

以跨領域合作提升工作研究實習之學習成效

Improvement of Learning Achievement of Practice on Work Study Using Interdisciplinary Collaboration

陳一郎

游淑萍

Yi-Lang Chen

Shu-Ping Yu

明志科技大學工業工程與管理系教授

明志科技大學工業工程與管理系副教授

摘要

工作研究是工業工程與管理領域發展最早的應用工具之一，至今仍是企業提高競爭力、降低成本、增進效率的重要技術。本研究即基於工管系學生來源多元特性 (包括工科、商科、普通高中等)，透過不同分組方式 (跨領域組[異質]與傳統分組[同質]各5組，各組前學期平均名次控制在 23 ± 1)，檢視其對11個工作研究實習單元的學習成效影響。研究結果發現，跨領域組與傳統分組平均實習成績 (79.0:77.6分) 與課程學期成績 (77.3:78.5分) 均無顯著差異 (all $p>0.05$)。認知問卷分析結果則顯示，跨領域組在「最終方案決定通常經過討論」的同意度 (5.2) 顯著高於傳統分組 (4.5) ($t=2.11, p<0.05$)；傳統分組對於「我會考慮再和這些組員合作」的同意度較高 (4.8:4.0, $t=-2.08, p<0.05$)，顯示異質分組在方案決定時需經過較充分討論以取得共識；而同質分組因專業背景較為一致，整體實習合作過程的滿意度較高。另經由三名隨課助教觀察評分結果發現，討論程度與意見領袖分別和跨領域組與傳統分組的實習成績成正相關 (all $p<0.05$)，此結果可能和分組特性有關；當兩者兼具時實習成效最佳。本研究發現影響實習績效因素複雜，分組方式可能導致不同的實習過程，但未必反映在學習成果的差異。本研究結果可作為相關課程實習分組之參考。

關鍵詞：工作研究、實習、跨領域分組、學習成效

Abstract

The Work Study (WS) is one of the earliest application tools in the field of industrial engineering and management (IEM). To date, the WS course still plays an important role that is indispensable for enterprises to improve the competitiveness, reduce the cost, and raise the efficiency and is a core course in the Department of IEM. This project was therefore based on the diversified sources and characteristics of the students (i.e., backgrounds in engineering, commerce, and senior high school, etc.) of the IEM and examined the effect of grouping method on the learning effectiveness for 11 practice unites, through different grouping methods (five interdisciplinary groups [heterogeneous] and five traditional groups [homogeneous], and the average ranking in the previous semester was controlled within 23 ± 1 for each group). Results showed that there was no significant difference in the practice scores (79.0:77.6) and WS course scores (77.3:78.5) between the two groups (all $p>0.05$). The questionnaire results of the practice process and the cognition revealed that the interdisciplinary groups (5.2) in item of "the final proposal was always conformed by the team members" exhibited a significantly higher agreement than the traditional groups (4.4) ($t=2.109, p<0.05$). By contrast, the traditional groups more agreed with

"I'd like to work together again with the team members" (4.8, $t=-2.03$, $p<0.05$) than the interdisciplinary groups did (4.2). This indicated that the heterogeneous grouping may require more discussions to consensually determine their proposals, whereas the homogeneous grouping was more consistent in the professional background and thus presented a relatively high overall satisfaction during the practices. In addition, through the observation and scoring by 3 teaching assistants, it was also found that the intensity of discussion and opinion leaders were positively correlated with the practice performances for the interdisciplinary groups and the traditional groups, respectively (all $p<0.05$). This may be attributed to the characteristics of different grouping methods. However, when both intensive discussion and visible opinion leaders were observed during the practice, the corresponding performances could be the best. However, factors affecting the practice performance are complex, and different grouping methods may cause different practicing processes but may not be reflected in the learning achievements. The results of this study can be served as a reference of the related practice courses when the students need to be grouped.

