國立臺灣師範大學教育學院

特殊教育學系

碩士論文

疫情期間聽覺障礙大專生參與實體團課與居家影片教學之有氧運動效益比較

Benefits Comparison of University Students with Hearing Loss Participating Aerobic Exercise by Face to Face Group and Home-Based Video Teaching During Covid-19 Pandemic

指導教授：姜義村 博士

研究生：郭鴻霖

中華民國 111 年 7 月

誌謝

「所有的酸甜苦辣，都在最後匯聚成最踏實的步伐」。研究所是我求學生涯中最開心的一段時間，在這裡我可以放膽發想，每每覺得自己的思想和眼界得到很大的解放。原以為在最後的時刻會情感豐沛地不知所云，但現在卻有一種平實而堅定的心情。

如此心境，我想這離不開我的家庭。爸媽從小就灌輸「為選擇負責」，每當闖禍和犯錯時他們從不為我提供過度保護，堅持讓我深刻地體會每一次的挫折以及衍伸的後果，這是他們作為父母給孩子的最大祝福－如果你注定要飛，那就教會你承擔墜落後的撞擊。謝謝我的家人，爸媽和妹妹。在這將近四年的時間我也有過情緒風暴，謝謝我的伴侶－王淨總是給我最溫暖的陪伴，他是那種會嘗試把我拉出風暴，但如果我不走他就陪我一起淋雨的人。

我身邊有許多溫暖的夥伴：謝謝菲菲和志強，你們對學弟的照顧持續到今天；智嵩、小日、仁瑋和藍藍你們是過去一起打拼的戰友，謝謝那段我們互相扶持的日子；想謝謝俞佐，你那些富含智慧的提點我還在學習如何吸收，如同你那爛得要死的冷笑話；小奎和一騰是團隊的定心丸，只要有你們兩個在總會讓人安心不少，謝謝你們給我的安定感；謝謝榮玉成天督促我的論文，還有「提醒」我記得去運動；我師大的兄弟－翰霖，謝謝你像大哥一樣照顧大家，給你最大的 Respect！我也想謝謝所有幫助我撰寫論文的大家：南聰的柏仁老師、海大的蔡絢麗主任，以及麗晶老師和阿丹老師兩位細心且耐心的口委。

最後我想謝謝我們家的天才老闆－姜義村教授。如果你跟他夠熟，就會經常聽他把「回饋社會」和「做好事」掛在嘴邊講，這正是我佩服他的地方，就像 40、50 年代的那批為台灣發展打下深厚基礎的學者一樣，是真正把「國家興亡為己任」放在肩上的頂梁柱。而我，能夠在這樣的學者身邊學習和工作，於有榮焉。

2022.08.22 郭鴻霖

中文摘要

疫情期間影片教學是常見的運動教學方式之一。該教學方式有使用字幕及可依個人習慣播放的特點，能彌補聽覺障礙學生在課程中因課程設計不良，以及聽覺的隱性障礙(被忽略的挑戰)導致學習品質受損。目前相關研究都提倡良好質量的有氧運動有助於體能培養，且疫情期間許多有氧運動教學以功能性訓練動作為設計，使大眾可以在居家空間進行。目前國內共有 1,067 位聽覺障礙大專生，本研究希望比較實體團課及居家影片兩種教學方法在「運動強度」、「動作正確度」及「課程滿意度」之教學成效，並控制口罩一變因。故有以下研究問題：一、聽障大專生在相同課程內容下，戴口罩與否及透過不同教學方法進行有氧運動時，所達的心率及運動強度是否不同；二、聽障大專生在相同課程內容下，戴口罩與否及透過不同教學方法進行有氧運動之動作正確度是否不同；三、聽障大專生在相同課程內容下，戴口罩與否及透過不同教學方法進行有氧運動之課程滿意度是否不同。研究為準實驗設計，立意取樣滾雪球法招募受試者，依教學方法及口罩分為：實體口罩組、實體無罩組、居家口罩組及居家無罩組共 21 人。以無母數分析得出研究結果：居家無口罩受試者在劇烈運動強度分鐘數達顯著高於戴口罩受者；實體教學在「兩次側併步」顯著優於居家組；實體組在教學因素、學習效果因素及整體滿意度上，顯著優於居家組，事後分析居家口罩組在學習效果、空間因素及整體滿意度顯著低於實體組。根據上述結果得知：口罩會影響劇烈強度分鐘數；實體教學對聽障大專生的有氧運動教學較具有優勢；聽障大專生對實體教學滿意度較高，對居家影片教學及戴口罩的滿意度較差。本研究建議需更加留意戴口罩進行有氧運動的學生；影片教學在關鍵動作及訣竅上，建議以慢動作方式處理，實體教學則可提供明確指示；在不違反防疫規定下，建議以實體教學不戴口罩的方式進行教學。

關鍵字：聽覺障礙大專生、新冠肺炎、有氧運動、實體教學、影片教學

英文摘要

Video teaching is one of the common distance teaching methods for exercise courses due to the Covid-19 pandemic. Using captions and personalized playing mode are two major characteristics of this teaching method which can make up for the deducting quality of learning due to hearing challenges for students with hearing loss. Recent studies suggest that good-quality aerobic exercise is helpful for physical fitness. Designed home-based with functional training movements has rapidly grown and been provided during the epidemics. The study is intended to compare the learning effectiveness of the intensity of exercise, accuracy of movements, and satisfaction, in two teaching methods (face to face group and home-based video teaching) and face mask wearing. The differences of exercise intensity, accuracy of movements and satisfaction in two teaching methods and with/without wearing face masks are three research questions in the study. The study was a quasi-experimental design. Purposive snowball sampling were adopted to recruit 21 college students with hearing loss. Based on the teaching method and face masks, participants were divided into 4 groups, included the face to face with face masks (FFwF group), the face to face without face masks (FFoF group), the home-based with face masks (HBwF group), and the home-based without face masks (HBoF group).According to nonparametric analysis, the results were: HBoF group had significantly more minutes than HBwF group on the intensity of vigorous; FFwF and FFoF group had significantly better performance than HBwF and HBoF group on two-times shuffle steps. FFwF and FFoF groups had significantly higher scores in teaching factors, learning effectiveness factors and overall satisfaction than HBwF and HBoF groups. In addition, HBwF group had significantly lower learning effectiveness factors, space factors, and overall satisfaction than FFwF and FFoF groups in post-hoc

analysis. The results show that: (1) wearing face masks affects the duration of vigorous, (2) face to face teaching is still a better teaching method for learning aerobic exercise, and (3) satisfaction has shown higher in face to face teaching and lower in home-based video teaching and wearing face masks for those college students with hearing loss. This study suggests that: (1) paying attention to students' status when they participate aerobic exercise wearing face masks, (2) the video shall process in slow motion and supply clear gestures in face to face teaching on key movement, and (3) without face masks on face to face teaching is still a better teaching method while complying epidemic prevention regulations.

Keywords: college student with hearing loss, Covid-19, face to face teaching, video teaching, aerobic exercise

目錄

圖目錄

表目錄

第壹章　緒論

本研究旨在探討運動影片教學在聽覺障礙大專生的成效分析，包含運動強度、動作學習以及運動動機。本章節共分三節，以下就以研究動機與背景、研究問題與名詞釋義分述。

第一節　研究背景與動機

嚴重特殊傳染性肺炎在西元 2020 年初快速蔓延，從原先中國部分地區爆發開始，目前已經波及全世界造成數百萬人死亡，疫情的失控讓人類的生活大受影響。考慮到 COVID-19 具有強烈的傳染性與潛伏期較長的特質，各國政府限縮人民外出活動與人群聚集的機會，以降低相互傳染的風險，學校、大型公司行號、航空旅遊業和各類型場館等容易群聚的場所首當其衝。以研究者所就讀的國立臺灣師範大學為例，根據中央疫情指揮中心政策，2 月 7 日起暫緩 14 天內居住會曾經入境之中港澳人士入境，迫使中港澳學生以遠距授課方式進行上課，本土案例也於 3 月 30 日接獲首起本校確診案例，同時校方也宣布 4 月 6 日起實施兩週遠距離授課（吳正己，2020；陳昭珍，2020）。師大的狀況也只是大趨勢下的一處縮影，在當時線上授課以及在家工作 (work from home)幾乎成了全世界的共同話題，雪上加霜的是近年來逐步茁壯的運動產業也遭受重創。Sports Value (2020)指出疫情對運動產業的影響包含：職業聯賽轉播權利金、運動商品銷售、商業贊助以及門票收入，這些影響將帶給全球超過 150 億美元的損失，約占整體產值的 2%。產值損失除了影響相關從業人員的工作生計外，也提高一般民眾參與休閒運動的阻礙，研究者所居住的新北市於 3 月 20 起關閉轄內封閉型場館，於 5 月 4 日後才漸進式開放（新北市政府，2020）；中華職棒 (Chinese Professional Baseball League〔CPBL〕)雖然領先世界於 4 月 11 日展開球季，但仍有將近一個月的賽季不開放球迷入場（中華職棒，2020）；國內唯一經過

國際田徑總會（International Associations of Athletics Federations〔IAAF〕）認證銀標籤的新北市萬金石馬拉松，也因為疫情嚴峻被迫停辦一年（張曼蘋，2020）。人們運動休閒的參與受到嚴重的壓縮，運動賽事取消或延期影響了民眾和選手的賽季安排，以及場館的關閉讓民眾少了運動場地，運動指導無法以面對面形式進行。

這段時間一般大眾的運動參與受到影響，而銀髮族、身心障礙者、女性、職工、外籍移工及原住民等，在眾多不利因素下成為運動參與的弱勢族群（楊雨涵、陳渝苓，2011；行政院體育委員會，2006；教育部體育署，2013），更是因為防疫相關規定受到雙重打擊。其中，身心障礙者因為先天不利，運動時需要特殊需求服務，例如手語服務、無障礙空間或是引導服務，但根據衛生福利部 (2015)調查發現「沒有無障礙設施」、「設施設計不良難以使用」和「休閒設施無協助操作人員」等因素，是身心障礙者在從事休閒活動時的主要阻礙；進出場館和與人對話需要戴口罩、電梯按鍵貼上塑膠膜蓋住點字以及關閉場館部分出入口，都可能在原先不利的狀況下，進一步影響身心障礙者的運動參與。以聽覺障礙者為例，張蓓莉 (2020)指出該族群對的溝通仰賴他人回饋，且自我概念較差，進而造成自信心低落。這些身心特質也反映在運動參與上，許柏仁與陳張榮 (2009)就指出聽覺障礙者常因心理障礙而影響其參與運動功能，而非生理上的障礙因素，鍾易廷與王瑱瑄 (2016)也發現沒有專業人員指導是聽覺障礙大專生主要的運動阻礙。然而大多數運動服務並不提供手語翻譯，課程也多以團課方式進行，又因防範疫情戴口罩的政策，聽障者更不容易接收聲音訊息也看不見唇形，都是在疫情時代下聽覺障礙者面臨的挑戰。

不過為了因應防疫所帶來的限制，運動相關產業也將許多運服務轉而線上或是遠端進行。例如知名運動品牌亞瑟士 (ASICS)舉辦 ASICS WORLD EKIDEN 2020 全馬團隊挑戰賽，以 APP 上傳成績的方式和親朋好友共同完成馬拉松（台灣亞瑟士，2020）；美國大型運動器材 Peloton

推出線上運動課程大受好評，連帶刺激運動產品銷售（何晨瑋，2020）；國內運動用品公司也不惶多讓，喬山 (JOHNSON)推出結合運動串流影音、即時定位系統以及線上運動教練的居家運動產品（項家麟，2020）。以個人主要服務對象，並且運用居家空間的運動模式，也讓民眾可以在遵守防疫規定的前提下，仍以居家模式 (home-based)持續投入運動。遠端運動服務發展的契機對聽覺障礙者的運動參與也是一個轉機，克服了原先在戶外 (outdoor)運動可能面臨服務不友善和溝通不順利的困境，串流影音可以反覆播放不受實體課堂的時空限制，並且在自己熟悉的環境運動，也少了在運動場館的不自在和社交互動上的壓力。事實上，身心障礙者的影片教學應用已經實證效益，例如自閉症兒童透過影片教學，學習生活自理技能 (王慧婷, 2016)；透過影片教學，指導發展遲緩兒童的身體活動技巧 (Bassette, Titus-Dieringer, Zoder-Martell, & Cremeans, 2020)。王慧婷（2013）指出影片教學有「重複播映」的特質，可以提供學生反覆地觀看和複習教學提示（learning cue）的機會，此一特質就恰恰符合該聽覺障礙者之運動需求。

不同於過去以跑步、游泳或單車等戶外印象的有氧運動，目前坊間因應疫情出現許多有氧運動的影片教學，多以舞蹈元素或功能性訓練動作為搭配，不僅不受器材限制且僅需要居家空間就可以享受運動。目前美國、英國內相關部門都提出規律及中強度有氧運動，可以提升心肺耐力及體能，我國教育部體育署也推行 7333 規律運動政策，都說明有氧運動對人體的幫助，也因此有氧運動教學也是疫情期間值得發展的運動種類。根據《109 年度特殊教育統計年報》統計，目前國內共有 13,695 位身心障礙大專生，其中有 1,067 位聽覺障礙大專生（教育部，2020），也在這一波遠端教學中進行運動學習。然目前針對聽障大專生遠距和影片運動教學之相關研究較為缺乏，**是否和一般實體教學同樣具有學習效果**仍須進一步確定。此外，根據陳衣帆(2012)及衛生福利部(2015)的調查指出，國內身心障礙者運動相關知能較差且偏好輕度運動，因而運動

強度不佳，而在居家環境進行運動少了面對面指導，**是否將影響運動強度**也是評估成效的重要關鍵。陳麗如(2018)指出身障大專生對體育課期待高，但因教師專業度不佳、課程設計不佳或其他因素，導致與期待有落差因而使身障大專生對體育課感到不滿意，因此聽障大專生**對運動教學的滿意度**也是需要關注的議題。綜上所述，本研究希望探討在疫情衝擊下，實體教學與居家影片教學在有氧運動教學效益上，不同面相上的差異，從運動強度、學習成效以及課程滿意度比較兩種教學方法。考量目前國內防疫政策仍鼓勵戴口罩，故除比較兩種教學方法外，也進一步分析戴口罩一變因的影響，並針對不同教學方法及戴口罩與否提出針對聽障大專生的有氧運動教學建議。

第二節　研究問題

本研究以聽覺障礙大專生為研究對象，透過比較心率運動強度、課程滿意度及動作正確度比較聽障大專生在防疫情境中，戴口罩或不戴口罩進行實體團課與居家影片教學不同模式間的異同。故有以下研究問題：

（一）聽障大專生在相同課程內容下，戴口罩與否及透過不同教學方法進行有氧運動時，所達的**心率及運動強度**是否不同。

（二）聽障大專生在相同課程內容下，戴口罩與否及透過不同教學方法進行有氧運動之**動作正確度**是否不同。

（三）聽障大專生在相同課程內容下，戴口罩與否及透過不同教學方法進行有氧運動之**課程滿意度**是否不同。

第三節　名詞釋義

（一）聽覺障礙

聽覺障礙定義根據教育部所訂定「身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法」所列之條文：

由於聽覺器官之構造缺損或功能異常，致以聽覺參與活動之能力受到限制者。前項所定聽覺障礙，其鑑定基準依下列各款規定之一：一、接受行為式純音聽力檢查後，其優耳之五百赫、一千赫、二千赫聽閾平均值，六歲以下達二十一分貝以上者；七歲以上達二十五分貝以上。二、聽力無法以前款行為式純音聽力測定時，以聽覺電生理檢查方式測定後認定。

本研究所指之聽覺障礙大專生經鑑輔會所認定並具有國內大專校院學籍之聽覺障礙者。

（二）實體團課教學

本研究之實體團課教學依據為一位教學者帶領 3-5 位受試者於運動空間中進行有氧運動，參考教育部(2021)及衛生福利部(2021)所建議維持社交距離進行運動，並以戴口罩與否作為分組依據。本次團課預計於國民運動中心、韻律教室或多空能運動教室進行，並確保運動空間足夠受試者進行運動。

（三）居家影片教學

影片教學的運用領域非常廣，包含自閉症學生透過影片示範教學（video modeling）學習生活技能，或是大專生使用輔助科技與影片示範的影片本位（video-base）學習運動技能，以及建立在基模化

（Schematic）的影片教學系統，讓學習障礙（Learning Disability）小學生學習代數運算（王慧婷，2016；Yu , Wu, Wang, Chen & Lin, 2020；朱經明 、顏新銓，2015）。本研究所指之居家影片教學，是模擬居家模式在特定空間以個人為學習者，透過影片為學習典範，學習特定技能及達成參與者設定之某種目標。

（四）不同教學方法

本次研究透過兩種教學方法進行實驗，分別為「實體團課教學」及「居家影片教學」。故研究中所指稱「不同教學方法」即為兩種教學方法之統稱。

（五）有氧運動

參考自美國衛生及公共服務部（U.S. Department of Health and Human Services〔HHS〕, 2018）將有氧運動（Aerobic Exercise）定義為任何使用大肌肉群，可以連續保持並且有節奏的活動，如：慢跑、游泳和單車等都是算是有氧運動的例子。本研究使用串聯全身部位鍛鍊動作所組成約 20-25 分鐘之有氧運動。

第貳章　文獻回顧

本章整理並分析自國內外有關本研究相關主題之文獻期刊，共分三節討論：第一節　聽覺障礙之運動參與；第二節　有影運動之實證效益；第三節　影片教學之實證效益。

第一節　聽覺障礙者之運動參與

（一）國內聽覺障礙者的運動選擇與程度

國內身心障礙者整體運動選擇與一般民眾相差不大，但是運動頻率與時長的分布偏低，較高的頻率與較長的時長比率也比一般大眾低（教育部，2019；陳依帆，2012）；與國外文獻比較，英國之身心障礙者分布主要集中「一次以下」，其餘組別相對平均，運動選擇上多了健身課程、單車、游泳與體能活動，詳見表 2-1-1（Activity Alliance, 2020；SPORT ENGLAND, 2019）。在休閒選擇上，身心障礙者「從事體能活動」比率為 31.75%，而「看電視、DVD、錄影帶」有 83.44%的比率，是身心障礙者的主要休閒活動；在最想從事之休閒活動，「從事體能活動」僅有 10.63%的比率，而「看電視、DVD、錄影帶」卻有 47.68%的高比率。聽覺障礙者從事體能活動的比率較整體身心障礙者高，但休閒選擇上與總體相去不遠，主要休閒活動「看電視、DVD、錄影帶」是更高的 88.49%，不過「從事體能活動」為 41.57%比總體身心障礙者高；在最想從事之休閒活動中，「看電視、DVD、錄影帶」與「從事體能活動」分別為 49.71%與 14.87%（衛生福利部，2016）。若以年齡和學齡階段為聽覺障礙者的比較，國外文獻指出聽覺障礙者在國小階段的運動參與，除種類的多樣性外與一般同儕並無明顯不同（Engel -Yeger & Hamed-Daher, 2013；Gispen , Chen, Genther & Lin, 2014）；國內啟聰學校國小學生下課後的運動參與以每週 2~3 次為主，中學階段啟聰學校學生的運動參與平均介於每週 1~3 次，但整體來說從國小至高中遞減（許

柏仁，2010）；進入成年階段後，英國聽障者活躍運動的比率隨年齡增長持續下降，而一週運動少於 30 分鐘的比率則是持續上升，雖然一般大眾也有類似的趨勢，但聽覺障礙者整體的運動參與仍低於一般大眾（Sport England, 2020）。

表 2-1-1 國內與英國一般大眾與身心障礙者運動參與概況

母群	國內民眾	國內身心障礙者	英國身心障礙者[註三]
每週運動頻率	1 次以下－19.3%	1 次以下－23%	1 次以下－40%
	1~2 次－25.2%	1~2 次－47.8%	1~2 次－22%
	3~4 次－25.5%	3~4 次－19.1%	3~4 次－18%
	5 次以上－26.7%	5 次以上－10.1	5 次以上－18%
每次運動時間	30 分鐘以下－7.4%	30 分鐘以下－40.5%	
	31-60 分鐘－31.4%	31-60 分鐘－30%	
	61－120 分鐘－31.6%	—[註一]	
	121 分鐘以上－11.6%	121 分鐘以上－8.3%	
運動項目（依次序排列）	散步/走路/健走、慢跑、爬山、籃球、伸展操/皮拉提斯	郊遊與旅遊、散步與健走、室內簡易運動、球類運動、伸展運動	走路/散步、體能活動、單車、健身訓練、游泳
資料來源	教育部體育署（108）	陳衣帆（2012）[註二]	Activity Alliance（2020）；SPORT ENGLAND（2019）

