

體育測驗

張齡佳 著



體育測驗

張齡佳 著

——楓城學術叢書——

楓城學術叢書

體育測驗

作 者 張 齡 佳
發 行 者 廖 文 遠
出 版 者 楓 城 出 版 社
總 經 銷 楓 城 圖 書 供 應 社

劃 撥 帳 號：0104063-0

發行所 台北市和平東路三段250號2樓
電話：02-7017564

印 刷 者 協 林 印 書 館 有 限 公 司

定 價

初 版 中華民國六十七年十一月
局版臺滙字第1322號

發現缺頁、破損、倒裝，請寄回更換
有版權・不准翻印

體育測驗 目錄

第一章 測量之使用與限制	1
第二章 體育測驗之種類與發展簡史	3
第三章 基本統計技術	9
第一節 次數分配	9
第二節 集中趨勢—未歸類資料	14
第三節 集中趨勢—歸類資料	16
第四節 平均數簡捷法	19
第五節 集中趨勢之用途	22
第四章 離中趨勢	23
第一節 全距	24
第二節 四分位差	25
第三節 標準差	30
第四節 離中趨勢之用途	32
第五章 比較分數	33
第一節 平均等級	33
第二節 平均百分位數等級	34
第三節 比較分數與常態曲線	35
第四節 Z —分數	38

第五節	T-分數.....	39
第六節	等級分數.....	41
第六章 圖示法與統計圖		43
第一節	變項標明.....	43
第二節	聯合比較.....	45
第三節	圓形或餅形圖.....	46
第四節	兩個變項圖表.....	47
第五節	變更率.....	49
第六節	次數出現.....	50
第七節	常態機率曲線.....	52
第八節	扇形曲線.....	52
第七章 測量相關		55
第一節	相關係數.....	57
第二節	Pearson r 計算.....	57
第三節	相關係數之解釋.....	60
第四節	分析相關.....	63
第五節	複相關.....	65
第六節	曲線相關.....	65
第七節	特殊相關計算法.....	66
第八章 測量的錯誤		67
第一節	百分比的錯誤.....	67
第二節	抽樣錯誤.....	67
第九章 測量選擇及施行		80
第一節	選擇測驗應具備的條件.....	80

第十章	製訂體能測驗標準數表之方法	83
第一節	製訂小單位標準數表	83
第二節	製訂大單位標準數表	87
第十一章	體能測驗	93
第一節	克勞司—韋勃力量測驗	93
第二節	美國青年體能測驗(1958)	97
第三節	美國青年體能測驗(1975年第二次改訂)	116
第四節	福來西曼基本體能測驗	133
第五節	女子體能測驗	157
第十二章	力量測驗	169
第一節	力量指數與體能指數測驗	169
第二節	拉達氏肌力測驗	186
第十三章	運動能力測驗	196
第一節	巴勞氏大專男生運動能力測驗	196
第二節	司寇特運動能力測驗(女生用)	215
第三節	J C R 測驗	225
第十四章	心臟耐久力測驗	232
第一節	脈搏跳動率	232
第二節	拉達氏脈搏跳動等級區分表	234
第三節	脈搏恢復測驗	235
第四節	佛氏測驗	237
第五節	哈佛踏機測驗	238
第六節	密西根脈搏等級區分表	244

第十五章 速度敏捷及垂直跳測驗.....	246
第一節 速度敏捷測驗.....	246
第二節 垂直跳測驗.....	248
第十六章 運動技能測驗.....	249
第一節 海地射箭測驗.....	249
第二節 拉克哈德等羽毛球測驗.....	255
第三節 福監起等羽毛球技能測驗.....	257
第四節 開耳邁棒球分類計劃.....	260
第五節 強生籃球測驗.....	262
第六節 秀福禮足球傳球測驗.....	268
第七節 馬可多耳得足球測驗.....	270
第八節 伍納足球技能測驗.....	271
第九節 壘球測驗.....	276
第十節 康納耳游泳測驗.....	281
第十一節 節福克司游泳測驗.....	281
第十二節 馬特等桌球測驗.....	282
第十三節 布老耳等網球測驗.....	285
第十四節 改訂戴牙網球能力背板測驗.....	286
第十五節 魯絲勒等初中排球測驗.....	290
第十六節 布來得排球測驗.....	297
附錄 十二分鐘跑走測驗.....	299
附表 表A.....	301
表B.....	302
主要參考書目錄	303

