

國立臺灣師範大學運動與休閒學院

體育與運動科學系

碩士論文

Department of Physical Education and Sport Sciences

College of Sports and Recreation

National Taiwan Normal University

Master's Thesis

科技輔助以四學模式應用於國中體適能課程之行動研究

The action research on the application of technology-assisted four-
knowledge model in middle school physical fitness curriculum

陳立穎

Li-Ying Chen

指導教授：施登堯 博士

Advisor: Deng-Yau Shy, Ph.D.

中華民國 114 年 8 月

August 2025

謝辭

大學畢業後又回到母校進修，從頭開始適應學生身分，邊備考教師甄試，歷經四年，不僅終於成為正式體育教師，也終於把這本論文生出來。在這條「邊準備考試邊讀書邊寫論文」的斜槓之路上，我真心要感謝很多人，沒有你們，這篇論文大概還在我桌面資料夾裡徘徊。

首先，要謝謝我最強大的後盾-施登堯老師。老師是學術上的導航燈塔，總能用最清楚、最精準的方式幫我理出方向。在我每次投降邊緣時，老師都用一句話讓我「重燃鬥志」，沒有施老師，這篇論文真的不可能誕生。

也感謝兩位口試委員—掌慶維老師與劉佳鎮老師，在百忙之中抽空審閱並給予我最真誠、最實用的建議。雖然口試當下讓我汗流浹背，但回頭看都是讓我論文升級的關鍵。謝謝你們不只是把關人，更是讓我變得更好的推手。

還要感謝一路上陪我走過寫作撞牆期、失眠夜的研究夥伴與同學們。有你們，才知道原來「哀嚎」可以是一種團隊運動，也才知道深夜互相鼓勵的貼圖真的比任何咖啡都提神。

當然，也謝謝任教班級的學生們，你們一邊摸著平板、一邊做伏地挺身的模樣我永遠記得，是你們讓我這個研究變得有生命、有溫度、有笑點。

最後，感謝我的家人，總是在我焦頭爛額的時候給我最大的理解與自由，讓我可以好好完成這段研究之路，你們的支持，是我最安心的背景音樂，謝謝你們讓我用四年的時間，慢慢完成一件不容易、但值得驕傲的事。這篇論文不是完美的，但裡面裝滿了真心、努力、還有一點點不想再改的倦意。

陳立穎 謹誌

國立台灣師範大學體育與運動科學系

2025年7月

科技輔助以四學模式應用於國中體適能課程之行動研究

2025 年 8 月

研究生：陳立穎

指導教授：施登堯

摘要

本研究旨在探討科技輔助四學模式（自學、共學、互學、導學）於國中體適能課程之可行性與實施歷程，並分析其對學生學習成效及教師專業成長的影響。研究採行動研究法，以新竹市某國中七年級 28 名學生為對象，透過因材網平台與 iPad 行動載具設計並實施十堂體適能課程。資料來源包括教學反思札記、課堂觀察紀錄、學生焦點團體訪談及學習成果分析，並以三角驗證方式進行質性分析。結果顯示，四學模式能有效促進學生自主學習、同儕互動與概念澄清；自學與共學階段提升學習動機與合作意願，互學階段有助於修正迷思概念，導學階段則強化知識整合與教師適時介入。然而，研究亦發現科技設備不足、網路不穩與學生學習落差等挑戰。教師在歷程中逐漸掌握介入時機與課程滾動修正策略，展現專業成長。綜合而言，科技輔助四學模式可作為提升體適能課程效能的可行策略，但仍需結合適切教學設計與資源整合以確保成效。

關鍵字：平板教學、四學模式、體適能、因材網、行動研究

The action research on the application of technology-assisted four-knowledge model in middle school physical fitness curriculum

August 2025

Author: Chen, Li-Ying

Advisor: Shy, Deng-Yau

Abstract

This study aimed to examine the feasibility and implementation process of integrating the technology-assisted Four Learning Modes (self-learning, collaborative learning, peer learning, and guided learning) into a junior high school physical fitness curriculum, as well as to analyze its impact on students' learning outcomes and the teacher's professional growth. Employing an action research approach, the study involved 28 seventh-grade students from a junior high school in Hsinchu, Taiwan. A ten-lesson program was designed using the Adaptive Learning Platform and iPad devices. Data were collected through teaching reflection journals, classroom observations, focus group interviews, and learning artifact analysis, and analyzed via qualitative triangulation. The findings revealed that the Four Learning Modes enhanced students' self-directed learning, peer interaction, and conceptual understanding. The self-learning and collaborative phases fostered motivation and teamwork, the peer learning phase facilitated misconception correction, and the guided learning phase strengthened conceptual integration and timely teacher intervention. Challenges included limited technological resources, unstable internet connections, and variations in students' learning readiness. Throughout the process, the teacher refined strategies for timely intervention and iterative curriculum adjustment, demonstrating professional growth. Overall, integrating technology with the Four Learning Modes proved to be a viable strategy for improving physical fitness instruction, provided it is supported by thoughtful instructional design and effective resource integration.

**Keywords: technology-assisted instruction, Four Learning Modes, physical fitness,
Adaptive Learning Platform, action research**

目次

謝辭	i
摘要	ii
Abstract.....	iii
目次	iv
表次	vii
圖次	vii
第壹章 緒論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的與問題	4
第三節 研究範圍與限制	5
第四節 名詞釋義	7
第貳章 文獻探討	9
第一節 體適能課程的教學意涵與挑戰	9
第二節 科技輔助體育課程的相關研究與案例	11
第三節 四學模式的理論基礎與教學架構	17

第參章 研究方法與步驟	30
第一節 研究設計與架構.....	30
第二節 研究流程.....	31
第三節 研究參與者與場域.....	34
第四節 教學活動設計.....	35
第五節 研究方法與工具.....	37
第六節 資料處理與分析.....	39
第七節 研究倫理.....	40
第肆章 結果與討論	41
第一節 四學模式在體育課程中的教學實施歷程與調整策略.....	41
第二節 學生在四學模式課程中的學習經驗回饋與學習成效.....	47
第三節 在行動研究中教學者對其教學反思及成長.....	53
第五章 結論與建議	55
第一節 結論.....	55
第二節 建議.....	57
參考文獻	58
附錄	61
附錄一、研究參與同意書.....	61
附錄二、教學省思札記.....	62
附錄三、5G智慧學習推動計畫公開授課觀課紀錄表.....	63
附錄四、焦點團體訪談大綱.....	65
附錄五、新竹市○○國民中學數位學教學活動設計.....	66

附錄六、FITT運動處方學習單.....71
附錄七、運動強度心動的秘密學習單.....72



表 次

表 1 資訊科技輔助體育教學三大類之細項表	11
表 2 資訊科技輔助體育教學相關研究摘要表	13
表 3 四學模式運作歷程與教學焦點整理	46
表 4 學生在四學各階段之學習回饋與挑戰整理	50
表 5 學生使用因材網各項功能之時間統計	51

圖 次

圖 1 行動研究架構圖	30
圖 2 研究流程圖	33
圖 3 四學模式教學框架	36
圖 4 因材網課程包使用畫面	44
圖 5 課程四時段運動強度折線圖 google excel 圖表	44
圖 6 因材網學生影片瀏覽紀錄	52

第壹章 緒論

本研究為探討透過科技輔助四學模式應用於國中七年級體適能課程學習之學習成效，藉由本章共四節進行闡述：第一節為研究背景與動機、第二節為研究目的與問題、第三節為研究範圍與限制、第四節為名詞釋義。

第一節 研究背景與動機

一、研究背景

科技的進步，推動各個產業的變化與成長，包含教育體系。學生的學習方式從以往的教師講述，轉向使用電腦、多媒體等科技工具來輔助學習。近年來，更因為網路的普及化，讓數位學習趨勢有了更新的演進，促成了行動學習、翻轉教室等新的教學模式。

在無線網路基地建設下，新的教學模式也隨之產生，鼓勵學生能夠運用資訊科技來提升自我能力，這種科技輔助體育教學的方法逐漸成為許多教師使用的教學方式(張名安、陳五洲，2006)。而行動載具是目前在教學上較為便利的科技輔助教學工具之一，教學者可結合線上學習平台及無線通信設備，產生「行動學習」新型態學習(陳祺祐、林弘昌，2017)。而混合式教學是透過創新的教學技術整合面對面與數位的學習(Watson,2008)。這樣的教學方式也是學生新的一種學習方式，結合實體課程與行動載具的輔助下幫助學生提升課堂中的學習經驗與學習資源。

體育課程亦不可排除於此數位浪潮之外。相較於以往以教師講述與動作示範為主的教學形式，現今的體育教學愈加強調學生主動參與、策略思考與反思學習。運用科技工具，例如教學平台、穿戴裝置或互動式影片等，不僅能提供即時回饋與個別化學習支持，亦有助於彌補體育課程中「教學即時性不足」與「回饋有限」的問題。

其中，「因材網」為教育部推動數位學習平台，具備適性診斷、個別化學習路徑與即時回饋等功能，已廣泛應用於國小至高中的學科教學。然而在體育課程中的實踐案例仍相對稀少。研究者觀察到，若能適切整合此平台的科技特性，將有助於提升體育課程的學習品質與學生參與度。

此外，「四學模式」(自學、共學、互學、導學)作為一種以學生為中心的教學策略，強調學生在教師引導下，透過自主探索、同儕協作與相互學習，逐步建構知識與技能。此模式不僅符合當前教育改革所倡導的素養導向教學精神，也與體育課程強

調實踐、體驗與合作的特性相契合。若能將四學模式與科技輔助教學相結合，有望為國中體適能課程帶來新的突破，激發學生的學習潛能，培養其自主學習與合作解決問題的能力。

雖然數位學習與科技發展有著密不可分的關係，但「科技」的發達並不是教學品質優良的保證，教學成功與否的關鍵還是在「人」如何運用與控制。Roblyer (2003) 指出網際網路它能让好的教學變得更好，卻無法讓不好的教學變成好的教學。因此，在數位學習中最重要的議題，不是創新科技的運用，而是如何應用才能對學習產生助益 (Ponzurick et al., 2000 ; Piccoli et al., 2001)。

研究者作為學校推動數位學習發展計畫成員，曾參與多場數位學習推動研習，跨校共同開發科技輔助自主學習課程教案，關注在體育教學中不同教學策略的應用。以此為契機，在體育教學上，進行創新且突破的嘗試，從教案撰寫到課程活動設計，透過融入多元豐富的科技媒材，結合網路學習平台及軟體，在四學模式的運作之下（自學、共學、互學、導學），希冀能激發學生的學習動機，且能為學生創造團隊合作的機會，亦能呼應 108 課綱素養導向自發、互動、共好的三大理念。



二、研究動機

本研究之動機，源自研究者在教學現場的深刻觀察與反思。根據113學年度第一學期對任教班級所進行的課程滿意度調查，研究者歸納出以下三點現象：

(一) 課程單元偏好明顯，體適能課程受冷落

學生普遍喜愛羽球、躲避球等具競賽性與趣味性的課程，而體適能單元則最不受歡迎。學生認為體適能課程重複性高，目的不明，加上檢測結果常帶來負面情緒，使其學習動機受挫。

(二) 教學無法兼顧個別差異，進度掌握不易

據調查表資料指出，在教學引導整體表現的向度中，對於「教師授課時的教學態度」滿意度最高，而在「教師能掌握我課程的學習進度」項目中滿意度最低，與學習表現成績比對之後，發現在學業表現高程度與低程度的學生對於學習進度掌握滿意度較低。

(三) 學生欠缺自主練習與反思學習的機制

雖然學生普遍認為自己課堂表現積極，但在主動練習與回饋討論方面表現低落，完成任務後往往轉為比賽或閒置，缺乏自主學習的動機與環境支持。

國中校園內的體適能課程單元，因行政時程上體適能資料的測量及數據上傳，以及課程場地安排使用，體適能單元課程多作為體適能檢測運用，忽略了學生對體適能認知與態度的培養。姚承義、林嘉志與徐焯輝（2008）指出，體適能之推廣若未能落實認知部分，可能誤導學生在實際自我運動或鍛鍊的方式與行為。因此，欲培養學生規律運動行為，首先必須由其認知與態度兩面向著手。林宗賢（2002）也強調，學生體適能之推展應分為三階段，首先是對體適能的認知，其次是態度的改變，最後才導致實際的行動產生。由此可知，欲達學生體適能提升之目的，應先協助學生瞭解何謂體適能及其對健康之重要性，進而激發學生產生興趣並建立良好態度，最後將其轉化為對運動之熱忱與企圖心，以付諸實際行動。

基於以上反思，研究者選擇以「國中體適能課程」為實驗單元，結合「因材網」之科技資源與「四學模式」之教學架構，進行行動研究，探索此融合策略對學生學習動機與體適能素養之影響，並嘗試提出可行的教學實務模式，以回應課綱精神與現場困境。

第二節 研究目的與問題

一、研究目的

基於研究背景與動機，本研究旨在透過行動研究的方式，以科技輔助四學模式教學法為主要的解決策略，實施於國中七年級的體適能課程中，期盼在多元的教學樣態組織下，以因材網體適能多元資訊媒體教材、即時檢核與回饋系統，實踐於現今教育現場並重視學生學習脈絡下的自主學習歷程與啟發。於此，本研究希冀以四學模式的教學策略，探討在體適能課程中的實施下，能提升學生的學習效能，並將所見之學生學習歷程與反饋作為教學調整及設計的參考依據。同時探討科技輔助四學模式於體適能課程中的可行性及實施過程的阻礙及因應策略，以利做為欲使用科技輔助四學模式的體育教師教學設計時的參考，透過本研究也希望能夠提升研究者本身的教師專業成長。

二、研究問題

本研究旨在探討科技輔助四學模式應用於國中體適能課程之可行性與成效，並分析其對學生學習經驗與教師專業成長之影響。為達成上述目的，本研究將聚焦於以下研究問題：

- (一) 科技輔助四學模式在國中體適能課程設計與實施歷程為何？
- (二) 學生在科技輔助四學模式體適能課程中的學習經驗回饋與學習成效為何？
- (三) 教學者在課程的實施歷程中，其教學反思與專業成長為何？

第三節 研究範圍與限制

一、研究範圍與時間

(一)研究時間

研究期程為 2025 年 1 月至 2025 年 7 月。從 2025 年 1 月開始擬定研究計畫並蒐集相關文獻資料及參與相關研習。於 2025 年 1 月至 2025 年 2 月，研究者重新審視課程教案及教學方法，並針對課程進行設計及調整。研究者於 2025 年 3 月到 5 月實施修改後的課程，並對授課班級的學生進行訪談，瞭解課程實施的狀況以及學生學習的成效。研究資料的分析、歸納、撰寫為 2025 年 5 月至 7 月。

(二)研究參與者

本研究參與者為研究者本身，以及研究者任教之新竹市立某國中，以立意取樣方式選取任教的其中一個班級，共計 28 人，14 男 14 女。取樣的班級符合以下條件：班級體育課是由研究者任教之班級；班級學生需瞭解 iPad 操作使用，並且使用因材網數位學習平台進行課程和學習。

(三)教學設備與教材

1.教學設備

Apple iPad (第十代) 平板車一台，內含 31 台平板，用以登入因材網數位學習平台、google classroom 雲端教室、google 試算表，並將課堂錄製的影片上傳至網路平台做課程回饋。

2.教材資源

運用因材網數位學習平台數位學習資源：體適能身體組成要素、心肺適能要素、有氧與無氧運動等單元影片與檢核，以及自編教材編纂心率與運動強度的關聯，探討科技輔助四學模式應用於體適能課程影響學生學習之成效、與學習策略提升學生自我與他人能力，學生對於課程的態度變化等。

二、研究限制

本研究因學校課程計畫及場地輪流使用的限制，進行共十堂課實施研究，每節課 45 分鐘。透過先前體適能檢測以及先備知識的前測，大致了解學生學習的準備度，並在課程實施前讓學生習慣和熟悉 iPad 和因材網平台的操作。

(一)研究時間限制

本研究為期五週的介入性教學實驗，時間相對較短。學生學習習慣的養成與教學模式的效益顯現，可能需要更長期的觀察。未來研究可延長研究時間，以更全面地探討長期效益。

(二)研究對象限制

本研究僅以單一學校單一班級學生為研究對象，研究結果的推論性可能受限。不同學校、不同年級或不同背景的學生，其學習經驗與成效可能存在差異。未來研究可考慮擴大研究樣本，增加研究結果的普遍性。

(三)課程內容限制

本研究僅針對國中體適能課程進行探討，其研究結果可能不完全適用於其他體育課程領域（如球類運動、舞蹈等）或不同學科領域。未來研究可針對不同課程內容進行探討，以豐富四學模式的應用範疇。

(四)科技設備限制

儘管研究學校提供平板電腦與因材網平台，但仍可能面臨網路穩定性、設備數量、軟體相容性等技術問題，這些因素可能影響教學活動的流暢性與學生學習體驗。研究者已盡力克服，但仍可能對研究結果產生一定影響。

(五)研究者角色限制

研究者身兼授課教師與研究者，雖有助於深入理解教學情境，但也可能存在主觀偏誤。為降低此限制，本研究已透過多元資料蒐集（如觀課紀錄、學生訪談）進行三角驗證，並邀請協同觀察教師提供客觀回饋。

第四節 名詞釋義

研究者在本節將解釋與本研究有關的重要名詞，包含科技輔助、四學模式、學習成效、行動研究，以下個別進行上列重要名詞解釋：

一、科技輔助

指的是利用便利性佳、可移動的數位科技，例如手機、平板以及電子功能科技產品，並且能上網與多功能的使用在教學上（UNESCO, 2013）。學習者可以在任何時間地點使用無線通訊進行行動學習的電子資訊產品（何師欽，2009）。可以利用手機或無線設備（行動載具）在移動的環境中可以達到學習目的（Park, 2011）。張國恩、宋曜廷、侯惠澤、陳裕隆（2010）研究發現：行動載具的介入，對於教師有效教學及提升學生學習效率均有正向效果。在此研究中教師與學生皆能不受限於時間、場地限制，並且能在課堂中使用行動載具的資源共享與便利性，使學生學習成效提升。在教學中使用 iPad 平板開啟因材網數位學習平台，運用平台資源進行四學模式的學習和引導，幫助學生建立體適能的認知，進而促進學生對於身體活動的正向概念。在此研究中研究者會利用行動載具在課堂中的使用因材網數位學習平台來協助學生進行學習。