註一：該研究未列出 61－120 分鐘之數據。

註二：該研究為 2012 年之調查，目前國內尚未有更新的調查。

註三：該調查以「中等強度 30 分鐘以上」為一次身體活動參與計數。

表 2-1-2 國內一般大專生、聽障大專生與英國聽覺障礙者運動參與概況

母群	一般大專生[註一]	聽覺障礙大專生[註二]	英國聽覺障礙者[註三]
每週運動頻率	1 次以下－5.3%	1 次以下－3.59%	
	1~2 次－58.6%	1~2 次－31.47%	
	3~4 次－29.1%	3~4 次－41.83%	
	5 次以上－6.9%	5 次以上－23.11%	
運動時長	每週累計 1 小時內－34.9%	1 小時內－37.85%	每週累計 0.5 小時－52.6%
	每週累計 1~2.5 小時－31.7%	1~2 小時－41.43%	每週累計 0.5-1.5 小時－11.6%
	每週累計 2.5~3.5 小時－15.2%	2 小時以上－20.72%	每週累計 1.5 小時以上－35.7%
	每週累計 3.5 小時以上－18.2%		
運動項目	健走－17.5%	慢跑－16.5%	走路－33%
	跑步－16%	散步－12.7%	體能活動－13.4%
	籃球－15.4%	籃球－11.6%	單車－5.3%
	騎自行車－10.1%	游泳－11.6%	健身訓練－4.8%
	羽球－8.8%	快走－9.2%	游泳－4.3%
	游泳－6.6%	羽球－6%	跑步－2.5%
資料來源	張宏亮等人（2010）	鍾易廷等人（2016）	Sport England（2021）

註一：該研究調查運動參與包含課後時間、寒假時間與暑假時間，本研究羅列之數據皆為課後時間。

註二：該研究調查樣本為 251 人，2016 年全國聽障大專生共 1,237 人。

註三：該數據庫之運動程度調查為「每週累積運動時長」。

針對國內大專生之休閒運動參與研究，聽覺障礙大專生與一般大專生在主要運動選擇上籃球、慢跑（跑步）健走（快走）、羽球和游泳，除了排序有些微不同外，整體運動選擇差異不大，而英國整體聽障者有更多比例以走路、散步為運動選擇；在運動頻率與時長的部分，雖然聽

障大專生在數據上似乎優於一般大專生，但是抽樣誤差與運動強度是目前資料無法呈現的，因此無法直接斷定聽障族群優於一般大專生（張宏亮 、陳美燕、 楊裕隆、王傑賢、林建勳、李俞麟，2010；鍾易廷等人，2016；）。

（二）聽覺障礙者的運動參與與阻礙

現代人逐漸重視生活品質，休閒活動也越來越受重視，而國內規律運動人口逐漸提升，108 年已達 33.6%是近 10 年新高（教育部，2019），可見運動已經是國人重要的休閒活動之一。休閒動機（leisure motivation）也是近代許多學者關注的議題，也因此提出有關休閒動機的相關觀點：Beard 和 Ragheb（1983）歸納出包含智力性、社交性、精熟性與刺激逃避性四面向，從心裡到社會層面的休閒動機，也是目前許多休閒動機量表所參考的理論；Silberstein 、Striegel-Moore、Timko 和 Rodin（1988）研究兩性參與健身運動原因，討論的面向有體重控制、體能、情緒、吸引力、享受運動、健康以及體態；國內則有林季燕 、季力康（2003）參考自我決策理論（self-determination theory）發展以競技選手為核心的運動動機量表。國內透過質性訪談或是調查研究，聽覺障礙者的運動動機都可以歸納出心理、生理及社會三面向（徐善柔、周俊良、李偉清，2017；王韻準、林作慶，2019）：心理層面包含透過運動釋放壓力，或是追求刺激與克服挑戰帶來的成就感，以及習得精湛的技術等精熟取向；生理層面則是培養良好的體能、強身健體並遠離病痛，和追求更好的體態；社會層面包含認識新朋友、維繫友情等社交需求，以及增加團體融入。因運動所的休閒效益（benefits of leisure）所帶來的參與動機也確實建立在實證研究上，包含提升平衡能力、促進順眠品質與降低情緒行為問題（Dursun et al., 2015；Walowska, Bolach & Bolach, 2018 ）。

休閒阻礙以 Crawford 和 Godbey (1987)所提出的阻礙架構最廣為人知，包含個人阻礙（intrapersonal barriers），通常是因個人因素或是意

願成為參與休閒時的阻礙；人際阻礙（interpersonal barriers）是人際互動的狀態無法支持其參與休閒活動；結構阻礙（structural barriers）則是包含傳統、文化或是大環境所帶來的阻礙。以聽覺障礙者為例，運動休閒中的個人阻礙主要有因聽覺不利、社交技巧不佳或是身體病弱，人際阻礙有缺乏同伴陪同以及遭受不友善對待，結構阻礙上則是缺乏訊息管道、沒有專業人員支持與不友善的運動環境（衛生福利部，2015；鍾易廷等人，2016；王韻準、林作慶，2019；Mikkola et al., 2016；Mikkola et al., 2015）。雖然阻礙架構分為三個面向，但是阻礙之間卻也可能存在著連動的關係，例如 Mikkola 等人（2016）指出高齡者的聽覺障礙與參與團體活動間有負相關，也會影響他們結交友人的機會，缺乏同伴陪同也是身心障礙者的重要人際阻礙之一。而「沒有無障礙設施」、「設施設計不良難以使用」和「休閒設施無協助操作人員」等結構阻是運動環境的不友善，也會讓原先就因個人因素和人際因素形成的聽障者，對運動參與更加退卻。

因此在運動情境中提供支持及教學調整即是聽障學生融入運動的重要關鍵，可以從增能(empowerment)與調整兩個面向切入討論。增能的部分為教師或同儕透過學習，習得更貼近聽障學生的互動方式，Barboza、Ramos、Abreu 及 Castro (2019)就表示教師應對聽障學生有基礎的知能，並且知道如何進行教學上的調整，更指出若教師及班上同學可以嘗試學習手語，可讓聽障學生感受到被重視進而促進更積極的人際互動，Zaccagnini(2005)也建議練預備教師的訓練中應提供與聽障學生接觸的機會。在調整的面向主要透過教學歷程的調整，使聽障生也可融入於運動情境中，Barboza 等人(2019)建議可善用視覺化指示，若遇上音樂性的活動也可嘗試讓聽障學生感受音樂及節拍的震動；Reich 和 Lavay (2009)指出課堂中教師應盡量在固定位置，減少聽障學生因不容易接收聲音訊息而找不到教師，以及指導過程盡量用精簡，減少聽力上的負荷。

綜合本節所述，運動對聽障大專生提供非常多面向的效益，是值得鼓勵其發展的方向。不過相關的阻礙及困難限制了聽障者在運動參與的機會與動機，如結構性困難更是一時半刻難以解決的問題。因此在可急得範圍中，運動指導者及同儕可以透過增能及調整等策略，降低聽障者的參與門檻，使其更融入於運動情境中。

第二節　有氧運動之實證效益

（一）有氧運動強度與生理指標

目前的運動處方的頻率和時長上，不同處方有不同的建議，但是對於能促進健康的建議，都是進行中等及劇烈強度有氧運動。一般成人的有氧運動的處方包含：每週五天，每一次持續 30 分鐘以上的中等強度有氧運動，或是每週三天，每次至少 20 分鐘的劇烈強度有氧運動；每週 150~300 分鐘的中等強度有氧運動，或是 75~150 分鐘的包含中等和劇烈強度的有氧運動；建議最大心率、持續時間及頻率之乘積至少高於 40 （Haskell et al., 2007；U.S. Department of Health and Human Services〔HHS〕, 2018；教育部體育署體適能網站）。目前有氧運動的強度的研究，多會參考最大心率（HR_{max}）、最大攝氧量（VO_{2max}）、心率儲備率（HRR）和代謝當量（METs）等生理指標作為依據（Cicone, Holmes, Fedewa, MacDonald & Esco, 2019；Ruiz, Rubio-Arias, Clemente-Suarez & Ramos-Campo, 2020 ； Ferri Marini et al., 2021 ； Johnson, Mortensen & Kyvik, 2020）。

美國運動醫學學會 (America College of Sports Medicine〔ACSM〕) 運動強度分為非常輕度 (very light)、輕度 (light)、中度 (moderate)、劇烈 (vigorous)及接近最大強度（near-maximal to maximal） (Garber et al., 2011)；美國衛生及公共服務部（HHS）（2018）在《美國身體活動指引》中，以代謝當量將運動強度分為輕強度（Light-intensity activity）、

中強度（Moderate-intensity activity）及劇烈強度（Vigorous-intensity activity）；我國教育部則是建議運動強度應介於最大心跳 60%~80%之間。有關運動強度與生理指標之對應，整理如表 2-2-1。考慮研究的可及性，心率監控是較理想的參考指標，故本研究 Garber 等人 (2011) 的心率儲備為參考，進行運動強度監控。

表 2-2-1　運動強度與對應之生理指標　研究者自行整理

運動強度	Garber 等人 (2011)	Norton 等人（2010）	美國衛生及公共服務部（2018）	教育部體育署體適能網站
靜態/極輕度（sedentary/very light）	< 30% HRR	< 40% HR_{max} < 20% HRR < 20% $VO_{2\,max}$	< 3.0 METs	
輕度（light）	30~39% HRR	40%~55% HR_{max} 20%~40% HRR 20%~40% $VO_{2\,max}$		
中度（moderate）	40~59% HRR	55%~70% HR_{max} 40%~60% HRR 40%~60% $VO_{2\,max}$	3.0~6.0 METs	≧60% HR_{max}
劇烈（vigorous）	60~89% HRR	70%~90% HR_{max} 60%~ 85% HRR 60%~ 85% $VO_{2\,max}$	≧ 6.0 METs	≦80% HR_{max}
非常劇烈（very hard）	≧ 90% HRR	≧ 90% HR_{max} ≧ 85% HRR ≧ 85% $VO_{2\,max}$		

（二）有氧運動及不同強度之效益研究

透過後設分析及系統性回顧中發現，有氧運動的實證效益包含降低三酸甘油脂、促進心肺適能及增加肌肉力量等生理層面，以及執行功能、

記憶力、抑制功能等認知層。本章節將以這兩面向進行討論，並進一步探討運動強度與效益間的關聯。

1、生理層面：

身體適能對現代人適應日常生活有重要的意義，教育部體育署就將身體組成、心肺耐力、柔軟度、肌力及肌耐力定為國民體適能指標。以下就身體組成及其他身體適能討論。Chiu 等人 (2017)針對台灣肥胖大專生進行 12 週不同強度的有氧運動介入，發現受試者與基線期相比體重、BMI、腰圍、腰臀比、腰高比及體脂率都有顯著的進步，進步幅度也顯著優於對照組。不過，類似的研究在 BMI、體重及體脂率等指標雖可看出進步趨勢，但統計上並無顯著成效，僅在減少腰圍有類似的研究結果（Hargan et al., 2020；Church , Earnest, Skinner&Blair, 2007）。另外，相關研究也嘗試在體內循環物質及神經傳導物質中檢驗有氧運動的實證。Cai 等人 (2016)的後設研究中，有氧運動介入有效降低過重/胖族群的三酸甘油脂，特別是女性族群加上飲食控制後，能有效提高對身體有益的高密度膽固醇 (HDL-C) (Gorostegi-Anduaga et al., 2018)，但 Church 等人 (2007)針對過重的更年期婦女的介入研究中，上述兩項指標並無明顯成效。Zimmer 等人 (2016)的研究則是發現單次的有氧運動可以提升血液中血清素濃度，該物質也被認為是提升認知功能的重要因素。

好的心肺適能為人們提供更好的體力，許多研究都支持有氧運動可以提升心肺適能，例如 Hargan 等人 (2020) 及 Church 等人 (2007)皆是透過有氧運動介入，提升過重更年期婦女的心肺適能及攝氧峰值；以中等至劇烈強度的有氧方案，可以提升智能及聽覺障礙成人的最大攝氧量 (Oviedo, Guerra-Balic, Baynard, & Javierre, 2014; Tsimaras et al., 2010),；Chiu 等人 (2017)針對過重大專生進行了跑步機的有氧運動介入後，也顯著的提升攝氧峰值。肌力則是驅動日常生活各種動作的重要因素，Bouzas 等人 (2019)與 Tsimaras 等人 (2010)都提及有氧運動提升了聽覺與

智能障礙者的下肢肌力，Oviedo 等人 (2014)更進一步指出介入後智障者成人上肢 (握力)與下肢 (股四頭肌)肌力顯著進步，且顯著優於對照組。另外，平衡能力雖然不在國民體適能中，但對於維持步態，以及高齡族群預防跌倒上是重要因素。Pau 、Leban、Collu 和 Migliaccio (2014)針對高齡人口的介入中發現，輕度的有氧運動就可以改善靜態平衡 (單足立)，劇烈強度則可以改善行走時的步態晃動。

2、認知層面：

認知功能（Cognitive Function）是學習、發展重要的能力之一，包含記憶、注意力、執行功能或是決策等，在人類的學習、決策及社會化佔有重要的地位。透過有氧運動介入，一般學生、高齡族群和身心障礙族群的認知功能都可以獲得提升，包含執行功能 (executive function)、工作/語言/短期記憶能力、注意力、處理速度、抽象概念和推理能力等。Browne 等人 (2016)在劇烈強度的有氧運動介入後，青少年在 Stroop 測驗中反應時間顯著降低，表示劇烈有氧運動對執行功能的正面效益。Zhu 等人（2020）和 Albinet 等人（2010）發現針對高齡族群與的有氧運動介入認知功能和抽象概念上有顯著提升，分項能力包含執行功能、即時記憶能力，此外 Lam 等人 (2012)透過低強度有氧運動也降低高齡族群的失智風險；聽障者的部分 Xiong 等人（2018）與 Bruce 等人（2019）分別指出兒童與高齡族群透過一定強度的有氧運動介入後，在工作記憶與執行功能有所提升。不過研究中出較保守的觀點指出雖然執行功能與有氧運動間存在正相關，但對此目前較少隨機對照的研究設計，且也需要考慮介入頻率、時長及強度等多方因素，故並無法確定是否有直接關聯 (Van Waelvelde et al., 2020)。

認知功能除了對學齡階段孩子的學習有重要的意義外，根據國內調查聽覺障礙高齡人口已達 87,048 人，在所有分類中僅次於肢體障礙（衛生福利部，2020），可以預見的是聽障者未來將面臨高齡化的挑戰外，

隨著年齡增長伴隨而來的認知功能的退化也是不可避免的議題。透過適當的有氧運動介入可以幫助認知功能已具有實證效益，故適度的有氧運動對聽覺障礙者也非常重要。

3、比較不同運動強度成效

許多研究支持較強的運動強度在生理成效有比較好的表現，認知功能則有較多討論的空間。Church 等人 (2007)、Chiu 等人 (2017) 及 Gorostegi-Anduaga 等人 (2018)都表明心肺適能在運動強度較強的組別有更好的進步幅度，且與相對低強度組呈現顯著差異；Pau 等人 (2014)則指出高齡族群透過劇烈強度有氧運動，改善步態穩定以及提升坐－站（Sit To Stand, STS）表現，低強度並沒有此結果；身體組成也呈現類似結果，Chiu 等人 (2017)的研究說明包含體重、BMI、腰圍及體脂肪在內，所有組別的進步幅度以高、中、低強度及控制組，呈現由高至低的顯著差異，Zimmer 等人 (2016)的研究則是發現高強度組的血清素濃度提升較大，顯著高於其他組別，經過事後分析也得出血清素的增加和運動強度呈線性相關。認知功能成效與運動強度間的關聯較無統一定論，可能有更多其他因素需要一併考慮。Van Waelvelde 等人 (2020)透過後設分析發現施測時間點的不同，會影響運動強度與認知功能表現間的關係。在運動中或運動後立即施測，輕度及中等強度有比較好的認知功能表現，越高強度反而降低表現，若在運動後讓受試者有數分鐘的休息，則運動強度與認知功能表現呈正向相關。Angevare 等人 (2007)調查 1927 位健康中老年人的運動習慣與認知功能後，發現除了運動強度，運動項目的多樣化也與認知功能呈正相關。此外，也不乏透過輕度有氧運動便能提升認知功能的實證研究 (Lam et al., 2012)。

總體來說，將運動強度分為達劇烈強度 (即：≥60%HRR 或 ≥77%HR_{max})與未達劇烈強度 (即：≤ 59%HRR 或≤ 76%HR_{max})作為分界，Pau 等人 (2014)、Chiu 等人 (2017) 及 Zimmer 等人 (2016)的研究在達劇

烈強度組的生理層面效益較佳，未達劇烈強度組相對較差或是無效益，Swain 等人 (2006)的系統性回顧也支持該論點；認知功能成效則不一定，運動項目、介入時間因素及研究設計都可能影響，不過透過有氧運動介入大多能有效提升認知功能表現。

第三節　運動影片教學之實證效益

（一）影片教學相關運用

影片教學可以做為主要的教學方法，且有清楚學習目標所拍攝及剪輯的影片，學習者可以通過影片觀看示範者在片中的學習目標後，嘗試練習該學習目標（王慧婷，2013）。與過去傳統講授或是教師示範教學不同，影片示範教學的特點包含：（1）透過影片學習可以突破時間與空間的限制，並且具有無限次播放的特點，能夠讓學習者反覆觀看與學習，直到熟悉學習目標。（Obrusnikova, Rattigan, 2016；王慧婷，2013）；（2）教學延展性佳，可以連結科技輔具創造更多樣化的學習模式，進而激起學生學習動機，並提供較有趣的學習經驗（朱經明，2008；王慧婷，2013；Yu et al., 2020；Kok , Komen, Capelleveen & van der Kamp, 2020）；（3）教學影片需要透過拍攝及後製，教學者可以自行設計入鏡的教學重點，以及屏除不必要的干擾，可以進一步減少學習者分心的機會（Obrusnikova et al., 2016；Charlop -Christy、Marjorie、Loc Le & Freeman，2000）。

不過影片教學也有需要遵循的步驟，且仍有一定的實施門檻，Obrusnikova 等人（2016）建議實施影片教學有以下步驟：（1）確定目標技能與學習線索（learning cue），學習者需要學會何種技能，以及何種方式在畫面中提示學習者重要線索，若有特殊需求之學習者也需要將其身心特質考慮進去。相關研究就曾經探討字幕相關規範如何滿足聽覺障礙者的觀看需求（Tisdell , Loch, 2017）；（2）選擇影片示範，需考

慮學生的學習需求，例如有些學童以年長或是師長為學習參考對象，也有喜歡和自己年齡及膚色相仿的學童。關於示範者之年齡及膚色選擇，在王慧婷（2013）的自閉症回顧研究中也有類似的建議；（3）選擇設備與製作示範教學影片，以示範動作流暢即清楚為重點，並且可以適時加入解說及旁白。但需要注意畫面盡量避免可能成為學習干擾的元素；（4）選擇適合觀看的環境，以及減少觀看完至實際練習中間的時間，此舉可以減少學習者分心的狀況，並且更有效地記住學習重點；（5）監控學習歷程，學習者在觀看影片後可能會在目標技能上迅速成長，但隨著時間進步幅度也會減緩，甚至出現退步。教師在評估學習狀況時，需要將這些因素納入考慮；（6）介入與撤出，只要學習者開始熟練後，教師需要開始將影片撤出，避免學習者過度依賴。

雖然影片示範教學在教育環境中經常被廣泛的使用，但是不同學習領域或目標也會也不同的策略，所呈現的影片形式也會有所不同：

（1）以學習歷程的連貫性為區別：可分為影片完整示範(video modeling, VM)與影片分段示範(video promoting, VP)。VM 是給學生觀看完整運動技能序列短片的學習重點後，要求學生在沒有外加提示下，嘗試依照學習重點做出影片中所指定的技能；VP 則是讓學生觀看單一學習重點短片後，要求學生嘗試完成這個學習重點後，才進入下一個單一的學習重點（Obrusnikova et al., 2016）。

（2）以影片中示範的對象為區分：Bellini 和 Akullian（2007）指出可以分為：他者示範影片(video modeling other, VMO)與自我示範影片(video self-modeling, VSM)。VMO 影片的示範以他人為主，可能是專業的示範者例如傳統的運動 DVD 教學，或是虛擬的人物－近年也開始透過虛擬實境（Virtual Reality, VR）與擴增實境（Augmented

Reality, AR）作為運動學習的媒介（Chang, Zhang, Huang, Liu & Sung, 2020；Ng, Ma, Ho, Ip & Fu, 2019）；VSM 則是學習者參與影片中，具有自我回饋的特質並提升學習者表現與培養積極的學習態度（Yu et al., 2020）。

（3）以學習策略區分，不同的學習領域可能有不同的模式。基模化（Schema-based）的影片是以物件或事件之間的關聯性，刺激學生連結生活經驗進而建立基模，幫助國小學障與聽障學童學習數學（朱經明 ，2008；朱經明等人，2015）；自我監控回饋（self-controlled feedback, ）策略可以協助學生在動作技能學習時，透過影片查看自己的動作表現並給予回饋，也可以與教師一同討論（Kok, Komen et al., 2020；Potdevin et al., 2018 ）；影片示範教學（video modeling）則是透過示範學習重點，讓心智障礙學生的社交技巧、學科學習以及生活技能學習（林智娟 ，2013；許瀞分、涂婷芳、柯鳳娟、莊素貞，2015；王淑貞，2018）。

（二）影片教學在運動學習之實證效益

有關有片教學的實證效益，研究者在蒐集相關文獻後發現可以從三個不同的面相討論：提升課程滿意度、促進動作技能學習以及提升運動參與程度。在運動影片教學課程滿意度上，主要討論的主題包含影片教學的效果、整體課程滿意度、動作精熟、健康/身形/心理狀態、自我/他人期待以及享受運動等。Hidrus 等人（2020）發現糖尿病患者使用影片教學進行身體活動參與，在動作精熟、心理狀態、自我/他人期待、享受運動都有顯著的提升，而且比起僅提供運動健康資訊指南的對照組，動作精熟、他人期待、健康及貌等狀態因素上顯著高於對照組。除了影片本身提供正確動作參考以及運動依循外，是否有專業人員給予運動前

