝容器)。

#### (五)聚苯乙烯(Polystyrene, PS)

因其吸水性低與尺寸安定性佳，可透過射模、壓模、擠壓、加熱成型進行加工。可分成「發泡」與「未發泡」兩類，即依其製程是否具發泡過程來進行分類。未發泡聚苯乙烯常見製成如多多、健健美、養樂多等乳製品或乳酸產品等容器來填充這些發酵乳品，但其主要仍是應用於建材、玩具與文具等，近年來亦大量使用於製成免洗餐具。第二類發泡聚苯乙烯，即俗稱的保麗龍，則是在製造過程中以發泡劑作 20 倍至 100 倍不等之發泡，常稱為EPS (Expanded Polystyrene) 塑膠便屬於此類，如包裝家電、音響與電腦資訊物品之緩衝包裝材料或具優良隔熱材質特性之冰淇淋盒、鮮魚箱等，而像咖啡杯，燒仙草杯等此類塑膠杯亦是以EPS 注模成形的保麗龍。發泡聚苯乙烯同時也用於製成免洗餐具，但這種保麗龍通常會先製成平板，即 PSP (Expanded Polystyrene Paper)，之後再加工成形成各種容器。

#### (六)其他類塑膠

如包括由三聚氰胺與甲醛聚合而成的三聚氰胺甲醛樹脂俗稱美耐皿的塑膠、常被製造成塑膠水壺的聚碳酸酯 (polycarbonate, PC)、



完全從植物中萃取出澱粉，經發酵去水聚合而成的聚乳酸(poly-lactic Acid, PLA)、ABS樹脂、聚甲基丙烯酸甲酯（壓克力）等都屬於其他類塑膠的塑膠材質，是種類最多的一類，在使用選擇時應更加謹慎小心。

### 三、塑膠類器具的正確使用

近年來發現塑膠製品之添加劑或單體常因人為因素移行至食品中，而對人體健康產生危害疑慮，因此建立正確塑膠器具的正確使用是刻不容緩的事。而行政院衛生署食品藥物管理局塑膠食品容器宣導網站(2012)則提出以下幾項正確使用塑膠類器具的注意事項：

- (一) 購買有清楚標示之產品並在使用前先確認塑膠材質及特性。
- (二) 為避免高溫讓保鮮膜熔化，使得有毒物質移出而滲入食物之中，因此保鮮膜不可微波加熱。
- (三) 食物避免和保鮮膜直接接觸，因保鮮膜在生產時通常會加入助劑，而助劑在加熱或接觸到油脂食品時容易從保鮮膜中移出，若這些助劑滲入食品中，容易危害人體健康。
- (四) 避免使用塑膠袋盛裝熱食，因在盛裝熱食過程中，塑膠袋可能會移出鄰苯二甲酸酯類的可塑劑，而這類的可塑劑可能會累積在人體中，對內分泌、生長、生殖方面造成影響。
- (五) 盡可能選擇中性洗劑清洗重複性使用之塑膠產品，並儘量避免

利用酸性或鹼性清潔劑清洗，以免酸鹼性溶液侵蝕塑膠產品而移出有毒單體或添加劑。

(六)勿讓塑膠產品直接受到日照與放置於高溫處。

(七)塑膠產品不宜過度刷洗清洗，對於一次性使用的塑膠產品，在使用後請丟棄回收，切勿重複利用，對於可重複使用之塑膠類器具，發現器具有括傷或是磨損，應加以更換，勿繼續使用。

(八)應避免使用紫外線對清洗完之塑膠類餐器具進行消毒殺菌，因紫外線波長容易對塑膠分子鍵造成破壞，進行使塑膠呈現老化。

(九)長時間照光及溫濕度變化等環境影響會使得塑膠產生老化之現象，顏色產生變化是最明顯可辨識出來的特徵，而此時之塑膠類餐器具亦盡量避免使用，即使是可重複使用的塑膠類器具。

(十)過度鮮豔豐富色彩的塑膠類食品器具應盡量避免使用。

#### 四、塑膠類食品器具之安全衛生管理

目前各國在食品器具容器包裝的衛生管理上，對有害性物質均訂定有限量標準等規定。我國對塑膠製品已訂定有材質試驗項目以及溶出試驗項目，並分別訂定有限量標準。前者係限制其材質中有害性物質的含量，後者係防止其可能溶出過多的有害性物質轉移到食品中，均為衛生安全管理措施。

為有效管理塑膠類食品器具，衛生署近年來陸續修正「食品器

具容器包裝衛生標準」，共增訂塑膠類食品容器具之6項塑化劑之溶出限量標準及8項塑化劑材質試驗標準(財團法人中華民國消費者文教基金會，2012)。衛生署歷年亦針對塑膠類食品器具、容器及包裝等產品，進行後市場產品監測，透過稽查及抽驗方式，瞭解市面上塑膠容器具之安全性，並適時公布訊息，以確保市售產品符合規範(鄭維智，2011)。

塑膠類食品器具容器及包裝廣泛使用於接觸食品，使用方法正確與否，都會影響民眾使用的安全性。民眾使用塑膠類食品容器具前應先確認塑膠材質及特性，並選購材質標示清楚商品是否符合現行所規定之衛生標準及標示，以期能使用安全的塑膠類食品器具容器及包裝產品。

### 第三章 研究方法

本研究主要目的在於探討以問題導向學習法與傳統教學法兩種不同教學法，分別實施於國小五年級學生塑膠類食品容器具之認知、態度與行為之差異及學習成效之影響；本章共分成五節，分別為第一節研究對象與架構、第二節研究流程、第三節研究工具、第四節教學實驗設計、第五節資料處理與分析。

#### 第一節 研究對象與架構

本研究之對象為嘉義市東區某國小五年級之學生，該學校為一擁有百年以上歷史之傳統學校，目前學生人數約1500人。本研究以二個班級進行研究，二個班級人數分別為實驗組30人，男女生各15人，對照組28人，男女生各14人。其中實驗組以問題導向學習法進行教學，對照組則以傳統教學法進行教學。

研究對象中實驗組與對照組的學生學習能力將影響實驗的結果，因此本研究以100學年度下學期第一次自然與生活科技第一次定期評量平均分數做為兩組學生學習能力的依據，其中五年八班平均數為83.7分，五年九班平均數為84.8分，並進行獨立樣本 $t$ 檢定，發現兩班學生在自然與生活科技第一次定期評量的平均數未達統計差異，因此將兩組學生之學習能力視為相同而無差異，之後則以此兩個

班級進行實驗與研究。而教學者方面，實驗組與對照組均為該校同一位自然與科技課程之教師擔任。

本研究以準實驗研究法來進行設計，並根據研究動機、目的與文獻探討的結果進行研究架構設計，其自變項與依變項架構圖如圖 3-1-1。自變項主要為教學變項，分別為問題導向學習法與傳統教學法，而依變項方面，為在教學實驗後，學生在塑膠類食品器具的認知、態度、行為與學習成效。本研究之研究對象為國小五年級學生二個班，兩個班互為實驗組與對照組，其中實驗組為實施問題導向學習法之班級，而對照組則為實施傳統教學法之班級。在實驗教學課程開始前，先對兩組學生進行塑膠類食品器具認知前測，以了解兩組學生對於塑膠類食品器具認知之起點行為，且雖然兩班學生的學區與家庭背景，學習能力與先備知識等都相當難以控制，因此也以前測成績作為控制變項，若兩組學生在前測成績平均數比較達顯著差異，則將以前測成績作為共變量，進行共變量分析。在教學實驗後，以自編之問卷實施塑膠類食品器具認知問卷之後測與塑膠類食品器具態度與行為量表之測驗，以了解兩種教學法對於學生在塑膠類食品器具之認知、態度與行為上是否有所差異。並針對實驗組學生於教學實驗過程之課程學習單、學習檔案、教學過程錄影檔案、討論過程錄音檔案、半結構式訪談錄音、自評表與互評表等相關學習歷程資料進



行問題導向學習法對於學生學習成效之質性分析。

## 第二節 研究流程

本節將本研究之流程步驟以條列方式加以說明，研究流程圖請參考圖3-2-1。

### 一、確定研究主題

透過問題導向學習法教學與塑膠類食品容器具相關文獻之整理與蒐集、探討與分析後，擬定研究方向並確定研究主題、方向、目的與方法。

### 二、擬定研究計畫

在確認研究主題後，便進行研究計畫之擬定，包含確定研究對象、研究方法之設計與研究流程之規劃、教案與教學活動設計、完成研究工具、確認資料分析之方法與項目。

### 三、實施前測

針對兩組學生以自編之認知問卷實施塑膠類食品容器具認知前測，以了解兩組學生在塑膠類食品容器具相關認知概念之起點行為，並編寫塑膠類食品容器具態度與行為量表。

### 四、分組實驗與教學

兩組學生分別進行10節課共400分鐘之問題導向學習法與傳統教

學法歷程。其中問題導向學習法之教學過程為與問題連結、建立結構、審視問題、重新審視問題、成果呈現與成果評鑑等。而問題導向學習法與傳統教學法兩種教學法實施過程如表3-2-1。

#### 五、實施後測與資料統計分析

教學實驗後，進行塑膠類食品容器具認知概念問卷之後測與塑膠類食品容器具態度、行為量表之測驗，以SPSS12.0版軟體進行問卷之量化統計分析，並根據學習歷程資料進行質性分析。以了解兩組學生在不同教學歷程下在認知、態度與行為所產生的差異與問題導向學習法之對於學生學習成效之影響。學習成效影響以實驗組學生課程學習單、學習檔案、教學過程錄影檔案、討論過程錄音檔案、半結構式訪談錄音、自評表與互評表等相關學習歷程資料進行質性分析，錄音與錄影檔案編碼以日期、組別及學生座號分別加以編碼。編碼方式如下：

(一)錄影檔案編碼：日期(101年xx月xx日)+錄影檔，如101年5月1

日之教學錄影過程，則檔案編碼為：1010501錄影檔。

(二)討論錄音檔案編碼：日期(101年xx月xx日)+學生組別(Gx)+

討論錄音檔，如101年5月1日第一組之討論錄音檔，則檔案編

碼為：1010501G1 討論錄音檔。

(三)晤談錄音檔案編碼：日期(101年xx月xx日)+學生座號(Sx)+

晤談錄音檔，如101年5月1日1號學生之晤談錄音檔，則檔案

編碼為：1010501S1 晤談錄音檔。

## 六、完成報告

在相關資料統計量化與質性分析後，依據本研究之研究目的進行結果與討論，並做出結論與建議後完成本研究之論文報告。

### 第三節 研究工具

本研究之研究工具為自編之塑膠類食品容器具認知、態度與行為問卷，以下則逐一加以說明：

#### 一、預試問卷

##### (一)預試問卷編製與施測

本研究之塑膠類食品容器具認知、態度與行為之問卷其專家效度，主要經三位具塑膠類食品容器具專長(分別為食品包裝、專長)與二位在校資深自然與生活科技專任教師(兩人擔任自然科專任教師皆超過十五年，其中一人更已取得教育學博士學位)進行題目的相關性、正確性、適度性與塑膠類食品容器具認知架構之審查，塑膠類食品容器具認知架構圖請參考附錄一。態度與行為問卷之編製則參考董冠妤(2011)與張雯婷(2009)所編之態度與行為量表。最後依據專家與指導教授之意見，對於問卷內容中難易程度較不適宜、遣詞用字與敘述較為不妥之題目進行增減與修正，最後完成預試問卷的內容，塑膠

類食品容器具認知、態度與行為預試問卷內容請參考附錄二、附錄三及附錄四。而預試問卷施測對象為該校非實驗組與對照組學生共58人。

## (二)預試問卷分析

### 1. 塑膠類食品容器具認知預試問卷分析

在信度分析方面，主要以目前最常用之Cronbach  $\alpha$ 係數來評估量表之內部一致性，即透過統計軟體檢測試題間的相關性與一致性，當Cronbach  $\alpha$ 值 $\geq 0.70$ ，則量表為高信度量表；Cronbach  $\alpha$ 值在0.35與0.70時量表仍屬於可接受之範圍(榮泰生，2009)。

難度與鑑別度分析方面，難度係數(高分組答對率+低分組答對率/2)愈接近0.5，表示是愈好的題目(郭生玉，1996)，而根據Ebel(1991)的鑑別度(高分組答對率-低分組答對率)標準，在0.19以下的題目需要淘汰或是進行修正。而本研究的選題標準為P值介於0.2與0.85；D值 $> 0.25$ (陳雅芳，2007；鄭東益，2009)。表3-3-1為本研究塑膠類食品容器具認知預試問卷刪題與修題結果。

本研究塑膠類食品容器具認知預試問卷整體信度Cronbach  $\alpha$ 值為0.51，代表其信度仍在可接受之範圍。經專家建議修正題為第10題、第12題、第13題、第17題、第21題、第29題、第30題、第32題；刪除題為第1題、第2題、第5題、第8題、第9題、第11題、

第15題、第18題、第20題。

## 2. 塑膠類食品容器具態度預試問卷分析

在態度預試問卷分析部分，進行整體信度分析，並依個別題目刪除後的 Cronbach  $\alpha$  值作為選題標準。表 3-3-2 為本研究之塑膠類食品容器具態度預試問卷分析結果。

態度問卷 Cronbach  $\alpha$  值為 0.89，代表態度問卷內容之內部一致性相當高，屬於高信度之問卷。而個別題目刪除後的  $\alpha$  值也都相當接近整體  $\alpha$  值，因此經專家建議後都予以保留。

## 3. 塑膠類食品容器具行為預試問卷分析

在行為預試問卷分析部分，進行整體信度分析，並依個別題目刪除後的 Cronbach  $\alpha$  值作為選題標準。表 3-3-3 為本研究之塑膠類食品容器具行為預試問卷分析結果。

整體塑膠類食品容器具行為問卷 Cronbach  $\alpha$  值為 0.92，為高信度問卷，可見其內部一致性相當高。而個別題目刪除後的  $\alpha$  值也都相當接近整體  $\alpha$  值，經專家建議後都予以保留。

## 二、正式問卷

在預試問卷施測與回收後，透過專家效度與預試問卷結果進行信度分析，最後完正式問卷，塑膠類食品容器具認知正式問卷共計選擇題 23 題，塑膠類食品容器具態度正式問卷共 24 題，塑膠類食品容器



具行為正式問卷共 23 題，其正式問卷請參考附錄五、附錄六、附錄七，而各分層面題數分布，請參考表 3-3-4、表 3-3-5、表 3-3-6。

#### 第四節 教學實驗設計

教學活動設計方面，本研究所進行之教學課程內容主要是依據三位塑膠類食品容器具專家與二位資深自然與生活科技國小教師審視之認知結構圖，因此在課程學習內容方面即依據認知結構圖之架構進行教案設計，其中問題導向學習法教學活動教案與傳統教學法教案請分別參考附錄八與附錄九。而問題導向學習法主要是以小組合作討論方式進行教學活動，教師只是學習活動之引導者，因此無法以隨機方式進行分組，故實驗組之分組採異質分組方式，依據學生學習能力與平時課堂表現進行分組並選定組長人選，其中學習能力與平時課堂表現則依據100學年度下學期第一次定期評量自然與生活科技之定期評量分數與平時分數作為參考依據。

問題導向學習法是以學生為學習主角，教師則須提供具有相當彈性與多樣融入學生生活經驗的學習內容與學習方式，因此本研究在整個教學活動中設計切合學生學習之表單與表格以利教學實驗活動進行。表3-4-1為本研究所設計之相關表格。

## 第五節 資料處理與分析

本研究在資料處理與分析方面，透過問卷進行量化之分析，並根據在教學活動中所蒐集之學生學習單、學習檔案、小組討論錄影錄音檔及教學活動後之自評表、互評表與半結構式訪談錄音資料等進行質性分析。以下將量化與質性分析方式作一說明：

### 一、量化的分析

量化的分析為利用SPSS 12.0版軟體進行塑膠類食品容器具認知、態度與行為問卷資料之獨立樣本 $t$ 檢定，進行兩組學生在「塑膠類食品容器具之認知概念」、「塑膠類食品容器具之態度」、「塑膠類食品容器具之行為」整體與各分層面後測成績平均數的差異比較。

### 二、質性分析

本研究在質性分析方面為確保資料分析、比對、討論與歸納的正確性及客觀性，採三角校正法來進行分析，其相關資料第一方面為學生書面資料如討論學習單、學習檔案資料、自評與互評表，第二方面主要為半結構訪談錄音檔(錄音檔進行編碼與擷取所需內容)，第三方面為學生上課錄影與錄音檔(錄影與錄音檔進行編碼與擷取所需內容)。除此之外，為了提高資料分析的正確性，研究者仍須時時提醒自我保持客觀中立態度，以免對於整個研究的正確性與客觀性造成影響。

## 第四章 研究結果與討論

本章共分四節，根據研究問題進行結果分析與討論。第一節為不同教學法對學生塑膠類食品器具的種類與屬性認知之影響；第二節為不同教學法對學生塑膠類食品器具態度之影響；第三節為不同教學法對學生塑膠類食品器具行為之影響；第四節為問題導向學習法對學生學習成效的影響。

### 第一節 不同教學法對學生塑膠類食品器具的種類與屬性認知之影響

本節主要以研究者自編之塑膠類食品器具認知問卷測驗之結果進行本研究之「研究問題一：不同教學法對國小五年級學生在塑膠類食品器具的種類與屬性的認知概念有何影響？」之分析。主要想了解以問題導向學習法教學之實驗組學生與傳統教學法教學之對照組學生分別於教學過程後在塑膠類食品器具認知程度上是否有所差異。以下分成三個部分進行分析與探討，第一部分為塑膠類食品器具認知整體成績結果分析；第二部分為塑膠類食品器具認知各分層結果分析；第三部分為塑膠類食品器具認知測驗各題反應結果分析。

#### 一、塑膠類食品器具認知整體成績結果分析

在進行教學實驗前為了了解實驗組與對照組學生在塑膠類食品容器具的認知起點行為是否相同，因此必須先進行前測，若認知起點行為相同，則於後測後進行兩組學生後測成績之獨立樣本 $t$ 檢定，若前測成績具差異性，則進行兩組學生後測成績之共變數分析。透過前測成績之統計分析發現兩組學生 $t$ 考驗結果未達顯著差異( $p > 0.05$ )，亦即兩組學生之認知起點行為是相同的。且發現兩組學生對於塑膠類食品容器具的認知程度並不理想，可見兩組學生對於塑膠類食品容器具的相關認知程度並不高。結果如表4-1-1。

不同教學過程後即實施兩組學生之認知後測，從表4-1-2中可以發現兩組學生之後測整體成績在 $t$ 考驗後，兩組學生之平均數並未達顯著差異( $t$ 值=0.447,  $p$ 值=0.657 $>0.05$ )。由此可知實驗組與對照組學生在不同教學過程後，在塑膠類食品容器具之認知程度是相當的，因此可知問題導向學習法在學生塑膠類食品容器具的認知學習上，也可達到和傳統教學法相當的效果。

而透過表4-1-3可以發現兩組學生後測成績平均數都比前測成績來得高且達顯著差異(實驗組： $t$ 值=-7.381,  $p$ 值=0.005 $<0.05$ ；對照組： $t$ 值=-6.834,  $p$ 值=0.005 $<.05$ )。由此可知兩組學生的進步幅度都達到了顯著差異，實驗組由前測得分9.4分進步到16.5分，共計7.1分，而對照組前測得分9.5分進步到16.0分，共計6.5分。由此可知不

論是問題導向學習法的教學過程或是傳統教學法的教學過程都可以使學生在塑膠類食品器具的認知程度大幅度提升。換句話說，問題導向學習法和傳統教學法一樣都可以使學生在塑膠類食品器具的認知學習上達到相同程度的進步。

## 二、塑膠類食品器具認知各分層面結果分析

本研究認知問卷依據專家效度之認知結構圖共分成四個分層面，分別為非塑膠食品包裝材料、塑膠類食品器具概念、塑膠類食品器具的安全性、塑膠類食品器具現況與使用，為了瞭解兩組學生在不同教學過程後其認知各分層面的差異，於是針對兩組學生在認知各分層面的後測平均成績進行統計分析，其結果請參考表4-1-4。

透過上表結果可知，兩組學生後測成績在各分層面的認知皆無差異，亦即兩組學生在各分層面的認知程度是相同的。而若比較兩組學生之平均數會發現四個分層面中，實驗組學生僅在非塑膠食品包裝材料這個分層面的平均數小於對照組學生的平均數，其他三個層面則是實驗組學生之平均數均大於對照組的學生，這樣的結果可能是因在問題導向學習法教學過程中，學生之議題往往並不局限在教師規劃之問題與內容，而在實驗組學生的討論過程中發現，在非塑膠食品包裝材料的討論中，學生已開始討論塑膠類食品器具的相關內容，以致於在其他非塑膠類食品包裝材料的討論上著墨不多，因而導致了如此



的結果。其更詳細的質性探討部分，將於第四節再做更進一步的探討與分析。

### 三、塑膠類食品容器具認知測驗各題反應結果分析

除了了解整體與各分層面兩組學生的認知程度差異外，本研究亦針對兩組學生在認知問卷後測中各題答對率與答錯率進行統計，以了解兩組學生在各題的答題狀況，並進行比較分析，其兩組學生於認知問卷後測中各題反應的結果如表4-1-5。

由表4-1-5可知實驗組在第1題、第2題、第3題、第5題、第7題、第8題、第18題、第19題的答對率都偏低，均未達70%。而對照組則在第1題、第2題、第3題、第4題、第7題、第8題、第9題、第15題、第17題、第19題的答對率偏低，均未達70%。其第8與第19題的答對率兩組學生都相當低，答對率在35.7%至46.4%之間，有一半以上的學生未答對，兩題題目分別為「8. 燃燒時會釋出世紀之毒戴奧辛的塑膠材質是幾號塑膠容器」與「19. 一般市售的保鮮膜主要是屬於幾號的塑膠材質」，第8題答錯主要原因，可能是要學生回答出燃燒時會釋出版戴奧辛的塑膠材質已不容易，且須再配上塑膠材質編號，因此在答題上可能產生較大的難度。而第19題答錯主要原因，可能是因學生在學習課程後，大部份已學會在使用塑膠類食品容器具前先看其塑膠材質號碼再使用，而針對塑膠包裝材料直接進行塑膠材質編號的辨識仍

是具有相當難度，而這樣的辨識能力仍有賴生活經驗的累積。另外實驗組學生在第2題「以下最早被使用的食品包裝材料是」的答對率亦偏低，僅50.0%學生答對，可能原因在於實驗組學生大部分在這一議題上討論不多、不深入所導致。而對照組學生在第3題「下列何者屬於積層包裝材料」(57.1%)、第7題「幾號塑膠所製成的塑膠袋摩擦起來會有沙沙聲」(32.1%)、第15題「塑膠類食品容器具分類標誌的中箭頭符號代表的是」(50.0%)、第17題「經過發泡過程的PS(6號)材質塑膠容器就是我們俗稱的」(57.1%)的答對率亦都偏低，未達60%。由此可知，雖然兩組學生答對率偏低，但實驗組學生普遍在答對率明顯較對照組高，因此採用問題導向學習法過程學習的學生在塑膠類食品容器具認知內容的學習上比傳統教學法更完整。

而實驗組學生在第6題、第9題的答對率皆可高達90%以上，對照組學生則在第6題、第12題的答對率亦可高達90%以上。其中第6題「目前市面上塑膠類食品容器具依塑膠材質種類區分成幾大類」兩組學生答對率均達90%以上，可見在基本學習內容與議題上，實驗組與對照組的學生都能有相當顯著的學習效果。第9題「塑膠類食品容器具加入添加劑的目的是」實驗組學生答對率可達90%以上，而對照組學生卻未達70%，而添加劑這方面的內容基本上較為艱澀，但實驗組學生可能因蒐集資料較多與完整且討論較多，因此印象較為深刻或

建構較為完整。

## 第二節 不同教學法對學生學習塑膠類食品容器具態度之影響

本節藉由研究者自編之塑膠類食品容器具態度問卷進行「研究問題二:不同教學法對國小五年級學生在塑膠類食品容器具的態度有何影響?」進行結果分析。以下共分成二個部份進行結果分析，第一部份是兩組學生在塑膠類食品容器具整體與各分層面態度上的差異；第二部份是兩組學生在塑膠類食品容器具態度問卷各題反應情況。

### 一、兩組學生在塑膠類食品容器具整體與各分層面態度上的差異

藉由研究者自編之塑膠類食品容器具態度問卷進行實驗組與對照組學生之測驗，目的在於希望透過態度問卷量表來了解問題導向學習法與傳統教學法在兩組學生對塑膠類食品容器具的態度上是否有所差異，而得分評分標準採Likert心理反應量表給分方式，其正向題「非常同意」為5分、「同意」為4分、「沒意見」為3分、「不同意」為2分、「非常不同意」為1分，而反向題計分方式則與正向題相反。整體態度問卷共分成三個分層面，分別為學習興趣(7題)、學習動機(8題)、塑膠食品容器與生活(9題)等三個分層面，其兩組學生在整體態度與各分層面態度平均數之 $t$ 考驗結果，請參考表4-2-1。

