國立臺灣師範大學特殊教育學系

碩士論文

定向越野運動方案對國小自閉症學生健康體適能及身體意象之影響

Effect of Orienteering Program on Health-related Physical Fitness and Body Image of Elementary School Students with Autism

指導教授：佘永吉 教授

研究生：黃灼倩 撰

中華民國一〇八年十二月

誌謝

在浩瀚的宇宙中，人類所知是多麼有限，不如捻一片風景、喝一杯咖啡、讀一本書，喜孜孜地談論大夥兒的新發現。就是這樣的學習氛圍，讓我度過了二年難忘又充實的研究生活。一路走來，很感謝余永吉教授細心指導，從選定題目、計畫實驗到結果討論，每一次遇到困難，教授總是是笑容滿面的耐心引導，還創造了團體支持的環境，讓我們能和研究室的夥伴互相幫忙、共同學習。

像漫步森林鳥語花香；像海上探險狂風暴雨；又像初見朝陽充滿希望和無懼，在完成論文的過程中，特別感謝謝潘裕豐教授、謝協君教授、潘正宸教授、王慧婷教授、陳勇安博士，百忙之中撥空給予我寶貴的建議；謝謝我的的爸爸、媽媽、弟弟讓我沒有後顧之憂的學習；謝謝徐老師的鼓勵，讓我相信自己可以做得更好；謝謝宛穎、沛儒，我的超級夥伴和研究室的同學們！謝謝采裴在上萬份稿件之前，先幫我修改了論文；謝謝修嫺，我會永遠記得那一段從早到晚一起寫論文的日子；謝謝工作夥伴陳琳老師、華玲老師、寧靜老師和美秀老師的支持；謝謝接受定向越野運動介入的可愛參與者們。最後，要謝謝我生命中的每位師長、朋友、學生滋養我的生命、帶給我各種喜悅！

在有限的生命中能夠盡情探索自己熱愛的領域，興致高昂地聊著特殊教育的現況與展望，是一件幸福的事，期盼自己能不斷精進並學以致用，將所學、所知、所能貢獻於社會。

謹將這份完成碩士學業的喜悅和您們所給予的一切，獻給我最愛的您們！

黃灼倩 謹誌

民國 108 年 12 月 1 日

定向越野運動方案對國小自閉症學生健康體適能及身體意象之影響

摘要

2018 高級中等以下學校的自閉症學生數有 14,501 人之多，且有高比例的動作協調障礙。本研究目的在探討使用定向越野運動方案介入，對國小自閉症學生的健康體適能及身體意象之影響，以台北市某國小自閉症學生為研究對象，共 8 名符合條件之 10-12 歲自閉症學生參與研究。研究設計採前實驗之單組前中後測設計，進行為期 8 週，每週 2 次，每次 40 分鐘的定向越野運動方案介入，參與者必須在時間內依照積分賽或順點賽的規則或跑或走找到檢查點，撕取貼紙粘貼於積分表上累積分數，並於時間終止前回到原點。並對健康體適能，包含身體組成、肌肉適能、柔軟度和心肺適能；以及身體意象，包含外表評價、健康評價、身體知覺與動作能力評估、身體部位滿意度之前後測結果，使用 SPSS for windows 22 版進行成對樣本 t 檢定考驗。結果顯示，本研究對於健康體適及身體意象個部分皆無顯著差異。最後根據研究結果，提出對未來研究和教育現場實務之相關建議。

關鍵詞：自閉症、健康體適能、身體意象、定向越野運動

Effect of Orienteering Program on Health-related Physical Fitness and Body Image of Elementary School Students with Autism

Abstract

The population of autistic students in primary and secondary schools in 2018 is 14,501, and there is a high proportion of motor coordination disorders. The purpose of this study is to investigate the effects of interventional orienteering program on the health-related physical fitness and body image for elementary school students with autism. The study recruited 8 students with autism who are aged between 10 to 12 years old. The research design of this study is pre-experimental design. The participants' fitness and physical body image were measured before the exercise intervention. Then, the participants received orienteering for eight weeks, two times per week, and 40 minutes for each session. Participants must follow the rules to run or walk to find checkpoints during this time. They have to tear the stickers and paste it on the score sheet to accumulate their scores, after that they have to return to the starting line before the time is up. For physical fitness, including body composition, muscle fitness, softness and cardio-respiratory fitness; and body image, including appearance evaluation, health evaluation, body perception, motor ability assessment, and body part satisfaction before and after test results, the study used SPSS of windows version 22 to perform a paired sample t test. Finally, after the exercise training, the participants' fitness such as cardiovascular fitness, muscular fitness, body composition, flexibility, and as well as body image such as appearance evaluation, health evaluation, body perception, motor ability assessment, and body part satisfaction were measured again to compare the changes in the participants' fitness and body image. Paired sample t-test and SPSS software were applied for statistical analysis. The results showed that there were no significant differences

in the physical fitness and body image of this study. According to the results of the study, some practical suggestions were made for further studies.

Keywords: Autism, Health-related Physical Fitness, Body image, Orienteering

目錄

誌謝 ..... *I*

摘要 ..... *III*

目錄 ..... *VII*

表次 ..... *IX*

圖次 ..... *XI*

第一章　緒論 *1*

第一節 研究背景與動機 1

第二節 研究目的與問題 3

第三節 名詞解釋 5

第二章　文獻探討 *7*

第一節 國小自閉症學生特質 7

第二節 自閉症學生健康體適能 12

第三節 定向越野運動的內涵與發展 27

第三章　研究方法 *31*

第一節 研究架構與設計 31

第二節 研究步驟 38

第三節 研究對象 39

第四節 研究工具 42

第五節 運動介入方案 46

第六節 資料整理與分析 51

第四章　結果與討論 *53*

第一節 定向越野運動方案對國小自閉症學生健康體適能的影響.....53
第二節 定向越野運動方案對國小自閉症學生身體意象的影響.....65
第三節 綜合討論.....67
第五章 結論與建議.....69
第一節 研究結論.....69
第二節 研究限制.....70
第三節 研究建議.....71
參考文獻.....74
附錄.....87
附錄一 定向越野運動方案教案.....87
附錄二 研究倫理審查核可證明.....121
附錄三 國小學童身體意象量表使用同意書.....122
附錄四 實驗日程表.....123

表次

表 2- 1 一般人參與有氧運動漸進處方範例 14
表 2- 2 重高常數 22
表 2- 3 重高指數標準 22

表 3- 1 研究參與者基本資料 40
表 3- 2 研究參與者健康體適能資料 41
表 3- 3 定向越野運動教學活動規劃表 46
表 3- 4 定向越野運動方案教學活動時間分配表 49

表 4- 1 研究參與者健康體適能前測常態性檢定 53
表 4- 2 研究參與者在八週運動介入前、後各項健康體適能比較(N=8) 54
表 4- 3 研究參與者身體意象前測常態性檢定 65
表 4- 4 研究參與者在八週運動介入前、後各項健康體適能比較(N=8) 66

圖次

圖 3- 1 研究架構圖 32
圖 3- 2 實施空間分佈圖 35
圖 3- 3 研究對象情緒處理流程圖 37
圖 3- 4 研究架構圖 38

圖 4- 1 研究參與者 BMI 前中後測表現 55
圖 4- 2 研究參與者 BMI 前中後測變化量 55
圖 4- 3 研究參與者柔軟度前中後測表現 57
圖 4- 4 研究參與者柔軟度前中後測變化量 57
圖 4- 5 研究參與者肌力前中後測表現 59
圖 4- 6 研究參與者肌力前中後測變化量 59
圖 4- 7 研究參與者肌耐力前中後測表現 60
圖 4- 8 研究參與者肌耐力前中後測變化量 61
圖 4- 9 研究參與者心肺耐力前中後測表現 63
圖 4-10 研究參與者心肺耐力前中後測變化量 63

第一章 緒論

本章節共分三節，第一節是研究背景，第二節是研究目的和問題，第三節是名詞解釋。

第一節 研究背景與動機

依據衛生福利部（2019）的統計資料顯示，自閉症者的人口數在 2019 年第二季共有 14,873 人，其盛行率大約每 10,000 人就有 6 人；此外，高級中等以下學校的自閉症學生數，已由 2011 年的 7,171 人大幅增加至 2018 年的 14,501 人（教育部，2011，2018）。然而自閉症兒童的身體活動量較多數同年齡兒童低 (Sandt, 2005)且有較高比例的動作協調障礙 (Freitag, Kleser, Schneider, & von Gontard, 2007)，實際觀察自閉症兒童身體活動時常會發現他們有運動量不足、動作協調較差、動作笨拙、大肌肉力量不足、運動技能較弱、平衡較差、步態異常等問題 (Bauman, 1992)，且在精細及粗大動作上雖具有功能，但並未達同齡兒童之發展標準 (Brasic, 1999)，造成身體活動不協調，影響體育表現，致使自閉症學生對於身體活動展現低度信心，更不願意從事體育相關活動，影響健康體適能。然而，健康體適能是一項對於維持生活相當重要的基礎能力，能幫助一個人享受休閒娛樂、進行日常工作和應付突發狀況。較弱的健康體適能可能影響自閉症者身心健康、生活自立、休閒活動發展、人際關係、任務執行和注意力的維持等等，造成二度障礙 (Noreau & Shephard , 1995；Horvat, Eichstaedt, Kalakian, & Croce, 2003；陳張榮、周俊良，2012)。而活動量增加、健康體適的提升皆能幫助自閉症者減少攻擊、干擾、固著和自傷行為，並改善專注力與工作表現等。 (Sowa & Meulenbroek, 2012; Lang, 2010)。由此可見，幫助自閉症者提升健康體適能對於社會發展和自閉症者本身都至關重要，此為研究背景一。

Hoeger 和 Hoeger (2011)提出，維持標準健康適能狀態和規律運動及健康的生活型態有關。根據美國運動醫學會（American College of Sports Medicine, 簡稱 ACSM）運動測驗與處方指導 (American College of Sports Medicine, 2014) 指出，運動處方具有個別化特性，每個人運動處方會依個人所想增進的健康體適能要素、健康需求、身體基本能力而有所不同。若想幫助自閉症者突破身心限制，建立良好運動習慣，可依據五個主要原則：(1)運動模式(mode)、(2)運動強度(intensity)、(3)運動時間(duration)、(4)運動頻率(frequency)、(5)漸進性(progression)。在心肺耐力訓練部分，要選擇有氧運動，如快走、游泳、有氧舞蹈、慢跑、騎腳踏車、爬山等，並適時增添趣味性，依照漸進負荷原則，每週至少運動三天，每次 20-50 分鐘；在肌力和肌耐力訓練部分，以重量訓練或阻力性訓練為主，依照漸進負荷原則，每週訓練頻率為 2-3 次，每次 1-3 回合；在柔軟度部分，動、靜態的伸展操皆可進行。伸展操要能兼顧身體較重要的關節，每週至少 3 次，每個部位的關節每次約伸展 20-30 秒，持續 2-3 次，做到有點張力、繃緊但不疼痛的程度；在體重控制方面， Gibson、 Wagner 和 Heyward (2019) 表示結合運動、飲食及生活習慣是控制體重的理想方法。飲食方面，避免食用含有高脂肪的食物。生活方面，避免久坐並保持動態，而有氧運動是控制體重的主要方式。本研究欲針對健康體適能的四項要素，配合運動訓練的五個原則，擬定對自閉症者有效的運動介入方案，此為研究背景二。

Pan (2009)指出，結構化、系統化的學習環境有助於自閉症學生身體活動量的提升。顛覆傳統以反覆練習為主，既枯燥又乏味的體育訓練，定向越野運動結合健身性、知識性、趣味性和實用性，富含多元價值 (International Orienteering Federation, 2019)。Creagh, U. 和 Reilly, T. (1997) 透過乳酸值和心率的反應檢測，指出定向越野運動是一項有氧耐力運動，而活動過程中由於場地的多變性，比賽環境的突變性，參與者在整個比

賽過程中運動強度不斷發生改變，因此身體亦有許多時間段均處無氧工作的狀態。羅光飛（2009）針對大學生進行定向越野運動對健康體適能影響的研究，結果顯示柔軟度、下肢肌耐力、心肺耐力均明顯增強。除此之外，以認知神經科學觀點分析會發現，定向越野運動恰巧能結合自閉症者優勢的視覺搜尋能力，並且能個別化彈性調整運動強度及時間，以漸進負荷原則幫助自閉症者增加人際互動、提升身體體活動量等等。因此本研究欲以此為處方，研究定向越野運動對於國小自閉症學生健康體適能和身體意象之影響，此為研究背景三。

第二節 研究目的與問題

本研究的目的在探討國小自閉症學生接受定向越野運動介入後，對其健康體適能和身體意象的影響。

本研究的特定目標如下：

一、 瞭解定向越野運動對提升國小自閉症學生的健康體適能之影響。
二、 瞭解定向越野運動對國小自閉症學生的身體意象之影響。

本研究問題如下：

一、八週定向越野運動方案介入對國小自閉症學生健康體適能是否造成影響？
二、八週定向越野運動方案介入對國小自閉症學生身體意象是否造成影響？

根據研究問題，本研究假設如下：

1-1 八週定向越野運動方案介入後，國小自閉症學生健康體適能之身體組成達顯著差異。

1-2 八週定向越野運動方案介入後，國小自閉症學生健康體適能之柔軟度達顯著差異。

1-3 八週定向越野運動方案介入後，國小自閉症學生健康體適能之肌力達顯著差異。

1-4 八週定向越野運動方案介入後，國小自閉症學生健康體適能之肌耐力達顯著差異。

1-5 八週定向越野運動方案介入後，國小自閉症學生健康體適能之心肺耐力達顯著差異。

2-1 八週定向越野運動方案介入後，國小自閉症學生身體意象之外表評價達顯著差異。

2-2 八週定向越野運動方案介入後，國小自閉症學生身體意象之健康評價達顯著差異。

2-3 八週定向越野運動方案介入後，國小自閉症學生身體意象之身體知覺與動作能力評估達顯著差異。

2-4 八週定向越野運動方案介入後，國小自閉症學生身體意象之身體部位滿意度達顯著差異。

第三節　名詞解釋

壹、 自閉症 (Autism spectrum disorder)

根據臺灣特殊教育法規第三條第十一款所稱自閉症，指因神經心理功能異常而顯現出溝通、社會互動、行為及興趣表現上有嚴重問題，致在學習及生活適應上有顯著困難者。其鑑定基準須符合以下兩項：一、顯著社會互動及溝通困難；二、表現出固定而有限之行為模式及興趣（特殊教育法，2015）。

本研究所指的自閉症是根據臺北市特殊教育學生鑑定及就學輔導會（簡稱鑑輔會）鑑定為自閉症且認知功能無缺損（智力 70 以上）之個案。

貳、 健康體適能 (health-related fitness)

所謂「健康體能」是指人的器官組織，例如肌肉、肺臟、心臟、血管等皆能發揮正常功能，使身體具有勝任日常工作、享受休閒娛樂及應付突發狀況的能力。 其包含四大要素：心肺耐力、肌力與肌耐力、柔軟度、身體組成。以下分別釋義之：（衛生福利部國民健康署，2019）

一、心肺耐力(cardiopulmonary endurance)

本研究以 800 公尺跑走之時間作為心肺適能的指標。

二、肌力與肌耐力 (muscular fitness)

本研究以立定跳遠檢測肌力。

三、柔軟度 (flexibility)

本研究以坐姿體前彎來測量柔軟度，依據坐姿體前彎測量器來評定之。

四、**身體組成 (body composition)**

本研究以量測身高、體重，計算 BMI 來檢測，以估計身體中脂肪和非脂肪組織在人體所佔的相對百分比值。

參、身體意象 (body Image)

本研究以郭乃真、林耀豐（2008）編制之兒童身體意象量表為指標，內容包含「外表評價」、「健康評價」、「身體知覺與動作能力評估」、「身體部位滿意度」四個部分。

肆、定向越野運動方案(Orienteering program)

本研究採用「校園徒步定向越野積分賽」的方式，讓擁有地圖的學生從起點開始，或跑或走至在每一個檢查點集點認證，使總分最大化，並在規定時間內返回終點(Golden, Levy, & Vohra, 1987；Bertil & Arne, 2011)。

第二章 文獻探討

本章節針對自閉症者健康體適能、身體意象和定向越野運動的相關的文獻進行整理與分析，以建立本研究的理論基礎。本章節共分為三節：第一節為國小自閉症學生特質；第二節為自閉症學生健康體適能；第三節為定向越野運動的內涵與發展。

第一節 國小自閉症學生特質

縱然自閉症學生的個體差異大，但諸多研究仍證實大部分的自閉症者有其核心特質，且其動作發展較同儕落後，以下將針對國小自閉症學生特質和動作表現、自閉症學生身體意象做討論。

壹、 國小自閉症學生特質和動作表現

自閉症（autism spectrum disorders，簡稱 ASD） 是一種腦部神經發展障礙。根據衛生福利部（2019）的統計資料顯示，自閉症者的人口數在 2019 年第二季共有 14,873 人，其盛行率約每萬人約有六人；此外，高級中等以下學校的自閉症學生數，已由 2011 年的 7,171 人大幅增加至 2018 年的 14,501 人（教育部，2011，2018）。在國外方面，若將所有泛自閉症類群別皆囊括在內，盛行率估計可高達每萬人 116 人 (Baird et al., 2006) 至 157 人 (Baron-Cohen et al., 2009)，而美國疾病控制與預防中心的統計則指出自閉症在美國的盛行率為 1/59 (United States Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2012)。尤見全球自閉症人數逐年劇增，其需求也應當更受到重視。

2013 年美國精神醫學會（American Psychiatric Association，簡稱 APA）精神疾病診斷與統計手冊第五版羅列自閉症須符合以下準則：(1)一直以來在多重情境下，有社交溝通及社會互動上的缺損；(2)重複且侷限的行

為模式、興趣及活動；(3)症狀必須在早期發展階段中出現（但症狀可能未必完全顯現，直到環境或情境中的社交要求超出小朋友的能力）；(4)症狀在社交、職業或其他重要領域方面造成的臨床顯著的功能減損； (5)這些困擾無法以智能不足或整體發展遲緩做更好的解釋，儘管智能障礙和自閉症為共病，在診斷共病時，個案的社交溝通能力應低於一般預期發展水準。自閉症者由於中樞神經系統損傷，在社會互動上無法從自身的經驗當中了解他人的行為，因而無法從他人的眼神接觸或臉部表情中理解、體諒或是回應其中的社會性、情感性的訊息，這意味著其缺乏非口語溝通能力，難以體會、感受、理解他人的行為。且幾乎有半數的自閉症學童沒有發展出適當的口語溝通能力，而其語言發展遲緩也伴隨著其他不同的障礙。在固執行為及有限的興趣方面，可能包含對於事情有堅持及僵化的程序以和刻版動作如用手拍打或是晃動身體等(Richler, Bishop, Kleinke, & Lord, 2007; Zangwill & Shepherd, 2011) 。

自閉症兒童的身體活動量較多數同年齡兒童低 (Sandt, 2005)，且有較高比例的動作協調障礙(Freitag, Kleser, Schneider, & von Gontard, 2007; Green et al., 2009) ，實際觀察自閉症兒童身體活動時常會發現他們有運動量不足、動作協調較差、動作笨拙、大肌肉力量不足、運動技能較弱、平衡較差、步態異常、關節靈活度等問題(Bauman, 1992; Jansiewics et al., 2006; Emck, Bosscher, Wieringen, Doreleijers, & Beek, 2011; Pan, 2009)，且在精細及粗大動作上雖具有功能，並未達同齡兒童之發展標準 (Brasic, 1999)，因而造成他們身體活動不協調，影響體育表現，致使自閉症學生對於身體活動展現低度信心，更不願意從事體育相關活動，影響健康體適能。

當然，自閉症異質性大，有必要以個別化的方式進行治療以改善症狀，如行為介入、飲食治療、藥物治療、各種維他命或消化酶的補充、高壓氧治療 (hyperbaric oxygen therapy) 、二巯基丁酸螯合治療 (chelation)

和神經回饋等方式來減少所顯現出的症狀，並引導出正面的效果。Green 等人 (2009) 針對接受介入治療之自閉症兒童父母進行調查，發現 70% 的父母選擇語言治療、52%選擇心理治療，而其他的介入方式如視覺提示時間表 43%、感覺統合 38%、應用行為分析 36%、特殊飲食控制 27%以及維他命補充 43%。治療的主要目的在於刺激認知、語言和社會的發展，並試圖抑制或減少不良的行為模式，如固執行為和刻板動作 (Koenig, 2010; Zangwill & Shepherd, 2011) 。

在運動或身體活動介入治療成效方面，早在 1997 年，RosenthalMalek 和 Mitchell 即發現身體活動對於自閉症兒童及青少年頗有助益，能減少攻擊和干擾行為、減少固著行為與自傷，改善專注力與工作表現等。1990 年時至今日更有諸多研究發現運動能促進自閉症者良性社會行為 (Pan, 2010)、 溝通技巧 (Walker, Barry, & Bader, 2010)、知覺動作 (Bass, Duchowny, & Llabre, 2009) 和課堂參與 (Nicholson, Kehle, Bray, & Heest, 2011) 等等。Sowa 和 Meulenbroek (2012) 採用系統性分析的方式研究運動和身體活動介入對於自閉症學生的影響，發現確實對動作技能和社交技巧有所助益；而 Lang 等人 (2010) 也以系統性分析的方法歸納出運動介入可以減少自閉症學生的固執行為和非適應性行為，增加其學業參與及適應性行為等。綜上所述，運動介入對自閉症學生的主要症狀影響及效果佳，能有效改善個體的生理及心理健康狀態。

貳、 自閉症學生身體意象

身體意象又稱為身體自我概念，是個人心中對於自己身體所形成的一種心理圖像，也就是個人看待自己身體外表的知覺、想法及感受，透過與環境、重要他人互動的經驗和對自己行為的歸因所形成的對自己身體的主觀想法 (Grogan, 2017)。Cash 和 Pruzinsky (1990) 提出身體意象有下列七大特點：(1)身體意象是指身體和身體經驗的知覺、想法和感受；

(2)身體意象具有多面向；(3)身體意象經驗和自我概念相關；(4)身體意象會受到社會影響；(5)身體意象並非是固定的狀態；(6)身體意象會影響訊息處理；(7)身體意象會影響行為。

影響身體意象的因素包含性別、年齡、自尊、運動行為。在性別方面，男性的身體意象較女性正向，也較關注體能和健康；在年齡方面，身體意象會隨著發展階段和個體生長發育而改變，而隨著年齡增加人們對體型滿意度反而下降；在自尊方面，越正向的身體意象，自尊愈高，身體活動越沒有困難；在運動行為方面，自覺體能越好和越重視體能者，運動行為的表現越好 (Garn & Ennis, 2016) 。

針對身體意象，許多研究指出自閉症學生大腦發展和功能異常，影響他們的動作及認知系統 (Green et al., 2009)。在粗大動作和精細動作技巧 (Provost, Heimerl, & Lopez, 2007)、感覺統合技巧 (Lopata, Hamm, Volker, & Sowinski, 2007)和基本動作能力發展能力皆不足 (Staples & Reid, 2010)。而基本動作技巧和身體活動呈現正相關 (Raudsepp & Pall, 2006; Wrotniak, Epstein, Dorn, Jones, & Kondilis, 2006)，動作技巧表現越佳者，從事高強度及中等費力以上的身體活動也越多 (Williams et al., 2008)，反之，身體活動動量則越低。又受限於自閉症社會互動的困難，他們失去許多和同儕遊戲、玩耍、練習動作技巧的機會，導致在身體意象及身體自我概念上展現低度的信心。

量測國小自閉症學生身體意象,可由自閉症學生對自己身高、 體重、各部位外觀和動作表現的整體主觀滿意度、情緒、認知、行為著手，並注意測驗的信效度和內部一致性。例如：郭乃真、林耀豐（2008）編製的「兒童身體意象量表」，內容包含個人對於身高、 體重及身體外表部位等的主觀評價。莊鵬輝、季力康（1997）編製的「兒童身體自我概念量表」，內容包含個人對於外觀、柔軟度、 肥胖、力量、彈力、耐力的表

現和看法。當兒童量表上得分愈高，表示兒童對自己身體意象及身體自我概念的認知越正向。

第二節　自閉症學生健康體適能

本節將針對健康體適能的內涵與檢測方法、自閉症學生的健康體適能做論述和整理。

壹、　健康體適能的內涵與檢測方法

「健康體適能」是指人體的器官組織，如肌肉、心臟、肺臟、血管等都能發揮正常功能，使身體具有享受休閒娛樂、勝任日常工作和應付突發狀況的能力（衛生福利部國民健康署，2019）。而構成健康體適能的要素有心肺耐力、肌力與肌耐力、柔軟度、身體組成等 (Gibson; Wagner, & Heyward, 2019)。本節將針對教育部體育署體適能網站所公告之體適能四大向度，依序就心肺耐力、肌力與肌耐力、柔軟度、身體組成之內涵和檢測方法進行相關文獻的探究：

一、 心肺耐力 (Cardiopulmonary Endurance) 的內涵和檢測方法

（一）心肺耐力 (cardiopulmonary endurance) 的內涵

依據 2017 年美國運動醫學會（ACSM）健康體適能評估手冊指出，心肺耐力是指循環系統和呼吸系統持續供應氧氣以作體力活動之用的能力，也健康體適能當中最重要的一環。在運動生理學的評估當中，常以最大攝氧量（VO_2max）的大小來表示之，常人的最大攝氧量（VO_2max）量介於 40-49 毫升/公斤、分（即分鐘每公斤體重，在最激烈的運動狀況之下，可以攝取 40-49 毫升的氧氣），若低於 40 毫升/公斤、分，則代表心肺耐力不盡理想。較佳的心肺耐力能夠幫助人體在日常生活中工作的更持久、品質更好，還能大幅降低罹患心血管疾病的機率。相反的，心肺耐力不佳者，無法提通足夠的氧氣供應身體代謝，因此容易感到疲倦、

心跳加快、心臟負荷量大感。在細胞長期缺氧的情況下，思緒也較難集中，頭腦容易昏沈，更可能引起癌症或其他的器官病變。(Hall, J. ,Guyton,A. & Hall, J., 2007)

根據 Pollock 等（1998）編寫的原則，4-12 歲學童心肺耐力增強，可依照 FITT 公式進行：

1. 運動頻率 (frequency)

中強度有氧運動以每星期 5 次或以上為原則；高強度有氧運動以每星期 3 次或以上為原則；中等及高強度有氧運動之混合以每星期 3-5 次為原則。

2. 運動強度 (intensity)

運動時的強度達 50－85%VO_2max 或最大心率的 60－90%〔（最大心跳率-安靜心跳率）＋安靜心跳率〕為佳，其中最高心跳率可用 220－年齡做估計，而安靜心跳率則可於晨間測得，此外亦可以以運動時有點喘但仍可以說話的感覺為到達運動強度的依據。

