

Siteswap 對於雜耍技能發展的影響

陳俊安*、陳儒文、葉時廷、楊益全、林惟庸、許值銓

摘要

雜耍已成為當代表演藝術的重要元素，不僅展現出極具視覺震撼力的效果，也推動技術的持續創新。然而，儘管雜耍在表演藝術領域佔有一席之地，相關的學術研究仍相對有限，尤其針對專業術科課程的培訓方法與學習成效，仍缺乏系統性的探討。本研究旨在探索教學團隊如何在課程設計與實施過程中，與學生共同建構學習活動，並透過 Siteswap（位換記號）應用於雜耍訓練，提升學生的學習成效與表現。

本研究採用行動研究法，研究者結合自身長期教學經驗與相關文獻，設計「Siteswap 應用於特技專長訓練雜耍課程」。在課程實施前後，透過問卷量表測驗，分析學生接受 Siteswap 教學後，在雜耍拋接能力、學習策略及學習樂趣等方面的改變情形。研究過程涵蓋計畫、實施、反思、修正等行動歷程，並透過多元資料進行分析，包括教師反思札記、學生回饋單、影像紀錄、師生訪談、軼事紀錄表及誼友意見等。

研究結果顯示，經過一學期的 Siteswap 數學概念導入，學生的學習表現與習慣有顯著變化：

1. 50% 的學生能夠掌握 Siteswap 拋接的「數字」與「順序」概念，並將其應用於實際訓練中。
2. 60% 的學生願意主動閱讀雜耍專業書籍、完成指定作業，並能專注於練習，不受情緒或場地影響。
3. 70% 的學生在觀看雜耍表演時，能夠分析表演者的技術特點，進行優劣評估，並透過練習國外雜耍 40 招式，提升自身技術的多樣性。
4. 40% 的學生運用 iJuggle 手機應用程式，透過動畫模擬清楚理解拋接物件的運動路徑。

5. 50% 的學生開始在日常訓練後書寫筆記與練習日誌，培養自我反思與學習紀錄的習慣。

本研究結果顯示，Siteswap 的導入不僅有助於提升學生對雜耍技術的理解，也能促進自主學習能力與培養良好的學習習慣。本研究結果可作為未來雜耍教學課程規劃與專業技能培育的參考，進一步推動臺灣雜耍教育的學術發展與實務應用。

關鍵詞：雜耍課程、Siteswap、行動研究

* 國立臺灣戲曲學院民俗技藝學系講師

The Impact of Siteswap on Juggling Technique Development

Chen, Chun-An*、Chen, Ju-Wen、Yeh, Shih-Ting、Yang, Yi-Chuan、Lin, Wei-Yung、Hsu, Chih-Chuan

Abstract

Juggling has become an important element of contemporary performing arts, not only for its visually stunning effects, but also for its continuous technical innovation. However, despite juggling's place in the field of performing arts, there is still limited academic research on the subject, and there is a lack of systematic research on the training methods and learning outcomes of specialized disciplines. The purpose of this study is to explore how the teaching team can co-construct learning activities with students during the course design and implementation process, and how Siteswap can be applied to juggling training to enhance students' learning effectiveness and performance.

In this study, an action research method was used. The researcher designed the "Siteswap for Juggling Course for Stunt Specialty Training" by combining her own long-term teaching experience and related literature. Before and after the implementation of the course, the changes in students' juggling ability, learning strategies, and learning enjoyment were analyzed through questionnaires. The research process included planning, implementation, reflection, and revision, and was analyzed through multiple data sources, including teachers' reflective notes, students' feedback sheets, video records, teacher-student interviews, anecdotes, and critics' opinions.

The results of the study showed that after one semester of the introduction of Siteswap math concepts, there were significant changes in students' learning performance and habits:

1. 50% of the students were able to grasp the concepts of "number" and "sequential"

thrown by Siteswap and apply them in practical training.

2. 60% of the students were willing to read professional books on juggling, complete the assigned homework, and focus on the practice without being influenced by emotions or the venue.
3. 70% of the students were able to analyze the technical characteristics of the performers and evaluate their strengths and weaknesses when watching juggling performances, as well as to improve the diversity of their own skills by practicing the 40 moves of foreign jugglers.
4. 40% of the students used the iJuggle mobile application to understand the movement path of the thrown objects through animation simulation.
5. 50% of the students started to write down notes and practice logs after daily training to cultivate the habit of self-reflection and learning records.

The results of this study show that the introduction of Siteswap not only helps to improve students' understanding of juggling techniques, but also promotes independent learning and the development of good learning habits. The results of this study can be used as a reference for future juggling curriculum planning and professional skills training, and further promote the academic development and practical application of juggling education in Taiwan.

Keywords : Juggling Program, Siteswap, Action Research

* Lecturer, Department of Acrobatics, National Taiwan College of Performing Arts

一、緒論

(一) 研究背景與動機

目前臺灣的雜技學術研究相對有限，根據對臺灣博碩士論文的調查，發現雜技相關研究論文僅 16 篇，其研究範疇涵蓋雜技表演發展、生理訓練現象、學習動機、學習經驗、雜技演員身體民族誌、臺灣地區家班特技發展史以及雜技課程規劃等議題。然而，在現有研究中，尚無專門探討 Siteswap 應用於雜耍學習的相關論文，顯示此領域仍有待深入研究與發展。

Siteswap 是一種用於描述雜耍模式的數學表示法，由 Bruce “Boppo” Tiemann、Paul Klimek 和 Mike Day 於 1985 年獨立發明，並在 Charlie Dancey（2003）的《The Encyclopaedia of Ball Juggling》中廣為介紹。Siteswap 以數字表示拋擲模式，數值的大小對應拋擲的高度或時間間隔，進而形成不同的雜耍序列。此概念不僅能夠幫助雜耍學習者理解物件拋接的數理邏輯，還能作為創新招式與動作檢測的工具，提升訓練的系統性與科學性。

