

【附件三】成果報告（此為格式範例，詳情請見[格式說明](#)；請於系統端上傳 PDF 檔）

封面 Cover Page

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：PGE1110209

學門專案分類/Division：通識(含體育)-體育課程

計畫年度：☒111 年度一年期 ☐110 年度多年期

執行期間/Funding Period：2022.08.01 – 2023.07.31

從運動看到「力與美的物理世界」之多元互動教學結合素養導向實踐

**The Vision of " Power and beauty in the world of Physics" through sport on the
multi-Interactive Teaching combined with literacy-oriented practice**

力與美的物理世界

Power and beauty in the world of Physics

計畫主持人(Principal Investigator)：湯文慈

協同主持人(Co-Principal Investigator)：None

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：國立體育大學/通識教育中心

成果報告公開日期：☒立即公開 ☐延後公開（統一於 2025 年 7 月 31 日公開）

繳交報告日期(Report Submission Date)：2023 年 月

從運動看到「力與美的物理世界」之多元互動教學結合素養導向實踐

The Vision of " Power and beauty in the world of Physics" through sport on the multi-Interactive Teaching combined with literacy-oriented practice

一. 本文 Content

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

力與美的物理世界課程是一門應用科學，課程內容是藉由觀賞運動技術或是動作相關影片，學習欣賞各類運動技術動作之美與理解個個動作生成的力量來源。本研究將藉由交互式教學結合社群軟體的互動式教學形成的多元的教學策略應用於力與美的物理世界課程，探討此種的多元的教學策略對於學生學的影響，包含評估學生學習的成效、了解學生學習的效益、以及學生核心素養是否有進一步提升。

2. 研究問題 Research Question

多元教學比起傳統教學是否在體育大學更能提升學生學習意願與成效，透過互動式教學方式能否增進師生互動間的表現與提升學業成績。

3. 文獻探討 Literature Review

力與美的物理世界課程是一門應用科學，課程內容是藉由觀賞運動技術或是動作相關影片，學習欣賞各類運動技術動作之美與理解個個動作生成的力量來源。學會欣賞動作技術能力對於體育相關科系之學生是非常重要的。由於未來許多學生將可能在擔任國小、國中、高中等各階層之體育課程教練。當這些學生建立有足夠的運動賞析理論基礎，將有助於未來在體育教育發展，讓他們在教學上更能活用運動科學知識，分解複雜的技術動作，使人們易於了解運動技術動作的生成，增加學習動機，進而促使運動科學得以蓬勃發展，這也是力與美的物理世界課程的價值所在。目前國家教育希望以「核心素養」做為課程發展主軸，是以培養人為本的終身學習者，適應現在生活及面對未來挑戰，所具備的知識、能力與態度，強調學習應關注

學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展 (楊俊鴻， 2016)。故學習除了建立力與美的課程知識外，還須幫助學生提升學習動機、信心和身體能力，進而轉化身體素養的內涵。教育部 (2014) 強調學習策略的活用、高層次思考及問題解決能力的培養、團隊戰術的應用、運動風險之評估及運動欣賞等學習表現的歷程 (教育部, 2014)。教師提供整合知識、技能與態度的學習，營造情境化和脈絡化的學習，學生從真實情境中思考問題，重視從問題情境中進行經驗統整與發展策略，進而將所學能在生活中學以致用，身體力行實踐，為現今教育重要的發展方向。

大多在體育相關的學術教學老師們通常會深切體認到在學科教學是非常困難的，可以被歸納出以下幾個因素：

壹、傳統的體育較於主要在於技術的熟練，學習者往往局限於模仿，處於被動的被授予運動技術動作應該如何執行。但每個人應都是一個獨立個體，由於運動背景不同，身體動作擅長一定各有優劣。因此，主動學習才是學習運動技術之根本，學會賞析動作的形成，掌握核心精髓才有助於發展出屬於自己最佳化技術動作。

貳、一般大學生對於運動通識課程的學習動機不強，本堂授課為通識課程，大部分學生會抱持者不需太花時間的心態參與，因此學生不易專注於此課程的學習。

參、大多學生的物理基礎不足。本可成除了運動賞析外，期望能發展學生能理解生成動作的力學因子。

故需要基礎物理學與力學知識，然而本校體育相關科系學生在此領域的學科能力一般表現不足，在學習過程中容易遭遇困難，這也是導致教學挫敗的重要因素之一。因此，針對於缺乏學習動機與基礎能力不足的問題需要發展出更適合的教學方式，解決這些問題，進而達到課程教學目標，為現今教育發展的首要任務。

