

探討合作學習教學法與實作教學應用於資訊安全課程之教學成效

黃麗娟^{1,2} 程凱^{3*}

¹國軍左營總醫院教學研究室、²輔英科技大學護理學系

³義守大學智慧網路科技學系

摘要

當今社會對於資訊設備依賴漸深，資訊安全問題也越趨複雜，因此資訊安全人才之培養為刻不容緩的事情。本研究透過結合合作學習教學法與實作教學之模式進行資訊安全課程之教育。由南部某大學資工系二年級與四年級學生共同參與，二年級學生首先接受教師關於資訊安全基礎課程之指導，了解課程中所介紹的資安事件發生原因、觸發條件、防禦可能之方式、防禦方所要付出之條件(新增之設備或是為阻擋攻擊所增加之額外負擔)等，並於課程中設計合作學習教學之模式。在四年級專題製作課程中對四年級學生進行資訊安全網路實作教學，以此結合實作教學模式。本研究以問卷調查學生在接受課程後的相關反饋，發現在合作學習與實作教學的課程設計中學生的學習意願及參與均有提升，並從參加資安相關競賽活動驗證了所學習之成效。

關鍵詞：合作學習法、實作教學法、資訊安全

一、前言

當今的經濟和整個國家安全完全依賴於資訊技術和資訊基礎設施，隨著技術的迅速發展，相應而生的資訊安全問題也越來越趨嚴重。網路上的攻擊來自對於系統或應用軟體弱點的檢測，在進行資料收集的階段，不難發現來自網路上的攻擊不勝枚舉。有鑑於此，因應新興資訊安全技術的發展，可以從其中找到能夠學習的手法，因此在研究網路攻防平台所需要具備的環境時，必須同時考量對於現有弱點資訊的收集與應用，並透過資訊安全工具，例如：Kali Linux、Nmap 等常用的滲透測試工具，配合所撰寫之教材，進行弱點運用或是網路攻擊手法的研究，例如：遠端的暴力破解、帳號權限提昇等，這些都是可以應用於攻防平台中進行技術研習的重要參考資料。本研究使用網路攻防測試平台來進行，測試平台的使用可將攻擊侷限於受控制的網路中，而不會影響到實際的網路環境。用以增進資安技術及網安事件的分析與研究、開發新型偵測與防禦軟體、舉辦教育訓練會等相關資安人才的培養。

在過去的教學經驗大多都是採用傳統的教學方式，課堂上老師教授課程學生聽講，使得學生在上課的過程中，容易精神不濟無法集中注意力專心聽課。因此有必要改變現有的傳統教學方式，使學生在未來能更具競爭力。本研究主要在探討合作學習模式和實作教學這兩方面同時融入資訊安全教學之創新教學方式，以及對教學成效的影響。以南部某大學資工系之二年級資訊安全實務課程與四年級資訊安全專題製作課程為研究施測對象。透過設計問卷來檢定分析。結果顯示合作學習與實作

教學融入教學對整體教學成效滿意度，對課程教學的滿意度越高；越喜歡參與體驗的學生，對課程教學的滿意度越高；學生參與課程活動的頻率越高，對課程教學的滿意度越高。

本論文共分成五個小節，第一小節為前言，敘述研究背景、動機與研究目的。第二小節是文獻探討，簡單說明何謂資訊安全，介紹合作學習教學法以及實作教學法。第三小節是研究設計與實施，敘述本研究之使用方法與實施過程。第四小節為研究結果，驗證結果之分析與討論。第五小節是建議與結論。

二、文獻探討

2.1 資訊安全

(一) 何謂資訊安全 (information security, INFOSEC) 資訊可透過網路來互通共享，部份資訊可公開，但部份資訊屬機密，不可公開且不可篡改，必須作保密的管制以防使用者有意或無意的讀取或更改，而有關資訊保護之研究的總稱稱為資訊安全。在資訊安全中所討論的資訊，一般而言，指的是企業或組織在營運時所收集、產生、或運用的資料，它可以存在於任何形式，不論是有形或無形的，它可以是存在於電腦中的資料，列印或書寫在紙張上的資訊，甚至是存在於通訊中。這些資訊對企業或組織而言都是有價的，對企業或組織的營運有相當的影響。因此，需要賦予適當的保護，降低其風險，避免遭受內在或外來的威脅（王旭正等，2007a；王旭正等，2007b）。

資訊安全的領域在最近這些年經歷了巨大的成長和進化。有很多方式進入這一

領域，並將之作為一項事業。它提供了許多專門的研究領域，包括：資安的網路和公共基礎設施、資安應用軟體和資料庫、資安測試、資訊系統評估、企業資安規劃以及數字取證技術等等。為保障資訊安全，要求有資訊源認證、存取控制，不能有非法軟體駐留，不能有未授權的操作等行為（王旭正等，2009）。

(二)資訊安全的定義與範圍 資訊安全 (Information Security) 意為保護資訊及資訊系統免受未經授權的進入、使用、披露、破壞、修改、檢視、記錄及銷毀。當網際網路加入後，資料的傳遞安全變的愈來愈重要，也包含了資料的使用、資料的傳遞、資料的處理、資料的儲存。

