

投稿類別:藝術人文

篇名:

在科學與藝術之間起舞：明義國小舞蹈班學生參與 STEAM 芭蕾課程的學習探索

作者:

花蓮縣明義國小。六年九班張芷榕。

花蓮縣明義國小。六年九班楊曼妍。

花蓮縣明義國小。六年九班胡恬菲。

花蓮縣明義國小。六年九班高若雅。

指導老師:

林育華老師

王文俊老師

## 壹、前言

### 一、研究動機

在明義國小舞蹈班學習舞蹈的過程中，研究者發現學習者經常出現姿勢不正確的情形，例如骨盆後傾、肋骨外張或足底施力不均等問題。這些問題不僅影響了舞蹈的表現也可能增加運動傷害的風險。雖然教師時常在課堂上提醒與糾正這些錯誤動作，但是學習者往往缺乏對於自己身體結構的了解，對於動作的覺察也有限，導致相同的錯誤反覆發生。除此之外，舞蹈的姿態也與日常站立姿勢與行走有相當程度的關聯性，這讓研究者開始產生好奇心，想要了解為什麼這些姿勢錯誤會發生，並且如何改正它們，避免受傷。

因此，研究者開始思考如何透過更具系統性的方式，幫助舞蹈學習者理解身體運作的原理，進一步改善舞蹈姿勢並降低受傷的風險。STEAM 教育強調科學、技術、工程、藝術與數學的跨領域整合，適合應用於古典芭蕾的課程中。透過了解身體肌肉、骨骼和關節如何運作，再把這些知識應用在芭蕾的學習中。這樣不僅能幫助學習者做出正確的動作，也能提升舞蹈表現以及更安全。學習者不僅能提升對於身體的覺察，也能在舞蹈訓練的過程中建立正確的動作概念與習慣。

本研究希望透過 STEAM 教育融入芭蕾把杆訓練，探索其在姿勢矯正與傷害預防上的可能性。期待有助於提升舞蹈班學生的學習效果與表現，也能為舞蹈教育提供新的教學模式，展現出跨領域整合的特色，既兼顧理論層面，也重視實際操作。

### 二、研究目的

- (一) 如何避免舞蹈傷害
- (二) 了解 STEAM 教育如何結合舞蹈課程
- (三) 探討芭蕾把杆動作結合 STEAM 如何提升動作表現

### 三、名詞解釋

#### (一) Turn-out

指的是芭蕾舞者在訓練過程中將雙腿從髖關節向外旋轉，使腳尖和膝蓋朝向外側的動作姿勢。理想的 Turn-out 角度通常接近 180 度，但實際上受限於舞者髖關節構造、韌帶柔軟度與相關肌群的力量控制。學者 Pata 等人（2014）指出，透過專門的外旋訓練（伸展、肌力與控制練習）可有效增加舞者的功能性 Turn-out，並改善姿勢控制。

#### (二) 舞蹈傷害

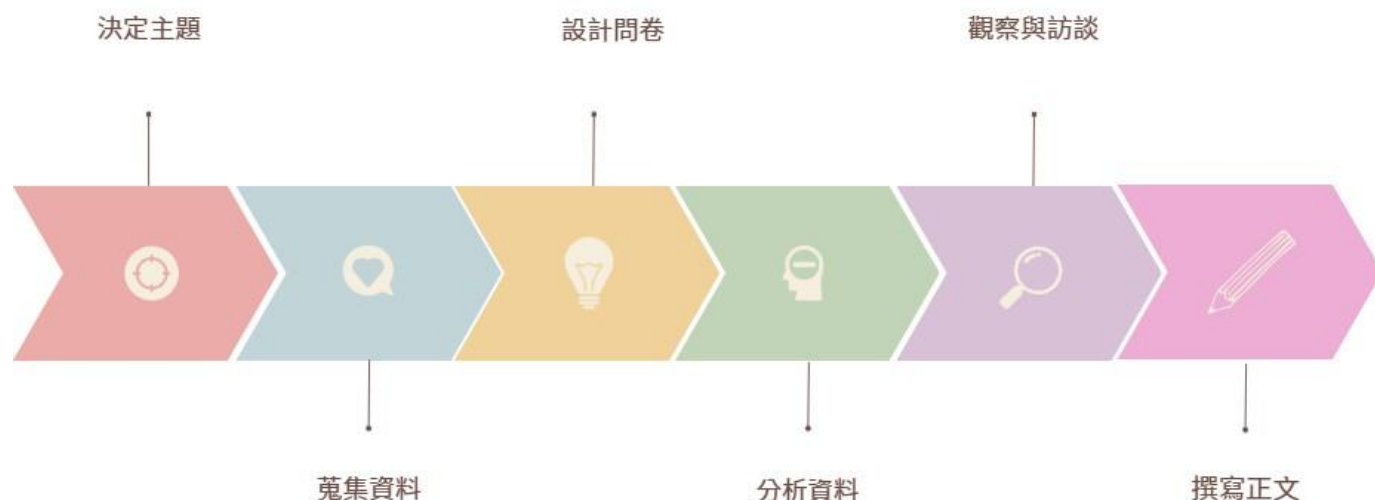
周清隆（2020），將舞蹈傷害的原因大約可歸納為下列為開始習舞的年齡、課程的內容與次序、練習時數過長，次數過頻、肌肉使用過度造成慢性傷害症狀、不當的技巧、暖身不足、心理狀況不佳、個人身體解剖上的不利因素、營養不均衡或飲食不當、練習及演出場地不良，受傷後處置不當或復健不完整及其他意外事件。

