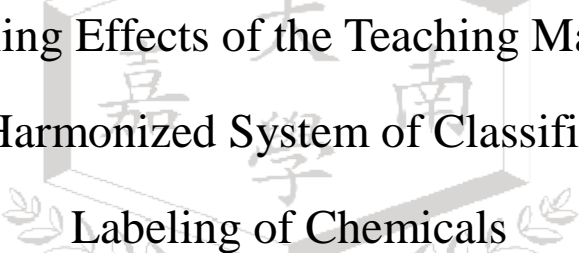


嘉南藥理科技大學
產業安全衛生與防災研究所

碩士論文

全球調和系統危害物質標示教材的學習成效研究

The Training Effects of the Teaching Materials of
Globally Harmonized System of Classification and
Labeling of Chemicals



指導教授：郭 明 堂 博士

研 究 生：潘 宗 宏

中華民國一〇一年七月三十一日

嘉南藥理科技大學

產業安全衛生與防災研究所

Institute of Industrial Safety & Disaster Prevention

Chia-Nan University of Pharmacy and Science

碩士論文

Thesis for the Degree of Master

全球調和系統危害物質標示教材的學習成效研究

The Training Effects of the Teaching Materials of Globally

Harmonized System of Classification and Labeling of

Chemicals

指導教授：郭 明 堂 博士 (Dr. Ming-Tang Kuo)

研 究 生：潘 宗 宏 (Zong-Hong Pan)

中華民國一〇一年七月三十一日

31, July 2012

嘉南藥理科技大學
碩士學位考試委員會審定書

本校 產業安全衛生與防災研究所 碩士班 潘宗宏 君
所提論文 全球調和系統危害物質標示教材的學習成效研究

合於碩士資格水準，業經本委員會評審認可。

考試委員：郭明堂 王璽
陳瑞琨

指導教授：郭明堂

系主任（所長）：洪易研

中華民國 101 年 7 月

嘉南藥理科技大學碩士紙本論文授權書

本論文為本人(即著作權人) 潘宗宏 於嘉南藥理科技大學
產業安全衛生與防災研究所 100 學年度第 2 學期取得碩士學位之論文。

論文題目: 全球調和系統危害物質標示教材的學習成效研究

指導教授: 郭明堂

☐ 同意立即開放

☒ 紙本論文延後公開年限

☒ 一年 ☐ 二年 ☐ 三年 ☐ 四年 ☐ 五年

☒ 延後公開原因:

☐ 申請專利(申請專利文號: _____)

☐ 準備申請專利

☒ 其他: 後續研究

【以上各項延後公開期限,依教育部 97 年 7 月 23 日台高通字第 0970140061 號函文
規定,需訂定合理期限,不超過研究生畢業次日起 5 年】

以非專屬、無償授權嘉南藥理科技大學圖書館和國家圖書館。基於推動「資源共享、互惠合作」之理念,於回饋本校與社會作為學術研究目的之用,得不限地域、時間與次數,以紙本、光碟、學位論文全文系統、網路或其他各種方法收錄、重製、與發行,或再授權他人以各種方法重製與利用,以提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

學 號: G9825009

研究生: 潘宗宏 (親筆簽名)

指導教授: 郭明堂 (親筆簽名)

中 華 民 國 1 0 1 年 7 月 3 1 日

說明:

- (1) 本授權書請填寫並親筆簽名後,裝訂於各紙本論文封面後之次頁。
- (2) 讀者基於非個人營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印上列論文,應依著作權法有關規定辦理。

摘要

本研究目的是設計 GHS 教育訓練教材，探討受測者接受不同訓練教材後對 GHS 圖示與分類之學習影響，以及探討不同性別或年齡之影響。

共設計三種不同版本之訓練教材，教材設計是考慮不同文字敘述及增加情境圖片，三種版本都以語音旁白之投影片播放方式進行教學。參與研究之受測者共有 59 名，分成三組實驗組實施訓練與訓練後兩次測驗(訓練後測驗及一個月後測驗)，測驗包括五項分測驗。

研究結果發現受測者接受三種 GHS 教材訓練，不論是後測驗或一個月後測驗，各項測驗成績都有顯著提升，尤其是危害圖示風險知覺一個月後接近於「高度風險」知覺，GHS 態度之改變也在一個月後顯著高於後測驗。不同訓練教材對學習之影響，及對風險知覺與 GHS 態度之改變沒有顯著差異。性別與年齡因素不會影響 GHS 危害圖示之學習，及對危害物質風險知覺與 GHS 態度之改變沒有影響。

受測者對於加入情境照片之 B 版本的學習效果沒有顯著優於 A 版本，可能原因是加入照片之影響不顯著，未來應增加或選擇更顯著之情境照片或影片增加訓練效果，並後續再驗證。

關鍵字：全球調和制度，危害物質，教育訓練

Abstract

The purpose of the study was to explore the training effects on the hazard pictograms and classifications through designing an experimental materials based on Globally Harmonized System of Classification and labeling of Chemicals (GHS). The responses of trainees from groups of different genders or ages were also investigated.

Three different versions of the training materials were designed in this study. These teaching materials were represented with different narrative and additional warning pictures; moreover, three versions all contained voice narration and taught in auto-broadcasting slide shows. There were 59 subjects in total participating in the study which were assigned into three experimental groups. All of research subjects attended the training and participated in two post-training tests, with one post-test and the other one month later. The tests included five subtests.

The result showed that from the three GHS trainings, both post-test and one-month-later tests, the scored were significantly increased. After one month from training, especially, the change of perception risk of hazard pictogram was close to "high risk perception". Moreover, after training, GHS attitude was also significantly increased. The measurement on attitude of test after a month was even higher than post-test. There were no significant effects among different training materials. Gender and age factors did not affect hazard pictogram of GHS from training, the hazardous pictograms risk perception, and the GHS attitude.

Furthermore, research result showed that the effects of added warning pictures of B version did not significantly better than the A version. The possible causes were the warning pictures added were not significant enough. In the future study, more significantly warning pictures may be added to training materials to increase training effect.

Key Words:

Global Harmonization System; Hazard Materials; Education

誌謝

首先，感謝口試委員王心靈博士與陳鴻瑩博士，百忙之中抽空指導我的論文口試，並且給予寶貴的建議，使我的論文能更臻完美。

接著，要感謝我的家人在我讀研究所期間全力的支持和鼓勵，使我在研究及論文寫作上無後顧之憂；還有要感謝我的同學許家榕，在整個研究期間，及三次的實驗施測一直辛苦的幫忙，並且協助我解決文字繕打、排版與統計分析的問題，遇到瓶頸的時候也適當地給予意見及鼓勵；另外要感謝陳綉文小姐與潘怡蓁小姐在製作教材上花了很多時間幫忙錄音；另外要感謝江昇修主任在行政上的資源協助，許錦明老師及黃小林老師協助監督實驗的施測，與李美貴老師提供化學實驗室進行訓練教材的拍攝等。

最後要感謝指導老師郭明堂博士，在整個碩士論文研究期間，犧牲了自己的時間，無怨無悔的教導；雖然在整個研究及寫作上我的表現不盡理想，但是老師還是不厭其煩的耐心指導，使得這篇研究論文臻於理想，從中體認到科學研究的精神、科技論文的敘述架構與寫作方式、以及如何製作訓練教材等，也學習到了許多待人接物及求學的態度。

畢業後進入職業生涯，我仍將牢記老師的教誨，秉持堅持不懈的求知精神，務求能將所學應用於工作上，對國家社會有所貢獻，以不負學校與老師的期望。

目錄

摘要.....	I
ABSTRACT	II
誌謝.....	III
目錄.....	IV
表目錄.....	VIII
圖目錄.....	XI
第一章 導論.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究動機.....	4
1.3 研究目的.....	7
1.4 專有名詞定義和縮寫	8
第二章 文獻探討	19
2.1 全球調和系統(GHS)	19
2.1.1 全球調和系統之危害物質分類.....	20
2.1.2 GHS 之危害物質標示與圖示.....	25
2.2 危害標示與 GHS 之相關研究	31
2.3 標示相關之辨識認知研究	36

2.4 情境教材相關研究	39
第三章 研究方法	42
3.1 研究樣本.....	42
3.2 測驗工具.....	43
3.3 訓練教材.....	43
3.4 實驗設計.....	47
3.5 統計分析.....	48
3.5.1 描述性統計（Descriptive Statistics）	48
3.5.2 變異數分析（Analysis of variance, ANOVA）	48
第四章 結果與討論	49
4.1 受測者基本資料之描述	49
4.1.1 受測者之基本資料	49
4.1.2 受測者對 GHS 的認識程度.....	52
4.1.3 受測者的危害物質知識測驗.....	54
4.2 教育訓練對 GHS 危害分類與危害圖示認知之影響	56
4.2.1 教育訓練對危害物質分類配對危害物質圖示測驗(單選)之影響.....	56
4.2.2 教育訓練對危害物質圖示配對危害分類測驗(複選)之影響	60
4.3 教育訓練對危害物質圖示風險知覺與 GHS 態度之影響.....	64
4.3.1 GHS 訓練教材對受測者的危害物質圖示風險知覺之影響	64

4.3.2 教育訓練對受測者的 GHS 態度之影響	68
4.4 性別不同是否影響教育訓練後 GHS 危害圖示之認知，及對 GHS 危害圖 示風險知覺與態度之影響	73
4.4.1 性別不同對危害物質分類配對危害圖示測驗(單選)之影響	73
4.4.2 性別不同對危害物質圖示配對危害分類測驗(複選)之影響	75
4.4.3 性別不同對危害物質圖示風險知覺之影響	77
4.4.4 性別不同對受測者的 GHS 態度之影響	79
4.5 年齡不同是否影響教育訓練後 GHS 危害圖示之認知，及對 GHS 危害圖示 風險知覺與態度之影響	81
4.5.1 年齡組不同對危害物質分類配對危害圖示測驗(單選)之影響.....	81
4.5.2 年齡組不同對危害物質圖示配對危害分類測驗(複選)之影響.....	83
4.5.3 年齡組不同對危害物質圖示風險知覺之影響.....	84
4.5.4 年齡組不同對受測者的 GHS 態度之影響	86
第五章 結論與建議	88
5.1 結論	88
5.2 建議	89
參考文獻.....	91
附錄.....	95

附錄一、基本資料	96
附錄二、問卷測驗	97
A、危害物質知識測驗.....	97
B、危害物質分類配對圖示測驗	99
C、危害物質圖示風險知覺測驗	100
D、危害物質圖示配對分類.....	103
E、GHS 態度測驗	104
附錄三、訓練教材	106
A、A 教材(危害物質分類搭配危害圖示)	111
B、B 教材(危害物質分類大配危害圖示加上情境圖片)	112
C、C 教材(危害物質圖示搭配危害分類).....	113
附錄四、同意研究書	114

表目錄

表 2.1 GHS 化學品危害分類及國家標準·····	24
表 2.2 九項危害圖示與 27 項危害分類對應表·····	26
表 2.3 GHS 九個象徵符號及危害說明·····	27
表 2.4 爆炸物標示要項之內容·····	29
表 2.5 GHS 象徵圖示之危害類別、分類、訊息、警語、及圖示說明與意義·····	30
表 2.6 危害物質標示之相關研究彙整表·····	35
表 2.7 標示之辨識認知研究彙整表·····	38
表 2.8 情境教材相關研究之彙整表·····	41
表 3.1 研究樣本統計表·····	42
表 4.1 受測者基本資料·····	51
表 4.2 比較受測者接受訓練前與一個月後對全球調和系統與危害物質管理調查結果·····	53
表 4.3 危害物質知識測驗成績·····	55
表 4.4 比較不同訓練教材與測驗時間對危害物質分類配對圖示測驗(單選)成績之影響·····	57
表 4.5 不同訓練教材與測驗時間(前與後測驗)對危害物質分類配對圖示測驗成績之二因子混合設計變異數分析表·····	57
表 4.6 不同訓練教材與測驗時間(前與一個月後測驗)對危害物質分類配對圖示測驗成績之二因子混合設計變異數分析表·····	59

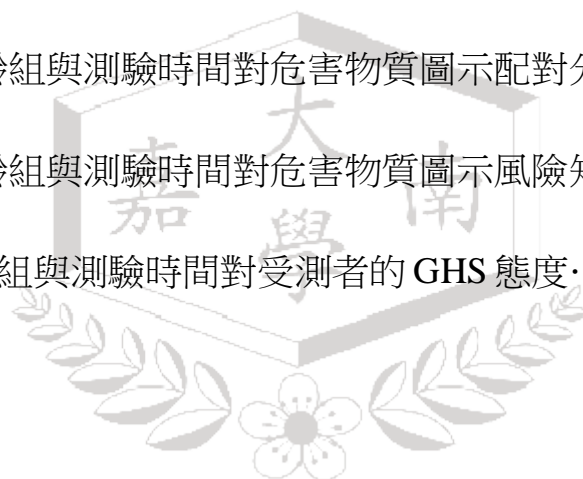
表 4.7 比較不同訓練教材與測驗時間對危害物質圖示配對分類測驗(複選)成績	60
表 4.8 不同訓練教材與測驗時間(前與後測驗)對危害物質圖示配對分類測驗成績之二因子混合設計變異數分析表	60
表 4.9 不同訓練教材與測驗時間(前與一個月後測驗)對危害物質圖示配對分類測驗成績之二因子混合設計變異數分析表	62
表 4.10 複選題不同測驗時間，比較不同訓練教材之成績及檢定結果	63
表 4.11 不同訓練教材與測驗時間對危害物質圖示風險知覺測驗成績	64
表 4.12 不同訓練教材與測驗時間(前與後測驗)對危害物質圖示風險知覺測驗成績之二因子混合設計變異數分析表	65
表 4.13 不同訓練教材與測驗時間(前與一個月後測驗)對危害物質圖示風險知覺測驗成績之二因子混合設計變異數分析表	67
表 4.14 比較不同訓練教材與測驗時間對受測者的 GHS 態度測驗成績之影	69
表 4.15 不同訓練教材與測驗時間(前與後測驗)對 GHS 態度測驗成績之二因子混合設計變異數分析表	69
表 4.16 不同訓練教材與測驗時間(前與一個月後測驗)對 GHS 態度測驗成績之二因子混合設計變異數分析表	71
表 4.17 不同性別與測驗時間對危害物質分類配對圖示測驗(單選)成績	74
表 4.18 不同性別與測驗時間對危害物質分類配對圖示測驗成績之二因子混合設計變異數分析表	74
表 4.19 比較不同性別與測驗時間對危害物質圖示配對分類測驗(複選)成績	75
表 4.20 不同性別與測驗時間對危害物質圖示配對分類測驗成績之二因子混合設計變異數分析表	76

表 4.21 不同性別與測驗時間對危害物質圖示風險知覺測驗成績·····	77
表 4.22 不同性別與測驗時間對危害物質圖示風險知覺測驗成績之二因子混合設計變異數分析表·····	77
表 4.23 不同性別與測驗時間對 GHS 態度測驗成績 ·····	79
表 4.24 不同性別與測驗時間對 GHS 態度測驗成績之二因子混合設計變異數分析表·····	79
表 4.25 不同年齡組與測驗時間對危害物質分類配對圖示測驗(單選)成績·····	82
表 4.26 不同年齡組與測驗時間對危害物質分類配對圖示測驗成績之二因子混合設計變異數分析表·····	82
表 4.27 比較不同年齡組與測驗時間對危害物質圖示配對分類測驗(複選)成績	83
表 4.28 不同年齡組與測驗時間對危害物質圖示配對分類測驗成績之二因子混合設計變異數分析表·····	83
表 4.29 不同年齡組與測驗時間對危害物質圖示風險知覺測驗成績·····	85
表 4.30 不同年齡組與測驗時間對危害物質圖示風險知覺測驗成績之二因子混合設計變異數分析表·····	85
表 4.31 不同年齡組與測驗時間對受測者的 GHS 態度測驗成績·····	86
表 4.32 不同年齡組與測驗時間對 GHS 態度測驗成績之二因子混合設計變異數分析表·····	86

圖目錄

圖 1.1 GHS 危害物質圖示範例.....	5
圖 3.1 A 版本訓練教材之範例投影片	44
圖 3.2 B 版本訓練教材之範例投影片	45
圖 3.3 C 版本訓練教材之範例投影片	46
圖 3.4 訓練實驗及測驗程序	47
圖 4.1 受測者的危害物質知識測驗總得分之分佈圖.....	55
圖 4.2 比較不同訓練教材與測驗時間(前與後測驗)對危害物質分類配對圖示測驗 成績	58
圖 4.3 比較不同訓練教材與測驗時間(前與一個月後測驗)對危害物質分類配對圖 示測驗成績.....	59
圖 4.4 比較不同訓練教材與測驗時間(前與後測驗)對危害物質圖示配對分類測驗 成績.....	61
圖 4.5 比較不同訓練教材與測驗時間(前與一個月後測驗)對危害物質圖示配對分 類測驗成績.....	62
圖 4.6 比較不同訓練教材與測驗時間(前與後測驗)對危害物質圖示之風險知覺	65
圖 4.7 比較不同危害圖示與測驗時間(前與後測驗)對危害物質圖示之風險知覺	66
圖 4.8 比較不同訓練教材與測驗時間(前與一個月後測驗)對危害物質圖示之風險 知覺.....	67
圖 4.9 比較不同危害圖示與測驗時間(前與一個月後測驗)對危害物質圖示之風險 知覺	68

圖 4.10 比較不同訓練教材與測驗時間(前與後測驗)對受測者的 GHS 態度.....	70
圖 4.11 比較不同訓練教材與測驗時間(前與一個月後測驗)對受測者的 GHS 態度.....	71
圖 4.12 比較不同性別與測驗時間對危害物質分類配對圖示測驗成績.....	74
圖 4.13 比較不同性別與測驗時間對危害物質圖示配對分類測驗成績.....	76
圖 4.14 比較不同性別與測驗時間對危害物質圖示風險知覺測驗成績.....	78
圖 4.15 比較不同性別與測驗時間對受測者的 GHS 態度.....	80
圖 4.16 比較不同年齡組與測驗時間對危害物質分類配對圖示測驗成績.....	82
圖 4.17 比較不同年齡組與測驗時間對危害物質圖示配對分類測驗成績.....	84
圖 4.18 比較不同年齡組與測驗時間對危害物質圖示風險知覺.....	85
圖 4.19 比較不同年齡組與測驗時間對受測者的 GHS 態度.....	87



第一章 導論

人類之物質文明，使用廣泛的化學品，各國為了管理化學品之生產、運輸、儲存及使用都訂定危害物質通識相關法規，我國勞工安全衛生法第七條規定(行政院勞委會，1974)，雇主對危險物及有害物應予標示並註明必要之安全衛生注意事項，行政院勞工委員會依據勞工安全衛生法第七條授權，發布「危險物及有害物通識規則」，規範事業單位應推動危害通識工作。

許多國家的危險及有害化學品管理皆有不同的規定及標示，例如美國的危害通識標準在標示內容上規定要有危害性化學物質之名稱、適當的警告內容包括:危害文字、危害符號或圖形及標示、及公司資料(OSHA, 1988)；歐盟的歐洲經濟共同組織綱領及危險物質指令在標示內容上規定需要有物質名稱、物質來源、危險符號、標準警語、及標準警告文字(OECD, 2008)；日本的勞動安全衛生法第 57 條規定在標示內容上需要有名稱、成分及其含量、對人體的作用、儲藏或處理之注意事項、及其他勞動省所訂定之事項。(MHLW, 2006)。這些危害通識工作主要有兩個重點，分別是標示與物質安全資料表，做好這兩項工作，使勞工認知危險物及有害物，遵守安全衛生之操作程序，預防職業災害發生。

1.1 研究背景

為降低對勞工與消費者身體危害及環境污染，並減少跨國貿易障礙，1992

年由聯合國環境發展會議(United Nations Conference on Environment and Development, UNCED)與國際安全論壇(Intergovernmental Forum on Chemical Safety, IFCS)通過決議，建議各國應開始進行國際間化學品分類與標示的調和工作，增進處理化學物質的正確認知，以減少對人體和環境的危害影響。全球調和系統(Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals, GHS)的發展工作自決議後便由國際勞工組織(International Labour Organization, ILO)、經濟合作發展組織(Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD)及聯合國危險物品運輸專家委員會(United Nations Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods, UNCETDG)共同合作，其分工工作方向如下所述：

1. 經濟合作發展組織(OECD)：負責制定化學品對人體健康與環境之危害分類標準。
2. 聯合國危險物品運輸專家委員會(UNCETDG)：負責制定化學品在物理性的危害分類標準。
3. 國際勞工組織(ILO)：根據上述兩國際組織發展的標準，負責發展出相關之標示與分類的方式。

經由多年的努力，關於 GHS 的指導文件終於在 2002 年 12 月完成，並於 2003 年 7 月經聯合國經濟社會委員會會議(United Nations Economic and Social Council)

正式採用通過 GHS，並放置在聯合國網站上供大眾閱覽與下載(行政院勞工委員會 GHS 網站，2010)。

我國為因應國際間 GHS 制度的推動，經濟部標準檢驗局於 2006 年 10 月增訂 CNS 15030 Z1501「化學品分類及標示-總則」及 CNS 15030-1~27，規範符合 GHS 之 27 種化學品的危害分類及標示，並修正原有的「危險物運輸標示」(CNS 6864 Z5071)。2007 年 10 月修訂「危險物與有害物通識規則」，並更名為「危險物及有害物標示及通識規則」；2008 年 12 月底正式施行，完成我國承諾遵照 APEC 在 2003 年推動全球調和系統(GHS)之決議(何興亞等人，2008)。

全球調和系統(GHS)是集合了國際合作多年(1992 年至 2003 年)工作的成果，參與此項工作的人來自許多國家、國際組織和相關的團體，其工作範圍廣泛的包括：毒理學、消防學、運輸安全及安全衛生等相關的專業領域，所討論的重點大致上分為三類：(一)化學品危害標示與危害分類，(二)物質安全資料表，(三)危害通識教育訓練與認知(行政院勞工委員會 GHS 網站，2010)。

隨著台灣的工業化起飛以及資訊之全球化，國與國之間的貿易往來愈來愈頻繁，加上台灣又是以製造業為出口導向國家，與各國之間的危害通識規則與規範如果不相同，物品的管控必定會出現對危害物認知上的爭議及物品運輸安全分級標準不同等問題，如果不加速推行 GHS 制度，台灣與世界各國之間的貿易將會有障礙，也可能導致無法將物品出口；本國勞工朋友或者一般大眾在接

觸國外進口的化學物質或有 GHS 危害標示時，不瞭解或不清楚其標示意義，將可能導致危害發生。

台灣為了與國際接軌和世界同步，國內 GHS 的推動是相當急迫且必要的。台灣加速推動 GHS 制度，教育訓練及媒體宣導是很重要的一環，其中，教育訓練的方式更是需要好好設計，使教育內容能達到簡單容易瞭解的效果。國人對交通號誌之認識，從教育訓練以及日常生活的接觸，交通號誌已經成為人人都能瞭解的標示符號與規定。相同的道理，GHS 危害標示與分類也需要透過教育訓練，讓國人正確的瞭解與使用化學品之全球調和系統是有效管理化學品危害之風險管控的重要措施。

1.2 研究動機

聯合國希望全球各個國家都能在 2008 年對化學品全面採用全球調和系統。GHS 紫皮書在教育訓練方面明白的揭示：「對危害資訊的使用者進行訓練是危害通識的一個組成部分。制度之各作法應確定全球調和制度的目標對象應受之適當的教育和訓練，因為他們需要解讀標示和（或）物質安全資料表資訊，並針對化學品危害採取正確的行動。訓練要求應與工作或暴露性質相符。訓練的包括勞工、緊急應變人員和參加制定作為風險管理系統一部份之標示、物質安全資料表和危害通識策略的人員。涉及危害化學品運輸和供應的其他人員也需要接受不同程度的訓練。此外，還應考慮制定策略，以教育消費者如何解讀他們

所使用的產品上的標示資訊。」(GHS Purple Book, 2005)；我國雖已根據 GHS 正式修訂我國的危害物質管理辦法為「危險物與有害物標示及通識規則」(安全衛生法規資料庫，2008)。根據許家榕的研究(許家榕，2011)，多數人對於 GHS 制度仍不瞭解或可能沒聽過。相較於舊有的危害標識，GHS 危害標示有一些改變，例如圖示內容之改變，舊有的 18 種圖示(CNS 6864 Z5071)修改成 9 種圖示，並去除文字輔助說明，只留下紅框白底黑圖案之統一格式，並且增加「健康危害」與「環境危害」兩個新圖示，如圖 1.1 所示，由於減少了圖示之文字說明以及增加了兩個新圖示，未受過相關教育訓練之勞工可能對新的危害標示仍然不瞭解(許家榕，2011)。



圖1.1 GHS危害物質圖示範例
註:來源自GHS紫皮書

國人針對 GHS 之危害物質圖示的瞭解相當有限，例如下列之研究，以新竹縣某毒性化學物質運作許可之廠商為例，陳碧婷(2006)之研究結果顯示受測者在以 GHS 新規範的設計測試下，以「禁水性物質」的分類與圖示配對答錯率最高；王永寧(2010)之研究結果顯示，禁水性物質之分類仍然無法從象徵圖式，直接影

響受測人員的判定；許家榕(2011)的研究則是發現「禁水性物質」在危害物質分類配對圖示之測驗上為配對率最差。根據上述三個 GHS 之相關研究結果，顯示勞工若未受過教育訓練，可能不容易直接將「禁水性物質」與「火焰」圖示的關聯性，結合在一起。諸如此類國人配合 GHS 對危害物質之使用與管理仍須進一步的研究。

目前對 GHS 之教育訓練仍然缺乏良好的訓練教材，各事業單位之勞工安全衛生管理人員承辦 GHS 之教育訓練，依照事業單位工作性質不同各自製作教育訓練教材。目前行政院勞工委員會有委託工業研究院安全衛生技術中心製作一些宣導教材，教材只侷限在 GHS 之發展、法規介紹及 GHS 之實施與規畫，這些教材是針對安全衛生管理人員的需要，仍缺乏一般勞工實務性危害物質之分類與標示的認識教材。國內從 2008 年推行 GHS 制度至今才數年，執行成效、訓練是否落實、訓練是否正確或有困難等問題都需要政府督導及業界關切。雖然勞委會網站上所放置 GHS 相關介紹、使用標準以及危害標示的宣導教材、GHS 宣傳海報、訓練班教材、訓練班投影片教材、危害圖示多媒體教材、電子報等(行政院勞工委員會 GHS 網站，2010)，這些教材不是太專業，就是太簡要，如同 GHS 的廣告宣傳影片。針對教育一般勞工對認識 GHS 之分類與圖示內容，仍缺乏有效而且容易使用之訓練教材，讓各事業單位下載引用。根據陳碧婷(2006)之研究結果顯示大部分勞工看到已更換成新版 GHS 危害標示時，仍然不完全瞭解危險物及有害物之危害類別。

不同事業背景的人使用危害物質也會產生認知上的差異，例如：文學、法商及工程教育背景的學生對危險物及有害物之相關訊息瞭解與認知可能不同(陳明德，2003)，社會以及業界人士鮮少人瞭解關於 GHS 制度與標示，而這些標示將來會時常出現在我們的日常生活中，像是加油站、化學槽車、氣體鋼瓶、學校實驗室等。有鑑於此，針對勞工與一般大眾所需要的有效宣導與訓練教材急須被開發。

目前勞委會使用中的 GHS 多媒體教材，以動畫搭配音效呈現，缺乏融入實際生活之化學品使用、運輸或儲存等情境影片教材；因此本研究希望進一步設計以 GHS 新規範之危害標示訓練教材，融入實際使用化學品或生活化之情境照圖，以旁白口述知方式來說明其危害種類與特性，製作成 GHS 之教育訓練教材。初步探討大專院校學生對這套教材的學習成效，並瞭解受測者接受此教材後對 GHS 制度的認知影響，希望本研究之發現能應用於社會大眾及事業單位。