評估及運動後回饋，也會影響參與者對於影片教學的效果及滿意度（Yu et al., 2020；Alley et al., 2016）。

促進動作學習的效益上，使用影片教學也有積極的效果（藍孝勤、王炫智、陳五洲，2010）。不過在教學中使用不同的影片策略，也會展現出有不同的教學歷程。藍孝勤等人（2010）及 Bouazizi 等人（2014）使用 VMO 策略，在體操與武術的教學上，透過直接觀看有動作或技能示範的教學影片，並搭配教師從旁指導學生學習正確的動作技能。這類型的策略，教學影片會做學生學習課內容的主要媒介。而 Yu 等人（2020）則是使用 VMS 策略，讓學生錄下自己的影片，並且與教師提供的教學示範影片比對，使學生找出自己不足或是有待改善的地方。在這裡需要注意的是，雖然在本章節將課程滿意度與動作學習分開討論，但是這兩者之間可能存在著相互影響。在 Hidrus 等人使用的動機量表中包含動作精熟一面向，而且實驗組與控制組在後測的結果有顯著的差異。Yu 等人（2020）在課後的問卷調查中也包含對技能學習的信心，以及觀看影片後是否有助於學習。不過兩者之間的因果關係仍有待進一步商榷。

透過影片教學也可以提升糖尿病患者與高齡族群的運動強度（Hidrus et al.,2020；Gothe et al., 2015）。Hidrus 等人（2020）以參考運動強度與頻率作換算出運動強度計分的 International Physical Activity Questionnaire（IPAQ）為調查工具，透過 IPAQ 的調查發現有運動影片教學的介入的糖尿病患者，比起對照組在運動強度的表現更突出，並且在五次的調查中持續上升。Gothe 等人（2015）針對高齡族群的居家運動計畫使用 Godin Leisure Time Exercise Questionnaire（GLTEQ）量表，以及穿戴型裝置加速規為運動強度的監測工具。透過 DVD 運動影片教學的銀髮族在 GLTEQ 的前後測成長優於對照組，在加速規的監測下也發現運動強度有顯著的提升，反之對照組則是下降。雖然研究指出運動的影片教學介入與運動強度間呈正向關聯，但需要注意 IPAQ 與 GLTEQ

都屬於換算後所得的分數，仍有研究上的信度風險。另外，心率也是運動強度監控的重要指標，但目前較少透過心率監控討論影片教學的運動強度。

目前運動影片教學用於身心障礙者的研究以心智障礙類居多，Bassette 等人（2020） 發現影片教學可以提升心智障礙青少年在身體活動中的獨立性，包含學習技能和完成指定任務。自閉症兒童也能透過觀看運動影片學習與隊友的互動技能，例如口頭讚美和肢體表達（Macpherson , Charlop & Miltenberger, 2015）。總結來說，影片教學有促進學習動機、提升動作學習以及提升運動參與程度，且對身心障礙族群及高齡族群都有相關的實證效益，也進一步呼應了「活到老學到老」及「回歸主流」的終身教育思潮。不過有關聽覺障礙的相關的實證研究目前仍較稀少，運動影片教學是否也能在該族群有同樣的效益，仍有待未來更進一步發展。

第參章　研究方法

本章詳述研究設計，共分五節討論：第一節　研究變項、第二節　研究流程、第三節　研究方法及對象、第四節　研究工具、第五節　資料處理與分析、第六節　研究倫理。

第一節　研究變項

本研究係透過不同教學方法及戴口罩與否將受試者進行分組，進行同樣課程設計之有氧運動課程，並比較各組間在心率及運動強度、動作正確度及課程滿意度之差異。有關本次研究之變項設計，請見表 3-1-1。

表 3-1-1　研究變項一覽表

自變項	教學方法	實體團課教學
		居家影片教學
	戴口罩與否	戴口罩
		無口罩
依變項	心率及運動強度	運動期間平均心率
		中等強度分鐘數
		劇烈強度分鐘數
	動作正確度	動作正確度
	課程滿意度	課程滿意度

第二節　研究流程

本研究通過倫理審查後始招募受試者，並依照不同教學方法進行不同研究流程，研究流程及架構如圖 3-1-1 所示。註一：招募文宣請見附

錄一。註二：因該組受試者須於居家空間自行進行有氧運動，故研究者也提供「居家影片教學操作流程」，內容包含設備使用說明、研究場地架設、運動流程以及安全建議。詳細請見附錄二。

圖 3-2-1　研究流程圖

第三節　研究方法及對象

本研究採準實驗（quasi-experimental）不等組研究設計，將受試者分為「實體團課組戴口罩」(以下簡稱：實體口罩組)、「實體團課組無口罩」(以下簡稱：實體無口罩組)、「居家影片教學組口罩」(以下簡稱：居家口罩組)及「居家影片教學組無口罩」(以下簡稱：居家無口罩組)四組，對照比較運動強度、課程滿意度及動作正確度。「實體口罩組」、「實體無口罩組」分別戴口罩與不戴口罩，進行由教練一對多的上課方式，並且學員須遵守 2021 年 07 月 8 日中央疫情指揮中心及教育部所頒佈之疫情應對措施，維持 2 公尺社交距離在實體教室帶領受試者進行有氧運動；而「居家口罩組」及「居家無口罩組」則是分別配戴及不配戴口罩，在說明實驗進行方式及注意事項後，提供教學影片讓受試者自行在居家環境進行有氧運動。四組進行教學方法不同，但運動內容及動作安排皆相同，詳見表 3-1-1 實驗設計分組。

表 3-2-1　實驗設計分組

組別	教學方式	實驗方式
實體團課組（口罩）	由教練帶領多位受試者在實體運動教室進行有氧運動。	依照疫情應對措施，戴口罩並維持 1.5 公尺社交距離。
實體團課組（無口罩）	由教練帶領多位受試者在實體運動教室進行有氧運動。	依照疫情應對措施，不須戴口罩並維持 1.5 公尺社交距離。
居家影片教學組（口罩）	由實驗人員提供有氧運動教學影片，受試者依影片教學在居家空間進行有氧運動。	採居家模式，受試者須戴口罩進行有氧運動。
居家影片教學組（無口罩）	由實驗人員提供有氧運動教學影片，受試者依影片教學在居家空間進行有氧運動。	採居家模式，受試者不戴口罩進行有氧運動。

受試者招募採立意取樣，透過網路社群媒體以及張貼海報招募受試者，招募年齡滿 20 歲具有聽覺障礙特教生身分，並且無重大傷病或任何不適合從事有氧運動症狀之大專生作為研究對象。受試者被分配至「實體團課組 (口罩)」、「實體團課組 (無口罩)」、「居家影片教學組 (口罩)」及「居家影片教學組 (無口罩)」，並依各組不同變因進行實驗。實驗開始前會向受試者說明實驗目的、實驗流程以及實驗期間需注意事項，受試者確認無誤後提供實驗參與知情同意書予以簽署。參與知情同意書請見附錄三。

第四節　研究工具

（一）有氧運動課程

本研究之有氧運動課程分為暖身 (warm up)、訓練 (training)以及緩和 (cool down)共 19 個動作連貫進行，各動作間會適時安排緩和動作以利調節呼吸及轉換的緩衝動作，總時長約 20 分鐘。詳細動作安排請見表 3-2-1。實體團課於三重運動中心之韻律教室進行；居家影片教學組 (口罩及無口罩)則是於本校特教系教室進行。有氧運動影片學習歷程連貫性採用 VM、示範對象為 VMO，學習策略則是使用影片示範教學。在影片製作上，動作示範搭配口頭動作講解以及鼓勵，並在當前動作即將結束前，於畫面右下角以示範畫面及動作名稱提醒受試者下一個動作。考慮受試者為聽覺障礙，影片會進行字幕後製，以利受試者透過字幕理解動作教學以及當前動作剩餘時間。詳細影片畫面請見圖 3-2-1 及 3-2-2。

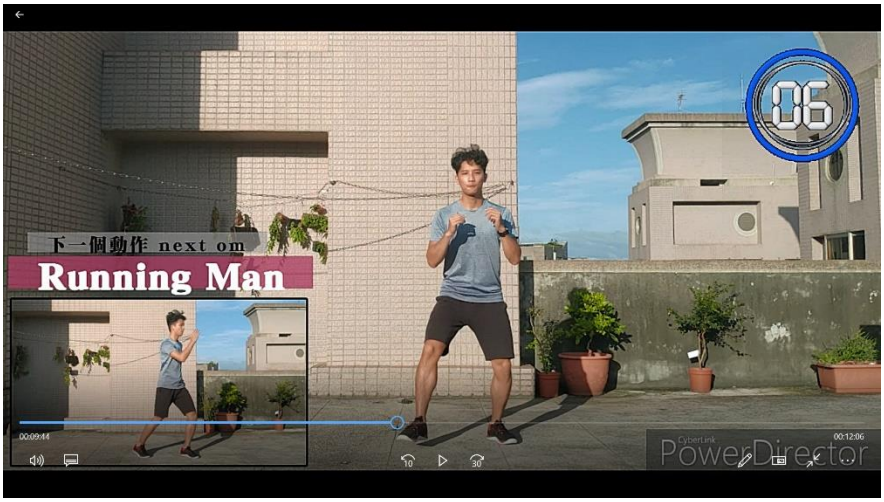
本次研之究團課教練及影片示範皆由研究者本人擔任，研究者為國立彰化師範大學運動學系畢業具有體適能指導員證照，以及多年服務身心障礙者運動課程之經驗。研究者相關經歷請見附錄四。

表 3-3-1　有氧運動課程動作一覽表

階段	動作安排	備註
暖身 (warm up)	1. 肩部開合 2. 肩部前繞 3. 肩部後繞 4. 展臂上下 5. 弓步核心旋轉 6. 原地核心旋轉 7. 抬腿碰腳尖 8. 抬腿繞胯 9. 開合跳	各動作進行 30 秒
	原地踏步 30 秒 (緩和動作)	
訓練 (training)	10. 左右兩步深蹲 11. 左右兩次側併步 12. 左右兩次側併步加核心旋轉	該組合進行兩循環，各動作進行 60 秒
	13. U 字步 14. 原地 running man 15. 手爬式接開合跳	該組合進行兩循環，各動作進行 60 秒
	原地踏步 30 秒 (緩和動作)	
緩和 (cool down)	16. 原地擴胸 17. 三角肌伸展 18. 腿後肌群伸展 19. 股四頭肌伸展	各動作進行 40 秒

圖 3-3-1　有氧運動影片教學畫面實錄（一）

圖 3-3-2　有氧運動影片教學畫面實錄（二）



（二）穿戴式裝置

穿戴式裝置（wearable device）係將現有的科技微型化，使其可以穿戴在人們的身上，例如智慧錶、智慧眼鏡或是 VR 虛擬實境等。良好的可攜性方便人們隨身配戴，所以大量地運用在監控和蒐集如心跳、睡眠時間或熱量消耗等生理數據，協助運動專家更容易掌握個案的生理狀態，運用層面相當廣闊。美國運動醫學學院（The American College of Sports Medicine〔ACSM〕, 2019）也指出穿戴型裝置是 2020 年健身產業中最具經濟規模的市場。本研究也透過穿戴式裝置蒐集受試者在進行有氧運動時的心率數據，並選擇以 Garmin vivosmart HR®作為研究工具 (詳細資料見表 3-2-2)。統整相關文獻後，Pasadyn 等人 (2019)比較心電圖與穿戴式裝置所測之心率數據，指出 Garmin vivosmart HR®具有良好的一致性，RC 值達.82；Fuller 等人 (2020)的系統性回顧同樣指出該裝置在跑步機上進行不同速率的運動任務中，都表現出穩定的一致性，此外 Garmin vivosmart HR® 運動模式在心率監測的百分比誤差 (Mean Percentage Error)為±3%，在眾多品牌型號中表現出色。綜合以上研究，顯示出 Garmin vivosmart HR ® 作為心率監測工具具有良好的信效度，故本研究以此為研究工具。

在心率相關指標中，最大心跳率參考Gellish等人（2007）提出之參考公式：

$$HR_{max} = 207 - 0.7 \times age（年齡）$$

Gellish 等人（2007）進行 25 年之縱貫研究，依據統計及果所得出的最大心率預測公式，比起傳統公式（220 - 年齡）更有統計上的說服力，故本研究以其公式為最大心率依據。安靜心率測量方式為測量前至少先休息五分鐘，測量心跳的持續時間以15秒至1分鐘為原則，並請受試者以坐姿方式進行（Medicographia, 2009）。

表 3-3-2　Garmin vivosmart HR®規格表　引自 Garmin 官方網站

型號	Garmin vivosmart HR®
心率監控	Garmin Elevate™ 光學式心率感測技術。（下/每分鐘）
防水功能	水下 50 公尺防水

目標心率區間的計算參考卡蒙那公式（Karvonen Formula），該公式於 1957 年提出，考慮到個人的心肺狀態不同，故也將安靜心率考慮其中，因此時至今日仍經常使用在心率及運動介入相關研究，（She, Nakamura, Makino, Ohyama & Hashimoto, 2015；Fukushima et al., 2018；Ignaszewski, Lau, Wong & Isserow, 2017）：

目標心率區間=（HR_{max} - $HR_{resting}$）x 目標強度心率%+ $HR_{resting}$。

計算出安靜心率、最大心率及目標區間心率後，即可定義出每位受試者專屬的運動強度對應之心率截點，並依此判斷介入是否有達目標水準，及運動強度的分布狀態為何。

（三）有氧課程滿意度量表

本研究之課程滿度量表以蔡育佑 (2006)所編製「聽覺障礙學生體育課滿意度量」為主要架構，參考陳瑞辰 (2018)體育課程滿意度量表，以及自編問題所編製。本量表包含「教練教學因素」及「學習效益因素」兩個構面總共六個問題，以李特克 (Likert) 五點量尺，每項問題包含五個尺度從「非常不同意」到「非常同意」，勾選非常同意得 5 分勾選非常不同意得 1 分，其中第四題為反向計分，量表題目請見表 3-2-3。

表 3-3-3 課程滿意度量表之構面及題目

構面	題號	滿意度題目	參考自
教練教學因素	1	我對教練示範動作能力感到滿意	蔡育佑 (2006) 陳瑞辰 (2018)
	2	我對教練的動作說明能力感到滿意	陳瑞辰 (2018)
硬體空間因素	3	我運動的空間足夠不用擔心碰撞	自編
	4	我在這個空間運動時會感到尷尬	自編
	5	我覺得這樣參與運動的方式是方便的	自編
學習效果因素	6	我覺得有氧運動課程提升我的運動技能	陳瑞辰 (2018)
	7	我覺得從有氧運動課程中得到成就感	蔡育佑 (2006) 陳瑞辰 (2018)
	8	我覺得這次的運動過程讓我滿意	自編

預試問卷編制包含受試者背景資料與量表題目，背景變項有性別、學制、年級、聽覺輔具類型及參與組別，預試問卷請見附錄五。預計效度檢驗採專家效度，邀請兩位口試委員擔任委員並給予建議及修改方向，請見表 3-2-4 及附錄六，正式量表請見附錄七。

表 3-3-4 擔任專家效度之委員

專家姓名	服務單位	研究專長
劉秀丹　博士	國立臺灣師範大學 特殊教育學系	聽覺障礙、聽能訓練、說話訓練、手語、聽力學、聽覺障礙教學實務、聽覺障礙教育與復健專題研究
李麗晶　博士	台北市立大學 休閒運動管理學系	健康體適能管理、健身、運動心理學、有氧舞蹈、水中體適能、體適能、特殊族群運動

（四）錄影器材

使用影像作為素材已經是活動或動作分析中常見的方式，它可以提供研究者大量的動作訊息，並且也具有重複播放的特質，對於臨床及個案觀察有很大的幫助（Downs et al., 2008；Ruzicka & Milova, 2019；Li et al., 2019），本研究使用錄影器材為紀錄受試者進行運動介入之動作表現。實體團課組選用器材為 Canon EOS 5D Mark IV 及 SONY DSC-RX100 III 兩台數位相機（見表 3-2-5），並分別搭配腳架以確保穩定的錄影畫面；居家影片教學組則是透過電腦或平板電腦等載具，使用線上會議程式 google meet，並搭配內建錄影功能。

綜合 Li 等人（2019）與 Chow 、Cheng 和 Tam （2020）針對動作學習分析之研究，以及考慮有氧運動的動作特性，錄影角度以 45° 視角單設備進行錄影。場地及攝影機配置請見圖 3-3-3 及 3-3-4。

表 3-3-5　實體團課選用攝影器材一覽表　作者自行整理

型號	Canon EOS 5D Mark IV 單眼相機	SONY DSC-RX100 III 類單眼相機
錄影規格	1920 × 1080、4K	1280× 720、1920 × 1080
每秒/格	1920 × 1080 最高 60p 4K 最高 30p	1280× 720 最高 100p 1920 × 1080 最高 50p

圖 3-3-3　實體團課場地及攝影機配置圖

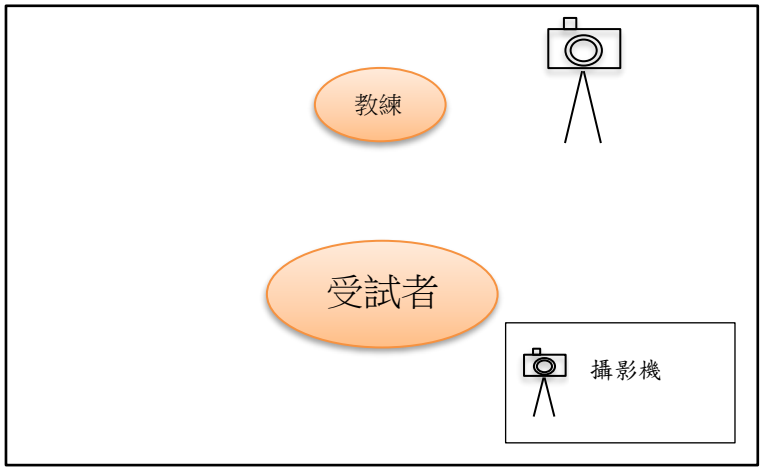
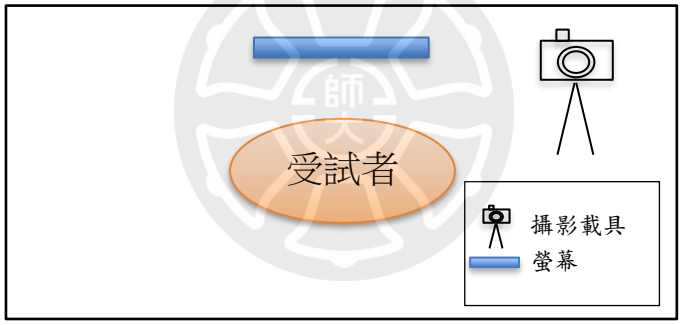


圖 3-3-4　居家影片組場地及攝影配置圖



第五節　資料整理與分析

本研究採準實驗研究法，透過居家及實體有氧運動課程蒐集受試者心率表現、動作錄影以及課程滿意度，用以比較不同教學方法間的成效差異。因三項資料屬性不一，故本章節將分述各資料之整理與分析方法。

（一）心率數據分析

本項資料將分析受試者之運動介入時的心率表現用以推測運動強度，使用 SPSS 23.0 中文套裝軟體進行分析，並將顯著水準設為.05。試圖分

析三個組別在心率表現上，組間與組內是否不同。本項數據使用之統計方法如下：

1. 描述性統計 (descriptive statistics)

本研究以描述性統計呈現受試者之運動期間平均心率、中等強度分鐘數、劇烈強度分鐘數之平均值和標準差，以及各運動強度累計時間佔總運動時間之百分比。

2. 曼惠特尼 U 檢定 (Mann-Whitney)

本研究為小樣本實驗，故使用無母數分析 U 檢定。用以檢定不同教學方法及戴口罩與否間，運動期間平均心率、中等強度分鐘數、劇烈強度分鐘數是否達顯著差異。

3. K-W 檢定 (Kruskal-Wallis test)

本研究為小樣本實驗，故在多組比較時使用 K-W 檢定。用以檢定交叉分組，包含實體口罩、實體無口罩、居家口罩及居家無口罩四組別，在運動期間平均心率、中等強度分鐘數、劇烈強度分鐘數是否達顯著差異。

4. 斯皮爾曼相關係數 (Spearman's ρ)

本研究為小樣本實驗，故在探討變項相關性時使用斯皮爾曼相關係數進行檢定。用以分析運動期間平均心率及各強度分鐘數與課程滿意度及動作正確度之相關性。

（二）課程滿意度分析

本研究課程滿意度分析以描述性統計呈現各組平均得分以及標準差。組間比較包含量表總分、構面總分以及單題得分，實體組與居家組（包含口罩及無口罩）比較使用曼惠特尼 (Mann-Whitney) U 檢定；交叉分

組比較則使用 K-W 檢定，並以事後檢定檢視各組間的顯著差異，顯著水準設為 α = .05 。

（三）動作正確度分析

動作正確度分析使用影片分析 (video analysis)技術，根據 Beseler 和 Plumb (2019)體育課教學運用影片分析中的建議，建立核心動作清單是非常關鍵的一項工作，這會讓評比動作學習成效更加聚焦，也更好地提供回饋給學習者。在建立核心動作的標準上，本研究參考拉邦動作分析（Laban Movement Analysis）中針對人體動作的幾項元素，主要包含：身體 (body)、勁力 (effort)、形體 (shape)及空間 (space)，而拉邦動作分析也是常使用的人體動作分析模式（Bernardet et al., 2019；黃彥慈、陳五洲，2007；Aristidou, Stavrakis, Charalambous, Chrysanthou & Himona, 2015）。本研究所設計之動作偏向功能性，且並無音樂節拍元素，故分析元素參考身體和形體，有關本研究之動作分析元素請見表 3-4-1。