本研究者長期教授「特技專長訓練雜耍課程」，即一般所稱的 Juggling（雜耍）。雜耍不僅是雜技演員的基礎技能之一，也對其身體協調性、節奏感與專注力培養具有重要作用。扎實的雜耍訓練能增強演員的手感與控制力，使其手、眼、身、步、法身體動作更加協調，進而奠定掌握複雜技巧的基礎。因此，雜耍已成為許多特技訓練課程的重要組成部分（楊益全，2010）。

然而，在傳統雜耍教學中，多數仍依賴口傳心授的學習方式，缺乏標準化的教學系統與量化分析工具，學生學習進度難以有效追蹤與評估。因此，如何透過更具結構化的課程內容與創新教學方法，提升學生的學習動機與成就感，一直是研究者關注的核心議題。

本研究採用行動研究法，透過在教學現場的實踐與觀察，於實施教學活

動前後，對研究對象施以問卷量表測驗，藉由分析量表前 - 後測結果；探討 Siteswap 在雜耍學習中的應用與成效。行動研究強調將實務與研究結合，使教育者能夠在自身的教學環境中發現問題、測試改進方案，並即時反思與修正（蔡清田，2021）。此方法已廣泛應用於教育、醫學、社會改革等領域，並被證實能有效促進專業成長與創新（潘慧玲，2003）。本研究期望透過行動研究，探索 Siteswap 在雜耍課程中的應用價值，並為臺灣藝術教育的「雜耍教學藍圖」提供實證基礎，進一步推動該領域的學術發展與課程優化。

（二）研究目的與問題

希望藉由研究系統，改善學生學習問題，提升教師教學能力，完善整個雜耍教學單元，運用輔助系統，研發能提高學生雜耍拋接能力的教學方法，培養學生選擇適合自己的補救教學，運用人際互動的方式，提高學生對於初階雜耍拋接的練習興趣。

1. 運用輔助系統，研發能提高學生初階雜耍拋接能力的教學方法。
2. 培養學生選擇適合自己的補救教學。
3. 運用人際互動的方式，提高學生對於初階雜耍拋接的練習興趣。

根據本研究之研究目的，擬回答的研究問題為：

1. 怎樣改變教學內容以提升學院部特技專長訓練雜耍組學生的初階雜耍拋接能力？
2. 如何培養學生判斷符合自己的學習策略？
3. 怎樣刺激學生與同儕間的互動討論，增加初階雜耍拋接學習樂趣？

(三) 範圍與限制

1. 研究範圍

本研究僅以臺北市立馬戲學院（化名）特技專長訓練雜耍組學生來探討，研究參與者之年齡層介於 19-21 歲。

2. 研究限制

無法掌握學生的思想，並瞭解其心理感受，以及課程規畫（上課時數及連續性）。

(四) 名詞界定

1. 雜耍課程

雜耍課程亦即一般所說的 Juggling。雜耍是雜技演員一項十分重要的專項技巧，它能培養雜技演員拋接物件的協調性與律動性。良好的雜耍基本功，不僅能使雜技演員的手感能力增強，而且可以使手、眼、身、步、法身體動作更加協調，能夠為雜技演員順利地掌握各種複雜的雜技技巧打下厚實的基礎（楊益全，2010）。

2. 行動研究

潘慧玲（2003）指出，傳統學術研究結果無法解決實務工作問題之困境，「行動研究」致力於將實務工作與研究兩者加以結合，鼓勵教育實務工作者藉由「研究—行動」的方式，改善在實際教育場境中所實際面臨的種種問題，展現出教育實務工作者之積極的行動力。研究者現為一名傳統藝術教育工作者，在實務的教育現場發現許多需改善的教育問題，但若運用傳統的教育研究方法一如量化檢測或現況問卷調查，可能研究結束後教學現場的問題仍舊無法改善，理論與實務工作之間似乎隔著一道高牆而難以跨越（潘慧玲，2003）。

3.Siteswap

好比說五線譜，在每個線條上都有音符小豆苗，他所在的每個位置都有其稱呼，Siteswap 的概念就是類似音樂的五線譜與小豆苗的關係，將繁雜的動作「數字化」，數字是丟擲的順序與節拍，利用高低位差讓每一顆球在相對應的高度都賦予他相對應的稱呼。

二、研究方法

本研究採取行動研究做為研究方法，建立本研究架構，設計與實施 Siteswap 應用於特技專長訓練雜耍課程。自 2023 年 2 月 22 日開始進行每週一次，一次 90 分鐘，共計十八週的教學行動與觀察，在實施教學活動前後，對研究對象施以問卷量表的測驗，藉由分析量表的前一後測結果，探討研究對象接受中介活動後對雜耍拋接能力、學習策略與學習樂趣改變情形；在實施過程中蒐集教師反思札記、學生學習回饋單、影像紀錄、教學日誌、師生訪談、課堂中之教師觀察稿（軼事紀錄表）、課程專家檢核表、誼友意見等多元資料，進行分析編碼分類，歸納分析出與本研究相關之議題，加以詮釋說明。

（一）課程設計理念

雖然雜技傳統教學有著豐富且扎實之基礎教育根基，但為符應現階段教育趨勢，使教育有翻轉空間，以學生為學習的主體，強調學生的「學習遷移」（教育部，2014），故透過雜耍模式記號一位換記號 Siteswap 之導入，刺激學生初階雜耍的轉換、應用及適應之學習遷移。本課程設計理念為翻轉傳統雜耍課程，營造開放的學習環境，鼓勵雜技科班生能與教師、同儕一起共構教學活動，成為能夠主動思考，並能與同儕良性互動、共同追求卓越的學習者。

(二) 學習目標

本研究之學習目標分為認知、情意、技能三個領域，在認知部分希望學生們認識雜耍初階的基本動作內容，並瞭解雜耍技巧的基本精神：拋接概念養成、拋接技巧分析與練習、替代道具 DIY 與如何自我分析訓練，透過課程的操作理解雜耍模式記號一位換記號 Siteswap 的概念。於技能方面讓學生們熟練雜耍基本技巧的操演及其動作要領，同時學會 Siteswap 的雜耍動作技巧形式，確實執行師生共構決議策略，再將其累積成果編創為雜耍小品展現。最後情意方面引導學生們透過循環活動的方式，增進學生練習雜耍的樂趣，再經由實際的雜耍演練及同儕互助，增進學生的同儕關係，最後透過師生對話討論方式，增進師生集思廣益的思維刺激。