### 四、研究方法

本研究透過研讀相關文獻、問卷調查、觀察與訪談，以及統整、分析資料後，整理出研究

的內容，形成我們的研究。研究結果不僅有助於了解學習者在舞蹈過程中的真實需求與困境，也能作為學習者以更正確且有效的方式學習舞蹈，降低受傷風險並提升學習成效。

## 研究流程圖



圖一 研究流程

### 貳、正文

#### 一、舞蹈傷害之現況與發展

近幾年，舞蹈傷害的議題逐漸被受到重視，舞者若想要達到很大的成就，或是想要有較長的舞台生命，應該開始認識傷害、了解傷害（李奕寬，2003）。足部為舞蹈訓練中重要的切入點之一，舞者或教學者應該留意足部的技巧訓練與保護，避免因過度使用而導致傷害發生。曾國維(2003)發現兒童時期的舞蹈訓練介入並不會影響正常兒童成長過程中的足弓發育，但可能因為舞蹈動作中的足部過度牽拉動作，使足部軟組織的彈性降低，造成足弓結構的損傷。另一研究為探討舞蹈練習介入是否會影響生長發育期孩童膝關節穩定度、膝關節柔軟度及膝蓋軟骨軟化症，以國小三年級與六年級舞蹈班與非舞蹈班的學生為研究對象，從分析結果中得到結論發現：膝關節前後的穩定度隨著舞齡的增加而達顯著提升、膝關節內外側穩定度隨舞齡的增加而達顯著變差、股四頭肌及大腿後肌柔軟度隨著舞齡的增加而達顯著提升、膝蓋骨軟骨軟化症隨舞齡增加發生率達顯著提升（賴柏旭，2006）。

國內的高中及國中小藝術才能舞蹈班中的專業課程為：芭蕾、中華民族舞、現代舞，有研究以芭蕾、民族、現代舞團之舞者間傷害發生部位的差異進行研究，以專業舞者為研究對象，採用回溯式運動傷害問卷，結果發現現代舞的傷害以足部、膝關節、肩關節及中軸骨的各個部位居多；芭蕾舞舞者以足部、膝關節及下背部傷害較多；民族舞蹈雖然有較低的傷害發生率，但仍有相當比例的舞者有足部及下背部的傷害（陳書芸、曾國維、黃靖雅、黃健榕、吳若萍、王淑華，2008）。不同類別的舞種，因為舞蹈訓練或表現方式等因素造成舞蹈傷害部位及傷害的程度也不一致。

整體來說，舞蹈的訓練雖然能夠提升舞者的穩定度與柔軟度，但也伴隨運動傷害等風險。不同種類的舞蹈其傷害的部位各有所差異，傷害的成因涵蓋了發育、生理、訓練方式及外在環境等。唯獨重視預防，充分準備暖身，正確訓練以及傷害後的積極復健，才能夠延續舞者的舞台生命降低舞蹈傷害的風險。

## 二、芭蕾扶把的歷史與現代訓練研究

芭蕾舞的歷史起源自十五至十六世紀，義大利文藝復興時代的宮廷。它迅速地傳到了法國王后凱薩琳·德·美第奇的宮廷，並展開了進一步的發展。現今的古典芭蕾舞就是由法國國王路易十四創立，他青年時也曾是一名活躍的芭蕾舞演員。1661 年，路易十四創立了皇家舞蹈學院，專責創立芭蕾舞的舞步標準及承認舞蹈教師的資格。在法國宮廷，芭蕾舞正處於起步階段，貴族為了在宮廷舞會上展現優雅身姿，開始進行系統的舞蹈訓練。當時的「把杆」只是一根簡單的木棍，幫助舞者進行基礎訓練並保持平衡。隨著時間推移，把杆逐漸從手持的木棍演變成固定在牆上的金屬杆，成為芭蕾教室的標準配備(維基百科, 2025)。S.K.Ranker 創造了芭蕾「把杆」基礎動作訓練，這對現在的古典芭蕾舞有很大的影響。此訓練系統可以幫助舞者練習基本的舞蹈技巧，並且強化身體的穩定性、平衡和腿部力量。透過把杆的動作訓練，舞者可以更專心於保持正確的姿勢和動作，並且用「開、繃、直、立」這四個要點來訓練自己的身體協調和控制能力。把杆動作也是透過手扶把杆做到一些蹲、踢腿及抬腿等芭蕾基礎動作。

