

# 依零時體育計畫實施晨光運動對國小學童健康體適能及課業學習之影響 - 以台中市西岐國小六年級生為例

## Effects of Morning Physical Education from the “Zero Hour Project” on Health-Related Physical Fitness and Classes Learning of Primary School Students- Case Study of the sixth grade students of Hsi-Chi Primary School

張翔<sup>1</sup>、謝清隆<sup>2</sup>、郭世明<sup>3</sup>、張佑安<sup>4</sup>

### 摘要

本研究目的在探討依零時體育計畫實施晨光運動，對國小學童健康體適能及課業學習成就之影響。方法：研究樣本以台中市西岐國民小學六年級 72 名學童為實驗對象，隨機分為實驗組與對照組，實驗組進行十二週，每週五次，每次三十五分鐘晨光運動，對照組不施予任何運動訓練。研究參與者於實驗前後都進行 BMI 值、立定跳遠、坐姿體前彎、一分鐘屈膝仰臥起坐、800m 跑走及數學學習之檢測，研究所得資料以迴歸係數同質性檢驗及獨立樣品單因子共變數分析，檢驗實驗組與對照組之間是否具有顯著差異，根據研究結果做成以下結論：(一) 實驗組與對照組前測迴歸係數同質性考驗，結果同質性高並無差異存在，而在單因子共變數分析後測成績達顯著水準。後測結果平均值除 BMI 值及 800m 跑走實驗組低於對照組外，其餘各項數值實驗組皆高於對照組，顯示依零時體育計畫實施晨光運動能有效提昇學童健康體適能。(二) 對數學學習成績方面之探討，經單因子共變數分析後測成績達顯著水準，且實驗組數學後測成績平均比對照組高，顯示依零時體育計畫實施晨光運動能有效提昇學童數學學習之課業學習成效。(三) 研究證實對於提昇健康體適能與數學學習成績能同時達到效果，此結果能提供教育相關人員參考。

**關鍵詞：**零時體育、運動、體適能、學習成就、數學

---

<sup>1</sup> 元培科技大學生物技術暨製藥技術系，助理教授

<sup>2</sup> 中州科技大學觀光與休閒管理系，助理教授

<sup>3</sup> 大甲西岐國小，教師

<sup>4</sup> 中州科技大學保健食品系，副教授



## 壹、前言

### 一、動機與目的

世界衛生組織 (World Health Organization, WHO) 一再強調過重及肥胖問題日益嚴重，2004 年針對全球兒童調查統計時，已約有 3000-4500 萬的肥胖兒童，將近有 1 億 5500 萬的過重兒童 (Lobstein 等，2004)，因此「肥胖」已經逐漸成為全球普遍的現象及流行病。至於我國而言，2009 年國內調查六至十二歲學童過胖平均值已高達 27.7% (Ratey，2012 (謝維玲譯))，也就是每四個學童中便有一位以上是過胖學生，此比率實為驚人。Norman 等學者 (2006) 研究認為身體活動量的減少與坐式生活型態的養成是形成兒童肥胖問題的重要因素，諸多學者 (蔡宇之，1998；殷肖箴，2000；簡義紋等，2013) 也認為造成肥胖的關鍵因素中，運動與否比飲食因素影響更大。因此可知，久坐缺乏運動將導致肥胖，而肥胖後接踵而來的就是身體各方面的疾病，吳秋燕等 (2006) 也認為「運

動不足症」(Hypokinetic Diseases) 將衍生出現代文明病，如肥胖、糖尿病、中風、癌病、失智症、心血管疾病、下背痛等。有鑑於此，再加上近年來許多研究證實提昇體適能與降低體重及肥胖率有高度正相關，因而各國也逐漸將原來所重視的競技體適能轉向提昇健康體適能方向著手 (方進隆，1993)，而強調健康促進及增加身體活動量的觀念也成為各國首要推行之政策。

從以上背景資料發現各國政府用心規畫提昇健康體適能措施無庸致疑，然而過去十多年來政府雖不斷致力推行提昇健康體適能計畫，但全國中、小學學生之身體質量指數卻不斷的提高，各項體適能檢測則不斷的退步，探究此癥結點，王鵬勝 (2009) 認為最大問題乃在於學校未落實教育部所推之體適能提昇計畫，多數教師及家長仍認為學科成績才是最重要，更認為於晨光時間進行考試、加強課業活動比讓學童運動來得重要，對於課業學習也才有幫助。然而反觀國外零時體育運動

計畫已實施二十多年，晨光運動有助於課業學習成效在國外也一再經由研究證實其可行性，國內卻在 2009 年由謝維玲所譯「運動改造大腦」一書後，大家才慢慢了解零時體育計畫之始末。再者，書中所提及晨光運動課程中若能加入思考判斷之運動訓練，也就是每週運動項目內容若能兼顧有氧及技巧性相互搭配時，便能同時鍛鍊心肺耐力及腦部之發育，進而達到最佳的學習成效。然而就國內針對體適能研究文獻中，尚未出現同時兼顧有氧及技巧性運動之設計，因此本研究便依零時體育計畫精神設計運動課程實施晨光運動，若能證實零時體育計畫對國內學童也能達到提昇課業學習之成效，又能提昇學童健康體適能功效，以達到運動與課業學習同時並行，相信老師及家長們便能放心且樂意讓學童於晨光時間多運動促進身體健康，而教育部所推行之體適能提昇計畫方能真正落實。

