

摘要

本研究探討如何採用「始、驗、穩」教學方法提升學生學習巨量資料分析課程的興趣與成效。研究對象為 112 學年本校巨量資料分析選修課程的學生，分為對照組和實驗組。對照組採用傳統理論講授教學方法，實驗組則採用「始、驗、穩」教學方法，強調實作操作。結果顯示，實驗組學生的學習成效和興趣顯著優於對照組。

研究結果表明，「始、驗、穩」教學方法能有效提升學生的學習興趣和解決真實世界問題的能力。實驗組學生在課前預習、課中互動及課後複習方面均表現出較高的積極性和學習成效。此方法強調理論與實作相結合，並通過即時反饋系統和鷹架理論支持學生學習。

關鍵字：巨量資料分析；始、驗、穩教學方法；學習成效；即時反饋系統；鷹架理論

1. 緒論

巨量資料時代來臨，各行各業都需要分析巨量資料以做出決策。因此，巨量資料分析課程變得越來越重要。本研究旨在探討如何採用「始驗穩」教學方法，提升學生學習巨量資料分析課程的興趣與成效。

1.1. 本計畫為何選定「巨量資料分析」課程為實踐課程

隨著網路普及，網路上產生了大量的資料。這些資料可以幫助我們了解人們的行為、趨勢等，進而做出更有效的決策。因此，巨量資料分析成為各行各業的重要技能。本研究選定巨量資料分析課程為實踐課程，主要有以下幾個原因：

- 巨量資料分析是一門重要的技能，具有廣泛的應用領域。
- 傳統的巨量資料分析教學方法以理論講授為主，學生容易失去興趣。
- 「始驗穩」教學方法強調實作操作，可以提升學生的學習興趣與成效。

1.2. 簡述巨量資料及本計畫重點

巨量資料是指資料量太大，無法透過傳統的軟體工具在合理時間內進行處理的資料。巨量資料分析是指透過各種方法和技術，從巨量資料中提取出有價值的資訊。本計畫的重點在於教導學生如何運用不同巨量資料分析工具或技術去解決真實世界的問題。我們採用「始驗穩」教學方法，即：

- 始：分享為始，課前提供學生相關理論教學影片及預習素材。
- 驗：互動為驗，課中運用即時反饋系統進行前測、後測、點名等。
- 穩：鷹架為穩，課堂上逐步引導學生解決問題。

1.3. 本計畫之教學研究對象及實施方法之說明

本研究以 112 學年本校巨量資料分析選修課程的學生為對象。我們將學生分為兩組：

- 對照組(112-1 學期)：採用傳統的理论講授教學方法。
- 實驗組(112-2 學期)：採用「始驗穩」教學方法。

在對照組中，教師主要以投影片進行講授，並輔助以板書。學生課後需繳交作業及報告。在實驗組中，學生課前需觀看相關理論教學影片及預習素材。課堂上，教師運用即時反饋系統進行前測、後測、點名等。教師並逐步引導學生解決問題。課後，教師會將課程實錄影片上傳至影音平台。

2. 文獻探討

本研究採用「始驗穩」教學方法，其理論基礎來自於以下三個文獻：分享為始—學思達、互動為驗—即時反饋系統、鷹架為穩—鷹架理論。

2.1. 分享為始—學思達

學思達教學概念是由張輝誠老師於 2013 年開始推廣(學思達教育基金會, 2022)。學思達主要是針對學生學習所設計的教學概念，其中文含義主要包含「學」、「思」以及「達」概念，學生主要透過自「學」或閱讀相關教學資源後，進而能夠自行「思」考、討論、分析及歸納相關教學內容，最後能夠將自身所學習的內容以自身的立場進行表「達」的過程(Wu & Lin, 2019)。

學思達教學概念被廣泛的應用於不同教育層級的學科之上。林曉慧及陳易芬(2021)針對偏鄉小學運用學思達教學概念去提升學生的數學能力。根據研究結果，他們發現：(1) 運用異質性分組、設計提問學習單、接力表達法可以提升相關教學成效；(2) 討論及上台模式除了能幫助同儕學習，也能讓學生的發表愈來愈有條理；(3) 教師能夠運用新思維持續增長教學技巧。王宏仁及黃美玲(2021)針對專科學校的中文閱讀與寫作課程應用學思達教學概念進行教學。根據研究結果，他們發現運用學思達具有下列特性：(1) 整體學習動機及同儕學習能力皆有所提升；(2) 成就價值、好奇心、自我挑戰都能有效提升；(3) 學生經由小組合作及討論所得到的解答更能增進團隊合作與人際關係。曾子耘及陳耀添(2021)運用學思達教學概念於大學行銷管理課程之上。根據研究結果，他們發現學思達應用於行銷管理教學現場，其可以提升學生的下列三項能力：學習興趣、創意能力、口語溝通。

2.2. 互動為驗—即時反饋系統

即時反饋系統是一種教學應用系統，教師可以透過電子裝置讓師生可以在課堂做即時互動。教師可以立即掌握學生的學習成效，並且能夠即時調整教學策略。即時反饋系統的起源可以追溯到 1991 年，當時美國哈佛大學 Mazur 教授設計了閃卡等人工式即時反饋系統，以便讓學生可以立即回饋問題，並應用於同儕教學法之中(Beites & Nicolás, 2013)。隨著資訊科技及無線通訊技術的蓬勃發展，運用