3. 運動時間 (time)

在適當運動強度下，每次運動 20-50 分鐘即可以改善心肺適能；而運動計畫應採漸進負荷原則 (Rate of Progression)，初始時，為避免單次運動量過大或運動負荷增加太多，應依個人的健康及體能情況從事運動，而後逐漸增加運動時間和強度。下表 2-1 是一般人參與有氧運動漸進處方範例(教育部，2019)。

表 2-1 一般人參與有氧運動漸進處方範例

階段	最初階段				改善階段						維持階段
週別	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	20 以後
頻率(次/每週)	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5
熱身運動時間(分)	5	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8
主要運動時間(分)	10	13	15	15	20	20	20	25	28	30	35 以上
緩和運動時間(分)	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7
總持續時間(分)	20	23	25	27	32	34	37	40	43	45	50 以上
運動強度 (最大心跳率)	55	55	60	60	60	60	65	65	65	70	75

4. 運動種類 (type)：

進行有氧運動能幫助心肺適能提升。凡有節奏性、全身性、時間長且強度適中的運動都是理想的有氧運動，像慢跑、走路、游泳、跳繩、上下台階、有氧舞蹈、騎腳踏車等運動都能幫助心肺適能提升。

（二）心肺耐力 (cardiopulmonary endurance) 的檢測

心肺耐力最常以最大攝氧量 (VO_2max)來代表之，然而最大攝氧量 (VO_2max)的測量方式大多只能在實驗室中由經過專業訓練者進行，也因此，醫學專家和運動生理學專家們一直在尋找適合大群體，且具有代表意義的檢測方式。而良好的體能檢測方法必須具備效度 (validity)、信度 (reliability)及客觀性 (objectivity)。(Ayán, Martínez, Carral & Ballesteros, 2016)

目前國際通用的心肺耐力測驗以固定距離跑走、三分鐘登階為最為常見。Mccormark 等人 (1991) 指出固定距離跑走最能顯示出 6-14 歲兒童的心肺耐力。而跑走形式多樣，包含漸進式耐

力跑（PACER）、一英里/800 公尺/1500 公尺/1000 公尺/1500 公尺/1600 公尺/2400 公尺耐力跑、4x10 折返跑、400 公尺快走、六分鐘行走等。

本研究依據教育部體育署體適能網站（2019）所公告之心肺耐力檢測方式，對國小自閉症學生參與者進行 800 公尺跑走測驗，此法安全易行且能較準確的預測學生的心肺耐力，更能與臺灣學生常模進行比較，了解參與者的心肺耐力在大團體中的表現。

二、 肌力與肌耐力 (muscular fitness) 的內涵和檢測方法

（一）肌力與肌耐力 (muscular fitness) 的內涵

人體的骨骼肌約有 600 多條，佔全身重量約 40%。人體的各種運動其實都是肌肉收縮的成果，而肌力與肌耐力正是影響運動品質和耐久度的關鍵因素。其中，肌力又稱為瞬發力，是某一特定肌肉或肌群產生的最大力量；肌耐力則為在某一特定比例強度下，持續最大自主收縮直至肌肉疲勞的能力（DiRocco，1999）。

肌肉內有龐大的血管網絡，其作用在供應每條肌纖維養分並將有害的廢物，像是二氧化碳等排出肌細胞外。根據 Inger (1978) 和 Saltin 等 (1977)，習慣久坐的人平均每條肌纖維只有 3 至 4 條微血管環繞著，而經常鍛煉的人則有 5 到 7 條之多。進行劇烈運動時，肌肉所需要的血液是緩和時的百倍以上，此時環繞著每條肌纖維的微血管數目會影響到血液的供應。為滿足劇烈運動時的肌肉需求，人體會進行調適數種調適（1）加速血液流速：肌肉交替收縮及放鬆，對血管進行週期性的擠壓，加速血液回流心臟、供應養分至肌肉的速度；（2）調節血液流量：收窄身體非活躍部位（如腎、內臟、皮膚）的血管，減緩血液供應，擴張運

動肌肉的血管，提升血液供應。而此調適的能力，即受肌力和肌耐力的影響。

人體進行大小動作都依賴著肌肉牽引骨骼，而從事日常活動時，肌肉往往要施力的情況下，持續一段時間。如若肌肉本身無法擁有足夠的力量，完成動作時會顯得吃力且容易疲勞，甚至出現肌肉疲勞及疼痛的現象。舉例而言，上肢肌肉力量不足的人在從事球類打擊如羽球、棒球都較難勝任；在進行家務如除草、洗衣、拖地、擦洗門窗、油漆粉刷牆壁也會感到吃重。不僅如此，隨著年齡的增加，肌肉組織功能還會逐漸退化，保持良好的肌力和肌耐力對健康促進、預防受傷和提高工作效能更為重要。

規律的重量訓練，是增進肌力和肌耐力的最佳方式。重力訓練能夠幫助人體代謝多餘的脂肪，增加肌肉量和骨質密度。而較佳的肌力和肌耐力還能增進柔軟度和平衡感。（教育部體育署體適能網站，2019）

（二）肌力與肌耐力 (muscular fitness) 的檢測

人體各種運動，都是肌肉收縮的成果，而不同肌群與型態會有不同的收縮方式，瞭解不同部位的肌力與肌耐力應使用合適的測量方式，不可一蓋而論之。

其中，量測上肢肌力通常以伏地挺身 (push-up test) 或屈肘懸 (pull-up test) 為代表。量測腹部肌力傳統上會以一分鐘仰臥起坐 (sit-up test) 為主，然而這種方式脊椎彎曲角度過大，現現今國際上無論美國醫學會（ACSM）或美國青年會（YMCA）大多採用捲屈式仰臥起坐測驗 (half sit up test or curl up test)，此法脊椎彎曲角

度僅 30 度，對脊椎所造成的壓力較小，有較符合國際趨勢和兒童發展。

然而現行教育部尚未採用捲屈式仰臥起坐檢測，本計劃為了和國小一般學童健康體適能常模做比較，因此還是採用傳統一分鐘仰臥起坐來檢測檢測肌耐力；以立定跳遠檢測肌力（瞬發力）。（教育部體適能網站，2019；Gibson; Wagner, & Heyward, 2019)

三、 柔軟度 (flexibility)的內涵和檢測方法

（一） 柔軟度 (flexibility) 的內涵

任何可以彎曲扭轉而不造成姿勢破壞的能力即柔軟度，又稱關節活動度。柔軟度可分為可分成靜態柔軟度 (static flexibility)和動態柔軟度 (dynamic flexibility)兩種。所謂靜態柔軟度，是指用關節當支點時可活動的範圍；動態柔軟度是指關節對於動作的阻力或抵抗力，例如躲避球攻擊時，攻擊的手臂在人跳起後所能伸展的最大範圍 (Cornelius & Hands, 1992)。

從人體生理學角度，影響身體柔軟度的因素大致可分為七項：(1)關節：關節外形、類別和截結構；(2)韌帶：韌帶和肌腱的彈性；(3)肌肉：拮抗肌放鬆的能力；(4)年齡與性別：女性優於男性；最佳柔軟度出現在 15、16 歲；(5)體溫：局部提高肌肉溫度至 115 度(40 度 C)後，柔軟度可提高 20%；而肌肉溫度降低至華氏 65 度(攝氏 18 度)柔軟度降低 10~20%；(6)時機：上午 10 點至 11 點，下午 4 點至 5 點柔軟度最佳，而清晨柔軟度最差；(7)狀態：積極正面的情緒下柔軟度較佳；而疲勞也會使柔軟度降低 (Behm & Butt, 2001; Marek, 2005) 。

改善柔軟度的訓練通常針對肩、腿、臂、腳等部位。採用壓、拉、劈、扭、踢、崩、環繞等方法。一般分為主動式、被動式和混合式柔軟訓練；主動式柔軟度訓練即自我操作伸展操等肌肉活動，促使關節達到最大柔軟度；被動式柔軟度訓練則是透過夥伴施加阻力或重力，以達到最大柔軟度；混合式則是融合結合主動式、被動式二者，如：自我主動屈曲，同伴再加以施壓 (Little & Williams, 2006;Yamaguchi & Ishii, 2005) 。

柔軟度佳能使肢體活動範圍大，肌肉較不易拉傷，關節也較不易扭傷。相反的，柔軟度不佳者，容易體姿不良、肌肉酸痛或受傷，如：二頭肌(大腿後方肌肉)柔軟度不好，很容易拉傷；不僅如此，對於學習和完成各種動作也會感到困難，如：進行肩上傳球動作時，如若柔軟度不佳，很難把力量充分使用，更難完美呈現動作，影響生活品質。足見柔軟度與動作品質及身體健康息息相關（陳張榮和周俊良，2012；Shrier, 2002)。

（二） 柔軟度 (flexibility) 的檢測

柔軟度的測量有動態柔軟度和靜態柔軟度兩種。以體適能的測驗而言，量測動態柔軟度對於體能表現更有意義，然而動態柔軟度的測量受限於昂貴的儀器，因此，國際間以靜態柔軟度測驗-坐姿體前彎最為廣泛。

2017 年美國運動醫學會（ACSM）指出，量測坐姿體前彎可以得知大腿肌、臀部和下背柔的軟度度，卻無法代表全身的柔軟度；建議使用通用量角器來量測不同關節精確的關節可運動之範圍。以下就兩種坐姿體前彎的檢測方式做說明：

1.標準坐姿體前彎測試

2018 年加拿大運動生理學會（CSEP）和 2017 年美國運動醫學會（ACSM）均建議標準坐姿體前彎測試評估下背和腿後肌柔軟度。測試會用到一個含有量尺坐姿體前彎測量箱。受試者坐地上，將雙膝足底貼著箱子邊緣，雙足之間需距離約 6 吋（15.2 公分），然將雙手向前伸展，紀錄手指到達最遠處(American College of Sports Medicine, 2017; Canadian Society for Exercise Physiology, 2018) 。

2. YMCA 型坐姿體前彎測試

此法又稱為 V 型坐姿體前彎測試，利用量尺取代箱子。將 12 吋量尺貼在 地面，並在 15 吋標示處貼上直角標示。測驗時，受試者雙腳跨坐量尺前，腳跟碰到直角標示處，雙足分開約 12 吋，膝蓋伸直並將雙手向前慢慢伸展，紀錄手指到達的最遠處（American College of Sports Medicine, 2017）。

研究採以 YMCA 坐姿體前彎測試來評估。 此內容在第三章第三節研究工具中會詳加說明。

四、 身體組成 (body composition)的內涵和檢測方法

（一）身體組成 (body composition)的內涵

身體組成是為脂肪與非脂肪在人體所佔的相對比率。維持理想的體脂肪百分比是重要的健康和體適能指標。Lohman 指出男性體內脂肪佔體重的 10-20%，女性為 15-25%。若男性體內脂肪超過 25%，女性超過 30%，則為肥胖。肥胖非但對運動的表現不利，且易增加患上心血管疾病的機會。從健康的角度看，男性體脂下限為 5%，而女性為 12%，若過低可能造成免疫力低下、情緒低

落、疲勞等症狀（陳張榮和周俊良，2012； Gibson; Wagner, & Heyward, 2019)。保持適當的身體組成可以正向幫助一個人的外觀、人際關係和身心健康、提升體能和運動能力、促進學習和工作效率。

（二）身體組成 (body composition) 的檢測

國際間常見的身體組成測量方法包含皮脂夾、生物電阻法和數種人體測量的預測公式，如身體質量指數（BMI）、腰臀圍比、腰圍身高比等等 (Gibson; Wagner, & Heyward, 2019)。以下針對常見之身體組成評估方法做介紹:

1. 皮脂厚（skinfold）

透過皮脂夾間接測量皮下脂肪組織的厚度，計算相對的體脂肪比例。較常實施的皮脂厚測量部位有：腹部、肱三頭肌、肱二頭肌、腋窩中部、肩胛骨下部、胸部、腸骨脊上部、小腿部及大腿部等九部位。量測方式是身體右側皮脂厚為主，以二到三點皮脂厚度部位帶入預測公式，評估體脂肪百分比。皮脂厚測量結果容易受到皮脂夾和施測者不同而產生誤差 (Gibson; Wagner, & Heyward, 2019) 。

2. 生物電阻法（bioelectric impedance anallysis）

生物電阻測量法是利用少量電流通過人體，藉由測量電阻來得知淨體組織和脂肪組織比例。其優點是操作簡單、 使用方便、快速又安全，目前已在臨床和研究上廣為使用；而其缺點是不同廠商製造的機器所使用的公式不同，影響資料之間的相互比較性，測量時的狀態也會影響生物電阻的測量(Gibson; Wagner, & Heyward, 2019)。

3.身體質量指數（body mass index）

世界衛生組織建議以身體質量指數（Body Mass Index, BMI）來衡量身體組成，其計算公式為「體重（公斤）除以身高（公尺）^2」，優點是能預測準確且簡單易施行；其缺點是對於體重流失的成分評估仍有限制 (World Health Organization, 2011) 。

有鑒於相異人種的不同生理基礎，各國對於 BMI 中體重標準定義不同。目前臺灣將 BMI 大於等於 18.5（kg/m^2）小於 24（kg/m^2）者定義為健康體位，小於 18.5（kg/m^2）者體位過輕，大於 24（kg/m^2）者則為肥胖（衛生福利部國民健康署，2019）。而美國運動醫學會制定的理想值是 20（kg/m^2）-24.9（kg/m^2），介於 25（kg/m^2）-30（kg/m^2）之間者即開始有肥胖相關疾病的危險 (American College of Sports Medicine, 2014)。

4. 重高指數（weight for length index）

教育部體育署健康體適能網站（2019）公布適適用於青少年的「重高指數法」。其基本概念是同年齡和同性別的兒童及青少年之體重第 50 百分位值和身高第 50 百分位值為比較基礎下，所測得的身高體重相對指數。計算方式是「重高指數＝學生體重公斤值／學生身高公分值／ 重高常數(詳見表 2-2)」。重高指數 0.9-1.09 為正常；超過則過重；低於則過輕（詳見表 2-3） (Chen, W., Chang, M. H., 2010) 。

表 2- 2 重高常數

足歲年齡	重高常數		足歲年齡	重高常數	
	男	女		男	女
3	.150	.142	12	.248	.250
4	.154	.149	13	.270	.277
5	.161	.155	14	.294	.286
6	.169	.165	15	.309	.286
7	.177	.171	16	.325	.297
8	.188	.183	17	.333	.299
9	.200	.192	18	.342	.308
10	.212	.210	19	.351	.314
11	.225	.232			

表 2- 3 重高指數標準

重高指數	體重狀況
<0.80	瘦弱
0.08-0.89	過輕
0.90-1.09	正常
1.10-1.19	過重
≥1.20	過胖

5.腰臀圍比 (waist-hip ratio)

腰臀圍比是行政院衛生署公布的肥胖指標之一。可概說體脂肪分布情形，雖然準確度不如皮脂厚測量，但容易測量為其一大優點。

腰臀比的腰圍量測方式為雙腳併攏，腹肌放鬆，手臂自然下垂於兩側，正常呼吸，用無彈性捲尺測量肋骨以下，肚臍以上之身體最細位置； 臀圍的量測位置在測量臀部最寬的部分。其中男性腰圍超過 90 公分（約 35.5 吋），女性腰圍超過 80 公分（約 31 吋）為肥胖。腰臀比超出 0.9（男性）、大於等於 0.85（女性）也稱作肥胖。

6. 腰圍身高比（waist-to-height ratio, 簡稱 WHtR）

Hsieh 和 Muto (2005)提出腰圍身高比是評估兒童及青少年肥胖的指標性工具。腰圍身高比的計算為腰圍除以站姿身高，公式為腰圍/身高，若比值大於 0.5 則為肥胖。

本研究以身體重高指數和和生物電阻來評估參與者的身體組成。並對照常模，以得知學生的健康體適能狀態。此內容在第三章第三節研究工具中會詳加說明。

貳、 自閉症與健康體適能

嚴格而言，自閉症者必須比一般人具備更佳的體適能才能應付日常生活與身體活動。2017 美國運動醫學會（ACSM）將體適能分別為健康體適能 (health-related physical fitness) 與運動體適能 (sport-related physical fitness) 兩大類。健康體適能是指一般人於生活中，身體適應環境、執行動作從事休閒活動和應付突發緊急狀況等的綜合能力。包含心肺耐力、肌力與肌耐力、柔軟度、身體組成。運動體適能則是針對運動員身體技能之訓練。包含：敏捷性、平衡感、協調性、爆發力、反應時間與速度。以預防醫學的觀點，體適能訓練的重點在於促進健康體適能。而維持標健康適能狀態與規律運動及健康的生活型態有關 (Hoeger & Hoeger, 2011)。

自閉症者受限於身體、感官、心智、家庭過度保護等限制，加上社會的觀念和環境的障礙等因素，健康體適能普遍較一般人低落。邱佩瑩（1993）指出自閉症學生的耐力、力量、平衡感、敏捷性、跑步速度、柔軟度及反應時間皆較差，活動表現也較正常發展之學生遲緩。張言司和侯堂盛（2009）指出自閉症兒童健康體適能的心肺耐力、肌力與肌耐力、柔軟度、身體組成及運動技能皆落後於同儕。黃瑞煥等人（1988）指出，自閉症者多有知動異常，使得身體活動量少，造成心肺功能、肌力、肌耐

力衰弱，以及過度肥胖等現象。低下的健康體適能不僅威脅身體健康、影響人際互動，更可能引發二度障礙，包括罹患心 血管疾病風險、肥胖或瘦弱、憂鬱與焦慮、 孤僻或缺乏自信（陳張榮、周俊良，2012； Noreau & Shephard , 1995;Horvat, Eichstaedt, Kalakian, & Croce, 2003) 。

許多研究證實，運動或身體活動方案介入後，不僅能增加自閉症者的身體活動時間，更能有效改善體適能 (Fragala-Pinkham et al., 2008; Lochbaum & Crews, 2003; Pan, 2011; Pitetti et al., 2007)。高明峰、劉家豪、翁正哲和蔡清煌指出振動訓練的介入，有助於自閉症學生運動體適能和基本體適能之「柔軟度」、「平衡」、「爆發力」的提升。林貴美（1994）發現運動治療對自閉症學生的身心發展、動作、溝通能力、人際關係及學習專注力均有正面的影響。高鈺涵（2008）指出應用體感運動有效提升自閉症學生四肢協調、速度、耐力、平衡、反應靈敏等協調性動作計劃能力。吳思賢（2016）表示運動介入能提升自閉症柔軟度、肌力肌耐力和心肺耐力。

幫助自閉症有效提升健康體適能，應擬定合宜的處方。美國運動醫學會運動測驗與處方指導 (American College of Sports Medicine, 2014) 指出，運動處方具有其個別化特性，每個人的運動處方依個人想要增進的健康體適能要素、健康需求、身體基本能力而有所不同。 因此進行身體活動時必須遵循五個主要原則：運動方式(mode)、運動強度(intensity)、運動時間(duration)、運動頻率(frequency)和漸進性(progression)。以下針對健康體適能的四個要素，配合運動訓練的五大原則，擬定自閉症著健康體適能之運動處方：

在心肺耐力訓練部分，要選擇有氧運動，如快走、游泳、有氧舞蹈、慢跑、騎腳 踏車、爬山等，並適時增添趣味性。由於自閉症學童的運動漸進負荷比一般人慢，無論是運動強度、時間和頻率都應配合其能力與

狀況逐漸增強，使參與者能夠適應，避免身體的不適，獲得成就感，維持參與動機。原則上，每週的頻率要超過三天以上，最好是天天能夠運動，於日常作息中增加身體活動的機會，是改善體能重要的觀念 (Auxter, Pyfer, Zittel, & Roth, 2010) 。

在肌力與肌耐力訓練部分，以重量訓練和重量訓練或是阻力性訓練為主。依照漸進負荷原則，每週訓練頻率為 2-3 次，每次 1-3 回合。改善肌力時每回合的最大反覆次數不超過 5-7 次；增強肌耐力每回合的次數約 12 次以上。此外，訓練時應兼顧全身的大肌肉群，每次最好能訓練八個以上的主要肌肉群。訓練的方式可以多元化，除了重量器材或儀器訓練外，亦可使用簡便的器材訓練，如：喝過的牛 奶瓶或寶特瓶裝水或沙當，並增加變化性與安全性。重量訓量可以不使用器材，以伏地挺身，仰臥起坐進行。對於自閉症學童，利用模仿動物、遊戲可以提升興趣並達到增強肌肉適能的目的。

在柔軟度部分，動、靜態的伸展操皆可進行。伸展操要能兼顧身體較重要的關節，每週至少 3 次，每個部位的關節每次約伸展 20-30 秒，持續 2-3 次，做到有點張力、繃緊但不疼痛的程度。也可將伸展活動融入主要活動前的暖身和結束後的緩和運動中。

在體重控制方面，Gibson; Wagner, & Heyward (2019)表示結合運動、飲食和生活習慣是控制體重的理想方法。均衡飲食，避免食用含有高脂肪的食物，妥善控制攝食量，以降低能量的攝取量；在日常生活中，避免久坐並保持動態。而有氧運動是控制體重的主要方式，如健走、慢跑、有氧舞蹈或游泳都可消耗許多熱量。規律的有氧運動力不僅可控制體重，還可改善心肺功能。運動要能夠規律持續效果才能明顯，同時也要漸進增加負荷量。頻率上每週至少 3 次，每次約 30 分鐘以上。

綜上所述，提升健康體適能對自閉症者而言相當重要，不僅能使身體健康，預防二度障礙更能改善動作技能、情緒和人際關係。在運動訓練時，因注意運動處方和訓練之趣味性，方能有效且長久。

第三節　定向越野運動的內涵與發展

壹、 定向越野運動對健康體適能的影響

健康體適能是指身體勝任日常工作、享受休閒娛樂及應付突發狀況的能力（衛生福利部國民健康署，2019）。擁有好的健康體適能表現需仰賴規律而良好的運動習慣。然而，Frey (2005) 、Pan (2009)分析臺灣、美國國小到高中的自閉症學生平均每日的身體活動，發現只有 47% (14 人)的學生達到每日累積 60 分鐘中等費力以上身體活動，活動量明顯不足，影響健康體適能。

顛覆傳統以反覆練習為主，既枯燥又乏味的體育訓練，定向越野運動結合了健身性、知識性、趣味性和實用性，非常適合在各級學校中實施 (International Orienteering Federation, 2019)。這項運動在歐美國家盛行已久，近年來中國各級學校也將之納入學校體育課程的一部分，並將定向越野運動納入田徑課程教學內容當中（王立平，2008；焦建軍、李宏印、張勇，2006），而臺灣在中華民國定向越野協會的推廣下，也有越來越多人認識並投入這項運動，更有數間體育院校將其納入正式課程之中（林志遠、張君如，2005）。

Creagh, U.和 Reilly, T. (1997) 透過乳酸值和心率的反應檢測，指出定向越野運動是一項有氧耐力運動，而活動過程中由於場地的多變性，比賽環境的突變性，參與者在整個比賽過程中運動強度不斷發生改變，因此身體亦有許多時間段均處無氧工作的狀態。欲提升定向越野運動表現，應使用 7%以上的訓練時間進行有氧耐力訓練，並提升腿部力量。羅光飛（2009）針對大學生進行定向越野運動對健康體適能影響的研究，結果顯示上肢肌力無明顯變化；柔軟度大幅改善，且女生變化幅度優於男生；下肢肌耐力，心肺耐力均明顯增強。

自閉症學生在體育課的身體活動量顯著高於下課時間，表示結構化、系統化的學習環境有助於自閉症學生身體活動量的提升 (Pan，2009)，因此本研究以結構化、系統化的方式建立一套定向越野運動課程，期盼透過這套多元又有趣的課程能提升自閉症學生的健康體適能。

貳、 自閉症優弱勢能力運用於定向越野

定向越野運動是一項富含多元價值的運動，對於自閉症學生而言，定向越野運動能使其瞭解本身能力之多樣性，以優勢能力提升弱勢能能力（陳威勳、張家銘，2008）。簡淑婕（2002）指出定向越野運動包含 8 項特性與價值：(1) 廣泛性：是男女老少皆宜，比賽設計彈性；(2) 趣味性：在實際地理環境中找到此點，增加跑步的樂趣；(3) 競爭性：可以個人、小組或團體接力方式進行，結合體力與智力，考驗團隊默契；(4)挑戰性：挑戰自我，通往檢查點的捷徑往往道路最多坡道；(5) 健身性：多半在野外進行，接觸的是大自然，每次至少 20 分鐘的跑走，在心肺耐力、速度、靈敏性等身體素質上都能逐步提升。(6) 育德性：培養堅毅果敢的決斷精神和分工合作的團隊意識；(7) 成就性：依靠自己的努力抵達終點，提升自信；(8) 實用性：強身健體；地圖判讀；認識空間；訓練統整資訊、邏輯思考和自我決定等素養。而這些特性和謝凱玫（2011）針對自閉症學生設計體育課程之建議不謀而合。

此外，在優勢能力方面，自閉症學生因神經心理功能異常，其視覺搜索能力較一般人佳 (Brenner, Turner, & Muller ,2007)。由大腦神經網絡所引發的視覺搜尋能力，會引導視覺注意力，過濾不恰當的分散物，進而計畫並執行眼球動作 (Joseph, Keehn, Connolly, Wolfe, & Horowitz, 2009)。其中，又可分為兩種機制，一種是藉由物理刺激引發視覺搜索，此法仰賴視覺皮質反應視覺刺激而完成，可幫助人在聲音或光線等刺激下搜尋出不一樣的人、事、物，如：在萬綠樹叢中找到一朵紅花；另一種

則是藉由情境引發視覺搜索，透過額葉和頂葉的神經網路共同運作，自發性的做視覺搜尋，可幫助人依造條件找出人、事、物，如：想在人群中尋找母親，便會依母親的外觀條件去搜索 (Joseph,et al.)。透過功能性核磁共振已發現，自閉症者在做視覺搜索時，兩種機制的相關神經網絡的活化程度皆較一般人高 (Bird, Catmur, Silani, Frith,& Frith, 2006)。而定向越野運動為一項透過地圖找到檢查點的運動。Pio (2017) 提到，定向越野運動當中，大腦將複雜而多元的環境和空間簡化，重新編碼，形成認知並決定行動。整合視網膜、頂葉、海馬迴等多種不同的大腦空間環境分析，進而找到檢查點。其中，視網膜將整體空間進行座標編碼；頂葉以觀察者為中心做空間編碼；海馬迴以地圖為中心做編碼，幫助參與者找到自己的位置和目標位置，計畫路程並決定行動。以認知神經科學觀點分析會發現定向越野運動所運用的能力恰巧能結合自閉症者的優勢能力。