Keywords: Work Study (WS), Practice, Interdisciplinary grouping, Learning achievement

1. 研究動機與目的

工作研究 (Work Study) 是工業工程與管理領域最古老的應用工具之一，可以遠溯至百年前 Taylor 與 Gilbreth 等人對於時間研究與動作分析議題的發展與貢獻，也直接促進了現代生產思維的進步。時至今日，仍是企業提高競爭力、降低成本、增進效率不可或缺的重要技術。近年來，由於產業環境與企業型態的快速變化，工作研究技術對企業的實際效用受到若干質疑。究其原因，一方面乃由於一般人對於工作研究的瞭解，仍停留在碼表計時與流程圖繪製等傳統印象，其次則是學校之工作研究課程規劃，未能與時俱進所致。此外，現代科技與企業運作越來越強調跨領域的重要性，如新近快速發展的人工智慧 (AI)、大數據 (Big data)、工業4.0、擴增實境 (AR) 等，均非單一科系或領域可獨力完成，如何透過跨領域的團隊合作、協同思解，成為企業或組織成功關鍵。

本研究採用自編教材及翻譯教材並重新規劃實習內容，調整研究方法與時間研究比例、導入人因工程概念等，使得大一下學期修習的工作研究課程內容，成為學生在大三階段全年工讀實習的重要工具，包括如南亞科技 IE 小組、鴻海公司生產線 (rework) 改善、漢鐘精機工時評估等工作

內容，都需仰賴工作研究工具與手法，工作研究也成為工業工程與管理系(以下簡稱本系)重要核心基礎課程。本系雖身為技職教育一員，招生對象以高職生為主，然而屬於教育部所揭示的無對應科系之校系(如化工系對應化工科、電子系對應電子科等，餘類推之)，因此在招生管道上歷經多次轉換調整與嘗試，近年終於趨於穩定，主要生源來自高職的機械群、電機與電子群機電類、商業與管理群等三大類群，此外還包括申請入學管道的普通高中生、技優生、體保生、特殊管道入學生等，招生來源複雜，雖然可能因此造成教學複雜度提高，但不同專業背景的學生共同上課、學習與討論，如果適度引導，也可以產生相互觀摩與交流的學習效果。

本研究即基於此理念，在工作研究課程最重要的實習活動中，透過跨領域的強制分組(包括工科、商科、普通高中等背景)，與過去常被採用的傳統式分組，進行11個實習單元的學習成效比較，從討論程度、意見領袖、組員參與、完成時間等四個向度，評估跨領域團隊合作、協同思解過程，以及在實習上的學習成效，以作為其它課程引用的參考；同時也透過實習成績的比較與課後同學的意見回饋，進行各個單元實習內容的檢討、修正或重新撰寫，以進一步提升實習成效。

2. 文獻探討

2.1 工作研究的角色與跨領域特性

工作研究是工業工程與管理最古老的應用工具之一，其主要發展是基於19世紀末 Taylor 的時間研究與 Gilbreth 的動作分析，到1913年福特汽車在美國底特律首創輸送帶 (conveyor, 俗稱流水線) 生產 T 型車而達到巔峰。迄今仍是企業提高競爭力、降低成本、增進效率不可或缺的重要技術 (Kanawaty, 1992)。近年來，由於企業環境與企業型態的快速變遷，工作研究技術對企業的實際效用受到質疑，但根據 Adler (1993) 在哈佛商業雜誌 (Harvard Business Review) 提出個案研究之結果顯示：革新式之工作研究理論不僅在工作現場創造出世界級之生產力與品質水準，更提高了員工之工作意願與滿足感，顯然 Taylor 式管理並未打擊員工士氣，反而鼓勵員工在工作中不斷學習與改進。除了一百多年前 Gilbreth 與其團隊所設計的外科手術台人員配置方式仍被沿用至今外，時至今日，許多產業仍仰賴工作研究手法，進行工作效率與人性化設計的改善。誠如 Kanawaty (1992) 所言：「工作研究是適用於所有場合的工具，無論是工作執行或工廠營運，都可加以運用，它不僅適用於製造業，也適用於辦公室、商店、實驗室以及批銷、零售、餐廳等的服務業；此外，它也適用於農場。」

2.2 跨領域分組與團隊合作

Dillenbourg (1999) 提出在合作學習時的三個重要元素，亦即兩個以上主體 (2 or more)，透過共同協力 (together) 學習某件事 (learn something)；以上三個元素即構成合作學習的核心概念。依據過去學者對於合作學習的定義，可歸納出營造一個合作學習的環境特別重要，主要在強調學習者的學習重心，必須在團體活動中進行，而且需要賦予一個明確的學習任務或學習目標，而學習者本身則是知識建構者。在此情境運作過程中，授課教師並非唯一的知識資訊提供來源；學習者在活動進行中與不同領域背景的同儕、教師共同分

