

運動科學概論



林正常 劉文禎 張振崗 吳汶蘭 王光濤 楊明恩
慧珉 李力康 黃耀宗 方鄒昭聰 陳亦曜 王瑞麟 合著

運動科學概論



林正常 劉文禎 張振崗 吳汶蘭 王光濤 楊明恩
施慧珉 李力康 黃耀宗 方鄒昭聰 陳亦曜 王瑞麟 合著

運動科學概論 / 林正常等合著. -- 初版. --

臺中市：華格那企業, 2008. 08

面；公分

ISBN 978-986-6680-43-4(平裝)

1. 運動

528.9

97014303

運動科學概論

發行所/Publishing House：華格那企業有限公司/Wagner Co. Ltd

作者/Author：林正常/Lin, Jung-Chang、劉文禎/Lui, Wen-Chen、張振崗/Chang, Chen-Kang

吳汶蘭/Wu, Wen-Lan、王光濤/Wang, Kuang-Tao、楊明恩/Yang, Ming-En

施慧珉/Shih, Huei-Ming、季力康/Chi, Likang、黃耀宗/Huang, Yao-Cung

方鄒昭聰/Fangtsou, Chao-Tsong、陳亦曜/Chen, Yi-Yao、王瑞麟/Wang, Jui-Lin

董事長/President：南山先生/Mr. Nanshan

發行人兼社長/Publisher & Managing Director：蔡小萍/Tsai, Hsiao-Ping

編輯組長/Editor Supervisor：紀巧屏/Chi, Chiao-Ping、湯芷昀/Tang, Chih-Yun

推廣部經理/Marketing Manager：吳為鈺/Wu, Wei-Yuh

推廣部副理/Marketing Vice-Manager：蔡健發/Tsai, Chien-Fa

推廣部主任/Marketing Supervisor：周東賢/Chou, Don-Hsien、賴君維/Lai, Chun-Wei

執行編輯/Executive Editor：紀巧屏/Chi, Chiao-Ping

企劃/Project Director：劉曉玲/Liu, Hsiao-Ling

電腦排版/Typesetting：蘇綉雯/Su, Shiu-Wen

封面設計/Cover Designer：侯愛慈/Hou, Ai-Tzu

電腦顧問/Computer Consultant：大葉大學資管系副教授 吳為聖/Wu, Wei-Shen

地址/Add：台中市南區 402 仁義街 21 號

/No.21, Renyi St., South District, Taichung City, 402, Taiwan (R.O.C.)

電話/Tel：886-4-2285-7299

傳真/Fax：886-4-2285-9783

網址/Website：http://www.wagners.com.tw

電子信箱/E-mail：wagners@ms28.hinet.net

郵政劃撥帳號/Account Number：22183873

戶名/Account Name：華格那企業有限公司

出版日期/Publishing Date：2008 年 8 月初版

定價/Price：NT400 元

登記字號/Registration Number：局版臺省業字第 928 號



作者序

運動科學(exercise and sports science)是以系統、邏輯與客觀方法研究身體活動的學問或知識體系。在運動相關專業領域裡，最常使用運動科學一詞的，是國家為績優運動選手增強其競賽實力，針對奧、亞運奪牌成立運動科學小組，展開運作的場合。實際上，運動科學之旨趣與標的，絕不如此狹隘。

「運動科學概論」是一本針對大學校院體育與運動以及相關之休閒、營運與管理學系師生，介紹各運動科學相關次領域學科的一本教科書。本書所涵蓋的內容，除針對競技運動水準的提升之外，更廣泛的涉及到體育與運動發展，甚至青年學子將來就業服務相關知能之學科範圍。

這些年來，體育教育專業因為學校教職的萎縮，運動科學相關學門應運而生。體育由教育導向轉而成為運動健身與休閒就業導向，各色各樣的學系與研究所，如雨後春筍般的出現，運動科學相關知識的介紹益發重要。

