

探討人工智慧在太極拳教學中的應用與影響

陳文和^{*} 洪建智

淡江大學體育事務處

*通訊作者：陳文和

通訊地址：251 新北市淡水區英專路 151 號

E-mail: 137540@mail.tku.edu.tw

DOI:10.6167/JSR.202506_34(1).0002

投稿日期：2024 年 7 月 接受日期：2024 年 9 月

摘要

太極拳是一種源於中國的傳統武術，具有改善心臟健康、增強免疫系統等多種健康益處。然而，由於其動作流暢且節奏緩慢，學習太極拳對於初學者來說具有一定的挑戰。隨著人工智慧 (artificial intelligence, AI) 技術的發展，AI 在運動和健康領域的應用越來越廣泛，特別是在運動訓練和傷害預防方面。AI 動作辨識技術能夠實時、多人、準確地估計人體姿勢，並提供個性化的指導，這在太極拳教學中具有重要意義。本文介紹了建立 AI 太極拳動作辨識模型的過程，包括資料蒐集、特徵提取、模型構建和模型訓練。這些技術能夠協助學習者更有效地掌握太極拳的技巧和動作。此外，AI 在太極拳教學中的應用實例顯示，AI 可以提供實時反饋，改善學習質量，並結合虛擬現實和混合現實技術，提供更為互動的教學體驗。儘管 AI 在太極拳教學中帶來了許多優點，但也存在一些挑戰，如動作識別的準確性和動作生成的自然度。未來的研究方向包括改進動作識別的準確性、提高動作生成的自然度，以及利用 AI 進行太極拳教學輔助。總結來說，AI 在太極拳教學中的應用為學習者提供了更好的訓練體驗和個性化的指導，但仍需找到 AI 教學與人類指導之間的平衡，以確保全面的學習體驗。

關鍵詞：智能技術、動作辨識、個性化指導

壹、前言

太極拳，這種源於中國的傳統武術，與形意拳和八卦掌一同被譽為中國內家拳的三大支柱，其特點在於其對中定、放鬆、心靜、慢練及九曲珠，以上特點強調了太極拳動作的內在連續性和細膩的控制，要求練習者在動作中保持連貫、柔和和自然的運動方式。這與外家拳的風格有著明顯的區別 (Cavel, 2017)。

太極拳的練習不僅對身體有益，對心靈也有所裨益。研究表明，太極拳可以改善心臟健康，增強免疫系統，並有助於減少體重和內臟脂肪 (Yang et al., 2022)。然而，學習太極拳並不容易。首先，太極拳的動作流暢且節奏緩慢，這需要學習者有高度的身體協調性和平衡感。此外，太極拳的動作往往涉及到身體的全面運動，這對於初學者來說可能會感到困難 (Henning et al., 2021)。

在過去的幾年中，人工智慧 (artificial intelligence, AI) 的發展已經對各種行業產生了深遠的影響，其中包括運動和健康領域 (Dindorf et al., 2022; Munoz-Macho et al., 2024)。AI 技術已經在運動產業和大眾健身中透過智慧演算法分析和大數據應用滲透，並且其影響力和應用範圍正在不斷擴大 (Dindorf et al., 2022; Graßmann & Schermuly, 2021)。

例如，AI 驅動的訓練和輔導可以蒐集和分析運動員的各種數據，這些數據可以用於定量和定性的分析和預測，從而幫助教練為他們的球隊制定更好的訓練計畫 (Graßmann & Schermuly, 2021; Terblanche et al., 2022)。此外，AI 技術也被用於預防運動傷害。通

過穿戴式裝置蒐集運動員的大量運動表現數據、追蹤訓練和比賽、球員的受傷歷史及體能測試，甚至睡眠模式數據，並通過建立模型，用來評估球員在接下來 7 天內受傷的可能性，並提出警報，有助於在傷害發生之前預防傷害 (Quistberg, 2024; Van Eetvelde et al., 2021)。