## 二、 文獻探討

### (一) 零時體育計畫起源

「零時體育計畫」起源於 1990 年美國伊利諾州內帕維中央高中，由內帕維市 203 學區內一群思想獨特且長期進行教育研究的體育老師所共同推動的課程之研究，研究課程計畫之目的為了解晨間運動對學童的閱讀能力是否有提昇作用或對其它學科能力是否有所助益；採學童自願參加『零時體育計畫』方式進行，參與學生需要多上一節讀寫加強課及較多的運動訓練，運動過程中必須持續達到自己最大心跳率的 80%-90%，並將原先注重的運動技能改為體適能運動能力，重點在教學童「體適能」，而不是教運動技能；透過規律運動下，讓學童愛上運動，並養成良好的運動習慣及技能，培養學童終生的運動習慣。其評量原則：不以「技能能力優劣」來評量學童成績，而是以「努力的程度」做為評量標準；藉由規律有氧運動來改變生理與心理，並實踐運動與開發大腦新的科學原理。研究結果發現參與零時體育計畫學童的閱讀理解能力提昇 17%，且情緒獲得改善，最後此研究結果令校方大為



滿意，並將零時體育計畫納入正式課程，取名為第一節「學習準備體育課」(Learning Readiness P. E.)。

## (二) 運動與學習相關文獻資料

Bills (1927) 研究指出，中強度的運動下能改善大腦認知的功能，隨後皮亞傑也強調人類的運動與認知發展具有高度的關聯性，於 1975 年 Powell 的研究中再次證實中強度的運動的確能有效改善大腦認知功能。對兒童而言，許義雄 (2001)、Lambourne 與 Tomporowski (2010) 也認為身體活動是探索及發現未知世界萬物的最主要方法，且在身體活動之前需要先學習方法，而學習過程必經思考，思考後方能獲得所需要知識。由上可知，身體的活動能觸動一連串促使腦細胞產生相互連繫的生物變化，而這些連繫的過程反映了大腦適應挑戰的基本能力，並使大腦能夠重新再學習新的事物 (Ratey, 2012 (謝維玲譯))。近年來運動生理學方面陸續受到各方重視，多位學者研究更深入指出運動使心跳加快的同時，會快速運輸帶氧的血液

到大腦，增加 BDNF (Brain-derived neurotrophin factor，腦衍生神經滋長因子) 之活化，進而增加記憶與學習的長期增益效果 (Cotman 等 2002；McAuley 等，2004；洪蘭，2009)。Ratey (2012) (謝維玲譯) 更提出運動可以促進血清素 (serotonin)、正腎上腺素 (norepinephrine) 和多巴胺 (dopamine) 等神經傳導物質的分泌，血清素與人之記憶及情緒管理有關，正腎上腺素則與注意力有關，多巴胺則與人之快樂感及學習力有關，眾所皆知記憶、專注力與學習具有高度相關性。再者，謝維玲 (2009) 亦提及要使腦部執行任務功能提昇達最佳效果，除了規律的有氧運動外，還要配合其它需要用到協調功能的運動項目，因為有氧運動可以增加神經傳導物質的數量，也可以製造新生的血管數以加快輸送生長因子，還能促進新細胞的生成；而技巧性的運動則能拓展及強化神經網路及增強突觸的連結作用，進而提高學習理解力 (Gondola 與 Tuckman (1985)；Diamond 與 Lee (2011))。

(三) 運動介入對課業學習表現之探討

蔡志鵬 (2004) 以國小四年級學童 80 人為研究對象，以 TGMD-2 (Test of Gross Motor Development II) 為測驗工具，學業成績則以國語、數學兩科月考成績為代表，探討大肌肉動作發展情況與學業成就方面之相關性。研究結果發現國小四年級學童大肌肉動作發展若表現越成熟、越佳者，則相對其學業成就也普遍表現較好。Uhrich 等 (2007) 以國小五年級學童為研究對象，進行六週的雙手協調性運動，探討規律運動對學童閱讀理解能力之影響，以 GMRT-4N 解碼及理解能力測驗為施測工具。研究結果發現六週雙手協調性運動明顯對學童的閱讀理解力有提昇作用。吳婷琴 (2009) 以國小高年級學童為研究對象，將學童學期成績及體適能資料做收集整理，探討國小學童體適能與學業成績之間相關性。研究結果顯示國小學童以心肺適能、肌力及肌耐力三項與課業表現關聯性最高。王鵬勝 (2009) 以高雄市國小男女學童體適能與學科成績差異比較，

以四、五、六年級 1,065 學童為受試對象，結果發現除了男童 BMI 值方面與學科成績未達顯著外，其餘男女童各項體適能表現皆與學科成績有著正相關性，尤以女童方面更是顯著。郭宜禎 (2009) 以兩間國小六年級學童共 625 人為研究對象，探討兩所國小學童體適能與七大領域學科成績之相關性。結果發現除了身體組成與學業成就無顯著相關性外，其餘體適能檢測各項目 (柔軟度、瞬發力、肌力及肌耐力、心肺耐力) 與學業成績皆達顯著相關性，並認為國小學童的體適能與學業成績有相互參照的作用，因此建議相關教育單位需多重視學童的體適能表現有其必要性。吳鈺鐔 (2009) 以國小 4~5 年級 900 位學童為研究對象，探討國小學童體適能與學業成績之相關性，研究結果發現國小學童體適能檢測項目中之立定跳遠、一分鐘屈膝仰臥起坐及體適能總成績與數學成績達顯著相關性，尤其以仰臥起坐對數學成績最具解釋力。邱俊惟 (2011) 以國小四、五、六年級學童 1,226 人為研