目前許多教育學者提倡從傳統教育改變成多元教學的方式，以利學生主動學習並強

化上課動機 (尤素芬 & 鄭惠珠, 2018; 林玉娟, 2015; 洪瑞黛 & 林合懋, 2016; 錢昭萍 & 梁麗珍, 2017)。交互教學法 (reciprocal teaching) 是以建構提升師生或同儕彼此之間的交流與對話的機會的教學方式 (Palinscar & Brown, 1984; 鄭金昌 & 鄭漢吾, 2009)。教學初始，教師以講解、示範、鼓勵與回饋等，引導學生接受基礎性運動技術學習。進一步，將學習責任漸漸從老師轉移至學生身上。基本上過程是循序漸進，學習者需要學會找出問題以及解決問題，而老師扮演隨時提供回饋之角色。當學生漸漸學會「活用」這些學習的知識，老師再引導出知識的應用、應用原則、應用受限，透過交互學習之策略讓學生能活用上課教學知識，發展出獨立解決問題之能力。此外，社群軟體已發展成現今教育的重要工具，由於疫情影響，老師與學生學會都必須使用社群軟體線上授課和教學，透過社群軟體增進學習機會而提升相互關連的關係，營造主動學習的機會，因此，配合使用社群軟體的互動式教學在未來將會是重要趨勢。

綜合上述，本研究將藉由交互式教學結合社群軟體的互動式教學形成的多元的教學策略應用於力與美的物理世界課程，探討此種的多元的教學策略對於學生學的影響，包含評估學生學習的成效、了解學生學習的效益、以及學生核心素養是否有進一步提升。

4. 教學設計與規劃 Teaching Planning

111 年第一學期上課學生為傳統教育組別以教師授課為主準備課程內容，學生僅需專心聽講並不懂發問，並利用考試了解學生學習狀況。

表一、111-1 課程大綱

週次	日期	預計授課內容	週次	日期	預計授課內容
W1	9/14	序論：歡迎來到物理世界	W10	11/16	球類運動裡的物理學（一）
W2	9/21	力與美的標準	W11	11/23	球類運動裡的物理學（二）
W3	9/28	日常生活裡的物理學	W12	11/30	技擊運動裡的物理學
W4	10/5	漫畫卡通裡的物理學	W13	12/7	武術運動裡的物理學（一）：輕功與跑酷
W5	10/12	運動裡的物理學：運動生物力學	W14	12/14	武術運動裡的物理學（二）：八卦掌
W6	10/19	田徑運動裡的物理學	W15	12/21	武術運動裡的物理學（三）：太極
W7	10/26	水中運動裡的物理學	W16	12/28	武術運動裡的物理學（四）：兵器
W8	11/2	體操運動裡的物理學	W17	1/4	運動器材裡的物理學
W9	11/9	期中考	W18	1/11	期末考

111 年第二學期上課學生則採用多元的教學策略授課藉由交互式教學結合社群軟體的互動式教學。

表二、111-2 課程大綱

週次	日期	預計授課內容	週次	日期	預計授課內容
W1	2/22	課程介紹	W11	5/3	分組報告-排球
W2	3/1	力的關聯/美的關聯	W12	5/10	分組報告-柔道
W3-6	3/8、3/15、3/22、3/29	力與美的相關物理原理與應用(含影片賞析)	W13	5/17	分組報告-籃球+棒球
W7	4/5	清明節放假	W14	5/24	分組報告-健力
W8-10	4/12、4/19、4/26	運動的物理科普概念與應用(含影片賞析)	W15	5/31	分組報告-網桌
			W16	6/7	分組報告-武術
			W17	6/14	期末考

5. 研究設計與執行方法 Research Methodology

研究對象

修習本課程的大學部學生為本教學實踐研究對象。在研究進行前，會先對學生說明課程教學目標、教學規範、教學大綱及教學進度表，並詳細敘述課程進行方式。為了解多元的教學策略應用於力與美的物理世界課程的效果。本研究將上課學生分成兩大組別；111 年第一學期上課學生為傳統教育組別共 38 人，以教師授課為主準備課程內容，學生僅需專心聽講並不懂發問，並利用考試了解學生學習狀況。另一部分在 111 年第二學期上課學生則採用多元的教學策略授課共 63 人，藉由交互式教學結合社群軟體的互動式教學。

多元的教學策略

主要包含 2 部分，分別是交互式教學和社群軟體的互動式教學。交互式教學實際內容將採用湯師與華視所拍攝的「武與舞的科學」影片與網路上的運動動作影片，引導學生從影片欣賞的角度賞析運動的力與美，並描述動作技術內涵的基礎運動生物力學原理，並帶入重要的物理公式，讓學生釐清動作生成的原因，藉由運動技術影片欣賞進行物理世界的對話。在社群軟體的互動式教學是利用 Facebook 建立社團等互動式教學輔助課程進行，均遵守智慧財產權，無不當之使用，研究者無任何的顯著財務利益或非財務之關係。運用此互動教學系統其原因為師生皆持有手機具有網路設備。Facebook 一開始建立社團，在課程進行中及課程結束後皆可以應用，教