在弱勢能力方面，多數自閉症學生都伴隨有知覺動作能力的問題，且動作表現普遍低於一般同儕。協調動作的構成是藉由生理機能和神經肌系統使肌肉產生活化 (activation)、定序 (sequencing)、時間測定 (timing) 及縮放 (scaling)的活動 (wrotniak)等， 而大腦發展和功能的異常，嚴重影響他們的動作與認知系統，導致動作失調。另外，受限於自閉症本身障礙，導致其在社會互動、生活適應上有顯著困難，失去許多與同儕一起遊戲、玩耍的機會，造成許多動作表現和社會技巧的練習機會減少 (Green et al., 2009; Staples & Reid et al., 2010) 。

定向越野運動介入，不僅能改善自閉症學生動作和體能表現，更能促進行為上的改變，如：減少固執行為和自我刺激行為。人體在進行身體活動、有氧運動時，會促進大腦神經傳導物質--正腎上腺素、多巴胺和血清素地釋放，影響個人的覺醒程度、專注力、情緒、行為和認知功能。而認知功能是人類訊息處理流程的統稱，其內容含括知覺、學習、記憶、推理、問題解決、決策以及溝通等面向。自閉症學生的主要障礙為溝通

和人際互動，在在皆與認知功能有關。由此可見，對自閉症者而言，定向越野運動是一項能透過優勢能力促進其身心健康、幫助其融入群體、在自然情境下練習與人互動的優良運動 (Hillman, Erickson& Kramer, 2008; Nicholson et al., 2011; Pereira et al., 2007) 。

第三章 研究方法

本研究以國小 4-6 年級的自閉症學生為研究對象，進行每週 2 次，每次 40 分鐘的定向越野運動方案訓練，以準實驗設計的方式在研究介入前、研究介入中及研究介入後對研究者進行健康體適能（心肺耐力、肌力與肌耐力、柔軟度、身體組成）及身體意象的測驗。再藉由資料整理與分析來了解定向越野運動方案訓練對自閉症學生健康體適能、身體意象的影響。

本張共分為五節：第一節為研究架構與設計；第二節為研究步驟；第三節為研究對象；第四節為研究工具；第五節為運動介入方案；第六節為資料處理與分析，以下依序說明之。

第一節　研究架構與設計

本研究針對台北市國小 4-6 年級的資源班自閉症學生，進行八週的定向越野運動方案訓練，應用準實驗設計探討定向越野運動對國小自閉症學生健康體適、身體意象的影響。本節將說明研究設計與變項。

壹、　研究設計

本研究採準實驗設計，以臺北市國小 4-6 年級的資源班自閉症學生為研究對象，自變項為 8 週的定向越野運動方案介入，依變項為健康體適能及身體意象。於實驗開始前 1 週對實驗組進行健康體適及身體意象之前測，第 4 週結束時，對實驗組進行健康體適及身體意象之中測，第 8 週結束時，對實驗組進行健康體適、身體意象之後測 。本研究之架構如圖 3-1。

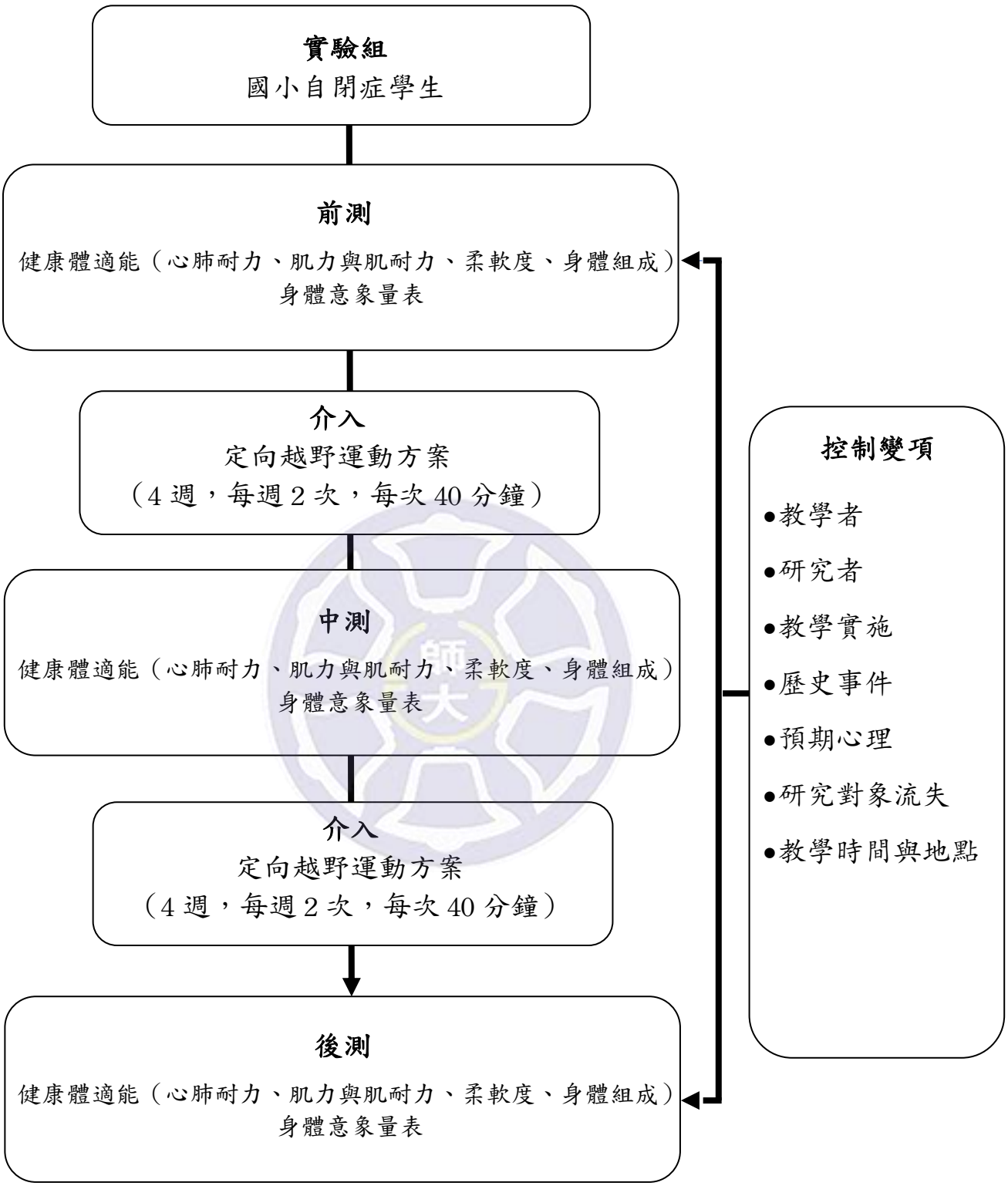

實驗組
國小自閉症學生
前測
健康體適能（心肺耐力、肌力與肌耐力、柔軟度、身體組成）
身體意象量表
介入
定向越野運動方案
（4 週，每週 2 次，每次 40 分鐘）
中測
健康體適能（心肺耐力、肌力與肌耐力、柔軟度、身體組成）
身體意象量表
介入
定向越野運動方案
（4 週，每週 2 次，每次 40 分鐘）
後測
健康體適能（心肺耐力、肌力與肌耐力、柔軟度、身體組成）
身體意象量表
控制變項
●教學者
●研究者
●教學實施
●歷史事件
●預期心理
●研究對象流失
●教學時間與地點

圖 3- 1 研究架構圖

貳、 研究變項

一、 自變項

本研究自變項為定向越野運動方案介入。根據 Pollock 等（1998）編寫的 FITT 公式，健康正常的人應達到每週運動 3-5 次，每次連續 15 至 60 分鐘，每次強度需達最高心律的 60%-85%。而為因應學校課程、保障學生權益及避免運動傷害，本研究參與者將進行為期 8 週，每週 2 次，每次 40 分鐘的定向越野運動方案介入。此方案課程包含 10 分鐘暖身運動、25 分鐘定向越野運動和 5 分鐘緩和運動，並以運動手環監測參與者的運動強度，要求最大心跳率為中等強度 60%以上。 (Winnick & Short, 1999)

二、 依變項

本研究的依變項為健康體適能（心肺耐力、肌力與肌耐力、柔軟度、身體組成）及身體意象，透過電子身高體重測量器、坐姿體前彎測量器、1 分鐘屈膝仰臥起坐、800 公尺跑走及身體意象量表來測定之。

三、 控制變項

為了避免實驗中其他變項對依變項產生干擾，因此針對以下變相加以控制、排除，說明如下：

（一）教學者：

為避免不同教學者間產生教學偏誤，本研究的教學者由研究者擔任。研究者持有國小特殊教育身心障礙類教師資格證及定向越野運動 C 級教練證。

（二）教學實施：

本研究的研究介入依教案進行。詳見附錄一。

（三）運動強度監控：

本研究透過運動手錶於每次定向越野運動結束後立刻量測參與者之心跳速率，需達到最高心律的 60%才算是一次的介入。而本研究的最高心律以 220-足歲年齡為標準。

（四）教學時間與地點：

實驗課程時間固定為 8 週，每週 2 次課程，每次 40 分鐘，教學地點在本部地區國小校園內安全不溼滑的操場、廣場、活動中心。本研究的實施空間分佈如圖 3-2。

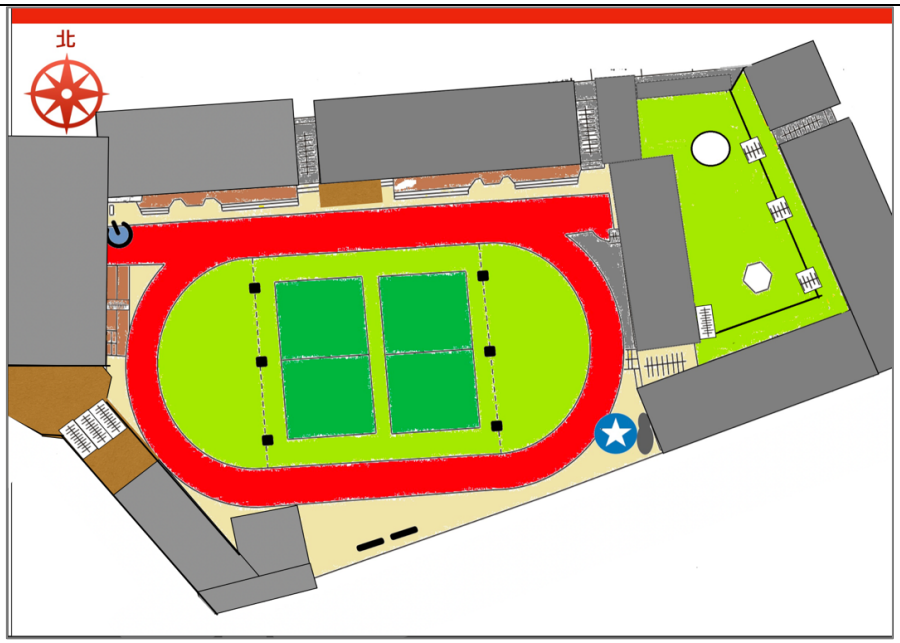
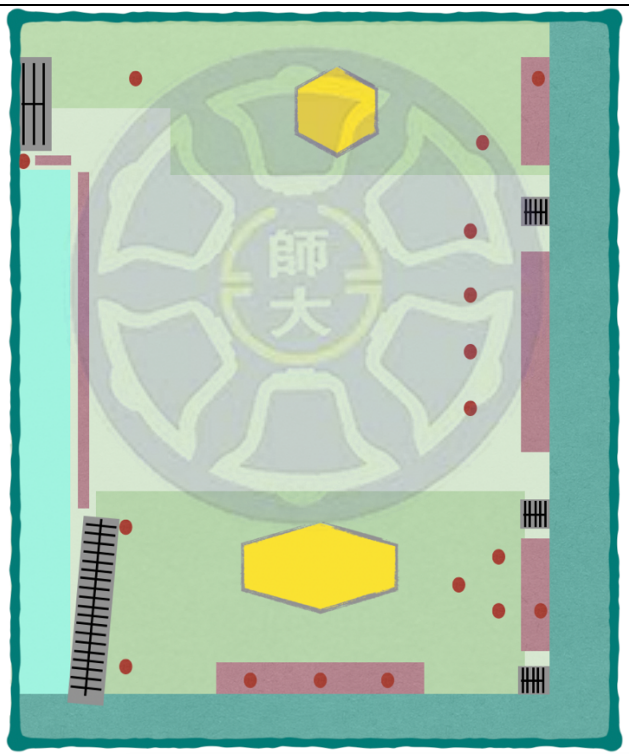
操場	
廣場/活動中心	

圖 3- 2 實施空間分佈圖

（五）研究對象流失：

研究進行期間，基於研究倫理，研究參與者可因任何原因退出研究，不需任何理由，而這可能影響研究結果。本研究在進行之前，會先請家長簽署知情同意書，並與家長溝通，確保學生近期不會出現臨時搬家、轉學、無故缺席等情形，若遇不可抗之請假情況，研究者會在家長和教師的同意下擇期補課。此外，為鼓勵研究對象持續參與研究課程，每一次只要定向越野運動方案介入，全程認真參與，就能得到一個獎章，此獎章可使用於資源班，依據資源班的獎勵制度兌換小禮物。倘若研究過程中有研究對象退出研究，則以中途加入新研究對象的方式處理研究對象流失之問題。

（六）評量工具：

本研究使用經校正過規格的碼表、電子身高體重測量器、坐姿體前彎測量器和立定跳遠專用量測墊進行健康體適能的測量；使用郭乃真、林耀豐（2008）編制之「身體意象量表」進行身體意象的評量。

（七）預期心理：

為了避免霍桑效應，研究者在進行定向越野運動方案介入時，將避免使用讓研究對象會意識到自己正在參與實驗研的言行舉止，以提升研究的內在效度。

（八）同時事件：

在實驗進行的階段，研究對象的生活環境裡任何可能會影響健康體適能、身體意象的事物，皆需要事先排除或是考量。在收案原則中， 納入「於課程介入前一個月至進行定向越野運動方案後測期間，未參與其他運動訓練課程者」，此外，受自閉症情緒行為特質的影響，研究對象可能在施測或實驗課程介入時出現情緒問題，為預防此狀況產生，參考張芷榕（2018）設計的研究對象情緒處理流程圖如下圖 3-3：

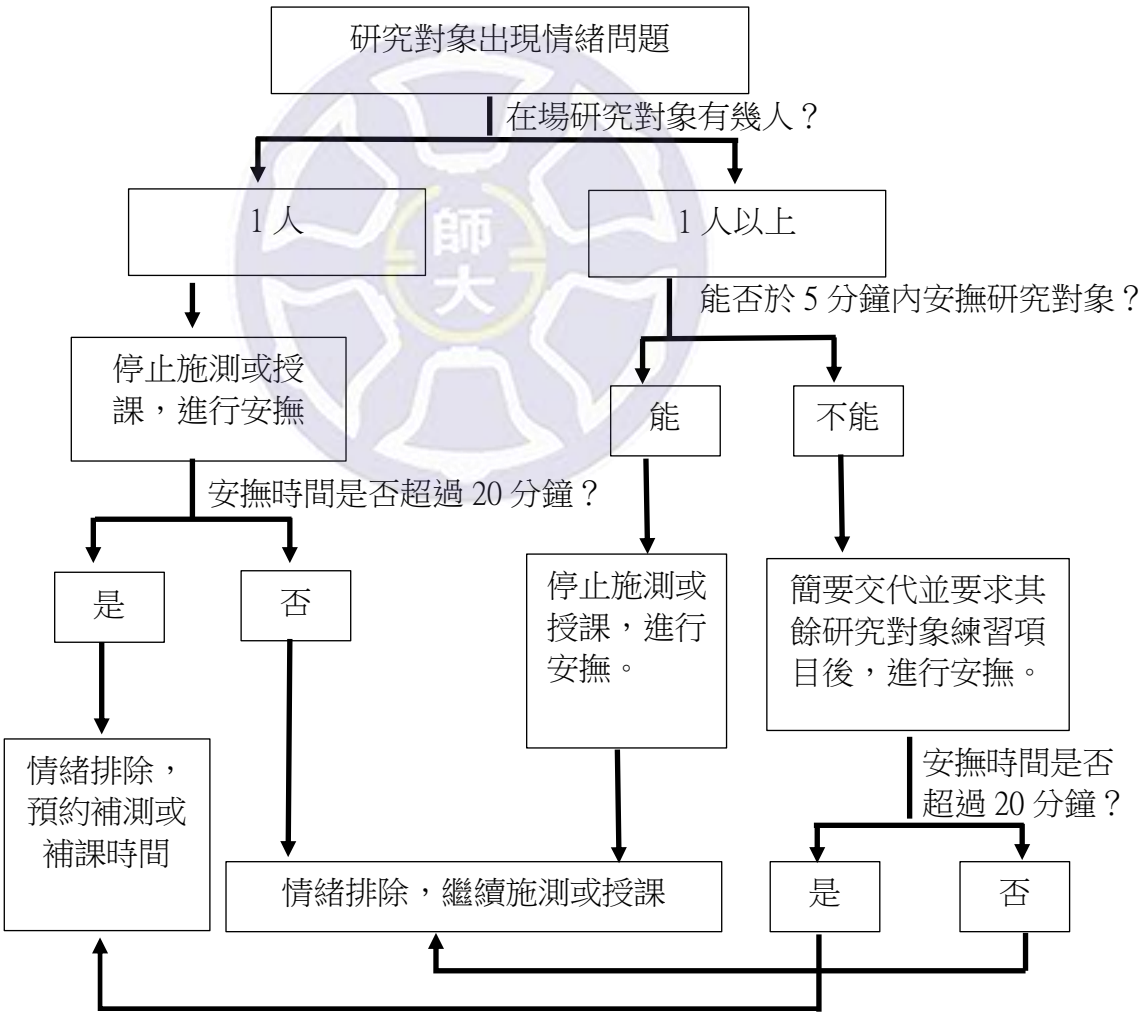


圖 3- 3 研究對象情緒處理流程圖

第二節　研究步驟

本研究步驟之流程分成三個階段：準備階段；實驗處理階段；分析與統整階段，並已通過臺師大倫理審查，核可編號為 201811HM004（附錄 2），研究步驟如圖 3-4：

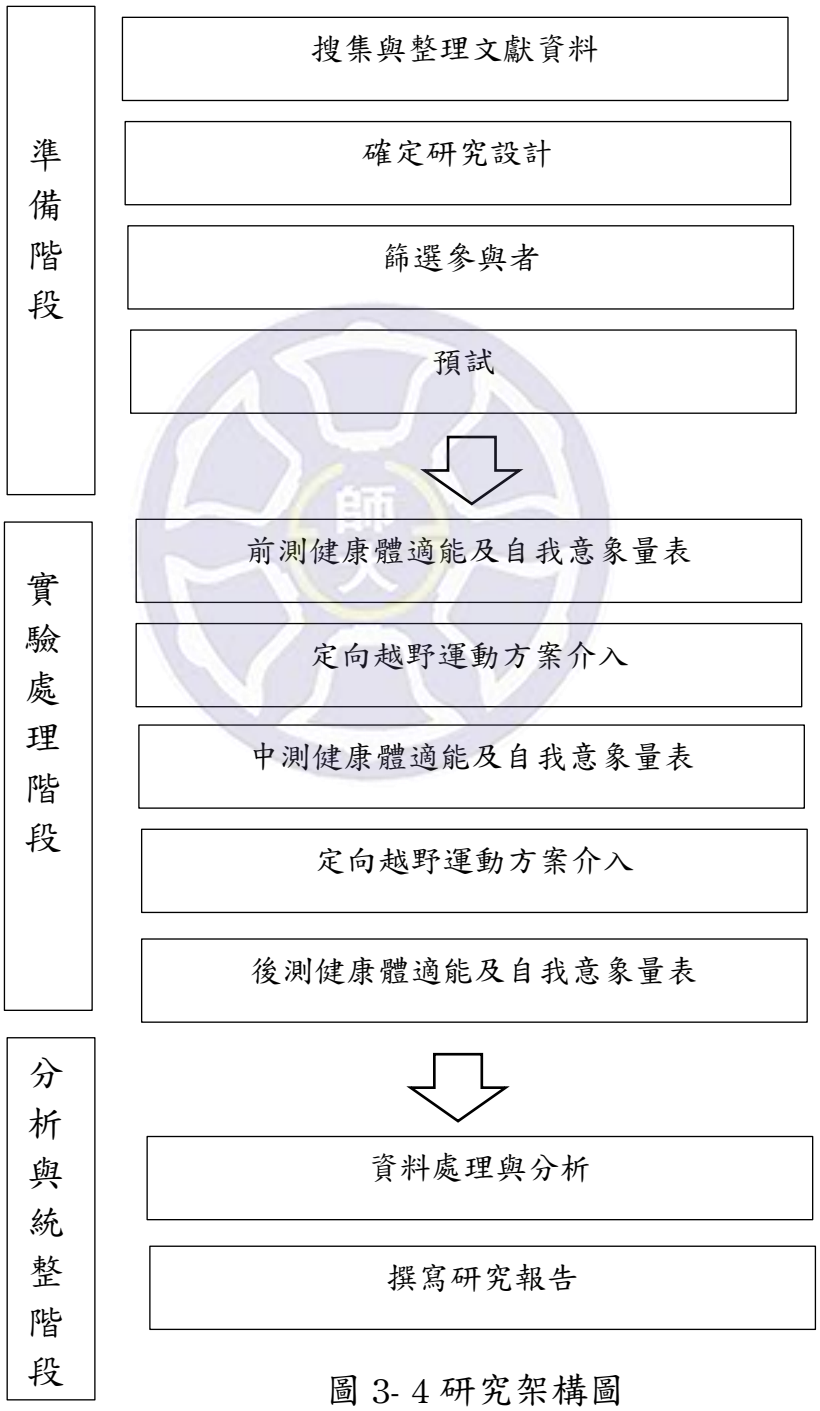


圖 3- 4 研究架構圖

第三節　研究對象

壹、研究參與者篩選與排除

本研究參與者為為臺灣臺北市之國小自閉症學童，其收案及排除條件如下：

（一） 國小自閉症學童

1. 參與者篩選

(1) 就讀國小 4-6 年級。
(2) 能聽從指令完成任務。
(3) 具備基本地圖識讀能力。
(4) 具備手持地圖跑走的協調能力。
(5) 具台北市鑑輔會證明之自閉症的學生。
(6) 認知功能無缺損（魏氏智力測驗智商 70 以上）。
(7) 未伴隨視覺、聽覺等感官及肢體障礙者。
(8) 參與者本人有意願參與與改善其健康體適能者。
(9) 經參與者家長同意該生參與本研究計畫者。

2. 參與者排除

(1)懷孕中女性。
(2)正在接受化療或放射治療者。
(3)醫生指示不宜進行激烈運動者。
(4)醫生指示不宜在陽光下進行戶外活動者者。
(5)兩年內曾接受過關節置換、骨科神經或心臟等重大手術者。
(6)在研究期間額外參與運動訓練課者。

貳、研究參與者的基本資料

依據篩選與排除標準，本研究選取台北市某國小之自閉症學生進行研究，參與者及其監護人須簽署經臺師大倫理審查委員會核可之知情同意書，茲將參與者的基本資料和健康體適能摘要如下表 3-1 和 3-2：

表 3- 1 研究參與者基本資料

參與者	性別	出生	年齡	障別	IQ	年級
A.	男	2008/03/11	11	自閉症	93	國小四年級
B.	男	2009/09/01	10	自閉症	105	國小四年級
C.	男	2008/11/07	10	自閉症	84	國小四年級
D.	男	2008/10/01	10	自閉症	90	國小四年級
E.	男	2009/06/19	10	自閉症	76	國小四年級
F.	男	2009/07/10	10	自閉症	108	國小四年級
G.	男	2009/07/10	10	自閉症	96	國小四年級
H.	男	2007/03/25	12	自閉症	85	國小六年級

表 3- 2 研究參與者健康體適能資料

健康體適能 參與者	BMI (公斤/公尺^2)	心肺適能 （秒）	仰臥起坐 （次）	立定跳遠 （公分）	坐姿體前彎 （公分）
A.	16 （中等）	351 （中等）	40 （良好）	130 （中等）	10 （待加強）
B.	15 （中等）	342 （中等）	18 （中等）	125 （中等）	16 （待加強）
C.	18.8 （中等）	366 （待加強）	13 （待加強）	100 （待加強）	25 （良好）
D.	17.7 （中等）	292 （良好）	25 （良好）	124 （中等）	20 （中等）
E.	16.66 （中等）	354 （中等）	7 （待加強）	109 （待加強）	10 （待加強）
F.	21.9 （過重）	262 （良好）	34 （良好）	145 （良好）	30 （良好）
G.	21.5 （過重）	425 （待加強）	15 （待加強）	110 （待加強）	20 （中等）
H.	16 （中等）	270 （良好）	17 （待加強）	165 （良好）	36 （良好）

＊健康體適能百分等級常模區間：待加強 5th-20th、50 th -70 th 中等、75 th -95 th 良好（教育部，2019）

第四節　研究工具

本研究欲檢測參與者健康體適能（心肺耐力、肌力與肌耐力、柔軟度、身體組成）及身體意象。所使用檢測健康體適能之工具及方式， 是參考教育部學生健康與體育護照及教育部體適能網站公佈的測驗標準和方法，測驗身體組成（BMI）、立定跳遠、坐姿體前彎、1 分鐘屈膝仰臥起坐及 800 公尺跑走，共 5 項；而身體意象則是使用學者郭乃真、林耀豐（2008）編製之「國小學童身體意象量表」做評量。詳細測量器材與方法如下:

一、身體質量指數（身體組成）

(一)評量器材：電子身高體重測量器

(二)測量前準備：電子身高體重測量器使用前校正調整

(三)方法步驟

1.身高、體重

(1)受試者穿最少衣物並脫鞋站在電子身高體重測量器上，腳跟併攏身體挺直，眼睛保持平視。

(2)檢測體重（公斤）和身高（公分），均至小數點 1 位，以下四捨五入。

(四)記錄：身高（公尺）、體重（公斤）。

(五)計算：身體質量指數 ＝ 體重（公斤) / 身高^2（公尺^2）

二、坐姿體前彎（柔軟度）

(一)評量器材：坐姿體前彎測量器、地墊

(二)測量前準備

1.坐姿體前彎測量器放置於地墊。

2.提醒受試者膝蓋儘量伸直不可彎曲。

(三)方法步驟

1.檢測前請受試者做暖身運動及背部肌肉的伸展動作。

2.受試者脫鞋坐於地墊上，雙腳打開，腳跟抵住測量器前端。

3.膝蓋伸直，上身軀幹向前延伸，雙手互疊平行往前推，

4.以中指尖推板子向前伸展至最大極限，約停留 2 秒。

(四)記錄：單位以公分計算。

三、1 分鐘屈膝仰臥起坐（肌耐力）

(一)評量器材：碼錶、地墊

(二)測量前準備：地墊放置於平坦地面

(三)測驗時間：1 分鐘

(四)方法步驟

1.受試者平躺於地墊上，雙手交叉放於胸前，雙膝彎屈成 90 度,腳掌平貼在地面。

2.請同儕協助按住受試者的腳背予以穩定。

3.上半身起來時手肘碰膝蓋即可仰臥，背部觸及地面即可再行起坐動作。

4.計時 1 分鐘。

(五)記錄：以次為單位。

四、立定跳遠（肌力)