(三) 課程結構

以「Siteswap 應用於特技專長訓練雜耍課程」為主題，設計十八週教學活動課程，每週一次，一次 90 分鐘，透過觀察、示範、實際操作、自主訓練、分組演練、講述、師生對話等教學方法，達成教學目標之認知層面：認識雜耍初階的基本動作內容，理解雜耍模式記號一位換記號 Siteswap 的概念；技能層面：學會 Siteswap 的雜耍動作技巧形式，執行師生共構決議策略；情意層面：經由實際的雜耍演練及同儕互助，增進學生的同儕關係，透過師生對話討論方式，增進師生集思廣益的思維刺激。教學歷程中，以動作分析、觀察評量及學習單等評量方式，觀察「Siteswap 應用於特技專長訓練雜耍課程」。

每週教學進度依序由基本雜耍模式開始導入，以 Cascade¹、Fountain²、Shower³ 等雜耍模式，導入節奏、數字、符號及高度等拋接能力，並於教學活動

1. 雙手連續拋接 3 顆球在空中交叉，並維持在相同高度。

2. 雙手連續拋接 4 顆球在空中垂直，並維持在相同高度。

3. 雙手連續拋接 3 顆球在空中畫圓，並維持在相同高度。

中，逐漸引導學生探索 Siteswap 概念，透過執行→討論→反思等歷程，與學生共同發展如何將雜耍模式記號一位換記號導入特技專長訓練雜耍課程中。與學生共同發展出新的雜耍模式組合並鼓勵學生完成訓練後，即開始進行雜耍小品編排訓練，進而完成節目呈現。

每堂課教學內容包括：

1. 準備活動（暖身課程）：雜耍遊戲，符應 SDGs⁴ 永續發展目標。
2. 主學習活動（核心課程）：
 - （1）雜耍模式記號一位換記號 Siteswap，節奏、數字、符號及高度等拋接練習；探索發展新的雜耍模式組合。
 - （2）iJuggle APP⁵ 隨機組合練習，打破固化練習模式。
 - （3）雜耍小品編排訓練。
3. 綜合活動（輔助課程）：伸展收操動作，重點歸納及整理，書寫軼事紀錄表與學習單。

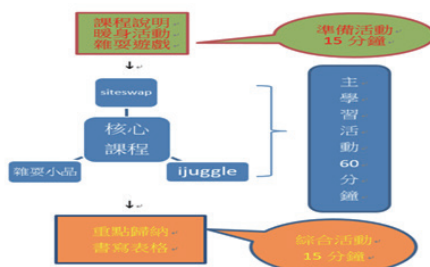


圖 1 雜耍課程教學概念與流程圖

資料來源：陳俊安繪製

4. SDG 17 多元夥伴關係：建立多元夥伴關係，協力促進永續願景。

5. Iphone App Store iJuggle 雜耍模式演示動畫開源軟件由 Juggling Lab 生成，接續用 ImageMagick 調整顏色和線條粗細，可以生成各種雜耍模式 GIF 演示動畫，方便人們的雜耍交流。

(四) 教學策略

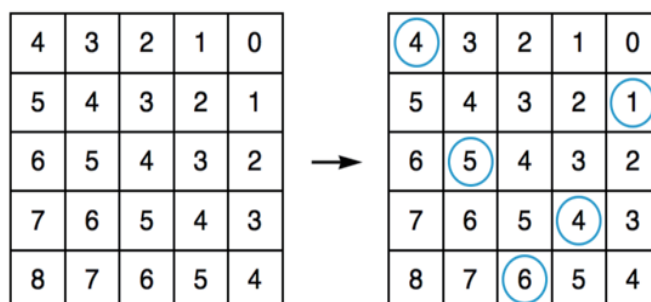
1. 雜耍模式記號一位換記號 Siteswap

最基本的雜耍模式：若左右兩手丟擲動作一致。這意味著，每個小球每次都被拋到了相同的高度，都會在空中停留相同的拍數。

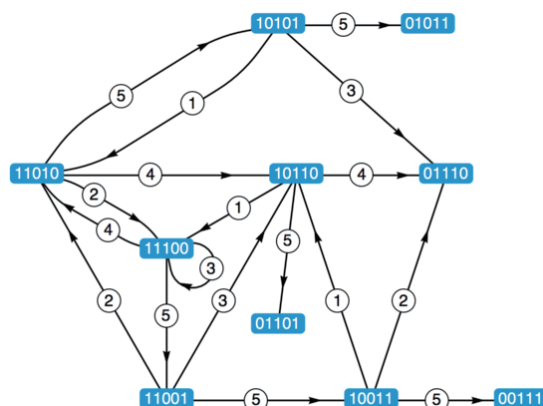
檢驗法：平均數定理（The Average Theorem），排列測試（Permutation Test）。

➤ 生成新的雜耍模式：

(1) 傻瓜方法



(2) 雜耍模式分析工具——狀態圖（State Graph）



(3) 垂直移位 (Vertical Shift)：給一個位換記號中的每個數字都增加或者減小相同的量，就會得出新的雜耍模式。

(4) 素位換記號 (Prime Siteswap)：如果一個位換記號在狀態圖中不會經過重復的狀態。

2. iJuggle APP 之應用

(1) 動作分析講解：透過 iJuggle APP 的動畫演示可以讓學習者清楚瞭解物件拋接路徑。

(2) 課堂講義：將傳統紙本講義轉換為數位線上授課資料，方便學生即時學習、解惑與應用。

(3) 練習依據：學生在家自主練習時，可以藉由 iJuggle APP 提供練習動作組合。

(五) 實施成效及影響

本段落主要內容，將針對雜耍系統 Siteswap 融入專業藝術學校學院部特技專長訓練（雜耍）學習活動研究中所發現的議題，透過蒐集的研究資料進行分析與探討。以下分成三個部分進行說明：（1）量化描述採 Campbell & Stanly (1963) 所提出之單組前後測實驗研究 (One-Group Pretest-Posttest Design)，讓學生透過教學活動，學習雜耍拋接中的 Siteswap 概念。對研究對象施以問卷量表測驗，藉由分析量表前一後測結果，探討研究對象接受中介活動後對初階雜耍拋接改變情形；（2）質化描述，質性研究中的資料蒐集與分析是同時進行的歷程，這也是質性研究有別於傳統實證研究之處。透過資料分析工作以回答研究問題，同時瞭解資料分析如何促成質性研究（高麗娟，2018）；（3）課程