學目的為隨時掌握學生對課程的了解程度，以調整教學進度；鼓勵學生思考與討論；幫助學生專注於學習；課程結束後自主學習，查看之前學習歷程，評量該單元學習成效。

問卷分析

本研究工具採用問卷調查，包含多元三個類別進行問卷調查，分別以自編學習成效評量、學習回饋調查表和核心素養檢核表為研究工具。

(一)學習成效評量：將學習成效評量納入試題分析，將邀請專家學者協助提供基礎物理試題，針對授課主題的出題，審核優課學生對於課程點之理解，本研究依據專家學者所提供之試題，了解授課前後，學生對於課程內容理解與吸收程度之效度(附件 1)。

(二)學習回饋調查表：將以 Kirkpatrick (2006) 提出成效評估的四層次模式中的學習層次為問卷基礎，發展「學習成效評量」，針對學生之學習成效進行評估，學習層次使用「知識獲得」來做衡量依據，衡量學生對於運動生物力學之原理、事實、技能、態度等，以李克特五點量表 (Likert Scale) 的五分軸向來進行評量，分別由左到右是「非常不同意」1 分；「不同意」2 分；「普通」3 分；「同意」4 分；「非常同意」5 分，並請同學們回答。此外，針對互動教學得情形與互動教學採用 Google 表單即時回饋所制定的問卷，每題以 Likert scale1-5 分計分(非常同意為 5 分，非常不同意為 1 分)，分數愈高代表愈同意，其中第 2、4、6、8 題為反向題，分數愈高代表愈同意此負向評價、其他有關教學成效共同問題以及開放式問題蒐集同學對此課程之感受及建議 (附件 2)。

(三)學生核心素養學習檢核表，參考程峻 (2017) 依據核心素養的教學評量之學習成效評估。每題以 Likert scale1-5 分計分(非常同意為 5 分，非常不同意為 1 分)，分數愈高代表愈同意 (附件 3)。

統計分析

數據均採用平均數正負標準差顯示。統計採用成對樣本 t 比較兩種不同教學方式對於學生學習效益，顯著水準為 $p < .05$ 。分析軟體使用 SPSS.20 版本。

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

(一) 教學過程與成果

111-1 教學暨研究成果：

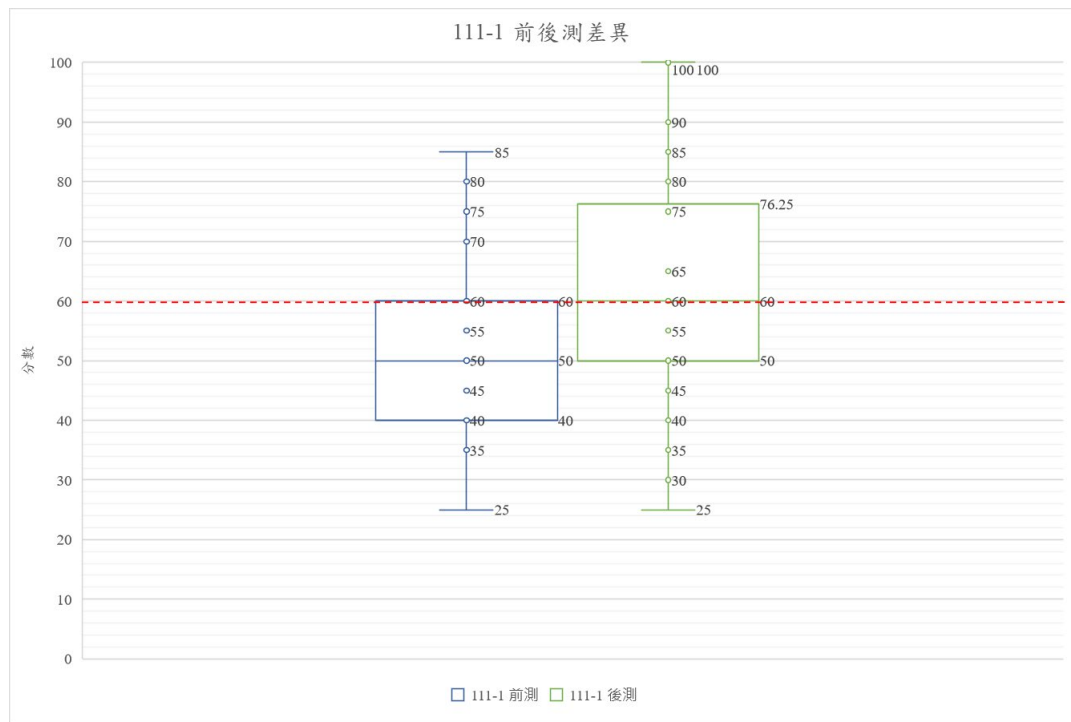
在 111-1 學期上課前給予 38 名學生授課前的物理試題，透過傳統教育組別，以教師授課為主準備課程，學生僅需專心聽講並不懂發問，並利用課後隨堂考試了解學生學習狀況如圖 (一)。