享觀點、互相協助、提供資源，並且透過討論甚至批判，修正彼此的觀點與看法，以從中獲致不同的意見與問題解答。

至於跨領域合作學習本身具有系統化、結構化的教學策略特色。過去對跨領域學習的定義，主要是用以指涉所有學科間的交流、互動與整合等各種相關活動，包含因學科的連結或互動程度有別產生的多種樣態，學者多以多學科、跨學科以及超學科等指稱跨領域的內涵與類型 (Klein, 2004; Moreno & Villalba, 2018)。然而，以上的闡述仍以學習標的為主體，例如原本機電背景的學生，跨領域學習文學、音樂、藝術等，之後再將所學與機電專業結合 (John, 1982)。

另一種有跨領域思維有關的學習方式則為利用不同領域與背景的人，透過團隊進行特定問題的學習 (Haythornthwaite, 2006)。Parker (1996) 認為跨領域團隊將不同技能的成員結合在一起，可增進解決複雜問題的能力，這種形式的團隊合作可以有效激勵創造力，增進新產品研發效能。在跨領域團隊裡，來自不同背景領域的人，會以不同的觀點看待並談論同樣問題。對團隊而言是一種挑戰，因為團隊成員可能以不同方式思考，並使用同樣術語，但表達出完全不同意思的事物 (Helen., Yvonne & Jenny, 2007)。在此團隊運作時，授課者在課程中發展並設計適合於合作學習的環境，以異質性方式分組，將學習者依不同性別、不同程度或不同專業背景，分配於各個合作小組中，透過同儕互動技巧，彼此溝通、互助合作以進行學習，進而達成團體共同的目標，並從中獲得個人學習成就與人際的溝通技巧。Parker (1985) 認為授課者在課程設計時，提供合作學習的情境，應首重學習者在異質小組中與同儕一起學習，分享發現成果與喜悅，此種學習環境，可潛移默化培養許多合作學習的行為，因此是較佳的分組方式，有關異質性與同質性分組的特性比較如表1所示，其內容彙整並修正自黃政傑與林佩璇 (1996) 和吳千卉 (2011) 的研究。

3. 研究問題

本研究的執行，期望突破過去行之有年的傳統實習分組方式，透過更細緻的安排與設計，發揮跨領域合作優點，提升同學工作研究實習的學習成效。主要目的包括：

- (1) 藉由實證比較研究，探討不同分組方式對實習成績、成員互動、學習認知是否有影響？
- (2) 檢討11個現行實習單元的內容，是否適用於跨領域合作學習？

表1 跨領域分組與傳統式分組的特性差異比較

特性	跨領域分組	傳統式分組
分組方式	異質性分組	任意分組或同質性分組
組員人數	每組 2~5 人	無固定人數
領導方式	分擔式領導	指派式領導
任務執行	成員合力完成(合作)	個別自行完成(分工)
依賴程度	高度依賴	低度依賴
學習分擔	成員負責自己和他人的學習	成員負責各自的學習
表現方式	著重團體聯合表現	著重個別表現
成員關係	相需相成，關係密切	獨立學習，關係淡薄
學習活動	同儕指導、團體指導、小組討論、分享資料、彼此溝通、支援與協助	較少顧及他人學習情形，互動關係相對較少
評鑑	兼重團體和個人績效	較重視個人績效
指導方式	教導社會技巧領導地位由成員分享	不重視社會技巧由領導者指揮參與
教師地位	隨時監控小組工作、觀察、必要時給予回饋	教師不監控小組或提供回饋
班級管理	教師與學生共同解決問題訂定規則	教師建立規則、並解決問題

註：彙整自黃政傑與林佩璇(1996)和吳千卉(2011)的研究。

4. 研究設計與方法

本研究架構與執行流程如圖 1 所示。以 11 個實習單元為基礎，將全班依據不同專業背景、前學期成績與導師共同討論，分為 5 個跨領域小組(包含高職工科、商科與普通高中背景組合)，與 5 個傳統式小組，其中跨領域組係採指定方式；傳統分組則依照同質性分組，各劃分班級人數的一半。各組上學期平均學期成績控制在 23 ± 1 名之內。依圖 1 所示，兩組的實習除成員組成不同外(跨領域 vs. 傳統式分組)，其餘實習過程運作均相同。

在本研究中，工作研究實習的課程目標是透過實習設計，讓學生實踐「做中學」的目標，亦即從方法工程中的程序、作業與動作分析，繼而進行時間研究與工作設計，以了解製造或服務場域中的活動，通常實施程序以每周單元講授搭配單元實習進行實習課程設計，內容則以實務問題

