

教育部教學實踐研究計畫成果報告
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PGE1123005

學門專案分類/Division：通識(含體育)-體育課程

計畫年度：☒112 年度一年期 ☐111 年度多年期

執行期間/Funding Period：2023.08.01 – 2024.07.31

探討鷹架理論結合概念構圖教學對大學生身體健康識能及論證能力之影響

**Effect of Integration of Scaffolding Theory and Concept Mapping Mode of
Teaching on Physical-Health Literacy and Argumentation Skills of
Undergraduate Students.**

運動與健康/Exercise and Health

計畫主持人(Principal Investigator)：方佩欣

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：南臺科技大學/體育與運動中心

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)：2024 年 8 月 30 日

探討鷹架理論結合概念構圖教學對大學生身體健康識能及論證能力之影響

一、計畫本文

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

1. 計畫延續或深化補充說明

申請人從 110 年第 1 學期開始，教授「運動與健康」通識課程(自選必修，3 小時/3 學分，學生數達 53 人上限)。申請人將「運動與健康」設計成運動概念與健康知能學科為主、輔以健身運動實務術科的通識課程，也將課程主要的目標設定為：「培養學生具備基本的健康相關知識，並且具備基本的健康體適能(和運動處方)知識技能以促進健康」。由於過去申請人以教授運動術科為主，術科課程面臨到的問題大多源自學生的學習動機不足、個別運動能力和技術落差大、缺乏自主學習的態度與動機、對體育課價值的理解不足、對運動鑑賞的興趣較為缺乏，申請人也開始利用資訊科技介入、設計素養導向課程，來增加學生的學習成效。因而，在設計「運動與健康」的課程內容時，申請人增加公共衛生(以及醫學/護理)領域重視的 Evidence based practice 的基礎觀念，讓學生學習從科學證據討論運動與健康的議題，也從課堂中練習資訊蒐集與彙整，以及合作學習的能力。此外，每一個主題開始前，也設計 5~10 分鐘的主題影片觀賞，讓學生對討論的議題有概略的認識，在課程結束前，也設計 Kahoot 線上搶答幫助學生回憶課程重點。透過學生的質性回饋可知，學生對於這兩項教學策略的應用相當認同電子身體-健康識能-應用問題導向學習橋接大學生的身體素養與健康識能

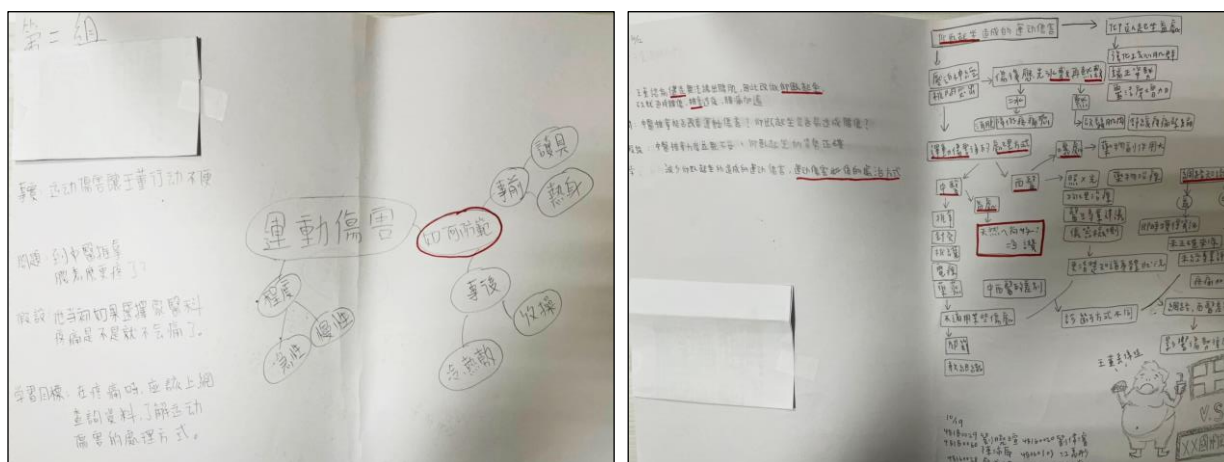
然而，申請人也發現幾個問題，例如：學生對運動與健康的先備知識缺乏、對資料搜尋的來源與品質判斷能力不足、課堂上鮮少發問和主動回答、溝通表達能力不足，以及合作能力差異大。因而，在 111 年度的教學實踐計畫申請，即以問題導向、合作學習為主軸，提出「電子身體-健康識能-應用問題導向學習橋接大學生的身體素養與健康識能」計畫，強調從運動與健康相關議題出發，發掘有興趣的主題，搜尋、判斷評估、彙整有品質的資訊證據，合作學習完成小組報告。

本學期的運動與健康課程，開始執行教學實踐計畫，發展出兩份運動與健康相關議題之問題導向教案(經領域專家審查後執行)，分別為運動處方與運動傷害議題。在教授完成這兩個議題的課程，學生也瞭解問題導向學習的進行方式後，學生在課程中分組，經由問題導向的程序進行每一週的議題討論。針對課程設定之議題，小組學習的內容包含：資料的搜尋、查證與彙整，提出事實、問題、假設、學習目標後，進行更深度的學習，最後利用圖示，呈現出小組建立的議題相關知識，並與其他組別分享。在原本的計畫設計中，是規劃撰寫學習單，沒有加入概念圖的觀念。但由於許多學生反應，資料搜尋查證需花費許多時間，再加上小組討論，利用圖示的方式，能節省下文字撰述的時間。因而，修正為讓學生用文字敘述事實、問題、假設、學習目標，其深度學習的成果能以圖示呈現。

圖示的方式，恰好讓申請人發現，學生的深度學習能力的差異，舉例來說，在運動傷害議題中，兩組學生雖然在事實、問題、假設、學習目標的設定不同，但從其繪製的概念圖可發現，一組的概念圖較為簡略、一組則有很多的小概念、層級與概念間的連結(如下圖所

示)。因而，促使申請人反思，問題導向學習介入的確提升了學生在課程中的參與程度，也實行了自主與合作學習，但若是直接開放讓學生自由選擇議題進行深入學習，其成果會受到學生個人知識的限制，也會因為小組合作優劣影響其成效。另一方面，申請人也發現，即使是能夠透過概念圖呈現出不同概念分類、能繪製關係或階層的小組，細看其概念圖結構，再加上聽取小組的分享報告，能發現學生在論證概念間的關係(命題或假設的驗證)上仍有相當大的進步空間，也顯示學生需要更加強高階思維的能力。

據此，本計畫在教學實踐的期望成果部分，除了 111 年度教學實踐計畫著重的「電子身體-健康識能」(身體素養與健康識能的連結)之外，進一步增加論證能力。因而，本計畫仍以問題導向學習為基礎，進一步透過建立知識的支持鷹架、概念構圖教學的介入，強化學生的身體-健康識能及論證能力，提升學習成效。



2.運動與健康知識領域中論證能力之重要性

運動與健康是一門跨領域的學科，包括兩個領域的科學知識，醫學、健康、公共衛生領域強調實證證據(Evidence based evidence)，而運動強調科學化的訓練。現今的學習模式，網路資源是一個不可或缺的管道，然而，學習資料的來源和品質，會決定學習的優劣，而提高人們識別、分析和評估論點的技能，能夠增強其評估健康信息的能力 (Rubinelli, et al., 2021)。加強學生的「論證能力」，不僅有助於強化學生專業領域知識的獲取(Valero Haro, et al., 2019)，亦能提升其高階思維技巧。

論證是科學發展的一個重要過程(Driver, Newton, & Osborne, 2000)；論證也是一個交流過程，說話者通過理由來支持他們的主張 (Rubinelli, et al., 2021)。依據 Rubinelli 等人 (2021) 的見解，在公共衛生與健康領域中，論證能夠支持人們識別出健康訊息何時具有爭議性；確定理由是否支持主張，以及論證方案為何；提出主要的關鍵問題，尋找證據以支持(或否認)主張的有效性和接受度。因而，學校教育應該透過論證，促使學生奠定科學思維和健康訊息質量的基礎。

許多研究已闡明，藉由論證設計的教學活動介入，能提升學習者的論證能力，亦能提升學習者的論證能力層次(潘怡如、陳雅君、林煥祥，2018；楊景盛等人，2017)。搭配不同教學設計，如鷹架理論(蘇衍丞、林樹聲，2012；Lin, et al., 2012)、概念圖(Maryam, et al, 2021；

Si, Kong, & Lee, S., 2019)等，也有助於論證能力的強化。

在教育的環境中，賦予學生批判性思維技能是必須的，論證的技能也需要訓練，只告訴學生運動能夠增進健康、抽菸會導致癌症…等訊息，片斷的訊息很容易形成學習的缺陷，形同學習中的訊息流行病。過去的研究也建議，在教學中有必要設計、實施和評估論證框架，以引導學生進行富有成效的論證，因為學生很難將論證知識轉化為應用(Valero Haro, et al., 2019)。由於「論證」的概念與技能也與學生能力和先備知識相關，也需要更多訓練，本課程為一學期的通識課，多數為大一學生選修，因而，本計畫擬在課程中提供學生學習的輔助鷹架，並透過圖像化的概念構圖策略融入教學，來提高學生的學習成效及學習意願。

3.藉由鷹架輔助以及概念構圖達到深化且有意義的學習

教學中的鷹架是指在學生學習之時，教師或能力好的同儕所提供的各種協助 (Wood, Bruner, & Ross, 1976)。鷹架搭建通常發生在學習的早期階段，會給予大量引導和不同形式的支援，當學習者達到一定程度後，也能逐漸拆除鷹架，以增加學習者的責任(吳裕聖、曾玉村，2011)。許多研究已說明，鷹架策略應用在教學中，能提升學生的學習成效(吳裕聖、曾玉村，2011；陳秀靜、楊秋燕，2020；徐琍沂、徐遠雄，2020；Jamali Kivi, et al; 2021)。但也有研究指出，在深度學習中，持續給予鷹架支持條件下的學生表現明顯好於鷹架漸拆的學生；新手也可能需要更完整的鷹架支援(Tawfik, et al., 2018)。據申請人觀察，修習本課程的學生其先備知識較為缺乏，特別是健康領域知識，因而，本計畫將設計教師/助教鷹架(包含提供議題與問題、提供指定教材及補充教材與資源、問題提示、協助討論、學習單回饋等)及同儕鷹架(小組討論、同儕協助與回饋)，並且沒有撤除鷹架的步驟，以提供學生不同的學習支援。