資訊安全中則最常提到的機密性、完整性與可用性；另外也增加諸如可歸責性、鑑別性、不可否認性與可靠性。說明如下：

1. **機密性 (Confidentiality)**：保護資訊不被非法存取或揭露，資料不得被未經授權之個人、實體或程序所取得或揭露的特性。
2. **完整性 (Integrity)**：確保資訊在任何階段沒有不適當的修改損毀，對資產之精確與完整安全保證的特性。
3. **可用性 (Availability)**：經授權的使用者能適時的存取所需資訊，已授權實體在需要時可存取與使用之特性。
4. **可歸責性 (Accountability)**：確保實體之行為可唯一追溯到該實體的特性。
5. **鑑別性 (Authenticity)**：確保一主體或資源之識別就是其所聲明者的特性。鑑別性適用於如使用者、程序、系統與資訊等實體。
6. **不可否認性 (Non-repudiation)**：對一已發生之行動或事件的證明，使該行動或

事件往後不能被否認的能力。

7. 可靠性 (Reliability)：始終如一預期之行為與結果的特性。

資訊安全的範圍包含：

網路安全：指資料傳遞的安全管理，常見的方法有 PKI、自然人憑證...等。

系統安全：是指資料處理系統方面，如駭客攻防、稽核管理、儲存系統...等。

安全管理：是指確保資料安全的機制，如管理機制、安全認證...等。

其實一般人對資訊安全的認知其實都不太相同。由於網路安全事件層出不窮，也因為網路安全產生最直接立即的威脅，所以多數人只看到網路安全的科技層面，並沒有看到資訊安全的整體面；例如：為了阻擋駭客入侵和病毒攻擊等網路安全問題，可能就被視為是資訊安全。安全是相對的議題。資訊安全是關乎資訊系統的所有安全問題，然而這樣的考量對有些單位而言仍是不足，甚至需要考量單位體從裡到外的所有資訊安全問題。

網路安全只是資訊安全的其中一項，對多數單位而言，雖然建構完善的網路安全能夠保障大部分的資訊安全，但它仍不是全部，應該要多考量網路安全以外的問題。資訊安全不太像是傳統的自然科學，這門學問其實很複雜，因為它要解決的不是自然界的問題，而是人製造出來的問題，凡是人製造出來的問題都不容易解決。它是一個除了技術以外，高度與人文相關的題目。故在資訊安全的教學與運用上，更需要有有別於傳統教學的方式。

2.2 合作學習教學法

關於合作學習教學法的理論學界有不

同觀點，大致可歸納為社會互賴論、認知論及行為學習論等取向，以下針對這三方面加以陳述（王慧明，2016；林佩璇，2023）。

（一）社會互賴論

（Social Interdependence theory）

社會互賴論是指團體成員間積極互賴為合作關係，會助長團體成員間彼此鼓勵和促進學習上的努力；消極的互賴為競爭關係，團體成員間會產生對抗式互動，彼此形成對方的阻礙；若缺乏互賴，則個人都是獨立工作而不受干擾。另外歸納合作學習的相關研究及理論模式，當個體瞭解唯有與團體中其他成員一起達成共同目標，才是自己目標的達成時，這種積極的結果互相依賴造成團體成員的方法「相互依賴——彼此合作、鼓勵並幫助別人學習」。當個體發現別人的成功會排斥自己的成功與獎勵，則產生消極的結果「互相依賴——競爭」。「社會互賴論」，為班級的合作學習建構了基本原理(如圖1)。



Source: Johnson and Johnson (1995)

圖1. Social Interdependence theory

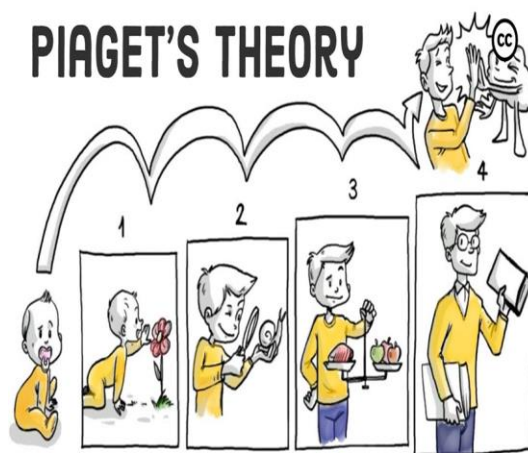
（二）認知發展論

（Cognitive Developmental Perspective）

認知發展理論是不管團體目標，強調

的是工作本身產生的效果。可進一步分成發展理論（development theories）及認知精緻化理論（cognitive elaboration theories）。

認知發展理論的基本假設是當學生以適當的作業進行互動時，便能精熟重要的學習概念。主要代表人物為皮亞傑（J. Piaget）及維高斯基（L. S.Vygotsky）。Piaget 認為人類的認知發展，是個體經由與環境不斷互動的過程，激發了個人認知上的發展，進而修正思考推理不足之處並解決問題(如圖2)。