1.3 研究目的

本研究之目的是設計一套 GHS 教育訓練教材，受測者接受 GHS 危害物質標示訓練後，探討受測者對 GHS 危害標示認知的學習影響。訓練教材分成三種版本，第一版本是以 27 項 GHS 危害分類為主，再配合對應的危害物質圖示與文字說明，並輔以聲音旁白；第二版本根據第一版本之解說內容，但增加日常生活中或工作中常有的危害物使用圖片或照片，讓受測者更容易瞭解危害分類

與圖示之內容；第三版本是以九項 **GHS** 危害圖示為主，再配合對應的危害分類及文字說明，並輔以聲音旁白說明。第一及第三版本完全沒有圖片或照片，只有第二版本有圖片或照片輔助說明。最近數年來的科技愈來愈發達，網路以多媒體呈現資訊已非常普遍，所以觀看照片已經是每天都可接觸到的資訊媒介；如果教育訓練加上生動的危害物質操作之實例照片，想必效果會優於傳統的危害圖示與文字說明訓練。最後再探討受測者的個人因素，性別、年齡不同對於接受此類教材後是否影響在 **GHS** 圖示上的認知。所以本研究之目的有以下兩點：

- 
- 一、探討受測者接受不同訓練教材後，對 **GHS** 圖示與分類之學習，及風險知覺與 **GHS** 態度之影響。
 - 二、探討受測者接受 **GHS** 訓練教材後，不同性別或年齡對 **GHS** 危害圖示與分類之學習，及風險知覺與 **GHS** 態度之影響。

1.4 專有名詞定義和縮寫

危害物質管理之定義和縮寫：

- 圖式 (Pictogram)：為一種圖示，它可能包括象徵符號或加上其他圖形要項，例如邊界、背景圖案或顏色，旨在傳達某些具體的資訊；

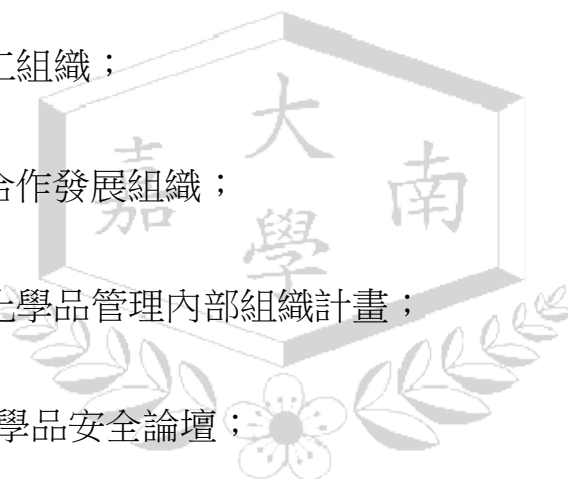
- 危害防範措施 (**Precautionary statement**)：指一句語(或圖式)，描述建議採行之措施，即應採取以減少或防止由於暴露有危害性產品，或不當的儲存及處置具危害產品應採取之措施；
- 標示 (**Label**)：指有關具有危害之化學產品適切的書面、印刷或圖示資訊要項，因為與使用對象相關而被選定。它們附於或印刷在化學產品的容器上或它的外部包裝上；
- 標示要項 (**Label element**)：指調和一致應用於標示上的一種資訊，例如圖式、警示語；
- 警示語 (**Signal word**)：指標示上用來表明危害的相對嚴重程度，及提醒讀者注意其潛在危害的詞句。全球調和制度使用“危險”和“警告”作為警示語；
- 產品名稱 (**Product identifier**)：指標示或物質安全資料表上具危害性產品使用的名稱或編號。它提供一種單一的方法使產品使用者能夠在特定使用情況下確認該物質或混合物，例如在運輸、消費時或在工作場所；
- **MSDS (Material Safety Data Sheet)**：物質安全資料表；
- 《聯合國危險貨物運輸的建議書：測試手冊和規範》(**Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria**)：指印有這一名稱的聯合國出版物的最新修訂本及其任何已出版的修正案；

- 《聯合國危險貨物運輸的建議書：規章範本》(Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Model Regulations)：指印有這一名稱的聯合國出版物的最新修訂本及其任何已出版的修正案；
- GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals)：化學品全球分類及標示調和制度；
- 危害級別 (Hazard category)：指每個危害類別中的劃分標準，如吞食急毒性包括五種危害級別而易燃液體包括四種危害級別。這些危害級別在一個危害類別內比較危害的嚴重程度，不可將它們視為其他一般的危害級別比較；
- 危害類別 (Hazard class)：指對於物理、健康或環境危害的性質所做的分類，如易燃固體、致癌性、吞食急毒性；
- 危害警告訊息 (Hazard statement)：指對某個危害類別或級別的說明，它們說明一種化學產品的危害性質，有時說明其危害程度；
- 補充標示要項 (Supplemental label element)：指在具危害性產品容器附上非屬調和制度要求或規範的相關補充資訊。在某些情況下，此等資訊可能是其他主管機關要求的，也可能是製造商/經銷商自行決定提供的補充資訊；
- 象徵符號 (Symbol)：指簡明地傳達資訊的圖形；

- 技術名稱 (Technical name)：指一般用於商業、法規和規範中以識別一種物質或混合物的名稱，此名稱非國際純化及應化聯盟或化學文摘社之名稱，而為科學界所認定的。用於複雜混合物（例如石油分餾物或天然產品）、農藥（例如國際標準組織或美國國家標準學會系統）、染料（色彩索引系統）和礦物的名稱都是技術名稱例子；

國際組織：

- IARC：國際癌症研究機構；
- ILO：國際勞工組織；
- OECD：經濟合作發展組織；
- IOMC：正確化學品管理內部組織計畫；
- IFCS：國際化學品安全論壇；
- IPCS：化學品安全國際合作方案；
- ISO：國際標準組織；
- ANSI：美國國家標準協會；
- CNS：中華民國國家標準；
- IUPAC：國際純化及應化聯盟；



- ECOSOC：聯合國經濟及社會理事會；
- UNCED：聯合國環境與發展會議；
- UNCETDG/GHS：聯合國危險貨物運輸和化學品全球分類及標示調和制度專家委員會；
- UNITAR：聯合國訓練研究所；
- UNSCEGHS：聯合國化學品全球分類及標示調和制度專家小組委員會；
- UNSCETDG：聯合國危險貨物運輸問題專家小組委員會；
- WHO：世界衛生組織；
- GESAMP：指國際海事組織/聯合國糧食與農業組織/聯合國教育科學暨文化組織/世界氣象組織/世界衛生組織/國際原子能總署/聯合國/聯合國環境部門等的海洋環境保護科學方面的專家聯合小組；

毒性定義和縮寫：

- LC50（50%致死濃度）(50% lethal concentration)：空氣或水中的化學品造成一組試驗動物 50%（一半）死亡的濃度；
- LD50：單次試驗，化學品造成一組試驗動物 50%（一半）死亡的劑量；

化學定義和縮寫：

- 固體 (Solid)：指不符合液體或氣體定義的物質或混合物；
- 氣體 (Gas)：指一種物質，它 (i) 在 50°C 時蒸氣壓力大於 300kPa；或 (ii) 在 20°C 和標準壓力 101.3kPa 時完全是氣態；
- 液體 (Liquid)：指一種物質或混合物，它在 50°C 時蒸氣壓力不超過 300kPa (3bar)，在 20°C、標準壓力 101.3kPa 時未完全呈氣態且在標準壓力 101.3kPa 時熔點或初始熔點為 20°C 以下；
- 純物質 (Substance)：指自然狀態或經過製造過程得到的化學元素及其化合物，包括維持產品穩定所需的任何添加劑和製程衍生的雜質。但不包括可以分離而不影響物質穩定性，或改變其組成結構的任何溶劑；
- 起始沸點 (Initial boiling point)：指液體的蒸氣壓力等於標準壓力 (101.3kPa) 時，有氣泡出現時的溫度；
- 液化氣體 (Liquefied gas)：指加壓灌裝之氣體，在 -50°C 以上溫度時有部分液態的氣體。分為以下兩種情況：(i) 高壓液化氣體：臨界溫度介於 -50°C 至 +65°C 之間的氣體；和 (ii) 低壓液化氣體：臨界溫度在 +65°C 以上的氣體；
- 閃火點 (Flash point)：指在規定測試條件下使用點火源，造成液體氣化

之蒸氣而著火的最低溫度（經修正為標準壓力 101.3kPa）；

- 自加速分解溫度（ SADT ）（ Self-Accelerating Decomposition Temperature(SADT)）：指裝載的物質可能自體產生加速分解的最低溫度；
- 壓縮氣體(Compressed gas)：指在有壓力下包裝時在-50℃時完全是氣態的一種氣體；包括臨界溫度為 $\leq -50^{\circ}\text{C}$ 的所有氣體；
- 蒸氣（ Vapor ）：指物質或混合物從其液體或固體狀態釋放出來的氣體形態；
- 霧滴（ Mist ）：指物質或混合物的液滴懸浮在一種氣體中(通常是空氣)；
- 臨界溫度（ Critical temperature ）：指高於它時，不管壓縮程度如何，純氣體便不能液化的溫度；
- 溶解氣體（ Dissolved gas ）：指加壓灌裝時以液相溶劑溶解的氣體；
- 粉塵（ Dust ）：指物質或混合物的固態粒子懸浮在空氣中；
- 混合物（ Mixture ）：指兩種或多種物質組成但不相互反應的混合物或溶液；
- NOEC：無法觀察到反應之濃度；
- 冷藏之液化氣體（ Refrigerated liquefied gas ）：指包裝時由於低溫而呈部

分液態的氣體；

物理性危害之定義和縮寫：

- 金屬腐蝕物 (Corrosive to metal)：指一種物質或混合物，它經由化學反應會嚴重損害或甚至毀壞金屬；
- 有機過氧化物 (Organic peroxide)：指液態或固態的有機物質，它含有二價-OO-結構並可視為過氧化氫的衍生物，即其中一個或兩個氫原子已被有機基取代。這一用語也包括有機過氧化物衍生物（混合物）；
- 易燃氣體 (Flammable gas)：指與空氣在 20°C、一標準大氣壓力 101.3kPa 下，易燃的氣體；
- 易燃液體 (Flammable liquid)：指閃火點不超過 93°C 的液體；
- 易燃固體 (Flammable solid)：指易於燃燒或磨擦可以起火或有助於起火的固體；
- 氧化性氣體 (Oxidizing gas)：指能夠提供比空氣更多的氧氣，並能引起或有助於造成其他物質燃燒的任何氣體；
- 氧化性液體 (Oxidizing liquid)：指本身不具可燃性，但可產生氧幫助或造成其他物質燃燒的液體；

- 氧化性固體（**Oxidizing solid**）：指本身不具可燃性，但可產生氧幫助或造成其他物質燃燒的固體；
- 發火性液體（**Pyrophoric liquids**）：指少量也能在與空氣接觸後五分鐘之內引燃的液體；
- 發火性固體（**Pyrophoric solid**）：指少量也能在與空氣接觸後五分鐘之內引燃的固體；
- 發火性物質（**Pyrotechnic substance**）：指一種物質或混合物，經由不生爆轟之自維式放熱反應可產生熱、光、聲、氣體、煙或這些組合效應的物質；
- 極可燃性固體（**Readily combustible solid**）：指若與火源（如燃燒中的火柴）短暫接觸就能輕易引燃及其火焰會迅速蔓延造成危險性之粉末、顆粒或糊狀物質或混合物；
- 自熱物質（**Self-heating substance**）：指發火性物質以外的固態或液態物質，在外界不提供能量的情況下能與空氣反應且易於自體加熱；這種物質不同於發火性物質，因為它只有在大量（以公斤為單位）和經過長時間後（數小時或數天）後才會引燃；
- 自反應物質（**Self-reactive substance**）：指即使在無氧氣（空氣）參與下也能進行強烈的放熱分解作用之熱不穩定液態或固態物質。這定義不包

括全球調和制度被分類為爆炸物、有機過氧化物或氧化物的物質或混合物；

- 爆炸性物質 (Explosive substance)：指一種固態或液態物質（或物質的混合物），其本身能夠透過化學反應產生氣體，而產生氣體的溫度、壓力和速度能對周遭造成破壞。包括發火性物質，雖然其不放出氣體；
- 禁水性物質 (Substance which, in contact with water, emits flammable gases)：指與水作用後易成為具有自然易燃性或釋出具有危害量的易燃氣體的固態或液態物質或混合物；

健康危害之定義和縮寫：

- 眼睛刺激 (Eye irritation)：指在眼睛表面接觸化學品後眼睛產生變化，這些變化在接觸 21 天以內具有完全可逆性；
- 致癌物(Carcinogen)：指會誘發癌症或提高癌症發生率的化學物質或化學物質混合物；
- 致突變物 (Mutagen)：指引起細胞或有機體的致突變增加的藥劑；
- 致突變性 (Mutation)：細胞中遺傳基因物質數量或結構發生永久變化；
- 呼吸道過敏劑 (Respiratory sensitizer)：吸入時會誘使呼吸道過敏的物

質；

- 嚴重眼睛損傷（Serious eye damage）：對眼睛表面施用化學品產生眼睛組織的損傷，或嚴重的視力衰退，這種損傷在施用 21 天之內無法完全復原；
- 皮膚腐蝕（Skin corrosion）：施用測試物質達 4 小時後對皮膚造成不可逆之損傷；
- 皮膚刺激（Skin irritation）：施用測試物質達 4 小時後對皮膚造成可逆性之損傷；
- 皮膚過敏劑（Skin sensitizer）：與皮膚接觸後將誘發過敏反應的物質。
“皮膚過敏劑”等同於“接觸過敏劑”。



第二章 文獻探討

本章節將回顧相關之研究文獻，分為四個部分：(一)介紹全球調和系統(GHS)，說明其緣起與目的、危害分類及危害標示之內容；(二)探討國內學者在 GHS 危害標示認知的相關研究；(三)探討對標示認知之相關研究；(四)探討情境教材(或多媒體)教學之相關研究。

2.1 全球調和系統(GHS)

利用化學品提昇及改善生活是當今的世界潮流。這些產品帶來好處的同時，如果人類使用或管理化學品不當會對人體或環境造成負面的影響。因此，多年來許多國家或組織制定了各種化學品使用相關之法律與規定，危害物質標示或物質安全資料表之資訊應傳達至各相關化學品的使用者。危害物質資訊的提供應使這些化學品的使用者全盤瞭解，能在使用時採取適當的保護措施。

各國危害物質管理之相關法規內容有些差異，同一化學品可能有不同的標示或不同的物質安全資料表之內容。這些差異包括化學品之危害定義不同，例如某種化學品在某一國被認定是致癌物需要嚴格管制，在另外一國家則可能被認定不需列為致癌物之管制。

聯合國鑒於化學品的全球貿易及人類福祉，希望制定國家等級之參考規範以確保各國化學品之使用、運輸和處置的安全性，因此各國之安全與衛生專家

體認到有必要採用國際調和的做法進行化學品統一之危害分類和標示。一旦各國掌握的生產或是進口化學品有了資訊正確性與一致性，就能建立與全球同步化之化學品危害防止機制。聯合國專家預估建立化學品之全球調和系統後，預期之優點如以下四點(行政院勞工委員會 GHS 網站，2010)：(一)提供一種國際瞭解的危害通識制度，提高對人類健康和環境的保護，(二)為尚未制定危害通識制度的國家提供一個公認的架構，(三)各國可減少測試和評估所有化學品的必要性，(四)對國際上已有適當評估及確認危害之化學品，促進其國際貿易。

2.1.1 全球調和系統之危害物質分類

制定全球調和制度之發展由經濟合作發展組織、聯合國危險物品運輸問題專家小組委員會與國際勞工組織等工作團隊所制定，將化學品總共分為三大危害類別，分別是：物理性危害、健康危害及環境危害，再依其危害性質劃分為 27 項次分類。以下分別介紹化學品之危害分類特色與化學品之物理性危害、健康危害與環境危害分類。

全球調和系統危害物質分類之特色有，(一)涵蓋物理性危害、健康危害及環境危害：國內舊有之化學品危害分類係根據國家標準 CNS 6864 Z5071 危險物標示所規定，而此標準乃參照 1997 年聯合國危險物運輸專家委員“關於危險物運輸建議書”之規定的橘皮書。化學品之運輸與工作場所之危害考量並不相同。GHS 制度與舊制之危害物九大類系統有些差異，除了在運輸考量上之物理性危

害與急性健康危害，後續新增的這些危害新增了健康危害（刺激皮膚物質、致癌物質、皮膚過敏/呼吸道過敏、致突變性、生殖毒性、特定標的器官系統毒性、吸入性危害等）及水環境危害，能兼顧工作場所及環境之危害特性。(二)以量化之實驗數據作為分類之標準：以往，舊制之第九類「其他危害物質」的定義也包含對環境有害之物質；舊制之分類標準中，環境有害之物質經常出現廠商與稽核單位之間的認知落差。因此，目前實行之 GHS 制度中每一危害分類之判斷基準都儘量以量化實驗數據當作標準，例如：水環境危害之急毒性是以魚類之毒理資料 LC50 小於 100mg/L/96H 當作分類標準。世界各國均實施 GHS 制度，讓判斷基準一致，就能減少危害之認知爭議，比較不會出現各國判斷標準不同的狀況。(三)提供混合物之分類標準：舊制法規中對混合物分類之判定，是依整體測試之結果；若無整體測試，健康危害部分可視同個別成分之危害，而物理性危害則可以有科學根據之評估或數據來表示。GHS 制度則針對混合物之分類標準依照不同分類訂定相關基準，能減少測試之成本與兼顧避免不必要之動物試驗。對於某些危害分類，可以用銜接原則（Bridging Principles）及估算方式，來判斷混合物之危害分類。GHS 制度是依照各危害分類之特性，訂定調和一致之混合物分類方式，更能符合廠商實際運用狀況及主管機關管理制度之推動。

全球調和系統之危害物質分類分為物理性危害、健康危害與環境危害，其危害分類的制定分工由聯合國危險物品運輸問題專家小組委員會(UNCETDG)制定物理性危害、經濟合作發展組織制定健康危害與環境危害(OECD)，國際勞

工組織(ILO)則根據前兩個單位發展出標準，負責發展出相關之標示與分類方式。

GHS 中的物理性危害，主要係參考橘皮書中對於在爆炸物、易燃性液體（固體）、高壓氣體、氧化性物質、有機過氧化物、腐蝕性物質、有毒性物質等危害分類判定的描述。原因是橘皮書中對於物理性危害的分類已行之有年，且已被各國家及全球重要組織所採用，因此制定 GHS 危害分類之物理性危害分類採橘皮書之分類標準，而這樣的作法有下列優點：(一)節省人力、物力及時間，不需重新判定新的分類標準；(二)沿用既有的危害物質分類架構，避免使用者（包含政府部門）之調適衝擊。

物理性危害（Physical Hazard）包含下列：爆炸物、易燃氣體、易燃氣膠、氧化性氣體、加壓氣體、易燃液體、易燃固體、自反應物質、發火性液體、發火性固體、自熱物質、禁水性物質、氧化性液體、氧化性固體、有機過氧化物及金屬腐蝕物等 16 項危害。

化學品對人類健康及環境危害的分類標準主要是由經濟合作與發展組織負責制定，將健康及環境危害劃分為 11 大類。除了考量運輸上之物理性危害與急性健康危害外，還新增了慢性健康危害（致癌性、致突變性、生殖毒性）及水環境之危害，涵蓋了工作場所長期接觸可能導致的慢性危害。危害分類在健康部份分為 10 大類，分別是：急毒性物質、腐蝕/刺激皮膚物質、嚴重損傷/刺激

眼睛物質、呼吸道或皮膚過敏物質、生殖細胞致突變性物質、致癌物質、生殖毒性物質、特定標的器官系統毒性物質～單一暴露、特定標的器官系統毒性物質～重複暴露、及吸入性危害物質等 10 項健康危害。環境危害部分，GHS 訂定有「水環境之危害」一類。

我國根據 GHS 之建議，對化學品危害之物理性、健康與環境分類修正其國家標準，27 項危害分類對應之 CNS 標準，如表 2.1 所示。

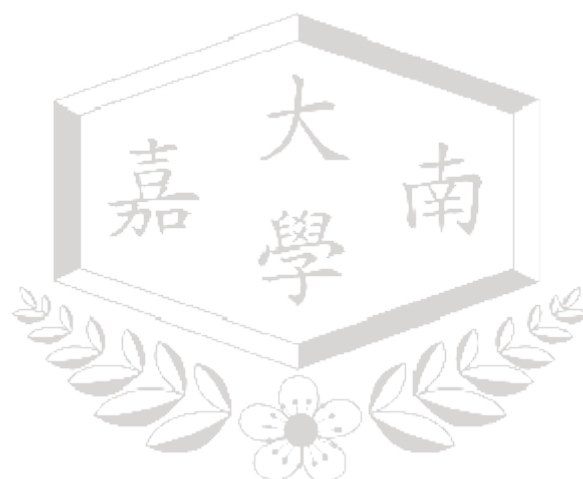


表2.1 GHS化學品危害分類及國家標準

危害性	項次	GHS危害分類	CNS標準號碼
物理性 危害	1	爆炸物	CNS 15030-1
	2	易燃氣體	CNS 15030-2
	3	易燃氣膠	CNS 15030-3
	4	氧化性氣體	CNS 15030-4
	5	加壓氣體	CNS 15030-5
	6	易燃液體	CNS 15030-6
	7	易燃固體	CNS 15030-7
	8	自反應物質	CNS 15030-8
	9	發火性液體	CNS 15030-9
	10	發火性固體	CNS 15030-10
	11	自熱物質	CNS 15030-11
	12	禁水性物質	CNS 15030-12
	13	氧化性液體	CNS 15030-13
	14	氧化性固體	CNS 15030-14
	15	有機過氧化物	CNS 15030-15
	16	金屬腐蝕物	CNS 15030-16
健康危害	17	急毒性物質	CNS 15030-17
	18	腐蝕/刺激皮膚物質	CNS 15030-18
	19	嚴重損傷/刺激眼睛物質	CNS 15030-19
	20	呼吸道或皮膚過敏物質	CNS 15030-20
	21	生殖細胞致突變性物質	CNS 15030-21
	22	致癌物質	CNS 15030-22
	23	生殖毒性物質	CNS 15030-23
	24	特定標的器官系統毒性物質~單一暴露	CNS 15030-24
	25	特定標的器官系統毒性物質~重複暴露	CNS 15030-25
	26	吸入性危害物質	CNS 15030-26
環境危害	27	水環境之危害物質	CNS 15030-27

註:參考國家標準CNS15030-01~27

2.1.2 GHS 之危害物質標示與圖示

標示的辨認無疑是提昇工作場所勞工對危害物質認知的第一步。數以千計的危害物質，依其危害特性適當歸類後，用特別選定象徵符號之圖示輔以標示，有助於勞工認知物質之危害。

國外標示認知研究，Shapiro 等研究者（1987）發現以圖形符號傳達的標示設計會比以文字傳達的標示對於受試者的「知覺時間」及「閱讀距離」更有效率。Ells 與 Dewar（1979）的研究發現，人類對象徵性圖案的辨識反應遠比文字或數字快，特別是在光線微弱以及視線不好的狀況下。Jacobs 等研究者（1975）評估年輕人觀測圖案與文字標示的「可見度距離」，發現圖案標示會比文字標示少一半距離就可以觀測到。King（1971）的研究發現，以三組不同表示方式的道路記號，其中，圖形記號道路的人反應速度遠快於文字記號道路，尤其呈現時間愈短，差異愈大。

GHS 對於標示中的圖式(Pictogram，為一種圖示)規範包括一個象徵符號加上其他圖形元素，如邊界、背景圖樣或顏色等，目的是用於傳達特定的危害訊息。外觀標準是以黑色象徵符號(Symbol)加上白色背景及紅色外框之一系列標誌，或稱標示(Label)，清晰易懂。標示形狀為直立 45°角之正方形，但於小型容器上標示時，得依比例縮小至能辨識清楚為原則。

九項危害圖示與 27 項危害物質分類之對應，如表 2.2 所示，其中三個圖示

「驚嘆號」、「環境」、「健康危害」為 GHS 新增之象徵符號，其餘六種圖示：「火焰」、「圓圈上一團火焰」、「炸彈爆炸」、「腐蝕」、「氣體鋼瓶」、及「骷髏頭與兩根交叉骨」等均與危險物運輸標示上所採用之危害圖示一致。

表2.2 九項危害圖示與27項危害分類對應表

火焰	圓圈上一團火焰	炸彈爆炸
 <ol style="list-style-type: none"> 1. 易燃氣體 2. 易燃氣膠 3. 易燃液體 4. 易燃固體 5. 自反應物質(B.C.D.E.F) 6. 發火性液體 7. 發火性固體 8. 自熱物質 9. 禁水性物質 10. 有機過氧化物(B.C.D.E.F) 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 氧化性氣體 2. 氧化性液體 3. 氧化性固體 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 爆炸物 2. 自反應物質(A.B) 3. 有機過氧化物(A.B)
腐蝕	氣體鋼瓶	骷髏頭與兩根交叉骨
 <ol style="list-style-type: none"> 1. 金屬腐蝕物 2. 腐蝕/刺激皮膚物質(1 級) 3. 嚴重損傷/刺激眼睛物質(1 級) 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 高壓氣體 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 急毒性物質(1~3 級)
驚嘆號	環境	健康危害
 <ol style="list-style-type: none"> 1. 急毒性物質(4 級) 2. 腐蝕/刺激皮膚物質(2 級) 3. 嚴重損傷/刺激眼睛物質(2 級) 4. 呼吸道或皮膚過敏物質 5. 特定標的器官系統毒性物質-單一暴露(3 級) 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 水環境之危害 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 呼吸道或皮膚過敏物質 2. 生殖細胞致突變性物質 3. 致癌物質 4. 生殖毒性物質 5. 特定標的器官系統毒性物質-單一暴露(1-2 級) 6. 特定標的器官系統毒性物質-重複暴露 7. 吸入性危害物質

註:參考GHS紫皮書

危害物質標示應具有化學產品危害之適切的書面、印刷，或圖示資訊要項；而且必須印刷在化學產品的容器上或它的外部包裝上。全球調和制度訂定之危害標示有三個要項：象徵符號、警示語及危害警告訊息，以下分別說明之。

象徵符號(Symbol)

九項危害圖示是全球調和制度中規定使用的標準象徵符號。除了新象徵符號，「驚嘆號」、「環境」及「健康危害」之外，其餘圖示皆採用聯合國危險貨物運輸的建議書所使用的標準象徵符號，如表 2.3 所示。

表2.3 GHS九個象徵符號及危害說明

物理性危害		健康危害	
象徵符號及名稱	象徵符號說明	象徵符號及名稱	象徵符號說明
火焰		骷髏頭與兩根交叉骨	
	物質容易導致起火燃燒		物質具有急性或慢性毒性
圓圈上一團火焰		健康危害	
	物質會供氧，幫助燃燒		物質會影響人體健康
炸彈爆炸		驚嘆號	
	物質會爆炸或拋射破碎物及能量		物質有害人體健康，如刺激、過敏，或輕微毒性
氣體鋼瓶		腐蝕	
	氣體被壓縮在鋼瓶內		物質會腐蝕金屬或皮膚(這一項含括在物理性危害與健康危害，所以將它列此兩大類)
腐蝕		環境危害	
	物質會腐蝕金屬或皮膚(這一項含括在物理性危害與健康危害，所以將它列此兩大類)	環境	
			物質會影響生態環境