(一)評量器材：立定跳遠標準化地墊

(二)測量前準備：

1.檢測的地面需平坦。

2.以紅色膠布貼一條起跳線。

(三)方法步驟

1.受試者為於起跳線後，雙腳打開半蹲與肩同寬，膝關節微彎。

2.雙手自然前後擺動，雙腳必須同時蹬地躍起，雙腳同時落地。

3.每位受試者可跳 2 次。

4.丈量點由起跳線內緣至最近的腳跟落地點為準。

(四)記錄：以公分為單位。

五、800 公尺跑走（心肺耐力）

(一)評量器材：碼錶

(二)測量地點：國小 200 公尺操場

(三)方法步驟

1.計時開始，參與者由起點出發的同時，研究者按下碼表。

2.在每一圈結束時，研究者口頭告知參與者已累計之圈數。

3.跑滿 4 圈（800 公尺）時停止計時，並將所花費的時間記錄下來。

4.請參與者放慢速度走操場一圈，幫助身體緩和。

(四)記錄：將跑走 800 公尺所花費的時間記錄下來。

六、身體意象量表（使用同意書詳見附錄四）

(一)測驗工具：身體意象量表。

(二)編制年份：2008 年。

(三)編制者：郭乃真、林耀豐。

(四)測驗對象：6-12 歲之國小學童。

(五)量表架構：問卷共有四個部分，分別為「外表評價」15 題、「健康評價」12 題、「身體知覺與動作能力評估」9 題、「身體部位滿意度」7 題，總題數為 43 題。

(六)測驗時間：約 30 分鐘。

(七)計分方式：此問卷計採 Likert 五點量表，每一題項皆採五點計分，「非常不同意」為 1 分、「不同意」為 2 分、「無意見」為 3 分、「同意」為 4 分、「非常同意」為 5 分。量表得分愈高表示受試者對自我身體意象的認知愈好，反之則視為身體意象的認知較差。

(八)測驗信效度：以 Cronbach’s α 考驗量表內部一致性，顯示 α=.923，分量表則介於.81~.84。吳明隆（2006）表示 Cronbach’s α 介於.80-.90 之間表示信度非常好，可知此量表具有良好的信效度。

(九)指導語：「各位同學好！現在要請你們填寫一份重要的問卷，這份問卷調查是進行『國小學童身體意象的研究』，問卷包括五個部分，共 43 題，每一題都沒有標準答案，圈選的答案也不會影響你的成績或各項表現， 請依照你自己的實際感覺與經驗，圈選出一個最符合或接近你真實感受的答案。過程中，有任何問題都可以舉手提問。你所填答的資料十分寶貴，問卷結果只作為調查研究之用，絕對保密，請安心作答。謝謝！」

第五節　運動介入方案

本研究以徒步定向的方式在臺北市的國小校園進行，參考中華民國定向越野協會之比賽設計，自編一套 16 堂課的定向越野運動方案。依據文獻，若要有效的提升健康體適能，應進行至少每週 3 次的介入，然而受限於參與者的時間有限，本研究介入為期 8 週，每週 2 次，每次 40 分鐘，實驗日程請參考附錄六。每節課內容包含暖身運動、主要運動和緩和運動。本節分別說明定向越野運動方案設計以及介入之實施方式和注意事項：

一、定向越野運動方案

本研究實施場地為國小校園的操場、廣場和活動中心。定向越野運動器材包含校園定向地圖、檢查點、標示牌、核對卡、標記貼紙及碼表。研究者預先設計一套的定向越野運動方案（16 節課；每節課 40 分鐘），此方案共四個單元，第一單元為「廣場積分賽」實施共 3 節課、第二單元為「廣場順點賽」實施共 3 節課、第三單元為「校園積分賽」實施共 5 節課、第四單元為「校園順點賽」實施共 5 節課。教學活動規劃如下表 3-3：

表 3- 3 定向越野運動教學活動規劃表

課程設計	節次	主要活動說明
第一單元 廣場積分賽	1-3	研究者在廣場上設置 7 個檢查點，有 100 分的檢查點 1 個、50 分的檢查點 2 個、30 分的檢查點 2 個、10 分的檢查點 2 個，每一個檢查點都有寫有分數的貼紙數張。活動開始前，研究者發下寫有檢查點的地圖和積分卡一人一張。當哨音響起，參與者必須在 10 分鐘內，以跑走的方式找到檢查點以貼紙累積分數，分數越高

		越好。每找到一個檢查點就必需回到原點給研究者打勾認證，才能再出發。待 2 聲長哨音響起響起比賽結束時，參與者必須回到原點。晚 1 分鐘扣 10 分、晚 2 分鐘扣 20 分，以此類推，扣到 0 分為止。此活動一堂課內共進行 2 次。
第二單元 廣場順點賽	4-6	研究者在廣場上設置 7 個檢查點，每一個檢查點都有寫有貼紙數張。活動開始前，研究者發下寫有檢查點編號的地圖和寫有出發順序的積分卡一人一張。當哨音響起，參與者必須在 10 分鐘內，以跑走的方式依照積分卡的編號順序找到相應的檢查點，並以貼紙累積分數，分數越高越好。每找到一個檢查點就必需回到原點給研究者打勾認證，才能再出發。待 2 聲長哨音響起響起比賽結束時，參與者必須回到原點。晚 1 分鐘扣 10 分、晚 2 分鐘扣 20 分，以此類推，扣到 0 分為止。
第三單元 校園積分賽	7-11	研究者在校園裡設置 12 個檢查點，有 100 分的檢查點 1 個、50 分的檢查點 2 個、30 分的檢查點 3 個、10 分的檢查點 6 個，每一個檢查點都有寫有分數的貼紙數張。活動開始前，研究者發下寫有檢查點的地圖和積分卡一人一張。當哨音響起，參與者必須在 10 分鐘內，以跑走的方式找到檢查點以貼紙累積分數，分數越高越好。每找到一個檢查點就必需回到原點給研究者打勾認證，才能再出發。待 2 聲長哨音響起響起比賽結束時，參與者必須回到點。晚 1 分

		鐘扣 10 分、晚 2 分鐘扣 20 分，以此類推，扣到 0 分為止。此活動一堂課內共進行 2 次。
第四單元 校園順點賽	12-16	研究者在廣場上設置 12 個檢查點，每一個檢查點都有寫有貼紙數張。活動開始前，研究者發下寫有檢查點編號的地圖和寫有出發順序的積分卡一人一張。當哨音響起，參與者必須在 10 分鐘內，以跑走的方式依照積分卡的編號順序找到相應的檢查點，並以貼紙累積分數，分數越高越好。每找到一個檢查點就必需回到原點給研究者打勾認證，才能再出發。待 2 聲長哨音響起響起比賽結束時，參與者必須回到原點。晚 1 分鐘扣 10 分、晚 2 分鐘扣 20 分，以此類推，扣到 0 分為止。

定向越野運動前，請參與者先進行暖身，提高心率、核心溫度和靈活度；定向越野運動中，參與者必須在在規定時間內依據積分賽或順點賽之規則或跑或走找到檢查點，撕取貼紙粘貼於積分表上累積分數，並於時間終止前回到原點；定向越野運動後，以適度的伸展運動進行收操，調節心肺運作、維持肌肉的彈性與長度。教學活動時間分配詳見如下表 3-4：

表 3- 4 定向越野運動方案活動時間分配表

流程	時間	內容
準備活動- 實施定向越野運動前	10 分鐘	1. 暖身：透過動態的運動，提高心率、核心溫度和靈活度，熱身運動幫助身體為了下一階段的運動做好準備。 2. 定向越野運動技能複習：正置地圖複習。
發展活動- 實施定向越野運動中	25 分鐘	1. 在國小的操場、廣場或活動中心設置 12 個檢查點，以積分賽或順點賽的方式進行，參與者必須在 10 分鐘內依照積分賽或順點賽的規則或跑或走找到檢查點，撕取貼紙粘貼於積分表上累積分數，並於時間終止前回到原點，若超過時間則依逾時的多寡倒扣總分。 2. 原地踏步，喝水休息 3. 在國小的操場、廣場或活動中心設置 12 個檢查點，以積分賽或順點賽的方式進行，參與者必須在 10 分鐘內依照積分賽或順點賽的規則或跑或走找到檢查點，撕取貼紙粘貼於積分表上累積分數，並於時間終止前回到原點，若超過時間則依逾時的多寡倒扣總分。

綜合活動 實施定向越野運動後	5 分鐘	1. 統計分數 2. 緩和運動：透過適度的伸展運動能幫助運動後的身體恢復得較快速，使血液回流至心臟，避免血液供應量不足，造成頭暈、昏倒的狀況。 也減緩乳酸堆積造成的肌肉痠痛。

二、定向越野運動方案介入之實施方式與注意事項

(一)訓練期間：本研究之定向越野運動方案訓練為期 8 週，運動頻率為每週 2 次，分別為星期二 7：50 -- 8：30 和星期五 14：00 -- 14：50，訓練時間每次 40 分鐘。(附錄六)

(二)訓練地點：臺北市國小校園的操場、廣場、活動中心。

(三)訓練方式：準備活動 10 分鐘、定向越野運動方案 25 分鐘、綜合活動 5 分鐘，受試者穿著運動服和運動鞋。研究者全程督促受試者以大步跑走的方式運動而不是以散步的方式進行。

(四) 定向越野運動方案的實施原則與注意事項：

1.研究前應確保學生了解定向越野運動的活動方式與規則。

2.因應每位參與者的身心特質及身體狀況，若參與者未達設定的目標，教學者會適時的給予個別教學指導。

3.研究過程中，研究者需隨時觀察參與者的狀態，若參與者有任何不適，因立即停止。

4.與參與者建立良好的關係，適時提供鼓勵、讚美和增強物，並運用同儕的力量以利運動課程的進行。

第六節　資料整理與分析

本研究為探討定向越野運動方案對國小自閉症學生健康體適能、身體意象的影響，將依據健康體適能各要素前測、中測和後測之資料進行量化分析，以呈現實驗對健康體適能及身體意象之影響，以下敘述健康體適能、身體意象的資料處理與分析。

一、健康體適能、身體意象量表資料處理與分析

整理實驗組各項數據，以 SPSS for Windows 22 的版本進行統計分析。

（一）根據描述性統計建立研究參與者前、後測之資料。

（二）運用 Shapiro-Wilk 常態性檢定(n<50)檢測實驗組健康體適能及身體異象量表前測資料是否為常態分佈。

（三）若前測資料呈現常態，則以成對樣本 t 檢定（paired sample t-test）檢驗實驗組內每項項目前後測是否達顯著差異。

（四）若前測資料呈現非常態分佈，則運用無母數相依樣本中威克生符號等級檢定(Wilcoxon Sign Rank Test)進行統計檢驗。

（五）本研究設定之統計資料皆以 α=.05 為顯著水準。

第四章 結果與討論

本章欲探討進行八週定向越野運動課程訓練後，對國小自閉症學生健康體適能和身體意象之影響，並將研究過程所收集之資料進行歸納、統整與分析，再分三節進行說明與討論。

第一節 定向越野運動方案對國小自閉症學生健康體適能的影響

茲就檢測健康體適能「BMI、柔軟度、肌力、肌耐力、心肺適能」五個項目，探討國小自閉症學生在參與本研究運動介入後，其身體組成、柔軟度、肌肉適能和心肺耐力上的表現影響。

首先本研究對 8 位研究參與者進行代碼編製 A 至 H，並將健康體適能各項前測參數進行 Shapiro-Wilk 常態性檢定，如表 4-1。根據檢定結果顯示皆未達顯著水準，故健康體適能之各項前測檢測數值皆呈常態分佈。

表 4- 1 研究參與者健康體適能前測常態性檢定

Shapiro-Wilk（n<50）			
檢測項目	統計資料	df	顯著性
BMI	.89	8	.23
柔軟度	.94	8	.66
肌力	.94	8	.64
肌耐力	.93	8	.53
心肺耐力	.93	8	.55

本研究參與者進行定向越野運動方案訓練後，使用雙尾成對樣本 t 檢定比較健康體適能各項前後測差異，如表 4-2，結果顯示在健康體適能之「BMI、柔軟度、肌力、肌耐力、心肺適能」皆未達顯著差異。以下

針對統計結果做進一步的探究與討論，以了解參與者在接受定向越野運動方案訓練後各項健康體適能表現。

表 4- 2 研究參與者在八週運動介入前、後各項健康體適能比較(n=8)

檢測項目	運動介入前		運動介入後		t	p
	mean	SD	mean	SD		
BMI	17.94	2.59	18.00	2.56	.28	.78
柔軟度	20.37	9.18	20.37	11.42	-.12	.90
肌力	126.00	21.12	134.87	22.40	2.02	.08
肌耐力	21.12	11.12	20.37	11.42	-.23	.82
心肺耐力	332.75	54.88	328.12	46.66	-.34	.74

壹、 定向越野運動方案對國小自閉症學生身體組成之影響

本研究採用電子身高測量器檢測參與者之身高、體重，再計算出 BMI 值。依據教育部體育署健康體適能（2015）指出男性 10 至 12 歲身體質量指數（BMI）正常範圍應維持在 14.5 至 21.2 之間，小於 14.5 為過輕，大於 21.2 為過重。以下就所測得之「BMI」做分析說明。

由圖 4-1 與圖 4-2 顯示，在前後測的部分有 5 名參與者的 BMI 維持或降低，降低值在 0-0.96 之間，降低幅度由大到小依序為：E＞G＝B＝D＝F；3 名參與者的 BMI 略為增加，增加值在 0.3-0.8 之間，增加幅度由大到小依序為：A＞C＞H。在前中測的部分有 4 名參與者的 BMI 維持

或降低，降低值在 0-0.6 之間，降低幅度由大到小依序為：G > E > D > F；4 名參與者的 BMI 略為增加，增加值在 0.1-0.5 之間，增加幅度由大到小依序為：A > C > B = H。在中後測的部分有 3 名參與者的 BMI 維持或降低，降低值在 0-0.4 之間，降低幅度由大到小依序為：E > B > F；5 名參與者的 BMI 略為增加，增加值在 0.1-0.4 之間，增加幅度由大到小依序為：C > G > A > H > D。

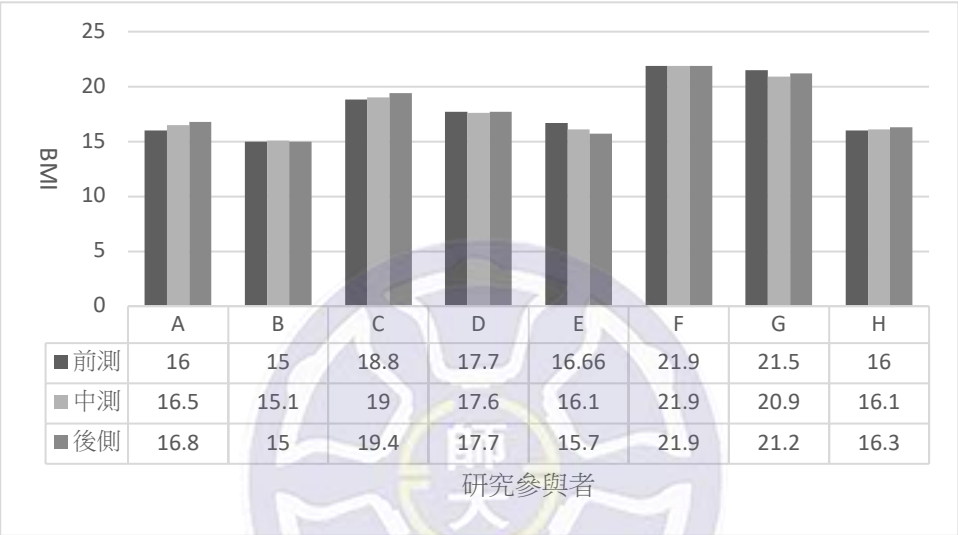


圖 4- 1 研究參與者 BMI 前中後測表現

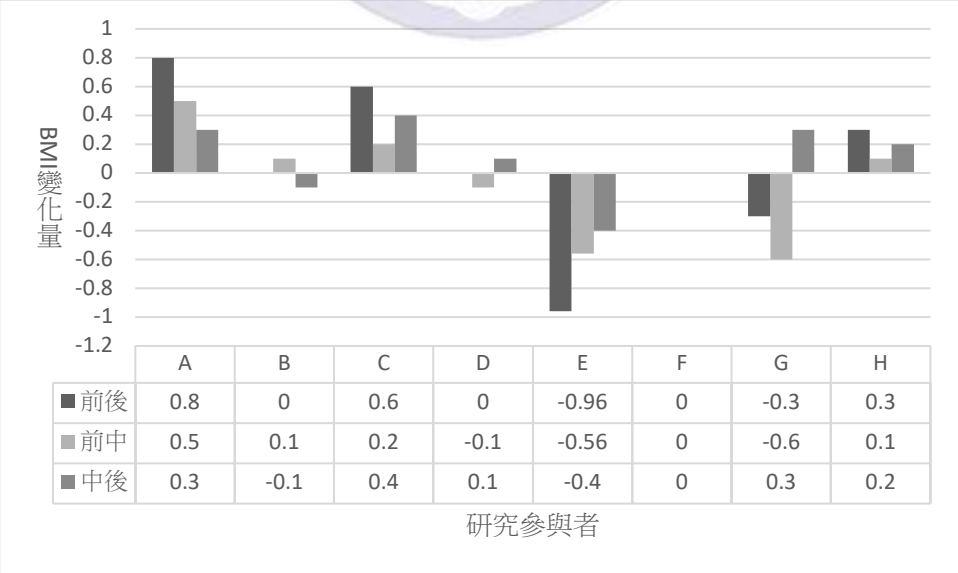


圖 4- 2 研究參與者 BMI 前中後測變化量

綜上所述，國小自閉症學生在經過八週的定向越野運動方案介入後，其身體組成—BMI 經過雙尾成對樣本 t 檢定顯示在測驗表現上未達顯著差異。而就個人表現而言，有 6 位參與者（A、B、C、D、E、H）在前、中、後測上皆保持正常水準，有 2 位參與者（C、 H）則皆保持過重，推估與其日常飲食習慣和好吃甜食有關。本研究以定向越野運動方案介入，增加參與者的運動量，但並未進行飲食控制與管理；和 Gibson、Wagner, 和 Heyward (2019) 表示，有效的 BMI 控制需搭配合宜的運動、飲食管理若能進行飲食控制，可能較能幫助 BMI 之控制。

貳、 定向越野運動方案對國小自閉症學生柔軟度之影響

本研究使用坐姿體前彎測量器，量測自閉症學生柔軟度前後測的變化。依據教育部體育署健康體適能網站（2019）所公布之健康體適能常模指出，10-12 歲男性的柔軟度若大於 25 公分為良好，介於 19-24 公分為中等，小於 18 公分則為待加強，以下就所測得之「柔軟度」做分析說明。

由圖 4-3 與圖 4-4 顯示，在前後測的部分，有 2 名參與者的柔軟度增加，增加值分別為 2 公分和 21 公分，增幅為 A＞D；有 3 名參與者維持相同柔軟度；3 名參與者柔軟度下降，降低值分別為 2、3、22 公分，降幅為 C＞G＞B。在前中測部分，有 3 名參與者柔軟度增加，增加值分別為 2、5、5 公分，增幅為 C＝G＞F；有 3 名保持相同柔軟度；有 2 名參與者柔軟度下降，降低值為 9 和 11 公分，降幅為 H＞G。在中後測部分，有 3 名參與者柔軟度增加，增加值分別為 11、11 和 21 公分，增幅為 A＞D＝H；有 1 名保持相同柔軟度；有 4 名參與者柔軟度下降，降低值為 2、2、8 和 27 公分，降幅為 C＞G＞B＞F。

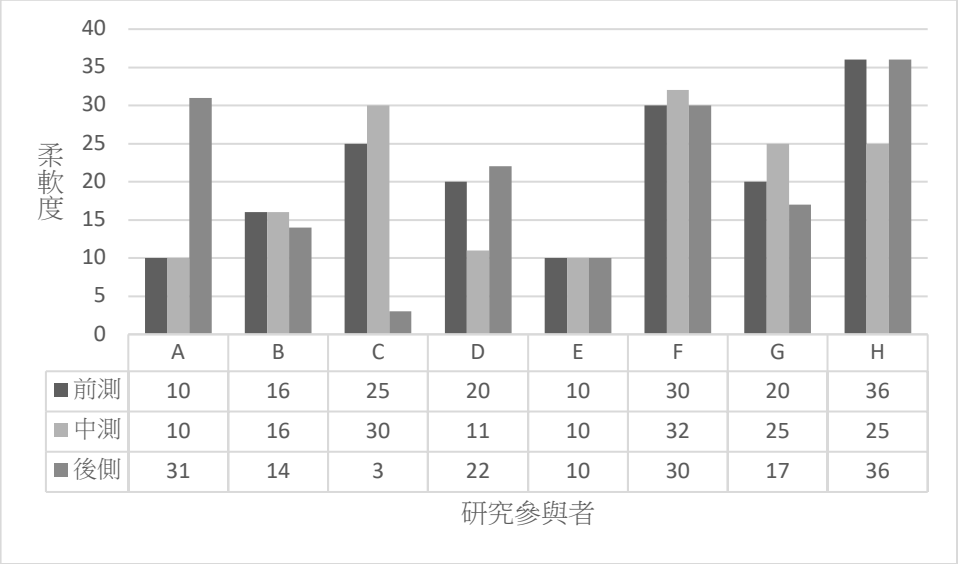


圖 4- 3 研究參與者柔軟度前中後測表現

圖 4- 4 研究參與者柔軟度前中後測變化量

綜上所述，國小自閉症學生在經過八週的定向越野運動方案介入後，其柔軟度經過雙尾成對樣本 t 檢定顯示在測驗表現上未達顯著差異。而就個人表現而言，有參與者的肌力在前、中、後測的變化，有 3 名參與者（A、B、E）在介入前為待加強，其中 2 位（B、E）於中、後測維持待加強，其中 1 位於後測時進步到中等水準；有 2 名參與者（D、G）在

介入前為中等表現，於中、後測亦維持中等表現，其中 1 名（D）中測時降到待加強程度，但後測時回到中等表現，另一名參與者（G）中測時進步為良好，後測時退到待加強，推估此不穩定之表現與學生當下之預期心理有關；有 3 名參與者（C、F、H）在介入前表現良好，經介入後維持良好之表現水準，惟 1 名參與者（C）後測因心情不佳而表現失常。整體而言，本研究柔軟度測量之信度並不穩定，容易受到量測時參與者的身心狀態所影響，此與周詩潔、蔡文哲、丘彥南、陳麗秋（2017）的研究結果相似，自閉症兒童容易受到情緒行為和動作困難而影響柔軟度之日常表現。

參、 定向越野運動方案對國小自閉症學生肌肉適能之影響

本研究採用立定跳遠量測肌力，以一分鐘仰臥起坐來測量肌耐力。依據教育部體育署健康體適能網站（2019）所公布之健康體適能常模指出，10-12 歲男性的肌力若大於 132 公分為良好，介於 114-131 公分為中等，小於 115 公分則為待加強。肌耐力部分，若大於 25 下為良好，介於 18-24 下為中等，小於 17 下則為待加強。以下分別說明之：

一、 定向越野運動方案對國小自閉症學生肌力之影響

由圖 4-5 與圖 4-6 顯示，在前後測的部分，有 6 名參與者的肌力增加，跳遠距離增加介於 2-30 公分之間，增幅由多到少為 A > D >G > B = F > E，有 1 位參與者維持相等距離，有 1 名參與者的肌力降低，跳遠距離減少 10 公分；在前中測的部分，有 5 名參與者的肌力增加，跳遠距離增加介於 2-30 公分之間，增幅由多到少為 A > D > H = F > E，有 3 名參與者的肌力降低，跳遠距離減少介於 5-10 公分之間，降幅由多到少為 B > C = G；在中後測的部分，有 7 名參與者的肌力增加，跳遠增加距離介

於 1-19 公分之間，增幅由多到少為 B > G > A > D > C > F > E，有 1 名參與者的肌力降低，跳遠距離減少 15 公分。

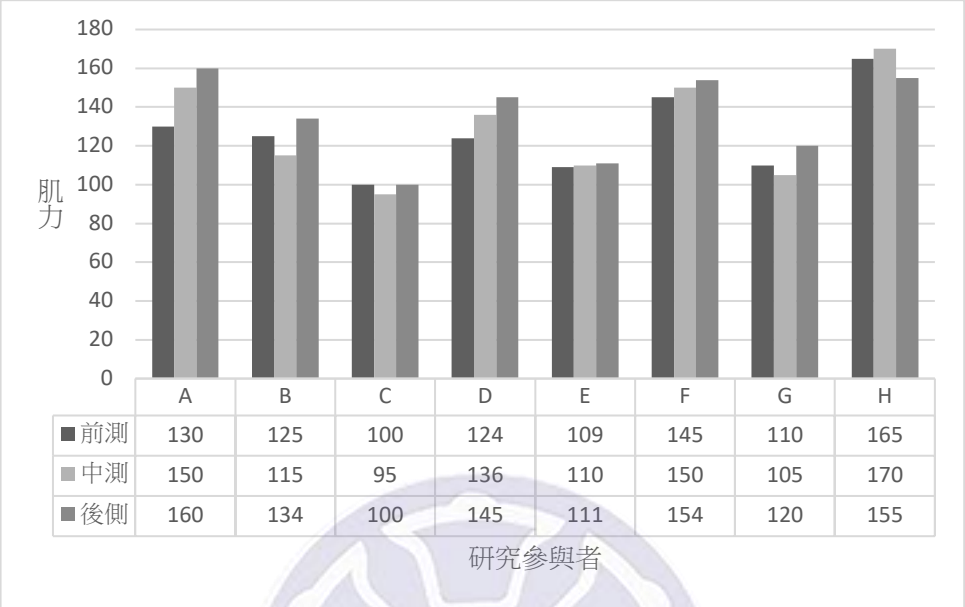


圖 4- 5 研究參與者肌力前中後測表現

圖 4- 6 研究參與者肌力前中後測變化量

二、 定向越野運動方案對國小自閉症學生肌耐力之影響

由圖 4-7 與圖 4-8 顯示，在前後測的部分，有 3 名參與者的肌耐力增加，次數增加介於 2-19 次之間，進步幅度由多到少為 H > E > G，有 5 名參與者的肌耐力降低，次數減少介於 3-10 次之間，退步幅度由多到少為 C > A > B > F > G；在前中測的部分，有 5 名參與者的肌耐力增加，次數增加介於 5-10 次之間，進步幅度由多到少為 H > F > C > G > B，有 2 名參與者維持，有 1 名參與者的肌耐力降低，次數減少為 9 次；在中後測的部分，有 3 名參與者的肌耐力增加，次數增加介於 3-9 次之間，進步幅度由多到少為 H > D > E，有 5 名參與者的肌耐力降低，次數減少介於 3-16 次之間，退步幅度由多到少為 C > F > A > B > G。