第一章

測量之使用與限制

緒 言

測量在人類生活中扮演着一個極重要的角色。文化愈近步，人類測量的能力也愈發達。最早的原始人類，因為沒有測量的觀念，所以對其生活環境難以控制。他們整個生活歷程，都依賴着自然和幸運而演變。人類經過幾千年歷史的演化和發展，才知道學習測量，如初期的距離、重量及時間的測量，近而測量光的性質和速度，以及熱與電的性質，同時又學習如何鑑定與測量土地、海水及空氣的成分。人類也發明了很多精微儀器，以供測量時的應用。所以測量也可以應用在各種教育的問題上。

在教育的測量歷史中，最早的測驗實驗家是德國心理學家王德（W. Wundt），於西元1879年在利布茨席（Leipzig）創辦的。繼而英國優生學學者高爾登（F. Galton 1822—1911），在倫敦創辦人體測量學實驗室，而由皮爾遜（K. Pearson 1857—1936）繼承其未完成的工作。法國比納與西蒙（A. Binet 1857—1911 and Th Simon）發表過兒童智力測驗。美國卡特爾（J.M. Cattell），推孟（L.M. Terman 1877—1958）及桑戴克（E.L. Thorndike 1874—1949）等對於教育測驗，也都有很大的貢獻。

體育學者對於體育測驗與教育測驗都採用齊頭並進式。在英

2 體能測驗

人高爾登 (Galton) 發明較高深統計之前，美國安馬斯大學 (Amherst) 的希區考克 (Dr. Ed. Hitchcock 1861—) 與哈佛大學的沙金特 (D.A. Sargent 1880—) 兩人對於人體測驗已經有了很深的研究。二十世紀初期，哥倫比亞大學 (Columbia) 的麥倫 (Melan 1905—) 對體育測驗做了許多實驗，藉以比較個別間能力的差異，作為改進教學方法之依據

西元1925年羅傑茲 (F.R. Rogers) 提出力量的測驗 (Strength Test)，而成為測驗運動能力 (Motor Ability Test) 最好的方法。1929年布里斯 (D.K. Brace) 與可魯斯 (F.W. Cozens) 也一連串地作了許多的體育測驗工作。美國春田大學邱里頓 (T.K.

Cureton) 和拉遜 (L. Larson) 在1935年前後亦做了很多的有價值之體育測驗。愛我華 (Iowa) 大學麥可樂 (C.H. McCloy) 同時也是體育測驗中之翹楚。類此不勝枚舉。

測驗不但為瞭解學生的進步情形與改進教學方法之依據，其最大的價值和利益，乃在能自行調製測驗常模 (Norm)，以顯示體能訓練後改進的情形，並可相互對照比較個別間能力的差異，藉以鼓勵學生多多參加體育活動。

第二章

體育測驗之種類及發展簡史

經考查自有體育測驗以來，所有體育測驗之種類，可謂包羅萬象，且有許多已公佈於世。茲將其主要部份提出供研如下：

- (一) 年齡、身高、體重及體型 (Age, Ht, Wt, Body type) :
年齡、身高、體重等，是所有測驗中所發展最早者，其應用也最廣，例如在1860年可勞麥維 (Cromwell)，即開始研究兒童自8—18歲期間的發育。他發現兒童在11—14之階段，男孩比女孩身高較低，體重較輕。在1861年希區考克 (E. Hitchcock)，安馬斯 (Amherst) 大學教授，他在身體測驗學上，也做了很多測驗。其後麥可樂 (C.H. Mc Cloy) 的身高、年齡及體重分類指數 (Mc Cloy's Classification Index)，亦提供甚多資料。關於體型之研究及發展，德國奎地邁 (E. Kretschmer 1925—) 及美國薛爾頓 (Sheldon, 1942—) 二人堪稱此種測驗泰斗。
- (二) 動力測驗 (Power Measurement) :
動力測驗，沙金特 (D.A. Sargent, 1921—) 對此貢獻甚大。他最出名的著作，是人之體力測驗 (The Physical Test of man)，以後麥可樂 (C.H. Mc Cloy, 1932—) 與沙金特二人合力研究垂直跳 (Vertical Jump)。
- (三) 敏捷測驗 (Agility Measurement) :
敏捷測驗，在體育發展中，沒有廣大的背景，最著名的是波