究對象，探討國小學童體適能和學業成績之間的相關性，之中學業成績主要以 100 學年度數學、國語、自然期中考成績及期末考成績為代表。研究結果發現 BMI 方面與各學科成績無相關性；而坐姿體前彎、仰臥起坐及 800 公尺跑走與三科成績具有顯著相關性，三項體適能測驗較佳者，其三科成績表現也較好；至於立定跳遠則只和數學與自然兩科成績有關，立定跳遠成績較佳者，相對兩科成績表現也較佳。

綜合上述研究可發現健康體適能各項要素都與數學課業學習具有相關性，尤其「肌力與肌耐力」更具代表性；但為什麼運動有益認知呢？原因：(1) 增加流向大腦血液的含氧量 (Jorgensen, 2000)；(2) 正腎上腺素和腦部腦內啡數量的提高 (Fleshner, 2000)，從而降低壓力和心情改善 (Yeung, 1996)；(3) 增加生長因子，有助於建立新的神經細胞，並支持突觸可塑性 (Van Praag, 1999；Schinder, 2000)。

## 貳、方法

研究流程係採用實驗法來進行研究，主要以臺中市西岐國小在籍之六年級學童為研究對象，參與學童必須填寫家長同意書、運動安全問卷（安全問卷不及格者不予參加此研究），參與學童共 72 名（男童 36 人、女童 36 人），隨機抽樣將學童分為實驗組與對照組，實驗組接受十二週、每週五天、每天三十五分鐘晨光運動課程，對照組僅配合學校原有活動，不施予任何運動訓練；參與實驗者於實驗進行前後都進行 BMI 值、立定跳遠、坐姿體前彎、一分鐘屈膝仰臥起坐、800 m 跑走及數學學習成績之檢測，並依據測試結果進行分析。

本研究實驗組運動課程是以鍛鍊心肺適能（跳繩、跑走、快走及新式健康操）、肌力與耐肌力（融入健體課程）及柔軟度（融入健體課程）之兼顧有氧及技巧性運動的設計，其優點是能增加學童最大攝氧量、心臟每跳之輸出血液量、高密度脂蛋白膽固醇（及其

與膽固醇比例)，並且降低體脂肪百分比、體重、安靜心跳率等功率，以減少下背疼痛症狀或身體功能上的衰竭，所設計運動課程內容如表一所示：

一、 測驗項目

主要測驗項目為教育部所公布之國小健康體適能檢測項目及數學學習成績：

- 1、身體組成：測量身高(公尺)及體重(公斤)計算BMI值。
- 2、瞬發力：測量立定跳遠距離(公分)
- 3、柔軟度：測量坐姿體前彎程度(公分)
- 4、肌力與肌耐力：測量一分鐘屈膝仰臥起坐次數(次)。

5、心肺耐力：測量800m跑走時間(秒)；無論跑的速度實際為何，跑的強度應能把運動時的心跳率提升至最高心跳率的80%-90%較為適合(本研究最高心跳率的計算為220-年齡)(Fox, Bowers & Foss (1993))。

6、數學學習成績：計算數學小考測驗卷分數。

二、 測驗人員

針對健康體適能方面，本研究之體重及身高方面測量人員由臺中市西岐國小健康中心護理人員親自施測並記錄，其餘體適能檢測方面(立定跳遠、坐姿體前彎、一分鐘屈膝仰臥起

表一、研究活動課程設計內容

星期	暖身運動(10分鐘)	主要運動(20分鐘)	緩和運動(5分鐘)	備註
星期一	1. 慢跑 200m 2. 暖身操 3. 慢跑 400m 4. 漸速跑 40m x 2	跳繩	1. 慢跑 200m 2. 靜態伸展收操 3. 老師總結	一迴旋 4分鐘/1分鐘 循環4次
星期二	1. 慢跑 200m 2. 暖身操 3. 慢跑 400m 4. 漸速跑 40m x 2	跑走	1. 慢跑 200m 2. 靜態伸展收操 3. 老師總結	4分鐘/1分鐘 循環4次
星期四	1. 慢跑 200m 2. 暖身操 3. 慢跑 400m 4. 漸速跑 40m x 2	快走	1. 慢跑 200m 2. 靜態伸展收操 3. 老師總結	配合音樂快走
星期五	1. 慢跑 200m 2. 暖身操 3. 慢跑 400m 4. 漸速跑 40m x 2	新式健康操	1. 慢跑 200m 2. 靜態伸展收操 3. 老師總結	循環2次



坐、800 m 跑走) 則由校內體育專長教師三人(學務主任、體育組長、體育老師)協助施測並記錄,該三人皆參與過多次市府所辦理之健康體適能之研習,且每年皆有體適能檢測之經驗。針對數學學習成績方面,受測時由各班導師監考,再由本研究者統一批考並記錄。