二、四學模式

「四學模式」係指「學生自學、組內共學、組間互學、教師導學」四個學習階段所組成的教學模式。本研究將其應用於體適能課程中，具體定義如下：

（一）自學（Self-learning）：指學生透過數位學習平台或教師提供的學習資源，在課前或課中自主學習體適能相關知識與概念，並進行自我檢測。

（二）共學（Collaborative Learning）：指學生在小組內進行合作學習，共同完成體適能任務、討論問題、分享學習心得，並相互支持與協助。

（三）互學（Peer Learning）：指不同小組之間進行成果展示、觀摩、比較與回饋，透過相互學習與競爭，激發學習動機，並修正自身不足。

（四）導學（Guided Learning）：指教師在學生學習過程中，適時提供引導、澄清迷思、統整概念、提供鷹架支援，並促進學生反思與深化學習。

三、學習成效

在學習過程中被學習者用來促進學習效能的任何活動 (Mayer, 1987)，學習過程中使用的方式與計畫去進行組織，精緻化成為知識結構來應對困境。透過後設認知進行調整、自行評量學習效果的歷程 (教育部，2014)。在教學的過程中，希望學生能夠從四學模式中獲得能力，是有目的性的能去做自我調整，也為此次研究中的自我學習能力的提升，個體能使學習成為有意義的活動並且發展出自己的想法，將學習到的事物延伸並且產生策略去調整在學習上遇到的困境；本研究會透過因材網紀錄之數據，包含學生觀賞影片的紀錄軌跡、時長，檢核點、練習題的答題正確率，分析學生之學習成效。

四、行動研究

行動研究是一種由實務工作者在教育現場中自行發起與執行的研究方法，目的是透過「計畫—行動—觀察—反思」的反覆循環過程，針對教學中所面臨的實際問題進行探索與改善 (Kemmis & McTaggart, 1988)。教師身兼研究者角色，透過有系統的觀察、資料蒐集與反思，逐步修正教學策略，以提升教學效能與學生學習成效。

本研究即採用行動研究法，針對國中體育課中學生對體適能課程學習興趣不高的問題，設計結合科技工具與四學模式的教學方案，並透過教學反思札記、學生訪談與觀課回饋等方式，持續修正課程設計，達到課程優化與教師專業成長的目的。行動研究強調實踐性與回應性，特別適合應用於課堂教學創新與專業對話的過程中。

第貳章 文獻探討

本章共分為三節：第一節為體適能課程的教學意涵與挑戰、第二節為科技輔助體育課程的相關研究與案例、第三節為四學模式的理論基礎與教學架構、第四節為行動研究。

第一節 體適能課程的教學意涵與挑戰

體適能 (Health-Related Physical Fitness) 為國中體育課程中極具基礎性與健康導向意涵的核心教學內容，涵蓋心肺耐力、肌力與肌耐力、柔軟度以及身體質量指數 (Body Mass Index, BMI) 等四項健康指標。根據教育部體育署 (2014) 之定義，體適能是指個體為維持健康、提升生活品質與因應日常活動所必備之基本體能，與慢性病風險、身體功能與心理健康具有高度關聯。

體適能課程的實施，旨在引導學生建立自我健康管理觀念與基本運動能力，進而發展終身運動的生活習慣。根據《十二年國民基本教育課程綱要—體育領域》之設計精神，體適能為實踐「促進健康、發展體能、培養運動習慣」三大課程目標的具體展現 (教育部，2014)。課綱亦強調學習歷程應具備「自我挑戰」、「個人追蹤進步」與「非競爭導向」等原則，協助學生透過自我觀察與歷程紀錄，關注個人發展而非外部競爭比較。課程設計方面，鼓勵教師採取差異化與鼓勵式教學，透過目標設定、回饋機制與個別進展追蹤，引導學生發展長期的健康運動行為。

然而，體適能課程在實務教學現場中，仍面臨若干挑戰。首先，多數學生對體適能課參與動機不足，特別是在心肺耐力與肌力訓練類型的活動中，常因感受運動負荷或缺乏成就感而產生排斥心理 (張孝評、何宇龍，2024)。其次，體適能活動變化性與趣味性相對較低，學生對動作品質缺乏辨識與自我修正的能力，導致動作執行不穩定，甚至可能養成錯誤運動習慣 (林宗賢，2002)。再者，體適能課程的評量方式大多以測驗數值為主，教師較難透過過程性觀察掌握學生是否理解運動原則，學習歷程與結果評量常出現落差 (黃銘廣，2005)。

在此脈絡下，認知教學的重要性愈加受到關注。姚承義、林嘉志與徐焯輝 (2008) 指出，體適能若未落實認知層面的引導，學生可能無法正確理解與執行運動策略，影響

自我鍛鍊的效果與安全性。林宗賢（2002）亦認為，體適能的學習應經歷認知建構、態度養成與行為實踐三個階段，教師應優先協助學生理解體適能的意義與方法，進而培養正向運動態度。Barnekow (2001) 研究發現，青少年時期若能建立運動知識與自我察覺能力，將有助於其未來養成穩定而持久的運動習慣；黃銘廣 (2005) 亦指出，良好的運動知能與態度可有效提升學生之身心健康表現與學習成效。

綜合而言，體適能課程具備高度健康教育意義與政策支持價值，惟在實際推動上受限於學生動機、學習歷程落差與評量偏重結果等因素，導致教學成效無法完全發揮。為突破現有困境，體育教師需進一步探索結合認知教學與自我監控策略之可能性，並思考如何善用科技工具輔助學習，以協助學生從「理解」出發，逐步邁向「實踐」與「內化」，真正發展出自主且持續的健康運動行為。基於此，本研究選擇以體適能作為教學實驗主題單元，期望在策略設計與實施歷程中，探究學生在認知、態度與行動轉化上的學習樣貌與潛力。



第二節 科技輔助體育課程的相關研究與案例

本研究欲透過科技輔助所帶來之功能，將其轉換為體育四學模式教學輔助工具，使學生了解科技亦可幫助其從體育課程學習之能力，提升參與身體活動及體適能認知概念。更可以使中學體育教師可參考本研究所實施於體育教學中。

一、數位科技在體育教學的角色與教學策略運用

隨著數位科技的迅速發展與教育現場對資訊素養的重視，科技工具在教學中的角色不再僅止於輔助教材，而是逐步轉變為提升學生學習效能與促進教師教學轉化的關鍵媒介，(潘玉龍、陳五洲，2016) 依使用型式將科技輔助工具分為多媒體系統、社群網路網路服務、智慧穿戴式裝置三大類。並將此三類設備或裝置進行細部表列，如表1。可以了解到多媒體系統對應於教學是透過符合教學目標與內容之文字、圖片、影像、影音等經過城市或軟體系統畫整合後，藉由播放設備呈現給學生 (盧秋如，2005；李明俊等，2009)。

表 1 資訊科技輔助體育教學三大類之細項表

類型	設備
多媒體系統	電腦模擬與虛擬實境、隨選視訊(VOD)運動遊戲、智慧教室與專家教學系統、CAI 軟體、資料庫、互動式網頁多媒體等。
社群網路服務	Facebook、LINE、Instagram、Twitter、E-mail、BBC、線上討論、網路遠距視訊教學等網路互動社群。
智慧穿戴式裝置	手機、智慧型眼鏡、運動手環、智慧型手錶、無線藍芽監控裝置、物聯網應用等。

資料來源：潘玉龍、陳五洲(2016)。論我國資訊科技輔助體育教學之應用。大專體育，138，43。

數位科技在體育教學中的應用，則從早期的教學影片與動畫示範，逐步發展為結合行動載具、數據分析、即時回饋與學習歷程紀錄的學習系統。例如，在動作學習過程中，教師可透過播放影片輔助學生觀察正確動作與姿勢，也可使用平板錄下學生實作影像，讓其與示範動作進行比較，促進動作修正。此類應用亦被廣泛運用於籃球、排球、跳躍等項目的技能教學中。

此外，近年亦有學校導入穿戴式裝置(如心率手環、計步器等)，藉由量化的方式紀錄學生運動過程中的生理數據，讓學生更具體理解自己在活動中的身體反應，並能與自我目標做對比與反思。然而，穿戴式裝置雖具潛力，但於一般國中教學場域中仍面臨成本高、維護不易、學生操作不熟悉等限制，因此其應用尚屬初步階段。

教育部自108課綱實施以來，積極推動「數位學習」與「精進教學品質計畫」，並推廣平台資源如因材網、酷課雲等，期望教師能將科技整合於課堂教學中，發展多元且以學生為中心的學習模式。

而透過行動載具輔助自主學習，為目前政府極力推展教育政策之一，透過計畫推動中小學校「生生有平板」(雷雅、李其庭，2021)。為達塑造學童自主學習的素養之目的，謝為任(2022)依據自主學習(SRL)循環模式，進行策略上推動建議：

(一) 課程轉化難度，先將科技輔助自主學習視為隱形支柱

學生與教師同樣需要經歷一段從傳統課室過渡到線上學習典範轉移適應期(Paloff & Praff, 1999)。實體教學仍是首選，在掌握正確載具使用態度下，教師可設法讓科技載具扮演著媒介角色，成為學習上的隱形支柱，讓學習方式成多元樣態。

(二) 親師生共同對話，設定領域與學習目標

在推動科技輔助自主學習，家庭資本較高的學生，更有機會能有成人陪伴進行，也更容易有較高的學習成就表現(蔡瑞君，2020)。因此教師應發揮代位父母的功能，邀集親子，共同對話，並適度進行導學工作，教導學生設定學習目標，待學童逐漸掌握重點，後降低介入次數。

(三) 事前做好溝通，親師協力自主學習

在推動科技輔助自主學習上，應與家長充分溝通，不僅能落實策略監控，亦能維持學生在家進行自主學習的品質，家長更能同步掌握孩子使用3C的時間，在兼顧護眼與學習需求上，達成親師協力的美好願景。

(四) 學習成效評估，應搭配各式評量工具

線上學習成效評估不易，在缺乏互動情境下，學習平台統計表，僅能揭示學童學習結果，但學習過程互動往往是差異化教學的介入點。而教師若能兼顧形成性評量，藉由檔案評量、真實評量或動態評量，方能針對孩子學習弱點，即時補救。

(五) 建立正確使用態度，持續給予正向增強

教師應主動協助孩子建立自我評估學習效果機制，更應適時嘉獎其優良表現，倘若不如預期，亦應給予正向信念，調整策略後再嘗試，培養為自己學習負責之正確態度。

結合行動載具在學校的推廣，平台工具亦在體育課中展現其潛力。以因材網為例，其提供課前任務派發、影片觀看、練習題答題與學習歷程統計等功能，使教師能夠即時掌握學生的概念理解與答題成果，進而調整教學內容與強度。學生亦可透過平台在課前自學、課後複習，提升學習的自主性與彈性。

整體而言，數位科技於體育課程的應用，已由早期的單向媒體播放轉變為具有互動性、紀錄性與學習支持功能的多面向工具。教師若能善用這些工具，將有助於提升教學效率、支持學生個別差異學習，並增進學習參與及成效。

二、科技輔助體育課程的方式與研究

資訊科技輔助體育教學相關研究結果如表2，研究部分主要以多媒體系統探討數量最多，主要探討對象為國小學生，多媒體系統主要可以有效提升學生學習動機、學習成效(李明俊等，2009；林智煌，2005；涂馨友等，2008；楊昌珣，2004；葉仰道，2006；盧秋如，2005)。社群網路服務配合多媒體系統教學，可以增加學習動機、學習成效外，也可以幫助教師在教學上的準備與教學活動進行(吳尚庭，2011)。智慧穿戴式裝置輔助體育教學，透過特定教學輔助系統可以提升大學生在學習羽球正拍殺球時的學習成效(黃尹政，2018)。

表 2 資訊科技輔助體育教學相關研究摘要表

研究者(年代)	研究對象	資訊科技分類	研究結果
李明俊、李政邵、林益偉、周建智(2009)	國小學生	多媒體系統	改善學生體育課學習動機與創造出更好班級氣氛。
林智煌(2005)	國小學生	多媒體系統	提升學生踢毬運動學習意願，認知與動作技能學習提升。

涂馨友、黃美瑤、 徐岳聖、何鎔靜 (2008)	國小學生	多媒體系統	對學生體育課態度、情感、認知、動作技能表現與意向行動有顯著改善影響。
葉仰道 (2006)	國小學生	多媒體系統	學生排球發球策略中技能與認知表現優於傳統體育教學。
楊昌珣 (2004)	國中學生	多媒體系統	提升學生運動技能學習，提升資訊素養。
盧秋如 (2005)	大學生	多媒體系統	有助於提升學生體育課學習動機。
吳尚庭 (2011)	大學生	多媒體系統 社群網路服務	提升學生學習興趣、成效，有助教師教學準備與教學活動進行。
黃尹政 (2018)	大學生	智慧穿戴式裝置	透過穿戴式科技羽球教學輔助系統可以有效提升學生在羽球正拍殺球學習成效。

資料來源：蔡助翰 (2020)。穿戴式裝置提升大學生身體活動量與學習動機：目標設定調節效果 [碩士論文，國立臺灣師範大學]。

透過蔡助翰 (2020) 針對上述資訊科技輔助體育教學相關研究所進行之教學方法整理與分析，指出多媒體系統主要是教師在課堂中播放教師所設計簡報或是影片，時間花費在 5-10 鐘左右，或是透過錄影設備將學生課堂上動作表現進行錄製，並播放給學生進行動作學習與修正，週期 7-8 週，此形式可有效提升學生學習動機與動作技能與認知方面學習，而盧秋如 (2005) 也指出，目前教師透過多媒體教學屬於單向，建議未來應透過網際網路將課堂多媒體資訊上傳，使學生得以在課堂外仍可以不停觀看，更提升學生學習。

而數位學習平台(因材網等)雖然也是屬於多媒體系統的教學方式，但其豐富的影片資源、學習即時檢核系統以及人工智能互動等功能，改變了傳統多媒體單向輸入的方式，並搭配行動載具的隨時隨地皆能進行學習的優勢，為體育教學帶來新的契機。

三、教育部人工智慧知識結構分析診斷及適性學習平台-因材網

因材網為教育部建置的全國性數位學習平台，設計理念源自「因材施教」的教育理念，結合人工智慧技術與適性診斷分析功能，協助教師依據學生的學習表現與能力差異，調整教學策略並進行個別化輔導（教育部，2022）。強調數位學習的即時性、診斷性與個別化，目的在於減輕教師教學負擔、提升適性教學素養，並透過系統化的教學流程，掌握學生的學習需求，擬定精準的教學策略。

因材網的功能涵蓋以下幾個核心特點（楊肅健、郭伯臣、林秋斌，2021）：

- (一)立即回饋：電腦化適性測驗可即時診斷學生學習狀況，並提供教師教學成效之回饋，協助教師進行有效率的補救教學。
- (二)差異診斷：能針對不同年級、程度進行學習分析，達到「因材施測」之效，提供跨年級學習診斷結果。
- (三)個別化策略：根據學生診斷結果設計「個別化學習路徑」，教師可據以調整教學方式與內容。
- (四)教學整合性：整合教學媒體、診斷試題與互動式教學元件，提升數位教學的即時互動與現場運用效益。
- (五)平台延展性：具備持續擴增各學科教學元件的能力，適用於多種教學領域與學習情境。

因材網根據上述目的及功能，成為具適性教學與自主學習特色的教學工具，透過線上、適性與即時回饋的測驗系統，提供教師診斷學生的學習進度，其電腦適性診斷測驗涵蓋多項學科領域，適用對象為國小、國中及高中生，系統主要分成知識結構學習、智慧適性診斷、互動式學習與PISA合作問題解決能力四個部分，分數如下：

(一) 知識結構學習

依據十二年國教課綱所訂定的能力指標建置知識結構節點，將概念細分為適合學習的單元，並針對每個節點設計對應的教學影片、互動題組與補救教材。學生可透過平台瀏覽個人化的知識地圖，掌握自身各節點的學習狀況。

(二) 智慧適性診斷

透過單元式或縱貫式測驗進行概念診斷，除能掌握當下課程的學習成效外，亦可向下追蹤學生的先備知識，幫助找出錯誤概念發生的節點，提供系統化補救建議與學習路

徑。

(三) 互動式學習

因應十二年國教課綱中實作能力指標的需求，平台亦設計互動式教學元件與語音回饋系統，結合 ICT (Information and Communications Technology) 應用，提升學生操作回應與學習參與。

(四) 合作問題解決能力

平台開發PISA架構的合作問題解決單元，透過模擬不同能力層次的電腦夥伴，培養學生團隊溝通、協作思考與歷程推理能力，實現電腦化評量與數據導向教學。

(五) 四學目標

此外，因材網的教學平台綜合個人自主學習理論與自主學習之社會模式理論，利用合作學習的方式，發展出學生自學、組內互學、組間共學與教師導學之四學模式。

因材網四學模式之該模式著重於課前落實先學後教的模式，讓學生在課前能以數位學習平台的影片、練習題及動態評量進行課前預習。而後，教師根據學習平台練習題診斷功能了解學生的難點或迷思概念，並依據學生所學的結果設定教學內容。於課堂上組內互學與組間共學的方式，學生可以藉由同儕的互相幫助，進行答案的核對與學習方法的調整，進行有效的學習。在因材網學習平台上，學生也可以利用線上討論區、白板進行組內共學及組間互學。最後教師以學生學習、討論紀錄與答題狀況，總結並提示學習重點。

綜合而言，因材網為教師提供具診斷性、即時性與多樣互動設計的數位教學平台，特別適合與四學模式、素養導向教學、翻轉教室及自學共學策略結合，具有高度實務應用與理論支持潛力。

第三節 四學模式的理論基礎與教學架構

「四學模式」（自學、共學、互學、導學）是一種以學生為中心的教學策略，其理論基礎深植於建構主義、社會認知理論以及自主學習理論。本節將深入探討四學模式的理論淵源、教學架構，以及其在教育領域的應用。

一、自主學習的理論與架構

自主學習是21世紀重要的學習能力，被國際公認為學生終身學習和未來準備的關鍵素養。世界各地許多學校，包括小學、中學以致大學都在課堂教學廣泛應用。然而，由於自主學習的理論流派及其側重取向各異，研究範圍極廣，不同概念經常重疊又互相關聯。對於教師來說，推行自主學習往往會遇到兩個困難：即「如何理解」和「如何促進」。教師不但必須能夠了解自主學習的內容，還必須懂得如何促進自主學習的方法。根據何世敏(2024)指出，克服這兩者困難的關鍵在於自主學習理論的三個核心概念：能力、過程及因素。只要我們能夠正確理解自主學習的能力組合即過程機制、有效掌握自主學習的促進因素，我們在推行自主學習時便不致於盲目摸索，缺乏實證確據。以下從能力、過程及因素三個面向闡釋自主學習的基礎理論。