Source: <https://positivepsychology.com/piaget-stages-theory/>

圖2. Piaget's Theory of Cognitive Development

亦即人們透過與外界的互動，產生同化或調適，改變或調整基模以維持平衡；在同化與調適的過程中，認知結構便隨之發展。Vygotsky (1978) 文獻中提到學生間的合作學習可以促進成長，因為年齡相近的孩童，其基本發展區運作類似，所以合作的團體學習，較個別學習的表現好。知識具有社會性，可經由合作學習，理解和解決問題而建構起來。團體成員藉由資訊和見解的交換，發現彼此推理上的弱點，

相互矯正，奠定於別人的理解之上來調整自己的理解。

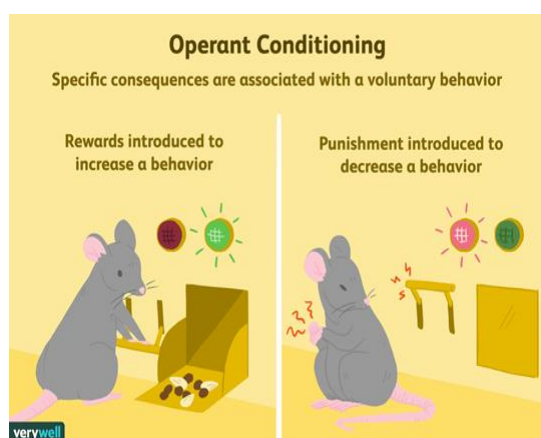
認知精緻化理論是指學習者若想保留與記憶中相關的資料，則必須就材料作認知上的建構與精熟。最有效的方法便是解釋教材給別人聽，這對被指導者及指導者雙方皆有利。

(三) 行為學習論 (Behavioral Learning Theory)

行為學習論為 B. F. Skinner(1953)提出之刺激-反應學習論，其著眼於團體增強物和報酬對學習的影響，提供合適的環境、回饋及酬賞是建立學習行為的重要因素，亦即合作學習以團體合作的成功為獎酬，藉此激勵成員間的合作行為(如圖3)。

上述理論皆有其立論上的差異，社會互賴論所謂的合作，是源自人際因素和達成共同目標所激發的內在動機；認知發展理論的合作則是發自個人內部的因素；行為學習論則主張團體合作的努力是受到追求團體報酬的外在動機所激勵。

從研究合作學習的理論中我們發現，合作學習並不是單一的教學策略，而是促進小組學習合作與學生互動之所有教學策略的總稱，相較於競爭式學習或個別學習，更能提升學生學習動機、學習成效及合作技巧的表現，是一項值得教師在教學中採用的教學策略(王金國、張，2003)。另外，許多學者對於合作學習在教學上的應用都有不同的看法與定義。(如表1)



Source:[https://www.verywellmind.com/operant-conditioning-a2-](https://www.verywellmind.com/operant-conditioning-a2-2794863)

2794863

圖3. Skinnerian conditioning

表1. 綜整合作學習之定義

提出定義之學者	合作學習定義的內容
Smith (1979).	合作學習不僅是面對面的接觸，更要互相討論、幫忙與分享。
Slavin (1980) & Slavin (1985)	合作學習是一種有系統有結構的教學策略。在合作學習中教師將不同能力、性別、種族之學生分配於小組中一起學習。他能適用於不同學科及不同年齡學生之學習。

Parker (1985)	合作學習是在教室的學習環境中，提供一個合作的學習環境，讓學生在異質小組中與同儕共同學習，彼此互相支援、批判或分享彼此的觀點，最後共享成果，並藉此合作的學習環境中，潛移默化以培養更多的合作行為。
Nijhot & Kommers (1985)	合作學習是一種在一起學習的活動方式，鼓勵彼此討論，擴展思考和期望以引導更高層次的認知，刺激學生多元化的發展。在這種環境下，能用合作學習的方法組織複雜、有趣及開放性作業，一但此過程達到完全內化後，即成為學生獨力發展過程中之一部份。
Sharan & Shachar (1988)	合作學習是將學習活動做較精緻的設計，鼓勵兒童在小組內分工及合作，透過教室的學業活動與社會互動的層面，在彼此溝通與互動的情境中，增進小組效率並分享學習喜悅。
Hertz-Lazarowitz & Miller (1992)	合作學習是一種將三至五個學生有目的性的分為一組而使每組學生共同完成某些特定學習活動的教學過程，在此種以學習者為中心的教學過程中，小組每一成員皆對自己的表現負責，而教師係扮演小組學習促進者 (facilitator) 與諮詢者 (consultant) 之角色。
Nattiv (1994)	合作學習是一種教學方式，學生以小組方式在一起工作，並一起面對共同的目標。每位成員都個別的為學習負責任，不管是報酬上、工作上、材料上以及角色上都「互相依賴」、小組成員在成就、性別、種族上通常是異質的。
林生傳 (1992)	合作學習是結合教育學、社會心理學、團體動力學等的一種分組教學設計，主要是利用小組成員間的分工合作、互相支持，去進行學習；並利用小組本位的評核及組間比賽的社會心理氣氛，以增進學習成效。目的在使學習活動成為共同合作的活動，其成敗關係團體的榮譽。
何素華 (1996)	合作學習是經由小組同儕合作協助的學習方式，在 2 至 6 人的異質小組中，透過團體互動的歷程，一起學習，彼此協助完成工作，以達到個人及團體之共同學習目標。
林靜萍 (2005)	合作學習是一種教學策略，指透過教師將學生妥善異質分組，每組人數 5-6 人。學習歷程中，教師的角色是協助者，經由教師的協助和學生同儕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，進而從中習得各種技能。
林達森 (2002)	是一種班級組織的改良狀態，採小組學習方式，藉由各種策略促進同儕互動，營造組織命運共同體的狀態，擴大自己與他人學習的機會，構成積極互賴的學習情境。