隨堂測驗



圖一、111-1 傳統授課教學隨堂測驗

透過相同的物理試題進行前後測，發現普遍學生成績都有明顯提升，平均分數從 50 分上升至 60 分，且學生在前後測平均提升 7.9 分。



圖二、111-1 前後測成績比較圖

透過成對樣本 t 檢定比較前測與後測差異如圖 (三)，結果顯示前後測的成績確實有顯著差異，代表同學經由一學期的傳統式教學課程其實能確實提升運動相關基礎古典物理學與力學知識。

成對樣本檢定								
	成對變數差異					t	自由度	顯著性(雙尾)
	平均數	標準差	平均數的標準誤	差異的 95% 信賴區間				
				下界	上界			
前測111上-後測111上	-7.85714	15.30121	2.89166	-13.79033	-1.92395	-2.717	27	.011

圖三、111-1 前後測成績成對樣本 t 檢定

111-2 教學暨研究成果：

111 學年第二學期會給予課程的 63 名學生互動式的教學方法，平時授課會利用網路平台 (Youtube、Facebook、Google) 等影視語音平台，給予圖像和影像的說明讓物理公式可以更貼近運動實務，讓同學們除了了解物理公式外，可以更深一層從影像判讀的方式發掘才在其動作下的力學因子。

攔網

質心轉移的藝術

不同姿勢其身體重心的變化

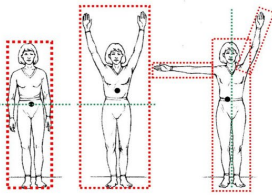



Figure 3.2 Upper body movement (dashed arrow) compensated by lower body movements (full arrow) around the transverse (open circle, left picture) and anterior-posterior axis (open circle, right picture) during block movements.
Source: FIVB Photo Gallery. Used with permission of FIVB.

- 1.攔網要在網前預備，保持與網子一定的距離
- 2.雙腳要微彎，盡量不要站前後腳
- 3.雙手置於胸前或舉高

資料來源: Google圖片、YouTube



2

圖四、具豐富圖像與影像的教材

每堂課的結束會給予同學主題式互動作業，透過在 Facebook 創建課堂群組，讓同學們可以在群組內交流，讓同學們除了思考自己的答案外也可以欣賞不同人對於力學之美的獨特見解。



圖五、互動性的課堂作業

課程作業也有別於傳統課程使用課後測驗方式讓同學們練習，利用 Facebook 課程群組進行申論題式的答題，希望讓學生自行從今天課堂學習到的力學物理

原理，透過自身的雙眼去找尋相關的影片，並透過將影片截圖畫出力學輔助線來讓自己與同儕更瞭解力學與美學在運動中的展現，隨堂作業的示意圖如下。



圖六、互動性的課堂作業

學期初的分組讓專項專長的同學與一般生一同進行主題討論，透過術科學科之間的交流能夠與不同領域的同儕進行主題報告，培養更寬廣的思考視野，並利用小組報告的方式鼓勵學生思考與討論，幫助學生專注於學習，讓同學們在彼此的專長間互相交流，激發力學與美學的火花。



圖七、分組互動上課模式



圖八、分組報告

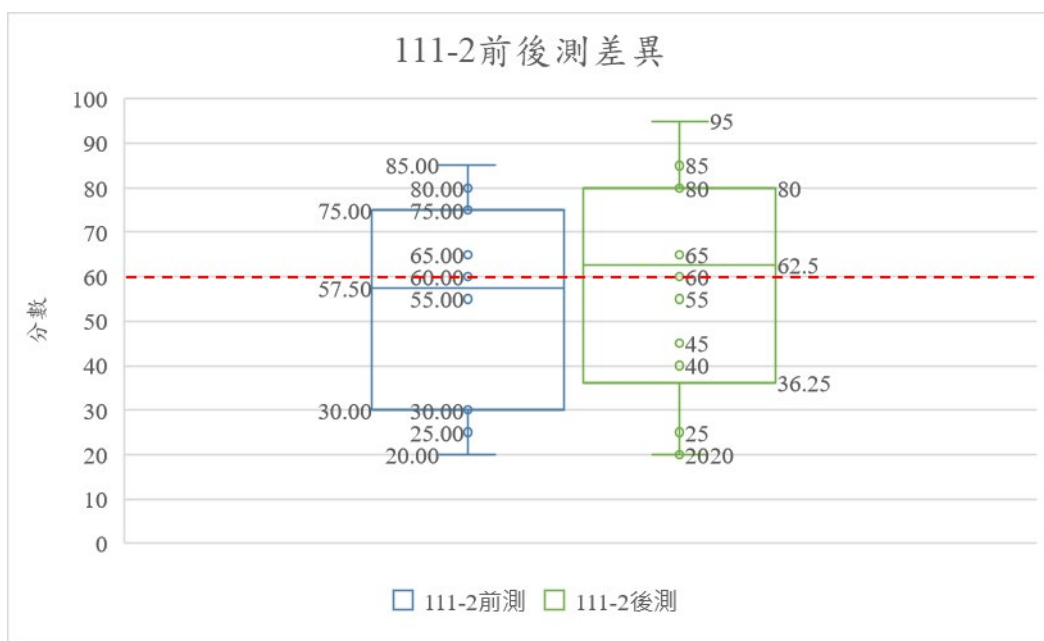
同學們在分組報告後都會給予彼此心得感想以及回饋，並在期末時利用 Google 表單請同學們匿名評選出彼此認為表現最佳之組別，並且給予其投票組別的解析。