由表4-2-1之結果，兩組學生的整體態度都相當正向積極(兩組學生每題平均得分都在4分以上)，且發現實驗組學生與對照組學生在整體態度平均數差異達顯著水準，亦即兩組學生在整體態度的表現上達到了顯著差異( $t$ 值=2.127,  $p$ 值=0.038 < 0.05)，而實驗組學生平均數104.67分大於對照組學生平均數99.2分，因此可知實驗組學生在塑膠類食品容器具整體態度的表現上比對照組學生還要來的更加正向。換句話說，使用問題導向學習法教學的學生在塑膠類食品容器具整體態度表現是比使用傳統教學法學生更加正向的。而在各分層面態度的表現上，各分層面態度表現也都相正向積極(平均每題得分都在3分以上)，且在平均數上實驗組學生都比對照組學生的平均數高，分別為學習興趣得分實驗組31.2分 > 對照組28.9分；學習動機得分實驗組33.6分 > 對照組31.9分；塑膠類食品容器具與生活得分實驗組39.9分 > 對照組38.4分。其中學習興趣兩組學生平均數在 $t$ 考驗統計分析後達顯著差異( $t$ 值=2.342,  $p$ 值=0.038 < 0.05)，而其他兩個分層面平均數則未達顯著差異。由此可知，實驗組學生在塑膠類食品容器具學習興趣的態度表現上是比對照組學生更加正向積極的。

## 二、兩組學生在塑膠類食品容器具態度問卷各題反應情況

如同前述，本研究之態度問卷共分成三個分層面，分別為學習興趣7題、學習動機8題、塑膠類食品容器具與生活9題等三個部分，



以下則針對兩組學生在塑膠類食品容器具態度問卷各分層面之各題反應進行探討與分析：

#### (一)學習興趣各題分析

本研究態度問卷之分層面—學習興趣，主要是為了瞭解兩組學生分別在不同教學過程後，對於課程的學習興趣、態度表現有何不同與各題反應情形。表4-2-2為態度問卷學習興趣分層面中兩組組學生之各題反應。其結果如表4-2-2。

在表 4-2-2 中，實驗組與對照組學生的平均數都在 3 分以上，表示兩組學生在各題的反應上都相當正向，而實驗組的平均數在每題的反應上都較對照組的得分來的高，實驗組學生在學習興趣的態度表現上是優於對照組的。而在正向表現比率上，實驗組幾乎每題正向表現比率(4分+5分)都可達到 70%以上，僅在第 6 題「我日後可能會選擇塑膠類食品容器具的相關研究或工作」的正向表現比率較低，僅 60%。推測日後會從事的研究或工作與學生目前狀況仍有一段距離，因此學生大都持較為保留的意見(沒意見比例為 40%)。而對照組學生的正向表現比率也都比實驗組學生的表現來的低。由此可見實驗組學生在學習興趣的態度表現上是較優於對照組學生。

#### (二)學習動機各題分析

本研究態度問卷之分層面—學習動機，主要是為了瞭解兩組學



生分別在不同教學過程後，對於課程的學習動機態度表現是不是具有差異存在及與各題反應情形。表 4-2-3 為態度問卷學習動機分層面中兩組組學生之各題反應。其結果如表 4-2-3。

由表 4-2-3 可發現實驗組與對照組學生在每題的平均數都大於 3 分，可見兩組學生的學習動機表現都相當正向，而實驗組學生在第 8 題、第 12 題、第 13 題、第 14 題、第 15 題的平均數都優於對照組學生的平均數，第 9 題兩組學生平均數相同，其他第 10 題、第 11 題兩題則是對照組學生平均較高。若就題數的表現來看，實驗組學生在學習動機的表現上仍是比對照組學生更為正向積極(5 題 > 2 題)。且若從負向表現(1+2 分)比例來看，實驗組學生僅在第 9 題「我想在塑膠類食品容器具課程中獲得好的考試成績」有 3.3% 低比例的學生，其餘負向表現比例都是 0%，反觀對照組則在第 8 題、第 9 題、第 12 題、第 13 題、第 14 題、第 15 題等 6 題中都有負向表現比例，且第 8 題更高達 10.7%。綜合以上來看，實驗組學生在學習動機的表現上是較為正向的。而第 10 題「發現食品塑膠容器課程內容有所不懂時，我會先自行找尋資料解決問題」平均數與正向比例都較對照學生低，可能是因實驗組中，有部分的學生是依靠其他組員所蒐集的資料來進行討論課程，未能自己獨立去尋找資料。第 11 題「我願意在討論塑膠類食品容器具內容時發表意見」，雖然實驗組學生平均數較低，但

正向表現比例確是實驗組較高，而且兩組學生平均數都相當高且接近，可知兩組學生對於課程中發表意見都相當主動。

### (三) 塑膠類食品容器具與生活各題分析

本研究態度問卷之分層面—塑膠類食品容器具與生活，主要是為了瞭解兩組學生分別在不同教學過程後，在生活上對塑膠類食品容器具態度表現是不是有所差異及與各題反應情形。表 4-2-4 為態度問卷塑膠類食品容器具與生活分層面中兩組學生之各題反應。其結果如表 4-2-4。

從表 4-2-4 中可以得知兩組學生在塑膠類食品容器具態度表現的平均數大都達到 4 分以上，僅對照組在第 24 題「我們應該盡量開發更安全的容器材質來取代塑膠材料」中的平均數未達 4 分，但已相當接近，因此可知兩組學生在教學過程後對生活中的塑膠類食品容器具態度都有相當高的正向表現。而正向表現比例方面，兩組學生之正向比例均達到 80% 以上，而負向表現比例大部份非常低(最高為 7.1%)，實驗組每題的負向表現比例都為 0%，可見兩組學生在塑膠類食品容器具與生活態度表現上是相當正向積極的。而兩組間做一比較時，會發現僅第 18 題實驗組學生態度表現的平均分數略低於對照組，其他各題的表現上，實驗組不管在平均數與正向表現比例上都優於對照組，且第 18 題雖然實驗組平均數略低於對照組，但實驗組學

生的正向表現比例仍是高於對照組學生。因此綜合來看，實驗組學生在塑膠類食品容器具與生活的態度上有較佳的表現。

### 第三節 不同教學法對學生學習塑膠類食品容器具行為之影響

本節主要是想透過由研究者自編之塑膠類食品容器具行為問卷進行「研究問題三：不同教學法對國小五年級學生在塑膠類食品容器具的行為有何影響？」進行結果分析，以作為日後相關單位於學校實施推廣宣導之參考。以下共分成二個部份進行結果之量化分析，第一部份是兩組學生在塑膠類食品容器具整體與各分層面行為表現上的差異；第二部份是兩組學生在塑膠類食品容器具行為問卷中各題行為反應的情況。

#### 一、兩組學生在塑膠類食品容器具整體與各分層面行為表現上的差異

本實驗利用自編的塑膠類食品容器具行為問卷進行實驗組與對照組的測驗。本研究自編之行為問卷量表共有三個分層面，分別為主動學習(6題)、塑膠類食品容器具的消費(8題)及塑膠類食品容器具的使用(9題)等三個分層面，測驗目的在於希望透過行為問卷量表來了解經過問題導向學習法與傳統教學法教學過程後，學生在塑膠類食品容器具之行為上是否有所差異，而評分標準與態度問卷相同，採Likert

心理反應量表給分方式，其正向題「每次都做到」為5分、「大部分做到」為4分、「約半做到」為3分、「偶爾做到」為2分、「從來沒做到」為1分，而反向題計分方式則與正向題相反。其兩組學生在塑膠類食品容器具整體行為與各分層面行為平均數之 $t$ 考驗結果，請參考表4-3-1。

透過表4-3-1的結果發現實驗組與對照組學生於教學過程後，在塑膠類食品容器具整體與各分層面行為表現都相當正向(兩組學生每題平均得分都在4分以上)，平均每題都可達到「大部分做到」的程度以上。而在各分層面的行為表現上實驗組每題的平均分數也都在4分以上，因此實驗組學生在各分層面的行為表現都相當正向，亦即都可達到「大部分做到」的程度以上，而對照組的結果亦類似，僅在塑膠類食品容器具的消費分層面每題平均得分未達4分，但也相當接近4分，其餘的分層面每題平均得分也都在4分以上，可知對照組學生在各分層面的行為表現亦相當正向。兩組學生透過平均數 $t$ 考驗後發現，實驗組學生在整體行為表現上平均數98.6分大於對照組學生的平均數90.8分，且達顯著差異( $t$ 值=2.431， $p$ 值=0.018<0.05)，可知實驗組學生在教學過程後，在塑膠類食品容器具整體行為表現上是較為正向的。在主動學習分層面方面，實驗組學生平均數25.2分仍大於對照組學生平均數22.5分，且達顯著差異( $t$ 值=2.153， $p$ 值=0.037<



0.05)，可見若以問題導向學習法來推動塑膠類食品容器具課程在學生主動學習行為的培養上是較傳統教學法有更佳的效果。在塑膠類食品容器具的消費分層面上，兩組學生平均數未達顯著差異，因此兩組學生在這個分層面的正向行為表現程度相當。最後在塑膠類食品容器具的使用行為表現上，實驗組學生平均數39.2分是大於對照組學生平均數36.9分，且達顯著差異( $t$ 值=2.020， $p$ 值=0.048 $<$ 0.05)，綜合以上分析來看，若相關單位選擇以問題導向學習法來推動塑膠類食品容器具課程不僅在學生主動學習行為上有較佳之表現，在塑膠類食品容器具使用的行為培養與實行上也具較佳的效果。

## 二、兩組學生在塑膠類食品容器具行為問卷各題表現的情況

以下針對本研究之行為問卷之三個分層面，分別為主動學習6題、塑膠類食品容器具的消費8題、塑膠類食品容器具的使用9題等三個部分進行兩組學生在塑膠類食品容器具行為問卷各分層面之各題反應進行探討與分析：

### (一)主動學習各題分析

為了解學生在不同教學法之教學過程後在學習行為上的差異與各題反應情形，本研究將主動學習設計為行為問卷的分層面之一，希望透過行為問卷主動學習分層面的各題來探討與分析實驗組與對照組學生學習行為表現上之差異。表4-3-2為行為問卷主動學習分層面



中兩組學生之各題反應情況，其結果如表4-3-2。

由表 4-3-2 可知，實驗組與對照組學生的平均數都在 3 分以上，因此兩組學生主動學習的行為表現都相當積極與正向，且實驗組學生各題平均數均大於對照組學生。在正向行為表現比例上，實驗組學生各題正向表現(4 分+5 分)比例都在 70% 以上，而對照組學生在正向表現比例僅第 4 題與第 5 題在 70% 左右，其餘各題皆低於 70%。由以上各題表現反應，可看出問題導向學習法在學生主動學習行為的培養上是較為正向的。而實驗組學生在第 6 題「課餘時我會再多閱讀一些塑膠類食品容器具課程中所沒提到的內容」的正向表現比例最低(73.4%)，可能現在學生課業壓力其實相當大且塑膠類食品容器具並非目前評量所需課程，因此學生對於課餘時間閱讀塑膠類食品容器具相關課程的行為表現偏低。而對照組學生在第 2 題「我樂意在塑膠類食品容器具課程進行中提出自己所發現的疑問」行為表現正向表現比例最低(50%)，此題呈現出目前傳統教學法過程，是以教師為主導者，學生往往只是等待教師教學內容而缺乏主動發現問題的能力。

## (二) 塑膠類食品容器具的消費各題分析

行為問卷之分層面第二部分為塑膠類食品容器具的消費，主要是為了瞭解兩組學生分別在不同教學過程後對於塑膠類食品容器具消費行為表現有何差異及與各題反應情形。表 4-3-3 為行為問卷塑膠

類食品容器具分層面中兩組學生之各題反應。其結果如表 4-3-3。

透過表 4-3-3 得知，實驗組與對照組學生在行為問卷塑膠類食品容器具的消費分層面各題的平均數都在 3.5 分以上，其中實驗組在各題的平均數均達 4 分以上。可知兩組學生在各題的表現都具有相當正向的程度。而在正向表現(4 分+5 分)比例上，實驗組學生亦都達 70% 以上，而對照組學生則在第 7 題、第 10 題、第 11 題、第 12 題、第 13 題，都未達 70%，綜合來看，實驗組學生於教學歷程後在塑膠類食品容器具的消費表現上呈現較佳的行為程度。其中實驗組學生在第 9 題「我會勸家人或朋友不要購買安全性低的塑膠類食品容器具所包裝的商品」與第 13 題「發現商家使用無分類標誌的塑膠類食品容器具時我會告知商家應使用有分類標誌的塑膠容器以維護消費者的權益」有較高比例的負向表現(6.7%)，可能是學生年紀尚小，要求他們勇敢的向商家提出應使用有分類標誌的塑膠容器較為困難。而對照組在第 13 題亦表現出相當高的負向比例(53.6%)，可見對照學生在這方面的表現可能比實驗組學生更有待提升。

### (三) 塑膠類食品容器具的使用各題分析

本研究自編的行為問卷「塑膠類食品容器具的使用」這個分層面主要是為了瞭解兩組學生經過不同教學過程後，在生活上對塑膠類食品容器具的使用表現上是不是有所差異，並了解各題行為反應的情

形。表 4-3-4 為行為問卷塑膠類食品容器具的使用分層面中兩組學生之各題反應。其結果如表 4-3-4。

由表4-3-4結果可知實驗組學生在塑膠類食品容器具的使用分層面各題的平均數都在4分以上，而對照組的學生亦都在3.3分以上，因此兩組學生在塑膠類食品容器具的使用表現上都相當正向積極。其中在第15題、第18題對照組學生的平均數是高於實驗組學生。但第15題的正向表現(4分+5分)比例實驗組學生(83.3%)仍是較高於對照組學生(82.1%)，而第18題「我會避免利用塑膠類食品容器具去包裝熱、酸、鹼的食物」實驗組部分學生在教學過程中，體會到只要正確使用塑膠類食品容器具，其實塑膠類食品容器具並不如報導內容所敘述的那麼可怕，對此有部分學生產生了較分歧的意見與行為，實驗組學生強調正確使用的重要性，將在第四節之質性分析部分在做說明。而在其他各題的正向表現比例上實驗組學生仍是較高於對照組學生，綜合以上來看，相較於傳統教學法，若以問題導向學習法來推動學生在塑膠類食品容器具正確的使用行為培養上是較佳的選擇，此也與上述平均數t檢定後之結果相符合。而實驗組學生與對照組學生在第16題「有時為了方便，我還是會隨意使用手邊的塑膠類食品容器具來包裝食品」的負向行為表現比例上都偏高，分別是實驗組學生為13.3%，對照組學生為17.9%，可能學生在方便與安全上有部分的學

生產生分歧的意見與行為，由實驗結果可知在塑膠類食品容器具安全使用的推廣與宣導教育上仍有待持續的落實與加強。

#### 第四節 問題導向學習法對於學生學習成效之影響

本節主要根據「研究問題四：問題導向學習法對於學生學習成效之影響？」進行質性分析，質性分析內容主要為學生學習檔案、上課錄影內容、上課錄音內容、半結構式訪談錄音內容、小組自評表與小組互評表及塑膠類食品容器具學習單。而實驗組學生的學習成效本研究將其分為五個方面來進行探討，分別為實驗組學生塑膠類食品容器具認知概念成效分析、實驗組學生塑膠類食品容器具態度成效分析、實驗組學生塑膠類食品容器具行為結果分析、小組討論學習成效分析及學習問題解決能力分析。以下依據這五方面來進行質性分析與探討：

##### 一、實驗組學生塑膠類食品容器具之認知概念成效分析

本研究對於實驗組學生認知概念成效主要是透過自編認知測驗問卷來進行評量，測驗內容主要依據自編經專家效度之認知結構，共分成非塑膠食品包裝材料、塑膠類食品容器具概念、塑膠類食品容器具安全性、塑膠類食品容器具現況與使用，結構圖請參考塑膠類食品容器具認知結構圖(附錄一)。測驗結果可以發現實驗組學生在認知概



念成效上有相當著顯著的進步，前測成績為9.4分，而後測成績為16.5分，進步的幅度達相當的顯著性( $p$ 值=0.000<0.05)，且其答對率也超過70%。可見問題導向學習法對於認知概念的學習具有相當的成效。而透過半結構式訪談也發現學生透過問題導向學習法在認知建構上有相當的成效。以下擷取學生於課程後對塑膠食品容器具認知建構與養成之相關訪談內容：

*T*：對塑膠類食品容器具分類了解多少？

*S14*：塑膠容器具分成7大類，像第1種PET寶特瓶瓶子下方有圓點，像第3類PVC燃燒至70度 $^{\circ}$ C以上會產生世紀之毒戴奧辛，對環境與人體有影響。

*S7*：分成7大類，像第1種是PET寶特瓶，不可以長期使用，會有塑化劑，而5號塑膠使用比較安全。

*S28*：塑膠容器具可分成7大類；使用上有口訣可以利用，1號用一次、2號不重複、3號不微波、4號低耐熱、5號使用較安全、6號遠離熱酸鹼、7號類多應慎選。印象較深刻的塑膠容器具是5號塑膠容器具，因為它是較安全的塑膠容器具。還有就是6號就是我們常說的保麗龍器具。

*S9*：分成7大類，像第5類PP是目前較安全的，2號也比較安全。1號PET用太多次會釋放出塑化劑。



S11：了解塑膠分類分成 7 大類與它們的安全使用及危險性。例如像第 1 類 PET 寶特瓶，缺點是重複使用會有塑化劑釋出而造成危害，第 5 類是現在較安全的塑膠容器具。

S18：了解塑膠分類分成 7 大類及分類標誌，分類標誌是三個箭頭形成的三角形，裡面有個數字，數字代表塑膠的材質，舉例來說的話，例如第 1 種 PET 寶特瓶，缺點是重複使用會產生塑化劑，而保麗龍不能加熱。

S23：有 7 類，其中第 7 類叫做 OTHERS 代表有很多種類，另外印象較深刻的還有美耐皿容器具有刮痕要盡量避免使用。而 5 號可以微波，發泡的塑膠俗稱保麗龍。

T：教學活動後，有哪些平時對於塑膠類食品容器具的錯誤概念你已知道需要改進呢？

S14：有，以前以為塑膠種類只有 1 種，上課後對塑膠有更深了解，可分成 7 類，而且正確使用就不容易造成危害與傷害。舉例來說，如橡皮擦正確使用就不會對人體及環境危害。

S5：保特瓶不能裝熱水，不能用太久，正確使用就較不危險。

S28：不會隨便把塑膠容器拿去微波，塑膠只要正確使用便沒那麼可怕。

S9：寶特瓶以前會用很多次，現在不會了；少用或正確使用塑膠就不

容易有危險。

S22：知道寶特瓶不可以重複使用，了解許多塑膠知識。

S23：以前以為塑膠沒有差，現在知道有很多種類且要正確使用。

由以上訪談內容可以知道問題導向學習法達成了一定的認知成效學習，除了有共同的認知概念外，也可發現每位學生在學習過程中印象較深之認知概念亦有所差異，也顯示出透過自我學習的問題導向學習法讓學生學習較為多樣性。且學生對於錯誤認知概念的反思中亦能自我發覺且進行修正，並感覺到對於塑膠類食品容器具方面的知識有了相當進步的認知，而這也印證在認知測驗中大幅度進步的成績。

若就認知測驗問卷各分層認知概念的得分狀況來看，其中在「非塑膠食品包裝材料」這個分層的認知概念得分是最差的(總分4分，平均得分是2.47分)，此可從學生討論「非塑膠食品包裝材料」議題過程中發現學生並沒有局限在教師規劃的問題下進行討論，從4月30日、5月4日第5小組兩次上課討論錄音檔資料中，可以發現學生已開始討論塑膠的包裝材料，在「非塑膠食品包裝材料」的討論便相對變少，這樣的情形也可從學生問題討論學習單上看出端倪，如圖4-4-1。

也因為如此可能形成了實驗組學生在此認知分層上成效較低，比對照組的平均分數還低(對照組平均得分：2.50)。相反來說，在「塑

膠類食品容器具現況與使用」，學生一開始便著眼於此項議題上，收集許多相關資料且進行討論，如圖 4-4-2，在多次討論與資料較多量的閱讀下使學生有較深印象與建構，也因此在此項議題上有較高的表現(總分 11 分，平均得分為 8.20，高於對照組的 7.79 分)。

從以上分析可知，交由學生自我討論學習的問題導向學習法可能讓學生跳脫了課程與教師規劃的議題與問題，而著重在不同的重點上。如透過「1010615 S14 訪談內容」中可以發現石頭紙並非課程強調重點，但此位學生卻印象深刻且該組在這個問題討論上卻因為其相當有趣而將石頭紙的議題列入討論重點，如圖 4-4-3。而在「1010618 S5 訪談內容」、「1010618 S9 訪談內容」、「1010618 S18 訪談內容」中，學生提到這樣的討論過程可以獲得更多、更豐富的資料與知識，由此亦逐見實驗組學生相較於對照組在一樣的學習課程中有更廣泛的學習，但也因此造成未能達成教師所預期的認知程度，因此教師課程進行中必須隨時留意學生討論的議題與過程。

## 二、實驗組學生塑膠類食品容器具之態度成效分析

本研究主要將塑膠類食品容器具態度分成課程學習態度與生活中對塑膠類食品容器具態度兩方面進行探討：

### (一)課程學習態度分析

本研究實驗組學生是以問題導向學習法進行課程學習，透過這樣

的實驗想要了解學生對於問題導向學習法的接受度與態度反應以及在塑膠類食品器具的課程學習上的態度反應。透過問卷測驗可以發現，在整體態度上實驗組學生表現都相當積極正向，而在學習態度上，態度問卷中主要是以學習興趣與學習動機兩個分層面來進行了解。如同前述可以發現實驗組學生在學習興趣與學習動機兩方面的態度表現平均分數都比對照組來的高，且在學習興趣方面更達到了顯著差異，可見透過問題導向學習法學習的學生在學習態度上較傳統教學法來的正向。而透過半結構式訪談後發現其中在10個受訪的學生中有7個學生表示喜歡以問題導向學習法進行課程學習，這也與態度問卷中「我覺得塑膠食品容器這個課程相當有趣」這題正向態度達96.7%(30.0%+66.7%)及「我覺得許多關於塑膠食品容器的內容都相當有趣」此題正向態度86.7%(20.0%+66.7%)較傳統教學法學生正向態度64.3%(14.3%+50.0%)來得高且相符合。由此可知問題導向學習法對於學生在課程上的學習態度有著較正向的影響，尤其是在學習興趣方面。

而學生喜歡問題導向學習法的原因整理如下：

*T*：為什麼比較喜歡PBL教學法呢？

*S14*：老師講課有可能沒聽進去，那自己找問題、解決問題，自然而然便將答案記下來了，如果自己解決問題再加上老師有講解的話，應

該會有雙倍的學習效果。

*S28*：可以讓我自己討論出答案，不會像傳統教學法一直抄筆記，有時自己抄的還不太懂。

*S9*：PBL比較先進，不喜歡傳統教學沒有變化。

*S11*：可以查到很多知識，而且PBL比較活潑，傳統教學則較死板。

*S22*：用PBL可以查到很多知識，傳統教學法較死板，而且大家可以互相討論，可以把查到的資料分享給大家。

由以上學生的回答中可知學生喜歡問題導向學習法的原因相當多樣，主要在於學生喜歡較活潑的教學方式與自行討論解決問題的方式，「1010515 G2 錄影」過程中也可發現學生是樂於以手邊資料進行討論的，如圖4-4-4。而透過自行討論解決問題也正是問題導向學習法所注重的核心理念之一。由此可知問題導向學習法是可獲得學生認同與提高學習興趣的教學方法與歷程。

學生正向之學習態度(包含學習興趣與動機)表現不僅在問卷中可以窺之，透過訪談可發現問題導向學習法在學生學習態度上有著相當程度的影響。

如「1010618 S14 訪談內容」：

*T*：PBL教學法對於你的學習態度有何影響呢？

*S14*：PBL教學法喜歡的人會更喜歡，而討厭的人會更討厭，在過程中



會讓我更用心的想去了解上課的內容。

*T*：PBL教學法會讓你在學習態度上比較積極嗎？

*S14*：其實會，因為傳統教學法當你聽不懂時，可能就趴在那裏睡覺了，但PBL教學法可容不得你睡覺，因為你必須自行找到答案。

如「1010618 S28 訪談內容」：

*T*：PBL教學法對於你的學習態度有何影響呢？

*S28*：覺得這種教學法因為比較有趣，所以態度上會比較認真。

*T*：“認真”指的是甚麼？

*S28*：就是自己在分享時與聽別人分享時態度上會比較認真。

如「1010618 S18 訪談內容」：

*T*：PBL教學法對於面對學習時的態度有甚麼影響呢？

*S18*：會讓自己更有興趣去學習。

如「1010618 S23 訪談內容」：

*T*：PBL教學法對於你的學習態度上有沒有改變呢？

*S22*：有啊，以前只要靠老師、家人就可以知道問題的答案，現在覺得學習上是可以靠自己的。

透過以上的內容陳述可以發現，問題導向學習法對學生的學習態度產生了一定程度的影響力，且是將學生的學習態度轉向更為積極的一面。其中學生體會到其實問題的答案並不需要再依賴長輩(如教

師、父母、兄姐等)，而是可以靠自己找到答案而解決問題。而且更了解被動學習往往使人態度消極，而靠自我的學習使得學習態度更為積極，如「1010618 S14 訪談內容」。問題導向學習法更可培養學生在學習上不僅會認真分享，更可認真的聽取別人的分享，可說是相當重要學習態度上的改變，如「1010618 S28 訪談內容」。綜合來說，透過問題導向學習法的學習是可讓實驗組的學生在學習態度上轉為更積極正向的。