AI 動作辨識是一種深度學習技術，其主要目標是實時、多人、準確地估計人體姿勢，這已成為當前的研究重點 (Zhang et al., 2020)。此外，這種技術不僅提供了更佳的訓練體驗，還能根據學習者的需求提供個性化的指導 (Onesi-Ozigagun et al., 2024)。目前 AI 的影像辨識技術已成功地被運用在太極拳的學習中，為學習者提供了更佳的訓練體驗和個性化的指導。這種技術能協助學習者更有效地掌握太極拳的技巧和動作 (Yuan et al., 2022)。

本文目的是綜述 AI 在太極拳上的應用。AI 在太極拳訓練中的應用為學習者提供了更好的訓練體驗和個性化的指導。通過使用 AI 訓練系統，學習者可以更有效地掌握太極拳的技巧和動作。

貳、AI 在運動中的重要性

AI 在運動科技的應用已經引起了學術界的廣泛關注。Cossich et al. (2023) 指出，我們正處於一個由 AI、虛擬實境 (virtual reality, VR)、擴增實境 (augmented reality, AR) 和數據視覺化 (data visualisation, DV) 等技術驅動運動數位轉型的前所未有的時代。這些技術有望重新定義運動表現分析，自動化數據蒐集，創建身臨其境的訓練環境，並提

高決策過程。此外，Dindorf et al. (2022) 進一步指出，AI 及其機器學習和深度學習的子類別在運動研究的背景下越來越重要。他們的研究發現，AI 及其子類別的文獻和研究興趣正在呈指數增長。

AI 與運動的結合已經成為一種趨勢，並且正在改變運動世界的面貌。AI 的應用在運動領域中，包括籃球、足球、板球、網球、桌球甚至是圍棋、賽車等許多運動，都帶來了根本性的轉變。這些變化主要表現在訓練和輔導、球員表現改善、比賽結果的預測、發現人才及招募人才的球探利器、運動傷害預防，以及提升球賽判決的準確度等方面 (Pu et al., 2024)。

在運動員的訓練規劃方面，AI 的應用也日益受到關注。Rajšp and Fister (2020) 進行了一項關於智能運動訓練的系統性文獻回顧，他們提出了目前在智能運動訓練領域使用的智能數據分析方法。他們的研究還揭示了 AI 在優化運動員表現，優化訓練策略，並通知決策過程方面的潛力。

另外，AI 在運動傷害預防方面也發揮了重要作用。Van Eetvelde et al. (2021) 進行了一項關於運動傷害預測和預防的機器學習方法的系統性回顧。他們的研究發現，機器學習方法可以用於改善傷害預測，並允許對傷害預防採取適當的方法。

最後，AI 在虛擬裁判方面的應用也引起了人們的關注。Krämer (2024) 報告說，視頻助理裁判 (video assistant referee, VAR)，一種半自動化的 AI 系統，在 2024 年歐洲足球總會 (Union of European Football Associations, UEFA) 歐洲國家盃 (UEFA

European Football Championship 2024) 中支持人類裁判。這種技術使用 10 臺攝像機實時追蹤每個球員身體上的 29 個位置，並且球中的傳感器每秒記錄其位置和運動 500 次。

此外，AI 影像辨識在運動中的重要性也日益凸顯。例如，AI 影像辨識技術可以幫助教練和分析師確定球員的優勢、需要改進的領域，並規劃他們在訓練與成績進步的里程碑。此外，AI 影像辨識技術還可以用於預測比賽結果，無論是足球、板球或其他賽事，都有大量數據可用，可以透過分析資料並建置分析模型以預測未來結果 (Hammes et al., 2022)。

參、AI 太極拳動作辨識模型建立

在建立 AI 太極拳動作辨識模型的過程中，「模型」的選擇至關重要，應該具備豐富的太極拳教學經驗和專業知識，最好是經過認證的太極拳教練或擁有相關的專業資格，確保所蒐集的動作影片具有高質量和標準性。此外，「模型」的動作應該符合太極拳的標準和規範，動作流暢且連貫，能夠清晰地展示每一個細節，這有助於 AI 模型準確地學習和辨識太極拳動作。