品質改善，逐步建立具備科學理論基礎的特技專長訓練雜耍課程系統，撰寫學術研究計畫參加學術論文發表，透過學術研究平臺增加專業學術交流意見，進而優化特技專長訓練雜耍課程品質。

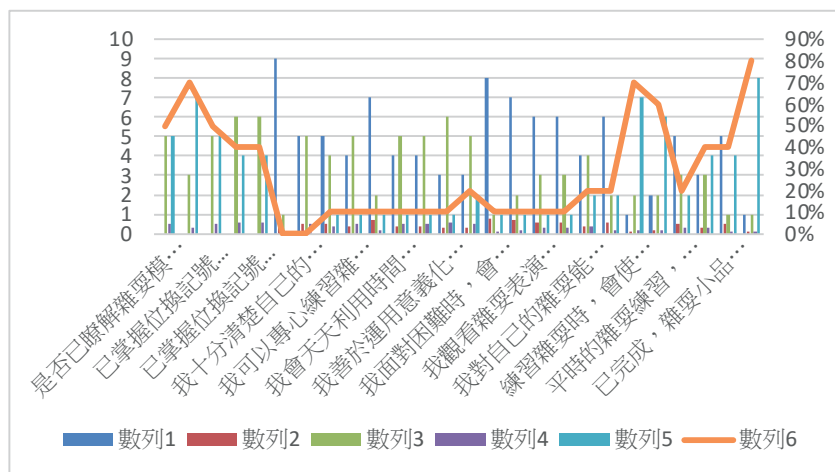
1. 量化描述：

前測方式與結果描述，前測方式採用調查研究法中的問卷調查形式蒐集研究資料（王文科、王智弘，2024）。從問卷資料分析中可看出，大部分修課同學對於雜耍模式記號一位換記號 Siteswap 的概念是模糊的，50%的學生對於 Siteswap 只有普通認知，而 50%是完全沒有概念。90%的學生會主動、認真參與學校的雜耍課程活動；80%在面對困難時，會尋求解決問題的資源；70%會根據不同目的或考試方式來調整雜耍練習方法，並與同儕一起練習雜耍，常會相互討論。多達 65%學生沒有使用 iJuggle 手機 APP 軟體練習雜耍經驗；80%在平時雜耍練習後，沒有書寫練習筆記與日誌習慣。

透過問卷資料統整分析後，發現本校學院部學生對於 Siteswap 雜耍系統很陌生，但自主練習雜耍卻有很好的表現，比較可惜的是缺乏後設認知反思練習。

同學們對於研究的期許：*讓我變強*。【20230308M11052006—問】；*瞭解關於雜耍的運行公式*。【20230308M11152006—問】；*穩定技術*。【20230308M11152003—問】；*希望能發展出自己的風格與特色*。【20230308M10852006—問】。

表 1 前測提升情形描述表

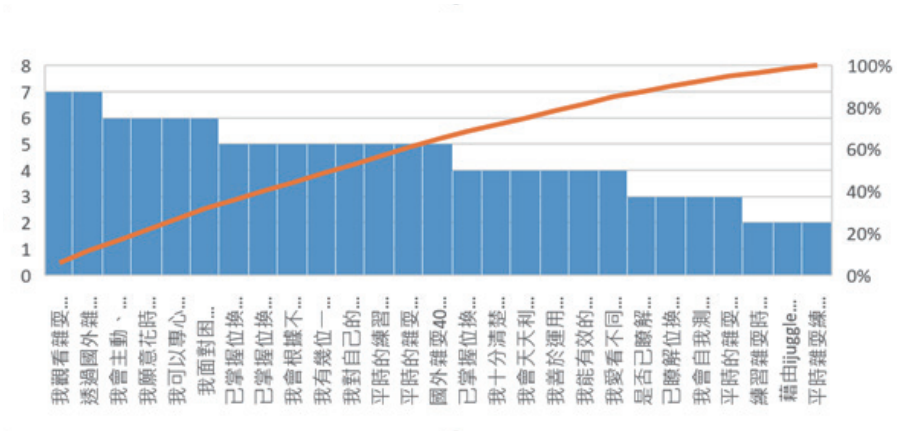


資料來源：陳俊安整理

後測方式與結果描述，依據本研究課程導入後，已有 50% 的學生掌握位換記號 Siteswap 的雜耍物件拋接「數字」及「順序」練習概念；60% 願意花時間閱讀雜耍教科用書及完成指定作業，也可以專心練習雜耍，不會受到情緒或場地的干擾；70% 同學們在觀看雜耍表演時，會歸納作者觀點並評論其中優劣，透過國外雜耍 40 招式練習，增加自己的雜耍可能性及多元性；有部分學生 40% 會藉由 iJuggle 手機 APP 動畫演示讓自己清楚瞭解物件拋接路徑；本研究重大改變為一半學生願意開始在平時雜耍練習後，有書寫筆記與日誌習慣。

從以上資料顯示，學生對於 Siteswap 雜耍系統已有初步的認識與理解，也會利用 iJuggle 手機 APP 動畫演示釐清物件拋接路徑，並藉由國外雜耍 40 招式建立清楚的雜耍練習目標。

表 2 後測提升情形描述表



資料來源：陳俊安整理

2. 質化描述

本研究課程的導入，使學生逐步認識學科知識與專業術科練習之間的關聯性，並提升對其重要性的理解。透過 Siteswap 雜耍系統的學習，學生建立了基礎的雜耍拋接訓練架構，不僅運用科學理論來解析傳統技藝學習，減少對個人經驗的主觀依賴，更能夠以清晰的學習目標來引導自身的進步。同時，學生也開始認識並比較東西方雜耍術語的異同，為未來雜耍動作的探索與開發奠定基礎。