## (二)生活中對塑膠類食品容器具態度分析

一直以來，塑膠產品在我們的觀念中便是環境汙染者與人體健康危害者，再加上日前塑化劑事件的大肆報導，更使得塑膠產品，尤其是塑膠類食品容器具的潛藏危機浮上檯面，更造成一陣不小的恐慌。至於學生目前在生活中對於塑膠類食品容器具的態度為何以及透過問題導向學習法學習的學生，對於塑膠類食品容器具態度抱持的正確性如何都是本研究想要了解的。而透過態度問卷中第三層面—「塑膠類食品容器具與生活」的量化分析中可以得知，實驗組學生對於生活中的塑膠類食品容器具的態度都相當正向，每題正向程度都可達到80%以上，可見得實驗組學生在教學過程後，對生活中的塑膠類食品容器具態度表現是相當正向的。量化分析後以下則透過半結構式訪談進行質的分析：

T：教學活動後，對於日後在日常生活中關於塑膠類食品器具的應用有何幫助呢？

S14：學習後知道那種材質塑膠較好，對人體危害較少。會想嚐試用別的塑膠材質來當容器，例如玉米纖維澱粉製造的塑膠類食品器具對人體及環境影響少，可以讓生活變得更好、更無害。

S7：學習後對塑膠類食品器具認識更多，會選擇較安全的塑膠材質使用。

S9：教學活動後，在使用前可以並會花時間辨別是何種塑膠材質，是安全或不安全的才買或利用。

S16：要知道有些塑膠可以重複使用有些不可以，有些比較耐熱有些不耐熱，這些在生活中的使用很重要。

S22：生活上使用塑膠食品容器要注意，要正確使用，而且不知道時要問老師、同學或查資料後才使用。

從以上訪談資料可以了解，透過問題導向學習法教學後，實驗組學生大都認為整個課程學習對於生活中的應用都有幫助，與問卷中「認識塑膠食品容器對我的生活有很大的好處」此題實驗組學生表現的正向程度可達 96.7%(50.0%+46.7%)結果相符合，可知實驗組學生認為整過問題導向學習法教學過程對於其在生活中利用塑膠類食品器具是有一定程度的幫助。而在訪談內容中也發現實驗組學生會

先分辨塑膠材質再進行利用(1010619 S9 訪談內容)；會盡量嘗試使用較無害材質的塑膠容器具來達到環保目的與減少對人體的危害(1010619 S14 訪談內容)與選擇較安全的塑膠材質容器來使用(1010618 S7 訪談內容)並且須避免使用有害的塑膠材質器具(1010622 S23 訪談內容)；知道生活中使用塑膠類食品容器具是必須注意的(1010622 S22 訪談內容)。且在提問「教學活動後，有哪些平時對於塑膠類食品容器具的錯誤概念你已知道需要改進呢？」問題時，訪談的十位學生中有八位學生提到塑膠容器具的種類很多，但只要正確使用，危險與危害將會降低(1010615 S14;1010618 S5;1010618 S7; 1010618 S7; 1010618 S28; 1010619 S9; 1010619 S9; 1010622 S11; 1010622 S18; 1010622 S23 訪談內容)。

在問題導向學習法與傳統教學法上做一比較，雖在態度問卷「塑膠類食品容器具與生活」這個層面中的量化結果顯示並未達到顯著差異，但透過訪談卻可發現十位學生都認為問題導向學習法在態度上的影響是較傳統教學法來的正向，可見問題導向學習法對於學生面對生活中塑膠類食品容器具態度產生了較正向的影響。

例如「1010615 S14 訪談內容」：

*T: PBL 教學法和傳統教學法做一比較，你覺得哪種教學法在你生活中對塑膠食品容器具態度上的影響較大呢？*

S14 : PBL 教學法

T : 為什麼呢 ?

S14 : 因為傳統學習較無趣, PBL 靠自己學習找答案。

T : 為什麼這樣態度上就會較正向呢 ?

S14 : 這樣的學習過程因為有趣所以會記得更久、更牢, 所以在態度上更容易有正面的效果。

例如「1010615 S23 訪談內容」:

T : PBL 教學法和傳統教學法做一比較, 你覺得哪種教學法在你生活中對塑膠食品器具態度上的影響較大呢 ?

S23 : PBL 教學法影響比較大。

T : 為什麼呢 ?

S23 : PBL 教學法需自己查資料及整理, 所以比較會記住, 傳統學習只是抄筆記容易忘記。

T : 為何自己查資料與整理, 容易記住, 讓你有更正向的態度呢 ?

S23 : 發現不懂的現在會自己去查, 記住了、瞭解了, 所以會有比較正確的態度。

由以上訪談內容亦可知道因整個問題導向學習法過程對學生來說較有趣, 且大部分的塑膠類食品器具的資訊與答案是透過學生自己能力去搜尋與回答, 因此更容易讓學生對於塑膠類食品器具的資



訊內化在學生腦海中，透過自我建構來了解塑膠類食品器具的相關問題，也使得學生更願意採取更正向的態度來面對。可見問題導向學習法對於實驗組學生在日常生活中塑膠類食品器具的態度形成了一定程度的正向影響，相較於傳統教學法應是更具成效的。

### 三、實驗組學生塑膠類食品器具之行為結果分析

本研究主要將塑膠類食品器具行為分成課程學習行為與生活中對塑膠類食品器具行為兩方面進行探討：

#### (一)學習行為分析

問題導向學習法的主角是學生，教師只是擔任引導者的角色，整個教學法在於培養學生透過自我學習養成主動學習的習慣，進而發現自我與自信心。因此主動學習可說是問題導向學習法所希望學生達成的學習行為，在本研究行為問卷中學習行為主要是探究學生之主動學習行為，問卷測驗後得知實驗組學生的主動學習行為在6個題目中只有兩題大部分做到與每次都有做到的比率未達八成(但皆達到70%以上)外，其餘都可達到八成以上。可見實驗組學生主動學習的行為已達相當程度的比率，若與傳統教學法相較，實驗組學生的主動學習平均分數更比對照組學生來的高且已達顯著差異。而從以下學生的訪談內容可以了解實驗組學生在主動學習行為的養成是具有成效的。

「1010618 S14訪談內容」：

T：PBL教學法對於你的學習行為有何影響呢？

S14：讓我以後對於在課堂上的問題會更有心的想要自己去了解其中的內容。

T：就是說老師講一個內容，你可能會從其中再去發現新的問題然後再去了解嗎？

S14：對，然後再去擴展自己更多的視野。

T：在整個教學過程中你覺得你遇到的最大困難是甚麼？

S14：剛拿到學習單，不了解題意時最難。

T：那你都怎麼解決呢？

S14：問題解不開時先打個星號，等了解後找出關鍵字，再慢慢解開，在寫學習單過程中會發現新問題，這時會再繼續查資料，所以我覺得PBL會花很多時間與精力，而且也很累。

「1010618 S22 訪談內容」：

T：PBL教學法會不會改變你的學習行為？

S22：會啊。

T：可以說說有如何的改變嗎？

S22：學習上會比較主動，會比較不等老師講問題的答案，而自己先去找答案。

「1010618 S23 訪談內容」：

*T*：PBL教學法後會讓你學習行為變得積極嗎？

*S23*：會啊。

*T*：如何積極呢？

*S23*：會比較習慣自己找資料來找出答案。

透過上述，可以知道實驗組學生在經過整個問題導向學習法後在學習行為上普遍已有一定程度上的改變與養成。主要是在學習行為上會積極的靠自己去搜尋資料來解答自己的問題，不一定只是單純的等待老師的答案。而這結果也如問卷中「在塑膠食品容器課程中如果遇到問題時，我會先設法解決而不馬上問老師」與「在生活中對於塑膠食品容器的使用上有所疑問時，我會先自己設法找到答案」兩題，實驗組學生大部分都有做到與每次都有做到的比率可達80%以上得到印證。

## (二)生活中對塑膠類食品器具行為分析

利用課程學習到的認知將態度轉為正向與積極，並且在正向態度之後將正向的行為落實在生活中。塑化劑事件後讓民眾對於塑膠產品有著許多莫名的恐懼與迷思，但塑膠類食品器具在我們生活中著實存在著相當重要的地位與應用，似乎我們的生活中也離不開塑膠類食品器具，若能正確的使用塑膠類食品器具，其實塑膠類器具並不如想像中的那麼可怕，因此有正確的塑膠類食品器具使用行為是

相當重要的，本研究即希望透過不同教學法的比較來發展較佳的推動塑膠類食品容器具正確認知與正向態度、行為養成的參考，使得往後相關單位的推廣與宣導更能夠事半功倍。透過本研究的課程實驗可以發現，實驗組學生在塑膠類食品容器具的消費與使用行為上，正確消費與使用行為大部分都做到與每次都做到的比率在76.7%-100%，而大部分都做到可達到80%以上(行為問卷測驗結果)，可見問題導向學習法對於學生在塑膠類食品容器具的正確消費與使用行為養成上有著相當程度的效果。而此一結果亦可透過訪談學生來進行了解：

「1010618 S5 訪談內容」：

*T*：教學活動後，對於日後在日常生活中關於塑膠類食品容器具的應用有何幫助呢？

*S5*：1號寶特瓶重複使用會有毒，現在不會這樣用了，而6號保麗龍不可以裝熱水。

*T*：除了這個呢？

*S5*：現在微波時會用5號塑膠。

「1010618 S28 訪談內容」：

*T*：教學活動後，有哪些平時對於塑膠類食品容器具的錯誤概念你已知道需要改進呢？

*S28*：以前會隨便把塑膠容器具拿到微波爐微波，現在不會隨便把塑

膠器具拿到微波爐裡微波了。

「1010619 S9 訪談內容」：

T：教學活動後，有哪些平時對於塑膠類食品器具的錯誤概念你已知道需要改進呢？

S9：保特瓶以前會用很多次，現在不會了。

T：教學活動後，對於日後在日常生活中關於塑膠類食品器具的應用有何幫助呢？

S9：教學活動後，在使用前可以並會花時間辨別是何種塑膠材質，是安全或不安全的才買或利用。

「1010619 S16 訪談內容」：

T：教學活動後，有哪些平時對於塑膠類食品器具的錯誤概念你已知道需要改進呢？

S16：水壺現在盡量不買和使用塑膠的。

「1010622 S11 訪談內容」：

T：教學活動後，對於日後在日常生活中關於塑膠類食品器具的應用有何幫助呢？

S11：現在喝7-11熱飲時會把杯蓋拿起來再喝。

T：還有嗎？

S11：以前會把寶特瓶重複的裝水來喝。



T：現在有沒有改過來？

S11：有啊。

「1010622 S22 訪談內容」：

T：教學活動後，對於日後在日常生活中關於塑膠類食品器具的應用有何幫助呢？

S22：會選擇購買較不容易有毒釋出的塑膠類食品器具。

在以上的訪談內容中可以發現，實驗組學生在整個教學過程後，對其在塑膠類食品器具之消費與使用行為上有著相當正向的影響，如會選擇較無毒釋出危險的塑膠器具來購買、會選擇安全性較高的塑膠材質購買、會了解塑膠器具材質後才使用等。在行為改變方面亦可從其中發現，如已不再將寶特瓶重複裝水飲用、會將熱飲杯蓋拿起後再飲用、不拿保麗龍材料的塑膠器具來裝填熱水等行為上的改變。透過問卷測驗與半結構式訪談內容可以知道問題導向學習法的確具有養成學生正確消費與使用塑膠類食品器具的行為及改變以往對於塑膠類食品器具錯誤的行為。

在問題導向學習法與傳統教學法對於學生在生活中塑膠類食品器具消費與使用行為的差異性，透過問卷測驗可發現在消費行為上兩組學生並無顯著差異，但實驗組學生之平均數是高於對照組(實驗組：34.1 分；對照組：31.5 分)，而在使用行為上實驗組學生平均分

數(39.2分)也高於對照組學生(36.9分)，且達顯著差異。透過訪談學生若是問題導向學習法與傳統教學法做一比較，何者對於你在塑膠類食品器具的使用與消費行為上影響較大呢？在訪談的十位學生中，十位學生均表達問題導向學習法的影響較大且較正向。而原因在於問題導向學習法活動過程較為有趣且相關知識為自己與小組討論所建構，因此可以記得比較久，且因不是依賴老師上課所整理的資料內容得到，而是憑自己學得與獲得的，所以實行起來會比較有成就感。(「1010618 S14 訪談內容」；「1010618 S7 訪談內容」；「1010619 S28 訪談內容」；「1010619 S9 訪談內容」；「1010619 S16 訪談內容」；「1010622 S11 訪談內容」；「1010622 S18 訪談內容」；「1010622 S22 訪談內容」)，亦有學生提到因為自己開心與專心所學習得到的，因此更具影響力(「1010622 S11 訪談內容」；「1010618 S5 訪談內容」)。透過量與質的分析，可知問題導向學習法在學生生活中塑膠類食品器具消費與使用行為的正向影響較傳統教學法明顯。

#### 四、小組討論學習成效分析

問題導向學習法中，學生主要是靠小組組員間的討論來互相學習與解決問題，因此小組討論的成效能直接影響學習的成效，以下透過半結構式訪談內容來了解實驗組學生在小組討論的學習成果：

「1010618 S14 訪談內容」：

*T*：在討論的過程中有沒有覺得有趣的地方呢？

*S14*：就是在討論的過程中有時會有人找到一些有趣的問題。

*T*：例如呢？

*S14*：像是石頭紙的資料，讓我們討論起來很有趣。

「1010618 S5 訪談內容」：

*T*：PBL教學法的討論過程對你往後的學習有幫助嗎？

*S5*：有！

*T*：為什麼呢？

*S5*：討論後會讓我學到更多的知識。

*T*：整個討論過程中最大的困難是甚麼？

*S5*：搜尋到的資料常看不懂，但透過和同學、組長的討論與解釋後會比較懂。

*T*：那你覺得誰的解釋你比較容易懂？

*S5*：組長。

*T*：那在討論的過程中有沒有覺得有趣的地方呢？

*S5*：和大家一起討論便覺得有趣，而且可以獲得很多知識。

*T*：那整個PBL討論過程有哪裡可以做修正或改進呢？

*S5*：有時討論會很吵和沒有秩序。

「1010619 S28 訪談內容」

*T*：那在討論的過程中有沒有覺得有意思的地方呢？

*S28*：當一起討論出結果或答案時，會很有成就感。

*T*：會不會有討論時間越多、答案會越來越清楚呢？

*S28*：會。

*T*：那整個PBL討論過程有哪裡可以做修正或改進呢？

*S5*：有時候找到的資料不足，討論起來會有困難。

「1010619 S9 訪談內容」

*T*：那整個PBL討論過程有哪裡可以做修正或改進呢？

*S9*：同學之間再更合作一點討論的效果會更好。

「1010622 S11 訪談內容」

*T*：整個討論過程中最大的困難是甚麼？

*S11*：當組長來主持討論過程和維持討論的氣氛不容易。

*T*：那在討論的過程中有沒有覺得較有趣或特別的地方呢？

*S11*：大家一起討論尋找答案滿有意思的，尤其是大家都會提出自己的看法。

*T*：那你們怎麼確認哪個看法或答案是正確的呢？

*S11*：依據手邊的資料來做確認。

透過以上的訪談內容，學生認為這樣的討論過程對於自己往後的

學習是有幫助的，不僅可以獲得知識的多樣性，更可以透過討論讓問題更多元化。而且透過組員間或組長協助，可以從同儕間溝通討論的過程中解決自己對於資料上不了解的部分。也發現學生認為透過大家一起討論，一起提出自己的看法，然後不依賴老師由自己找出答案是相當有成就感及有趣的。其與董冠好(2011)提出小組在討論過程中會獲得成就感的結果是符合的。學生亦在討論過程中了解透過更積極討論、合作討論、融入討論、有秩序討論、搜集更多資料都可讓整個討論過程和結果更加完美。因此可知小組討論的學習成果是相當豐富的，不僅可達預期認知上的效果，甚至可觸及預期外的認知範圍，更可經由學生相互間溝通討論、進而建立解決問題的成就感而使得學生更願意去學習、分享和合作，此一良性循環的建立使得問題導向學習法之小組討論學習成果事半功倍。

在訪談中學生提到組長角色的辛苦與重要性，其實在小組討論過程中組長的角色就有如小組的老師，其擔任了維持整個小組討論的氣氛、秩序與引導組員適時提出看法的重責大任，因此組長的選擇也將是小組討論學習成果重要的影響因素。

本研究亦在整個問題導向學習法活動結束後讓實驗組的學生填寫自評表與互評表以期更加了解整個小組討論的學習情況與養成學生在學習過程中自省與欣賞別人表現的正向學習態度。以下便針對學



生自評表與互評表進行探討：

在自評表方面，從表 4-4-1 中可以發現，在自評表的各項目中，分數 5、4、3、2、1 分分別代表非常正向表現、正向表現、中立表現、不正向表現與非常不正向表現，自評結果為正向表現(4 分+5 分)的比例大多大於負向的表現(1 分+2 分)，可見較大部分學生在整個討論過程中對於自己的表現都表示肯定，因此在訪談過程中可發現學生是認同這樣的討論學習(在 10 位訪談學生中有 7 位表示較喜歡問題導向學習法歷程)。

其中在「我會善用各種資源來解決學習或討論上所發現的問題」、「我在小組討論過程中的重要性」與「我可以正確的回答學習單或討論中所提的問題」三個項目中，實驗組學生的正向比例都大於負向比例，可知較多部分的學生明顯體認自我會善用各種資源來解決問題，也體認自己在討論中是具有相當的重要性，且在討論中也能夠正確的回答待解決的問題。

其「在討論中我會分享自己研究與蒐集的資料」與「討論中我常會發現並提出新的問題」的項目中，實驗組學生的正向表現比例僅略大於負向比例，但若加入中立表現的比例會發現不正向比例是屬於較少的部分，由此可知學生普遍認為自己也都可以分享自己研究與蒐集的資料及在討論中也常會提出新的問題，只是大部分學生仍認為自

已在討論過程中，在這兩方面的表現上並沒達成較明顯的表現。

而在「我會提供問題的解決方法」，自認為正向表現的比例並未大於負向的表現，可見部分學生在一開始接觸問題時，對於解決問題的方法有一定的困擾存在。而在學生的訪談中，學生提到剛拿到問題時有時會不知該從何著手（「1010618 S14 訪談內容」）。可見提供學生資源獲得的來源與方法及培養學生資源獲得的能力在問題導向學習法過程中是相當重要的一環。

在對自我評比與自組評比方面，大部分學生給自我的評分都達到 90 分以上(20 人)，而對自己組別的評比也大部分自評在 90 分以上(24 人)，這也都顯示大部分的實驗組學生肯定自我與共同討論的團體表現。結果請參考表 4-4-2。

在自評表方面除了請實驗組學生為自己與自組評分外，更希望學生能夠具體的提出給分的理由，藉此過程讓學生更切實的反省與欣賞課程中的自我與自組的表現。學生給分理由例子如圖 4-4-5、圖 4-4-6、圖 4-4-7、圖 4-4-8。

在互評表方面，在同組組員之間的互評中發現實驗組學生大部分都可以發現同組組員的表現相當令其欣賞，也有部分組別其組員間有著共同認同的組員表現，而且也都給予 90 分以上的高分(27 人)。對於其他組員間表現上，實驗組學生在討論過程中也發現有某些組員

或組別的討論表現或氣氛吸引其注意與肯定，在其他組組員的良好表現實驗組學生都給予 90 分以上的高分(30 人)，而對於其他組別討論的表現上，實驗組學生大部分也都給予 90 分以上的高分(29 人)。其中發現有許多學生肯定的學生為相同組別的同一位學生，例如第二組的組長便為許多其他組別學生所肯定。其結果請參考表 4-4-3。

在互評表方面除了請實驗組學生為其他組組員與組別評分外，更希望學生能夠具體的提出給分的理由，透過這樣的過程讓學生更能夠具體的學習與欣賞他人的優點。學生給分理由例子如圖 4-4-9、圖 4-4-10、圖 4-4-11、圖 4-4-12。

由以上自評與互評表的探討與分析，實驗組的學生在討論的過程中有著相當程度的參與，並且因喜歡如此的教學過程。且在討論的過程中也發現學生可以反省自我的表現並了解自我在討論過程中的不足，也在這樣過程中培養出懂得欣賞與肯定其他人與其他組別表現的正向態度。

## 五、學習問題解決能力分析

問題導向學習法的主要精神便在於學生為學習的主要主導者，因此學生必須靠自己去解決學習上的大部分問題。這也與傳統教學過程有著相當大程度的不同，若學生能夠克服傳統教學的慣性，改變學習的方式，透過問題導向學習法的養成，相信對於面對學習上問題的

解決能力是有所幫助的。以下便透過訪談錄音的內容進行學生在學習問題解決能力效果的探討：

「1010618 S14 訪談內容」：

*T*：在針對學習單的問題，會不會有時覺得答案不好找？

*S14*：有遇到，看到這樣的題目會稍微愣了一下，然後會先想怎麼找到這個題目的關鍵字，然後再去查，如果那個題目真的很難的話，我會去問同學、問老師，然後再上網去找答案，然後再做一個總整理。如果是比較簡單的題目，只要再深入去找資料了解，那個題目便比較可以迎刃而解了。

*T*：那 PBL 這個教學法對於你往後的學習有甚麼幫助嗎？

*S14*：有，當往後聽老師講解，如有不懂時會馬上想辦法去找資料進行了解，這樣學習會有雙倍的效果。

*T*：就是你也可以自己比較精確的找到那個題目的答案嗎？

*S14*：對。只要一點疑問就可以自己去找了。可以提升自己對於關鍵字的敏銳度，讓自己更容易查詢到問題的相關資料。

*T*：那你對於問題答案的查詢只有上網查嗎？

*S14*：不只，還有書，因為網路資料有些是別人亂留言的錯誤資料，當然像維基百科的資料是可信度較高的，那書的資料可用來確認資料的正確性。

T：在 PBL 教學過程中遇到最大困難是？

S14：拿到學習單時，不了解題意時最難。

T：那你都怎麼解決？

S14：這類的問題會先打個星號，然後問老師或爸媽，等了解題意後再想辦法利用關鍵字來查詢問題答案的資料。

T：那討論過程中，組員之間有沒有甚麼需要改進的呢？

S14：組員之間的資料要先融合一下，找出一個最正確的答案，然後再將答案寫上去，不要沒有討論就將個別查到資料寫到學習單上。

「1010618 S5 訪談內容」：

T：如果在討論過程中，問題答案有衝突時，怎麼辦呢？

S5：問別組，參考別的答案。

T：那如果還是有衝突呢？

S5：問老師。

T：那對於老師答案懷疑呢？

S5：繼續查資料，找到最後正確的答案。

「1010619 S28 訪談內容」

T：在 PBL 教學過程中遇到的最大困難是甚麼？

S28：有些問題討論不出來時。

T：那妳們就放棄了嗎？



S28：沒有，會再利用電腦查看有甚麼方式可以解決這樣的問題。

然後再繼續查詢答案的相關資料。

T：除了上網，你們還有其他方法獲得答案嗎？

S28：問老師和爸媽。

「1010618 S23 訪談內容」：

T：PBL 教學過程對你的學習有幫助嗎？

S23：當然有啊！

T：是甚麼幫助呢？

S23：要靠自己把問題解決，之後會自己設法查資料將答案找出來。

從以上的訪談內容，可以了解到實驗組學生在整個問題導向學習法教學歷程後，已體會到遇到問題，並不一定要靠老師的教導，可以自己去找到問題的答案和解決尋找問題答案時所產生的問題。甚至在教學過程後，實驗組學生發現自己對於解決學習問題的能力是有所提升的。而在學習問題解決上若有所衝突、不確定或找不到答案時，實驗組學生亦會透過其他方法(如教師、別組同學、家長、書籍等)去找到答案，甚至和小組再進行討論，最後再將確認無誤的答案呈現出來。由此可以發現問題導向學習法的確在學生解決問題的能力上有所幫助與提升。

實驗組學生利用各種管道解決問題的方式，亦可從學生完成本

研究的學習單上有所發現。而這分學習單亦是實驗組學生引導學習與提升解決問題能力的重要教材，亦即透過完成學習單來建構學生自己解決問題的能力。學習單範例請參考圖 4-4-13 與圖 4-4-14。

透過第二組學習單(圖 4-4-13)可以發現，學生一般仍是想以問同學或長輩等方式來獲得問題的解決。而在最後發現學生獲得正確答案的來源主要則是來自網路與書籍。可見得學生初步會先利用一些較容易獲得問題解決的方法，如直接問長輩或同儕，但最後透過討論後，會選擇從網路或書籍中確認無誤的答案進行呈現。可知學生已慢慢建構出正確解決問題的能力。

在圖 4-4-13 範例學習單中，第二組學生在目前已知道的欄位中，利用現有相關的資料了解到塑膠添加劑的種類與相關知識。而另外還有些無法知道的答案，便將他們列入另外想知道的欄位內，如什麼是環境荷爾蒙？另外第二組更找到該組另外有興趣了解的議題(什麼是戴奧辛？)。可知問題導向學習法過程的學習議題並未設限，學生有可能建構出課程規劃以外的議題內容，也因此提升了學生學習內容的廣度。

