教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

核定編號/Project Number：MOE-114-TPREE-0020-013Y1

學門專案分類/Division：工程

計畫年度：■114 年度一年期　□113 年度多年期

執行期間/Funding Period：2025.08.01 – 2026.07.31

多元教學策略對不同學習風格學習者動機與成效的影響/ The impact of multiple teaching strategies on the motivation and effectiveness of learners with different learning styles

計畫主持人(Principal Investigator)：田禮嘉 (Li-Chia Tien)

協同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：國立東華大學/材料科學與工程學系

成果報告公開日期：■立即公開 □延後公開

繳交報告日期(Report Submission Date)：2026 年 9 月 10 日

AI 使用聲明

一、規範指引

因應人工智慧技術快速發展，若成果報告撰寫有使用任何人工智慧或類似技術輔助，應遵循以下指引：

1. 透明與揭露：計畫主持人應在成果報告中清楚說明 AI 工具的使用目的、方式與範圍。
2. 負責與誠信：計畫主持人應對 AI 工具產生的內容負責，確保正確性、真實性與完整性，避免不當行為（如造假、變造、抄襲），並且對工具來源進行適當引用。
3. 使用 AI 工具撰寫成果報告如涉有違反學術倫理行為，將依「專科以上學校學術倫理案件處理原則」及「教育部補助大專校院教學實踐研究計畫作業要點」第 13 點處理。

備註：以上指稱之 AI，泛指生成式人工智慧工具，包括大型語言模型或多模態模型工具，例如但不限於 ChatGPT、Gemini、Google Notebook LM、Novel AI、Microsoft Copilot 等。

……

二、倫理聲明

■ 本成果報告撰寫若使用 AI 工具，均合乎學術誠信原則；所有報告內容經本人核對無誤，本人對報告內容負最終且完全之學術與法律責任。

多元教學策略對不同學習風格學習者動機與成效的影響／

The impact of multiple teaching strategies on the motivation and effectiveness of learners with different learning styles

一. 本文 (Content)

1. 研究動機與目的 (Research Motive and Purpose)

我國自 83 學年度教育部開始試辦推薦甄選入學以來，並自 91 學年度實施「大學多元入學方案」，目的為落實適性揚才兼顧學生發展關鍵能力。藉由多元的升學管道與選才指標，適度引導學生依其興趣、能力與性向明確程度選擇有利的管道升學，使得許多來自不同地區、擁有不同學習歷程的學子得以進入同一所大學成為相互學習的同伴。同時大學招生維持多元入學管道，可維持多元化的學生組成，多元背景組成的學生透過互相包容、互相尊重的學習環境，可激發學生多面向思考解決問題的能力，也可避免在同質性太高的學習環境中，學生視野受限，不利將來的發展，為目前實施多元入學方案的歷史背景與目標。

以目前 113 學年度申請人所任教國立東華大學材料系學士班招生所實施的多元入學方案包含：『個人申請』、『繁星推薦』以及『分發入學』等不同方案，這些不同多元入學方案代表不同選才重點及精神，其中『個人申請』強調適才適所，拔尖扶弱，參採學習歷程、多元表現或透過校系自辦甄試項目進行選才，『繁星推薦』為強調平衡區域、城鄉就學機會，推動就近入學高中，『分發入學』強調簡單一致，僅採計入學考試成績，直接分發入學。在面對目前所實施的多元入學方案學習者的入學背景多元以及兼顧 108 課綱鼓勵素養導向教學、強調自主學習，主張適性揚才、成就每一個學生的原則下進行多元入學招生。高中端課程也朝向適性差異化發展，然而在大學教學現場仍維持傳統大班制以教師為核心的教學方式下，學習活動多以單向傳遞知識與教材為主，並無法考量在此多元入學方案下個別學習者的學習風格個體差異，同時傳統以教師為中心的教學方式也無法滿足學習者多樣化的學習需求。以近兩年教學現場觀察到多元入學方案所招收到的新課綱背景學習者的個人學習風格、基礎能力與自主學習能力差異性較大，對於學習方法也與以往舊課綱背景的學習者不同，大多有個人的偏好的學習方式與學習風格，面對此教學問題，在大學教學現場也必須因應此一變化，在面對學習者個人學習風格差異、自主學習能力差異與基礎學科先備知識差異化學習的現狀，針對不同學習風格的學習者，研究開發多元教學策略對不同學習風格學習者個人特質的創新教學方式以回應大學教學現場的轉變，同時研究多元教學策略對不同學習風格學習者學習動機與成效的影響，也是目前大學教學現場所急需解決的一項教學問題。

工程基礎課程在各工程科系都被認列為核心課程，也就是工程領域基礎課程是學習應用與進階工程課程與技術的基礎，這些基礎理論的養成對於學習者往後進行學術研究工作或進行實務技術應用工作至關重要，學習者在工程基礎課程的學習成效往往影響到其未來專業領域的發展，也因此如何利用創新教學模式及學習輔助方案提升工程領域學習者在工程基礎課程的學習動機與成效是一個重要的課題，在近年來也引起廣泛的注意與研究。工程教育的特色在於，學習者的學術訓練必須由基礎科學出發，特別是數學、物理與化學，以基礎科學課程建立學習者的專業基礎，然後將所學的知識應用於工程問題的解決，著重研發性及理論性知能的發展，工程教育關注與學習的問題同時兼顧理論與實務方向。就現今所面臨的多元入學方案的大學教學現場所面臨的不同學習風格學習者特質來說，面對學習者個別基礎科學能力與學習動機差異化的趨勢下，以傳統授課方式已無法解決教學現場所面臨的問題，部分學習者在面臨學習障礙與無法跟上學習進度的多重累積下，常造成學習者們對於學習工程基礎課程感到挫折、排斥與無力，對學習逐漸失去學習信心與學習興趣，因此如何提供適當且多元的學習資源，進而提升學習者的學習動機與學習成效，以多元教學策略提供學習者適當且

有效的多元教學學習資源來提升學習者的學習動機與學習成效，在當下面臨多元入學方案所招收到的學生的學習風格、個人特質、學習動機、基礎能力與自主學習能力差異性較大，也是教學現場必然的一個重要發展的方向。

由此教學現場所觀察現象衍生出本研究所關注的研究問題：未來在工程基礎課程教學現場可預期的狀況為面臨學習者學習風格差異性所導致的教學與學習問題也愈大，包含因個別學習者學習風格差異所導致的學習動機與學習成效差異問題，除此之外，面對課堂上不同學習風格學生的學習動機與學習成效差異，該如何妥適的運用適當的多元創新教學方案，針對不同學習風格的學習者提供適合對應的創新教學及學習方案，鼓勵學習者主動學習內化所學的專業知識，因而得到高階的思考(理解、比較、分析)與問題解決能力(應用)等，進而提升不同學習風格學習者的學習動機及學習成效，也是面對未來教學現場面對不同學習風格學習者值得深入研究探討的問題。

傳統實施以教師為中心的教學方式，學習活動多以單向傳遞知識與教材為主，在教學現場常常導致學習者學習動機與成效的落差。當前高等教育強調創新教學與以學生為中心的學習模式，面對新一代的學習者的學習過程強調素養導向，加上學習者入學背景多元所導致個別學習者的學習風格、基礎能力與自主學習能力差異性較大。而依據學習者的不同學習需求、興趣、能力和背景，採用多樣化的教學方法與工具，以促進學習者的全面學習和發展是一個重要的創新教學發展方向。依據多元智能理論以及文獻回顧指出，以多元教學策略規劃創新學習活動融入課程教學中，應有助於提升不同學習風格學習者的學習動機與成效，然而不同學習風格的學習者對於這些不同教學策略的接受度與學習成效仍有待深入研究。本研究以工程基礎課程材料熱力學為例，首先蒐集分析學習者學習風格、基礎能力與學習動機資料，在課程中依據（視覺型、聽覺型、閱讀型、動覺型）四種學習風格分類以多元教學策略為基礎導入不同的創新教學活動於課程中，最後藉由分析學習者標準化測驗資料、學習動機前後測資料、學習風格及學習偏好差異，探討多元教學策略如何影響不同學習風格學習者對工程基礎課程的學習動機與成效，研究成果提供在工程基礎課程運用多元教學策略課程設計提升不同學習風格學習者學習動機與成效的實證支持。本研究選定材料系大二必修基礎課程：材料熱力學（一）、（二），在 114 學年度兩學期的課程中，以研究者任教的國立東華大學材料科學與工程學系大學部二年級學生為對象，班級人數 55 人，對象學習者為 113 學年度入學，學習者背景大部分為分發入學(60%)、繁星推薦(21.82%)與申請入學(18.18%)共佔 40%，研究分析不同學習風格學習者學習動機與學習成效差異情形，並在課程教學設計中運用不同多元教學方案融入教學活動，研究不同多元教學方案是否能夠有效提升不同學習風格學習者學習動機與學習成效，並以研究成果了解不同學習風格學習者學習特質以及適當對應的學習方案，進而驗證個別教學方案對學習者在工程基礎課程的學習動機與學習成效是否有所提升。我們也比較不同教學方案與傳統以教師為中心的教學結構學習者的學習動機與成效差異。本研究成果可提供在多元入學招生下所面臨因個別學習者學習風格差異所導致的學習動機與學習成效差異的重要教學問題提供對應學習輔助與創新教學方案參考。

2. 研究問題 (Research Question)

傳統實施以教師為中心的教學方式，學習活動多以單向傳遞知識與教材為主，在教學現場常常導致學習者學習動機與成效的落差。當前高等教育強調創新教學與以學生為中心的學習模式，面對新一代的學習者的學習過程強調素養導向，加上學習者入學背景多元所導致個別學習者的學習風格、基礎能力與自主學習能力差異性較大。而依據學習者的不同學習需求、興趣、能力和背景，採用多樣化的教學方法與工具，以促進學習者的全面學習和發展是一個重要的創新教學發展方向。依據多元智能理論以及文獻回顧指出，以多元教學策略規劃創新學習活動融入課程教學中，應有助於提升不同學習風格學習者的學習動機與成效，然而不同學習風格的學習者對於這些不同教學策略的接受度與學習成效仍有待深入研究。本研究以工程基礎課程材料熱力學為例，首先蒐集分析學習者學習風格、基礎能力與學習動機資料，在

課程中依據（視覺型、聽覺型、閱讀型、動覺型）四種學習風格分類以多元教學策略為基礎導入不同的創新教學活動於課程中，最後藉由分析學習者標準化測驗資料、學習動機前後測資料、學習風格及學習偏好差異，探討多元教學策略如何影響不同學習風格學習者對工程基礎課程的學習動機與成效，本研究成果可提供在工程基礎課程運用多元教學策略課程設計提升不同學習風格學習者學習動機與成效的實證支持。