解決方案之提出為主(陳一郎，2016)。11 個實習單元實施過程中，由三位受過訓練的研究生擔任助教，協助教師針對實習過程的四個向度(討論程度、意見領袖、組員參與、完成時間)進行觀察紀錄與評分。三位助教均實際操作過 11 個實習單元，並以 Likert 5 點量表分別從「1」完全不同意到「5」完全同意進行評分定錨，不同向度內容項目則在課前訓練中加以說明，本研究事前由三位助教進行模擬評分測試，其一致性相關係數 r 均高於 0.8。

每個單元完成後，請三位工作研究專長的老師進行評分(包含1位校內、2位校外專業教師)，項目包括問題解決能力與創新能力兩項，主要考量是根據工作研究實習單元內容，均涵蓋基本問題解決與創新構想發想兩大類(陳一郎，2020)，據此做為評分基礎。課程最後實施學習認知問卷，共計17題，包含(1)基本資料；(2)組成認知；(3)

運作認知；(4) 情感認知等，三個構面分別代表實習前、中、後的認知，問卷亦以 Likert 5 點量表分別從「1」完全不同意到「5」完全同意進行評分。本問卷主要參考並綜合過去文獻的問卷，以兩周為測試間隔，其再測信度 (test-retest reliability) 結果顯示，各個題項之相關係數均達到 0.86 以上 (抽樣比率為15/46，以母群體的1/3進行檢測)。此外除進行專家效度檢核 (3位專家包括 2 位工作研究教師與 1 位問卷設計與統計分析專長教師) 外，本研究同時以效標關聯效度 (criterion-related validity) 加以驗證，使用效標為第17題：「我覺得之後課程分組我會考慮和這些組員繼續合作」，主要假設為題1-16 分數越高，未來分組願意繼續合作機率越高，前測結果也顯示本題項與其它題項答案均呈正相關 (all $p < 0.05$)；亦即 1-16 項得分與 17題的得分均呈顯著正相關，相關係數均達 0.81 以上，另外本研究針對問卷進行內部一致性分析，第 1-6 題為組成認知其 Cronbach's $\alpha = 0.76$ ，第 7-

10為運作認知構面其 Cronbach's $\alpha = 0.68$ ，第11-16 題為情感認知構面其 Cronbach's $\alpha = 0.91$ ，Cuieford (1965) 認為 Cronbach's α 值若低於 0.35 應拒絕使用，大於 0.7 則屬於高信度。本研究各構面 Cronbach's α 大致均高或約略等於 0.7，內部一致性可予接受。本研究即根據所獲得資料，比較不同組別的學習成效差異，作為後續實習內容修正與分組方式的改善依據，期望最後能提出最佳化的實習手冊內容與分組方式建議。

5. 教學暨研究成果

5.1 教學過程與成果

本研究之實施，主要的研究場域為工作研究實習討論室，位於明志科技大學創新大樓，該討論室空間寬敞，備配各種電化教學設備，包括每一組均有桌上型電腦以供隨時上網查詢與成果報告製作，是專為課程分組實習與討論所設計的專業教室。

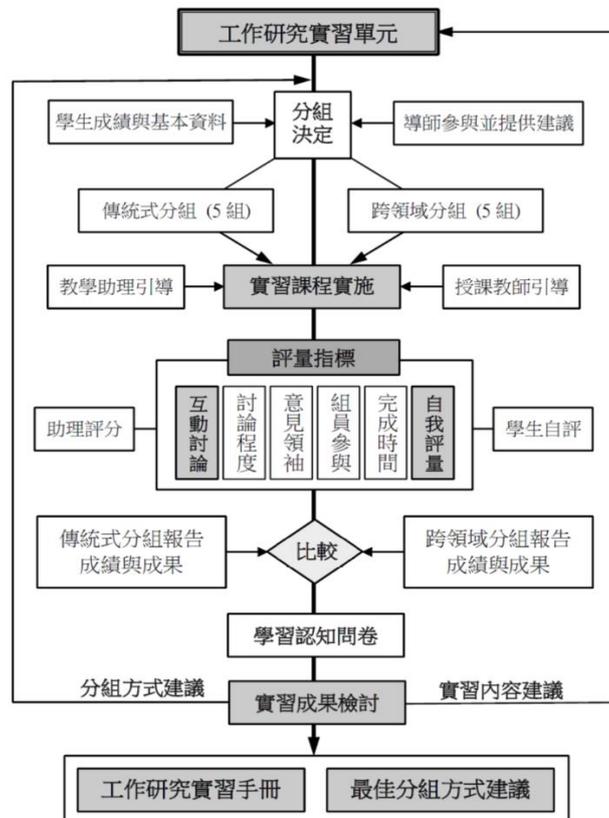


圖 1 本研究之研究架構與執行流程圖

圖 2 為不同分組之實習成績比較。其中左圖為各 5 組的成績比較。跨領域組與傳統分組的平均(標準差)實習成績分別為 79.0 (2.7) 分與 77.6 (3.7) 分，經獨立 t 檢定發現，兩組的實習成績並無顯著差異 ($t=1.076, p=0.295$)。