手機或平板等無線裝置可以讓即時反饋系統發揮最大的效能。即時反饋系統已廣泛應用於歐美日等地區的課堂教學活動之中，在美國已有超過 1000 所大學及中小學導入此系統(Fang, 2019; Lin & Hung, 2017)。即時反饋系統具有以下優點(Chen, 2019; Kalleney, 2020; Liu, 2022; Sun & Hsieh, 2018; Wang et al., 2022)：

- 增進師生互動，提升教師教學品質與學生學習興趣
- 引導學生轉變為主動學習，教學方式能夠更加多元與活潑
- 教學方式、學習管道及評量方式多元化，能增進學生學習的興趣與專注力
- 教師可以立即掌握學生的學習成效，並且能夠即時調整教學策略
- 可增進師生教學互動與提供評量的便利性
- 具有學習歷程記錄，可立即針對學生的表現進行相關診斷，若有需要可以實施補救教學
- 採形成性評量方式，能即時施測並減少學生壓力，評量結果能夠更加準確

相反地，即時反饋系統也存在以下缺點(Chen, 2019; García-Fernández et al., 2018; Sun & Lin, 2022; Yeh & Chen, 2022)：

- 教學設備所需費用較高，較難推廣至各教育層級
- 較弱的網路訊號，可能會使教師及學生的行動裝置無法連線，進而影響教學成效
- 操作具有門檻、硬體需維護，須有電腦或行動裝置等相關硬體設備
- 即時反饋系統的教學成效很容易受課程難易度所影響
- 缺乏題庫內容，教師需自編題庫，因此負擔較重
- 評量的題型設計受限於是非、選擇、問題型式
- 教師對相關硬體及軟體操作介面不熟悉，可能造成教師不願使用或需要較多時間重新學習
- 學生的學習歷程紀錄缺乏整合性或高階統計分析功能，尚須搭配其它統計軟體進行分析

綜合上述優缺點可知，即時反饋系統是一種有效的教學工具，可以幫助教師提升教學品質與學生學習效果。然而，在導入即時反饋系統時，也需要注意相關設備、網路、教師訓練等問題。

2.3. 鷹架為穩—鷹架理論

鷹架(Scaffolding)是建立房子時的輔助支撐，它不僅在建築物建成期間支撐並穩住建築物整體架構，同時也是建築工人站在鷹架施工的重要工具。在鷹架學習的教育比喻之中，學生被視為成長和茁壯的建築物，而教師和成人則是運用教學方法及工具去支撐學生學習和指導他們成長的鷹架。

鷹架理論的發展背景主要是基於近側發展區，即當學生接到學習任務或面臨挑戰時，其完成的難度介於「無法達到」與「無需協助即可達到」之間的「透過協助即可達到」之間的區域，以近側發展區的定義「無需協助即可達到」被定義

為實際發展水準，而「透過協助即可達到」則被定義為潛在發展水準，而近側發展區則是實際發展水準與潛在發展水準之間的距離。在這個區域內，學生表現的技巧和行為是動態並持續改變的，教師給予協助或同儕的互動等支持，對學生學習知識的瞭解具有促進發展的作用(Zaretsky, 2021)。

鷹架理論將教師或同儕的協助比喻為鷹架，強調在教室內的師生互動歷程中，教師宜扮演社會支持者的角色，猶如蓋房子時的鷹架作用一樣，剛開始學生需要教師或同儕的支持下學習；但是，當學生的能力漸漸增加後，相關支持就應該逐漸減少，並且將學習的責任漸漸轉移到學生，如同蓋好房子後，要把鷹架逐漸移開(Freeman, 2021)。

在鷹架理論之中，鷹架強調的是暫時可調整的支架，其基本上包含三個重要的元素(Cabello & Sommer Lohrmann, 2017; Daud et al., 2018; Dew et al., 2021)：

- 可移除：鷹架的重點就是要讓學生瞭解，這些輔助鷹架是可以被移除的，往後學生要靠自己的能力完成這些任務。例如：當幼兒在學習騎腳踏車技能時，輔助輪就是鷹架，最終目的是讓幼兒學習到自行騎雙輪的技能，在學習過程之中我們會讓幼兒瞭解這些輔助輪是會漸漸移除，給予暫時性概念，進而刺激想移除的動機。
- 可調整：鷹架強調互動，亦即教師根據學生的反饋去做出適當的調整，而非教師單方面的決定教學內容，一個沒有互動及調整的學習，並不能成為很好的調整鷹架。例如：當幼兒學騎腳踏者時，我們持續觀看騎行的情形，再去思考可調整及改善的地方，有可能是輔助輪的大小、也有可能是煞車力道、更甚至腳踏車的輪胎大小需要改變，這些都需要透過適當方式與學習者進行互動及反饋後，根據相關需求做出調整。
- 近側發展區：當教師給予鷹架後，教師期待學生可學習到的能力落在近側發展區。鷹架要有效，就是要支持學生的能力，亦即鷹架是要建立在其需要支持的地方。例如：當訓練雙輪腳踏車時，通常我們不會在前後輪都架設輔助輪，也不會在三輪車上架設，因為我們的目的是要針對學習雙輪車的幼兒，培養其一般騎行的能力。