	A	B	C	D	E	F	G	H
前測	40	18	13	25	7	34	15	17
中測	40	20	19	16	7	41	20	27
後側	31	14	3	22	10	30	17	36

圖 4- 7 研究參與者肌耐力前中後測表現

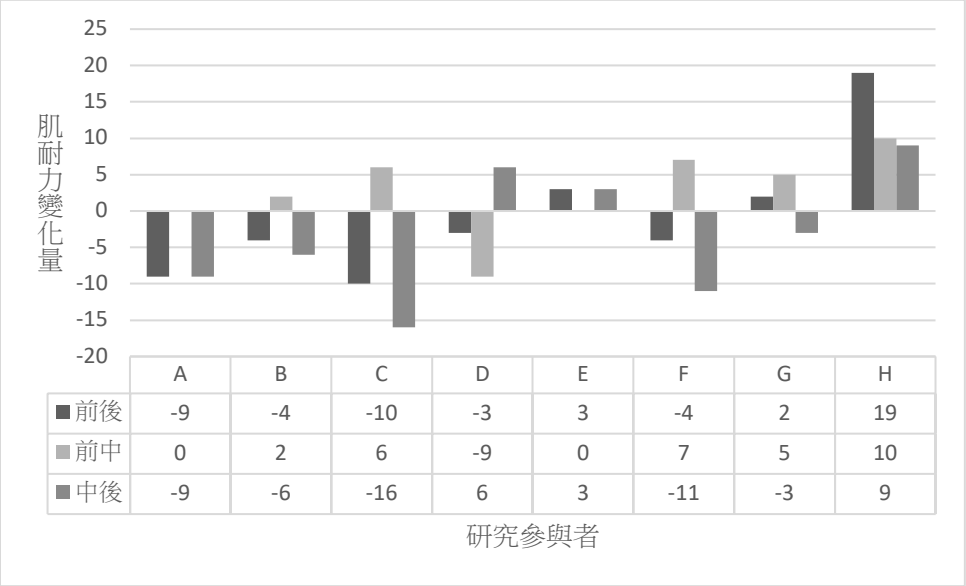


圖 4- 8 研究參與者肌耐力前中後測變化量

綜上所述肌力與肌耐力的表現，本研究定向越野運動方案介入前，參與者的肌力在前中後測的變化，有 3 名參與者（C、E、G）在介入前為待加強，其中 2 位（C、E）於中、後測維持待加強，其中 1 位於後測時進步到中等水準；有 3 名參與者（A、B、D）在介入前為中等表現，其中兩位於中、後測進步到良好表現，其中 1 位於中測退步到待加強，但於後側時進步到良好表現；有 2 名參與者（F、H）在介入前表現良好，經介入後維持良好之表現水準。

雖經雙尾成對樣本 t 檢定($t=2.204$，$p > .05$)肌力未達顯著，但在前、中、後測個別表現上，有過半數的自閉症學生有跨階段的進步。此與黃靖娟、王美麗、黃宏裕（2017）提出的大跑步計畫能提升學生肌力有相似的結果，若能增加介入的時間長度、頻率，可能達到顯著成效。

在肌耐力的部分，參與者肌耐力在前中後測的變化，有 3 名參與者（C、G、H）在介入前為待加強，其中 2 名（C、G）中測時進步到中等後於後測回到待加強水準，而另 1 名（H）於中、後測進步到中等水準；有 1 名參與者（B）在後測時，在介入前為中等水準，中測時保持中等水

準，後測時退到待加強；有３名介入前即表現良好（A、D、F），其中 2 名（A、F）於中、後測保持一致，其中 1 位(D)中測時退步為待加強，後測時為中等水準，表現不穩定。又參與者 C 在後測時一直找不到讓核心肌肉施力的方式，以至於表現異常低落；參與者 D 容易受外在環境干擾而表現有落差。

經雙尾成對樣本 t 檢定 (t = -. 231，p > .05) 肌耐力未達顯著，各別分析亦無明顯差異。故本研究介入對肌耐力之表現無顯著成效。黃靖娟、王美麗、黃宏裕（2017）透過每週三次，每次 40 分鐘的大跑步計畫，顯著提升國小學生的肌耐力，與本研究結果不同。推估和介入之時間長度、頻率不足有關。

肆、 定向越野運動方案對國小自閉症學生心肺適能之影響

本研究採用 800 公尺跑走，量測自閉症學生心肺耐力。依據教育部體育署健康體適能網站（2019）所公布之健康體適能常模指出，10-12 歲男性的心肺適能若小於 300 秒為良好，介於 301-359 秒為中等，超過 360 秒則為待加強。

由圖 4-9 與圖 4-10 顯示，在前後測的部分，有 4 名參與者的心肺耐力增加，秒數減少介於 16-54 秒之間，進步幅度由多到少為 G > A > B > H，有 4 名參與者的心肺耐力降低，秒數增加介於 4-42 秒之間，退步幅度由多到少為 E > F > D > C；在前中測的部分，有 6 名參與者的心肺耐力增加，秒數減少介於 11-77 秒之間，進步幅度由多到少為 G > A > B > H > C > D ，有 2 名參與者的心肺耐力降低，秒數增加介於 6-17 秒之間，退步幅度由多到少為 F > E；在中後測的部分，有 0 位參與者的心肺耐力增加，有 1 位維持，有 7 名參與者的心肺耐力降低，秒數增加介於 1-33 秒之間，退步幅度由多到少為> E > D > F > G > H > C > B。

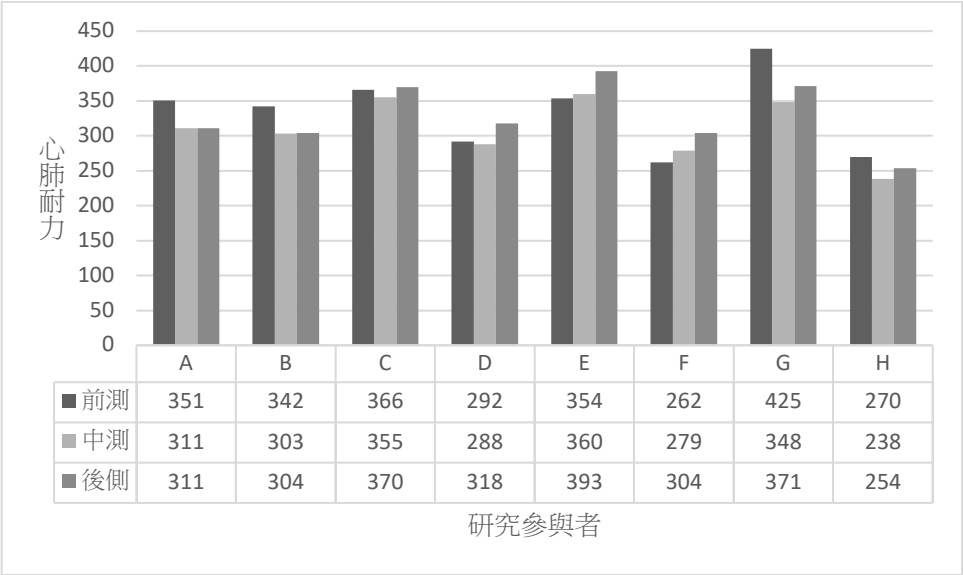


圖 4- 9 研究參與者心肺耐力前中後測表現

圖 4-10 研究參與者心肺耐力前中後測變化量

綜上所述，本研究定向越野運動方案介入前，有 2 名參與者(C、G)為待加強，但在中測時進步到中等水準，後測時退回待加強；有 3 名參與者（A、B、E）前中後測皆保持中等水準，但在前中測時有 2 位參與者（A、B）有達到約 40 秒鐘的進步；有 2 名參與者（D、F）前測為良

好，中測保持，後測則變為中等；有 1 名參與者（H）則皆保持在良好水準，並且於前後測時進步達 16 秒，在前中測時進步達 32 秒。

雖經雙尾成對樣本 t 檢定(t = -3. 46，$p > .05$)未達顯著，但在前中測個別表現上，有過半數的自閉症學生有進步。在後測測量過程中觀察到多數學生因為學期即將結束，身心較疲乏，因此測驗時較前測和中測懈怠，以至於量測到的心肺適能退步，個人在心肺適能的變化表上呈現較大的差異。而就前中測的結果來看，多數參與者皆有進步，但幅度不達顯著。此和羅光飛（2009）及 Pan (2009) 之研究結果相左，兩位的研究顯示結構化、系統化的定向越野運動能顯著提升心肺適能。推估可能與本研究的介入時間長度、頻率不足有關。

第二節　定向越野運動方案對國小自閉症學生身體意象的影響

本研究以郭乃真、林耀豐（2008）所編修的「國小學童身體意象量表」了解國小自閉症學生在定向越野運動方案介入對其身體意象之影響。茲就問卷四部分「外表評價」、「健康評價」、「身體知覺與動作能力評估」、「身體部位滿意度」探討與分析。

本研究以 Shapiro-Wilk 檢定研究參與者身體意象各部份前測參數之常態分佈情形，如下表 4-3 和 4-4，「外表評價」、「健康評價」、「身體知覺與動作能力評估」、「身體部位滿意度」四部分皆成常態分佈。

表 4- 3 研究參與者身體意象前測常態性檢定

Shapiro-Wilk (n<50)			
檢測向度	統計資料	df	顯著性
外表評價	.93	8	.52
健康評價	.96	8	.88
身體知覺與動作能力評估	.94	8	.68
身體部位滿意度	.90	8	.33

本研究參與者進行八週的定向越野運動方案訓練後，使用雙尾成對樣本 t 檢定比較身體意象各分測驗前後測差異，如表 4-4 顯示，在「外表評價」（t = 1.634，p >.05）、「健康評價」（t = 1.122，p >.05）、「身體知覺與動作能力評估」（t = -.563，p >.05）及「身體部位滿意度」（t = .377，p >.05）四部分皆未達顯著差異。郭乃真（2008）應用步行運動進行為期八週，每週 5 次，每次 30 分鐘的介入，結果顯著提升國小學生身體意象個向度表現，與本研究相異，推測和介入的時間長度、頻率不足有關。

表 4- 4 研究參與者在八週運動介入前、後身體意象四部分比較(n=8)

檢測項目	運動介入前		運動介入後		t	p
	mean	SD	mean	SD		
外表評價	47.50	14.41	39.87	7.66	1.63	.14
健康評價	40.12	9.56	35.75	13.34	1.12	.29
身體知覺與動作能力評估	31.37	12.05	33.75	8.74	-.56	.59
身體部位滿意度	28.00	8.73	27.37	5.95	.37	.71

第三節　綜合討論

壹、定向越野運動方案對國小自閉症學生健康體適能及身體意象之影響

一、　定向越野運動對國小自閉症學生健康體適能

本研究顯示，此定向越野運動方案對國小自閉症學生在「身體組成、柔軟度、肌肉適能、心肺適能」四方面皆無顯著改善。推估與運動方式、介入之長度和頻率有關。

在「身體組成」方面，宜搭配飲食控制和每週 3 次以上，每次 30 分鐘以上之運動；在「柔軟度」方面，宜進行每週至少 3 次以上，每個部位的關節每次 20-30 秒，持續 2-3 次以上的伸展；在「肌肉適能」方面，宜以重量訓練或阻力性訓練為主；在「心肺適能」方面，宜每週進行至少 3 次的有氧運動。

然而本研究為配合學校課程，保障學生受教權益，僅進行為期八週，每週 2 次之介入，時間短且頻率不足；前八週以較小的廣場進行，往返檢查點之距離較短，參與者的運動強度不斷發生改變，身體有多數時間處於無氧工作的狀態；並且未針對日常飲食做管理及控制，這些皆可能為影響健康體適能提升之緣由。

二、　定向越野運動對國小自閉症學生身體意象之影響

本研究顯示，此定向越野運動方案對國小自閉症學生在「外表評價」、「健康評價」、「身體知覺與動作能力評估」、「身體部位滿意度」四部分皆無顯著改善。推測和介入的時間長度、頻率不足有關。若能增加介入之時間長度、頻率及強度，可能更能幫助自閉症學生提升其身體意象。

貳、 漸進式方案課程設計對於自閉症學生之影響

定向越野運動是一項結合體力與智力的複合型活動。然自閉症學生在面對無法預期結果之活動容易感到憂鬱、焦慮。因此本研究在介入前，先進行為期一週的定向越野運動教學，確認每位學生都了解規則後，再選定小廣場進行研究介入，數週後才以小學校園為空間，幫助學生漸進式學習，此法有效降低自閉症者之憂鬱焦慮情緒，且使研究介入更為順利。

參、 運動手環對自閉症學生的影響

在定向越野運動課程方案介入過程中，使用小米手環進行最大心率監控，可以幫助研究者了解參與者生理狀況，避免體力無法負荷之危險，亦幫助參與者自我監控，使自己保持在適當的運動強度。惟小米手環在未連接電腦的情況下，僅能於事後量測心率，以致於無法了解學生運動全程的心律表現。

肆、 運動動機對於自閉症學生之影響

本研究設定為中低強度運動，透過心律紀錄，期望學生的最大心率能達到 60%以上，但因自閉症學生在運動過程中容易受到生理和情緒的影響，例如：發現自己比別人慢而生氣、體力不足而想放棄，以至於影響介入過程之努力程度及強度。

因此本研介入過程中結合正向行為支持，每次介入前，提醒學生迷路時正置地圖、過程中團隊合作、競賽時自我挑戰；介入時，設計符合學生能力，但又有挑戰性的關卡；並於介入後給予讚美與獎勵。此法促使學生能在每次介入時維持高的自我效能和足夠的強度。

第五章 結論與建議

本章節將針對研究結果和討論提出建議，以供未來研究和實務上能遵循或參考。

第一節 研究結論

本研在探討定向越野運動方案介入對國小自閉症學生健康體適能及身體意象之影響，經研究介入後得到以下結論：

壹、對國小自閉症學生健康體適能之影響：

在「身體組成、柔軟度、肌肉適能、心肺適能」四方面皆無顯著改善。

貳、對國小自閉症學生身體意象之影響：

在「外表評價」、「健康評價」、「身體知覺與動作能力評估」、「身體部位滿意度」四部分皆無顯著改善。

第二節　研究限制

本研究以立意取樣的方式選取台北市某國小自閉症學生，故樣本數目較少為本研究限制一；研究時間僅八週，每週 2 次，時間較短且頻率較低，此為研究限制二；研究對象訂定為智商 70 以上之自閉症學生，然而智力介於 70-80 之間的學生已明顯有計畫能力不足、無法判斷方位的情況，進而影響介入之表現，此為研究限制三；進行作肢體前彎測驗時，由於評量者無專業訓練，以至於影響測量結果，信度低，五為研究限制四；進行心肺適能後測時，正值學期末，參與者身心較疲乏，以至於評量時較為懈怠，此為研究限制五；研究過程中透過小米手環來監測心率，然而受限於智慧型裝備不足，無法一一配對，以至於僅能在運動介入後量測心率，此為研究限制六；再者，小米手環並非專業及運動手環，在量測心率時容易因汗水或角度不對而監測不到心率，以至於測驗時間延宕，此為研究限制七。

第三節　研究建議

本章節依據研究結論與討論、研究限制，對未來研究方向和實務現場教學提出相關建議。

壹、 對研究者之研究建議

以下依序針對研究工具、研究時間、研究設計以及研究對象分別敘述之。

一、　研究工具：

在健康體適能的測量方面，本研依據教育部體育署健康體適能網站（2019）公布之標準化工具和流程進行評量，信效度佳，可延用。此外，也可使用 Movement ABC、BOT-2、TGMD-2 等測驗來瞭解定向越野運動介入對參與者基本動作發展和動作協調能力的影響。

在心律測量方面，本研究透過小米手環監測參與者之心率表現，然而受限於智慧型裝置不足，無法一一配對，以至於僅能在運動介入後量測心率，再者，小米手環並非專業級運動手環，在量測心率時容易因汗水或角度不對而監測不到心率，以至於測驗時間延宕，建議未來研究者能以專業運動手環或醫療及心律量測器材做測量。

二、　研究時間：

本研究受限於學校課程安排，僅進行為期八週，每週 2 次之定向越野運動課程。然而依照美國運動醫學會(American College of Sports Medicine, 簡稱 ACSM）運動測驗與處方指導 (American College of Sports Medicine, 2014) 指出，提升健康體適能，最好的頻率能達每週 2 次，故未來研究者可從延長介入時間和增加介入頻率著手，以期達到顯著成效。

三、　研究設計：

受限於參與者較少，本研究採用前實驗單組前中後測設計，故僅能比較短時間和長時間介入之差異。建議未來研究者可增加對照組，設計上可參考以下三點：1. 增加「普通生」作為對照組，比較經定向越野運動方案介入後普通生與自閉症學生之異同。2. 增加「不介入」之自閉症學生為對照組，比較介入與否之影響。3.比較不同年級之自閉症學生經研究介入後之影響。

此外，定向越野運動以跑走居多，未來研究若有興趣，可結合障礙賽作介入，幫助參與者得到在健康體適能和動作技能上更多元的刺激。

四、　研究對象：

本研究定向定向越野運動方案介入，是一項結合智力和體能的運動，建議未來研究能廣為擴展或複製至其他障別和教育階段。

貳、對實務教學者之教學建議

一、　定向越野運動方案教學流程簡化

本研究介入一週 2 次，每次 1 堂課（40 分鐘），一堂課中，前 10 分鐘暖身，中間進行 2 次 10 分鐘的定向越野運動跑走，中間休息 5 分鐘，並於最後 5 分鐘收操。然而在教學現場中通常需要與學生更多的對談和引導，因此建議教師可於 1 節課中，減少 1 次（10 分鐘）的定向越野運動跑走，改為小組討論及教師引導，幫助課程更具教育意義。

二、　身體意象量表評量結果的應用

依據身體意象量表之評量結果可得知，本研究介入對「外表評價」、「健康評價」、「身體知覺與動作能力評估」、「身體部位滿意度」四部

分皆無顯著改善。建議教學者可針對學生之評量結果，設計運動處方再結合定向越野運動，例如：學生覺得自己跑步的姿勢不好看，則設計相關教學，融入定向越野運動中，以期改善學生之身體意象。

三、　定向越野運動融入特殊需求領域課程

定向越野運動是一項結合空間、計劃組織和團隊合作等多重能力的活動，建議教師可運用此方案融入社會技巧課、學習策略等課程。在社會技巧課方面，教師可以邀請學生分組合作競賽，彼此鼓勵與幫忙，過程中若學生有情緒亦可在情境中改善；在學習策略課程方面，能透過正置地圖和實際跑走提升學生空間感，亦可教導學生運用做計畫的方式幫助自己達到目標。在特殊教育宣導部分，可以定向越野運動為媒介，融入普特生，共同遊戲，幫助情感建立。

參考文獻

王立平（2008）：山東省高校定向運動現狀及發展對策研究。**山東體育科技，30**(2)，68-69。

王政茹（2008）：**亞斯伯格青少年自我概念之生命故事敘說**（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學，臺北。

吳思賢（2016）：運**動訓練計畫對成人泛自閉症障礙者身體適能之改善**（未出版之碩士論文）。高雄醫學大學，高雄。

周詩潔、蔡文哲、丘彥南、陳麗秋（2017）：學齡期自閉症兒童的動作困難和情緒行為問題對其適應性行為表現的影響。**物理治療，42**(2)，191-192。

林志遠、張君如（2005）：校園定向運動教學之設計與實踐。**中華體育，19**(2)，64-74。

林貴美（1994）：**運動治療對自閉症兒童學習影響之研究**（未出版之碩士論文）。

邱佩瑩（1993）：**國小學生對自閉症兒童接納態度之研究**（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學，臺北。

侯堂盛（2008）：跑走運動對智障者體適能與運動技能之影響研究。**嘉大體育健康休閒期刊，7**(3)，44-58。

特殊教育法（2015）：中華民國一百零四年三月六日教育部臺教較高（四）字第 1040020827B 號令發布。

高明峰、劉家豪、翁正哲、蔡清煌(2013)。震動訓練對國中自閉症學生體適能運動能力之成效分析。**臺中科大體育學刊，9**，15-23。

高鈺涵（2008）：**應用體感運動遊戲於自閉症兒童感覺統合訓練之研究**（未出版之碩士論文）。國立臺北科技大學，臺北。

國立臺灣師範大學體育研究與發展中心（2000）：**各類身心障礙學生體適能檢測辦法研究報告**。臺北：教育部。

張芷榕（2018）：**功能性動作訓練課程對高中資源班自閉症學生動作精練度之成效**（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學，臺北。

教育部特殊教育通報網（2010）：**99 年度特殊教育統計年報**。2019 年 9 月 1 日，取自 https://www.set.edu.tw/actclass/fileshare/default.asp

教育部特殊教育通報網（2018）：**107 年度特殊教育統計年報**。2019 年 9 月 1 日，取自 https://www.set.edu.tw/actclass/fileshare/default.asp

教育部體育署體適能網站（2019）：體適能測驗。2019 年 9 月 1 日，取自 https://www.fitness.org.tw/measure01.php

莊鵬輝（1995）：**兒童身體自我概念與體適能及其建構之相關研**（未出版之碩士論文）。國立體育學院，桃園。

莊鵬輝、季力康（1997）：兒童身體自我概念的編制:信度與效度的分析。**體育學報，22**，107-116。

許義雄(譯)（1997）：**兒童發展與身體教育**（Gallahue, D. L.著：Developmental physical education for today's children）。台北市：麥格羅・希爾。（原著出版於 1995）

郭乃真、林耀豐（2008）：**步行運動介入對國小學童身體意象之影響**（未出版之碩士論文）。國立屏東教育大學，臺北。

陳威勳、張家銘（2008）。多元智慧應用於定向運動課程規劃之探討。**嘉大體育健康休閒期刊，7**(1)，195-205。

陳張榮、周俊良（2012）：身心障礙者之體適能訓練。**特殊教育季刊，123**，1-8。

焦建軍、李宏印、張勇（2006）：對體育專業開設定向運動新課程的 探討。**檜林學院學報，16**(2)，82-84。

黃瑞煥、陳寶珠編(譯)(1988)：**自閉症兒童的教學途徑**(Margaret P. Everard 著：An Approach to Teaching Autistic Children。高雄：復文。（原著出版於 1976）

黃靖娟、王美麗、黃宏裕（2017）。大跑步計畫對國小學童健康體適能之影響 —以彰化縣和美鎮和仁國小為例 。**興大體育學刊，16**，23-25。

滕德政（2004）：**適應體育教學**。臺北：師大書苑。

衛生福利部國民健康署（2019）：認識健康體能。2019 年 9 月 1 日，取自 https://www.hpa.gov.tw/Pages/Detail.aspx?nodeid=571&pid=884

謝易芬 （2003）：**高功能自閉症者自我概念之探索研究**（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學，臺北。

謝凱玫（2011）：泛自閉症障礙學生動作能力發展及其相關改善策略之探討。**中華體育季刊，25**(1)，71-81。

簡淑婕（2002）：**高職學生參與定向越野流暢經驗與團隊凝聚力及身心健康關係研究**（未出版的碩士論文）。國立臺灣師範大學，臺北。

羅光飛(2009)：**定向運動對大學生健康體適能影響的研究**(未出版的碩士論文）。西安體育學院，西安。

American College of Sports Medicine. (2014). *ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription (9th ed.).* Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.

American College of Sports Medicine. (2017) . *ACSM's Health-Related Physical Fitness Assessment Manual.* Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.

American Psychiatric Association. (2013a). *The diagnostic and statistical manual of men- tal disorders (5th ed.)*. Washington, DC: Author.

Auxter, D., Pyfer, J., Zittel, L., & Roth, K. (2010). *Principles and methods of adapted physical education and recreation (11th ed.)*. New York, NY: McGraw Hill.

Ayán, c. , Martínez, I. Carral& Ballesteros , J. L.(2016). Reliability and Validity of Physical Fitness Field-Based Tests in Down Syndrome: A Systematic Review. *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities, 13*(2) .142-156.

Baird, G., Simonoff, E., Pickles, A., Chandler, S., Loucas, T., Meldrum, D., & Charman, T. (2006). *Prevalence of disorders of the autism spectrum in a population cohort of children in South Thames: The Special Needs and Autism Project (SNAP). Lancet, 368* (9351), 210-215.

Baron-Cohen, S., Scott, F. J., Allison, C., Williams, J., Bolton, P., Matthews, F. E., & Brayne, C. (2009). Prevalence of autism-spectrum conditions: UK school-based population study. *The British Journal of Psychiatry, 194*, 500-509.

Bass, M. M., Duchowny, C. A., & Llabre, M. M. (2009). The effect of therapeutic horseback riding on social functioning in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 39,* 1261-1267.

Bauman, M. L. (1992). Motor dysfunction in autism. In A. B. Y. Joseph, R. R. (Ed.), *Movement disorders in neurology and neuropsychiatry*, 658-661. Boston, MA: Blackwell Scienti c.

Behm, D. G., Button, D. C., & Butt, J. C. (2001). Factors affecting force loss with prolonged stretching. *Canadian Journal of Applied Physiology, 26*(3),262-272.

Bertil Norman, Arne Yngström(2011).*Orienteering Technique from Start to Finish*.Swedish:Swedish Orienteering Federation.

Bird, G., Catmur, C., Silani, G., Frith, C.& Frith, U., (2006).Attention does not modulate neural responses to social stimuli in autism spectrum disorders. *Neuroimage, 31*, 1614 - 1624

Brasic, J. R. (1999). Movements in autistic disorder. *Medical Hypotheses, 53*(1), 48-49.

Brenner, L.A., Turner, K.C., and Müller, R.-A. (2007). Eye movement and visual search: are there elementary abnormalities in autism? *J. Autism Dev. Disord. ,37*, 1289-1309.

Canadian Society for Exercise Physiology(2018). *CSEP-PATH®*. CA:Canadian Society for Exercise Physiology.

