

啓智學校學生心肺耐力檢測結果及其影響因素之調查研究

林偉仁

國立雲林特殊學校

林千惠

國立彰化師大特教系

摘要

本研究旨在調查啓智學校學生心肺耐力狀況及其相關影響因素。研究者以教育部頒布的「體能測驗手冊」中之心肺耐力測驗對彰化啓智學校 332 位學生進行檢測，進而分析其心肺耐力現況。隨後依施測結果選取十位心肺耐力較佳學生，以「影響心肺耐力可能因素訪談表」分別訪問其導師及家長探討影響心肺耐力之可能因素，研究結果如下：

啓智學校學生心肺耐力狀況

整體而言，其心肺耐力極待加強。男生 17、18 歲為心肺耐力之巔峰，然與常人相較似有提早老化之虞。此外，住校生心肺耐力成績略優於通勤生但差異不大；中度智障學生之心肺耐力成績較重度或極重度智障學生為佳。

影響心肺耐力可能因素

影響該校學生心肺耐力的可能因素經訪談結果整理大致可分為內在因素(如：個性使然)；及外在因素(如：學校訓練、活動量較多)等。

◎關鍵字：心肺耐力、智能障礙

緒論

研究動機

近年來我國經濟及科技快速成長，物質生活充裕無虞，人們開始朝向追求生活的品質與身體健康。在高度機械自動化的現代，身體活動的機會減少，無論是工作或者休閒多以靜態的坐式活動為主，終將造成心肺耐力(cardiorespiratory endurance)功能的減損(Pitetti & Campbell,1990 ; Shephard,1990 ; Sharkey,1997)，導致心臟及血管無法持續提供肌肉氧氣，甚而使體能下降、工作運動能力減緩。因此，維持健康的心肺耐力在目前已成吾人關切的重要議題。自1970和1980年代起，西方國家開始有許多人對生活方式與健康產生了自覺，並開始進行規律性的運動以提昇包括心肺耐力在內的身體適能(Freedson,1995)。時至今日，強化心肺耐力的觀念已傳遍歐美各國乃至世界各地，而我國政府及專家學者近年來也開始大力推行體適能相關活動，以期促進國民的體能與健康。

有關心肺耐力的研究在國外已相當豐富，而專以智能障礙者心肺耐力狀態為主題的相關研究也頗為多見。相較之下，我國相類似的研究則十分有限。整體而言智能障礙者在心肺耐力的表現普遍皆低於非障礙者(Reid, Montgomery& Seidl, 1985 ; Fernhall,1993)。Fernhall與Tymeson(1988)綜合前人文獻說明智能障礙者的心肺耐力較非障礙者低了25%至35%左右。而Pitetti及Campbell(1990)則更指出智能障礙者有較早老化現象(約55歲，一般人約60至65歲)及較高的心肺問題(出現率42%，正常人約32%)，且有可能是由於其心肺耐力不佳及最大心跳率較低之故。

基於上述國外研究發現智能障礙者心肺耐力各要素不利之通態，加諸國內相關研究較為少見，故研究者擬以啓智學校學生為對象了解其心肺耐力狀況，並針對心肺耐力較佳學生探究提昇心肺耐力可能影響因素，最後根據研究結果提出具體建議。

研究目的

本研究旨在瞭解啓智學校全體學生的心肺耐力狀況及影響心肺耐力可能因素。茲將本研究之主要目的分述如下：

了解啓智學校學生的心肺耐力檢測結果。
分析影響智障學生心肺耐力的可能因素。
歸納提昇智障學生心肺耐力的可行途徑，以作為相關教育機構在
規劃啓智教育相關教學活動時之參考。

文獻探討

心肺耐力的意義與測量

心肺耐力要素之意義

心肺耐力係指心臟、血管及呼吸系統能提供燃料(特別是氧氣)給肌肉的能力及肌肉在持續運動中消耗氧氣的能力。一個心肺耐力健康的個體可以在較不費力的情形下持續運動較長的時間(Corbin & Lindsey,1994 ; Sharkey,1997)。簡單地說心肺耐力是一個人隨著運動或工作負荷量的增加，所消耗的氧氣不斷地增加直到不再上昇為止，亦即其每分鐘所消耗最大的氧氣量(Heyward,1991)，其值愈高，代表心肺能力愈好。

心肺耐力的測量

大多數心肺耐力測量的主要方法是藉逐漸地提高運動量以令受試者達到其最大耗氧量。若依施測的場地則可分為實驗室內及自然情境兩種。茲分述如下：

實驗室內—最大負荷運動測驗

跑步機(treadmill)測驗：本測驗相當常見，它是以可調整的速度及模擬各種坡度等級之電動跑步機再配合受試者體重代入相應之年齡及性別公式中，以計算出最大耗氧量值。Cressler, Lavay 與 Giese 在 1988 年以四種心肺測驗測量智能障礙者時指出跑步機測驗之信度相當良好。

單車測力計(bicycle ergometer)：這是藉由一種具有摩擦性質的固定型式單車測力計，令逐漸提高活動量使受試者達最大耗氧量的方式，再配合其體重代入公式即可得知其最大耗氧量。單車測力計使用在智能障礙者時最大的問題便是他們往往無法跟得上預先設定的節奏，以致產生結果的偏差，基於此點 Lavay, Giesi , Bussen, 與 Dart(1987)便建議受試者需事前熟悉測驗目的並加以練

習，施測時檢測者尚需在旁不斷催促鼓勵以使受試者踩到夠快的速度。即使如此，Lavay 等人仍指出大多數智能障礙者還是無法跟得上節奏，而導致高估其心肺適能的結果。

實驗室內—非最大負荷運動測驗

最大負荷運動測驗中往往令受試者到達其體力、心肺耐力的極限且通常測驗中都隨時監控受試者的心跳、心電圖及血壓以測量相關數據及預防心臟血管異常的發生，故安全性也十分高，是一種理想測量心肺耐力的方法。然而由於需較長之施測時間，再加上受試者本身動機等問題的影響都可能產生執行上的困難及影響信效度。因此，許多學者如 Heyward(1991)、Montgomery, Reid 及 Koziris (1992) 等人建議採用非最大負荷運動測驗來推估個體的最大耗氧量，這些方法和上述測驗之使用工具及形式相類似，但只要受試者達到預先設定的心跳率即可停止，測量該階段的耗氧量，代入假定的線性關係即可推估受試者的最大耗氧量。Montgomery 等人便曾於 1992 年以最大及非最大負荷運動量心肺測驗與前述之跑步機測驗同時施行於智能障礙者並加以比較，指出智能障礙者在接受最大負荷運動測驗時因動機不足及對「使盡全力」之概念無法理解等因素，使其評量結果精確度不佳，故建議改用非最大負荷運動測驗。

自然情境測驗

前述之測量方法，大多需要特殊且昂貴的儀器方能施測，在面對大量受試者時實施十分不易，相較之下諸如耐力跑走、登階及單車等室外測驗便十分適合大樣本的施測。

耐力跑走：測驗的方式是計算在一定時間內所跑走的距離或跑一定距離所費之時間。Fernhall 與 Tymeson(1988)曾比較智能障礙者耐力跑走測驗 300 碼(約 274 公尺)及 1.5 哩距離(2414 公尺)兩者之效度，指出 300 碼的距離太短易受身高、體重影響，而 1.5 哩距離的效度則較好。不過即使距離適當，Lavay 等人(1987)卻指出智障者仍有動機不足、難以忍受施測不適感、甚至不明白測驗目的而未能盡全力等問題，因此常需要檢測者在一旁鼓勵催促或陪伴。

登階測驗：此類測驗所測量的方法通常是以事前設定的節奏令受試者在一定時間內(約數分鐘)重覆地上下階梯，結束後施測者每隔一段時間便測量受試者脈博以計算其心跳恢復率，並依此推估心肺適能的好壞。它的優點是設備簡單(碼錶或手錶及階梯)且施測人員不必經過專業訓練(只要會量脈博即可)，但是心跳測量的精確性問題卻是影響本測驗信度的重要變因(Heyward,1991)。而智能障礙者最常發生的問題便是無法跟得上測驗所要求的節奏，Reid 等人在1985年對智能障礙者進行加拿大標準體適能測驗中的登階部分時便建議施測者需在旁督促節奏，且如果仍然無法跟上節奏便需計算實際所登之階數，代入修正公式中以計算其心肺耐力。