3. 研究方法與流程

圖 1 為本研究之研究流程。本研究的目標是驗證實務面教學(即使用分析技術解決真實世界問題)相比於理論面教學(即介紹理論背景、推論、證明等)是否能更有效地提升學生對巨量資料分析課程的學習興趣。我們主要採用對照實驗來達成這個目標。在進行實驗前，我們會從期刊、會議或報告等來源蒐集相關的教學理論和方法的文獻，包括學思達、即時反饋系統以及鷹架理論等。

3.1. 對照組的教學方法

在對照組中，我們主要著重在理論背景的介紹和公式的推導。教師或助教會在課前準備相關的理論教學投影片並上傳到個人網站，學生可以在課前下載這些

投影片進行預習。在課堂上，教師會按照教科書和投影片的順序來講解巨量資料分析的理論背景和公式推導，並輔以相關的計算題型來加深學生對理論知識的印象。課後，教師會出相關的習題，學生可以在課後完成這些習題，並由助教進行評分。

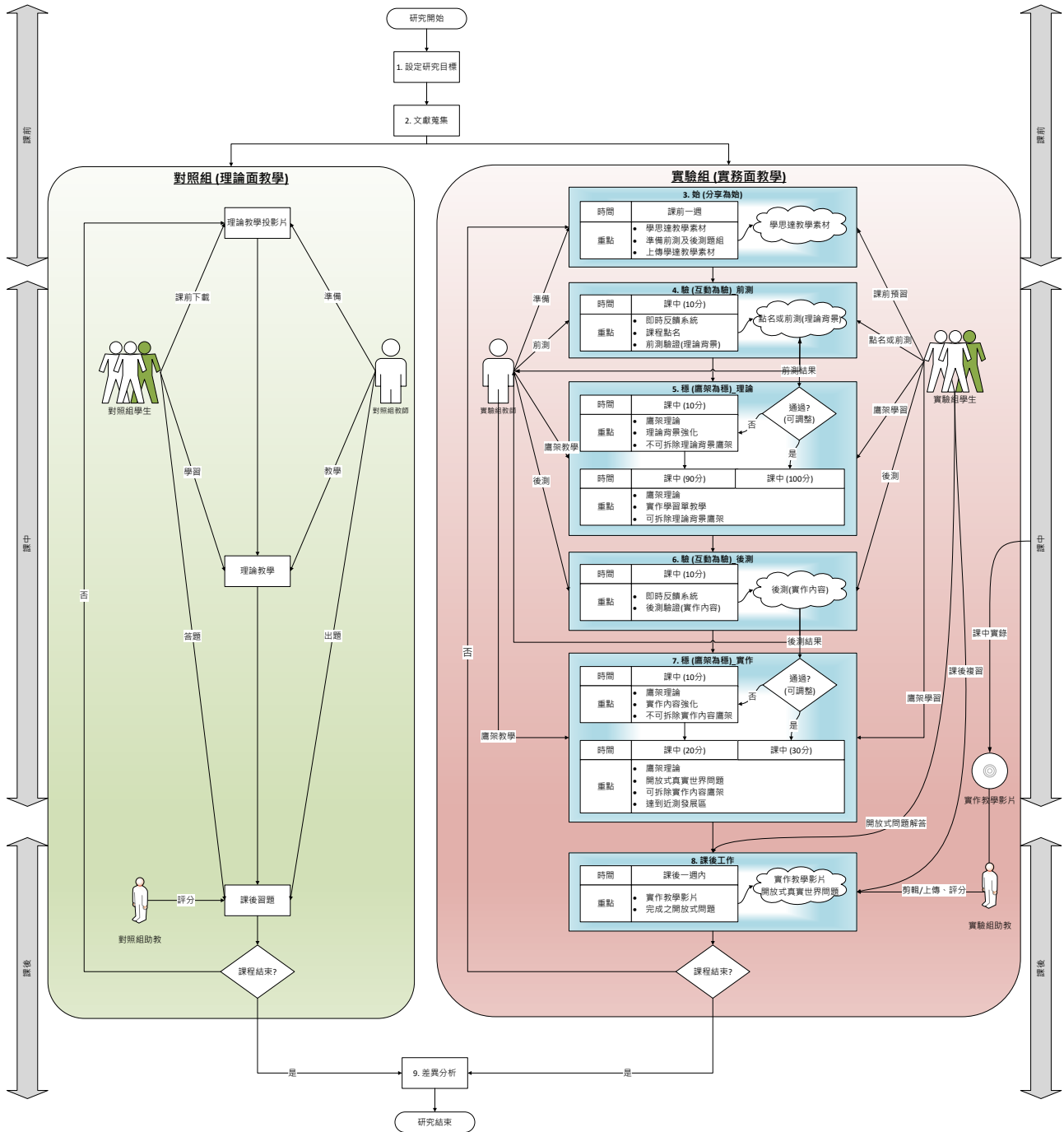


圖 1: 本研究之研究流程圖

3.2. 實驗組的教學方法

在實驗組中，我們主要是培養學生使用相關技術來解決真實世界問題的能力。在課前一週，教師會準備相關的學思達教學素材並上傳到雲端或影音平台，學生

可以在課前學習這些素材。這些素材主要是基於大一的基礎知識學科，如計算機概論或統計學等，因此學生在學習上不會遇到困難。教師也會在課前準備相關的前測和後測題組，以便在課堂上對學生進行測試，並確認學生的學習情況。