為讓剛踏進大學校門對體育運動有興趣，憧憬此一專業的青年學子，在短期間內，充分掌握運動科學相關領域的脈絡，華格那公司特邀請國內在各相關領域具相當經歷與學術涵養的一些學者，包括劉文禎、張振崗、吳汶蘭、王光濤、楊明恩、施慧珉、季力康、黃耀宗、方鄒昭聰、陳亦曜、王瑞麟等教授分別撰寫運動生理、營養、生物力學、醫學、體適能與健康促進、心理學、資訊學與管理學各章，本人則負責緒論部分。

雖然國內各界對書中運動科學知識之需求相當迫切，人類的運動行為卻相當複雜，相關知識浩瀚無比，短短一、二十頁之各章內容，只能充當入門簡介。儘管如此，祈望大家研讀之後，能夠加強相關領域的認知，有志青年能夠找到自己的興趣與方向，祈望本書能增強大家對此專業的信心，陪伴大家走上熱愛與嚮往的運動相關職場與產業之康莊大道。

在此，感謝華格那公司的盛情邀約，以及公司同仁的精心規劃與耐心配合。最後，希望國內相關領域之學者專家，對於章節內容，如有疏漏不足之處，不吝賜教，俾於再版時予以補強或修正。

林正常 謹識

中國文化大學運動教練研究所



作者序

運動或多或少都無法避免傷害發生，因此身為一個運動領域的專業人員必須具備正確的運動相關基本概念，包括運動生理學、運動營養學、運動心理學、運動生物力學、運動醫學、體適能與健康促進等理論基礎，更需要將廣泛的運動與科學議題加以結合、應用，例如：運動員應留意的營養攝取原則、常見的運動傷害與防護原則、體適能與健康促進的應用、設計運動處方、運動員的技能訓練等。

筆者非常感謝華格那出版公司的邀稿，以及編輯在工作的敬業與努力，更感謝北京大學醫學部第三臨床醫學院外科住院醫師峰岸宏行先生之協助校稿，及國立高雄大學運動健康與休閒學系兼體育室主任李福恩副教授協助指導體操動作及劉嘉豪、李慶興擔任模特兒，讓書籍能順利出版。本書雖經反覆校閱與審慎編撰，難免有疏誤之處，尚祈讀者及先進不吝指教，以使本書更臻完善。