黃淑蓮(2018)探討將 PBT（進技芭蕾技巧）融入台灣某大學舞蹈系（七年制舞蹈系高中）學生芭蕾課程，提升學生對深層肌肉與身體對齊 (alignment) 的覺察與控制。藉由 PBT 專門訓練針對核心肌群、深層穩定肌（例如支撐、背部深肌 / spinal stabilizers 等）等身體各部位，以及透過彈力帶、穩定球等工具幫助學生在非傳統芭蕾動作中練習穩定性和對齊。其中結合 PBT 訓練與芭蕾基本動作，使學生在進行芭蕾動作時，能更清楚地感受到肌肉的力量與控制，也對於身體中軸(心)線 alignment 的敏感度提升。鍾長宏(2015)的研究中指出在芭蕾課程中加入彈力帶練習，可以有效改善舞者在 SAUTE（小跳躍）中的動作表現。研究發現，使用彈力帶訓練後，學生的下肢力量與彈跳高度有明顯提升，同時動作的穩定度也更好。這顯示彈力帶不僅能強化舞蹈基本技巧，還能降低因下肢力量不足所造成的受傷風險。

## 三、STEAM 與舞蹈的結合

近年來，教育界常提到 STEAM 這個概念。STEAM 代表科學（Science）、技術（Technology）、工程（Engineering）、藝術（Arts）和數學（Mathematics）。它是把不同領域結合在一起，讓學生可以同時動腦、動手，並且用更多元的角度來思考問題。在舞蹈教育中跨領域的概念也逐漸被重視，因為如果只靠在課堂上模仿老師的動作，學生很容易就會忽略身體與動作的細節，導致動作錯誤或受傷。如果能把科學和科技放進舞蹈課當中，學生能更清楚了解身體是如何運作的，進而改善姿勢，讓動作更安全正確，學習有成效。Wu, Zhang & Li (2025)研究探討幼兒能以舞蹈動作理解科學與數學概念，提升合作與創造力，驗證舞蹈作為跨領域教學媒介的可行性，也顯示舞蹈課不再只是技巧訓練，而能成為知識整合與能力培養的場域。STEAM 教育「跨領域學習」的精神，證明舞蹈能連結藝術、科學與數學的學習目標。

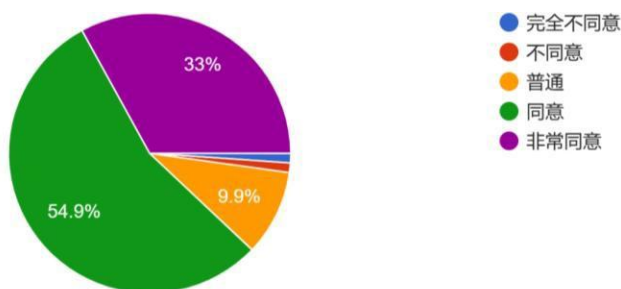
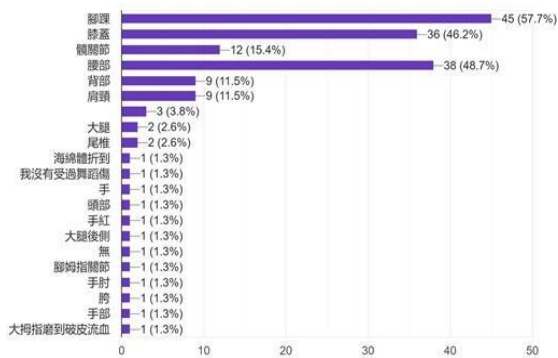
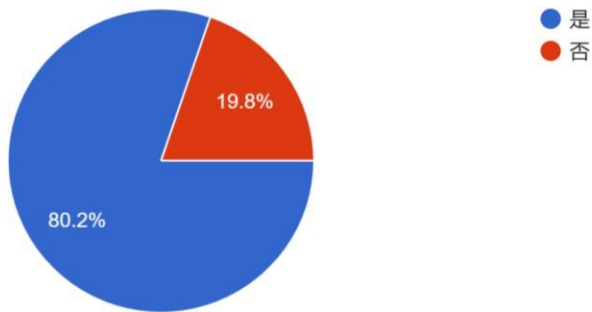
吳采陵（2024）在大學的芭蕾課中加入了資訊科技的教學方法，結果發現學生不只是動作技巧提升，在學習態度和興趣上也有進步。顯示科技和藝術的結合，可以逐漸發展成一種有效的教學模式。這個結果顯示了 STEAM 跨領域的價值，也為舞蹈課提供了多元的方向與發展。