### 三、統計方法與資料分析

主要以 SPSS 18.0 for Windows 軟體做為資料分析工具,資料分析方法包括:(一)以描述性統計分析實驗組與對照組五項體適能及數學前、後測之平均數與標準誤。(二)以獨立樣本單因子共變數(one way analysis of covariance; ANCOVA)分析:1、先以迴歸係數同質性(homogeneity of with-in regression coefficient)考驗,

檢驗各組資料是否具同質性。2、以 ANCOVA 分析實驗組及對照組體適能及數學後測成績之差異性。(三)本研究的統計考驗分析顯著水準皆定為  $\alpha < .05$ 。

## 參、結果與討論

依零時體育計畫實施晨光運動後,實驗組與對照組在五項體適能及數學前、後測之平均數與標準誤之描述統計量,如表二所示。

### 一、組內迴歸係數同質性考驗

吳明隆(2005)針對共變數分析統計方法指出,在進行共變數分析之前必需做組內迴歸係數同質性考驗,以檢驗研究資料是否符合共變數分析之基本假設。若考驗結果未達顯著水準,則接受虛無假設可直接進行共

表二、實驗組與對照組在五項體適能及數學前、後測之描述統計量摘要表

組別 選項	實驗組 (N=36)		對照組 (N=36)	
	前測成績 平均值 (標準誤)	後測成績 平均值 (標準誤)	前測成績 平均值 (標準誤)	後測成績 平均值 (標準誤)
BMI 值	20.15(0.76)	19.94(0.71)	20.39(0.77)	20.71(0.71)
立定跳遠	137.16(4.36)	148.88(4.53)	141.19(4.00)	138.22(4.00)
坐姿體前彎	22.13(1.23)	23.41(1.17)	23.05(1.25)	22.75(1.22)
一分鐘仰臥起坐	28.55(1.65)	33.08(1.61)	28.47(1.10)	27.22(1.13)
800 m 跑走	261.80(6.54)	248.80(6.12)	272.63(5.11)	274.77(5.11)
數學成績	65.30(2.88)	70.00(2.57)	66.36(2.53)	64.83(2.43)



表三、不同組別五項體適能及數學共變數迴歸係數同質性考驗摘要表 (依變數為各體適能及數學前測成績)

分析來源		型 III 平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	P 值
BMI 值	組別	.42	1	.42	.88	.35
	BMI 前測成績	1270.62	1	1270.62	2657.46	.00
	組別 * BMI 前測成績	.02	1	.02	.04	.83
立定跳遠	組別	42.36	1	42.36	1.04	.31
	立定跳遠前測成績	42825.40	1	42825.40	1053.43	.00
	組別 * 立定跳遠前測成績	19.36	1	19.36	.47	.49
坐姿體前彎	組別	6.75	1	6.75	2.38	.12
	坐姿體前彎前測成績	3444.04	1	3444.04	1212.97	.00
	組別 * 坐姿體前彎前測成績	.385	1	.385	.136	.71
仰臥起坐	組別	55.48	1	55.48	5.80	.01
	仰臥起坐前測成績	3698.04	1	3698.04	387.00	.00
	組別 * 仰臥起坐前測成績	1.17	1	1.17	.12	.72
800 m 跑走	組別	2.66	1	2.66	.05	.81
	800 m 跑走前測成績	73443.17	1	73443.17	1568.71	.00
	組別 * 800 m 跑走前測成績	45.56	1	45.56	.97	.32
數學	組別	98.66	1	98.66	16.96	.00
	數學前測成績	15236.55	1	15236.55	2619.14	.00
	組別 * 數學前測成績	15.48	1	15.48	2.66	.10

變數分析，若考驗結果達顯著水準，則需先用「詹森 - 內曼」(Johnson-Neyman) 法調整資料後再進行分析。將各項資料進行組內迴歸係數同質性考驗，結果如表三；

從表三中，可發現各組迴歸係數同質性考驗結果，P 值皆大於 .05，未達顯著水準，接受虛無假設，表示共變項 (前測成績) 與依變項 (後測成績) 之間的關係不會因為自變項 (組別) 處理的方法不同而有所不同，因此符合共變數同質性假定，可直接

進行獨立樣本單因子共變數分析，而此結果可能因本研究實驗組及對照組樣本為各班導師隨機抽樣，因此實驗組及對照組之間學童不會有太大差異性。

## 二、獨立樣本單因子共變數分析

將實驗組及對照組之五項體適能及數學前後測進行共變數分析後，結果如表四。針對依零時體育計畫實施十二週，每週五次之晨光運動對國小學童健康體適能及課業學習探討，實驗組各項健康體適能測驗及數學學習



表四、五項體適能及數學前後測共變數分析摘要表(依變數為各體適能及數學後測成績)