經過比較與觀察並參考助教評分結果之後發現，跨領域組的第 5 組與傳統分組的第 6 組可能分別為統計檢定中的失誤 (miss, 即誤假為真) 與假警報 (false alarm, 即誤真為假)，亦即第 5 組在跨領域組中的成績顯著偏低，而第 6 組恰好相反 (參考跨領域分組與傳統式分組的特性差異比較)。經過觀察討論以及組員學習心得回饋也發現，第 5 組並無跨領域優點，該組在實習過程的評估向度中「討論程度」與「組員參與」分數都偏低，部分組員反應也偏向負面；至於第 6 組則沒有傳統分組中偏重分工的缺點，反而具備跨領域組的特質，雖然兩組在學習前的問卷結果與其它組別分析後發現並無顯著差異。在去除兩組的成績之後，重新分析的跨領域組與傳統分組的平均 (標準差) 實習成績分別為 80.0 (1.6) 分與 76.2 (2.4) 分，獨立 t 檢定結果具有顯著差異 ($t=4.523, p<0.001$)，結果如圖 2 右圖所示。本結果顯示，跨領域組可能具有較佳的實習學習效果，但也容易受到特殊組別成員特質的影響，尤其當研究受限於較小的

分析樣本狀況下。

表 2 為同學對各實習單元內容之主觀評價。由表中可知，不論跨領域組或傳統分組，實習單元 11「評比」普遍受到同學的肯定，由於其為最後一個實施的實習單元，是否為新近效果需要進一步釐清。

如前所述，在 11 個實習單元中，被評為最有趣、最喜歡、討論最熱烈，同時也是最簡單的單元。此單元主要是學習正常速度的概念，利用撲克牌發牌的速度，讓同學認知體會何謂正常速度。同學的反應結果顯示，實習單元的設計如果和生活結合，可以得到良好的學習效果。至於兩種分組在最具啟發與最有心得的單元有所差異；跨領域組評比為第一名的分別是 05.同步作業與 07.多項產品程序圖，這兩個實習單元需要組員暨分工又合作，難度最高，但對跨領域組的同學也最具啟發；傳統分組則選擇 02.流程再造工程與 04.台塑領料作業分析，這兩個單元較偏向傳統的流程分析，傳統分組覺得最具有啟發與心得。至於 01.特性要因分析同時被兩組選為最無趣、最乏味、最不喜歡的單元，經瞭解可能與上學期工業工程與管理概論課程中即已實際操作過，相較於其他單元，缺乏新奇感與學習動機。