影響心肺耐力相關因素研究

影響心肺耐力之因素探討

影響心肺耐力的原因錯綜複雜，一般來說非智障者與智能障礙者之原因大同小異，不過智能障礙者的心肺耐力較非障礙者低了20%-40%左右，造成此差距情形多非原因有異，只是影響程度輕重而已。然而智障者卻更需要擁有良好的心肺耐力完成日常工作及參與休閒活動以達到社會融合(Fernhall, Tymeson & Webster,1988)。茲將常見的影響心肺耐力因素列述於下：

遺傳：遺傳影響心肺能力甚鉅，我們身體內和心肺能力息息相關的血管及心肺系統的最大負荷量、心臟大小、血紅素及紅血球多寡、肌肉中較慢氧化(slow oxidative)及快速分解氧化醣(fast oxidative-glycolytic)肌纖維的百分比等，無一不是受遺傳所限制，近年的研究指出遺傳占了心肺耐力一半以上的變異量(Sharkey,1997)。

性別：Sharkey(1997)同樣也指出男性紅血球及血紅素較女性來得多(大約為15:13)，因此可攜帶較多的氧氣供肌肉運動時使用，此外女性的肌肉也較小較短，相對體脂肪也比較高，這些都較不利於心肺耐力的表現，因此一般而言男性的心肺耐力要較女性來得好。

最大心跳率較低：最大心跳率較低是被認為智能障礙者有別於一般人心肺不佳原因的一個發現假設。Pitetti 及 Tan 在 1990 年時以四種評量方式檢測智能障礙者的心肺功能，發現無論以何種方式，智障者之最大心跳值皆較一般人來得低。而一般咸認為導致智障者最大心跳率較一般人來得低的情形，可能為來自先天性遺傳的結果 (Fernhall & Tymeson, 1988 ; Pitetti & Tan, 1990 ; Shephard, 1990 ; Fernhall, 1993)。

坐式生活與運動不足：Sharkey(1997)指出一年的體能訓練成果可以在短短 12 周的停止運動後消失殆盡；而三周的臥床休息可使體能降低 29%，由此可見動運不足後果之嚴重。缺乏運動對智能障礙者來說也是同樣有其不利影響的，Pitetti 與 Campbell(1990)及 Shephard(1990)由以往的研究中歸納發現，智障者居住於社區較居住於機構中更易成為坐式生活者，因活動量少使得心肺能力不佳乃至產生異常。值得注意的是，即使是參加特殊奧運的智障者，Pitetti 及 Tan(1990)在測量其心肺功能後發現其成績只達到一般非障礙者的坐式生活型態水準，並指出由於智障者活動量少，肌力不夠發達，往往在測量活動中不勝負荷。缺乏運動的確帶來一般人乃至智能障礙者心肺能力上的威脅，所幸的是 Sharkey(1997)也提到上述一般人的種種退化都可經由規律的運動習慣輕易地補填回來，而智障者雖然在心肺功能方面較差，但是仍可經有計畫地運動訓練提昇其心肺能力 (Schurrer, Weltman & Brammell, 1985 ; Lavay & McKenzie, 1991)。

缺乏訓練：訓練可以提昇心肺耐力，然而仍有其限度。Sharkey(1997)指出大多數的人可經由訓練提高 15-25% 的心肺能力，青少年更可提昇 30% 以上；訓練可增進心臟血管及呼吸系統的功能，增加血液輸送量，並增進肌肉產生有氧能量的能力及燃燒體內碳水化合物和脂肪，以減少體脂肪與血液中脂肪量，以提昇心肺能力。

體脂肪過多：由於心肺適能的計算是以吸入的氧氣量除以身體體重，因此同樣的吸入氧氣量，體重較重的人，所得到的體適能值

便會較低。相反地，如果吸入氧氣量不變而體重減輕了，其心肺適能值將會提昇(Sharkey,1997)。智能障礙者由於肥胖出現率較高，Fernhall,Tymeson 與 Webster(1988)認為是造成心肺功能的平均表現不佳的原因之一。

運動動機不足：Fernhall 等人(1988)以及 Cressler, Lavay 和 Giese(1988)皆認為智障者在接受測驗或訓練時的機動不足也是使其成績較差的原因之一。

心臟血管疾病：從病因學的角度來看，心臟血管疾病亦會影響心肺適能。以往醫學研究已歸納出造成心臟血管疾病的八大危險因子：(1)家族有先天性冠狀心臟病史、(2)家族有腦部及血管梗塞病史、(3)膽固醇過高、(4)吸煙、肥胖、男性、高血壓、糖尿病(Wright et al.1992；Rimmer, Braddock & Fujiura,1994)。而對智能障礙者而言，Rimmer 等人(1994)並指出上述因子對其同樣具有影響性。

增進心肺耐力之運動原則

美國運動醫學學會(ACSM, 1990;1998)在近十年間提出了兩次體適能研究聲明報告(position standing)，並依此建議一般人之運動種類、強度及持續時間等，而由於多年來這份聲明報告的嚴謹與專業，使其在體適能領域中的影響力極其深遠。茲將此二份的聲明略作異同之比較（見表一）。由表一可知，在心肺耐力方面，相較於1990的報告，1998年新的建議內容顯得更加地明確，且「最低限度」的建議可減少活動量不足造成效果不佳的問題。

表一 1990年、1998年美國運動醫學學會聲明報告內容彙整

ACSM 1990年建議報告

ACSM 1998年建議報告

運動頻率：每周 3-5 次。
激烈程度：達其年齡預估最大心跳率的 60-90%，或最大耗氣量的 50-80%。
持續時間：20-60 分鐘的有氧運動，實際時間長短視運動激烈程度而定，愈緩和的運動宜持續較長的時間。
運動型態：緩和的運動適合一般人，也比較能運動久些，而激烈運動具有潛在危險性或易引發相關問題，因此建議進行較長時間、中等強度的活動。

運動種類：建議能活動到大肌肉、持續性的及有氧具韻律性的活動皆可，如走路/登山、跑步/慢跑、騎單車、長途滑雪、有氧舞蹈或有氧運動、溜冰、跳繩、划船、爬樓梯、游泳等耐力性運動。

運動頻率：同 1990 年。
激烈程度：達其年齡預估最大心跳率的 65-90%，至少應達 55-64%；或最大耗氣量的 50-80%，最少應達 40-49%。
持續時間：每次運動應持續 10 分鐘以上，每天應累計運動 20-60 分鐘有氧運動。若為低激烈性運動每天累計需達 30 分鐘以上，激烈性運動則需達 20 分鐘以上。
運動型態：同 1990 年。
運動種類：同 1990 年。

註：*代表該項目內容有所更動或為新增。

智障者心肺耐力教學之相關研究

心肺耐力訓練部分

雖然許多文獻都指出智能障礙者心肺耐力不佳，但是從表二中相關研究結果可知，只要接受一般的心肺耐力訓練，智障者也能顯著地提昇其心肺適能，茲將相關研究整理如表二。

有關心肺耐力的訓練方法，大致而言不外乎使用如 Tomporowsk 與 Ellis(1984) 及 Croce(1990) 等人的電動跑步機配合踩單車，或是 Beasley(1982)；Schurrer 等人(1985)、Lavay 與

McKenzie (1991)的跑/走訓練；Merriman 等人(1996)則藉由有氧舞蹈活動，且都有助於心肺耐力的顯著提昇。

從表二中可知幾乎每一項研究都能顯著地提昇智障者之心肺耐力。除了心肺耐力功能的提升外，伴隨而來的其他身心狀況的改善，亦卓有成效。例如 Tomporowski 與 Ellis(1984)便檢視了中重度智障者接受心肺、肌力訓練及學業學習兩組學生的智商改變情形，很可惜地智商並沒有增加，但接受心肺耐力訓練的智障者在心肺適能上卻有顯著的改善。另外在行為改善方面，Schurrer 等人(1985)對 5 位智障者實施 23 周的跑走訓練後，不但提昇了心肺適能也減少了破壞性行為、增加了獨立性行為且對其它的活動也有了較高的興趣。Halle, Silverman 與 Rogan(1983)也指出研究中的 9 位可教育性智障兒童在八周每天 15 分鐘的跑走訓練後都對跑步產生了興趣，家長也給予肯定的態度。