概念構圖(concept map)是另一個被證實有助於論證能力的教學與學習策略。概念構圖是透過視覺圖像來表達學習者知識學習歷程，透過概念的連結、形成的命題，並以階層排列，形成能呈現知識架構體系的圖形(Novak & Gowin, 1984)。對於學習者而言，在表達這些概念間的關係時的創造力，也展示了「非常高水平的有意義的學習」(Novak & Cañas, 2008)。概念構圖已被廣泛應用於各層級、不同學科的教育環境，許多研究也證實概念構圖介入教學，能提升學習成效(周建智、涂馨友，2009)；吳裕聖、曾玉村，2011；楊肅健、薛為蓮，2019；Baliga, et al., 2021; Kaddoura, et al, 2016)。

有國內學者改良 Novakz 發展的概念圖，發展出「多維式概念圖」，多維式概念圖除了具備原本概念圖的優點外，更可以用來進行加深、加廣及補救學習(江憲坤等人，2013；黃華山等人，2018)，且也實證說明多維度概念圖的實驗組顯著優於採用 Novak 概念圖的控制組，(江憲坤等人，2013)。由於本計畫之「運動與健康」為跨運動、健康與公共衛生領域之課程，因而，本計畫將多維式概念圖的納入教學中，讓學生能在課程搭建的鷹架資源之下，發掘一個重要、且有興趣的運動健康議題，逐步建構出自己的運動與健康多維式概念圖，建立知識體系。

(二)研究問題 (Research Question)

本計畫之研究主題設計為「探討鷹架理論結合概念構圖教學對大學生身體健康識能及論證能力之影響」，目的在於透過準實驗設計，分析鷹架理論結合概念構圖的教學模式，是否有效提升大學生的身體健康識能以及論證能力，實驗組將採取鷹架理論結合概念構圖的介入方式，對照組則採鷹架理論融入教學，也避免影響對照組學生的權益。鷹架理論和概念構圖分別都有不少研究文獻，但嘗試將兩者融合，提供養成論證能力的支援與框架、圖像化培養論證能力，則付之闕如。本計畫的執行不僅能提升教學效能與品質，也能強化學生的學習成效，以及轉化應用到其他科目的學習能力。具體而言，本計畫之研究問題在於，鷹架理論結合概念構圖教學是否有效提升大學生的身體健康識能及論證能力。

(三) 文獻探討 (Literature Review)

1. 論證能力之重要性

「論證」是科學知識發展的重要環節，科學家提出理論假設，在他人的挑戰時，必須提出明確的證據支持，進行說服、反駁，才能進一步達成共識，形成社群內能接受的科學知識(Driver, et al., 2000)。論證也是一個交流過程，在這個過程中，說話者通過理由來支持他們的觀點(主張)；另從論證理論的角度來看，它的定義是指：透過推理支持或反對某項主張的討論過程和行為(Rubinelli, et al., 2021)。

多數的學生習慣於和絕對主義觀點(absolutist point of view)對應的傳統學習方式，因此，教學中最具挑戰性的一步是讓學生認識到不確定性(Kuhn, Cheney, & Weinstock, 2000)。近年來，學生的論證能力受到教育者的重視，因為論證能力代表學生能夠藉由蒐集證據、建立證據與主張間的關係，來支持其主張(Lu, Long, & Shao, 2020)。學生在進行論證時，除了提出主張之外，也必須運用以習得的科學概念，以及更深入瞭解自己缺乏的關鍵知識，能夠激發學生的後設認知思考能力。此外，針對反對方的質疑，學生也有機會釐清原本具備的知識(Aydeniz, Pabuccu, Cetin, & Kaya, 2012)。此外，研究指出，學生將論證行為轉移到類似論證任務的能力可能和特定領域知識獲取有關；在特定領域知識獲取成功的學生，在論證行為的得分高於不太成功的學生(Valero Haro, et al., 2019)。

在 COVID-19 大流行期間，健康信息過載(例如：假訊息)一直是一個重大挑戰，也被稱為訊息流行病(infodemic)；而提高人們識別、分析和評估論點的技能能夠增強其評估健康信息的能力 (Rubinelli, et al., 2021)。由於科技、通訊技術的發展，各類的訊息、新聞能非常迅速方便地傳播在網路或社群，但查證的技術則不若如此。網路同樣也是學生的重要學習管道，學習資料的來源和品質，會決定學習的優劣。不論是運動或是健康領域皆重視科學證據，因而，採用論證的學習環境應有助於學生的學習成效。在採用論證的學習環境中，鼓勵學生認識權衡證據和知識來源的重要性，這些過程包含制定結構化查詢、搜尋，以獲取可靠證據的資源(Horntvedt, et al., 2018)，與健康或公共衛生領域強調的實證證據(Evidence based evidence)的觀點與做法相似。在運動與健康的課程中，申請人已融入實證證據的概念，也加強學生查詢、蒐集、判讀、彙整具品質的證據的能力，在此基礎下，申請人希望能更進一步強化學生建立證據與主張間關係的能力，提升其科學思維。

論證有許多不同的架構，常被理解的是 Toulmin (1958)的論證架構，其認為使用證據、論據(推論依據)和支持的過程來說服其它人一個特定宣稱的效度，是描述科學論證的過程。其主要架構包括宣稱、資料、支持、論據、限制與反例，一個論證的強弱則可藉由這些結構元件是否呈現來加以判斷(林志能、洪振方，2008)。此外，依據 Rubinelli 等人 (2021)的見解，論證能夠支持人們：1.識別健康訊息何時具有爭議性；2. 確定理由是否支持主張，如果是，其實施的論證方案為何；3.提出主要的關鍵問題，尋找證據以支持(或否認)主張的有效性和接受度。其中，論證方案包含了：徵狀論證(symptomatic argumentation)，意即透過在其理由中引用的特定標誌、徵狀或區別標記來支持一個主張，例如這個人對 COVID-19 的看法是正確的，因為他是一名醫生；比較關係(comparison relation)，意即透過表明其他類似的事情來支持一個主張，例如 COVID-19 疫苗很危險，因為過去的疫苗也被發現很危險；因果關係(causal relation)，意即在自身與其基礎原因之間建立因果聯繫來支持主張，例如：有些人因為使用 5G 技術而感染了 COVID-19。學校教育應該透過論證，促使學生奠定科學思維和健康訊息質量的基礎，主要關注焦點應該是證據是什麼、它與觀點有何不同，以及因果關係和相關性之間的區別。

論證被應用在許多教育領域，過去研究發現，藉由經過論證設計的教學活動或論證式探究教學介入後，學生的論證能力有顯著提升(潘怡如、陳雅君、林煥祥，2018；楊景盛等人，2017)；此外，學生的論證能力也由較低層次逐漸發展為較高層次(潘怡如等人，2018)。另有研究探討不同教學模式對論證能力的影響，例如：鷹架教學對於學生的論證能力有提升效果(蘇衍丞、林樹聲，2012；Lin, et al., 2012)，也有研究指出鷹架可能只會提高學生在較低層次(即主張和理由)的論證技能，而非提高學生在較高層次(即論據、支持和反駁)的論證技能(Tsai & Tsai, 2014)。概念圖也被應用在論證能力的培養上，過去研究指出，在問題導向學習中使用概念圖方法進行論證，對醫學生的臨床推理技能的發展有積極影響(Si, Kong, & Lee, S. (2019)，也能提高醫學生的批判思考能力(Maryam, et al, 2021)。

2. 鷹架理論之意涵與教學應用

鷹架學習源自 Vygotsky(1978)提出的「近側發展區」(zone of proximal development)，此理論著重學習者在他人幫助下表現學習的潛力(黃郁晴，2021)。而鷹架作用發生在學生學習之時，教師或能力好的同儕所提供的各種協助(Wood, Bruner, & Ross, 1976)。

從近端學習發展理論來看，學習跟轉化分為：第一階段、專家或能力較佳同儕的協助；第二階段、學習者能透過自我學習而成長；第三階段、學習內化且表現穩定，不需要他人的協助；第四階段、回到早期發展階段，如遇到壓力或者重要事件時又要重新學習(Sanders & Welk, 2005)。從 Rogoff (1990)的觀點，鷹架作用包括：楷模學習、引導、搭鷹架、拆鷹架、評量等過程。「搭鷹架」通常是在學習的早期階段，會給予大量引導和不同形式的支援，當學習到一定程度後，鷹架的性質也會改變，例如即時「拆除鷹架」，以逐漸增加學習者的責任(吳裕聖、曾玉村，2011)。

Sanders 與 Welk (2005)認為，透過一些鷹架教學策略，如：示範(modeling)、回饋

(feedback)、指導(instructing)、提問(questioning)和認知建構(cognitive structuring)，可以幫助內化學習。示範即是讓學習者透過教師的言語或非言語行為、師生互動過程，有模仿學習的機會；回饋是藉由評分給予學習評價或透過討論給予學生回饋；指導即是教師透過講述或示範作為學習者的鷹架；提問是透過問題來評估學生是否已經達到學習目標；認知建構則是學習者可以建立起自己的知識體系。

有研究者介入不同的鷹架策略(徐琍沂、徐遠雄，2020；Jamali Kivi, et al; 2021)，也有研究應用鷹架搭建、撤除整體程序的作法(吳裕聖、曾玉村，2011；陳秀靜、楊秋燕，2020)，都提供了鷹架理論能提升學習成效的證據(如表 1 所示)。然而，Tawfik 等人(2018)指出，在深度學習中，持續給予鷹架支持條件下的學生表現明顯好於鷹架漸拆的學生。並且，在學生獲得問題解決過程之前，鷹架不應消失；新手也可能需要更完整的鷹架支援，以及持續更長的時間來支持他們解決問題的表現。