註:參考GHS紫皮書

警示語(Signal word)

警示語是標示上用來說明危害的相對嚴重程度和提醒讀者注意之潛在危害「警示語」。全球調和制度使用的警示語是「危險」和「警告」兩項。「危險」用於較為嚴重的危害級別(Hazard Category)，而「警告」是用於較不嚴重的級別。

危險警告訊息(Hazard Statement)

針對不同的危害圖示及危害級別都有特定的「危害警告訊息」，用以描述一種化學品的危害短語，說明可能的危害，例如代表急毒性之骷髏頭的危險警告訊息是「吞食、吸入或皮膚接觸會致命」。

爆炸物之標示在不同的危害級別都有特定的「警示語」與「危害警告訊息」，如表 2.4 所示。

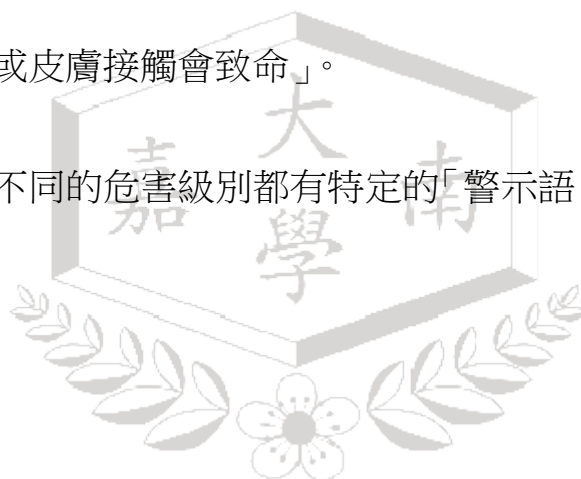












表2.4 爆炸物標示要項之內容

危害級別	象徵符號	警示語	危害警告訊息
不穩定爆炸物		危險	不穩定爆炸物
1.1組		危險	爆炸物；整體爆炸危害
1.2組		危險	爆炸物；嚴重拋射危害
1.3組		危險	爆炸物；引火、爆炸或拋射危害
1.4組	 	警告	引火或拋射危害
1.5組		危險	可能在火中整體爆炸
1.6組		無警示語	沒有危害警告訊息

註:參考GHS紫皮書

GHS 危害物質圖示之危害類別、圖是與說明，象徵符號之意義、危害警告訊息、警示語，及各圖示適用之危害分類，整理如表 2.5 所示。

表2.5 GHS象徵圖示之危害類別、分類、訊息、警語、及圖示說明與意義

危害類別	危害圖示	圖示說明	象徵圖示之危害意義	危害警告訊息 (依不同等級敘述)	警語	適用GHS危害物質之分類
物理性危害		炸彈爆炸 Exploding Bomb	象徵爆炸物，可能爆炸或拋射破碎物，引發能量釋放，著火。	<ul style="list-style-type: none"> * 不穩定爆炸物 * 整體爆炸或嚴重拋射危害 * 遇熱可能爆炸 * 會引火、爆炸或有拋射危害 	危險 或警告	1. 爆炸物質，2. 自反應物質 (A, B)，3. 有機過氧化物質 (A, B)
		圓圈上有火焰 Flame Over Circle	象徵氧元素化學符號與火焰，容易幫助燃燒。	<ul style="list-style-type: none"> * 可能引起燃燒或爆炸 * 可能導致或加劇燃燒 * 強氧化劑，或氧化劑 	危險 或警告	1. 氧化性氣體，2. 氧化性液體，3. 氧化性固體
		火焰 Flame	象徵容易燃燒，可能著火之危害。	<ul style="list-style-type: none"> * 極度或高度易燃，或可燃氣體、蒸氣、液體、或固體 * 遇水放出自然或易燃氣體 * 遇熱可能起火 	危險 或警告	1. 易燃物質，2. 自反應物質 (B, C, D, E, F)，3. 發火性物質，4. 自熱物質，5. 禁水性物質，6. 有機過氧化物質 (B, C, D, E, F)
		氣體鋼瓶 Gas Cylinder	象徵內容物是高壓氣體，有爆炸危害，氣體膨脹會造成低溫灼傷。	<ul style="list-style-type: none"> * 內含加壓氣體，遇熱可能爆炸 * 內含冷凍氣體，可能造成低溫灼傷或傷害 	警告	1. 高壓氣體
物理性或健康危害		腐蝕 Corrosion	象徵金屬材料容易被腐蝕，造成結構體不安全，或人體皮膚被侵蝕灼傷或眼睛損傷。	<ul style="list-style-type: none"> * 可能腐蝕金屬 * 造成嚴重皮膚灼傷和眼睛損傷 	危險 或警告	1. 金屬腐蝕性物質 2. 腐蝕刺激皮膚物質 (1級) 3. 嚴重損傷/刺激眼睛物質 (1級)
		骷髏與兩根交叉骨 Skull and Crossbones	象徵急性或慢性毒性，會危害人體健康。	<ul style="list-style-type: none"> * 吞食、吸入或皮膚接觸會致命或有毒 	危險	1. 急性毒性物質 (1-3級)
		健康危害 Health Hazard	象徵人體會受到健康損害。	<ul style="list-style-type: none"> * 吸入可能導致過敏或哮喘病狀或呼吸困難 * 可能或懷疑造成遺傳性缺陷 * 可能或懷疑對生育能力或對胎兒造成傷害 * 可能或懷疑會致癌 * 長期或重複暴露會或可能對器官造成傷害 * 如果吞食並進入呼吸道可能致命或有毒 	危險 或警告	1. 呼吸道或皮膚過敏物質，2. 生殖細胞致突變性物質，3. 致癌物質，4. 生殖毒性物質，5. 特定標的器官系統毒性物質-單一暴露 (1-2級)，6. 特定標的器官系統毒性物質-重複暴露，7. 吸入性危害物質
健康危害		驚嘆號 Exclamation Mark	象徵會急性或慢性有害人體健康 (如刺激、過敏、比較輕微之毒性)。	<ul style="list-style-type: none"> * 吸入或皮膚接觸有害 * 造成皮膚或眼睛刺激 	警告	1. 急性毒性物質 (4級)，2. 腐蝕/刺激皮膚物質 (2級)，3. 嚴重損傷/刺激眼睛物質 (2級)，4. 呼吸道或皮膚過敏物質，5. 特定標的器官系統毒性物質-單一暴露 (3級)
		環境 Environment	象徵會造成水環境之污染，危害水質、水中生態。	<ul style="list-style-type: none"> * 對水生生物毒性非常大 * 對水生生物毒性非常大具有長期持續影響 	警告	1. 水環境危害物質

註:參考GHS紫皮書自製表格

2.2 危害標示與 GHS 之相關研究

2008 年我國尚未配合聯合國修改舊有法規之前，國內部分學者針對舊有法規之「危險物及有害物通識規則」，在認知辨識、學習績效及危害圖示研究，例如王安祥(2001)之研究，「危害標示在不同使用狀況下對於人員視覺辨識績效的影響」，說明了受測者觀看骷髏頭、放射性物質及爆炸性物質，辨識正確性皆高於 90%，陳明德與王安祥(2003)的另一研究，其結果說明輻射性物質有最高的相容性，而火焰圖形，如易燃氣體/液體、自燃物質、禁水性物質、易燃固體、氧化性物質等標示，受試者理解該圖式是會燃燒的物質，但無法了解圖形所代表的正確意義。另一發現，受測者對氧化性物質的理解也不高，圖式上的圓圈符號原意是代表氧元素符號，顯然此圖示的設計沒有發揮應有的作用，而禁水性物質，使用藍色背景的火焰圖示作為水的象徵，但對未經過訓練的人而言，仍有困難理解其意義是該類物質禁止與水接觸，否則會與水反應產生可燃氣體。因此上述學者在結論中都提到了，設計良好易懂的標示設計與圖示是很重要的，可以讓使用者藉由象徵符號的觀察，即可瞭解化學品的危害種類，也可在文字表現不清楚的時候，發揮應有的警示作用。

另外，王安祥(2001)的研究也指出，在一般工作環境的照明水準，受測者對危害圖示的判讀應不致受到環境照度的影響，危害標示不會因為不同的三種背景顏色(白、藍、褐)，造成人員視覺辨識績效的差異，但是受測者在不同距離下判斷危害標示會有顯著的差異。陳明德(2003)的研究則認為性別與教育背景不同

對危險物象徵符號的概念相容性之辨識差異不顯著，但是，訓練的效果會有明顯的差異，因此施予危險物標示教育訓練對於受試者之概念相容性有明顯提昇的功能。郭明堂曾針對警告標示之警告文字與標示顏色，及危害物質標示等議題進行研究。警示用語的風險知覺研究(郭明堂，2005)顯示最高至最低是：可能致死、致命、危險、警告、禁止、小心、注意、告知、指示；標示顏色之風險知覺等級，紅色的風險知覺最高，其次是黑色、黃色與橙色同一等級，第三是藍色，第四是綠色與白色最低等級。大學生對不同危害物質或機械設備的危害風險態度之調查結果，由最高至最低等級分別是：輻射、化學品與毒性物質、危險電氣、危險機械與危險工地，最低的風險態度是危險設備。顯示比較抽象觀念的危害，如輻射或化學品作業之風險態度均高於非抽象的危險機械、危險工地或危險設備等作業之認知。郭明堂於 2009 年曾探討性別、年齡及情境因素是否影響警告標示之文字與顏色的風險知覺，結果顯示性別與年齡因素不會影響標示顏色與警告文字的風險知覺。在警告標示加入情境因素(有骷髏圖案)時對黃、橘、綠、藍與白等低風險顏色之警告知覺比較高；而且，警告文字風險知覺比較低的「禁止」、「警告」、「小心」、「注意」、「告知」、與「指示」等在有骷髏圖案時，風險知覺顯著高於沒有圖案者。對受測者暴露於噪音及處於緊急情況下對危害物質標示之認知研究(郭明堂，2009)，發現在沒有噪音暴露下對危害物質標示認知無顯著影響，緊急情況下之短時間(5 秒) 知覺速率組的認知顯著低於長時間(7 秒)組之表現，但是此兩因素之間有顯著交互作用。這表示噪音暴露

有助於緊急狀況對危害物質標示的認知表現。

我國為了走入國際，配合世界潮流，也遵循了聯合國公布之 GHS 系統，正式於 2008 年底修法通過「危險物與有害物標示及通識規則」，因此，國內學者也因應 GHS 系統的發展與使用，在認知辨識、訓練成效上做了一些研究。

在辨識認知上，陳碧婷(2006)的研究發現「易燃氣體」與「水生環境危害」對標示圖示的回答正確率皆高達 76.9%；「禁水性物質」最低，正確率只有 20.2%。王永寧(2010)的研究發現「腐蝕性」、「爆炸物」、「急毒性物質」、「呼吸道或皮膚過敏物質」及「水生環境危害」等 5 項分類在圖示認知的正確率上都高於 80%；「禁水性物質」、「致突變性物質」及「輻射性物質」，這 3 項的認知正確率則是低於 21%。另外，許家榕(2011)的研究測試受測者配對危害物質分類與圖示，結果發現在危害圖示配對分類的部分「水環境危害」與「骷髏頭」兩圖示皆有達到 85%標準；「氧化火焰」與「驚嘆號」這 2 項圖示都未達到 30%，此二項危害圖示是配對分類中得分最低者；在危害分類配對圖示的部分，27 項分類中有 17 項的回答正確率未達到 67%，其中「禁水性物質」、「皮膚過敏物質」、「有機過氧化物」、「自熱物質」、「氧化性液體」及「氧化性氣體」這 6 項分類的回答正確率皆低於 20%。陳碧婷(2006)與王永寧(2010)在其結論中提到「水生環境危害」具有獨特的標示圖示較不易造成混淆，而且其正確性遠高於禁水性物質，說明了圖示最好設計成有獨特性，並且容易從圖示符號中去推敲出所要傳達的訊息。

危害標示與 GHS 認知上陳碧婷(2006)與王永寧(2010)也指出了，不同性別與不同級職對舊制之危害通識標示與新制之 GHS 標示認知，並無顯著性之差異；然而，在教育程度、工作性質、公司規模等因素與接受過 GHS 訊息會顯著影響受測者的辨識。許家榕(2011)之研究發現受測者的「個人之危害物質知識」與「是否擁有安全衛生證照」這 2 項與個人知識及經驗有關的因素可以顯著預測「危害物質分類配對圖示測驗」之成績。

綜合以上研究結果顯示，王安祥(2001)、陳明德(2003)、陳碧婷(2006)、王永寧(2010)在研究報告中皆說明圖形如果具有獨特性的標示或良好設計之象徵符號，則比較不會造成人員的誤判。受測者的性別、級職不同，及教育背景不同不會影響其判斷危害圖示之表現(陳碧婷，2006；王永寧，2010)。然而，受測者的教育程度、工作性質、公司規模(陳碧婷，2006；王永寧，2010)及經驗知識(許家榕，2011)等個人因素會影響受測者對危害物質圖示之判斷正確率。國內這方面的研究整理分析其發現，如表 2.6 所示。

表2.6 危害物質標示之相關研究彙整表

姓名	發表 年份	研究 範圍	研究發現與建議
王安祥	2001	危害通識 舊制度	1.危害標示具有獨特之象徵符號較易於辨識。 2.危害標示之辨識不受照度、環境背景影響。 3.不同觀測距離會影響危害標示辨識績效。
陳明德	2003	危害通識 舊制度	1.危害標示具有獨特之象徵符號較易於辨識。 2.不同的危險物標示象徵符號會影響受測者的概念相容性。 3.危害標示之辨識不受教育背景影響，但是教育訓練後對標示之辨識有顯著的效果。
郭明堂	2005	危害通識 舊制度	1.警示用語的風險知覺最高至最低：可能致死、致命、危險、警告、禁止、小心、注意、告知、指示。 2.標示顏色之風險知覺等級，紅色的風險知覺最高，其次是黑色、黃色與橙色同一等級，第三是藍色，第四是綠色與白色最低等級。
陳碧婷	2006	危害通識 新、舊制度	1.危害標示具有獨特之象徵符號較易於辨識。 2.危害標示之辨識不受性別影響，但是，教育程度、工作性質、公司規模與接受過GHS訊息等原因有顯著性之關係。
郭明堂	2009	危害通識 舊制度	1.性別與年齡因素不會影響標示顏色與警告文字的風險知覺。 2.警告標示加入情境因素時對黃、橘、綠、藍與白等低風險顏色之警告知覺比較高。 3.沒有噪音暴露下對危害物質標示認知無顯著影響，緊急情況下之短時間(5秒)知覺速率組的認知顯著低於長時間(7秒)組之表現。
王永寧	2010	危害通識 新、舊制度	1.危害標示具有獨特之象徵符號較易於辨識。 2.危害標示之辨識不受性別、工作性質影響，但是教育訓練後有顯著效果。 3.危害通識訓練課程對於員工的化學品認知確有幫助。
許家榕	2011	危害通識 新制度	1.「環境危害」與「骷髏頭」兩圖示之配對正確率皆有達到85%標準；「氧化火焰」與「驚嘆號」這2項圖示之配對正確率都未達到30%； 2. 27項危害分類配對圖示，「禁水性物質」、「皮膚過敏物質」、「有機過氧化物」、「自熱物質」、「氧化性液體」及「氧化性氣體」等六項分類的配對正確率皆低於20%。 3.「個人之危害物質知識」與「是否擁有安全衛生證照」等因素可以顯著的預測「危害分類配對圖示測驗」之成績。

註：危害物質管理新制度: 危險物與有害物標示及通識規則

-參照聯合國GHS制度(紫皮書)

危害物質管理舊制度: 危險物及有害物通識規則

-參照聯合國關於危險物運輸建議書(橘皮書)

2.3 標示相關之辨識認知研究

標示符號與大眾的生活是息息相關的，例如交通號誌、危險標示、指示標示、注意標示等。標示符號主要是人們約定成習，或易於被人熟悉的符號資訊，具有容易辨識，容易記憶的特點。它具體反應在標示自身的外形、符號、圖案、文字和色彩方面(于正倫，2004)。

標示的構成最重要的是圖形符號。使用圖形符號是為了方便世界共同的使用人都可以快速地理解，而這就是所謂的「繪圖文字」(何志宏，1994)。根據 Denton 提出視覺成份大於文字成份時的相對優點，可以發現圖像符號相對於文字具有下列優點(趙育隆，1999)：(1)比較容易快速地閱覽；(2)比較不受語言差異閱讀障礙的限制，因此比較容易跨越文化障礙；(3)比較容易吸引人們注意；(4)可以利用較小的空間表現比文字更多的內容；(5)觀看者可以用自己習慣的視覺掃描模式閱讀，但文字的閱讀卻必須依循一定的線性模式閱讀；(6)對許多觀看者而言，圖像符號比較容易記憶。

部分學者在標示認知上也做了一些相關研究，鄭金豐(2003)之研究，「以尋路行為認知模式探討捷運車站的標示系統-以台北捷運忠孝復興站為例」、薛博仁(2008)的研究是「台灣高速鐵路車站公共指示性標誌認知之研究－以台中站為例」、鄭德茂(2010)的研究是「台南地區民眾對水域安全標誌認知之研究」、何岑柔(2011)的研究是「人行與自行車道標誌辨識性之研究」等。其中鄭金豐(2003)

與鄭德茂(2010)在研究中都提到了圖形符號應力求簡單及醒目，以求於瞬間能看的清楚；而且年齡對於圖形符號之辨識有顯著性的差異。在性別與認知辨識方面，薛博仁(2008)、鄭德茂(2010)與何岑柔(2011)的研究中則皆提到了性別不同對標示認知並無顯著性之差異。綜合上述之研究發現可歸納出在大部分的研究中，性別不同對標示認知並無顯著性之差異；而圖形符號如果設計的簡單及醒目，則有助於人們對於標示符號之認知與辨識，這些研究會整如表 2.7 所示。

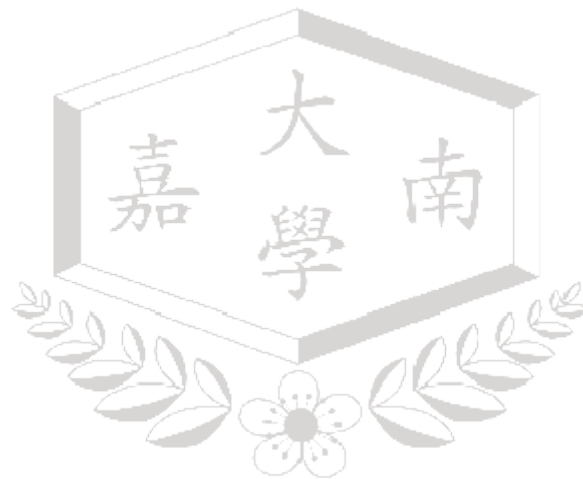


表2.7 標示之辨識認知研究彙整表

作者	發表 年分	研究 題材	研究發現與建議
鄭金豐	2003	捷運標示系統	<ol style="list-style-type: none"> 1.年齡與經驗會影響理解標示系統的內容辨識能力。 2.人腦對符號和圖象的感覺性比文字強。 3.環境條件較差時，標示之圖案與文字應愈趨簡明。 4.標示圖案必須能有效的吸引使用者注意。 5.圖案之結構、形式、字體及顏色必須達到視覺上的協調性。 6.同一事物應由同一圖案代表。 7.圖案應簡單及醒目，以求於瞬間能看的清楚。
薛博仁	2008	高鐵公共標誌	<ol style="list-style-type: none"> 1.不同性別對整體圖示的辨識率並無太大的差異。 2.不同年齡及學歷在辨識率上並無顯著差異。
鄭德茂	2010	水域安全標誌	<ol style="list-style-type: none"> 1.指示部位明確、圖形易懂且具有特殊而容易連想的通用符號圖形認識率較高。 2.性別不同對於台灣與澳洲的水上活動標誌認識率並沒有顯著差別。 3.年齡在40歲以上，其水上活動標誌認識率為澳洲版本之水域安全標誌顯著高於台灣版本。
何岑柔	2011	人行、自行車道標示	<ol style="list-style-type: none"> 1.「性別」、「年齡」、「教育程度」、「職業」、「居住地區」、「騎乘目的」、「是否會依靠自行車道標誌」、「對現行標誌滿意的程度」及「改善後騎乘的意願」對於標示外框形狀的辨識度皆有顯著差異。 2.「性別」、「年齡」、「職業」、「騎乘目的」、「騎乘夥伴」、「是否會依靠自行車道標誌」、「對現行標誌滿意的程度」及「改善後騎乘的意願」對於標示之顏色的辨識度皆有顯著差異。 3.「性別」、「年齡」、「職業」、「居住地區」、「騎乘目的」、「騎乘頻率」、「對現行標誌滿意的程度」及「改善後騎乘的意願」對於標示之外觀造型的辨識度皆有顯著差異。

2.4 情境教材相關研究

現今電腦多媒體快速發展，人們隨時都在接受多媒體的資訊；其中，免不了教育工作者在教學上也使用了多媒體的方式來進行教學，而且教學範圍廣泛，包含了語文、數學、天文氣象、歷史、軍事教育、地理等不同的領域。學者陳靜德(2006)、薛曉佩(2007)、劉耘安(2007)、王銘山(2008)、李金鈴(2008)都在其研究中證明了使用多媒體教學法相較於傳統式教學方法，更能增加學習者的學習成效以及學習興趣。

在薛曉佩(2007)的研究中，說明了使用文字圖例和文字動畫的學習者比單用文字媒體的學習者，可擷取較多的相關資訊。劉耘安(2007)的研究顯示，藉由視覺與聽覺的輔助，學習者可以跳脫抽象的語言說明，從具體的圖像動畫裡了解句型所代表的意義，並且可以促進學習者的記憶、降低學習者文字負擔。王銘山(2008)的研究發現不同多媒體呈現方式的教材對學習結果，不會因為學生的先前知識高低而有顯著差異，多媒體呈現方式是影響學習結果的主要因素；且動畫與旁白組優於動畫與文字組、動畫與旁白語文字組。李金鈴(2008)的研究發現接受不同多媒體教材的低年級學生會因其所接受的教材不同而有所差異，且男女生之間並不會因為其所接受的教材不同，在學習成就上產生明顯的差別，對於富有具體感的圖片或影片較能吸引低年級學生的學習興趣，使其有較高的學習意願。

綜合上述之各研究結果，可歸納出陳靜德(2006)、薛曉佩(2007)、劉耘安(2007)、王銘山(2008)、李金鈴(2008)等人在不同的研究主題中以多媒體教學方式可以使學習者在學習上更有成效，如表 2.8 所示。

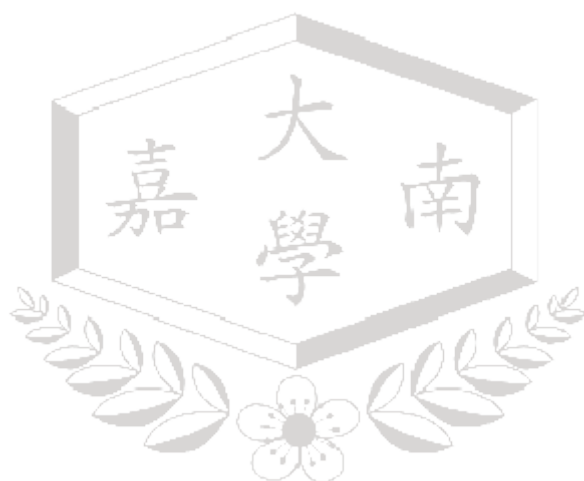


表2.8 情境教材相關研究之彙整表

姓名	發表 年份	研究 題材	研究發現與建議
陳靜德	2006	防震教育	1.多媒體教學有良好的教學成效。
薛曉佩	2007	國防教育	1.多媒體教學有良好的教學成效。 2.使用文字圖例和文字動畫教學能提供更多的教學資訊。
劉耘安	2007	語法教育	1.多媒體教學有良好的教學成效。 2.多媒體教學需要考慮年齡或程度不同的學習者其心理需求。
王銘山	2008	氣象教育	1.多媒體教學有良好的教學成效。 2.學習成效明顯受到多媒體呈現方式的影響，教師對多媒體整合教材設計與選用應為謹慎。
李金鈴	2008	動植物教育	1.多媒體教學有良好的教學成效。 2.富有具體感的圖片或影片較能吸引低年級學生的學習興趣。

第三章 研究方法

本研究設計三套不同類型的全球調和系統(GHS)之教育訓練教材，探討受測者接受不同訓練教材對危害物質圖示認知及辨識之影響，並瞭解學習成效之差異。以下共分為六個部分詳細介紹研究方法：(一)研究樣本(二)測驗工具(三)訓練教材(四)實驗設計及程序(五)統計分析。

3.1 研究樣本

本研究之受測者為某科技大學職業安全衛生系日間部、夜間部、進修學院及研究所之學生，受測者的變項將考慮不同年齡及性別及其他個人的背景。

接受教育訓練及參與前後測驗之樣本數是 128 人，然而一個月後再參與測驗的樣本數只剩 59 人，故採用全程參與本研究之受測者作為分析樣本，如表 3.1 所示，日間部男性 13 人、女性 2 人，共 15 人；夜間部男性 2 人、女性 4 人，共 6 人；進修學院男性 14 人、女性 9 人，共 23 人；研究所男性 12 人、女性 3 人，共 15 人；全體研究樣本男性 41 人、女性 18 人，共 59 人。

表3.1 研究樣本統計表

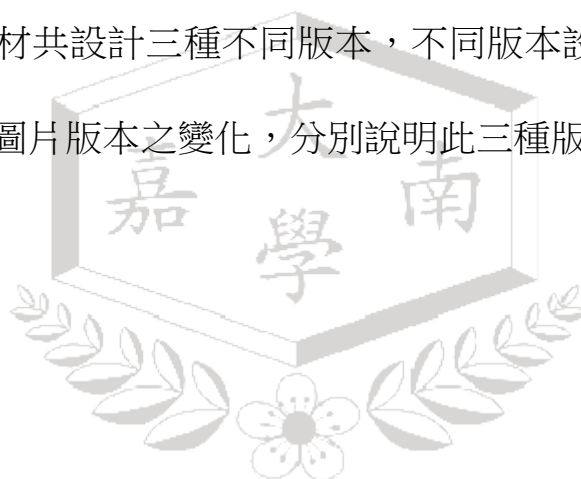
	前測驗樣本			接受訓練及後測驗樣本			一個月後測驗樣本		
	男性	女性	總和	男性	女性	總和	男性	女性	總和
日間部	50	10	60	50	10	60	13	2	15
夜間部	17	7	24	17	7	24	2	4	6
學制 進修學院	16	13	29	16	13	29	14	9	23
研究所	12	3	15	12	3	15	12	3	15
總和	95	33	(128)	95	33	(128)	41	18	(59)

3.2 測驗工具

本研究之測驗工具是參考許家榕（2011）設計之 GHS 危害物質分類與圖示配對測驗(如附錄一)，測驗共分五項分測驗：（1）危害物質知識測驗（2）危害物質分類配對圖示測驗（3）危害物質圖示配對分類測驗（4）危害物質圖示風險知覺測驗（5）GHS 態度測驗。

3.3 訓練教材

本研究之訓練教材共設計三種不同版本，不同版本設計是考慮文字、配合口語旁白及增加情境圖片版本之變化，分別說明此三種版本訓練教材如下。




A 版本訓練教材：

使用傳統之教學方法，以文字說明加上語音口白敘述內容讓受測者瞭解 GHS 之內容。此版本之訓練內容是根據 27 項危害物質分類搭配九項危害圖示，說明危害之定義，並舉例適用的危害物質。教材使用 Power Point 播放投影片的方式呈現，總播放時間為 20 分鐘，每一單項之危害物質分類介紹如圖 3.1 之投影片示範。