(一)自主學習能力面向

自主學習的英文原名是 Self-Regulated Learning (簡稱SRL)，中文直譯是自我調節學習。自主學習是在自我調節理論的基礎上發展出來的學習理論。強調學習者是主動而非被動，有能力調節自己的心理、行為以至環境去學習。自我調節的核心概念是人的主體能動性。因此，學習者的自我調節具下列特性 (Zimmerman,1989)：

- 1.由內在的目標驅動
- 2.對外環境的要求做出回應
- 3.在學習過程中主動調節學習動機、行為、認知及後設認知
- 4.表現為具意向性、不同程度的自我控制 (self-controlling)、自我調適 (self-adapting)、自我反思 (self-reflecting) 及自我增強 (self-reinforcing)

(二)自主學習的過程面向

理解自主學習基礎理論的第二步是明瞭自主學習的過程機制。教師要能分辨自主學習過程的不同階段、模式及流程運作，才可以有效設置課堂的學習環境，透過學生小組互動促進自主學習能力的運用和發展。

自主學習的能力和過程是自主學習理論的一體兩面。自主學習能力是在自主學習過程中展現，離開了過程，我們便無從了解自主學習的特徵和差異。另一方面，自主學習過程是隨著自主學習能力的運用而發展，不辨識能力，我們便難於分析過程的變化演進。

根據 Zimmerman (2000) 及 Zimmerman & Moyland (2009)，自主學習的調節循環分為計畫-表現-自我反思三個階段：

1.計畫階段

包括任務分析和自我動機信念兩個子過程及六個相關能力，學生首先運用策略分析將要進行的任務，建立對學習的動機及信念。

2.表現階段

包括自我控制和自我觀察兩個子過程及十個相關能力，學生進入任務操作，一方面運用策略自我控制學習表現，另一方面自我監察和記錄學習過程。

3.自我反思階段

包括自我檢視和自我反應兩個子過程和四個相關能力，學生初步完成任務，自我反思學習成果，並做出情意、認知或行為等反應。

而綜合學者的研究，自主學習的調節機制主要可細分為四種模式：

1.自我調節

個別學生進行個人任務或複雜的協作任務，在二人或小組工作中各自監察和調節任務觀感、學習目標和計畫、策略選取及調整，成為策略性的學習者。

2.他者調節

個別學生在進行學習任務時，得到教師或能力較高的同學協助和引導，透過他們的外在調節逐步調節自己的學習。

3.共同調節

主要是學習過程中的過渡階段，學生二人或小組成員互相意識、協助彼此覺察和調整任務觀感、學習目標、計畫及策略，嘗試建立起一個合作解難的共同平台。

4. 社群共享調節

主要是學習過程中的較後階段，學生小組成員集體商議、重新協調和調整小組的任務觀感、學習目標及計畫、策略選取及調整，共同建構學習和分享協作成果。

在一般課堂學習的情況下，學生很多時候並不是一人獨自學習，而是透過與他人及環境互動中學習。他們的自我調節學習往往是受教師、同學以致學習環境、資源、媒介和工具等外在調節影響。上述各種模式的調節通常會出現在課堂學習的不同時段，互相影響，學生不時會在他們之間反覆來回進行學習。

(三) 自主學習的促進因素面向

理解自主學習的第三步是掌握自主學習的促進因素。教師要能分辨自主學習因素的不同類型、條件及重要效用，才可以因應特定的學習狀況，透過合適的學習過程，作何運用相關促進策略，提升學生自主學習的能力。

參考國際研究的成果，教師推行課堂自主學習，可以運用五種促進因素。這些促進因素與自主學習的調節能力和運作過程息息相關，若能有效融入課堂的自主學習過程，將有助於提升學生的自主學習能力。以下分別說明這五種促進因素：

1. 學習任務

學習任務對於學生學習有重大影響，有助啟動學生的內在動機、促進互動調節和合作、傳遞高期望即給予實現這些期望的支援。

2. 學生自主

學生自主是指學生對自己的學習做選擇，例如：學習什麼、誰去學習、哪裡學習及何時學習 (Perry & Vandakamp, 2000)。學生的學習自主性有助他們按自己的興趣、能力和需要去調節學習，有機會控制挑戰的水平 (Butler, 2013)。

3. 教學支援

在學生自主學習能力發展的過程，老師角色不可或缺。Randi & Corno (2000) 所強調的由老師啟動的策略介入，指的是老師應用自主學習的知識和方法，於不同的課堂學習

環境下採取的教學支援。除了老師的教學支援，學生同儕的協助以及科技輔助學習工具，也是教學支援的重要來源，有助學生自我、他者、共同及社群分享調節，增強學習效能感。

4. 學習評估

學習評估是指老師學生一起詮釋和運用學生學習憑證，診斷學生的強弱項、監察學生邁向理想能力水平

5. 課堂氛圍

課堂分為是指教室裡師生及同學之間的關係和互動，以及課堂學習的規則和文化。只有當這些社交情意及文化環境與學生的學習需要互相匹配，學生才能較容易調節學習為、情緒及認知 (Paris,2001)。

以上已分別說明自主學習基礎理論的三個核心概念：能力、過程及因素，教師若能融會貫通，基本上已能初步解答有關自主學習的兩大難題：如何理解及如何改進。下一節將說明如何透過四學模式的較夠，將自主學習落實到日常課堂，將自主學習的基礎理論轉化為可操作的具體日常課堂實踐。

二、自主學習的四學架構：原則、方式及組織

上述已經整體說明自主學習的基礎理論，從自主學習的能力、過程和因素三個方面，初步回應自主學習的兩個主要困難「如何理解」及「如何促進」。然而，要將自主學習有效即有系統地融入學校的日常課堂，我們還需要解決另一個現實的問題：「如何操作」。不少教師經常對自主學習的操作提出一個疑問：我們明白什麼是自主學習的能力和過程，也了解那些是促進自主學習的因素，可是我們仍然未能將理論轉化為實踐，不知道如何將自主學習操作化為日常課堂實踐。

為了解決這個現實的問題，何世敏經過國際理論研究和學校前線實踐的不斷探索和反思，採取了中西合璧的進路，嘗試結合西方自主學習理論與東方自主學習實踐智慧二者的特色及優勢，逐步發展出一套創新的自主學習四學架構(何世敏，2013；2017a；2018b；2023；Ho,2014)。東方式實踐智慧有助我們掌握自主學習的課堂操作，而西方式理論研究則有助於我們了解自主學習的調節原理。自主學習四學架構的目的就是要將課堂操作和調節原理銜接起來，為教師提供一套簡易而精確、具有理論研究基礎的理念

和行動架構，將自主學習的基礎理論轉化為日常的課堂實踐，讓教師能有步驟、有策略極有信心地在日常課堂上促進學生的自主學習。

何世敏創建和倡議的自主學習四學架構是由三個主要部分組成：及教學原則、學習方式及課堂組織。這三個組成部分各有其重要性，但卻又彼此扣連。兩者表面上取向迥異，但實質上互相補足，東方式自主學習所重視的教學原則、學習方式和課堂組織，正好分別與西方自主學習方式所強調的調節能力、調節過程和促進因素互相對應聯繫，前者是後者的操作方法，而後者是前者的操作目的。

四學模式第一層架構是基本的教學原則，是整個架構運作的核心理念，確立教學以學生學習為本的優先原則，教師透過這些教學原則促進學生發展自主學習的能力，學習調節他們的學習動機、行為、認知和後設認知策略。第二層是主要的學習方式，是自主學習課堂的骨幹結構，自主學習的課堂正是由這些不同的學習方式組織而成，四學就是指這四種學習方式，教師透過這些學習方式引發學生啟動自主學習的過程，學習自我調節、共同調節、社群分享調節及他者調節。四學架構的第三層是課堂組織，及上述四種學習方式的具體組合模式，教師因應實際的學習環境，以靈活具彈性的多元模式組織自主學習的課堂，將促進自主學習的因素融入其中，使自主學習得以配合校本情況有效落實於日常課堂。

教師想要在課堂上推行自主學習，第一步首先檢視課堂教學(包括課前、課中及課後整個進程)，在哪些方面多大程度上能夠實現自主學習的教學原則。自主學習四學架構共有四個教學原則：

1.先學後教

先讓學生課前自學，啟動相關先備知識(prior knowledge)，了解將要學習的課題大綱及一些基本重點，完成教師設計的預習任務、反思學習的成果和困難，做好課堂的學習準備，初步擬定個人的學習目標。重點是將課前的學習和課中的教學有效連結起來。

2.以學定教

依據學生的學習進程，包括他們對相關先備知識的掌握，以及課前預習的成果、學習方法、強弱表現、典型或特別錯誤、難點及迷思等，於課前或課中調整教學內容及方法，照顧學生不同的學習需要。

3.教少學多

減少課堂上直接教學，特別是較低層次、較事實性的知識，開放課堂空間讓學生個人及小組學習，透過協作式的學習任務、小組以內及小組之間的互動，運用高階思維嘗試發現問題及合作解難。

4.減負增效

減省與課堂學習目標無關和不必要的教學內容，例如學生之前已經學會的、學生自己可以學會的、學生可以一起學會的，以及超學生現在能力而不能學會的，將教學焦點集中於學生的學習難點和迷思，從而增強課堂的學習效能。

這四項教學原則在總體上概括了自主學習的學與教的關係，包括二者的主次、先後、因果和互動等。自主學習課堂教學原則的最大特點，在於翻轉了我們對於學與教的傳統觀念：不是「先教後學」而是「先學後教」、不是「以教定學」而是「以學定教」，不是「教多學多」而是「教少學多」，不是「增負增效」而是「減負增效」。他提醒我們在設計組織自主學習課堂的時候，必須首先釐清老師教學和學生學習的關係，確定二者的主次、比重和流程，由此可見四學較夠教學原則的靈活運用對於自主學習課堂的重要性。

自主學習的架構的第三層組成部分是課堂組織，教師要將自主學習成功融入日常課堂，必須因應特定的學習環境，配合四學的教學原則，調整四種學習方式的組合，靈活有效地組織自主學習的課堂。這裡所指的是課堂涵蓋課前、課中以致課後各個不同環節時段。教師可以考慮以下調整方法組織自主學習的課堂：

1.四學的比重

根據自學、共學、互學和導學在課堂時間的比重，可以區別四種不同課堂組織模式，包括高引導式、高協作式、平衡式及高自學式。

2.四學的次序

根據自學、共學、互學和導學在課堂次序的先後，可以區別多種不同課堂組織模式，包括三段簡略式、四段完整式、四段簡略式及多段重複混合式。

3.四學的銜接

根據自學、共學、互學和導學在課堂任務的銜接，可以區別多種不同課堂組織模式，包括單一任務式、二元任務式及多元任務式。

從上述可見，自主學習四學架構的課堂組織並非機械式的固定不變，沒有既定一套前設或先驗的最佳模式。四學架構的優點在於提供一個簡單而精確、具有理論研究基礎的基本理念和操作框架，以四個教學原則作為自主學習課堂設計方針，確立以學生自主學習為本的理念，透過四種學習方式的多元組合驅動自主學習的調節過程，在操作過程中引入自主學習的促進因素，從而激發學生自主學習能力的提升。在這個框架之內，教師有很大的空間可以因應校本及班本的具體情況去調整四學的比重、次序及銜接，運用彈性的課堂組合模式引導學生逐步深入發現問題，協作解決學習難點，實現課堂的學習目標。

全球教育改革其中一個深刻的經驗教訓是改革不能只餘教室門外，必須進入教室以內師生日常經驗的真實世界。何世敏反思過往教育改革進程的實際成效，深感「改而不革、教而未學」，前線教師雖然不停地嘗試各種教學方法，不少學生仍未能有效學習，甚至厭倦學習、逃避學習，以致事倍功半，教師與學生都感到困難和挫折(何世敏，2014)。四學架構以學習為中心，將焦點從教學轉向學習，因為只有我們對學習有清晰和整體的理解，教學才能對焦學生學習需要進而實現成效。教師教學的最終目的在於組織設計、統籌協調課程資源來促進學生學習，讓學生學會自我、共同和分享調節學習，積極主動建構知識，成為真正的學習主角。學生為本的理念為基本運作的制度和常規，必須落實到學校教育每一天的課堂現場，成為基本運作的制度和常規。四學架構的四種學習方式都是從學生學習的角度出發，而相關的四個教學原則已經清楚闡明學習的優先重要性。

自主學習四學架構的學理基礎主要來自調節理論，包括自我調節、他者調節、共同調節及社群調節，同時亦汲取了其他有關學習和教學理論的一些要素。這些不同理論一方面引證了四學架構的組成要素和運作原則，另一方面亦豐富了四學架構的內涵，促進其進一步的發展。與此同時，四學架構的建立給予我們一個重要的機會，以嶄新的角度探討來自不同領域的理論之間的關係，加深我們對於學習和教學的整體理解。

三、科技輔助與生成式人工智能促進自主學習及四學運用

由於科技的高速變革與不斷創新，科技在教育不同領域的使用越來越普及和廣泛。隨著教育科技 (education technology) 理論、實踐和研究的發展，學者和教育工作者逐漸

了解到教育科技的關鍵不僅在於使用甚麼科技，更重要的是如何使用科技，而後者又涉及在甚麼情況下如何使用哪一些科技的重大議題。大趨勢是將科技與課程、教學、學習和評估等多方面結合，使其融入整體學習環境，以實現科技輔助學習的最大效用。

科技輔助能否成功結合自主學習，創造合適的學習環境促進學生自主學習，一個重要的因素是學習者在學與教現實情境中的使用模式。Hughes (2005) 將教育科技分為三種模式：(1) 替代 (replacement)：運用科技替代傳統紙筆媒介，但原來課堂教學與學習等實踐方式不變；(2) 增強 (amplification)：運用科技於某個課堂任務，從而增強教學或學習效率與效能；(3) 轉化 (transformation)：透過科技運用改變教師角色和教學策略，從而改變學生學習方式。

而隨著生成式人工智能的迅速發展，人工智能經以有條件從協助使用者的支援模式，逐步轉向促進學習者學習的主導模式。在這種科技輔助學習環境的巨大變革下，自主學習在學校的推行將有機會更進一步發展。以下列出生成式人工智能的有效運用，能充分調動這五項促進因素(何世敏，2023)，從而驅動學生自主學習能力的發展。

1. 學習任務

學習者可以運用生成式人工智能去解決一些具挑戰性的學習問題，甚至一些有意義 (meaningful)、複雜性 (complex)、具真實情境 (authentic) 的現實問題 (practical problem)，亦可以指令生成式人工智能提供不同的情境與討論提示，已進行小組協作學習；學習者亦可以個別或小組方式向生成式人工智能的答案提充挑戰，展開辯論和評鑑。

2. 學生自主

學習者可以在任何時間地點，根據自己的學習能力、興趣、風格、進度與節奏，自由許則以不同方式向生成式人工智能提出心目中想解決的問題，並要求生成式人工智能製作自己喜歡的成果樣式，因而大大增強學習者的能動性。

3. 教學支援

學習者可以要求生成式人工智能給予多元形式的學習支援，例如不同例子、不同解釋、因應不同學習或挑戰程度的問題、步驟和答案、繪製心智圖及流程圖，讓他們得到適當的示範、講解、回饋及鷹架，並將學習變成可以被看見的形式 (making learning visible)。

4. 學習評估

學習者可以指令生成式人工智能學習程度提供不同學習課題的評估準則(criteria)或表現指標(performance indicators)、製作評估規範(assessment rubrics)及不同形式的評估量表(evaluation forms)，並利用這些準則、指標或規範批改學習者的成果，給予評語及改善建議，有助於學生進行個人自評、小組自評、小組互評和教師他評。最重要的是學習者透過與人工智能多重來回的問答互動中，可以將所得到的快速外在回饋轉化為內在回饋，因而進一步提升了他們的自主學習能力。

5. 課堂氛圍

學習者可以使運用個人或小組的形式使用生成式人工智能進行學習活動，且無須在教師和全班同學面前，嘗試不同方法及提問方式與生成式人工智能互動，完成學生自定或老師指定的學習任務，在低風險、無責備、去標籤的學習環境下，逐步細化問題、解決難點、澄清迷思，在不斷地修正改進的過程中深化學習，有助他們消除因害怕錯誤而不想學習的心理陰影，從而強化成長型思維(growth mindset)與恆毅力。

何世敏根據學校經驗，生成式人工智能作為輔助學習和教學的探究工具，他們在自主學習課堂上的運用，與四學架構所強調的自主學習教學原則非常吻合：

1. 先學後教

教師可以引導學生在課前運用生成式人工智能，因應學科課程要求及個人自學計畫，快速即有步驟地蒐集及查考與將要學習的課題相關的基本資料，做好課堂學習的準備。

2. 以學定教

教師可以運用生成式人工智能比較分析學生的預期成果，快速識別全班及分組的強弱表現、常見錯誤的類別、原因及分布，針對學生的先備知識、學習難點及迷思，調整課堂教案設計及臨場教學策略。

3. 教少學多

教師可以將具體學習情況的基本資料輸入生成式人工智能，包括學科課程內容、學習目標、學生學習背景、學習進程及相關難點，要求提供不同難度及不同情境的個人練習及小組協作的任務，讓學生在處理學習任務的過程中學習獨立及合作發現問題、解決困難、建構知識及反思學習成果。

4. 減負增效

教師若能根據上述三個教學原則有效運用生成式人工智能，善用他功能的優勢，將課堂學習目標的訂定對應分析所得的學習難點，並與人工智能提供不同難度和情境的學習任務，以及學習評量的準則一致整合，課堂教學將可以更聚焦於學生的學習需要，實現減負增效。

以上有關科技輔助及人工智能對自主學習或課堂操作影響的討論，主要都是集中正面的影響，前提是學生已經具備一定程度自主學習及科技運用的能力，才能較有效的運用科技來進行輔助學習。因此，這種正面影響只屬於一種可能性，而非必然性的影響。相反的情況是，假若學生未能有足夠的水平去運用科技和生成式人工智能，這些科技對自主學習及課堂的影響將由正面變成負面，反而有礙而非有助學習的發展，最終可能減弱甚至扼殺學生的能動性。



第四節 行動研究

行動研究 (Action Research) 是一種結合實踐與研究的探究方法，旨在解決實際問題並促進實務工作者的專業發展。本節將探討行動研究的起源、定義、特性、實施歷程及其在本研究中的應用價值。