不過為智障者實施心肺耐力訓練，有時也會產生問題，最常遇到的困難便是受訓者的動機不足。關於此一問題之解決 Lavay 與 McKenzie(1991)曾以每一位受試者都有一人全程陪跑的方式進行 12 周的跑步訓練，雖然其結果確有增加心肺耐力，然而如此耗費人力之研究使其難以廣泛及持續實施；反觀 Pitetti 與 Tan(1991)則做了無人督促、鼓勵，12 名智障者全程自行完成而僅一名研究者出現維護安全之訓練，其結果仍有 11 位受訓者顯著地提昇了心肺適能，不過在經過了停止訓練的 6-7 個月之後，其心肺耐力皆退回到了訓練前的階段。另外，Halle 等人(1983)及 Croce(1990)以訂立增強制度方式來促使智障者產生動機，其成效亦頗佳。綜合本段之研究可以得知訓練中的監控、督促及鼓勵是需要的，至於其程度頻率則往往因人而異。

表二 智能障礙者心肺耐力訓練相關研究彙整

研究者 (年代)	研究 對象	心肺耐力訓練程序		研究結果
		訓練(研究) 方 法	訓練時間	
Beasley (1982)	30位 輕、中 度智能 障礙成 人	<ol style="list-style-type: none"> 1. 暖身運動 2. 實驗組：1 哩-1.5 哩跑 /走訓練 3. 控制組：休 閒活動 	共 八 周 訓 練，每周五 次，每次約 30 分鐘	<ol style="list-style-type: none"> 1. 心肺適能方面實驗 組明顯高於控制組。 2. 比較實驗組實驗前 後之心肺適能亦有 明顯提昇。 3. 在工作量上實驗組 亦顯著高於控制組。
Halle et al. (1983)	9位輕 度智障 兒童	<ol style="list-style-type: none"> 1. 向孩童介紹 計畫流程、 訂立目標及 標準 2. 訂立增強制 度 3. 每周測驗檢 視學生進步 情形 	為期八周、 每天 15 分 鐘跑/走訓 練	<ol style="list-style-type: none"> 1. 每周的六百碼測驗， 實驗後比實驗前平 均進步了 27 秒。 2. 每天 15 分鐘所跑 的距離也進步了平 均 0.64 哩。 3. 在行為方面孩子們 對跑步產生了興趣， 父母也都給予肯定 的態度。
Tomporow ski& Ellis (1984)	美國 65位 機構之 中、重 度智障 成	<ol style="list-style-type: none"> 1. 心肺耐力組：訓 跑步機+划 船機+重量 訓練+室外 跑走 	練 七 個 月，一周 5 天，一天 3 小時。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 心肺耐力組的心肺 適能有顯著提昇。 2. 三組 IQ 前後無顯 著改變。 3. 適應行為方面，依

	人。	2. 注意力訓練 組：學業學 習 3. 控制組		適應行為量表結果分析實驗前後並無顯著改變，然而教保人員一致認為實驗組的不良行為皆有改善，且以心肺耐力組最為明顯。
Schurrer et al. (1985)	5位住 於中途 之家的 智障成 人	每周2-4次(平 均3.1次) 的跑/走訓 練，平均每 周跑9公里	共23周跑/ 走訓練。	1. 平均體重減少了 3.6公斤 2. 行為觀察發現，減 少了破壞性行為、 增加了獨立性行為、 對其它活動產生了 較高的興趣。另外 也有二位受試者減 少了病假次數，並 使收入增加。
Croce (1990)	3位重 度男性 智障成 人	1. 暖身體操(偏 重下半身) 2. 激烈有氧運 動(單車器+ 跑步機) 3. 緩和運動 4. 節食口頭讚 美、代幣制 度+負向對 話	單一受試 設計，S1 S2 S3分別 接受20、 17、 14周訓練。 每周五天、 每天1小時。	1. 體脂肪方面S1 S2 S3分別減少了 28.6% 27.5% 20.8%。 2. 心肺適能亦明顯提 昇。 3. 本研究說明了即使 是重度智障者同樣 可以藉由漸進式的 心肺訓練配合節食 計畫而產生相當的 成效。

Pitetti & Tan (1991)	12名 中度智障青年	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本研究之訓練完全由受試者自行完成，無人督促、鼓勵，只有一人出現注意安全及記錄而已。 2. 暖身運動 3. 單車器訓練 (50%漸增至70%最大心跳率) 4. 緩和運動 5. 6.7 個月後追蹤研究 	<p>16周訓練、每周3次，由12分漸增至25分</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 12位中，有11位心肺適能明顯提昇。 2. 在6.7個月後之追蹤研究發現12名受試者之心肺適能都退步至實驗前程度。 3. 在實驗結束後仍允許智障者繼續自行去使用訓練器材，開始有少數人持續，但是最終仍全部停止，說明至少仍需有人「出現」在場，智障者較有動機訓練。
Lavay & McKenzie (1991)	5位輕、中度智障成人	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設立個別化漸進的增加距離目標。 2. 訂立增強制度每位受試者都有一人陪伴跑全程。 	<p>共12周，每周2-4次。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在心肺適能方面，進步了2.5-22.5%. 2. 在無人伴陪跑的一周，受試者仍能達到預期的目標。
Merriman et al. (1996)	22位 多重障礙(智障+情障)成人	<ol style="list-style-type: none"> 1. 暖身運動+伸展操 2. 仰臥起坐+音樂有氧運動 3. 肌力訓練 4. 緩和運動 	<p>訓練共12周，每周三次，每次45分鐘</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 身體組成及體脂肪兩者都無顯著改變。 2. 其它在心肺適能、肌力及柔軟度上都有顯著提昇。

心肺耐力教學設計部分

國內外談論心肺耐力教學設計之文獻數量頗豐，大多數的教學設計皆包含於綜合性的體適能四要素訓練中，而對象方面則普通學生、特殊學生都可見到。研究者僅依以身心障礙學生為訓練對象之研究加以歸納分類，列舉國內外具代表性的心肺耐力教學設計部份文獻於表三中，並略述如下：

在綜合性體適能教學書籍方面，國內有朱敏進(民 75)針對智障學生所著之「智能障礙者體育指導法」，相當完整地說明智障者之生理、運動指導原則並列舉各體適能要素之教學設計；師大體育研究中心(民 87)所出版之特殊體育研習報告書中也有相似的內容。國外方面，則有Dunn(1997)著有對各類身心障礙學生之體育教學指導書籍，探討對象包含智障、學障、自閉症、呼吸異常、心臟病、唐氏症、自閉症、視障、聽障等各類，範圍相當廣泛。

而在教學設計文獻方面，國內有林文郁(民 86)、黃茂良(民 86)所設計之教學活動，可以在一堂課時間內進行體適能各要素訓練。國外則有Herman(1995)所設計的循環三站式音樂有氧訓練，分別進行有氧登階、有氧肌力訓練、音樂肌耐力訓練等活動，充滿變化性的特色。

至於以心肺耐力為單一要素的教學設計部分，國內闕月清(民 84)藉由跳繩競走競賽方式，一方面讓學生達到心肺運動，一方面也幫助學生了解到血液在心肺中的流動情形，兼具知性與活動雙重意義。國外則有Tenoschok(1993)所設計之全班跑完地球周長(25,000 英哩)之活動，讓學生共同完成一項目標，並同時達到訓練心肺耐力的功效，是相當有趣的教學設計。

表三 國內外體適能及心肺耐力教學設計相關文獻彙整

作者 (年代)	教學對象	體適能及心肺耐力教學內容
------------	------	--------------

朱敏進 (民 75)	智障學生	1. 介紹智障者生理特性。 2. 陳述各項運動指導方法(如：體操、單槓、跳箱、田徑、游泳等)。 例舉國中國小智障學生之體育教學設計教案。
林文郁 (民 86)	一般、輕度智障學生	1. 認識體適能。 2. 心肺耐力：音樂有氧韻律活動。 3. 肌力：肌肉訓練操。 柔軟度：熱身伸展運動、緩和運動。
黃茂良 (民 86)	一般、輕中度智障學生	1. 認識體適能各要素。 2. 心肺耐力：以分組音樂比賽等方式，跑跳障礙物進行有氧活動。 3. 肌力：兩人一組互相作體操訓練肌肉。 柔軟度：以音樂遊戲進行熱身伸展運動、緩和運動。
師大體研中心 (民 87)	視障、智障學生。	1. 介紹視障者之團隊運動(如門球、盲人棒球等)。 2. 智障者體育課程介紹(包括動作要素、評估方式、訓練技巧、器材使用、學生特質及教學策略等) 列舉教學活動設計(如：各種球類、體能遊戲、團體遊戲等)
闕月清 (民 84)	一般、輕度智障學生	1. 體適能及心肺耐力知識：教師解說心肺循環過程，教導學生測量脈博。 心肺耐力：以跳繩行走方式模擬血液在心肺中流動路線、並加以分組比賽、遊戲。