王光濤 謹識

中華民國九十七年八月



作者簡介

林正常

美國明尼蘇達州立大學哲學博士

曾任國立台灣師範大學教授兼體育學系系主任

國立體育學院教授兼教練研究所所長

中華民國體育學會理事長

台灣運動生理暨體能學會理事長

現任中國文化大學教授兼運動教練研究所所長

中華民國運動教練學會理事長

劉文禎

國立體育學院教練研究所生理組碩士

曾任高鳳工家訓導處專任老師

前鎮高中體育室代理老師

正修科技大學學生事務處課外活動組組長

現任正修科技大學運動健康與休閒系副教授

張振崗

俄亥俄州立大學營養學博士

曾任輔英科技大學保健營養系助理教授兼系主任

現任國立台灣體育大學（台中）運動管理學系教授

國立台灣體育大學（台中）運動科學研究中心主任

吳汶蘭

國立成功大學醫學工程研究所博士

曾任輔英科技大學物理治療系助理教授

現任高雄醫學大學運動醫學系副教授

王光濤

日本埼玉醫科大學醫學博士

曾任國立高雄大學運動健康與休閒學系主任

高雄醫學大學運動醫學系籌備主任

國立高雄大學人文社會科學院長

現任國立高雄大學運動健康與休閒學系教授

楊明恩

英國艾塞克斯大學(U. of Essex)運動科學博士

現任台北海洋技術學院海洋休閒觀光系助理教授兼副系主任

施慧珉

國立體育學院運動科學研究所碩士

現任建國科技大學運動健康與休閒系助理教授

季力康

美國普渡大學哲學博士

曾任國立台灣體育大學(桃園)教練研究所所長

台灣運動心理學會理事長

現任國立台灣師範大學體育學系教授

亞洲運動心理學會副會長

中華民國合球協會理事長

中華民國運動教練學會副理事長

黃耀宗

國立台灣體育大學(桃園)教練研究所博士候選人

曾任國立教育研究院籌備處專任研究助理

僑大先修班、長榮大學兼任講師

現任敏惠醫護管理專科學校兼任講師

方鄒昭聰

淡江大學管理科學博士

曾任國立台北大學資訊中心主任

台北市議會高分師兼資訊室／圖書室主任

台北縣政府資訊顧問

監察院資訊顧問

現任國立台北大學資訊管理研究所所長

中央銀行、台北縣政府資訊諮詢委員

陳亦曜

國立台灣體育大學（桃園）體育研究所博士班

曾任醫時代科技專案經理

國衆電腦系統分析師

萬芳醫院資訊室程式設計師

台北市衛生局研發中心資訊組幹事

王瑞麟

上海體育學院運動管理學博士

曾任真理大學運動管理系副教授

真理大學白宮實習會館總經理

現任真理大學運動資訊傳播學系教授兼系主任



目錄

第一章	緒論	林正常
第一節	運動科學的意義	1-5
第二節	運動科學相關的學術領域	1-6
第三節	運動科學的研究目的	1-9
第四節	運動科學的現況	1-11
第二章	運動生理學	劉文禎
第一節	運動的能量系統	2-5
第二節	運動與骨骼系統	2-8
第三節	運動與神經肌肉系統	2-11
第四節	運動與循環系統	2-16
第五節	運動生理學在運動訓練中的運用	2-25
第六節	運動疲勞與恢復	2-28
第三章	運動營養學	張振崗
第一節	運動營養學簡介	3-5
第二節	各種營養素與運動的關係	3-6
第三節	運動前、中、後的飲食內容	3-15
第四節	調整體重期間的營養	3-20
第五節	運動增能劑	3-22
第四章	運動生物力學	吳汶蘭
第一節	運動生物力學的定義、應用領域及歷史發展	4-5
第二節	基礎的生物力學概念	4-7
第三節	進階的生物力學觀念	4-18
第四節	常見運動技巧的生物力學分析	4-25

第五章 運動醫學 王光濤

- 第一節 運動醫學概論 5-5
- 第二節 運動的安全性與運動傷害防護原則 5-9
- 第三節 常見的運動傷害 5-16

第六章 體適能與健康促進 楊明恩、施慧珉

- 第一節 體適能與健康促進概論 6-5
- 第二節 體適能 6-9
- 第三節 健康促進 6-28

第七章 運動心理學 季力康、黃耀宗

- 第一節 運動心理學簡介 7-5
- 第二節 競技運動心理學 7-13
- 第三節 健身運動心理學 7-35

第八章 運動資訊學 方鄒昭聰、陳亦曜

- 第一節 運動資訊與資訊科技概論 8-5
- 第二節 運動資訊系統簡介 8-14
- 第三節 運動資訊系統之開發 8-18
- 第四節 電腦視覺設計技術之運動相關應用 8-36
- 第五節 數位學習與電腦輔助運動教學 8-44
- 第六節 運動賽會與網路通訊技術 8-50

第九章 運動管理學 王瑞麟

- 第一節 運動管理與訓練學概論 9-5
- 第二節 國內運動休閒學術發展 9-25
- 第三節 運動管理之趨勢與因應 9-39

Chapter

1 緒論

Introduction

林正常 編著

- 第一節 運動科學的意義
- 第二節 運動科學相關的學術領域
- 第三節 運動科學的研究目的
- 第四節 運動科學的現況



學習目標

在閱讀完本章後，可使讀者了解：

1. 運動科學的意義。
2. 運動科學相關的學術領域。
3. 運動科學的學習目的。
4. 運動科學的現況。



重要字彙

- * 運動(exercise : sports)
- * 運動科學(exercise and sports science)
- * 身體活動(physical activity)
- * 體育(physical education)
- * 人類動作學(kinesiology)
- * 玩樂(play)
- * 遊戲(games)
- * 閒暇(leisure)
- * 休閒(recreation)
- * 競技運動(athletics)
- * 圖書(book)
- * 雜誌(journal)
- * 學會(academic society)
- * 網頁(web site)