儘管許多學者對於合作學習的定義並不全然一致，但大多數學者均認為合作學習指的就是學習分組、小組討論、同儕協助和小組互動等教學策略，學生共同分享經驗，接受肯定與獎勵，所以合作學習是一種以學習者為中心的學習過程（李文益，2004；陳美紀等，2004）。在學習環境上，教師一人面對眾多學生，無法顧及個別發展，因此，合作學習法藉由學習成員分工合作，互相支援進行學習，利用比賽方式，製造團隊比賽的心理氛圍，可使學習動機更為強烈（李杏美、李，2006）。合作學習是讓學生一起工作達成共同的目標，此一目標不但有利於己，也有利於他人（廖，2006）。

2.2.1 合作學習與傳統教學

合作學習與傳統教學最大的不同在於，合作學習是強調學生在團體中進行學習，成員間互相分享資源和知識，學生是知識的建構者和發現者（林人龍，2003）；而傳統教學則是一種基本教授法，雖然學生也可在一個團體內接受教學，但通常都是獨自學習，每個學生都要對自己所學負責，學習的唯一資料來源是教師（劉靖國，2005）。團體班級教學是目前國內最傳統也最普遍的教學模式。此種教學模式教師單向授課為主，在這種教學環境下，學生往往缺乏主動思考上課的內容，而且學生必須在課堂中同步接受知識，因此教師無法顧及到各種程度的學生，容易造成學生吸收和理解程度上的差異，甚至有學生認為自己在課堂中已經學會了概念，回家做作業時才發現自己其實並沒有真正理解課程之概念，但此時卻沒有人可以即時協助

（戴等，2016）。

合作學習的主要特色在於強調積極互賴、面對面的助長式互動、個人責任、小組合作技巧及團體歷程等五大基本要素（陳彥廷、姚，2004；Duxbury & Tsai, 2010）。因此，有別於傳統教學法，表2是將合作學習教學法與傳統教學法之不同點作一歸納（Johnson & Johnson, 1998）。

表2. 教學方式比較表

項次	傳統教學	合作學習
1	低互賴、成員只對自己負責、焦點集中在個別的表現。	高度積極互賴，成員為自己和彼此的學習負責，焦點集中在聯合的表現。
2	只重個別責任。	團體和個別的責任兼重，成員維持自己和他人的高品質的工作。
3	作業很少賦予討論。	成員提升彼此的成功，他們真的一起工作、幫助和支持彼此的學習。
4	團體工作技巧被忽略。領導者是指定的，負責引導成員參與。	團隊工作技巧被重視。所有成員分享領導與責任。
5	沒有團體歷程。獎勵個別學習成效。	團體歷程品質與成員有效地一起工作，重視持續的進步。

2.2.2 合作學習的實施成效

在合作學習對學生的學習動機及學習態度的影響方面，研究發現，合作學習組的班級氣氛比常模參照組更為融洽。常參與合作學習的學生比傳統教學的學生更喜歡上課，也表現出較強的學習動機，有積極的學習態度，合作學習能協助增強學生的自信心（陳彥廷、姚，2004）。合作學習確實對學習態度有正向提升的作用，且學習成效越佳的學生，其學習態度越正向積極（廖，2006）。在溝通技巧與改善社會關係方面，合作學習能有效增進同儕的互動與相處之道，使其願意花更多的時間學習。基本上，參與合作學習的學生更能關心讚美別人，且能從中學習到更多人際溝通的技巧，這些技巧可使學生有能力處理人際關係，有助於良好學習氣氛的營造（Ifamuyiwa & Akinsola, 2008）。大學教育應從過去以教師為本位的課程與教學設計，轉型為部分以學生學習需求為主體的規劃模式；以合作學習、師生對話等成人學習策略來帶領學生，以加強大學生的學習主動權、責任感和對追求知識的熱情與好奇。尤其同學之間的同儕學習效果，有時還勝過老師指導學生的師生互動，因為有些問題，學生並不敢向老師吐露，只敢跟同學說（陳曼玲，2007）。