圖九、組別投票與心得感想

在 111-2 學期透過給予學生授課前的物理試題，並在經過一學期的互動式教學

後給予相同的物理試題進行後測，發現普遍學生成績都有明顯提升，平均分數從 57.5 分上升至 62.5 分，且學生在前後測平均提升 5.5 分。



圖十、111-2 前後測成績比較圖

透過成對樣本 t 檢定比較前測與後測差異如圖 (十一)，結果顯示前後測的成績確實有顯著差異，代表同學經由一學期的課程在互動式教學能確實提升運動相關基礎古典物理學與力學知識。

	成對變數差異					t	自由度	顯著性(雙尾)
	平均數	標準差	平均數的標準誤	差異的 95% 信賴區間				
				下界	上界			
前測111下 - 後測111下	-4.49153	16.01979	2.08560	-8.66630	-.31675	-2.154	58	.035

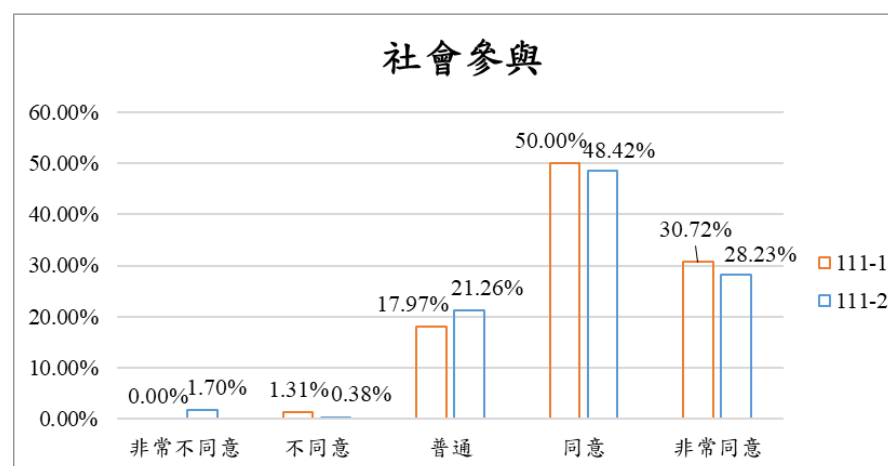
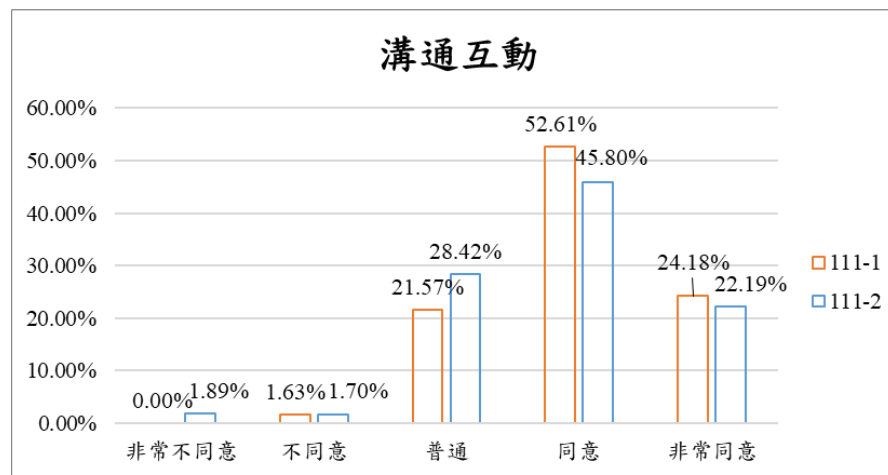
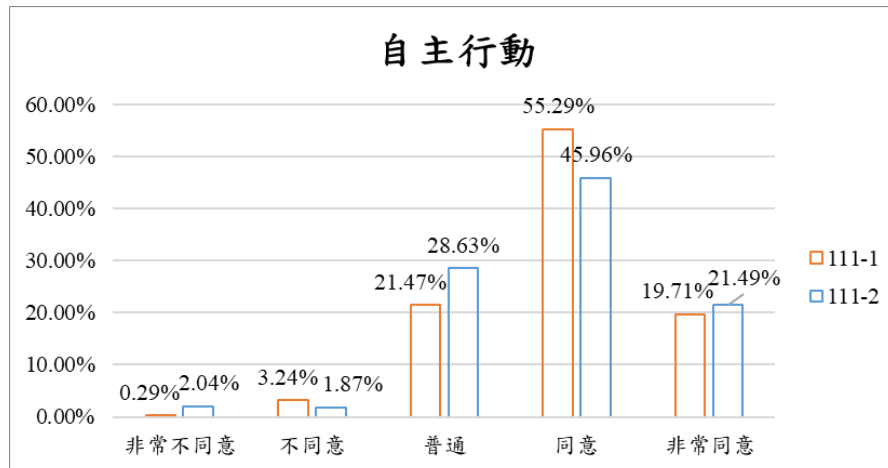
圖十一、111-2 前後測成績成對樣本 t 檢定