分析來源		離均差平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	P 值
BMI 值	BMI 成績	1270.60	1	1270.60	2694.72	.00
	組別	5.34	1	5.34	11.32	.00
	誤差	32.53	69	.47		
立定跳遠	立定跳遠成績	43292.01	1	43292.01	1073.06	.00
	組別	3839.97	1	3839.97	95.18	.00
	誤差	2783.76	69	40.34		
坐姿體前彎	坐姿體前彎成績	3446.04	1	3446.04	1229.07	.00
	組別	41.74	1	41.74	14.89	.00
	誤差	193.46	69	2.80		
仰臥起坐	仰臥起坐成績	4272.01	1	4272.01	452.82	.00
	組別	602.18	1	602.18	63.83	.00
	誤差	650.95	69	9.43		
800 m 跑走	800 m 跑走成績	77060.71	1	77060.71	1646.62	.00
	組別	4369.22	1	4369.22	93.36	.00
	誤差	3229.14	69	46.79		
數學	數學成績	15369.93	1	15369.93	2579.95	.00
	組別	674.84	1	674.84	113.27	.00
	誤差	411.06	69	5.95		

成績皆呈提昇進步情況且達顯著差異水準，至於對照組未實施晨光運動介入，各項健康體適能及數學學習成績表現皆比實驗組差；其中實驗組 BMI 前後測平均值經共變數分析後，從原本平均值為 20.27 降低為 20.05，降低率約為 1.1%，對照組則由原本平均值為 20.27 增加為 20.60，增加率約為 1.6%，而實驗組與對照組之間達顯著水準 ( $P=0.00<.05$ )；而實驗組立定跳遠前後測平均值經共變數分析後，從原本平均值為 139.18 次增加為 150.88 次，增加率約為 8.4%，對

照組則由原本平均值為 139.18 次降低為 136.22 次，降低率約為 2.1%，而實驗組與對照組之間達顯著水準 ( $P<.05$ )；實驗組在坐姿體前彎的前後測平均值經共變數分析後，由原本平均值為 22.59 公分，提昇為 23.84 公分，提昇率約 5.5%；對照組則由原本平均值為 22.59 公分，降低為 22.32 公分，降低率約 1.2%；而實驗組與對照組之間達顯著差異水準 ( $P<.05$ )；實驗組立定跳遠前後測平均值經共變數分析後，從原本平均值為 28.51 次增加為 33.04 次，增加率

約為 15.9%，對照組則由原本平均值為 28.51 次降低為 27.26 次，降低率約為 4.4%，而實驗組與對照組之間達顯著水準 ( $P<.05$ )；實驗組在 800 m 跑走的前後測平均值經共變數分析後，由原本平均值為 267.22 秒，降低為 253.90 秒，降低率約 5.0%；對照組則由原本平均值為 267.22 秒，增加為 269.67 秒，增加率約 0.9%，而實驗組與對照組之間達顯著差異水準 ( $P<.05$ )；而實驗組在數學的前後測成績平均值經共變數分析後，由原本平均值為 65.83 分，增加為 70.48 分，增加率約為 7.1%；對照組則由原本平均值為 65.83 分，降低為 64.35 分，降低率約為 2.2%，而

實驗組與對照組之間達顯著差異水準 ( $P<.05$ )；將結果整理如表五所示。

就其結果而言，發現身體組成 -BMI 值的研究結果與黃文俊 (1998)、莊燕山 (2004)、林麗美 (2004)、章新國 (2012) 等學者認為快走運動介入，與洪維振 (2003)、許月娥 (2004)、蘇惠雯 (2011)、阮浩傑 (2012)、Chen & Chang (2010) 等學者認為跑走運動介入，便能有效降低身體質量指數的研究結果是一致的；瞬發力 - 立定跳遠值的研究結果與吳義弘 (2005)、許秀帆 (2010) 認為跳繩介入，與沈建國 (2001)、林秋霞 (2001)、鍾曉雲 (2002)、林大鈞 (2004)、賴德聲 (2004)、程漢

表五、運動介入對健康體適能及數學成績之比較總表

選項	測量方式	組別	平均數	標準誤	F 檢定	P 值																																														
身體組成	BMI 值	實驗組	20.05	.11	11.32	.00																																														
		對照組	20.60	.11			瞬發力	立定跳遠	實驗組	150.88	1.06	95.18	.00	對照組	136.22	1.06	柔軟度	坐姿體前彎	實驗組	23.84	.27	14.89	.00	對照組	22.32	.27	肌力與肌耐力	仰臥起坐	實驗組	33.04	.51	63.83	.00	對照組	27.26	.51	心肺耐力	800 m 跑走	實驗組	253.90	1.14	93.36	.00	對照組	269.67	1.14	課業學習	數學	實驗組	70.48	.40	113.27
瞬發力	立定跳遠	實驗組	150.88	1.06	95.18	.00																																														
		對照組	136.22	1.06			柔軟度	坐姿體前彎	實驗組	23.84	.27	14.89	.00	對照組	22.32	.27	肌力與肌耐力	仰臥起坐	實驗組	33.04	.51	63.83	.00	對照組	27.26	.51	心肺耐力	800 m 跑走	實驗組	253.90	1.14	93.36	.00	對照組	269.67	1.14	課業學習	數學	實驗組	70.48	.40	113.27	.00	對照組	64.35	.40						
柔軟度	坐姿體前彎	實驗組	23.84	.27	14.89	.00																																														
		對照組	22.32	.27			肌力與肌耐力	仰臥起坐	實驗組	33.04	.51	63.83	.00	對照組	27.26	.51	心肺耐力	800 m 跑走	實驗組	253.90	1.14	93.36	.00	對照組	269.67	1.14	課業學習	數學	實驗組	70.48	.40	113.27	.00	對照組	64.35	.40																
肌力與肌耐力	仰臥起坐	實驗組	33.04	.51	63.83	.00																																														
		對照組	27.26	.51			心肺耐力	800 m 跑走	實驗組	253.90	1.14	93.36	.00	對照組	269.67	1.14	課業學習	數學	實驗組	70.48	.40	113.27	.00	對照組	64.35	.40																										
心肺耐力	800 m 跑走	實驗組	253.90	1.14	93.36	.00																																														
		對照組	269.67	1.14			課業學習	數學	實驗組	70.48	.40	113.27	.00	對照組	64.35	.40																																				
課業學習	數學	實驗組	70.48	.40	113.27	.00																																														
		對照組	64.35	.40																																																