而在教學現場中，擁有豐富教學經驗的「老師」或「教練」能夠更好地理解學生在學習過程中可能遇到的困難，並能夠提供清晰的示範和指導，這對於 AI 模型的訓練和評估非常重要。所蒐集的影片應該具有高解析度和良好的拍攝角度，確保每一個動作細節都能被清晰地捕捉到，這

有助於提高 AI 模型的訓練效果。茲將建立 AI 太極拳動作辨識模型的過程如下：

一、資料蒐集

在建立 AI 動作辨識模型的過程中，首要步驟是資料蒐集。這一步驟涉及到蒐集老師或教練的太極拳影片，這些影片將作為模型訓練的基礎。透過這些影片，獲得太極拳動作的標準範例，並將其用於訓練模型，以便模型能夠學習並理解太極拳的正確動作。如此一來，當學生進行太極拳動作時，模型就能夠對其動作進行評分，並提供改進的建議。這種方法不僅提高了教學效率，也使得學習過程更加客觀和精確。

二、特徵提取

在 AI 動作辨識模型的建立過程中，第二個重要步驟是特徵提取。這一步驟主要利用深度學習技術來處理骨骼特徵和深度影像。透過深度學習的技術，從影片中提取出重要的骨骼特徵，並將其與深度影像進行融合。這種融合的過程可以提供更多的信息，使得模型能夠更準確地識別和評分太極拳的動作。這種特徵提取和融合的過程，不僅提高了模型的準確性，也使得模型能夠更好地理解和學習太極拳的動作。

三、模型構建

在 AI 動作辨識模型的建立過程中，第三個關鍵步驟是模型構建。在這一步驟中建構一個 3D 卷積神經網絡 (convolutional neural network, CNN) 模型。3D CNN 模型

是一種強大的深度學習模型，專門用於處理和分析三維數據。在我們的案例中，這種模型將用於分析和理解太極拳的動作。通過使用 3D CNN 模型，從三維空間中提取出有意義的特徵，並利用這些特徵來評估和評分太極拳的動作。這種模型的構建是一個複雜的過程，需要大量的計算資源和專業知識。首先，資料蒐集和標註是基礎，這涉及大量高質量的太極拳動作影片，並需要專業人士對這些影片進行精確標註 (P.-J. Chen et al., 2020)。接著，模型訓練需要使用高性能計算設備，如圖形處理單元 (graphics processing unit, GPU) 或張量處理單元 (tensor processing unit, TPU) 以處理大量數據，並進行深度學習算法的訓練 (Li et al., 2024)。這些算法包括 CNN 和遷移學習技術，這些技術需要專業的知識來設計和優化 (Salehi, et al., 2023)。此外，模型的評估和調整也需要專業知識，以確保模型能夠準確地辨識和評估太極拳動作 (You et al., 2021)。這些步驟都需要跨領域的專業知識，包括計算機科學、AI、運動科學和太極拳專業知識，才能成功構建和應用這種模型 (Yuan et al., 2022)。通過這些努力，最終可以實現對太極拳動作的精確評估，提升教學和訓練的效果 (Guo, 2024)。

四、模型訓練

在模型訓練的階段，使用處理過的數據來訓練 3D CNN 模型。這個模型的主要目標是預測太極拳動作的準確性和符合

度。透過這種方式，將太極拳的動作分析轉化為一個可量化的問題，並利用深度學習技術的強大數據處理和分析能力來解決它。這種方法不僅可以提高我們對太極拳動作的理解，還可以幫助我們設計更有效的教學方法，以提高學習者的學習效果。這種模型訓練的方法將數據科學與體育教育相結合，開創了一種全新的研究方法。