Mahon (1989)	身心障礙 學生	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以融合在普通班之特殊學生為主。強調創造出接納性的環境、教師學生應有的態度，減少環境阻礙。 2. 描述智障、唐氏症、自閉症、過胖、脊髓傷害、腦性麻痺、視障、聽障、氣喘等特殊需求學生之體適能情形及教學要點。 3. 教導工作分析、評估、行為輔導、及教學活動調整設計之方法。 附錄各種篩選測驗、檢核表、評估工具、輔具等資源。
Tenoschok (1993)	一般、輕 中度智障 學生	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以全班全學年累計跑步達到地球周長-25000哩為目標。 2. 每人每天計下跑步里程，累積記錄在班上佈告欄上，或貼上世界地圖，每天由老師或學生在地圖上畫上對應的前進長度，更具真實感。 3. 每天達到地圖上的某處時，可以指派一位同學蒐集相關的地理人文資料報告，提高學生的興趣。
Herman (1995)	一般、輕 中度智障 學生	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用小階梯、配合啞鈴與繩索等進行心肺及肌力/肌耐力活動。 2. 設立三站：(1)有氧站：音樂有氧登階活動 (2)肌力站：以啞鈴動作、配合登階、音樂之活動 (3)肌耐力站：配合音樂進行簡化仰臥起坐等活動 3. 學生分三組輪流在三站中活動。

Dunn (1997)	各類身心 障礙學生	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由特教、心理學、醫藥學、物理治療、職能治療、適性體育等角度探討特殊體育。 2. 對象包含了腦性麻痺、肌肉或感官障礙、呼吸異常心臟病、學障、智障、行為異常等。 3. 探討其成因、環境管理控制、體適能教學觀念規劃原則、各種活動介紹、教學計畫、遊戲、有氧舞蹈、終身運動計畫等。
----------------	--------------	--

參、研究方法

研究方法與架構

本研究採調查法，共分兩階段蒐集量與質的研究資料。第一階段為心肺耐力量化資料調查，研究者以修訂後之「體能測驗手冊」中之心肺耐力部分，對彰化啓智學校全體學生進行檢核。

第二階段為影響心肺耐力因素與相關教學措施調查，研究者以自行發展之訪談表對心肺耐力檢測結果優良之學生導師及家長進行訪談，以了解影響心肺耐力之可能原因。

研究對象

心肺耐力檢測部分：本研究以彰化啓智學校國中及高職部全體學生共 423 人為對象，在剔除無法完成測驗的學生後，共計有 332 位該校學生完成心肺耐力的檢測。

相關影響因素探討部分：研究者選取上述心肺耐力檢測優良之學生（成績 PR>85 以上）十名，訪談其導師及家長以了解學生在學校及家中之可能影響心肺耐力因素。

研究工具

體能測驗手冊之心肺耐力測驗

本研究所使用之心肺耐力測驗，乃採用教育部於民國八十六年所頒布供台閩地區國民中小學學生測量體適能之「體能測驗手冊」中之心肺耐力部分。根據「體能測驗手冊」中之設計，心肺耐力的測驗項目為耐力跑走，男生需跑 1600 公尺，女生需跑 800 公尺。

「影響心肺耐力可能因素訪談表」

研究者以自行發展之「影響心肺耐力可能因素訪談表」針對心肺耐力較佳的十位學生導師及家長進行訪談。訪談表分為導師及家長兩版本。此兩份訪談表經彰化師大體育室陳弘烈、黃仁易、楊亮梅等三位教授審核修訂後定稿。茲分述其內容如下：

導師版—包括運動量：此部分乃參考陳弘烈(民 84)之運動量計算方法，並略加調整。其計算方式為依每次活動之強度、時間長短、頻率分別加以計分，而總運動量則為三部分得分之相乘積。接受訓練經驗：詢問該生過去及現今所曾接受過之體能訓練。學生性格：其呈現為兩極化方式(如好動的 \leftrightarrow 安靜的，勤勞的 \leftrightarrow 懶散的等)，由導師加以勾選。

家長版—包括居家生活狀況：詢問家長學生在家中的活動情形，包括有放學後、周末、長假期、和父母、和兄弟姐妹、和朋友等人之活動，並請家長描述學生之一天作息。運動量：此部分與導師版本相同。學生性格：此部分與導師版本相同。遺傳：詢問並觀察父母之心肺耐力情形，以期發現遺傳現象。

實施步驟

本研究分心肺耐力檢測及晤談兩階段進行：

心肺耐力檢測階段一以班級為單位利用體育課的時間進行檢測。在施測前，由研究者及兩位體育教師先向受測學生說明測驗的目的與方式，在測驗過程中，研究者及兩位體育老師亦有不斷地以口頭鼓勵、稱讚學生，甚至陪伴學生跑步，以增加學生的動機。經研究者觀察，學生愈是受鼓勵，往往會愈努力表現。

影響心肺耐力相關因素訪談階段一根據上述檢測結果選取心肺耐力優良之學生（成績 PR>85 以上）十名，並深入訪談其導師及家長。

檢測者間信度

本研究由啓智學校兩位專任體育教師擔任檢測者，經研究者與兩人討論檢測細節後(研究者曾參加行政院體委會主辦之「國民體能檢測研習」十六小時，並實際參與檢測取得合格證書)，由研究者與兩位教師分別各抽取國中部一班、高職部三班進行一致性測量，計算

其結果 0.95；然而因開始及結束之按錶易有誤差，故研究者與檢測教師之成績記錄若在二秒內則視為相同。

資料分析與處理

心肺耐力檢測結果分析：本研究主要將受評學生之耐力跑走成績逐一登錄後，再利用 SPSS for Windows 套裝程式進行統計分析，以回答各項待答問題。

訪談資料之處理與分析：舉凡訪談表中之閉鎖式問題部分，由研究者統計其次數，並加以分析整理。至於開放性問題部分，則由研究者於訪談時將受訪者之答案與意見逐一記錄，並立即複述所言以確定記錄無誤，待全部訪談結束後，研究者逐題整理訪談表內容，歸納具有相同性質之答案，且記錄所有之答案，並製成各種類答案之簡單表格。

結果與討論

啓智學校學生心肺耐力檢測結果分析

學生基本資料分析

本研究之樣本為啓智學校學生全體學生 423 人，表四依性別、年齡、住宿/通學、及智障程度等各背景變項之人數及其百分比分配加以整理，並說明於下：

性別方面，男生為女生人數的 1.25 倍。

年齡方面以 16、17、18 歲三個年齡層較多(分別占 18.4%、22.7%、17.3%)，而以 13 歲以下最少(4.0%)。

住宿方面，通勤者(56.0%)高於住校者(44.0%)。

智障程度方面以中度智障者最多(62.6%)，其次為重度智障者(30.3%)，極重度智障者最少(7.1%)。

表四 全體學生基本資料一覽表

背景變項	組別	人數	百分比%	有效樣本
性別	1.男	237	55.0	423
	2.女	186	44.0	

年 齡	1.13 歲以下	17	4.0
		30	
	2.14 歲		7.1
	3.15 歲	44	10.4
	4.16 歲	78	18.4
	5.5.17 歲	96	22.7
	5.6.18 歲	73	17.3
	6.7.19 歲	42	9.9
	8.20 歲以上	43	10.2
住宿/通學	1.1.住宿	237	44.0
	2.2.通學	186	56.0
智障程度	1.中度	265	62.6
	2.2.重度	128	30.3
	2.3.極重度	30	7.1

啓智學校學生心肺耐力現況分析

由於本研究係以耐力跑走作為心肺耐力檢核的依據，然因下列原因，致使實際受測人數略有減少：1) 因為許多學生從未跑過如此遠的距離（即：男生跑 1600 公尺、女生跑 800 公尺），是以雖有研究者及體育教師們不斷的鼓勵甚至陪跑，仍有部分學生未能跑完全程；2) 部分學生由於父母不同意受測、缺席、無法依照指示受測、或情緒失控等原因，而未參與。縱言之，實際完成受測人數計有男生 185 人(佔全體男生 75.81%)，女生 147 人(佔全體女生 76.16%)跑完全程。

依各年齡組平均成績相較於「體能測驗手冊」中所附台灣地區 6-20 歲男性及女性耐力跑走百分等級常模可知，該校全體受測學生之百分等級皆在 5 以下，屬於「很差」之範圍。由此可推知其心肺耐力頗差，而此項結果與以往之研究發現十分一致(如：Reid et al.,1985；Fernhall & Tymeson,1988；Pitetti & Campbell,1990；Fernhall,1993)。心肺耐力不佳應與該校學生除了體育課程時數有限(國中部每周只有二節體育課，高中部更只