表 1 應用鷹架理論教學策略之研究摘要表

作者/年代	研究目的	研究方法	鷹架介入方法	重要研究結果
Tai, et al (2021)	將鷹架理論應用於英語寫作學習	53 位學習者隨機分配到實驗組、對照組	實驗組按由易到難的順序執行寫作任務，對照組則隨機執行任務。	鷹架教學呈現出積極學習效果，實驗組在寫作任務中表現更好。
Jamali Kivi, et al (2021)	教師與同伴鷹架在學習者附帶詞彙學習和閱讀中的應用從社會文化的角度理解績效	伊朗 60 位外語學習者。實驗組一接受教師鷹架教學，實驗組二接受同伴鷹架教學，對照組接受傳統教學	教師鷹架：當學生在學習遇到問題時，教師會對其進行監督。同儕鷹架：由同儕負責檢查、糾正。	兩個實驗組成績均優於對照組，教師鷹架組與同伴鷹架組在詞彙知識和閱讀理解成績方面存在顯著差異，同伴鷹架組的成績優於教師鷹架組。
邱育佳等人 (2021)	探討「性教育科技行動學習課程」的教學介入對青少年在性知識、性態度和性行為意向的學習成效	高雄地區青少年學生共 68 位，分為實驗組(app 輔助教材)、對照組(無 app 輔助教材)進行五週共 10 小時的教學介入	以性教育 app 作為科技工具鷹架，搭配教學者鷹架(示範、指導、提問和後設認知建構)，引導學習者自我覺察與反思；此外，在每一單元安排討論目標，引導學習者建立同儕鷹架。	教學介入能有效提升學習者整體學習成效，又以「性別多樣化」主題內容最為顯著。
徐琍沂、徐遠雄(2020)	探討運用鷹架支持理論和翻轉教學模式，融入專題式學習課程的學生滿意與接受度	採個案研究法，研究對象為 86 位二技與四技修習「專題製作導論」的學生	運用學生同儕端、教師端與業界專家端等多元鷹架支持。	學生對課程的滿意度與鷹架支持、翻轉教學、教師專業達顯著正相關。
陳秀靜、楊秋燕(2020)	採鷹架學習策略，探討學習者在養成服務高齡者所需的文化能力的歷程。	31 位修社會個案工作課程的大學生	將不同鷹架策略(示範、指導、闡明、反省、探究、搭建、撤除)融入 18 週課程	照顧場域作為鷹架學習策略有助於初學者實際學習跨文化的照顧實務技巧。

謝茉莉 (2019)	進行應用鷹架理論於醫病溝通課程的成效評估	實驗組 24 位學生，控制組 33 位，進行 12 週醫病溝通課程介入	應用鷹架的五個基本策略(示範、回饋、指導、問問題和認知建構)，配合課程內容做介入。	透過鷹架策略的教學，有助於學生對情緒的注意與修復能力增加，其同理心的態度也顯著增加。
吳裕聖、曾玉村(2011)	導入鷹架理論，解決學童學習概念構圖策略的問題	國小五年級四個班級共 138 名學生	遵循完全鷹架支援、鷹架漸拆、獨立完成任務的程序。	各概念構圖組優於控制組，而各概念構圖組間無顯著差異，但在情境模式問題的表現上，鷹架漸拆概念構圖組優於各組。高先備知識的學生，不論在文本表徵或情境模式問題的得分均高於低先備知識學生。
鄭金昌、黃永賢(2007)	探討傳統教學與鷹無理論教學介入排球高手傳球技能的學習成效與保留程度	選修排球課大學生共 106 人。實驗組為鷹架理論教學，控制組為傳統教學，介入 8 週。	單元進度說明→師生互動瞭解學習者需求、程度與能力、並取得共識→教師言談建構鷹架強化學習動作技能→分組練習→強化學生互動→教師至各組進行輔導提供意見→集合→學習動作優、缺點講評→問題回答與解決	兩種方法應用在排球高手傳球教學後均有顯著的學習成效，但傳統教學法成效較佳。作者認為：因鷹架理論強調組織、理解、歸納與統合，在高層次思考方面會可能有較好的表現。此外，以技能學習為成果可能較難呈現出鷹架的效果。

資料來源：本研究整理。

3. 概念構圖之意義與教學應用

概念構圖(concept map)由 Novak 和 Gowin (1984) 提出，係基於 1968 年 Ausubel 提倡的有意義之學習(意即：要學習的知識必須「概念清晰」且學習者可以理解；學習者必須具備相關的先備知識；學習者必須「選擇有意義的學習」)。透過視覺圖像來表達學習者知識學習歷程，透過概念(concepts)的連結(links)、形成的命題(propositions)，並以階層排列，形成能呈現知識架構體系的圖形。概念構圖也是一種有效率的學習，它是以樹枝或網路的方式相互聯結，以儲存習得的資訊知識，此外，概念圖主要的關鍵並不在於它提供使學習者容易記憶的圖像，而是讓學習者自行建構屬於自己的知識體系(Novak & Gowin, 1984)。簡單來說，概念圖即是一種「用於組織和表示知識的圖形工具(a graphical tool for organizing and representing knowledge)」，而在學習者在表達這些概念間的關係時的創造力，也展示了「非常高水平的有意義的學習」(Novak & Cañas, 2008)。

在概念構圖中，了解名詞的定義會影響概念圖的建構歷程。所謂「概念(concept)」是指「感知到的事件或標的之規律性，或其記錄，由標籤(label)呈現」，概念通常呈現為在圓圈、正方形或其他幾何形狀中的單詞。每個概念都與其他概念相連(linked)，在一條線上使用單詞或短語成為連接詞(linking words)，以形成命題(propositions)。命題則是「關於某些標的或事件的陳述，無論是自然發生的還是建構而成」。命題包含兩個或多個用線條連接的概念，也就是將單詞或短語連結，以形成有意義的陳述。個人如何制定命題，將會為概念建立起層次結構，位於同一概念圖中、但在不同位置的概念間的鏈接則稱為交叉鏈接(Cassara, 2021)。

概念構圖的建構過程可分關係、階層、交叉聯結與舉例。關係(relationships)是指將兩個

概念聯結成一道命題，連結線與連結詞需呈現此兩個概念間的關係是有意義的。階層(hierarchies)係指，在概念圖中所呈現的階層數，每一個的附屬概念應比其上階層概念更具特殊性。交叉聯結(cross-links)係指概念圖中，某階層中的部分概念與另一階層的部分概念具有意義的聯結。舉例(examples)係指學習者將知識統整後，舉出特殊並具有代表性的例子(余民寧，1997；熊京民、蔡循恒、楊金寶，2010)。

由表 2 可發現，概念構圖已被廣泛應用於各層級、不同學科的教育環境，Chang, Hwang 與 Tu (2022)的系統文獻回顧發現，在工程相關課程最為常用，其次在科學、語言、藝術、商業等也多所著墨，此外，許多研究利用概念圖探討學習者的表現、態度與動機，較少強調發展學習者的技能、高階思維、協同合作和溝通能力。

表 2 應用概念構圖教學策略之研究摘要表

作者/年代	研究目的	研究方法	概念構圖介入方法	重要研究結果
Baliga, et al (2021)	評估概念構圖在改善醫學生學習方面的應用	86 名印度醫學生	實驗分為兩階段，第一階段進行前測了解學生的知識掌握情況，後續進行結核病的入門課，並使用概念圖來解釋給定的概念，並進行後測。第二階段，學生給予關於概念構圖課程的反饋。	前測和後測分數之間存在顯著差異，沒有學生在前測獲得滿分，但超過 50%的學生在後測中獲得滿分。學生對於概念構圖課程給予正向回饋。
Maryam, et al (2021)	探討概念圖對醫學生批判思考技能的影響	100 名修讀解剖學的醫學生，隨機分派到對照組（課程講座）和實驗組（概念圖介入）	實驗組先學習如何構建概念圖，以及如何在解剖學背景下適當地使用。實驗組學生被要求使用概念圖技術展示其討論結果。每個學生都需要為所有呈現的主題準備一張概念圖。研究人員會對概念圖進行評估，並提供反饋。實驗組學生也會比較他們的觀念圖之間的異同。	比較兩組前後測的平均分差異，實驗組介入後批判思考評分顯著提高。
楊肅健、薛為蓮(2019)	探討概念構圖軟體輔助寫作認知策略教學對國小學童寫作表現與態度的影響	國小五年級三個班共 67 位學童，採準實驗設計，兩組實驗組、一組對照組	實驗組(一)施行平板電腦概念構圖軟體輔助寫作認知策略教學；實驗組(二)實施紙筆概念構圖輔助寫作認知策略教學；控制組進行寫作認知策略教學。	平板電腦概念構圖輔助寫作認知策略教學在學童的說明文寫作表現優於紙筆概念構圖和控制組；此外，平板電腦概念構圖輔助寫作認知策略教學學習者之態度也優於另外兩組。
黃華山等人 (2018)	以多維式概念圖所建置的課程體系下進行協同學習，對學生學習成效與學習滿意度的影響	準實驗研究法，以高中職三個班級共 116 名學生為對象，以班級為單位分成三組，進行傳統網路學習、多維概念圖之個別學習與協同學習	多維式概念圖課程體的學習中加入協同學習環境，讓學習者進行自主性學習時也可與其他學習者即時互動，亦可分享自己的學習心得	利用多維式概念圖課程體之協同學習者的學習成效與滿意度均顯著高於個別學習、傳統網路學習者。
Kaddoura, et al (2016)	使用健康教育系統結合批判性思維測試，探討在	隨機分派學生到實驗組(41 人)進行概念圖策略教	實驗組學生練習如何創建概念圖，將糖尿病的病理生理學與患者的藥物治療相互關聯。概念圖	結果顯示概念圖組的學生在健康教育系統上的表現比對照組的學生好，有利於培養培養學生的批