這個過程通過分析學生的太極拳動作，與老師或教練的標準動作進行比對，提供客觀且準確的評分。

肆、AI 在太極拳上的應用實例

當前，AI 在太極拳上的應用已經顯示出顯著的潛力，特別是在輔助教學和動作識別方面。以下是一些具體的應用實例：

一、個人化指導與靈活學習

傳統的太極拳課程通常採用小組形式，學生跟隨教練的帶領，模仿動作並嘗試達到正確的形式。教練提供個人化的指導和糾正，以確保每個學生都能正確地完成動作。然而，隨著科技的進步，AI 已經被引入太極拳訓練中，允許個人隨時隨地獲得個人化的指導 (McGee, 2024)。這不僅提高了學習的靈活性，還減少了對教練近距離接觸的需求。此外，AI 系統可以提供詳細的表現分析，追蹤進展並確定需要改進的領域，提供精確的動作控制和協調指導，幫助初學者掌握手部、腳部和身體的位置，以及動作的節奏和流暢性 (Yang et al., 2022)。此外，AI 還能幫助學習者保持良好的身體平衡，並學會

感受和調節內在狀態 (Yang et al., 2022; You et al., 2021)，以幫助學習者設定目標、監控進度並保持動力 (McGee, 2024)。

二、動作識別與評估

近年來，AI 在太極拳動作識別和評估中的應用引起了廣泛關注。Yuan et al. (2022) 提出了一種基於空間變換網絡的細粒度太極拳動作識別方法，利用遷移學習技術，首先使用大規模的 NTU RGB+D (Nanyang Technological University red green blue-depth) 數據集對變換器網絡進行預訓練，以提取人體運動的共同特徵，然後凍結網絡權重（除全連接層外），並僅將太極拳動作作為輸入來訓練初始化的全連接層權重。此外，Xu et al. (2023) 研究了基於軌跡原始體和幾何特徵的太極拳動作分段方法，這些研究提供了寶貴的見解和未來的研究方向。

三、輔助教學系統

Guo (2024) 提出了一種結合動態時間扭曲算法和支持向量機的太極拳教學輔助系統，該系統可以提供實時反饋，以改善太極拳的學習質量。此外，Tian et al. (2024) 探討了 AI 如何進行個性化指導，並提出了一種增強型太極拳訓練系統，結合了虛擬現實和混合現實技術，提供互動式的教學體驗。

這些應用實例展示了 AI 在太極拳領域的廣泛潛力，並為未來的研究提供了寶貴的方向。

伍、AI 應用在太極拳教學上的影響與限制

一、影響

(一) 提高評分準確性及標準化

基於深度影像的 3D 動作評量系統能夠精確識別學習者動作中的細微差異，提供詳細反饋，從而避免傳統評分方式中的主觀誤差 (Nakano et al., 2020)。系統提供一致的評分標準，有助於推動太極拳教學的規範化和標準化。根據 Liu et al. (2020) 的研究，實時互動的太極拳學習系統能夠提供一致且客觀的評分標準，從而促進教學的標準化。另外也有研究表明，這些系統在運動教學中的應用能顯著提升評分的一致性和準確性。此外，這些系統還能減少評分所需的時間和人力資源，提高教學效率 (Gao et al., 2025)。

(二) 提升教學效率

自動化評分系統減少了人工評分的時間和人力成本，使教學者能更專注於指導學習者。研究顯示，自動化評分系統在教育中的應用不僅提高了評分的準確性，還能提供即時反饋，從而促進學習者的進步 (Kumar & Boulanger, 2020; Ramesh & Sanampudi, 2022)。此外，Mislevy et al. (2020) 指出，智能輔導系統中的自動化評分技術能夠根據學生的互動情況進行個性化調整，進一步提升學習效果。