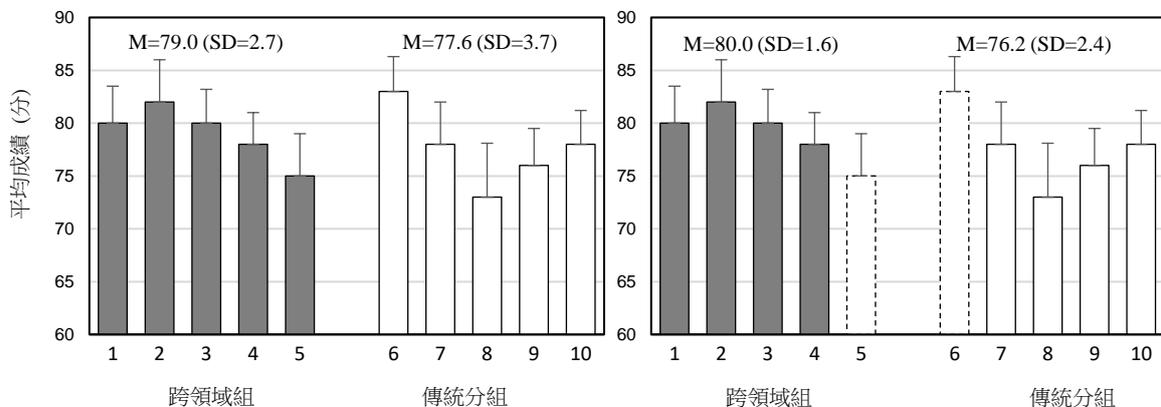


圖 2 不同分組之實習成績比較

表 2 學生對各實習單元內容之主觀評價

題項	跨領域組	傳統分組
1. 你覺得最有趣的實習單元	11. 評比	11. 評比
2. 你覺得最喜歡的實習單元	11. 評比	11. 評比
3. 你覺得最具啟發的實習單元	05. 同步作業分析	02. 流程再造工程
4. 你覺得最有心得的實習單元	07. 多項產品程序圖	04. 台塑領料作業分析
5. 你覺得討論最熱烈實習單元	11. 評比	11. 評比
6. 你覺得最無趣的實習單元	01. 特性要因分析	01. 特性要因分析
7. 你覺得最困難的實習單元	07. 多項產品程序圖	07. 多項產品程序圖
8. 你覺得最簡單的實習單元	11. 評比	11. 評比
9. 你覺得最乏味的實習單元	01. 特性要因分析	01. 特性要因分析
10. 你覺得最不喜歡的實習單元	01. 特性要因分析	01. 特性要因分析

表 3 為不同分組在三個構面 (組成、運作、情感認知) 分別代表實習前、中、後的主觀認知問卷分析結果。在實習前部分，不同分組分式並無顯著差異。比較特殊的是，各組均發現組員中有各自不熟悉的同學 (題5)，分數高達4.6 (跨領域組) 與4.7 (傳統分組)，顯示本研究之分組結果相當均衡。至於當問到組裡有不好相處的同學時 (題6)，分數則為最低，顯示此狀況並不嚴重。

在實習過程的運作認知中，不同分組在實習

時，決定的最終方案，通常都是經過大家討論 (題 9) 有顯著差異 ($p<0.05$)。由分析結果可知，跨領域組在實習時，更傾向經過大家討論決定最終方案。至於在實習後的情感認知中，傳統分組在覺得之後課程分組我會考慮和這些組員繼續合作 (題 17) 的得分 (4.8) 顯著高於跨領域組 (4.2)，可能原因是傳統分組組員的專業背景相似，同質性高，因此對於實習的整體滿意程度較高所致，只是有趣的是，情感上雖然較為契合，但並未能充分顯示在實習成果的分數上，這點值得進一步探究。

表 3 學習認知問卷之分析結果

構面	題號	問卷內容	跨領域組		傳統分組		t	p
			Mean	SD	Mean	SD		
組成 認知	1	剛開始公布小組成員時，讓我有點沮喪。	3.2	1.2	2.9	1.1	0.886	0.381
	2	剛開始公布小組成員時，發現組裡有我喜歡同學。	3.4	0.7	3.8	1.0	-1.558	0.126
	3	剛開始公布小組成員時，發現組裡有我不喜歡同學。	2.7	1.1	2.7	1.1	0	1.000
	4	剛開始公布小組成員時，發現組裡的同學都能夠溝通。	4.3	1.2	4.3	1.1	0.129	0.898
	5	剛開始公布小組成員時，發現組裡有不熟悉的同學。	4.6	1.2	4.7	1.2	-0.243	0.809
	6	剛開始公布小組成員時，發現組裡有不好相處的同學。	2.5	1.1	3.0	1.2	-1.392	0.171
運作 認知	7	實習時，我們這一組報告通常是分工合作完成。	4.8	1.0	4.8	0.7	0.031	0.976
	8	實習時，總是一一些人堅持己見，不願妥協。	2.3	1.1	2.4	1.0	-0.415	0.680
	9	實習時，決定的最終方案，通常都是經過大家討論。	5.2	0.9	4.5	1.3	2.109	<0.05
	10	實習時，我覺得總有些同學事不關己，不願投入。	3.2	1.8	2.9	1.4	0.731	0.469
情感 認知	11	我覺得這學期我們這一組的工研實習合作愉快。	5.2	1.0	5.0	0.9	0.823	0.415
	12	我覺得這學期我們這一組的工研實習有所收穫。	5.1	0.8	5.0	0.8	0.189	0.851
	13	我覺得這學期我們這一組的工研實習是認真的。	5.0	0.8	4.9	0.8	0.358	0.722
	14	我覺得這學期我們這一組的工研實習讓整組感情變好。	4.5	1.0	4.4	1.0	0.145	0.885
	15	我覺得這學期我們這一組的工研實習成員組成適當。	4.4	1.1	4.7	1.1	-0.949	0.348
	16	我覺得這學期工研實習讓我從其他同學身上有所學習。	4.9	0.9	5.1	0.8	-0.859	0.395
	17	我覺得之後課程分組我會考慮和這些組員繼續合作。	4.2	1.4	4.8	1.1	-2.078	<0.05