在課堂上的前 10 分鐘，我們會使用即時反饋系統進行點名和前測，以確認學生課前理論知識學習的情況。接下來的 100 分鐘，教師會根據前測的結果來調整課程內容。如果大部分學生在前測中未達到標準，即他們的理論背景知識不熟練，教師會使用 10 分鐘的時間，採用鷹架理論的教學模式來強化學生的理論背景知識。剩下的 90 分鐘(或 100 分鐘，如果大部分學生的前測達到標準)，教師會將教學重心放在實作學習單上。

在課堂的最後 30 分鐘，我們會使用即時反饋系統進行後測，以確認學生是否理解並能解決實作學習單上的問題。根據後測的結果，教師會調整課程內容。如果大部分學生的實作操作不熟練，即他們無法通過後測的標準，教師會使用 10 分鐘的時間，採用鷹架教學模式來強化學生的實作操作概念。剩下的 20 分鐘(或 30 分鐘，如果大部分學生的後測達到標準)，教師會提出一些開放式的真實世界問題，讓學生自行操作並回答。

3.3. 課後工作與研究結果分析

在每次課後，助教會將課堂的實錄影片編輯並上傳到影音平台，以供學生隨時複習。學生也可以將他們對真實世界問題的解答上傳到雲端平台，由助教進行評分。在整個研究結束前，我們會使用問卷分析法來分析對照組和實驗組的差異，以確認我們的實作教學方法是否能提升學生對巨量資料分析課程的學習動機。

總的來說，本研究的主要目標是確認我們的鷹架教學模式是否具有可移除和可調整的特性，並期望學生能通過整個教學過程，達到能解決真實世界中的巨量資料分析問題的能力。

4. 研究成果

我們透過對照實驗，證實了本研究提出的「始、驗、穩」教學方法在「巨量資料分析」課程中，相較於傳統教學方法，能更有效地提升學生的學習興趣。

本研究的主要成果有兩項：(1) 提升學生學習巨量資料分析課程的成效；(2) 培養學生解決真實世界問題的能力。在「分享為始」的課程重點中，我們設定了以下三項成果：(1) 大部份學生可於每次課前一週前自行複習相關理論；(2) 學生對於實務問題解決之講授方式的偏好度將優於理論背景介紹之講授方式；(3) 學生可以經由課程複習而加深相關實務操作之學習印象。在「互動為驗」的課程重點中，我們設定了以下三項成果：(1) 及時瞭解學生的學習情況，並進行補救教學；(2) 確保學生確實的在教室上課；(3) 提升師生互動的參與感。在「鷹架為穩」的課程重點中，我們設定了以下三項成果：(1) 學生可以詳盡的描述相關真實世界問題、解決問題步驟的詳細說明以及提供不同習題以供學生練習；(2) 提

升學生學習巨量資料分析課程的興趣；(3) 學生可以舉一反三的應用所學之工具或技術去解決相關問題。我們使用量化和質化分析方式來驗證上述設定的成果。

4.1. 量化分析結果

首先，在量化分析上，我們使用教學評量和統計分析方式來驗證相關成果。表 1 是對照實驗中不同組別的教學評量成績之比較。由於我們開課的科系都是本系的學生，其具有資訊、管理、統計相關背景，因此學生背景知識的差異可以忽略；同時兩個組別選修人數都是 60 人，有效及無效問卷數量的差數介於 1 到 2 之間，且問卷填答率分別 88%及 87%，我們推估此兩個組別的學生來源及素質分配大致相同，因此此問卷結果具有可比較性。根據表中的結果所示，實驗組在所有有效問卷的總評鑑值之平均數為 4.81(總分為 5)，其結果明顯的優於對照組的 4.32。這個結果驗證，在以學校的標準評分機制下，我們採行的教學方法能夠明顯且有效提升學生學習巨量資料分析課程的成效。

表 1: 教學評量成績之對照實驗

因素 組別	修課人數	有效問卷	無效問卷	填答率	總評鑑值
對照組 (112-1)	60	27	26	88	4.32
實驗組 (112-2)	60	28	24	87	4.81

在統計分析之中，我們設計一個具有 20 個問題之 5 等第問卷(如附錄 1 所示)，以便驗證本研究設所定之 11 個研究成果是否達成。針對回收問卷之結果，我們將其中的無效問卷進行剔除後，以此得到有效問卷。接下來，我們使用獨立樣本 t 檢定(Independent samples t -test)來分析對照實驗是否達到顯著性。亦即我們設定的虛無假設(H_0)為「對照組與實驗組的學習成果沒有顯著差異」、對立假設(H_1)為「對照組與實驗組的學習成果具有顯著差異」。我們的研究及分析結果如下：

- 研究目的

本研究使用獨立樣本 t 檢定來比較對照組(採用傳統教學方法)與實驗組(採用「始、驗、穩」教學方法之學習成果之平均數是否有所差異。

- 樣本敘述統計量

表 2 為兩組樣本之 t 檢定之統計分析。在樣本敘述統計量之中，對照組的有效樣本數為 35 份，學習成果平均值為 4.2446 分；實驗組的有效樣本數為 40 份，學習成果平均值為 4.8195 分。以對照組而言，實驗組的學習成果平均值至少提升了 13.54%。