在教學實踐中，位換記號（Siteswap）的導入，促進了學生對雜耍模式的理解與應用，使其能夠靈活進行技術轉換與學習遷移。初學者已掌握 10 至 15 種基本雜耍動作，並透過不斷的練習與觀察，嘗試將這些技巧融入更具個人風格的創作之中。課程設計採取翻轉教學模式，營造開放的學習環境，鼓勵學生與教師、同儕共同參與學習歷程，從被動接受知識轉變為主動探索、協作學習與批判思考，並透過互相切磋提升技能與表現力。

在學習過程中，教師透過執行→討論→反思的教學架構，引導學生深入探索 Siteswap 概念，並思考如何將其應用於特技專長訓練課程中。部分學生透過問卷回饋表達對 Siteswap 的基本理解，如瑄瑄於問卷中提到，自己對於 Siteswap 有稍微瞭解。【20230524W11052027—問】，並在教師引導下嘗試發展新的雜耍模式組合。當學生完成基本技術訓練後，課程進一步引導其進行雜耍小品的編排與創作，最終呈現完整的演出作品，使學習成果得以實踐並深化。

此外，透過 Siteswap 建立的訓練架構，不僅提升了教學者在課程導入時的精確度，也讓學生在學習過程中能夠設定明確目標，進行更有系統的學習。後續課程進一步建構東西方雜耍動作名稱對照表，幫助學生理解不同文化背景下的雜耍術語，強化其國際視野，並為未來的技術發展與創新提供理論基礎。

綜合而言，本課程透過科學化、系統化的學習方法，突破傳統雜耍教學模式，讓學生在開放且協作的學習環境中成長，最終培養獨立思考、團隊合作與創意表現的能力，使雜耍教育不僅是技術的訓練，更是一種結合理論、實踐與創新的學習歷程。

3. 課程品質改善

教學現場是如此的真實與實際，但卻不如影片的整體感。進行影片分析教學歷程，可觀察到整體性的教學畫面，及教學當下全完沒看見的部分，例如：自身授課儀態、老師對學生說話的口語表達方式、每個教學盲點、細節、情緒（氛圍）、同儕互動、學習問題、能力展現及應用能力等學習問題都可透過影片一一檢視，對於教師教學即時性修正有相當大的助益，可避免同一問題不斷地反覆發生。

透過行動研究設計中的省思札記紀錄表、軼事紀錄表、影片分析、學習單、問卷調查表、訪談大綱及誼友討論等，增進教師自覺意識，例如：瓶頸與困擾、小動作、教學環境品質、師生視角距離、同在與同理心、教師備課、突破個人想像限制等覺察，都是身為師者必須積極面對及改善的實際教學實務問題，以

上研究發現有助於專業術科教師突破傳統術科教學困境，增進教師自覺意識，同時提升教師專業成長，進而優化特技專長訓練雜耍課程品質。

三、結論與建議

本研究旨在探討教學團隊在實施本課程過程中如何與學生共同建構學習活動，並活用雜耍模式記號一位換記號 Siteswap 提高學生雜耍能力。此段落將針對上述的課程設計理念、學習目標、課程結構及教學策略進行歸納統整後提出結論，並據此提出建議與反思，做為未來教學或研究之參考。

(一) 結論

1. 改變教學內容以提升學生的初階雜耍拋接能力，於課程中導入 Siteswap 位換記號，透過數字與高度的概念，幫助學生們建立拋接節奏與模式，已有 50% 的學生能掌握基本概念。搭配數位工具輔助學習，40% 的學生使用 iJuggle APP 進行動畫模擬，有助於理解拋接軌跡與動態變化。課程期間引入國外 40 種雜耍招式，70% 的學生透過學習不同拋接變化，提升雜耍技法多樣性與適應能力。結合理論與實作訓練，強調數學概念與動作執行的對應關係，使學生在學術與技術層面同步提升。
2. 培養學生判斷符合自己的學習策略，建立學習紀錄習慣 50% 的學生開始撰寫練習筆記與日誌，能夠回顧與調整自己的學習方法。鼓勵學生們自主閱讀與學習，60% 的學生願意閱讀教學書籍並完成作業，透過理論輔助實踐，找到適合自己的學習步驟。培養其批判性觀察能力 70% 的學生能在觀看雜耍表演時，分析技巧優劣，進一步調整自身練習策略。
3. 刺激學生與同儕間的互動討論，增加學習樂趣並鼓勵合作學習，學習國外 40 招式的過程中，學生可相互交流動作變化與應用方式。強化個人表演與團體

評析機制，70% 學生習慣對表演進行歸納與評論，透過小組討論提升學習成效。善用數位工具促進互動 40% 的學生使用 iJuggle APP 搭配小組學習與技術分享，增強雜耍的學習趣味與參與度。

藉由教學調整能有效提升學生的拋接能力、學習自主性與互動交流，讓雜耍訓練更具系統性與樂趣！學生對於 Siteswap 雜耍系統已有初步的認識與理解，也會利用 iJuggle 手機 APP 動畫演示釐清物件拋接路徑，並藉由國外雜耍 40 招式建立清楚的雜耍練習目標。

（二）建議

1. 給雜耍教師之建議

由於教師在整個教學歷程中扮演著極重要的角色與功能，故教師如能更主動、積極並持續地增進自身的教學知能，不只可以提升教學品質，更能使學生們獲得最佳的學習成果。因此，建議雜耍教師可透過在職進修、學術研討會、教師增能工作坊、教學觀摩及公開觀課等方式，提升教師專業知能。此外，教師們也可以嘗試組成行動研究團隊，互相擔任彼此的研究諍友，協助彼此進行教學行動研究，使教師增加分析及自覺的能力，並提供彼此新的教學方法，教師之間可共同成長，不失為一種不錯的進修方法。

2. 對學校及系所之建議

在硬體設施方面，由於教室空間不足，故本課程研究的實施空間必須與其他課程共用，雖然不同班級之間以挑高大型中隔幕隔開可以改善視覺上的干擾，但是教學當中的音樂播放、師生音量、道具敲擊聲響等干擾噪音仍舊會影響學生學習品質，如何讓學生能專注、不分心、投入課程當下，是學校與系所的教育基礎條件。而軟體方面，系所可以協助組織教師增能社群，定期舉辦教學工作坊，透過交流互動形式，提升教師專業成長。