本教學實踐研究計畫為解決在工程基礎課程中，因不同學習者學習風格差異所導致的學習動機與學習成效差異這個重要的教學問題，首先研究分析不同學習風格學習者在創新教學介入前的學習動機與學習成效差異情形，作為研究不同學習風格學習者學習動機的基礎資訊，接著在課程教學設計中運用不同多元教學方案融入教學活動，研究不同教學方案是否能夠有效提升不同學習風格學習者學習動機與學習成效，並以研究成果了解不同學習風格學習者學習特質以及適當對應的多元教學方案，進而確認個別教學方案對不同學習風格學習者在工程基礎課程的學習動機與學習成效是否有所提升，因此本研究所規劃的四個核心研究目標可歸納為以下四個方向：

一、研究分析不同學習風格學習者在創新教學介入前的學習動機與學習成效差異。

二、研究不同教學方案是否能夠有效提升不同學習風格學習者學習動機與學習成效。

三、研究成果了解不同學習風格學習者學習特質以及適當對應的多元教學方案。

四、確認個別教學方案對不同學習風格學習者的學習動機與學習成效是否有所提升。

3. 文獻探討(Literature Review)

文獻探討分別針對與本研究主題密切相關的學習者的學習風格、學習動機與多元教學策略理論與教學應用這三個重要主題，基於理論與實務觀點分別回顧討論：

學習風格

學習風格指個人在學習過程中所偏好的方法與策略，也是個人所顯示出來的學習偏好或傾向，本身並無優劣之分，且並非能力，而是使用能力的偏好方式，其受遺傳和個體與環境長期交互作用而形成的穩定性特質，了解學習風格對於教育者設計多樣化的教學策略具有重要意義，能夠提升學習效率並促進知識內化。學習風格與學習者的學習成效有密切的關連性，瞭解學習者的學習風格是提升學習者學習成效的關鍵因素。

經由對學習風格的瞭解與研究，可協助學習者迅速掌握學習內容，找到個人最好的學習方法與途徑（王珩，2005）。吳百薰（1998）表示學習風格包括學習情境、策略取向、情意取向與多元取向，讓學習者了解自己的學習風格，可以幫助他們掌握學習狀況，知道自己在什麼樣的情境下會有較佳的學習效果，對學習興趣及學習成果都有提昇的效用。鈕文英（1994）表示不同風格特質的學習者，應給予不同的教學，才能收到最大的效果。林生傳（1985）則認為學習風格是學習者特有的學習偏好或傾向，影響學習者如何接受刺激、記憶、思考和解決問題。瞭解學生的學習風格是促進學生學習成效的一個重要因素。郭怡良（2017）研究物理治療專業課程學習中，不同學習風格學生對問題導向學習的感受，研究者以 Kolb 學習風格量表將學習者分為聚斂型、擴散型、同化型以及調適型四種學習風格，研究結果顯示不同學習風格學習者對問題導向創新教學的感受度不一，聚斂型學習者較偏好問題導向學習，擴散型則最不偏好問題導向學習，而在接受創新教學前後，各類型學習者的學習風格沒有顯著變化，顯示學習風格與創新教學偏好有密切關聯性。李坤清與陳怡婷（2016）研究行動學習行為與 VARK 學習風格的影響，中小學生的學習風格與直接引導學習法、心智工具與探究式學習法的學習偏好有非常大的差異。從這些研究結果顯示，學習風格與學習偏好有密切相關，然而以上研究並未深入探討其與學習成效之間的關係。

學習風格模型在文獻上有許多不同的模型，本研究所採取的是紐西蘭學者 Neil Fleming 所提出的 VARK 模型(Fleming，2012)，依照此模型所發展出 VARK 學習風格量表可用來評估學習者的學習風格，VARK 是一種基於感官偏好的學習風格分類，包含以下四種類型：

(一)、視覺型 (Visual)：觀察力敏銳，偏好通過圖表、圖像、流程圖等學習，對圖表視覺呈

現的內容有較好的記憶和理解能力。
(二)、聽覺型 (Aural)：透過聲音的刺激來接受訊息，偏好通過聽講、討論或錄音來學習，對聲音、講解和討論中的內容較為敏感，能以口述的方式理解內容。
(三)、閱讀型 (Read)：擅長解讀文字線索，喜歡透過閱讀文本、筆記記錄或撰寫學習，對閱讀和書寫具有較高的理解和記憶力。
(四)、動覺型 (Kinesthetic)：偏好透過實際操作、實驗或實體活動進行學習。
學習者可以使用 VARK 學習風格量表來確定他們喜歡的學習方式，並透過專注於對他們最有利的模式來改進他們的學習。VARK 模型也假設了學習者可能具有兼顧兩種類型的多模態。這意味著並非每個人都有明確的首選學習方式;有些人可能會混合使用他們喜歡的學習方式，以達到學習目的。

學習動機

學習是指個體經由長期練習或經驗累積，讓其行為產生較持久的改變過程（張春興，2007)，動機是指引發個體活動，維持該活動，促使該活動朝某一目標進行的心理歷程，也是使一個人繼續表現某種行為的原動力（葉重新，2011)。而學習動機則是指引起學習者學習動力，並持續學習活動，同時讓學習者的學習活動趨向教師所設定的學習目標之內在心理歷程（張春興，2007)。

學習動機是直接推動學習者進行學習的直接原因和內部動力，引發學習動機是教學活動的首要步驟，因為學習動機支配了學習者的學習行為，包含學習意願、學習目標以及努力的程度，同時激發和維持學習行為的心理過程。以學習動機的驅動力分類可分為內在動機以及外在動機，內在動機是由學習者對於學習本身興趣所引起的動機，而外在動機則是由學習者由於外在誘因所引起的動機，具有內在動機的學習者能在學習活動中得到滿足，且具有好奇心、喜歡挑戰與解決問題，並具有獨立性。具有外在動機的學習者一旦達到目的學習動機便會下降，為了達到目標，往往會採取避免失敗的做法，或選擇較不具有挑戰性的問題。學習者的學習成效，學習動機扮演很重要的因素，對學習者的學習成效有非常重大的影響。

就教育心理學來說，學習動機可分為四個主要理論，分別對於學習動機形成、意見、內涵及策略有所不同，主要分為：行為主義的學習動機、認知學派的學習動機、人本主義取向的學習動機以及社會學習取向的學習動機論，以下分別介紹：

(一)、行為主義的學習動機理論：基於行為主義學派的觀點，學習動機主要是由刺激、反應、增強的模式所形成，藉由增強物以刺激與反應產生連結關係，個體表現正確行為時給予強化物，該行為受到強化後，再產生此行為的機率就會增加，並且形成某種方式的習慣或行為取向。動機可由學習而來，並利用適當的增強或削弱機制來建立或提升學習動機。行為學派對學習動機的理念並不重視內在原因，只強調外在動機並運用強化原則，人的所作所為是由驅力所促動，而驅力是因生理上的需求所致，如果個體表現行為時給予強化物，滿足生理上需求，就會強化其行為保留。當學習者的學習動機改變，可能是環境的刺激因素，可能是反應或行為的，也可能是驅力或增強的因素。在教學實務上，當學生表現有利的學習行為，行為學派的教師採用獎勵予以增強，而當學生表現不良，施行處罰，以削弱來督促學生學習，其目的是要藉由外在誘因或外控權力以維持學生的學習動機（張春興，2007)。雖然運用外在增強能使學生在短期內收到學習效果，可是卻因此而忽略內在動機的引發，使學生的學習行為並不利於長期的發展，因為當外在驅力不在時，就會失去動機。行為取向的限制為：只注重外在動機、不顧內在動機將無法培養學習者主動追求知識的熱忱，只有少數學生能得到獎勵而多數學生求知為出於趨獎勵避罰則，將不利於學習。

(二)、認知學派的學習動機理論：認知學派者認為認為學習動機乃是介於環境（刺激）與個人行為（反應）之間的一個中介歷程。指學習動機乃是學習者個人對學習事物的一種看法，會因看法而產生求知的需求(張春興,2007)。認知理論的學習動機主要由美國心理學家 Weiner 所提出的歸因論（Attribution Theory）以及 McClelland, Atkinson & Murray 的成就動機理論（Achievement Motivation Theory）所主導，Weiner 的歸因論認為動機主要內涵是個人對學習

成敗的歸因（Weiner，1986），個人歸因與否會影響下次行為表現。根據對以往心理學家們行為後歸因理論的比較分析，Weiner 提出了以驗證三個假設為目的的三向度歸因論（張春興，2007）：

1. 個人對自己在某種情境下所表現的行為存有自求瞭解的動機。
2. 解釋自己行為後果時個人所做的歸因是複雜且多向度的。
3. 個人以後類似行為動機的強弱，將決定於他對以前行為結果所做的歸因解釋。

歸因論主要可分為情境歸因與性格歸因，一般人對從事過有關成功或失敗的工作之後，多將自己行為結果之所以成功或失敗，歸結為以下六大因素：內在：能力、努力、身心狀況；外在因素：工作難度、運氣、他人影響等。歸因論在教育上的意涵包含：根據學生自我歸因可預測此後學習動機，學生積極歸因可培養學生從了解自己建立其明確的自我觀念，若長期消極歸因心態有礙於學生人格成長，在學習過程中教師的回饋是影響學生歸因的重要因素。成就動機是指個人追求成就的內在動力，也可視為一種人格特性，成就動機理論認為人在不同程度上由三種需要來影響其行為，包含成就需要、權力需要以及親和需要。成就動機理論認為成就需求是指個人想要盡快的、盡可能的把事情做好的一種慾望或傾向。成就動機促使人期望成功，從事冒險行為、選擇較難的工作、獨立堅持、有相當的抱負水準。成就動機理論認為個體在某方面追求成就、追求完美並不在乎獎勵，為高層的成就動機。