第7項. 生殖毒性物質

這項危害如右圖所示



- 定義：
 - － 可能對生育能力，或對胎兒造成傷害之毒性物質。
- 危害警告訊息：
 - － 可能或懷疑對生育能力，或對胎兒造成傷害，
 - － 可能對母乳餵養的兒童造成傷害。
- 例如：
 - － 鉛、塑化劑、多氯聯苯。

43

圖 3.1 A 版本訓練教材之範例投影片

B 版本訓練教材：

B 版本之訓練教材與 A 版本教材之文字內容完全相同，但是另外加入與該危害分類相關之情境照片，加強受測者對該危害分類之內容的認識與記憶，總播放時間為 20 分鐘，如圖 3.2 之投影片示範。

第7項. 生殖毒性物質

這項危害如右圖所示

- 定義：
 - 可能對生育能力，或對胎兒造成傷害之毒性物質。
- 危害警告訊息：
 - 可能或懷疑對生育能力，或對胎兒造成傷害，
 - 可能對母乳餵養的兒童造成傷害。
- 例如：
 - 鉛、塑化劑、多氯聯苯。



含塑化劑之飲品

圖 3.2 B 版本訓練教材之範例投影片

C 版本訓練教材:

此版本之講解方式不同於 A 與 B 版本，此版本是以 GHS 九個圖示為主，沒有加入情境照片，希望受測者能夠根據每一個危害圖示搭配對應的危害分類；播放方式仍然是以 Power Point 自動撥放投影片呈現，並搭配口語旁白，總播放時間為 10 分鐘(因為是以 GHS 九個圖示介紹為主，播放時間比 A 或 B 版本短)，如圖 3.3 之投影片示範。



圖 3.3 C 版本訓練教材之範例投影片

3.4 實驗設計

本研究之實驗設計分成三階段進行，第一階段是讓受測者接受前測驗；第二階段是依據受測者之前測成績，分配成三組實驗組，接受不同版本的教材訓練，待訓練完畢後立即進行後測驗；第三階段是一個月後再要求受測者接受相同的測驗。實驗之流程如圖 3.4 所示。

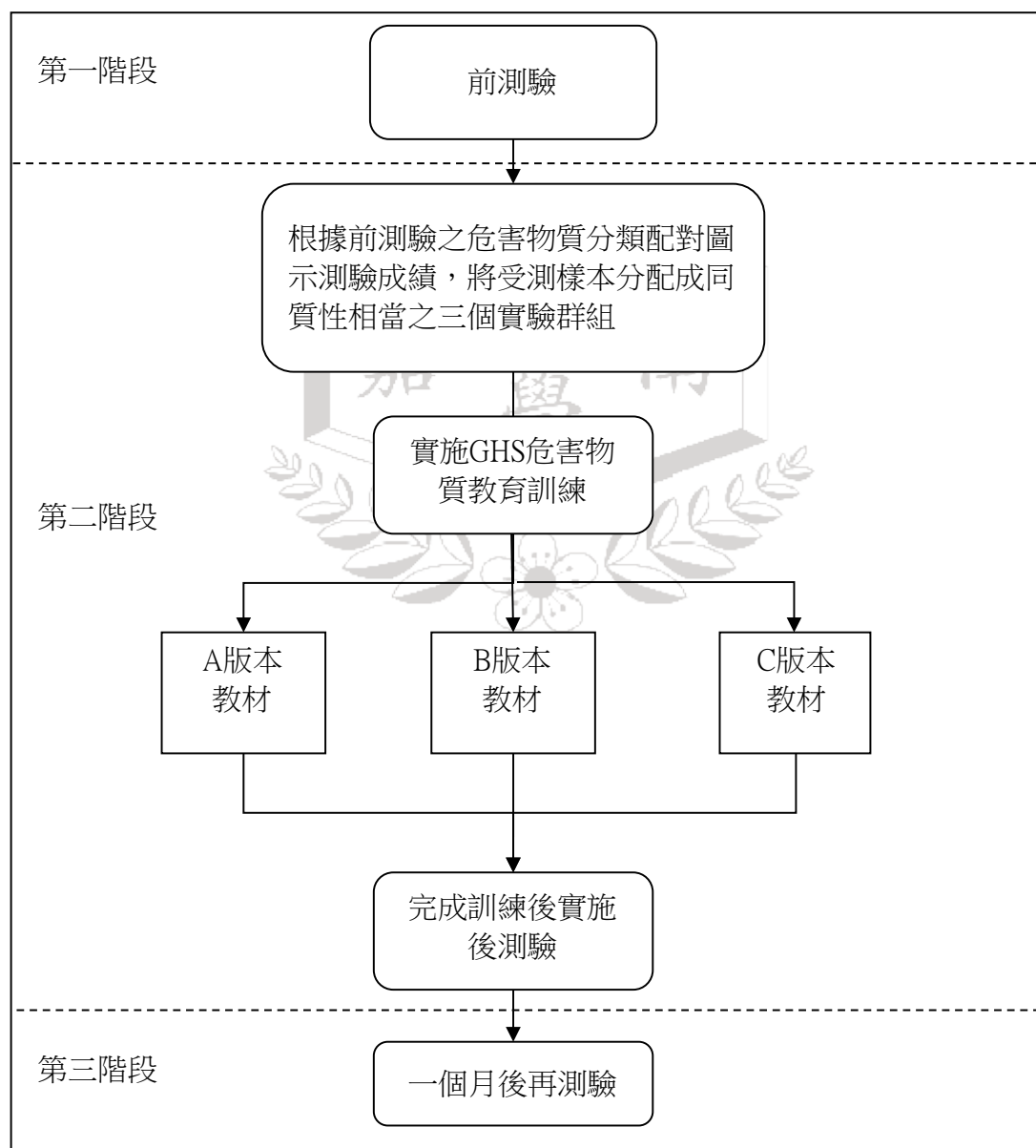


圖3.4：訓練實驗及測驗程序

3.5 統計分析

本研究之數據以 Microsoft Excel 2010 及 PASW Statistics 18 (SPSS Statistics18) 統計軟體分析，將探討個人資料變項與全球調和系統 (GHS) 圖示之辨識、態度、認知、與風險知覺之差異。

本研究之統計分析法以描述性統計、單因子與二因子變異數分析(ANOVA) 探討受測樣本對全球調和系統 (GHS) 圖示之辨識、態度、認知、與風險知覺之差異。

3.5.1 描述性統計 (Descriptive Statistics) :

藉由敘述統計，以次數分配表整理數值之分布。

3.5.2 變異數分析 (Analysis of variance, ANOVA) :

變異數分析 (F 檢定) 考驗組別間與組別內之變異量。本研究以單因子及二因子混合設計變異數分析，檢驗不同版本教材、不同性別與不同年齡變項對 GHS 危害物質分類與圖示之辨識、態度、認知、與風險知覺之差異。

第四章 結果與討論

本研究之主要研究問題有二，(一) 探討受測者接受不同訓練教材後，對 GHS 圖示與分類之學習，及風險知覺與 GHS 態度之影響。(二) 探討受測者接受 GHS 訓練教材後，不同性別或年齡對 GHS 危害圖示與分類之學習，及風險知覺與 GHS 態度之影響。

根據研究問題分為五個部分討論：第一部分是受測者的基本資料、對 GHS 的瞭解及危害物知識之描述與統計；第二部分是受測者在接受教育訓練後，對 GHS 危害圖示與危害分類的學習成效分析；第三部分是受測者在接受教育訓練後，探討對危害物質標示風險知覺與對 GHS 態度的影響；第四部分是受測者在接受教育訓練後，性別不同是否影響 GHS 危害圖示認知、危害圖示風險知覺及 GHS 態度；第五部份為受測者在接受教育訓練後，年齡不同是否影響 GHS 危害圖示認知、危害圖示風險知覺及 GHS 態度。

4.1 受測者基本資料之描述

本節將依受測者的基本資料，對 GHS 的基本認知，及危害物質知識等，描述樣本特性。

4.1.1 受測者之基本資料

受測者之基本資料，調查項目有「性別」、「年齡」、「學制」、「全職工作經

驗」、「工作年資」、「是否有勞安相關經驗」及「是否擁有勞安證照」等，各項目調查之分配情形，如表 4.1 所示。

受測者男性為 41 人，女性 18 人，分別佔全部樣本數的 69.5%與 30.5%；年齡組小於或等於 30 歲的受測者有 26 人，大於 30 歲的有 33 人，分別佔了 44.1%與 55.9%；日間部的受測者有 15 人，佔全部樣本數的 25.4%，夜間部的受測者有 6 人，佔全部樣本數的 10.2%，進修學院的受測者有 23 人，佔全部樣本數的 39%，研究所的受測者有 15 人，佔全部樣本數的 25.4%。

有全職工作經驗的受測者有 45 人，佔全部樣本數的 76.3%，有打工經驗的受測者有 11 人，佔全部樣本數的 18.6%，完全沒有工作經驗的受測者只有 3 人，佔全部樣本數的 5.1%；有 10 年以上的工作年資受測者為 24 人，佔全部樣本數的 40.7%，5~10 年工作年資的有 12 人，佔全部樣本數的 20.3%，工作年資不到 5 年的有 9 人，佔全部樣本數的 15.3%，沒有工作年資的受測者有 14 人，佔全部樣本數的 23.7%。

沒有勞安管理相關經驗的受測者有 38 人，佔全部樣本數的 64.4%，有勞安實習經驗的受測者有 7 人，佔全部樣本數的 11.9%，有勞安管理經驗的受測者有 14 人，佔全部受測者的 23.7%；在所有受測者當中，擁有勞安甲級證照的有 5 人，佔全部樣本數的 8.5%，擁有乙級安全衛生管理員證照的有 5 人，佔全部樣本數的 8.5%，擁有其他勞安相關證照的有 7 人，佔全部樣本數的 11.9%，沒有

勞安證照的受測者有 42 人，佔全部樣本數的 71.2%。

表4.1 受測者基本資料 n=59

變項名稱	類別	次數	百分比
性別	男生	41	69.5%
	女生	18	30.5%
年齡	≤30歲	26	44.1%
	>30歲	33	55.9%
學制	日間	15	25.4%
	夜間	6	10.2%
	進修學院	23	39.0%
	研究所	15	25.4%
工作經驗	完全沒有	3	5.1%
	有打工經驗	11	18.6%
	有全職經驗	45	76.3%
工作年資	沒有	14	23.7%
	5年以內	9	15.3%
	5~10年	12	20.3%
	10年以上	24	40.7%
勞安管理相關經驗	無經驗	38	64.4%
	有實習經驗	7	11.9%
	有相關經驗	14	23.7%
是否擁有證照	沒有	42	71.2%
	乙級	5	8.5%
	甲級	5	8.5%
	其他	7	11.9%

4.1.2 受測者對 GHS 的認識程度

比較受測者接受教育訓練前與經過訓練後一個月，對 GHS 系統與危害物質管理的調查結果如表 4.2 所示，受測者被問到「是否瞭解 GHS 圖示」表示「瞭解一些，但不深入」及「非常瞭解」的百分比是 55.9%，一個月後提升為 94.9%；「是否瞭解 GHS 目的」之問項，表示「瞭解一些，但不深入」及「非常瞭解」的百分比是 45.8%，一個月後提升到 88.1%；被問到「如何使用 GHS」，表示「瞭解一些，但不深入」及「非常瞭解」的百分比是 39.2%，一個月後提升到 88.2%，以上三項顯示受測者接受 GHS 訓練對 GHS 之基本態度都提升。

受測者認為「危害標示有助於危害物質管理」的百分比在訓練前與訓練後一個月分別是 95%與 93%；瞭解「什麼是危險物質」的百分比在訓練前與一個月後都是 88%，沒有改變；瞭解「什麼是有害物質」的百分比分別是 83%與 88%，以上三項問項結果在訓練前與一個月後的改變不大。

表4.2 比較受測者接受訓練前與訓練後一個月對全球調和系統與危害物質管理調查結果

n=59

題項說明	類別	訓練前測驗		訓練後一個月測驗	
		n	%	n	%
是否瞭解「全球調和系統」(GHS)系統？	完全不瞭解	12	20.3%	0	0.0%
	不瞭解	12	20.3%	1	1.7%
	沒意見	2	3.4%	2	3.4%
	瞭解一些，但不深入	30	50.8%	52	88.1%
	非常瞭解	3	5.1%	4	6.8%
是否瞭解推行「全球調和系統」(GHS)的目的。	完全不瞭解	10	16.9%	0	0.0%
	不瞭解	17	28.8%	2	3.4%
	沒意見	5	8.5%	5	8.5%
	瞭解一些，但不深入	21	35.6%	42	71.2%
	非常瞭解	6	10.2%	10	16.9%
如何使用「全球調和系統」(GHS)。	完全不瞭解	14	23.7%	0	0.0%
	不瞭解	19	32.2%	3	5.1%
	沒意見	3	5.1%	4	6.8%
	瞭解一些，但不深入	19	32.2%	49	83.1%
	非常瞭解	4	6.8%	3	5.1%
我覺得「危害標示」有助於危害物質管理。	非常不同意	0	0.0%	1	1.7%
	不同意	0	0.0%	0	0.0%
	沒意見	3	5.1%	3	5.1%
	同意	28	47.5%	32	54.2%
	非常同意	28	47.5%	23	39.0%
我知道什麼是『危險物質』。	非常不同意	0	0.0%	0	0.0%
	不同意	4	6.8%	3	5.1%
	沒意見	3	5.1%	4	6.8%
	同意	43	72.9%	44	74.6%
	非常同意	9	15.3%	8	13.6%
我知道什麼是『有害物質』。	非常不同意	0	0.0%	0	0.0%
	不同意	4	6.8%	1	1.7%
	沒意見	6	10.2%	6	10.2%
	同意	40	67.8%	45	76.3%
	非常同意	9	15.3%	7	11.9%

4.1.3 受測者的危害物質知識測驗

本研究受測者之危害物質知識測驗成績如表 4.3 所示，在「一般化學知識(10 題)」項目中，每題以 1 分計算，A 教材實驗組中 21 人的平均分數是 6.3，標準差為 2.3；B 教材實驗組中 15 人的平均分數是 4.9，標準差為 1.4；C 教材實驗組中 23 人的平均分數是 6.0，標準差為 2.0。

「物理性危害(5 題)」項目中，每題以 1 分計算，A 教材 21 人的平均分數是 3.1，標準差為 1.1；B 教材 15 人的平均分數是 2.5，標準差為 1.0；C 教材 23 人的平均分數是 3.1，標準差為 1.1。

「健康危害(5 題)」項目中，每題以 1 分計算，A 教材 21 人的平均分數是 4.3，標準差為 1.0；B 教材 15 人的平均分數是 3.7，標準差為 1.2；C 教材 23 人的平均分數是 4.1，標準差為 0.9。

「環境與生態危害(5 題)」項目中，每題以 1 分計算，A 教材 21 人的平均分數是 3.1，標準差為 1.1；B 教材 15 人的平均分數是 3.1，標準差為 1.2；C 教材 23 人的平均分數是 3.3，標準差為 1.1。

「危害物質知識測驗總分(25 題)」項目中，每題以 1 分計算，A 教材 21 人的平均分數是 16.9，標準差為 3.8；B 教材 15 人的平均分數是 14.2，標準差為 3.1；C 教材 23 人的平均分數是 16.5，標準差為 3.9。危害物質知識測驗總分(25 題)的分數分佈如圖 4.1 所示，最高 23 分，最低 7 分，平均 16.07 分，標準差為

3.823。

表4.3 危害物質知識測驗成績 n=59

題目類型	A教材(n=21)		B教材(n=15)		C教材(n=23)	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
一般化學知識（10題）	6.3	2.3	4.9	1.4	6.0	2.0
物理性危害（5題）	3.1	1.1	2.5	1.0	3.1	1.1
健康危害（5題）	4.3	1.0	3.7	1.2	4.1	0.9
環境與生態危害（5題）	3.1	1.1	3.1	1.2	3.3	1.1
危害物質知識總分（25題）	16.9	3.8	14.2	3.1	16.5	3.9

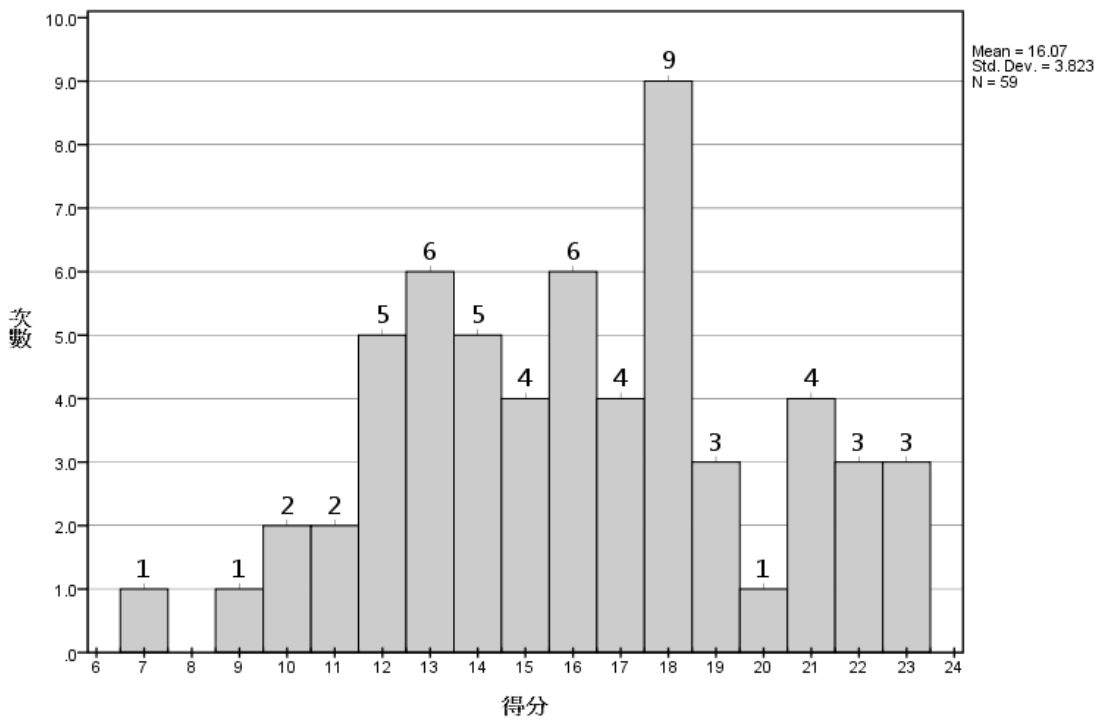


圖4.1：受測者的危害物質知識測驗總得分之分佈圖

4.2 教育訓練對 GHS 危害分類與危害圖示認知之影響

本節分為兩個部分討論：第一、教育訓練對危害物質分類配對危害物質圖示測驗(單選)之影響，第二、教育訓練對危害物質圖示配對危害物質分類測驗(複選)之影響，統計方法採用測驗時間與訓練教材之二因子混合設計變異數分析，進行討論。

4.2.1 教育訓練對危害物質分類配對危害物質圖示測驗(單選)之影響

檢定訓練教材與測驗時間對危害物質分類配對危害圖示測驗之二因子變異數分析，結果發現訓練前與後測驗之成績，訓練教材因子沒有達到檢定顯著水準($F=2.83$ ， $p=0.07$)，測驗時間因子達到顯著水準($F=127.34$ ， $p=0.00$)，而且訓練教材與測驗時間二因子之間的交互作用達到顯著水準($F=3.97$ ， $p=0.02$)，如表 4.4、表 4.5、圖 4.2 所示。

由以上二因子變異數分析之結果可知，受測者接受三種不同版本的訓練教材後，成績都有顯著的增加，然而，訓練教材不會影響受測者訓練後之成績進步差異。B 與 C 教材影響前後測驗成績有顯著的交互作用，如圖 4.2 所示，B 教材的前測平均是 12.53 稍微低於 C 教材之平均 13.43，但是在經過教育訓練後，B 教材之平均是 20.60，卻高於 C 教材的平均 18.00。

表4.4 比較不同訓練教材與測驗時間對危害物質分類配對圖示測驗(單選)成績之影響

		訓練前測驗(1)		訓練後測驗(2)		訓練後一個月測驗(3)	
		平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
訓練教材	A(n=21)	14.43	4.30	22.43	3.68	19.67	3.90
	B(n=15)	12.53	3.74	20.60	4.50	16.20	4.20
	C(n=23)	13.43	3.81	18.00	6.00	16.09	4.62
	總數(n=59)	13.56	3.98	20.24	5.19	17.39	4.53

註解:測驗總分是27分

表4.5 訓練教材^m與測驗時間ⁿ對測驗^l成績之二因子混合設計變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F	P	顯著性
a:訓練教材(獨立因子)	165.80	2	82.90	2.83	0.07	
b:測驗時間(相依因子)	1349.09	1	1349.09	127.34	0.00	***
a * b	84.15	2	42.07	3.97	0.02	**
組內	2231.27	112				
受試者間(Block)	1637.98	56	29.25			
殘差	593.29	56	10.59			
全體 Total	3830.31	117				

m：比較A、B、C不同版本訓練教材

n：比較訓練前測驗與後測驗(訓練後，立即測驗)

l：危害物質分類配對危害物質圖示測驗(單選題)

*：<0.05；**：<0.01；***：<0.001

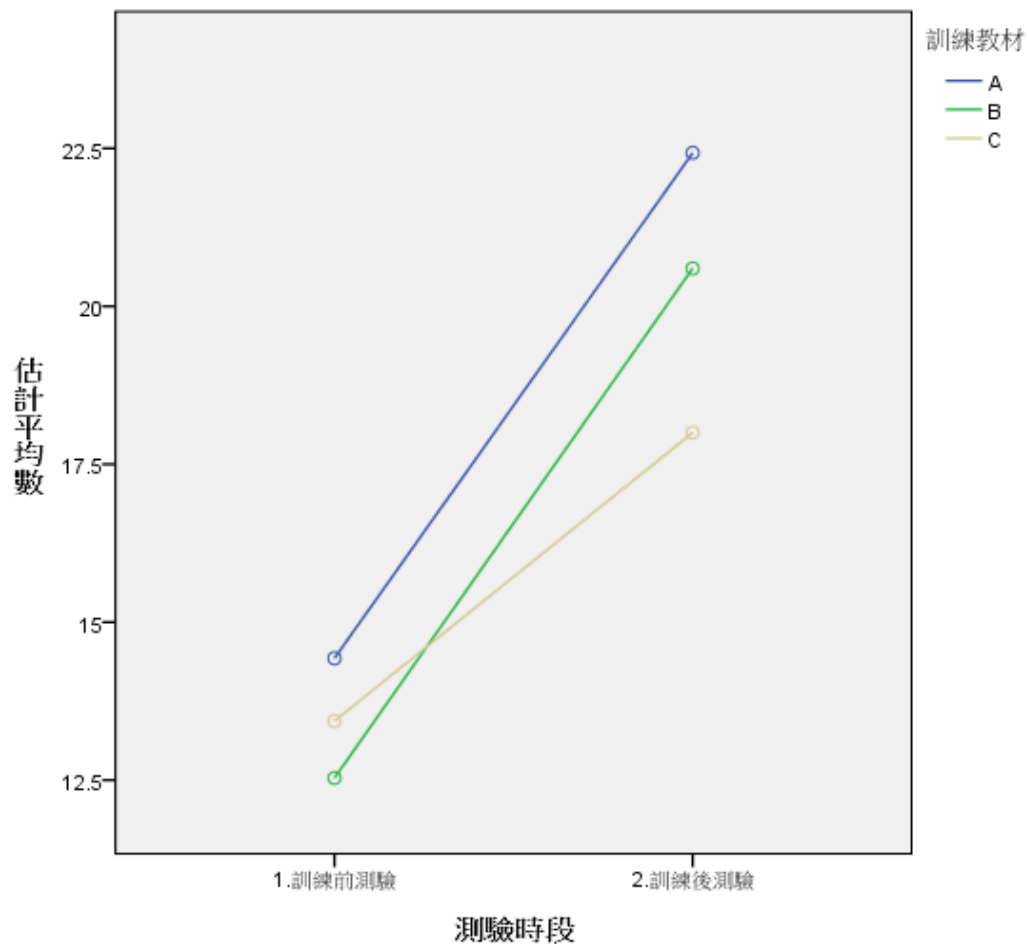


圖4.2：比較不同訓練教材與測驗時間(訓練前測驗與後測驗)對危害物質分類配對圖示測驗成績

為了瞭解受測者接受不同版本的教材訓練後一個月之情形，進一步檢定二因子變異數分析，結果發現前測驗與訓練後一個月測驗，訓練教材因子仍然沒有達到 0.05 之檢定顯著水準($F=2.93$ ， $p=0.06$)，測驗時間因子達到顯著水準($F=70.93$ ， $p=0.00$)，訓練教材與訓練後一個月測驗二因子未達顯著的交互作用($F=3.10$ ， $p=0.05$)，如表 4.6、圖 4.3 所示，由以上的統計檢定結果可知受測者在訓練後一個月之測驗成績仍然顯著高於訓練前之測驗成績，但是訓練教材不同並不會影響受測者接受訓練後一個月之測驗成績。

表4.6 訓練教材^m與測驗時間ⁿ對測驗^l成績之二因子混合設計變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F	P	顯著性
a:訓練教材(獨立因子)	164.18	2	82.09	2.93	0.06	
b:測驗時間(相依因子)	423.30	1	423.30	70.93	0.00	***
a * b	36.97	2	18.49	3.10	0.05	
組內	1905.42	112				
受試者間(Block)	1571.24	56	28.06			
殘差	334.18	56	5.97			
全體 Total	2529.88	117				

m：比較A、B、C不同版本訓練教材

n：比較訓練前測驗與一個月後測驗

l：危害物質分類配對危害物質圖示測驗(單選題)

*：<0.05；**：<0.01；***：<0.001

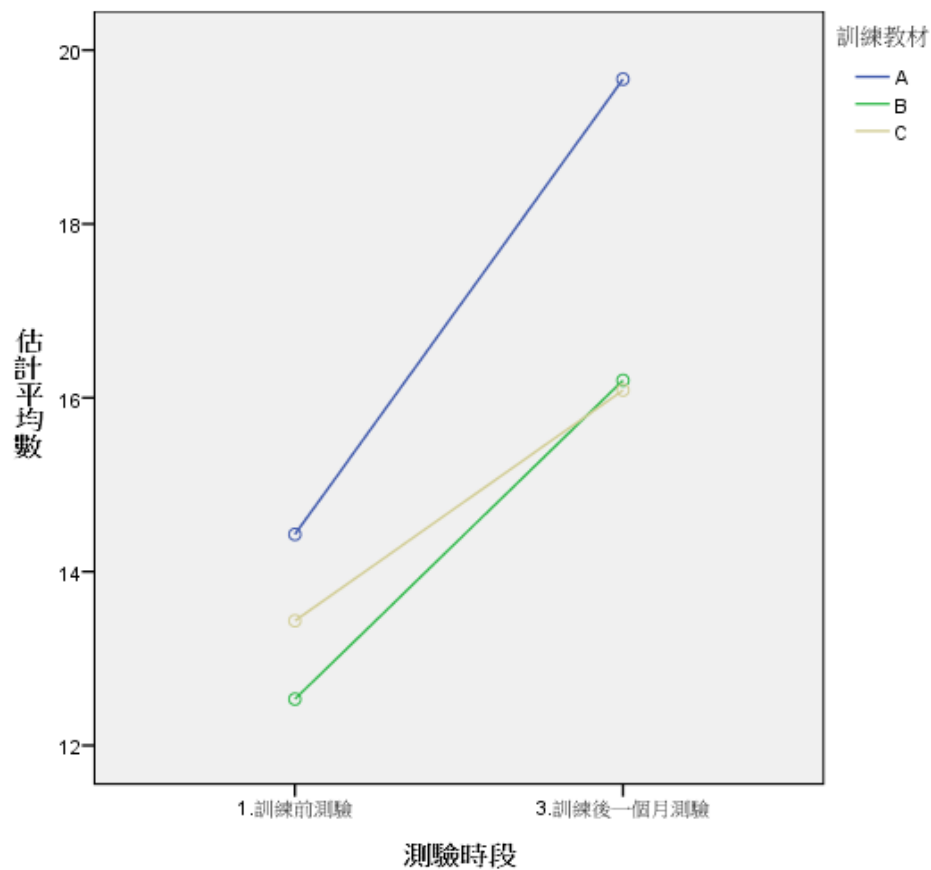


圖4.3：比較不同訓練教材與測驗時間(訓練前測驗與一個月後測驗)對危害物質分類配對圖示測驗成績

4.2.2 教育訓練對危害物質圖示配對危害分類測驗(複選)之影響

檢定訓練教材與不同測驗時間對危害物質圖示配對危害分類測驗之二因子變異數分析，結果發現在訓練前測驗與後測驗中，訓練教材因子與測驗時間因子皆達到 0.05 之顯著水準， p 值分別是 0.02 與 0.00。訓練教材與測驗時間二因子之交互作用未達到顯著水準($F=0.38$ ， $A=0.68$)，如表 4.7、表 4.8、圖 4.4 所示。