在圖 4-4-14 第三組的學習單中，亦可發現學生一樣會先利用現有資料與資源將目前已知道的內容列出，如塑膠的種類有哪些？塑膠類食品器具的種類。然後對於還不知道，另外想知道的問題列入學

習單內，如「塑膠類食品器具的種類還有哪些？」、「塑膠容器的優點？」、「塑膠類食品器具的種類與特性？」等三個課程規劃的主要議題。而最後也透過上網查詢資料或利用書籍查閱，然後再進行小組討論來解決另外想知道的問題，因此可以發現學生的確能夠透過學習單的建構，從一開始提出解決問題的初步方式，之後再利用現有資料與組員間之已知知識解決已知道的問題，然後再列出待解決的問題或有興趣的問題，最後透過從網路或書籍所查詢到的資料或答案進行組員間的小組討論，然後再進行最正確答案的呈現。而這也正符合問題導向學習法的解決問題能力建構過程。

綜合上述分析，問題導向學習法不僅能夠讓學生靠自己能力完成課程規劃的學習議題，更能開拓學生更廣的學習議題及提升學生解決學習問題的能力。

## 第五章 結論與建議

本研究主要目的，在藉由實施問題導向學習法的個案研究，來探討應用二種不同教學方式推動國小五年級學生在塑膠類食品容器具使用安全教育，及其在認知、態度、行為之間的差異及學習成效的影響。本章共分成二節，分別依據第四章所得到的研究結果與發現，提出結論與建議。

### 第一節 結論

本節根據第四章的結果與討論，歸納以下結論：

一、問題導向學習法與傳統教學法均可增加學生對塑膠類食品容器具認知學習且兩者可達到相同的認知程度

研究中發現實驗組與對照組學生透過前測成績之統計發現，兩組學生未達顯著差異，亦即兩者之認知起點行為相同，而在經過不同教學方式後兩組學生後測成績之統計，兩組學生平均成績均高於前測成績，且達顯著差異，因此可知兩種教學法均可增加學生在塑膠類食品容器具的認知學習，且增加幅度都相當顯著。兩者的後測成績平均數比較並未達顯著差異，可知兩種教學法對於學生在塑膠類食品容器具的認知程度都可以達到相同的程度。

而在塑膠類食品容器具認知各分層面後測平均數比較結果發

現，實驗組學生與對照組學生在各分層面的認知程度都未達顯著差異，因此實驗組與對照組學生在各分層面的認知程度都是相當的。換句話說，問題導向學習法與傳統教學法對學生在塑膠類食品容器具各分層面認知程度是可達到相同的效果。

## 二、問題導向學習法對學生塑膠類食品容器具態度具有正向幫助且較傳統教學法的態度表現更積極正向

本研究的結果發現，雖然兩組學生在塑膠類食品容器具的態度表現上都相當正向積極，但實驗組學生經過以塑膠類食品容器具為主題的問題導向學習法後，學生在塑膠類食品容器具的整體態度表現上是比對照組學生還要更正向積極且達顯著差異。而學生在塑膠類食品容器具態度分層面的學習興趣態度表現上是比對照組學生更加正向積極且達顯著差異。加上學生在學習興趣、學習動機及塑膠類食品容器具與生活三個分層面的平均數均高於對照組，顯示學生經過問題導向學習法學習歷程後，較傳統教學法更有助於塑膠食品容器態度之培養，尤其是在學習興趣的態度上。

## 三、問題導向學習法對學生塑膠類食品容器具行為具有正向幫助且較傳統教學法的行為表現更積極正向。

本研究結果發現，實驗組與對照組學生在教學實驗後，對於塑膠類食品容器具的行為表現也都相當積極正向。而實驗組學生在整體的



行為表現與實行上比對照組學生還要更正向積極且達顯著差異。因此問題導向學習法在學生塑膠類食品容器具正向行為的培養與實行是有較佳的效果。

加上實驗組學生在行為表現三個分層面的平均數均高於對照組，而在主動學習與塑膠類食品容器具的使用兩個分層面行為表現與實行上是更積極正向且達顯著差異，因此問題導向學習法對學生在主動學習與塑膠類食品容器具使用的正向行為培養與實行上具有相當顯著的幫助。

四、問題導向學習法可提升學生學習成效與問題解決能力，學習內容多元化、廣泛，彙整出合理的答案，能和小組成員互動並從中互相討論及學習，更能在學習過程中自省與欣賞別人表現的正向學習等。

透過對實驗組學生認知概念成效的質性分析後發現，問題導向學習法有助於提升學生在塑膠類食品容器具的認知概念學習與建構上的成效，且在學習上更具多樣性與多元性，但教師仍須留意學生討論與學習過程，以免學生偏離學習主題。

而在態度成效的分析上可以得知，問題導向學習法是可獲得學生認同與提高學習興趣的教學方法與歷程，也正因為這樣的認同與高度學習興趣，使得學生在學習態度上更正向積極，且因透過自我建構與

學習，讓學生在生活中對塑膠類食品器具的態度上也更加積極正向。

在行為成效的質性分析後可發現，經過問題導向學習法後，學生對於發現的問題較能先自行設法解決而不再一味的等待教師的解答，可知其在學習行為上已有一定程度上的改變與養成。且因相關學習內容為自我學習的成果，因此更願意在生活中落實與實踐塑膠類食品器具的正向行為。

在塑膠類食品器具使用安全疑慮的社會氛圍中，愈具效果的推動與推廣教育將使得正確的塑膠類食品器具理念愈容易落實到學生的認知概念、態度培養與行為實踐中，從上述結論中可以發現問題導向學習法將是相關單位值得參考推動的教學方法。

問題導向學習法過程中可以充分發現在小組討論的過程中透過彙整與溝通，學生不僅可以在認知上有相當程度的建構，且認知內容也較廣泛，學生透過組員間相互溝通討論、進而解決問題形成成就感，而使得學生更有意願去學習、分享和合作。也藉此達成更好的學習成果。其中小組討論組長的角色扮演具有相當重要的影響，因此在教學前須謹慎行之。而透過在小組討論後的自評與互評過程，可培養學生反省、肯定自我與欣賞他人優點等正向學習態度。

透過善加利用相關資源管道蒐尋資料進行小組討論與完成學習

單的過程，使得學生能靠自己能力完成課程規劃的學習議題與解決學習中所發生的問題，因此問題導向學習法對於提升學生解決學習問題能力是有相當助益的。

## 第二節 建議

本研究以問題導向學習法進行「塑膠類食品容器具」課程之教學活動，本節將根據研究的過程與結果，提出以下建議：

### 一、教學與政府單位推廣宣導方式的建議

透過本研究結果顯示，利用問題導向學習法教學在認知概念建立的成效上是可達到與傳統教學法相同的效果，且在態度的培養、行為的養成上與學習成效上都較傳統教學法的效果好，因此問題導向學習法實可作為教育相關單位適時與適量的在國小課程教學活動實施規劃上的重點，也透過此教學法的實施為教育注入另一股新的力量，進而提升教學上成效。

另外政府單位推廣塑膠類食品容器具使用之安全概念與理念於一般大眾、學生與相關部門人員教育訓練課程亦可參考此類模式，透過自我建構，加深、加廣內化之概念，使得宣導與教育訓練的效果更加顯著。

### 二、教師角色建議

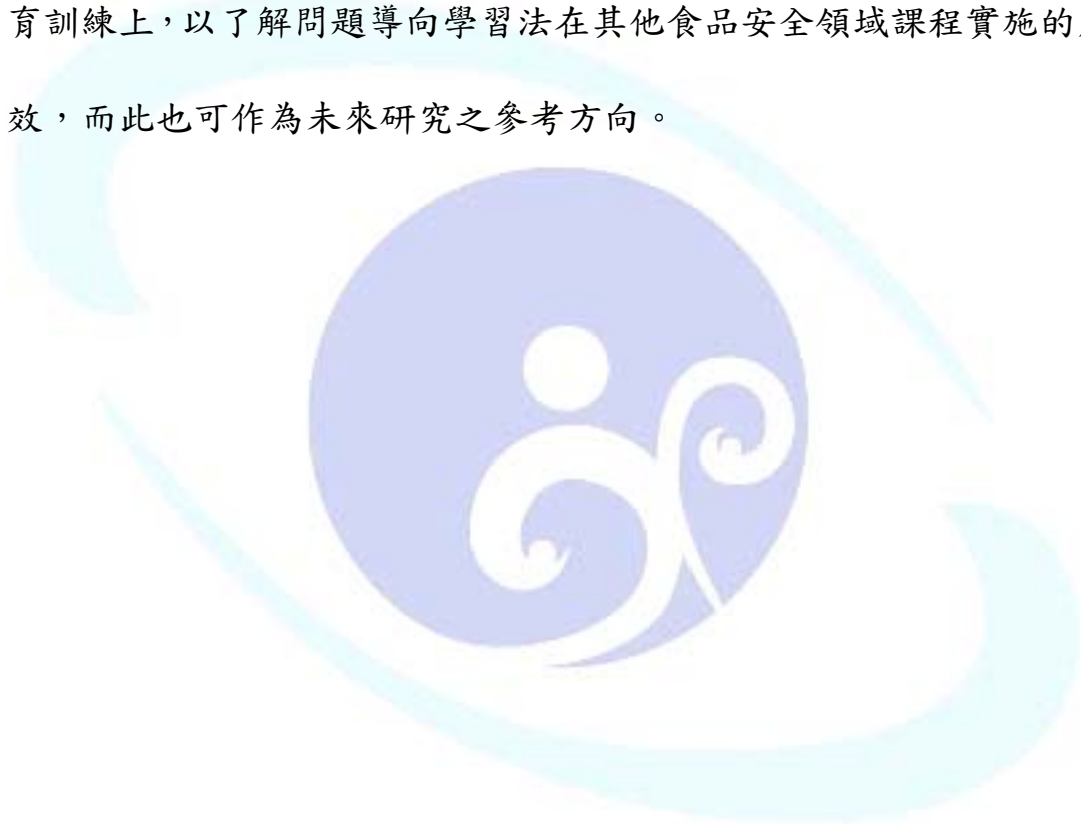
問題導向學習教學法實施時，教師為引導者，此乃與傳統教學法中教師為主角的角色扮演上有著很大的差距。本研究顯示應用問題導向學習法教師須投入更多的時間與心力來準備教材與規畫教學歷程，在小組討論過程中必須引導學生正確的討論方向，還必須針對問題設計與真實情境相關的議題，來提升學生積極參與討論的動機與氣氛，因此一個成功的問題導向學習法教學活動須要的教師專業程度並不比傳統教學法教師的專業程度來的低，甚至要更高。因此成功的實施問題導向學習法教學過程將是教師更高專業程度的表現。建議教師應以更正向的態度來改變並接受如問題導向學習法之類新的教學方式，更建議相關單位可以提供問題導向學習法教學資訊庫以利有意願實施問題導向學習法教學活動教師使用。

### 三、學生資訊素養的培養

從本研究的過程中可以發現，學生資訊與資料來源大都來自網路資源，因此學生資訊素養的養成對於問題導向學習法教學的成功與否，可說是相當重要，因此活動實施前，如學生網路關鍵字查詢、網路資訊正確的運用、網路資訊歸納、整理與分析等都必須有所養成，且教師也應該提供相關網站以利學生獲取正確資訊。另外針對家中無網路可用之學生，教師則可規劃時間利用學校電腦教室或設備提供給學生使用及非網路資源管道的提供，以確保學生資訊來源的暢通。

#### 四、拓展至其他食品安全課程領域

本研究為首次以問題導向學習法進行「塑膠類食品容器具」此類食品安全領域課程之教學，其結果發現問題導向學習法在學生塑膠類食品容器具之認知、態度與行為建構上有著相當程度的成效，因此建議可以將問題導向學習法拓展至其他食品安全議題之課程學習與教育訓練上，以了解問題導向學習法在其他食品安全領域課程實施的成效，而此也可作為未來研究之參考方向。





## 參考文獻

- 王千偉，1999，合作學習和問題導向學習-培養教師及學生的科學創造力。教育資料與研究，28，31-39。
- 王正雄，2008，壬基苯酚環境荷爾蒙對環境生態之影響。行政院環保署環境檢驗所。2012年10月21日取自  
<http://www.niea.gov.tw/analysis/newtech/month/39/39th2-1.htm>
- 王春展，1996，情境教學理論及其在國小教育的應用。國教學報，8，53-71。
- 方吉正，2003，情境認知學習理論與教學應用。載於張新仁主編。學習與教學新趨勢，345-402。臺北：心理。
- 石清陽，2002，環境化學。台南：復文。
- 行政院衛生署食品藥物管理局，2012，塑膠食品容器宣導網站。2012年5月15日取自  
<http://www.pfdc.org.tw/PlasticsPackage/Pages/default.aspx>.
- 行政院環境保護署，2012，資源回收網。2012年5月15日取自  
<http://recycle.epa.gov.tw/index.html>.
- 伍振鷺、林逢祺、黃坤錦、蘇永明，1998，教育哲學。台北：五南。
- 李千毅譯、蘇卡奇，2006，觀念化學 V。台北：天下遠見出版股份有限公司。
- 沈戊忠，2005，簡介問題導向學習以及在台灣實施的情形。教育研究

月刊，129，40-47。

汪禧年、李俊璋，2011，氯乙烯單體暴露之生物偵測技術開發研究。

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所。

吳耀明，2005，問題本位學習在國小自然科之應用研究。新竹教育大學學報，21，35-73。

周天賜譯，2003，問題引導學習問題導向學習。台北：心理。

林怡珊，2008，自然科問題本位學習對六年級學生科學概念與科學學習動機之影響。中原大學教育研究所碩士論文，未出版，中壢市。

林惠敏，2009，問題解決導向(PBL)在大學通識課程操作之檢視-以《家庭與人際關係:經典劇本導讀》為例。國立中山大學劇場藝術學系碩士班論文，未出版，高雄。

林靜萍，2005，小組合作解題對國小學生自然與生活科技領域學習成效之影響。中原大學教育研究所碩士論文，未出版，中壢市。

林寶山，2001，教學原理與技巧。台北：五南。

洪榮昭，2001，知識創新與學習型組織。台北：五南。

洪榮昭，2001，PBL 教學策略。技術及職業教育雙月刊，61，10-12。

洪榮昭，2004，問題導向學習(PBL)的教學策略。教師天地，128，45-48。

洪榮昭、林展立，2006，問題導向學習課程發展理論與實務。台北：

師大書苑。

計惠卿、張杏妃，2001，全方位的學習策略-問題導向學習的教學設計

計模式。教學科技與媒體，55，58-77。

高廣孚，1991，杜威教育思想。台北：水牛。

高廣孚，2000，杜威教育思想（第三版）。台北市：水牛。

高博銓，2003，建構教學的理念與實施。教育研究月刊，112，91-103。

陳育志，2011，問題導向學習對國小高年級學童科學態度與學習策略

之影響。國立屏東教育大學數理教育研究所碩士論文，未出版，

屏東縣。

陳雅芳，2007，南部地區小學教師綠色能源認知與態度之研究。國立

台南大學環境生態研究所碩士論文，未出版，台南。

陳毓凱，2005，「問題本位學習」教學模式對國中二年級學生自我導

向科學學習傾向與科學學習動機之影響。中原大學教育研究所碩

士論文，未出版，桃園。

陳麗萍、曾潔，2009，建構主義理論對大學英語教學的啟示。攀枝花

學院學報，26(2)，111-114。

郭生玉，1996，心理教育與測驗(第10版)。台北：精華書局。

郭炯廷，2011，問題本位學習對六年級學童的問題解決能力與環境態

度之影響。中原大學教育研究所碩士論文，未出版，桃園。

- 黃永和，2009，情境學習與教學研究。台北：國立編譯館。
- 黃光雄主編，1996，教育導論。台北：師大書苑。
- 黃政傑、林佩璇，1996，合作學習。台北：五南。
- 黃政傑、吳俊憲（主編），2006，合作學習：發展與實踐。臺北：五南。
- 黃康帆、林信堂、徐錫樑，2010，市售食品中所含鄰苯二甲酸酯類之調查及食品包裝材料和容器中所含鄰苯二甲酸酯類之最適溶出條件之探討。台灣農業市化售學與食食品品中科學  
48(4):155-165。
- 彭耀寰，1991，高分子材料。新北市：大中國圖書公司。
- 張世忠，2000，建構教學理論與應用。台北：五南。
- 張民杰，2003，超學科統整模式之一 問題導向學習在國中九年一貫課程的設計與實施。新竹師範學院學報，19。
- 張春興，1995，張氏心理學辭典。臺北：東華。
- 張新仁，1990，從資訊處理談有效的學習策略。教育學刊，9，47-66。
- 張雯婷，2009，蛙類生態保育課程融入動物單元之提升國小五年即提升生態保育知識、態度及行為之研究。台北市立教育大學科學教育研究所碩士論文，未出版，台北。
- 張瓊穗、賴亦璇、王尹伶和甘佩禎，2002，問題導向學習模式在國小

- 環境議題教學之應用。教育資料與圖書館學，40(2)，198-209。
- 張靜馨，1996，建構與教學-傳統教學有何不妥?。中部地區科學教育簡訊，4，國立彰化師範大學科學教育研究所。
- 楊坤原、張賴妙理，2005，問題本位學習的理論基礎與教學歷程。中原學報，33(2)，215-235。
- 董冠妤，2011，以問題導向學習教學法進行國小奈米科技教學之研究。國立台中教育大學科學應用與推廣學系碩士論文，未出版，台中。
- 榮泰生，2009，SPSS 與研究方法。台北市：五南。
- 劉麗雲，2011，食品衛生與安全。台北：秀威資訊科技股份有限公司。
- 鄭東益，2009，臺南縣市地區之國小教師與高年級學童對於綠色能源認知與態度之研究。國立台南大學環境生態研究所碩士論文。
- 鄭婉敏，1998，訊息處理模式取向的學習研究對教學的啟示。國民教育研究集刊，6，65-79。
- 鄭維智，2011，塑膠類食品容器具及包裝之衛生安全管理。2011 台灣塑膠月專刊，5-6。
- 財團法人中華民國消費者文教基金會，2012，塑膠食具正確用。消費者報導，380，36-43。
- 國立編譯館主編，2000，教育大辭書（八）。台北：文景書局。



- 蔣丙煌，2004，食品包裝容器的發展。科學發展，384，40-43。
- 鍾靜、丁惠琪，2006，合作學習應用在國小數學教學之探究。載於黃政傑、吳俊憲（主編），合作學習：發展與實踐（333-383 頁）。臺北：五南出版社。
- 簡成熙（譯），2010，教育哲學導論（原作者：George R. Knight）。台北：五南。
- 簡妙娟，2003，合作學習理論與教學應用。載於張新仁編學習與教學新趨勢。403-463。
- 蕭伊倫，2012，雙酚 A 錯了嗎？—認識生活用品裡的化學物質，以及各國政府的管理策略。看守台灣 14(3)：34-41。
- 關超然、李孟智，2009，問題導向學習問題導向學習之理念、方法、實務與經驗—醫護健康教育之新潮流。台北：台灣愛思唯爾有限公司。
- Barrett, T. (2010). The problem-based learning process as finding and being in flow. *Innovations in Education & Teaching International*, 47(2): 165-174.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. H. (1980). *Problembased learning: An approach to medical education*. New York: Springer Publishing Company.
- Barrows, H. S. (1998). The essentials of problem-based learning. *Journal of Dental Education*, 62(9), 630-633.

- Beringer, J. (2007). Application of Problem Based Learning through Research Investigation. *Journal of Geography in Higher Education*, 31(3), 445-457.
- Biggs, J. (2000). *Teaching for quality learning at university*. Buckingham, UK : Open University Press.
- Blumberg, P. (2008). *Developing learner-centered teachers: A practical guide for faculty*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Bridges, E., & Hallinger, P. (1992). Problem-Based Learning For Administrators. ERIC Clearinghouse on Educational Management, University of Oregon.
- Brown, J. S. , Collins, A. , & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18, 32-42.
- Camp, G. (1996). Problem-based learning: A paradigm shift or a passing fad. *Medical Education online*, 1-2.
- Delisle, R. (1997). *How to use problembased learning in the classroom*. Alexandria, VA : Association Supervision and Curriculum Development.
- Duch, B. J. (2001). Models for problem-based instruction in undergraduate courses. In B. J. Duch, S. E. Groh, & D. E. Alen (Eds.), *The power of problem-based learning-A practical "How to" for teaching undergraduate courses in any discipline*. Virginia, Sterling: Stylus Publishing, LLC.
- Ebel, R. L. & Frisbie, D. A. (1991). *Essentials of educational measurement, 5th ed.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- Evensen, D. H., & Hmelo, C. E. (2000). *Problem-based learning-A research perspective on learning interactions*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gagne, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Gijselaers, W. H. (1996). Connecting problem-based practices with educational theory. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 13-21.
- Hmelo, C. E., & Lin, X. (2000). Becoming self-directed learners: Strategy development in problem-based learning. In D.H. Evensen & C. E. Hmelo(Eds.), *Problem-based learning- A research perspective on learning interactions*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Johnson, D. W. , & Johnson, R. T. (1993). Cooperative learning and feedback in technology- based instruction. In Dempsey, J. , & Sales, G. C. (Ed.), *Interactive instruction and feedback*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Lave, J. , & Wenger, E. (1991). *Situated learning : Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Parker, R. E. (1985). *Smallgroup cooperative learning improving academic, social gains in the classroom*. NASS Bulletin, 69(479), 4857.
- Rogoff, B. (1990). "Explanation of Cognitive Development through Social Interaction:

- Vygotsky and Piaget.” Chap. 7, *Apprenticeship in Thinking*, pp. 137–150. New York: Oxford University Press.
- Savery, J. R., & Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35(5), 31-38.
- Savin-Baden, M. (2000). *Problem-based learning in higher education: Untold stories*. Philadelphia, PA: SRHE and Open University Press.
- Scheyvens, R., Griffin, A.L., Jocoy, C.L., Liu, Y. & Bradford, M. (2008). Experimenting with Active Learning in Geography: Dispelling the Myths that Perpetuate Resistance. *Journal of Geography in Higher Education*, 32(1), 51-69.
- Schmidt, H. G. (1993). Foundations of problem-based learning : some explanatory notes. *Medical Education*, 27(5), 422-432.
- Shepherd, A. & Cosgriff, B. (1998). Problem based learning: A bridge between planning education and planning practice. *Journal of Planning Education and Research*, 17, 348-357.
- Slavin, R. E. (1987). Developmental and motivational perspective on cooperative learning : A reconciliation . *Children Development*, 58, 1161-1167.
- Slavin, R. E. (1999). Comprehensive approaches to cooperative learning. *Theory into practice*, 38(2), 74-79.
- Stepien, W. J., Gallagher, S. A., & Workman, D. (1993). Problem based learning for traditional and interdisciplinary classroom. *Journal for the Education of the Gifted*, 16(4), 338-357.

Torp, L. & Sage, S.M. (2002). *Problems as possibilities: problem-based learning for k-12 education*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.

Von Glasersfeld, E. (1995) . A constructivist approach to teaching. In L. P. Steffe & J. Gale (Eds.) , *Constructivism in education* (pp. 3-15) . Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Willems, J. (1981). Problem-based (group) teaching: A cognitive science approach to using available knowledge. *Instructional Science*, 10, 5-21.



