

【附件三】教育部教學實踐研究計畫成果報告格式(系統端上傳 PDF 檔)

教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PGE1090873

學門專案分類/Division：通識體育

執行期間/Funding Period：109 年 8 月 1 日~111 年 1 月 31 日

計畫名稱/Title of the Project：強化運動生理專業

配合課程名稱/Course Name：運動生理學

計畫主持人(Principal Investigator)：林嘉志

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：

國立東華大學體育與運動科學系

成果報告公開日期：

☒立即公開 ☐延後公開(統一於 2023 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：110 年 3 月 22 日

(計畫名稱/Title of the Project)

一. 報告內文(Content)(至少 3 頁)

1. 研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

本計畫擬透過發展運動生理學線上課程，突破當前教學制度的重重限制，以期提升相關領域學生學習運動生理學的專業知能。為了能解決前述所觀察的問題，從而提升運動生理學的專業知能，以達到：(1) 銜接國際上對運動生理學高水平的要求，例如符合 ACSM(美國運動醫學會高階證照報考資格中對運動生理學的課程要求)，(2) 由外而內的翻轉教室學習模式有助學校任課教師的教學環境營造，(3) 教師有更多時間與學生討論並設計實做或實驗，(4) 優選國際知名教材與適合的課程設計強化學習內容。

2. 文獻探討(Literature Review)

運動生理學屬於應用科學，為運動科學領域中非常重要的基礎學科，可應用於運動訓練相關領域，也愈來愈受到健康醫學的重視。當前美國運動醫學會 (American College of Sports Medicine, ACSM) 的高階證照，包括運動生理師 (ACSM-EPC)、臨床運動生理師 (ACSM-CEP) 和註冊臨床運動生理師 (ACSM-RCEP) 的報考資格中都要求必須為運動科學相關科系大學畢業 (或正就讀大四學生)。而所謂運動科學相關科系定義為：至少 21 學分(學期制)或 28 學分(學季制)以下運動科學課程：運動生理學(至少 3 學分)、肌力與體能(學科，不能只是 1 學分術科)、應用運動人體機能學或生物力學、解剖生理學、運動測試與運動處方、特殊族群、健康風險評估。另外也要具有有效期內含實做課程的 CPR/AED 證照 (ACSM, 2019)。經研究者分析比較國內 13 所運動醫學、運動保健、運動科學、體育等相關科系的近期課程發現沒有一所學系的課程規劃符合 ACSM-EPC 報考資格之要求 (探討大學運動科學課程與 ACSM 高階證照學習背景要求接軌之可能性與建言，https://www.youtube.com/watch?v=3_C3SGhoL88&t=1s)。如下所述：

ACSM EPC等級以上證照課程規範							
	運動生理學	肌力與體能訓練	應用運動人體機能學(肌動學)，或生物力學	解剖生理學或兩科分開	運動測試與運動處方	特殊族群	健康風險評估
學分數(≥21)	≥3	18					
高醫運醫系相關課程規範							
	運動生理學(必2)	運動體能訓練(選2)(課綱上英文為Strength Training and Conditioning)	肌動學(必2) 運動生物力學(必2)	生理學(必4) 解剖學(必2)	體適能評估與測試(必2) 運動處方(必2)、進階運動評估和處方(必2)	特殊族群運動指導(選2)	健康管理(選3)
學分數	2	2	4	6	6 ?	2	3 ?
學分數累計	2	23					

註：肌力與體能訓練(應包括理論課程，不能只有1學分術科)；運動測試與運動處方(應包含健康族群和特殊族群)；特殊族群(應包含病理生理學)；健康風險評估(各種健康問題的風險分層)

	ACSM EPC等級以上證照課程規範						
	運動生理學	肌力與體能訓練	應用運動人體機能學(肌動學)，或生物力學	解剖生理學或兩科分開	運動測試與運動處方	特殊族群	健康風險評估
學分數(≥21)	≥3	18					
	體大運保系相關課程規範						
	運動生理學(必2)	阻力訓練與實務(必2)	人體肌動學(必2)、運動生物力學(選2)	人體生理學(必2)、人體解剖學與實驗(必4)	運動處方(必2)		健康管理(必2)
學分數	2	2	4	7	2 ?	0	2 ?
學分數累計	2	17					

註：肌力與體能訓練(應包括理論課程，不能只有1學分術科)；運動測試與運動處方(應包含健康族群和特殊族群)；特殊族群(應包含病理生理學)；健康風險評估(各種健康問題的風險分層)

體大運保系

ACSM EPC等級以上證照課程規範							
	運動生理學	肌力與體能訓練	應用運動人體機能學(肌動學)，或生物力學	解剖生理學或兩科分開	運動測試與運動處方	特殊族群	健康風險評估
學分數(≥21)	≥3	18					
臺師大體育系相關課程規範							
	運動生理學(必2)		運動生物力學(必2)	人體解剖生理學(必3)	運動處方(選3)		
學分數	2	0	2	3	3 ?	0	0
學分數累計	2	8					

註：肌力與體能訓練(應包括理論課程，不能只有1學分術科)；運動測試與運動處方(應包含健康族群和特殊族群)；特殊族群(應包含病理生理學)；健康風險評估(各種健康問題的風險分層)