Li, J. & Chin, L. F. B. H. etc. (2024)的研究當中也提到跨領域整合對於舞蹈教育中的應用具有顯著優勢。透過將舞蹈與科學和技術結合，不僅提升了學生的創造力與批判性思維，同時也改善了其科學素養。在舞蹈與動作科學跨領域中，透過舞蹈學習人體肌肉、骨骼與關節運動原理。舞蹈與物理則是探索舞蹈中的重力、力的傳遞與動量等現象。舞蹈教育不僅屬於藝術領域，更具備跨領域的學習價值，是 STEAM 教育中不可忽略的核心元素。跨領域舞蹈教育的實施不僅能促進藝術與科學的融合，更能為學生提供全人教育的契機。這也正是目前在 108 新課綱實施以來所強調的跨領域理念，為舞蹈課帶來新的可能性。

在芭蕾課程中加入科學的知識（例如解剖學、力學），輔以科技工具（像是錄影或動作分析），同時保有舞蹈的本來的藝術性，那麼學習者不僅能更快建立正確姿勢與概念，也能在表演上有更好的表現。從這些研究可以看出，無論是透過舞蹈來學習跨領域的知識概念，或是在舞蹈學習中注入跨領域的知識概念，對於整體的學習來說都是相輔相成的。

#### 四、問卷設計

問卷調查是有目標對象的意見調查的其中一個方法，問卷調查的形式是由一連串寫好的小問題組成，然後去訪問，收集被訪問者的意見、感受、反應及對知識的認識等（維基百科，2025）。我們歸納所閱讀的資料，設計一份問卷，本問卷共有 13 題，本研究問卷涵蓋五個向度，分別是受傷經驗、受傷原因、處理方式、影響程度、預防策略。問卷結果中則以受傷經驗、受傷原因、預防策略作進一步的分析與說明(表一)。



題目:我曾因為舞蹈練習或表演受過傷?

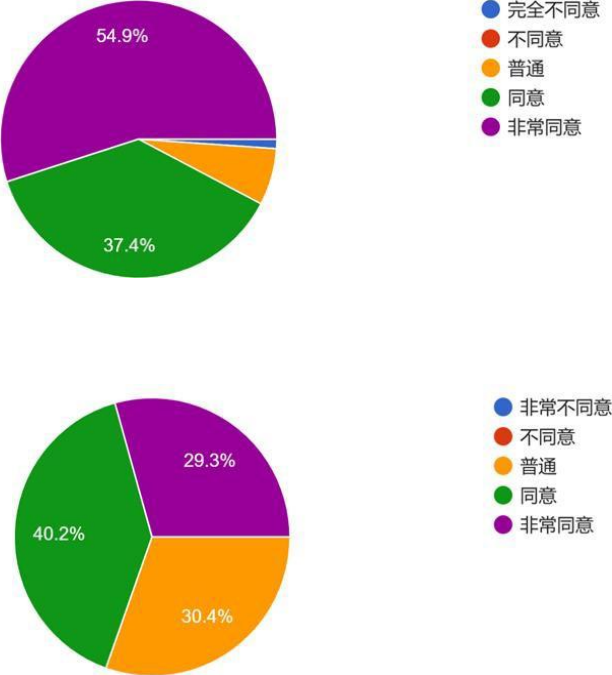
未曾受傷則有 19.8%，顯示大多數舞蹈學習者在學習或表演過程中，皆曾面臨身體傷害的情況。此數據凸顯在舞蹈活動中存在相當程度的風險。

題目:承上題，受傷的部位是在哪？（可複選）

在舞蹈學習者的受傷部位分布中，腳踝 57.7%、腰部 48.7%與膝蓋 46.2%，表示下肢的關節與核心部位最容易因舞蹈動作而受傷。其次，髖關節 15.4%以及背部與頸部 11.5%呈現一定程度的受傷風險。大腿、尾椎及其他部位的受傷案例相對少，發生率也明顯偏低。