比的測驗，(R.H. Burpee's Test of Agility)，其次為麥可樂(C.H. Mc Cloy, 1954)，在這一方面也很努力，再次為楊格的方向改變測驗之分析(K.E. Young-An Analytic Study of the Test of Change of Direction, 1937)。蓋斯等(D.D. Gates & R.P. Sheffield, 1940)，在體育季刊發表專論對於敏捷的研究(Test of Change of Direction as Measurement of Different Kinds of Motor Ability in Boys of 7th, 8th, & 9th grades R.Q, 11, 136—147 Oct. 1940)

- (四) 普通運動能力測驗(General Motor Ability Measurement)
 首倡普通運動能力測驗者，是沙金特(Sargent)在1901年發展的一種測驗，包括六種簡單的動作，必須在30分鐘內連續作完。稍後麥倫(Meylan of Columbia University)完成一種精密運動測驗，包括跑、跳、撐竿跳躍和攀高。在1924年馬可地(J.H. McCurdy , Chairman of the National Committee on Motor Ability Test)對於運動能力試驗也建立了許多同樣的測驗。在1927年布雷斯(D. K. Brace)發展成最著名的能力測驗(Brace Motor Ability Test)，在1931年麥可樂(Mc Cloy)修訂了布雷斯的測驗，這個經改訂後的測驗，稱為愛我華布雷斯測驗(Iowa Brace Test)，諸如此類的測驗不勝枚舉。

(五) 平衡測驗(Balance Measurement)：

平衡測驗的發展歷史甚短，巴斯(Ruth Bass)大概是最著名的貢獻者，在1939年，她發展了靜(Static)與動(Dynamic)的平衡測驗。其他在這方面有貢獻者如，愛斯本里地(Anna Espenschade)，邱里頓(T.K. Cureton)等。

(六) 運動覺(Kinesthetic Perception)：

關於運動覺，有很多不同形式的研究方法，斯卡特（M. Gladys Scott）對此有特別的貢獻，其他如麥可樂（Mc-Cloy），巴斯（Bass），楊格（Young）等貢獻甚多。

（七）柔軟性測驗（Flexibility Measurement）：

1941年邱里頓（T.K. Cureton）在這方面發展很多測驗，繼而麥可樂（Mc Cloy）亦作了不同的測驗，其他尚有斯卡特（M. Gladys Scott）等，對此亦貢獻良多。關於柔軟性最有意義的測驗者，為李頓的測角器（Jack Leighton's Modification of the Goniometer）。

（八）節奏舞蹈測驗（Rhythmic Dance Measureneut）：

節奏舞蹈測驗，因缺少客觀的及實際的條件，故發展很慢，但下列幾個測驗可被採用，如：④瓦格羅社交跳舞測驗（Waglow, I.F. An Experiment in Society Dance Testing）。⑤李門等女子節奏能力測驗（Lemon & Sherbon : A Study of the Relationship & Certain Measures of Rhythmic Ability of Motor Ability in Girls & Women）。⑥阿斯頓的運動節奏測驗（Ashton, D. A Gross Motor Rhythm Test）。

（九）速度與反應時間測驗（Speed & Reaction Time Measurement）：

在體育心理學和其他學界中，已從事很多研究。心理學家研究速度、反應與學習的關係。體育學者則研究這種關係，是否會影響速度成績。雖已有很多研究結果公佈於世，但很難指出何人為該種測驗之領導者。

（十）力量測驗（Strength Measurement）：

遠在1920年前後，沙金特（D.A. Sargent）開始研究力量測驗，因此測力計（Dynamometer）及肺活量計（Spirometer），隨之發明出來，以用於沙金特大學學生能力測驗（