表 3-2-1 問題導向學習法與傳統教學法兩種教學法實施過程

節數	課程內容	問題導向學習法	傳統教學法
一	非塑膠食品包裝材料	問題連結 建立結構 審視問題	簡報教學 非塑膠食品包裝材料 實體呈現
二	非塑膠食品包裝材料	重新審視問題 成果呈現 成果評鑑	簡報教學 口頭評量
三	塑膠類食品容器具概念	問題連結 建立結構 審視問題	簡報教學 口頭評量
四	塑膠類食品容器具概念	重新審視問題 成果呈現 成果評鑑	簡報教學 塑膠類食品容器具實 體體驗 口頭評量
五	塑膠類食品容器具安全性	問題連結 建立結構 審視問題	簡報教學 口頭評量
六	塑膠類食品容器具安全性	重新審視問題 成果呈現 成果評鑑	簡報教學 口頭評量
七	塑膠類食品容器具現況與 使用	問題連結 建立結構 審視問題	簡報教學 口頭評量
八	塑膠類食品容器具現況與 使用	重新審視問題 成果呈現 成果評鑑	簡報教學 塑膠類食品容器具實 體辨識評量
九	成果發表與分享	成果發表與分享	成果發表與分享
十	成果評量	成果評量	成果評量

表 3-3-1 塑膠類食品容器具認知預試問卷分析結果

題號	低分組答對	高分組答對	難度 P	鑑別度 D	選題結果	新題號
1	1.00	1.00	1.00	0.00	×	
2	0.94	1.00	0.97	0.06	×	
3	0.53	0.93	0.73	0.40	✓	1
4	0.24	0.53	0.38	0.30	✓	2
5	0.82	1.00	0.91	0.18	×	
6	0.24	0.73	0.48	0.50	✓	3
7	0.24	0.87	0.55	0.63	✓	4
8	0.65	0.73	0.69	0.07	×	
9	0.29	0.40	0.35	0.11	×	
10	0.53	0.73	0.63	0.20	✓	5
11	0.82	0.93	0.88	0.11	×	
12	0.24	0.40	0.32	0.17	✓	6
13	0.29	0.13	0.21	-0.16	✓	7
14	0.12	0.60	0.36	0.48	✓	8
15	0.24	0.20	0.22	-0.04	×	
16	0.47	0.93	0.70	0.46	✓	9
17	0.29	0.53	0.41	0.24	✓	10
18	0.24	0.20	0.22	-0.04	×	
19	0.12	0.40	0.26	0.28	✓	11
20	0.00	0.27	0.13	0.27	×	
21	0.18	0.40	0.29	0.22	✓	12
22	0.47	0.73	0.60	0.26	✓	13
23	0.35	0.73	0.54	0.38	✓	14
24	0.24	0.67	0.45	0.43	✓	15
25	0.12	0.47	0.29	0.35	✓	16
26	0.06	0.60	0.33	0.54	✓	17
27	0.06	0.47	0.26	0.41	✓	18
28	0.18	0.60	0.39	0.42	✓	19
29	0.24	0.40	0.32	0.17	✓	20
30	0.24	0.47	0.35	0.23	✓	21
31	0.35	0.93	0.64	0.58	✓	22
32	0.12	0.33	0.23	0.22	✓	23

×代表為刪題；✓代表保留

表 3-3-2 塑膠類食品容器具態度預試問卷分析結果

題號	刪除後之信度係數	選題結果	新題號
1	0.89	保留	1
2	0.89	保留	2
3	0.89	保留	3
4	0.89	保留	4
5	0.89	保留	5
6	0.90	保留	6
7	0.89	保留	7
8	0.89	保留	8
9	0.89	保留	9
10	0.89	保留	10
11	0.89	保留	11
12	0.89	保留	12
13	0.89	保留	13
14	0.89	保留	14
15	0.89	保留	15
16	0.89	保留	16
17	0.89	保留	17
18	0.89	保留	18
19	0.89	保留	19
20	0.89	保留	20
21	0.89	保留	21
22	0.90	保留	22
23	0.89	保留	23
24	0.89	保留	24

表 3-3-3 塑膠類食品容器具行為預試問卷分析結果

題號	刪除後之信度係數	選題結果	新題號
1	0.92	保留	1
2	0.92	保留	2
3	0.92	保留	3
4	0.92	保留	4
5	0.92	保留	5
6	0.92	保留	6
7	0.92	保留	7
8	0.92	保留	8
9	0.92	保留	9
10	0.92	保留	10
11	0.92	保留	11
12	0.92	保留	12
13	0.92	保留	13
14	0.92	保留	14
15	0.92	保留	15
16	0.93	保留	16
17	0.92	保留	17
18	0.92	保留	18
19	0.92	保留	19
20	0.92	保留	20
21	0.92	保留	21
22	0.92	保留	22
23	0.92	保留	23

表 3-3-4 塑膠類食品容器具認知正式問卷題數分布表

面向	正式問卷題號	題數
非塑膠食品包裝材料	1, 2, 3, 4	4
食品塑膠容器概念	5, 6, 7, 8	4
食品塑膠容器安全性	9, 10, 11, 12	4
食品塑膠容器現況與使用	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23	11
總題數：23 題		

表 3-3-5 塑膠類食品容器具態度正式問卷題數分布表

面向	正式問卷題號	題數
學習興趣	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	7
學習動機	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	8
食品塑膠容器與生活	16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	9
總題數：24 題		

表 3-3-6 塑膠類食品容器具行為正式問卷題數分布表

面向	正式問卷題號	題數
主動學習	1, 2, 3, 4, 5, 6,	6
食品塑膠容器的消費	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	8
食品塑膠容器的使用	15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23	9
總題數：23 題		



表3-4-1 教學活動表格一覽表

編號	表格	表格內容
1	小組討論學習單	<p>根據教案設計之教學內容並參考Delisle(1997)所提之問題導向教學步驟進行學習單設計，共分成四張，分別為「非塑膠食品包裝材料學習單」、「塑膠類食品容器具概念」、「塑膠類食品容器具安全性」、「塑膠類食品容器具現況與使用」等四部分，實驗組學生須於教學討論活動進行中完成依學習單之引導完成其相關內容。其相關表格內容請參考附錄十、附錄十一、附錄十二、附錄十三。</p>
2	學生自評表	<p>為培養學生自省能力、學習肯定自我在學習中之價值與相關資料分析所需，於整個實驗課程結束後請學生填寫自評表。學生自評表請參考附錄十四。</p>
3	小組互評表	<p>為使學生學習欣賞他人之優點、見賢思齊之學習方式與相關資料分析所需，在整體實驗課程結束後，請學生填寫小組互評表。小組互評表請參考附錄十五。</p>
4	半結構式訪談單	<p>為探究學生在整個實驗過程後心理層面之想法與看法及相關資料分析所需，在整個實驗過程後設計半結構式訪談單進行實驗組學生之訪談，並在徵求學生同意後進行錄音存檔。接受訪談學生為每組選取兩名，分別為該組於100學年度上學期自然與生活科技第一次定期評量與平時分數平均成績之第一位與最後一位。半結構式訪談單請參考附錄十六。</p>

表 4-1-1 認知前測平均數  $t$  考驗結果分析

	實驗組	對照組	$t$ 值	$p$ 值
前測成績	9.4±3.3	9.5±2.6	-0.175	0.862

表 4-1-2 實驗組與對照組認知後測整體成績平均數  $t$  考驗結果分析

	實驗組	對照組	$t$ 值	$p$ 值
後測成績 (整體)	16.5±4.2	16.0±4.3	0.447	0.657

表 4-1-3 兩組學生認知前測與後測整體成績平均數  $t$  考驗結果分析

	前測	後測	$t$ 值	$p$ 值
實驗組	9.4±3.3	16.5±4.2	-7.381*	0.005
對照組	9.5±2.6	16.0±4.3	-6.834*	0.005

\*代表  $p$  值 < 0.05，平均數達顯著差異

表4-1-4 兩組學生認知後測各分層面成績平均數t考驗結果分析

	實驗組	對照組	t 值	p 值
後測成績 (分層—非塑膠食品 包裝材料)	2.5±1.0	2.5±1.1	-0.116	0.908
後測成績 (分層—塑膠類食品 容器具概念)	2.5±0.2	2.4±1.2	0.361	0.720
後測成績 (分層—塑膠類食品 容器具的安全性)	3.3±0.8	3.3±0.7	0.057	0.954
後測成績 (分層—塑膠類食品 容器具現況與使用)	8.2±2.5	7.8±2.4	0.642	0.523

表4-1-5 兩組學生在認知問卷後測中各題答對率與答錯率統計表

面向	題目	組別	答對率 (%)	答錯率 (%)
非塑膠食品包裝材料	1. 常用的金屬包裝材料是馬口鐵皮與	實驗組	63.3	36.7
		對照組	64.3	35.7
	2. 以下最早被使用的食品包裝材料是	實驗組	50.0	50.0
		對照組	60.7	39.3
	3. 下列何者屬於積層包裝材料	實驗組	60.0	40.0
		對照組	57.1	42.9
	4. 下列何種食品包裝材料不耐衝撞易破碎	實驗組	73.3	26.7
		對照組	67.9	32.1
塑膠類食品容器概念	5. 可經過第二次加熱而重新改變形狀的塑膠稱為	實驗組	60.0	40.0
		對照組	71.4	28.6
	6. 目前市面上塑膠類食品器具依塑膠材質種類區分成幾大類	實驗組	90.0	10.0
		對照組	92.9	7.1
	7. 幾號塑膠所製成的塑膠袋摩擦起來會有沙沙聲	實驗組	60.0	40.0
		對照組	32.1	67.9
	8. 燃燒時會釋出世紀之毒戴奧辛的塑膠材質是幾號塑膠容器	實驗組	43.3	56.7
		對照組	46.4	53.6
塑膠類食品容器安全性	9. 食品塑膠容器加入添加劑的目的是	實驗組	93.3	6.7
		對照組	67.9	32.1
	10. 塑膠材料為了擁有較好的可塑性時，可在形成塑膠容器過程時加入	實驗組	73.3	26.7
		對照組	85.7	14.3
	11. P E T 容器長期使用可能會釋出何種毒性物質	實驗組	83.3	16.7
		對照組	82.1	17.9
	12. 塑膠容器中的某些化學物質流入環境中，有時會進入動物體內干擾動物的內分泌或生理作用，這些化學物質稱為	實驗組	83.3	16.7
		對照組	96.4	3.6
13. 下列何者是食品塑膠容器的分類標誌？	實驗組	80.0	20.0	
	對照組	85.7	14.3	

接表 4-1-5

塑膠 類食 品容 器現 況與 使用	14. 食品塑膠容器分類標誌內的數字代表	實驗組	86.7	13.3
		對照組	85.7	14.3
	15. 食品塑膠容器分類標誌的中箭頭符號代表的是	實驗組	76.7	23.3
		對照組	50.0	50.0
	16. PET(1 號)材質的塑膠就是我們俗稱的	實驗組	83.3	16.7
		對照組	75.0	25.0
	17. 經過發泡過程的 PS(6 號)材質塑膠容器就是我們俗稱的	實驗組	80.0	20.0
		對照組	57.1	42.9
	18. 可盛裝微波爐加溫食品的是哪一類的食品塑膠容器？	實驗組	63.3	36.7
		對照組	71.4	28.6
	19. 一般市售的保鮮膜主要是屬於幾號的塑膠材質	實驗組	43.3	56.7
		對照組	35.7	64.3
	20. 種類較多，使用上需要更加謹慎的是幾號塑膠容器具	實驗組	70.0	30.0
		對照組	75.0	25.0
	21. 目前在使用上較安全穩定的是幾號塑膠容器具	實驗組	80.0	20.0
		對照組	78.6	21.4
	22. 使用 PS 材質的容器裝填食物時應	實驗組	80.0	20.0
		對照組	89.3	10.7
	23. 一般建議盡量只用一次且不要重複與長期使用的塑膠類食品容器具是	實驗組	76.7	23.3
		對照組	75.0	25.0



表 4-2-1 兩組學生塑膠類食品容器具整體與各分層面態度平均數  $t$  考驗結果

	實驗組	對照組	$t$ 值	$p$ 值
整體程度	104.7±8.3	99.2±11.0	2.127*	0.038
分層程度—學習 興趣	31.2±3.1	28.9±4.5	2.342*	0.023
分層程度—學習 動機	33.6±3.3	31.9±5.1	1.443	0.156
分層程度—塑膠 類食品容器具與 生活	39.8±3.9	38.4±3.7	1.469	0.147

\*代表  $p$  值 < 0.05，平均數達顯著差異

表 4-2-2 兩組學生態度分層面學習興趣各題分析

題目	組別	1分 (%)	2分 (%)	3分 (%)	4分 (%)	5分 (%)	平均 數	標準 差
1. 我覺得食品塑膠容器這個課程相當有趣	實驗組	0	0	3.3	30.0	66.7	4.6	0.556
	對照組	0	0	17.9	17.9	64.3	4.5	0.793
2. 我會想多認識關於食品塑膠容器的相關內容	實驗組	0	0	6.7	33.3	60.0	4.5	0.629
	對照組	0	3.6	17.9	21.4	57.1	4.3	0.905
※3. 食品塑膠容器是浪費我學習時間的課程	實驗組	0	0	6.7	20.0	73.3	4.7	0.606
	對照組	0	3.6	25.0	7.1	64.3	4.3	0.983
4. 在食品塑膠容器課程進行中我是專心學習的	實驗組	0	0	13.3	23.3	63.3	4.5	0.731
	對照組	0	3.6	14.3	28.6	53.6	4.3	0.863
5. 我覺得許多關於食品塑膠容器的內容都相當有趣	實驗組	0	0	13.3	20.0	66.7	4.5	0.730
	對照組	0	0	35.7	14.3	50.0	4.2	0.932
6. 我日後可能會選擇食品塑膠容器的相關研究或工作	實驗組	0	0	40.0	10.0	50.0	4.1	0.960
	對照組	3.6	17.9	32.1	25.0	21.4	3.4	1.136
7. 我喜歡在上食品塑膠容器課程中找出問題來發問	實驗組	0	0	26.7	20.0	53.3	4.3	0.868
	對照組	0	10.7	17.9	42.9	28.6	3.9	0.956

※表示該題為反向題

表 4-2-3 兩組學生態度分層面學習動機各題分析

題目	組別	1分 (%)	2分 (%)	3分 (%)	4分 (%)	5分 (%)	平均 數	標準 差
8. 我會想利用更多 時間去學習有關食 品塑膠容器的相關 知識	實驗 組	0	0	20.0	50.0	30.0	4.1	0.712
	對照 組	0	10.7	28.6	28.6	32.1	3.8	1.020
9. 我想在食品塑膠 容器課程中獲得好 的考試成績	實驗 組	0	3.3	23.3	36.7	36.7	4.1	0.868
	對照 組	0	7.1	21.4	28.6	42.9	4.1	0.979
10. 發現食品塑膠 容課程內容有所不 懂時，我會先自行 找尋資料解決問題	實驗 組	0	0	33.3	36.7	30.0	4.0	0.809
	對照 組	0	0	25.0	35.7	39.3	4.1	0.803
11. 我願意在討論食 品塑膠容器內容時 發表意見	實驗 組	0	0	20.0	30.0	50.0	4.3	0.794
	對照 組	0	0	28.6	10.7	60.7	4.3	0.905
12. 我會想再多學 習到老師上課沒規 劃到的關於食品塑 膠容器的內容	實驗 組	0	0	30.0	20.0	50.0	4.2	0.887
	對照 組	0	7.1	32.1	25.0	35.7	3.9	0.994
13. 我會想在食品 塑膠容器課程討論 中獲得同學的稱讚	實驗 組	0	0	26.7	30.0	43.3	4.2	0.834
	對照 組	0	3.6	28.6	25.0	42.9	4.1	0.940
14. 我覺得自己可 以挑戰難度更深的 食品塑膠容器課程 內容	實驗 組	0	0	20.0	26.7	53.3	4.3	0.802
	對照 組	0	7.1	39.3	28.6	25.0	3.7	0.937
※15. 食品塑膠容 器課程難度太高讓 我不想學習	實驗 組	0	0	16.7	23.3	60.0	4.4	0.774
	對照 組	0	3.6	35.7	28.6	32.1	3.9	0.916

※表示反向題

表 4-2-4 兩組學生態度分層面塑膠類食品容器具與生活各題分析

題目	組別	1分 (%)	2分 (%)	3分 (%)	4分 (%)	5分 (%)	平均 數	標準 差
※16. 因為食品塑膠容器內容太難懂了，所以生活上不需太注意這方面的資訊	實驗組	0	0	10.0	30.0	60.0	4.5	0.682
	對照組	0	0	14.3	35.7	50.0	4.4	0.731
17. 我應該要在使用食品塑膠容器之前先確認容器的塑膠材質	實驗組	0	0	0	46.7	53.3	4.5	0.507
	對照組	0	0	17.9	46.4	35.7	4.2	0.723
18. 認識食品塑膠容器對我的生活有很大的好處	實驗組	0	0	3.3	50.0	46.7	4.4	0.568
	對照組	0	0	7.1	28.6	64.3	4.6	0.634
19. 我願意多花點時間了解正要使用的食品塑膠容器特性	實驗組	0	0	13.3	56.7	30.0	4.2	0.648
	對照組	0	0	25.0	35.7	39.3	4.1	0.803
20. 我認為大部分的食品包裝材料使用前都須先了解它的特性	實驗組	0	0	13.3	33.3	53.3	4.4	0.724
	對照組	0	0	14.3	32.1	53.6	4.4	0.737
21. 我認為正確使用食品塑膠容器也可做好環境保護工作	實驗組	0	0	6.7	43.3	50.0	4.4	0.626
	對照組	0	0	10.7	39.3	50.0	4.4	0.685
22. 正確使用食品塑膠容器是利人利己的行為	實驗組	0	0	13.3	33.3	53.3	4.4	0.724
	對照組	0	7.1	17.9	35.7	39.3	4.1	0.940
23. 我贊成不安全的食品塑膠容器應該要完全避免使用	實驗組	0	0	13.3	33.3	53.3	4.4	0.724
	對照組	0	3.6	10.7	35.7	50.0	4.3	0.819

接表 4-2-4

24. 我們應該盡量開發更安全的容器材質來取代塑膠材料	實驗組	0	0	6.7	26.7	66.7	4.6	0.621
	對照組	3.6	3.6	17.9	42.9	32.1	4.0	0.999

※表示該題為反向題

表 4-3-1 實驗組與對照組行為表現程度平均數  $t$  考驗結果分析

	實驗組	對照組	$t$ 值	$p$ 值
整體程度	98.6±9.3	90.8±14.7	2.431*	0.018
分層程度—主動學習	25.2±3.5	22.5±5.9	2.153*	0.037
分層程度—塑膠類食品器具的消費	34.1±4.2	31.5±6.2	1.905	0.062
分層程度—塑膠類食品器具的使用	39.2±3.8	36.9±5.1	2.020*	0.048

\*代表  $p$  值 < 0.05，平均數達顯著差異



表 4-3-2 兩組學生行為分層面主動學習各題分析

題目	組別	1分 (%)	2分 (%)	3分 (%)	4分 (%)	5分 (%)	平均 數	標準 差
1. 我會在食品塑膠容器課程進行中主動發表意見	實驗組	0	6.7	16.7	43.3	33.3	4.0	0.890
	對照組	3.6	25.0	21.4	14.3	35.7	3.5	1.319
2. 我樂意在食品塑膠容器課程進行中提出自己所發現的疑問	實驗組	0	3.3	16.7	33.3	46.7	4.2	0.858
	對照組	0	32.1	17.9	17.9	32.1	3.5	1.262
3. 在食品塑膠容器課程中如果遇到問題時，我會先設法解決而不馬上問老師	實驗組	0	3.3	16.7	33.3	46.7	4.2	0.858
	對照組	3.6	21.4	10.7	25.0	39.3	3.8	1.295
4. 在食品塑膠容器課程中所學到的內容我會試著在日常生活中找到印證	實驗組	0	0	16.7	30.0	53.3	4.4	0.765
	對照組	0	10.7	17.9	25.0	46.4	4.1	1.052
5. 在生活中對於食品塑膠容器的使用上有所疑問時，我會先自己設法找到答案	實驗組	0	0	16.7	46.7	36.7	4.2	0.714
	對照組	3.6	17.9	7.1	25.0	46.4	3.9	1.274
6. 課餘時我會再多閱讀一些食品塑膠容器課程中所沒提到的內容	實驗組	0	3.3	23.3	26.7	46.7	4.2	0.913
	對照組	3.6	28.6	7.1	17.9	42.9	3.7	1.389

表 4-3-3 兩組學生行為分層面塑膠類食品器具的消費各題分析

題目	組別	1分 (%)	2分 (%)	3分 (%)	4分 (%)	5分 (%)	平均 數	標準 差
7. 課餘時我會隨時留意食品塑膠容器相關的資訊	實驗組	0	0	20.0	26.7	53.3	4.3	0.802
	對照組	3.6	14.3	14.3	32.1	35.7	3.8	1.188
8. 我會拒買安全性較低的食品塑膠容器所包裝的商品	實驗組	3.3	0	16.7	43.3	36.7	4.1	0.923
	對照組	0	7.1	10.7	35.7	46.4	4.2	0.917
9. 我會勸家人或朋友不要購買安全性低的食品塑膠容器所包裝的商品	實驗組	0	6.7	10.0	36.7	46.7	4.2	0.898
	對照組	7.1	7.1	14.3	32.1	39.3	3.9	1.227
10. 看到沒有分類標誌的食品塑膠容器所包裝的商品時我會拒買	實驗組	0	0	16.7	40.0	43.3	4.3	0.740
	對照組	3.6	3.6	25.0	28.6	39.3	4.0	1.071
11. 我會拒買食品塑膠容器與包裝食品不當配合的商品	實驗組	0	0	16.7	43.3	40.0	4.2	0.728
	對照組	0	10.7	25.0	28.6	35.7	3.9	1.031
12. 消費食品塑膠容器包裝的商品前我會先看看有沒有標示塑膠分類標誌	實驗組	0	3.3	3.3	40.0	53.3	4.4	0.728
	對照組	0	3.6	28.6	28.6	39.3	4.0	0.922
13. 發現商家使用無分類標誌食品塑膠容器時我會告知商家應使用有分類標誌的塑膠容器以維護消費者的權益	實驗組	0	6.7	6.7	43.3	43.3	4.2	0.858
	對照組	10.7	10.7	32.1	14.3	32.1	3.5	1.347
14. 即使貴一點我也會購買較安全的食品塑膠容器所包裝的商品	實驗組	0	3.3	10.0	40.0	46.7	4.3	0.794
	對照組	0	7.1	14.3	28.6	50.0	4.2	0.957

表 4-3-4 兩組學生行為分層面塑膠類食品器具的使用各題分析

題目	組別	1分 (%)	2分 (%)	3分 (%)	4分 (%)	5分 (%)	平均 數	標準 差
15. 消費時，我會選擇簡單不過度包裝的食品塑膠容器商品	實驗組	3.3	0	13.3	43.3	40.0	4.2	0.913
	對照組	0	3.6	14.3	32.1	50.0	4.3	0.854
※16. 有時為了方便，我還是會隨意使用手邊的食品塑膠容器來包裝食品	實驗組	0	13.3	10.0	40.0	36.7	4.0	1.017
	對照組	0	17.9	50.0	21.4	10.7	3.3	0.887
17. 在使用前，我會告知家人或朋友認識食品塑膠容器的重要性	實驗組	0	0	10.0	43.3	46.7	4.4	0.669
	對照組	0	3.6	32.1	21.4	42.9	4.0	0.962
18. 我會避免利用食品塑膠容器去包裝熱、酸、鹼的食物	實驗組	0	0	16.7	46.7	36.7	4.2	0.714
	對照組	0	7.1	7.1	32.1	53.6	4.3	0.905
19. 喝熱咖啡或熱飲時我會將杯蓋先拿開再飲用	實驗組	0	6.7	3.3	26.7	63.3	4.5	0.860
	對照組	0	0	14.3	32.1	53.6	4.4	0.737
20. 我不會使用沒有標示分類標誌的食品塑膠容器任意包裝食品	實驗組	0	6.7	10.0	23.3	60.0	4.4	0.928
	對照組	0	3.6	14.3	25.0	57.1	4.4	0.870
21. 對於食品塑膠容器我會進行資源回收而不胡亂丟棄	實驗組	0	3.3	0	36.7	60.0	4.5	0.681
	對照組	0	3.6	14.3	32.1	50.0	4.3	0.854
22. 在使用食品塑膠容器前我會先確認其分類與特性	實驗組	0	0	0	36.7	63.3	4.6	0.490
	對照組	0	3.6	28.6	17.9	50.0	4.1	0.970

接表 4-3-4

23. 在使用塑膠材質的保鮮膜時，我會避免保鮮膜與食物接觸	實驗組	3.3	0	10.0	16.7	70.0	4.5	0.938
	對照組	3.6	10.7	25.0	25.0	35.7	3.8	1.166

\*表示該題為反向題

表 4-4-1 實驗組學生自評分數表

自評項目	自評分數					
		1分	2分	3分	4分	5分
我會提供問題的解決方法	人數	2	9	8	4	7
	比例 (%)	6.7	30.0	26.7	13.3	23.3
我會善用各種資源來解決學習或討論上所發現的問題	人數	2	6	10	6	6
	比例 (%)	6.7	20.0	33.3	20.0	20.0
在討論中我會分享自己研究與蒐集的資料	人數	5	7	5	7	6
	比例 (%)	16.7	23.3	16.7	23.3	20.0
討論中我常會發現並提出新的問題	人數	2	7	10	6	5
	比例 (%)	6.7	23.3	33.3	20.0	16.7
我在小組討論過程中的重要性	人數	4	4	5	8	9
	比例 (%)	13.3	13.3	16.7	26.7	30.0
我可以正確的回答學習單或討論中所提的問題	人數	2	2	9	9	8
	比例 (%)	6.7	6.7	30.0	30.0	26.7

表 4-4-2 實驗組學生自我評比與自組評比得分人數統計表

自評項目	自評分數				
	60-69 分	70-79 分	80-89 分	90-99 分	100 分
我覺得自己在活動中的表現可獲得幾分?	0 人	4 人	6 人	17 人	3 人
我覺得我們這組的表現可以獲得幾分?	1 人	3 分	2 人	18 人	6 人

表 4-4-3 實驗組學生互評表得分人數統計

互評項目	互評分數					
	50-59 分	60-69 分	70-79 分	80-89 分	90-99 分	100 分
1. 在活動中你覺得我們這組的那位組員的上課表現最好?你覺得這位組員可以獲得幾分呢?	0	1 人	0 人	2 人	19 人	8 人
2. 在活動中, 在其他組的組員中那位同學的表現最吸引你的注意呢?你覺得他的表現可以獲得幾分呢?	0	0 人	0 分	0 人	21 人	9 人
3. 在活動中, 你覺得那一組的表現最好呢?請位這組打個分數?	1	0 人	0 人	0 人	19 人	10 人