題目:我認為舞蹈傷害的產生通常與姿勢錯誤或技術不熟練有關。

同意者有 54.9%，非常同意者 33%，顯示正確的動

|  <p>Figure 1: Survey results on warm-up and STEAM integration.</p> <p>Top Chart: Warm-up before dance practice or performance.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Response</th><th>Percentage</th></tr></thead><tbody><tr><td>非常同意 (Very Agree)</td><td>54.9%</td></tr><tr><td>同意 (Agree)</td><td>37.4%</td></tr><tr><td>普通 (Neutral)</td><td>~5.0%</td></tr><tr><td>不同意 (Disagree)</td><td>~1.0%</td></tr><tr><td>完全不同意 (Very Disagree)</td><td>~1.7%</td></tr></tbody></table> <p>Bottom Chart: Willingness to try STEAM integration.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Response</th><th>Percentage</th></tr></thead><tbody><tr><td>非常同意 (Very Agree)</td><td>29.3%</td></tr><tr><td>同意 (Agree)</td><td>40.2%</td></tr><tr><td>普通 (Neutral)</td><td>30.4%</td></tr><tr><td>不同意 (Disagree)</td><td>~0.0%</td></tr><tr><td>非常不同意 (Very Disagree)</td><td>~0.1%</td></tr></tbody></table> | Response   | Percentage | 非常同意 (Very Agree) | 54.9% | 同意 (Agree) | 37.4% | 普通 (Neutral) | ~5.0% | 不同意 (Disagree) | ~1.0% | 完全不同意 (Very Disagree) | ~1.7% | Response | Percentage | 非常同意 (Very Agree) | 29.3% | 同意 (Agree) | 40.2% | 普通 (Neutral) | 30.4% | 不同意 (Disagree) | ~0.0% | 非常不同意 (Very Disagree) | ~0.1% | <p>作姿勢與熟練度是降低舞蹈傷害的關鍵因素。</p> <p>題目:我在舞蹈練習或表演前，會進行充分的暖身。</p> <p>受訪者中 54.9%非常同意及 37.4%同意（超過九成）顯示舞蹈學習者普遍具備良好的自我保護與專業概念。</p> <p>題目:如果舞蹈課程訓練結合 STEAM（如運用科技感測、數學角度分析、藝術等結合），我會願意嘗試。</p> <p>受訪者有69.5%(近七成)對於將 STEAM 元素融入舞蹈課程持正面態度，顯示學習者普遍願意嘗試跨領域結合的教學模式。</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------------|-------|------------|-------|--------------|-------|----------------|-------|-----------------------|-------|----------|------------|-------------------|-------|------------|-------|--------------|-------|----------------|-------|-----------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Response                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Percentage |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |          |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 非常同意 (Very Agree)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 54.9%      |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |          |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 同意 (Agree)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 37.4%      |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |          |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 普通 (Neutral)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ~5.0%      |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |          |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 不同意 (Disagree)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ~1.0%      |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |          |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 完全不同意 (Very Disagree)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ~1.7%      |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |          |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Response                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Percentage |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |          |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 非常同意 (Very Agree)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 29.3%      |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |          |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 同意 (Agree)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 40.2%      |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |          |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 普通 (Neutral)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 30.4%      |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |          |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 不同意 (Disagree)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ~0.0%      |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |          |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 非常不同意 (Very Disagree)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ~0.1%      |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |          |            |                   |       |            |       |              |       |                |       |                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                      |

(表一)

## 五、彈力帶操作歷程與學習者訪談回饋

|       | 動作紀錄                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 動作設計一 | <div data-bbox="363 338 689 582"></div> <div data-bbox="494 622 584 660">(圖一)</div> <div data-bbox="721 338 1042 582"></div> <div data-bbox="845 622 935 660">(圖二)</div> <div data-bbox="1106 338 1407 582"></div> <div data-bbox="1257 622 1347 660">(圖三)</div> <p data-bbox="296 734 1509 808">圖一是芭蕾動作中足部最常出現的腳背下壓動作 Pointe，圖二則是透過彈力帶的輔助會有阻力的產生，圖三藉由滾筒的放在膝蓋下方協助增加腿部力量的控制。</p>                                                                                                                                               |
| 動作設計二 | <div data-bbox="486 880 788 1122"></div> <div data-bbox="595 1162 684 1200">(圖四)</div> <div data-bbox="860 880 1182 1122"></div> <div data-bbox="1015 1162 1104 1200">(圖五)</div> <p data-bbox="296 1274 1485 1348">圖四中，將彈力帶套在左腳靠近腳趾的根部,右腳穩定不動，圖五當左腳微向外時，腳尖與腳踝力量的控制。</p>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 動作設計三 | <div data-bbox="298 1420 577 1639"></div> <div data-bbox="402 1682 491 1720">(圖六)</div> <div data-bbox="595 1420 908 1639"></div> <div data-bbox="729 1682 818 1720">(圖七)</div> <div data-bbox="917 1420 1206 1639"></div> <div data-bbox="1061 1682 1150 1720">(圖八)</div> <div data-bbox="1228 1420 1517 1639"></div> <div data-bbox="1364 1682 1453 1720">(圖九)</div> <p data-bbox="296 1794 1517 1906">主要動作是骨盆往外轉，核心力量的控制為次要，圖六是上半身側躺在地板上，雙腳屈膝呈現 90 度，將彈力帶綁在大腿靠近膝蓋的位置，圖七當骨盆往外轉時，臀大肌會用力膝蓋呈現向外開，圖八則是將腿向後拉長延伸膝蓋伸直後，再將骨盆外轉。</p> |