(二) 教師教學反思

藉由舊式知識型與新式互動教學在同一門通識課進行，發現在新式互動教學的模式下雖然課堂人數較多，且原始分數較低，仍然對成績較低的同學可提升其對力學之美的興趣。多元互動的教學模式適合應用在小班制的課堂，可有更好的互動效果。傳統知識型授課與新式互動型模式都是有成效的，可以藉由混和兩種授課方式，進行比例上的調整以達到更好的效果。

(三) 學生學習回饋

利用附件一課程問卷。透過附件 3 之學生核心素養學習檢核表讓學生自行省思在學期結束時整學期課程給給予他們的成長與表現，分成 A 自主學習、B 溝通互動、C 社會參與，無論是傳統教學還是多元教學模式，學生們皆有感受到在課後有提升他們自主學習的意願，增進其溝通互動與增加社會參與等等意向。



圖、學生核心素養學習檢核分佈圖（自主行動、溝通互動、社會參與）

7. 建議與省思 Recommendations and Reflections

傳統式的教學方式對於體育大學學生在學習較抽象的公式學科時在成績進步上或許較翻轉教學上能提升學生對於基礎學科的認識。從我們課程問卷中發現學生在課堂前的物理相關公式與生物力學基礎相對較不充足，藉由課堂學習我們可以提學生對於力與美的認知但是要提升學生的成績實屬不易，如何保持學生對於力學原理的興趣且精進學習才能使這堂課的價值延續。

二. 參考文獻 References

尤素芬、鄭惠珠（民 107）。運用多元教學策略於醫管倫理課程之教學實踐。人文社會科學研究：教育類，12(1)，19-45。

林玉娟（民 104）。翻轉創意—談慈大護理的多元教學策略。志為護理—慈濟護理雜誌，14(3)，14-21。

洪瑞黛、林合懋（民 105）。運用多元教學策略的通識生命教育課程結合服務學習之學習成效研究—以中部某科技大學人文精神（一）課程為例。弘光學報，(78)，85-98。

教育部（民 103）。十二年國民基本教育課程綱要總綱：臺北。

楊俊鴻（民 105）。以核心素養為導向的體育課程與教學。學校體育，(153)，7-18。

鄭金昌、鄭漢吾（民 98）。交互教學法應用在體育教學的探討。高師大體育，(8)，16-30。

程峻（民 106）。淺談素養導向體育課程的教學評量。學校體育，(162)，44-50。

錢昭萍、梁麗珍（民 106）。多元教學對不同學院與性別的學生學習態度與學習成效之影響—以科技大學大一國文課為例。國立臺灣科技大學人文社會學報，13(3)，219-249。

Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. (2006). Evaluating training programs: The four levels (3rd.). San Francisco: Berrett-Koehler.

Palinscar, Aannemarie Sullivan, & Brown, Ann L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. Cognition and instruction, 1(2), 117-175.