(Sargent's Intercollegiate Strength Test)，在1894年凱拉克(Kellogg, J.H.)已發明了普通測驗力計(Universal Dynamometer)，以測量多量肌肉靜的力量(Static or Isometric Strength)，繼而在1918年馬丁(Martin E. G.)發明了一種抵抗能力測驗，又在1925年，拉加斯(Rogers, F. R.)改善了大學能力測驗，他也製定了一種體能指數測驗(PFI)，隨後他表示，體能指數測驗(PFI)係在使用於個人之需要。麥可樂(Mc Cloy)在1956年改善了羅傑茲的測驗(Rogers Strength Test)，他表示肺活量(Lung Capacity Test)，并非是測量力量的一個重要因素。在1928年，愛拉波耳(Elbel, E.R.)在春田大學發現靜的力量(Isometric Strength)能增加運動的能力。於是靜的力量能增加能力學說，風行一時，直到現在，這個問題，仍在辯論中。在1953年克拉可(H.H. Clarke)的電纜緊能力量測驗(Cable-Tension Strength Test)出世以後，也是用於測驗靜的力量的一種方法。

(十一) 肌肉耐久力測驗(Muscular Endurance)：

肌肉耐久力和肌肉力量測驗之發展，就歷史而言，兩者是同時引人注意。希區考克(Hitchcock)和沙金特(Sargent)二人，早在1880年前後，他們即已開始研究這個問題了。到1884年莫索(Mosso)，係意大利出生的生理學家，發明了一種儀器，名為測力計(Ergometer)從事研究肌肉活動(Muscular Activity)和身體的狀況(Physical Condition)之關係。他特別指明，身體能持久工作，賴於合宜的營養(Nutrition)，身體部份肌肉若發生病症，同時也影響到其他部份之肌肉。克拉可(H.H. Clarke)，在這方面也做了許多的研究工作。

(十二) 心臟耐久力(Cardio Vascular Endurance)：

在1905年克蘭皮敦(W.C. Crampton)，發明了一種等量級表(Rating Scale)測量一般人由仰臥姿勢改為站立姿勢，以觀察心臟跳動能力，藉而判斷身體之狀況，到1901年，春田大學麥可地(T.H. Mc Curdy)發表了一篇文章，可根據仰臥到站立姿勢，觀察心臟速度之改變，然後再斷定身體之狀況。麥倫(G.L. Meylan)及福斯特(W.L. Foster)也使用相似的測驗，來斷定心臟對於運動之反應。巴拉西(J.H. Barach)亦發明一種測驗，測量心臟之動力。巴齡格(T.B. Barringer)設計一種測驗，測量血壓之狀況。在1920年斯耐得(Schneider, E.C.)做了許多精詳的測驗，研究疲勞的問題，繼而在1925年坎培耳(Campbell, R.L.)研究停止呼吸(Breath Holding)與運動恢復之關係。在1930年愛我華大學(Iowa)杜特耳(Tuttle, W.W.)做了許多心臟能力測驗，例如：杜特耳脈博率測驗(Tuttle Pulse Ratio Test)。在1943年，哈佛大學(Harvard University)布魯哈(Brouha, L.D.)發明了最著名的哈佛踏機測驗(Harvard Step Test)，其他著名貢獻者，例如：邱里頓(T.K. Cureton)，拉遜(Larson)，卡波維區(Karpovich, P.V.)和麥可樂(C.H. McCloy)等不可勝舉。

(十三) 體能測驗(Physical Fitness Measurement)：

體能是體育中最重要的一個目標，體能測驗之方法，近幾年來顯示了充分的發展。美國政府由於Kraus—Weber測驗之結果，發現美國兒童體能低於歐洲各國。因此在1956年，美國總統艾森豪(Eisenhower)設立總統青年體能會議(President's Council on Youth Fitness)。在1958年美國體育協進會(AAHPER)完成了青年體能測驗(Youth Fitness Test)，此項測驗，包括七個項目，男女兒童同用，

年齡由十歲至十七歲，并訂為國家測驗常模（National Norm）亦可適用於大學男女生。後於1965年，美國體育協進會，修訂了1956年的測驗，到1976年該測驗又作了第二次之修訂，項目改為六個，在內容與方法上均較前益臻完善。我國陳紹富先生在東海大學首先採用該測驗，在1968年，本人繼之於清華大學施用，并製定測驗常模（Norm），而與美國常模相互對照比較。