有一節)之外，活動機會較少及缺乏主動從事運動的習慣，再加上學校課程也多為坐式生活型態而造成活動量不足的情形等或皆有關聯。除此之外智障者普遍有最大心跳率較低的現象也是可能原因(Fernhall, 1993)。雖然如此，Reid 等人(1985)認為對測驗的熟悉程度，Halle 等人(1983)指出教育和機會不足，以及Lavay 與McKenzie(1991)所提及之受測過程動機強烈為否亦皆有可能影響測驗成績，而本研究中之受試學生對耐力跑走甚為陌生，且研究者在施測過程觀察發現學生普遍動機不足，有許多學生在測驗時無法了解測驗要求而未盡全力，此亦可能致使其成績降低。綜合上述原因皆有可能是導致受測學生心肺耐力值低下的主要因素。

表五列出全體受測學生之耐力跑走成績，並將之依性別及年齡加以比較。

表五 男女各年齡之心肺耐力檢核結果及受測人數一覽表

性別	年齡	耐力跑走(分' 秒' ')		名次
		平均數(人數)	標準差	
男	13	16' 59" (7)	2' 52' '	7
	14	17' 52" (11)	3' 05' '	8.
	15	15' 42" (25)	3' 30' '	6.
	16	14' 27" (37)	2' 55' '	5.
	17	13' 14" (46)	3' 24' '	2.
	18	12' 29" (30)*	3' 31' '	1.
	19	13' 44" (10)	2' 36' '	3.
	20	14' 23" (19)	3' 46' '	4.
女	13	7' 15" (4)*	1' 20' '	1.
	14	8' 57" (12)	2' 07' '	8.
	15	8' 18" (10)	1' 49' '	7.
	16	7' 42" (28)	1' 51' '	5

17	7' 36" (35)	1' 30' '	4.
18	7' 35" (21)	2' 48' '	3.
19	7' 55" (21)	2' 02' '	6.
20	7' 15" (16)*	1' 41' '	1.
<hr/>			
總 計	男 14' 16' '	3' 34' '	
	女 7' 47' '	1' 58' '	
<hr/>			

有效樣本

332

註：* 代表其成績為所有年齡組中最佳者。

各背景變項之心肺功能成績比較分析

不同年齡之比較

由表五可知，經比較男女各年齡平均成績後發現男生之心肺耐力成績有明顯之趨勢，即由十四歲組開始成績漸佳至十八歲組，之後又逐漸下降。即心肺耐力由 14 歲組之成績(17 分 52 秒)逐漸增加至 18 歲組(12 分 29 秒)而後又漸減至 20 歲組之 14 分 23 秒。女性則各組趨勢不甚明顯。

Pitetti 和 Campbell(1990)與 Fernhall(1993)與皆指出智障者之心肺能力發展至成年後便隨年齡而下降，而由表五之男生跑走時間可看出其心肺耐力從 14 歲起便逐年提昇至 18 歲組達到最佳，之後便逐年下降；女生也有類似的情形(唯 13 歲與 20 歲組例外)。由此可知，18 歲是男性智障者心肺能力發展的頂端，而女生情形則不明確。

若從心肺耐力發展的角度來看，Howley 與 Franks(1992)、Sharkey(1997)指出一般人約在二十歲至二十五歲時心肺耐力將達其最高峰，往後如無運動習慣則每年將降低約 1%左右。然而本研究發現智能障礙者之心肺耐力平均卻在 18 歲時即達其頂峰，之後則開始下降，此現象似與 Pitetti 與 Campbell(1990)所指出智障者有較早老化之現象相符。

住校/通勤之比較

如表六所示，男女住宿生表現皆較通勤生來得好。此結果與 Shephard(1990)及 Pitetti 與 Campbell(1990)之認為住校的生活較為規律且有飲食及活動量管理，而住家中可能因看電視等靜態活動造成活動量減少及攝取零食機會較多使身體肥胖、心肺耐力較差的看法一致。然而值得注意的是住宿生與通勤生之成績差距不多，故解釋時仍需小心。造成兩者差距減小的可能原因有二：1) 該校學生大多值青少年時期，其體格及生理機能皆處發展階段而導致住校與通勤之生活型態的影響有限；2) 具該校訓導處指出，住宿學生的飲食並無特別管理，亦無特別安排體能活動，致使與通勤者生活型態的差距不大。

表六 住校與通勤學生心肺耐力檢核結果比較表

變 項	平均數	標準差	人數	比較結果
心肺 耐力	男 住 13' 28' '	3' 09' '	88	住宿>通勤
	宿 通 15' 04' '	3' 47' '	82	
	女 住 7' 14' '	1' 42' '	62	住宿>通勤
	宿 通 8' 15' '	2' 03' '	72	

不同障礙程度之比較

如表七發現男女生心肺耐力成績以中度、重度智障表現較佳，極重度智障者則表現較差，且男女生皆以中度智障組成績最佳。而男生部分重度智障組較極重度智障組之成績來得好，女生情形則相反。

上述結果與 Shephard(1990) 及 Pitetti 和 Campbell (1990)所提出智障程度愈差心肺耐力愈差之結果一致。然而研究者也觀察到許多重度智障學生在受測時，常出現無反應、無法按照指示動作等情形，故導致其平均成績不佳。因此，對於智障程度較重之學

生，類似的跑走測驗恐無法真正測出其心肺耐力狀況。

表七 不同智障程度受測學生之心肺耐力檢核結果比較分析一覽表

向 度	智障程 度	平均數	標準差	人數	比較結果
心肺耐力	男	中度	13' 56 3' 31'	122	極重度<重度<中度
		重度	14' 24 3' 31'	50	
		極重度	16' 38 3' 14'	14	
	女	中度	7' 27 1' 55'	99	重度<極重度<中度
		重度	8' 29 1' 59'	41	
		極重度	8' 17 1' 27'	7	

影響心肺耐力可能原因分析

導師訪談分析

本部分別訪談心肺耐力表現較佳之學生導師，受訪導師之相關資料如表八所示。茲整理訪談結果於下：

表八 受訪導師相關資料

編號	導師性別	特教學歷	特教班教學資歷	普通班教學資歷	
A1	女	特教研究所	代課二年、任教第一年	無	
A2	女	無	代課第三年	無	
A3	女	特教四十學分班	任教第四年	小學教師 16 年、 行政工作 3 年	
高 職	A4	女	無	代課第二年	無
	B1	男	特教四十學分班	任教第四年	三年
	B2	女	同 A1	同 A1	同 A1
B3	女	特教四十學分班	任教第三年	高職十一年	
國 中 部	C1	女	美國特教研究所	任教第四年	無
	C2	女	同 C1	同 C1	同 C1
	D1	女	特教學分班	實習一年、任教第一年	無

註：[A]代表該生為高職部男生、[B] 代表該生為高職部女生、[C] 代表該生為國中部男生、[D] 代表該生為國中部女生。

在校運動情形

表九將十位心肺耐力檢核結果優良學生之學校運動得分情形加以整理，並參考陳弘烈(民 84)之運動量區分表加以評定其運動量高低。茲說明如下：

學校運動量高

整體而言十位學生之學校中運動量頗高；強度方面屬於中高激烈程度(得分平均 3.2)；每次運動時間則皆超過 30 分鐘(得分平均 4)；頻率一星期約三至五次(得分 3.1)。主要原因為十位學生都至少有接受一項以上的學校運動訓練如田徑隊跑步、民俗舞蹈、桌球隊等此外有兩位同班同學每周有兩天第一節課全班會在操場跑步。

「跑步」、「學校校隊訓練」為其常從事之運動：

「跑步」(共八名，其中六名為田徑隊，每周接受跑步訓練，另外二名為每周兩天第一節課全班跑步)、其次有「民俗舞蹈訓練」、「桌球訓練」、「陀螺社」、「羽球」等學校訓練或社團活動。

表九 心肺耐力較佳學生學校運動情形一覽表

編 號	學校中運動量 (得分)					學校中常從事之運動						
	1.強 度	2.時 間	3.頻 率	總分 1×2× 3	運動 量	跑 步	民 俗 舞 蹈	桌 球 訓 練	陀 螺 社	羽 球	騎 單 車	打 籃 球
A1	4	4	2	32	中	*						*
A2	4	4	3	48	高	*	*					
高 A3	3	4	3	36	中	*	*				*	
中 A4	4	4	4	64	高	*	*					
部 B1	3	4	4	48	高		*	*				
B2	2	4	2	16	低	*						
B3	4	4	3	48	高	*			*			