三. 附件 Appendix

附件 1：學習成就評量考卷

111-2 GC00350 力與美的物理世界

學生學習成就評量

學號：_____ 姓名：_____

請將答案寫在下方答案欄中：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

第一部份 物理學原理

- 下列關於牛頓 (Newton, 1643—1727) 的敘述何者錯誤？①共同發明了微積分②提出著名的相對論「 $E=mc^2$ 」公式 ③基於對三稜鏡將白光發散成可見光譜的觀察，提出顏色理論 ④闡述萬有引力和三大運動定律（慣性定律、加速度定律、作用力與反作用力定律）。
- 在古典物理學當中，當一個物體受到力的影響，不會產生下列哪種變化？①質量變化 ②運動速度變化 ③運動方向改變 ④外型改變。
- 會讓物體產生移動的是下列何者物理量？①速度 ②力 ③力矩 ④質量。
- 會讓物體產生旋轉的是下列何者物理量？①速度 ②力 ③力矩 ④質量。
- 以下關於牛頓第一運動定律的敘述，何者錯誤？①牛頓首次提出「慣性」的概念 ②物體會維持其靜止或等速直線運動狀態，除非有外力迫使改變其狀態 ③假若施加於某物體的外力為零，則該物體的運動速度不變 ④即所謂「動者恆動，靜者恆靜」。
- 下列關於牛頓第二運動定律的敘述，何者錯誤？①牛頓首次對「力」提出清楚的定義 ②動量的變化與衝量成同向正比 ③在受到相同外力的情況下，質量越大的物體，其加速度也會越大 ④對於質量不變的物體而言， $F=ma$ 。
- 下列關於牛頓第三運動定律的敘述，何者錯誤？①當兩個物體交互作用時，彼此施加於對方的力，其大小相等、方向相反 ②力必會成雙結對地出現：其中一道力稱為「作用力」；而另一道力則稱為「反作用力」 ③兩道力的大小相等、方向相反，因此可以互相抵銷 ④可以用來解釋力量的傳遞路徑。
- 傳說中，阿基米得透過哪個原理，將王冠浸入水中，透過量測溢出的水量進而得知王冠是否偷工減料？①槓桿原理 ②浮力 ③相對論 ④萬有引力。
- 下列何者並不會影響物體在流體中的阻力大小？①物體總體積 ②物體表面摩擦係數 ③流體黏滯度 ④流體壓力差。
- 要讓拋體達到最遠的拋射距離，拋射角度大約為幾度？① 5° ② 25° ③ 45° ④ 65° 。

（背後還有題目）

第二部分 運動技術當中的物理學原理

11. 短跑選手起跑時透過雙腳對起跑架推蹬，得到起跑架對雙腳的哪種力量，使選手向前加速？
①摩擦力 ②彈力 ③反作用力 ④離心力。
12. 跳遠時，對於選手起跳後飛行時間影響最大的是下列那個參數？①垂直速度 ②水平速度 ③
踩板時間 ④助跑距離。
13. 跳遠時，對於選手起跳後飛行距離影響最大的是下列那個參數？①垂直速度 ②水平速度 ③
踩板時間 ④助跑距離。
14. 鏈球選手透過旋轉身體的方式使鏈球加速，在加速過程中透過牽拉鏈球提供鏈球加速時所需要的哪種力量？①向心力 ②離心力 ③科氏力 ④馬格納斯力。
15. 花式游泳（水上芭蕾）選手透過手腳在水中的什麼動作來獲得推進力與額外的升力？①抱水
②踩水 ③搖櫓 ④順槳。
16. 體操選手單腳站在平衡木上時，必須將重心的投影位置維持在腳掌的範圍內，否則會產生什麼物理量，進而使身體失去平衡？①旋轉力矩 ②地心引力 ③地面反作用力 ④離心力。
17. 柔道的「投技」大多是應用下列哪種原理拋摔對手？①克卜勒第一定律（行星沿著以太陽為焦點的橢圓軌道運行） ②牛頓第二運動定律（ $F=ma$ ） ③牛頓第三運動定律（作用力=反作用力） ④槓桿原理（施力 X 施力臂=抗力 X 抗力臂）。
18. 單槓選手可以透過改變旋轉半徑（旋轉中心到身體質心的距離）來控制哪個物理量，進而調整旋轉速度？①質量 ②慣性 ③轉動慣量 ④角動量。
19. 高爾夫球表面有數百個小凹洞，其主要功能為何？①美觀 ②節省製造成本 ③克服空氣阻力
④增加彈性。
20. 關於棒球投手投出變化球的原理，下列敘述何者錯誤？①球體在飛行過程中會受到推進力、空氣阻力、馬格納斯力與重力的作用 ②球體的旋轉會產生馬格納斯力 ③氣動力為重力、阻力與推進力的合力 ④氣動力會使球的飛行軌跡產生偏移。