(三) 融合現代科技與傳統文化

利用現代科技手段提升傳統太極拳的教學質量，推動其在現代社會中的發展和普及。研究顯示，將虛擬現實和動作捕捉

技術應用於太極拳教學中，不僅能提高學習者的興趣，還能促進傳統文化的現代化 (Wang & Mangaliag, 2024)。

二、限制

儘管 AI 在許多領域展現了強大的能力，但在太極拳動作的內在連續性和細膩控制方面，仍然面臨一些挑戰。以下是幾個主要原因：

(一) 動作的連貫性

太極拳強調動作的連貫性，要求每個動作之間無縫銜接，形成一個流暢的整體。這種連續性不僅涉及外在的動作，更包括內在的氣息和意念的連續。AI 目前難以完全模擬這種內外合一的連貫性，因為它需要對人體內部狀態的深刻理解和即時調節 (Chen et al., 2020; Li et al., 2024)。

(二) 細膩的控制

太極拳動作的細膩控制要求練習者能夠精確地調節每一個細微的動作，這包括肌肉的微小調整和力量的細微變化。這種細膩的控制通常依賴於長期的身體感知訓練和內在的體悟，而 AI 在這方面的感知和調節能力仍然有限 (Li et al., 2024)。

(三) 內在狀態的感知

太極拳不僅僅是外在的動作，更是一種內在的修煉，強調心靜和放鬆。AI 難以感知和模擬人類的內在狀態，如情緒、意念和氣息的變化，這使得它在模擬太極拳的內在連續性和細膩控制方面存在局限 (Cai et al., 2023; Tai, 2020)。根據研究，AI 雖然能夠在特定任務上超越人類，但在處理涉及

情感和內在狀態的複雜任務時仍然存在挑戰 (Glikson & Woolley, 2020; Huang & Rust, 2021)。

(四) 個體差異

每個練習者的身體狀態和感知能力都有所不同，太極拳的教學通常需要根據個體的特點進行調整。AI 在處理這些個體差異時，可能無法像人類教練那樣靈活應對和提供個性化的指導 (Guo, 2024)。

這些挑戰表明，儘管 AI 在輔助太極拳教學和動作識別方面有著廣泛的應用潛力，但在完全模擬和掌握太極拳的內在連續性和細膩控制方面，仍然需要進一步的技術突破和研究。

陸、未來研究方向

AI 在太極拳教學中的應用雖然帶來了許多優點，但也存在一些潛在的挑戰需要我們去面對。從正面來看，學習者可以在自己的家中進行練習，無需遵循固定的时间表或進行長途旅行。此外，AI 教練能夠根據學習者的進度來調整訓練計畫，這種個性化的學習方式有助於提高學習效率 (Guo, 2024)。從另一個觀點來看，AI 教練能降低學生與教師之間的個人交流。儘管 AI 可以提供某種程度的指導，但它無法完全模仿具有豐富經驗的人類教練的見解和指導 (Selwyn, 2024)。太極拳作為一種藝術形式，要求練習者在動作中體現出柔和、連貫和自然的美感，這需要長期的練習和深刻的體悟 (Lin, 2016)，需要深入理解和體驗，這些都是只有經驗豐富的人類教練才能提供的。因此，找到 AI 教學和人類指導之間的平衡

對於確保全面的學習體驗至關重要。基於本文，提出以下三個研究方向：

一、AI 在太極拳教學中的優勢與挑戰

雖然 AI 在太極拳教學中的應用帶來了許多優點，例如提供個性化的學習計畫和提高學習效率，但也存在一些潛在的挑戰，例如能降低學生與教師之間的個人交流。因此，未來的研究可以探討如何克服這些挑戰，以充分利用 AI 的優勢。

二、AI 與人類教練的結合

AI 無法完全模仿具有豐富經驗的人類教練的見解和指導，特別是在需要深入理解和體驗的藝術形式如太極拳中。因此，未來的研究可以探討如何找到 AI 教學和人類指導之間的平衡，以確保全面的學習體驗。

三、AI 在家庭學習環境中的應用

由於學習者可以在自己的家中進行練習，無需遵循固定的时间表或進行長途旅行，因此，未來的研究可以探討如何最大限度地利用這種靈活性，以提高學習者的參與度和學習效果。

參考文獻

1. Cai, J., Xu, Z., Sun, X., Guo, X., & Fu, X. (2023). Validity and reliability of the Chinese version of threats of artificial intelligence scale (TAI) in Chinese adults. *Psicología: Reflexão e Crítica*, 36, Article 5. <https://doi.org/10.1186/s41155-023-00247-1>