Cash, T. F., & Pruzinsky, T. (1990). *Body images: Development, deviance and change*. New York: Guilford Press.

Chaziuddin, M., Butler, E., Tsai, L., & Ghaziuddin, N. (1994). Is clumsiness a marker for asperger syndrome? *Intellectual Disability Research*, *38*, 519-527.

Chen, W., Chang, M. H. (2010). New Growth Charts for Taiwanese Children and Adolescents Based on World Health Organization Standards and Health-related Physical Fitness. *Pediatr Neonatol , 51*(2) , 69−79.

Cornelius, W. L.,& Hands, M. R.(1992). The effect of a warm-up on acute hip jointflexibility using a modified PNF stretching technique. *Journalof AthleticTraining, 27* (2), 112-114.

Creagh, U., Reilly, T.(1997).Physiological and biomechanical aspects of orienteering. *Sports Medicine, 24*(6), 409-18.

DiRocco, P.J. (1999). Muscular strength and endurance. In J. P. Winnick& F. X. (Eds.), *The Brockport Physical Fitness Training Guide* (pp. 39-73). Champaign, IL: Human Kintics.

Emck, C., Bosscher, R. J., van Wieringen, P. C. W., Doreleijers, T. A. H., & Beek, P. J. (2011). Gross motor performance and physical fitness in children with psychiatric disorders. *Developmental Medicine and Child Neurology, 53*(2), 150-155.

Fragala-Pinkham, M., Haley, S. M., & O'Neil, M. E. (2008). Group aquatic aerobic exercise for children with disabilities. *Developmental Medicine & Child Neurology, 50,* 822-827.

Freitag, C. M., Kleser, C., Schneider, M., & von Gontard, A. (2007). Quantitative assessment of neuromotor function in adolescents with high functioning autism and Asperger. *J. Autism Dev. Disord. , 37*(5), 948-59.

Gaetano R, Lipoma, M., Tafuri D. (2015).Postural control in young soccer players: differences between the cognitive approach and ecological-dynamic one. *Journal of Human Sport and Exercise ,*8(1), 44-46.

Garn, A. & Ennis, C. (2016) . *Routledge Handbook of Physical Education Pedagogies.* UK: Routledge.

Gibson, A. L.; Wagner, D. R. & Heyward, V. H. (2019). *Advanced fitness assessment and exercise Prescription* (8thed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Golden, B. L., Levy, L., & Vohra, R. (1987). The orienteering problem. *Naval research logistics, 34*(3), 307- 318.

Green, D., Charman, T., Pickles, A., Chandler, S., Loucas, T., Simonoff, E., et al. (2009). Impairment in movement skills of children with autistic spectrum disorders. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *51*, 311-316.

Green, D., Charman, T., Pickles, A., Chandler, S., Loucas, T., Simonoff, E., Baird, G.(2009). Impairment in movement skills of children with autistic spectrum disorders. *Developmental Medicine and Child Neurology,51*, 311-316.

Grogan, S. (2017). *Body image: Understanding body dissatisfaction in men, woman, and children(3th ed.)*. New York: Routledge Press.

Hall, J. , Guyton, A. & Hall, J. (2007) . *Textbook of medical physiology(11th ed.)*. Saunders, PA: Elsevier Science Health Science div.

Hillman, C., Erickson, K. & Kramer, A.(2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition.Nature Reviews Neuroscience volume, 9, 58–65.

Hoeger, W. W. K., & Hoeger, S. A. (2011). *Lifetime physical fitness & wellness: a personalized program. Belmont*, CA: Wadsworth.

Horvat, M., Eichstaedt, C., Kalakian, L., & Croce, R. (2003). *Development/adapted physical education: making ability count.* San Francisco, CA: Benjamin Cummings.

Hsieh, S. D., Muto, T. (2005). The superiority of waist-to-height ratio as an anthropometric index to evaluate clustering of coronary risk factors among non-obese men and women. *Preventive Medicine, 40*(2), 216-20.

Inger, F. (1978). Maximal aerobic power related to the capillary supply of the quadriceps femoris muscles in man. *Acta Physiol Scand, 104*, 238-240.

International Orienteering Federation. (2019, June1st) : Global Develop. Retrieved from https://orienteering.org/global-development/.

Joseph, R. M., Keehn, B., Connolly, C., Wolfe, J., & Horowitz, T. (2009). Why is visual search superior in autism spectrum disorder? *Developmental Science, 12*(6) , 1083-1096.

Koenig, K., White, S. W., Pachler, M., Lau, M., Lewis, M., Klein, A., & Scahill, L. (2010). Promoting social skill development in children with pervasive developmental disorders: A feasibility and efficacy study. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 40*, 1209-1218.

Lang, R., Regester, A., Lauderdale, S., Ashbaugh, K., and Haring, A. (2010), "Treatment of anxiety in autism spectrum disorders using cognitive behaviour therapy: A systematic review", *Developmental Neurorehabilitation, 13* (1), 53–63.

Little, T., & Williams, A. G. (2006). Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research, 20*(1), 203–207.

Lochbaum, M., & Crews, D. (2003). Viability of cardiorespiratory and muscular strength programs for the adolescent with autism. *Complementary Health Practice Review, 8*, 225-233.

Lopata, C., Hamm, E. M., Volker, M. A., & Sowinski, J. E. (2007). Motor and visuomotor skills of children with Asperger's disorder: Preliminary findings. *Perceptual and Motor Skills*, *104*, 1183-1192.

Lopata, C., Hamm, E. M., Volker, M. A., & Sowinski, J. E. (2007). Motor and visuomotor skills of children with Asperger's disorder: Preliminary findings. *Perceptual and Motor Skills, 104*, 1183-1192.

Manjiviona, J., & Prior, M. (1995). Comparison of asperger syndrome and high-functioning autistic children on a test of motor impairment. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *25*, 23-39.

Marek, S. M., Cramer, J. T., Fincher, A. L., Massey, L. L., Dangelmaier, S. M.,urkayastha, S., Fitz, K. A., & Culbertson, J. Y. (2005). Acute effects of staticand proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strengthand power output. *Journal of Athletic Training, 40*(2), 94-103.

McCormack, W. P., K. J. Cureton, T A. Bullock, and P G. Weyand(1991). Metabolic determinants of 1-mile run/walk performance in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 23*(5), 611-617.

McCormack. W.P., Cureton. K.J., Bullock. T.A. and Weyand. P.G. (1991) Metabolic determinants of 1-mile rin/walk performace in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 23* (5), 611-617.

Ming, X., Brimacombe, M., & Wagner, G. C. (2007). Prevalence of motor impairment in autism spectrum disorders. *Brain and Development*, *29*, 565-570.

Miyahara, M., Tsujii, M., Hori, M., Nakanishi, K., Kageyama, H., & Sugiyama, T. (1997). Brief report: Motor incoordination in children with Asperger syndrome and learning disabilities. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *27*, 595-603.

Nicholson, H., Kehle, T. J., Bray, M. A., & Van Heest, J. (2011). The effects of antecedent physical activity on the academic engagement of children with autism spectrum disorder. *Psychology in the Schools*, *48*, 198-213.

Noreau, L., & Shephard, P. J. (1995). Spinal cord injury, exercise and quality of life. *Sports Medicine, 20*(4), 226-250.

Pan, C. Y. (2009). Age, social, engagement and physical activity in children with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders, 3*, 22-31.

Pan, C. Y. (2010). Effects of water exercise swimming program on aquatic skills and social behaviors in children with autism spectrum disorders. Autism, 14, 9-28.

Pan, C. Y. (2011). The efficacy of an aquatic program on physical fitness and aquatic skills in children with and without autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders, 5*, 657-665.

Pereira, A. C., Huddleston, D. E., Brickman, A. M., Sosunov, A. A., Hen, R., McKhann, G. M., ...Small, S. A. (2007). An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in adult dentate gurus. *Proceedings of the National Academy of Science*, *104*, 5638-5643.

Pio(2017). A Simplex Approach to Learning, Cognition, and Spatial Navigation: Emerging Research and Opportunities. Italy: University of Salerno.

Pitetti, K. H., Rendoff, A. D., Grover, T., & Beets, M. W. (2007). The efficacy of a 9-month treadmill walking program on the exercise capacity and weight reduction for adolescents with severe autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 37*, 997-1006.

Pollock,M., Gaesser,G., Butcher,J., Dishman,R., Garber,C., Després,J.& Franklin,B.（1998）. *ACSM Position Stand: The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and*

Muscular Fitness, and Flexibility in Healthy Adult. 30(6):975-991.DOI: 10.1097/00005768-199806000-00032

Provost, B., Heimerl, S., & Lopez, B. R. (2007). Levels of gross and fine motor development in young children with autism spectrum disorder. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, *27*, 21-36.

Raiola G, Tafuri D., 2015.*Teaching method of physical education and sports by prescriptive or heuristic learning. Journal of Human Sport and Exercise .vol 101* supplement.

Raudsepp, L., & Pall, P. (2006). The relationship between fundamental motor skills and outside-school physical activity of elementary school children. *Pediatric Exercise Science, 18*, 426-435.

Richler, J., Bishop, S., Kleinke, J., & Lord, C. (2007). Restricted and repetitive behaviors in young children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 37,* 73-85.

RosenthalMalek, A., & Mitchell, S. (1997). Brief report: The effects of exercise on the selfstimulating behaviors and positive responding of adolescents with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *27*, 193-202.

Rosser, Sandt D. D., & Frey, G. C. (2005). Comparison of physical activity levels between children with and without autistic spectrum disorders. *Adapted Physical Activity Quarterly, 22*, 146-159.

Saltin, B., Heriksson, J, Nygaard, E., and Anderson, P. (1977). Fiber types and metabolic potentials of skeletal muscles in sedentary man and endurance runners. *Ann NY Acad Sci., 301*, 3-29.

Shavelson, Hubner, and Stanton (1976) model. *Journal of Educational Psychology, 87*, 134-153.

Shrier, (2002). Does stretching help preventing injuries? *Evidence Based Sports Medicine.* By MacAuley, D. and Best, T. London: BMJ. 97-116

Sowa M, Meulenbroek R. (2012). Effects of physical exercise on autism spectrum disorders: a meta-analysis. *Research in Autism Spectrum Disorders, 6*(1) , 46-57.

Staples, K. L., & Reid, G. (2010). Fundamental movement skills and autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *40*, 209-217.

Tidmarsh, L., & Volkmar, F. R. (2003). Diagnosis and epidemiology of autism spectrum disorders. *Canadian Journal of Psychiatry. 48*(8), 517-525.

Todd, T. & Reid, G. (2006). Increasing physical activity in individuals with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 21*, 167-176.

United States Centers for Disease Control and Prevention.(2012). Prevalence of autism spectrum disorders-autism and developmental disabilities monitoring network, 14 sites, United States. *Morbidity and Mortality Weekly Report, 61*(3), 1-18.

Walker, A. N., Barry, T. D., & Bader, S. H. (2010). Therapist and parent ratings of changes in adaptive social skills following a summer treatment camp for children with autism spectrum disorders: A preliminary study. *Child Youth Care Forum, 39,* 305-322.

Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., O'Neill, J. R., Dowda, M., Mciver, K. L., Brown, W. H., et al. (2008). Motor skill performance and physical activity in preschool children. *Obesity, 16*, 1421-1426.

Winnick, J.P. & Short, F.X. (1999). *The Brockport Physical Fitness Training Guide*. Champaign: Human Kintics.

World Health Organization. (2011). Waist circumference and waist-hip ratio : report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008.

Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E., & Kondilis, V. A. (2006).The relationship between motor proficiency and physical activity in children *American Academy of Pediatrics*, *118*, e1758-e1765.

Yamaguchi, T., & Ishii, K. (2005). Effects of static stretching for 30 seconds anddynamic stretching on leg extension power. *Journal of Strength and conditioning Research, 19*(3), 677-683.

Yilmaz, I., Yanardag, M., Birkan, B. A., & Bumin, G. (2004). Effects of swimming training on physical fitness and water orientation in autism. *Pediatrics International, 46*, 624-626.

Zangwill, O. & Shepherd, M.(2011). *Handbook of Psychiatry: Volume 1, General Psychopathology.* Cambridge, UK: Carmbridge University Press.

附錄

附錄一　定向越野運動方案教案

<table>
<tr><td>教學單元</td><td colspan="2">定向越野運動</td><td>教學對象</td><td>國小自閉症學生</td></tr>
<tr><td>教學時間</td><td colspan="2">16 節課（每節 40 分鐘，共 640 分鐘）</td><td>教學地點</td><td>臺北市國小校園校地</td></tr>
<tr><td>教材來源</td><td colspan="2">自編</td><td>教學者</td><td>研究者</td></tr>
<tr><td rowspan="17">教學規劃</td><td>節次</td><td colspan="3">教學重點</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3" rowspan="3">定向越野運動—廣場積分賽</td></tr>
<tr><td>2</td></tr>
<tr><td>3</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="3" rowspan="3">定向越野運動—-廣場順點賽</td></tr>
<tr><td>5</td></tr>
<tr><td>6</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="3" rowspan="5">定向越野運動—校園積分賽</td></tr>
<tr><td>8</td></tr>
<tr><td>9</td></tr>
<tr><td>10</td></tr>
<tr><td>11</td></tr>
<tr><td>12</td><td colspan="3" rowspan="5">定向越野運動—校園順點賽</td></tr>
<tr><td>13</td></tr>
<tr><td>14</td></tr>
<tr><td>15</td></tr>
<tr><td>16</td></tr>
<tr><td colspan="5">教學目標</td></tr>
<tr><td colspan="5">● 透過定向越野運動，提升學生健康體適能
● 透過定向越野運動提升學生身體概念及自我意象</td></tr>
</table>

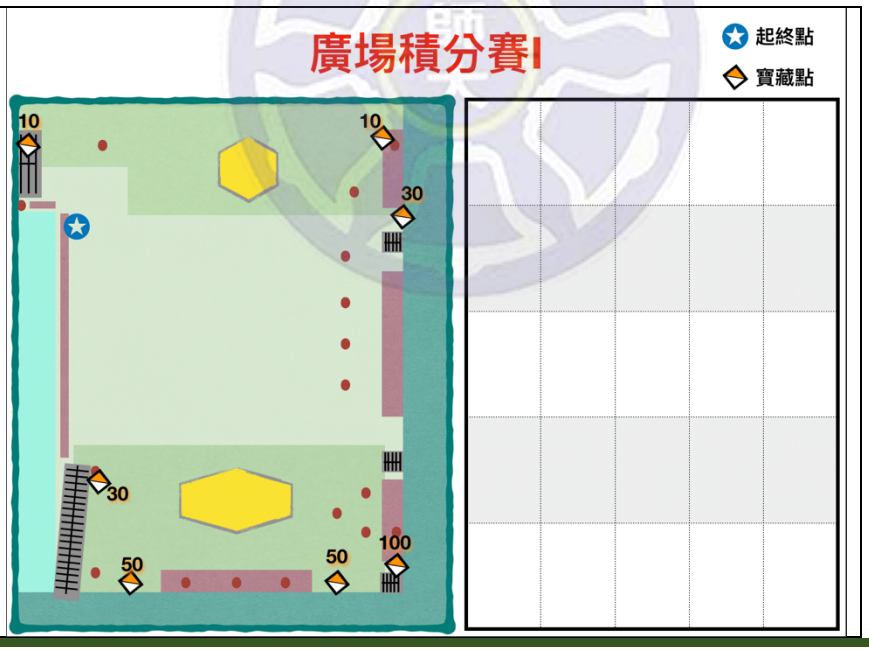
<table>
<tr><th>教學階段</th><th>教學活動</th><th>時間</th></tr>
<tr><td colspan="3">第 1—3 節（定向越野運動—廣場積分賽）</td></tr>
<tr><td>課前準備</td><td>設置檢查點、印製地圖與計分卡。</td><td></td></tr>
<tr><td>一、準備活動</td><td>定向越野運動技能複習
1. 正置地圖複習：以教室為空間，學生依據教師指令原地轉向，同時保持地圖正置。
暖身運動
2. 全身伸展操：研究者導學生跟著老師做頸部、肩膀、體側、腰部、膝蓋、手腳等部位的伸展活動。
(1)頭部順逆時針各繞 10 秒。
(2)肩膀同時向前及向後繞 10 秒;手臂同時向前及向後繞 10 秒。
(3)雙手叉腰，腰部順逆時針各繞 10 秒。
(4)雙手扶著大腿，膝蓋順逆時針各繞 10 秒。
(5)踝關節、手腕伸展：踝關節與手腕順逆時針各繞 10 秒。
(6)弓箭步伸展大小鬼肌群，左右腿各 10 秒。
(7)開合跳 20 下。</td><td>10”</td></tr>
<tr><td>二、發展活動</td><td>廣場個人積分賽
1. 規則說明。
(1) 以個人為單位，10 分鐘內，獲得最高積分者贏得勝利。
(2) 地圖上寶藏點即題目，依題目難易度而有不同積分。
<table>
<tr><th>積分</th><th>檢查點數量</th><th>貼紙顏色</th></tr>
<tr><td>100</td><td>1</td><td>紅</td></tr>
<tr><td>50</td><td>2</td><td>黃</td></tr>
<tr><td>30</td><td>2</td><td>藍</td></tr>
<tr><td>10</td><td>2</td><td>綠</td></tr>
</table></td><td>25”</td></tr>
</table>

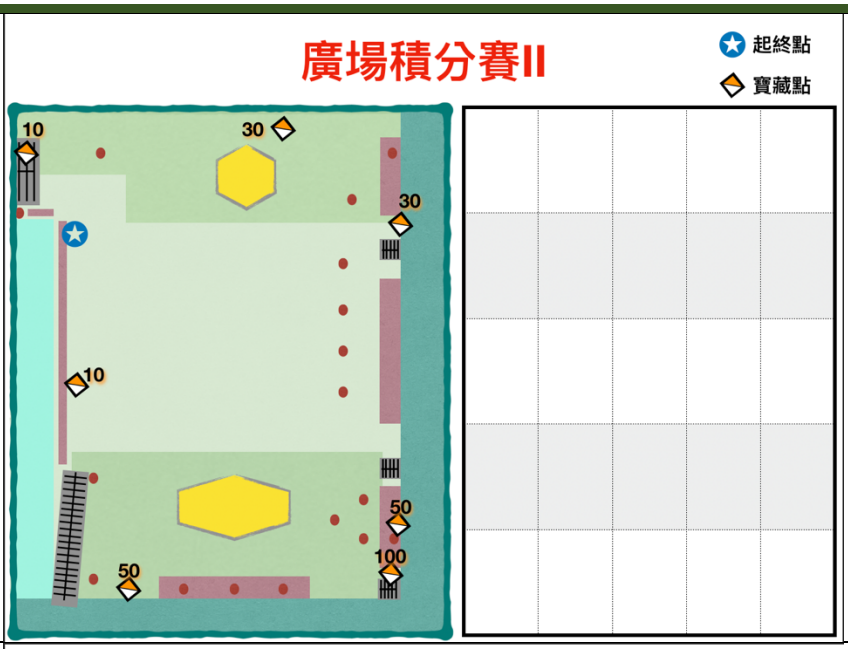
(3) 指導語：「現在，老師在學校裡藏了 7 個寶藏點，有 100 分的寶藏點 1 個、50 分的寶藏點 2 個、30 分的寶藏點 2 個、10 分的寶藏點 2 個，每一個寶藏點都有貼紙。等一下你們每個人會拿到一張地圖，地圖上寫有寶藏點的位置，你可以自己選擇想要去的寶藏點蓋貼紙蒐集分數，每找到一個寶藏點就要回原點找老師打勾認證一次，才算得到分數，分數越高越好。等一下一哨音響起，比賽開始，10 分鐘後兩聲長哨音想起比賽結束，超過時間回到原點的小朋友，晚 1 分鐘要扣 10 分、晚 2 分鐘扣 20 分，以此類推，扣到 0 分為止。」

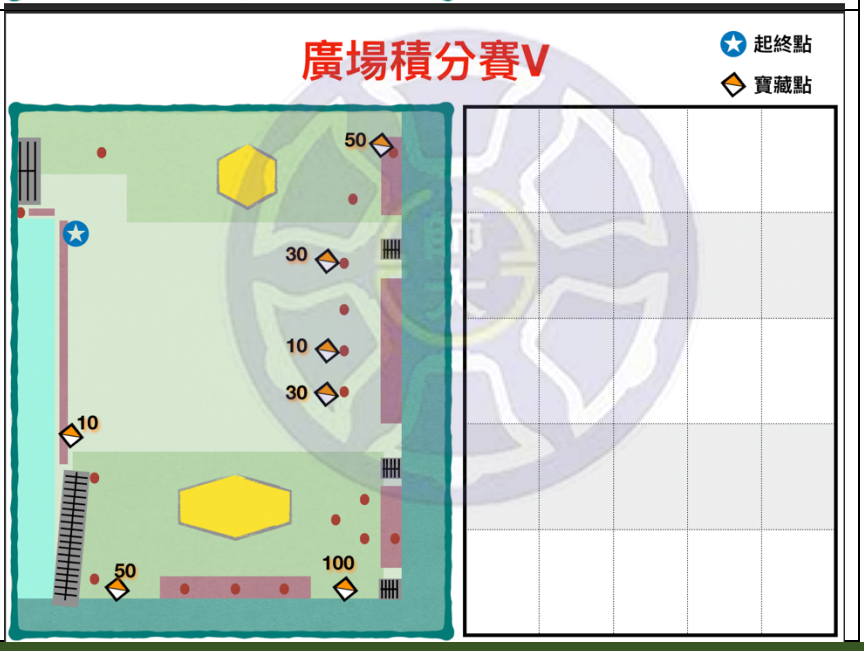
2. 廣場個人積分賽比賽開始

每次活動進行時，研究者隨機抽取一張地圖，依據地圖佈點，並實施定向越野運動。

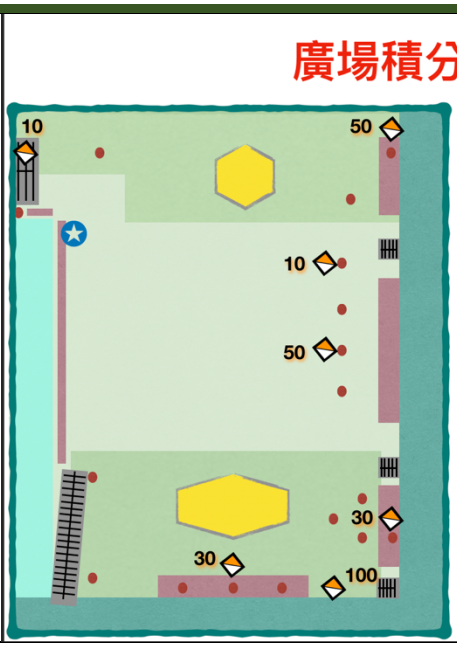
廣場積分賽地圖 I



		廣場積分賽地圖II			
		廣場積分賽地圖III			

		廣場積分賽地圖IV			
		廣場積分賽地圖VI			

校園積分賽計分卡



廣場團體積分賽

3. 廣場團體積分賽規則說明。

(4) 將學生分兩隊，以個人為單位進行積分賽，但以團體為單位計分，過程中鼓勵互相幫忙，10 分鐘內，獲得最高積分的組別贏得勝利。

(5) 地圖上檢查點即題目，依題目難易度而有不同積分。

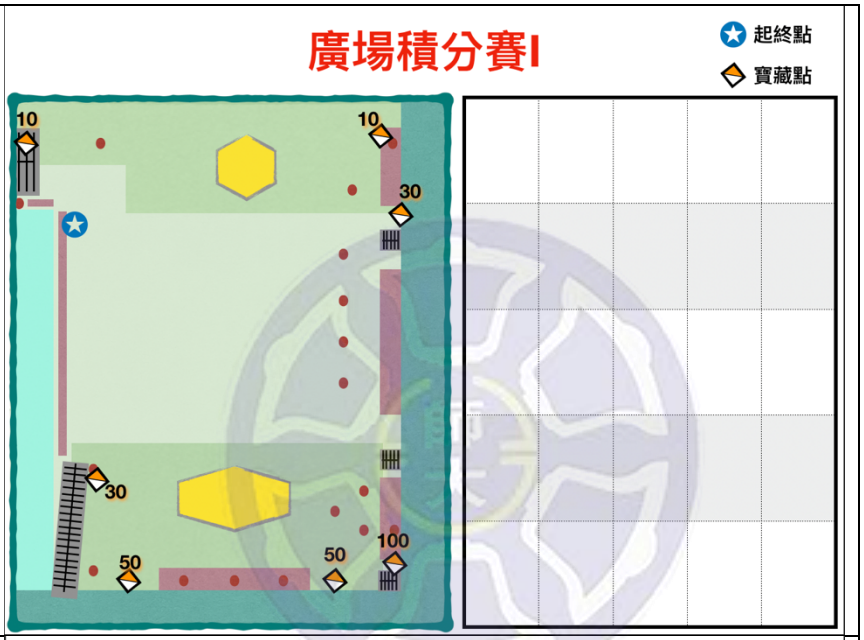
積分	檢查點數量	貼紙顏色
100	1	紅
50	2	黃
30	2	藍
10	2	綠