(一)足尖下壓與下肢肌群的耐力發展

受訪者在操作第一組動作 **Pointe** 時，酸、緊、痠麻為主要感受，部分受訪者在練習後，都出現小腿、大腿、腳背的酸、緊反應。多數受訪者反映操作右腳腳背比未操作的左腳腳背靈活或容易下壓，左腳則相對僵硬、緊繃。顯示右腳在充分練習後的柔軟度及控制上有差異。

第一次右腳做完八次後，大腿感覺很酸，右腳腳背比左腳更容易下壓。第二次動作時腳尖與腳背發抖，好像快抽筋的感覺，只是很酸。第三次時從腳背到腳尖都需要用很大力，就像有人往後拉腳，我要用力抵抗。(R5)

第一次做動作的時候覺得小腿緊，大腿沒什麼感覺。第二次使用彈力帶時，大腿變得很酸，小腿更緊，好像腿被整個往後拉、鎖住。第三次加滾筒時，小腿後側被拉起來，腳掌抬不起來，大腿也特別痠。比較起來，右腿因彈力帶訓練後比較好活動，左腿仍然僵硬。(R11)

## (二)腳踝穩定性與力量控制能力

受訪者在操作第二組動作時，多數人提到腳踝在外推或回收時會感到痠或僵硬，此練習是透過小幅度的控制增加腳踝穩定與活動度訓練。在彈力帶輔助之下的練習時需要將力量控制「慢收慢放」，避免突然被拉回。在正確的練習後能夠明確感受操作腿和主力腿在力量控制下的差異。

使用彈力帶時，一隻腳要固定好，另一隻腳在轉動。如果沒有控制好，腳會被彈力帶直接拉回來；有控制的話，才可以輕輕收回來。動作中，我會不自覺變成半腳掌用力，導致膝蓋微彎。後來發現自己腳尖下壓時，能比以前更平，沒有再往外翻，控制比以前更好。做完彈力帶的練習後，覺得自己能做到之前做不到的動作，表現有進步。(R5)

在做腳踝往外的動作時，特別是右腳往右推時，會感覺到外側有拉扯感，往回收時則比較自然。外推時腳踝外側會比較痠，需要同時控制左右腳的方向。左腳要固定住不內扣，右腳往外推時則要保持外開。這就像支撐腳與工作腳的關係，一腳固定，另一腳動作。(R8)

也有受訪者提到大腿外側或前側會特別痠，可能因為腳踝與核心不足，導致大腿過度代償。

在做右腳的時候，覺得左右腳像在「拔河」。左腳要固定住，右腳往外推時會變得很緊，動作過程中大腿外側會特別酸。感覺腳踝也被牢牢固定住，需要很用力去控制。(R11)

## (三)、髖關節外轉與核心穩定的後腿延伸

透過地面訓練側臥姿勢，肋骨與骨盆穩定後，搭配彈力帶透過緩慢的髖關節外轉使用到臀大肌、臀中肌與腿後側肌群。芭蕾動作中的 arabesque 小幅度的延伸後腿，持續練習髖關節外轉。多數受訪者提到多數人感到臀部、大腿前側或旁側有酸的感覺，用力的部分如果不正確，肋骨與骨盆則容易位移。

在動作中，我覺得骨盆和大腿連接的肌肉會特別有感覺。以前做的時候沒有特別注意，如果沒有控制好，腰部和下背就容易往後傾。要注意收緊核心，不要讓骨盆往後翻。同時腿部也要配合骨盆，否則容易斜掉。(R6)