(三)、人本主義取向的學習動機理論：馬斯洛（A. H. Maslow)與羅吉斯（C. R. Rogers）提倡人本主義理論，強調人有自由抉擇、自我決定未來的能力，人本主義將動機視為人在成長發展中的內在原動力，要旨為學習不能由外鑠，只能靠內發，故特別強調內在動機的重要性，強調教師不能強制學生學習，學習的活動應由學生自己選擇與決定，學習者為追求或創造需求滿足的動力，使自己更為成長。基於 Maslow（Maslow，1970）所提出的需求層次理論，將人類需求分為二大類七個層次的需求，並認為前四項是屬於低層次需求，後三項屬於高層次需求。教學活動必須與學生的需求配合，以提升其動機層次，先滿足低層次需求，高層次需求才能被激勵，使學生安於學習甚至追求更高層次的需求。Rogers 則提出自我理論，包含自我觀念、正向關懷與自我一致性，該理論認為教學者應儘量提供學習者積極關懷，使其在愛的情境中成長，久而久之個體能自己做理性的判斷與決定，逐漸形成自我觀念與自我實現（葉重新，2011）。

(四)、社會學習取向的學習動機理論：社會學習取向的學習動機理論又稱作三元學習論，其主要意涵為觀察學習、模仿與替代學習，人行為受環境因素、個人對環境的認知以及個人行為等三者交互作用影響，學習得自觀察與模仿。社會學習取向的學習動機理論是整合學習行為取向與學習認知取向的觀點而成。他們同時將學習行為取向所關心的結果成效與學習認知取向所關心的個人信念及期望等影響因素納入考慮。採取社會學習取向的動機理論亦被稱為「價值期望理論」。其中最有代表性的就是 Bandura 所提出的自我效能理論（Bandura，1977），Bandura 認為自我效能的組成因素包括效能期望（efficacy expectation）與結果期望（outcome expectation）。效能期望是個體對自己完成特定行為能力的認知，結果期望是個體相信成功完成特定行為將會產生特定期待結果的推測，效能期望會決定個體面對挑戰的努力程度，並影響其所採取的行動，所指的即是自我效能。結果期望也會影響個體的行動，個人雖知道其所表現的行為會導致某種結果，但卻自認為沒有能力達到，則仍沒有行為的動力。因此自我效能是決定行為動機的最重要因素。

基於以上不同學習動機理論得知，學習動機可以由增強物來增強（行為取向），學習動機可藉由適當的教學活動設計、教學環境與同儕刺激而提升（社會學習取向），學習動機是有目標導向的（認知學派取向），學習動機基於內在動力可能因人而異（人本主義取向），因此在本研究規劃設計多元教學方案提升不同入學管道學生學習動機的課程與教學活動時，首先應先考量分析學習者的學習動機特質而施加對應適當的多元教學活動以增強學習動機。

學習動機的評估工具以 ARCS 學習動機量表及 MSLQ（Motivated Strategies for Learning Questionnaire）學習動機量表較常被提及，Printrich 與 DeGroot 於 1990 年提出期望、價值、

情感模式為 MSLQ 模式量表的基礎，認為學習者的學習歷程中，應包含三個主要的動機成分：期望、價值和情感，主要用來測量學習者的動機導向，其中目標、價值信念有：內在目標、外在目標、工作價值；期望包含學習的控制信念、學習的自我效能、期望成功；情感成分則有考試焦慮。這三種動機的高低會影響學習者的學習結果，Printrich 認為自我效能及內在價值對學習產生正面影響，進而影響學習成就，而測試焦慮與學習成就為負相關（Printrich，1990）。

John M. Keller 在 1984 年提出 ARCS 學習動機理論（Keller, J. M.，2010），ARCS 學習動機理論由引起注意(Attention)、切身相關(Relevance)、建立信心(Confidence)、獲得滿足(Satisfaction)，等四項要素，來激勵增強學習者的學習動機，並按此四概念發展出實用的教學策略及方法，依此理論概念教學者能有效的安排與教學相關的教學活動與教學方案。ARCS 學習動機理論已廣泛的被運用在各不同領域與不同對象的學習者教學領域，包含中小學生、技職學校學生以及大學，其研究成果證實應用 ARCS 的課程與教學設計能夠有效提升學習動機、學習信心與學習成就感。王珩（2005）以 ARCS 模式探討學童在英語學習動機之激發策略，提出教師在設計及執行動機策略時，應以學生為中心，站在學生的立場，考量其心理情境，才能彼此相互配合，進而有效激發語言學習上的樂趣及動機。王維君（2019）以 ARCS 動機模式探討音樂劇場通識課程設計及大學生的學習成效，課程活動之設計兼顧認知、技能、情意三個構面，評量學生的前後測成績、以及觀察其課堂表現，學生在各構面之表現能力皆有顯著進步的趨勢，並成功激發學生的學習動機及提升學習成效。錢芷萍（2022）以 ARCS 動機模式及專題導向學習應用於社會心理學通識課程成功提升學習者的學習動機與成效。

依據以上文獻回顧得知，在提升學習者的學習動機策略方面，教師教學設計及課堂活動應以能引起並維持學生學習行為，方能使學習行為趨向教學者的教學目標。教學實施方法為教學者應滿足學習者自信，使學習者理解學習的本質，對目標有所努力，並在學習過程中獲得成功的經驗，教學者在教學過程中應依據學習者的學習狀態，適當的調整教學目標並適度善用教師回饋激發學習者學習目標並維持學習興趣。

多元教學策略理論與教學應用

多元教學策略是指根據學生的不同學習需求、興趣、能力和背景，採用多樣化的教學方法與學習輔助工具，以促進學習者的全面學習和發展。多元教學策略因考量到學習者的多元學習差異，因此能提升學習興趣與提高課堂參與度，也能滿足學習者多樣化的學習需求，並提升學習效果。在大學工程基礎課程教學中，因應學習者的學習能力、學習風格與學習背景差異，應用多元教學策略有助於提升學習者的學習體驗，滿足不同背景、能力和學習風格的學習需求。教學設計應以學習者為中心，並考量教學的目標、內容、學習者的特性，教學者安排適當的教學活動、教材規劃與成效評估，以提供學生學習。在教學過程中，教師應了解學習者的能力的差異，設計多元的教學策略，讓學習者選擇從適合自己的教學活動去學習，並建構知識(錢昭萍、梁麗珍, 2017)。多元教學策略在大學教學中有許多不同的操作方式，多元教學策略可以包含一個或一個以上的創新教學方式，包含：差異化教學、翻轉教室、合作學習、問題導向學習、科技融入教學、自我導向學習等不同的實踐方式。

關於如何利用多元教學策略提升學習成效的研究基礎，基於美國哈佛大學發展心理學家 Howard Gardner 於 1983 年所提出的「多元智能理論」(Theory of multiple intelligences)，他認為人具有多方面的學習能力包含：語言智能、空間智能、邏輯數理智能、肢體動覺智能、音樂智能、人際關係智能、自省智能、自然辨識智能 (Gardner，1983)。然而，每個人擅長的學習能力各有不同，Gardner 認為每種智能，都可以透過持續的學習或訓練，從而到達一定的水平，因此教學者應理解學習者具有不同學習能力，設計多元的教學策略，讓學習者自由選擇適合自己的教學活動去學習。黃政傑與張嘉育 (2010) 則指出，面對學習者多元差異的課室情境，教師應配合差異進行教學，藉由多元的教學程序或策略因應學生的差異，利用階梯式活動和支持性活動提升學習自主性與學習成效，讓每個學習者都能夠成功學習。

多元教學策略與學習者學習動機的關聯性

在教學者設計創新教學活動時有一個常見但存在問題的假設，當教學者於課程設計中導

入創新教學方案時，學習者會自動參與其中。由過往文獻得知，雖然多元教學策略被證實能有助於學習者學習成效與提高認知發展，但讓學習者能夠投入參與多元教學其中才能得到多元教學策略學習輔助的成效，目前的多元教學策略理論較少關注學習動機因素，應用多元教學策略理論進行教學的相關研究均指出學生會因為參與多元教學活動而受到激勵，但往往關注在多元教學策略活動本身所帶來的效益而忽視設計專門用於增強學習動機的教學策略。此處的學習動機也就是學習者為完成學習任務而付出努力並堅持下去的願望和意願,除此之外,動學習機還受到學習者對自己成功完成任務的能力的判斷以及他們對任務完成將帶來的好處的看法及影響。Belland 提出（Belland，2013）成功的創新教學應包含兩個要素：動機要素(motivational)與認知要素(cognitive)，兩要素相輔相成，如果學習動機要素設計不佳，創新教學活動可能無法引起學生的興趣（Hidi，2006）。不良的學習動機設計也可能導致學生認為他們無法成功完成學習任務，或完成任務沒有價值（Wigfield＆Eccles，2000）。即使學生認為他們可以成功完成任務並且其中有價值，但如果動機設計不佳，學生可能會試圖超越他人，而不是努力實現深度學習。當動機轉化為行為、情緒和認知參與時，學業成績就會提高（Fredricks、Blumenfeld & Paris，2004）。在學校環境中，積極的參與行為參與意味著學習者按照課堂規範積極參與學術活動；正向的情感投入是指在學術活動中表現出興趣和快樂；積極的認知參與意味著積極規劃學習策略來理解內容、解決問題或以其他方式相關資訊（Fredricks、Blumenfeld & Paris，2004）。

成功的學習，在過程中最重要的因素就是動機。但除了動機之外，當學習者在學習過程中無法達到更高層次的學習時，創新教學是協助學習者達到更高層次學習的引導工具。在設計多元教學活動時透過融入這些動機目標與原則，可以提高學習者的參與度。成功的多元教學活動應該具有讓學習者體會理解學習的重要、為學習者安排支持性的教學、適切的作業、分享學習責任、以及協助學習者在學習中內化知識等特性（Applebee & Langer，1983）。

4. 教學設計與規劃 (Teaching Planning)

本計畫研究『多元教學策略對不同學習風格學習者動機與成效的影響』，為解決工程基礎課程中因學習者因多元入學管道學習者學習風格差異所導致的學習動機與學習成效差異這個重要的教學問題，並在課程教學設計中以多元教學概念設計不同教學方案融入教學活動，研究不同教學方案是否能夠有效提升不同學習風格學習者學習動機與學習成效，並以研究成果了解不同不同學習風格學習者學習特質以及適當對應的多元教學方案，進而驗證個別多元教學方案對學習者在工程基礎課程的學習動機與學習成效是否有所提升。

本研究選定材料系大二必修基礎課程：『材料熱力學（一）、（二）』，在 114 學年度兩學期的課程中，以研究者任教的國立東華大學材料科學與工程學系大學部二年級學生(113 學年度入學)為研究對象，班級人數 80 人，其中重修生 21 人，初次修習大二學生 59 人，學習風格量表有效問卷回收人數為 40 份，全為初次修習大二學生，學習動機量表有效問卷回收人數 55 份，多元教學量表有效回收問卷 55 份。本研究針對上下學期的課程內容進行行動研究，基於上學期的研究基礎與成果在下學期實施內容加以修正變化，並針對研究主題進行調整規劃，以多元教學法概念進行課程規劃設計，並進行對應教學活動與研究資料蒐集分析。