(三) 反思

研究初期的擔憂，對於此次研究我沒有什麼把握，因為自己小時候的雜耍學習與練習模式較為傳統，我個人認為屬於比較單純的模式，但此系統讓我的雜耍能力被固化了，我觀察現今學生雜耍練習較為多元且複雜，就算我已有一定程度的物件拋接能力，也無法馬上做出學生的動作招式，這算是我進行此研究最大動機與初衷。【20230315—思 1】

歷經三場雜耍專題講座及工作坊，這是我第二次聆聽林惟庸講師論述關於 Siteswap 概念與理論，這次的演講內容因學院部同學們互動討論讓我對於歐美雜耍系統 Siteswap 有更清晰地認知，【20230322—思 2】今日透過葉時廷講師逐步地說明介紹 iJuggle 功能特性，讓我更清楚地掌握如何運用 iJuggle 搭配雜耍拋接練習，並藉由 iJuggle APP 動畫拋接示範了解物件在空中運行路徑（APP 可調整快慢速度），此 APP 提供學習者外在意象練習模式，可縮短雜耍拋接錯誤練習時間，讓學習者更清晰快速掌握動作招式。【20230419—思 5】Jester 講師參考歐美雜耍網站「雜耍實驗室⁶」及自己多年研究結晶，透過講師的中英對照及示範，我發現有滿多動作技巧與傳統相似，歐美雜耍動作技巧比較多元：面向、動作複雜、難協調、接觸停留、時間點、變化性豐富、物件拋接路線畫面佳。

沉澱、書寫、反思，是一種很好的教學反省及檢視，也是一種很好的自我對話，內在深處的挖掘，同時也是內在意象的回憶，與阿湛同學對話過程中，也分享到書寫練習日誌（筆記）的習慣，阿湛在準備比賽前的練習都會書寫日誌，為何？因為透過日誌書寫可以有系統地練習，可避免相同錯誤反覆發生，可以大大提升練習效率。

藉由省思札記的書寫，對我最大的幫助是不斷地回憶及檢視自己的教學歷

6. <http://libraryofjuggling.com/Home.html?fbclid=IwAR1a3By-oOcu8K02DHrtRTlnn8z44kQivACxulROvUjHxcL0kBJKyiv3A0g>

程，透過腦海影像的回顧有更多、更大的教學視角，同時可以把這些心理、生理的抽象概念清楚地記錄下來，可提供未來的檢索。【20230329—思 3】

徵引文獻

一、近人論著

(一) 中文部分

1. 王文科：《教育研究法》，臺北：五南圖書出版股份有限公司，1999 年。
2. 高麗娟 (譯)：《質性資料分析。載於邱炳坤等 (譯)，質性研究：設計與施作指南 (原作者：S. B. Merriam & E. J. Tisdell)》，臺北：五南圖書出版股份有限公司，2018 年。
3. 教育部：《十二年國民基本教育課程綱要總綱》，臺北：教育部，2014 年。
4. 楊益全：《初階雜耍拋接基本教材》，臺北：國立臺灣戲曲學院，2010 年。
5. 潘慧玲：《教育研究的取徑：概念與應用》，臺北：高等教育，2003 年。
6. 蔡清田：《十二年國教新課綱與教育行動研究》，臺北：五南圖書出版股份有限公司，2021 年。

(二) 英文部分

1. Charlie Dancey, *The Encyclopaedia of Ball Juggling* (UK : Butterfingers Books,2003),pp.155-161.
2. DONALD T. CAMPBELL and JULIAN C. STANLEY, *Experimental and quasi-experimental designs for research* (Chicago: Rand McNally & Company,1963), p.7.

二、引用網址

1. <http://libraryofjuggling.com/Home.html?fbclid=IwAR1a3By-oOcu8K02DHrtRTlnn8z44kQivACxulROvUjHxcL0kBJKyiv3A0g>、瀏覽日期 2023 年 4 月 19 日。

附錄一 軼事紀錄表

時間地點	我的發現 (課程中)	評述與省思
2023.3.8 臺灣北部某 專業 藝術學校	師生雜耍上課 練習情形	平時雜耍組的練習，主要分為個人的自主練習及探索，而團體組則以集體對丟棒組合套路練習彼此之間的默契，大學部學生們對於自己的練習都有一定地練習目標與興趣，而且多數的學生都具備基礎雜耍拋接能力，此現象與高職部學生們的雜耍能力有明顯差異。
	Siteswap	SDG 17 多元夥伴關係：建立多元夥伴關係，協力促進永續願景。
	雜耍遊戲	同儕間雜耍遊戲，同學們以手機縮時錄影方式紀錄，一首音樂時間拋接三球，掉球最多的人，下課前練會一個自己喜歡的技巧動作。 同學們之間自行設計雜耍遊戲促進彼此間的趣味競賽，是一種不錯的良性競爭，這是教學外的優質收穫，同學們善加使用現代手機科技以縮時錄影方式記錄下專屬於彼此間的寶貴雜耍練習紀錄及回憶。