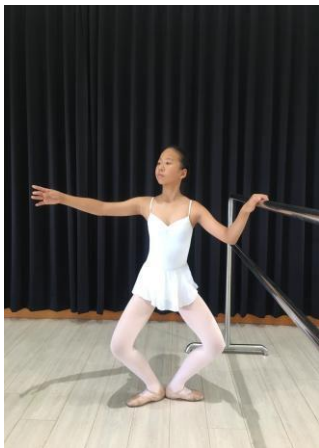
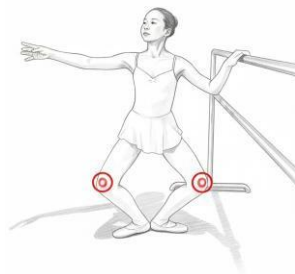
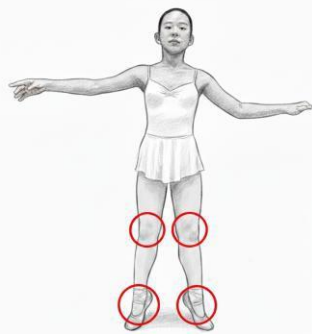
從預備位置開始，到腳往後並且做關節外轉時，如果加上彈力帶，會覺得好像在和彈力帶拉扯。往後伸直、再做 turn out 的時候，能明顯感覺到從臀部到腿整條肌肉都很緊，甚至會抖。做完之後，臀部旁邊會有酸酸的感覺。(R5)

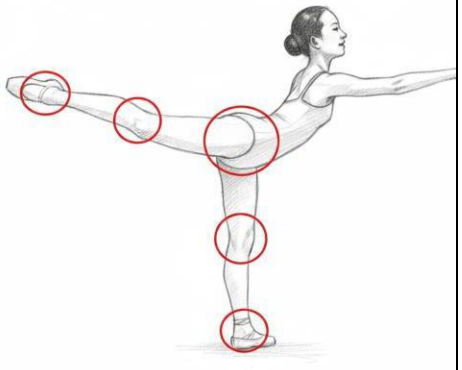
在做腳往後的動作時，常會感覺屁股會甩動，導致 turn out 不容易控制，骨盆也很容易往後傾。相較之下，腳彎曲的動作比較容易做出 turn out，但需要特別注意臀部的穩定，否則容易

**忽略。整個動作做完後，會感覺臀部變得很放鬆。(R2)**

## 六、彈力帶訓練在芭蕾把杆練習中的應用效果

我們將觀察的重點放在彈力帶介入之後，觀察受試者是否能展現更佳的動作控制與效能，進一步評估此類暖身動作設計對於芭蕾課程中的基本把杆動作的實際幫助，以下為觀察記錄。

|    |                                                                                                                                  |                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 名稱 | Demi Plié                                                                                                                        |                                                                                      |
| 示範 |                                                 |    |
| 觀察 | 我們觀察到有些同學以前做這個動作時足弓會塌下去，做完彈力帶的暖身動作後，再做這個動作的時候發現同學的 Turn out 更開了，而且在外轉的同時膝蓋腳趾間至對齊在一條線上，表示在動作的操作與力量的控制之下，肌肉經過練習後是會有記憶的，能找到熟悉的控制力。  |                                                                                      |
| 名稱 | Relevé                                                                                                                           |                                                                                      |
| 示範 |                                               |  |
| 觀察 | 觀察完他們在彈力帶操作後再做把杆的組合動作，Turn out 外轉比平時轉的還要開。練習後同學能避免腳踝內八與足弓塌陷，動作更正確。腳掌力量的使用，藉由阻力放大「推地板」的感受，身體的中軸線持續的向上提升的感覺，使用彈力帶後對於 Relevé 非常有幫助。 |                                                                                      |

|    |                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 名稱 | Battement Retiré                                                                                                                                 |                                                                                      |
| 示範 |                                                                 |   |
| 觀察 | 他們做完彈力帶的組合後，我們觀察到他們不管是上面的活動腿還是下面支撐腿，都有 turn out，而且工作腿的足底力量有平均分散，足弓有提起沒有塌陷，肋骨有收好，臀大肌有用力，所以骨盆保持在正確的水平位置上。因為彈力帶可以調整下肢的控制力，讓核心強化，提高學習者在把杆動作練習時的更有效率。 |                                                                                      |
| 名稱 | Arabesque                                                                                                                                        |                                                                                      |
| 示範 |                                                               |  |
| 觀察 | 我觀察到她們做完彈力帶的組合動作後，在把杆上做 Arabesque 這個動作時，做腳尖下壓和 turn out 時都很穩定，工作腿的腳踝也不會內八，因為臀大肌的力量也穩定了活動腳甚至比以前抬更高了，動作做起來很輕鬆的樣子。                                  |                                                                                      |