忠 (2006) 等學者認為新式健康操介入，及林宏胤 (2010) 認為漸速跑方式介入，便能有效提昇肌力的研究結果是一致的；柔軟度 - 坐姿體前彎值的研究結果與沈建國 (2001)、林秋霞 (2001)、鍾曉雲 (2002)、林大鈞 (2004)、賴德聲 (2004)、程漢忠 (2006) 等學者認為新式健康操介入，與郭俊成 (2005)、林宏胤 (2010) 等學者認為伸展操介入，便能有效提昇柔軟度的研究結果是一致的；肌力與肌耐力 - 一分鐘屈膝仰臥起坐值的研究結果與吳義弘 (2005)、許秀帆 (2010) 認為跳繩介入，與沈建國 (2001)、林秋霞 (2001)、鍾曉雲 (2002)、林大鈞 (2004)、賴德聲 (2004)、程漢忠 (2006) 等學者認為新式健康操介入，及林宏胤 (2010) 認為漸速跑方式介入，便能有效提昇肌力的研究結果是一致的；心肺耐力值的研究結果與吳義弘 (2005)、許秀帆 (2010) 認為跳繩介入，與洪維振 (2003)、許月娥 (2004)、蘇惠雯 (2011)、阮浩傑 (2012) 等學者認為

為跑走運動介入，及沈建國 (2001)、林秋霞 (2001)、鍾曉雲 (2002)、林大鈞 (2004)、賴德聲 (2004)、程漢忠 (2006)、Russell (2010) 等學者認為新式健康操介入，便能有效提昇心肺耐力的研究結果是一致；課業學習成效 - 數學成績方面，本研究結果與 Ratey (2012, 謝維玲譯)、吳品諱 (2013) 認為體育計畫介入，與 Uhrich 等 (2007) 認為規律運動介入，及吳婷琴 (2009)、王鵬勝 (2009)、郭宜禎 (2009)、吳鈺淳 (2009)、邱俊惟 (2011)、Singh (2012) 等學者認為提昇肌力與肌耐力介入，便能有效提昇數學學習成就研究結果是一致的。因此，本結果證實依零時體育計畫理念設計晨光運動，一則可讓學童因每天有著不同的運動課程，而增加之中的興趣及樂趣，促使學童能長久持續運動，一則又能有效提昇學童課業學習成就，此值得教育行政單位參考及落實。

## 肆、結論

探討依零時體育計畫實施晨光運動，對國小學童健康體適能及課業學習成就之影響。研究樣本為西岐國小六年級學童，受試前、後實驗組及對照組各 36 人，受試人員完成率 100%。根據研究結果得到以下結論：

(一) 針對國小學童依零時體育計畫實施晨光運動，進行十二週，每週五次，每次三十五分鐘，對健康體適能 BMI 值、肌力、柔軟度、肌耐力及心肺耐力之方面探討中，實驗組與對照組前測迴歸係數同質性考驗，結果同質性高並無差異存在，而在單因子共變數分析後測成績達顯著水準。在 BMI 值及心肺耐力 800m 跑走平均秒數實驗組比對照組低，在瞬發力、柔軟度、肌力及肌耐力平均值實驗組皆比對照組高，顯示依零時體育計畫實施晨光運動能有效提昇學童健康體適能。

(二) 針對國小學童依零時體育計畫實施晨光運動，進行十二週，每週五次，每次三十五分鐘，對數學

學習成績方面之探討中，實驗組與對照組前測迴歸係數同質性考驗，結果同質性高並無差異存在，而在單因子共變數分析後測成績達顯著水準，且實驗組數學後測成績平均比對照組高，顯示依零時體育計畫實施晨光運動能有效提昇學童之課業學習成效。

(三) 本研究結果證實依零時體育計畫實施晨光運動，進行十二週，每週五次，每次三十五分鐘，對於提昇健康體適能與數學學習成績能同時達到效果，此結果能提供給教育相關人員參考。

## 伍、參考文獻

- 方進隆 (1993)。 *健康體適能的理論與實際*。台北市：漢文書局。
- 王鵬勝 (2009)。 *不同年級國小男女學童體適能、每日消耗熱量與學科成績差異之比較 - 以高雄市某國小為例*。國立台北護理學院運動保健研究所碩士論文。
- 阮浩傑 (2012)。 *晨間跑走活動對國小學生健康體適能影響之研究 - 以*