課程設計與教學方法為在傳統授課模式的基礎下導入多元教學法，在課程中依據（視覺型、聽覺型、閱讀型、動覺型）四種學習風格分類以多元教學策略為基礎導入不同的創新教學活動於課程中，目的在於研究協助具有先備知識、學習動機、基礎能力與自主學習能力個別學習風格差異性的不同學習者針對不同多元教學的適應能力，以及在不同學習風格學習者在學習過程中針對某種形式的多元教學法的偏好或傾向，同時研究多元教學法對學習者的學習動機與成效的影響。本研究所採取的多元教學法學習活動包含：心智圖、概念圖、課堂講解、錄影回看、數位筆記、重點整理筆記、習題口說發表演練等活動。

課程規劃及多元教學法實施：課程進度共分上下兩個學期討論，實際教學空間為實體教室，上學期課程分為六個單元，下學期課程分為四個單元，課程採多元教學活動進行授課，

依照在課程中依照（視覺型、聽覺型、閱讀型、動覺型）四種學習風格分類以多元教學策略為基礎導入不同的創新教學活動於課程中，分別為：

視覺型學習風格教學策略：以概念圖及心智圖融入課程授課，可有效提升對基礎觀念的理解與連結。

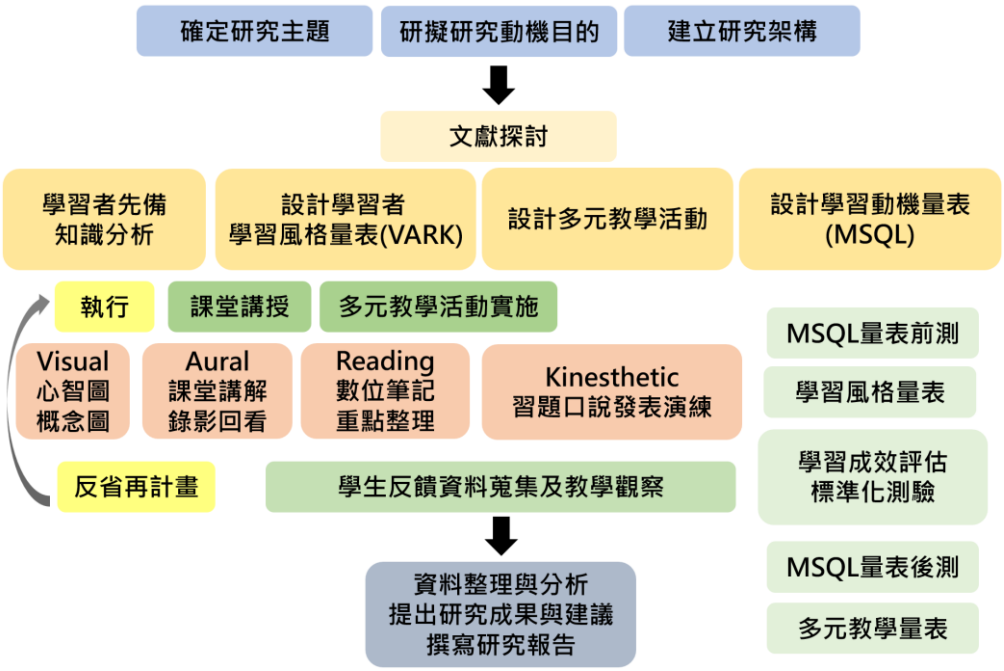
聽覺型風格教學策略:實體課堂講解示範、YouTube 線上課程影片預習及回看，在 YouTube 提供學習者舊有課程錄影檔案供預先學習，並有利於學習者課前課後的自主學習，申請者已於 YouTube 網站建立個人教學影片頻道，並已完整收錄 110－113 年度材料熱力學課程教學影片，方便學習者於雲端進行自主學習及複習。

閱讀型風格教學策略：提供課程整理筆記及補充資料供閱讀，依據課程進度發放課程數位筆記及針對課程內容自編的重點整理資料，以讓學習者以閱讀的方式理解課程的重要觀念與學習目標。

觸覺型風格教學策略：合作學習習題活動演練、口說習題講解發表，在單元段落授課結束後，課程將以合作學習的方式進行習題演練（每學期共四次），以小組方式進行習題演練學習，藉由小組討論方式促進同儕互動與自主學習能力，並以口說的方式進行講解發表，可有效提升學習者對於基礎與應用觀念理解。

研究資料蒐集及分析：期初在分析學習者的個人入學背景管道與先備知識後，首先以 VARK 學習風格量表蒐集學習者的學習風格資訊，以 MSLQ 學習動機量表進行前後測，以釐清學習者學習風格差異、個人學習動機特質與多元教學法介入教學後個人學習動機與成效的變化。學習成效評量工具將以兩次小考、期中、期末測驗以及期中期末學習者多元教學量表問卷回饋進行綜合評估調查。

學生成績考核與學習成效評量工具：由於本課程為工程基礎課程，因此課程學習成效評量方式以標準紙筆測驗為主，同儕多元學習活動參與為輔作為成績考核方式，本課程評量方式以兩次小考共佔 20%、期中考佔 30%、期末考佔 30%、口說演練發表競賽佔 20%，以多元學習活動內容進行評分。學習成效評量工具除標準化測驗成績外，另納入合作學習表現、口說演練發表競賽成績、兩次小考、期中考、期末考等多元方式綜合評估學生學習成效，詳細教學活動與研究資料蒐集設計如**圖一**所示。



圖一、運用多元學習應用於工程基礎課程教學及研究流程圖。

5. 研究設計與執行方法 (Research Methodology)

當前高等教育強調創新教學與以學生為中心的學習模式，面對新一代的學習者的學習過

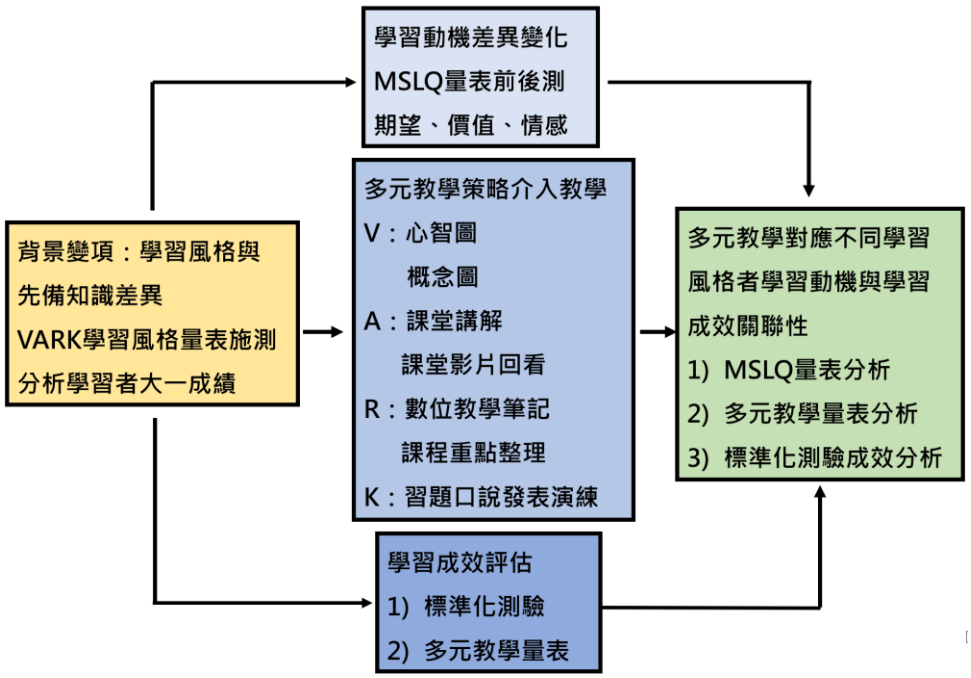
程強調素養導向，加上學習者入學背景多元所導致個別學習者的學習風格、基礎能力與自主學習能力差異性較大。而依據學習者的不同學習需求、興趣、能力和背景，採用多樣化的教學方法與工具，以促進學習者的全面學習和發展是一個重要的創新教學發展方向。依據多元智能理論以及文獻回顧指出，以多元教學策略規劃創新學習活動融入課程教學中，應有助於提升不同學習風格學習者的學習動機與成效，然而不同學習風格的學習者對於這些不同教學策略的接受度與學習成效仍有待深入研究。基於申請人多年的教學經驗與反思以及文獻探討後提出研究假設：『在工程基礎課程的學習過程中，因個別學習者學習風格不同所導致的學習動機與學習成效差異問題，當教師運用多元教學策略進行教學，可利用有效提升不同學習風格學習者的學習動機與學習成效為本研究的研究問題假設。』。研究問題可歸納為以下三個方向：

1. **不同學習風格的學生在多元教學策略下的學習動機有何差異？**
2. **多元教學策略如何影響不同學習風格學生的學習成效？**
3. **不同教學策略與學習風格匹配對學習動機與成效的影響是否顯著**

本研究所探討的研究目標包含：

1) **研究確認不同學習風格（視覺型、聽覺型、閱讀型、動覺型）學習者於工程基礎課程學習過程中，對多元教學策略個別的學習偏好。**
2) **探討多元教學策略對不同學習風格學習者學習動機的影響，包括內在動機和外在動機。**
3) **分析多元教學策略在提升學習成效（如知識掌握度、應用能力、滿意度等）方面的效果。**
4) **研究個別多元教學策略對不同學習風格學習者在工程基礎課程的學習動機與學習成效是否有所提升。**

在研究進行前，首先會依照學習者的入學背景與大一成績分析學習者先備知識，以 VARK 學習風格量表分析學習者學習風格，以 MSLQ 學習動機量表進行前後測以了解學習者個人學習動機在多元教學策略介入教學後的變化，同時會利用 Google 表單學習回饋單進行學習狀態質性回饋及多元教學量表資料蒐集。本研究採取混合研究法，兼顧質性與量性資料，進行資料蒐集與分析，同時採教育行動研究之規畫、行動、觀察、省思與再行動等教學實踐歷程，研究架構程序如**圖二**所示，：