## 參、研究結論

本研究透過問卷調查、訪談與彈力帶操作等歸納出以下結論，首先，多數舞蹈學習者皆有受傷經驗，主要集中於腳踝、腰部與膝蓋，顯示下肢與核心區域是舞蹈課程中最需重視的部位。受傷多源於姿勢錯誤與技術不足，顯示學習者對於動作覺察與充分暖身，是降低傷害風險的關鍵。其次，訪談結果反映出，藉由彈力帶輔具介入，學習者能更清楚感受足部、腳踝與髖關節的力量控制，也能有效啟動並整合骨盆至腳踝整條下肢的外轉肌群，使 Turn out 更穩定、正確，同時也提升腿部整體的力量與控制力。最後，彈力帶操作後的觀察顯示，學習者在把杆動作中 Demi Plié、Relevé、Battement Retiré 與 Arabesque 等把杆動作中，能展現更佳的 Turn out 控制、腳尖下壓與腳踝向內向外的力量、足弓支撐及核心穩定，動作表現更為正確與流暢性。

在 STEAM 應用上，科學的元素使學習者能以生理解剖與物理力學的角度理解身體運作，例如重力、力矩與如何影響芭蕾把杆訓練動作；數學元素則可用於關節角度活動度、下肢左右兩邊的對稱性與控制，幫助學習者以更精確、省力的方式掌握姿勢與動作。綜合而言，本研究發現將科學與數學知識融入芭蕾課程，並結合輔具操作，不僅能有效提升動作表現與降低傷害風險，更能強化藝術舞蹈的跨領域價值。

除了 STEAM 的應用之外，在芭蕾課程設計原則下，我們有下列建議，第一、教師在課程中能充分解釋動作與身體結構的關聯，幫助學習者理解肌肉、骨骼與關節的運作融入身體科學的原理，利用輔具強化學習，協助學習者有效的掌握力量控制，降低錯誤姿勢減少受傷的風險，第二、將動作組和分解成單一要素，經過熟練後再組合，提升學習成效及動作的正確性。最後，融入 STEAM 思維，結合數學、物理與藝術角度，引導學習者進行跨領域探究與自我反思。

## 肆、引註資料

### 一、書籍

郭志輝(2024)。舞蹈應用生理解剖學。五南圖書出版股份有限公司。

周清隆、盧曉蕾(2020)。舞蹈運動傷害。合計圖書出版社。

喬.安.史道格（2019）。動作解剖。北京永城天地藝術設計有限公司。

布萊德 華克（2016）。運動傷害復健書。橡實文化出版。

徐國峰、羅譽寅(2015)。體能!技術!肌力!心志!全方位的馬拉松科學化訓練。遠流出版事業股份有限公司。

納送日達.巴扎洛娃、瓦爾瓦拉.梅伊、李巧(2012)。古典芭蕾基訓初階;一至三年級的教學。幼獅文化事業股份有限公司。

薇拉.柯斯特羅茨卡婭.阿列克謝.比薩列夫（2009）。俄羅斯學派之古典芭蕾教學法典。幼獅文化事業股份有限公司。

### 二、期刊

黃淑蓮（2023）。進技芭蕾課程之行動研究。《教學實踐研究》，3(4)，77－92。

黃淑蓮（2018）。應用「Progressing Ballet Technique」於舞蹈系芭蕾課程之個案研究。《舞蹈教育》，16，110－125。臺北：中華舞蹈教育學會。

鍾長宏、戴偉勳、鄭維伶、伍曼麗、彭賢德（2015）。應用彈力帶訓練對芭蕾 Sauté 跳躍之影響。《華人運動生物力學期刊》，12(2)，82-88。

陳書芸、曾國維、黃靖雅、黃健榕、吳若萍、王淑華（2008）。不同舞蹈類型舞者運動傷害分析。北體學報，16，216-226。

Wu, J., Zhang, L.-X., & Li, H. (2025) “From dance to science” : A feasibility study of transdisciplinary, dance-based STEAM education in a Shanghai kindergarten

Li, J. & Chin, L. F. B. H. etc. (2024) Interdisciplinary Integration in Dance Education: The Intersection of Art and Science

Pata, D., Welsh, T., Bailey, J., & Range, V. (2014). *Improving turnout in university dancers*. Journal of Dance Medicine & Science, 18(4), 169－177.

### 三、論文

吳采陵（2024）。AI 時代下資訊科技融入大學體育芭蕾課之行動研究。博士論文，國立臺灣師範大學體育與運動科學系。

李奕寬（2004）。臺灣地區舞蹈專長學生之舞蹈傷害調查研究。未出版之碩士論文，國立臺灣師範大學體育學系在職進修碩士班，臺北市。

李奕寬（2003）。舞蹈教師從事教學時對舞者運動傷害應有的基本認識。美育第 134 期。臺北市：國立臺灣藝術教育館。

曾國維（2003）。舞蹈對學童足弓發展之影響。未出版之碩士論文，台北市立體育學院運動科學研究所，臺北市。

#### 四、參考網站

維基百科 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%8A%AD%E8%95%BE%E8%88%9E>