	護理科學生在病理生理學和藥理學課程中批判性思維的發展	學，對照組(42人)則進行傳統教學	包括客觀和主觀評估信息、可能的診斷測試和結果等重要數據。助教會提供概念圖過程的指導和反饋來促進練習。	判性思維能力。
游佳萍等人 (2015)	運用概念圖繪製學習者思考的過程，歸納分類學習者討論過程的行為模式	54 名修習資訊管理導論之大學	利用概念圖與內容分析方法，評量學習者的學習品質。	大部份學習者採用「階層」及「關係」縱向聯結的思考模式，較少發揮聯想力的「舉例」及橫向聯結「交叉聯結」的思考模式。此外，學習者的討論活動主要出現在知識建構第一階段的資訊分享或比較，較少有第四階段的共識測試或修改。
江憲坤等人 (2013)	將多維度概念圖應用於高職經濟學課程，探討個人學習與合作學習之學習成效的差異	採準實驗設計，以某高商兩班學生為實驗對象，隨機分成控制組(30 人)與實驗組(35 人)	實驗組、對照組的學生都要分別進行個別概念構圖與合作概念構圖的兩種學習方式。	在個人學習與合作學習之學習成效部分，採用多維度概念圖的實驗組顯著優於採用 Novak 概念圖的控制組。
吳裕聖、曾玉村(2011)	導入鷹架理論，解決學童學習概念構圖策略的問題	國小五年級四個班級共 138 名學生	遵循完全鷹架支援、鷹架漸拆、獨立完成任務的程序。	各概念構圖組優於控制組，而各概念構圖組間無顯著差異，但在情境模式問題的表現上，鷹架漸拆概念構圖組優於各組。高先備知識的學生，不論在文本表徵或情境模式問題的得分均高於低先備知識學生。
熊京民等人 (2010)	應用概念構圖教學策略，分析學生閱讀理解科技期刊論文能力的成效	以 46 名科大學	由教師針對期刊論文裡的先備知識以講述的方式進行全班授課；將期刊文章發給學生進行閱讀，閱讀時間為五十分鐘，然後將期刊文章收回，藉此控制學生的閱讀時間；學生閱讀期刊文章與發問；測驗分為兩部分，前二十五分鐘為繪製概念圖時間，此期間學生只能進行文章之摘要部分概念圖繪製，後二十五分鐘為閱讀理解測驗。	學生經一學期使用概念構圖教學策略後，對期刊論文閱讀理解的能力有明顯的提升；學生對課程使用 概念構圖教學策略給予正向肯定的態度；相較於高分組，低分組學生對概念構圖教學策略更具正向的態度，其閱讀理解能力亦有較大的進步。
周建智、涂馨友(2009)	運用合作學習及概念構圖於體育教學，提升學童運動中的批判思考能力	國小學生 24 人，12 週介入	在課程活動後填寫討論單，教師引導小組利用概念構圖的記錄在比賽中所遇到的問題、想出的策略，引導學生做延伸思考，鼓勵學生修正、評鑑原有的想法。請各小組與他組分享概念構圖。	合作式概念構圖模式在動作技能表現、批判思考能力與合作互助具有成效。此外，同儕間的互助、溝通、合作，亦是此模式的優勢。

資料來源：本研究整理。

國內學者改良 Novak 的概念圖，且根據短期記憶限制理論(Miller, 1956)(人類在短時間內所能記憶的個數為 7 ± 2 個)，再加上認知負載理論等相關原則發展出「多維式概念圖」，透過網路超連結的技巧，將相關聯的各主題概念整合在一起，建構出一個完整的知識架構，應用在網路或實體之課程體中。多維式概念圖除了具備原本概念圖的優點外，更可以用來進行加

深、加廣及補救學習。多維式概念圖增加了延伸學習(加廣學習、加深學習)的可能性(如圖 1 所示)。在加廣學習的意義上，可以加強學習者的學習整合能力，而加深學習則可以循序漸進的學習，並強調由學習者主動建置知識架構，讓學習者可獲得更深入的學習經驗(江憲坤等人，2013；黃華山等人，2018)。

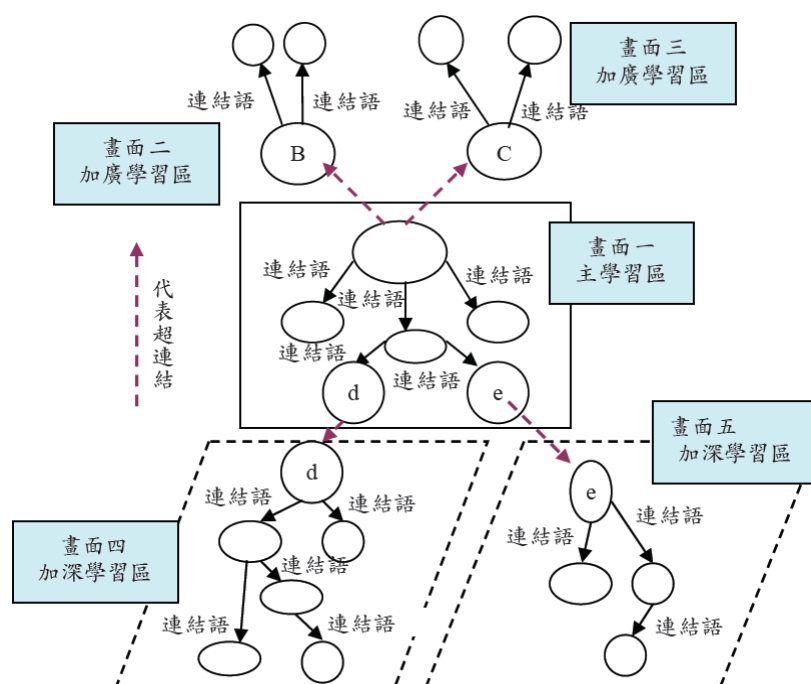


圖 1 多維概念圖的學習模式

資料來源：江憲坤、黃華山、王怡舜、施威佑、蔡佳芳(2013)。以概念構圖評量方式探討多維度概念圖學習成效之研究。資訊管理學報，22(3)，p.321。

(四)教學設計與規劃 (Teaching Planning)

1. 教學目標與方法

本計畫進行的課程是「運動與健康」，為具備學術科的運動類通識課程。本計畫設定的教學目標，是透過鷹架理論結合概念構圖的教學策略，促使學生提升運動與健康的專業領域知識，以及論證能力。

本計畫分為實驗組與對照組，由於課程為一學期制，因而規劃上學期課程班級為對照組，下學期班級為實驗組。課程的基礎為 110 年度教學實踐計畫所規劃出的教案，對照組的教學方式包含：講述法、討論法、鷹架理論融入教學(教師/助教鷹架包含：提供議題與問題、提供指定教材及補充教材與資源、問題提示、協助討論、學習單回饋等；同儕鷹架包含：小組討論、同儕協助與回饋)。實驗組除了講述法、討論法、鷹架理論融入教學之外，增加概念構圖(多維概念圖)的教學與實作，在教授概念構圖完畢後，學生將分組透過概念構圖的策略進行學習活動。舉例來說，運動傷害議題第一週會由教師授課，第二週學生則須查詢資料、討論，以完成圖 1 之主學習區的構圖，在第二週則須完成一個加廣學習區、一個加深學習區的繪製，並進行報告分享。

2. 各週課程進度與教學空間

表 3 對照組(112 學年度第 1 學期)課程進度表(3 學分/3 學時)

每週課程主題與內容			
週次	課程主題	內容說明	備註
1	運動與健康課程議題介紹	上課須知、本學期教學實踐計畫介紹	加退選週；知情同意與前測表單填寫
2	身體活動與健康	1. 身體活動的重要性；減少靜態行為的重要性； 2. 實證實務 (evidence based practice) 概念介紹、資料搜尋練習	加退選週
3	體適能與運動處方(一)	1. 體適能、檢測基本概念介紹；運動處方基本概念介紹； 2. 教師鷹架：提供指定教材與補充教材 3. 同儕鷹架：小組討論	教師/助教協助討論、回饋討論結果；上傳小組討論結果
4	體適能與運動處方(二)	1. 延續上週小組議題討論； 2. 小組分享、繳交學習單	小組分享與提問；上傳小組討論結果；教師回饋討論結果
5	運動與健康議題(一)	1. 運動對健康的益處 2. 心血管疾病、代謝症候群、認知、老化、憂鬱症等簡介	教師講授
6	運動與健康議題(二)	1. 小組議題討論 2. 小組分享當週討論內容； 3. 其他組別提問、老師回饋	小組分享與提問；上傳小組討論結果；教師回饋討論結果
7	運動與健康議題(三)	1. 延續上週小組個案討論； 2. 回答上週他組的提問； 3. 小組分享當週討論內容(繳交學習單)	小組分享與提問；上傳小組討論結果；教師回饋討論結果
8	運動與健康議題(四)	1. 延續上週小組個案討論； 2. 回答上週他組的提問； 3. 小組分享當週討論內容(繳交學習單)	小組分享與提問；上傳小組討論結果；教師回饋討論結果
9	運動傷害預防議題	1. 運動傷害預防概念介紹； 2. 小組討論運動傷害個案(繳交學習單)	小組分享與提問；上傳小組討論結果；教師回饋討論結果
10	期中考	期中筆試：運動與健康知識測驗	
11	運動處方訓練實務(一)	柔軟度訓練—學習靜態伸展、動態伸展	第 1 小時為分組討論期末報告；第 2~3 小時為運動實作
12	運動處方訓練實務(二)	心肺適能訓練—使用跑步機達到目標心率	第 1 小時為分組討論期末報告；第 2~3 小時為運動實作
13	運動處方訓練實務(三)	肌肉適能訓練—熟悉阻力訓練動作與器械操作	第 1 小時為分組討論期末報告；第 2~3 小時為運動實作
14	運動處方訓練實務(四)	肌肉適能訓練—器械阻力訓練、啞鈴、槓鈴基礎練習	第 1 小時為分組討論期末報告；第 2~3 小時為運動實作
15	運動處方訓練實務(五)	肌肉適能訓練—最大肌力測試練習	第 1 小時為分組討論期末報告；第 2~3 小時為運動實作
16	運動處方訓練實務(六)	1. 延續運動處方議題：小組討論運動處方實作個案； 2. 小組分享討論內容； 3. 運動處方綜合練習	上傳小組討論結果；教師回饋討論結果；第 2~3 小時為運動實作
17	運動按摩與恢復	1. 運動按摩基本技術 2. 運動按摩實作	外聘具運動團隊隨隊經驗之物理治療師授課
18	分組報告	運動與健康議題分組報告	教師回饋、小組互評、組員互評。後測表單填寫