表4 為在實習過程中，各組四個向度與實習成績的相關分析，分析結果顯示跨領域組在討論程度 ($r= 0.711$) 與傳統分組在意見領袖 ($r= 0.684$) 的向度上，分別成正相關 (all $p<0.05$)，亦即當跨領域組在實習過程中的討論程度越高，其該項實習成績越好；而傳統分組在該項實習討論過程中，若有明顯的意見領袖時，則該實習成績越好。此分析結果可能顯示，討論程度與意見領袖可能分別是跨領域組與傳統分組的優勢，當該優勢可以充分發揮時，便能夠提升實習的成果，反之，則實習成效有限。

表 4 各組四個向度與實習成績的相關分析

特質向度	跨領域組	傳統分組
討論程度	$r= 0.711, p<0.05$	N.S.
組員參與	N.S.	N.S.
意見領袖	N.S.	$r= 0.684, p<0.05$
完成時間	N.S.	N.S.

註：N.S. 代表不顯著

此外，從以上分析中也可得知，跨領域分組與傳統分組都具有各自的優點，也適用於不同的問題解決情境，雖然前者可能更適用於現在複雜的問題思解，但其它的干擾因素，如具有決斷與問題解決能力的意見領袖，可能造成完全結果相反的結果 (如本次研究中的第 5 組與第 6 組)，因此在利用不同分組方式提升學生學習效果時，需考慮不同的影響因素。

5.2 教師教學反思

在進行本研究過程中，反饋到課程教學的部分包括以下幾點：

- (1) 跨領域分組相較傳統分組確實具有一定程度學習效益，但也容易受到其它因素干擾，例如意見領袖，或是組員的參與討論意願或參與程度等。
- (2) 不同分組存在差異；跨領域分組較注重「共

同決策」，傳統分組則因為專業背景之同質性高，因此在實習過程的整體滿意度較高。

- (3) 討論程度與意見領袖分別和跨領域與傳統分組的實習成績成正相關，顯示不同分組有不同的優勢，這可能與分組特性有關。
- (4) 實習單元「評比」的設計方式，對於提升同學的學習動機有正面助益，可適度推廣。
- (5) 導師在協助分組與研究結果的解釋上扮演重要角色。

5.3 學生學習回饋

除對11個實習單元的評價回饋外，從學生的期末學習回饋單也看出跨領域學習對於提升學習興趣與效果的影響，歸納為 4 點包括團隊合作、意見溝通、跨域學習、學習成效等 (表 5)，均顯示跨領域帶給同學的正面影響。

表 5 跨領域學生學習回饋內容摘要

分類	學生回饋心得
團隊合作	我覺得參與了這次的隨機分組之後，讓我也跟一些平常較沒接觸的同學能互相合作。(第 3 組)
	在團隊上要分工合作蒐集大家的意見，整合起來，事情就會很快解決。(第 4 組)
意見溝通	我的組員都很合作，都會提出意見，而且當別人提出意見也不會直接的反對，會在討論過後再開始做實習。(第 1 組)
	經過這次的實習過程，讓我能接納並溝通來自不同人的意見及想法。(第 2 組)
跨域學習	分組作業有一些好處，我是商科的對工科的不太了解，但分組我可以從他們身上學到一些以前學不到的，還滿有意義的。(第 3 組)
	透過高中來自不同領域的同學們所學過的專業討論甚至偶爾還會有點爭吵，但這些都能夠幫助我們學習。(第 3 組)
學習成效	學習到一些工廠的重要知識，當然還有課本的知識，我覺得安排實習真的是對的。(第 2 組)
	從一開始的魚骨圖，到最後的發撲克牌，這一次次的實習，不只增加我對這門課的認識，也讓小組的感情更好。(第 4 組)