2. Cavel, P. (2017). *The Tai Chi space: How to move in Tai Chi and Qi Gong*. Aeon Books.
3. Chen, P.-J., Penn, I.-W., Wei, S.-H., Chuang, L.-R., & Sung, W.-H. (2020). Augmented reality-assisted training with selected Tai-Chi movements improves balance control and increases lower limb muscle strength in older adults: A prospective randomized trial. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 18(3), 142–147. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2020.05.003>
4. Cossich, V. R. A., Carlgren, D., Holash, R. J., & Katz, L. (2023). Technological breakthroughs in sport: Current practice and future potential of artificial intelligence, virtual reality, augmented reality, and modern data visualization in performance analysis. *Applied Sciences*, 13(23), Article 12965. <https://doi.org/10.3390/app132312965>
5. Dindorf, C., Bartaguz, E., Gassmann, F., & Fröhlich, M. (2022). Conceptual structure and current trends in artificial intelligence, machine learning, and deep learning research in sports: A bibliometric review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), Article 173. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010173>
6. Gao, X., Ruan, J., Gao, J., Xie, M., Zhang, Z., Liu, T., & Fu, Y. (2025, March 9). *From motion signals to insights: A unified framework for student behavior analysis and feedback in physical education classes*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.06525>
7. Glikson, E., & Woolley, A. W. (2020). Human trust in artificial intelligence: Review of empirical research. *Academy of Management Annals*, 14(2), 627–660. <https://doi.org/10.5465/annals.2018.0057>
8. Graßmann, C., & Schermuly, C. C. (2021). Coaching with artificial intelligence: Concepts and capabilities. *Human Resource Development Review*, 20(1), 106–126. <https://doi.org/10.1177/1534484320982891>
9. Guo, Y. (2024). Enhanced design of a Tai Chi teaching assistance system integrating DTW algorithm and SVM. *EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems*, 11(5). <https://doi.org/10.4108/eetsis.5771>
10. Hammes, F., Hagg, A., Asteroth, A., & Link, D. (2022). Artificial intelligence in elite sports—A narrative review of success stories and challenges. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, Article 861466. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.861466>
11. Henning, M. A., Feng, X. J., Chen, Y., Moir, F., Krägeloh, C. U., Hobson, J., & Webster, C. S. (2021). Mindfulness in Tai Chi Chuan as practised amongst higher education students with implications for health and learning: A narrative review. *OBM Integrative and Complementary Medicine*, 6(4). <https://doi.org/10.21926/obm.icm.2104033>
12. Huang, M.-H., & Rust, R. T. (2021). Engaged to a robot? The role of AI in service. *Journal of Service Research*, 24(1), 30–41. <https://doi.org/10.1177/1094670520902266>
13. Krämer, K. (2024, June 18). *AI & robotics briefing: How AI referees are shaking up football*. Nature. <https://www.nature.com/articles/d41586-024-02064-7>
14. Kumar, V., & Boulanger, D. (2020). Explainable automated essay scoring: Deep learning really has pedagogical value. *Frontiers in Education*, 5, Article 572367. <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.572367>