表 2: t 檢定之統計分析結果

樣本敘述統計量						
分組變數	有效樣本數	平均數	中位數	最小值	最大值	標準差
對照組	35	4.2446	4.24	4	4.49	0.1366
實驗組	40	4.8195	4.825	4.68	4.95	0.0806
雙樣本變異數(標準差)差異檢定						
虛無假設：兩組資料的變異數相等						
$H_0: \sigma_1^2 / \sigma_2^2 = 1$						
F檢定統計量	分子自由度	分母自由度	p-值 ^I	母體變異數比值的 95%信賴區間		
				下界	上界	
0.3478	39	34	0.0017***	0.1783	0.6683	
I: 顯著性代碼：‘***’: < 0.001, ‘**’: < 0.01, ‘*’: < 0.05, ‘#’: < 0.1						
雙樣本平均數差異t檢定(獨立樣本) ^I						
虛無假設：母體平均數差異 = 0						
$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$						
t檢定統計量	自由度	臨界值	p-值 ^{II}	樣本平均數與母體平均數的差異	母體變異數比值的 95%信賴區間	
					下界	上界
-21.7983	73	1.9930	0.0000***	0.5749	0.5241	0.6258
I: 根據雙樣本變異數檢定結果，假設兩母體具有不同變異數進行雙樣本平均數差異t檢定						
II: 顯著性代碼： ‘***’: < 0.001, ‘**’: < 0.01, ‘*’: < 0.05, ‘#’: < 0.1						

● 變異數同質性檢定

同樣地，依據表中之雙樣本變異數(標準差)差異檢定所呈現的結果，檢定統計量 F 值為 0.3478，機率值 p 值為 0.0017，達到 $\alpha = 0.001$ 的顯著水準，表示兩組樣本的變異數存在顯著差異，因此獨立樣本 t 檢定採用變異數不相同的檢定統計量 t 值計算方式。

● 獨立樣本 t 檢定

最後，依據表中之雙樣本平均數差異 t 檢定(獨立樣本)所呈現的結果，檢定統計量 t 值為-21.7983，機率值 p 值為 0.0000，達到 $\alpha = 0.001$ 的顯著水準，因此拒絕虛無假設，接受對立假設。亦即表示對照組與實驗組兩組的平均數有顯著差異，其中實驗組顯著大於對照組。由此統計分析結果得知，採用本研究之「始、驗、穩」教學方法的學習成果明顯的優於傳統教學方法。

為了驗證本研究的學習成果與「始、驗、穩」三個教學元素之間的相互關係，我們使用皮爾森積差相關分析(Pearson's correlation coefficient)來分析始、驗、穩中不同學習成果與整體學習成果之間的關聯性，以找出那些是高度且重要的教學元素。每個學生之中，始的教學元素評分以問卷中的成果 3 到成果 5 中所有問題的成績平均；驗的教學元素評分以問卷中的成果 6 到成果 8 中所有問題的成績平

均；穩的教學元素評分以問卷中的成果 9 到成果 11 中所有問題的成績平均。我們的研究及分析結果如下：

● 研究目的

本研究使用皮爾森積差相關分析分別來分析「實驗組學習成果」與「始、驗、穩」三個教學元素兩兩變項之間是否存在線性相關。

● 樣本敘述統計量

表 3 為皮爾森分析之統計分析結果。在樣本敘述統計量之中，實驗組學習成果的平均數為 4.820，標準差為 0.081，樣本數為 40；始的平均數為 4.751，標準差為 0.116，樣本數為 40；驗的平均數為 4.780，標準差為 0.086，樣本數為 40；穩的平均數為 4.866，標準差為 0.082，樣本數為 40。

表 3: 皮爾森分析之統計分析結果

樣本敘述統計量				
變項		平均數	標準差	個數
實驗組學習成果		4.820	0.081	40
始		4.751	0.116	40
驗		4.780	0.086	40
穩		4.866	0.082	40
相關分析				
	統計指標	實驗組學習成果	始	驗
始	Pearson 相關係數 r	0.572***		
	顯著性(雙尾)p 值	0.000		
	決定係數	0.327		
	個數	40		
驗	Pearson 相關係數 r	0.688***	0.438***	
	顯著性(雙尾)p 值	0.000	0.000	
	決定係數	0.473	0.192	
	個數	40	40	
穩	Pearson 相關係數 r	0.997***	0.569***	0.685***
	顯著性(雙尾)p 值	0.000	0.000	0.000
	決定係數	0.995	0.324	0.469
	個數	40	40	40
. 在顯著水準為 0.01 時(雙尾)，相關顯著。*. 在顯著水準為 0.001 時(雙尾)，相關顯著。				

● 相關分析

依據表 5 之相關分析結果顯示，「穩」與「實驗組學習成果」的相關係數為 0.997，且達到 0.001 的顯著水準，二者變數存在著顯著的高度正相關；二者變數之決定係數 0.995，表示兩變數彼此可以解釋對方的變異量高達 99.5%，亦即這

兩個變數的成績幾乎是完全相關。其它 5 組變數組合：「始」與「實驗組學習成果」、「驗」與「實驗組學習成果」、「始」與「驗」、「始」與「穩」、「驗」與「穩」，其相關係數皆介於中度正相關範圍之間(0.4 至 0.699)，且達到 0.001 的顯著水準，代表這幾組變數組合皆存在著顯著的中度正相關；亦即這 5 種變數組合彼此都是會互相影響。