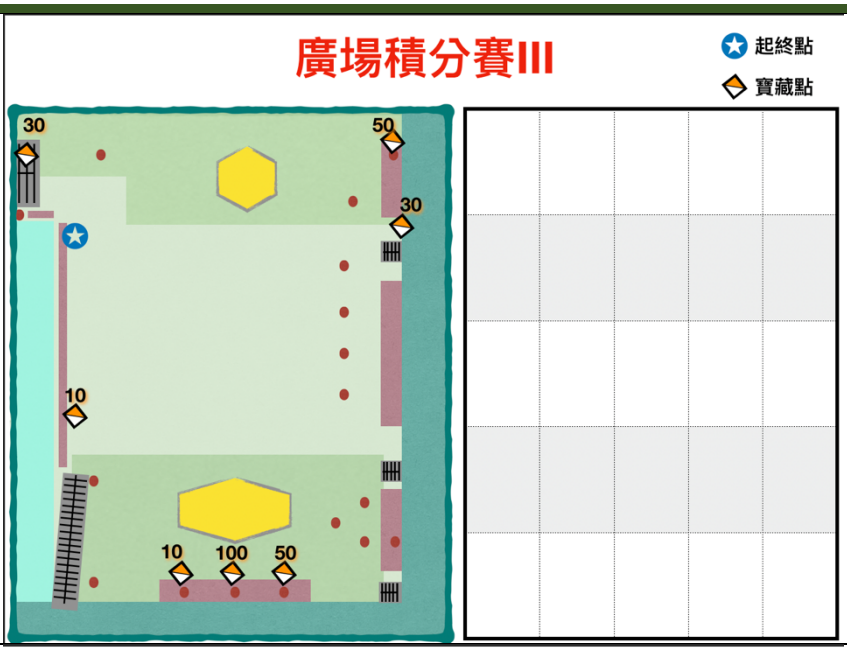
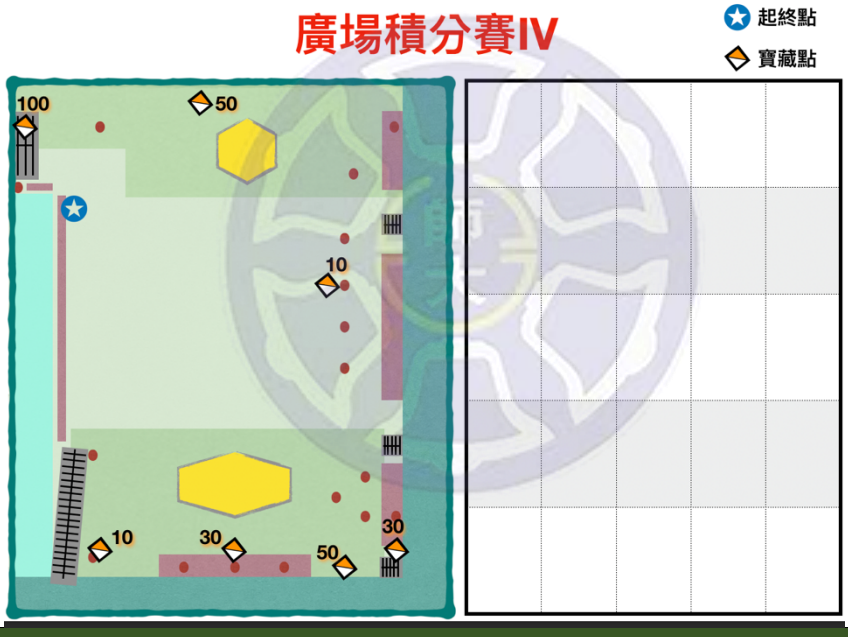
(6) 指導語：「現在，老師在學校裡藏了 7 個寶藏點，有 100 分的寶藏點 1 個、50 分的寶藏點 2 個、30 分的寶藏點 2 個、10 分的寶藏點 2 個，每一個寶藏點都有貼紙。等一下你們每個人會拿到一張地圖，地圖上寫有寶藏點的位置，你可以自己選擇想要去的寶藏點蓋貼紙蒐集分數，每找到一個寶藏點就要回原點找老師打勾認證一次，才算得到分數，分數越高越好，最後分數加起來最高的團隊

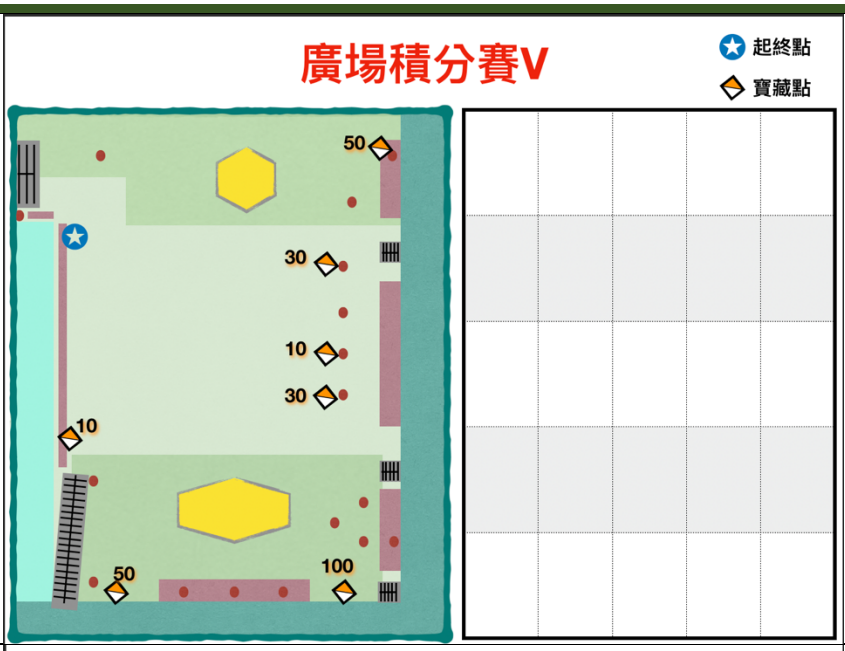
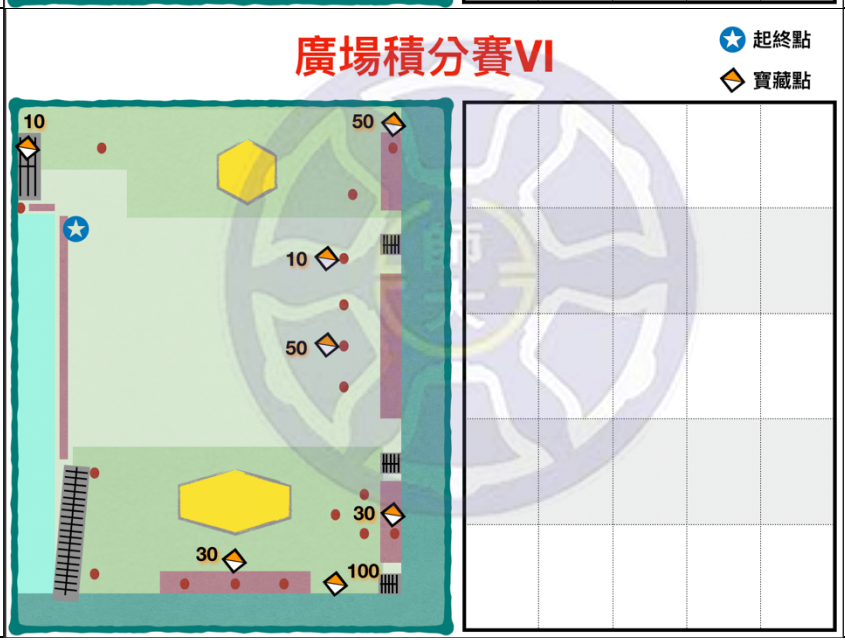
獲勝。等一下一聲哨音響起，比賽開始，10 分鐘後兩聲長哨音想起比賽結束，超過時間回到原點的小朋友，晚 1 分鐘要扣 10 分、晚 2 分鐘扣 20 分，以此類推，扣到隊伍 0 分為止。」

4. 廣場團體積分賽比賽開始

每次活動進行時，研究者隨機抽取一張地圖，依據地圖佈點，並實施定向越野運動。

廣場積分賽地圖 I	
廣場積分賽地圖 II	

		廣場積分賽地圖III			
		廣場積分賽地圖IV			

	廣場積分賽地圖VI		
	校園積分賽計分卡		
三、綜合活動	1.分數結算 2.收操緩和運動 (1)走廣場一圈 (2)提醒學生喝水擦汗		5”
第 4—6 節（定向越野運動—廣場順點賽）			
課前準備	設置檢查點、印製地圖與計分卡。		

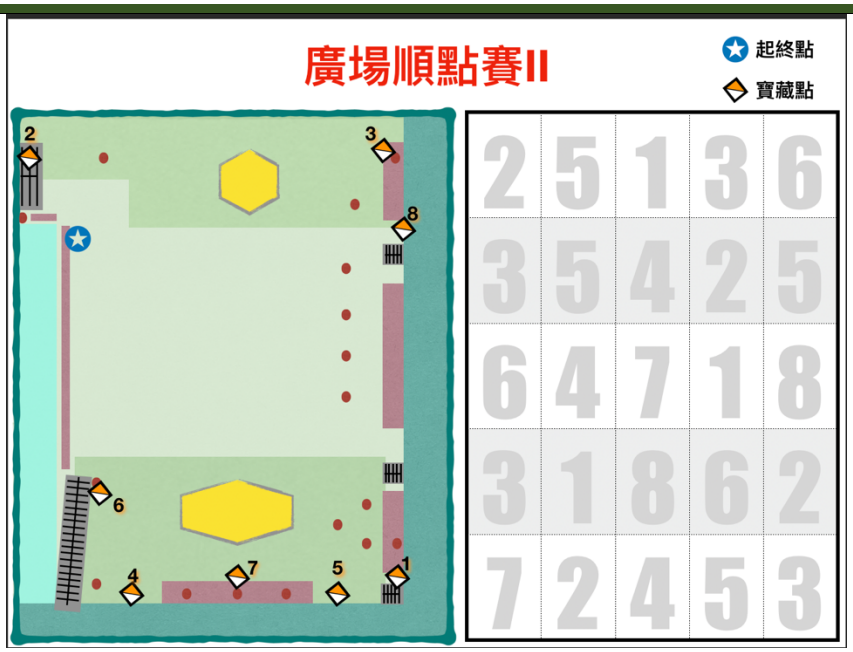
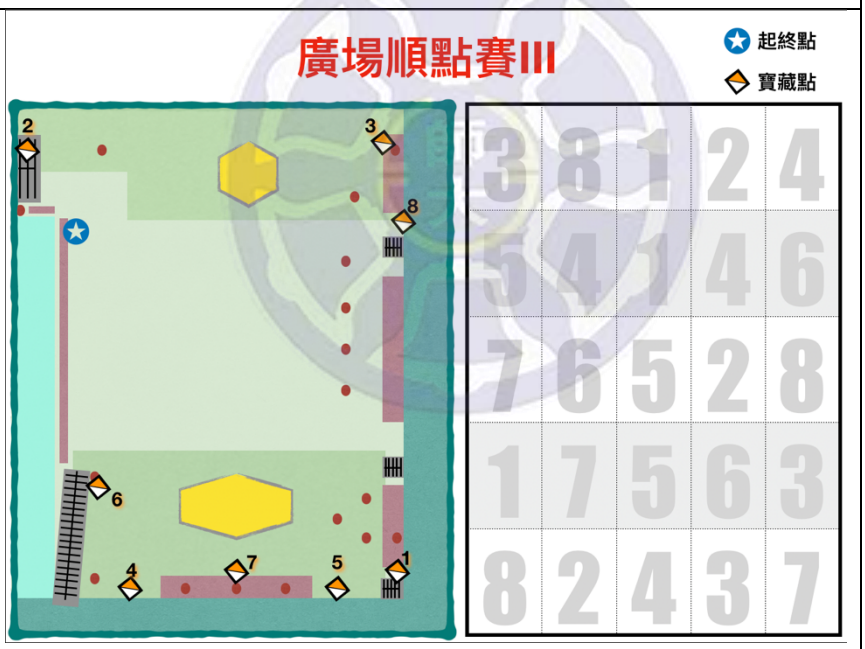
一、準備活動	定向越野運動技能複習 3. 正置地圖複習：以教室為空間，學生依據教師指令原地轉向，同時保持地圖正置。 暖身運動 4. 全身伸展操：研究者導學生跟著老師做頸部、肩膀、體側、腰部、膝蓋、手腳等部位的伸展活動。 (1)頭部順逆時針各繞 10 秒。 (2)肩膀同時向前及向後繞 10 秒;手臂同時向前及向後繞 10 秒。 (3)雙手叉腰，腰部順逆時針各繞 10 秒。 (4)雙手扶著大腿，膝蓋順逆時針各繞 10 秒。 (5)踝關節、手腕伸展：踝關節與手腕順逆時針各繞 10 秒。 (6)弓箭步伸展大小鬼肌群，左右腿各 10 秒。 (7)開合跳 20 下。	10 “
二、發展活動	廣場個人順點賽 1. 規則說明 以個人為單位，10 分鐘內，依據地圖順序蒐集寶藏的貼紙，獲得最多貼紙者贏得勝利。 2. 指導語：「這邊有一些地圖，每一張地圖的題目都不一樣，等一下每一位小朋友會拿到自己的地圖題目。比賽開始後，請你找到地圖上的寶藏點編號尋找寶藏點，拿到貼紙，並貼在格子上。由左而右依序進行。例如：看到寫 1 的寶藏點，請在格子貼上寶藏點 1 的貼紙，回到原點給老師打勾認證；接著，看到寫 3 的寶藏點，請在格子貼上寶藏點 3 的貼紙，回到原點給老師打勾認證；再來，看到寫 9 的寶藏點，請在格子貼上寶藏點 9 的貼紙，回到原點給老師打勾認證，以此類推。等一下一聲哨音響起，比賽開始，10 分鐘後兩聲長哨音想起比賽	25”

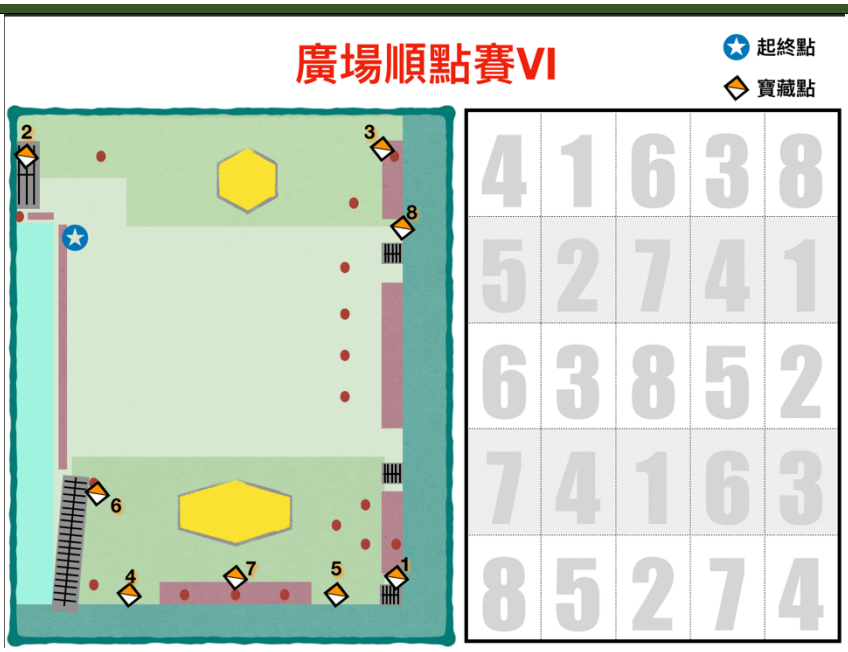
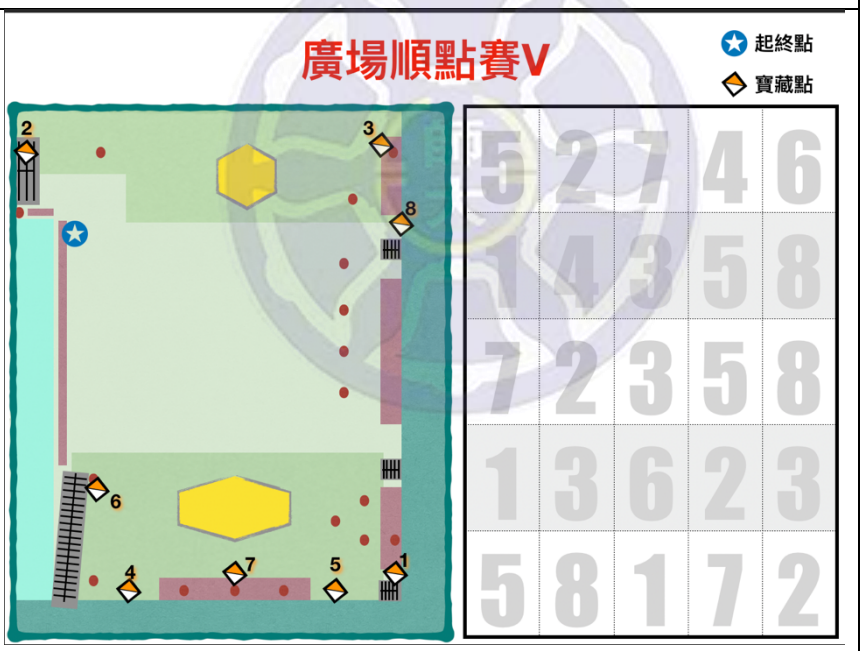
結束，蓋最多章的小朋友獲勝。超過時間回到原點的小朋友，晚 1 分鐘要扣 1 個章、晚 2 分鐘扣 2 個章，以此類推，扣到小隊 0 個張為止。」

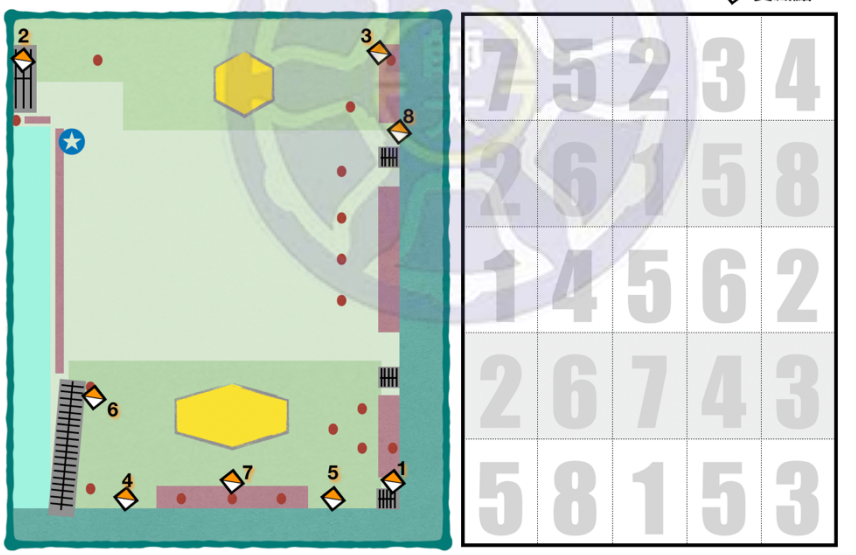
3. 廣場個人順點賽開始

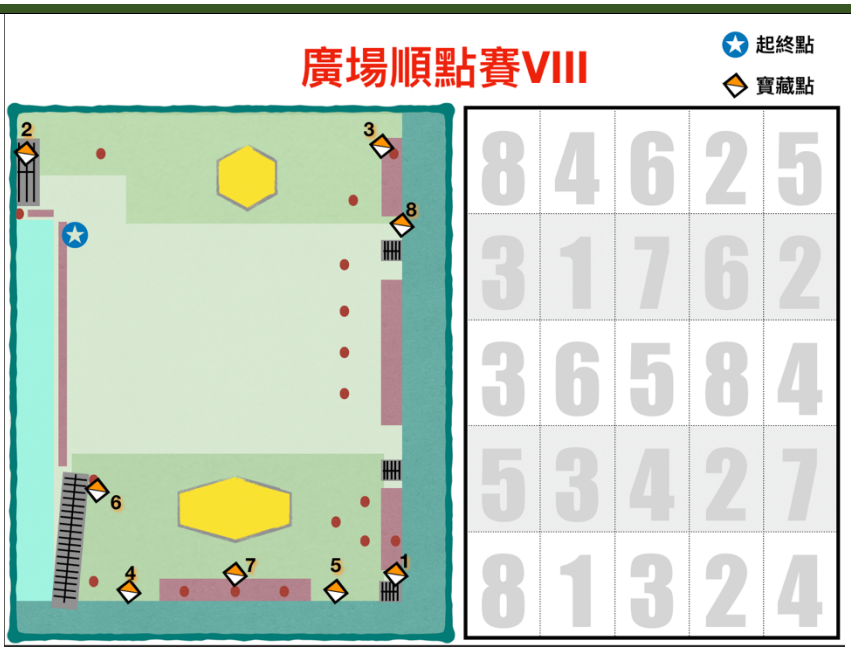
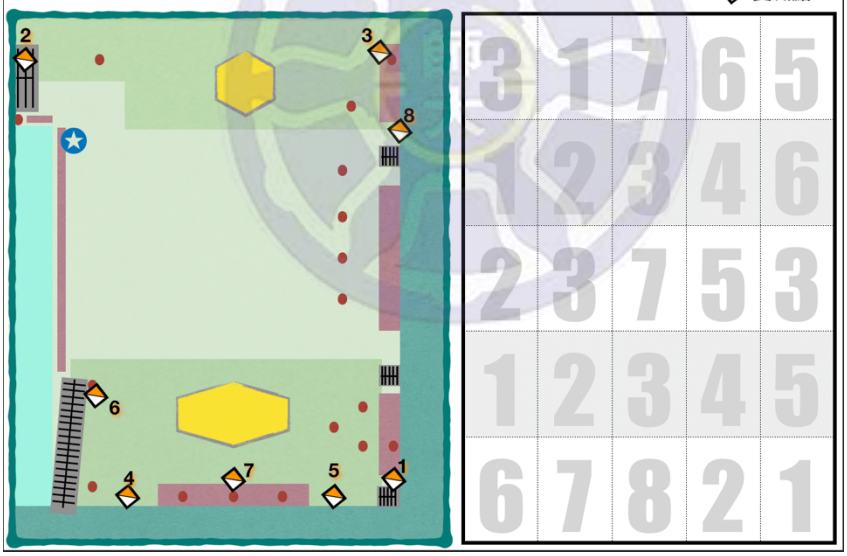
每次活動進行時，研究者依據順點賽地圖佈點，並請參與者隨機抽取順點賽題目，進行定向越野運動。

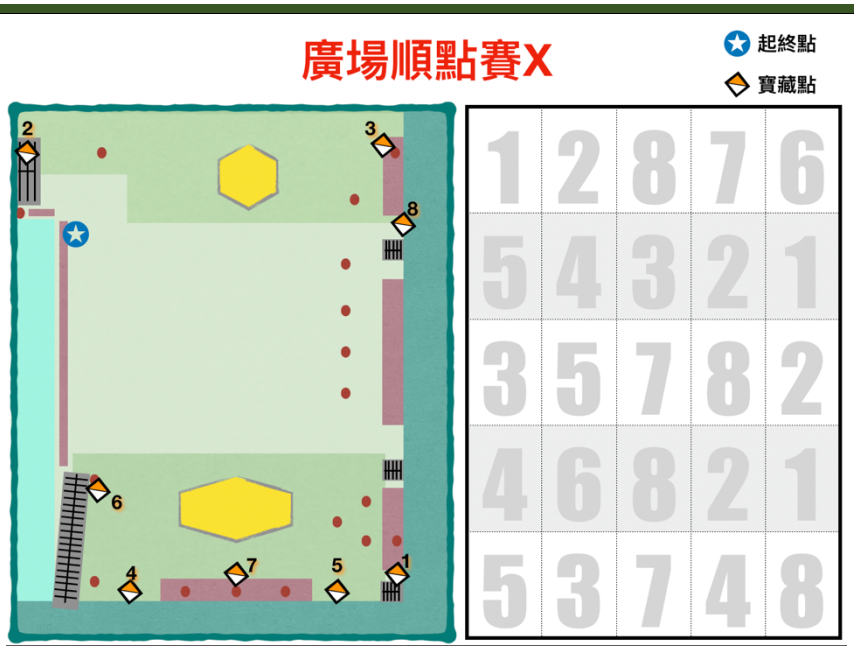
校園順點賽地圖 I

		校園順點賽地圖II			
		校園順點賽地圖III			

		校園順點賽地圖IV			
		校園順點賽地圖V			

		校園順點賽地圖VI			
		校園順點賽地圖VII			

		校園順點賽地圖VII			
		校園順點賽地圖VIII			

校園順點賽地圖X	

廣場團體順點賽

4. 規則說明

以團體為單位，10 分鐘內，依據地圖順序蒐集寶藏點的貼紙，獲得最多貼紙的隊伍贏得勝利。

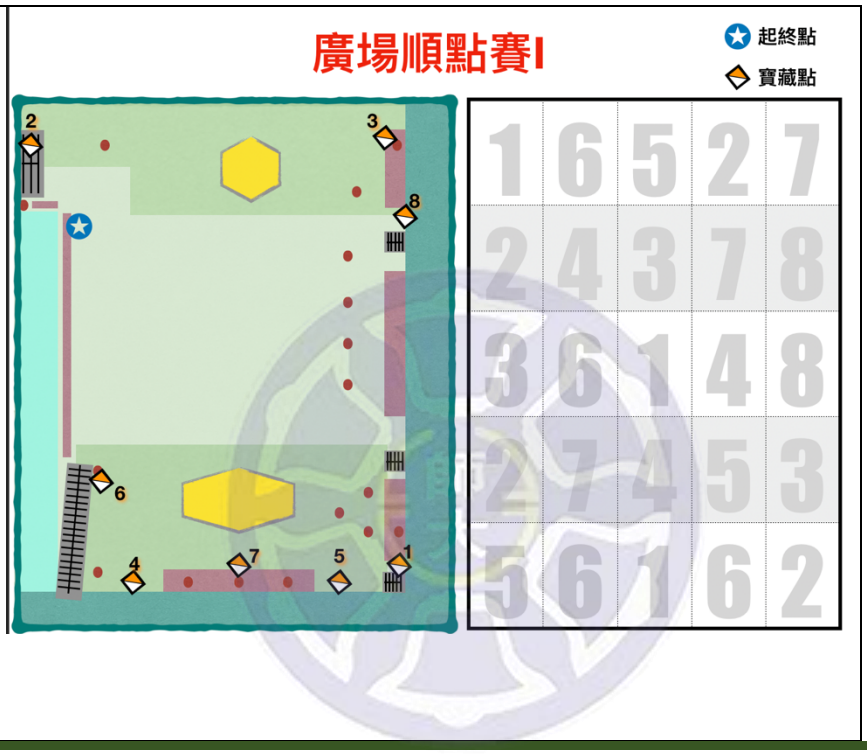
5. 指導語：「這邊有一些地圖，每一張地圖的題目都不一樣，等一下每一位小朋友會拿到自己的地圖題目。比賽開始後，請你找到地圖上的寶藏點編號尋找寶藏點，拿到貼紙，並貼在格子上。由左而右依序進行。例如：看到寫 1 的寶藏點，請在格子貼上寶藏點 1 的貼紙，回到原點給老師打勾認證；接著，看到寫 3 的寶藏點，請在格子貼上寶藏點 3 的貼紙，回到原點給老師打勾認證；再來，看到寫 9 的寶藏點，請在格子貼上寶藏點 9 的貼紙，回到原點給老師打勾認證，以此類推。等一下一聲哨音響起，比賽開始，10 分鐘後兩聲長哨音想起比賽結束，貼紙加起來最多的小隊伍獲勝。超過時間回到原點的小朋友，