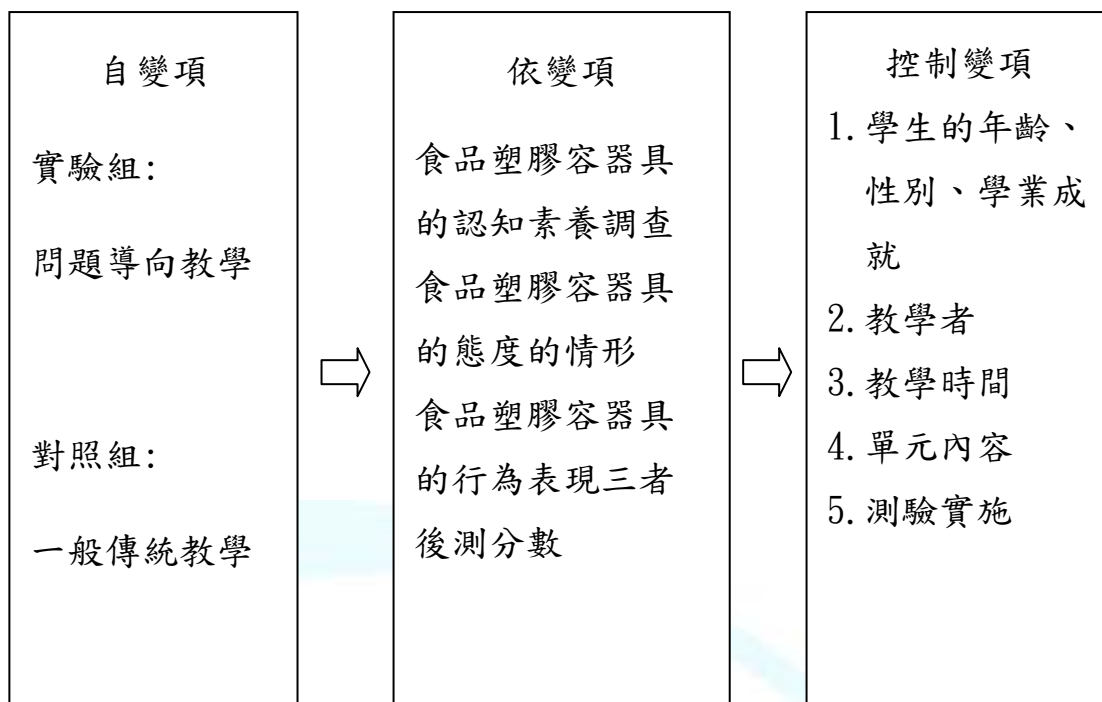


圖 3-1-1 研究架構圖

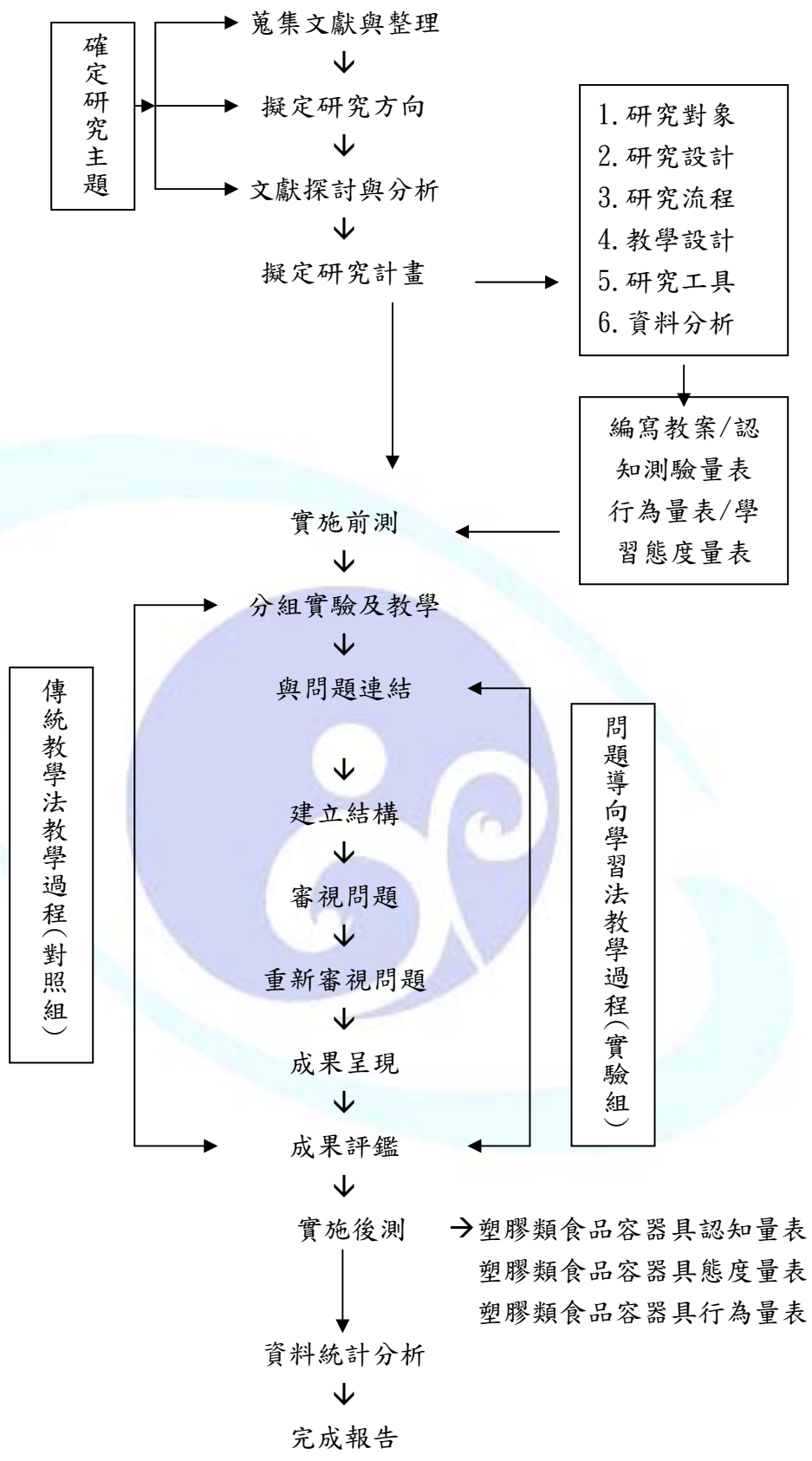


圖 3-2-1 研究流程圖

五年8班 14號

林欣吾

『認識食品塑膠容器』學習單(一)

這天爸爸帶著兩金和堪吉兩兄弟來到夜市逛逛，這是兩兄弟第一次的來到夜市，兩兄弟有如劉姥姥進大觀園，事事都覺得新奇，也事事都覺得有趣！其中堪吉發現每個攤位包裝食物的容器與材料都不大一樣，於是他問了爸爸，為什麼會這樣呢？塑膠不是很好用嗎？為什麼不全都用塑膠就好呢？爸爸沒有直接回答他，只告訴他：『這是你和哥哥今天回家的功課，回家後你和哥哥一同來找出這些答案！到底這些包裝與裝填食物的材料有甚麼功能？而除了塑膠外還有哪些呢？又各有甚麼優缺點或是安全上的考量呢？』

問題討論表單

解決的方法	問哥哥
目前已經知道的	用紙包裝可避免袋子霧霧的，而且塑膠可能會產生塑化劑。另外，還可用鋁箔紙、保利龍……但保利龍可能容易損壞，鋁箔紙的成本比較高。用木製 <sup>比較</sup> 包裝保鮮效果較差。以上皆可當容器，但各有缺點。若用石頭雖然不錯，但太重，而且過時了。資料①
另外想要知道的	塑膠會廣泛使用是因為成本較低嗎？ 金屬包裝容器的材料還有別的吗？
如何獲得這些資料與資訊	問哥哥 + 上網 + 查書

圖 4-4-1 學習單(一)

## 塑膠分 7 大類

### 1、PET（聚乙烯對苯二甲酸酯）

PET 容器就是俗稱的寶特瓶。PET 最初的用途是做為人造纖維，及底片、磁帶等，在 1976 年才用於飲料瓶。PET 容器的硬度、韌性、透明度極佳以及質量輕，生產時能量消耗少，再加上不透氣、不揮發，耐酸鹼等特性，廣為飲料瓶使用。而國際的趨勢亦顯示 PET 將是容器的主流，除飲料外，如清潔劑、洗髮精、食品、藥品、化妝品、及含酒精飲料的包裝瓶子，都已在大量使用寶特瓶。

### 2、HDPE 高密度聚乙烯

PE（聚乙烯）是工業、生活上應用最廣的塑膠，一般常分為高密度聚乙烯（HDPE）與低密度聚乙烯（LDPE）兩種，HDPE 較 LDPE 熔點高、硬度大，且更耐腐蝕性液體之侵蝕。PE 對於酸性和鹼性的抵抗力都很優良，目前市面上所見到的塑膠袋及各種半透明或不透明的塑膠瓶幾乎都是 PE 所製造，像清潔劑、洗髮精、沐浴乳、食用油、農藥…等，大部份以 HDPE 瓶來盛裝。

### 3、PVC（聚氯乙烯）

PVC 材質的發明相當早，且多方應用於工業產品中，由於 PVC 同樣具有其他塑膠材質的優點，且在加工上、可塑性上相當優良，加上價錢便宜，使用量很普遍，像水管、雨衣、書包、建材、塑膠膜、塑膠盒等等。PVC 材質的透明性、光澤不錯但耐熱、耐冷特性較差，部份食品容器使用 PVC 材質來製作。

### 4、LDPE（低密度聚乙烯）

LDPE 在現代生活中可謂無所不在，以塑膠袋為大宗，但也許多容器是由 LDPE 做成的，像是牛奶瓶、軟片盒…等，LDPE 的透明性較差，若不加色即為白色半透明，LDPE 相較於 HDPE 對腐蝕性液體之侵蝕較差且材質較軟。

### 5、PP（聚丙烯）

熔點高達 167°C，耐熱，製品可用蒸氣消毒是其特點 PP 與 PE 可說是二兄弟，但若干物理性能及機械性能比 PE 好，因此製瓶商常以 PE 製造瓶身，瓶蓋用有較大硬度與強度的 PP 來製造，PP 材質的產品最常見的是米漿瓶、沙拉油瓶、乳品瓶罐及盛裝食品的塑膠盒…等。不過比較大的容器像水桶、垃圾桶、籃子…等多是以 PP 做成。PP 和 PE 很難分出，一般來說 PP 的硬度較高，且表面較有光澤。

### 6、P S（聚苯乙烯）

P S 吸水性低，且其尺寸安定性佳，可用射模、壓模、擠壓、熱成型加工，P S 主要應用於建材、玩具、文具、滾輪、鑲襯（像冰箱的白色內襯）等，及工業的包裝緩衝材料。未發泡的 P S 在食品容器上像是養樂多罐、優酪乳瓶、布丁盒、外帶奶茶杯、速食店飲料的杯蓋。

### 7.其他類 未列於以上六大分類

並非數目越多越好 數字是用於增加回收效率

寶特瓶可重複的一直使用 再利用時不必使用任何能源 是環保回收的最高境界 是努力的目標

現在市面上奶瓶材質有分三種 pc pes 和玻璃

pc 在高溫下容易釋放有毒物質 有些國家以禁用是最便宜的

PES 的耐用性比 pc 較高 而且不容易因為溫度環境變化而影響奶瓶材質

奶瓶應是第 7 類回收塑膠

第 3 頁

圖 4-4-2 學習檔案資料(一)



### ■ 石頭紙的特色

- 石頭紙之所以能燃燒，是因為裡面添加了百分之二十的易燃物樹脂。
- 與傳統紙相比，石頭紙，具有耐水、抗折疊、防霉、防蛀等優點，而且印刷色彩十分艷麗。

而且石頭紙成本低，與木材造紙相比，平均每噸至少可節約成本百分之三十以上。

香港龍盟公司相關主管盧瑞隆說，用石頭粉造紙，完全合乎環保原則，既不砍伐樹木，也不污染水源，無廢棄物，可回收再生。相對傳統木漿紙的製造，這種高科技環保紙每生產一噸，可以挽救二十三棵大樹，可應用在筆記本、紙袋、餐盒等。

拿鋼筆在用石頭造出的紙上寫字，書寫非常流暢，與普通紙張沒有區別。用打火機點燃了這張紙，也可以燃燒。

從近日完成簽署的環保紙生產項目合作協定書上看到，這座工業園區與上海聯球投資諮詢有限公司、浙江易舒好暖通設備科技有限公司和香港龍盟環保紙(集團)有限公司簽署合作備忘錄，一期總投資一億美元。

石頭造紙術目前是中國造紙行業最先進的一種技術，其工藝流程就是把富含碳酸鈣的石頭磨成粉末後，添加樹脂、粘合劑等原料，然後再經過烘乾、精細加工成紙。

石頭造出的紙之所以也能燃燒，其奧妙就是裡面添加了百分之二十的易燃物樹脂。

與傳統紙相比，這種用石頭粉製成的紙，具有超強耐水功能、抗折疊、防霉、防蛀和快速降解等優點，而且印刷色彩十分艷麗。

石頭紙科技含量高且環保實惠，成本低，與木材造紙相比，平均每噸至少可節約成本百分之三十以上。

第 1 頁

圖 4-4-3 學習檔案資料(二)





圖4-4-4 小組討論

二、我覺得自己在活動中的表現(含討論、解決問題與自我反省)可獲得幾分(0-100)? 理由是:

1. 89分

2. 我有提拱一些資料, 而且如果我看到資料, 我就會想到許多可以寫的東西。

三、我覺得我們這組的表現可以獲得幾分(0-100)? 理由是:

1. 95分

2. 有分工合作, 而且資料也很豐富。

圖 4-4-5 小組自評表(一)

二、我覺得自己在活動中的表現(含討論、解決問題與自我反省)可獲得幾分

(0-100)? 理由是: 93分, 有時候不會解決組員問題, 但是我會教同學怎麼寫, 可是有時候會和同學玩。

三、我覺得我們這組的表現可以獲得幾分(0-100)? 理由是:

90分, 有時候會不合作, 也會玩, 但是我們討論的時候非常認真, 也會一起討論重點。

圖 4-4-6 小組自評表(二)

二、我覺得自己在活動中的表現(含討論、解決問題與自我反省)可獲得幾分

(0-100)? 理由是: 90分。

① 因為我會查資料, 也會發問。

② 同學也這樣覺得。

③ 雖然剛開始沒做什麼!  
但從主持人請假一次後  
我就開始查了資料!

三、我覺得我們這組的表現可以獲得幾分(0-100)? 理由是:

90分

-10 是因為剛開始都沒查資料  
但老師說了以後我們就慢慢  
有資料出現剛開始是  
16號, 再來我 25號查的資料  
也出現了!  
所以我打 90分! 😊

圖 4-4-7 小組自評表(三)

二、我覺得自己在活動中的表現(含討論、解決問題與自我反省)可獲得幾分

(0-100)? 理由是: 99. 分

我對這項研究有十分高的熱忱, 也十分投入, 但我資料不夠多, 因此扣了一點分數。

三、我覺得我們這組的表現可以獲得幾分(0-100)? 理由是:

94分

資料多, 但有時候會太吵, 討論時也不會有組員隨便敷衍。

圖 4-4-8 小組自評表(四)

小組互評表 班級：五年 8 班 姓名：程育文 日期：101 年 6 月 12 日

互評項目	互評與原因	
一、在活動中，你覺得我們這組的那位組員的上課的表現最好？你覺得這位組員可以獲得幾分呢	組員姓名	分數(0-100 分)
	葉佩岑	95分
	理由	
	她上課認真，而且會發問，資料也查很多，也是我們這一組的主持人！	
二、活動中，在其他組的組員中那位同學的表現最吸引你的注意呢？你覺得他的表現可以獲得幾分呢？	組員姓名	分數(0-100 分)
	黃庭筠	96分
	理由	
	上課認真-用心，資料也查很多，老師也常常說到她的好！果然是我們的好班長！	
三、在活動過程中，你覺得哪一組的表現(含合作討論、分工合作、討論氣氛…等)最好呢？請為這組打個分數？	組別	分數(0-100 分)
	第一組	98分
	理由	
	他們上課認真，常常發問，有甚是其是4號，資料查的多，學習單也寫的很好！所以我學的是他們這一組！	

圖 4-4-9 小組互評表(一)

小組互評表 班級：五年 8 班 姓名：彭紫 日期：101年 6 月 12 日

互評項目	互評與原因	
一、在活動中，你覺得我們這組的那位組員的上課的表現最好？你覺得這位組員可以獲得幾分呢	組員姓名	分數(0-100分)
	葉佩岑	88分
	理由	
	她是我們這組的主持人，也懂得還可以，大至都有查資料。	
二、活動中，在其他組的組員中那位同學的表現最吸引你的注意呢？你覺得他的表現可以獲得幾分呢？	組員姓名	分數(0-100分)
	黃麗瑛	119分
	理由	
	上課時她很認真，也都有查資料，所以我覺得她很不錯，難怪也是我們班上的班長。	
三、在活動過程中，你覺得哪一組的表現(含合作討論、分工合作、討論氣氛…等)最好呢？請為這組打個分數？	組別	分數(0-100分)
	第一組	92分
	理由	
	因為他們會一起討論，也每次都有查資料，所以我覺得他們上課還不錯。	

圖 4-4-10 小組互評表(二)

小組互評表 班級：五年 8 班 姓名：張珩 日期：101年 6 月 12 日

互評項目	互評與原因	
一、在活動中，你覺得我們這組的那位組員的上課的表現最好？你覺得這位組員可以獲得幾分呢	組員姓名	分數(0-100分)
	黃庭筠	92
	理由	
	她在上課時，都滿專心的，她帶的資料也滿充足，雖然5號6號制序不好，她很盡力要把制序用好。	
二、活動中，在其他組的組員中那位同學的表現最吸引你的注意呢？你覺得他的表現可以獲得幾分呢？	組員姓名	分數(0-100分)
	蕭宇廷	92
	理由	
	他在討論時，滿有主見，把氣氛帶的不錯，是個不錯的主持人。	
三、在活動過程中，你覺得哪一組的表現(含合作討論、分工合作、討論氣氛...等)最好呢？請為這組打個分數？	組別	分數(0-100分)
	第5組	92
	理由	
	第五組的主持人每一次的討論都很充足，把氣氛帶動的很High，比起別組，我覺得最好。	

我覺得這個主持人有到應盡的本分。

圖 4-4-11 小組互評表(三)



小組互評表 班級：五年 8 班 姓名：黃庭筠 日期：101 年 6 月 12 日

互評項目	互評與原因	
一、在活動中，你覺得我們這組的那位組員的上課的表現最好？你覺得這位組員可以獲得幾分呢	組員姓名	分數(0-100分)
	張羽方	94
	理由	
	我覺得她上課時都會很認真的寫學習單，而我分配資料給她查時，雖然她家裡沒有印表機，但她還是把查到的資料寫在學習單，讓手	
二、活動中，在其他組的組員中那位同學的表現最吸引你的注意呢？你覺得他的表現可以獲得幾分呢？	組員姓名	分數(0-100分)
	廖倩	93
	理由	
	她上課時如果資料不足的話，她會問別組的，而且上課也很專心，討論也很熱烈。	
三、在活動過程中，你覺得哪一組的表現(含合作討論、分工合作、討論氣氛...等)最好呢？請為這組打個分數？	組別	分數(0-100分)
	第五組	90
	理由	
	因為他們那組討論很熱烈，雖然有點吵，但是上課也很專心，主持人也很盡責。	

圖 4-4-12 小組互評表(四)

『認識食品塑膠容器』學習單(三)

哇！原來我們喝的許多飲料中都被不肖的商人加入不應加入的塑化劑，而且塑化劑對我們人體有一定的傷害。兩金和勘吉看著新聞報導，接著新聞持續報導：『原來塑化劑本來應添加在塑膠中，是塑膠的一種添加劑，而這種添加劑本來就不該添加至食物中。但這種添加劑竟然也可能從塑膠容器溶出至食物或飲料中，甚至移行至環境中形成了環境荷爾蒙』。哇！真是給他太可怕了！愛好思考的兩金與勘吉心中更浮現了更多的疑問？甚麼是塑化劑呢？甚麼是環境荷爾蒙呢？塑膠中的添加劑只有塑化劑而已嗎？如有其他的添加劑，那這些添加劑是否有具有和塑化劑一樣都會移行至食物或飲料中與是否會造成人體傷害呢？而是否只有添加劑會移行到食品中進而影響我們的健康呢？

問題討論表單

解決的方法	上網查資料、問同學、查相關書籍
目前已經知道的	<p>一、塑膠有哪些添加劑：</p> <p>→ 1 塑化劑 (DEHP)</p> <p>2 抗氧化劑 5 熱安定劑</p> <p>3 著色劑</p> <p>4 發泡劑</p>
另外想要知道的	<p>一、什麼是環境荷爾蒙：</p> <p>→ 環境荷爾蒙，又稱為「內分泌干擾素」(EDS)。</p> <p>環境荷爾蒙是指「干擾負責維持生物體內恆定、生殖、發育或行為的內生荷爾蒙之外來的物質，影響荷爾蒙的合成、分泌、傳輸、結合作用及排除。</p> <p>二、什麼是戴奧辛：</p> <p>→ 指兩個氧原子連結一對苯環類化合物之多氯二聯苯戴奧辛</p>
如何獲得這些資料與資訊	上網、相關書籍

圖 4-4-13 學習單(二)

『認識塑膠食品容器具』學習單(二)

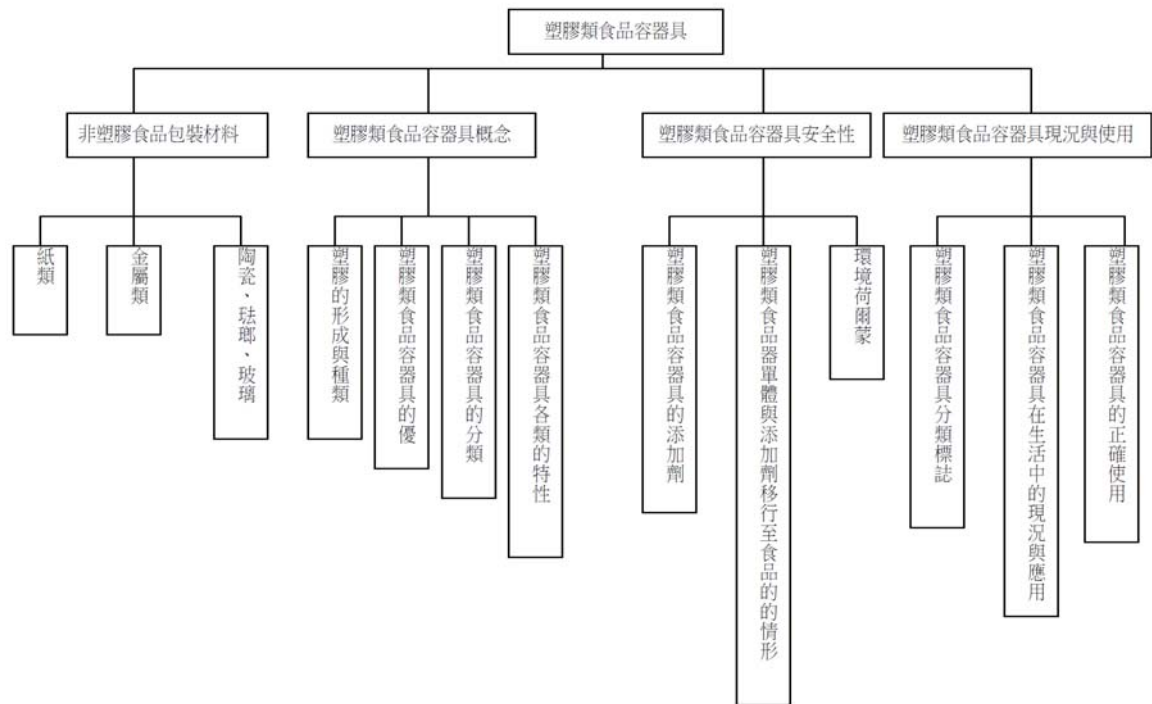
許多人喜歡在炎炎夏日運動後暢快的飲用各種運動飲料，兩金與堪吉也不例外，但兩兄弟卻也發現光是裝填飲料的塑膠容器就有好幾種，有的厚點，有的薄點，有的透明，有的卻不太透明。於是好奇的兩兄弟對於塑膠與塑膠容器在我們的日常生活中的角色產生了許多問題，像是塑膠怎麼形成？又何謂『熱塑性塑膠』與『熱固性塑膠』？塑膠容器又有什麼優點讓我們可以如此的依賴它們呢？而市面上塑膠食品容器具的種類又有多少種？其特性又如何呢？因此兩人決定好好的來認識塑膠食品容器具囉！