國	C1	3	4	3	36	中							*
中													
部	C2	3	4	4	48	高	*	*					
平均/ 小計		3.2	4	3.1	39.6 8	高	8	6	2	1	1	1	1

註：得分愈高代表運動愈激烈/時間愈長或頻率愈高。

學生性格「喜歡運動」、「勤勞」

經訪談十位導師有關學生性格方面的問題後，發現大多數學生都屬「喜歡運動」、「勤勞」類型，此外男生尚有兩位(A1,C1)被認為是「好動的」，茲整理結果於表十，並列舉部分導師之說明如下：

喜歡運動：

「他已經習慣運動了，太久沒運動便會沒精神」(A2)

「每次集訓或訓練他都不會喊苦，回來臉都笑笑的」(A3)

「他上體育課時很積極，會主動找同學一起運動」(C2,D1)

好動：

「他下了課就往外跑…」(A1)

「他的動作大、動作粗魯、走路也快」(C2)

勤勞：

「當老師要分派工作時，會很主動地要求分派給他，也能持續工作很久，很努力很認真…例如在清潔工練習時，別人都做沒多久就停下來了，他可以一直做下去，甚至把別人的份都做了…」(A3)

「做事認真、負責任，交給他做很放心」(A4,B1,B3,C2,C3)

表十 心肺耐力較佳學生性格一覽表

		學生性格						
編號	喜歡運動	不愛運動	好動	安靜	勤勞	懶散	注重自我形象	邈遠
高中部	A1	*	*		*			
	A2	*						
	A3	*			*			
	A4	*			*			
	B1	*			*			
	B2		*		*		*	
	B3					*		
	國中	C1		*				
	部	C2	*			*		
	D1	*		*	*			
小計	7	1	2	2	7	1	0	0

家長訪談分析

本部分訪談心肺耐力檢核結果較佳之學生家長，受訪家長之相關資料列於表十一。

表十一 受訪家長相關資料

編號	親別	年齡	學歷	職業
----	----	----	----	----

A1	父	50	國小	經營木材工廠
	母(歿)	--	--	--
A2	父	76	國中	無
	母	50	國小	家管
A3	父	43	國中	農
	母	44	國小	家管
高 職 A4	父(歿)	--	--	--
	母	37	國小	農
B1	父	51	高職	經營公司
	母	50	高職	廚房員工
B2	父	52	不識字	無
	母	42	不識字	無
B3	父	51	國中肄業	餐飲業
	母	44	高職	餐飲業

國 中 部	C1	父	45	國小	自由業
		母	43	國中	自由業
	C2	父	36	國中	開小吃
		母	31	國小	開小吃
	D1	父	42	高中	餐飲業
		母	38	高中	家管

居家活動情形

居家活動方面，經訪談家長後整理於表十二，並逐項列舉部分訪談內容：

騎單車

「放學回家後會在外面空地上騎單車」(C1, D1)

「他周六周日都會騎鐵馬去鹿港，去看廟會、民俗活動，龍舟等都是有目標性的，不是到處亂逛…」(A3)

出去玩

「他比較好動，放學回來都會在外面四處隨便走走」(C1)

「他會去逛書店、買一些錄音帶…」(B3)

「也是常到田裡去玩，從早上玩到中午太陽很大了都不知道回來，都是我去叫他回來…他們好像對這方面沒有感覺」(A3)

「會帶他去外面逛一逛，風景區玩，他都跟我的，一個人比較少出去…，大概兩個禮拜一次」(A4)

「我會帶她去夜市，一個禮拜去四五次呢！」(D1)

爬山

「寒暑假時我都會帶他去員林鼓山寺那去爬山，一次去就要好幾個鐘頭，起伏也比較大，他爬得很好…幾乎每天都去，也因此我的身體也比以前好很多…」(C1)

「禮拜天有家族活動，全家十幾人一起去爬山…她也會去」
(B2)

做家事

「他早晚都幫爺爺養魚塢，魚塢很大，要走很久才走得完…他每天都走很久…」(C2)

「周末放假都來工廠幫忙釘木材或打掃…工作蠻粗重的」(A4)

「都在家裡幫忙掃地、收衣服，做得比我還好…我都不會讓他出門，因她頭腦不好，社會又太亂了…」(B1)

「放假都去菜市場幫阿公撿菜、擔菜，也會在家中做家事、幫忙招呼客人，做得蠻不錯的，只是不太能講話而已」(C2)

「寒暑假在家裡也是幫忙做家事，和周末一樣…」
(A3, A4, B1, B2, B3, C2, D1)

打球

「他很喜歡打球，都會去附近的球場打球…」(A1)

由表十二可以看出心肺耐力檢核結果較佳學生在家中的活動以室內(如做家事)、緩和的(如幫忙工作、出去玩、買東西、騎單車)為多，而像爬山、打球等休閒性且活動量較大的運動則較少。究其原因，許多家長表示因為學生在學校都有參加訓練活動，回家後都覺得很累，不想動；亦有家長表示不放心讓他們單獨外出。除此之外，研究者也發現學生之活動大都是與父母親一起，而較少與兄弟姐妹、朋友一起活動，其父母表示此乃由於智障的緣故，而使得別人較不願意和他們一起活動。

此外，許多家長表示「看電視」為學生在家中最常從事之活動。智障者於家中一方面受到家長的限制外出，另一方面又加上電視的吸引力，使得其活動量愈來愈少，所幸這十位學生在學校中尚有固定體能訓練活動以保持其健康心肺耐力，然而其他從未接受訓練之學生及所有學生將來離開學校後之坐式生活型態，勢將逐漸對其心肺耐力產生負面的影響，值得進一步追蹤關懷。

表十二 心肺耐力檢核結果較佳學生居家活動情形一覽表

編號	下課後			周六/周日				長假期				與父母活動			
	做家事	騎單車	出去玩	做家事	騎單車	出去玩	打球	爬山	做家事	出去玩	打球	爬山	出去玩	爬山	買東西
A1	-	-	-				*	*			*	*		*	
A2	-	-	-												
A3			*		*	*			*	*					
A4	-	-	-	*					*				*		
B1	-	-	-	*					*				*	*	
B2	*			*				*	*				*		
B3	-	-	-			*			*						*
C1		*	*					*			*		*	*	*
C2	*	*		*					*				*		*
D1		*		*					*				*		
小計	2	3	2	5	1	2	1	3	7	1	1	2	4	3	4

註： - 代表該生住校，略去此項記錄。

居家運動量

相較於學校中之運動量(總分平均 39.68)(參見表九)，其在家中的運動量低了許多(平均 22.27 分) (參見表十三)，雖然仍有兩位(A1, C1)學生運動量頗高，但是其他八人則皆屬中、低運動量，甚至有四位學生總分不到十分。

表十三 心肺耐力檢核結果較佳學生居家運動量一覽表

編		家中運動情形得分				
號	1.強度	2.時間	3.頻率	總分 1×2×3	活動量	
	A1	4	4	3	48	高
	A2	1	2	2	4	低
高	A3	2	4	4	32	中
中	A4	2	4	4	32	中
部	B1	2	3	3	18	低
	B2	3	3	1	9	低
	B3	2	3	1	6	低
國	C1	4	4	3	48	高
中	C2	3	3	4	36	中
部	D1	1	2	4	8	低
小計		2.4	3.2	2.9	22.27	低

註：得分愈高代表運動愈激烈/時間愈長或頻率愈高，區分標準參見附錄八。

學生性格

學生性格方面，十位家長中有八位都認為其子弟屬於「勤勞」的，其次則是「喜歡運動」的、「好動」的(各有四位)。整理訪談結果於表十四，並列舉如下：

勤勞：

「他在家中都會幫忙做家事」(A1, A3, B1, C1, C2)

「很會做家事，會主動做，不會推辭…例如有時候她還在忙其它的事，但她會說：媽，碗放在那裏不用洗啦，等我弄完我去

洗…蠻貼心的」(B3)

好動：

「他常會呼朋引伴去玩」(A1)

「他喜歡到四處走，定不下來…」(A3)

「她愛講話、笑起來格格地不像女生，外向，愛做事…」(B3)

喜歡運動：

「他喜歡上體育課，從小幼稚園、小學都有參加賽跑，都有得獎…」(A2)

「他從小就愛運動，如打棒球、籃球等」(A1)