歸納上述，合作學習可促進學生的學習成效、學習動機、溝通技巧及改善社會關係。然而，也有實證研究顯示（Akinbobola, 2009），合作學習未能增進學生的學習成效，究其原因包括學生在合作學習中未能充分而有效的互動、教學分量過重，以及教師為趕進度而犧牲討論時間，使得合作學習所能產生的效果受到限制。

但不論如何，只要能掌握合作學習的精神，善加利用合作學習的特色，合作學習對學生在許多方面有正面的影響，則是毋庸置疑的（汪、沈，2013）。

2.3 實作教學法

關於實作教學課程，已有不少位專家學者提出具體的執行要點（師友雙月刊編輯部、陳，2021），使學生體驗以實作連結探究思考的課程設計（劉湘瑤，2016），學習重點分為「探究學習內容」和「實作學習內容」兩部分。「探究學習內容」著重於科學探究歷程，例如發現問題與提出假設、解釋與建模、論證與表達等思考智能。而「實作學習內容」為可實際進行操作的科學活動，例如：觀察、測量、調查、資料蒐集與分析等。江等(2022)文獻提到實作教學中的主題選擇應以「可以做」和「取材自生活」為優先考量，要先瞭解學習者的知識及能力背景、需求、興趣後再訂定學習目標及規劃教材、評量（師友雙月刊編輯部、陳，2021）。

本研究主要是發現在課程講課中，若只單純介紹說明理論，不但無法引起學生學習興趣，也無法讓學生有實際的例子參考，加上近年來，網路安全、資訊安全逐漸受到重視，一些攻擊手法、防禦方式，已不能只有介紹概念而已。後來在課程中陸續加入一些技術實作，發現學生的學習興趣提升許多，且會主動學習。因此，深刻覺得關於資訊安全、網路安全的課程應加入實作課程，讓學生除了了解理論之外，更可以實際體會。教師可依學生課堂上的實際操作來調整學生的實作主題及方向，並且透過培養學生的探究與實作能力，更

能了解學生在課程學習中會產生的疑惑與問題。

實作教學模式應用的環境將以網路攻防測試平台為主，利用其可重複實驗、快速建立及客製化節點之功能，將網路攻擊與防禦之拓模載入於平台中，讓使用者進行相關網路攻防實驗。於進行實驗後，需讓使用者知道本次的攻擊與防禦手段是否對該項攻擊有效；若攻擊有效，則需考慮更換防禦方式，若防禦有效則可考慮使用同攻擊的其他套件或是方式進行相關實驗，以達到多次驗證之效果。

三、研究設計與實施

3.1 研究設計

本研究主要在探討合作學習教學法和實作教學法這兩方面同時融入教學之創新教學方式，以及對教學成效的影響。以南部某大學資工系之二年級資訊安全實務課程與四年級資訊安全專題製作課程為研究施測對象。透過設計問卷來做為蒐集量化資料的工具，再將研究所得結果以描述性統計方法加以分析。結果顯示合作學習模式與實作教學融入教學對整體教學成效滿意度，分析對課程教學的滿意度。探討是否越喜歡參與體驗的學生，對課程教學的滿意度越高；學生參與課程活動的頻率越高，是否對課程教學的滿意度越高。根據本研究的結果提出建議，以供課程設計及相關單位參考。本研究共發出48份問卷，有效問卷共48份，回收率為100%。

3.2 研究方法

本研究以資訊安全課程做為研究標的，探討合作學習教學之定義、成效、及優缺

點，以問卷調查法為測量工具，依資工系二年級與四年級學生所回答之意見，作為探討使用合作學習教學法，以及實作教學法所提供課程後所獲得的滿意度、教學效能提昇之相關性。

研究目的：

- (一) 探討資工系學生對合作學習與實作教學方式之學習興趣、教學方式、及課程應用與發展。
- (二) 了解教學方式與學習興趣、課程應用與發展是否存在著正相關。
- (三) 分析課程學習後，學生們的收穫，以及後續引發的效果。

3.2 研究材料

本研究以「學生的學習興趣」、「教師課程教學方式(理論課程)」、「教師課程教學方式(合作學習模式與實作教學)」、「課程應用與發展」等自擬量表進行調查，分別敘述如下：

- (一) 學生的學習興趣量表：共計5題，以Likert 五點計分法測量，計有非常滿意(5分)、滿意(4分)、普通(3分)、不滿意(2分)、及非常不滿意(1分)等選項，滿分25分，內在一致性Cronbach' s α 值為0.90，專家效度檢定CVI 值為0.88。
 - (二) 教師課程教學方式(理論課程)：共計6題，以Likert 五點計分法測量，計有非常滿意(5分)、滿意(4分)、普通(3分)、不滿意(2分)、及非常不滿意(1分)等選項，滿分30分，內在一致性，Cronbach' s α 值為0.92，專家效度檢定CVI 值為0.90。
- 教師課程教學方式(合作學習模式與12