- feduc.2020.572367
15. Li, X., Zou, L., & Li, H. (2024). Tai Chi movement recognition and precise intervention for the elderly based on inertial measurement units and temporal convolutional neural networks. *Sensors*, 24(13), Article 4208. <https://doi.org/10.3390/s24134208>
 16. Lin, Z. (2016). On Chinese Tai Chi culture: Contemporary values and international communication. *Asian Social Science*, 12(10), 273–277. <https://doi.org/10.5539/ass.v12n10p273>
 17. Liu, J., Zheng, Y., Wang, K., Bian, Y., Gai, W., & Gao, D. (2020). A real-time interactive Tai Chi learning system based on VR and motion capture technology. *Procedia Computer Science*, 174, 712–719. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.06.147>
 18. McGee, R. W. (2024). Using artificial intelligence to conduct research on the health benefits of Tai Chi: A pilot study. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 55(2), 46838–46841. <https://doi.org/10.26717/BJSTR.2024.55.008679>
 19. Mislevy, R. J., Yan, D., Gobert, J., & Sao Pedro, M. (2020). Automated scoring in intelligent tutoring systems. In D. Yan, A. A. Rupp, & P. W. Foltz (Eds.), *Handbook of automated scoring: Theory into practice* (pp. 403–422). Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9781351264808-22>
 20. Munoz-Macho, A. A., Domínguez-Morales, M. J., & Sevillano-Ramos, J. L. (2024). Performance and healthcare analysis in elite sports teams using artificial intelligence: A scoping review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6, Article 1383723. <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1383723>
 21. Nakano, N., Sakura, T., Ueda, K., Omura, L., Kimura, A., Iino, Y., Fukashiro, S., & Yoshioka, S. (2020). Evaluation of 3D markerless motion capture accuracy using OpenPose with multiple video cameras. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2, Article 50. <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.00050>
 22. Onesi-Ozigagun, O., Ololade, Y. J., Eyo-Udo, N. L., & Ogundipe, D. O. (2024). Revolutionizing education through AI: A comprehensive review of enhancing learning experiences. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(4), 589–607. <https://doi.org/10.51594/ijarss.v6i4.1011>
 23. Pu, Z., Pan, Y., Wang, S., Liu, B., Chen, M., Ma, H., & Cui, Y. (2024). Orientation and decision-making for soccer based on sports analytics and AI: A systematic review. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 11(1), 37–57. <https://doi.org/10.1109/JAS.2023.123807>
 24. Quistberg, D. A. (2024). Potential of artificial intelligence in injury prevention research and practice. *Injury prevention*, 30(2), 89–91. <https://doi.org/10.1136/ip-2023-045203>
 25. Rajšp, A., & Fister, I., Jr. (2020). A systematic literature review of intelligent data analysis methods for smart sport training. *Applied Sciences*, 10(9), Article 3013. <https://doi.org/10.3390/app10093013>
 26. Ramesh, D., & Sanampudi, S. K. (2022). An automated essay scoring systems: A systematic literature review. *Artificial Intelligence Review*, 55(3), 2495–2527. <https://doi.org/10.1007/s10462-021-10068-2>
 27. Salehi, A. W., Khan, S., Gupta, G., Alabdullah, B. I., Almjally, A., Alsolai, H., Siddiqui, T., &