表十四 心肺耐力檢核結果較佳學生性格一覽表

		學生性格							
編號	喜歡運動	不愛運動	好動	安靜	勤勞	懶散	注重自我形象	邈遠	
	A1	*(•)		*(•)		*(•)			
	A2	*(•)							
高	A3	*(•)		*		*(•)		*	
中	A4	(•)				(•)			
部	B1	(•)				*(•)		*	
	B2			*(•)		*	(•)		
	B3			*		*(•)		*	
國	C1			*(•)		*			
中	C2	*(•)		*		*(•)			
部	D1	(•)				*(•)			

小計	4	1	5	0	8	0	3	0
----	---	---	---	---	---	---	---	---

註：(•)代表為導師意見。*代表為家長意見。

綜觀上述訪談資料，大致可歸納影響心肺耐力的可能因素如下：

「接受訓練」：本研究中心心肺耐力良好之智障者都是學校中的運動代表，每周都有固定接受訓練，運動量較大，因此促成良好之心肺耐力。亦有相當多之文獻提及青少年經訓練後可提昇其心肺耐力(Fernhall,1993；Sharkdy 1997；ACSM,1998)。但是也有部分導師表示有時會因訓練一整天，對學生而言可能負擔太重，甚至也會減少其他學科的學習時間，值得注意。

「活動機會多」：Fernhall 等人(1988)與 Pitetti 及 Tan (1990)皆指出運動量過少是導致心肺耐力差的原因之一，相反地在本研究之訪談中，許多教師表示心肺耐力佳的學生常出公差幫學校工作打掃、接受一種以上的訓練、喜歡幫老師做事等因此其活動機會較一般人來得多，故對其心肺耐力有相當程度的幫助。

「喜歡運動的」及「勤勞」的性格：可能由於此種好運動、積極認真的性格，增加了身體活動而促進了心肺耐力。

結論與建議

結論

啓智學校學生體適能狀況

整體而言，智障學生心肺耐力成績表現不甚理想。本研究亦發現受測學生的心肺耐力之發展顛峰期大約是 18 歲，相較於一般人，似有提早老化之情形。

不同變項之心肺耐力成績比較

不同年齡方面：本研究發現男生心肺耐力由 14 歲開始漸增加至 18 歲組達最佳，其後逐漸降低。女生各年齡成績則未有明顯趨勢

住校/通勤方面：男女住校生心肺耐力成績大致較通勤生表現佳，但是差距不大，可能是正值青春生理發展，且大多時間皆在學校上課，而通勤生之上下學經研究者觀察發現多為校車、火車、父母接送等方式，活動量亦不大，這些皆使得住校與通勤生活型態相似導致住校與通勤之影響有限。

不同智障程度方面：經比較不同智障程度之心肺耐力成績後發現，大致而言智能障礙程度愈重學生之心肺耐力表現愈差。

影響心肺耐力可能因素

內在因素：「父母先天性影響」：經訪談發現心肺耐力較佳學生的父母其心肺耐力亦頗佳，或可為「遺傳」之一項佐証。「勤勞」、「好動」之性格使然：「勤勞」之性格最常為導師及家長所指出，而「喜歡運動」及「好動」亦常被指出。上述性格皆屬於動態性、活動機會較高的類型，故能促進其心肺耐力。

外在因素：「接受訓練」：十位智障者都是學校中的運動代表，每周都有固定接受訓練，部分家長也表示其子女在國中國小時也曾參加運動訓練或比賽，故訓練應為學生心肺耐力良好之最直接因素。「活動量較多」：許多的導師均表示班上心肺耐力較佳學生常出公差幫學校工作打掃及幫老師做事，因此他們活動量也較一般智障生來得多，自然促進其心肺耐力的發展。「環境因素」：此可視為心肺耐力良好的背景因素，部分學生由於家中工作(例如魚塭、木材等)或居住環境(例如鄉下、山區、海邊)的關係而使得其活動機會自然增加裨益心肺耐力的提昇。「父母師長刻意鼓勵支持」：一位母親表示她和導師都鼓勵學生運動，促進了學生運動的動機。

建議

對學校心肺耐力相關活動設計方面之建議

「增加學生活動機會」：學校除了早操運動之外，每天午餐後可以讓學生繞教室走 10 分鐘再午休，幫助消化；放學時也可以有「下午操」或「下午慢跑」，學校隔壁體育場已接近完工，每周(甚至每天)可以帶學生們去活動、慢跑、開朝會、降旗等。

「安排固定的全校性心肺耐力活動」：學校可以每個月排半天至一天時間帶領全校學生去附近山區爬山、每周分年級跑環校道路 2-3 次等，可以使學生養成愛好運動，喜歡踏青的習慣。若是人手不足，可以集徵義工或邀請家長共同參與。

「提供心肺耐力較差學生體能訓練」：由於心肺耐力較差，將影響個體健康情形，因此為心肺耐力較差學生提供體能訓練遠比訓練心肺耐力較好的學生更加重要。建議學校每天安排固定時間提供訓練即使是玩球、遊戲等方式活動也可達到舒鬆筋骨的效果，而導師也應密切注意他們的飲食情形、身體狀況等以供設計訓練活動者參考，並規定體能活動為回家作業。更重要的是，在心肺耐力較差學生的 IEP 中，必須額外增加強化其心肺耐力之教學目標或相關服務項目。而學校也應特別召集心肺耐力欠佳學生家長以提昇其對心肺耐力的重視，並輔導其如何在家協助孩子增加體能活動機會。

「安排全校教師心肺耐力研習」：全校教師心肺耐力研習的內容宜包含「心肺耐力之意義」、「心肺耐力與健康」、「心肺耐力的評量」、「促進心肺耐力之原則與方法」、「心肺耐力之教學」、「預防及處理危險傷害」等，每學年至少能辦理一場以上的研習。使得全體教師對心肺耐力有一完整正確的概念，進而重視自己及學生的心肺耐力發展。

教學方面之建議

「灌輸健康心肺耐力概念」：各科教師(尤其是生活教育及社會兩科)在課程設計時應與健康心肺耐力的概念相結合，安排單元及利用各種機會介紹健康心肺耐力的優點、心肺耐力不佳的負面影響、及如何促進心肺耐力等重要議題。

「安排固定時間運動」：以國中部某班為例，該班導師每周有兩天早上第一節都帶學生在操場跑步，使得班上心肺耐力檢測成績表現突出。可見，只要加以訓練、持續地練習，即使是智障學生都可以有效提昇心肺耐力。因此建議教師能每周固定時間安排運動，如抽 2-3 節課到操場跑步、每天安排十分鐘在班上作體操、多找機會讓學生上下樓梯等。為了提昇導師及學生的成就感，可以每兩周量一次學

生的體重、測量跑步時間等，導師視其變化趨勢，加以鼓勵或增強。而最終的目標，便是讓學生養成固定的運動習慣。

「教師親自參與並示範」：一般而言智障學生的動機較差，在開始運動時，教師的參與具有帶領及示範作用，學生的配合度及動機會因此而提昇。

「善用鼓勵及增強措施」：無論是體育教師或是導師在要求學生運動時，剛開始時可以使用訂契約、代币制等方法，投其所好地設計增強制度，隨時變化內容，並經常鼓勵、稱讚學生的努力。經過一段時間之後可改為間歇增強或社會性增強。

「多與家長溝通配合」：教師宜檢視學生之心肺耐力情形，訂立其食量及運動計畫和檢核表，與家長討論溝通後並請家長配合記錄，也要求他們鼓勵或陪伴孩子從事戶外活動(如登山、散步等)、控制食量，俾使學生在學校及家中皆能保持健康心肺耐力。

「寒暑假有效監控學生的心肺耐力」：寒暑假常是學生心肺耐力大幅下降的期間，建議教師除了製作飲食及運動量檢核表外，並要不定時聯繫提醒家長及學生注重活動量及飲食情形，並要求家長配合記錄其子弟體能活動情況，隨時監控學生的心肺耐力。

「設計活動量較大的體能活動」：由於現階段啓智學校之體育課時數頗少，且學生平常無固定的運動習慣，加上心肺耐力檢測普遍成績不佳的情形。體育教師有必要在其體育課時特別設計加強每位學生的體能活動量。可以用逐周地增加活動量的方式，甚至配合遊戲、音樂等，既可避免學生負荷量太大，尚能使學生喜歡運動。

本研究之檢討

本研究雖已盡心設計與執行，然在施測、訪談及整理資料之過程中，仍發現有甚多尚待改進之處，茲分述如下，以供未來研究者及本文讀者參考：

施測過程中的問題

「受測學生動機不夠強烈」：本研究在施測時，雖已不斷鼓勵地學生，但仍有部分學生出現動機不足、參與度不佳的情形，惜研究者未能有效加以處理故或有影響整體成績之虞。

「學生對測驗陌生」：本研究於檢測前雖有說明測驗方式，但因大多數學生對測驗陌生、不知道要訣等使得測驗對他們而言較一般人來得不利，若能在施測前多加練習，說明要訣技巧等，應可提昇學生之成績。