問題討論表單

解決的方法	上網
目前已經知道的	<p>一. 塑膠如何形成? → 有機聚合物</p> <p>二. 塑膠容器的優點? → 塑膠的密度低, 重量比金屬或玻璃都輕很多, 在加工或使用時比較輕便。</p> <p>三. 塑膠食品容器的種類?</p>
另外想要知道的	<p>→ 1號 PET (聚乙稀對苯二甲酸酯) 寶特瓶</p> <p>三. 塑膠食品容器的種類還有</p> <p>→ 2號 HDPE (高密度聚乙稀)</p> <p>→ 3號 PVC (聚氯乙稀)</p> <p>4號 LDPE (低密度聚乙稀)</p> <p>5號 PP (聚丙烯)</p> <p>6號 PS (聚苯乙稀)</p> <p>7號 OTHERS (其他) → PC (聚碳酸酯) 常見</p> <p>二. 塑膠容器的優點還有</p> <p>→ 不易導電, 廉價</p> <p>四. 塑膠食品容器的種類特性</p>
如何獲得這些資料與資訊	<p>→ 1號: 耐熱至 70°C, 而長期使用, 具有毒性。</p> <p>2號: 耐熱至 100°C, 是相對穩定的材質</p> <p>3號: 耐熱至 50°C</p> <p>4號: 耐熱至 70°C, 環保署已宣布這次禁止。</p> <p>5號: 不會有沙沙聲。</p>
背面還有資料	<p>5號: 耐熱至 120°C 是相對穩定的材質</p> <p>常見容器: 豆漿瓶、微波容器</p>

圖 4-4-14 學習單(三)

附錄一 塑膠類食品容器具認知架構圖





附錄二 塑膠類食品容器具認知預試問卷

親愛的小朋友，您好：

這份問卷主要是希望能了解您對塑膠類食品容器具認知的預試問卷。本問卷之調查結果僅做學術研究之用，絕不公開，也不會影響您的學業成績。請看清題意後，放心填答。您寶貴的意見將對本研究有很大的貢獻，非常感謝您的協助！

敬祝 萬事如意

國立宜蘭大學生物資源學院碩士在職專班

王淑娟敬上

2012年04月

填寫者資料

班級：

座號：

姓名：


※填答說明

以下的每一個題目，請您仔細的閱讀每個題目後，在題目的選項中，選出您認為適合的答案，並且將答案填入（ ）中。每一題都請作答，而且每一題只能選擇一個答案。

例題：1. ( 2 ) 以下動物是哺乳類的是(1)白鷺鷥 (2)獼猴 (3)蝴蝶 (4)鯊魚。

1. ( ) 講究美觀設計的食品包裝具有(1)儲運 (2)促銷 (3)保護 (4)安全功能。
2. ( ) 食品包裝材料隔絕了空氣、水分與光線接觸食品，主要是為了提升(1)保鮮 (2)標示 (3)販售便利 (4)促銷。
3. ( ) 常用的金屬包裝材料是馬口鐵皮與(1)銀 (2)銅 (3)鋁 (4)鈷。
4. ( ) 以下最早被使用的食品包裝材料是(1)金屬 (2)陶瓷 (3)玻璃 (4)紙類。
5. ( ) 罐頭食品最常用的包裝材料是(1)金屬 (2)紙類 (3)塑膠 (4)陶瓷。
6. ( ) 下列何者屬於積層包裝材料(1)鋁箔 (2)保麗龍 (3)玻璃 (4)琺瑯。
7. ( ) 下列何種食品包裝材料不耐衝撞易破碎(1)玻璃 (2)塑膠 (3)金屬 (4)鋁箔。
8. ( ) 陶瓷的食品包裝材料因原料中的何種金屬會移至食品中導致人體健康的危害(1)砷 (2)汞 (3)鎳 (4)鉛。
9. ( ) 塑膠主要是由(1)無機化合物 (2)有機化合物 (3)金屬 (4)磁性分子聚合而成。
10. ( ) 可再經過第二次加熱而改變形狀的塑膠稱為(1)多樣性塑膠 (2)多變性塑膠 (3)熱塑性塑膠 (4)熱固性塑膠。



11. ( ) 下列何者不是塑膠材質的優點(1)質量輕 (2)容易導電 (3)不易損壞 (4)價格便宜。
12. ( ) 目前塑膠食品容器共分成幾大類(1)6 (2)7 (3)8 (4)9。
13. ( ) 塑膠袋摩擦起來會有沙沙聲可知這種塑膠袋應屬於幾號塑膠(1)1 (2)2 (3)3 (4)4。
14. ( ) 燃燒時會釋出世紀之毒戴奧辛的塑膠材質是幾號塑膠容器(1)1 (2)3 (3)5 (4)6。
15. ( ) 硬度與強度較大的塑膠材質是(1)P P (2)P S (3) L D P E (4) P E T。
16. ( ) 塑膠食品容器加入添加劑的目的是(1)改良塑膠特性或給予新的性質 (2)增加食物的美味 (3)提高販賣成本 (4)提升回收難度。
17. ( ) 為了使塑膠材料有較好的塑性可在形成塑膠容器時添加(1)潤滑劑 (2)抗氧化劑 (3)熱安定劑 (4)可塑劑。
18. ( ) 添加後使得塑膠容器具有微孔結構的添加劑是(1)可塑劑 (2)介面活性劑 (3)發泡劑 (4)著色劑。
19. ( ) P E T 容器長期使用可能會釋出何種毒性物質(1)鎘 (2)D D T (3) D E H P (4)D D E。
20. ( ) 聚苯乙烯 ( P S ) 容器遇熱會釋出有毒的苯乙烯，苯乙烯是 P S 容器中的(1)單體物質 (2)聚合物 (3)添加劑 (4)防腐劑。
21. ( ) 塑膠容器中的某些化學物質進入動物體內後會干擾動物的內分泌或生理作用，這些化學物質稱為(1)環境塑毒 (2)生物酵素 (3)生態遺毒 (4)環境荷爾蒙。
22. ( ) 下列何者是塑膠食品容器的分類標誌？(1)  (2)  (3)  (4) 。
23. ( ) 塑膠食品容器分類標誌內的數字代表(1)數字越大安全性越高 (2)數字越大耐熱性越高 (3)塑膠材質的不同 (4)數字越大硬度越大
24. ( ) 塑膠食品容器分類標誌的中箭頭符號代表的是(1)資源循環不息 (2)塑膠使用需要循序漸進 (3)塑膠製造流程 (4)選用塑膠容器的順序
25. ( ) PET(1 號)材質的塑膠就是我們俗稱的(1)保麗龍 (2)寶特瓶 (3)保鮮膜 (4)美耐皿
26. ( ) 經過發泡過程的 PS(6 號)材質塑膠容器就是我們俗稱的(1)保麗龍 (2)寶特瓶 (3)保鮮膜 (4)美耐皿
27. ( ) 可盛裝微波爐加溫食品的是哪一類的塑膠類食品容器？(1)3 號 (2)4 號 (3)5 號 (4)6 號。
28. ( ) 一般市售的保鮮膜主要是屬於幾號的塑膠材質(1)1 號 (2)3 號 (3)5 號(4) 7 號

29. ( ) 幾號的塑膠食品容器種類較多使用上需要更加謹慎(1)4 (2)5 (3)6  
(4)7
30. ( ) 目前使用上較安全穩定的塑膠食品容器是(1)1 號 (2)3 號 (3)5 號  
(4)6 號
31. ( ) 使用 PS 材質的容器裝填食物時應 (1)避免裝填冰水 (2)遠離熱酸鹼  
(3)遠離電磁波 (4)避免太多震動
32. ( ) 一般建議盡量只用一次勿重複使用的塑膠食品容器是(1)1 號和 2 號 (2)  
3 號和 4 號 (3)5 號和 6 號(4)7 號和 8 號



附錄三 塑膠類食品容器具態度預試問卷

親愛的小朋友，您好：

這份問卷主要是希望能了解您對塑膠類食品容器具態度預試問卷。本問卷之調查結果僅做學術研究之用，絕不公開，也不會影響您的學業成績。請看清題意後，選出您覺得最適合的答案並請放心與誠實填答。您寶貴的意見將對本研究有很大的貢獻，非常感謝您的協助！

敬祝 萬事如意

國立宜蘭大學生物資源學院碩士在職專班

王淑娟敬上

2012年04月

填寫者資料

班級：

座號：

姓名：

※填答說明

以下的每一個題目，請您仔細的閱讀每個題目，想一想您是否符合題目所描述的情形，請在五個□中選一個最接近自己情形的□，並在□內打✓。每一題都請作答，而且每一題只能勾選一個答案。

填答範例：

【填答範例】

題 號	題 目	非 常 同 意	同 意	沒 意 見	不 同 意	非 常 不 同 意
1.	我喜歡上數學課。	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

題 號	題 目	非 常 同 意	同 意	沒 意 見	不 同 意	非 常 不 同 意
1.	我覺得塑膠類食品容器具這個課程相當有趣	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	我會想多認識關於塑膠類食品容器具的相關內容	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	塑膠類食品容器具是浪費我學習時間的課程	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	在塑膠類食品容器具課程進行中我是專心學習的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	我覺得許多關於塑膠類食品容器具內容都相當有趣	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

題號	題目	非常同意	同意	沒意見	不同意	非常不同意
6.	我日後可能會選擇塑膠類食品容器具的相關研究或工作	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	我喜歡在上塑膠類食品容器具課程中找出問題來發問	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	我會想利用更多時間去學習有關塑膠類食品容器具的相關知識	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	我想在塑膠類食品容器具課程中獲得好的考試成績	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	發現塑膠類食品容器具課程內容有不懂時，我會先自行找尋資料解決問題	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	我願意在討論塑膠類食品容器具內容時發表意見	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	我會想再多學習老師上課沒規劃到有關於塑膠類食品容器具的內容	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	我會想在塑膠類食品容器具課程討論中獲得同學的稱讚	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	我覺得自己可以挑戰難度更深的塑膠類食品容器具課程內容	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	塑膠類食品容器具課程難度太高讓我不想學習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	因為塑膠類食品容器具內容太難懂了，所以生活上不需太注意這方面的資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	我應該要在使用塑膠類食品容器具之前先確認容器的塑膠材質	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	認識塑膠類食品容器具對我的生活有很大的好處	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	我願意多花點時間了解正要使用的塑膠類食品容器具特性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	我認為大部分的食品包裝材料使用前都須先了解它的特性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	我認為正確使用塑膠類食品容器具也可做好環境保護工作	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	正確使用塑膠類食品容器具是利人利己的行為	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.	我贊成不安全的塑膠類食品容器具應該要完全避免使用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.	我們應該盡量開發更安全的容器材質來取代塑膠材料	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

附錄四 塑膠類食品容器具行為預試問卷

親愛的小朋友，您好：

這份問卷主要是希望能了解您對塑膠類食品容器具行為預試問卷。本問卷之調查結果僅做學術研究之用，絕不公開，也不會影響您的學業成績。請看清題意後，選出您覺得最適合的答案並請放心與誠實的填答。您寶貴的意見將對本研究有很大的貢獻，非常感謝您的協助！

敬祝 萬事如意

國立宜蘭大學生物資源學院碩士在職專班

王淑娟敬上

2012年04月

填寫者資料

班級：

座號：

姓名：

※填答說明

以下的每一個題目，請您仔細的閱讀每個題目，想一想您是否符合題目所描述的情形，請在五個□中選一個最接近自己情形的□，並在□內打✓。每一題都請作答，而且每一題只能勾選一個答案。

選項說明：

1. 平均每10次能做到9、10次請勾選每次都做到
2. 平均每10次能做到7、8次請勾選大部分做到
3. 平均每10次能做到5、6次請勾選約半做到
4. 平均每10次能做到3、4次請勾選偶爾做到
5. 平均每10次能做到1、2次請勾選從來沒做到

題號	題目	每次都做到	大部分做到	約半做到	偶爾做到	從來沒做到
1.	我會在塑膠類食品容器具課程進行中主動發表意見	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	我樂意在塑膠類食品容器具課程進行中提出自己所發現的疑問	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	在塑膠類食品容器具課程中如果遇到問題時，我會先設法解決而不馬上問老師	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	在塑膠類食品容器具課程中所學到的內容我會試著在日常生活中找到印證	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



題號	題目	每次都做到	大部分做到	約半做到	偶爾做到	從來沒做到
5	在生活中對於塑膠類食品容器具的使用上有所疑問時，我會先自己設法找到答案	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	課餘時我會再多閱讀一些塑膠類食品容器具課程中所沒提到的內容	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	課餘時我會隨時留意塑膠類食品容器具相關的資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	我會拒買安全性較低的塑膠類食品容器具所包裝的商品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	我會勸家人或朋友不要購買安全性低的塑膠類食品容器具所包裝的商品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	看到沒有分類標誌的塑膠類食品容器具所包裝的商品時我會拒買	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	我會拒買塑膠類食品容器具與包裝食品不當配合的商品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	在消費塑膠類食品容器具包裝的商品前我會先看看有沒有標示塑膠分類標誌	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	發現商家使用無分類標誌的塑膠類食品容器具時我會告知商家應使用有分類標誌的塑膠容器具以維護消費者的權益	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	即使貴一點我也會購買較安全的塑膠類食品容器具所包裝的商品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	消費時，我會選擇簡單不過度包裝的塑膠類食品容器具商品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	有時為了方便，我還是會隨意使用手邊的塑膠類食品容器具來包裝食品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	在使用前，我會告知家人或朋友認識塑膠類食品容器具的重要性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	我會避免利用塑膠類食品容器具去包裝熱、酸、鹼的食物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	喝熱咖啡或熱飲時我會將杯蓋先拿開再飲用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	我不會使用沒有標示分類標誌的塑膠類食品容器具任意包裝食品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	對於塑膠類食品容器具我會進行資源回收而不胡亂丟棄	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	在使用塑膠類食品容器具前我會先確認其分類與特性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	在使用塑膠材質的保鮮膜時，我會避免保鮮膜與食物接觸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

附錄五 塑膠類食品容器具認知正式問卷

親愛的小朋友，您好：

這份問卷主要是希望能了解您對塑膠類食品容器具的認知素養調查。本問卷之調查結果僅做學術研究之用，絕不公開，也不會影響您的學業成績。請看清題意後，放心填答。您寶貴的意見將對本研究有很大的貢獻，非常感謝您的協助！

敬祝 萬事如意

國立宜蘭大學生物資源學院碩士在職專班

王淑娟敬上

2012年06月

填寫者資料

班級：

座號：


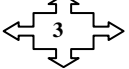


姓名：

※填答說明

以下的每一個題目，請您仔細的閱讀每個題目後，在題目的選項中，選出您認為適合的答案，並且將答案填入（ ）中。每一題都請作答，而且每一題只能選擇一個答案。

例題：1. ( 2 ) 以下動物是哺乳類的是(1)白鷺鷥 (2)獼猴 (3)蝴蝶 (4)鯊魚。

1. ( ) 常用的金屬包裝材料是馬口鐵皮與(1)銀 (2)銅 (3)鋁 (4)鈷。
2. ( ) 以下最早被使用的食品包裝材料是(1)金屬 (2)陶瓷 (3)玻璃 (4)紙類。
3. ( ) 下列何者屬於積層包裝材料(1)鋁箔 (2)保麗龍 (3)玻璃 (4)琺瑯。
4. ( ) 下列何種食品包裝材料不耐衝撞易破碎(1)玻璃 (2)塑膠 (3)金屬 (4)鋁箔。
5. ( ) 可經過第二次加熱而重新改變形狀的塑膠稱為(1)多樣性塑膠 (2)多變性塑膠 (3)熱塑性塑膠 (4)熱固性塑膠。
6. ( ) 目前市面上塑膠類食品容器具依塑膠材質種類區分成幾大類(1)6 (2)7 (3)8 (4)9。
7. ( ) 幾號塑膠所製成的塑膠袋摩擦起來會有沙沙聲(1)1 (2)2 (3)3 (4)4。
8. ( ) 燃燒時會釋出世紀之毒戴奧辛的塑膠材質是幾號塑膠容器(1)1 (2)3 (3)5 (4)6。
9. ( ) 塑膠食品容器加入添加劑的目的是(1)改良塑膠特性或給予新的性質 (2)增加食物的美味 (3)提高販賣成本 (4)提升回收難度。
10. ( ) 塑膠材料為了擁有較好的可塑性時，可在形成塑膠容器過程時加入(1)潤滑劑 (2)抗氧化劑 (3)熱安定劑 (4)可塑劑。

11. ( ) PET 容器長期使用可能會釋出何種毒性物質(1)鎘 (2)DDT (3)DEHP (4)DDE。
12. ( ) 塑膠容器中的某些化學物質流入環境中，有時會進入動物體內干擾動物的內分泌或生理作用，這些化學物質稱為(1)環境塑毒 (2)生物酵素 (3)生態遺毒 (4)環境荷爾蒙。
13. ( ) 下列何者是塑膠類食品器具的分類標誌？(1)  (2)   
 (3)  (4) .
14. ( ) 塑膠食品容器分類標誌內的數字代表(1)數字越大安全性越高 (2)數字越大耐熱性越高 (3)塑膠材質的不同 (4)數字越大硬度越大
15. ( ) 塑膠食品容器分類標誌的中箭頭符號代表的是(1)資源循環不息(2)塑膠使用需要循序漸進 (3)塑膠製造流程(4)選用塑膠容器的順序。
16. ( ) PET(1 號)材質的塑膠就是我們俗稱的(1)保麗龍 (2)寶特瓶 (3)保鮮膜 (4)美耐皿。
17. ( ) 經過發泡過程的 PS(6 號)材質塑膠容器就是我們俗稱的(1)保麗龍 (2)寶特瓶 (3)保鮮膜 (4)美耐皿。
18. ( ) 可盛裝微波爐加溫食品的是哪一類的塑膠食品容器？(1)3 號 (2)4 號 (3)5 號 (4)6 號。
19. ( ) 一般市售的保鮮膜主要是屬於幾號的塑膠材質(1)1 號 (2)3 號 (3)5 號(4) 7 號。
20. ( ) 種類較多，使用上需要更加謹慎的是幾號塑膠器具(1)4 (2)5 (3)6 (4)7。
21. ( ) 目前在使用上較安全穩定的是幾號塑膠器具(1)1 號 (2)3 號 (3)5 號 (4)6 號。
22. ( ) 使用 PS 材質的容器裝填食物時應 (1)避免裝填冰水 (2)遠離熱酸鹼 (3)遠離電磁波 (4)避免太多震動。
23. ( ) 一般建議盡量只用一次且不要重複與長期使用的塑膠類食品器具是 (1)1 號和 2 號 (2) 3 號和 4 號 (3)5 號和 6 號(4)7 號和 8 號

附錄六 塑膠類食品容器具態度正式問卷

親愛的小朋友，您好：

這份問卷主要是希望能了解您對塑膠類食品容器具的學習態度的情形。本問卷之調查結果僅做學術研究之用，絕不公開，也不會影響您的學業成績。請看清題意後，選出您覺得最適合的答案並請放心與誠實填答。您寶貴的意見將對本研究有很大的貢獻，非常感謝您的協助！

敬祝 萬事如意

國立宜蘭大學生物資源學院碩士在職專班

王淑娟敬上

2012年06月

填寫者資料

班級：

座號：

姓名：

※填答說明

以下的每一個題目，請您仔細的閱讀每個題目，想一想您是否符合題目所描述的情形，請在五個□中選一個最接近自己情形的□，並在□內打✓。每一題都請作答，而且每一題只能勾選一個答案。

填答範例：

【填答範例】

題號	題目	非常同意	同意	沒意見	不同意	非常不同意
25.	我喜歡上數學課。	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

題號	題目	非常同意	同意	沒意見	不同意	非常不同意
1	我覺得塑膠類食品容器具這個課程相當有趣	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	我會想多認識關於塑膠類食品容器具的相關內容	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	塑膠類食品容器具是浪費我學習時間的課程	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	在塑膠類食品容器具課程進行中我是專心學習的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	我覺得許多關於塑膠類食品容器具的內容都相當有趣	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

題號	題目	非常同意	同意	沒意見	不同意	非常不同意
6	我日後可能會選擇塑膠類食品容器具的相關研究或工作	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	我喜歡在上塑膠類食品容器具課程中找出問題來發問	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	我會想利用更多時間去學習有關塑膠類食品容器具的相關知識	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	我想在塑膠類食品容器具課程中獲得好的考試成績	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	發現塑膠類食品容器具課程內容有所不懂時，我會先自行找尋資料解決問題	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	我願意在討論塑膠類食品容器具內容時發表意見	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	我會想再多學習到老師上課沒規劃到的關於塑膠類食品容器具的內容	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	我會想在塑膠類食品容器具課程討論中獲得同學的稱讚	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	我覺得自己可以挑戰難度更深的塑膠類食品容器具課程內容	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	塑膠類食品容器具課程難度太高讓我不想學習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	因為塑膠類食品容器具內容太難懂了，所以生活上不需太注意這方面的資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	我應該要在使用塑膠類食品容器具之前先確認容器的塑膠材質	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	認識塑膠類食品容器具對我的生活有很大的好處	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	我願意多花點時間了解正要使用的塑膠類食品容器具特性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	我認為大部分的食品包裝材料使用前都須先了解它的特性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	我認為正確使用塑膠類食品容器具也可做好環境保護工作	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	正確使用塑膠類食品容器具是利人利己的行為	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	我贊成不安全的塑膠類食品容器具應該要完全避免使用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	我們應該盡量開發更安全的容器材質來取代塑膠材料	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



附錄七 塑膠類食品容器具行為正式問卷

親愛的小朋友，您好：

這份問卷主要是希望能了解您對塑膠類食品容器具的行為表現。本問卷之調查結果僅做學術研究之用，絕不公開，也不會影響您的學業成績。務請看清題意後，選出您覺得最適合的答案並請放心與誠實的填答。您寶貴的意見將對本研究有很大的貢獻，非常感謝您的協助！

敬祝 萬事如意

國立宜蘭大學生物資源學院碩士在職專班

王淑娟敬上

2012年06月

填寫者資料

班級：

座號：

姓名：

※填答說明

以下的每一個題目，請您仔細的閱讀每個題目，想一想您是否符合題目所描述的情形，請在五個□中選一個最接近自己情形的□，並在□內打√。每一題都請作答，而且每一題只能勾選一個答案。

選項說明：

1. 平均每10次能做到9、10次請勾選每次都做到
2. 平均每10次能做到7、8次請勾選大部分做到
3. 平均每10次能做到5、6次請勾選約半做到
4. 平均每10次能做到3、4次請勾選偶爾做到
5. 平均每10次能做到1、2次請勾選從來沒做到

題號	題目	每次都做到	大部分做到	約半做到	偶爾做到	從來沒做到
1.	我會在塑膠類食品容器具課程進行中主動發表意見	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	我樂意在塑膠類食品容器具課程進行中提出自己所發現的疑問	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	在塑膠類食品容器具課程中如果遇到問題時，我會先設法解決而不馬上問老師	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	在塑膠類食品容器具課程中所學到的內容我會試著在日常生活中找到印證	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

題號	題目	每次都做到	大部分做到	約半做到	偶爾做到	從來沒做到
5	在生活中對於塑膠類食品容器具的使用上有所疑問時，我會先自己設法找到答案	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	課餘時我會再多閱讀一些塑膠類食品容器具課程中所沒提到的內容	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	課餘時我會隨時留意塑膠類食品容器具相關的資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	我會拒買安全性較低的塑膠類食品容器具所包裝的商品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	我會勸家人或朋友不要購買安全性低的塑膠類食品容器具所包裝的商品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	看到沒有分類標誌的塑膠類食品容器具所包裝的商品時我會拒買	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	我會拒買塑膠類食品容器具與包裝食品不當配合的商品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	在消費塑膠類食品容器具包裝的商品前我會先看看有沒有標示塑膠分類標誌	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	發現商家使用無分類標誌的塑膠類食品容器具時我會告知商家應使用有分類標誌的塑膠容器具以維護消費者的權益	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	即使貴一點我也會購買較安全的塑膠類食品容器具所包裝的商品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	消費時，我會選擇簡單不過度包裝的塑膠類食品容器具商品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	有時為了方便，我還是會隨意使用手邊的塑膠類食品容器具來包裝食品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	在使用前，我會告知家人或朋友認識塑膠類食品容器具的重要性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	我會避免利用塑膠類食品容器具去包裝熱、酸、鹼的食物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	喝熱咖啡或熱飲時我會將杯蓋先拿開再飲用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	我不會使用沒有標示分類標誌的塑膠類食品容器具任意包裝食品	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	對於塑膠類食品容器具我會進行資源回收而不胡亂丟棄	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	在使用塑膠類食品容器具前我會先確認其分類與特性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	在使用塑膠材質的保鮮膜時，我會避免保鮮膜與食物接觸	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 附錄八 問題導向學習法教學活動教案

問題導向學習法(Problem-Base Learning)—塑膠類食品容器具學習教案

一、教學主題：塑膠類食品容器具

二、教學對象：國小五年級學生

三、教學時間：10 節課(共 400 分鐘)