表 4 實驗組(112 學年度第 2 學期)課程進度表(3 學分/3 學時)

每週課程主題與內容			
週次	課程主題	內容說明	備註

1	運動與健康課程議題介紹	上課須知、本學期教學實踐計畫介紹	加退選週；知情同意與前測表單填寫
2	身體活動與健康	3. 身體活動的重要性；減少靜態行為的重要性； 4. 實證實務 (evidence based practice) 概念介紹、資料搜尋練習 5. 概念構圖教學(一)	加退選週
3	體適能與運動處方(一)	1. 體適能、檢測基本概念介紹；運動處方基本概念介紹； 2. 概念構圖教學(二) 3. 教師鷹架：提供指定教材與補充教材 4. 同儕鷹架：小組討論 5. 小組繳交概念構圖(主學習區)	教師/助教協助討論、回饋討論結果；上傳小組討論結果
4	體適能與運動處方(二)	1. 延續上週小組議題討論； 2. 小組分享、概念構圖(加深學習、加廣學習區)	小組分享與提問；上傳小組討論結果；教師回饋討論結果
5	運動與健康議題(一)	3. 運動對健康的益處 4. 心血管疾病、代謝症候群、認知、老化、憂鬱症等簡介	教師講授
6	運動與健康議題(二)	1. 小組議題討論 2. 小組分享當週討論內容； 3. 其他組別提問、老師回饋 4. 小組繳交概念構圖(主學習區)	小組分享與提問；上傳小組討論結果；教師回饋討論結果
7	運動與健康議題(三)	1. 延續上週小組個案討論； 2. 回答上週他組的提問； 3. 小組分享當週概念構圖(加深學習區)	小組分享與提問；上傳小組討論結果；教師回饋討論結果
8	運動與健康議題(四)	4. 延續上週小組個案討論； 5. 回答上週他組的提問； 6. 小組分享當週概念構圖(加廣學習區)	小組分享與提問；上傳小組討論結果；教師回饋討論結果
9	運動傷害預防議題	3. 運動傷害預防概念介紹； 4. 小組討論運動傷害個案(繪製概念構圖主學習區)	小組分享與提問；上傳小組討論結果；教師回饋討論結果
10	期中考	期中筆試：運動與健康知識測驗	
11	運動處方訓練實務(一)	柔軟度訓練—學習靜態伸展、動態伸展	第 1 小時為分組討論期末報告；第 2~3 小時為運動實作
12	運動處方訓練實務(二)	心肺適能訓練—使用跑步機達到目標心率	第 1 小時為分組討論期末報告；第 2~3 小時為運動實作
13	運動處方訓練實務(三)	肌肉適能訓練—熟悉阻力訓練動作與器械操作	第 1 小時為分組討論期末報告；第 2~3 小時為運動實作
14	運動處方訓練實務(四)	肌肉適能訓練—器械阻力訓練、啞鈴、槓鈴基礎練習	第 1 小時為分組討論期末報告；第 2~3 小時為運動實作
15	運動處方訓練實務(五)	肌肉適能訓練—最大肌力測試練習	第 1 小時為分組討論期末報告；第 2~3 小時為運動實作
16	運動處方訓練實務(六)	1. 延續運動處方議題：小組討論運動處方實作個案(繪製概念構圖主學習區)； 2. 小組分享討論內容； 3. 運動處方綜合練習	上傳小組討論結果；教師回饋討論結果；第 2~3 小時為運動實作
17	運動按摩與恢復	1. 運動按摩基本技術 2. 運動按摩實作	外聘具運動團隊隨隊經驗之物理治療師授課
18	分組報告	運動與健康議題分組報告	教師回饋、小組互評、組員互評。後測表單填寫

3. 學生成績考核與學習成效評量工具

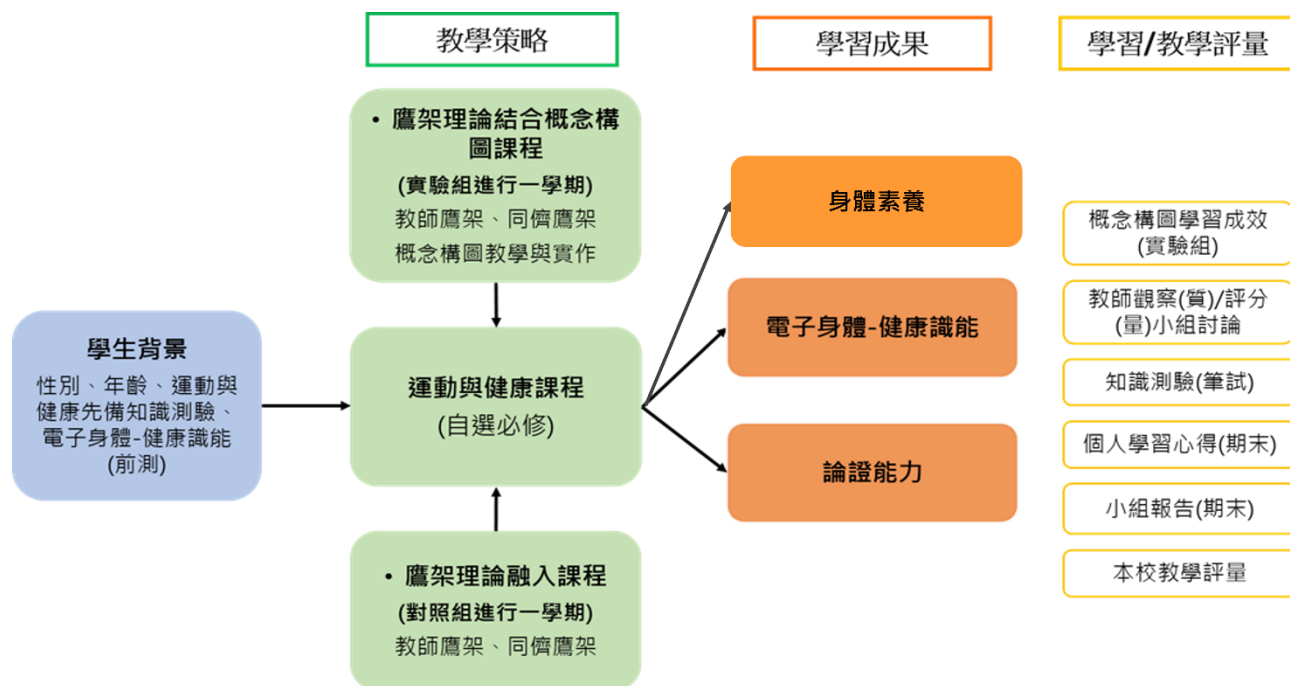
本課程採取多元評量方式，包含：(1)出席狀況；(2)期中考週：對照組進行知識測驗；實驗組繳交小組學習心得與個人學習心得；(3)平時成績部分，對照組為自主學習狀況(從教學平台的教材閱讀率評估)、小組討論狀況(教師觀察實際狀況，並評閱小組課堂作業給分)；實驗組為問題導向學習與小組討論狀況(教師觀察實際狀況，並評閱小組課堂作業給分)；(4)分組報告(期末)，含教師評分、小組互評、組內成員互評。上述將於選課系統之課程大綱詳細說明各項成績佔比。

下列項目(A)~(H)為課程所需填寫的量表，以及學生的學習成效評估。基於研究倫理考量，上述與教學實踐計畫相關(項目 A~C)之測量，如參與學生在過程中(超過選課加退選、期中退選時間)有特殊考量不願再參與課程實驗(含對照組)，學生可以告知授課教師不填寫與教學實踐計畫相關之量表，但仍須參與並完成課程指定活動(含實驗組之概念構圖)。

- A. 先備知識測驗：運動與健康相關知識(前測)(實驗、對照組)；
- B. 電子身體-健康識能：電子身體-健康識能量表(前、後測)(實驗、對照組)；
- C. 學生評量「論證能力」成效：課堂中的科學論證評估(後測)(實驗、對照組)；
- D. 教師評量「概念構圖」學習成效：1. 依據 Novak 與 Gowin (1984)的方法給予量化評分；教師觀察小組討論、概念構圖的製作過程等，給予質性評價(實驗組)；
- E. 期中知識測驗：筆試；
- F. 期末分組報告：包含教師評分、小組互評、組員互評；
- G. 課程學習心得：透過學習心得，了解實驗組學生的學習成效與對課程的回饋；
- H. 教學意見調查：本校期中、期末教學意見調查(量化)。

(五)研究設計與執行方法 (Research Methodology)

1. 研究架構圖(圖 2)



2. 研究問題意識

本計畫之研究問題為：(1)應用鷹架理論結合概念構圖教學介入「運動與健康」通識課程後，對於提升大學生的電子身體-健康識能的成效為何？(2)應用鷹架理論結合概念構圖教學的策略，對於提升大學生的論證能力的成效為何？