根據 Li 等人 (2019)的研究，進行影片動作分析前會先將錄製的片段分為任務片段與無效片段，本研究所定義之任務片段為訓練階段的 11 個動作；無效片段則是包含暖身、緩和及原地踏步等階段（動作正確度分析表請見附錄八。動作正確度分析由研究者，以及一位受過有氧運動或是相關教學經驗之專家共同進行分析，包含 6 個動作的身體、形體元素共 12 個評分項目，勾選最高 5 分 (完全正確)至最低 1 分 (不正確)。信度檢驗採百分比一致性 (Percent Agreement)，而 Sasyniuk 等人 (2007)建議量好的一致性需要高於 81%以上，若無法達成則由研究者間針對分歧的部分進行討論。

不同教學方法及戴口罩與否間各動作及整體動作正確度之檢定，使用曼惠特尼 (Mann-Whitney) U 檢定，交叉分組比較則使用 K-W 檢定，顯著水準設為 α = .05 。

表 3-4-1　動作分析元素

動作 分析元素	元素概念	元素分析	對應本研究 動作正確度
身體 （body）	描述身體與肢體/空間的互動關係，以及如何形動作姿勢。	肢體相對位置	定點姿勢
形體 （shape）	描述身體在運動過程中如何改變形狀。	垂直：上－下 矢狀：前進－後退	步法位移

註：該表為作者自行整理

表 3-4-2　百分比一致性的解釋量表

一致性區間	解釋等級
0%	無一致性
1%~20%	很差的一致性
21%~40%	差的一致性
41%~60%	中等的一致性
61%~80%	好的一致性
81%~99%	良好的一致性
100%	完美的一致性

註：該表作者自行整理

第六節　研究倫理

研究者於修課期間受過研究倫理相關訓練，於 2020 年 6 月 11 日取得臺灣學術倫理教育資源中心之「學術研究倫理教育課程」證明，以及於 2021 年 8 月 14 日完成國立臺灣師範大學研究倫理中心研究倫理線上教育訓練課程（修課證明見附錄九）。基於研究倫理，招募受試者過程提供讓對方感到舒適及尊重之招募文宣，並提供知情同意書詳細說明研究設計與流程，以及隱私保密、資料保護等告知義務，以徵得受試者同意參與研究。實驗介入完成後，提供研究禮品（超商禮券 100 元整）及

針對受試者心率表現給予對應區間運動強度建議，以確保其參與研究之利益。

本研究為有氧運動的影片教學介入，因研究對象為聽覺障礙者，為確保受試者在研究過程中權益遭受損害，或是因資訊不平等而有被忽視及侵害的感受，應特別慎重地進行研究，並確保其隱私與個人資訊保護，以及知情同意和研究參與同意。為進一步確保本研究之研究倫理，在論文計畫口試後已將研究計畫送交本校研究倫理中心進行審查，並通過審查，案件編號為 202111HM010。證明文件請見附件十。

第四章　研究結果

本研究蒐集聽障大專生進行有氧運動的心率、動作影像及滿意度三項數據，分析在居家組與實體組兩組間在三項數據之表現是否有異，並且透過統計方法分析資料數據並加以統整歸納。本章節共分三節討論：第一節　研究受試者基本資料、第二節　數據統計分析與結果、第三節綜合討論。

第一節　研究受試者基本資料

(一) 數據分析結果：

本研究以受試者之居家環境與新北市三重國民運動中心為研究據點，採立意取樣以及滾雪球法招募研究受試者。研究招募與進行為期約為 5 個月 (2021/12/08-2022/5/5)，經研究招募、口頭說明研究目的與注意事項、簽署知情同意書、測量安靜心跳、進行有氧運動、填寫滿意度問卷後，共有 22 名研究受試者完成本次研究，其中女性受試者佔 10 位，依據組別與戴口罩與否分為：「實體團課組（口罩）」、「實體團課組（無口罩）」、「居家影片教學組（口罩）」及「居家影片教學組（無口罩）」共四組。在受試者背景資料方面年齡部分平均為 22.59 歲，平均安靜心率為 68.95（每分鐘/下）。詳細受試者背景資料請見表 4-1-1。

表 4-1-1　研究受試者背景資料

人數	運動時聽覺輔具：戴/不戴	平均年齡 Mean (SD)	平均安靜心率 Mean (SD)
22	14/8	22.59 (3.74)	68.95 (4.43)

因應受試者對使用輔具進行運動有不同習慣，本次研究並未硬性規定運動期間是否需要配戴聽覺輔具，但仍記錄下每位受試者的輔具使用情形。本次研究共有 8 位受試者於運動期間**沒有**使用聽覺輔具，主要原

因包含：日常就沒有使用/配戴、擔心因流汗而損壞以及個人運動習慣。其中沒有配戴的受試者皆是使用助聽器或是本身就無配戴輔具，使用電子耳之受試者因輔具特性，在研究期間皆有戴輔具。各組輔具使用情形請見表 4-1-2。

表 4-1-2　各組研究受試者人數及輔具使用人數

組別	人數	運動期間不用聽覺輔具人數	聽損程度 輕/中/重/極重
實體組（口罩）	5	2	0/0/4/1
實體組（無口罩）	6	1	0/1/5/0
居家組（口罩）	5	3	0/1/4/0
居家組（無口罩）	6	2	1/1/4/0

本次研究並未控制配戴聽覺輔具，為確認該變因是否對實驗結果造成影響，故使用曼惠特尼 U 檢定進行分析檢視。根據分析結果，縱然在平均數上兩組受試者互有消長，但所有變項並無統計上的顯著差異，說明本次研究配戴聽覺輔具與否並未影響其在有氧運動的表現。檢定結果請見表 4-1-3。

表 4-1-3 運動期間配戴聽覺輔具與否之各變項比較

變項	配戴聽覺輔具 (n=14) Mean (SD)	未配戴聽覺輔具 (n=8) Mean (SD)	U	*p*
平均心率	137.64 (12.51)	132.75 (10.74)	69.500	.356
中等強度分鐘數	19.00 (3.62)	18.25 (2.96)	67.000	.445
劇烈強度分鐘數	10.14 (5.90)	8.13 (6.20)	66.500	.471
整體正確度	7.50 (1.20)	8.08 (1.76)	42.000	.338
教練教學因素	4.82 (0.37)	4.63 (0.74)	60.000	.709

表 4-1-3 運動期間配戴聽覺輔具與否之各變項比較(續)

硬體空間因素	4.21 (0.69)	4.46 (0.75)	41.500	.311
學習效果因素	4.48 (0.77)	4.33 (0.82)	61.500	.682
整體滿意度	4.48 (0.49)	4.46 (0.67)	52.000	.783

進一步檢驗各組別在年齡及安靜心率間是否存在組間差異，因本研究為小樣本，故使用無母數分析進行檢驗。以教學方法及戴口正與否作為分組依據之比較，使用曼惠特尼 U 檢定 (Mann-Whitney U)，根據檢定結果：以教學方法區分，年齡 (p=.637)和安靜心率 (p=.306)皆未達顯著；以戴口罩與否區分，年齡 (p=.839)和安靜心率 (p=.246)同樣未達顯著。檢定結果請見表 4-1-4 及表 4-1-5。

表 4-1-4　研究受試者背景資料比較（以不同教學方法區分）

變項	居家組 (n=11) Mean (SD)	實體組 (n=11) Mean (SD)	U	p
年齡	22.91 (4.70)	22.27 (2.65)	67.500	.637
安靜心率	68.36 (2.50)	69.55 (5.85)	76.000	.306

表 4-1-5　研究受試者背景資料比較（以戴口罩與否區分）

變項	戴口罩 (n=11) Mean (SD)	無口罩 (n=11) Mean (SD)	U	p
年齡	22.7 (3.65)	22.5 (3.97)	63.000	.839
安靜心率	67.70 (4.23)	70.00 (4.55)	42.500	.246

若將教學方法及口罩變項進行交叉分組，本研究使用 K-W 檢定 (Kruskal-Wallis)，檢定結果在年齡 (p=.948)及安靜心率 (p=.235)皆無顯著差異。因此就統計上，本研究不同分組之受試者在年齡及安靜心率可視為相同的。詳細敘述統計及檢定結果請見表 4-1-6。

表 4-1-6　研究受試者背景資料比較 (交叉分組)

變項	居家組口罩 (n=5) Mean (SD)	居家組無口罩 (n=6) Mean (SD)	實體組口罩 (n=5) Mean (SD)	實體組無口罩 (n=6) Mean (SD)	統計量	p
年齡	22.60 (4.22)	23.17 (5.46)	22.80 (3.49)	21.83 (1.94)	.362	.948
安靜心率	68.60 (3.29)	68.17 (1.94)	66.80 (5.81)	71.83 (5.27)	4.264	.235

進一步確定受試者在心率及運動強度、滿意度及動作正確度三項變項之關聯，本研究使用斯皮爾曼相關性係數 (Spearman's ρ)進行相關性分析。分析結果所示，整體滿意度與動作正確度、運動期間平均心率、中等強度及劇烈強度分鐘數未達顯著相關；整體動作正確度則與平均心率 (r=-.524, p=.012)和劇烈強度分鐘數 (r=-.531, p=.011)達顯著的中等負相關。

表 4-1-7 主要依變項 Spearman 相關性分析矩陣

變項	1. 整體滿意度	2. 整體動作正確度
1. 整體滿意度	-	
2. 整體動作正確度	-.077	-
3. 運動期間平均心跳	-.157	-.524*
4. 中等強度分鐘數	.158	-.393
5. 劇烈強度分鐘數	.196	-.531*

*p<.05

(二) 討論：

本研究之最大心率及運動強度係透過安靜心率及年齡進行推算，根據本章節之分析結果，不同教學方法、戴口罩與否及交叉分組皆未發現受試者之年齡與安靜心率有顯著差異，故可將不同分組受試者之年齡及安靜心率視為一致的。

實驗中共有 8 名受試者因個人習慣並未使用聽覺輔具進行運動，為確認該是否會影響實驗結果，故以聽覺輔具使用與否作為分組，分析實驗各項依變項。根據分析結果，兩者間在所有變項並未達顯著差異，固可說明使用聽覺輔具與否並未影響本次實驗結果。

透過 Spearman 相關性分析發現，動作正確度與運動平均心率期間及劇烈強度分鐘數成負相關，也表示在本研究中動作表現較差的受試者需要花更多體力完成有氧運動。

第二節　數據統計分析與討論

（一）心率及運動強度

1. 數據分析結果：

22 位受試者皆完成安靜心率測量，並依照實際年齡推算其最大心跳率，依分配組別之教學方法及是否佩戴口罩進行有氧運動，運動期間蒐集平均心率(單位：每分鐘/下)，以及運動強度達中等及劇烈程度之累計時間(單位：分鐘)。依據描述統計分析，受試者運動期間平均心率為 135.86 (SD=11.88)，中等強度分鐘數為 18.73 (SD=3.34)，劇烈強度分鐘數為 9.41 (SD=5.94)。

表 4-2-1　運動期間之心率及強度分析

人數	運動期間平均心率 Mean (SD)	中等強度分鐘數 Mean (SD)	劇烈強度分鐘數 Mean (SD)
22	135.86 (11.88)	18.73 (3.34)	9.41 (5.94)

本研究所編之有氧運動全程為 22 分鐘整，受試者間實際操作研究有些許差異，總體來說皆落在 21-25 分鐘。表 4-2-2 為受試者在運動期間達中等及劇烈運動強度，佔其運動總時長之百分比一覽表。依據表所示，受試者約有 8 成的運動時間達中等運動強度，約 3.5 至 4.5 成時間達劇烈運動強度。

表 4-2-2　運動期間受試者達中等及劇烈強度占比一覽表(單位：%)

強度 分鐘數	以教學方法區分		以是否戴口罩區分	
	居家組 (n=11) Mean (SD)	實體組 (n=11) Mean (SD)	戴口罩 (n=10) Mean (SD)	無口罩 (n=12) Mean (SD)
中等強度	80.69 (14.90)	81.81 (13.01)	77.96 (16.58)	84.00 (10.64)
劇烈強度	42.92 (25.41)	39.00 (27.62)	35.30 (25.86)	45.68 (26.22)

組間比較使用無母數檢定曼惠特尼 U 檢定，不同教學方法及戴口罩與否在平均心率、中等強度分鐘數及劇烈強度分鐘數，檢定結果皆未達顯著差異。分析結果請見表 4-2-3 及表 4-2-4。

表 4-2-3　運動期間心率及強度比較（以教學方法區分）

變項	居家組 (n=11) Mean (SD)	實體組 (n=11) Mean (SD)	U	*p*
平均心率	135.00 (10.88)	136.73 (13.28)	64.000	.818
中等強度分鐘數	18.09 (3.36)	19.36 (3.35)	46.500	.350
劇烈強度分鐘數	9.55 (5.20)	9.27 (6.60)	60.500	1.000

表 4-2-4　運動期間心率及強度比較（以戴口罩與否區分）

變項	戴口罩 (n=10) Mean (SD)	無口罩 (n=12) Mean (SD)	U	*p*
平均心率	133.30 (11.93)	138.00 (11.92)	48.000	.428
中等強度分鐘數	17.90 (4.20)	19.42 (2.39)	47.000	.383
劇烈強度分鐘數	8.10 (5.95)	10.50 (5.96)	45.500	.377

進一步分析實體組及居家組內戴口罩及不戴口罩之受試者，實體組三個變項皆未達顯著水準；居家組則是在劇烈強度分鐘數達顯著水準 (U=11.5, *p*=.047)，其餘兩項雖然平均數皆為無口罩受試者較高，但未達顯著水準。檢定結果請見表 4-2-5 及表 4-2-6。

表 4-2-5　實體組受試者於運動期間心率及強度比較

變項	實體組口罩 Mean (SD)	實體組無口罩 Mean (SD)	U	*p*
平均心率	134.6 (11.01)	138.5 (15.73)	14.000	.855
中等強度分鐘數	19 (5.57)	17.33 (3.05)	12.000	.580
劇烈強度分鐘數	8.2 (5.57)	10.17 (3.05)	11.500	.521

表 4-2-6　居家組受試者於運動期間心率及強度比較

變項	居家組口罩 Mean (SD)	居家組無口 Mean (SD)	U	*p*
平均心率	132 (13.95)	137.5 (8.04)	11.500	.521
中等強度分鐘數	16 (3.74)	19.83 (1.84)	4.5000	.521
劇烈強度分鐘數	8 (3.74)	10.83 (1.84)	11.500	.047*

**p<.05*

交叉分組為實體組口罩、實體組無口罩、居家組口罩及居家組無口罩四組進行分析，使用 K-W 檢定進行多組分析。檢定結果平均心率 (*p*=.874)、中等強度分鐘數 (*p*=.232)及劇烈強度分鐘 (*p*=.817)數皆未達顯著水準，請見表 4-2-6。

表 4-2-7　受試者於運動期間平均心率及強度比較（交叉分組）

變項	統計量	*p*
平均心率	.696	.874
中等強度分鐘數	4.284	.232
劇烈強度分鐘數	.933	.817

2. 討論：

關於實體教學是否會有更高的運動強度，Delextrat 和 Neupert (2016)指出 Zumba ®的實體團課教學比起 DVD 教學，受試者有更多的運動強度及能量消耗，在 HRR 85%以上的時間顯著高於 DVD 教學，其餘強度區間則沒有差異；Schneekloth 和 Brown (2018)的研究發現兩組在中等強度的時間無差異，而劇烈強度以上達到顯著差異。本研究並無監控能量消耗故無法進行比較，在運動強度部分也與該文獻的結論有所出入，同樣於 HRR 40-60%（中等強度）兩種教學方法並沒有顯著差異，不過 Delextra 等人 (2016)的研究都發現在更強的強度上，實體教學受試者的累計時間顯著高於 DVD 教學，而本研究沒有同樣的發現，原因可能是對比文獻設計約 60 分鐘的運動時長，然本研究僅約為 20 分鐘，因此在較短的運動時間下不同教學方法的受試者較難展現出差異。綜合以上文獻得出之結果，兩種教學方法在較弱的運動強度累計時間上沒有顯著差異，不過根據相關文獻指出，實體教學或許能提供較高強度的運動環境。

根據目前現有的研究顯示，戴口罩（醫療口罩）不會影響運動中的心率。後設分析研究分析了 15 篇有關健康成年人使用口罩進行運動之相關研究，結果指出配戴與否對心率並無影響 (Shaw et al., 2021)；Poon、Zheng 和 Wong (2021)分析 13 位約 22 歲成人在不同運動強度介入後的生理反應，同樣發現平均心率並未因戴口罩與否有所不同。本研究係以聽障大專生為實驗對象，結果也表明戴口罩與否並未影響受試者的平均心率，類似的研究結果也同樣出現在不同教學方法中受試者戴口罩與否的比較。

雖然戴口罩雖不影響運動期間之平均心率，但與受試者在較高強度運動之持續時間有直接或間接關聯。以本研究為例，居家影片教學組無口罩受試者在劇烈強度分鐘數顯著高於戴口罩受試者，該結果或可從受試者自我感知以及生理狀態衰退兩部分解釋。Poon 等人 (2021)的研究發現在劇烈強度運動中，戴口罩受試者在 Borg 自覺努力量表以及包含濕熱以及呼吸阻力等不適原因，有著比無口罩受試者更高的得分。

Pimenta 等人 (2021)也提出相似的研究結果，戴著口罩的受試者在劇烈運動強度中的自覺努力程度顯著高於無口罩，且感受到呼吸困難。

以上結果也說明在劇烈強度中，戴口罩可能會讓人更容易感到疲憊以及不舒適，另外 Pimenta 等人 (2021)在研究中也指出這樣的情境下，受試者的維持運動狀態的時間會顯著降低。Jesus 等人 (2022)研究針對約 24 歲的健康成年人進行了三種不同強度的介入測試，並透過生理儀器監控受試者在運動期間的呼吸氣體，結果指出中等及劇烈強度在戴口罩的情況下，最大攝氧量及呼吸通氣量 (ventilation)相比無口罩皆顯著降低，特別是劇烈強度下受試者達力竭狀態之時長將縮短 10%。無論從自我覺察或生理反應切入，相關文獻皆指出戴著口罩進行劇烈強度運動，會降低呼吸效率並引起受試者生理或自覺上不適，並使其提前進入力竭狀態減少持續在該強度的時間，此一論述也說明本研究居家組無口罩受試者，在劇烈強度分鐘數顯著高於戴口罩受試者一研究結果。

（二）動作正確度

1. 數據分析結果：

動作正確度分析由研究者及一位具相關專業人員共同透過錄影影像進行分析和評分，若遇意見相左則進行討論，直至評分意見達一致。每一動作分為「定點姿勢」及「步法位移」兩面向評分，每一面向滿分為 5 分（1-5 分）一個動作滿分為十分。本次動作正確度所採計的動作為「訓練」階段共六個動作：A1 為第一個動作「左右兩步深蹲」；A2 為第二個動作「側併步」；A3 為第三個動作「側併步加核心旋轉」；A4 為第四個動作「U 字步」；A5 為第五個動作「Running Man」；A6 為第六個動作「手爬式加開合跳」。經過描述統計分析，本研究所有受試者在平均整體正確度得分達 7.71(SD=1.42)，各動作介於 6.91-8.82 分之間。詳細得分情形請見表 4-2-8。

表 4-2-8　受試者動作正確度之受評得分

人數	動作	得分 Mean (SD)
22	A1.	8.36 (1.62)
	A2.	7.77 (1.45)
	A3.	6.91 (1.51)
	A4.	8.82 (1.44)
	A5.	7.00 (2.31)
	A6.	7.41 (1.79)
	整體正確度	7.71 (1.42)

以教學方法進行分組，實體組在整體正確度得分較居家組高 (mean=7.88, SD=1.55；mean=7.54, SD=1.32)，不過兩組僅在 A2 動作 (U=27.000, p=.022)達顯著差異。以口罩作為區分，戴口罩的受試者在整

體和所有動作皆的正確度皆優於無口罩，但皆未達顯著差異。得分及檢定情形請見表 4-2-9 及表 4-2-10。

表 4-2-9　動作正確度之受評比較（以教學方法區分）

變項	居家組 (n=11) Mean (SD)	實體組 (n=11) Mean (SD)	U	*p*
A1.	8.27 (1.35)	8.46 (1.92)	52.500	.587
A2.	7.09 (1.45)	8.46 (1.13)	27.000	.022*
A3.	6.27 (1.35)	7.56 (1.44)	32.000	.057
A4.	9.09 (1.38)	8.56 (1.51)	49.500	.438
A5.	7.00 (2.37)	7.00 (2.37)	60.500	1.000
A6.	7.55 (1.57)	7.27 (2.05)	58.500	.893
整體正確度	7.54 (1.32)	7.88 (1.55)	50.000	.490

*$p<.05$

表 4-2-10　動作正確度之受評比較（以戴口罩與否區分）

變項	戴口罩 (n=10) Mean (SD)	無口罩 (n=12) Mean (SD)	U	*p*
A1.	9.00 (0.94)	7.83 (1.90)	39.000	.152
A2.	8.20 (1.40)	7.42 (1.44)	41.000	.191
A3.	7.50 (1.35)	6.42 (1.51)	36.500	.114
A4.	9.30 (1.06)	8.42 (1.62)	42.000	.203
A5.	7.90 (1.97)	6.25 (2.38)	37.000	.122
A6.	8.30 (0.67)	6.67 (2.10)	31.500	.055
整體正確度	8.37 (0.86)	7.16 (1.59)	31.000	.055