6. 研究限制

由於本研究主要針對工作研究實習課程進行

不同跨領域分組與傳統式分組的實習成果比較，對於部分研究工具與分析並無直接的文獻可以參考，因此需要自行發展，也成為本研究的限制，再引用本研究結果時應加考量，包括：

- (1) 問卷內容經參考過去文獻加以修改，雖經過效度與信度分析 (如 Cronbach's α 、專家效度、效標關聯效度等)，更具體的問卷品質需進一步透過研究加以確認，以利後續研究參考。
- (2) 在實習過程中，各組四個向度的指標係依照相關文獻與專家意見彙整，是否周延仍需進一步研究驗證。另有關認知問卷之效標關聯效度題項 (題17) 之假設雖然合理，與各題項之相關性亦高，是否充分宜再進一步討論。
- (3) 由於本研究針對單班約 50 位同學進行分組，受限於樣本數，因此易受到異常值的影響，加以實習成果受諸多因素影響，使成果的呈現難以一致。因此本研究嘗試將實際運作不符合分組特性差異的第 5 與第 6 組加以剔除並進行討論，其合理性有待進一步討論。

7. 建議與省思

經過了一年的研究過程，包括事前在教學助理培訓，以及各項問卷、調查表格、課程安排的設計與製作，一直到課程開始的實作與資料收集，發現教學實踐的研究不同於專業的實驗，其中人的因素與不可預測性對於實驗結果有巨大的影響，因此控制變項要完全符合預期是一大挑戰，但也因此在研究結果的解釋過程中，有一些意外的發現，例如本研究發現即使是跨領域組或傳統分組，也因為某種因素使該組呈現不同於預期的特質，分組方式或可影響實習成果，但學生的學習動機與意願，對於問題解決的成就引導，可能也是影響其成果的重要原因，換言之，不同的分組方式可能只是外顯的因素，內在的成就或學習動機可能更為重要。針對本研究的結果，提出幾點建議供後續研究參考：

- (1) 導師全程參與是本研究成功的重要因素，主要

在於學生背景的瞭解與結果的判讀，因此建議後續研究應在規劃之初，針對研究對象進行深入瞭解，如班級風氣與學習動機等，以利設計不同的評估方式。此外，相對於本研究屬於橫斷面研究 (cross-sectional study)，未來可考慮進行不同學年屆別的縱向性 (longitudinal) 比較分析。

- (2) 部分組別人數有所差異，主要受班級人數與編組原則限制，建議後續可儘量相同，或是不需將全班同學納入，以降低變項的干擾。

- (3) 實施學期也是重要的因素之一，例如在高一或高年級實施，其效果將會因同學已相互熟悉或具有情感基礎，此狀況下可能使不同分組對學習成果的影響程度降低。。

參考文獻

1. 吳千卉 (2011)。以電子化學習歷程檔案應用於跨領域合作學習之研究。國立台北教育大學玩具與遊戲設計研究所碩士論文。
2. 黃政傑、林佩璇 (1996)。合作學習。台北：五南出版社。
3. 陳一郎 (2016)。工作研究實習，第 4 版，明志科技大學，新北。
4. 陳一郎 (2020)。以跨領域合作提升工作研究實習成效之教學實踐。教育部教學實踐計畫成果發表會，國立陽明交通大學，新竹。
5. Adler, P.S. (1993). Time-and-motion regained. *Harvard Business Review*, 71(1), 97-108.
6. Cuieford, J.P. (1965). *Fundamental Statistics in Psychology and Education*, 4th edition, NY, McGraw-Hill.
7. Dillenbourg, P. (1999). Introduction: What Do You Mean by Collaborative Learning? in *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approach*, P. Dillenbourg (ed.), Kidlington, Oxford: Elsevier Science, 1-19.
8. Haythornthwaite, C. (2006). Learning and knowledge networks in interdisciplinary

- collaborations. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(8), 1079-1092.
9. John, B.B. (1982). *Evaluating the Quality of Learning (Educational Psychology)*. Academic Press.
 10. Kanawaty, G. (Ed.) (1992). *Introduction to Work Study*. International Labour Organization.
 11. Klein, J.T. (2004). Prospects for transdisciplinarity. *Futures*, 36, 515-526.
 12. Moreno, L.A., Villalba, E.R. (2018). Transdisciplinary design: Tamed complexity through new collaboration. *Strategic Design Research Journal*, 11(1), 42-50.
 13. Parker, R.E. (1985). Small-group cooperative learning improving academic, social gains in the classroom. *NASS Bulletin*, 69(479), 48-57.
 14. Parker, G.M. (1996). *Team Players and Teamwork: The New Competitive Business Strategy*, Jossey-Bass Business & Management Series, Paperback Reprint edition.
 15. Helen S., Yvonne R., Jenny P. (2007). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. Wiley.