3. 研究目標

本計畫關注的議題是學生在運動與健康專業領域的知識及論證能力，期望透過鷹架理論結合概念構圖教學介入，來確認此教學模式對於領域知識以及論證能力提升的效果。本計畫為準實驗設計，112 學年度上學期以鷹架理論融入教學為主，該班級做為對照組，進行 16 週(扣除前兩週加退選週)；下學期班級使用鷹架理論結合概念構圖教學介入，做為實驗組，亦進行 16 週。由於本計畫鷹架理論融入課程的方式與過去申請人的上課設計僅有些一些差異(增加提供指定教材及補充教材與資源、同儕協助與回饋)，並且減少因成為對照組而影響學生的受教權益，因而，實驗組、對照組的差異會在於，實驗組增加概念構圖的教學與應用。

4. 研究對象與場域

本計畫之研究對象為 112 學年度選修「運動與健康」通識課程之學生，第 1 學期班級為對照組，第 2 學期班級為實驗組，每個班級約 53 人，共約 106 人。

5. 研究方法與工具

本計畫為準實驗設計，實驗組學生接受以鷹架理論結合概念構圖教學介入，透過對問題的分析討論與合作的方式進行自主及深度的學習。對照組則僅採鷹架理論融入課程設計，加上授課教師原本的教學方式，包含：講述與示範、短片觀賞、分組討論。研究工具包含：學

生基本資料(性別、年齡)、運動與健康先備知識測驗、電子運動-健康識能量表、概念構圖評分、論證評估，分述如下。

- A. 電子身體-健康識能的測量改編自 Norman 與 Skinner (2006)發展的電子健康識能量表(eHealth literacy scale)，共 8 題，採用李克特 5 點量表。題目包含：1.我知道如何在網路上找到有用的運動與健康促進的資源(I know how to find helpful health resources on the Internet)、2.我知道如何利用網路來解答我對運動與健康促進的問題(I know how to use the Internet to answer my health questions)、3.我知道網路上有哪些可以取得的運動與健康促進的資源(I know what health resources are available on the Internet)、4.我知道網路上哪裡可以找到有用的運動與健康促進的資源(I know where to find helpful health resources on the Internet)、5.我知道如何利用網路上找到的運動與健康促進資訊來幫助自己(I know how to use the health information I find on the Internet to help me)、6.我具備評價網路上運動與健康促進資源的技能(I have the skills I need to evaluate the health resources I find on the Internet)、7.我能從低品質的網路運動與健康促進資源中分辨出較高品質的資訊(I can tell high quality from low quality health resources on the Internet)、8.我有信心可以運用網路資訊做出運動促進健康的決定(I feel confident in using information from the Internet to make health decisions)。依據前測結果，總量表之內部一致性(Cronbach' s α)為.87。
- B. 身體素養的測量採用 Ma et al., (2020a)驗證 Sum 等人(2016)發展之知覺身體素養量表(Perceived Physical Literacy Instrument, PPLI)，分為信心及身體活動能力(confidence and physical competence)、動機(motivation)、環境互動(interaction with the environment)三構面，共 8 題，採用李克特 5 點量表。信心及身體活動能力題目有：我擁有足夠的基本運動技能；就我的年齡而言，身體是健康的；我能將學習到的運動技能應用在其他的身體活動(運動)中；動機題目有：我欣賞從事運動的自己或他人；我知道運動對健康的好處(上述兩題於 Sun 等人發展之量表為知識與理解構面 knowledge and understanding，另一題為我對運動有正向態度與興趣)；我渴望了解現在的體育運動趨勢；環境互動題目有：我有很強的溝通能力；我有很強的社交技能。依據前測結果，信心及身體活動能力、動機、環境互動的內部一致性(Cronbach' s α)分別為：.80, .71, .84，總量表信度為 .85。
- C. 在論證能力工具部分，將改編 Sampson, Enderle 與 Walker (2012)發展之「課堂中的科學論證評估(Assessment of Scientific Argumentation in the Classroom, ASAC)」，共有概念與認知、知識以及社會面向，共計 19 題。依據各題項之內容，計分方式由從來沒有、一或兩次、有幾次、總是如此分別為 1、2、3、4 分，第 6 題與第 8 題為反向計算。此量表由熟稔中英文之領域專家協助雙向翻譯後使用。依據前測結果，概念與認知、知識、社會的內部一致性(Cronbach' s α)分別為：.86, .91, .86，總量表信度為 .93。

表 5 課堂中的科學論證評估之構面及題項

構面	編號	題目
Conceptual and cognitive aspects 概念與認知	1	The conversation focused on the generation or validation of claims or explanations. 小組成員的對話聚焦在主張或解釋的生成與驗證
	2	The participants sought out and discussed alternative claims or explanations. 小組成員會搜尋並討論替代的主張或解釋
	3	The participants modified their claim or explanation when they noticed an inconsistency or discovered anomalous information. 當發現不一致或異常的訊息時，小組成員會修正其主張或解釋
	4	The participants were skeptical of ideas and information. 小組成員對想法和訊息保持懷疑
	5	The participants provided reasons when supporting or challenging an idea. 小組成員在支持或挑戰一個想法時會提供理由
	6	The participants based their decisions or ideas on inappropriate reasoning strategies. 小組成員的決定或想法是基於不適當的推論策略
	7	The participants attempted to evaluate the merits of each alternative explanation or claim in a systematic manner. 小組成員會試圖以系統的方式評估每個替代解釋或主張的優點
Epistemic aspects 知識	8	The participants relied on the “tools of rhetoric” to support or challenge ideas. 小組成員依靠「修辭工具」*來支持或挑戰想法 *註：傳達觀點或說服聽眾的技術或語言
	9	The participants used evidence to support and challenge ideas or to make sense of the phenomenon under investigation. 小組成員會使用證據來支持和挑戰想法，或理解正在調查的現象
	10	The participants examined the relevance, coherence, and sufficiency of the evidence. 小組成員會檢查證據的相關性、連貫性和充分性
	11	The participants evaluated how the available data was interpreted or the method used to gather the data. 小組成員會評估如何解釋可用數據或收集數據的方法
	12	The participants used scientific theories, laws, or models to support and challenge ideas or to help make sense of the phenomenon under investigation. 小組成員會用科學理論、定律或模型來支持和挑戰想法，或幫助理解正在調查的現象
	13	The participants made distinctions and connections between inferences and observations explicit to others. 小組成員會在推論和觀察做出區別和連結
	14	The participants used the language of science to communicate ideas. 小組成員用科學語言來交流想法
Social aspects 社會	15	The participants were reflective about what they know and how they know. 小組成員會反思他們知道什麼以及他們是如何知道的。
	16	The participants respected what each other had to say. 小組成員尊重彼此的發言
	17	The participants discussed an idea when it was introduced into the conversation. 當一個想法被引入對話時，小組成員會討論這個想法
	18	The participants encouraged or invited others to share or critique ideas. 小組成員會鼓勵或邀請其他人分享或批評想法
	19	The participants restated or summarized comments and asked each other to clarify or elaborate on their comments. 小組成員會重申或總結意見，並要求對方澄清或詳細說明他們的意見

D. 本計畫將以 SPSS 軟體將所得資料進行描述性統計、相依樣本 t 檢定、獨立樣本 t 檢定、單因子變異數分析、皮爾森積差相關、迴歸分析等統計方式，並將統計顯著水準設為 0.05。此外，也進行教師觀察紀錄(照片記錄、反思紀錄)、實驗及對照組學生的期末學習

心得的質性分析。

6. 研究實施程序

表 6 研究實施程序甘特圖

月份	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
計畫修正												
教案審查												
教材準備												
教學助理訓練												
教學實施(對照組)												
教學實施(實驗組)												
測驗資料蒐集												
學生質性量性回饋												
教師觀察回饋												
教師教學反思												
資料分析												
撰寫成果報告												
研討會發表												
期刊文章發表												

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

1. 實驗組與對照組同質性測試

表 7 為實驗組與對照組在各項測驗之平均數與標準差摘要表，為了解兩組學生在實驗開始前於各構面的表現是否相當，以獨立樣本 t 檢定分別根據健康知識、身體素養、電子身體-健康適能、論證評估等進行比較。結果發現，兩組僅在論證評估的知識構面(前、後測)具有差異，其餘表現皆無顯著差異 ($p > .05$)，顯示兩組於實驗前同質高。

表 7 各組健康知識、身體素養、電子身體-健康適能、論證評估測驗結果摘要表

項目	檢測	實驗組 ($N = 40$)		對照組 ($N = 36$)		t 檢定	
		平均值	標準差	平均值	標準差	t 值	p
健康知識	前測	2.88	.65	2.81	.62	-.475	.636
	後測	3.08	.62	3.03	.56	-.348	.728
身體素養	前測	3.24	.50	3.44	.49	1.762	.082
	後測	3.46	.46	3.47	.48	.148	.883
電子身體-健康 適能	前測	3.45	.53	3.47	.56	.098	.922
	後測	3.71	.47	3.64	.67	-.485	.629
論證評估	前測	2.71	.49	2.56	.45	-1.321	.191
	後測	2.93	.46	2.77	.45	-1.596	.115
論證評估-概念 與認知	前測	2.65	.44	2.62	.41	-.314	.754
	後測	2.89	.42	2.83	.42	-.662	.510
論證評估-知識	前測	2.70	.48	2.43	.57	-2.242	.028
	後測	2.88	.46	2.63	.52	-2.223	.029
論證評估-社會	前測	2.79	.75	2.66	.65	-.763	.448
	後測	3.07	.78	2.88	.61	-1.189	.238

* $p < .05$

2. 實驗組與對照組在身體素養、電子身體-健康適能、論證評估之改變

為了解兩組學生經過一學期課程後在身體素養、電子身體-健康適能、論證評估是否成長，以成對樣本 t 檢定比較各組之前測與後測是否具有差異。結果顯示，對照組在電子身體-健康適能、論證評估、論證評估的概念與認知以及知識子構面顯著提升；實驗組則在健康知識、身體素養、電子身體-健康適能、論證評估、論證評估的概念與認知、知識、社會子構面皆有顯著提升。