一、行動研究的起源與發展

行動研究起源於美國，1945 年 John Collier 在美國聯邦政府印地安人事務部門擔任主管時，鼓勵同仁採用行動研究進行合作，以改善印地安原住民與非原住民關係。此種由實務工作者主動進行研究來解決問題的方式，成為一種創新的研究方法 (蔡清田，2000)。在1946年提出行動研究此一術語的是德裔社會心理學家 K.Lewin，因此也被稱之為「行動研究之父」，他所提出的行動研究螺旋循環模式概念也廣為後人所用。K.Lewin 發現若要削弱社會環境中的種族歧視，必須將團體社會關係與態度進行有系統性的描述研究，透過團體動力的討論與溝通才能有效達成目標。並認為應藉由行動研究來達到有效的行動策略，與社會科學研究的理論知識相輔相成，行動研究扮演著社會理論實踐中的重要角色 (Lewin, 1946)。

1970 年代深受英國 L.Stenhouse 「教師即研究者」的理念影響，主張行動研究應用於教學情境中，論點主要是教師應該將自己看成一位研究者，為自己的教學實務做最佳的判定，然而有效改進教育。Stenhouse 相信教學與課程的成果發展蓬勃，不是只有理論學者的功勞，而是投入大量時間的實務研究者共同合作所達成的 (Mcniff, 1997)。

在 1980 年代之後，各地的教學研究者及實務工作者漸漸開始使用行動研究來進行教學，運用在不同的教學情境之中來改善教學實務的問題，同時也能生成知識，進而增進教育改革與教師專業自我成長，因而在教育界流行了起來。

二、行動研究的定義

「行動研究」(action research) 是一種研究的做法，實務工作者將行動與研究做結合，也就是著重於研究的實務層面，藉以縮短理論與實務的距離，而讓實務工作者成為研究者。其中實務工作者的行動背後都富有理念與願景，並將其理念願景化為實際行動，藉以改善工作環境中的問題。然而在行動研究的歷程當中，不僅重視實際問題解決與行動能力的養成，更重視實務工作者的反思與批判能力，進而增長實務工作者的實踐

智慧，並提升自身的專業發展（蔡清田，2000）。

陳伯璋（1990）提出行動研究是與專業學者或組織內成員共同合作，為解決實際問題而進行有系統性的研究，將實際問題發展成研究主題。簡言之，實務工作者擁有批判自我的態度，利用有系統的方式找出自己實務工作中的問題，並擬定行動策略來進行解決，進而達到改善實務工作問題的目標。

教師行動研究是指教師在教學工作上將所發現的問題做為出發點，再擬定行動計畫去付諸行動，並藉由有系統的觀察、對話、自我反省與修正，進而達到改善教學問題的目的。也就是教師同時扮演「研究者」與「教學者」雙重角色，希冀透過解決問題，來促進教學專業效能的提升，並實踐教學之理念（張德銳、李俊達，2007）。

三、行動研究的特性

Chein、Cook 與 Harding (1948) 將行動研究取向依性質區分為四種類型：

（一）診斷式行動研究 (diagnostic action research)：當實務工作者面對工作中的困境時，這是一種簡單且典型的問題解決策略。

（二）參與式行動研究 (participant action research)：在研究過程中，邀請與問題相關的人員參與，給予其表達與參與的機會與位置，以促成共同行動並獲得理想成果。

（三）實證式行動研究 (empirical action research)：針對特定問題採取具體的處理方式，並詳細記錄研究者在情境中所進行的行動與其所引發的變化。

（四）實驗式行動研究 (experimental action research)：最接近實驗室研究形式的一種行動研究，強調在實際情境中針對實務問題進行解決。

四、行動研究的實施歷程

根據夏林清等人(1997)，行動研究的進行可劃分為四個主要步驟：

（一）尋找起始點：

教師自我省思並察覺問題的存在是啟動行動研究的重要契機。研究通常源於經驗上的落差，或當個人的價值觀在教學實務中受到質疑、挑戰甚至否定時所產生的矛盾情境。這些問題往往來自教師在教育現場的實際觀察與經歷。

（二）釐清情境：

雖然教師對問題常有初步印象，但應進一步蒐集相關資料與資訊，避免僅處理表層現象。透過知識的補充與質疑，對問題進行修正、深化與擴充，有助於改變最初的理解與判斷。

（三）發展行動策略並實踐：

在規劃行動方案時，教師會預設一套實踐理論，透過策略的實行與結果觀察，檢視這些理論是否有效。藉由策略成敗的分析，教師可以評估與修正原有的實踐觀點，甚至重新建構理論基礎。這是一個持續行動、反思與調整的循環歷程。

（四）公開教師知識：

透過教學展示與成果發表，教師能對自身最初的想法進行省思與修正，並避免教學經驗的流失。此外，透過理性討論的過程，也能彰顯教師對教育決策的專業影響力，回應教師專業責任的實踐需求。尋找起始點 公開教師的知識釐清情境發展行動策略並付諸實踐行動研究四階段歷程（引自夏清林，1997）

五、本研究中的行動研究應用

本研究即採用行動研究法，針對國中體育課中學生對體適能課程學習興趣不高的問題，設計結合科技工具與四學模式的教學方案，並透過教學反思札記、學生訪談與觀課回饋等方式，持續修正課程設計，達到課程優化與教師專業成長的目的。行動研究強調實踐性與回應性，特別適合應用於課堂教學創新與專業對話的過程中。研究者作為學校推動數位學習發展計畫成員，曾參與多場數位學習推動研習，跨校共同開發科技輔助自主學習課程教案，並關注在體育教學中不同教學策略的應用。以此為契機，在體育教學上，做創新且突破的嘗試，從教案撰寫到課程活動設計，透過融入多元豐富的科技媒材，結合網路學習平台及軟體，在四學模式的運作之下（自學、共學、互學、導學），希冀能激發學生的學習動機，且能為學生創造團隊合作的機會，亦能呼應 108 課綱素養導向自發、互動、共好的三大理念。

本研究秉持著「教師即研究者」(teachers as researchers) 的態度進行行動研究，透過參與科技輔助應用四學模式於體適能課程當中，蒐集並記錄教學的歷程、困難，在實踐中反省與改進，以期能提升教學品質，並提供未來的研究建議。

第參章 研究方法與步驟

本研究為行動研究，以新竹某公立國中為例進行介入性實驗，透過課前的教案編寫以及研究者創作，操作四學模式應用於體育課程教案，透過課中的資料收集、歸納、分析及教學反思歷程，做為未來相關課程實施或跨領域教學之參考。第一節是研究設計與架構，第二節是研究流程，第三節是研究場域、研究參與者、研究者及專家諮詢人員第四節是研究方法與工具，第五節是資料處理與分析，敘述如下：

第一節 研究設計與架構

行動研究的模式甚多，大多是以循環驗證或反省性螺旋方式進行，經由計畫、行動、觀察、反思等階段反覆循環實施(夏林清，1997；歐用生，2003；蔡清田，2000)。行動研究就是利用科學方法的應用，以解決教室內的問題(劉俞宏，2018)。教育領域中的行動研究教師及研究者，教師在自己的教學場域中，發現問題、思考問題，立即改善所遇到的問題並立即創新所產生的研究，依此不斷循環的方式縮短理論與實務間的差距，重點在規劃、行動、批判與回饋之間的螺旋循環，直到行動研究的成果有所改進(蔡清田，2000)。教育行動研究的目的是解決當前教育實際問題與改進教學實務(賴君亮，2019)。本研究採行動研究(action research)進行教學現場問題的觀察與診斷，立即解決學生學習問題，提高學生體育學習動機與信心，進而提升學生體育課學習成效。本研究工具為利用問卷、訪談、教師研究日誌、教師觀課紀錄表，記錄整個教學活動與學生學習狀況，也透過錄影方式存檔紀錄教學真實現況，希冀透過各種資料蒐集進行比對驗證，以增加本研究的可信度及客觀性，期研究設計如圖1所示。

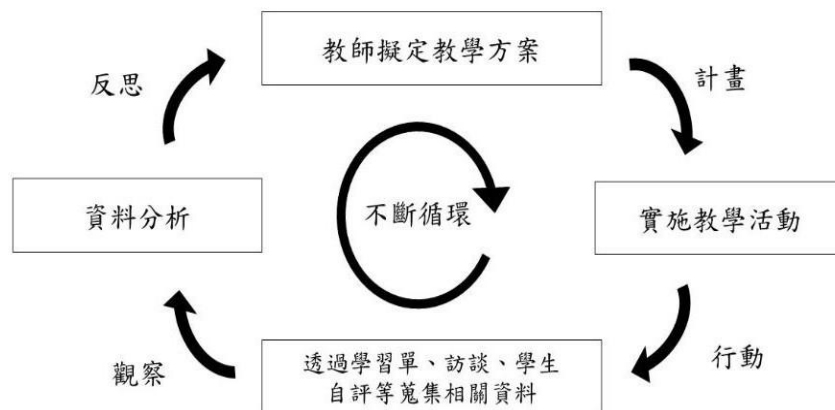


圖 1 行動研究架構圖

第二節 研究流程

本研究流程為確定研究主題後對於課程設計、課程實施、觀察與資料紀錄、整理分析、內容分析、結論與建議等步驟，特以流程圖表示規劃。

本研究時程為 2024 年 11 月至 2025 年 6 月，研究者將研究時程分為研究醞釀期、研究設計期、實施與檢討期、研究分析期，共四階段，分別進行整體研究規劃、教學實施與觀察及資料分析統整等歷程。

(一) 研究醞釀期 (2024 年 11 月至 2024 年 12 月)

此階段主要任務為確定研究主題、範圍與初步規劃。研究者透過文獻回顧、自身過往教學經驗與現實教學現況的省思，發現國中體適能課程中學生學習動機與成效的提升空間。最終，研究者產生了希望透過科技輔助應用四學模式於體適能課程中，提升學生對於體適能的認知概念與學習表現，建立國中學生自主學習的鷹架，進而提升教學品質的初步構想。在此期間，研究者進行了大量的文獻閱讀，並尋求專家學者的建議，以釐清研究問題、確定研究範圍與內容，並初步擬定研究方法與流程。儘管多篇文獻顯示四學模式對於參與者自主學習能力的提升具有潛力，但對於研究參與者在課程中的反應與可能面臨的問題仍保持開放的態度。研究者期望透過本研究，能為科技輔助四學模式融入體適能課程提供實證依據，並最終讓學生獲得正向的回饋。

(二) 研究設計期 (2025 年 1 月至 2025 年 2 月)

此階段主要任務為發展「科技輔助以四學模式應用於體適能課程」的行動研究方案。研究者在界定研究問題後，便開始著手蒐集有關四學模式、科技輔助教學、體適能課程等相關文獻資料，以研擬解決對策。從文獻資料中發現，四學模式是一個能夠有效提升學生學習成效、發展學生自主學習的輔助教學策略。研究者深入了解教師在教學過程中扮演的角色，以及應該採取的行動，並在整理相關研究資料後，設計、構思適合本研究情境及研究問題的「科技輔助以四學模式應用於體適能課程」行動研究方案。在此階段，研究者會向研究參與班級學生、家長及其導師說明「科技輔助以四學模式應用於體適能課程」的行動研究方案，並在開始實施行動研究方案前，協助班上學生熟悉 iPad 平板功能操作及因材網學習平台的使用，確保學生具備參與課程所需的基本數位素養。

(三) 實施與檢討期 (2025 年 3 月至 2025 年 5 月)

此階段為行動研究的核心執行期，主要任務為執行「科技輔助以四學模式應用於國中體適能課程」行動研究，並同步進行資料蒐集與反省。研究者根據研究問題以及相關研究的文獻資料所發展出的行動方案，於 114 學年度第一學期第一次段考後開始執行。在課程進行前，會先讓學生有時間熟悉平板及因材網的操作，並進行四學模式的課程安排和設計。於課程進行期間，研究繼續閱讀「科技輔助、四學模式、因材網」的相關文獻，參與相關研習曾能，與專家針對方案實施過程中所出現的問題進行討論，並適時地修正方案的執行。學生課堂表現的資料蒐集亦同步進行、不間斷，資料蒐集內容包括教室觀察、訪談研究對象，最後在課程結束後發下活動回饋單填寫，並進行後測。

「科技輔助以四學模式應用於國中體適能課程」執行時的眾多細節，並非能夠在規劃之初即能充分掌握細節並一次定案的。需憑藉著在實施過程中，隨著不斷地反省、對話、問題的發現與解決，逐次修正與調整，方能確立，這也正是螺旋向上的循環讓行動研究更符合實際教學上需要。本研究在課程實施時，每週課程結束時，研究者依據蒐集到的資料，分析在執行研究時，所遭遇到的困境與難題，再與專家討論後，檢核修正方案，以供後續課程使用。本研究行動方案執行時開始，即著手蒐集質性相關的資料，質性資料包括教室觀察記錄、訪談研究對象、活動回饋單。綜合質性不同面向的資料，希望能對研究對象之體適能學習成效與學習適應的改變，作出完整且客觀的說明與分析。此外，研究者對於過程的觀察、反省與修正也是行動研究中不可或缺的部分，是整個探究過程中一個持續且動態的動作，透過研究者的自省、觀課教師及專家交換意見，使整個行動研究更加完備。

(四) 研究分析期 (2025 年 5 月至 2025 年 7 月)

此階段主要任務為資料分析、結果呈現與結論建議。研究者將以研究問題為導向，對實施與檢討期所蒐集到的各類資料（包括問卷、訪談、教師研究日誌、教師觀課紀錄表、錄影資料、活動回饋單等）進行系統性的整理、分析與詮釋。質性資料將採用內容分析法，歸納整理出學生學習經驗回饋、學習成效、教師挑戰回應與專業成長歷程等面向的關鍵主題與模式。量化資料則進行統計分析，以評估科技輔助四學模式對學生體適能學習成效的影響。最終，研究者將根據分析結果，提出研究結論，並針對本研究的發現、限制以及未來研究方向提出具體建議，以期為體育教育領域的創新教學提供參考。

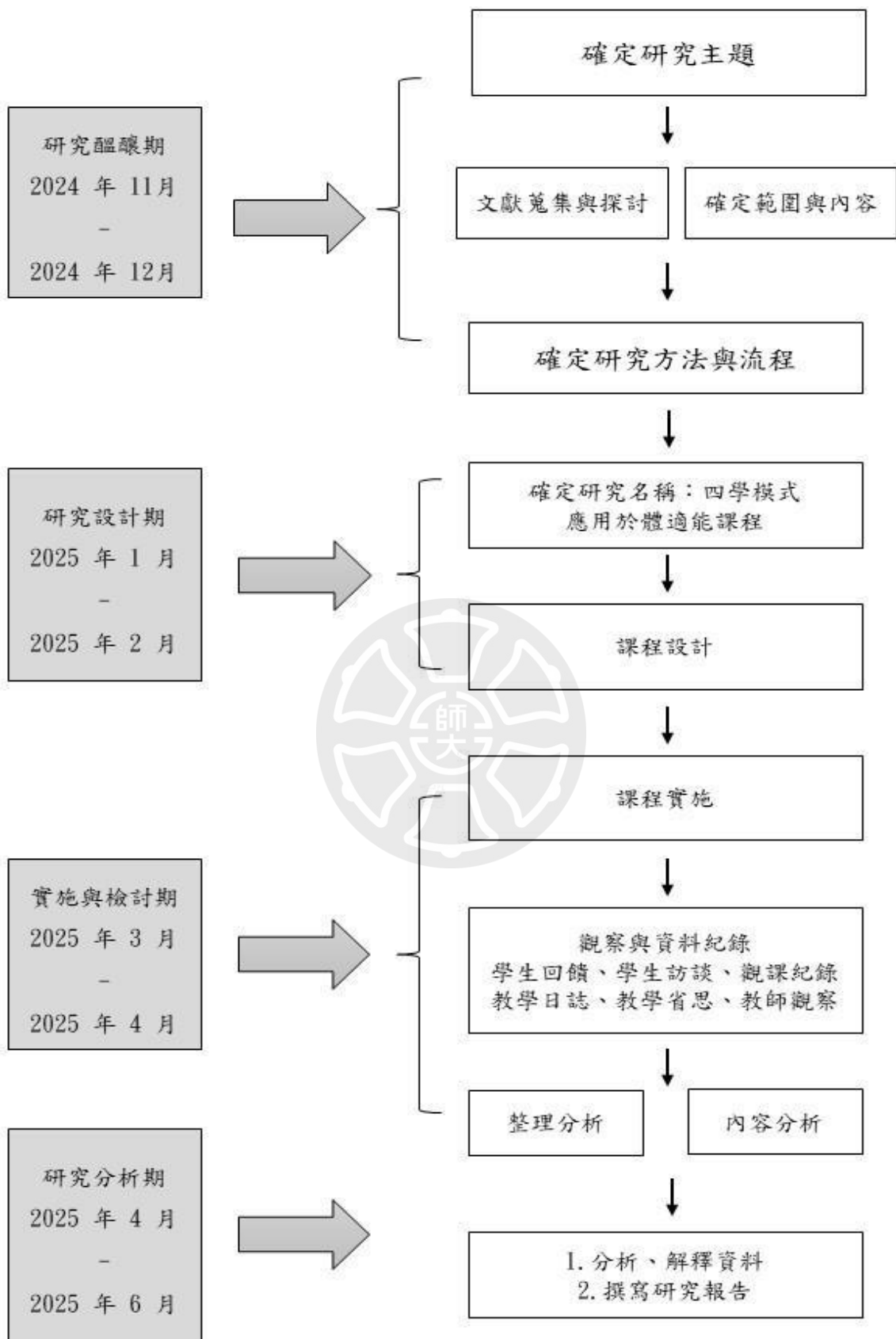


圖 2 研究流程圖

第三節 研究參與者與場域

本研究旨在探究體育課運用四學模式教學對學生的學習成效。在此節分為研究場域、研究者背景、研究參與者與方式四部分，茲說明如下：

一、研究場域：

本研究選擇新竹市立某國中作為研究場域。該校位於新竹市，為一所具備一定規模的公立國中，擁有相對完善的體育設施與資訊設備，且學校對於科技融入教學持開放與支持態度，為本研究的實施提供了良好的環境基礎。

因場地輪用及課程安排之關係，體適能課程會安排在教室及操場等場地；運用行動載具操作四學模式課會使用原班教室，若行動載具需要帶至戶外場地使用，教師會攜帶無線網路基地台搭配網卡，供學生連線使用；課程實施後訪談選用安靜教室並請非授課教師協助進行訪談以利錄音及資料蒐集。