檢測內容方面：本研究所使用的測驗為教育部使用於一般中、小學生的制式測驗，此測驗對於部分智障者而言，可能無法有效測量到其實際能力，而其測驗結果的意義也不足以代表其功能，應可改用較具「功能性」的測驗方式(如：提水桶、爬樓梯、疊箱子、推手推車等方式)以同時了解學生的心肺耐力及功能情形。

就影響心肺耐力因素探討部分

「晤談對象的侷限」：本研究僅以晤談導師及家長之方式探討影響心肺耐力成因，對於學生的實際運動量、喜好運動等各方面情形仍屬於間接的了解，其代表性仍有限。而事實上本研究所選取的心肺耐力較佳學生多為班上功能較佳的學生，多數能以語言表達溝通，故若能加上對學生的直接訪談，定能強化研究結果之完備性。

「未能與心肺耐力較差學生比較」：本研究僅針對心肺耐力較佳學生了解影響心肺耐力之因素，若能同時研究心肺耐力較差之學生的影響因素並將兩者結果相比較分析，將會使結果更加完整、客觀。

「資料蒐集方式方面」：本研究方法之訪談方式，乃經由導師家長之轉述之間接資料，若能直接觀察學生學校及家中的活動情形、飲食情形、其生活作息等配合檢視其 IEP、回家作業及家庭聯絡簿等，應可獲得更為明確詳盡的資訊。

參考文獻

中文部分

行政院體育委員會(民 87)。<<國民體能檢測實務手冊>>。

朱敏進(民 75)。<<智能障礙者體育指導法>>。台北：國立台灣師範大學體育學會。

林文郁(民 86)。體適能教學活動設計簡案—健康體適能律動輯於莊美鈴主編，<<樂趣化體育教材彙編(二)>>。台中：台灣省政府教育廳。

師大體育研究中心(民87)。<<八十六學年度特殊體育教師「融合式」教學研習會報告書>>。

許秀桃、李寧遠(民80)。四週有氧舞蹈訓練對婦女身體組成、心肺功能及血液生化值的影響。<<體育與運動>>，74期，36-41。

陳弘烈(民84)。體適能與身體健康。彰化：品高圖書出版社。

黃茂良(民86)。體適能教學活動設計簡案一體適能跑走。輯於莊美鈴主編，<<樂趣化體育教材彙編(二)>>。台中：台灣省政府教育廳。

闕月清(民84)。創意的體適能活動。輯於張少熙主編，<<團隊動能>>。台北：中華民國體育學會。

英文部分

American College of Sports Medicine(ACSM). (1990). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. Medicine and Science in Sports and Exercise, 22, 265-274.

American College of Sports Medicine(ACSM). (1998). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness and flexibility in healthy adults. Medicine and Science in Sports and Exercise, 30(6), 975-991.

Beasley, C. R. (1982). Effects of a jogging program on cardiovascular fitness and work performance of mentally retarded adults. American journal of mental deficiency, 86(6), 609-613.

Corbin C. B., & Linsey, R. (1994). Concepts of fitness and wellness with laboratories. Dubuque, IA: Wm. C. Brown Communications, Inc.

Cressler, M., Lavay, B., & Giese, M. (1988). The reliability of four measures of cardiovascular fitness with mentally retarded adults. Adapted Physical Activity Quarterly, 5, 285-292.

Croce, R. V. (1990). Effects of exercise and diet on body composition and cardiovascular fitness in adults with severe mental retardation. Education and Training in mental retardation, 25(2), 176-187.

Dunn, J. M. (1997). Special physical education . Adapted, individualized, developmental , (7th ed.). (ERIC Document Reproduction Services NO. ED 397 600).

Fernhall, B. (1993). Physical fitness and exercise training of individuals with mental retardation. Medicine and Science in Sports and Exercise, 25(4), 442-450.

Fernhall, B., & Tymeson, G. T. (1988). Validation of cardiovascular fitness field tests for adults with mental retardation. Adapted Physical Activity Quarterly, 5, 49-59.

Fernhall, B., Tymeson, G. T., & Webster, G. E. (1988). Cardiovascular fitness of mentally retarded individuals. Adapted Physical Activity Quarterly, 5, 12-28.

Freedson (民84) 。Physical fitness in children and youth in the United States: Promotion of active lifestyles. <<1995年國際體適能研討會報告書>>。台北:國立臺灣師範大學學校體育研究與發展中心。

Halle, J. W., Silverman, N. A., & Regan, L. (1983). The effects of a data-based exercise program on physical fitness of retarded children. Education and Training of the Mentally Retarded, 18(3), 221-225.

Herman, S. (1995). A step circuit program. Strategies, 8(4), 16-20.

Heyward, V. H. (1991). Advanced fitness assessment and exercise prescription(2nd ed.). Champaign, IL : Human Kinetics.

Lavay, B., & McKenzie T. L. (1991). Development and evaluation of a systematic run/walk program for

man with mental retardation. Education and Training in Mental Retardation, 26, 333-341.

Lavay, B., Giese, M., Bussen, M., & Dart, S. (1987). Comparison of three measures of predictor VO₂ maximum test protocols of adults with mental retardation: A pilot study. Mental Retardation, 25(1), 39-42.

Merriman, W. J., Barnett, B. E., & Jarry, E. S. (1996). Improving fitness of dually diagnosed adults. Perceptual and Motor Skills, 83, 999-1004.

Montgomery, D. L., Reid, G., & Koziris, L. P. (1992). Reliability and validity of three fitness tests for adults with mental handicaps. Canadian Journal of Sports Science, 17(4), 309-315.

Pitetti, K. H., & Campbell, K. D. (1990). Mentally retarded individuals-a population at risk? Medicine and Science in Sports and Exercise, 23(5), 586-593.

Pitetti, K. H., & Tan, D. N. (1990). Cardio-respiratory responses of mentally retarded adults to air-brake ergometry and treadmill exercises. Archives of Medicine and Rehabilitation, 71, 318-321.

Reid, G., Montgomery, D. L., & Seidl, C. (1985). Performance of mentally retarded adults on the Canadian Standardized Test of Fitness. Canadian Journal of Public Health, 76, 187-190.

Rimmer, J. H., Braddock, D., & Fujiura, G. (1994). Cardiovascular risk factor levels in adults with mental retardation. American Journal on Mental Retardation, 98(4), 510-518.

Schurrer, R., Weltman, A., & Brammell, H. (1985). Effects of physical training on cardiovascular fitness and behavior patterns of mentally retarded adults. American Journal of Mental Deficiency, 90(2), 167-169.

Sharkey, B. J. (1997). Fitness and Health(4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Shephard, R. J. (1990). Fitness in special populations. Champaign, IL : Human Kinetics.

Tenoschok, M. (1993). Jog around the world. Strategies, 6(6), 18-20.

Tomporowski, P. D. & Ellis, N. R. (1984). Effects of exercise on the physical fitness, intelligence, and adaptive behavior of institutionalized mentally retarded adults. Applied research in mental retardation, 5, 329-337.

Wright, L., Carbonari, J., & Voyles, L. (1992). A factor analytic of physical risk variables for CHD. Journal of Clinical Psychology, 48(2), 165-170.

A study of the cardiorespiratory endurance among
students with mental retardation in a special
school

Wei-Then Lin

National Yunlin Special
School

Chien-Hui Lin

National Changhua
University of Education

Abstract

The purpose of this study was to investigate the cardiorespiratory endurance and its relative factors of students with mental retardation in a special school. A cardiorespiratory endurance test was delivered to 332 students, and semi-structured interviews were conducted thereafter to the teachers and parents of ten students with the best performance in order to analyze the factors promoting the cardiorespiratory endurance. The results were as follows:

Present cardiorespiratory endurance status : All students demonstrated poorer cardiorespiratory endurance, when compared with normal norm. The 18-year-old group resulted in the best scores among all the subjects. The results also showed a possible early aging in terms of their cardiorespiratory endurance. Students living in dorm gained preferable grades compared to those who living at home. Students with milder retardation often had superior scores than those with more severe level of retardation.

Factors promoting fitness : Internal factors(e.g., inheritance, personality) and external factors(e.g., school training, activity quantity, family environment, and parent supports) were found to be the potential factors which may enhance the cardiorespiratory endurance of this population.

Keyword: mental retardation, cardiorespiratory endurance