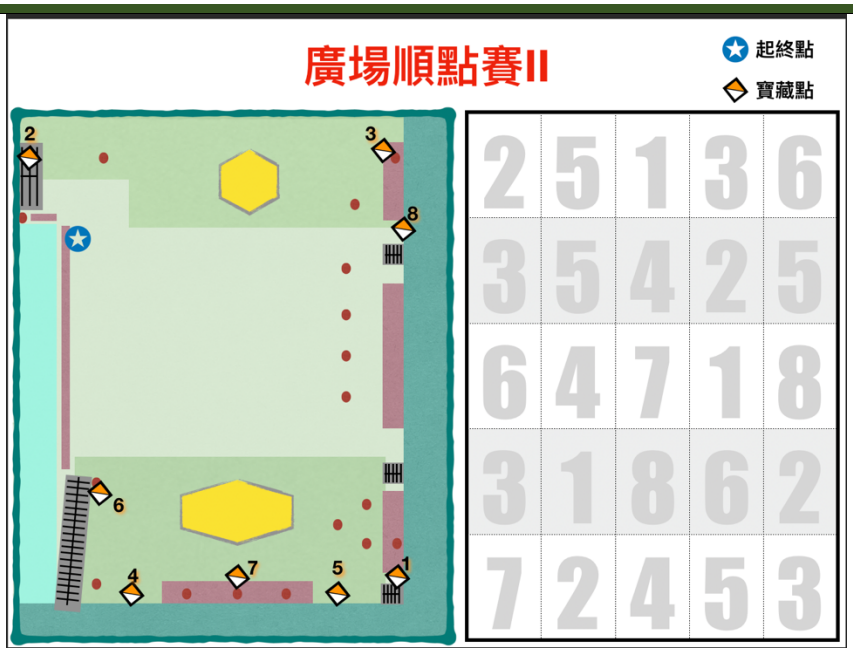
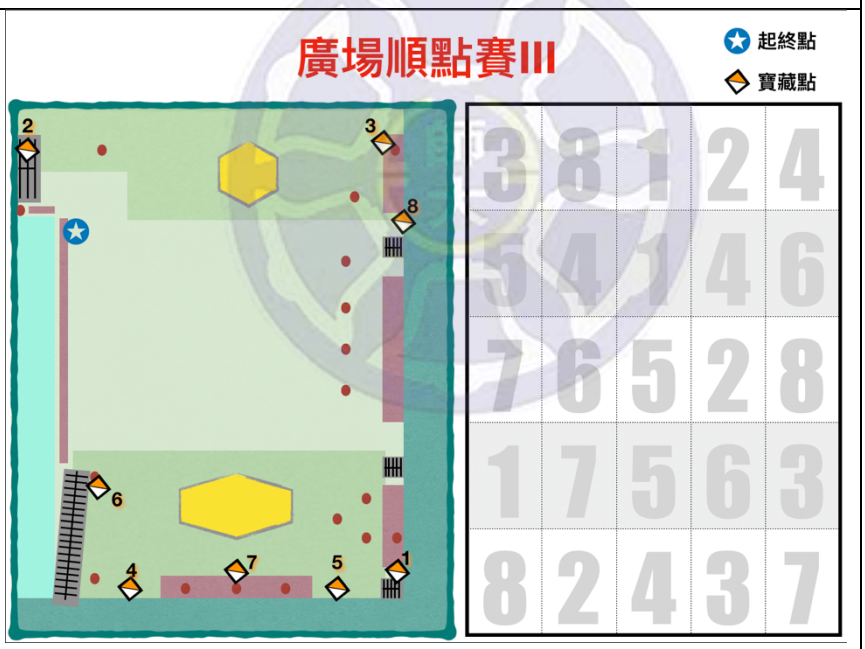
晚 1 分鐘要扣 1 個章、晚 2 分鐘扣 2 個章，以此類推，扣到小隊 0 個張為止。」

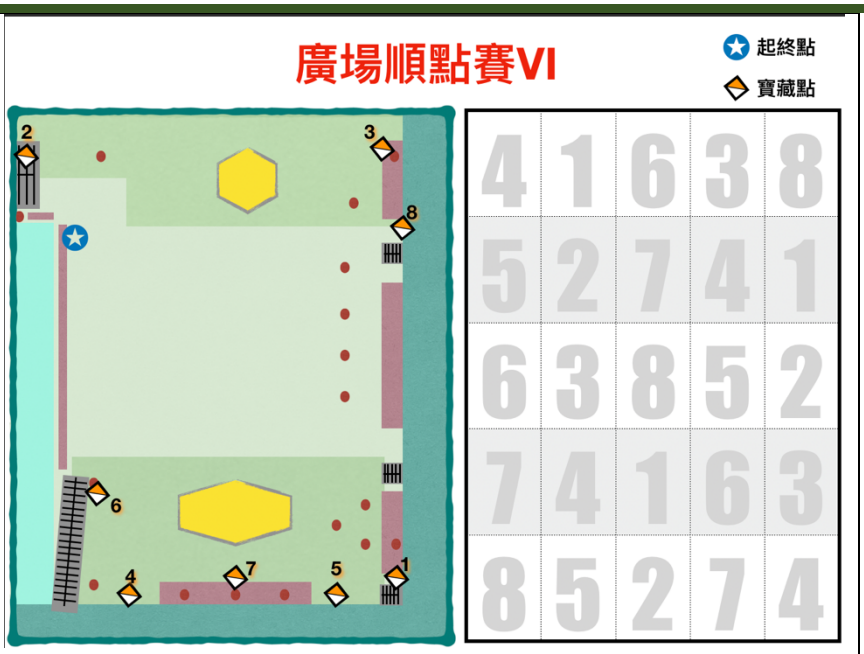
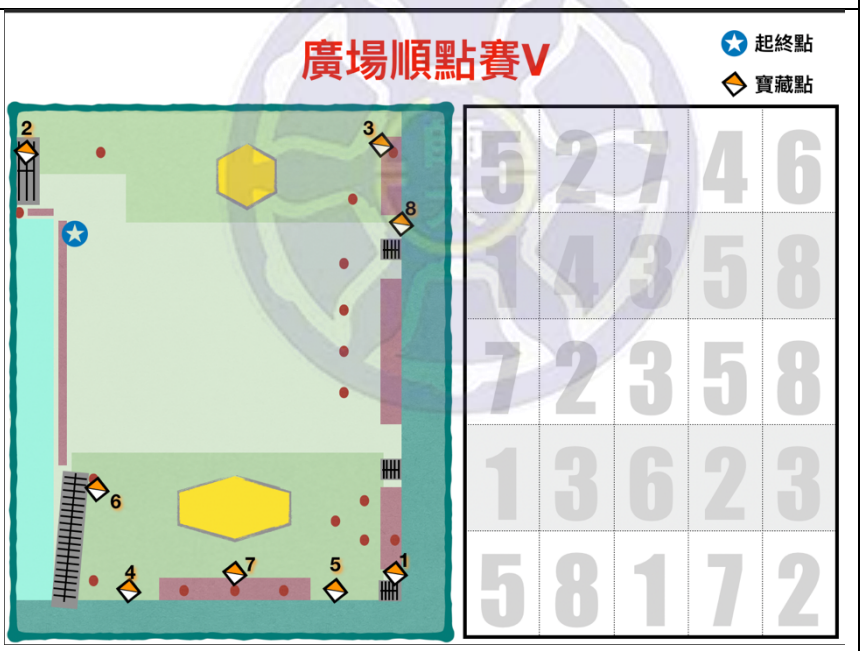
6. 廣場團體順點賽開始

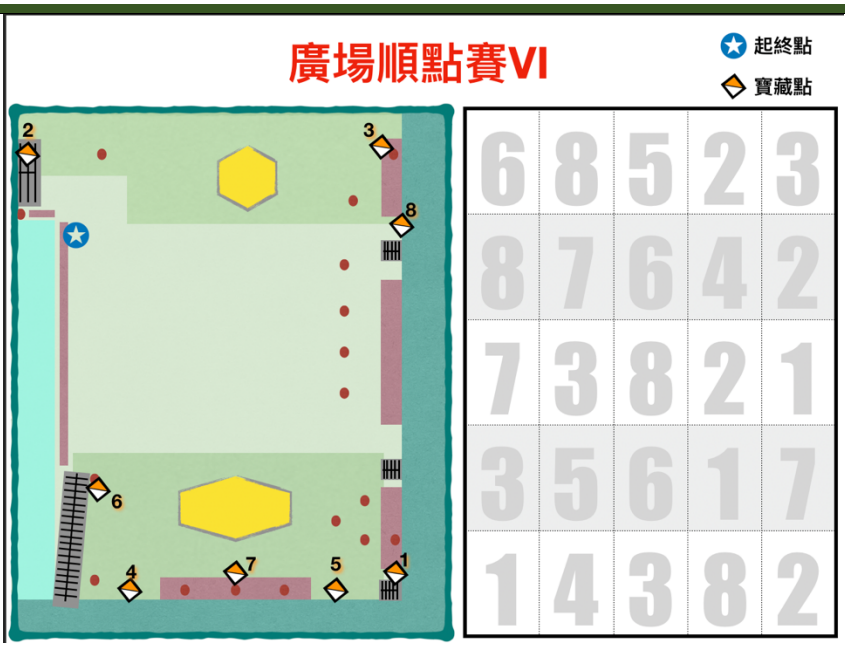
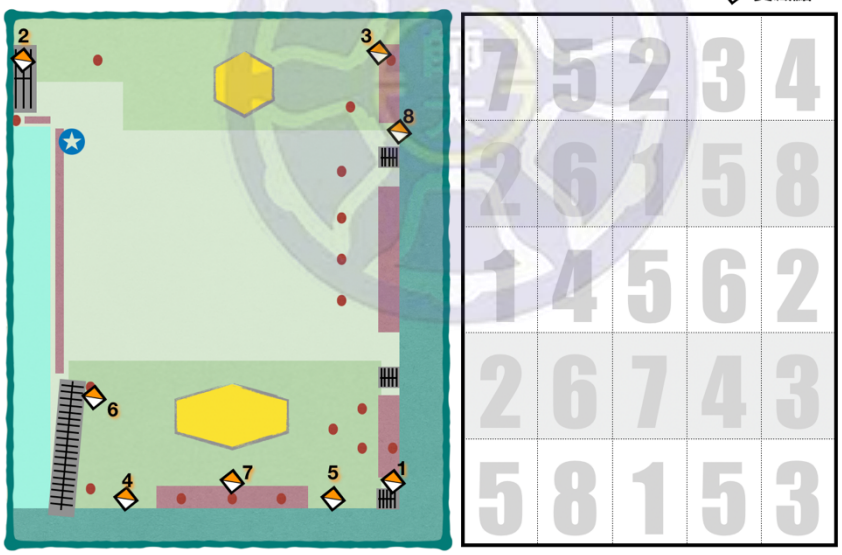
每次活動進行時，研究者依據順點賽地圖佈點，並請參與者隨機抽取順點賽題目，進行定向越野運動。

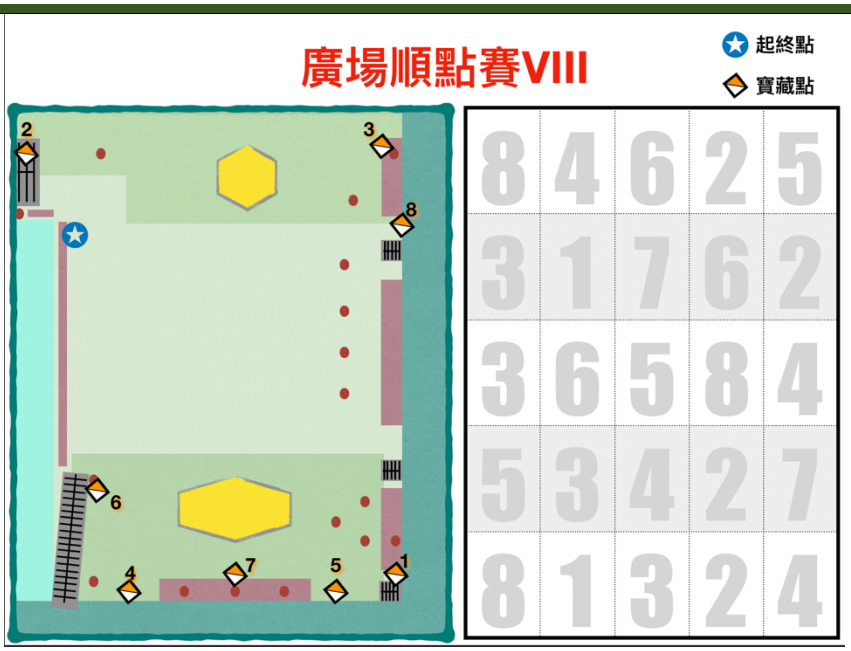
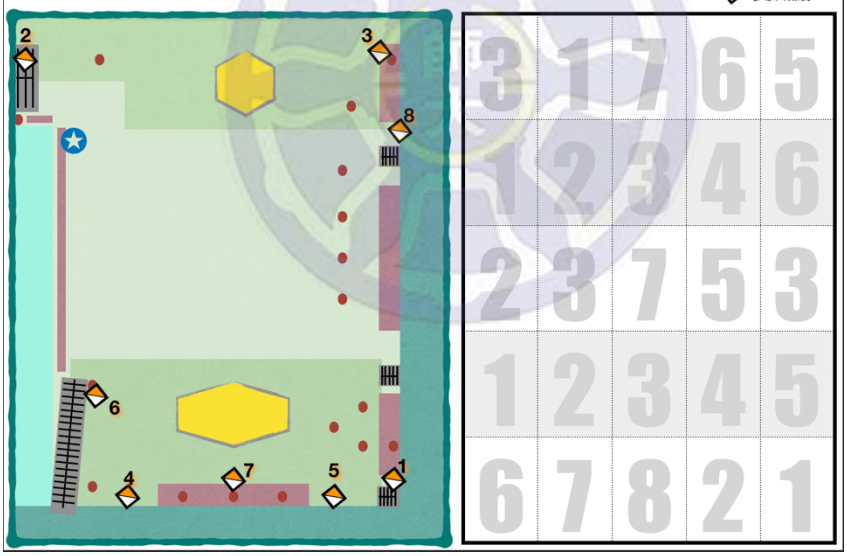
校園順點賽地圖 I

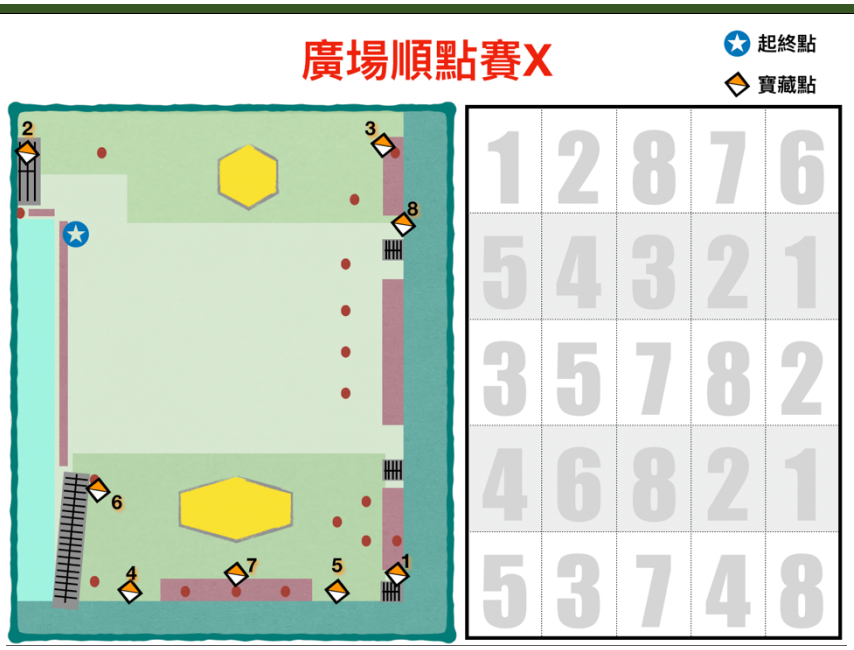


		校園順點賽地圖II			
		校園順點賽地圖III			

		校園順點賽地圖IV			
		校園順點賽地圖V			

		校園順點賽地圖VI			
		校園順點賽地圖VII			

		校園順點賽地圖VII			
		校園順點賽地圖VIII			

		校園順點賽地圖X			
三、綜合活動	1.分數結算 2.收操緩和運動 (1)走操場一圈 (2)提醒學生喝水擦汗				5”
第 7 — 11 節（定向越野運動—校園積分賽）					
課前準備	設置檢查點、印製地圖與計分卡。				
一、準備活動	定向越野運動技能複習 1. 正置地圖複習：以教室為空間，學生依據教師指令原地轉向，同時保持地圖正置。 暖身運動 2. 全身伸展操：研究者指導學生跟著老師做頸部、肩膀、體側、腰部、膝蓋、手腳等部位的伸展活動。 (1)頭部順逆時針各繞 10 秒。 (2)肩膀同時向前及向後繞 10 秒;手臂同時向前及向後繞 10 秒。 (3)雙手叉腰，腰部順逆時針各繞 10 秒。 (4)雙手扶著大腿，膝蓋順逆時針各繞 10 秒。				10 “

(5)踝關節、手腕伸展：踝關節與手腕順逆時針各繞 10 秒。
(6)弓箭步伸展大小鬼肌群，左右腿各 10 秒。
(7)開合跳 20 下。

二、發展活動

校園團體積分賽

1. 規則說明

(1) 以團體為單位，10 分鐘內，獲得最高積分者贏得勝利。此活動共進行二次，總共 20 分鐘。

(2) 地圖上檢查點即題目，依題目難易度而有不同積分。

積分	檢查點數量	貼紙顏色
100	1	紅
50	2	黃
30	3	藍
10	6	綠

(1) 指導語：「現在，老師在學校裡藏了 12 個寶藏點，有 100 分的寶藏點 1 個、50 分的寶藏點 2 個、30 分的寶藏點 3 個、10 分的寶藏點 6 個，每一個寶藏點都有貼紙。等一下你們每個人會拿到一張地圖，地圖上寫有寶藏點的位置，你可以自己選擇想要去的寶藏點撕貼貼紙蒐集分數，每找到一個寶藏點就要回原點找老師打勾認證一次，才算得到分數，分數越高越好，最後分數加起來最高的團隊獲勝。等一下一聲哨音響起，比賽開始，10 分鐘後兩聲長哨音想起比賽結束，超過時間回到原點的小朋友，晚 1 分鐘要扣 10 分、晚 2 分鐘扣 20 分，以此類推，扣到隊伍 0 分為止。」

2. 校園積分賽比賽開始

每次活動進行時，研究者隨機抽取一張地圖，依據地圖佈點，實施定向越野運動。

25”

		校園積分賽地圖 I			
		校園積分賽地圖 II			

		校園積分賽地圖III			
		校園積分賽地圖IV			

		校園積分賽地圖VI		
		校園積分賽計分卡	定向越野運動積分表－校園積分賽	
三、綜合活動	1.分數結算 2.收操緩和運動 (1)走操場一圈 (2)提醒學生喝水擦汗			5”

第 12—18 節（定向越野運動—校園順點賽）

課前準備	設置檢查點、印製地圖與計分卡。	

一、準備活動	定向越野運動技能複習 5. 正置地圖複習：以教室為空間，學生依據教師指令原地轉向，同時保持地圖正置。 暖身運動 6. 全身伸展操：研究者導學生跟著老師做頸部、肩膀、體側、腰部、膝蓋、手腳等部位的伸展活動。 (1)頭部順逆時針各繞 10 秒。 (2)肩膀同時向前及向後繞 10 秒;手臂同時向前及向後繞 10 秒。 (3)雙手叉腰，腰部順逆時針各繞 10 秒。 (4)雙手扶著大腿，膝蓋順逆時針各繞 10 秒。 (5)踝關節、手腕伸展：踝關節與手腕順逆時針各繞 10 秒。 (6)弓箭步伸展大小鬼肌群，左右腿各 10 秒。 (7)開合跳 20 下。	10 “
二、發展活動	校園團體順點賽 3. 規則說明 以團體為單位，10 分鐘內，依據地圖順序蒐集寶藏點的貼紙，獲得最多貼紙的隊伍贏得勝利。此活動共進行兩次，總共 20 分鐘。 7. 指導語：「這邊有一些地圖，每一張地圖的題目都不一樣，等一下每一位小朋友會拿到自己的地圖題目。比賽開始後，請你找到地圖上的寶藏點編號尋找寶藏點，拿到貼紙，並貼在格子上。由左而右依序進行。例如：看到寫 1 的寶藏點，請在格子貼上寶藏點 1 的貼紙，回到原點給老師打勾認證；接著，看到寫 3 的寶藏點，請在格子貼上寶藏點 3 的貼紙，回到原點給老師打勾認證；再來，看到寫 9 的寶藏點，請在格子貼上寶藏點 9 的貼紙，回到原點給老師打勾認證，以此類推。等一下一聲哨音響起，比賽開始，10 分鐘後兩聲長哨音想起比賽結束，貼紙加起來最多的小隊伍獲勝。超過時間回到原點的小朋友，晚 1 分鐘要扣 1 個章、晚 2 分鐘扣 2 個章，以此類推，扣到小隊 0 個張為止。」	25”

4. 校園團體順點賽開始

每次活動進行時，研究者依據順點賽地圖佈點，並請參與者拿取地圖並隨機抽取順點賽題目，進行定向越野運動。

校園順點賽地圖	
校園順點賽積分表I	定向越野運動積分表－校園順點賽I 參賽者_____ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1

		校園順點賽積分表II	**定向越野運動積分表－校園順點賽II** 參賽者_____ 2 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1		
		校園順點賽積分表III	**定向越野運動積分表－校園順點賽III** 參賽者_____ 3 12 11 2 1 7 4 10 7 8 9 1 5 2 3 4 5 9 6 9 12 11 8 10 7		

		校園順點賽積分表IV	**定向越野運動積分表－校園順點賽IV** 參賽者_____ 4 10 9 12 2 5 1 10 8 3 6 2 11 9 4 7 3 12 11 5 8 4 1 7 6		
		校園順點賽積分表V	**定向越野運動積分表－校園順點賽V** 參賽者_____ 5 1 10 3 4 8 12 2 5 6 7 11 9 6 8 12 10 1 7 11 2 9 3 8 3		

		校園順點賽積分表VI	定向越野運動積分表－校園順點賽VI 參賽者_____ 6 12 9 5 8 3 2 4 11 5 1 10 2 3 4 6 10 7 12 8 9 1 11 2 7		
		校園順點賽積分表VII	定向越野運動積分表－校園順點賽VII 參賽者_____ 7 5 9 4 10 3 6 2 8 9 1 12 5 11 7 6 1 3 4 2 11 1 12 2 3		

校園順點賽積分表VIII

定向越野運動積分表－校園順點賽VIII

參賽者_____

8	1	6	11	4
9	2	7	12	5
10	3	8	1	6
11	4	9	2	7
12	5	10	3	8

校園順點賽積分表VIII

定向越野運動積分表－校園順點賽VIII

參賽者_____

9	10	11	12	1
2	3	4	5	8
6	1	9	10	11
7	9	11	2	3
1	2	5	6	9

校園順點

		賽積分表X			
		校園順點賽積分表XI	**定向越野運動積分表－校園順點賽XI** 參賽者_____ 11 4 8 11 2 8 12 5 9 12 6 7 1 6 10 9 4 5 3 7 1 2 10 11 3		

<table>
<tr><td></td><td></td><td>校園順點賽積分表XII</td><td>

定向越野運動積分表－校園順點賽XII

參賽者_____

12	10	2	11	4
3	8	4	5	10
1	5	10	7	2
10	6	11	9	12
7	11	2	6	8

</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>三、綜合活動</td><td colspan="5">1.分數結算
2.收操緩和運動
(1)走操場一圈
(2)提醒學生喝水擦汗</td><td>5”</td></tr>
</table>

附錄二　研究倫理審查核可證明

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

國立臺灣師範大學
National Taiwan Normal University

研究倫理審查核可證明書

計畫名稱：定向越野運動對國小自閉症學生健康體適能之影響
案件編號：201811HM004
校/系/計畫主持人：國立臺灣師範大學/特殊教育學系/佘永吉助理教授
校/系/共同主持人：國立臺灣師範大學/特殊教育學系/黃灼倩碩士班研究生
計畫書版本/日期：2018/12/22/Version3.0
知情同意文件版本/日期：2018/12/22/Version3.0
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 2019 年 1 月 2 日
有效期間：西元 2019 年 1 月 2 日至 2020 年 1 月 1 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
李思賢
西元 2019 年 1 月 2 日

Certificate of REC Approval

Proposal Title: Effect of Orienteering on Health-related Physical Fitness of Elementary School Students with Autism
REC Number: 201811HM004
University/Dept./Principal Investigator: National Taiwan Normal University/ Department of Special Education/ Assistant Professor Yung-Ji Sher
University/Dept./Co-Principal Investigator: National Taiwan Normal University/ Department of Special Education/ Master's Student Cho-Chien Huang
Project Version/Date: 2018/12/22/Version3.0
Informed Consent Document Version/Date: 2018/12/22/Version3.0
Type/REC Announcement: Expedited Review
NTNUREC retains the right to revoke the approval before the final endorsement by board.
Approval Date: January 2, 2019
Effective Period: January 2, 2019 to January 1, 2020
※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.

Tony Szu-Hsien Lee
Chairperson
Research Ethics Committee, National Taiwan Normal University
January 2, 2019

附錄三　國小學童身體意象量表使用同意書

量表使用同意書

本人同意臺灣師範大學特殊教育暨復健諮商所碩士班研究生黃灼倩，在其碩士研究論文—「定向越野運動對國小自閉症學生健康體適能之影響」中，採用本人修定之「身體意象量表」作為學術研究之用途。

立書人

國立屏東大學

林耀豐教授

立書人簽章：_____

附錄四　實驗日程表

流程		日期	星期	時間
前測		108/3/26	二	7：50 -- 8：30
課程介入	1	108/3/29	五	14：00 -- 14：50
	2	108/4/2	二	7：50 -- 8：30
	3	108/4/12	五	14：00 -- 14：50
	4	108/4/19	五	14：00 -- 14：50
	5	108/4/23	二	7：50 -- 8：30
	6	108/4/26	五	14：00 -- 14：50
	7	108/4/30	二	7：50 -- 8：30
	8	108/5/7	二	7：50 -- 8：30
中測		108/5/10	五	14：00 -- 14：50
課程介入	9	108/5/14	二	7：50 -- 8：30
	10	108/5/17	五	14：00 -- 14：50
	11	108/5/21	二	7：50 -- 8：30
	12	108/5/24	五	14：00 -- 14：50
	13	108/5/28	二	7：50 -- 8：30
	14	108/5/31	五	14：00 -- 14：50
	15	108/6/4	二	7：50 -- 8：30
	16	108/6/11	二	7：50 -- 8：30
後測		108/6/14	五	14：00 -- 14：50
備註	遇特殊活動及國定假日暫停一次： 4/5 清明節、4/9 校外教學、4/16 期中考、6/7 端午節。			