二、研究者背景：

研究者畢業於國立臺灣師範大學體育學系，大學期間修習教育學程取得教師資格，現為新竹市某國民中學現職的體育教師，2017年畢業於臺灣師範大學體育學系，研究者於研究於進修期間曾修讀體育研究法、統計與實驗設計等課程，並在質性研究、體育教學模式有所涉略，期望透過相關期刊與書籍的閱讀，增進研究者自身知能，這些課程讓研究者在課程設計、教育批判以及教學反思等方面能力皆能有所精進。自今教學年資六年，期間二年兼任衛生組長、一年兼任體育組長，另外兩年兼任副生教組長，現任學校5G精進計畫健體社群成員及因材網基地學校社群推動教師。

三、研究參與者

- (一)研究參與者：含參與者本身及其任教國中部七年級任教學生，學生人數共 28 人。
- (二)學生特性：學生曾有因疫情實施遠距教學歷程，對於平板之軟硬體操作熟悉。
- (三)在研究之前，會先行發放學生知情同意書陳述本研究的相關內容，且請學生將同意書帶回家徵得家長同意。所有蒐集資料採匿名方式，與成績無關。回收之資料僅作為學術研究用途，內容絕對保密。

第四節 教學活動設計

本小節旨在說明本研究進行科技輔助四學模式應用於體適能課程的體適能教材特性、教學目標、教學計劃及教學策略。

一、因材網體適能教材之特性

「臺灣因材網適性學習平臺」(TALP)，目標主要希望減輕教師教學負擔，提升教師適性教學素養，以數位輔助調整課程教學模式，以不同的教學方法，持續並隨時追蹤，評估學生學習狀況，為精確掌握學生的學習需求，擬定適當教學策略，其平台特性及功能為：

- (一)具有立即回饋功能：藉由電腦化適性測驗診斷學生的學習，並立即回饋教師教學成效，進行有效率的補救教學(楊肅健、郭伯臣、林秋斌，2021)。
- (二)具差異診斷功能：透過電腦化適性診斷學生學習成效，達到「因材施教」，提升測驗效率，且能提供跨年級之學習診斷結果。
- (三)具個別化策略：提供學生「個別化學習路徑」，達到「因材施教」的效果，輔助教師調整教學方式級策略，提升教師教學效能。
- (四)具整合性：整合「教學媒體」、「診斷測驗」及「互動式教學輔助元件」，適時輔助教師現場教學。
- (五)具延續性：可擴增各學科之教學元件素材，提供各學科教師進行適性教學。

二、教學目標

本研究之教學目標旨在透過科技輔助的四學模式教學，提升學生的學習成效，能了解運動前健康評估的意義及內容、體適能檢測項目及流程安排、評估自己的身體狀況，以及學會運動處方基本設計原則，具備理解體育與健康情境的全貌，做獨立思考與分析的知能，進而運用適當的策略，處理與解決體育與健康的問題；在參與課程的學習及四學模式的教學引導，能在結束體育課程成後，自發性地運用學習平台及參加相關的體育活動。

三、教學計劃

教案以研究者自編為主，輔以參考因材網線上平台國中七年級體適能單元教材、QPE 素養導向體適能教材、康軒文教事業國中健康與體育備課用書的內容加入教學活動設計。

四、教學策略

本研究採用四學模式的教學方式，四學模式著重於課前落實先學後教的模式，讓學生在課前能以數位學習平台的影片、練習題及動態評量進行課前預習。而後，教師根據學習平台練習題診斷功能了解學生的難點或迷思概念，並依據學生所學的結果設定教學內容。於課堂上組內互學與組間共學的方式，學生可以藉由同儕的互相幫助，進行答案的核對與學習方法的調整，進行有效的學習。在因材網學習平台上，學生也可以利用線上討論區、白板進行組內共學及組間互學。最後教師以學生學習、討論紀錄與答題狀況，總結並提示學習重點。

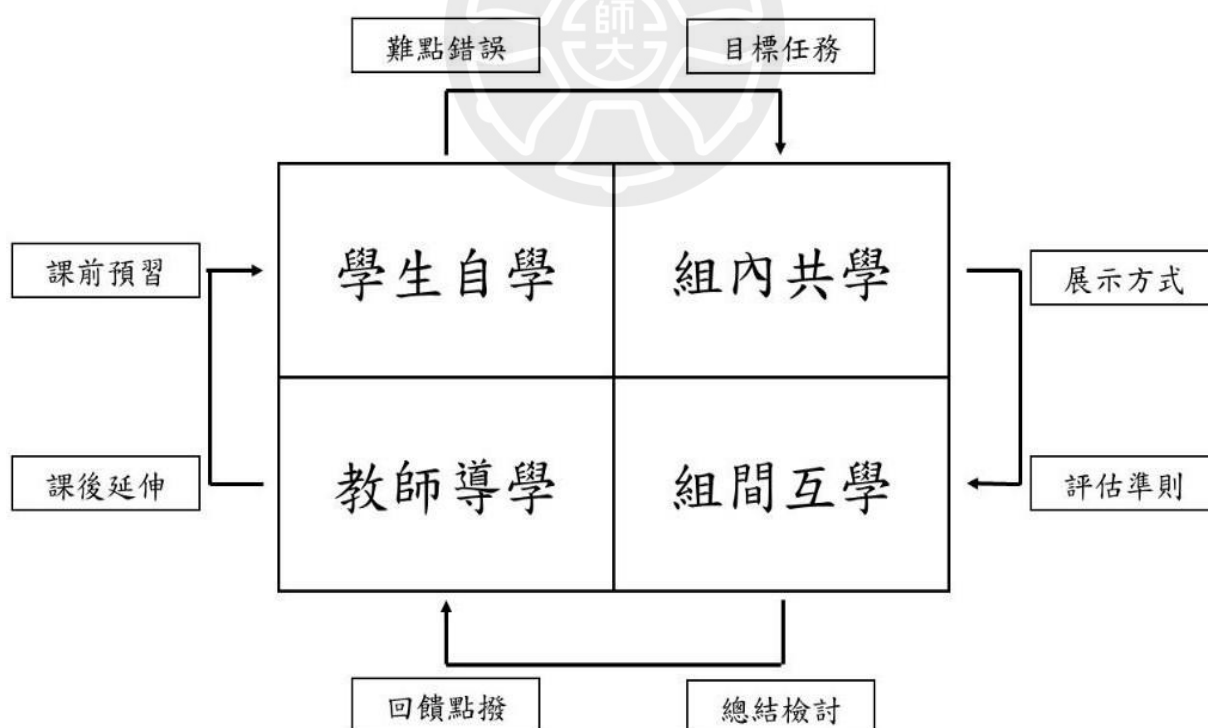


圖 3 四學模式教學框架

第五節 研究方法與工具

本研究為確保資料的多元性與客觀性，採用多種研究工具進行資料蒐集，包括問卷、訪談、教師研究日誌、教師觀課紀錄表、活動回饋單以及錄影資料等。這些工具旨在從不同面向獲取學生學習成效、學習經驗、教師教學反思等相關資訊。

一、研究方法

(一) 行動研究 (Action Research)

「行動研究」是希望結合「行動」及「研究」，縮短理論與實務的差距，所以行動研究強調實務工作者的實際行動與研究的結合，鼓勵實務工作者採取質疑探究和批判的態度，在實務的行動過程中進行反思，以改進實務工作、增進實務工作的理解，並改善實務工作情境（蔡清田，2000）。研究者在體育課程中融入科技輔助四學模式的教學法，試圖解決因材網在體育課程實施上的問題，並透過觀察與反思，修正問題、重新規劃教育行動方案後，再次計畫。

(二) 訪談調查法 (Interview Survey)

本研究使用針對課程參與者進行 5 人為一組的半結構式焦點團體訪談，訪談共兩組，訪談內容涵蓋四學模式歷程、課程接受程度、課程調整建議等多層面資料，每次訪談時間大約半小時。研究者希望能透過半結構式訪談獲得更具延伸性之資訊，希望可以彙整前者的嚴謹與標準化題目及後者給予受訪者的彈性空間，來獲得更多更具延伸性的資料，用以得知學生於參與科技輔助融入體適能課程後的感受與學習成效，進一步探討與分析。

(三) 內容分析法 (Content Analysis Method)

內容分析法是一種質量並重的研究方法，能夠有系統地整理記錄當中的所有內容，不僅能夠做敘述性的解說，也能夠推論過程的影響，而此分析過程中，重視內容中的各種語言特性。本研究將蒐集到的資料，包括課後學習單、訪談逐字稿、研究者觀察日誌等其他資料，以內容分析法進行處理與分析，最後統整出研究結果。

二、研究工具

本研究為了瞭解體育教師透過科技輔助運用四學模式於體適能課程對學生學習成效的影響情形，透過研究者觀察日誌、訪談、文件資料、研究者反思札記，進行資料蒐集與分析。

(一) 研究者教學札記

以研究者及研究者參與者的面向，觀察學生在體育課程中真實行為與活動歷程，將所看到、聽到、感受到的隨時記錄下來，透過研究日誌、錄影及拍照等紀錄來檢視教師，也就是研究者本身當下的想法，並瞭解在實踐過程中的變化，也提供每次紀錄的線索及脈絡，再經由分析、詮釋並解釋事件或現象的意義，整理出具價值性的研究內容，並依照日期編碼，例如：札記 01-0416。

(二) 訪談

採半結構式焦點團體訪談法，以5人一組為原則，訪談兩組，旨在深入了解學生在課程中的學習經驗、感受、所遇到的困難以及對課程的建議。訪談內容將圍繞學生在自學、共學、互學、導學各階段的參與情況、科技工具的使用體驗、體適能知識的理解與應用等。訪談將以錄音方式進行，並於訪談後轉錄成文字稿，作為質性資料分析的重要依據。依班級座號、日期進行編碼，例如：訪談 70101-0416。

(三) 觀課紀錄表

本研究在授課期間邀請偕同老師及專家學者進行一次觀課，並使用5G智慧學習推動計畫公開授課觀課紀錄表(附錄三)記錄教學現場的實際情況，包括教師的教學行為、學生的學習參與度、師生互動模式、科技工具的應用情況等。觀課紀錄將為研究者提供外部視角的回饋，有助於更全面地評估教學成效。依觀察者老師、日期進行編碼，例如：觀課紀錄表陳老師-0416。

第六節 資料處理與分析

本研究為質性研究，蒐集之文件資料是為解決研究問題，針對不同目的有不同的蒐集方式，以回應研究目的，本研究資料蒐集工具為訪談大綱、研究者課堂觀察日誌及課後回饋表，針對資料整理進行統整、歸納、分析，詳述如下：

一、資料蒐集

本研究以訪談、研究者課堂觀察日誌、課中學習單、公開觀課紀錄表進行資料蒐集。

二、資料分析

本研究將學習單資料、訪談後所得之逐字稿加上觀察紀錄以及課程綱要還有其他課堂相關資料以內容分析法 (Content Analysis Method) 進行分析與歸納。將蒐集到的訪談資料先以開放式編碼整理，並且賦予資料意義，再以類目歸類，進行主題編碼，以歸納的方式在編號過程中連結主題，最後呈現分析結果。

三、資料信實度

(一)重複檢視研究過程

研究者於資料分析與解釋的同時，與指導教授、專家學者、研究夥伴等進行討論與交流，最大化去除研究者主觀之立場，使研究內容更具有信效度。

(二)三角驗證法

為使研究信度提升，主要採取的資料分略為三角交叉驗證 (triangulation) 來增加研究的可信度 (蔡清田，2000)：

1. 資料的三角驗證

研究中蒐集不同資料形式，如錄音、拍照、錄影、觀察記錄、學生學習單、學生訪談紀錄等相互參照比對檢核。

2. 參與者的三角驗證

研究中透過不同觀察者的角度評估、檢核、協助研究者發現並看見研究中的問題。

第七節 研究倫理

研究倫理係指研究者在研究歷程中必須遵守的倫理規範與準則（林素卿，2014）行動研究因研究需求，資料蒐集以觀察、測量人的特質或行為為主要依據，藉此了解教學現場學生反映，在研究過程中，研究者除了應遵守倫理規範外，更必須尊重、保護參與者的權益，為此將秉持下列準則：

一、尊重個人意願

以尊重個人意願為前提，研究前，先發放學生知情同意書陳述本研究(附件一)的相關內容，告知本研究回收的資料僅作為學術研究用途，與成績無關，且讓學生將同意書帶回家徵得家長同意，讓研究更具公開性與合法性，若學生或家長不同意參與研究，應依同參與課程，但期測驗與觀察之內容將不會呈現在本研究中。

二、保密原則

研究者進行研究時，遵守匿名及私密性原則，未經當事人同意，不得公開個人資料，對於研究中的學生都須以匿名來做處理。

三、知會學校

因本研究將彈性調整原體育組安排之場地課程，且需要學校提供電子設備輔助課程，故本研究事前知會體育組、教學組以示尊重，並徵求同意。

四、客觀分析

研究過程中客觀地分析並蒐集研究資料，以真實的內容呈現於研究結果，使未來在其他研究或教學上能確實掌握研究結果。

第肆章 結果與討論

本章節旨在探討科技輔助四學模式（教師導學、學生自學、組內共學、組間互學）應用於國中體適能課程結構、成效與可行性。透過五週的教學實施與行動研究，研究者蒐集教學反思札記、公開授課觀後課教師回饋意見，以及兩次學生團體訪談（第一次為五位男學生，第二次為五位女學生），以多元資料佐證課程的教學成效與實施挑戰。依研究問題將研究結果與討論分為三節撰寫，第一節，四學模式在體適能課程中的實施順序與歷程；第二節，學生在四學模式課程中的學習成效與課程經驗回饋；第三節，教學實施挑戰與教師專業成長歷程。

第一節 四學模式在體育課程中的教學實施歷程與調整策略

本研究以「自學、共學、互學、導學」四學模式，結合科技輔助（因材網與平板載具）應用於國中體適能課程。教學設計理論上具備清晰階段順序與架構，但在實務現場中，受限於課程場域、載具配備與學生特性等條件因素，歷程須經調整與再建構。以下依據課程進程說明其實施歷程與教學調整策略。

一、教學設計依照數位學習研習提供之四學順序架構—自學、共學、互學、導學

課程設計之初，研究者依照參與數位研習推廣的四學模式順序結合因材網的學習資源進行體適能課程的編排：派發因材網學習任務影片及檢核給學生於課堂中進行自學，接著讓學生進行組內討論與組間分享比較的互學，釐清影片知識操作概念及實作練習，最後由導師進行導學統整，幫助學生回顧課程重點及概念澄清；此課程設計結構為了符應何世敏（2024）所提之四學模式的四項教學原則—先學後教、以學定教、教少學多、減負增效。

首先讓學生執行教師所派發的學習任務，啟動相關先備知識（prior knowledge），了解學習課提與基本重點，將課中的學習和課中的教學結合起來，以達到先學後教的目標；接著透過能力差異分組進行合作學習的方式，促進同儕間彼此指導討論，教師在旁觀察學習狀況，並提供合適的學習引導，照顧學習者不同的學習需求，此為以學定教；於此在整個課程安排中，教師直接講述、教學的時間比例降低，學生進行學習任務的執行以及與同儕討論分享、實作練習的時間增加，以達教少學多的教學原則；而減負增效的原則運用，是教師在課堂上可以透過因材網的後台資料輔助，以及觀察組內、組間的討論，

更有效快速的掌握學生的學習難點和迷思，增強課堂的學習效能。

這樣的課程設計方式雖符合四學模式的建構原則，然而體適能課程有別於認知型學科課程，體育的真實情境是需要結合身體活動的實作，在運用平板、因材網輔助與四學模式的結合下，課程設計很難同時兼顧體適能認知層面的提升與體能實作體驗和練習，尤其在第一節課程遭遇到借還平板車、影片播放不流暢、學生忘記登入帳密等學習活動外的技術問題，例如：「運用因材網觀賞影片的方式，目前不清楚是因材網網域的關係，還是因為學校網路的問題，當30個人同時進行觀賞的時候，影片是無法順利播放的，時常卡頓，甚至有些人是連看都沒辦法看」(札記01-0415)、「就像因材網之前看影片的時候，有些人就看得見，有些看不到。」(訪談72825-0607)，壓縮了透過因材網進行四學模式的實施時間，更遑論帶領學生進行身體感受與練習。

因此，在第一節課實施結束後，研究者列出了可能解決的策略，以解決在課堂之中與學習行為無關的問題，例如：「之後如果還要操作因才網，可能只能 (1) 透過在家預習使用 (2) 分小組之後，一個小組1-2台電腦操作 (3) 統一使用大屏幕播放影片，但讓學生進行學習後填練習題或學習單。」(札記01-0415)。並且重新省思四學模式在課堂之中的比例與次序，並將後續的調整歷程於後面段落分段說明。

二、減少軟硬體限制，調整四學模式的比例次序，增強課程流暢性

於第一節課結束後，研究者為使「科技輔助」不再成為「科技阻礙」，課程實施方式的調整是首要課題，與資訊組長及其他體育教師的測試和討論，嘗試出幾個在課堂中可行的作法，(一)將學習任務派發為回家作業，讓學生於課前進行自主學習(二)以小組為單位共同操作平板於課堂上進行學習(三)由教師統一播放教學資源，學生於觀賞影片之後至練習題進行問答；上述三個作法，基於第三種屬於教師導學的作法，於是採用結合第一項與第二項教學方式，讓學生回家進行預習，如果在家沒有設備可以進行預習，課堂中可以運用小組共同閱讀的方式進行學習，仍然算是自主學習及組內共學範疇。

這樣的教學方式不僅提升教學流暢度，也增加了可以讓學生至戶外進行體適能實作的時間，同時也改變了四學模式在課堂之中的運作方式，自學階段從課堂中移至課堂前，教師導學、組間互學、組間互學在課堂中也沒有一定的次序性，這與何世敏(2024)所提到四學的課堂組織，教師必須因應特定的學習環境，配合四學的教學原則，調整四種學習方式的組合，靈活有效地組織自主學習的課堂論點符合，並且依照四學的比重調整，

設計出高引導式、高協作式、平衡式及高自學式等不同課堂組織模式。

而科技輔助於課堂中的使用，在四學模式的體育課程中扮演重要的角色，Hughes (2005) 將教育科技分為三種模式，包含(1)替代 (replacement)：運用科技替代傳統紙筆媒介，但原來課堂教學與學習等實踐方式不變；(2)增強 (amplification)：運用科技於某個課堂任務，從而增強教學或學習效率與效能；(3)轉化 (transformation)：透過科技運用改變教師角色和教學策略，從而改變學生學習方式；研究者在體育課程中，平板能夠取代傳統紙筆以及教師說明，進行學習資源的閱讀及即時性評量，節省資源也能提升學生學習興趣；透過因材網派發任務檢核及實作時的動作錄影回顧和反思，能提升學生的學習印象，進而增強學習效能，例如：「就是看那個自己做的動作，我覺得是一個還不錯的，就是你可以瞭解你自己的體質，或者是自己動作哪裡做的不好，然後就可以改進。」（訪談72827-0607）；而因材網及平板在四學模式的體適能課程中出現，改變了教師的角色以及教學策略，也改變了學生的學習方式，學生不再單純只依賴教師所給予的學習內容，而是能夠從更多元的網路資源進行學習，教師的角色也從指導者，變成學習的協助者，在學生出現學習難點的時候提供幫助。