圖二、本計畫研究架構設計圖。

本研究所使用研究工具及資料蒐集分析方式說明如下：

本研究將以 Google 試算表方式進行工具量表施測，分別蒐集：VARK 學習風格量表(學

期初)、MSLQ 學習動機量表資料前後測(學期初、學期末)、多元教學量表回饋資料(學期中、學期末)，包含質性與量性資料。

本研究所使用測量工具量表分為三種，分別為：『VARK 學習風格量表』、『學習動機量表』與『多元教學量表』。VARK 學習風格量表使用 2021 繁體中文版本量表施測，VARK 學習風格量表工具如**附件一**，用以評估學習者的學習風格。學習動機量表參考國內相關研究（吳靜吉&程炳林，1992；蔡依帆，2016）及 Pintrich 激勵的學習策略量表(MSLQ)（Pintrich，1991），依據本研究目的修改而成 MSLQ 量表，學習動機量表工具如**附件二**共 22 題。作答受試者依其自身經驗與主觀感受完成量表內題目，計分採李克特式(Likert-type)五級分，將學習策略的使用程度分為以下五個等級：非常不符合、不符合、普通、符合、非常符合，而分別給予 1~5 分，分數越高代表受試者對其同意程度越高。量表內容包含『內自目標』、『外在目標』、『工作價值』、『期望成功』、『自我效能』、『學習焦慮』等六類型問題，其中價值成分包含：內在目標、外在目標、工作價值，用以瞭解學生對學習材料熱力學的樂趣及對課程的喜愛是否提升，期望成分包含：學習的期望成功、學習自我效能，用以瞭解學生對學習材料熱力學的自信是否提升；情感成分：學習焦慮，用以瞭解學生面對考試時是否減緩焦慮，分三向度共六類 22 題，受測學生在此量表中得分愈高，表示其學習動機愈高；若得分愈低，表示其學習動機愈低。學習動機量表(MSLQ)是一種評量個人在學習活動中的興趣、投入程度與驅動力的工具，包含多種題型，內在目標導向、外在目標導向等面向，讓受試者透過選擇不同的同意程度來反映其學習動機的強度與類型。這類量表能幫助研究者了解學生的學習動機狀態，進而設計有效的教學策略或介入方案。

『多元教學量表』則以自編尺度量表探詢學生對於多元教學策略方式對學習體驗與學習成效的看法，同時調查不同多元教學方式的偏好度，包括增進學習動機和學習興趣、提升課堂參與度、增加同儕互動、促進課堂學習、自我評估等。另外，問卷中除了蒐集量表中所填答的量化資料，問卷中也列入開放性問題以蒐集質性資料，多元教學量表量表工具如**附件三**。

6. 教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

(1) 教學過程與成果

本學期的課程教學研究運用多元教學融入工程基礎課程教學的方式進行教學實踐研究，經過研究資料蒐集以及分析後，歸納出四個重要研究成果主題亮點值得深入探討，分別為：(一)、學習者學習風格分析與學習成效差異。(二)、學習者經多元教學方案介入後的學習動機變化。(三)、學習者對多元學習方案的偏好度與幫助度。(四)、經多元教學方案介入後學習者個人學習成效差異評估，以下分別進行討論：

(一)、學習者學習風格分析與學習成效差異

首先蒐集本研究與學習者背景變項相關的學習風格資料，針對學習者不同學習風格進行調查，針對初次修習本課程的東華大學材料系大二同學(N=40)，以自行設計 Google 表單問卷進行 VARK 學習風格量表測量以了解學習者的學習風格差異，並於施測後公布個人所屬學習風格提供課程相關學習指引與對應多元教學活動供學習者參考。VARK 是一種常用的學習風格評估工具，代表四種學習偏好：Visual（視覺型）、Aural（聽覺型）、Read/Write（閱讀型）、Kinesthetic（動覺型）。

以學習風格屬於 Visual（視覺型）學習者，可提供課程對應多元教學方案包含：心智圖、使用示意圖、流程圖（如材料結構示意、相圖），課堂策略教學者可強調教材內容的圖像化呈現。學習方法可利用自製心智圖整理課程重點、使用不同顏色筆標註筆記，將公式、理論轉換成流程圖或框架圖。

對於 Auditory（聽覺型）學習者，可提供課程對應多元教學方案包含：語音摘要(Podcast)、Youtube 課程影片。課堂策略教學者可口頭闡述公式背後的概念與應用案例。學習方法可參與讀書會，用「講給別人聽」加深理解、課後錄音或聽課程 Podcast 重複複習，口頭解釋圖表與公式，將概念「說」出來。

對於 Read (閱讀型）學習者，可提供課程對應多元教學方案包含：數位筆記與原文書閱讀，課堂策略教學者以教材提供完整的文字與公式推導，鼓勵學生進行筆記摘要、計算練習。學習方法包含：將課堂內容轉換成文字化筆記（摘要、條列），多做題目練習，透過書寫計算深化理解。

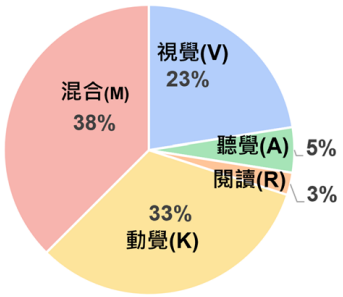
撰寫課程心得或小結，整理學習反思。

對於 Kinesthetic（動覺型）學習者，可提供課程對應多元教學方案包含：合作學習習題競賽(TBL)，習題實作練習，課堂策略以強調理論與實務應用為主。學習者學習方法：用實際問題練習用以理解公式與理論。

學習者 VARK 學習風格量表調查經分析統計結果如**圖三**所示，在 40 位學習者中視覺型共 9 人(23%)、聽覺型共 2 人(5%)、閱讀型共 1 人(3%)、動覺型共 13 人(33%)及混合型共 15 人(38%)，其中可以發現工程背景學習者偏好混合一種以上的學習方式，主要以動覺型為主，並偏好眼見為憑及動手實作的學習方式，較不偏好閱讀與聽覺方式學習，也符合傳統概念上工程背景學習者偏好邏輯與實作的學習方式，喜愛系統化的理論架構，並習慣透過親自動手解決問題來驗證所學的學習者類型。

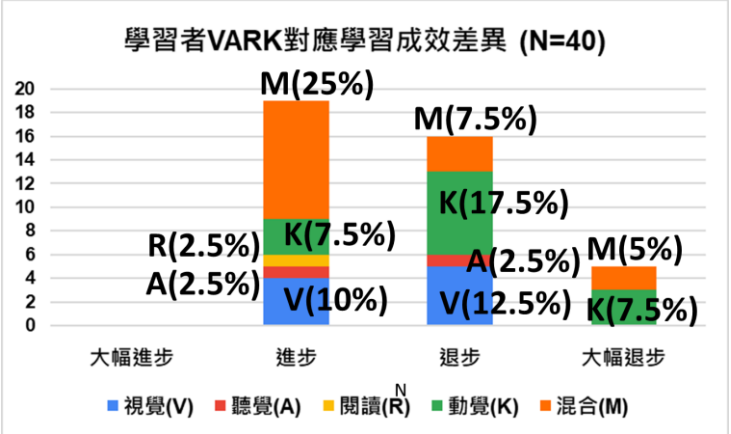
我們同時將各學習者的不同學習風格與學習成效差異做統計分析，經統計比較不同學習風格學習成效差異如**圖四**所示，發現其中學習成效進步的 19 位學習者中，學習風格屬於混合型共 10 人占比最高，其次為視覺(4 人)型與動覺型(3 人)，而在學習成效退步的 21 人中，學習風格屬於動覺型共 10 人占比最高，其次為視覺型(5 人)型與混合型(5 人)，由此推論在工程基礎課程中，如能夠混合一種以上的學習方式且搭配邏輯與實作的學習方式，能夠有較佳的學習成效，反之若依賴單一種學習方式學習則學習成效較差。

學習模式	人數	%
視覺(V)	9	23%
聽覺(A)	2	5%
閱讀(R)	1	3%
動覺(K)	13	33%
混合(M)	15	38%
SUM	N=40	100%



圖三、學習者的 VARK 學習風格統計與學習風格分布圖。

學習模式	人數	%	大幅進步	%	進步	%	退步	%	大幅退步	%
視覺(V)	9	23%	0	0	4	10.0%	5	12.5%	0	0%
聽覺(A)	2	5%	0	0	1	2.5%	1	2.5%	0	0.0%
閱讀(R)	1	3%	0	0	1	2.5%	0	0.0%	0	0.0%
動覺(K)	13	33%	0	0	3	7.5%	7	17.5%	3	7.5%
混合(M)	15	38%	0	0	10	25.0%	3	7.5%	2	5.0%
SUM	N=40	100%				48%		40%		13%



圖四、學習者的 VARK 學習風格統計與學習成效差異分布圖。

(二)、學習者經多元教學方案介入後的學習動機變化

學習者經多元教學方案介入前後的學習動機變化量化分析統計資料如**圖五**所示，問卷資料的信度分析則利用以 Cronbach's α 係數考驗計算問題內部的一致性，作為測驗信度指標，Cronbach's alpha coefficient (α)是一種用於衡量量表或問卷的內部一致性的統計方法。衡量的是多個測試項之間的相關性，即它們在衡量同一概念或特徵時的一致性程度。Cronbach's alpha coefficient 的值範圍在 0 到 1 之間，其中 0 表示完全無內部一致性，1 表示完全一致。一般來說 0.7 到 0.9 之間的 Cronbach's alpha coefficient 值被認為是良好的內部一致性。前測結果經信度分析得知其 Cronbach α 係數為 0.685，後測結果經信度分析得知其 Cronbach α 係數為 0.829，顯示問卷資料應具信度及內部一致性，量化分析資料顯示學習者的學習動機包含內在動機與外在動機向度略微下降，工作價值與期望成功向度則有升有降，值得注意的是自我效能向度明顯為上升，而學習焦慮向度明顯下降，顯示多元教學策略應有助於提升學習者的學習自我效能與降低學習焦慮，惟統計結果未達顯著性水準(0.001)，應為問卷樣本數過低所導致。此研究資料結果顯示在經過多元教學策略介入教學後，應可提升學習者學習自我效能與降低學習焦慮，為問卷樣本數過低，後續仍有待相關研究證實。