附件 2：學生課程問卷

親愛的同學，您好：						
本調查表之目的在了解您對課程教學之意見，調查結果會進行量化計分，將作為教師改善教學的重要參考，請將您認為最適當的選項與意見填在調查問卷上。						
本問卷調查結果以匿名方式呈現，並不會影響您的學業成績，請放心填答，謝謝您的合作!						
學習狀況						
1. 我修這門課的主要原因是：						
A. 個人興趣 B. 以前修過這位老師開的課 C. 同學或學長姐推薦 D. 必修課程 E. 湊學分數						
2. 我在本課程的缺課情形(含請假及曠課)是：						
A. 從未缺課 B. 缺課 1-2 次 C. 缺課 3-4 次 D. 缺課 5-6 次 E. 缺課 7 次以上						
3. 我每週平均付出多少課餘時間預習或複習這門課：						
A. 6 小時以上 B. 4-6 小時 C. 2-4 小時 D. 1-2 小時 E. 1 小時以下						
4. 上這門課時，我會積極參與課堂活動與討論：						
A. 非常同意 B. 同意 C. 普通 D. 不同意 E. 非常不同意						
學習成果		非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
1. 我能清楚了解本課程的主要內涵與重點		1	2	3	4	5
2. 我知道如何運用本課程所學到的知識		1	2	3	4	5
3. 本課程提升了我對生物力學相關課程與知識的學習興趣		1	2	3	4	5
教學成效共同題						
教學內容	老師的授課內容和進度與教學大綱相符。	1	2	3	4	5
	老師的教學內容有組織、有重點。	1	2	3	4	5
	老師的授課內容能切和學生的需求。	1	2	3	4	5
	老師的教學內容讓我學到很多新知識與技能。	1	2	3	4	5
教學方法	老師的教學方法能引起我們的學習動機與興趣。	1	2	3	4	5
	老師會適時且適當使用不同教材教法與輔助教學媒體。	1	2	3	4	5
	老師會適時提出有意義的問題，引導我思考與討論。	1	2	3	4	5
	老師會提供資料讓我在聆聽講課時更加清楚內容	1	2	3	4	5
	老師時常鼓勵我們從觀察學習	1	2	3	4	5
	老師會將不同專長的同學分組互相學習	1	2	3	4	5
	老師常在課堂上鼓勵我們討論	1	2	3	4	5
	老師以循序漸進的方式指導我們，並培養我們獨立思考的能力	1	2	3	4	5
教學互	老師在課堂上能與我們保持良好的互動。	1	2	3	4	5
	老師會隨時注意我們的學習狀況。	1	2	3	4	5
	老師鼓勵我們課後有任何問題都可以尋求他/她的協助。	1	2	3	4	5

附件 3：學生核心素養學習檢核表

附件二 力與美的物理世界 學生核心素養學習檢核表

素養 面向	核心素養	核心素養評量檢核	非常 不同 意	不 同 意	普 通	同 意	非常 同意
A 自 主 行 動	A1 身心素質 與 自我精進	1. 對於課堂我能維持高度的學習動機與興趣					
		2. 能主動地為自己精進學習欣賞運動的力與美而努力。					
		3. 對於運動運用物理原理有逐漸進步之趨勢。					
		4. 在這次課程中我學得比之前更多，且會持續這項運動。。					
	A2 系統思考 與 解決問題	1. 遇到問題時，能主動與團隊成員進行意見表達、討論、嘗試實作、修正與下決定之反覆滾動修正方式進行。					
		2. 思考問題時，能以整體的角度看待問題，甚至應用其他學科知識的輔助，找出相關聯影響因素與問題結構來進行腦力激盪。					
		3. 思考後所下之策略決定，能有效地解決該情境之問題。					
	A3 規劃執行 與 創新應變	1. 能規劃與執行主題報告與決定使用那些 app 軟體來檢測動作的力學原理，並能完成工作之任務。					
		2. 任務之規劃與執行，能有彈性調整之應變措施與機制					
		3. 經過這次課程，我能自己規劃自己的運動並。					
B 溝 通 互 動	B1 符號運用與 溝通表達	1. 能正確地畫出動作中使用物理原理符號與內涵。					
		2. 能發展團隊特有互動管道，以做為溝通表達之媒介。					
		3. 能正確與團體溝通，並有效運用在分組討論或實際運動中。					
	B2 科技資訊與 媒體素養	1. 能善用相關之科技產品、軟體程式或網絡資訊等工具，以有效輔助運動生物力學相關學習內容之效能。					
		2. 能有效地搜尋、覺察與思辨有關運動的物理原理之資訊的正確性。					
		3. 能應用各種形式的媒體，了解與分析運動的物理世界。					
	B3 藝術涵養與 美感素養	1. 能具備美感形式的基本認知，運用生活中的運動中。					
		2. 能掌握運動中力與美的欣賞要點，有效地運用在運動的觀賞。					
		3. 能了解運動的力與美在哪裡，進行與人討論、分享。					
C 社 會 參 與	C1 道德實踐與 公民意識	1. 參與實際操作運動時，能展現鍥而不捨的運動精神。					
		2. 能主動加入分組討論的議題與參與團體的活動					
		3. 能遵守課堂相關公共設施的使用規定。					
	C2 人際關係與 團隊合作	1. 能友善、和諧的與人互動，建立彼此依存的良好關係。					
		2. 能主動參與活動，包容異己、融入與配合團隊的運作。					
		3. 能扮演好自己的角色，為成就他人與團體的利益而努力。					
	C3 多元文化與 國際理解	1. 能了解與認同本土運動體育文化的特色及在地精神。					
		2. 能尊重、理解與欣賞不同領域人才的觀念與作法的異同。					
		3. 能適時地搜尋國際運動影片分析動作的力與美。					