在經歷第一週的課程實施之後，深深了解到科技輔助對課堂操作的影響甚遠，雖然前段所提到科技輔助皆是正面的影響，但是因為這班學生已經具有先備經驗，例如：「童軍、視藝（視覺藝術）、表藝（表演藝術）也用平板，童軍是用Notion(APP)做筆記。」（訪談72811-0606），具有足夠的科技水平去操作平板以及運用因材網的能力；而在課程結束後的訪談學生有提到，這樣的體適能課程模式，可能是學生不熟悉且不習慣的，例如：「我也喜歡戶外，因為體育課給人的一個想法就是感覺就是在外面活動。」（訪談72825-0607）「因為用平板不習慣。」（訪談72823-0607），這與何世敏 (2025) 談到假若學生未有足夠的水平去運用科技，這些科技對於課堂的影響將由正面變成負面，反而有礙而非有助學習的發展，讓研究者更重視課程設計及科技輔助的使用上，是否已經成為學生的學習負擔。

三、融入探究式的課程設計，四學模式比重、次序、銜接隨著教學目的改變

在參加完數位教學精進研習之後，得知因材網課程包的功能，增加更多課程設計的彈性與可能；因材網課程包能引進平台外部網路資源，並且提供討論區，能將學生小組討論的成果直接分享至課程包討論區（如圖4），搭配教室大屏幕的使用即時呈現，增加

組內共學及組間共學操作的可能性；於是跟校內教師搭配體適能課程教學進度共備課程，以心肺適能運動強度作為課程主題，加入探究與實證元素，設計一堂公開授課的教學方案-心動的秘密。



圖 4 因材網課程包使用畫面

課程實施以四個時段的心率量測(安靜時、靜態暖身後、激烈運動後、回到教室後)，結合 google excel 圖表(如圖5)及學習單，讓學生明顯觀察出不同的人，在不同的時段下，心率的變化有何相似或相異處，透過學生小組內討論及小組間的比較，感受運動強度與心率之間的關係，而每個人所適合的運動強度皆有所不同。

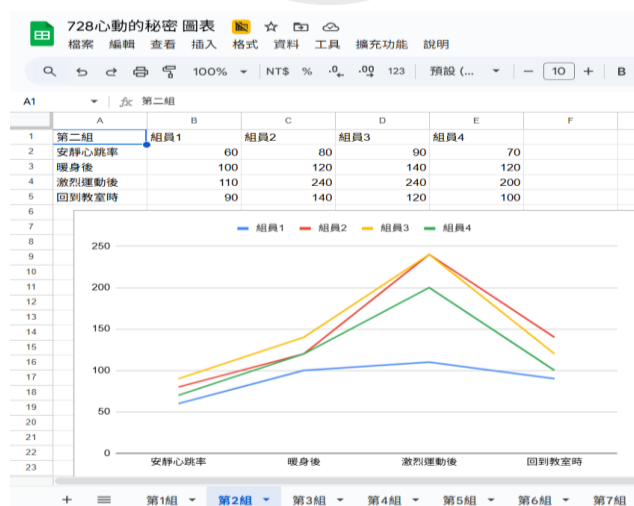


圖 5 課程四時段運動強度折線圖 google excel 圖表

四學模式在本堂課程之中又起了一次變換，先是教師導學、自主學習，接著是組內共學，教師導學引導各組針對數據還有課程包討論區，針對教師提出的問題進行討論，

得出結論後再大屏幕上進行發表分享進行組間互學，最後又回到教師導學統整、回饋。

由此可見，四學模式在體育課程中的應用，其架構課堂組織並非機械式的固定不變，會隨著教師、學生、課程的模式進行調整和設計。何世敏(2024)指出四學的架構提供一個簡單而精確、具有理論研究基礎的基本理念和操作框架，在這個框架之內，教師有具有很大的空間可以因應班級或課程的需要去調整似學的結構，引導學校逐步深入發現問題，協作解決學習難點，實現課堂的學習目標，即使在體育課程當中，也非常執行四學模式的架構，但必須考量到使用的目的。

四、逐漸掌握教師導學時機，適時介入引導學生學習

在四學模式的教學架構中，「教師導學」雖為最後一個階段，實際課堂實施時，教師的導學往往需彈性穿插於其他三個模式之中，依據學生的學習歷程與需求即時提供引導與澄清。本研究初期操作時，導學主要安排於課程結尾，由教師進行概念統整與活動反思，然而從第一週課堂觀察與反思札記發現，學生在自學與共學階段若無適當的過渡與重點提示，容易產生學習焦點模糊與策略使用困難等問題。例如教師於札記中記錄：「學生在看完影片後進入小組討論，但很多學生其實並不清楚影片中強調的概念，討論時話題分散，甚至有組別在閒聊」(札記01-0415)。

針對此狀況，研究者逐步調整導學的介入時機與方式，從原本課後統整式導學，轉為課中多次介入與滾動式引導，特別在學生進入共學或互學階段前，進行簡要提問引導與學習重點提示，例如：「等一下小組討論時，請依據你們小組所繪製的折線圖，回答教師在討論區提出的三個問題」、「可以看到現在組內同學在折現圖中激烈運動後的心率有高有低，你覺得代表了什麼？」這些提問不僅幫助學生聚焦學習目標，也讓學生意識到學習歷程是連貫且可反思的。

在教學後期，導學的方式亦由教師主導逐漸轉變為學生自我導向的學習活動，透過設計「影片檢核點」、「課程包討論區」、「學習單」等工具，使學生能在任務歷程中自行辨識學習盲點，而教師則退居觀察者與引導者角色，於關鍵時刻提供鷹架。例如在公開授課的組內共學討論中，教師僅針對少數動作錯誤提供提示，學生則依據先前影片內容與觀摩經驗，主動提出修正建議，此一歷程反映學生已逐步內化學習策略，而教師亦適時調整角色，達到四學模式中「導學貫穿」與「學習主體轉移」的核心精神。

整體而言，導學並非教學流程的終點，而是貫穿自學、共學與互學階段的關鍵支撐。教師需具備判斷能力，辨識學生學習困難與需求，並適時介入提供鷹架式支援，使教學流程更具連貫性與彈性。從本次課程歷程可見，教師的導學策略從初期主導、後期引導，逐步轉向學生為主體的自主學習設計，是四學模式實踐歷程中重要的專業轉化指標。

五、小結

本節從課程設計的理論基礎出發，說明研究者如何依據四學模式的教學原則進行體適能課程的規劃與操作，並透過課堂實施歷程中的觀察、札記與反思，逐步調整教學策略，以因應實際教學情境與學生學習反應。研究發現，儘管初期課程設計符合四學模式的標準流程與數位工具結合邏輯，但在實際教學現場仍面臨載具設備、人力支援與學生操作經驗不足等問題，使得四學各階段之間的銜接與執行產生落差。

透過實施後的反思與修正，研究者調整了四學模式各階段的比例與順序，如將自學影片前置至課前預習或改為小組共看、在共學與互學階段引入更多任務導向與角色分工策略，並於導學過程中適時滾動式介入與提示。整體而言，研究者在四學模式的實施歷程中，展現出教學彈性與專業判斷，能因應課堂變化進行即時調整，實踐了行動研究中「邊做邊學、邊學邊調整」的精神，也建構出符合體育課特色的四學模式操作樣貌。

表 3.四學模式運作歷程與教學焦點整理

教學歷程階段	教學操作方式	四學順序	教師角色轉變	教學焦點
起始設計期	套用理論完整四學結構	自→共→互→導	教學執行者→講授者	建立教學架構，完整實施理論設計
技術調整期	預習自學、導學穿插、小組共用載具	混合應用	策略引導者	解決技術問題、促進教學彈性與理解力
探究導向期	任務驅動導入探究、小組實作與數據分析	導→共→互→自	任務設計者→引導者	增強學生策略形成與合作認知
專業成長期	滾動式導學、鷹架補充、課程滾動修正	隨堂穿插	學習促進者	導學策略優化、師生互動品質提升、彈性支援學生需求

資料來源：研究者自行統整

第二節 學生在四學模式課程中的學習經驗回饋與學習成效

本研究透過兩次團體訪談，蒐集學生在科技輔助與四學模式課程下的學習參與情形與策略運用經驗，結果顯示學生整體參與度佳，部分學生展現初步的自主學習與策略使用傾向，但其學習表現亦受到科技工具熟悉度、個人學習偏好與團體分組經驗影響。

一、自學階段：影片輔助啟動基礎理解，但需注意教材難易度與學生能力

在四學模式教學中，自學階段主要運用因材網派發影片學習任務，學生透過觀賞影片掌握基本運動概念，並透過平台上的練習題進行檢核，形成「先學後驗」的數位自學流程，加深對體適能知識及概念的理解，從學生訪談資料可見，多數學生對此學習方式持正向態度，認為影片搭配題目能即時掌握學習進度，且學習負擔較小。

從學生訪談資料可見，學生認為自學對於學習是有幫助的，這樣具有即時回饋檢核的學習方式，能夠馬上知道自己錯誤在哪裡，即時學習印象會比較深刻，此外也有同學指出，自學的學習方式，可以幫助個性內向的學生減輕學習壓力，例如：「就是個性比較內向害羞的同學,就可以自己去尋找答案,然後就比較不用擔心會麻煩到其他人,就是跟人家同學或老師問這件事情的時候,會覺得很有壓力」(訪談72806-0606)；但也有學生認為教師的指導比自學更重要，認為影片的內容可能太過困難與專業，找到的學習資源不一定適合學生現在的能力，「我覺得老師教得會比較好,可以多一點點,因為就是你,如果動作是不標準的話,你去上網查,可能會查到一些比較專業的動作,是自己不熟悉,可能會受傷,而且他們可能是給一些專業的人用的,我們如果用的話,就是可能會反而沒那麼快」(訪談72812-0606)。

科技技術問題亦為學生自學歷成挫折來源之一，部分學生提到：「跟前一位同學差不多,因為影片的優點就是可以來回放,但他很卡就沒有利用到這個優點」(訪談72806-0606)、「我覺得就是有時候在教室用的時候,網路也有不好的時候,網路可能沒有,大家沒有辦法同時做同一件事情。」(訪談72825-0607)。教師在反思札記中亦記錄此問題，指出課堂初期因網速不穩與載具數量不足，影響學生觀看體驗改由教師端播放與分組共看方式，才逐步改善觀看品質與操作效率。

另有學生反映自學模式降低活動趣味性：「影片都在講觀念，我比較不喜歡有平板，

就是我覺得實作的話會比較好玩」(訪談72810-0612)。這顯示部分學生對於抽象概念較無耐心，期待體育課仍以動態操作為主。

小結：學生對自學階段的反應呈現兩極，部分學生能在彈性與非壓力情境中建立學習節奏，另部分則因技術問題、內容難度或課程期待不符而降低參與意願。教師需在影片選材、技術支援與課程設計中調整自學任務的比重與模式，才能讓自學發揮其補充與預備的價值。

二、共學階段：操作任務有助學習實感，但分組品質與任務型態影響參與成效

在本研究課程中，共學階段多為小組討論及任務執行方式進行，包含體適能任務操作與學習單填寫等學習活動。學生在訪談中普遍表示，若任務具操作性與明確目標，共學歷程可促進參與與理解；反之，若任務內容偏重書寫或理解層面，且小組分工不明，則易產生混亂或倦怠。

例如在體適能課程中針對學習單類型的共學任務，有學生表示：「像寫學習單的那種，就會比較混亂一點」(訪談72806-0606)，說明學生對以書面理解為主的任務較無參與動機，認為實作性較低、成果感較弱。也有學生表示：「感覺就是有小組，然後小組之後再實際操作，那個感覺比較有用，但是如果是小組，然後在討論和寫學習單，就感覺沒有那麼...」(訪談72811-0606)，指出操作任務能讓學生透過同儕合作增進實作學習的真實感與趣味性，亦有學生指出：「大家都不知道，一直講一直講，但是都沒有結論啊」(訪談72806-0606)，反映在缺乏引導或結構的討論中，學生容易進入失焦的冗談狀態，如果沒有教師的引導明確的問題情境，學生在共學階段就會失去學習效果。

此外，學生也指出，若小組分組方式不當或任務無法產生有效協作，反而會降低學習效率。一位學生提到：「童軍課那時候有那個小組，然後我覺得那個沒有很好，因為都實力有點差異」(訪談72810-0606)，表示成員能力差距過大會讓合作關係失衡，進而影響整體學習動能。

但也有學生對共學持正向肯定，例如：「我覺得還不錯，就是有分組討論的時候，每個人都會有自己的意見，然後可以去聽別人不同的想法」(訪談72808-0606)，或是「把意見拼湊起來之後，就比較可以往一個方向去」(訪談72812-0606)等語句，反映部分小組已能有效運作並發揮協作功能。

綜合上述，學生對共學階段的經驗呈現兩極化，當任務結構明確、操作性強、分工合理時，共學能提升學習效果與參與動機；反之，若缺乏明確流程與角色設計，則易產生討論失焦與責任模糊的問題。教師在教學反思札記中亦有記錄：「任務指引不足時，學生小組常轉為閒談或出現依賴主導者的現象」，因此後續課程調整中，教師開始導入「小組角色任務」、「任務檢核點」與「角色輪替機制」，以改善合作品質。

小結：共學歷程在本課程中展現高度彈性與挑戰性。設計得宜時可發揮多元意見整合、能力互補與互助學習的優勢，但也需注意成員差異與任務型態對參與品質的影響。教師需視學生特質、課程內容與操作能力，靈活安排小組形式與任務設計，方能發揮共學的學習潛能。

三、互學階段：觀摩與競賽激發學習動機，亦凸顯壓力與策略落差

互學階段的課程設計著重於小組間的成果分享、動作展示與觀摩回饋，學生可透過觀看其他組別的表演進行模仿、修正與學習策略的調整。在體適能任務中，教師安排以比賽挑戰、成果展示、數據分析報告等方式進行互學歷程，期望學生在實作與觀察中深化對身體活動的理解與應用能力。

從訪談中可見，學生普遍認為互學任務具高度參與感與挑戰性：「把其他比較優秀的組別的做法，套用到自己身上，然後再看自己的組員有哪些，可能沒辦法做到很好的，再把它改到那個組員可以做到最好的。」(訪談72812-0606)、「互相打比賽的那個還是比較有用，因為他就可以互相的去比較」(訪談72811-0606)。這些回饋顯示，互學活動能有效提升學生的學習動機與競爭意識，促進學習行動的主動性。

此外，有學生指出，在觀摩他人表現後能更容易辨識自己的問題：「我們原本以為做得不錯，看到別組影片才知道哪邊做錯」、「原來他們這樣跳比較省力，我們就學起來了」，顯示透過比較與觀察，學生能產生反思與策略修正的歷程，有助於學習遷移與技術調整。

根據教師札記與觀課意見指出，初期互學活動偏重於展示與比賽，學生容易聚焦於輸贏而非學習。為此，教師在課程後期進行調整，加入「觀察學習單」與「互評回饋表」，讓學生於觀摩過程中具備具體的觀察任務與回饋責任，強化互學歷程的學習性。例如，教師設計了簡化版的心率折線圖紀錄單，要求學生在觀摩其他組的訓練過程時，

記錄其操作強度、動作節奏與調整策略，並於課後進行小組討論與修正。學生在實作後表示：「這樣比較知道為什麼別組效果比較好，我們就想學起來用在下一次」。

小結：互學階段為學生提供比較、模仿與反思的機會，能有效促進動機、強化策略應用，並提升學習表現。然而，過度競爭或觀察無結構設計可能降低學習成效。教師應精細安排觀察工具與回饋機制，將展示轉化為學習機會，確保互學過程真正發揮建構意義。

四、教師導學：學生參與呈現多元化回饋，教師導學貫穿歷程發揮關鍵支撐功能

綜合學生在四學模式課程中不同學習階段的經驗回饋，可發現：多數學生對科技輔助的學習形式表達正向態度，尤其在自學與互學階段展現出高度的彈性使用與學習主動性，並透過影片、競賽與觀摩等任務形成策略應用與行為調整的歷程。然而，也有部分學生在自學階段受到影片內容難度與技術限制影響參與意願，在共學階段因分工模糊或組內互動失衡導致合作品質不佳，互學活動中亦有人表達展示壓力與觀察難度，顯示不同學習模式下，學生的實際參與表現與學習成效受到個人特質、任務設計與小組運作品質等多重因素影響。

在此過程中，教師導學角色展現出不可忽視的關鍵支撐效果。於自學階段，教師透過影片篩選、任務指引與簡化摘要，協助學生突破認知負荷與技術門檻；於共學階段，教師透過分工腳本設計、任務檢核與流程掌控，引導學生有效合作，提升討論與參與品質；於互學階段，教師則負責轉化展示與觀摩的學習性質，透過設計觀察工具、回饋表與引導討論，使原本以輸贏為導向的活動得以轉化為具建構意義的反思經驗。

由此可見，儘管四學模式強調學生主動學習與同儕互動的重要性，但「教師導學」始終貫穿於各學習環節，擔任引導者、調節者與策略支援者的角色。教師對課程節奏的掌握、任務設計的精準度與對學生狀態的即時回應，正是影響學生能否有效投入與達成學習目標的關鍵因素。

表 4 學生在四學各階段之學習回饋與挑戰整理

四學階段	學習優勢	學習挑戰	教師因應策略
自學	彈性操作、即時回饋、減少互動壓力	技術限制、素材難度、學生操作落差	教師統一播放、補充摘要、簡化任務

共學	同儕互助、提升參與、 小組實作動機	分工不均、討論失 焦、動機差異	分工機制、任務檢核 點、時間規劃
互學	策略觀摩、自我修正、 促進反思與遷移	表現焦慮、評量模 糊、無觀察工具	觀察單設計、互評回 饋、展示任務適性化
導學	提供鷹架、澄清迷思、 促進理解與延伸	介入時間不當可能造 成資訊斷裂	滾動式導學、即時補 充、反思性問題引導