	前平均數	前標準差	後平均數	後標準差	差異	顯著性
內在1	3.41	0.69	3.43	0.93	提升	0.855
內在2	3.77	0.80	3.61	0.89	降低	0.313
內在3	4.07	0.66	3.86	0.82	降低	0.141
內在4	3.36	0.99	3.23	1.05	降低	0.244
外在1	4.25	0.72	4.11	0.81	降低	0.349
外在2	4.20	0.70	4.16	0.78	降低	0.736
外在3	4.45	0.70	4.18	0.81	降低	0.044
外在4	3.36	1.01	3.41	1.13	提升	0.781
工作價值1	3.11	0.75	3.27	0.79	提升	0.197
工作價值2	4.36	0.53	4.30	0.63	降低	0.445
工作價值3	3.68	0.83	3.82	0.62	提升	0.323
期望成功1	4.07	0.87	3.98	0.76	降低	0.578
期望成功2	4.05	0.81	4.11	0.75	提升	0.653
自我效能1	3.05	0.89	3.20	0.79	提升	0.267
自我效能2	2.91	0.94	3.14	0.93	提升	0.168
自我效能3	3.09	1.07	3.16	0.99	提升	0.66
自我效能4	3.09	0.80	3.41	0.84	提升	0.002
學習焦慮1	3.20	1.25	3.02	1.19	降低	0.29
學習焦慮2	3.52	1.11	3.52	1.02	不變	1
學習焦慮3	3.86	1.13	3.66	1.08	降低	0.229
學習焦慮4	3.25	1.10	2.95	1.10	降低	0.156
學習焦慮5	3.61	0.97	3.36	1.06	降低	0.182

圖五、經多元學習方案介入後，學習者的學習動機變化統計表。

(三)、學習者對多元學習方案的偏好度與幫助度

學習者對多元教學輔助方案的偏好度與幫助度的研究資料蒐集及分析，利用『單組前後測設計(one-group pretest-posttest design)』，讓受試者在進行多元教學活動的過程中(期中)與學習活動後(期末)都接受 Google 表單多元教學問卷量表前、後測調查，以瞭解參加多元教學活動過程中及過程後學習心態與學習行為變化的過程，以做為本研究的研究資料蒐集依據之一，前、後測問卷量表為研究者自行設計如**附件三**所示。問卷量表設計分為 A、B 兩部分，A 部分針對『**本學期的課程強調運用多元教學輔助方案幫助同學學習 ，相較於傳統授課方式，對本學期實施多元教學輔助方案**』共七題量化問題(A1–A7)，B 部分則針對『**相較於傳統授課方式，對本學期實施多元教學輔助方案的意見**』共三題質性問題(B1–B3)進行前後測調查。若受試者對該題目的回應為『非常同意』，分數則為 5，『同意』分數為 4，『普通』分數為 3，『不同意』分數為 2，若對該題目的回應為『非常不同意』，分數為 1，分數越高表示越同意該問題之陳述，問卷量表調查結果分布及統計資料如**圖六**所示，在分析實施運用學習風格量表分

析及**多元教學輔助方案**學習方式學習材料熱力學的學習成效(Part A)各項樣本調查，在分析「運用學習風格量表分析結合多元教學輔助方案於材料熱力學課程之學習成效（Part A）」各項問卷結果後發現，多數學習者認同透過學習風格量表（VARK）分析，有助於了解個人學習特性，進而選擇較適合的教學輔助方案，並能提升課程學習動機與整體學習成效。就課程所規劃之五種多元教學輔助方案而言，學習者普遍表示各項方案皆能提供不同程度的學習協助，顯示多元教學設計能滿足不同學習需求。其中，以「YouTube 教學影片」獲得最高的偏好與認同度，超過半數學習者認為其為最具學習效益的教學輔助方案。此結果推測與教學影片能提供課前預習、課後複習及自主學習機會有關，且影片內容與課程主題高度連結，在整體課程中占有較高比例，因此能有效協助學生理解抽象的材料熱力學概念。多數學習者亦認為合作學習習題競賽能提升學習效果，透過同儕討論、問題解決及互動交流，不僅增進知識理解，也強化學習參與度與學習動機。綜合研究結果可知，不同學習風格之學習者雖然對教學輔助方案具有不同偏好，但各項多元教學活動皆能提供相應的學習支持。尤其材料熱力學屬於工程基礎課程，內容抽象且概念較為艱深，若能提供課前預習教材及教學影片等自主學習資源，可協助學生於正式課堂前建立基本概念，提升學習準備度，對於新課綱背景下已具備較高自主學習能力的學生而言，更能發揮學習成效。透過合作學習習題競賽等互動式教學活動，能促進同儕交流、增加練習機會，並強化知識建構歷程，顯示結合自主學習與合作學習的多元教學模式，對工程基礎課程具有良好的教學應用價值。

前測

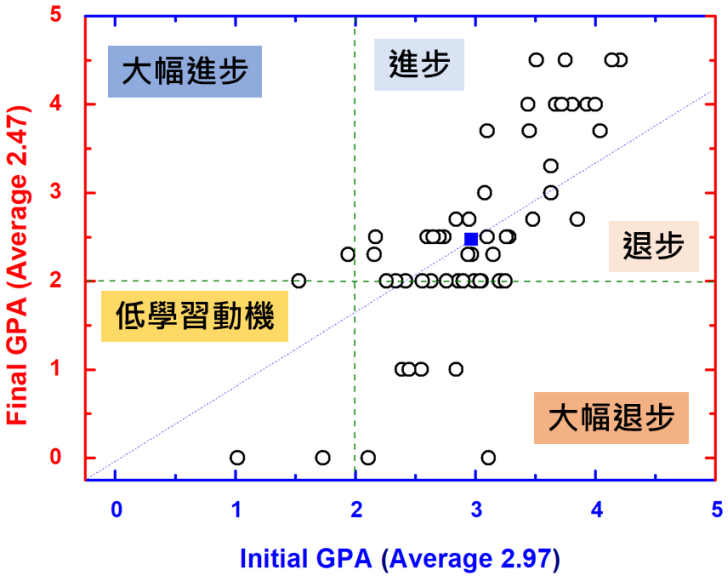
期中測 N=55	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
學習風格量表(VARK)分析結果有助於我在課程中選擇適當的教學輔助方案學習	18.2%	49.1%	30.9%	1.8%	0.0%
本課程所提供的多元教學輔助方案有助於提升我在課程中的學習動機	29.1%	41.8%	29.1%	0.0%	0.0%
我的學習成效有因為本課程所提供的多元教學輔助方案有所提升	27.8%	37.0%	33.3%	0.0%	1.9%
	心智圖	語音摘要	YT 教學影片	習題競賽	數位筆記
請問本課程的多元教學策略中，哪個教學輔助方案對你理解課程內容的幫助最大？(單選)	3.6%	3.6%	56.4%	18.2%	18.2%
請依照自身學習經驗評估『心智圖』對你學習理解的幫助程度給予評分	3.04				
請依照自身學習經驗評估『語音摘要』對你學習理解的幫助程度給予評分	2.89				
請依照自身學習經驗評估『YouTube 教學影片』對你學習理解的幫助程度給予評分	4.44				
請依照自身學習經驗評估『合作學習習題競賽』對你學習理解的幫助程度給予評分	3.93				

後測

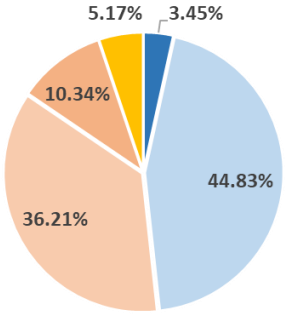
期末測 N=60	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
學習風格量表(VARK)分析結果有助於我在課程中選擇適當的教學輔助方案學習	18.3%	38.3%	41.7%	1.7%	0.0%
本課程所提供的多元教學輔助方案有助於提升我在課程中的學習動機	21.7%	48.3%	28.3%	1.7%	0.0%
我的學習成效有因為本課程所提供的多元教學輔助方案有所提升	25.0%	46.7%	26.7%	0.0%	1.7%
	心智圖	語音摘要	YT 教學影片	習題競賽	數位筆記
請問本課程的多元教學策略中，哪個教學輔助方案對你理解課程內容的幫助最大？(單選)	1.7%	0.0%	53.3%	25.0%	12.0%
請依照自身學習經驗評估『心智圖』對你學習理解的幫助程度給予評分	2.95				
請依照自身學習經驗評估『語音摘要』對你學習理解的幫助程度給予評分	2.88				
請依照自身學習經驗評估『YouTube 教學影片』對你學習理解的幫助程度給予評分	4.47				
請依照自身學習經驗評估『合作學習習題競賽』對你學習理解的幫助程度給予評分	3.90				

圖六、學習者對不同學習鷹架的偏好度與幫助度。

（三）、經多元教學方案介入後學習者個人學習成效差異評估



學習成效差異	N	%
大幅進步	2	3.45%
進步	26	44.83%
退步	21	36.21%
大幅退步	6	10.34%
低學習動機	3	5.17%



圖七、經多元教學方案介入後學習者學習成效差異評估圖與統計圖。

本研究另一項重要研究目的，在於探討多元教學方案是否能有效提升個別學習者之學習成效。為評估學習者於接受多元教學方案前後之學習表現變化，本研究採用田禮嘉（2023）所提出之個人學習成效評估與學習者學習檢證方法，分析學習者學習成效的變化情形。

本研究首先以全體學習者大一學年累積平均成績（Initial GPA）作為學習者參與多元教學方案前之學習能力基準，其平均值為 2.97；再將 55 位修習材料熱力學課程學生之課程學期成績（Final GPA）轉換為 GPA，其平均值為 2.47，作為接受多元教學方案後之學習成效指標。進一步以 Initial GPA 為 X 軸、Final GPA 為 Y 軸，繪製學習成效差異評估 XY 散佈圖（圖七），並以學習者介入前後平均學習成效座標（藍色方形）與原點連線作為校正線（藍色實線），另以課程及格標準繪製綠色虛線作為參考基準。

此散佈圖可藉由個別資料點與校正線之相對位置及距離，評估學習者學習成效之變化情形。資料點位於校正線上方者，表示課程表現相較於其原有學習能力有所提升；位於校正線下方者，則表示學習成效低於預期。另一方面，資料點距離校正線愈遠，代表學習成效偏離原有學習能力的程度愈大。依據學習者於散佈圖中的分布位置，本研究將學習成效區分為五種類型，包括「進步區」、「退步區」、「大幅退步區」、「低學習動機區」及「大幅進步區」，各區間之人數統計如圖七及表 X 所示。

由學習成效散佈圖分析結果，可歸納出以下兩點發現：

(1) 整體平均學習成效分析：學習者接受多元教學方案前之平均學習能力（Initial GPA＝2.97）高於材料熱力學課程之平均學習成效（Final GPA＝2.47），顯示材料熱力學作為工程基礎核心課程，其學習難度明顯高於大一共同基礎課程，因此整體學習表現相對較低。此結果與本課程多年教學實務所觀察到之現象一致，亦反映材料熱力學具有概念抽象、理論性高及數學推導較多等特性，對學習者形成較大的學習挑戰。