附錄二 訪談大綱

Siteswap 對於雜耍技能發展的影響

問題一：請問同學，您目前雜耍學習狀況如何？

目前的雜耍拋接（球）還沒有很穩定，認為自己花了一學年練習雜耍，對於自己現階段學習進度不滿意。

問題二：請問同學，透過雜耍專題講座，是否可幫助您釐清 Siteswap 概念？

有稍微的認識，但還沒到釐清。

問題三：請問同學，從開學到期中考週，針對數學概念 Siteswap 應用於雜耍教學活動分享您的個人看法？

講座當下比較有辦法應用於雜耍練習，平常的練習比較無法，需要搭配筆記輔助練習。

問題四：請問同學，數學概念 Siteswap，是否可提升您雜耍技巧能力？

可以，練習 441 時同時也再強化自己雜耍的應變能力，在節奏上相較傳統更有變化。

問題五：請問同學，您嘗試過符合自己的學習方式？ Siteswap 有幫您找到適合自己的學習方式？

主要以反覆練習（壓招為主），*Siteswap* 對於初學者而言，可以拆解框架。

問題六：此教學活動有幫您增加與同學間的互動討論？

Siteswap 是一種共同語言，與同學共同開發雜耍遊戲。

問題七：有增加您雜耍學習樂趣？

挑戰多過於樂趣，樂趣比較像是自己發現了什麼新招式，而不是 *Siteswap*。

問題八：請問同學，透過此次數學概念 Siteswap 之行動研究的引導您是否有想到其他的雜耍教學方式、學習策略或練習方法？

現在如果要練習一個新招式，會先以拆解方式去理解整個動作脈絡，受早期（高職）學習養成影響。

問題九：有什麼建議給研究者？

建議以有基礎者為主，但可以先給一些 *Siteswap* 概念。

附錄三 問卷調查表

Siteswap 對於雜耍技能發展的影響 - 前測提升情形描述表

題目	☐ 是	百分比	☐ 普通	百分比	☐ 否	百分比
是否已瞭解雜耍模式記號一位換記號 Siteswap	0	0%	5	50%	5	50%
已瞭解位換記號 Siteswap 的雜耍物件拋接「符號」練習	0	0%	3	30%	7	70%
已掌握位換記號 Siteswap 的雜耍物件拋接「節奏」練習	0	0%	5	50%	5	50%
已掌握位換記號 Siteswap 的雜耍物件拋接「數字」練習	0	0%	6	60%	4	40%
已掌握位換記號 Siteswap 的雜耍物件拋接「高度」練習	0	0%	6	60%	4	40%
我會主動、認真參與學校的雜耍課程	9	90%	1	10%	0	0%
我十分清楚自己的雜耍練習目的與目標	5	50%	5	50%	0	0%
我願意花時間閱讀雜耍教科用書及完成指定作業	5	50%	4	40%	1	10%
我可以專心練習雜耍，不會受到情緒或場地的干擾	4	40%	5	50%	1	10%
我會根據不同目的或考試方式來調整雜耍練習方法	7	70%	2	20%	1	10%
我會天天利用時間抽空練習雜耍	4	40%	5	50%	1	10%
我會自我測試已瞭解、統整重要雜耍知識的吸收	4	40%	5	50%	1	10%
我善於運用意義化與組織的策略，以促進雜耍練習	3	30%	6	60%	1	10%
我能有效的連結先前的知識與經驗，促進學習	3	30%	5	50%	2	20%
我面對困難時，會尋求解決問題的資源	8	80%	1	10%	1	10%
我有幾位一起練習雜耍的朋友，常會相互討論	7	70%	2	20%	1	10%
我觀看雜耍表演時，會歸納作者觀點並評論其中優劣	6	60%	3	30%	1	10%
我愛看不同種類的雜耍表演，沒有雜耍偏食症	6	60%	3	30%	1	10%
我對自己的雜耍能力及未來成功的可能性有把握	4	40%	4	40%	2	20%
平時的練習雜耍，會玩一些雜耍遊戲	6	60%	2	20%	2	20%

練習雜耍時，會使用 iJuggle APP 提供練習動作組合	1	10%	2	20%	7	70%
藉由 iJuggle APP 動畫演示讓自己清楚瞭解物件拋接路徑	2	20%	2	20%	6	60%
平時的雜耍練習，會探索發展新的雜耍模式組合	5	50%	3	30%	2	20%
平時的雜耍練習，會做雜耍小品編排訓練	3	30%	3	30%	4	40%
已完成，雜耍小品組合	5	50%	1	10%	4	40%
平時雜耍練習後，有書寫筆記與日誌習慣	1	10%	1	10%	8	80%

➤ 對此雜耍研究計畫，您有什麼建議或想法？

瞭解關於雜耍的運行公式，讓我變強，穩定技術，希望能發展出自己的風格與特色。

Siteswap 對於雜耍技能發展的影響 - 後測提升情形描述表

題目	☐ 是	百分比	☐ 普通	百分比	☐ 否	百分比
是否已瞭解雜耍模式記號一位換記號 Siteswap	3	30%	5	50%	0	0%
已瞭解位換記號 Siteswap 的雜耍物件拋接「符號」練習	3	30%	3	30%	2	20%
已掌握位換記號 Siteswap 的雜耍物件拋接「節奏」練習	4	40%	3	30%	1	10%
已掌握位換記號 Siteswap 的雜耍物件拋接「數字」練習	5	50%	2	20%	1	10%
已掌握位換記號 Siteswap 的雜耍物件拋接「高度」練習	5	50%	2	20%	1	10%
我會主動、認真參與學校的雜耍課程	6	60%	2	20%	0	0%
我十分清楚自己的雜耍練習目的與目標	4	40%	4	40%	0	0%
我願意花時間閱讀雜耍教科用書及完成指定作業	6	60%	2	20%	0	0%
我可以專心練習雜耍，不會受到情緒或場地的干擾	6	60%	2	20%	0	0%
我會根據不同目的或考試方式來調整雜耍練習方法	5	50%	3	30%	0	0%
我會天天利用時間抽空練習雜耍	4	40%	4	40%	0	0%

我會自我測試已瞭解、統整重要雜耍知識的吸收	3	30%	4	40%	1	10%
我善於運用意義化與組織的策略，以促進雜耍練習	4	40%	4	40%	0	0%
我能有效的連結先前的知識與經驗，促進學習	4	40%	4	40%	0	0%
我面對困難時，會尋求解決問題的資源	6	60%	2	20%	0	0%
我有幾位一起練習雜耍的朋友，常會相互討論	5	50%	3	30%	0	0%
我觀看雜耍表演時，會歸納作者觀點並評論其中優劣	7	70%	0	0%	1	10%
我愛看不同種類的雜耍表演，沒有雜耍偏食症	4	40%	4	40%	0	0%
我對自己的雜耍能力及未來成功的可能性有把握	5	50%	2	20%	1	10%
平時的練習雜耍，會玩一些雜耍遊戲	5	50%	3	30%	0	0%
練習雜耍時，會使用 iJuggle APP 提供練習動作組合	2	20%	1	10%	5	50%
藉由 iJuggle APP 動畫演示讓自己清楚瞭解物件拋接路徑	2	20%	4	40%	2	20%
平時的雜耍練習，會探索發展新的雜耍模式組合	5	50%	2	20%	1	10%
平時的雜耍練習，會做雜耍小品編排訓練	3	30%	3	30%	2	20%
國外雜耍 40 招式，提供清楚的練習目標	5	50%	3	30%	0	0%
透過國外雜耍 40 招式練習，增加自己的雜耍可能性及多元性	7	70%	1	10%	0	0%
平時雜耍練習後，有書寫筆記與日誌習慣	2	20%	2	20%	4	40%