本研究之「穩」與「實驗組學習成果」的相關係數達到最高的 99.5%，亦即這二組變數組合幾乎完全相關，這也可以說我們採用以解決真實世界案例問題之鷹架為穩之教學方式可以顯著提升學生的學習興趣及動機。至於「始」、「驗」與「實驗組學習成果」彼此之間皆呈現中度正相關，這可以說明雖然這兩個教學元素的重要性低於「穩」，但其於「實驗組學習成果」也是具有明顯的相關程度。最後，針對「始」、「驗」、「穩」三者關係之分析，我們發現兩兩變數之間呈現中度正相關且皆達 0.001 之顯著性，這代表此三者變數之間皆存在明顯的相關係，亦即這三者變數彼此皆互相影響。

總的來說，採用解決不同真實世界案例問題之鷹架為穩幾乎是巨量資料分析課程學習成果最關鍵因素。另外，分享為始以及互動為驗與其它教學元素及學習成果也存在明顯的相關性。這個統計分析說明，運用「始、驗、穩」三元素之教學方法除了明顯提升學生的學習興趣，且元素之間的採用是確實可行且有效的。

4.2. 質化分析結果

在質化分析上，我們採用問卷文字回饋(以下簡稱文字回饋)及學生設計之專案(以下簡稱學生專案)進行比較。首先，在文字回饋上，我們於所設計之問卷上提供一個讓學生填寫心得與建議的空間。我們整理了對照組(112-1 學期)及實驗組(112-2 學期)中有效樣本中的所有文字回饋，得到結果如 <https://0rz.tw/7oe6m> 中的 112-1 與 112-2 學期的兩個表格結果。以下是兩個學期之質化分析比較結果：

● 112-1 學期

- 學生反饋：多數學生反映課程內容難度較高，尤其是數學和統計公式部分。部分學生提到課程進度過快，建議增加實作內容。
- 優點：老師的教學態度和耐心受到好評，錄影課程方便學生複習。
- 缺點：數學和統計內容難度大，部分學生感到壓力，建議減少理論講解時間。

● 112-2 學期

- 學生反饋：學生對課程的整體滿意度較高，特別是對老師的教學熱情和詳細解答表示讚賞。建議在課程初期加快進度，並提前安裝所需工具。
- 優點：課程結構完整，實作內容豐富，老師對學生問題的回應迅速且詳細。學生認為課程實用性強，能夠應用所學分析工具。
- 缺點：部分學生建議減少實作時間，增加理論講解時間，並希望老師能對學生報告給予更多回饋。

● 全面性比較

- 教學態度：兩個學期之中，老師的教學態度和耐心均受到學生高度評價。
- 課程內容：112-2 學期中的學生對課程內容的滿意度較高，認為課程結構完整且實用性強。112-1 學期中的學生則反映數學和統計內容難度較大。
- 實作與理論：112-2 學期中的學生建議減少實作時間，增加理論講解時間，而 112-1 學期中的學生則希望增加實作內容。
- 改進建議：112-2 學期中的學生提供了更多具體的改進建議，如加快初期進度、提前安裝工具等，顯示出對課程的更高參與度和期望。

總結來說，112-2 學期中的學生反饋更為詳細和具體，顯示出對課程的高度參與和期望，並提出了多項建設性建議。第一個表格中的學生則主要反映了課程難度和進度問題。

接下來，在學生專案上，由於 112-1 學期主要著重在巨量資料概念、模型、數學等理論為核心，因此我們於 112-1 學期並無要求學生設計專案。然而 112-2 學期改以解決真實世界巨量資料分析問題為課程核心，因此我們於 112-2 學期要求學生自行蒐集真實世界的巨量資料分析問題，並以課程所學之技術及方法去解決相關問題。我們將所有不同組別學生所完成之真實世界巨量資料問題整理於 <https://0rz.tw/JH5sB> 之中。學生專案之質化分析報告所蒐集及解決的題目，涵蓋了各種不同的主題。以下是一些重點：

- 多樣性：題目涵蓋了從醫療、環境、社會行為到娛樂等多個領域，顯示出學生對不同領域的興趣和探索。
- 實際應用：許多題目如「影響 OCHA 傷患存活率的因素」和「台灣再生能源與非再生能源」等，具有很強的實際應用價值，能夠解決現實中的問題。
- 創新性：一些題目如「VR 模擬駕訓班」和「英雄聯盟地圖物件與勝率之分析」展示了學生在新興技術和娛樂領域的創新思維。
- 社會關懷：題目如「學生酗酒與學業成績表現」和「失業率、民眾上網率和自殺率的相關性研究」反映了學生對社會問題的關注。

這些題目展示了學生在不同領域的創新和實際應用能力，並且反映了他們對社會問題的關注。這樣的多樣性和深度有助於全面提升學生的分析和研究能力。

5. 結論

根據本研究的結果，採用「始、驗、穩」教學方法能顯著提升學生在巨量資料分析課程中的學習成效。實驗組學生在學習興趣、實作能力及理論理解方面均表現優異，顯示出此教學方法在實務應用中的有效性。

此外，質化分析結果顯示，學生對課程的整體滿意度較高，並提出了具體的改進建議，進一步證實了「始、驗、穩」教學方法的可行性和實用性。這些發現為未來教學方法的改進提供了寶貴的參考依據。