(2) 個別學習成效變化分析：由各學習成效分布區間統計結果可知，學習成效呈現進步與大幅進步者分別占 44.83%及 3.45%，合計 48.28%；而退步與大幅退步者則分別占 36.21%及 10.34%，合計 46.55%，兩者比例相近。此結果顯示，多元教學方案對不同學習者具有不同程度的影響，其教學成效存在明顯個體差異。綜合前述學習風格分析結果推論，學習者學習成效之差異可能與個人學習風格及教學策略適配程度有關。對於工程基礎課程而言，若能結合多元學習方式，並同時融合理論分析、邏輯推理及實作應用等不同形式的學習活動，將更有助於滿足不同學習風格學生之需求，進而提升整體學習成效與學習品質。

(2) 教師教學反思

傳統以教師為中心的教學模式多採單向知識傳遞，難以因應新世代學習者素養導向學習

需求及多元背景所造成的學習風格與基礎能力差異。本研究藉由蒐集學習者之學習風格、基礎能力與學習動機資料，依據 VARK 學習風格設計多元教學策略，並應用於材料熱力學課程。研究結果顯示，工程背景學習者多偏好混合型學習風格，以動覺型為主，並傾向透過視覺與實作方式學習，較不偏好以閱讀或聽覺方式學習。學習成效提升的 19 位學習者中，以混合型學習風格者占 10 人最多，顯示結合多種學習方式並融入邏輯思考與實作活動，有助於提升工程基礎課程的學習成效。多元教學策略能提升學習者自我效能並降低學習焦慮，不同學習風格的學生皆能獲得適切的學習支持。課前預習教材、教學影片等自主學習資源有助於建立基礎概念，提高課堂學習準備度；結合合作學習與習題競賽等互動活動，則能促進同儕交流、增加練習機會並強化知識建構。研究結果顯示，融合自主學習、合作學習與多元教學策略之教學模式，對提升工程基礎課程之學習成效具有良好的應用價值。

(3) 學生學習回饋

為了進一步確認多元學習鷹架教學的有效性，我們同時也針對多元學習鷹架教學的優點及需改進的方向在期中與期末階段以開放性問題分別進行質性資料意見蒐集調查，藉此來瞭解學習者對於參與本研究過程的學習反應及相關意見。

期中階段根據學生的開放式回饋內容可歸納發現，相較於傳統授課模式，多數學生普遍肯定多元教學輔助方案對學習具有正向效益。學生認為，多元化的教材與學習資源提供了更多元且彈性的學習方式，使其能依據個人的學習需求與偏好選擇最適合的學習模式，進而提升學習效率與理解能力。教學影片與錄製課程具有可重複觀看的特性，不僅能協助學生針對課堂中未能理解的內容反覆複習，亦可於課前進行預習、課後深化觀念，減少因課堂進度較快或一時未能理解而造成的學習落差。部分學生亦表示，YouTube 教學影片、語音教材及 TBL 等多元教學方式，有助於掌握課程重點、加深對熱力學概念的理解，並提供更多實作與練習機會，提升學習成效。同時，多元教學資源也促進學生自主學習能力，使其能及早發現自身知識不足、規劃複習進度，避免考前臨時準備，進而增強學習動機與自我反思能力。學生普遍認為多元教學輔助方案兼具彈性、自主性與重複學習的優勢，不僅提升學習便利性與課程理解程度，也有助於建立自主學習習慣與增進學習成效。

根據學生於期末的學習回饋內容可歸納發現，多元教學輔助方案相較於傳統授課模式，整體獲得學生高度正向的評價。學生普遍認為，多元教學提供了豐富且具彈性的學習資源，包含 YouTube 課程影片、TBL 團隊合作學習、助教解題、習題競賽、考古題及多元評量等，能突破課堂時間與空間的限制，使學生可依據自身學習進度與需求，自由安排預習、複習及自主學習的時間。尤其課程影片可反覆觀看，對於證明題、抽象概念及課堂中未能完全理解的內容具有顯著的補強效果，有助於深化概念理解與提升學習成效。學生亦表示，多元教學資源讓其能依據個人學習偏好選擇最適合的學習方式，例如偏向視覺學習者更傾向利用影片進行學習，而團隊討論、TBL 課堂提問及習題競賽則有助於釐清課程重點、促進同儕互動及強化知識應用能力。部分學生也指出，多元評量方式與彈性的成績計算，不僅增加平時投入課程的動機，也減輕單次考試的壓力，提升整體學習參與度。學生普遍認為多元教學輔助方案兼具便利性、彈性、多樣性及自主性，不僅能提升課程理解與複習效率，也有助於建立適性學習、自主學習及深度學習的能力，對材料熱力學等高難度課程具有良好的教學支持效果。

7. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

本研究以材料熱力學課程為教學場域，探討多元教學策略對不同學習風格學生學習動機與學習成效之影響。研究結果顯示，多元教學策略能有效提供不同學習風格學生多樣化的學習資源與學習途徑，提升學生自主學習能力、學習自我效能及課程理解程度。從學習動機量表、學習成效分析及學生質性回饋可發現，學生普遍肯定課程錄影、YouTube 教學影片、重點整理教材、TBL 合作學習、課堂討論及多元評量等教學活動，認為這些教學資源突破了傳統課堂時間與空間限制，使學生能依據個人學習需求與學習風格安排預習、複習及自主學習，

進而降低工程基礎課程學習過程中的挫折感，提高課程參與及學習信心。

然而，本研究亦發現，多元教學策略雖能提供豐富的學習資源，但不同學習風格學生對各項教學活動之偏好仍具有差異。例如，視覺型學生較偏好概念圖與教學影片，閱讀型學生較傾向重點整理與數位教材，而合作討論及口說發表則較能促進動覺型及部分聽覺型學生的學習投入。顯示教師在規劃多元教學活動時，不宜以單一教學模式滿足所有學生，而應保留多元學習管道，使學生能依據個人需求自主選擇適合的學習方式，以真正落實差異化教學精神。

另一方面，工程基礎課程內容繁重且理論抽象，在有限授課時數下，如何兼顧課程進度與多元教學活動仍為教師面臨的重要挑戰。本研究建議，未來教學設計應優先導入與課程核心概念高度相關且能有效促進理解的教學活動，例如課程錄影、概念圖、重點整理、課堂即時互動及合作解題等，而較耗時之活動則可視課程內容適度調整，以兼顧教學品質與課程進度。此外，學生回饋亦顯示，具反覆觀看功能之數位教材與教學影片最受學生肯定，不僅能協助學生反覆複習困難概念，也能降低因授課速度或缺課所造成的學習落差，因此建議未來工程基礎課程可持續建置完整數位教材與教學影片，並結合生成式 AI、智慧學習平台或學習分析工具，提供更具個別化與即時回饋的學習支持。

本研究亦有若干限制值得後續研究持續探討。首先，本研究以單一班級學生為研究對象，樣本數有限，研究結果仍需透過不同學校、不同工程領域課程及更大樣本加以驗證。其次，本研究主要採單組前後測設計，未設置對照組，未來可採準實驗研究或跨年度比較方式，以進一步驗證多元教學策略之因果效果。此外，本研究主要探討不同學習風格學生之學習動機與學習成效，未來亦可結合學生自主學習行為、學習投入程度、學習歷程紀錄及 AI 學習軌跡等資料，建立更完整之工程教育學習分析模式，以作為未來差異化教學設計及智慧教學應用的重要依據。

本研究證實多元教學策略具有提升工程基礎課程學習動機、自主學習能力及學習成效之潛力，亦回應了高等教育面對多元入學背景及學生學習差異所需之教學轉型需求。未來若能持續優化多元教學資源、結合數位科技與人工智慧輔助學習，並依據不同學習風格提供更具適性化之教學支持，將有助於建立以學生為中心之工程教育教學模式，提升學生深度學習能力與專業核心素養，作為工程基礎課程創新教學的重要參考。

二. 參考文獻 References

- 林生傳（1985），國中學生學習式態之相關因素及其與學校教育態度、學業成就的關係，*國立高雄師範教育學系教育研究所育學刊*，6，41-94。
- 吳靜吉、程炳林（1992），激勵的學習策略量表之修訂，*中國測驗學會測驗年刊*，**39**，59-78。
- 鈕文英（1994），學習障礙學生的學習風格與教學，*教育研究雙月刊*，**37**，67-74。
- 吳百薰（1998），學習風格理論研究。國教輔導，**37**，47-53。
- 王珩（2005），國小英語教師學習與教學風格之研究，*臺中教育大學學報*，**19** (2)，1-88。
- 王珩（2005），從 ARCS 模式探討英語學習動機之激發策略。*臺中教育大學學報*，**19** (2)，89-100。
- 張春興（2007）。教育心理學：三化取向的理論與實踐。臺北：臺灣東華。
- 黃政傑、張嘉育 (2010)，讓學生成功學習：適性課程與教學之理念與策略，*課程與教學季刊*，**13** (3)，1-22。
- 葉重新（2011）。教育心理學。新北市：心理出版社。
- 李坤清、陳怡婷（2016），不同思考方式、教學方法和學習風格對行動學習使用行為之影響，*數位學習科技期刊*，**8** (2)，17-47。
- 蔡依帆（2016），雲端行動學習對大學生學習動機及創意表現之影響-以電腦影像處理課

程為例。*國立臺灣師範大學應用與人力資源發展學系碩士論文*。
- 錢昭萍、梁麗珍（2017），多元教學對不同學院與性別的學生學習態度與學習成效之影響-以科技大學大一國文課為例，*國立臺灣科技大學人文社會學報*，**13** (3)，219-249。
- 郭怡良、林玉雯、陳沛嵐（2017），不同學習風格物理治療學生對問題導向學習課程之感受，*物理治療*，**42** (2), 73-79。
- 王維君（2019），起心動念齊樂樂—以 ARCS 動機模式探討音樂劇場通識課程設計及大學生的學習成效。*大學教學實務與研究學刊*，**3** (2)，31-70。
- 錢芷萍（2022），ARCS 動機模式及專題導向學習應用於社會心理學通識課程及學生學習動機與學習成效之探討，*大學教學實務與研究學刊*，**7** (1)，49-90。
- Maslow, A. H. (1970). A theory of human motivation. *Psychological Review*, **50** (4), 370-96.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, **84**, 191-215.
- Gardner, H. (1983). Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (1993). Multiple Intelligences: The Theory in Practice. New York: Basic Books.
- Applebee, A. N. and Langer, J. A. (1983). Instructional scaffolding: Reading and writing as natural language activities. *Language Arts*, **60** (2), 168-175.
- Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*, New York, NY : Springer-Verlag.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., McKeachie, W. J. (1991). A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ), MI: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning.
- Gardner, H. (2000). Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century. New York: Basic Books.
- Wigfield, A. and Eccles, J. S. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, **25**, 68-81.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C. and Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, **74**, 59-109.
- Hidi, S. (2006). Interest: A unique motivational variable. *Educational Research Review*, **1**, 69 – 82.
- Keller, J. M. (2010) *Motivational Design for Learning and Performance The ARCS Model Approach*, New York, NY：Springer.
- Fleming, N. D. and Bonwell, C. (2012) Teaching and learning styles: VARK strategies. Christchurch: Neil Fleming.
- Belland, B.R.; Kim, C.; Hannafin, M.J. (2013). A Framework for Designing Scaffolds That Improve Motivation and Cognition. *Educ.Psychol.*, **48**, 243-270.