實作教學) 量表:共計10題,以Likert 五點計分法測量,計有非常滿意(5分)、滿意(4分)、普通(3分)、不滿意(2分)、及非常不滿意(1分)等選項,滿分50分,內在一致性 Cronbach' s α 值為0.88,專家效度檢定 CVI 值為0.86。

(三) 課程應用與發展量表:共計5題,以Likert 五點計分法測量,計有非常滿意(5分)、滿意(4分)、普通(3分)、不滿意(2分)、及非常不滿意(1分)等選項,滿分25分,內在一致性 Cronbach' s α 值為0.94,專家效度檢定 CVI 值為0.92。

3.3 資料收集及資料分析

為保護研究對象的權益和倫理考量,課程進行前先行解釋研究內容,確認參與研究之意願,參與者填寫研究同意書,內容說明研究目的、所需花費時間及權益,過程中研究對象可隨時要求退出。

本研究以 SPSS 20.0 for Windows 統計套裝軟體進行建檔及分析,描述性統計以次數分配、百分比、平均值與標準差來描述,推論性統計以獨立樣本 t 檢定 (Independent t-test)、皮爾遜積差相關係數 (Pearson's correlation coefficient) 及複迴歸 (Multiple Regression) 之統計分析進行分析。

四、研究結果

4.1 基本屬性與問卷結果

本研究對象有48人,以男性居多,佔85.4%,女性佔14.6%;年級以四年級居多,佔37.5%,二年級次之,佔35.4%;是否上過資訊安全課程?上過課程的學生

佔62.5%;對於上過的資訊安全課程的學生的平均成績,則以70-79分居多,佔33.3%,80-89分次之,佔22.9%(見表3)。

表3 基本屬性 (n=48)

變項	n	(%)
性別		
男	41	85.4
女	7	14.6
年級		
二年級	17	35.4
三年級	13	27.1
四年級	18	37.5
是否上過資訊安全課程		
是	30	62.5
否	18	37.5
上過的資訊安全課程平均成績為		
90分以上	2	4.2
80-89分	11	22.9
70-79分	16	33.3
60-69分	1	2
尚未評分	18	37.5

4.2 學生學習興趣、教師教學方式、課程應用與發展之意向分佈

學生的學習興趣之得分為 13.8 ± 2.48 分,教師課程教學方式(理論課程)之得分為 21.79 ± 03.41 分,教師課程教學方式(合作學習模式與實作教學)之得分為 38.48 ± 6.39 分,課程應用與發展得分為 19.46 ± 3.05 分(見表4)。

表4 學生的學習興趣、教師課程學方式(理論課程)、教師課程學方式(合作學習模式與實作教學)、課程應用與發展之意向分佈

(n=48)

變項	Mean $\pm$ SD
學生的學習興趣	13.8 $\pm$ 2.48
教師課程教學方式(理論課程)	21.79 $\pm$ 3.41
教師課程教學方式(合作學習模式與實作教學)	38.48 $\pm$ 6.39
課程應用與發展	19.46 $\pm$ 3.05

4.3 採用合作學習模式與實作教學之相關分析

整體來說，學生的學習興趣與教師課程教學方式(理論課程)實施呈正相關($r=0.41, p<.01$)，即學生的學習興趣越高，其教師課程教學方式(理論課程)實施越認同；學生的學習興趣與教師課程教學方式

(合作學習模式與實作教學)呈正相關($r=0.46, p<.01$)，即學生的學習興趣越高，其教師課程教學方式(合作學習模式與實作教學)越認同；學生的學習興趣與課程應用與發展呈正相關($r=0.44, p<.01$)，即學生的學習興趣越高，其課程應用與發展越了解；教師課程教學方式(理論課程)實施與教師課程教學方式(合作學習模式與實作教學)實施呈正相關($r=0.80, p<.01$)，即教師課程教學方式(理論課程)實施越認同，其教師課程教學方式(合作學習模式與實作教學)實施意向越高；教師課程教學方式(理論課程)實施與課程應用與發展呈正相關($r=0.76, p<.01$)，即教師課程教學方式(理論課程)實施越認同，其課程應用與發展認知越了解；教師課程教學方式(合作學習模式與實作學習)實施與課程應用與發展呈正相關($r=0.79, p<.01$)，即教師課程教學方式(合作學習模式與實作教學)實施越認同，其課程應用與發展認知越了解。(見表5)

表5 學生對於課程教學方式採用合作學習模式與實作教學之相關分析

(n=48)

項目	學生的學習興趣	教師課程教學方式(理論課程)	教師課程教學方式(合作學習模式與實作教學)	課程應用與發展
學生的學習興趣	1			
教師課程教學方式(理論課程)	.410**	1		
教師課程教學方式(合作學習模式與實作教學)	.455**	.799**	1	
課程應用與發展	.440**	.758**	.792**	1