➤ 對此雜耍研究計畫，您有什麼建議或想法？

我覺得實作內容可以多一點，讓瞭解的同學可以趁著腦袋清楚的時候，多去和手上的東西培養感情，再讓老師多給些動作上的指導。

可以列出講座的日程，並提前告知同學。對 Siteswap 有稍微了解，但還是挺陌生的。

我更希望可以利用課餘時間來參與講座。

附錄四 省思札記紀錄表

日期	事件地點	重要事件
2023.3.15	臺灣北部某專業藝術學校	專題講座 行動一：Siteswap 工作坊
我的省思		
研究初期的擔憂，對於此次研究我沒有什麼把握，因為自己小時候的雜耍學習與練習模式較為傳統，我個人認為屬於比較單純的模式，但此系統讓我的雜耍能力被固化了，我觀察現今學生雜耍練習較為多元且複雜，就算我已有一定程度的物件拋接能力，也無法馬上做出學生的動作招式，這算是我進行此研究最大動機與初衷。 歷經三場雜耍專題講座及工作坊，這是我第二次聆聽林惟庸講師論述關於 Siteswap 概念與理論，這次的演講內容因學院部同學們互動討論讓我對於歐美雜耍系統 Siteswap 有更清晰地認知，今日透過葉時廷講師逐步地說明介紹 iJuggle 功能特性，讓我更清楚地掌握如何運用 iJuggle 搭配雜耍拋接練習，並藉由 iJuggle APP 動畫拋接示範了解物件在空中運行路徑（APP 可調整快慢速度），此 APP 提供學習者外在意象練習模式，可縮短雜耍拋接錯誤練習時間，讓學習者更清晰快速掌握動作招式。Jester 講師參考歐美雜耍網站「雜耍實驗室」及自己多年研究結晶，透過講師的中英對照及示範，我發現有滿多動作技巧與傳統相似，歐美雜耍動作技巧比較多元：面向、動作複雜、難協調、接觸停留、時間點、變化性豐富、物件拋接路線畫面佳。		

附錄五 誼友檢核表

- 研究主題：Siteswap 對於雜耍技能發展的影響
- 研究者：陳俊安
- 觀察項目：

一、學生們目前雜耍學習狀況？

有初學者兩位專練習三球拋接動作組合，中階學習者兩位分別為 5 球拋接及 5 圈拋接，高階學習者數位，主要為大三的學生，已具備個人或團體表演能力，屬雜耍能力自由度較高的組別，可創造出個人及團體雜耍風格。

二、數學概念 Siteswap 的應用情形？

現在的學生都有應用 Siteswap 練習雜耍的拋接，初階學習者以 441 練習為主，進階學生大多練習 97531。

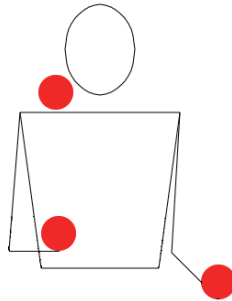
➤ 誼友建議：

我個人的建議是，我覺得太單一了。再來是他們對於學習 Siteswap 這個概念，在他們練習上，有沒有在學習上無法突破的盲點或無力點，那當然，針對他們在練的動作，這個東西是你還沒有導入 Siteswap 的時候，他們就已經看影像在學習的東西，雖然是同一個系統，但是有沒有確實需要練習其他數字碼技巧動作，作為一個前導或者是轉化，這樣子的概念對於初階的人來練 441 其實那只是說他，其他的動作做不到但他只能做 441，但他可不可以藉由 Siteswap 的其他動作導入或學習而產生更好的學習能力表現，所以我覺得這個部分可能時間太短，看不出他們學習的效能，以及他們有沒有什麼樣更貼切的問題跟問題的反應，這是我大概看了那個表，看完之後的回饋跟想法，你再看看，或者我們再討論喔！

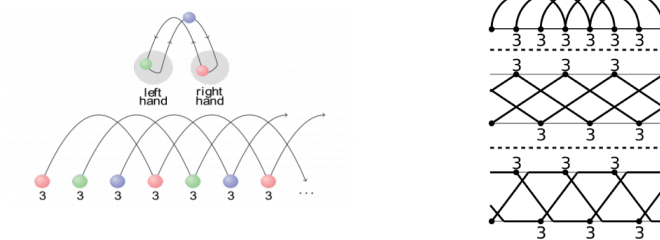
誼友檢核簽名： 楊哥老師 日期： 2023.05.31

附錄六 基本雜耍模式— Cascade 教學內容

透過 Iphone 手機播放 iJuggle App 軟體，以動態畫面讓學生瞭解 Cascade 丟球路徑。



藉由平面靜態圖示解釋說明 3 球交叉位置及高度。



學生實作練習 Cascade 照片

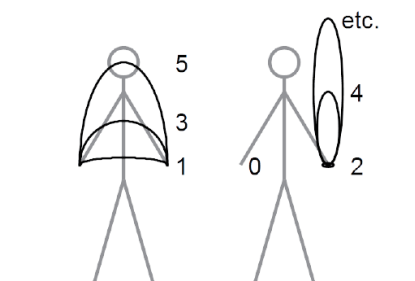


基本雜耍模式—Fountain 教學內容

透過 Iphone 手機播放 iJuggle App 軟體，以動態畫面讓學生瞭解 Fountain 丟球路徑。



藉由平面靜態圖示解釋說明 4 球垂直位置及高度。



學生實作練習 Fountain 照片