表 8 實驗組對照組前測、後測之成對樣本 t 檢定

構面	檢測	實驗組(N = 40)		對照組(N = 36)	
		t 值	p 值	t 值	p 值
健康知識	前測-後測	-2.449	.019	-1.958	.058
身體素養	前測-後測	-4.791	.000	-.572	.571
電子身體-健康適能	前測-後測	-2.915	.006	-2.059	.047
論證評估	前測-後測	-3.388	.002	-2.640	.012
論證評估-概念與認知	前測-後測	-3.920	.000	-2.482	.018
論證評估-知識	前測-後測	-2.136	.039	-2.374	.023
論證評估-社會	前測-後測	-2.873	.007	-1.981	.055

* $p < .05$

3. 概念構圖教學對身體素養、電子身體-健康適能、論證評估之組間差異分析

進一步分析兩組學生在身體素養、電子身體-健康適能、論證評估是否存在組間差異，進行單因子共變數分析。首先進行組內迴歸斜率同質性檢定 (如表 9 所示)，結果顯示身體素養、論證評估之 p 值分別為 .677、.577 ($p > .05$)，顯示共變項 (前測結果) 與依變項 (後測結果) 之間的關聯性在各組內相同，符合共變數組內迴歸斜率同質性檢定。但在電子身體-健康適能部分，交互作用項 F 值達顯著，不符合基本假設，須採用詹森—內曼法進行共變數分析。

後續進行共變數分析結果顯示，身體素養在控制前測後，組間存在顯著差異 ($F=5.090$, $p=.027$)；論證評估則無顯著之組間差異，詳見表 10。使用詹森—內曼法檢驗組別與電子身體-健康適能前測之交互作用情形，求得一個差異顯著點為 2.84 (圖 3)，意即當學生的電子身體-健康適能前測分數低於 2.84 時，實驗組的教學介入才會顯著高於對照組，使學生後測的分數較高。

表 9 各組別共變數同質性考驗摘要表

項目	分析來源	型 III 平方和	自由度	均方	<i>F</i>	<i>p</i> 值
身體素養	組別	.040	1	.040	.553	.459
	身體素養前測	11.085	1	11.085	154.804	.000
	組別*身體素養前測	.013	1	.013	.175	.677
電子身體-健康適能	組別	1.040	1	1.040	4.618	.035
	電子身體-健康適能前測	7.128	1	7.128	31.664	.000
	組別*電子身體-健康適能前測	.968	1	.968	4.302	.042
論證評估	組別	.021	1	.021	.138	.712
	論證評估前測	4.320	1	4.320	28.916	.000
	組別*論證評估前測	.047	1	.047	.313	.577

* $p < .05$

表 10 各組別後測共變數分析摘要表

項目	分析來源	型 III 平方和	自由度	均方	<i>F</i>	<i>p</i> 值
身體素養	前測	11.102	1	11.102	156.812	.000
	組別	.360	1	.360	5.090	.027
	誤差	5.168	73	.071		
電子身體-健康適能	前測	7.127	1	7.127	30.291	.000
	組別	.095	1	.095	.404	.527
	誤差	17.176	73	.235		
論證評估	前測	4.522	1	4.522	30.552	.000
	組別	.156	1	.156	1.054	.308
	誤差	10.805	73	.148		

* $p < .05$

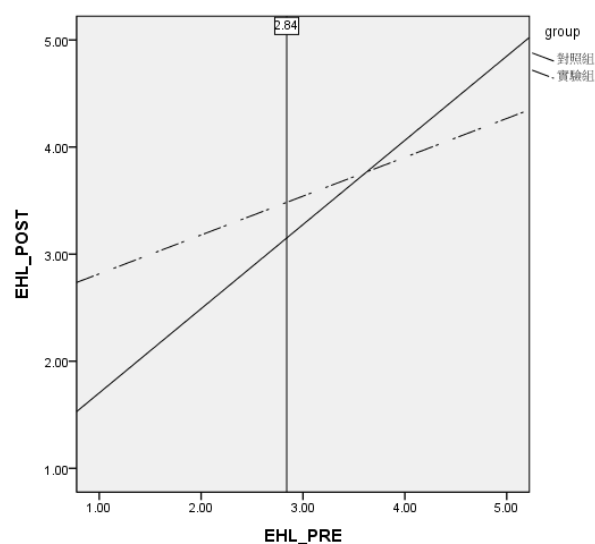


圖 3 實驗組及對照組在電子身體-健康適能之詹森-內曼法分析圖

4. 教學反思

研究者教授「運動與健康」通識課程已有三學年，一開始發現學生的健康知識不充足，從課程中導入健康資訊蒐集與整合、健康實證的概念、問題導向教學法，到本學年以概念構圖為主要教學介入，期望引導學生在課程中進行合作學習，並且在過程中進行溝通，來完成具品質的小組學習成果。

在授課過程中，在實驗組進行概念構圖教學，每一週安排相關的學習活動，學生大約需要二至三週才能熟悉概念構圖的程序及重點，但在對於概念間的連結關係仍有很大的進步空間，此外，從繳交的作業觀察，學生在概念「加廣」的學習表現較「加深」差，表示在議題明確的情況下，學生能在同一個議題延伸學習，但若要拓展相關議題，能力仍受限制。此為未來教學設計能再加強協助之處。

(七)建議與省思 (Recommendations and Reflections)

依據本年度教學實踐的執行過程與成果，研究者針對未來欲使用概念構圖方法進行通識課程，提出以下幾點建議：

1. 概念構圖對學生而言並不陌生，學生多數已有繪製心智圖的觀念。以圖示的觀念學生能接受，但教學及學習重點宜在概念間的關係敘述，才與資料蒐集、分析論證有更密切的關係。因此，在施行概念構圖的過程，建議循序漸進方式多次演練，例如：分區繪製，以讓學生從概念構圖中獲益更多。
2. 從本研究結果來看，對於電子身體-健康適能前測分數較低者，概念構圖有助於提升其電子身體-健康適能，意即，原本對於從網路上搜尋、識讀、分析、評鑑運動健康資訊較差的學生，能透過概念構圖的繪製過程，在上述學習面向有所提升。因而，對於先備知識不佳的同學，繪製概念圖應是有效的學習方式。

3. 從課程的觀察以及學生的反饋，部分學生在進行分組活動時有社會性懈怠的情況。在 18 週的通識課中，多數的同學們互不熟識，因而合作學習的成效仍是有所限制。本課程透過增加與教師、助教介入討論的時間，來追蹤管理各組討論的進度，並在小組活動中增加個人任務，例如小組中每個人都需要提出一個概念(署名)，並且分享提出的概念。用以促使每位學生都能在學習上付出更多努力，減少怠惰的情況。
4. 本次教學實踐研究發現，實驗組經過一學期的介入後，在健康知識、身體素養、電子身體-健康適能、論證評估、論證評估的概念與認知、知識、社會子構面皆有顯著提升；對照組在電子身體-健康適能、論證評估、論證評估的概念與認知以及知識子構面。兩組經過一學期的課程，在重要的電子身體-健康適能、論證評估皆有進步，可能原因在於，實驗組僅多加了概念構圖的介入，其餘教學活動設計兩組完全相同。而實驗組在論證評估的社會層面也有顯著提升，可能是因為相較於對照組的小組討論，實驗組在繪製概念構圖的過程中，需要更多講述、聆聽他人意見，並且合作完成，學生對任務的參與度更高。

二、參考文獻

- 江憲坤、黃華山、王怡舜、施威佑、蔡佳芳(2013)。以概念構圖評量方式探討多維度概念圖學習成效之研究。資訊管理學報, 22(3), 315-340。
- 余民寧(1997)。有意義的學習—概念構圖之研究。台北：商鼎文化。
- 吳裕聖、曾玉村(2011)。鷹架式概念構圖教學策略對學童生物文章的閱讀表徵與情意之影響。教育心理學報, 43(1), 1-24。
- 周建智、涂馨友(2009)。以合作式概念構圖發展學童運動學習。中華體育季刊, 23(4), 117-127。
- 林志能、洪振方(2008)。論證模式分析及其評量要素。科學教育月刊, 312, 2-18。
- 邱育佳、林燕卿、朱元祥(2021)。運用 App 數位教材輔助青少年性教育課程介入之成效研究。性學研究, 12(1), 31-60。
- 徐琍沂、徐遠雄(2020)。整合鷹架理論和翻轉教學模式融入專題式學習課程。教學實踐與創新, 3(1), 129-136。
- 陳志文、朱蕙君(2015)。以流程概念構圖為鷹架之學習策略建立技職院校旅運管理資訊系統之專業技能學習模式。數位學習科技期刊, 7(1), 59-72。
- 陳秀靜、楊秋燕(2020)。以鷹架學習策略於培養高齡服務者的文化能力之教學運用。台灣健康照顧研究學刊, 21, 36-71。
- 游佳萍、張玲星、黃冠男(2015)。以概念圖方法探討網路群組學習者的知識建構。中華民國資訊管理學報, 22(1), 31-54。
- 黃郁晴(2021)。運用鷹架學習策略於社區護理實習教學經驗。護理雜誌, 68(4), 81-88。
- 黃華山、周懌吟、林為民、林曼莉(2018)。運用多維式概念圖建構協同學習課程體之研究。華人經濟研究, 16(2), 1-23。
- 楊景盛、董曜瑜、陳秀溶、王國華(2017)。社會性科學議題情境下論證式探究教學與課程對七年級學生科學學習成就、論證能力和科學素養之影響。科學教育學刊, 25(S), 485-500。
- 熊京民、蔡循恒、楊金寶(2010)。以概念構圖為教學策略提升學生科技論文閱讀能力。機械技師學刊, 3(2), 26-31。
- 潘怡如、陳雅君、林煥祥(2018)。以科學新聞融入教學提升中學生自我效能及論證能力之探討。科學教育學刊, 26(1), 71-96。
- 鄭金昌、黃永賢(2007)。不同教學法對排球選手傳球的學習成效與學習保留之影響。成大體育學刊, 40(1&2), 13-24。
- 謝茉莉(2019)。鷹架理論應用於醫病溝通的課程設計與成效評估研究。人文社會與醫療學刊, 6, 27-46。
- 蘇衍丞、林樹聲(2012)。在社會性科學議題情境下應用鷹架教學提升國小六年級學生論證能力。科學教育學刊, 20(4), 343-366。
- Akinsanya C, Williams M. Concept mapping for meaningful learning. Nurse Education Today 2004; 24: 41-46.
- Aydeniz, M., Pabuccu, A., Cetin, P. S., & Kaya, E. (2012). Argumentation and students' conceptual understanding of properties and behaviors of gases. International Journal of Science and Mathematics Education, 10(6), 1303-1324
- Baliga, S. S., Walvekar, P. R., & Mahantshetti, G. J. (2021). Concept map as a teaching and learning tool for medical students. Journal of education and health promotion, 10, 35.
https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_146_20
- Cassara, M. (2021). Concept Mapping: An Andragogy Suited for Facilitating Education of the Adult Millennial Learner. In: Fornari, A., Poznanski, A. (eds) How-to Guide for Active Learning. IAMSE Manuals. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62916-8_6
- Chang, C. C., Hwang, G. J., & Tu, Y. F. (2022). Roles, applications, and trends of concept map-