註：採 Pearson 相關，* $p<.05$ ** $p<.01$

五、建議與結論

5.1 建議

本研究發現學生對於教師採用「合作學習模式」與「實作教學法」應用於課程中，都呈現正相關，說明合作學習模式與實作教學應用是正向預測因子。

因此提出幾點建議，提供爾後課程內容設計之參考：

- (一)理論式教學應著重於學生資訊課程先備知識的培養，並應搭配其他教學方式，讓學生理解理論學習的重要是為未來應用與發展的基礎。
- (二)合作學習教學法，除了同儕學習外，還可利用分組學習、數位教學、競賽活動等方式來實施。
- (三)利用實作教學法，讓學生親自實作資安攻防相關技術，是一種能提升學習興趣的方式。
- (四)利用競賽活動，來驗證學習成效、加強互助合作的學習方式。
- (五)可適當地邀請業界講師，來分享當前的新知，提供學生更為多元的資安知識教育。
- (六)現今各產業及政府對於資訊安全均寄予相當程度的重視，而資安人才的培育更與資安課程的建構有著緊密的關係，需要更多的支援投入。

5.2 結論

資訊化的時代資訊安全防護刻不容緩，然而從課堂知識轉化成實作經驗，並且模擬可供攻防之環境，考驗教學者的經驗與設備的支援。本研究利用在資訊安全課程中加入影響學生的學習興趣行為之重要預測因子包括「合作學習模式」與「實作教

學法」，並配合學生學習成效，試圖去理解與驗證合作學習法與實作教學應用於資訊安全課程之可行性與實施模式，未來可加強的研究方向，期望是建構出將合作學習與實作教學應用於資訊安全相關課程最有學習效率的課程設計模式。例如：合作學習啟動的時機點與延續的廣度與深度、實作教學應如何搭配理論學習的進程而加入課程應用、教師如何評估學生的學習效果而調整學習方式的比重與課程設計等。

相較於傳統教學方式，資訊安全課程需要更多元與彈性的教學與課程設計，以因應日新月異的資安攻防型態，因此期望本研究能作為大學基礎院校資訊安全課程應用合作學習教學模式與實作教學之濫觴，以此架構出具示範性的資訊安全課程設計與教學模式，並且對於學生基礎資安知識建立與專業技能培養的課程學習成效能形成有系統的提升。

參考文獻

- 王旭正、柯永瀚、ICCL 資訊密碼暨建構實驗室 (2007a)・資訊媒體安全－偽裝學與數位浮水印・博碩文化出版社。
- 王旭正、柯永瀚、ICCL 資訊密碼暨建構實驗室 (2007b)・電腦鑑識與數位證據--資安技術、科技犯罪的預防、鑑定與重建現場・博碩文化出版社。
- 王旭正、林祝興、ICCL 資訊密碼暨建構實驗室 (2009)・數位科技安全與鑑識：高科技犯罪預防與數位證據偵蒐・博碩文化出版社。
- 王金國、張新仁 (2003)・國小六年級教師實施國語科合作學習之研究・教育

- 學 刊 , 21, 53-78。
<https://doi.org/10.6450/ER.200306.0053>
- 王慧明 (2016)・合作學習運用在國中理化之教學經驗與省思・臺灣教育評論月刊 , 5(3), 130-132。
<https://doi.org/10.6791/TER/20160307.0130>
- 江彥廷、吳林輝、曾士民、黃意鈞、劉榮盼、潘慧玲、支持地方政府精進發展國小科技教育議題工作圈(2022)・課程協作與實踐第五輯・教育部。
- 李文益 (2004)・多元入學管道與學生學習表現:以臺東師院為例・臺東大學教育學報 , 15(1), 1-32。
<https://doi.org/10.6778/NTTUERJ.200406.0001>
- 李杏美、李柏英 (2006)・任務小組教學法在會計教學成效之探討・財金論文叢刊 , 4, 129-137。
- 何素華 (1996)・國小普通班和啟智班兒童合作學習效果之研究・文景書局。
- 汪慧玲、沈佳生 (2013)・合作學習教學策略對大專學生之學習成效與學習態度之影響:以兒童發展評量與輔導課程某單元為例・臺中教育大學學報 : 教育類 , 27(1), 57-76。
<https://doi.org/10.7037/JNTUE.201309.0057>
- 林人龍 (2003)・生活科技課程中設計與製作的學習歷程・教育研究資訊 , 11(4), 3-24。
- 林生傳 (1992)・新教學理論與策略・五南圖書。
- 林佩璇 (2023)・合作學習:文化回應教學的視角・台灣教育研究期刊 , 4(6), 1-23。
<https://beta.airitilibrary.com/Publication/alDetailedMesh?DocID=P20220316001-N202310260005-00001>
- 林達森(2002)・合作學習在九年一貫課程的應用・教育研究資訊 , 10(2), 87-103。
- 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(未發表的碩士論文)・中原大學。
- 師友雙月刊編輯部、陳竹亭 (2021)・探究與實作—臺灣大學陳竹亭教授專訪報導・師友雙月刊 , (627), 19-28。
<https://doi.org/10.6437/TEB.202105.0019>
- 陳美紀、宋美妹、林美純、陳華 (2004)・合作學習法應用在大一會計學學習研究・技術及職業教育學報 , (8), 113-132。
<https://doi.org/10.6235/TVE.200406.0113>
- 陳曼玲 (2007)・建立學生教學生的同儕學習模式-加州大學柏克萊校區學生學習中心・評鑑雙月刊 , (6), 12-14。
<https://doi.org/10.6445/EB.200703.0005>
- 陳彥廷、姚如芬 (2004)・合作學習模式中學生學習表現之探討・臺東大學教育學報 , 15(1), 127-166。
- 劉靖國 (2005)・合作學習教學模式融入主題統整課程之教學設計・人文及社會學科教學通訊 , 15(5), 177-191。
- 劉湘瑤 (2016)・科學探究的教學與評量・科學研習雙月刊 , 55(2), 5-11。