表4.7 比較不同訓練教材與測驗時間對危害物質圖示配對分類測驗(複選)成績

		訓練前測驗(1)		訓練後測驗(2)		訓練後一個月測驗(3)	
		平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
訓練教材	A(n=21)	0.92	0.79	2.09	0.91	1.62	0.82
	B(n=15)	0.35	0.59	1.53	0.86	0.94	0.88
	C(n=23)	0.38	0.97	1.35	1.11	0.93	1.14
	總平均(n=59)	0.57	0.86	1.66	1.02	1.18	1.01

註解：複選題回答錯誤選項倒扣0.5分

表4.8 訓練教材^m與測驗時間ⁿ對測驗成績之二因子混合設計變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F	P	顯著性
a:訓練教材(獨立因子)	10.20	2	5.10	4.07	0.02	**
b:測驗時間(相依因子)	34.63	1	34.63	88.52	0.00	***
a * b	0.30	2	0.15	0.38	0.68	
組內	92.03	112				
受試者間(Block)	70.12	56	1.25			
殘差	21.91	56	0.39			
全體 Total	137.16	117				

m：比較A、B、C不同版本訓練教材

n：比較訓練前測驗與後測驗(訓練後，立即測驗)

l：危害物質圖示配對危害物質分類測驗(複選題)

*：<0.05；**：<0.01；***：<0.001

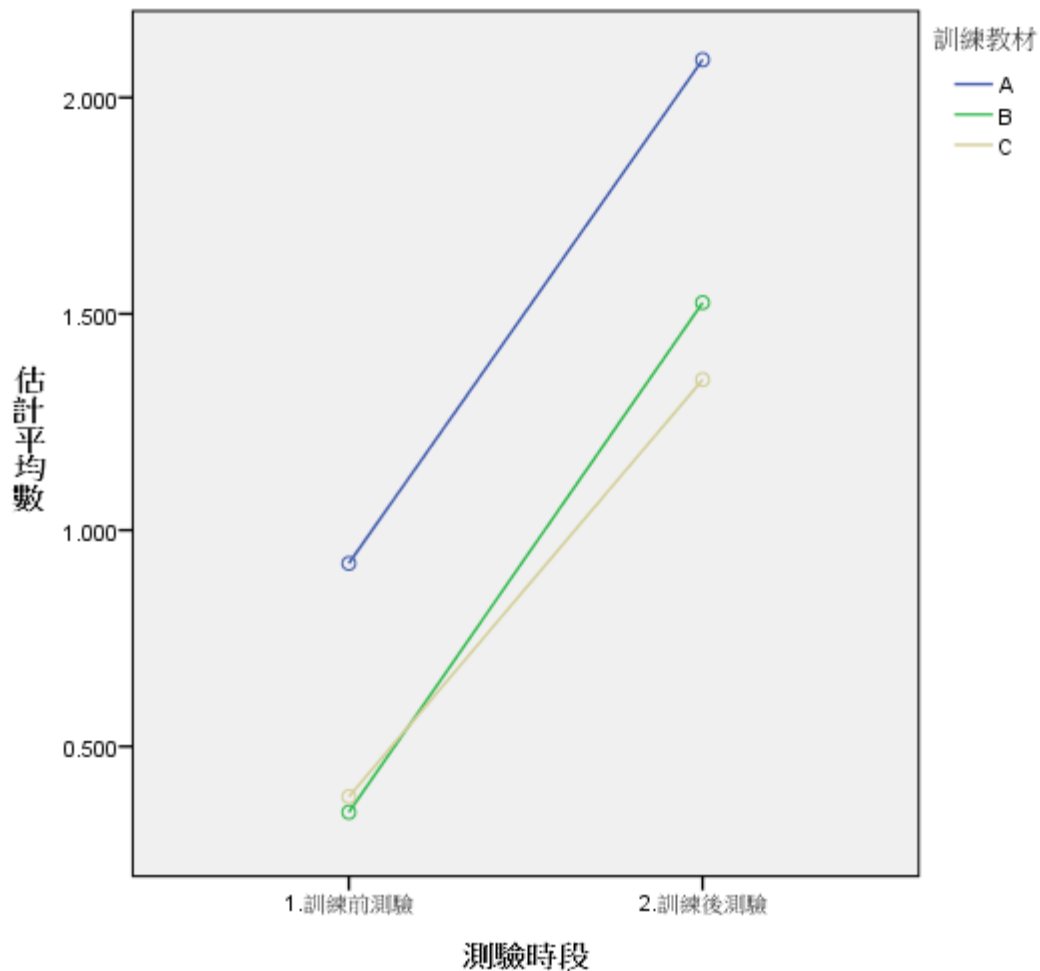


圖4.4：比較不同訓練教材與測驗時間(訓練前測驗與後測驗)對危害物質圖示配對分類測驗成績

相同的檢定方法，對比複選題檢定受測者在訓練前測驗與一個月後測驗成績之二因子變異數分析，結果發現在訓練前測驗與訓練後一個月測驗中，訓練教材因子與測驗時間因子皆達到 0.05 之顯著水準， p 值分別是 0.03 與 0.00，訓練教材與測驗時間二因子之交互作用亦未達到顯著水準($F=0.21$ ， $p=0.81$)，如表 4.7、表 4.9、圖 4.5 所示。

表4.9 訓練教材^m與測驗時間ⁿ對測驗^l成績之二因子混合設計變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F	P	顯著性
a:訓練教材(獨立因子)	10.25	2	5.13	3.79	0.03	**
b:測驗時間(相依因子)	10.73	1	10.73	39.67	0.00	***
a * b	0.11	2	0.06	0.21	0.81	
組內	90.98	112				
受試者間(Block)	75.83	56	1.35			
殘差	15.15	56	0.27			
全體 Total	112.08	117				

m：比較A、B、C不同版本訓練教材

n：比較訓練前測驗與一個月後測驗

l：危害物質圖示配對危害物質分類測驗(複選題)

*：<0.05；**：<0.01；***：<0.001

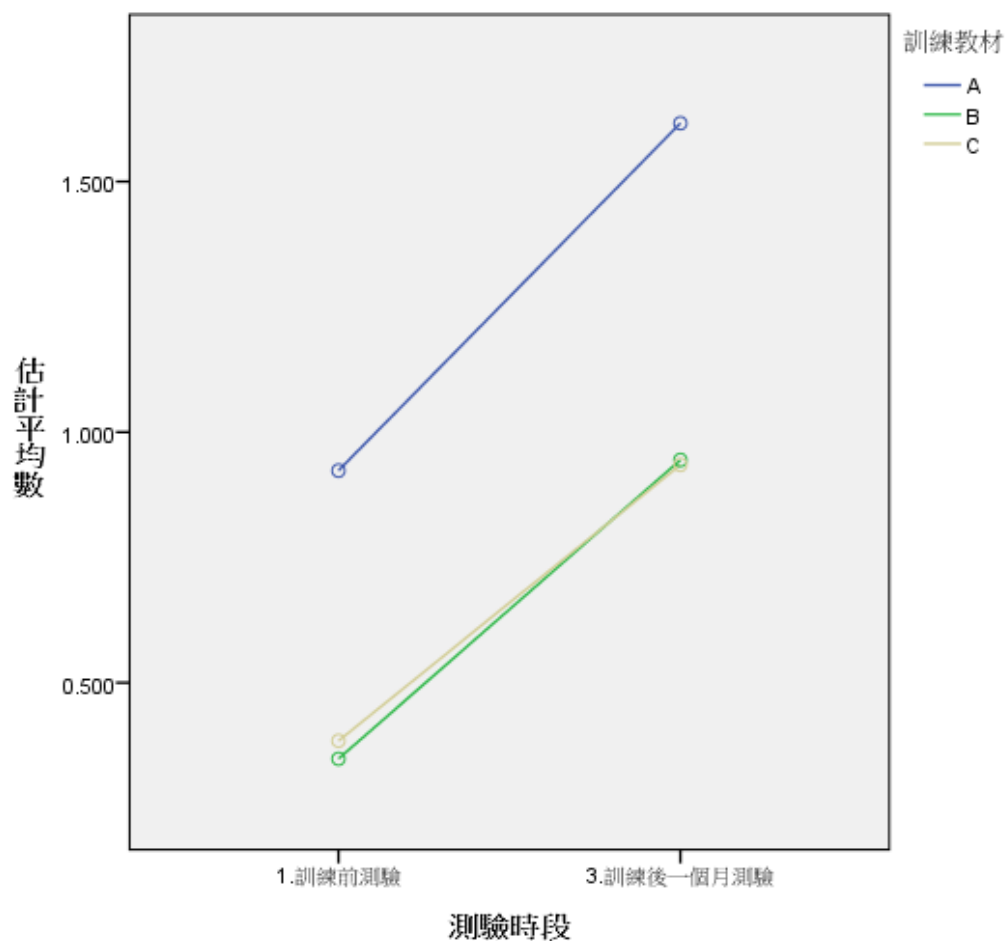


圖4.5：比較不同訓練教材與測驗時間(訓練前測驗與一個月後測驗)對危害物質圖示配對分類測驗成績

此測驗是複選題，測驗題型是觀看九項危害物質圖示，讓受測者配對 27 項危害分類，結果顯示受測者訓練後測驗與一個月後測驗的效應與單選題型(危害物質分類配對圖示測驗)進步情況相似，測驗結果之一致性頗高；然而，不同版本訓練教材之學習效應，複選題之測驗結果，不論是訓練後測驗或一個月後測驗，A 版本的學習效果都優於 B 或 C 版本，如表 4.10 所示。

表4.10 複選題不同測驗時間，比較不同訓練教材(A、B及C)之成績及檢定結果

		A教材組(n=21)		B教材組(n=15)		C教材組(n=23)		顯著性	檢定結果
		平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差		
測驗 時段	訓練前測驗(1)	0.92	0.79	0.35	0.59	0.38	0.97		
	訓練後測驗(2)	2.09	0.91	1.53	0.86	1.35	1.11	*	A>B,C
	訓練後一個月測驗(3)	1.62	0.82	0.94	0.88	0.93	1.14	*	A>B,C
	總平均	1.54	0.84	0.94	0.78	0.89	1.07		

本研究 B 版本加入情境圖片的學習效果並非如其它研究之提升效果，如薛曉佩(2007)所提出的「使用文字圖例和文字動畫的多媒體教學有良好的教學成效」，探討原因，可能是加入的情境圖片效果不顯著，無法讓受測者留下深刻的印象，影響了整體成績，實際原因還尚待後續的研究驗證。

4.3 教育訓練對危害物質圖示風險知覺與 GHS 態度之影響

本節分為兩個部分說明：第一、GHS 訓練教材對受測者的危害物質圖示風險知覺之影響，第二、GHS 訓練教材對受測者的 GHS 態度之影響。

4.3.1 GHS 訓練教材對受測者的危害物質圖示風險知覺之影響

檢定不同訓練教材與測驗時間二因子對受測者的危害物質圖示風險知覺之變異數分析，結果發現在訓練前與訓練後測驗中，不同的訓練教材對受測者的危害物質圖示之風險知覺影響未達到顯著水準，不同的測驗時間對受測者的危害物質圖示之風險知覺有顯著影響， p 值分別是 0.90 與 0.00，訓練教材與測驗時間二因子之交互作用未達到顯著水準($F=0.76$ ， $p=0.47$)，如表 4.11、表 4.12、圖 4.6 所示。由結果得知受測者的危害物質圖示風險知覺在訓練前與訓練後測驗成績中，皆不會因訓練教材不同而有顯著差異；然而，三個訓練版本之實驗組訓練後之風險知覺皆顯著高於前測驗，而且，三實驗組的風險知覺趨於一致，平均都是 3.82 接近高度風險，如圖 4.6 所示。

表4.11 不同訓練教材與測驗時間對危害物質圖示風險知覺測驗成績

		訓練前測驗(1)		訓練後測驗(2)		訓練後一個月測驗(3)	
		平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
訓練 教材	A(n=21)	3.60	0.31	3.84	0.43	3.82	0.44
	B(n=15)	3.67	0.20	3.82	0.32	3.66	0.26
	C(n=23)	3.71	0.33	3.81	0.35	3.93	0.49
	總平均(n=59)	3.66	0.29	3.82	0.37	3.82	0.43

量測尺度：1表示無風險、2表示低度風險、3表示中度風險、4表示高度風險、5表示非常高風險

表4.12 訓練教材^m與測驗時間ⁿ對測驗成績之二因子混合設計變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F	P	顯著性
a:訓練教材(獨立因子)	0.04	2	0.02	0.11	0.90	
b:測驗時間(相依因子)	0.74	1	0.74	12.30	0.00	***
a * b	0.09	2	0.05	0.76	0.47	
組內	12.75	112				
受試者間(Block)	9.37	56	0.17			
殘差	3.38	56	0.06			
全體 Total	13.62	117				

m：比較A、B、C不同版本訓練教材

n：比較訓練前測驗與後測驗(訓練後，立即測驗)

1：危害物質圖示風險知覺測驗

*：<0.05；**：<0.01；***：<0.001

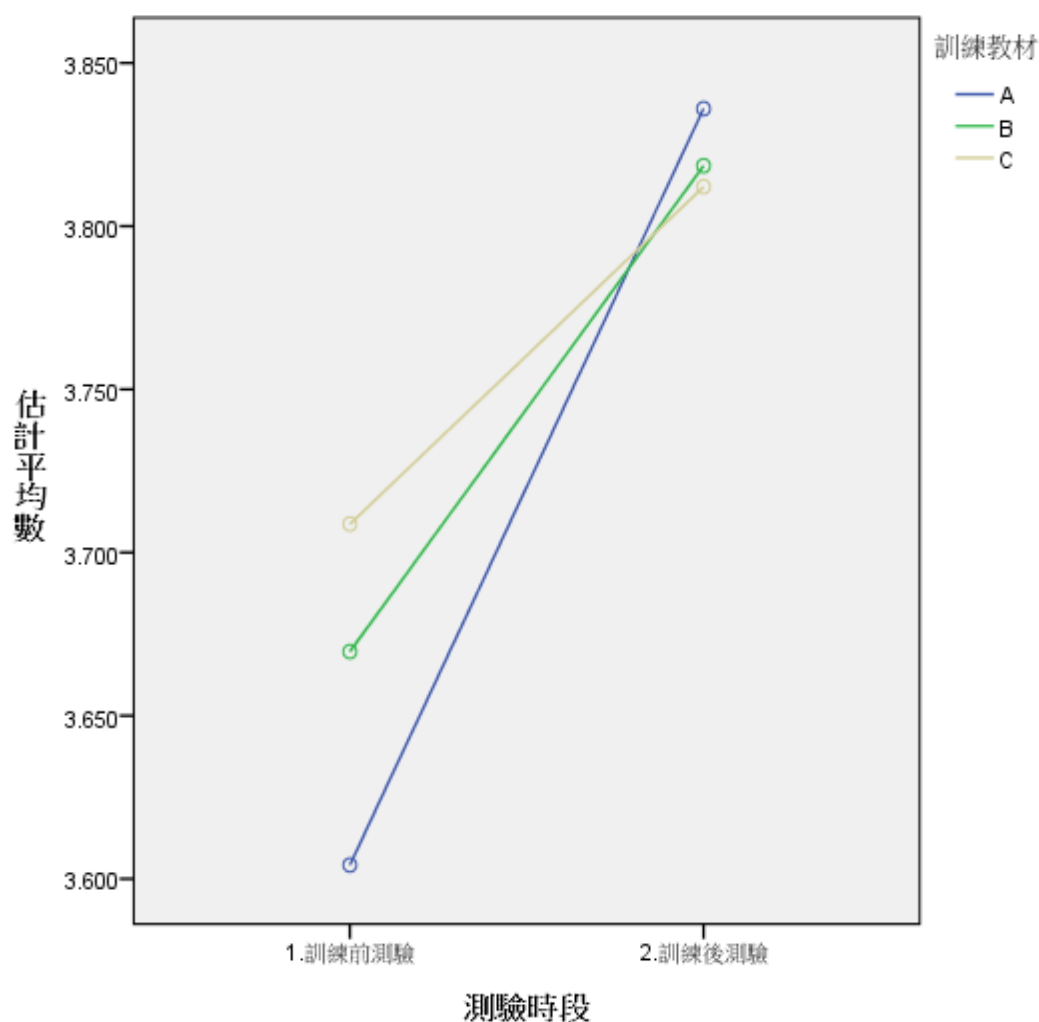


圖4.6：比較不同訓練教材與測驗時間(訓練前測驗與後測驗)對危害物質圖示之風險知覺

進一步瞭解九個危害圖示的風險知覺在訓練前與訓練後測驗之變化情形，如圖 4.7 所示，「炸彈爆炸」與「骷髏頭」的圖示風險知覺在訓練前與後測驗中皆高於其他圖示，而且是超過高度風險知覺。最低的圖示風險知覺「氣體鋼瓶」在訓練前低於中度風險，但是訓練後提升至中度風險以上。

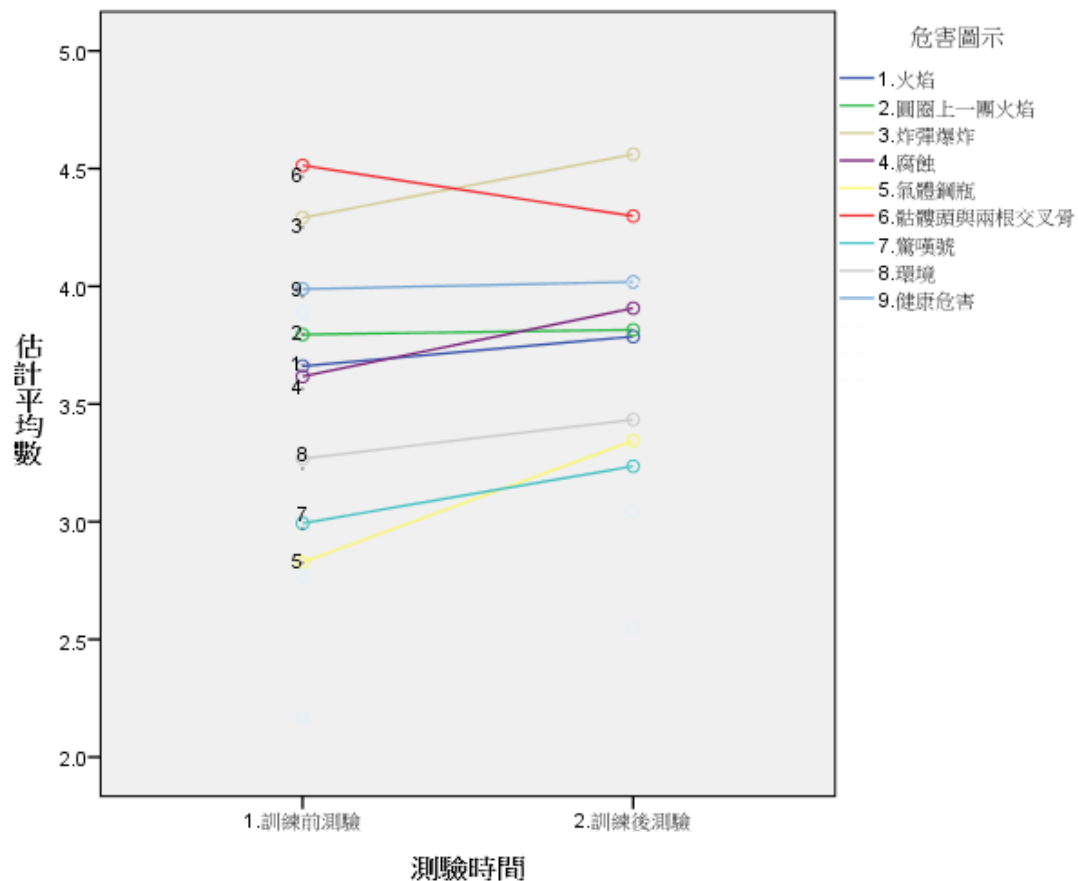


圖4.7：比較不同危害圖示與測驗時間(訓練前測驗與後測驗)對危害物質圖示之風險知覺

檢定不同訓練教材與不同測驗時間(訓練前測驗與一個月後測驗)，檢定結果與前述(訓練前與後測驗)相同，只有測驗時間因子達顯著水準， p 值分別是 0.01，二因子交互作用未達到顯著水準，如表 4.13、圖 4.8 所示。此結果與訓練後測驗

類似，受測者在接受 A 與 C 版本教材訓練後一個月測驗的圖示風險知覺皆上升，
B 版本的受測者對圖示之風險知覺沒有改變，原因尚待進一步驗證。

表4.13 訓練教材^m與測驗時間ⁿ對測驗^l成績之二因子混合設計變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F	P	顯著性
a:訓練教材(獨立因子)	0.51	2	0.25	1.39	0.26	
b:測驗時間(相依因子)	0.58	1	0.58	6.67	0.01	**
a * b	0.29	2	0.14	1.67	0.20	
組內	15.06	112				
受試者間(Block)	10.21	56	0.18			
殘差	4.85	56	0.09			
全體 Total	16.43	117				

m：比較A、B、C不同版本訓練教材

n：比較訓練前測驗與一個月後測驗

l：危害物質圖示風險知覺測驗

*：<0.05；**：<0.01；***：<0.001

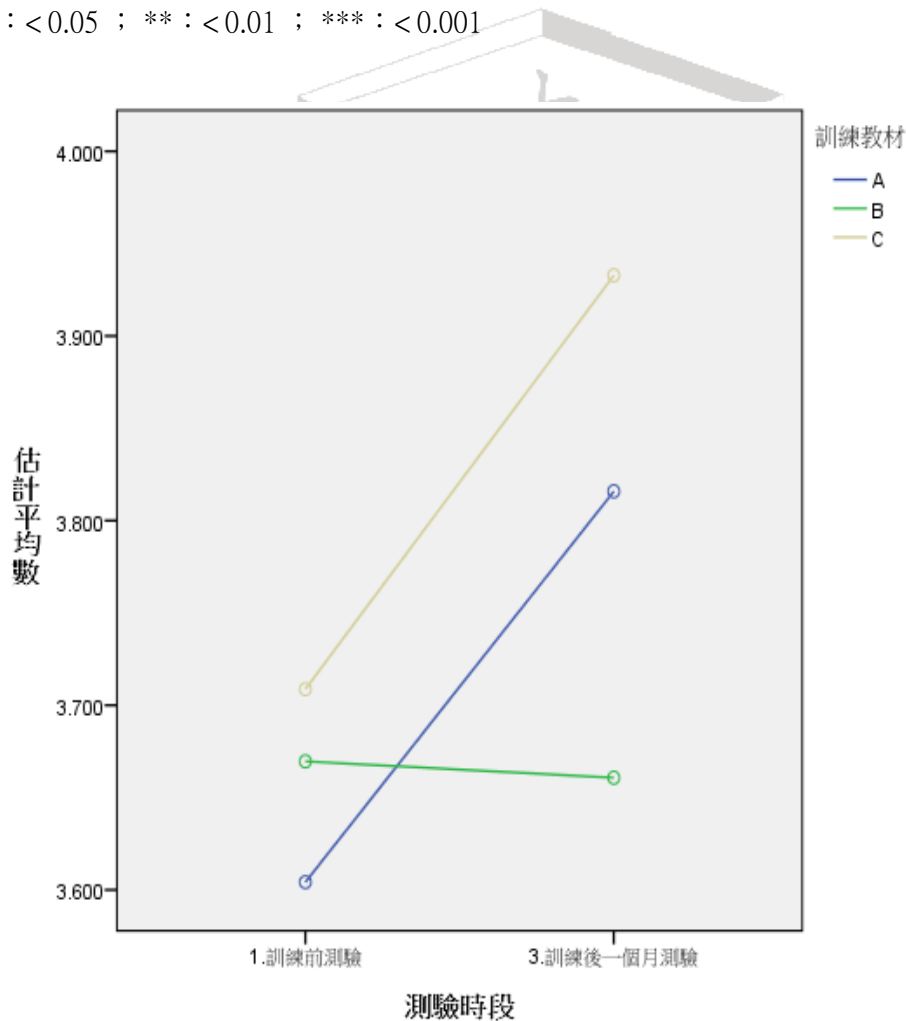


圖4.8：比較不同訓練教材與測驗時間(訓練前測驗與一個月後測驗)對危害物質圖示之風險知覺

在訓練後一個月測驗中，檢驗九個圖示之危害風險知覺都呈現提升的效應，如圖 4.9 所示，「骷髏頭」、「炸彈爆炸」與「健康危害」都介於高度風險與非常高風險之間，其餘 6 個圖示亦介於中度風險與高度風險之間。