前言



在我們活動的環境裡，經常可以聽到一些體育與運動的專家，談論他們如何在強化運動選手相關的運動科學研究，期望藉助運動科學專業幫助運動教練與績優選手奪取運動獎牌。科學是指有系統、邏輯與客觀之學問或知識體系。運動相關研究領域若能夠冠上運動科學，可顯示運動相關的研究所需要的嚴謹與學術性。

在此必須提醒的，是運動科學實際上是不少運動相關次領域的集合名詞，所有運動相關的學術領域，構成運動科學的集合大領域。運動科學課程的學習，目的在幫助讀者了解相關學科的發展，以供將來就業或進修之參考。

本章之內容，除就運動科學的意義與學習目的加以說明外，也提供大家體育與運動相關之名詞概念，以及對大學相關系所、相關圖書、雜誌、學會與網頁之了解，這都將有助於大家對運動科學現況有進一步認識，協助建立對運動科學現實環境的信心與願景。



第一節

運動科學的意義

Meaning of Sports Science

探討運動科學的意義時，首先應先推敲運動究竟是什麼？從運動科學研究的角度，運動(exercise)是指經計畫(planned)、有結構(structured)與反覆持續的(repetitive)身體活動(physical activity)。在中文裡運動一詞，包含了英文的“exercise”與“sports”。其中，“exercise”是指骨骼肌消耗能量牽動骨骼的身體活動，如散步；而“sports”則是專指運動種類的身體活動之名稱，如籃球是一種“sports”，羽毛球也是“sports”，騎原地腳踏車或跑步機上慢走，是一種“exercise”，卻不算是一種“sports”。

因為科學(science)是指有系統、邏輯與客觀之學問或知識體系。因此，運動科學(exercise and sports science)是以系統、邏輯與客觀方法研究身體活動的學問或知識體系；運動科學研究的對象，包括了任何形式的身体活動，當然也包括不同種類之運動項目。運動科學如純為人體動作的科學分析，不涉及競技運動者，稱之為“exercise science”；如為競技運動項目的科學分析，稱為“sport science”。



第二節

運動科學相關的學術領域

Academic Areas of Sports Science

運動科學是由一些不同運動相關學科共同組合而成的學術領域，而這些運動相關學科大多屬應用科學知識。以下所提母領域是運動科學賴以建構的基礎科學學門，而次領域則是運動科學所涵蓋的一些學門。

運動科學的母領域

運動科學究竟是由哪些學術領域衍生出來的呢？Kamen (2001) 指出運動科學的母領域包括數學、工程學、物理學、化學、心理學、生物學與生理學等。換句話說，運動科學建立在這些母領域的基礎知識和研究工具上。

運動科學的次領域

運動科學究竟涵蓋了哪些次領域之學術學門呢？根據 Kamen 的說法，運動科學的次領域包括運動生理與生物化學、生物力學、運動學習與控制、運動醫學、運動與競技心理學等。隨著時間的推進，運動科學是否會衍生出新的次領域呢？答案應是肯定的。

體育科學與運動科學

無論是在台灣或是中國大陸，乃至日本，體育科學一詞，似乎還使用得相當普遍。甚至日本與中國大陸到目前為止，都還發行有以體育科學為名稱的雜誌。事實上，體育科學與運動科學是稍有不同的。

體育科學研究體育現象，揭示體育內部和外部規律的一個系統之學科群。體育科學研究的內容十分廣泛，如果從科學的系統發展來看，可將體育科學劃分成體育的基礎學科（教育學、社會學、倫理學、史學、心理學、解剖學、生理學、物理學與化學等）、體育的應用學科（運動生理學、運