表 4-2-11 及表 4-2-12 為居家和實體教學方法之組內戴口罩及無口罩受試者比較結果。兩種教學方法皆是戴口罩之受試者表現相對較好，但同樣皆未達顯著水準。

表 4-2-11　居家組動作正確度之受評比較

變項	居家組口罩 (n=5) Mean (SD)	居家組無口罩 (n=6) Mean (SD)	U	*p*
A1.	8.60 (0.89)	8.00 (1.67)	10.500	.395
A2.	7.60 (1.67)	6.67 (1.21)	10.000	.338
A3.	6.80 (1.09)	5.83 (1.47)	8.500	.219
A4.	9.60 (0.55)	8.67 (1.75)	11.500	.481
A5.	8.00 (2.35)	6.17 (2.23)	8.500	.228
A6.	8.40 (0.55)	6.83 (1.83)	6.500	.108
整體正確度	8.16 (0.92)	7.02 (1.46)	6.500	.119

表 4-2-12　實體組動作正確度之受評比較

變項	實體組口罩 (n=5) Mean (SD)	實體組無口罩 (n=6) Mean (SD)	U	*p*
A1.	9.40 (0.89)	7.67 (2.25)	8.500	.211
A2.	8.80 (0.84)	8.17 (1.33)	10.500	.383
A3.	8.20 (1.30)	7.00 (1.41)	8.000	.189
A4.	9.00 (1.41)	8.17 (1.60)	10.500	.383
A5.	7.80 (1.79)	6.33 (2.73)	10.000	.354
A6.	8.20 (0.84)	6.50 (2.51)	9.000	.266
整體正確度	8.57 (0.86)	7.31 (1.84)	8.000	.199

交叉分組的動作正確度比較使用 K-W 檢定進行分析，6 個動作及整體正確度得分皆未達統計水準，請見表 4-2-2。

表 4-2-13　各組動作正確度之受評比較（交叉分組）

變項	統計量	*p*
A1.	2.982	.394
A2.	7.022	.071
A3.	6.159	.104
A4.	2.228	.526
A5.	2.431	.488
A6.	3.723	.293
整體正確度	4.147	.246

2. 討論：

本次研究在兩種運動教學方式皆有動作正確度的水準，居家組正確率達 7.54 分，實體組為 7.88 分。口罩變因似乎無論在何種教學方法都不影響動作正確度。

然兩種教學方法相互比較下，對聽障大專生而言實體團課可能較具有優勢，因為清楚的手勢更容易讓受試者掌握動作重點。本研究實體教學組在「側併步」顯著優於居家組，該動作屬於具有一定精細動作門檻但容易上手的動作，要訣為內側腳先啟動內收，若為外側腳先啟動則成為「墊步」，也同時是本次研究中常見的錯誤動作之一。居家組觀看影片過程中雖然提供字幕說明，但仍有許多受試者因未注意或過程中遺忘，並未掌握動作要訣；反之實體組透過手勢明指出啟動腳及移動方向，並給予及時的口頭回饋，使該組受試者得以修正動作及掌握要訣。Barboza、Ramos、Abreu 及 Castro (2019)建議，教師在體育課中若可善用視覺化的提示並且提供即時的口頭肯定，則可促進聽障生融入課程中；Reich 等人 (2009)則表示教學者應固定站於聽障學生前方，以利其在學

習動作及視覺接收轉換間可迅速定位。總得來說，比起居家組教學影片提供字幕提示，對聽障大專生來說實體教學的直接指導和即時回饋更能使之掌握動作要訣，進而學習運動技能。

居家影片教學仍然有一定的學習成效，Trabelsi 等人 (2022)透過影片示範教學進行體操動作學習，發現接受該教學方法學習的學生在動作技能前後測驗有顯著的進步，說明影片示範教學對於動作學習有一定成效。與本研究不同的是該文獻使用前後測檢視學習成效，本研究僅進行單一次介入後立即進行影片錄影的分析，但相同的是受試者都在研究中達到一定的動作正確度，本研究之居家影片組整體動作正確度達 7.54 分，Trabelsi 等人的後測男性及女性受試者分別達到 10.97± 3.25 分及 8.96 ± 4.12 分。影片教學的另一個關鍵是受試者的認知負荷，Jarraya 等人(2019)設計不同示範速度的教學影片，搭配三種不同複雜度的籃球戰術，並分析受試者在六種組合中的學習表現，結果顯示在一般的示範速度下戰術複雜程度有顯著影響，越複雜的內容受試者的表現越差；反之若提供慢動作示範影片，受試者在複雜內容的表現也將有所提升。本研究 A2「側併步」是節奏較快且需要掌握動作要訣方能做出標準動作，而居家影片組受試者恰恰在這三個動作的正確度皆表現較差，也說明在一般示範速度且僅觀看一次的狀況下，該方法的受試者並無法快速掌握須執行的動作。

目前遠端或居家運動教學，較少針對動作學習進一步討論，主要原因仍是較缺乏客觀的評分方式。林宛萱(2020)指出遠端舞蹈教學可能受限載具規格 (如：螢幕太小)或學生跳出鏡頭外，使教師難以透過畫面確認動作正確與否；Komaris、Tarfali、O’ Flynn 和 Tedesco (2022)則指出以往透過影片評分的方式誤差較大，雖然穿戴式裝置已可進行動作追蹤，但也仍有操作上的問題需要克服。

（三）課程滿意度

1. 數據分析結果：

對於本次有氧運動課程滿意度共有「教練教學因素」、「硬體空間因素」及「學習效果因素」三個構面，Q1 為第一題「我對教練示範動作能力感到滿意」；Q2「我對教練的動作說明能力感到滿意」；Q3「我運動的空間足夠不用擔心碰撞」；Q4「我在這個空間運動時會感到尷尬」；Q5「我覺得這樣參與運動的方式是方便的」；Q6「我覺得有氧運動課程提升我的運動能力」；Q7「我覺得從有氧運動課程中得到成就感」；Q8「我覺得這次的運動過程讓我滿意。」包含五個尺度從「非常不同意」到「非常同意」。本次有氧運動滿意度平均整體得分為 4.47 分 (mean=4.47, SD=0.55)，硬體空間及學習效果也都有超過 4 分的平均得分 (mean=4.31, SD=0.71；mean=4.42, SD=0.77)，教練教學因素更達 4.75 分 (mean=4.75, SD=0.53)，詳見表 4-2-14。

表 4-2-14　受試者有氧運動滿意度

人數	題項及構面	得分 Mean (SD)
22	Q1.	4.77 (0.53)
	Q2.	4.73 (0.55)
	Q3.	4.27 (0.88)
	Q4.	4.23 (1.232)
	Q5.	4.41 (0.80)
	Q6.	4.64 (0.66)
	Q7.	4.27 (0.94)
	Q8.	4.36 (0.85)
	教練教學因素	4.75 (0.53)
	硬體空間因素	4.31 (0.71)
	學習效果因素	4.42 (0.77)
	整體滿意度	4.47 (0.55)

表 4-2-15 為不同教學方法間的滿意度比較。8 題 3 面向及整體滿意度皆為實體組較高，單一題項 Q1 (p=.031)、Q2 (p=.013)、Q3 (p=.005)及 Q5 (p=.007)達到顯著差異；構面的部分教練教學 (p=.014)及硬體空間因素 (p=.017)達顯著差異，以及整體滿意度 (p=.003)也同樣顯著差異。不同於居家組於自家環境進行影氧運動，實體組則是在空間相對空曠的場地進行，因此 Q3「我運動的空間足夠不用擔心碰撞」達顯著差異，說明了兩種教學方法間的差異。

表 4-2-15　受試者有氧運動滿意度比較（以教學方法區分）

題項及構面	居家組 (n=11) Mean (SD)	實體組 (n=11) Mean (SD)	U	p
Q1.	4.55 (0.69)	5 (0)	38.500	.031*
Q2.	4.45 (0.67)	5 (0)	33.000	.013*
Q3.	3.73 (0.91)	4.82 (0.41)	21.500	.005**
Q4.	4.09 (1.38)	4.36 (1.12)	55.000	.660
Q5.	4 (0.78)	4.82 (0.60)	24.500	.007**
Q6.	4.36 (0.81)	4.91 (0.30)	37.500	.053
Q7.	3.91 (1.14)	4.64 (0.51)	39.500	.128
Q8.	4 (1)	4.73 (0.47)	36.500	.074
教練教學因素	4.5 (0.67)	5 (0)	33.000	.014*
硬體空間因素	3.95 (0.75)	4.66 (0.45)	25.000	.017*
學習效果因素	4.1 (0.93)	4.76 (0.38)	38.000	.106
整體滿意度	4.15 (0.60)	4.8 (0.19)	17.000	.003**

*$p<.05$　**$p<.01$

依戴口罩與否進行比較，無口罩受試者整體得分皆在 4 分以上，另外在各題項除了 Q6 外，無口罩的平均滿意度得分相對較高，依據統計結果兩者除了在 Q6 外，各題項及構面並無顯著差異，請見表 4-2-16。

表 4-2-16　受試者有氧運動滿意度比較（以戴口罩與否區分）

題項及構面	戴口罩 (n=10) Mean (SD)	無口罩 (n=12) Mean (SD)	U	*p*
Q1.	4.6 (0.70)	4.92 (0.29)	46.50	.185
Q2.	4.6 (0.70)	4.83 (0.39)	51.00	.417
Q3.	4.2 (0.89)	4.33 (0.92)	55.00	.715
Q4.	3.9 (1.52)	4.5 (0.91)	48.00	.335
Q5.	4.3 (0.82)	4.5 (0.80)	34.00	.501
Q6.	4.92 (0.82)	4.30 (0.29)	34.00	.028*
Q7.	3.90 (1.10)	4.58 (0.70)	38.50	.118
Q8.	4 (0.94)	4.67 (0.65)	36.00	.073
教練教學因素	4.6 (0.70)	4.88 (0.31)	50.00	.368
硬體空間因素	4.14 (0.88)	4.44 (0.53)	53.00	.636
學習效果因素	4.06 (0.46)	4.73 (0.93)	36.00	.084
整體滿意度	4.23 (0.68)	4.68 (0.30)	38.00	.143

*$p<.05$

進一步比較各教學方法組別中，戴口罩與不戴口罩受試者間的滿意度。在居家組中無口罩受試者平均得分除 Q3 外皆高於 4 分，且皆優於戴口罩受試者。在檢定結果上 Q6 (p=.034)、學習成效因素 (p=.035)和整體滿意度 (p=.013)皆達到顯著差異。在實體組戴口罩與否的得分較一致，滿意度皆高於 4 分檢定結果也並無顯著差異。詳見表 4-2-17 及表 4-2-18。

表 4-2-17　受試者居家組有氧運動滿意度比較

題項及構面	居家組口罩 (n=5) Mean (SD)	居家組無口罩 (n=6) Mean (SD)	U	*p*
Q1.	4.2 (0.84)	4.83 (0.41)	8.00	.134

表 4-2-17　受試者居家組有氧運動滿意度比較(續)

Q2.	4.2 (0.69)	4.67 (0)	10.00	.306
Q3.	3.6 (0.89)	3.83 (0.98)	13.00	.686
Q4.	3.40 (1.67)	4.67 (0.82)	8.00	.134
Q5.	3.60 (0.55)	4.33 (0.82)	7.00	.118
Q6.	3.80 (0.84)	4.83 (0.41)	4.50	.034*
Q7.	3.20 (1.10)	4.50 (0.84)	5.50	.062
Q8.	3.40 (0.89)	4.50 (0.84)	6.00	.069
教練教學因素	4.20 (0.84)	4.75 (0.42)	9.00	.227
硬體空間因素	3.54 (0.71)	4.28 (0.66)	6.00	.095
學習效果因素	3.46 (0.90)	4.62 (0.60)	4.00	.035*
整體滿意度	3.68 (0.50)	4.53 (0.35)	1.50	.013*

*$p<.05$

表 4-2-18　受試者實體組有氧運動滿意度比較

題項及構面	實體組口罩 (n=5) Mean (SD)	實體組無口罩 (n=6) Mean (SD)	U	*p*
Q1.	5 (0)	5 (0)	15.00	1
Q2.	5 (0)	5 (0)	15.00	1
Q3.	4.80 (0.45)	4.83 (0.41)	14.50	.892
Q4.	4.40 (1.43)	4.33 (1.03)	14.00	.816
Q5.	5 (0)	4.67 (0.82)	12.50	.361
Q6.	4.80 (0.45)	5 (0)	12.00	.273
Q7.	4.60 (0.55)	4.67 (0.52)	14.00	.827
Q8.	4.60 (0.55)	4.83 (0.41)	11.50	.409

表 4-2-18　受試者實體組有氧運動滿意度比較(續)

教練教學因素	5 (0)	5 (0)	15.00	1
硬體空間因素	4.74 (0.58)	4.60 (0.35)	10.00	.314
學習效果因素	4.66 (0.48)	4.83 (0.29)	12.50	.596
整體滿意度	4.78 (0.23)	4.82 (0.18)	14.00	.848

交叉分組使用 K-W 檢定並進行事後比較，分析四組間(簡稱：居口組、居無組、實口組和實無組)的滿意度得分。結果顯示單題項 Q1 (p=.043)、Q3 (p=.041)、Q5 (p=.017)及 Q6 (p=.017)達顯著差異，事後比較在 Q5 實口組優於居口組、Q6 實無組優於居口組；構面部分硬體空間因素 (p=.037) 實口組優於居口組，整體滿意度 (p=.006)則是實口組和實無組分別優於居口組。檢定結果請見表 4-2-8。

表 4-2-19　不同教學方法於各題及構面滿意度比較

題項及構面	統計量	p	事後比較
Q1.	8.15	.043*	-
Q2.	7.43	.059	-
Q3.	8.27	.041*	-
Q4.	2.78	.427	-
Q5.	10.17	.017*	實口>居口
Q6.	10.18	.017*	實無>居口
Q7.	6.55	.088	-
Q8.	7.39	.061	-
教練教學因素	7.69	.053	-
硬體空間因素	8.49	.037*	實口>居口
學習效果因素	7.20	.066	-
整體滿意度	12.33	.006**	實口、實無>居口

*$p<.05$

討論：

自疫情爆發以來，遠距教學逐漸成為學習的重要管道之一，而根據本研究結果遠端的有氧運動影片，對聽障大專生是可行的方案且整體滿意度良好。本次有氧運動影片結合動作示範、字幕說明以及提示動畫，以達到學習要素。Alsalamah (2020)的系統性回顧指出，為高等教育階段的聽障學生提供課堂的字幕服務可以協助其學習表現。該論點與本次研究類似，居家組受試者在「學習效果」有超過 4 分的得分，顯示出該組的教學方式有助於學習，同時對影片中的示範及說明也有約 4.5 分的滿意度。然針對聽障學生的遠端教學 Schafer、Dunn 和 Lavi (2021)提出較為負面的結論，並指出約有 7 成的聽障學生及其照顧者對遠端教學感到不滿意，與本研究整體滿意達 4.15 分的結果有所出入。不過需要進一步討論的是 Schafer 的研究對象多為小學及中學階段之聽障生，操作設備及教學流程多需要主要照顧者協助；本研究針對大專生設計，事前提供完整的操作流程說明及實驗面談，以確保受試者操作上順利。對此 Lynn 等人 (2020)指出成功的遠端教學需要在每一個細節仔細思考，確保學生可以順利執行每一個環節，另外也提到如字幕服務在照顧特殊需求學生的同時，也造福到一般學生符合通用設計的精神。

關於兩種教學方法學生的滿意度，Costado Dios 和 Piñero Charlo (2021)研究指出西班牙大學生對實體教學的滿意度仍然高過任何形式的遠端教學，若要選擇一種方法作為教學首選，有近五成的學生選擇實體教學，主要原因是直接的教學互動，而遠端教學則不容易提出問題及獲得解答；Abed (2021)同樣在一份調查中發現實體教學的滿意高於線上教學。綜合相關文獻若利基在學習成效，大專生普遍偏好實體教學，得以實際互動是主要的原因之一。這與本研究的結果類似，實體組在整體滿意度及教練教學構面都顯著高於居家組，表示出該組的受試者對教學的滿意程度較高。另外實體教學在「我運動的空間足夠不用擔心碰撞」一題顯著高於居家組，顯示出該組的受試者有較餘裕的運動空間。

口罩因素在部分組別也影響運動教學的滿意度，尤其是居家影片教學。本研究在居家組中，帶口罩與否在學習效果因素及整體滿意度的比較都達顯著差異，交叉分組中居家口罩與實體無口罩的事後比較也有類似的結果。防疫政策強制戴口罩以來，聽覺障礙者的生活遇到空前的困難，因口罩影響了聽障者溝通時需要的音量、脣形及表情，影響社交、工作甚至學習，進而產生焦慮憂鬱等負面情緒 (Grote, Izagaren, & Jackson, 2021; Zivkovic Marinkov et al., 2022)。然本研究居家組採有字幕及提示效果的示範影片進行教學，且僅有受試者一人在居家空間運動，理應無社交及溝通方面之困難，因此戴口罩對本次居家教學滿意度的影響或許不在聽障特質，而是「戴口罩」一事件上。

Scheid、Edwards、Seils 和 West (2022)的調查指出戴口罩影響了參與劇烈強度運動的意願，且對於口罩的質性回饋包含厭煩、焦慮以及不舒服，甚至因戴口罩而不再從事運動。這與居家組滿意度中「學習效果因素」研究結果類似，該構面包含了「進行運動的方式」及「過程中的成就感」滿意度，顯示該教學方法中戴口罩的受試者在這部分的滿意度是相對低落。雖然大部分民眾是支持戴口罩防疫的政策，不過在一些特定的情況下依然會造成群眾的不滿，根據 He 等人 (2021)分析 2020 年 2 月至 10 月有關美國國內討論戴口罩的數百萬條推文(Tweets)的研究，有一小部分民眾表示自己需要從事耗體力的工作，而戴口罩的規定造成他們呼吸上的困難，因而使該族群對戴口罩有較負面的評價。

第三節　綜合討論

本章節針對不同教學方法及戴口罩與否，在三項依變項之分析結果提出綜合討論：

（一）心率及運動強度：

不同教學方法及戴口罩與否在運動期間平均心率在皆無顯著差異，與過去文獻結果相似。雖然相關文獻指出實體的教學可以提供較高的運動強度，不過在本研究並未發現類似的結果，主要原因可能是研究設計為單一次介入，且時長僅 20 分鐘與相關文獻的設計不同。在居家組中，戴口罩受試者在劇烈運動分鐘數顯著低於無口罩受試者，主要原因為口罩使受試者在運動中更加費力，且降低攝氧量及空氣流通量，進而縮短達力竭狀態的時間，故使受試者達該強度時間較短。

（二）動作正確度：

實體團課組在「側併步」動作顯著優於居家影片組，顯示出需要掌握關鍵訣竅的動作上，實體教學的手勢及即時回饋比影片教學的字幕更具優勢。然居家影片教學仍有學習上的成效，整體動作正確度達 7.54 分，與相關文獻結果類似。另整體來看口罩並未影響受試者的動作正確度，研究結果皆未達顯著差異。

（三）課程滿意度：

接受實體教學的受試者在滿意度上優於居家影片教學受試者，尤其是學習成效及教學因素，文獻指出學生普遍需要在課堂上獲得實際的互動及指導。另外在空間因素上，運動時也相較居家影片教學不受空間限制。不過本研究之居家組整體滿意度仍達 4.15 分，與針對聽障遠端教學相關文獻較不一致，主要差異為本研究在事前說明及執行上提共較多支

持。綜上所述，在交叉分組的事後分析結果發現，受試者偏好實體教學和不戴口罩的組合，反之對居家影片教學及戴口罩感到較不滿意。

第五章　結論

因疫情的嚴峻以及相關防疫措施的限縮，許多運動教學逐漸轉為遠端進行，既使維持實體教學也被要求須要戴上口罩。為探討疫情期間聽障大專生在實體及遠端兩種教學方法下進行有氧運動之差異，本研究將受試者分配到「實體團課組」及「居家影片組」，且為進一步貼近防疫政策故將待口罩也設定為控制變因，在兩種教學方法分為「戴口罩」及「無口罩」之受試者，進行一次有氧運動教學介入並蒐集心率、動作正確度及滿意度。透過前一章節的數據分析，本章節將依此提出結論、建議及研究限制，故本章節分為：第一節、研究結論；第二節、研究建議；第三節、研究限制。

第一節　研究結論

（一）兩種教方法皆提供足夠的運動強度，而居家影片教學組戴口罩與否在劇烈強度分鐘數呈顯著差異。

兩種運動教學方法皆提供了足夠的運動強度，在中等及劇烈強度百分比分別約為 80%及 40%。進一步分析結果顯示居家影片教學組中，戴口罩受試者在劇烈強度分鐘數顯著低於無口罩受試者，不同教學方法、戴口罩與否及實體團課組皆無顯著差異。運動期間平均心率及中等強度分鐘數，則是各種分組中皆無顯著差異。

（二）兩種教學方法皆具有教學效果，而實體團課教學之側併步動作正確度顯著高於居家影片教學。

實體與居家教學在整體動作正確度分別為 7.88 分及 7.54 分，顯示出兩種教學方法皆有一定之教學成效。根據數據分析結果指出，實體團課教學在側併步動作正確度顯著高於居家影片組，其餘動作及整體正確度則無顯著差異。戴口罩與否及不同教學方法中戴口罩與否，在動作正確度上皆無顯著差異。