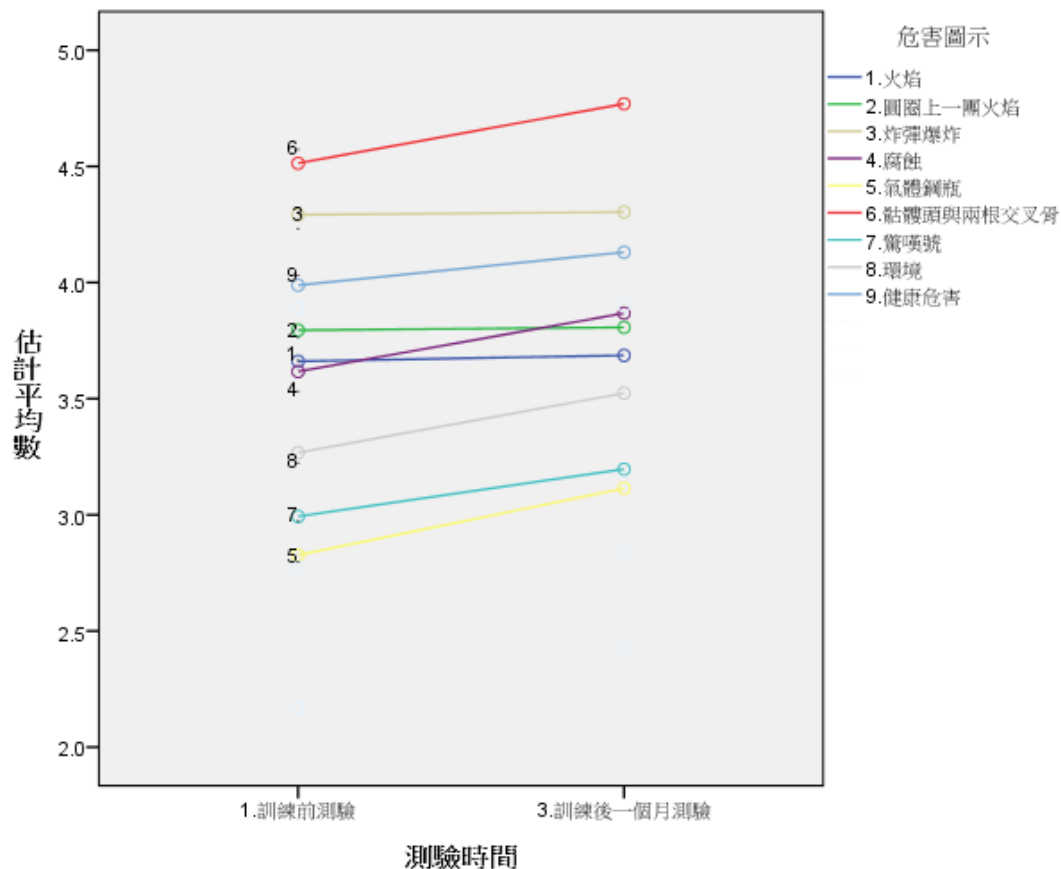


圖4.9：比較不同危害圖示與測驗時間(訓練前測驗與一個月後測驗)對危害物質圖示之風險知覺

4.3.2 教育訓練對受測者的 GHS 態度之影響

檢定不同訓練教材與測驗時間對受測者的 GHS 態度之二因子變異數分析，結果發現在前測驗與訓練後測驗中，訓練教材因子對受測者的 GHS 態度影響未

達到顯著水準($F=0.62$ ， $p=0.54$)，但是不同測驗時間因子達顯著水準($F=7.33$ ， $p=0.01$)，訓練教材與測驗時間二因子之交互作用亦達到顯著水準($F=4.31$ ， $p=0.02$)，如表 4.14、表 4.15，及圖 4.10 所示。這表示不同版本的訓練教材在前後測驗中對受測者的 GHS 態度影響沒有顯著差異，不同訓練教材與測驗時間對 GHS 態度影響有顯著交互作用，受測者在接受 A 教材之前測驗 GHS 態度平均分數是 3.57 低於 C 教材之 3.65 與 B 教材之 3.62，受測者經過教育訓練後，A 教材的 GHS 態度平均分數提升至 4.00，高於其他二教材之實驗組。

表4.14 比較不同訓練教材與測驗時間對受測者的GHS態度測驗成績之影響

	訓練前測驗(1)		訓練後測驗(2)		訓練後一個月測驗(3)	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
訓練教材 A(n=21)	3.57	0.56	4.00	0.53	4.08	0.50
B(n=15)	3.62	0.39	3.72	0.37	4.03	0.44
C(n=23)	3.65	0.49	3.65	0.49	3.99	0.51
總平均(n=59)	3.61	0.49	3.79	0.50	4.03	0.48

量測尺度：1表示非常不同意、2表示不同意、3表示沒有意見、4表示同意、5表示非常同意

表4.15 訓練教材^m與測驗時間ⁿ對測驗^l成績之二因子混合設計變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F	P	顯著性
a:訓練教材(獨立因子)	0.43	2	0.22	0.62	0.54	
b:測驗時間(相依因子)	0.91	1	0.91	7.33	0.01	**
a * b	1.06	2	0.53	4.31	0.02	**
組內	26.53	112				
受試者間(Block)	19.61	56	0.35			
殘差	6.92	56	0.12			
全體 Total	28.94	117				

m：比較A、B、C不同版本訓練教材

n：比較訓練前測驗與後測驗(訓練後，立即測驗)

l：GHS態度測驗

*：<0.05；**：<0.01；***：<0.001

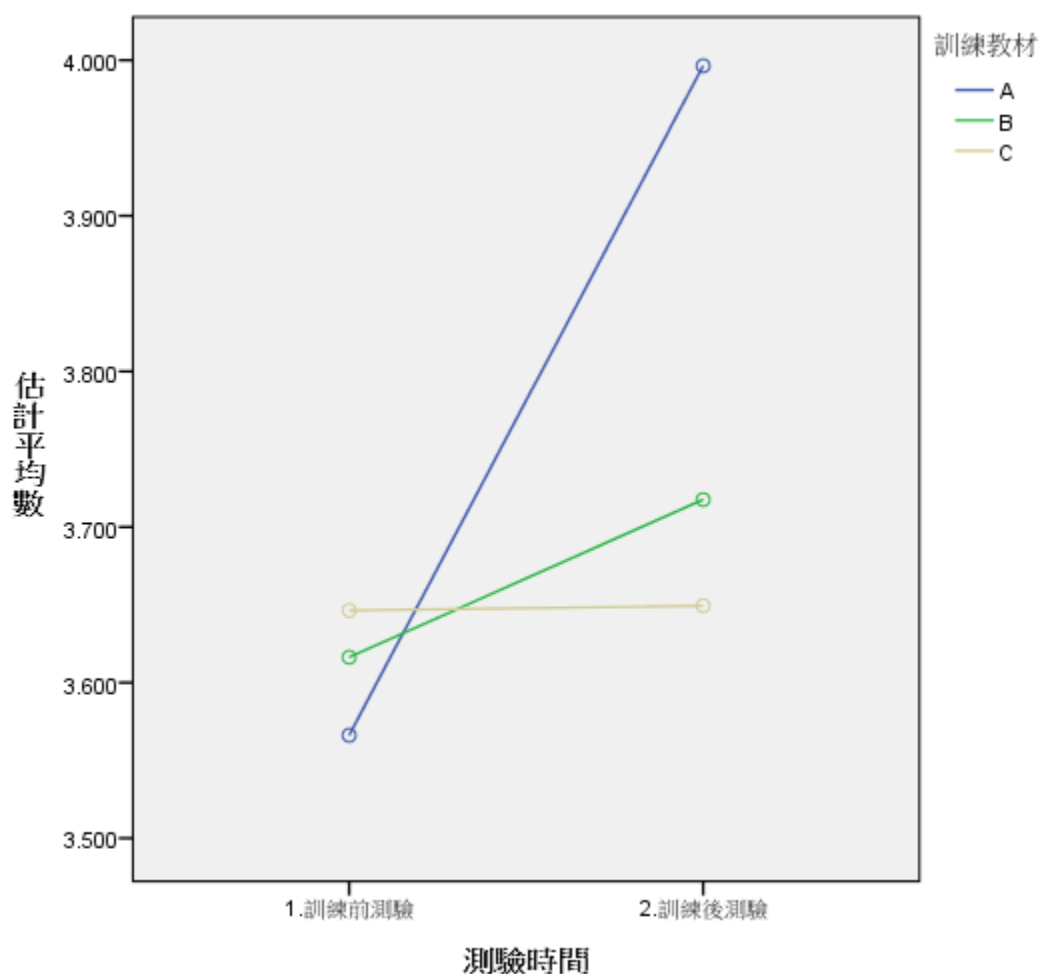


圖4.10：比較不同訓練教材與測驗時間(訓練前測驗與後測驗)對受測者的GHS態度

檢定不同訓練教材與一個月後測驗時間對 GHS 態度之二因子變異數分析，結果發現訓練教材因子對受測者的 GHS 態度影響未達到顯著水準($F=0.00$ ， $p=1.00$)，訓練前測驗與一個月後測驗達顯著差異水準($F=60.77$ ， $p=0.00$)，訓練教材與測驗時間二因子之交互作用未達到顯著水準($F=1.02$ ， $p=0.37$)，如表 4.14、表 4.16，及圖 4.11 所示。受測者之 GHS 態度在接受訓練後一個月的測驗中，三種教材的 GHS 態度都有顯著的提升。

表4.16 訓練教材^m與測驗時間ⁿ對測驗^l成績之二因子混合設計變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F	P	顯著性
a:訓練教材(獨立因子)	0.001	2	0.001	0.002	0.998	
b:測驗時間(相依因子)	5.10	1	5.10	60.77	0.00	***
a * b	0.17	2	0.09	1.02	0.37	
組內	27.21	112				
受試者間(Block)	22.51	56	0.40			
殘差	4.70	56	0.08			
全體 Total	32.48	117				

m：比較A、B、C不同版本訓練教材

n：比較訓練前測驗與一個月後測驗

l：GHS態度測驗

*：< 0.05；**：< 0.01；***：< 0.001

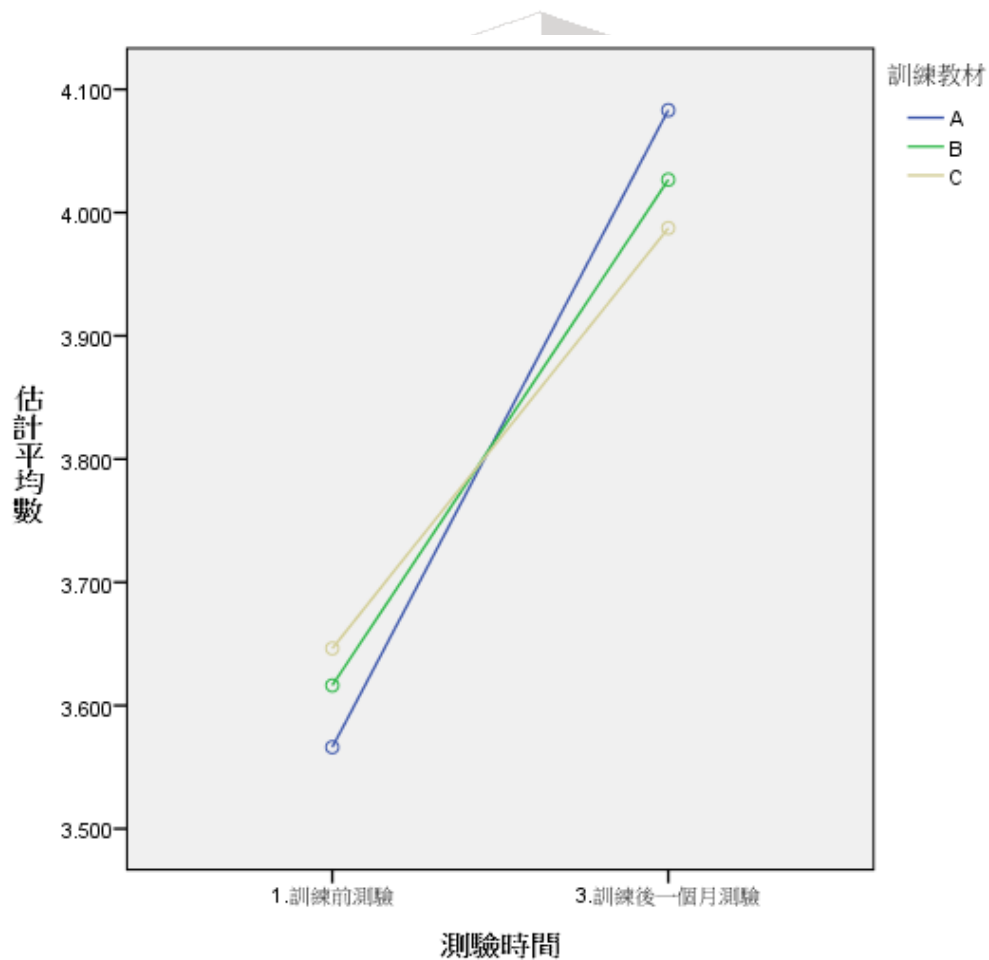
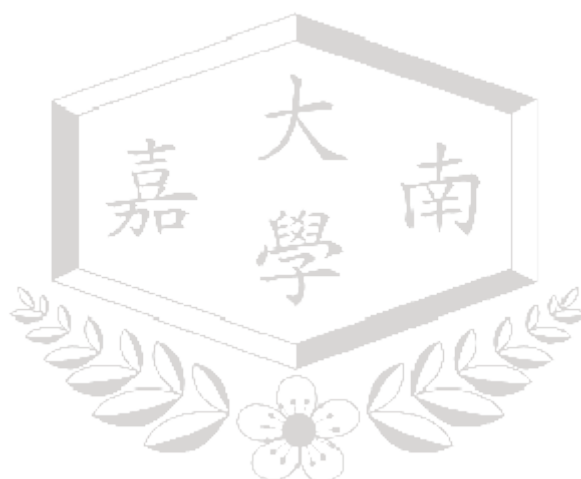


圖4.11：比較不同訓練教材與測驗時間(訓練前測驗與一個月後測驗)對受測者的GHS態度

GHS 態度得分，受測者的成績在前測驗中介於 3.57 至 3.65，一個月後態度測量提升至 3.99 至 4.08 之間，九個題項之態度量表說明受測者對 GHS 態度都接近「同意」，表示受測者訓練後一個月對 GHS 的態度都能維持正面的態度，這項結果可以推論教育訓練有助於提升化學品使用者的 GHS 態度。



4.4 性別不同是否影響教育訓練後 GHS 危害圖示之認知，及對 GHS 危害圖示風險知覺與態度之影響

本節分為四個部分討論：第一、性別不同對危害物質分類配對危害圖示測驗(單選題)之影響；第二、性別不同對危害物質圖示配對危害分類測驗(複選題)之影響；第三、性別不同對危害物質圖示風險知覺之影響；第四、性別不同對受測者的 GHS 態度之影響。

4.4.1 性別不同對危害物質分類配對危害圖示測驗(單選)之影響

檢定性別不同與測驗時間不同對危害物質分類配對危害圖示測驗之二因子變異數分析，結果發現在訓練前測驗與後測驗中，性別因子之影響未達到顯著水準($F=1.17$ ， $p=0.28$)，測驗時間因子之影響達顯著水準($F=71.84$ ， $p=0.00$)，性別與測驗時間二因子之交互作用未達到顯著水準($F=0.31$ ， $p=0.73$)，如表 4.17、表 4.18、圖 4.12 所示。由以上結果得知性別不同不會影響受測者在危害物質分類配對危害圖示測驗之表現，但是訓練後測驗及一個月後測驗都顯著高於訓練前的測驗成績。

表4.17 不同性別與測驗時間對危害物質分類配對圖示測驗(單選)成績

	訓練前測驗(1)		訓練後測驗(2)		訓練後一個月測驗(3)	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
男(n=41)	13.15	4.20	19.76	4.91	17.17	4.30
性別 女(n=18)	14.50	3.31	21.33	5.78	17.89	5.11
總平均(n=59)	13.56	3.98	20.24	5.19	17.39	4.53

註解:測驗之總分是27分

表4.18 不同性別與測驗時間對測驗^m成績之二因子混合設計變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F	P	顯著性
a:性別(獨立因子)	55.52	1	55.52	1.17	0.28	
b:測驗時間(相依因子)	1134.24	2	567.12	71.84	0.00	***
a * b	4.97	2	2.48	0.31	0.73	
組內	3610.77	171				
受試者間(Block)	2710.80	57	47.56			
殘差	899.97	114	7.89			
全體 Total	4805.49	176				

m：危害物質分類配對危害物質圖示(單選題)測驗

*：<0.05；**：<0.01；***：<0.001

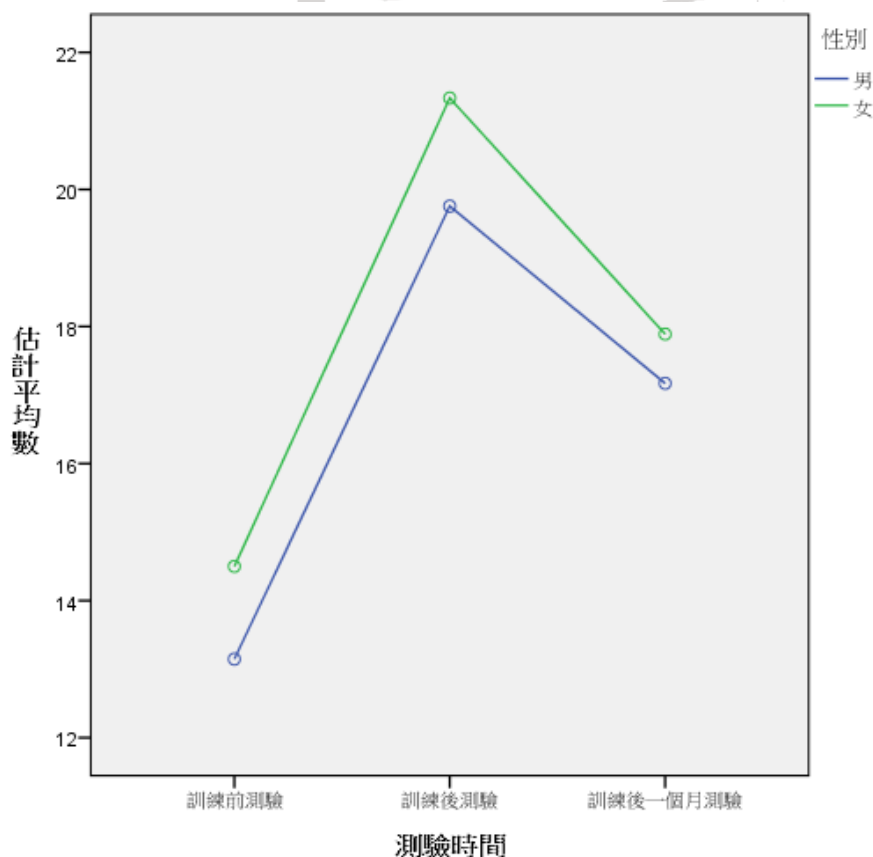


圖4.12：比較不同性別與測驗時間對危害物質分類配對圖示測驗成績

4.4.2 性別不同對危害物質圖示配對危害分類測驗(複選)之影響

檢定性別不同與測驗時間不同對危害物質圖示配對危害分類測驗之二因子變異數分析，結果發現性別因子之影響仍然未達到顯著水準($F=0.00$ ， $p=0.99$)，測驗時間因子之影響達顯著水準($F=56.62$ ， $p=0.00$)，性別與測驗時間二因子之交互作用未達到顯著水準($F=0.76$ ， $p=0.47$)，如表 4.19、表 4.20、圖 4.13 所示。由以上結果得知性別不同不會影響受測者在危害物質圖示配對危害分類測驗之成績，但是複選題的配對測驗中，訓練後測驗與一個月後測驗仍然顯著高於前測驗之成績。

本研究採用兩種測驗(提示危害分類回答圖示，或提示危害圖示回答分類)檢驗訓練之成效，結果皆顯示性別不同不會影響 GHS 危害分類與圖示之學習效果。陳碧婷(2006)、王永寧(2010)與許家榕(2011)之研究說明，性別不同不會影響 GHS 危害圖示之判斷，然而，本研究進一步發現性別不同也不會影響 GHS 危害圖示之學習成效。

表4.19 比較不同性別與測驗時間對危害物質圖示配對分類測驗(複選)成績

	訓練前測驗(1)		訓練後測驗(2)		訓練後一個月測驗(3)	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
男(n=41)	0.61	0.77	1.62	1.01	1.17	0.96
性別 女(n=18)	0.46	1.04	1.73	1.06	1.20	1.14
總平均(n=59)	0.57	0.86	1.66	1.02	1.18	1.01

註解：複選題回答錯誤選項倒扣0.5分

表4.20 不同性別與測驗時間對測驗^m成績之二因子混合設計變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F	P	顯著性
a:性別(獨立因子)	0.0002	1	0.0002	0.0001	0.992	
b:測驗時間(相依因子)	32.70	2	16.35	56.62	0.00	***
a * b	0.44	2	0.22	0.76	0.47	
組內	160.95	171				
受試者間(Block)	128.03	57	2.25			
殘差	32.92	114	0.29			
全體 Total	194.09	176				

m：危害物質圖示配對危害物質分類(複選題)測驗

*：<0.05；**：<0.01；***：<0.001

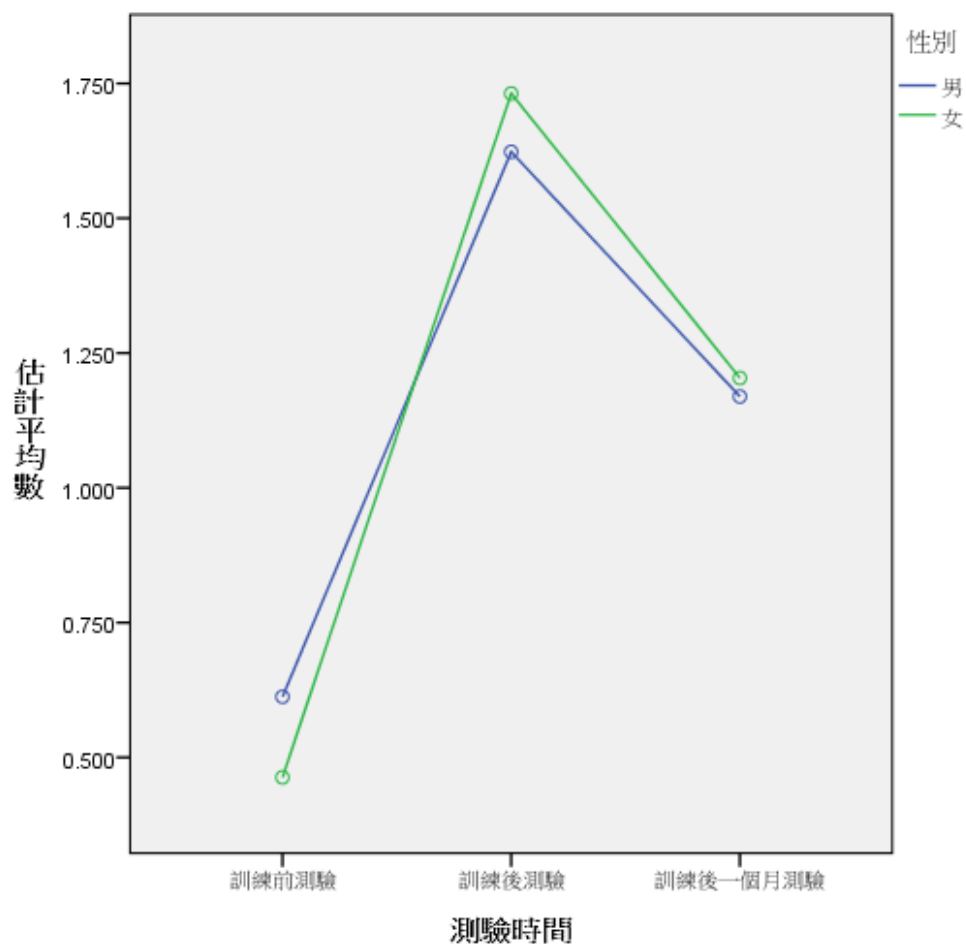


圖4.13：比較不同性別與測驗時間對危害物質圖示配對分類測驗成績

4.4.3 性別不同對危害物質圖示風險知覺之影響

檢定不同性別與測驗時間對危害物質圖示風險知覺之二因子變異數分析，結果發現在訓練前測驗與後測驗中，性別因子未達到顯著水準($F=1.03$, $p=0.31$)，但是測驗時間因子達顯著水準($F=4.48$, $p=0.01$)，性別與測驗時間二因子的交互作用亦未達到顯著水準($F=0.24$, $p=0.79$)，如表 4.21、表 4.22、圖 4.14 所示。受測者的性別不同不會影響危害物質圖示風險知覺之判斷，訓練後測驗之圖示風險知覺也都顯著高於前測驗。

表4.21 不同性別與測驗時間對危害物質圖示風險知覺測驗成績

	訓練前測驗(1)		訓練後測驗(2)		訓練後一個月測驗(3)	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
男(n=41)	3.62	0.27	3.81	0.40	3.80	0.47
性別 女(n=18)	3.75	0.34	3.86	0.30	3.87	0.32
總平均(n=59)	3.66	0.29	3.82	0.37	3.82	0.43

量測尺度：1表示無風險、2表示低度風險、3表示中度風險、4表示高度風險、5表示非常高風險

表4.22 不同性別與測驗時間對測驗^m成績之二因子混合設計變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F	P	顯著性
a:性別(獨立因子)	0.26	1	0.26	1.03	0.31	
b:測驗時間(相依因子)	0.73	2	0.36	4.48	0.01	**
a * b	0.04	2	0.02	0.24	0.79	
組內	23.42	171				
受試者間(Block)	14.15	57	0.25			
殘差	9.27	114	0.08			
全體 Total	24.44	176				

m：危害物質圖示風險知覺測驗

*：<0.05；**：<0.01；***：<0.001

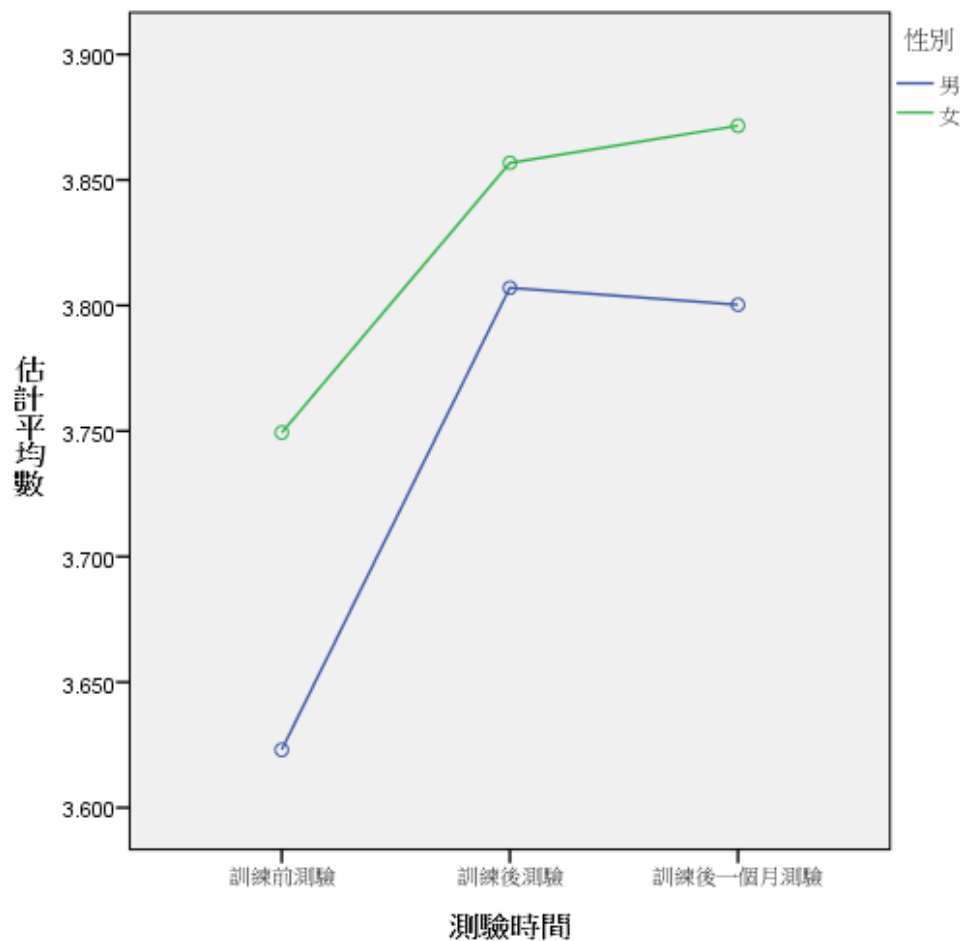


圖4.14：比較不同性別與測驗時間對危害物質圖示風險知覺測驗成績

由檢定結果得知受測者接受教育訓練後的危害物質圖示風險知覺有顯著提升，而且經過一個月後之平均風險知覺仍維持在 3.82 沒有衰減，接近高度風險知覺，性別不同不會影響受測者在教育訓練後對危害物質圖示風險知覺之判斷。