資料來源：研究者整理

綜上所述，學生於四學模式課程中展現出多元的參與型態與學習反應，各階段需配合適切策略與教師介入以發揮最大效益。科技輔助與結構化學習設計能有效促進學生策略形成、自我調整與合作互動，亦提升課程整體的學習深度與參與品質。此節結果亦為後續課程設計與理論應用提供實證支持。

五、學生因材網平台之影片觀賞行為與學習參與情形與成效

根據因材網後台紀錄，本研究 28 位學生在課程期間的使用情形如表5所示。從數據觀察，學生在「影片瀏覽」的總使用時數達 895.5 分鐘，平均每位學生約 32 分鐘，顯示影片仍是學生主要的學習來源。然而，「練習題測驗」的平均使用時間僅 9.4 分鐘，明顯低於影片瀏覽，反映學生對題目檢核的投入相對不足。

「使用總時數」平均為41.4分鐘，與「登入停留時數」平均 69.0 分鐘相比，顯示部分學生雖有登入平台，但未必持續進行有效操作，可能存在掛網或注意力分散的情況。

整體而言，因材網在體適能課程中主要發揮「影片教學」的功能，提供學生動作示範與重複觀看的機會。然而，練習題測驗的低使用率，凸顯學生在自我檢核與概念驗證上的參與不足。此現象顯示，若教師欲提升學生在練習題的投入度，需在課堂導學過程中設計激勵機制或將測驗與課堂活動連結，以強化其參與意願與學習成效。

表 5 學生使用因材網各項功能之時間統計

指標	時數總和(分鐘)	平均值(分鐘/人)
影片瀏覽	895.5	32.0
練習題測驗	263.6	9.4
使用總時數	1159.1	41.4
登入停留時數	1931.4	69.0

註：本表根據因材網後台數據整理，樣本數為 28 位學生。

為探究科技輔助四學模式中「自學階段」對學生學習參與之影響，本研究透過因材網後台系統擷取學生影片觀看紀錄進行分析。如下圖6所示，藍色長條代表學生觀看影片之軌跡與頻率，其中色階變化愈多者，表示該生曾進行重複播放或回看行為，顯示其對影片內容有深入學習或反覆理解的意圖；而純白色區塊則代表該生尚未觀看該影片，或紀錄未完整上傳。



圖 6 因材網學生影片瀏覽紀錄

整體觀察可知，大部分學生皆有不同程度的影片瀏覽行為，尤其部分學生（如座號 4、5、13、14）有明顯的深藍色與多重色階變化，顯示其積極進行反覆觀看，可能為確認觀念或回顧不熟悉內容；相較之下，仍有少數學生（如座號 6、12）顯示「尚未有瀏覽紀錄」，可能反映其未完成自學任務，或於操作載具上遭遇困難。

此現象顯示科技平台在促進學生自主學習上提供了具體依據與歷程紀錄，教師可據此掌握學生學習進度與差異，作為後續共學與導學階段的依據。此外，平台所提供的可視化數據，也有助於學生自身覺察學習狀況，進一步培養自我監控與調節學習行為之能力。

本研究透過此影片觀看紀錄分析，可進一步佐證四學模式中「自學先行」的教學原則確實有助於提升學生參與度，並為後續的共學與互學活動建立學習基礎。惟針對少數尚未完成觀影任務之學生，仍需透過教師在導學階段的即時補充與介入，強化學習完整性。

第三節 在行動研究中教學者對其教學反思及成長

本研究歷程中，教學者身兼研究者角色，藉由「計畫—行動—觀察—反思」之循環架構，持續調整教學策略並因應實務現場之挑戰，在課程設計、教學操作、師生互動及科技整合等層面逐步展現專業成長與教學自覺。以下從教學者在課堂中的應變能力、課程設計優化、教學互動引導與教學角色轉型等面向進行分析。

一、技術調節與資源整合能力的培養

在課程初期面臨數位載具不足、操作時間不足、學生熟悉度不一等挑戰情境時，教師展現出高度彈性與現場覺察力。例如將原本設計為個人操作的因材網影片，改為「一組一平板」的方式，並採用共播、統一指令的策略，以節省登入時間、提升操作效率。多位觀課者指出：「不是一人一台的雲端，而是一組一台平板，此方式適合影片共讀...前可避免心率紀錄中斷。」

此外，教師於課前明確建構教學流程，使用教材包與操作指引將教學內容系統化，強化學生的預期與準備。此一歷程顯示教學者由「教材執行者」轉變為「教學策略調節者」，能即時調整操作模式以維持課程品質，亦符合行動研究中「針對現場問題快速回應」的核心精神。

二、跨域整合與數位素養的專業發展

本課程融合「體育」、「數學」與「資訊科技」等多領域概念，透過心跳折線圖、數據統整與表單分析引導學生建立運動強度與生理反應之關聯。教學者不僅善用 Excel、Google 試算表等工具輔助學生建構圖像，亦能帶領學生分析差異、提出原因與反思動作熟悉度及身體反應。觀課教師回饋：「能夠連結技數領域，讓學生透過圖表進行跨組互學，這是素養導向教學的具體表現。」

教師也能於課程結尾以投影方式進行數據總結並引導學生進行概念澄清，進一步提升整體學習可視化與學生的資料判讀能力。此一設計歷程充分展現教師跨域教學設計力與數位素養整合能力，呼應素養導向教學中「情境真實、任務導向、能力累積」等原則。

三、師生互動與導學策略的進化

教師於課堂中能適時穿插導學策略，針對學生的迷思概念與操作障礙進行即時澄清

與鷹架補充。例如在分析心率落差時引導學生思考：「你覺得這組的心率曲線為什麼上升幅度特別大？」觀察者記錄：「教師善用提示激發學生思考與討論，讓學習深度更加扎實。」

此外，師生互動氛圍普遍受到觀課者肯定，學生表現自然、分工明確、參與積極。例如紀錄中提及：「學生使用平台流暢，分組明確，每位學生都能執行自己選定任務，互動氛圍佳。」這些回饋顯示教師能善用分組策略與明確任務分配促進師生互動並建立正向學習社群。

四、教學者角色的轉化與反思歷程

行動研究歷程中，教師由教學執行者逐步轉化為課程設計者、學習促進者與反思型實務工作者。教師不僅於課後透過教學札記進行自我省思，更能結合觀課回饋進行教案優化與策略調整，形成個人化的教學覺察系統。此過程呼應 Schön (1983) 所述「反思型實務工作者」的定義，具備在教學中進行思考、於實務中建構知識的能力。

透過公開授課歷程，教師得以從外部回饋中明確掌握教學成效與學生學習狀況，進一步強化對教學角色與課程目標的理解與覺察。例如觀課建議中提及：「可提供詳細教案、澄清心跳與運動強度關係、提升評量表單的即時性。」這些意見成為教師教學反思與教學精進的重要素材。

第五章 結論與建議

本研究以行動研究的方式，結合科技輔助四學模式的教學策略，進行國中七年級體適能課程，並探討在此教學模式中課程設計與實施歷程、學生學習成效，以及教師在實施過程中的教學反思與專業成長。綜合研究結果，歸納結論與建議如下：

第一節 結論

一、科技輔助四學模式在國中體適能課程設計與實施歷程為何？

在課程設計階段，必須考量體育課程本質上重視身體操作，設計者將因材網作為學生課前自學的重要媒介，所選擇之教材須與課堂中實作主題（如心肺適能）緊密連結，強化學生對知識原理與技術執行的理解與遷移能力。

在教學實施歷程中，學生使用科技工具的熟悉度與學校設備是否充足會直接影響四學模式的落實效果，因此在操作流程上需有彈性調整與技術支援。四學模式的實施是依據課程目標與學生特性，彈性調整各學習階段之呈現方式與比重。此外，課程中搭配多元教材與引導策略，包括設計學習單、安排小組分工角色與課程包、討論區等，皆有助於促進學生在不同學習階段(自學、互學、共學)中的投入度與理解深度。

二、學生在科技輔助四學模式體適能課程中的學習經驗回饋與學習成效為何？

學生普遍對科技輔助四學模式展現正向學習經驗，特別是在「影片自學」與「小組共學」階段，能透過觀看媒體與同儕學習加深對體適能的理解。多數學生認為平板輔助有助於課程學習，而小組間的任務挑戰與互評活動也提升了學習動機與參與度。此外，教師導學過程中適時引導與回饋，亦成為學生回饋中普遍肯定的重要學習支持。

學生普遍能有效運用影片的重複觀看特性進行動作修正與概念澄清，從練習題的檢核結果可見，大多數學生經由自主練習後，正確率明顯提升。學習單的設計亦發揮評量功能，不僅強化學生對於FITT原則的理解，亦促使其思考並應用於個人的運動處方與日常習慣之中，顯示認知理解與動作學習之間具備良好的連結。

三、教學者在課程的實施歷程中，其教學反思與專業成長為何？

在本研究中，教學者逐步從「課程掌控者」轉化為「學習促進者」，不再僅著眼於技術的傳授與流程的執行，而是轉向觀察學生的學習節奏、情感反應與合作歷程。透過四學模式的設計與科技工具的導入，教師開始學會放慢教學腳步，傾聽學生的聲音，並根據真實的學習狀態調整教學策略。

課程歷程中，教師逐漸意識到每一個學習階段的轉換與串聯都需要具備明確目標與引導設計，才能協助學生從觀看影片、實作練習到團隊協作中建構完整的學習經驗。教師也開始關注學習過程中被忽略的細節，例如：較少發言、表達能力較弱的學生如何參與共學與互學，學習單是否能成為每個學生都能表達理解與自我連結的工具。

此外，行動研究的反覆實踐歷程，讓教師不僅精進了教學設計的敏銳度，也重新省視自身對「成功體育課」的定義。體育課不再只是動作正確與否的技術評量，而是強調學生是否真正參與、理解、合作與反思。這樣的轉變，也促進教師在教學信念與專業實踐上的成長，並為後續課程設計累積實務經驗與省思基礎。



第二節 建議

一、對未來體育課程設計的建議

(一) 深化科技資源與體育內容的整合：建議未來設計者選擇與實作項目高度關聯的影片素材與數位資源，使學生能透過科技預習與回饋強化動作概念與技能表現，促進認知與實作的雙向遷移。

(二) 靈活運用四學結構以適應課程情境：四學模式不應固定化實施，教師可視教學目標與學生特性調整四學順序與比重，提升課程的彈性與適切性。

(三) 設計多元學習參與方式：建議課程中加入更多能支持多元學生表達的學習活動，如視覺化學習單、口語回饋機會或組內任務分工，以照顧不同表達風格與學習需求的學生，提升學習公平性。

二、對學校與行政支持面的建議

(一) 強化科技教學設備與網路環境：建議學校持續補強平板、無線網路等教學設備與技術支援，降低教師在課堂中執行科技輔助教學的困難。

(二) 推動體育教師的專業社群發展：鼓勵學校成立教學研發社群，讓體育教師交流科技應用經驗與課程設計心得，促進教學專業的共享與成長。

(三) 提供行政彈性以支持創新課程實驗：建議學校行政單位在課程安排與教學時數上給予一定的彈性，以利教師嘗試多元化教學法並進行課程調整與行動研究。

三、對後續研究方向的建議

(一) 擴展樣本與實施規模以強化研究效度：本研究以單一班級為實施對象，後續研究可考慮擴大樣本數，或比較不同年級與學校的實施差異，以提升研究的普遍性與參考價值。

(二) 延長課程實施期間以深入觀察學習變化：本研究因受學期時程與教學時數限制，僅能進行短期操作，未能觀察學生長期行為改變與學習策略養成。建議未來研究延長教學介入時間，持續追蹤學生在四學模式下的自我調整、合作參與與技能內化歷程，以獲得更完整的學習樣貌。

參考文獻

一、中文部分

- 何世敏 (2024)。讓學生成為學習的主角：自主學習四學架構的理論創新與學校應用。智能教育。
- 吳尚庭 (2011)。資訊科技輔助情境式大專籃球興趣選項課程之行動研究〔未出版碩士論文〕。國立體育大學。
- 李明俊、李政吉、林益偉、周建智 (2009)。在多媒體輔助教學之情境學童體育課學習動機與班級氣氛。北體學報，(18)，46-59。
- 林宗賢 (2002)。體適能教學及文宣海報的介入對學生體適能知識、態度和運動行為效果之研究。藝術學報，71，211-226。
- 林素卿 (2014)。行動研究中的倫理實踐與反思。教育實踐與研究，27(1)，35-53。
- 姚承義、林嘉志、徐焯輝 (2008)。運動體適能「333」與運動強度的探討。中華體育季刊，22(1)，19-25。
- 張名安、陳五洲 (2006)。網絡服務在體育上的應用與發展。大專體育，(82)，41-48。
- 張孝評、何宇龍 (2024)。運用自主學習模式於課堂教學之芻議。臺灣教育評論月刊，13(6)，102-108。
- 張靖敏、張道宜、劉雅萍、陳美瑩 (2022)。因材網：教育部人工智慧知識結構分析診斷及適性學習平台之析論。臺灣教育研究期刊，3(1)，313-331。
- 陳祺祐 (2010)。線上互動學習教材對國小兒童科學概念改變之研究〔未出版碩士論文〕。國立臺灣師範大學。
- 楊肅健、郭伯臣、林秋斌 (2021)。知識結構的電腦化適性診斷測驗數位平臺應用於國小數學補救教學成效之研究。數位學習科技期刊，13(1)，23-48。
- 黃昭銘、張至文、汪光懿、鄭文玄 (2017)。STEM 素養導向的探究教學設計與實踐策略初探。科學教育月刊，399，1-11。
- 黃銘廣 (2005)。澎湖縣國中生運動參與現況、運動認知與體適能之研究〔未出版碩士論文〕。輔仁大學。
- 楊肅健、郭伯臣、林秋斌 (2021)。知識結構的電腦化適性診斷測驗數位平臺應用於國小數學補救教學成效之研究。數位學習科技期刊，13(1)，23-48。
- 雷雅、李其庭 (2021，11月25日)。政院投入 200 億 精進中小學數位學習！。華視。

<https://news.cts.com.tw/cts/society/202111/202111252063665.html>

蔡劭翰（2020）。穿戴式裝置提升大學生身體活動量與學習動機：目標設定調節效果〔碩士論文，國立臺灣師範大學〕。

蔡清田（2007）。課程行動研究的實踐之道。《課程與教學》，10(3)，75-90。

潘玉龍、陳五洲（2016）。論我國資訊科技融入體育教學之應用。《大專體育》，138，40-54。

盧秋如（2005）。多媒體輔助教學對大學生學習動機與桌球技能學習成效之影響〔未出版碩士論文〕。臺北市立大學。

潘玉龍、陳五洲（2016）。論我國資訊科技融入體育教學之應用。《大專體育》，138，40-54。

謝為任（2022）。淺談後疫情時代科技輔助自主學習之策略。《臺灣教育評論月刊》，11(2)，68-73。

教育部（2014）。十二年國民基本教育課程綱要總綱。教育部。

教育部（2021）。校園5G示範教室與學習載具計畫。教育部。



二、英文部分

- Barnekow-Bergkvist, M. S. (2001). Adolescent determinants of cardiovascular risk factors in adult men and women. *Scandinavian Journal of Public Health*, 29(3), 208–217.
- Palloff, R., & Praff, K. (1999). *Building learning communities in cyberspace: Effective strategies for the online classroom*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Piccoli, G., Ahmad, R., & Ives, B. (2001). Web-based virtual learning environments: A research framework and a preliminary assessment of effectiveness in basic IT skills training. *MIS Quarterly*, 25(4), 401–426.
- Ponzurick, T. G., France, K. R., & Logar, C. M. (2000). Delivering graduate marketing education: An analysis of face-to-face versus distance education. *Journal of Teaching in Business*, 20(4), 185–190.
- Roblyer, M. D. (2003). *Virtual high schools in the United States: Current views, future visions*. In J. Bradley (Ed.), *The open classroom: Distance learning in and out of schools*. London: Kogan Page.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13–39). San Diego, CA: Academic Press.
- Zimmerman, B. J., & Moylan, A. R. (2009). Self-regulated learning: Where motivation and metacognition intersect. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of metacognition in education*. New York, NY: Routledge.