Reference

- 王宏仁, & 黃美玲. (2021). 學思達翻轉教學策略應用於中文 [閱讀與寫作] 課程對提升閱讀動機之研究. *通識教育實踐與研究*(29), 173-204.
- 林曉慧, & 陳易芬. (2021). 偏鄉小學運用學思達教學模式提升數學能力之探究. *臺灣教育評論月刊*, 10(2), 165-172.
- 曾子耘, & 陳耀添. (2021). 學思達 plus 設計思考教學法於行銷管理教育之教學行動研究. *高等教育研究紀要*(14), 29-52.
- 學思達教育基金會. (2022). 關於學思達. Retrieved December 17, 2022 from <https://www.sharestart.org/>
- Beites, P., & Nicolás, A. (2013). Peer Instruction in linear algebra. *Proceedings of the 6th International Conference of Education, Research and Innovation*,
- Cabello, V. M., & Sommer Lohrmann, M. E. (2017). Fading scaffolds in stem: Supporting students' learning on explanations of natural phenomena. *Proceedings of the International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*,
- Chen, H.-T. (2019). Investigating the effects of web-based instant response system on learning and teaching in pre-service teacher courses. *Shaping the Future of Education, Communication and Technology: Selected Papers from the HKAECT 2019 International Conference*.
- Daud, D. N. b., Din, W. A., & AlSaqqaf, A. (2018). Exploring the VAW Method of Writing: Application of Scaffolding Theory in Improving Writing Skills. *CHANGING THE GAME: ENGLISH LANGUAGE IN EDUCATION 4.0*, 47(1), 15-30.
- Dew, T. P., Swanto, S., & Pang, V. (2021). Reciprocal Teaching and Reading Comprehension: An Integrative Review. *Journal of Educational Research & Indigenous Studies*, 3(1), 1-12.
- Fang, Q. (2019). Construction and Application of Internal Medicine Teaching Interactive Course based on 5-Star Instructional Model. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(3), 122-138.
- Freeman, S. (2021). Solution-Focused Zone of Proximal Development: A Vygotskian Contribution to Solution-Focused Therapy. *Translated Abstracts*, 1(1), 7.
- García-Fernández, P., García, A. M. M., & García-Sánchez, P. (2018). Using electronic voting devices for increasing students' participation in the classroom and easing their continuous evaluation. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 13(3), 93-100.

- Kalleney, N. K. (2020). Advantages of Kahoot! Game-based formative assessments along with methods of its use and application during the COVID-19 pandemic in various live learning sessions. *Journal of Microscopy and Ultrastructure*, 8(4), 175-185.
- Lin, H.-F., & Hung, P. (2017). Effects on Learning Motivation and Retention from Integrating an Interactive Response System into Fourth Grade Mathematics Teaching. Proceedings of the 11th International Technology, Education and Development Conference,
- Liu, H. (2022). Evaluation Method and Implementation of Vocal Music Teaching Performance under a Wireless Communication Environment. *Security & Communication Networks*, 4(1), 1-9.
- Sun, J. C.-Y., & Hsieh, P.-H. (2018). Application of a gamified interactive response system to enhance the intrinsic and extrinsic motivation, student engagement, and attention of English learners. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(3), 104-116.
- Sun, J. C.-Y., & Lin, H.-S. (2022). Effects of integrating an interactive response system into flipped classroom instruction on students' anti-phishing self-efficacy, collective efficacy, and sequential behavioral patterns. *Computers & Education*, 180(C), Article 104430.
- Wang, Y., Eysink, T. H., Qu, Z., Yang, Z., Shan, H., Zhang, N., Zhang, H., & Wang, Y. (2022). Interactive Response System to Promote Active Learning in Intelligent Learning Environments. *Journal of Educational Computing Research*, 60(7), 1-25.
- Wu, S., & Lin, C. Y.-Y. (2019). Educational Entrepreneurs. In *Innovation and Entrepreneurship in an Educational Ecosystem* (pp. 273-308). Springer.
- Yeh, Y.-J. Y., & Chen, M.-H. (2022). Examining the Primacy and Recency Effect on Learning Effectiveness with the Application of Interactive Response Systems (Irs). *Technology, Knowledge and Learning*, 27(3), 957-970.
- Zaretsky, V. K. (2021). One More Time on the Zone of Proximal Development. *Cultural-Historical Psychology*, 17(2), 37-49.