（三）實體團課教學整體滿意度較高，受試者對實體教學及不戴口罩滿意度較高。

實體團課組在「教練教學能力」、「教練示範能力」、「運動空間」、「方便參與運動」、教練教學構面及整體滿意度，顯著高於居家影片組達顯著差異；居家影片組內戴口罩與否在「提升運動能力」、學習效果構面及整體滿意度達顯著差異。交叉分組檢定中「教練教學能力」、「運動空間」、「方便參與運動」、「提升運動能力」、硬體空間構面及整體滿意度達顯著差異，事後比較「方便參與運動」實體口罩組優於居家口罩組；「提升運動能力」實體無口罩組優於居家口罩組；硬體空間構面，實體口罩組優於居家口罩組；整體滿意度，實體口罩組及實體無口罩組優於居家口罩組。

第二節　研究建議

（一）不同教學方法運動強度之建議

根據研究結果及文獻討論，戴口罩進行有氧運動可能會使學生感到不適，而且呼吸上感到更費力。針對該狀況本研究有以下建議：教師應更加注意學生的體能狀況，一有不適須立即介入處理；因流汗及濕氣所造成的口罩濕黏，可請學生多準備口罩以做更換；透過自覺努力量表或

按壓脈搏等方式，給予學生監控運動強度的基礎知能，以保護自己的生命安全。

（二）指導聽覺障礙大專生運動之建議

根據研究結果來看，居家影片教學方法對聽障大專生同樣具有運動教學成效，本研究建議可進一步精進該方法的教學配套。對於主要透過視覺提示學習的聽障大專生，故在影片製作上除了字幕及重要訊息提示外，建議在關鍵動作或訣竅可以使用放慢示範及後製慢動作方式處裡，一是降低認知負荷使學生有足夠時間消化，二是提醒學員該示範是學習關鍵。另外也可針對較複雜的動作組合提供分解動作示範，以降低學生在初學階段的學習門檻。

在實體教學中，教學手勢的關鍵是讓聽障學生能夠分辨出「指示」和「示範」。在運動教學情境中，包含示範動作和引導動作都可能使用到「手勢」，然而在聽力障礙的狀況下，學生不一定能夠意會教師現在的手勢是包含在課程裡的動作，抑或只是輔助教學的手勢。因此本研究建議教師在使用「指示」手勢時可以運用「解開示範動作的狀態」策略，區隔出示範與指示的界線。以本研究「左右兩步深蹲」為例，在示範完該動作後解開深蹲的狀態，利用「左手臂向左指」及「數字二」兩個手勢，引導學生往左做兩次跨步的深蹲動作。

（三）提升有氧運動教學滿意度之建議

在教學執行上，建議列出進行運動的最低空間規格，並與學生清楚說明若在不合規格的空間中運動可能要承擔何種風險。在本研究中也發現許多受試者使用手機或螢幕較小的載具播放影片，以致在運動過程中看不清動作示範及字幕，或是過程中需要湊近螢幕觀看。因此本研究也建議在課程說明中以規範的方式，要求學生使用能「清楚看到」動作示範及字幕大小的播放載具。

根據研究結果，受試者對實體教學及不戴口罩有較高的滿意度，因此本研究建議在可選擇的情況下以實體教學為主，並且視情況得讓學生脫下口罩進行有氧運動。

第三節　研究限制

（一）未事先控制聽覺輔具使用情形。

本研究實驗進行過程尊重受試者個人習慣，以其最舒適的方式進行有氧運動，因而未在使用聽覺輔具上加以規範。然聽覺輔具為幫助聽障者獲取聲音訊息的重要管道之一，既使在本研究中使用與否皆未影響實驗結果，但其中的機轉或學習模式仍可能是實驗中的潛在變因。

（二）未事先控制受試者運動及體適能能力。

根據受試者資料指出，動作正確度與平均心率及劇烈強度分鐘數成中等負相關，說明動作正確與心率兩因素可能交互影響。然本研究並未事先控制受試者的體能及動作學習能力，因此分組過程可能產生偏誤。

（三）研究者作為實體團課教練的效度的威脅。

本研究在實體團課教學上有幾項效度威脅，其一為研究者與實體團課之教練為同一人，在執行研究過程有身分重疊的疑慮，可能引發實驗者偏見 (experimenter bias)；其二為霍桑效應 (Hawthorne effect)，因實體團課實驗者與受試者直接接觸，可能讓受試者因認知到實驗狀態而影響

其投入程度及其表現，如：填寫滿意度問卷時，因顧慮到研究者在現場故皆勾選滿意；感受到研究者的監度，影響受試者本身投入程度。

（四）居家組操作相對複雜，可能主觀影響滿意度。

雖然居家組的實驗說明皆有提醒：「錄影和心率監控等實驗操作，不列入填寫滿意度時的評分項目」。但仍無法確定受試者在操作過程中，所衍伸出的操作困難或負擔是否影響到後續滿意度的評分，進而反映在研究結果上。

（五）實體團課所產生的團體動力。

本研究以滾雪球法招募受試者，因此許多受試者為互相介紹而成，而實體團課組有許多受試者互相認識且一同進行實驗，實驗過程中是否受團體動力 (group dynamics)影響需進一步確認。

參考文獻

英文部分

Abed, T. B. B. (2021). Investigating EFL students' preferences and beliefs about online vs. face-to-face learning at Birzeit University. *Journal of Theories and Research in Education, 16*(3), 73-94.

Activity Alliance. (2020) Annual Disability and Activity Survey 2019/20. Retrieved from http://www.activityalliance.org.uk/how-we-help/research/5563-activity-alliance-annual-disability-and-activity-survey-january-2020

Albinet, C. T., Boucard, G., Bouquet, C. A., & Audiffren, M. (2010). Increased heart rate variability and executive performance after aerobic training in the elderly. *European Journal of Applied Physiology, 109* (4), 617-624.

Alley, S., Jennings, C., Plotnikoff, R. C., & Vandelanotte, C. (2016). Web-based video-coaching to assist an automated computer-tailored physical activity intervention for inactive adults: a randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research, 18* (8), e5664.

Alsalamah, A. (2020). Using Captioning Services With Deaf and Hard of Hearing Students in Higher Education. *American Annals of the Deaf, 165*(1), 114-127.

Angevaren, M., Vanhees, L., Wendel-Vos, W., Verhaar, H. J., Aufdemkampe, G., Aleman, A., & Verschuren, W. M. (2007). Intensity, but not duration, of physical activities is related to cognitive function. *European Journal of Preventive Cardiology, 14* (6), 825-830.

Barboza, C. F. S., Ramos, A. S. L., Abreu, P. A., & Castro, H. C. (2019). Physical Education: adaptations and benefits for deaf students. *Creative Education, 10*(04), 714.

Bassette, L., Titus-Dieringer, S., Zoder-Martell, K., & Cremeans, M. (2020). The use of video-based instruction to promote independent performance of physical activity skills in students with developmental disabilities in a school and community setting. *Psychology in the Schools, 57* (9), 1439-1456.

Beard, J. G., & Ragheb, M. G. (1983). Measuring leisure motivation. *Journal of Leisure Research, 15* (3), 219-228.

Bellini, S., & Akullian, J. (2007). A meta-analysis of video modeling and video self-modeling interventions for children and adolescents with autism spectrum disorders. *Exceptional Children, 73* (3), 264-287.

Bouazizi, M., Azaiez, F., & Boudhiba, D. (2014). Effects of learning by video modeling on gymnastic performances among Tunisian students in the second year of secondary level. *Journal of Sports and Physical Education, 1* (5), 05-08.

Bouzas, S., Martínez-Lemos, R. I., & Ayán, C. (2019). Effects of exercise on the physical fitness level of adults with intellectual disability: A systematic review. *Disability and Rehabilitation, 41* (26), 3118-3140.

Bruce, H., Lai, L., Bherer, L., Lussier, M., Onge, N. S.-., & Li, K. Z. (2019). The effect of simultaneously and sequentially delivered cognitive and aerobic training on mobility among older adults with hearing loss. *Gait and Posture, 67*, 262-268.

Cai, M., & Zou, Z. (2016). Effect of aerobic exercise on blood lipid and glucose in obese or overweight adults: a meta-analysis of randomised

controlled trials. *Obesity Research and Clinical Practice, 10* (5), 589-602.

Chang, Y.-K., Labban, J. D., Gapin, J. I., & Etnier, J. L. (2012). The effects of acute exercise on cognitive performance: a meta-analysis. *Brain Research, 1453*, 87-101.

Charlop-Christy, M. H., Le, L., & Freeman, K. A. (2000). A comparison of video modeling with in vivo modeling for teaching children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 30* (6), 537-552.

Chiu, C.-H., Ko, M.-C., Wu, L.-S., Yeh, D.-P., Kan, N.-W., Lee, P.-F., . . . Ho, C.-C. (2017). Benefits of different intensity of aerobic exercise in modulating body composition among obese young adults: a pilot randomized controlled trial. *Health and Quality of Life Outcomes, 15* (1), 1-9.

Chow, D. H., Cheng, W. H., & Tam, S. S. (2020). A video-based classification system for assessing locomotor skills in children. *Journal of Sports Science and Medicine, 19* (3), 585.

Church, T. S., Earnest, C. P., Skinner, J. S., & Blair, S. N. (2007). Effects of different doses of physical activity on cardiorespiratory fitness among sedentary, overweight or obese postmenopausal women with elevated blood pressure: a randomized controlled trial. *The Journal of the American Medical Association, 297* (19), 2081-2091.

Cicone, Z. S., Holmes, C. J., Fedewa, M. V., MacDonald, H. V., & Esco, M. R. (2019). Age-based prediction of maximal heart rate in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 90* (3), 417-428.

Costado Dios, M. T., & Piñero Charlo, J. C. (2021). Face-to-face vs. e-learning models in the COVID-19 era: Survey research in a spanish university. *Education Sciences, 11*(6), 293.

Crawford, D. W., & Godbey, G. (1987). Reconceptualizing barriers to family leisure. *Leisure Sciences, 9* (2), 119-127.

Delextrat, A., & Neupert, E. (2016). Physiological load associated with a Zumba® fitness workout: a comparison pilot study between classes and a DVD. *Journal of Sports Sciences, 34* (1), 47-55.

Downs, J. A., Bebbington, A., Jacoby, P., Msall, M. E., McIlroy, O., Fyfe, S., ... & Leonard, H. (2008). Gross motor profile in Rett syndrome as determined by video analysis. *Neuropediatrics, 39* (04), 205-210.

Dursun, O. B., Erhan, S. E., Ibiş, E. Ö., Esin, I. S., Keleş, S., Şirinkan, A., . . . Beyhun, N. E. (2015). The effect of ice skating on psychological well-being and sleep quality of children with visual or hearing impairment. *Disability and Rehabilitation, 37* (9), 783-789.

Engel-Yeger, B., & Hamed-Daher, S. (2013). Comparing participation in out of school activities between children with visual impairments, children with hearing impairments and typical peers. *Research in Developmental Disabilities, 34* (10), 3124-3132.

Ferri Marini, C., Sisti, D., Leon, A. S., Skinner, J. S., Sarzynski, M. A., Bouchard, C., ... & Lucertini, F. (2021). HRR and VO2R Fractions Are Not Equivalent: Is It Time to Rethink Aerobic Exercise Prescription Methods? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *53* (1), 174–182.

Ferrara, C. M., Bennett, L., Chenette, E., Contreras, C. D., LeBlanc, J., Martin, A., & Vraibel, J. (2015). Self-selected exercise intensity using two fitness apps. *Journal of Exercise Physiology, 18*, 1-7.

Firth, J., Stubbs, B., Rosenbaum, S., Vancampfort, D., Malchow, B., Schuch, F., . . . Yung, A. R. (2017). Aerobic exercise improves cognitive functioning in people with schizophrenia: a systematic review and meta-analysis. *Schizophrenia Bulletin, 43* (3), 546-556.

Fuller, D., Colwell, E., Low, J., Orychock, K., Tobin, M. A., Simango, B., ... & Taylor, N. G. (2020). Reliability and validity of commercially available wearable devices for measuring steps, energy expenditure, and heart rate: systematic review. *JMIR mHealth and uHealth, 8* (9), e18694.

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., . . . Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 43*(7), 1334-1359.

Gellish, R. L., Goslin, B. R., Olson, R. E., McDONALD, A., Russi, G. D., & Moudgil, V. K. (2007). Longitudinal modeling of the relationship between age and maximal heart rate. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 39* (5), 822-829.

Gispen, F. E., Chen, D. S., Genther, D. J., & Lin, F. R. (2014). Association between hearing impairment and lower levels of physical activity in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society, 62* (8), 1427-1433.

Gorostegi-Anduaga, I., Corres, P., MartinezAguirre-Betolaza, A., Pérez-Asenjo, J., Aispuru, G. R., Fryer, S. M., & Maldonado-Martin, S. (2018). Effects of different aerobic exercise programmes with nutritional intervention in sedentary adults with overweight/obesity and

hypertension: EXERDIET-HTA study. *European Journal of Preventive Cardiology, 25* (4), 343-353.

Gothe, N. P., Wójcicki, T. R., Olson, E. A., Fanning, J., Awick, E., Chung, H. D., . . . McAuley, E. (2015). Physical activity levels and patterns in older adults: the influence of a DVD-based exercise program. *Journal of Behavioral Medicine, 38* (1), 91-97.

Grote, H., Izagaren, F., & Jackson, E. (2021). The experience of D/deaf healthcare professionals during the coronavirus pandemic. *Occupational Medicine, 71*(4-5), 196-203.

Hargan, J., Combet, E., Dougal, P., McGowan, M., Lumsden, M. A., & Malkova, D. (2020). Efficacy of a Culture-Specific Dancing Programme to Meet Current Physical Activity Recommendations in Postmenopausal Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17* (16), 5709.

Haskell, W. L., Lee, I.-M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., . . . Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation, 116* (9), 1081.

He, L., He, C., Reynolds, T. L., Bai, Q., Huang, Y., Li, C., . . . Chen, Y. (2021). Why do people oppose mask wearing? A comprehensive analysis of US tweets during the COVID-19 pandemic. *Journal of the American Medical Informatics Association, 28*(7), 1564-1573.

Hidrus, A., Kueh, Y. C., Norsaádah, B., Chang, Y.-K., Hung, T.-M., Naing, N. N., & Kuan, G. (2020). Effects of brain breaks videos on the motives for the physical activity of Malaysians with type-2 diabetes mellitus.

International Journal of Environmental Research and Public Health, 17 (7), 2507.

Jarraya, M., Rekik, G., Belkhir, Y., Chtourou, H., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). Which presentation speed is better for learning basketball tactical actions through video modeling examples? The influence of content complexity. *Frontiers in Psychology, 10,* 2356.

Jesus, J. P., Gomes, M., Dias-Gonçalves, A., Correia, J. M., Pezarat-Correia, P., & Mendonca, G. V. (2022). Effects of surgical masks on the responses to constant work-rate cycling performed at different intensity domains. *Clinical Physiology and Functional Imaging, 42*(1), 43-52.

Johnson, W., Mortensen, E. L., & Kyvik, K. O. (2020). Gene–Environment Interplay Between Physical Exercise and Fitness and Depression Symptomatology. *Behavior Genetics, 50* (5), 346–362.

Kok, M., Komen, A., van Capelleveen, L., & van der Kamp, J. (2020). The effects of self-controlled video feedback on motor learning and self-efficacy in a Physical Education setting: An exploratory study on the shot-put. *Physical Education and Sport Pedagogy, 25* (1), 49-66.

Komaris, D.-S., Tarfali, G., O'Flynn, B., & Tedesco, S. (2022). Unsupervised IMU-based evaluation of at-home exercise programmes: a feasibility study.*Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 14*(1), 1-12.

Lam, L. C., Chau, R. C., Wong, B. M., Fung, A. W., Tam, C. W., Leung, G. T., . . . Chan, W. M. (2012). A 1-year randomized controlled trial comparing mind body exercise (Tai Chi) with stretching and toning exercise on cognitive function in older Chinese adults at risk of cognitive decline. *Journal of the American Medical Directors Association, 13* (6), 515-568.

Li, R., Fu, H., Zheng, Y., Lo, W.-L., Jane, J. Y., Sit, C. H., . . . Wen, D. (2019). Automated fine motor evaluation for developmental coordination disorder. *Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, 27* (5), 963-973.

Lynn, M. A., Templeton, D. C., Ross, A. D., Gehret, A. U., Bida, M., Sanger, T. J., & Pagano, T. (2020). Successes and challenges in teaching chemistry to deaf and hard-of-hearing students in the time of COVID-19. *Journal of Chemical Education, 97*(9), 3322-3326.

Macpherson, K., Charlop, M. H., & Miltenberger, C. A. (2015). Using portable video modeling technology to increase the compliment behaviors of children with autism during athletic group play. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 45* (12), 3836-3845.

McDonough, D. J., Helgeson, M. A., Liu, W., & Gao, Z. (2022). Effects of a remote, YouTube-delivered exercise intervention on young adults' physical activity, sedentary behavior, and sleep during the COVID-19 pandemic: Randomized controlled trial. *Journal of Sport and Health Science, 11*(2), 145-156.

Medicographia. (2009). Recommendations on how to measure resting heart rate. Retrieved from https://www.medicographia.com/2010/07/recommendations-on-how-to-measure-resting-heart-rate/

Mikkola, T. M., Polku, H., Portegijs, E., Rantakokko, M., Tsai, L.-T., Rantanen, T., & Viljanen, A. (2016). Self-reported hearing is associated with time spent out-of-home and withdrawal from leisure activities in older community-dwelling adults. *Aging Clinical and Experimental Research, 28* (2), 297-302.

Mikkola, T. M., Portegijs, E., Rantakokko, M., Gagné, J.-P., Rantanen, T., & Viljanen, A. (2015). Association of self-reported hearing difficulty to objective and perceived participation outside the home in older community-dwelling adults. *Journal of Aging and Health, 27* (1), 103-122.

Ng, Y.-L., Ma, F., Ho, F. K., Ip, P., & Fu, K.-w. (2019). Effectiveness of virtual and augmented reality-enhanced exercise on physical activity, psychological outcomes, and physical performance: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Computers in Human Behavior, 99*, 278-291.

Norton, K., Norton, L., & Sadgrove, D. (2010). Position statement on physical activity and exercise intensity terminology. *Journal of Science and Medicine in Sport, 13* (5), 496-502.

Obrusnikova, I., & Rattigan, P. J. (2016). Using video-based modeling to promote acquisition of fundamental motor skills. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance, 87* (4), 24-29.

Oviedo, G. R., Guerra-Balic, M., Baynard, T., & Javierre, C. (2014). Effects of aerobic, resistance and balance training in adults with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities, 35* (11), 2624-2634.

Pasadyn, S. R., Soudan, M., Gillinov, M., Houghtaling, P., Phelan, D., Gillinov, N., ... & Desai, M. Y. (2019). Accuracy of commercially available heart rate monitors in athletes: A prospective study. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy, 9* (4), 379.

Pau, M., Leban, B., Collu, G., & Migliaccio, G. M. (2014). Effect of light and vigorous physical activity on balance and gait of older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics, 59* (3), 568-573.

Pimenta, T., Tavares, H., Ramos, J., Oliveira, M., Reis, D., Amorim, H., & Rocha, A. (2021). Facemasks during aerobic exercise: Implications for cardiac rehabilitation programs during the Covid-19 pandemic. *Revista Portuguesa de Cardiologia, 40*(12), 957-964.

Poon, E. T.-C., Zheng, C., & Wong, S. H.-S. (2021). Effect of wearing surgical face masks during exercise: Does intensity matter? *Frontiers in Physiology*, 2151.

Potdevin, F., Vors, O., Huchez, A., Lamour, M., Davids, K., & Schnitzler, C. (2018). How can video feedback be used in physical education to support novice learning in gymnastics? Effects on motor learning, self-assessment and motivation. *Physical Education and Sport Pedagogy, 23* (6), 559-574.

Reich, L. M., & Lavay, B. (2009). Physical Education and Sport Adaptations for Students Who Are Hard of Hearing. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, *80*(3), 38.

Ruiz, J. P. M., Rubio-Arias, J. Á., Clemente-Suarez, V. J., & Ramos-Campo, D. J. (2020). Effectiveness of Training Prescription Guided by Heart Rate Variability Versus Predefined Training for Physiological and Aerobic Performance Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Applied Sciences*, *10* (23), 8532.

Ruzicka, I., & Milova, J. (2019). Increasing the Efficiency of Motor Learning with the Help of Video Analysis. *Cypriot Journal of Educational Sciences, 14* (4), 723-730.

Sasyniuk, T. M., Mohtadi, N. G., Hollinshead, R. M., Russell, M. L., & Fick, G. H. (2007). The inter-rater reliability of shoulder arthroscopy. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, *23* (9), 971-977.

Schafer, E. C., Dunn, A., & Lavi, A. (2021). Educational Challenges During the Pandemic for Students Who Have Hearing Loss. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 52*(3), 889-898.

Scheid, J. L., Edwards, C., Seils, M., & West, S. L. (2022). Perceived Exertion during Moderate and Vigorous Physical Activity While Mask Wearing: A Quantitative and Qualitative Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(9), 5698.

Schneekloth, B., & Brown, G. A. (2018). Comparison of physical activity during zumba with a human or video game instructor. *International Journal of Exercise Science, 11*(4), 1019.