- Mellit, A. (2023). A study of CNN and transfer learning in medical imaging: Advantages, challenges, future scope. *Sustainability*, 15(7), Article 5930. <https://doi.org/10.3390/su15075930>
28. Selwyn, N. (2024). On the limits of artificial intelligence (AI) in education. *Nordisk Tidsskrift for Pedagogikk og Kritikk*, 10(1), 3–14. <https://doi.org/10.23865/ntp.v10.6062>
29. Tai, M. C. T. (2020). The impact of artificial intelligence on human society and bioethics. *Tzu Chi Medical Journal*, 32(4), 339–343. https://doi.org/10.4103/tcmj.tcmj_71_20
30. Terblanche, N., Molyn, J., De Haan, E., & Nilsson, V. O. (2022). Coaching at scale: Investigating the efficacy of artificial intelligence coaching. *International Journal of Evidence Based Coaching & Mentoring*, 20(2), 20–36. <https://doi.org/10.24384/5cgf-ab69>
31. Tian, F., Ni, S., Zhang, X., Chen, F., Zhu, Q., Xu, C., & Li, Y. (2024). Enhancing Tai Chi training system: Towards group-based and hyper-realistic training experiences. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 30(5), 1–11. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2024.3372099>
32. Van Eetvelde, H., Mendonça, L. D., Ley, C., Seil, R., & Tischer, T. (2021). Machine learning methods in sport injury prediction and prevention: A systematic review. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 8, Article 27. <https://doi.org/10.1186/s40634-021-00346-x>
33. Wang, X., & Mangaliag, A. D. (2024). The present state and future direction of teaching Tai Chi in colleges and universities. *International Journal of Education and Humanities*, 13(1), 63–69. <https://doi.org/10.54097/sgyrts68>
34. Xu, L., Wang, Q., Lin, X., Yuan, L., & Ma, X. (2023). Skeleton-based Tai Chi action segmentation using trajectory primitives and content. *Neural Computing and Applications*, 35(13), 9549–9566. <https://doi.org/10.1007/s00521-022-08185-2>
35. Yang, G.-Y., Hunter, J., Bu, F.-L., Hao, W.-L., Zhang, H., Wayne, P. M., & Liu, J.-P. (2022). Determining the safety and effectiveness of Tai Chi: A critical overview of 210 systematic reviews of controlled clinical trials. *Systematic Reviews*, 11, Article 260. <https://doi.org/10.1186/s13643-022-02100-5>
36. You, Y., Min, L., Tang, M., Chen, Y., & Ma, X. (2021). Bibliometric evaluation of global Tai Chi research from 1980–2020. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11), Article 6150. <https://doi.org/10.3390/ijerph18116150>
37. Yuan, L., He, Z., Wang, Q., Xu, L., & Ma, X. (2022). Spatial transformer network with transfer learning for small-scale fine-grained skeleton-based Tai Chi action recognition. In *IECON 2022—48th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society* (pp. 4713–4719). Institute of Electrical and Electronics Engineers. <https://doi.org/10.1109/IECON49645.2022.9968668>
38. Zhang, J., Zhang, D., Xu, X., Jia, F., Liu, Y., Liu, X., Ren, Ju., & Zhang, Y. (2020). MobiPose: Real-time multi-person pose estimation on mobile devices. In *SenSys'20: Proceedings of the 18th Conference on Embedded Networked Sensor Systems* (pp. 136–149). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3384419.3430726>

Exploring the Application and Impact of Artificial Intelligence in Tai Chi Instruction

Wen-Her Chen^{*}, Chien-Chih Hung

Office of Physical Education, Tamkang University

*Corresponding Author: Wen-Her Chen

Address: No. 151, Yingzhuan Rd., Tamsui Dist., New Taipei City 251, Taiwan (R.O.C.)

E-mail: 137540@mail.tku.edu.tw

DOI:10.6167/JSR.202506_34(1).0002

Received: July, 2024 Accepted: September, 2024

Abstract

Tai Chi is a traditional martial art originating from China, known for its numerous health benefits such as improving heart health and boosting the immune system. However, due to the fluidity and slow pace of the movements, learning Tai Chi can be challenging for beginners. With the advancement of artificial intelligence (AI) technology, AI applications in sports and health are becoming increasingly widespread, particularly in sports training and injury prevention. AI motion recognition technology can accurately estimate human postures in real-time and for multiple people, providing personalized guidance, which is significant for Tai Chi instruction. This article introduces the process of establishing an AI Tai Chi motion recognition model, including data collection, feature extraction, model construction, and model training. These technologies can help learners more effectively master Tai Chi techniques and movements. Additionally, examples of AI applications in Tai Chi teaching show that AI can provide real-time feedback, improve learning quality, and offer a more interactive teaching experience when combined with virtual reality and mixed reality technologies. Despite the many advantages that AI brings to the teaching of Tai Chi, there are some challenges, such as the accuracy of movement recognition and the naturalness of movement generation. Future research directions include improving the accuracy of movement recognition, increasing the naturalness of movement generation, and utilizing AI for Tai Chi teaching assistance. In summary, the application of AI in Tai Chi instruction offers learners a better training experience and personalized guidance. However, there is still a need to find a balance between AI instruction and human guidance to ensure a well-rounded learning experience.

Keywords: intelligent technology, motion recognition, personalized guidance