4.4.4 性別不同對受測者的 GHS 態度之影響

檢定不同性別與測驗時間對受測者的 GHS 態度之二因子變異數分析，結果顯示性別不同不會顯著影響受測者的 GHS 態度判斷($F=0.18$ ， $p=0.67$)，測驗時間不同顯著影響受測者的態度判斷($F=21.49$ ， $p=0.00$)，性別與測驗時間的交互作用亦未達到顯著水準($F=0.29$ ， $p=0.75$)，如表 4.23、表 4.24、圖 4.15 所示。

表4.23 不同性別與測驗時間對GHS態度測驗成績

	訓練前測驗(1)		訓練後測驗(2)		訓練後一個月測驗(3)	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
男(n=41)	3.61	0.52	3.82	0.47	4.04	0.50
性別 女(n=18)	3.60	0.43	3.72	0.55	4.00	0.46
總平均(n=59)	3.61	0.49	3.79	0.50	4.03	0.48

量測尺度：1表示非常不同意、2表示不同意、3表示沒有意見、4表示同意、5表示非常同意

表4.24 不同性別與測驗時間對測驗^m成績之二因子混合設計變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F	P	顯著性
a:性別(獨立因子)	0.10	1	0.10	0.18	0.67	
b:測驗時間(相依因子)	4.38	2	2.19	21.49	0.00	***
a * b	0.06	2	0.03	0.29	0.75	
組內	41.44	171				
受試者間(Block)	29.82	57	0.52			
殘差	11.62	114	0.10			
全體 Total	45.98	176				

m：GHS態度測驗

*：<0.05；**：<0.01；***：<0.001

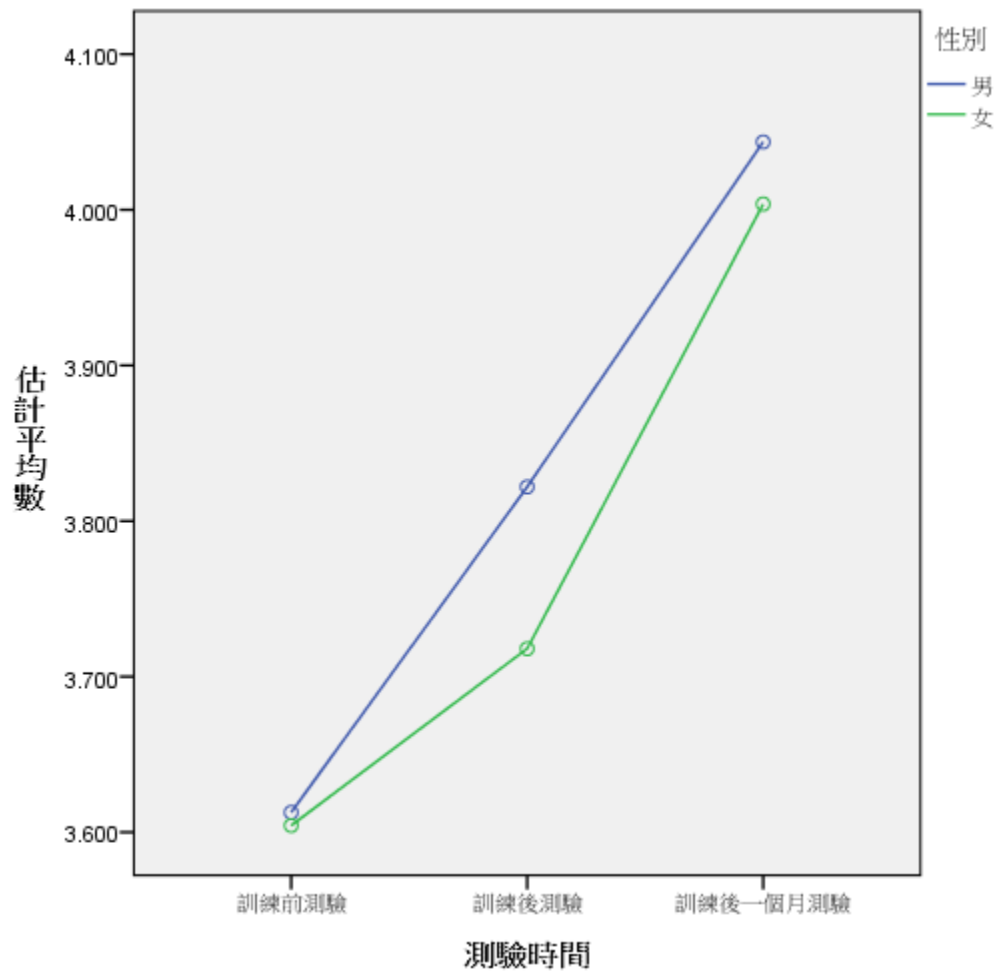


圖4.15：比較不同性別與測驗時間對受測者的GHS態度

統計結果顯示三種教育訓練版本的受測者在經過教育訓練後，受測者的GHS態度都有明顯的提升，訓練後一個月之態度(平均4.03)高於訓練前(平均3.61)與訓練後之態度(平均3.79)，而且男性與女性的表現有一致性。

4.5 年齡不同是否影響教育訓練後 GHS 危害圖示之認知，及對 GHS 危害圖示風險知覺與態度之影響

本節為了檢驗年齡因素是否影響受測者的 GHS 危害物質圖示判斷，將受測者依年齡分成低年齡組(小於等於 30 歲)與高年齡組(大於 30 歲)，再進行統計檢定。

檢定結果將分四部分討論：第一、年齡組不同對危害物質分類配對危害圖示測驗(單選)之影響；第二、年齡組不同對危害物質圖示配對危害分類測驗(複選)之影響；第三、年齡組不同對危害物質圖示風險知覺之影響；第四、年齡組不同對受測者的 GHS 態度之影響。

4.5.1 年齡組不同對危害物質分類配對危害圖示測驗(單選)之影響

檢定不同年齡組與不同測驗時間對危害物質分類配對危害圖示測驗之二因子變異數分析，結果發現在訓練前測驗與後測驗中，年齡因子之影響未達到顯著水準($F=2.77$ ， $p=0.10$)，測驗時間因子之影響達顯著水準($F=81.74$ ， $p=0.00$)，年齡與測驗時間二因子之交互作用未達到顯著水準($F=1.25$ ， $p=0.29$)，如表 4.25、表 4.26、圖 4.16 所示。由此結果得知年齡因子不會影響受測者在危害物質分類配對危害圖示測驗之判斷。

表4.25 不同年齡組與測驗時間對危害物質分類配對圖示測驗(單選)成績

		訓練前測驗(1)		訓練後測驗(2)		訓練後一個月測驗(3)	
		平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
年齡組	≤30歲(n=26)	13.12	3.39	18.92	5.75	16.27	4.99
	>30歲(n=33)	13.91	4.40	21.27	4.54	18.27	3.99
	總平均(n=59)	13.56	3.98	20.24	5.19	17.39	4.53

註解:測驗總分是27分

表4.26 不同年齡組與測驗時間對測驗^m成績之二因子混合設計變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F	P	顯著性
a:年齡(獨立因子)	128.41	1	128.41	2.77	0.10	
b:測驗時間(相依因子)	1269.85	2	634.93	81.74	0.00	***
a * b	19.41	2	9.71	1.25	0.29	
組內	3523.43	171				
受試者間(Block)	2637.91	57	46.28			
殘差	885.53	114	7.77			
全體 Total	4941.11	176				

m：危害物質分類配對危害物質圖示(單選題)測驗

*：<0.05；**：<0.01；***：<0.001

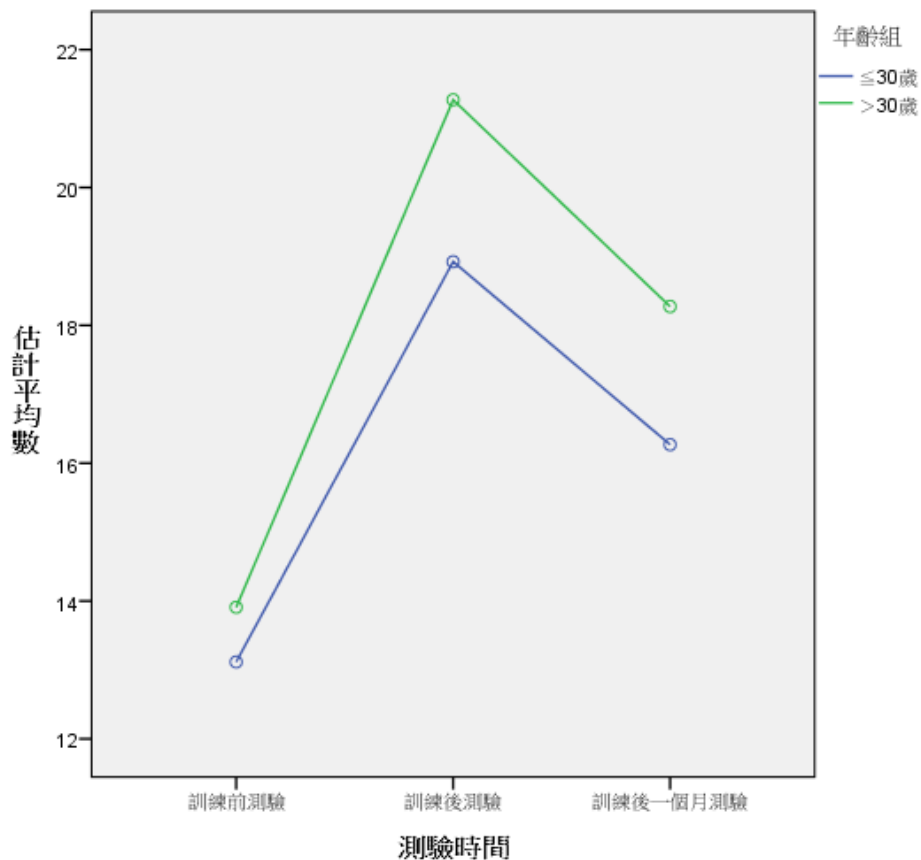


圖4.16：比較不同年齡組與測驗時間對危害物質分類配對圖示測驗成績

4.5.2 年齡組不同對危害物質圖示配對危害分類測驗(複選)之影響

檢定不同年齡組與不同測驗時間對危害物質圖示配對危害分類測驗之二因子變異數分析，結果發現不同年齡組對受測者的此項測驗成績也未達顯著差異水準($F=3.69$ ， $p=0.06$)，測驗時間因子之影響達到顯著水準($F=58.54$ ， $p=0.00$)，年齡與測驗時間二因子之交互作用亦未達到顯著水準($F=0.44$ ， $p=0.65$)，如表 4.27、表 4.28、圖 4.17 所示。受測者接受不同類型(提示危害分類或提示危害圖示)的 GHS 測驗，年齡因素都不會影響其接受訓練後之表現。

表4.27 比較不同年齡組與測驗時間對危害物質圖示配對分類測驗(複選)成績

	訓練前測驗(1)		訓練後測驗(2)		訓練後一個月測驗(3)	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
年齡組 ≤30歲(n=26)	0.38	0.97	1.37	1.14	0.94	1.05
>30歲(n=33)	0.71	0.74	1.88	0.86	1.37	0.94
總平均(n=59)	0.57	0.86	1.66	1.02	1.18	1.01

註解：複選題回答錯誤選項倒扣0.5分

表4.28 不同年齡組與測驗時間對測驗^m成績之二因子混合設計變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F	P	顯著性
a:年齡(獨立因子)	7.78	1	7.78	3.69	0.06	
b:測驗時間(相依因子)	34.00	2	17.00	58.54	0.00	***
a * b	0.25	2	0.13	0.44	0.65	
組內	153.36	171				
受試者間(Block)	120.25	57	2.11			
殘差	33.11	114	0.29			
全體 Total	195.39	176				

m：危害物質圖示配對危害物質分類(複選題)測驗

*：<0.05；**：<0.01；***：<0.001

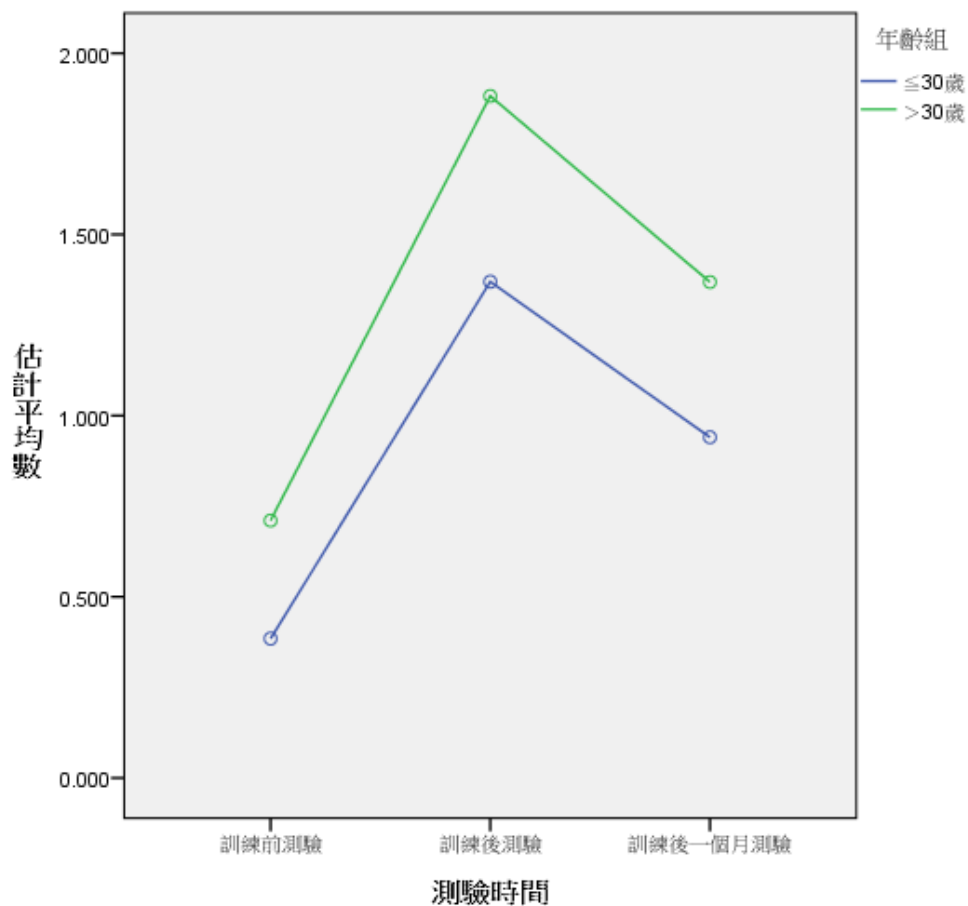


圖4.17：比較不同年齡組與測驗時間對危害物質圖示配對分類測驗成績

4.5.3 年齡組不同對危害物質圖示風險知覺之影響

檢定不同年齡組與測驗時間對危害物質圖示風險知覺之二因子變異數分析，結果發現年齡因子之影響未達到顯著水準($F=0.32$ ， $p=0.58$)，測驗時間因子達顯著水準($F=6.41$ ， $p=0.00$)，年齡與測驗時間二因子未達到顯著之交互作用水準($F=0.73$ ， $p=0.49$)，如表 4.29、表 4.30、圖 4.18 所示。由此檢定結果得知年齡因素不會影響受測者在訓練後及一個月後之危害物質圖示風險知覺判斷。

表4.29 不同年齡組與測驗時間對危害物質圖示風險知覺測驗成績

	訓練前測驗(1)		訓練後測驗(2)		訓練後一個月測驗(3)	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
年齡組 ≤30歲(n=26)	3.62	0.23	3.77	0.35	3.84	0.47
>30歲(n=33)	3.69	0.34	3.86	0.39	3.81	0.41
總平均(n=59)	3.66	0.29	3.82	0.37	3.82	0.43

量測尺度：1表示無風險、2表示低度風險、3表示中度風險、4表示高度風險、5表示非常高風險

表4.30 不同年齡組與測驗時間對測驗^m成績之二因子混合設計變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F	P	顯著性
a:年齡(獨立因子)	0.08	1	0.08	0.32	0.58	
b:測驗時間(相依因子)	1.03	2	0.52	6.41	0.00	***
a * b	0.12	2	0.06	0.73	0.49	
組內	23.52	171				
受試者間(Block)	14.33	57	0.25			
殘差	9.19	114	0.08			
全體 Total	24.75	176				

m：危害物質圖示風險知覺測驗

*：<0.05；**：<0.01；***：<0.001

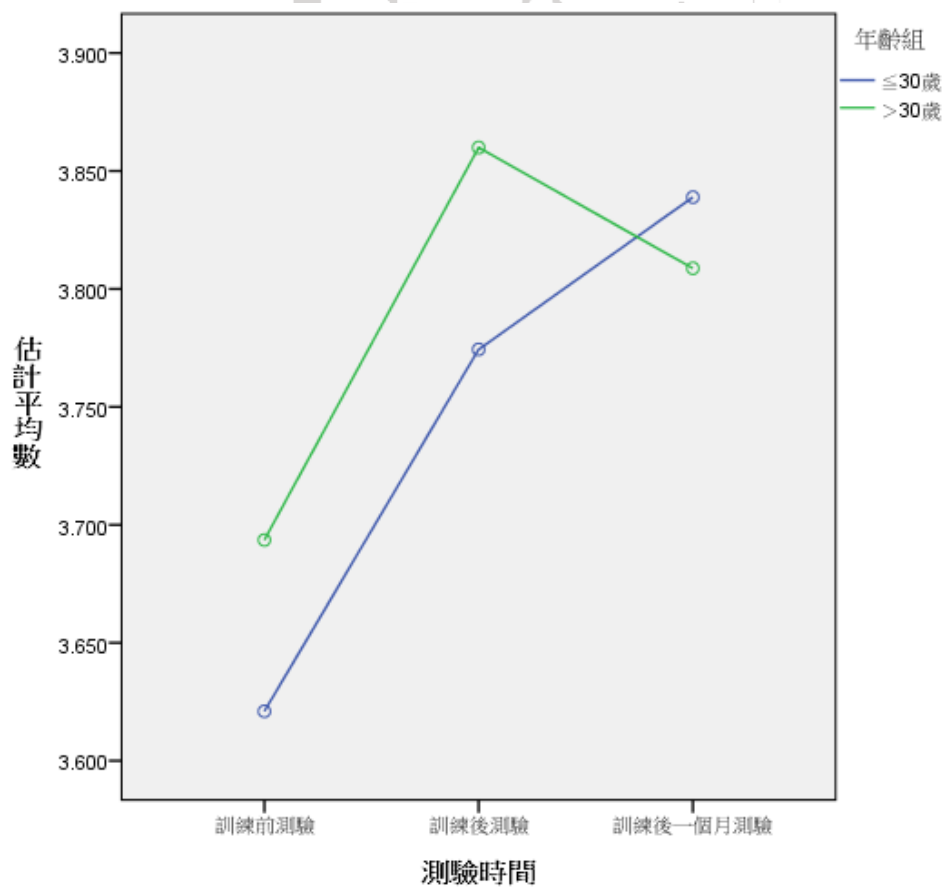


圖4.18：比較不同年齡組與測驗時間對危害物質圖示風險知覺

4.5.4 年齡組不同對受測者的 GHS 態度之影響

檢定不同年齡組與測驗時間對受測者的 GHS 態度之二因子變異數分析，結果發現不同年齡組，受測者的 GHS 態度沒有顯著差異($F=0.01$ ， $p=0.90$)，測驗時間因子之影響達顯著水準($F=27.52$ ， $p=0.00$)，年齡與測驗時間二因子之交互作用未達到顯著水準($F=1.55$ ， $p=0.22$)，如表 4.31、表 4.32、圖 4.19 所示。不同年齡組對 GHS 之態度皆隨著教育訓練後及一個月後時間增加而增加。

表4.31 不同年齡組與測驗時間對受測者的GHS態度測驗成績

	訓練前測驗(1)		訓練後測驗(2)		訓練後一個月測驗(3)	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
年齡組 ≤30歲(n=26)	3.54	0.52	3.80	0.49	4.07	0.45
>30歲(n=33)	3.67	0.46	3.79	0.50	4.00	0.51
總平均(n=59)	3.61	0.49	3.79	0.50	4.03	0.48

量測尺度：1表示非常不同意、2表示不同意、3表示沒有意見、4表示同意、5表示非常同意

表4.32 不同年齡組與測驗時間對測驗^m成績之二因子混合設計變異數分析表

變異來源	SS	df	MS	F	P	顯著性
a:年齡(獨立因子)	0.01	1	0.01	0.01	0.90	
b:測驗時間(相依因子)	5.49	2	2.75	27.52	0.00	***
a * b	0.31	2	0.15	1.55	0.22	
組內	41.28	171				
受試者間(Block)	29.91	57	0.52			
殘差	11.37	114	0.10			
全體 Total	47.09	176				

m：GHS態度測驗

*：<0.05；**：<0.01；***：<0.001

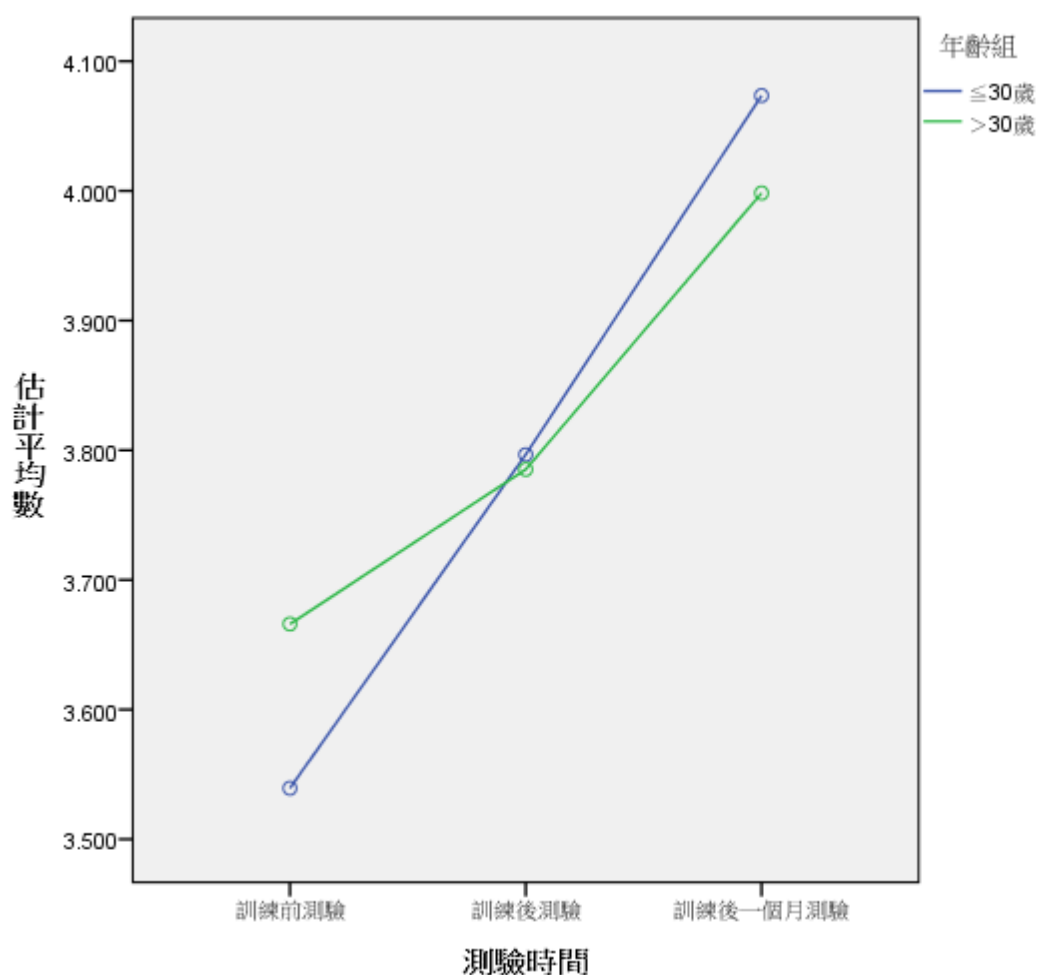


圖4.19：比較不同年齡組與測驗時間對受測者的GHS態度

許家榕(2011)所提出的研究結果「對於不同性別與年齡因素在危害物質分類與圖示配對測驗是沒有顯著差異的」，本研究進一步探討接受教育訓練後的受測者，在不同性別與年齡因素上，依然是沒有顯著差異。

另外，危害圖示風險知覺之探討，不同性別與年齡兩項因素對 GHS 危害物質圖示風險知覺是沒有顯著性的差異，與郭明堂(2009)的研究提出「性別與年齡因素不會影響標示顏色與警告文字的風險知覺」之結果類似。

第五章 結論與建議

本研究之研究問題有二：(一)探討受測者接受不同訓練教材後，對 GHS 圖示與分類之學習，及風險知覺與 GHS 態度之影響。(二)探討受測者接受 GHS 訓練教材後，不同性別或年齡對 GHS 危害圖示與分類之學習，及風險知覺與 GHS 態度之影響。根據第四章之統計分析，結論與建議如下：

5.1 結論

問題(一)、探討受測者接受不同訓練教材後，對 GHS 圖示與分類之學習，及風險知覺與 GHS 態度之影響。本研究針對 GHS 圖示之認知影響有三，分別是檢驗危害物質分類與圖示之配對學習、圖示風險知覺、及 GHS 態度三項。受測者對三種不同版本之學習差異只有危害圖示配對分類之複選題有影響，A 版本的學習效果優於 B 與 C 版本；其它，對於危害分類配對圖示之單選題、圖示風險知覺、與 GHS 態度之學習差異並不顯著。

討論教育訓練後之學習效果，受測者接受不同訓練教材，不論是單選題或複選題測驗之後測驗與一個月後測驗成績都有顯著提升。受測者對於危害物質圖示風險知覺，在訓練教材不同版本上沒有太大的差異，而接受訓練後及一個月後之風險知覺都有明顯的上升，而且趨於一致，平均是 3.82 接近於「高度風險」之等級。對於 GHS 的態度，受測者在接受三種教材訓練後，後測驗與一

個月後測驗都有顯著的提升，對 GHS 的態度，九個題項回答都接近「同意」之正面的態度。

問題(二)、探討受測者接受 GHS 訓練教材後，不同性別或年齡對 GHS 危害圖示與分類之學習，及風險知覺與 GHS 態度之影響。性別與年齡因素對於危害物質之分類與圖示配對之學習效果沒有影響。針對危害物質圖示風險，性別不同不會影響受訓後之圖示風險知覺的判斷，訓練後測驗顯著高於前測驗，而且經過一個月後之平均風險知覺仍然沒有衰減，接近高度風險知覺。性別因素對受訓後之 GHS 態度提昇都沒顯著影響，訓練後態度(平均 3.79) 與一個月後態度(平均 4.03)都高於訓練前之態度(平均 3.61)，而且男性與女性的情形有一致性。教育訓練對圖示風險知覺與 GHS 態度之影響有明顯的提升，但不受年齡因素影響。

5.2 建議

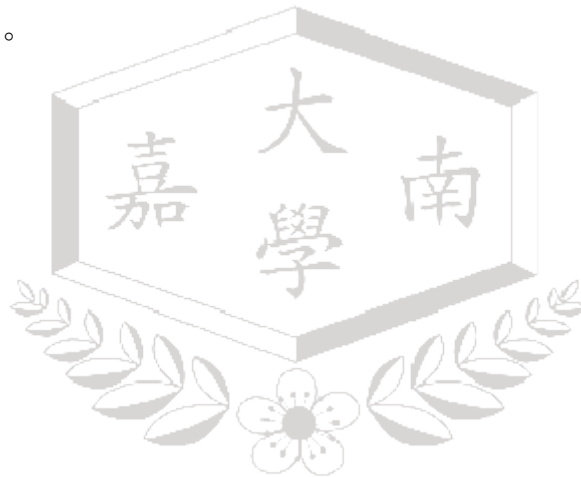
根據研究結果，不同訓練教材對學習效果之影響，除了複選題之測驗成績 A 版本顯著高於 B 版本或 C 版本外，其它危害分類配對圖示單選題測驗、危害圖示風險知覺與 GHS 態度之學習都沒有影響。目前尚不瞭解 A 版本學習效果之複選題顯著高於 B 或 C 版本之原因，希望後續研究能再次驗證。