四、設計理念：

本次教學將以問題導向學習法之教學方式進行教學，在問題導向學習法之教學步驟上共分成六個主要步驟。其步驟分別為：

(一)連結問題，引入主題：以具體方式進行連結，例如設計以學生在日常生活中較為關心的議題，讓學生感受到問題的重要性，進而利用像是討論等方式引入主題。

(二)建構：透過實施步驟讓學根據情境來思考問題與解決問題。建構步驟分為：

1. 想法：將可能解決問題的方法記錄下來。

2. 目前知道的：紀錄目前針對問題所知道的事實。

3. 另外想要知道的：將另外想要知道或想了解的問題紀錄下來。

4. 解決方法：將如何解決這些問題的方法或研究紀錄下來。

(三)檢視問題：針對所提想法進行檢視，並對額外想知道的問題或事實提出解決的方法或研究。

(四)重新檢視問題：在學生完成以上三個步驟後，教師請學生報告執行上述三個步驟的內容與解釋。

(五)呈現結果：利用多元化的呈現方式將所要了解的問題的研究成果進行表達與分享。

(六)評鑑：進行成效評鑑，包括學生自評、互評。

五、課程架構：如附錄一

六、教學目標：

(一)認識目前食品包裝材料

1-1 認識紙類食品包裝材料的優缺點

1-2 認識金屬類食品包裝材料優缺點

1-3 認識琺瑯、陶瓷與玻璃食品包裝材料優缺點

1-4 能了解塑膠是目前食品包裝材料的一類

(二)塑膠類食品容器具的概念

2-1 能了解塑膠的形成與種類

2-2 認識塑膠類食品容器具的優點

2-3 能了解目前塑膠類食品容器具分成七大類

2-4 認識塑膠類食品容器具各類的特性

(三)塑膠類食品容器具安全性

3-1 能了解塑膠類食品容器具的添加劑，如可塑劑、抗氧化劑、發泡劑、著色劑等

3-2 能了解塑膠類食品容器具單體或添加劑移行至食品內的情形

3-3 認識環境荷爾蒙的定義

3-4 能了解塑膠類食品容器具溶出之環境荷爾蒙的危害

(四)塑膠類食品容器具現況與使用

4-1 能認識塑膠類食品容器具分類的標誌與意義

4-2 認識目前七大類塑膠類食品容器具在生活中的應用

4-3 能了解如何依分類正確使用塑膠類食品容器具

七、課程能力指標

(一)自然與生活科技

1-3-1-2 察覺一個問題或事件，常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵。

1-3-4-1 能由一些不同來源的資料，整理出一個整體性的看法。

1-3-4-4 由實驗的結果，獲得研判的論點。

1-3-5-2 用適當的方式表述資料(例如數線、表格、曲線圖)。

1-3-5-4 願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣。

1-3-5-5 傾聽別人的報告，並做適當的回應。

2-3-3-1 認識物質的性質，探討光、溫度、和空氣對物質性質變化的影響。

2-3-6-1 認識日常用品的製造材料(如木材、金屬、塑膠)。

3-3-0-4 察覺在「以新觀點看舊資料」或「以新資料檢視舊理論」時，常可發現出新問題。

4-3-1-2 瞭解機具、材料、能源。

5-3-1-2 知道經由細心、切實的探討，獲得的資料才可信。

6-3-2-2 相信自己常能想出好主意來完成一件事。

6-3-2-3 面對問題時，能做多方思考，提出解決方法。

7-3-0-2 把學習到的科學知識和技能應用於生活中。

(二)環境教育

2-3-3 認識全球性的環境議題及其對人類社會的影響，並瞭解相關的解決對策。

3-3-1 關切人類行為對環境的衝擊，進而建立環境友善的生活與消費觀念。

5-3-2 執行日常生活中進行對環境友善的行動。

八、教學活動設計

教學目標	教學活動	教材教具	時間(分)	備註
	一、準備活動 教師以日前發生沸沸揚揚的塑化劑事件進行開場，並告知接下來十節課所要進行的主題與教學方式。接著將學生進行分組，將全班分成五組(每組至少 5 人)。 二、教學活動	塑膠容器、錄影機、錄音機  錄影機、	10	



1-1	◎引起動機	錄音機、	5	
1-2	將學習單(一)發下，並請學生一起閱讀	學習單		
1-3	學習單上之動機引起的文章。		25	
1-4	◎活動一 連結問題，引入主題： 請學生根據學習單(一)進行討論，教師則隨時注意學生是否專心討論或者討論偏離主題。 建構： 請學生完成學習單(一)內容，包括點子、目前所知道的、另外想知道的、如何獲得這些資料與資訊。 檢視問題： 請學生仔細檢視所提問題並針對這些問題回家進行資料或資訊的蒐集。 第一節結束		40	
2-1	◎活動二 重新檢視問題： 將組員搜尋到的資料或資訊進行討論、解釋與歸納以獲得正確的認知。 呈現結果： 各組員間進行報告、分享與探討彼此所得與所知。 第二節課結束	錄影機、 錄音機、	5	
2-2	◎引起動機	學習單		
2-3	將學習單(二)發下，請學生一起閱讀並			
2-4	引起動機 ◎活動三 連結問題，引入主題： 請學生根據學習單(二)進行討論，教師則隨時注意學生是否專心討論或者討論偏離主題。 建構： 請學生完成學習單(二)內容，包括點子、目前所知道的、另外想知道的、如何獲得這些資料與資訊。 檢視問題： 請學生仔細檢視所提問題並針對這些		35	



	<p>問題回家進行資料或資訊的蒐集。</p> <p>第三節課結束</p> <p>◎活動四</p> <p>重新檢視問題：</p> <p>將組員搜尋到的資料或資訊進行討論、解釋與歸納以獲得正確的認知。</p> <p>呈現結果：</p> <p>各組員間進行報告、分享與探討彼此所得與所知。</p>	<p>錄影機、 錄音機、 學習單</p>	40	
3-1	◎引起動機		5	
3-2	將學習單(三)發下，請學生一起閱讀並			
3-3	引起動機		35	
3-4	◎活動五			
	<p>連結問題，引入主題：</p> <p>請學生根據學習單(三)進行討論，教師則隨時注意學生是否專心討論或者討論偏離主題。</p> <p>建構：</p> <p>請學生完成學習單(三)內容，包括點子、目前所知道的、另外想知道的、如何獲得這些資料與資訊。</p> <p>檢視問題：</p> <p>請學生仔細檢視所提問題並針對這些問題回家進行資料或資訊的蒐集。</p> <p>第五節課結束</p>		40	
	◎活動六			
	<p>重新檢視問題：</p> <p>將組員搜尋到的資料或資訊進行討論、解釋與歸納以獲得正確的認知。</p> <p>呈現結果：</p> <p>各組員間進行報告、分享與探討彼此所得與所知。</p>	<p>錄影機、 錄音機、 學習單</p>		
4-1	第六節課結束		5	
4-2	◎引起動機			
4-3	將學習單(四)發下，請學生一起閱讀並			
	引起動機		35	
	◎活動七			

	<p>連結問題，引入主題： 請學生根據學習單(四)進行討論，教師則隨時注意學生是否專心討論或者討論偏離主題。</p> <p>建構： 請學生完成學習單(四)內容，包括點子、目前所知道的、另外想知道的、如何獲得這些資料與資訊。</p> <p>檢視問題： 請學生仔細檢視所提問題並針對這些問題回家進行資料或資訊的蒐集。</p> <p style="text-align: center;">第七節課結束</p> <p>◎活動八 重新檢視問題： 將組員搜尋到的資料或資訊進行討論、解釋與歸納以獲得正確的認知。</p> <p>呈現結果： 各組員間進行報告、分享與探討彼此所得與所知。</p> <p style="text-align: center;">第八節課結束</p> <p>◎活動九 成果發表： 請各組準備 8 分鐘的報告於講台上進行分享(可以 PPT 或表演方式呈現)。</p> <p>三、綜合活動</p> <p>評鑑： 認知測驗 學習態度問卷測驗 學習行為問卷測驗 填寫自評與互評表 教師評量各組學習檔案</p>	<p>錄影機、錄音機、學習單、投影機、電腦、各組表演道具</p> <p>認知問卷 態度問卷 行為問卷 自評表 互評表</p>	<p>40</p> <p>40</p> <p>40</p>	
--	---	--	-------------------------------	--

## 附錄九 傳統教學法活動教案

### 傳統教學法—塑膠類食品容器具學習教案

一、教學主題：塑膠類食品容器具

二、教學對象：國小五年級學生

三、教學時間：10 節課(共 400 分鐘)

四、設計理念：

主要做為問題導向學習之對照教案，採用傳統講述的方法進行教學，在教學的過程中搭配使用 PPT 或教師與學生蒐集之塑膠容器具做為輔助教具。

五、課程架構：如附件一

六、教學目標：

(一)認識目前食品包裝材料

1-1 認識紙類食品包裝材料的優缺點

1-2 認識金屬類食品包裝材料優缺點

1-3 認識琺瑯、陶瓷與玻璃食品包裝材料優缺點

1-4 能了解塑膠是目前食品包裝材料的一類

(二)塑膠類食品容器具的概念

2-1 能了解塑膠的形成與種類

2-2 認識塑膠類食品容器具的優點

2-3 能了解目前塑膠類食品容器具分成七大類

2-4 認識塑膠類食品容器具各類的特性

(三)塑膠類食品容器具安全性

3-1 能了解塑膠類食品容器具的添加劑，如可塑劑、抗氧化劑、發泡劑、著色劑等

3-2 能了解塑膠類食品容器具單體或添加劑移行至食品內的情形

3-3 認識環境荷爾蒙的定義

3-4 能了解塑膠類食品容器具溶出之環境荷爾蒙的危害

(四)塑膠類食品容器具現況與使用

4-1 能認識塑膠類食品容器具分類的標誌與意義

4-2 認識目前七大類塑膠類食品容器具在生活中的應用

4-3 能了解如何依分類正確使用塑膠類食品容器具

七、課程能力指標

(一)自然與生活科技

1-3-1-2 察覺一個問題或事件，常可由不同的角度來觀察而看出不同的特徵。

1-3-4-1 能由一些不同來源的資料，整理出一個整體性的看法。

1-3-4-4 由實驗的結果，獲得研判的論點。

1-3-5-2 用適當的方式表述資料(例如數線、表格、曲線圖)。

1-3-5-4 願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣。

1-3-5-5 傾聽別人的報告，並做適當的回應。

- 2-3-3-1 認識物質的性質，探討光、溫度、和空氣對物質性質變化的影響。
- 2-3-6-1 認識日常用品的製造材料(如木材、金屬、塑膠)。
- 3-3-0-4 察覺在「以新觀點看舊資料」或「以新資料檢視舊理論」時，常可發現出新問題。
- 4-3-1-2 瞭解機具、材料、能源。
- 5-3-1-2 知道經由細心、切實的探討，獲得的資料才可信。
- 6-3-2-2 相信自己常能想出好主意來完成一件事。
- 6-3-2-3 面對問題時，能做多方思考，提出解決方法。
- 7-3-0-2 把學習到的科學知識和技能應用於生活中。

(二)環境教育

- 2-3-3 認識全球性的環境議題及其對人類社會的影響，並瞭解相關的解決對策。
- 3-3-1 關切人類行為對環境的衝擊，進而建立環境友善的生活與消費觀念。
- 5-3-2 執行日常生活中進行對環境友善的行動。

八、教學活動設計

教學目標	教學活動	教材教具	時間(分)	備註
1-1 1-2 1-3 1-4	<p>一、準備活動</p> <p>教失準備一課程結構設計之 PPT 及各類的食品包裝材料與塑膠類食品容器具。</p> <p>二、教學活動</p> <p>◎引起動機</p> <p>利用日前引起廣大恐慌之塑化劑事件引起學生對於塑膠類食品容器具或食品包裝材質的興趣。亦讓學生自由發表對於整起事件的感想。</p> <p>◎活動一</p> <p>一、提問：一般食品包裝常用的材料有哪些呢？</p> <p>請學生自由發表</p> <p>歸納：食品包裝材料包括</p> <p>(一)紙類(優缺點)</p> <p>(二)金屬類(優缺點)</p> <p>(三)陶瓷、琺瑯與玻璃(優缺點)</p> <p>(四)塑膠(之後介紹)</p> <p>第一節結束</p> <p>◎活動二</p>	<p>塑膠容器、各類食品包裝容器、簡報</p> <p>各類食品包裝材料</p> <p>簡報</p>	<p>10</p> <p>30</p>	

2-1	<p>一、提問：塑膠從何而來？如何形成？ 請學生根據自己背景知識自由發表 教師講解：塑膠的形成(由有機機化合物聚合而成)與分類(熱可塑性與熱固性)</p>	影片	40	
2-2	<p>二、提問：使用塑膠容器有哪些優點呢？ 學生先自由發表 教師歸納：塑膠容器的優點有 (一)質輕 (二)不易導電 (三)耐衝擊不易損壞 (四)攜帶方便 (五)價廉</p>			
	<p>第二節課結束</p>			
	<p>◎活動三</p>	簡報	60	
2-3	<p>一、提問：在塑膠容器上有看過數字標誌嗎？看過幾個數字呢？ 學生自由發表 教師歸納：塑膠類食品容器具目前分為七大類，各有其編號</p>	各類塑膠類食品容器具		
2-4	<p>(一)1 號 PET(聚乙烯對苯二甲酸酯)： 特性：韌性與硬度佳，材質輕，耐酸鹼，不具揮發性。可耐熱至 70℃，不應長期使用，單體毒性強，長期使用會釋出 DEHP 等有害物質。PET 瓶底下可發現一個圓點。</p> <p>(二)2 號 HDPE(高密度聚乙烯) 特性：耐酸鹼與腐蝕，是在工業與生活中應用最廣的塑膠材質。可耐熱至 120℃，在塑膠容器中相較下是較穩定的材質。大都不透明，摸起來帶點蠟質感，其製成的塑膠袋摩擦時會有沙沙的聲響。</p> <p>(三)3 號 PVC(聚氯乙烯) 特性：可塑性較高，瓶底下方不是一個圓點而是一條直線，且用力折會有白痕出現。可耐熱至 70℃，延燒性差，燃燒時會釋出有毒的氯乙烯單體與世紀之毒戴奧辛。</p>			



	<p>(四)4 號 LDPE(低密度聚乙烯) 特性:和 HDPE 所致的塑膠袋相較起來搓揉時不會有沙沙聲,若不加色料大都呈半透明,可耐熱至 80°C,耐腐蝕與酸鹼。</p> <p>(五)5 號 PP(聚丙烯) 特性:耐化學物質,耐酸鹼。一般來說 PP 的硬度比較高(與 PE 相較),耐碰撞,屬於相當穩定的材質,可耐熱至 135°C。</p> <p>(六)6 號 PS(聚苯乙烯) 特性:吸水性低,有較佳的安全性。遇熱會釋出苯乙烯單體等毒性物質,未發泡的製品輕折就會產生擴的白痕。發泡的製品即是俗稱的保麗龍。</p> <p>(七)7 號 OTHER(其他) 特性:較常見的材質是聚碳酸酯(PC),材質輕,透明,在回收上較難處理,可耐熱至 135°C,亦會釋出毒性物質。</p> <p>◎活動四 一、提問:食品有添加劑那你知道塑膠容器內也有添加劑嗎? 引導學生回答出塑化劑便是塑膠類食品容器具的添加劑之一。 教師歸納:塑膠類食品容器具因應功能與實際需要而有不同的添加劑</p> <p>(一)抗氧化劑 (二)熱安定劑 (三)可塑劑 (四)發泡劑 (五)著色劑 (六)其他添加劑</p> <p style="text-align: center;">第三、四節結束</p>	簡報檔	20	
3-2	<p>◎活動四 塑膠類食品容器具的添加劑或單體在某些情況下會移至食品內造成人體的危害。 一、單體移出:何謂單體? (一)聚乙烯:具致癌性,較容易發生在</p>	簡報檔	80	

	<p>酒精飲料與油脂食品。</p> <p>(二)苯乙烯：在密閉器內若濃度太高可能會造成食品汙染變味。</p> <p>(三)丙烯腈：可能引發癌症，在含酒精飲料較容易移出。</p> <p>(四)偏二氯乙烯：毒性尚不了解。</p> <p>二、添加劑移出</p> <p>(一)抗氧化劑：BHT 可能具突變性；三壬苯機磷酸酯經微生物分解後產生的壬基苯酚。</p> <p>(二)熱安定劑：例如鉛鹽化合物、金屬皂類中的硬酯酸鎘…等屬於強毒性的物質。金屬皂類中鈣、鋅系則毒性較低。</p> <p>(三)可塑劑：如鄰苯二甲酸酯類(塑化劑)具生殖性毒性。</p> <p>三、聚合物的釋出：美耐皿中的三聚氰胺。</p> <p>四、環境荷爾蒙</p>			
3-3	<p>(一)甚麼是環境荷爾蒙？</p> <p>定義；是一種「內分泌干擾物質」，亦即這種物質進入人體後，因分子結構與人體某些內分泌產生的激素結構相似，因此與體內的受體產生錯誤的結合，進而產生錯誤的指令，使得動物的生理作用的干擾。</p>			
3-4	<p>(二)與塑膠容器較相關之環境荷爾蒙：壬基苯酚類與鄰苯二甲酸酯類</p> <p>五、教師歸納：</p> <p>(一)一般具油脂或酒精成分的塑膠類食品容器具較容易產生移行的問題。</p> <p>(二) 塑膠類食品器具的安全性應考慮單體的安全性、聚合物的安全性與添加劑的安全性。</p> <p>第五、六節結束</p>			
4-1	<p>◎活動五</p> <p>一、塑膠容器分類標誌的意義？</p> <p>三個箭頭循環組成的三角形表是資源回收再利用的生生不息，裡面數字代表的</p>	簡報檔 各種塑膠容器	80	

4-2	<p>是塑膠的材質。</p> <p>二、各類塑膠類食品容器具在生活中的應用</p> <p>(一)1 號 PET(聚乙烯對苯二甲酸酯)： 就是俗稱的寶特瓶</p> <p>(二)2 號 HDPE(高密度聚乙烯) 在工業與生活上最廣泛應用的塑膠，市面上的各種塑膠袋與各種半透明與不透明的塑膠容器大都是，例如沐浴乳、厚塑膠袋。</p> <p>(三)3 號 PVC(聚氯乙烯) 大都應用於工業上，如水管、書包、市售保鮮膜，其中礦泉水瓶便是大宗且因透氣性高因此也不會拿來盛裝碳酸飲料。</p> <p>(四)4 號 LDPE(低密度聚乙烯) 大部分的塑膠袋與易撕裂的塑膠模或是半透明容器像是牛奶瓶、軟片盒等。</p> <p>(五)5 號 PP(聚丙烯) 如水桶、垃圾桶、豆漿瓶、米漿瓶以及宴客餐桌上的紅色塑膠碗等都是，以及用來盛裝微波食品的塑膠容器。</p> <p>(六)6 號 PS(聚苯乙烯) 即俗稱的保麗龍。一般分為發泡與未發泡，未發泡的 PS 如養樂多、布丁盒等。發泡的 PS 即是一般常用的一次性餐具(保麗龍的免洗餐具)。</p> <p>(七)7 號 OTHER(其他) 一般大都指的是聚碳酸酯(PC)，常見如塑膠奶瓶或是水壺材質。</p>			
4-3	<p>三、塑膠類食品容器具的正確使用</p> <p>(一)數字大小與安全性、耐熱性無關</p> <p>(二)3 號(PVC)、6 號(PS)與 7 號(PC)這三類材質的塑膠具毒性，最好完全不要使用。其中 PVC 燃燒時會釋出世紀之毒戴奧辛，因此我國環保署已逐步禁止使用。</p> <p>(三)1 號(PET)最好不要長期使用，因長</p>			



## 附錄十 非塑膠食品包裝材料學習單

### 「認識塑膠類食品容器具」學習單(一)

這天爸爸帶著兩金和堪吉兩兄弟來到夜市逛逛，這是兩兄弟第一次的來到夜市，兩兄弟有如劉姥姥進大觀園，事事都覺得新奇，也事事都覺得有趣！其中堪吉發現每個攤位包裝食物的容器與材料都不大一樣，於是他問了爸爸，為什麼會這樣呢？塑膠不是很好用嗎？為什麼不全都用塑膠就好呢？爸爸沒有直接回答他，只告訴他：「這是你和哥哥今天回家的功課，回家後你和哥哥一同來找出這些答案！到底這些包裝與裝填食物的材料有甚麼功能？而除了塑膠外還有哪呢？又各有甚麼優缺點或是安全上的考量呢？」

#### 問題討論表單

解決的方法	
目前已經知道的	
另外想要知道的	



## 附錄十一 塑膠類食品容器具概念學習單

### 「認識塑膠類食品容器具」學習單(二)

許多人喜歡在炎炎夏日運動後暢快的飲用各種運動飲料，兩金與堪吉也不例外，但兩兄弟卻也發現光是裝填飲料的塑膠容器就有好幾種，有的厚點，有的薄點，有的透明，有的卻不太透明。於是好奇的兩兄弟對於塑膠與塑膠容器在我們的日常生活中的角色產生了許多問題，像是塑膠怎麼形成？又何謂「熱塑性塑膠」與「熱固性塑膠」呢？塑膠容器又有什麼優點讓我們可以如此的依賴它們呢？而市面上塑膠類食品容器具的種類又有多少種？其特性又如何呢？因此兩人決定好好的來認識塑膠類食品容器具囉！

#### 問題討論表單

解決的方法	
目前已經知道的	
另外想要知道的	

## 附錄十二 塑膠類食品容器具安全性學習單

### 「認識塑膠類食品容器具」學習單(三)

哇！原來我們喝的許多飲料中都被不肖的商人加入不應加入的塑化劑，而且塑化劑對我們人體有一定的傷害。兩金和勘吉看著新聞報導，接著新聞持續報導：「原來塑化劑本來應添加在塑膠中，是塑膠的一種添加劑，而這種添加劑本來就不該添加至食物中。但這種添加劑竟然也可能從塑膠容器溶出至食物或飲料中，甚至移行至環境中形成了環境荷爾蒙」。哇！真是給他太可怕了！愛好思考的兩金與勘吉心中更浮現了更多的疑問？甚麼是塑化劑呢？甚麼是環境荷爾蒙呢？塑膠中的添加劑只有塑化劑而已嗎？如有其他的添加劑，那這些添加劑是否有具有和塑化劑一樣都會移行至食物或飲料中與是否會造成人體傷害呢？而是否只有添加劑會移行到食品中進而影響我們的健康呢？

#### 問題討論表單

解決的方法	
目前已經知道的	
另外想要知道的	
如何獲得這些資料與資訊	

### 附錄十三 塑膠類食品容器具現況與使用學習單

#### 「認識塑膠類食品容器具」學習單(四)

最近兩金與勘吉不想只待在家中或圖書館查詢塑膠類食品容器具的相關資料，他們決定走到戶外，實際的到市場上看看，他們發現了這些塑膠類食品容器具上都有個標誌與數字，這也引起了他們的好奇，這個標誌有甚麼特別的意義嗎？他們開始著手想去了解哪些食物或飲料會用哪些數字標誌的塑膠類食品容器具？而為什麼有些食品或飲料卻又不能使用哪個數字標誌的塑膠類食品容器具？而他們更想知道使用這些塑膠類食品容器具來裝填食物或飲料正確的使用原則是甚麼呢？於是他們又展開了另一階段的塑膠類食品容器具大認識囉！

#### 問題討論表單

解決的方法	
目前已經知道的	
另外想要知道的	
如何獲得這些資料與資訊	

## 附錄十四 學生自評表

學生自評表

日期： 年 月 日

班級：五年 班 姓名：

一、請你為自己在以下表現項目中打個分數：分數範圍為1至5分(滿分為5分)

(1)我會提供問題的解決方法：\_\_\_\_\_

(2)我會善用各種資源來解決學習或討論上所發現的問題：\_\_\_\_\_

(3)在討論中我會分享自己研究與蒐集的資料：\_\_\_\_\_

(4)討論中我常會發現並提出新的問題：\_\_\_\_\_

(5)我在小組討論過程中的重要性：\_\_\_\_\_

(6)我可以正確的回答學習單或討論中所提的問題：\_\_\_\_\_

二、我覺得自己在活動中的表現(含討論、解決問題與自我反省)可獲得幾分(0-100)?理由是：

三、我覺得我們這組的表現可以獲得幾分(0-100)?理由是：

附錄十五 小組互評表

小組互評表 班級：五年 班 姓名： 日期： 年 月 日

互評項目	互評與原因	
一、在活動中，你覺得我們這組的那位組員的上課的表現最好？你覺得這位組員可以獲得幾分呢	組員姓名	分數(0-100分)
	理由	
二、活動中，在 <i>其他組</i> 的組員中那位同學的表現最吸引你的注意呢？你覺得他的表現可以獲得幾分呢？	組員姓名	分數(0-100分)
	理由	
三、在活動過程中，你覺得哪一組的表現(含合作討論、分工合作、討論氣氛…等)最好呢？請為這組打個分數？	組別	分數(0-100分)
	理由	



## 附錄十六 半結構式訪談單

### 塑膠類食品容器具問題導向學習法教學活動晤談大綱

- 一、在這次教學活動後，你對塑膠食品器具的分類了解多少？可以說說看嗎？
- 二、教學活動後，對於日後在日常生活中關於塑膠類食品容器具的應用有何幫助呢？
- 三、教學活動後，有哪些平時對於塑膠類食品容器具的錯誤概念你已知需要改進呢？
- 四、問題導向學習教學法與一般傳統的教學法來上課，你比較喜歡哪一種？為什麼呢？
- 五、你覺得問題導向學習教學法對於你往後的學習有什麼幫助呢？
- 六、在問題導向學習學習過程中，你覺得最大的困難是什麼？為什麼？你覺得可以如何改進呢？(小組討論)
- 七、你覺得在整個問題導向學習的討論過程中，最有趣的是什麼？為什麼？
- 八、你覺得問題導向學習教學法對於你的學習態度與學習行為上有什麼影響？
- 九、試著比較一下，若是問題導向學習教學法與傳統教學法互相比較，何者在塑膠類食品容器具的態度與行為上對你影響較大？為什麼？
- 十、你覺得整個問題導向學習教學過程還有哪裡可以做修正或改進的呢？