附錄 1

巨量資料分析課程問卷調查

說明：請根據您在巨量資料分析課程中的學習體驗回答以下問題。使用以下評分標準來表示您的同意程度：

- 1 - 強烈不同意
- 2 - 不同意
- 3 - 中立
- 4 - 同意
- 5 - 強烈同意

成果 1：提升學生學習巨量資料分析課程的成效					
問題	強烈不同意	不同意	中立	同意	強烈同意
課程內容清晰易懂，與我的興趣相關。	1	2	3	4	5
教師有效地解釋概念並提供真實世界的例子來幫助我理解材料。	1	2	3	4	5
我在上完每堂課後都對自己對課程教材的理解充滿信心。	1	2	3	4	5
我能夠將課程中學到的概念應用到我的作業和專案中。	1	2	3	4	5
我認為這門課程提高了我對巨量資料分析的整體理解。	1	2	3	4	5
成果 2：培養學生解決真實世界問題的能力					
我覺得這門課程為我提供了使用巨量資料分析解決現實世界問題所需的技能和知識。	1	2	3	4	5
我能夠識別和製定可以使用巨量資料分析技術解決的現實世界問題。	1	2	3	4	5
我能夠收集、清理和準備用於解決現實世界問題的現實世界數據。	1	2	3	4	5
我能夠應用適當的巨量資料分析技術來分析和解釋來自現實世界問題的數據。	1	2	3	4	5
我能夠有效地向參與現實世界問題的利害關係人傳達我的發現和建議。	1	2	3	4	5
成果 3：大部份學生可於每次課前一週前自行複習相關理論					
我覺得課前材料（例如，翻轉課堂材料、預測試）有助於我為每堂課做好準備。	1	2	3	4	5
我能夠在一周前自行複習與每堂課相關的理論背景。	1	2	3	4	5
我覺得課前材料幫助我更理解課堂上將要涵蓋的概念。	1	2	3	4	5
我能夠在每堂課之前完成預測試和測驗並獲得我對理解的回饋。	1	2	3	4	5
我認為課前複習活動有助於我整體上學習這門課程。	1	2	3	4	5
成果 4：學生對於實務問題解決之講授方式的偏好度將優於理論背景介紹之講授方式					
我覺得動手解決問題活動比理論背景講座更吸引人、更有效。	1	2	3	4	5
我覺得我從動手解決問題活動中學到的比從理論背景講座中學到的更多。	1	2	3	4	5
我希望在未來的課程中能有更多動手解決問題活動和更少理論背景講座。	1	2	3	4	5
我認為動手解決問題的方法更有效地幫助學生將巨量資料分析技術應用於現實世界問題。	1	2	3	4	5

我建議在其他巨量資料分析課程中使用更多動手解決問題活動。	1	2	3	4	5
成果 5：學生可以經由課程複習而加深相關實務操作之學習印象					
我覺得課程複習活動有助於我加深對相關實務操作的理解。	1	2	3	4	5
我覺得課後複習有助於我鞏固在課堂上學到的實務技能。	1	2	3	4	5
我覺得課前複習有助於我為實務操作活動做好準備。	1	2	3	4	5
我覺得課程複習有助於我提高實務操作的熟練程度。	1	2	3	4	5
我覺得課程複習有助於我將所學的實務操作應用於實際工作中。	1	2	3	4	5
成果 6：及時瞭解學生的學習情況，並進行補救教學					
我覺得教師能夠及時瞭解我的學習情況。	1	2	3	4	5
我覺得教師能夠針對我的學習弱點進行有效的補救教學。	1	2	3	4	5
我覺得補救教學有助於我提高學習成績。	1	2	3	4	5
我覺得補救教學有助於我增強學習信心。	1	2	3	4	5
我覺得補救教學有助於我提高對這門課程的興趣。	1	2	3	4	5
成果 7：確保學生確實在教室上課					
我覺得教師能夠有效地管理課堂秩序。	1	2	3	4	5
我覺得教師能夠激發學生的學習興趣。	1	2	3	4	5
我覺得教師能夠營造良好的學習氛圍。	1	2	3	4	5
我覺得教師能夠鼓勵學生積極參與課堂討論。	1	2	3	4	5
我覺得教師能夠有效地控制課堂節奏。	1	2	3	4	5
成果 8：提升師生互動的參與感					
我覺得教師能夠有效地引導學生進行思考。	1	2	3	4	5
我覺得教師能夠耐心地解答學生的問題。	1	2	3	4	5
我覺得教師能夠鼓勵學生提出自己的觀點。	1	2	3	4	5
我覺得教師能夠尊重學生的意見。	1	2	3	4	5
我覺得教師能夠與學生建立良好的溝通關係。	1	2	3	4	5
成果 9：學生可以詳盡的描述相關真實世界問題、解決問題步驟的詳細說明以及提供不同習題以供學生練習					
我覺得課程內容幫助我能夠詳盡地描述相關的現實世界問題。	1	2	3	4	5
我能夠根據課程所學的知識，詳細說明如何解決現實世界問題。	1	2	3	4	5
我能夠為學生提供不同類型的練習題，幫助他們鞏固所學知識和技能。	1	2	3	4	5
我認為課程內容能夠幫助我成為一名合格的巨量資料分析師。	1	2	3	4	5
我會將課程所學的知識和技能應用於我的實際工作中。	1	2	3	4	5
成果 10：提升學生學習巨量資料分析課程的興趣					
我覺得課程內容有趣且引人入勝。	1	2	3	4	5
我認為課程內容與我的實際需求和興趣相關。	1	2	3	4	5
我在學習課程的過程中感到愉悅和滿足。	1	2	3	4	5
我會向其他同學推薦這門課程。	1	2	3	4	5
我計劃繼續學習巨量資料分析方面的其他課程。	1	2	3	4	5
成果 11：學生可以舉一反三的應用所學之工具或技術去解決相關問題					
我能夠將課程所學的工具和技術應用於解決新的和不同的問題。	1	2	3	4	5
我能夠獨立思考和解決問題，並提出創新的解決方案。	1	2	3	4	5
我能夠有效地利用巨量資料分析技術來獲得有價值的見解。	1	2	3	4	5

我能夠將巨量資料分析結果有效地傳達給他人。	1	2	3	4	5
我認為巨量資料分析是一項有價值的技能，可以幫助我取得職業成功。	1	2	3	4	5
對本課程的心得與建議					