- 廖碧珠 (2006)・合作學習對國中一年級1 學生的數學態度與學習成效之影響 (未發表的碩士論文)・國立彰化師範大學。
- 戴文雄、王裕德、王瑞、陳嘉苓 (2016)・翻轉教學式合作學習對生活科技實作課程學習成效影響之研究・*科學教育學刊*，24(1)，57-88。
<https://doi.org/10.6173/CJSE.2016.2401.03>
- Akinbobola, A. O. (2009). Enhancing students' attitude towards Nigerian senior secondary school physics through the use of cooperative and individualistic learning strategies. *Australian Journal of Teacher Education*, 34(1), 1-9.
- Duxbury, J. G., & Tsai, L. L. (2010). The effects of cooperative learning on foreign language anxiety: A comparative study of Taiwanese and American universities. *International Journal of Instruction*, 3(1), 3-18.
- Hertz-Lazarowitz, R. & Miller, N. (1992) . *Interaction in cooperative groups-the theoretical anatomy of group learning*. Cambridge University Press.
- Ifamuyiwa, S. A., & Akinsola, M. K. (2008). Improving senior secondary school student's attitude towards mathematics through self and cooperative-instructional strategies. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 39(5), 569-585.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1998). Learning together and alone: Cooperative and individualistic learning (5th ed.). Allyn & Bacon.
- Nattiv,A. (1994). Helping Behaviors and Math Achievement Gain of Student Using Cooperative Learning .*The Elementary School Journal*,94 (3), 285-297.
- Nijhot, W., & Kommers, P.(1985). An analysis of cooperation in relation to cognitive controversy. In Slavin, R., et al. (Eds.) *Learning to cooperate, cooperating to learn*(125-146). Plenum Press.
- Parker , R.E. (1985). Small-group cooperative learning--improving academic, social gains in the classroom. *Nass Bulletin*,69 (479), 48-57.
- Sharan, S. & Shachar, H. (1988). *Language and learning in the cooperative classroom*. Spring-Verlag.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. Macmillan.
- Slavin, R. E. (1980). Cooperative Learning. *Review of Educational Research*, 50(2), 315-342.
<https://doi.org/10.2307/1170149>
- Slavin, R.E. (1985). An Introduction to Cooperative Learning Research. In: Slavin, R., Sharan, S., Kagan, S., Hertz-Lazarowitz, R., Webb, C., Schmuck, R. (eds) *Learning to Cooperate, Cooperating to Learn*.

Springer, Boston, MA.

[https://doi.org/10.1007/978-1-4899-](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-3650-9_1)

[3650-9_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-3650-9_1)

Smith, K. (1979). Learning Together and Alone: Cooperation, Competition, and Individualization. *NACTA Journal*, 23(3), 23–26.

<http://www.jstor.org/stable/43763555>

Vygotsky, L. S. (1978). Interaction Between Learning and Development. In M. Gauvain & M. Cole (Eds.), *Reading on the development of children*(2nd ed., pp. 29-34). W. H. Freeman and Company.

The Effectiveness of Cooperative Learning Models and Practice Activity Teaching Apply to Information Security Courses

Li-Chun Huang^{1,2}, Kai Chain^{3*}

¹ Office of Medical Education and Research, Zouying Armed Forces General Hospital

² School of Nursing, Fooyin University

³ Department of Intelligent Network Technology, I-SHOU University

Abstract

People depend on information equipment more and more nowadays. The issues of information security are becoming more and more complicated. Therefore, the training of information security personnel is an urgent matter. This study conducts information security education courses through a combination of basic education, cooperative learning, and practice activity teaching. The second to fourth grade students of the information department of our school jointly participate on the courses. The second grade students first receive the guidance of the teacher on the basic course of cyber-attack mode, and understand the causes, triggering conditions, possible ways of defense, and what do the side of defense have to pay (new equipment or additional burden to prevent attacks), etc. In addition, a cooperative learning teaching model is designed in the curriculum, and the second grade students are given information security network practice teaching by the fourth grader during their seminar in information security including course descriptions and practical learning models. This study uses questionnaires to investigate the feedback of the students who taken the course. It is found that students' learning willingness and participation have been improved in the course design of cooperative learning and practice activity teaching. And the effectiveness of the learning is verified by the information security competitions.

Key words : Cooperative Learning, Practice Activity Teaching, Information Security