- 台中市北屯區文昌國民小學為例。東海大學公共事務碩士在職專班未出版之碩士論文。
- 沈建國 (2001)。不同訓練頻率之新式健身操教學活動對國小學童健康體適能之影響。國立體育學院教練研究所未出版之碩士論文。
- 邱俊惟 (2011)。國小學童體適能與學業成績之研究。國立體育大學教練研究所未出版之碩士論文。
- 吳鈺錚 (2009)。臺中市國民小學和國民中學學生體適能與學業成績關係之研究。國立臺灣體育學院體育研究所未出版之碩士論文。
- 吳婷琴 (2009)。國小學童體適能與學業成績之關聯性。大葉大學未出版之碩士論文。
- 吳秋燕、王建邦 (2006)。臺中護理專科學校學生體適能狀況之探討。國立臺中護理專科學校學報, 5, 25-37。
- 吳義弘 (2005)。跳繩訓練頻率差異對國小學童健康體適能之影響。國立臺南大學運動與健康研究所未出版之碩士論文。
- 林大鈞 (2004)。十二週新式健身操活動對國小高年級學童體適能的影響。國立臺南大學體育教育學系未出版之碩士論文。
- 林宏胤 (2010)。田徑訓練介入對國小學童健康體適能影響之研究。國立臺灣體育運動大學運動管理學系碩士班未出版之碩士論文。
- 林秋霞 (2001)。新式健身操對國小肥胖學童健康體適能與身體自我概念影響之研究。國立體育學院教練研究所未出版之碩士論文。
- 林麗美 (2004)。步行運動對國小肥胖兒童在健康體適能上的影響—以台南市海佃國小為例。國立臺南大學國民教育研究所未出版之碩士論文。
- 吳品錚、楊雅婷、楊宜青 (2013)。足量運動及運動時間點對高中生體適能、創造思考能力與數學學科成就之影響。教育研究集刊, 59 (3), 101-139。
- 洪維振 (2003)。運動介入對國小肥胖

- 學童體適能之影響。台北市立體育學院運動科學研究所未出版之碩士論文。
- 洪蘭 (2009)。運動改善情緒 提升孩子學習力。天下雜誌 477 期，2009-03。
- 殷肖箴 (2000)。怎樣幫過胖兒減肥。台北：金菠蘿文化。
- 黃文俊 (1998)。步行運動與兒童健康體適能。中華體育，13 卷，2 期，5-13 頁。
- 莊燕山 (2004)。健走運動對國小高年級肥胖學童健康體適能及身體自我概念影響之研究。國立體育學院體育研究所未出版之碩士論文。
- 章新國 (2012)。15 週健走運動介入對國小肥胖學童健康體適能及血液生化值之影響。亞洲大學休閒與遊憩管理學系碩士在職專班未出版之碩士論文。
- 許月娥 (2004)。跑走教學活動對國小學童健康體適能的影響。臺北市立師範學院國民教育研究所未出版之碩士論文。
- 許秀帆 (2010)。跳繩運動對國小學童健康體適能的影響 - 以臺南縣柳營國小為例。亞洲大學生物資訊學系碩士在職專班未出版之碩士論文。
- 許義雄 (譯)(2001)。兒童發展與身體教育。臺北：國立編譯館 (Gallahue,D.L.1996)
- 郭宜禎 (2009)。兩所國小學童體適能與學業成就的關係。國立臺灣體育大學體育研究所未出版之碩士論文。
- 郭俊成 (2005)。不同訓練頻率的有氧運動對國小肥胖學童健康體適能之影響 - 以台南市安順國小為例。國立臺南大學體育教育學系未出版之碩士論文。
- 郭曉婷 (2014)。零時體育在 52。師友月刊，6，89-93。
- 程漢忠 (2006)。等量不同頻率新式健身操活動對國小學童健康體適能之影響。國立臺南大學體育學系未出版之碩士論文。