Shaw, K. A., Zello, G. A., Butcher, S. J., Ko, J. B., Bertrand, L., & Chilibeck, P. D. (2021). The impact of face masks on performance and physiological outcomes during exercise: A systematic review and meta-analysis. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 46*(7), 693-703.

Silberstein, L. R., Striegel-Moore, R. H., Timko, C., & Rodin, J. (1988). Behavioral and psychological implications of body dissatisfaction: Do men and women differ? *Sex Roles, 19* (3), 219-232.

Sport England. (2021) Active Lives Online [Online data library]. Retrieved from https://activelives.sportengland.org/

Sports Value.（2020）. COVID-19 Economic Impact on Sports Industry. Retrieved from https://www.sportsvalue.com.br/en/estudos/covid-19-economic-impact-on-sports-industry/

Swain, D. P., & Franklin, B. A. (2006). Comparison of cardioprotective benefits of vigorous versus moderate intensity aerobic exercise. *The American Journal of Cardiology, 97* (1), 141-147.

The American College of Sports Medicine. (2019) Worldwide Survey of Fitness Trends for 2020. Retrieved from https://journals.lww.com/acsm-healthfitness/fulltext/2019/11000/worldwide_survey_of_fitness_trends_for_2020.6.aspx

Tisdell, C., & Loch, B. (2017). How useful are closed captions for learning mathematics via online video? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 48* (2), 229-243.

Trabelsi, O., Gharbi, A., Souissi, M. A., Mezghanni, N., Bouchiba, M., & Mrayeh, M. (2022). Video modeling examples are effective tools for self-regulated learning in physical education: Students learn through repeated viewing, self-talk, and mental rehearsal. *European Physical Education Review*, *28*(2), 341-360.

Tsimaras, V. K., Kyriazis, D. A., Christoulas, K. I., Fotiadou, E. G., Kokaridas, D. G., & Angelopoulou, N. A. (2010). The effect of a traditional dance training program on the physical fitness of adults with hearing loss. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, *24* (4), 1052-1058.

Yu, C.-H., Wu, C.-C., Wang, J.-S., Chen, H.-Y., & Lin, Y.-T. (2020). Learning tennis through video-based reflective learning by using motion-tracking sensors. *Journal of Educational Technology and Society*, *23*(1), 64-77.

U.S. Department of Health and Human Services. (2018). Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. Retrieved from https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf

Van Waelvelde, H., Vanden Wyngaert, K., Mariën, T., Baeyens, D., & Calders, P. (2020). The relation between children's aerobic fitness and executive functions: A systematic review. *Infant and Child Development*, *29* (3), 1-30.

Walowska, J., Bolach, B., & Bolach, E. (2018). The influence of Pilates exercises on body balance in the standing position of hearing impaired people. *Disability and Rehabilitation, 40* (25), 3061-3069.

World Health Organization. (2001). *International Classification of Functioning, Disability and Health*. Retrieved from https://www.who.int/docs/default-source/classification/icf/icfchecklist.pdf?sfvrsn=b7ff99e9_4

Xiong, X., Zhu, L.-N., Dong, X.-x., Wang, W., Yan, J., & Chen, A.-G. (2018). Aerobic exercise intervention alters executive function and white matter integrity in deaf children: A randomized controlled study. *Neural Plasticity, 2018*.

Yu, C.-H., Wu, C.-C., Wang, J.-S., Chen, H.-Y., & Lin, Y.-T. (2020). Learning tennis through video-based reflective learning by using motion-tracking sensors. *Journal of Educational Technology and Society, 23* (1), 64-77.

Zaccagnini, K. J. (2005). How physical education teacher education majors should be prepared to teach students with hearing loss: A national needs assessment. *American Annals of the Deaf, 150*(3), 273-282.

Zhu, Y., Zhong, Q., Ji, J., Ma, J., Wu, H., Gao, Y., . . . Wang, T. (2020). Effects of aerobic dance on cognition in older adults with mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Alzheimer's Disease, 74* (2), 679-690.

Zimmer, P., Stritt, C., Bloch, W., Schmidt, F.-P., Hübner, S. T., Binnebößel, S., . . . Oberste, M. (2016). The effects of different aerobic exercise intensities on serum serotonin concentrations and their association with Stroop task performance: a randomized controlled trial. *European Journal of Applied Physiology, 116* (10), 2025-2034.

Zivkovic Marinkov, E. M., Rancic, N. K., Milisavljevic, D. R., Stankovic, M. D., Milosevic, V. D., Malobabic, M. M., . . . Stojanovic, J. D. (2022). Impact of Sensorineural Hearing Loss during the Pandemic of COVID-19 on the Appearance of Depressive Symptoms, Anxiety and Stress. *Medicina, 58*(2), 233.

中文部分

中華職棒（2020）：全球關注 中華職棒將於 8 日起開放球迷進場觀賽。取自 http://www.cpbl.com.tw/news/view/20300.html?&news=20300

王淑貞 (2018)：**驗證影片示範教學三級介入由上至下模式：以一位自閉症幼兒參與體能遊戲之成效為例**。（未出版）。國立臺灣師範大學特殊教育學系碩士在職專班論文，台北。

王慧婷 (2013)：影片示範教學於教導患有自閉症學生的介紹與應用. **特殊教育季刊** (126)，9-16。

王慧婷 (2016)：初級影片示範教學教導自閉症幼兒生活自理技能之研究: 以洗手為例。**特殊教育研究學刊**，41 (1)，33-62。

王韻準、林作慶 (2019)：聽覺障礙者休閒運動動機對休閒運動阻礙之研究。**運動休閒餐旅研究**，14 (2)，1-14。

台灣亞瑟士（2020）：ASICS WORLD EKIDEN 亞瑟士全馬團隊挑戰賽邀你組隊點燃線上戰火。**運動星球**。取自 https://www.sportsplanetmag.com/article/desc/200006016

朱經明、顏新銓 (2015)：情境式基模化影片輔助學習障礙學生解多步驟代數文字題成效研究。**國立臺灣科技大學人文社會學報**，11 (2)， 81-104。

朱經明 (2008)：基模化電腦影片及動畫對聽障學生解算術金錢應用文字題成效之研究。**特殊教育學報** (27)，31-52。

何晨瑋（2020）：今年漲超過 200%！「健身界的 Netflix」Peloton 讓你家變健身房。**遠見**。取自 https://www.gvm.com.tw/article/74848

吳正己（2020）：本校說明學生確診病例之後續處置。**師大新聞**。取自 http://pr.ntnu.edu.tw/news/index.php?mode=data&id=19175&keywords=%E7%A2%BA%E8%A8%BA

身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法（2013）：中華民國九十一年五月九日教育部（91）台參字第 91063444 號令訂定。

林宛萱 (2020)：線上遠距教學於舞蹈課程之因應策略。**舞蹈教育**，(18)，65-79。

林季燕、季力康 (2003)：運動動機量表之編製—信度與效度分析。**臺灣運動心理學報**，(2)，15-32。

林智娟 (2013)：影片示範策略運用在智障學生不適當身體碰觸行為之成效。**雲嘉特教期刊**，(18)，41-49。

李亭儀、楊仁仁、徐志輝、張梅香 (2011)。有氧舞蹈課程滿意度量表編製之研究。**運動健康休閒學報**，(2)，47-57。

徐善柔、周俊良、李偉清 (2017)：高中 (職) 聽覺障礙學生運動樂趣來源之研究。**文化體育學刊**，(24)，99-119。

張宏亮、陳美燕、楊裕隆、王傑賢、林建勳、李俞麟 (2010)：臺灣大專校院學生運動習慣之分析。**大專體育學術專刊**，240-255。

張曼蘋（2020）：萬金石馬拉松確定停辦！選手保留 2021 年參賽資格。**聯合新聞網**。取自 https://udn.com/news/story/7879/4373428

張蓓莉（2020）：聽覺障礙。載於吳武典等（作者），特殊教育導論（306-337 頁）。新北市：心理出版社。

教育部（2013）：體育運動政策白皮書。取自 https://ws.moe.edu.tw/001/Upload/3/RelFile/6315/6920/%E9%AB%94%E8%82%B2%E9%81%8B%E5%8B%95%E6%94%BF%E7%AD%96%E7%99%BD%E7%9A%AE%E6%9B%B82.pdf

教育部 (2019)：**108 年運動統計**。取自 https://www.sa.gov.tw/Resource/Ebook/637082278637540951.pdf

教育部（2020）：**109 年度特殊教育統計年報**。取自 https://www.set.edu.tw/actclass/fileshare/default.asp

教育部（2021）：三級延長 適度鬆綁　教育部規劃適度放寬社教機構、運動場館及學校操場等場域。取自 https://cpd.moe.gov.tw/page_two.php?id=34988

許柏仁、陳張榮　(2009)：聽覺障礙者參與休閒運動之現況。**大專體育** (104)，53-58。

許柏仁　(2009)：**聽覺障礙學生身體活動之研究-以啟聰學校為例**。（未出版）。國立體育大學適應體育學系碩士班論文。桃園。

許瀞分、涂婷芳、柯鳳娟、莊素貞 (2015)：影片示範教學對提升中度智能障礙兒童摺棉被能力之個案研究。**特殊教育發展期刊**， (60)，27-37。

陳衣帆　(2012)：全國身心障礙者休閒運動參與現況之調查分析。**休閒研究**，4 (3)，1-13。

陳勇祥、林玉霞　(2018)：身心障礙學生就讀大學校院遭遇之問題與困境。**雲嘉特教期刊**，(28)，15-21。

陳昭珍（2020）：全校各系所 4/6～4/17 採取遠距教學。**師大新聞**。取自 http://pr.ntnu.edu.tw/news/index.php?mode=data&id=19181&keywords=%E9%81%A0%E8%B7%9D

陳瑞辰　(2018)：**臺灣師範校院學生體育課程滿意度、休閒運動態度與休閒運動參與之研究**。（未出版）。國立臺灣師範大學體育系博士班論文。台北。

項家麟（2020）：喬山健身魔鏡 創造居家智慧健身新概念。**經濟日報**。取自 https://money.udn.com/money/story/5720/4969288

黃富順、吳昇光（2006）：弱勢族群與運動。行政院體育委員會委託研究報告（編號：Sac-Res-095-001）。臺北市：行政院體育委員會。

新北市政府（2020）：全面防範新冠病毒！侯友宜宣布新北市公有封閉型場館暫停開放 2 週。取自

https://www.ntpc.gov.tw/ch/home.jsp?id=e8ca970cde5c00e1&dataserno=ddca93bfc98562d8a53cfa9b7cf477e3

楊雨涵、陳渝苓（2011）：雙重困境：女性身心障礙者參與運動的阻礙與契機。**大專體育**，（112），8-15。

蔡育佑　(2006)：**聽覺障礙學生體育課滿意度量表驗證式分析之研究**。特殊教育學報，(23)，185-200。

衛生福利部（2016）：105 年身心障礙者生活狀況及需求調查報告 (第二冊_統計結果表).pdf。取自 https://dep.mohw.gov.tw/dos/cp-1770-3599-113.html

衛生福利部（2020）：2 月 6 日起全中國大陸 (含港澳)列二級以上流行地區，居住中國大陸各省市陸人暫緩入境。取自 https://www.cdc.gov.tw/Category/ListContent/EmXemht4IT-IRAPrAnyG9A?uaid=d8IEMvgt20oaB7rIu8ygaQ

衛生福利部 (2020)：身心障礙者人數按類別及年齡別分。取自 https://dep.mohw.gov.tw/dos/cp-2976-13825-113.html

衛生福利部 (2021)：指揮中心延長全國疫情警戒第三級至 7 月 26 日止，嚴守社區防線，並自 7 月 13 日起適度鬆綁部分措施。取自：https://www.cdc.gov.tw/Bulletin/Detail/aiGegg4ncYmMP9dTx4W_Zw?typeid=9

鍾易廷、王瑱瑄　(2016)：大專校院聽覺障礙學生休閒運動參與現況及阻礙之分析。**健康促進與衛生教育學報**，46，67-91。

藍孝勤、王炫智、陳五洲　(2010)：多媒體輔助教學對大專生八式太極拳學習效果之影響。**體育學報**，43 (3)，109-125。

附錄

附錄一：受試者招募文宣

國立臺灣師範大學特教碩士班
研究受試者招募

"疫情期間聽覺障礙大專生參與實體團課與居家影片教學之有氧運動比較"

【研究目的】
比較聽障大專生以實體團課與居家影片教學方式，在有氧運動參與差異。

【參與方式】
以指定的模式(擇一即可)進行一次約20分鐘的有氧運動，運動強度介於中等至劇烈。實體團課由教練帶領，居家影片組為播放教學影片進行有氧運動，兩組又分為戴口罩與不戴口罩。過程中會錄影及蒐集受試者心率，並填寫研究問卷。

【研究對象與條件】
具聽障特教生資格並年滿20歲在學大專生(含碩博)，且無重大傷病或不適合從事運動之症狀。

【研究時間及地點】
填寫參與意願調查(請掃QR CODE)後會與您聯絡，並安排後續研究時間。「居家組」會由您自行在居家空間進行；「實體組」會在雙北地區的運動場館進行。

【參與研究獎勵】
提供超商禮券100元整，並提供您個人的心率及運動強度區間數據，供未來參與運動參考。

【聯繫方式】
研究生 郭鴻霖

國立臺灣師範大學特殊教育學系碩士班 指導教授：姜義村 博士

附錄二：「居家影片組」操作流程

一、 研究流程

居家影片組會在您的居家空間進行，研究人員除遠端錄影外並無法協助您進行有氧運動，但研究仍有一定的程需要要遵守，一是確保實驗數據準確，二是確保您在研究過程中的安全與權益。以下為實驗流程，建議搭配下方 checklist 使用：

1. 與研究人員約定面談，由研究人員詳細說明研究流程與注意事項，確認無誤後請您簽署研究知情同意書。之後提供研究設備，包含：穿戴式裝置、「居家影片組」研究建議及有氧課程滿意度量表。經清點無誤後，由研究人員協助您使用穿戴式裝置測量並記錄安靜心跳率。結束面談前，會與您約定實驗執行時間。
2. 實驗開始前 30 分鐘請您開始準備相關布置。設備使用及注意事項請見「二、設備使用」。
3. 使用另一載具播放研究者提供的運動教學影片，並依據影片指導進行有氧運動。包含暖身、訓練及緩和階段，總時長約 30 分鐘。
4. 完成運動後，儲存穿戴裝置的心率資料（儲存方式請見「二、設備使用」）。並依據您當次運動後的感受填寫「有氧課程滿意度量表」。
5. 上述步驟結束後即完成本次實驗，與研究員約定設備歸還時間並領取研究參與獎勵。

二、 設備使用

本研究的「居家影片組」會使用到的設備有穿戴式裝置 (Garmin vivosmart HR®)以及可使用 google meet 之載具。以下說明本研究的設備使用說明：

1. Garmin vivosmart HR®

✧ 穿戴方式：心率偵測處（綠光)須接觸手腕，穿戴位置為手腕尺側凸起上方，切記穿戴裝置不要戴得太緊，這可能反會阻礙血液流通以及影響關節活動度。

✧ 使用方式：在運動開始前請先設定好運動模式。按下 Garmin vivosmart HR®長方形按鍵進入功能選單，點選「  」圖案（螢幕可觸控）左右滑動至「有氧運動」並點選後進入，此時應會看到螢幕顯示「00:00」，按下長方形按鍵後看見螢幕已經開始計時即可開始運動。運動結束後，再次按下長方形按鍵並點選「  」即可儲存該次運動紀錄。

圖一、心率偵測處

圖片引自 garmim 官方網站

圖二、建議配戴方式

2. google meet

✧ 使用載具：請使用有視訊鏡頭的電腦、平板或是手機，並且事先測試 google meet 在您的載具上可以順利使用。若您沒有個人載具或是使用上不方便，請事先與研究人員告知，由研究人員商借設備。

✧ google meet 使用：請先確認您運動空間是否足夠放置載具。確認空間後，將載具置於您的右前方 45°視角，並且確認視訊畫面可以在運動過程全身入鏡。前置作業準備好後即可與研究人員通話，並開始進行運動。過程中研究人員會使用內建錄影功能將運動過程錄影下來，以供後續研究分析之用。如是使用平板或手機等行動載具，強烈建議先安裝「google meet」軟體。

三、注意事項

1. 實驗過程請量力而為，如果運動過程感到身體不適請立刻停止或暫緩，並與研究人員聯絡。
2. 強烈建議運動時著運動服裝，因本次運動設計包含蹲、跳及位移等動作，建議著室內運動鞋以減少腳步受傷風險，若無則免。
3. 本次實驗強度介於中度到劇烈，因此建議用餐前、後至少 1 小時進行本實驗。
4. 有氧運動通常伴隨大量流汗，因此建議準備毛巾用於擦拭汗水避免濕滑造成受傷，並且保持運動空間空氣流通及適時補充水分、電解質。
5. 對實驗有任何疑問請與研究人員聯繫：
   國立臺灣師範大學特殊教育學系　郭鴻霖 [redacted]

附錄三：實驗參與知情同意書

研究參與者知情同意書

計畫名稱：疫情期間聽覺障礙大專生參與實體團課與居家影片教學之有氧運動比較

研究機構名稱：國立臺灣師範大學特殊教育學系
經費來源：自籌
計畫主持人：　姜義村　　職稱：教授兼系主任
共 (協)同主持人：郭鴻霖　　職稱：碩士生
※研究計畫聯絡人：郭鴻霖　　電話：[redacted]

1.　研究背景與目的：

因為疫情關係，許多運動參與都受到影響，也因此遠端 (影片、網路等)和居家模式的運動是目前最常見的運動方式。這對聽覺障礙者也是一個運動參與的契機，因為影片教學可以透過字幕以及動作示範進行有氧運動，不用擔心遇到實體教學會有聽不清楚或是訊息接受上的困難。但是目前較少研究比較有氧運動在一般實體團課以及居家影片教學的成效。因此本研究會針對兩種不同的運動模式，比較聽障大專生的運動強度、課程滿意度以及動作正確度之表現。

2.　研究方法及程序：

你會被分配至實體團課組 (口罩)、實體團課組 (無口罩)、居家影片教學組 (口罩)以及居家影片教學組 (無口罩)其中一組。「實體組」會有教練一對多教學，以戴口罩維持 1.5 公尺社交距離在實體教室帶領受試者進行有氧運動；而「居家組」是於受試者的居家空間進行有氧運動。而「口罩/無口罩」則是分別配戴及不配戴口罩。四組進行教學的模式不同，但運動內容及動作安排皆相同。其餘相同程序如下：

1. 在實驗前會和您說明說明實驗目的、實驗流程以及實驗期間需注意事項，若確認無誤會請您簽署知情同意書。
2. 協助您配戴穿戴式裝置並進行安靜心率測量，該裝置適用於心率監控，協助研究人員蒐集您的安靜心率以及進行有氧運動時的心率表現。
3. 進行有氧運動課程，包含暖身、訓練以及緩和，總時長約 20 分鐘。過程中會架設錄影機進行錄影，居家組會使用 google meet 進行遠端錄影，所有影像僅用於研究動作分析。
4. 課程結束後，由研究人員協助卸下穿戴式裝置，並請您填寫「有氧課程滿意度量表」，同樣僅用於研究分析。
5. 完成實驗，索取研究獎勵品。

3.　可能產生之副作用、危險及處理方法：

有氧運動可能會讓你在運動中有喘、流汗或是疲累的狀況，這都屬於正常狀況，只要你考慮自身狀況不勉強，並且有任何狀況隨時告知研究人員，在過去經驗中這樣的研究風險很小，不太會有副作用。

4. 研究預期效果與對研究參與者的益處或報償：

一般來說，如果在有氧運動中可以達到中等或是劇烈的運動強度，對你的心肺適能會有不錯的幫助，許這是許多研究的實證效益。若完成本次研究，將贈予超商禮金 100 元整，並且提供您的心率數據做為參考。如果中途退出則無法獲得獎勵品。

5. 參與研究的篩選條件，及研究進行中的禁忌或限制活動：

本次研究招收年滿 20 歲之聽覺障礙大專生，如果有心臟病、氣喘或是任何不適合進行有氧運動之症狀，則不得參與本次研究。研究中進行有氧運動請量力而為，千萬不要勉強。若有任何不適狀況，請立刻向研究人員反應。

6. 研究材料保存期限、運用規劃及機密性：

(1). 研究資料使用地點：僅於國內使用。

(2). 研究資料性質、保存人員、保存地點、保護方式：

A. 資料性質為：■紙本資料 ■電子檔案

B. 保存人員為：■計畫主持人 □其他：_____

C. 保存地點為：■計畫主持人研究室櫃子 ■計畫主持人研究電腦 □其他：_____

D. 保護方式為：■僅計畫主持人有研究室鑰匙可取得資料

■僅計畫主持人有電腦密碼可取得資料 □其他：_____

(3). 保存期限：本研究將保存您的資料至通過研究倫理結案審查後_10_年銷燬，

直至（西元 2031 年/9 月/ 30 日）為止。屆期將■以碎紙機銷燬紙本資料、■刪除所有研究資料電子檔案、（□其他：　方式處理您的資料）。

(4). 機密性：研究計畫主持人將依法把任何可辨識您身分之紀錄與您個人隱私之資料視同機密處理。將來發表研究結果時，您的身份將被充分保密。凡簽署了知情同意書，即表示您同意各項原始紀錄可直接受監測者、稽核者、研究倫理委員會及主管機關檢閱，以確保研究過程與數據，符合相關法律和各種規範要求；上述人員承諾維繫您身分之機密性。