附錄

附錄一、研究參與同意書

研究題目：科技輔助以四學模式應用於國中體適能課程之行動研究

研究單位：國立臺灣師範大學體育與運動科學系研究所

指導教授：施登堯 博士

研究生：陳立穎

親愛的家長及同學您好：

我是本班的體育教師，本學期體適能體育課程教學將計畫以「科技輔助的四學模式教學」作為主要教學理念，共實施 10 堂課的體育課。自主學習能力的培養是十二年國教中重要之主軸，教師透過科技輔助的方式，對不同學習程度、學習需求以及學習興趣的學生，提供多元學習方法，以及更多的資源運用。此研究主要目的在於了解同學參與課程之後，在知識理解、學習動機、動作技能等層面之改變與差異，並作為教學策略修正的依據，以增進體育課程學習成效。

教學進度與其他非參與研究之班級相同，不會因此而損失同學權益，僅以學習表現與進步程度作紀錄，用以了解同學學習狀態，此研究結果並不影響體育之平時或學期成績，相關紀錄皆以保密方式呈現。

本研究需要您的參與及協助，倘若您同意參與本研究，請在下列參與同學及家長簽名處簽名，若不同意參與本研究，易不會影響體育之平時或學期成績，但須與其他同儕進行相同之課程內容，再次感謝您的熱情參與。

備註：

1. 實施日期：114 年 2 月至 114 年 5 月

2. 實施地點：新竹市立○○國中

參與同學：_____（簽名）

家長：_____（簽名）

中 華 民 國 114 年 月 日

附錄二、教學省思札記

授課教師	陳立穎	授課年級	七
教學單元		教學日期	
省思項目與內容	一、教學預期目標		
	二、教學流程		
	三、學生學習與師生互動		
	四、教學困境		
檢討與改進			

附錄三、5G智慧學習推動計畫公開授課觀課紀錄表

日期：____年____月____日

學校：_____ 班 級：_____

教學者姓名：_____ 觀察者：_____

學習領域/科目：_____ 單 元：_____

教學節次：共____節 本次為第____節

使用數位學習平臺：因材網 酷英 均一 學習吧 PaGamO 其他：

(註：本觀察表僅供觀課教師教學精進參考用，無關乎成績比。)

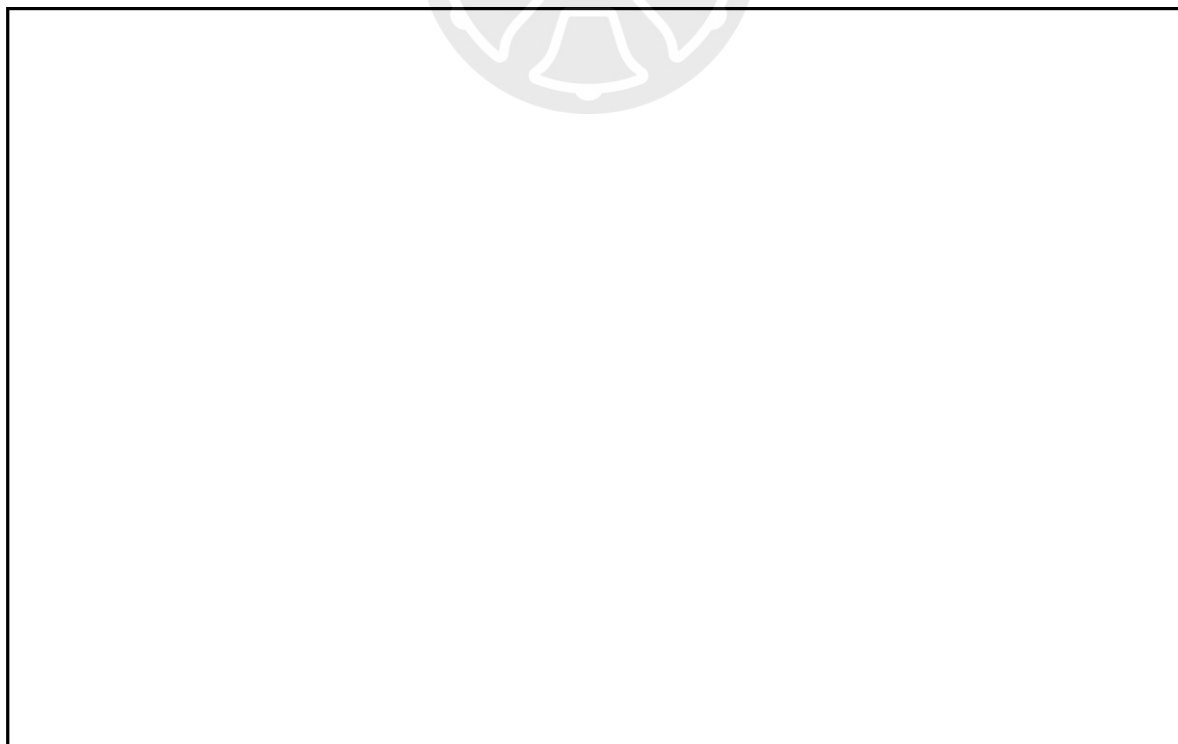
(一) 自主學習

學習方式	運用科技 ✓	觀察項目指標	符合程度				觀察描述 (學生互動表現、 課堂經營、學習氣氛 等)
			未呈現	低	中	高	
學生自學 (個人)		學生完成預習內容					
		學生紀錄並整理學習的內容					
		學生找出學習困難的地方					
組內共學 (小組)		組員彼此核對及補充答案					
		組員合作解決學習的困難					
		組員合作展示學習的成果					
組間互學 (跨組、全班)		各組相互比較及分析學習成果					
		各組相互提出問題及不同意見					
		依據它組的意見修改本組答案					
教師導學 (個人、小組 全班)		教師說明學習重點及目標					
		教師根據學生難點給予回饋					
		教師進行學習總結及延伸					

(二) 課堂總評

我觀察到這堂課	符合程度				觀察描述
	低	→		高	
1. 教師緊扣單元內容學習重點					
2. 教學連結學生先備知識					
3. 教學內容對應學生學習難點					
4. 教師引導學生自主學習					
5. 教師善用數位學習平臺					
6. 學生善用數位學習平臺					
7. 學生學習互動氣氛良好					

(三) 綜合意見



附錄四、焦點團體訪談大綱

訪談類型	問題
前言	<ol style="list-style-type: none"> 1. 說明訪談目的、問題、流程 2. 探討四學模式及科技輔助體適能課程學習成效的影響? 3. 訪談內容無正確答案，鼓勵誠實分享。 4. 回答不限先後，每個人都有發言機會。
導入提問	你們以前在什麼課有用過平板？老師是怎麼帶你們操作的？
過度提問	<ol style="list-style-type: none"> 1. 請分享在一開始使用平板的上課經驗?是在哪些領域的課程會使用到呢?這些對你的學習有甚麼影響? 2. 請分享除了在學校，平常會用甚麼數位學習資源來學習的經驗? 3. 你會用 YouTube、Google、ChatGPT 查體適能或體育練習的問題嗎？怎麼用？ 4. 你覺得用平板學跟平常上體育課有什麼不同？哪一個比較喜歡？
關鍵提問	<ol style="list-style-type: none"> 1. 四學相關的提問 <ol style="list-style-type: none"> (1) 在課前自學影片時，有哪些地方讓你覺得幫助大？哪些地方不懂？ (2) 在小組裡一起討論時，你覺得有幫助嗎？會幫忙或被幫忙嗎？ (3) 小組和其他組互動（互學）時，有學到什麼特別的嗎？ (4) 最後老師講解重點（導學）的部分，你有覺得更清楚嗎？你覺得哪一次的課程印象最深刻，也是最有幫助的？ 2. 以前體適能你會怎麼準備？這次上完課，你會不會比較知道怎麼練習？ 3. 哪一節課你印象最深？是在做什麼活動？你為什麼記得特別清楚？
結尾提問	<ol style="list-style-type: none"> 1. 如果你要給老師一些關於上課的建議，你會說些什麼建議？ 2. 老師希望能藉由你的經驗來改善科技輔助的體育課程與教學，還有哪些事情想跟我分享的嗎？ 3. 你覺得這樣上課跟以前不一樣的地方在哪裡？你會希望以後體育課也這樣上嗎？為什麼？

附錄五、新竹市○○國民中學數位學教學活動設計

一、教學設計理念:(原理原則)

本課程以科技融入體育教學，透過問題導向學習 (PBL) 方式，結合數據分析與實作訓練，提升學生的體適能與自主學習能力。主要設計理念包含以下三個面向：

1. 校本課程需求

依據學校課程發展方向，結合科技應用，強化學生的自主學習能力。因應學校體育教學的特色與設備資源，將數位學習工具（如 iPad、因材網、運動 APP）納入教學，提升學習成效。透過跨領域學習模式，將數學(數據分析)、資訊科技(數位工具應用)與體育學習結合，提升學生綜合素養。

2. 健康體位需求

依據國民健康署的健康體位標準，協助學生了解自身體適能狀況，並學習如何透過運動維持健康體位。讓學生透過體適能測試與數據分析，建立個人化的運動計畫，培養終身運動習慣。針對現代學生運動量不足的問題，設計兼具樂趣與挑戰性的體能訓練，提升學生的運動動機。

3. 資訊能力需求

培養學生運用數位工具的能力，讓其透過科技自主學習，提升資訊素養。透過 iPad、因材網、運動 APP、Excel 等工具，讓學生記錄、分析並視覺化自己的體適能數據。讓學生在運動學習的同時，提升數據解讀、數位報告撰寫與簡報製作能力，培養跨領域應用能力。

二、教學單元設計

領域/科目	健體領域/體育		設計者	陳立穎	
實施年級	七年級		總節數	6節	
單元名稱	科技 x 體適能：打造個人化運動計畫				
設計依據					
學習重點	學習表現	1c-IV-2 評估運動風險,維護安全的運動情境。 4c-IV-3 規畫提升體適能與運動技能的運動計畫。 4d-IV-2 執行個人運動計畫,實際參與身		核心素養	J-A1 具備體育與健康的知能與態度,展現自我運動與保健潛能,探索人性、自我價值與生命意義,並積極實踐,不輕言放

		體活動。		棄。 J-A3 具備善用體育與健康的資源,以擬定運動與保健計畫,有效執行並發揮主動學習與創新求變的能力。	
	學習內容	Ab-IV-1 體適能促進策略與活動方法。 Ab-IV-2 體適能運動處方基礎設計原則。			
議題融入	學習主題	資訊教育			
	實質內涵	1. 資訊科技與合作共創:能利用資訊科技與他人合作並進行創作。 2. 資訊科技與溝通表達:能利用資訊科技表達想法並與他人溝通。 3. 資訊科技的使用態度:能建立康健、合理與合法的資訊科技使用態度與習慣,並樂於探索資訊科技。			
與其他領域/科目的連結		資訊、數學、健康			
教材來源		奇鼎教師手冊/因材網/自編教材			
教學設備/資源		大型觸控屏幕、Ipad、因材網			
學習目標					
1. 認識健康體適能是由身體組成、柔軟度、肌肉適能及心肺適能所組成,並完成檢測。 2. 理解暖身與伸展活動可以減少練習或比賽時運動傷害的發生,進而培養運動前自主進行暖身或伸展活動的運動習慣,建立安全的運動行為。 3. 完成檢測及紀錄,並透過學習改善個人體能表現。 4. 能從班級檢測中相互觀摩,體察動作的執行成效,發表運動欣賞之體驗。 5. 能做到自我肌力、柔軟度鍛鍊及心肺耐力提升的跑步練習。					
學制及科目：國中七年級科技×體適能 課程名稱：打造個人化運動計畫					
定標		擇策	監評		調節
Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5	Step 6
真實問題	決定專題	擬訂計畫	探究活動	製作產出	多元評量
現代學生的體能普遍下降,如何透過科技輔助自己,提升體能計畫並養成習慣?	學生運用科技工具(如iPad、因材網、體適能網站)掌握自身體適能狀態,分析數據並設計一份為期三週的個人化運動計畫最後進行成果驗證與分享。	(1)上網搜尋相關資訊 (2)使用因材網自主學習 Ab-IV-2B4身體組成-運動處方規劃 Ab-IV-2C4心肺適能-運動處方規劃 Ab-IV-2F4柔軟度-運動處方規劃 Ab-IV-2M4肌肉適能-運動處方規劃 (3)根據執行狀況調整計畫,驗證成果,進行專題發表。	•透過 iPad 或因材網學習體適能相關知識。 •使用科技工具(如體適能測試 App、智慧手環)進行數據測量與分析。 •搜尋適合自身體能狀況的運動方式,學習如何制定運動計畫。	1.記錄並分析個人體適能數據,建立個人運動計畫表 2.拍攝短片或製作簡報,記錄運動執行過程與成果。	自我評估:比較前後測體適能數據,檢視進步幅度。 同儕互評:彼此回饋運動計畫的可行性與執行效果。 教師評量:檢視學生對體適能概念的理解與應用程度。
教學活動設計					
教學活動內容及實施方式				時間	備註(含評量)
第一堂：認識體適能與科技應用 課程目標： 認識體適能四大要素 初步操作因材網進行個人體適能測驗 暖身活動：				5分鐘	

<p>動態拉伸與熱身操。</p> <p>發展活動： 介紹體適能四大要素（教師導學）。 使用因材施教網進行體適能初步認識（學生自學）。 使用體適能網站掌握自身體適能狀況（教師導學）。</p> <p>綜合活動： 小組討論體適能測驗結果（組內共學）：每位學生分享自己在四項體適能的得分，討論哪些是優勢、哪些是需要加強的項目，並互相提出改善建議。</p> <p>組間分享學習目標與心得（組間互學）：各組派代表簡述組內成員共同的強弱項，以及未來希望透過哪些方式改善，並與其他組交流策略。</p> <p>-----</p>	<p>20分鐘</p> <p>20分鐘</p>	<p>因材施教網進行影片學習 Ab-IV-1B1身體組成-要素 Ab-IV-1C1心肺適能-要素 Ab-IV-1F1柔軟度-要素 Ab-IV-1M1肌肉適能-要素</p>
<p>第二堂：體適能前測與數據分析</p> <p>課程目標：</p>	<p>5分鐘</p>	
<p>執行體適能測驗與數據記錄 至教育部體育署體適能網站，查詢自己的體適能心肺適能檢測紀錄</p>	<p>30分鐘</p>	<p>因材施教網進行學習 Ab-IV-1C2心肺適能-身體系統</p>
<p>暖身活動： 關節活動及肌肉靜態伸展。</p>	<p>10分鐘</p>	
<p>發展活動： 觀賞因材施教網影片，了解身體系統中的心肺適能 進行心肺適能PACER前測，記錄數據（學生自學）。 使用Excel表與體適能網站常模進行數據分析（教師導學）。</p>	<p>5分鐘</p>	
<p>綜合活動： 小組比對彼此數據與成績，討論誰在哪些項目表現突出，以及可能的原因（組內共學）</p> <p>組間發表進步空間與問題，討論改善策略（組間互學）</p> <p>-----</p>	<p>20分鐘</p>	
<p>第三堂：設計個人化體適能訓練計畫</p> <p>課程目標：</p>		
<p>認識 FITT 原則 撰寫個人運動計畫</p>	<p>20分鐘</p>	<p>因材施教網進行學習 Ab-IV-2C4-2-1 心肺適能運動處方的目標設定</p>
<p>暖身活動： 動態拉伸與熱身操。</p>		<p>Ab-IV-2C4-3-1 心肺適能運動處方的設計原則：運動類型、頻率、時間</p>
<p>發展活動： 教師解說 FITT 原則與運用範例（教師導學）</p>		

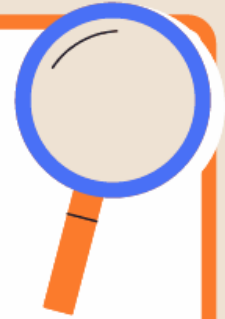
<p>學生設計個人化訓練計畫，設定每週訓練頻率、強度、時間與項目（學生自學）</p> <p>Ab-IV-2C4-2-1 心肺適能運動處方的目標設定</p> <p>Ab-IV-2C4-3-1 心肺適能運動處方的設計原則：運動類型、頻率、時間</p> <p>綜合活動： 小組內分享計畫與回饋（組內共學）：彼此檢視訓練內容是否合理可行。 組間互評並給予建議（組間互學）：交換意見並記錄優良範例。</p>	<p>5分鐘</p> <p>25分鐘</p>	<p>透過E度和GOOGLE設計一份個人的運動計畫</p>
<p>-----</p> <p>第四堂：運動強度分辨與即時回饋</p> <p>課程目標： 實作個人訓練計畫 量測心率判斷是否有達到運動訓練效果</p> <p>暖身活動： 問題引導引起動機：</p>	<p>15分鐘</p>	<p>因材施教進行學習 心血管系統與運動的影片 Ab-IV-1c2- 1-1</p>
<p>播放身體系統(自主學習、教師導學)： 教師依照影片中的問題引導：各位同學，請你想想你是否曾經爬樓梯時覺得很喘呢？為什麼會造成這樣的現象呢？真的是因為我們年紀變大了嗎？ 分組並分配任務：組長、計時員、記錄員、ipad操作員 靜態心跳率的測量教學（5分鐘）。 檢測前請學生先安靜坐著，至身體安靜下來 接著以食指和中指第一節指頭量測頸動脈或橈動脈。 計時 10 秒乘以 6 即得 1 分鐘的安靜心跳率。</p>	<p>5分鐘</p>	<p>紙本學習單、因材施教課程包操作</p>
<p>主要活動： 暖身關節操、開合跳、抬腿跑、弓箭步 第二次量測心跳率，並記錄至學習單。 請各組至課程包，選擇一項運動影片，完成後進行第三次心跳率紀錄。 將心率完成填寫之後，回到教室至課程包討論區進行討論(組內共學)：</p>	<p>25分鐘</p>	
<p>(1)你們發現心率在四個時間點是如何變化的？ (2)每個人的折線圖都一樣嗎？有什麼差異？你們覺得為什麼？ (3)從心率的變化可以觀察到什麼和「運動強度」的關聯？</p>	<p>10分鐘</p> <p>5分鐘</p>	
<p>綜合活動： 小組至課程包分享討論成果(組間互學、教師導學)</p> <p>-----</p>	<p>25分鐘</p>	

<p>第五堂：體適能進步後測與討論</p> <p>課程目標： 再次測驗PACER體適能、比對前後進步 討論訓練成果與問題</p> <p>暖身活動： 動態拉伸與熱身操。</p> <p>發展活動： 進行第二次PACER體適能測試（學生自學）。 數據輸入與圖表比對（教師導學）：協助學生將前後數據視覺化比較。</p> <p>綜合活動： 小組內回顧進步狀況與訓練挑戰（組內共學） 各組分享訓練歷程與改進想法（組間互學）：可以製作小海報或簡報分享歷程</p> <p>-----</p> <p>第六堂：成果展示與課程回饋</p> <p>課程目標： 發表個人或小組學習成果 進行課程回饋與自我反思</p> <p>暖身活動： 放鬆伸展與深呼吸練習。</p> <p>發展活動： 小組製作體適能學習歷程簡報（學生自學）。 檢視與E度共同規劃的訓練計畫調整之處(學生自學、教師導學) 成果發表會（教師導學）。</p> <p>綜合活動： 組內與組間回饋學習經驗（共學互學）：學生可透過CANVA分享文字或影片心得。 課後回饋表與教師小結。</p>	<p>10分鐘</p>	<p>因材網課程包操作</p> <p>因材網課程包操作 CANVA簡報分享</p>
<p>參考資料：（若有請列出）</p>		
<p>附錄：</p>		

附錄六、FITT運動處方學習單



FITT 元素建構



PERSONAL INFORMATION

My class : _____

My name : _____

我的運動菜單設計

請設計屬於自己的運動
菜單

我的目標：

每週運動 () 次

每次運動 () 分鐘

類型：

運動強度：

請根據你的理解，完成下列
說明與舉例：

•F - Frequency (頻率)：

說明：-----

舉例：-----

•I - Intensity (強度)：

說明：-----

舉例：-----

•T - Time (時間)：

說明：-----

舉例：-----

•T - Type (類型)：

說明：-----

舉例：-----

一週運動打卡挑戰

☑ 每完成一次運動，就在格子中打☑或畫上自己喜歡的圖案！

星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	星期日	星期一
4/29	4/30	5/1	5/2	5/3	5/4	5/5



附錄七、運動強度心動的秘密學習單

心動的秘密-學習單

班級：	組別：	日期：
-----	-----	-----

小組成員			
活力領航員	心律節拍師	心跳紀錄官	動能指揮家

時段	安靜心跳率	暖身後	激烈運動後	小組討論前
組員：				
組員：				
組員：				
組員：				

心跳折線圖

請以 x 軸表示時間點（4個階段），y 軸表示心率（次/分鐘），將每位組員的心率變化畫在下方圖表中。每個組員請使用不同顏色畫出折線。