- supported learning: a systematic review and bibliometric analysis of publications from 1992 to 2020 in selected educational technology journals. *Interactive Learning Environments*, DOI: 10.1080/10494820.2022.2027457
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Hornqvist, M. E. T., Nordstien, A., Fermann, T., & Severinsson, E. (2018). Strategies for teaching evidence-based practice in nursing education: A thematic literature review. *BMC Medical Education*, 18(1), 1–11.
- Jamali Kivi, P., Namaziandost, E., Fakhri Alamdari, E. et al. (2021). The Comparative Effects of Teacher Versus Peer-Scaffolding on EFL Learners' Incidental Vocabulary Learning and Reading Comprehension: A Socio-Cultural Perspective. *J Psycholinguist Res* 50, 1031-1047. <https://doi.org/10.1007/s10936-021-09800-4>
- Kaddoura, M., Van-Dyke, O., & Yang, Q. (2016). Impact of a concept map teaching approach on nursing students' critical thinking skills. *Nursing & health sciences*, 18(3), 350–354. <https://doi.org/10.1111/nhs.12277>
- Kuhn, D., Cheney, R., & Weinstock, M. (2000). The development of epistemological understanding. *Cognitive Development*, 15(3), 309–328.
- Lin, TC., Hsu, YS., Lin, SS. et al. (2012). A review of empirical evidence on scaffolding for science education. *Int J of Sci and Math Educ*, 10, 437-455. <https://doi.org/10.1007/s10763-011-9322-z>
- Lu, T., Long, T., & Shao, W. (2020, October). The Effect of Studying with Concept Maps Online on Scientific Argumentation in Higher Education. In 2020 12th International Conference on Education Technology and Computers (pp. 82-87).
- Maryam, A., Mohammadreza, D., Abdolhussein, S., Ghobad, R., & Javad, K. (2021). Effect of Concept Mapping Education on Critical Thinking Skills of Medical Students: A Quasi-experimental Study. *Ethiopian journal of health sciences*, 31(2), 409–418. <https://doi.org/10.4314/ejhs.v31i2.24>
- Norman, C.D., & Skinner, H.A. (2006a). eHealth literacy: Essential skills for consumer health in a networked world. *J Med Internet Res*, 8(2), e9. doi: 10.2196/jmir.8.2.e9.
- Novak JD, Cañas AJ. (2008). The theory underlying concept maps and how to construct and use them. Technical report, IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008, Florida Institute for Human and Machine Cognition, 1-36. Available at: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>.
- Novak, J. D. & Gowin, D.B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Novak, J. D. (1990). Concept mapping: A useful tool for science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(10), 937-949.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. New York, NY:Oxford University Press.
- Rubinelli, S., Ort, A., Zanini, C., Fiordelli, M., & Diviani, N. (2021). Strengthening Critical Health Literacy for Health Information Appraisal: An Approach from Argumentation Theory. *International journal of environmental research and public health*, 18(13), 6764. <https://doi.org/10.3390/ijerph18136764>
- Sampson, V., Enderle, P.J., Walker, J.P. (2012). The Development and Validation of the Assessment of Scientific Argumentation in the Classroom (ASAC) Observation Protocol: A Tool for Evaluating How Students Participate in Scientific Argumentation. In: Khine, M. (eds) *Perspectives on Scientific Argumentation*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2470-9_12
- Sanders, D., & Welk, D. S. (2005). Strategies to scaffold student learning. *Nurse Educator*, 30(5), 203-207.
- Schuster PM. (2000). Concept mapping: reducing clinical care plan paperwork and increasing learning. *Nurse Educator*, 25(2), 76-81.
- Si, J., Kong, H., & Lee, S. (2019). Developing Clinical Reasoning Skills Through Argumentation

- With the Concept Map Method in Medical Problem-Based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 13(1). Available at: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1776>
- Tai, H. C., Chen, C. M., Tsai, Y. H., Lee, B. O., & Setiya Dewi, Y. (2021). Is Instructional Scaffolding a Better Strategy for Teaching Writing to EFL Learners? A Functional MRI Study in Healthy Young Adults. *Brain sciences*, 11(11), 1378. <https://doi.org/10.3390/brainsci11111378>
- Tawfik, A., Law, V., Ge, X., Xing, W., & Kim, K. (2018). The effect of sustained vs. faded scaffolding on students' argumentation in ill-structured problem solving. *Computers in Human Behavior*, 87, 436-449. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.01.035>
- Taylor J, Wros P. Concept Mapping: A Nursing Model for Care Planning. *Journal of Nursing Education* 2007; 46(5): 211-215.
- Tsai, P-S., & Tsai, C-C. (2014). College students' skills of online argumentation: The role of scaffolding and their conceptions. *Internet and Higher Education*, 21, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.10.005>
- Valero Haro, A., Noroozi, O., Biemans, H. J. A., & Mulder, M. (2019). First- and second-order scaffolding of argumentation competence and domain-specific knowledge acquisition: a systematic review. *Technology, Pedagogy and Education*, 28(3), 329-345. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2019.1612772>
- Wood, D. J., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, 89-100.

三、附件-課程照片



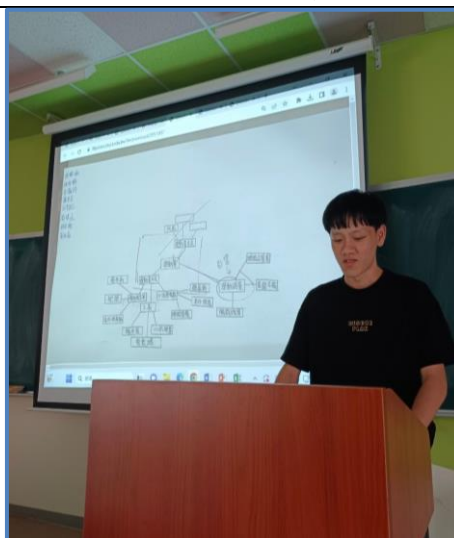
課程實作



概念構圖教學



課程分享



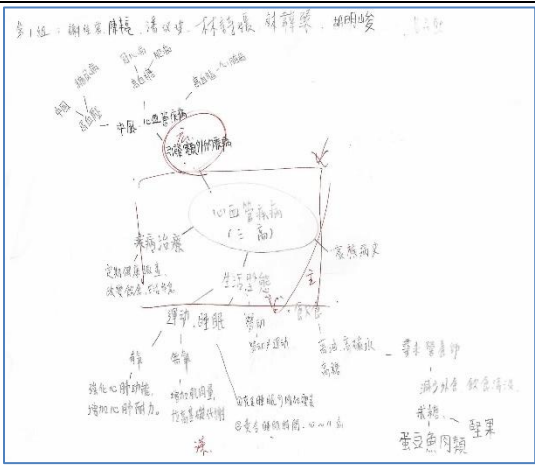
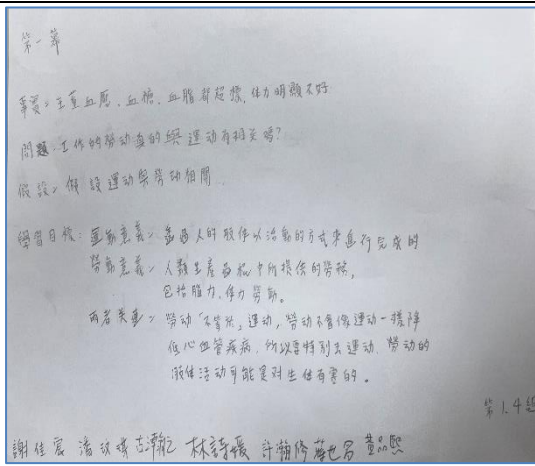
課程分享



運動傷害議題實作



運動傷害議題實作

WEEK 2 看證據說話 1. 課程講義 2. Allied Health: Evidence-Based Practice 3. "Evidence-based" Treatment: What Does It Mean? 4. Evidence-based management WEEK 3 身體活動與久坐 1. 課程講義 2. 身體活動的重要性工具包 3. 動起來 健康就來字卡 完整 WEEK 4 體適能與運動處方 1. 課程講義 2. 身體活動與FITT原則工具包	從哪裡搜尋Evidence based information? ✓有信譽的研究機構 (eg. 中央研究院、國家衛生研究院) ✓政府部門 (eg. 衛生福利部) ✓學術期刊或資料庫 (課程最低要求→華藝、google學術...) ◆實作示範： 1. 華藝→“運動”AND“高血壓”AND“實驗” (遠距監測與不同身體活動量對中高齡女性高血壓防治的評估) 2. GOOGLE→“運動” AND (“肥胖” OR “過重”) AND “實驗”
課程鷹架-教學平台放置課程講義 補充資料及學習影片	課程鷹架-提供資料蒐集的方法與範圍
	
課程練習-多維概念構圖	課程練習-PBL