文字敘述與播放時間相同之 A 與 B 版本，受測者對於加入情境照片之 B 版

本的學習效果沒有顯著優於 A 版本，可能之原因是加入照片之影響不顯著，未來應增加或選擇更顯著之情境照片或影片加深受訓效果，及再次驗證。

本研究只針對性別與年齡個人因素之影響作探討，其它受測者個人因素，如工作經驗與危害物質知識對危害圖示與分類、風險知覺與 GHS 態度之探討，期望後續研究者可做進一步的研究探討。

GHS 訓練教材的目的是推廣危害通識教育，然而本研究之受測者以學生為主，爾後研究對象可擴大為業界或其他不同族群，將可更深入驗證 GHS 訓練教材的有效性與實用性。



參考文獻

- Wang, A. H. & Chi, C. C. (2003) Effects of hazardous material symbol labeling and training on comprehension according to three types of educational specialization, International Journal of Industrial Ergonomics, 31, p343-p355.
- CNS 15030 Z1051 (2008) 化學品分類及標示，中華民國國家標準。
- CNS 6864 Z5071 (2006) 危險物運輸標示，中華民國國家標準。
- Ells, J. G. & Dewar, R. E. (1979) Rapid Comprehension of Verbal and Symbolic Traffic Sign Messages, Human Factors and Ergonomics Society, 21, p161-p168.
- Jacobs, R. J., Johnston, A. W. & Cole, B. L. (1975) The visibility of alphabetic and symbolic traffic sign. Australian Road Research, 5, p68-p86.
- King, L. E. (1971) A laboratory comparison of symbol and word roadway signs, Traffic Engineering and Control, Vol. 12, p518-p520.
- Shapiro, P. S., Upchurch, J. E., Loewen, J. & Siaurusaitis (1987) Identification of needed traffic control device research, Transportation Research Record, 1114, p11-p20.
- 王永寧 (2010) 現場人員對於全球調和制度認知差異性探討，碩士論文。
- 王安祥、陳繡雨、陳正勳 (2001) 危害標示在不同使用狀況下對於人員視覺辨識績效的影響，勞工安全衛生研究季刊，第九卷第一期，p91~p102。
- 王銘山 (2008) 多媒體呈現方式與先前知識對國小學生「氣象」主題學習結果之影響，碩士論文。
- 何岑柔 (2011) 人行與自行車道標誌辨識性之研究，碩士論文。

何興亞、施邦築、高振山、李維森、莊明仁、曾淑娟、魏君玲 (2008) 防災科技研究中程規劃，行政院國家科學委員會專題補助研究計畫成果報告。

李金鈴 (2008) 教師多媒體教學的呈現方式對低年級學童學習成效的影響-以動植物學習為例，碩士論文。

林文昌 (2003) 融合網路多媒體在國小數學領域教學之學習成效與態度影響研究，碩士論文。

許家榕 (2011) GHS 之危害物質分類與危害標示認知研究，碩士論文。

郭怡瑩 (2005) 國小自然與生活科技領域多媒體教材發展之研究-以「天氣的變化」單元為例，碩士論文。

郭明堂、李訓毅 (2005) 大學生對危害標示用語及顏色之風險知覺及物質或機械設備之風險態度研究，心理學年會暨學術研討會，台灣中壢。

郭明堂 (2009) 影響危害標示警告文字及顏色之風險知覺因素：情境，性別與年齡，危機管理學術研討會，台灣台南。

郭明堂 (2009) 影響危害物質標示認知之因素：噪音與知覺速率，危機管理學術研討會，台灣台南。

王安祥、陳明德 (2003) 危險物象徵符號、教育背景與性別對概念相容性影響之研究，勞工安全衛生研究季刊，第十一卷第三期，p186~p196。

陳碧婷 (2006) 企業對全球調和系統(GHS)認知之調查研究-以新竹縣為例，碩士論文。

陳靜德 (2006) 多媒體輔助防震教學成效之研究-以國小三年級為例，碩士論文。

楊博閔 (2007) 全球調和制度(GHS)與目前國內化學品危害通識制度之比較，碩士論文。

劉耘安 (2008) 華語語法多媒體教材設計研究-以被字句為例，碩士論文。

歐姿妤、盧淑敏、黃貞觀、李書芬 (2008) 執行 GHS 計畫在校園化學品安全管理之成效，化學，第六十六卷第四期，p359~p368。

鄭金豐 (2003) 以尋路行為認知模式探討捷運車站的標示系統-以台北捷運忠孝復站為例，碩士論文。

鄭德茂 (2010) 台南地區民眾對水域安全標誌認知之研究，碩士論文。

薛博仁 (2008) 台灣高速鐵路車站公共指示性標誌認知之研究-以台中站為例，碩士論文。

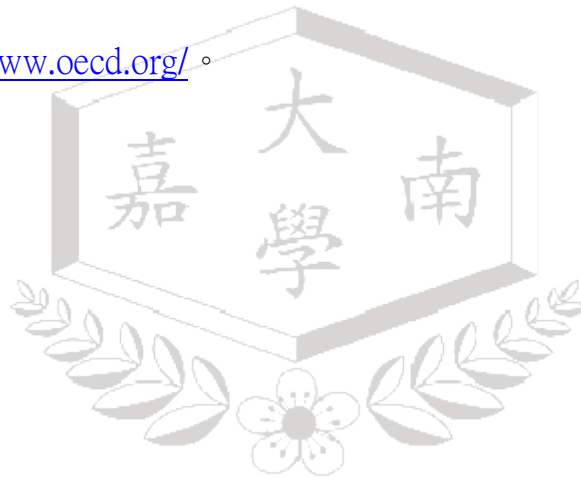
薛曉佩 (2007) 多媒體輔助教學對學習成效之影響-以國防通識教育為例，碩士論文。

GHS 化學品全球調和制度 (2005) 行政院勞工委員會，安全衛生技術中心，檢索自 <http://ghs.cla.gov.tw/index.aspx>。

美國危害通識標準 (1988) 美國職業安全衛生署 (OSHA)，檢索自 <http://www.osha.gov/>。

日本勞動安全衛生法 (2006) 厚生勞動省 (MHLW)，檢索自 <http://www.mhlw.go.jp/index.shtml>。

歐洲經濟共同組織綱領及危險物質指令 (2008) 經濟合作與發展組織(OECD)，檢索自 <http://www.oecd.org/>。



附錄

附錄一、基本資料

附錄二、問卷測驗

A、危害物質知識測驗

B、危害物質分類配對圖示測驗

C、危害物質圖示風險知覺測驗

D、危害物質圖示配對分類測驗

E、GHS 態度測驗

附錄三、訓練教材

A、A 教材(危害物質分類搭配危害圖示)

B、B 教材(危害物質分類大配危害圖示加上情境圖片)

C、C 教材(危害物質圖示搭配危害分類)

附錄四、研究同意書



附錄一、基本資料

1. 學號：_____
2. 姓名：_____ 年齡：_____
3. 性別： ☐ 1. 男 ☐ 2. 女
4. 學制： ☐ 1. 日間 ☐ 2. 夜間 ☐ 3. 進修學院 ☐ 4. 研究所
5. 年級： ☐ 1. 一年級 ☐ 2. 二年級 ☐ 3. 三年級 ☐ 4. 四年級
6. 現在，是否瞭解「**全球調和系統**」(GHS)，如下之圖示系統？



- ☐ 1. 完全不瞭解 ☐ 2. 不瞭解 ☐ 3. 沒意見 ☐ 4. 瞭解一些，但不深入 ☐ 5. 非常瞭解
7. 現在，是否瞭解推行「**全球調和系統**」(GHS)的目的。
☐ 1. 完全不瞭解 ☐ 2. 不瞭解 ☐ 3. 沒意見 ☐ 4. 瞭解一些，但不深入 ☐ 5. 非常瞭解
 8. 如何使用「**全球調和系統**」(GHS)。
☐ 1. 完全不瞭解 ☐ 2. 不瞭解 ☐ 3. 沒意見 ☐ 4. 瞭解一些，但不深入 ☐ 5. 非常瞭解
 9. 我覺得「**危害標示**」有助於危害物質管理。
☐ 1. 非常不同意 ☐ 2. 不同意 ☐ 3. 沒意見 ☐ 4. 同意 ☐ 5. 非常同意
 10. 我知道什麼是『**危險物質**』。
☐ 1. 非常不同意 ☐ 2. 不同意 ☐ 3. 沒意見 ☐ 4. 同意 ☐ 5. 非常同意
 11. 我知道什麼是『**有害物質**』。
☐ 1. 非常不同意 ☐ 2. 不同意 ☐ 3. 沒意見 ☐ 4. 同意 ☐ 5. 非常同意

附錄二、問卷測驗

A、危害物質知識測驗

「一般化學知識」		
()	1. 下列何者具有強腐蝕性？ (1) 氫氧化鈉 (2) 汽油 (3) 甲苯 (4) 丙酮	<input type="checkbox"/> 不知道
()	2. 下列化合物何者屬於氣態？ (1) 甲烷 (2) 汽油 (3) 甲苯 (4) 酒精 (5) 丙酮	<input type="checkbox"/> 不知道
()	3. 光合作用是哪兩種能量間的轉換？ (1) 輻射能→光能 (2) 光能→熱能 (3) 光能→化學能 (4) 化學能→光能	<input type="checkbox"/> 不知道
()	4. 蠟燭燃燒產生什麼氣體？ (1) 只有二氧化碳 (2) 氧氣和氫氣 (3) 黑煙 (4) 水蒸氣和二氧化碳	<input type="checkbox"/> 不知道
()	5. 下列何者是鹽酸？ (1) H_2SO_4 (2) HCl (3) HNO_3 (4) H_2CO_3	<input type="checkbox"/> 不知道
()	6. 下列何者為天然氣的主要成分？ (1) 甲烷 (2) 乙烯 (3) 乙炔 (4) 乙醚	<input type="checkbox"/> 不知道
()	7. 比較 95 和 92 汽油之含鉛量。 (1) 95 含鉛量比較高 (2) 92 含鉛量比較高 (3) 兩者皆不含鉛	<input type="checkbox"/> 不知道
()	8. 92、95、98 汽油之數字表示什麼意思？ (1) 汽油燃燒熱 (2) 抗震爆效果 (3) 燃燒效率 (4) 出產之年分	<input type="checkbox"/> 不知道
()	9. 下列滅火物質，不適合當作撲滅燃油火災？ (1) 二氧化碳 (2) 化學粉劑 (3) 泡沫 (4) 水	<input type="checkbox"/> 不知道
()	10. 下列何者是強酸？ (1) 檸檬酸 (2) 鹽酸 (3) 碳酸 (4) 醋酸	<input type="checkbox"/> 不知道
「物理性危害問題」		
()	1. 下列何者屬於低燃火點（可燃性高）物質？ (1) 醋酸 (2) 碳酸 (3) 藥用酒精（乙醇）	<input type="checkbox"/> 不知道
()	2. 下列何者不可燃？ (1) 四氯甲烷 (2) 酒精 (3) 丙酮 (4) 甲苯	<input type="checkbox"/> 不知道

()	3. 下列何者需要液化運輸或儲存？ (1) 丙烷 (2) 庚烷 (3) 己烷 (4) 辛烷	<input type="checkbox"/> 不知道
()	4. 下列何者需要加壓以鋼瓶運輸或儲存？ (1) 硫酸溶液 (2) 酒精 (3) 氧氣 (4) 汽油	<input type="checkbox"/> 不知道
()	5. 甲醇（閃火點 12°C）、異戊醇（閃火點 43°C），何者比較容易引燃？ (1) 甲醇 (2) 異戊醇	<input type="checkbox"/> 不知道

「健康危害問題」

()	1. 下列哪一種氣體儲槽，需要張貼有毒氣體之標示？ (1) 氨氣 (NH ₃) (2) 二氧化碳 (CO ₂) (3) 氮氣 (N ₂) (4) 氧氣 (O ₂)	<input type="checkbox"/> 不知道
()	2. 下列何者是有毒氣體？ (1) 氦氣 (He) (2) 氫氣 (H ₂) (3) 氯氣 (Cl ₂)	<input type="checkbox"/> 不知道
()	3. 下列何者會導致健康危害及燃燒之物質？ (1) 鹽酸 (2) 氫氧化鈉 (3) 苯 (4) 醋	<input type="checkbox"/> 不知道
()	4. 下列何者會造成窒息中毒？ (1) 瓦斯 (2) 一氧化碳 (3) 天然氣 (4) 乙醚	<input type="checkbox"/> 不知道
()	5. 下列何者會腐蝕皮膚？ (1) 藥用酒精 (2) 鹽酸 (3) 生理食鹽水 (4) 雙氧水	<input type="checkbox"/> 不知道

「環境與生態危害問題」

()	1. 氟氯碳化物排放至大氣造成什麼環境問題？ (1) 酸雨 (2) 溫室效應 (3) 臭氧層破壞 (4) 水質優養化	<input type="checkbox"/> 不知道
()	2. 「痛痛病」是下列何種金屬所引起？ (1) 鉛 (2) 汞 (3) 鉻 (4) 鎘	<input type="checkbox"/> 不知道
()	3. 下列何者與水接觸會產生氰化氫 (HCN) 有毒氣體？ (1) NaCl (2) KCN (3) NH ₃ (4) Cl ₂	<input type="checkbox"/> 不知道
()	4. 實驗室的有機溶劑廢溶液應如何處理？ (1) 廢液桶收集，交給資源回收車 (2) 廢液桶收集，交給環保公司處理 (3) 倒入水槽	<input type="checkbox"/> 不知道
()	5. 使用過的酸或鹼液應如何處理？ (1) 以大量水稀釋後倒入水槽 (2) 分開儲存，請人處理 (3) 可以混合儲存，請人處理	<input type="checkbox"/> 不知道

B、危害物質分類配對圖示測驗

針對下列物質之危害類別特性，依投影片顯示之題號，選擇適當的圖示填入答案卷。(填入圖示的編號)





<u>題號</u>	<u>使用圖示</u>
01	_____
02	_____
03	_____
04	_____
05	_____
06	_____
07	_____
08	_____
09	_____
10	_____
11	_____
12	_____
13	_____
14	_____
15	_____
16	_____
17	_____
18	_____
19	_____
20	_____
21	_____
22	_____
23	_____
24	_____
25	_____
26	_____
27	_____

C、危害物質圖示風險知覺測驗







判斷圖示之危害風險知覺，回答方式如下範例，在不同風險知覺位置打勾








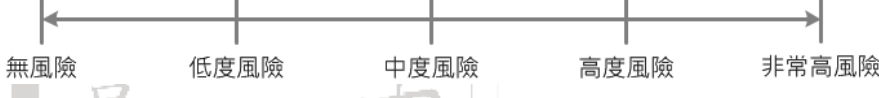



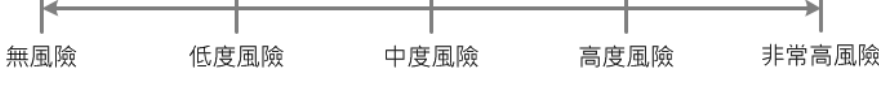

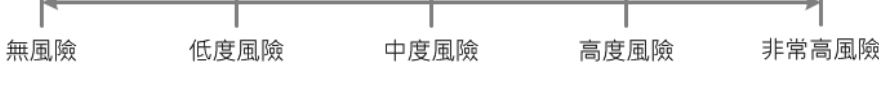
()。 ✓





範例：

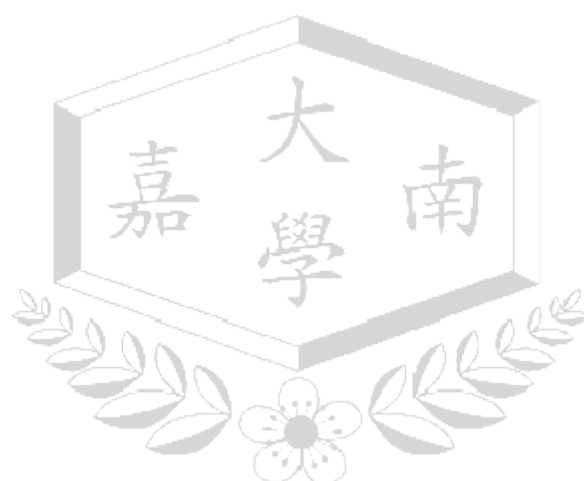
	危害圖示	危害風險知覺
Ex1		
Ex2		

正式測驗：

	危害圖示	危害風險知覺
1.		
2.		
3.		

4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

11.		 <p>無風險 低度風險 中度風險 高度風險 非常高風險</p>
12.		 <p>無風險 低度風險 中度風險 高度風險 非常高風險</p>



D、危害物質圖示配對分類

危害物質標示之新制度（GHS）已推行 3 年，為了瞭解您對這套系統之認識程度，請完成這份測驗。

根據投影片顯示之危害圖示，選擇適當的危害物質類別（複選）

第1題

27 個危害分類中，哪些危害分類符合這個危害圖示，請打勾（✓）？（可複選）

- | | | |
|--|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 1. 爆炸物 | <input type="checkbox"/> 10. 易燃固體 | <input type="checkbox"/> 19. 自熱物質 |
| <input type="checkbox"/> 2. 發火性液體 | <input type="checkbox"/> 11. 急毒性物質 | <input type="checkbox"/> 20. 氧化性固體 |
| <input type="checkbox"/> 3. 致癌物質 | <input type="checkbox"/> 12. 易燃液體 | <input type="checkbox"/> 21. 生殖細胞致突變性物質 |
| <input type="checkbox"/> 4. 禁水性物質 | <input type="checkbox"/> 13. 氧化性氣體 | <input type="checkbox"/> 22. (嚴重損傷/刺激) 眼睛物質 |
| <input type="checkbox"/> 5. 發火性固體 | <input type="checkbox"/> 14. 生殖毒性物質 | <input type="checkbox"/> 23. 有機過氧化物 |
| <input type="checkbox"/> 6. 呼吸道或皮膚過敏物質 | <input type="checkbox"/> 15. 加壓氣體 | <input type="checkbox"/> 24. 特定標的器官系統毒性物質 - 重複暴露 |
| <input type="checkbox"/> 7. 水環境之危害物質 | <input type="checkbox"/> 16. 氧化性液體 | <input type="checkbox"/> 25. 自反應物質 |
| <input type="checkbox"/> 8. 易燃氣膠 | <input type="checkbox"/> 17. 金屬腐蝕物 | <input type="checkbox"/> 26. (腐蝕/刺激) 皮膚物質 |
| <input type="checkbox"/> 9. 吸入性危害物質 | <input type="checkbox"/> 18. 易燃氣體 | <input type="checkbox"/> 27. 特定標的器官系統毒性物質 - 單一暴露 |

E、GHS 態度測驗

1. 我認為實施「全球調和系統」(GHS) 非常重要。



2. 我認為 GHS「危害圖示」很容易辨識。



3. 我認為 GHS「危害圖示」很容易使用。



4. 我認為 GHS「危害分類」非常清楚。



5. 我認為 GHS「危害分類」很容易使用。



6. 我認為推行 GHS 對化學品之危害辨識非常重要。



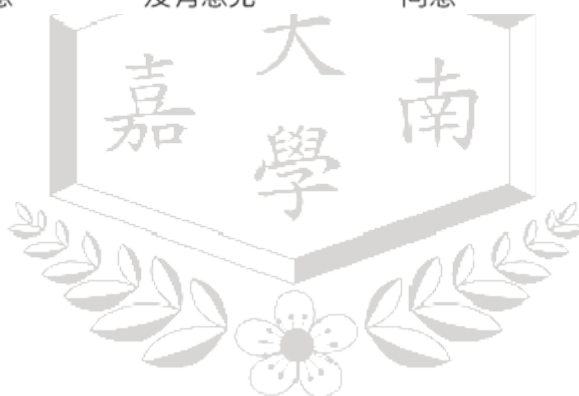
7. 我認為 GHS 新增『環境』與『健康危害』兩項標示，有助於化學品之危害管理。



8. 我^{不會關心}生活或工作場所中的危害標示。



9. 我認為瞭解「GHS 危害圖示」對危害控制^{沒有幫助}。



附錄三、訓練教材

GHS危害標示訓練教材

1

• 國內法源根據：

- 97年12月31日行政院勞委會發佈之
「危險物與有害物標示及通識規則」。
- 適用範圍：
 - 第2條第1款
 - 如附表一之化學品
 - 第2條第2款
 - 符合國家標準15030化學品分類及標示系列

2

化學品全球分類及標示調和制度 (簡稱**全球調和制度**，GHS)

3

GHS之目的

1. 採用『國際調和制度』
 - 進行統一的『**危害物質分類和標示**』，
 - 確保**使用、運輸和處置**『**化學品**』之安全。
2. 國際調和制度的內容包括：
 - **一致性與整體性**危害通識制度之
 - 『**危害分類**』、『**象徵符號**』、與『**警示語**』。
3. 讓使用者瞭解化學品的危害資訊，並採取適當的保護設施。

4

制定『全球調和制度』的理由：

1. 提供全球性之危害通識制度，保護人類健康和環境，
2. 提供公認的『危害通識制度』，
3. 減少各國自行測試與評估化學品危害等級與分類之負擔，
4. 適量評估及確認各種化學品之危害，排除化學品之國際貿易障礙。

5

GHS之範圍

1. 依據『物理性危害』、『健康危害』、和『環境危害』，提供一致性的分類標準，
2. 一致性的危害通識要項，包括：
 - 『危害標示』和『物質安全資料表』，
3. 適用對象包括：
 - 『消費者』、
 - 『勞工』、
 - 『運輸勞工』、
 - 和『緊急應變人員』等。

6

認識 化學品之『危害物質分類』

7

危害物質分類

• 共有27項危害分類，分別是：

16項『物理性危害』，
10項『健康危害』，
1項『環境危害』。



10

危害物質圖示

火焰	圓圈上一團火焰	炸彈爆炸
 <ol style="list-style-type: none"> 1. 易燃氣體 2. 易燃氣體 3. 易燃液體 4. 易燃固體 5. 自反應物質(B.C.D.E.F) 6. 發火性液體 7. 發火性固體 8. 自熱物質 9. 熱水性物質 10. 有機過氧化物(B.C.D.E.F) 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 氧化性氣體 2. 氧化性液體 3. 氧化性固體 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 爆炸物 2. 自反應物質(A,B) 3. 有機過氧化物(A,B)
腐蝕	氣體鋼瓶	骷髏頭與兩根交叉骨
 <ol style="list-style-type: none"> 1. 金屬腐蝕物 2. 腐蝕/刺激皮膚物質(1 級) 3. 嚴重損傷/刺激眼睛物質(1 級) 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 高壓氣體 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 急性毒性物質(1~3 級)
驚嘆號	環境	健康危害
 <ol style="list-style-type: none"> 1. 急性毒性物質(4 級) 2. 腐蝕/刺激皮膚物質(2 級) 3. 嚴重損傷/刺激眼睛物質(2 級) 4. 呼吸道或皮膚過敏物質 5. 特定標的器官系統毒性物質-單一暴露(3 級) 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 水環境之危害 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 呼吸道或皮膚過敏物質 2. 生殖細胞致突變性物質 3. 致癌物質 4. 生殖毒性物質 5. 特定標的器官系統毒性物質-單一暴露(1-2 級) 6. 特定標的器官系統毒性物質-重複暴露 7. 吸入性危害物質

11



A、A 教材(危害物質分類搭配危害圖示)

第1項：爆炸物

這項危害如右圖所示



- 定義：
 - 爆炸物會經由化學反應產生氣體，急速產生氣體的『溫度及壓力』對『周圍環境造成破壞』。
- 危害警告訊息：
 - 不穩定爆炸物、整體爆炸危害，
 - 嚴重拋射危害、引火、爆炸或拋射危害。
- 例如：
 - 硝化甘油、TNT炸藥、煙火、爆竹。

15

第2項：易燃氣體

這項危害如右圖所示



- 定義：
 - 容易引燃的氣體(在空氣中20℃、101kPa標準壓力下)。
- 危害警告訊息：
 - 極度易燃氣體、易燃氣體。
- 例如：
 - 甲烷、乙烷、氫氣、液化石油氣。

16

B、B 教材(危害物質分類大配危害圖示加上情境圖片)

第1項：爆炸物

這項危害如右圖所示



- 定義：
 - 爆炸物會經由化學反應產生氣體，急速產生氣體的『溫度及壓力』對『周圍環境造成破壞』。
- 危害警告訊息：
 - 不穩定爆炸物、整體爆炸危害，
 - 嚴重拋射危害、引火、爆炸或拋射危害。
- 例如：
 - 硝化甘油、TNT炸藥、煙火、爆竹。



煙火



爆炸物

15

第2項：易燃氣體

這項危害如右圖所示



- 定義：
 - 容易引燃的氣體(在空氣中 20°C、101kPa標準壓力下)。
- 危害警告訊息：
 - 極度易燃氣體、易燃氣體。
- 例如：
 - 甲烷、乙烷、氫氣、液化石油氣。



瓦斯燃燒

16

C、C 教材(危害物質圖示搭配危害分類)

爆炸物質

【爆炸】圖示，
如圖表示爆炸或有拋射危害。

這項危害如右圖所示



• 爆炸物

- 使用【爆炸】圖示，
- 例如：硝化甘油、TNT炸藥、煙火、爆竹。

17

燃燒物質

【火燄】圖示，
如圖表示容易起火燃燒。

這項危害如右圖所示



• 易燃氣體

- 使用【火燄】圖示，例如：甲烷、乙烷、氫氣、液化石油氣。

• 易燃氣膠

- 使用【火燄】圖示，例如：罐裝之噴霧劑。

• 易燃液體

- 使用【火燄】圖示，例如：酒精、汽油、丙酮、苯、甲苯。

• 易燃固體

- 使用【火燄】圖示，例如：火柴、硫化磷、赤磷、賽璐珞。

18

附錄四、同意研究書

參與研究同意書 (A B C)

嘉南藥理科技大學 產業安全衛生與防災研究所

親愛的同學，您好：

首先，感謝您參與本次研究。研究目的有二，第一、探討職業安全衛生系學生對 GHS 危害標示之知覺與判斷。第二、實行教育訓練，瞭解受測者接受教育訓練後是否影響 GHS 標示與分類之理解。

研究分兩階段進行，第一階段受測者接受前測驗，第二階段受測者接受教育訓練後再接受後測驗。後測驗內容包括：(1) 個人基本資料、(2) 危害物質分類配對圖示測驗、(3) 危害物質圖示配對分類測驗、(4) 危害物質圖示風險知覺測驗、(5) 危害物質分類風險知覺測驗、(6) GHS 態度測驗等六項測驗。

您的意見非常寶貴，問卷資料只供研究分析，個別資料絕對保密，謝謝您的協助及合作！
基於我們對於您個人權益的尊重，本研究對您有以下的承諾：

※您有權隨時停止作答。

※您有權在本研究結束後瞭解研究結果。

※如有任何疑問，您可隨時與研究人員聯絡。

如果您同意參與本研究，請簽名，再次謝謝您！

本人已詳細閱讀同意書，並同意參與全程之研究。

※本研究希望您能提供完整的資料，以供分析。

參與者簽名：_____ 日期：_____年____月____日

研 究 生：潘宗宏

指導老師：郭明堂 博士

嘉南藥理科技大學 產業安全衛生與防災研究所