7. 研究之退出與中止：

1. 您可決定是否參加本研究，研究過程中您可隨時撤銷同意，退出研究，不須任何理由，且不會引起任何不愉快或影響您的權益。若您決定撤回同意，可與計畫主持人或聯絡人聯繫，以利協助您退出研究。您也已充份了解計畫主持人、經費來源單位，或研究計畫監督單位亦可能於必要時中止本研究進行。

2. 若中途退出研究，研究團隊對您的資料將：■銷毀不再作為分析。□仍納入研究分析使用。

8. 損害補償或保險：

本研究依計畫執行，在遵照研究除人之建議下因參與本研究而發生運動中受傷，將由共同主持人郭鴻霖以承擔醫藥費用方式作為補償；若未遵照研究建議進行，發生受傷意外請自負。除前述之補償原因與方式外，本研究不提供其他形式之補償。本研究並未安排保險。但您簽署本知情同意書後，在法律上的權利不會因此受影響。

9. 參與者權利：

1) 研究計畫主持人或研究人員已經妥善地向您說明了研究內容與相關資訊，並告知可能影響您參與研究意願的所有資訊。
2) 若您有任何疑問，可向研究人員詢問，研究人員將據實回答。
3) 研究計畫主持人已將您簽署之一式兩份同意書其中一份交給您留存。
4) 若您有任何研究相關的疑問要與計畫主持人或研究團隊聯繫，請與我們聯繫：

※研究計畫主持人/聯絡人：姜義村/郭鴻霖　　電話 [redacted]

Email: [redacted]

5) 申訴電話：如果您因參與本研究而感到權益受損或受到傷害，可向國立臺灣師範大學研究倫理審查委員會申訴（電話： (02)7749-1903 或 電子郵件信箱：ntnurec@gmail.com）。

10. 聲明及簽名：

研究者聲明

1. 此份知情同意書，應由臺師大研究倫理審查委員會審查核可，且有核可證明可供查閱。
2. 計畫主持人、研究團隊中的成員（已獲計畫主持人授權者），應向參與者解釋研究內容，包括研究目的、方法、參加研究可能遭遇的風險和效益等知情同意書中列出的各項說明。並妥善答覆參與者提出之所有疑問。

解釋同意書之研究人員簽名＿＿＿＿＿日期：西元＿＿年＿＿月＿＿日

計畫主持人簽名＿＿＿＿＿＿＿＿＿日期：西元＿＿年＿＿月＿＿日

參與者聲明

我已了解以上的資訊且同意參與此項研究計畫。

參與者簽名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿日期：西元＿年＿月＿日

法定代理人簽名＿＿＿＿＿＿日期：西元＿年＿月＿日

(簽署時，務必加記日期)

有同意權人之簽署

若參與者非為有意思能力之成年人（即無意識或精神錯亂，無法自行瞭解知情同意內容並給予同意者），且無法定代理人者，應由有同意權人簽署，其順序依《人體研究法》規範，為(1)配偶 (2)成年子女 (3)父母 (4)兄弟姊妹 (5)祖父母。

有同意權人之簽名＿＿＿＿＿日期：西元＿年＿月＿日

與參與者之關係：＿＿＿＿＿身份證字號：

通訊地址：＿＿＿＿＿＿聯絡電話：

(簽署時，務必加記日期)

口頭同意之見證

若參與者本人無法閱讀同意書，而經由研究人員口述說明取得知情同意，應有見證人在場，證明本計畫主持人及研究人員已完整地向參與者解釋研究的內容，並取得參與者之自願同意。

※研究團隊及其相關人員不得擔任見證人。

見證人簽名＿＿＿＿＿＿日期：西元＿年＿月＿日

見證人身份：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿身份證字號：

通訊地址：＿＿＿＿＿＿聯絡電話：

(簽署時，務必加記日期)

附錄四：研究者相關經歷

郭鴻霖

TONY KUO

聯繫方式：

台北市大安區和平東路一段129號

個人簡介

我是鴻霖，喜歡透過運動讓人們感受到生活中的熱情。求學路上體育教給我熱情，特殊教育賦予我包容，所以我希望有一天不分男女老幼都可以愛上運動。

學位經歷

國立臺灣師範大學　碩士班

特殊教育學系研究所(2019-至今)

國立彰化師範大學　教育學士

運動學系(2013-2017)

專業證照

體適能健身C級指導員

游泳C級教練證

適應體育游泳教練證

跆拳道黑帶三段證

實務經歷

教育部體育署
107、108年推展學校適應體育計畫　專案助理

教育部體育署
108-110年度適應體育增能研習　助理講師

教育部體育署
109年度營造友善運動場館員工增能研習　講師

研究方向

學校適應體育、身心障礙者運動休閒、家庭運動休閒、身心障礙者媒體形象

附錄五：有氧課程滿意度量表-預試版

親愛的同學，您好：

首先感謝您填寫這份問卷，本問卷是在調查大專生參與運動的課程滿意度，請依照您的經驗回答問題。本問卷採匿名調查，且僅供學術研究使用，絕不外流及另作他用。您的協助會讓本研究更加順利，再次感謝您的協助。

敬祝

平安　順心

國立臺灣師範大學特殊教育學系研究所　指導教授：姜義村　教授

研究生：郭鴻霖　敬上

2021 年 1 月

【第一部分：個人資料】

這部分是您的基本資料，請在最適合的答案中打勾。

1. 性別

□ 男　□ 女　□其他

2. 學制

□ 學士班　□ 碩士班　□ 博士班

3. 年級

□ 一年級　□ 二年級　□ 三年級　□ 四年級

4. 使用的聽覺輔具

□無　□ 助聽器　□ 人工電子耳　□其他 (請說明之)_____

5. 本次研究您參與的組別

□ 實體團課組　□ 居家影片組 (戴口罩)　□ 居家影片組 (**無**口罩)

【第二部分：運動動機問卷】

此部分是調查您參與運動課程的滿意度，請根據您參與運動經驗，勾選您認為最符合您狀態的選項。

	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1. 我對教練示範動作能力感到滿意					
2. 我對教練的動作說明能力感到滿意					
3. 我運動的空間足夠不用擔心碰撞					
4. 我在這個空間運動時會感到尷尬					
5. 我覺得這樣參與運動的方式是方便的					
6. 我覺得有氧運動課程提升我的運動技能					
7. 我覺得從有氧運動課程中得到成就感					
8. 我覺得這次的運動過程讓我滿意					

【感謝您的作答，請再次檢查是否有疏漏的題目】

附錄六：專家效度檢核說明信件

敬愛的_____教授您好，我是國立臺灣師範大學特教系碩士生鴻霖，目前進行論文計畫撰寫，主題是有關聽覺障礙者之有氧運動介入成效。研究中會將課程滿意度納入分析項目之一，在參考了蔡育佑 (2006) 陳瑞辰 (2018)之量表，編制本研究的「有氧運動課程滿意度量表」。表一為該量表之構面與題目。在進行修改後，本研究擬施測之版本如附件，考慮到問卷之效度，本研究擬進行專家效度檢驗，並**希望邀請您作為專家效度委員，給予本問卷建議與指教。**附件的題項右側皆有檢核欄，煩請您依照您的專業勾選合宜/不妥，並提供您對該題項之建議。若有任何批評指教鴻霖定當虛心學習，再次感謝您的協助。

祝您　新年快樂　平安順心

國立臺灣師範大學特殊教育學系研究所　指導教授：姜義村　教授

研究生：郭鴻霖　敬上

2021 年 7 月

表一、有氧運動課程滿意度量表之構面與題目

引自：

陳瑞辰（2018）。臺灣師範校院學生體育課程滿意度、休閒運動態度與休閒運動參與之研究。國立臺灣師範大學體育學系，台北市。

蔡育佑 （2006）。 聽覺障礙學生體育課滿意度量表驗證式分析之研究。***特殊教育學報（23）***，185-200。

構面	題號	滿意度題目
教練教學因素	1	我對教練示範動作能力感到滿意
	2	我對教練的動作說明能力感到滿意
硬體空間因素	3	我運動的空間足夠不用擔心碰撞
	4	我在這個空間運動時會感到尷尬
	5	我覺得這樣參與運動的方式是方便的
學習效果因素	6	我覺得有氧運動課程提升我的運動技能
	7	我覺得從有氧運動課程中得到成就感
	8	我覺得這次的運動過程讓我滿意

附件：

有氧運動課程滿意度量表預試版

該版本為目前擬定預計用於論文計畫中，煩請教授依該版本給予建議。

	教授僅需填寫此欄即可，左側為參考之題目與說明。
親愛的同學，您好： 首先感謝您填寫這份問卷，本問卷是在調查聽障大專生參與有氧運動的課程滿意度，請依照您的經驗回答問題。本問卷採匿名調查，且僅供學術研究使用，絕不外流及另作他用。您的協助會讓本研究更加順利，再次感謝您的協助。 敬祝 平安　順心 國立臺灣師範大學特殊教育學系研究所　指導教授：姜義村　教授 研究生：郭鴻霖　敬上 2021 年 7 月	請問教授，問卷說明是否合適呢？ ☐ 合宜 ☐ 不妥 建議：

【第一部分：個人資料】這部分是您的基本資料，請在最適合的答案中打勾。

1. 生理性別 □ 男　□ 女	請問教授，本題是否合宜呢？ □ 合宜 □ 不妥 您的建議：
2. 學制 □ 學士班　□ 碩士班　□ 博士班	請問教授，本題是否合宜呢？ □ 合宜 □ 不妥 您的建議：
3. 年級 □ 一年級　□ 二年級　□ 三年級　□ 四年級	請問教授，本題是否合宜呢？ □ 合宜 □ 不妥 您的建議：
4. 使用的聽覺輔具 □無　□ 助聽器　□ 人工電子耳　□其他 (請說明之)_____	請問教授，本題是否合宜呢？ □ 合宜 □ 不妥 您的建議：
5. 本次研究您參與的組別 □ 實體團課組　□ 居家影片組 (戴口罩)　□ 居家影片組 (**無**口罩)	請問教授，本題是否合宜呢？ □ 合宜 □ 不妥 您的建議：

【第二部分：運動動機問卷】

此部分是調查您參與運動的動機，請根據您參與運動經驗，勾選您認為最符合您狀態的選項。

	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意	
1. 我對教練示範動作能力感到滿意						請問教授，本題是否合宜呢？ □ 合宜 □ 不妥 您的建議：
2. 我對教練的動作說明能力感到滿意						請問教授，本題是否合宜呢？ □ 合宜 □ 不妥 您的建議：
3. 我運動的空間足夠不用擔心碰撞						請問教授，本題是否合宜呢？ □ 合宜 □ 不妥 您的建議：
4. 我在這個空間運動時會感到尷尬						請問教授，本題是否合宜呢？

						□ 合宜 □ 不妥 您的建議：
5. 我覺得這樣參與運動的方式是方便的						請問教授，本題是否合宜呢？ □ 合宜 □ 不妥 您的建議：
6. 我覺得有氧運動課程提升我的運動技能						請問教授，本題是否合宜呢？ □ 合宜 □ 不妥 您的建議：
7. 我覺得從有氧運動課程中得到成就感						請問教授，本題是否合宜呢？ □ 合宜 □ 不妥 您的建議：
8. 我覺得這次的運動過程讓我滿意						請問教授，本題是否合宜呢？ □ 合宜 □ 不妥 您的建議：

附錄七：正式有氧運動課程滿意度量表

親愛的同學，您好：

首先感謝您填寫這份問卷，本問卷是在調查大專生參與運動的課程滿意度，請依照您的經驗回答問題。本問卷採匿名調查，且僅供學術研究使用，絕不外流及另作他用。您的協助會讓本研究更加順利，再次感謝您的協助。

敬祝

平安　順心

國立臺灣師範大學特殊教育學系研究所　指導教授：姜義村　教授

研究生：郭鴻霖　敬上

2021 年 1 月

【第一步分：參與組別】

1. 本次研究您參與的組別

□ 實體團課組 (戴口罩) □ 實體團課組 (**無**口罩)　□ 居家影片組 (戴口罩)

□ 居家影片組 (**無**口罩)

【第二部分：個人資料】

這部分是您的基本資料，請在最適合的答案中打勾。

1. 性別

□ 男　□ 女　□其他

2. 學制

□ 學士班　□ 碩士班　□ 博士班

3. 年級

□ 一年級　□ 二年級　□ 三年級　□ 四年級　□其他 (請說明之)_____

4. 使用的聽覺輔具（請依左右耳分別回答）

左耳：□無　□ 助聽器　□ 人工電子耳　□其他 (請說明之)_____

右耳：□無　□ 助聽器　□ 人工電子耳　□其他 (請說明之)_____

【第二部分：運動滿意度問卷】

此部分是調查您參與運動課程的滿意度，請根據您參與本次有氧運動的經驗，勾選您認為最符合您狀態的選項。

	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
1. 我對教練示範動作能力感到滿意					
2. 我對教練的動作說明能力感到滿意					
3. 我運動的空間足夠不用擔心碰撞					
4. 我在這個空間運動時會感到尷尬					
5. 我覺得這樣參與運動的方式是方便的					
6. 我覺得有氧運動課程提升我的運動能力					
7. 我覺得從有氧運動課程中得到成就感					
8. 我覺得這次的運動過程讓我滿意					

【感謝您的作答，請再次檢查是否有疏漏的題目】

附錄八：動作正確度分析紀錄表

個案：	日期：	組別：	紀錄者：
動作	**評分（圈選）**		**動作說明**
左右兩步深蹲	定點姿勢	1 2 3 4 5	深蹲時雙腳距離約 1.5 個肩寬，雙膝朝前。需要注意軀幹不能前傾。
	步法位移	1 2 3 4 5	重複兩次往左邊橫跨一步後深蹲，接著換右邊。
側併步	定點姿勢	1 2 3 4 5	上半身放鬆，腳距離約 1.5 個肩寬膝蓋微彎。
	步法位移	1 2 3 4 5	每一次動作為左側兩次、右側兩次。
側併步加核心旋轉	定點姿勢	1 2 3 4 5	在該邊第三次側併步結束後旋轉核心肌群，使髖關節與肩膀面對該側。
	步法位移	1 2 3 4 5	與「側併步」相同，核心旋轉以受試者舒適為主。
U 字步	定點姿勢	1 2 3 4 5	動作期間雙腳約與肩同寬，上身保持放鬆即可
	步法位移	1 2 3 4 5	前進時一腳往前踏隨後另一隻腳跟上，後退亦是一腳先行依腳跟上後踏。（不限定左右順序）
原地 running man	定點姿勢	1 2 3 4 5	雙腳一前一後反覆交替，雙手同時擺動（右手左腳、左手右腳）。
	步法位移	1 2 3 4 5	該動作沒有位移，應盡量保持原地進行。
手爬式接開合跳	定點姿勢	1 2 3 4 5	起始動作為站立拱橋，雙腳不動向前爬行至高平板式，接著後退爬行至站立接續兩次開合跳。
	步法位移	1 2 3 4 5	盡量原地進行。

附錄九：研究倫理課程修課證明

臺灣學術倫理教育資源中心

修課證明

證書第　S107061175 號

國立臺灣師範大學

郭鴻霖　　GUO, Hong-Lin　君

茲證明　已修畢臺灣學術倫理教育資源中心之「學術研究倫理教育課程」，並通過課程總測驗，修課時數累積共 6 小時 0 分鐘。

修業課程單元（20 分鐘／單元）	測驗通過日期
0101_研究倫理定義與內涵	109/06/11
0102_研究倫理專業規範與個人責任	109/06/11
0103_研究倫理的政府規範與政策	109/06/11
0104_不當研究行為：定義與類型	109/06/11
0105_不當研究行為：捏造與基改資料	109/06/11
0106_不當研究行為：抄襲與剽竊	109/06/11
0108_學術寫作技巧：引述	109/06/11
0109_學術寫作技巧：改寫與摘寫	109/06/11
0107_不當研究行為：自我抄襲	109/06/11
0111_論文作者定義與排名原則	109/06/11
0112_著作權基本概念	109/06/11
0113_個人資料保護法基本概念	109/06/11
0114_隱私權基本概念	109/06/11
0115_受試者保護原則與實務	109/06/11
0201_研究中的利益衝突	109/06/11
0110_學術寫作技巧：引用著作	109/06/11
0116_研究資料管理概述	109/06/11
0117_媒體學術報告	109/06/11

此證

AREE 臺灣學術倫理教育資源中心
Center for Taiwan Academic Research Ethics Education

中　華　民　國　109　年　6　月　11　日

重新修課：0　下載日期：109/06/11 01:24:57

Center for Taiwan Academic Research Ethics Education

Certificate of Completion

No: S107061175

National Taiwan Normal University

郭鴻霖 GUO, Hong-Lin

This is to certify that this person above has participated in "Academic Research Ethics Education Courses", completed a total of 6 hours 0 minutes of courses, and successfully passed the corresponding examination.

Course(s) Completed (20mins/course)	Passing Date (mm-dd-yyyy)
0101_Introduction to Research Ethics: Definition and Content	06-11-2020
0102_Professional Norms and Personal Responsibility in Research Ethics	06-11-2020
0103_Government Regulations and Policies in Research Ethics	06-11-2020
0104_Research Misconduct: Definition and Types	06-11-2020
0105_Research Misconduct: Fabrication and Falsification	06-11-2020
0106_Research Misconduct: Plagiarism	06-11-2020
0108_Academic Writing Skill: Quoting	06-11-2020
0109_Academic Writing Skill: Paraphrasing and Summarizing	06-11-2020
0107_Research Misconduct: Self-Plagiarism	06-11-2020
0111_Definition and Principles of Authorship	06-11-2020
0112_Basic Concepts of Copyright	06-11-2020
0113_Basic Concepts of the Personal Information Protection Act	06-11-2020
0114_Basic Concepts of Privacy	06-11-2020
0115_Principles and Practice of Human Subject Protection	06-11-2020
0201_Conflict of Interest in Research	06-11-2020
0110_Academic Writing Skill: Referencing	06-11-2020
0116_An Overview of Research Data Management	06-11-2020
0117_Understanding Academic Integrity	06-11-2020

Certified by

AREE 臺灣學術倫理教育資源中心
Center for Taiwan Academic Research Ethics Education

Date of Issue : June 11, 2020

Renew: 0 Date of Download : June 11, 2020 01:24:57

No.3510

研習證明
Certificate of Attendance

茲證明

郭鴻霖 君

完成國立臺灣師範大學研究倫理中心之 2 小時研究倫理線上教育訓練課程(含學習測驗及格 0.5 小時)。

中華民國 110 年 8 月 14 日

主題	講者
田野研究中的研究倫理與考量	潘淑滿 教授 國立臺灣師範大學社會工作學研究所

We hereby certificate that
Kuo-Hong Lin
has completed the 2-hour Research Ethics On-Line Training Course of Center for Research Ethics, National Taiwan Normal University on 8/14/2021.

國立臺灣師範大學
研究倫理中心主任
Director of Center for
Research Ethics, NTNU

鍾 志 從

中 華 民 國 一 一 0 年 八 月 十 四 日

附錄十：研究倫理審查通過證明

國立臺灣師範大學
National Taiwan Normal University
臺北市大安區和平東路一段162號
162, Section 1, Heping E. Rd.,
Taipei City 106, Taiwan.
Tel：886-2-77341395

研究倫理審查核可證明書

計畫名稱：疫情期間聽覺障礙大專生參與實體團課與居家影片教學之有氧運動比較
案件編號：202111HM010
校/系/計畫主持人：國立臺灣師範大學/特殊教育學系/郭鴻霖
校/系/共同主持人：國立臺灣師範大學/復健諮商研究所/姜義村教授
計畫書版本/日期：Version 1/ 2021-11-17
知情同意文件版本/日期：Version 2/ 2021-11-29
案件類型：微小風險審查案件
審查聲明：本案若有疑義，經研究倫理審查會決議，本會有權撤銷本案核可證明。
通過日期：西元2021年12月02日
有效期間：西元2021年12月03日至西元2022年07月31日止
※計畫內容若有任何修改，或增加招募人數，應申請變更審查通過後，始得實施。
※本案應於核可證明屆期前申請持續審查通過，方可繼續執行。並應於核可證明屆期後三個月內，申請結案審查。

國立臺灣師範大學研究倫理
審查委員會
主任委員
潘淑滿
西元2021年12月03日

潘淑滿

Certificate of REC Approval

Proposal Title: Comparison of hearing impairment college students participate aerobic exercise between group class and home-base video teaching during Covid-19 period
REC Number:202111HM010
University/Dept./Principal Investigator: National Taiwan Normal University/ Department of Special Education/ Hong-Lin Kuo
University/Dept./Co-Principal Investigator: National Taiwan Normal University/ Graduate Institute of Rehabilitation Counseling/ Professor I-Tsun Chiang
Project Version/Date: Version 1/ 2021-11-17
Informed Consent Document Version/Date: Version 2/ 2021-11-29
Type/REC Announcement: Expedited Review
NTNUREC retains the right to revoke the approval before the final endorsement by board.
Approval Date: December 02, 2021
Effective Period: December 03, 2021 to July 31, 2022
※Amendments should be submitted to REC before implementation if there are any changes to the approved protocol, including increasing participant enrollment.
※Continuing Review Applications should be submitted to REC before the current approval expires. The final report should be submitted within 3 months after expiration.

Shu-Man Pan

Shu-Man Pan

Chairperson
Research Ethics Committee, National Taiwan Normal University
December 03, 2021