（十四）技能測驗（Sports Skill Measurement）

在1912年美國娛樂協會（Playground & Recreation of America）即開始研究技能測驗，最早的稱之為徽章運動測驗（Athletic Badge Test），此種技能測驗，包括有排球、網球、棒球以及籃球，自此後，此種測驗有如雨後春筍，到處風行，但並未建立一標準測驗。直到1959年美國體協會始建立部份，可供比較的常模（Norm）。因此在教學方面有可藉以鼓勵學生參加體育活動之方式，并可以比較個別間之差異。我國亦有許多這種測驗，但缺乏標準測驗。

（十五）姿勢測驗（Posture Measurement）；

姿勢測驗貢獻最早的人是希區考克（Hitchcock），沙金特（Sargent），賽氏（Seaver）及古力可（Gulick）等在1930及1940年期間對於姿勢測驗發明了很多的測驗方法及測驗之工具，例如 Cureton—Gundy Conformatteur 及

Korbs Compograph，直到現在還有許多有關測驗的文章出版發表，可推舉的，如 Iowa Posture Test，Wellesley Posture Test及Massey Posture Test。

第三章

基本統計技術

體育測驗學中，最基本的條件是應知如何分析和鑑定測驗的結果。體育老師應該特別注意：施行體育測驗，並不是為測驗而測驗。體育老師應該知道，如何去組織和分析所搜集的資料，因此，就不得不對統計學特別注意。

提起統計學來，一般體育老師都慄胆驚心，這也難怪，因為他們沒有足夠的數學背景，因此統計學中的名詞和公式最令他們畏懼。筆者多年經驗得知，如果能夠熟悉如何應用所有的公式，而不必探索這個公式的起源，如此，就算是沒有高深的數學背景，也一樣能做好體育測驗這項工作。那麼，所有的體育老師都會有完全的信心，去做好我們的體育測驗。

第一節 次數分配(The Frequency Distribution)

在收集所有的資料(Data) 以後，通常要先把這些資料中的數值(Scores) 整理在一行中(Column)，由高而低，按順序排列。假若數值的數目不多，此方法是最合理而有效的。但是數值很多時，許多受試者，極可能產生同等的數值。這樣，把它們由最高的數值，一直排到最低的數值，是很浪費時間且又難以處理的。在這種情況下，把所有的數值組成次數分配同組距(Step Interval) 則是最合宜的方法。

一個組距只是包含一小組數值，比如說這些數值是從96到100，在這種情況下，組距之大小（Size）是5，換一句話說，所有被測驗的學生，他們的分數是96，97，98，99，和100，都包含在這個組距中，這個組距下另一個組距是從91到95，再下一組應該是86到90，依此類推。從這裡我們可以看出這些數值，都失掉了本來個人的本體性質（Identity）。所以這種被排列在不同的組距中，就叫做歸類資料（Grouped Data）。

歸類資料中次數的分配，有幾點我們應該特別注意：

A：組距之數目（Number of Step Intervals）：

組距之數目通常沒有硬性的規定。普通組距的數目是在10個到20個之間。這得看學生的人數多少（Number of Students）和全距（Range）的差異而定。所謂全距，就是最高的分數減去最低的分數，再加一（Plus one）。不過，在一般的慣例中，組距的數目是在12個到16個之間。

B：組距的大小（Size of the Step Interval）：

組距的大小視數值的大小而定。例如用測力計（Dynamometer）所得的背部力量（Back Strength）的數值是很大的。比如是300—314，315—329，依此類推，在這種情形下，每個組距包括了15個數值。然而在伏地挺身（Push ups）的測驗中，組距的數值却很小，如0—1，2—3，4—5。

當我們已固定（Affix）組距的數目後，組距的大小（Size）即可決定矣。例如數值之散佈（Spread of Scores）是由11—85，那麼它的全距（Range）應該是75（最高的減去最低的再加1）。如果體育老師所選的組距數目為15，那麼每個組距的大小即是5（ $75 \div 15 = 5$ ）。

C：每一個組距的大小在次數分配中必須一致。

例如：在同一個測驗中，不能在96—100這個組距裡，包括了5個數值，即96，97，98，99和100，而在另個組距中所包括的