- 蔡志鵬 (2004)。不同性別國小學童大肌肉動作發展與學業成就之相關與差異。國立台北師範學院教育政策與管理研究所未出版之碩士論文。
- 蔡宇之 (1998)。減肥長快長高。北京：人民體育出版社。
- 賴德聲 (2004)。不同頻率之新式健身操對國小學童健康體適能之影響。國立台北師範學院教育政策與管理研究所未出版之碩士論文。
- 謝維玲 (譯) (2009)。運動改造大腦。臺北縣：野人文化出版社。(Ratey J., & Hagerman E. 2009)
- Ratey J., & Hagerman E. (2012)。聰明學習靠運動 (謝維玲譯)。臺北縣：野人文化出版社。(原著出版於 2012)
- 簡義紋，吳岱穎，林光洋，吳逸帆，郭冠良，季瑋珠 (2013)。肥胖的環境與生活型態因素。台灣衛誌, 32(2), 102-113。
- 蘇惠雯 (2011)。跑步教學融入體育課程對國小學童健康體適能影響之研究。臺北教育大學體育學系體育教學碩士班未出版之碩士論文。
- 鍾曉雲 (2002)。新式健身操對肥胖學童身體組成健康體適能及血脂肪之影響。國立體育學院教練研究所未出版之碩士論文。
- Bills, A. G. (1927). The influence of muscular tension on the efficiency of mental work. *American Journal of Psychology*, 38, 227-251.
- Cotman, C. W., & Berchtold, N. C. (2002). Exercise: A behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends in Neurosciences*, 25(6), 295-301.
- 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, 69-79.
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959-964.
- Fleshner, M. (2000). Exercise and Neuroendocrine Regulation of Antibody Production: Protective Effect of Physical Activity on Stress-Induced Suppression of the Specific Antibody Response. *International journal of sports medicine*, 21(1), 14-19.
- Fox, E. L., Bowers, R. W., Foss, M. L. (1993). *The physiological basis for exercise and sport* (5th ed.). Dubuque, IA: Wm. C. Brown.
- Gondola, J. C., & Tuckman, B. W. (1985). Effects of a systematic program of exercise on selected measures of creativity. *Perceptual and Motor Skills*, 60(1), 53-54.
- Jergensen, L. G., Nowak, M., Ide, K., Secher, N. H. (2000). Cerebral blood flow and metabolism. *Exercise and Circulation in Health and Disease*, 113-236.
- Lambourne, K., & Tomporowski, P. (2010). The effect of exercise-induced arousal on cognitive task performance: A meta-regression analysis. *Brain Research*, 1341, 12-24.
- McAuley, E., Kramer, A. F. & Colcombe, S. J. (2004). Cardiovascular fitness and neurocognitive function in older adults: A brief review. *Brain Behavior and Immunity*, 18(3), 214-220.
- Norman, A. C., Drinkard, McDuffie, B., Ghorbani, S., Yanoff, L. B., & Yanovski, J. A. (2006). Influence of excess adiposity on exercise fitness and performance in overweight children and



- adolescents. *Pediatrics*, *115*(6), 690-696.
- Powell, R. R. (1975) Aims and perspectives: effects of exercise on mental functioning. *Journal of Sports Medicine*, *15*, 125-131.
- Russell, R. P. (2010). *Policies to increase physical activity in children and youth in FU Hoo Kin (chair). Excise, Nutrition, Health promotion*. The 9th SCSEPF Annual Conference, Beijing Sport University.
- Schinder, A. F., Poo, M. M. (2000). The neurotrophin hypothesis for synaptic plasticity. *Trends in Neurosciences*, *23*(12), 639-645.
- Singh, A., Uijtdewilligen, L., Twisk, J. W. R., van Mechelen, W., & Chinapaw, M. J. M. (2012). Physical activity and performance at school: A systematic review of the literature including a methodological quality assessment. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, *166*(1), 49-55.
- Uhrich, T.A., & Swalm, R. L. (2007). A pilot study of a possible effect from a motor task on reading performance. *Perceptual and Motor Skills*, *104*(3), 1035-1041.
- Van Praag, H., Kempermann, G., Gage, F. H. (1999). Running increases cell proliferation and neurogenesis in the adult mouse dentate gyrus. *Nature Neuroscience*, *2*(3), 266-270.
- Yeung, R. R. (1996). The acute effects of exercise on mood state. *Journal of Psychosomatic Research*, *40*(2), 123-141.

# Effects of Morning Physical Education from the “Zero Hour Project” on Health-Related Physical Fitness and Classes Learning of Primary School Students- Case Study of the sixth grade students of Hsi-Chi Primary School

Hsiang Chang<sup>1</sup>, Ching-Lung Hsieh<sup>2</sup>, Shih-Ming Kuo<sup>3</sup>, Yu-An Chang<sup>4</sup>

## Abstract

The purpose of the study was to investigate the effects of morning physical education (P. E.) from the Zero Hour Project on health-related physical fitness and classes learning of primary school students. A total of 72 students were sampled from the sixth grade of Hsi-Chi primary school in Taichung, Taiwan, and randomly assigned to experimental group and control group. Students from the experimental group were required to attend P. E. for 35 min per day and 5 days per week for 12 weeks, while no P. E. training for the students in control group. Evaluations of BMI, standing long jump, sit and reach, one-minute sit-ups, 800-meter running and walking and performance of mathematical learning were performed accordingly before and after the experimental session. The data were analyzed by the test of homogeneity regression, and ANCOVA to evaluate the differences between these two groups, and the level was set at 0.05. The conclusions were: 1. The basal conditions of health-related physical fitness in both groups were not significantly different. The values of BMI and the performance of 800-meter running and walking in the experimental group were lower than those of control group. Moreover, other results were higher than those of control group. 2. The performance of mathematical learning had significantly higher scores in the experimental group than the control group at the post test by one-way ANCOVA suggesting that morning physical education (P. E.) from the Zero Hour Project is effective in promoting mathematical learning of primary school students. 3. The results of this study demonstrated that both health-related physical fitness and class learning can be improved at the same time without conflict. These results can provide valuable information for further applications in educational administration.

**Keywords:** Zero Sport, exercise, physical fitness, learning achievement, mathematics.

---

<sup>1</sup> Assistant professor, Department of Biotechnology, Yuanpei University of Science and Technology, Taiwan

<sup>2</sup> Assistant professor, Department of Tourism and Leisure Management, Chung Chou University of Science and Technology, Taiwan

<sup>3</sup> Teacher, Taichung Municipal Hsi-Chi Primary School, Taiwan

<sup>3</sup> Associate Professor, Department of Health Food, Chung Chou University of Science and Technology, Taiwan