三. 附件 Appendix

附件一、VARK 學習風格量表工具

附件二、學習動機量表工具

附件三、多元教學量表量表工具

附件一：

VARK 學習風格量表

每個人學習的方式都不盡相同，你是否曾經覺得某些學習方法對別人有效，但自己卻怎麼樣都記不住？這可能是因為你的學習風格與使用的方法不匹配。

VARK 學習風格量表 是由學習風格研究專家 Neil Fleming 提出的測評工具，幫助學習者了解自己在資訊接收與處理上的偏好。透過這份量表，你可以發掘自己的學習優勢，找到最適合的學習策略，讓學習變得更輕鬆有效。

請選擇最能說明您偏好的答案。如果單個答案與您的看法不符，請選擇多個，並將任何不適用的問題留空。

1. 我需要找到朋友推薦的商店時。我會：
a. 找出商店與我所知道的地方的相關位置。
b. 請我的朋友告訴我方向。
c. 寫下我需要記住的街道方向。
d. 使用地圖。

2. 網站上有一個如何製作特殊的圖形或圖表的影片。影片中有一個人在講話、列了一些清單和單字描述要做什麼，也有呈現一些圖表。我會如何學到最多？
a. 透過查看圖表。
b. 透過聽講。
c. 透過閱讀單字。
d. 觀察動作。

3. 我想了解更多旅行的資訊時。我會：
a. 查看有關旅行的亮點和活動的詳細資訊。
b. 使用地圖查看位置。
c. 閱讀有關旅行的資訊。
d. 與計劃旅行的人或將要一起去的其他人討論。

4. 在選擇職涯或學習領域時，這些對我很重要：
a. 能將我的知識應用於實際情況。
b. 能透過討論與他人溝通。
c. 能運用設計、地圖或圖表來作業。
d. 能善用文字來進行書面溝通。

5. 當我學習時，我會：
a. 喜歡談論事物。
b. 觀察事物的模式。
c. 使用實例和應用。
d. 閱讀書籍、文章和講義。

6. 我想節省更多的錢，並在一系列選項中做出決定。我會：
a. 運用我的財務資訊，考慮每個選項的範例。
b. 閱讀一本詳細介紹這些選項的印刷手冊。
c. 使用顯示不同時間段的不同選項的圖表。
d. 與專家討論選項。

7. 我想學習如何玩一種新的棋盤遊游戲或紙牌遊戲。我會：
a. 在加入遊戲之前，先看別人玩遊戲。
b. 聽別人解釋並提出問題。
c. 用圖表來解釋遊戲中的各個階段、動作和策略。
d. 閱讀遊戲說明。

8. 我的心臟有問題。我希望醫生：
a. 給我一些東西閱讀，解釋問題所在。
b. 用一個塑膠模型，展示問題所在。
c. 用描述的方式，描述問題所在。
d. 給我看一張圖，指出問題所在。

9. 我想學習在電腦上做一些新的事情。我會：
a. 閱讀程式附帶的說明書。
b. 與瞭解程式的人交談。
c. 開始使用它，通過嘗試錯誤來學習。
d. 按照書上的圖示去做。

10. 在網際網路上學習時，我喜歡：
a. 觀看如何做或製作東西的影片。
b. 有趣的設計和視覺效果。
c. 有趣的文字描述、列表和解釋。
d. 在音訊頻道中聽播客或訪談。

11. 我想瞭解一個新專案。我會想要：
a. 有顯示專案的各個階段的圖表，包括效益和成本的統計表。
b. 有一份書面報告，說明專案的主要特點。
c. 有討論專案的機會。
d. 有該專案成功使用的實例。

12. 我想學習如何拍攝更好的照片。我會：
a. 提出問題和討論，瞭解相機和它的功能。

b. 使用書面說明書，來瞭解如何操作。
c. 用圖像展示的方式，瞭解相機和每個部件的功能。
d. 使用好照片和差照片的例子，來說明如何改進它們。
13. 我喜歡主講人或教師使用：
a. 演示、模型或實際練習。
b. 問答、談話、小組討論或嘉賓演講。
c. 講義、書籍或讀物。
d. 圖示、圖表、地圖或圖形。
14. 我已經完成一項比賽或測試，我希望得到一些反饋。我想得到反饋：
a. 使用我所做的例子。
b. 使用對結果的書面描述。
c. 來自與我交談過的人。
d. 用圖表來顯示我所取得的成績。
15. 我想瞭解一棟房子或一套公寓的情況。在參觀之前，我想要：
a. 觀看該房產的影片。
b. 與屋主討論。
c. 列印房間和特色的說明。
d. 一張顯示房間的平面圖和該地區的地圖。
16. 我想組裝一張木桌，它是用零件裝起來的。我最好能從以下方面學習：
a. 從展示組裝過程中每個階段的圖示。
b. 從一個曾經做過的人那裡得到的建議。
c. 從桌子零件附帶的說明書。
d. 觀看一個人組裝類似桌子的影片。

附件二：

MSLQ 學習動機量表

學習動機量表(Motivated Strategies for Learning Questionnaire, MSLQ)是一種評量個人在學習活動中的興趣、投入程度與驅動力的工具，包含多種題型，內在目標導向、外在目標導向等面向，讓受試者透過選擇不同的同意程度來反映其學習動機的強度與類型。這類量表能幫助研究者了解學生的學習動機狀態，進而設計有效的教學策略或介入方案。

本量表是關於你目前個人的學習經驗，總共 22 題，每題都有五個選項：1 表完全不符合 (非常不同意)、2 表部分符合 (不同意)、3 表一半符合 (中立)、4 表大部分符合 (同意)、5 表示完全符合 (非常同意)，請依照個人過往學習經驗狀況於最適當選項上填答，本量表作答資料僅供研究使用，不會影響各位的學期成績，請安心作答。

內在目標導向：

- 在這門課中，我比較喜歡對我有挑戰的內容，以便能學到的新的東西。
- 在這門課裡，我比較喜歡能引起我好奇心的內容，即使這些內容難以學習。
- 在這門課裡，最令我滿意的事就是盡量把課程內容徹底搞懂。
- 在這門課裡，如果有機會挑選作業，我會挑選我能從中學到東西的作業，即使並不能保證得到好成績。

外在目標導向：

- 在這門課得到好成績，是我最滿意的事。
- 目前最重要的事就是提高我的學期總成績，所以在這門課我最關心的事就是得到好成績。
- 如果可以的話，我希望我的成績比班上大多數同學好。
- 我希望在班上表現的好，因為對我的家人、朋友、或其他人顯示我的能力是重要的。

工作價值導向：

- 我對這門課的內容感興趣。
- 學習理解這門課的內容對我是重要的。
- 我認為我可以把這門課所學到的應用到別的課程中。

期望成功

- 如果我用對方法學習，我就可以學會這門課的內容。
- 如果我沒學會這門課的內容，那是我自己的責任。

自我效能

- 我有信心可以學會這門課所教的基本觀念。
- 我預期在這門課中表現良好。
- 考慮這門課的困難程度、學習方式和我自己的學習，我想我會表現良好。
- 我有確信我能學會這門課所教授的重要觀念。

學習焦慮

- 在考試時，我會想到和其他同學相比我是多麼差。
- 在考試時，我會一邊作答一邊想到我不會的題目。
- 在考試時，我會想到考不好的後果。
- 在考試時，我會感覺不自在，不舒服。
- 在考試時，我覺得我心跳很快。

附件三：

多元教學量表期中測

本學期課程於學期初分析個人 VARK 學習風格與課程中提供對應教學輔助方案：V 視覺型：『心智圖』、A 聽覺型：『語音摘要、YouTube 課程影片』、R 閱讀型：『數位筆記』、以及 K 動覺型：『合作學習習題競賽』等四種教學輔助方案幫助同學學習，在經過半個學期學習過程，請依照自身學習經驗回答問題，本問卷調查為提供教學改進與 114 教育部教學實踐研究計畫研究使用，與同學學期成績無關，請安心作答。

Part A: 本學期的課程強調運用多元教學輔助方案幫助同學學習 ，相較於傳統授課方式，對本學期實施多元教學輔助方案：

以 5 點量表施測 非常有幫助(5)、有幫助(4)、普通(3)、沒幫助(2)、非常沒幫助(1)

1. 學習風格量表(VARK)分析結果有助於我在課程中選擇適當的教學輔助方案學習
2. 本課程所提供的教學輔助方案有助於提升我在課程中的學習動機
3. 請問本課程的多元教學策略中，哪個教學輔助方案對你理解課程內容的幫助最大？(單選)

心智圖、語音摘要、YouTube 課程影片、數位筆記、合作學習習題競賽

4. 請依照自身學習經驗評估『心智圖』對你學習理解的幫助程度給予評分：(五星為幫助度最大)。
   非常有幫助(5 星)、有幫助(4 星)、普通(3 星)、沒幫助(2 星)、非常沒幫助(1 星)
5. 請依照自身學習經驗評估『語音摘要』對你學習理解的幫助程度。
6. 請依照自身學習經驗評估 『YOUTUBE 教學影片』對你學習理解的幫助程度。
7. 請依照自身學習經驗評估 『合作學習習題競賽』對你學習理解的幫助程度。

Part B：相較於傳統授課方式，對本學期實施多元教學輔助方案的意見：

8. 相較傳統授課模式，你認為多元教學輔助方案能提供的優點？
9. 對多元教學輔助方案有何建議或改進的地方？
10. 對課程的其他建議與意見。