清大體育系

ACSM EPC等級以上證照課程規範							
	運動生理學	肌力與體能訓練	應用運動人體機能學(肌動學)，或生物力學	解剖生理學或兩科分開	運動測試與運動處方	特殊族群	健康風險評估
學分數(≥21)	≥3	18					
	臺師大體育系相關課程規範						
	運動生理學(必2)	肌力與體能訓練運動處方設計(選2)	運動生物力學(必2)、應用運動生物力學(選2)	人體解剖生理學(必2)、運動解剖學(選2)	體適能與運動處方(選2)		
學分數	2	2	4	4	2 ?	0	0
學分數累計	2	12					

註：肌力與體能訓練(應包括理論課程，不能只有1學分術科)；運動測試與運動處方(應包含健康族群和特殊族群)；特殊族群(應包含病理生理學)；健康風險評估(各種健康問題的風險分層)

臺師大體育系

	ACSM EPC等級以上證照課程規範						
	運動生理學	肌力與體能訓練	應用運動人體機能學(肌動學)，或生物力學	解剖生理學或兩科分開	運動測試與運動處方	特殊族群	健康風險評估
學分數(≥21)	≥3	18					
	中國醫大運醫系相關課程規範						
	運動生理學(必3)	肌力訓練(選2)、體能訓練實務(選2)	肌動學(必2)基礎生物力學(必2)、運動生物力學(選2)	生理學(必3)解剖學(必4)	運動處方(選2)		健康管理(選2)
學分數	3	4	6	7	2 ?	0	2 ?
學分數累計	3	21					

註：肌力與體能訓練(應包括理論課程，不能只有1學分術科)；運動測試與運動處方(應包含健康族群和特殊族群)；特殊族群(應包含病理生理學)；健康風險評估(各種健康問題的風險分層)

中國醫大運醫系

ACSM EPC等級以上證照課程規範							
	運動生理學	肌力與體能訓練	應用運動人體機能學(肌動學)，或生物力學	解剖生理學或兩科分開	運動測試與運動處方	特殊族群	健康風險評估
學分數(≥21)	≥3	18					
北護運保系相關課程規範							
	運動生理學(必2)	肌力強化理論與實務(必2)、專項體能訓練(選2)	人體肌動學(必2)、運動生物力學(必2)	解剖生理學(必2)	特殊族群之運動處方設計(必2)		
學分數	2	4	4	2	2 ?	0	0
學分數累計	2	12					

註：肌力與體能訓練(應包括理論課程，不能只有1學分術科)；運動測試與運動處方(應包含健康族群和特殊族群)；特殊族群(應包含病理生理學)；健康風險評估(各種健康問題的風險分層)

北護運保系

ACSM EPC等級以上證照課程規範							
	運動生理學	肌力與體能訓練	應用運動人體機能學(肌動學)，或生物力學	解剖生理學或兩科分開	運動測試與運動處方	特殊族群	健康風險評估
學分數(≥21)	≥3	18					
市北大學運健系相關課程規範							
	運動生理學(必2)		運動生物力學(必2)、肌動學(選2)	人體解剖生理學(必2)、人體生理學(選2)	運動處方(必2)		健康評估(選2)
學分數	2	0	4	4	2 ?	0	2 ?
學分數累計	2	12					

註：肌力與體能訓練(應包括理論課程，不能只有1學分術科)；運動測試與運動處方(應包含健康族群和特殊族群)；特殊族群(應包含病理生理學)；健康風險評估(各種健康問題的風險分層)

市北大學運健系

ACSM EPC等級以上證照課程規範							
	運動生理學	肌力與體能訓練	應用運動人體機能學(肌動學)，或生物力學	解剖生理學或兩科分開	運動測試與運動處方	特殊族群	健康風險評估
學分數(≥21)	≥3	18					
臺體大運健系相關課程規範							
	運動生理學(必2)	肌力與體能訓練(選2*2)	人體肌動學(選2)	人體解剖生理學(必2)、人體生理學與實驗(選2)	運動處方(必2)	特殊族群健康指導(選2)	健康評估(選2)
學分數	2	4	2	4	2 ?	2	2 ?
學分數累計	2	16					

註：肌力與體能訓練(應包括理論課程，不能只有1學分術科)；運動測試與運動處方(應包含健康族群和特殊族群)；特殊族群(應包含病理生理學)；健康風險評估(各種健康問題的風險分層)

臺體大運健系

ACSM EPC等級以上證照課程規範							
	運動生理學	肌力與體能訓練	應用運動人體機能學(肌動學)，或生物力學	解剖生理學或兩科分開	運動測試與運動處方	特殊族群	健康風險評估
學分數(≥21)	≥3	18					
屏科大休運系相關課程規範							
	運動生理學與實驗(必2)		運動生物力學(選2)	人體解剖學(必2)、人體生理學與實驗(必2)	體適能測驗與評量(必2)、運動處方(必2)		
學分數	2	0	2	4	4 ?	0	0
學分數累計	2	10					

註：肌力與體能訓練(應包括理論課程，不能只有1學分術科)；運動測試與運動處方(應包含健康族群和特殊族群)；特殊族群(應包含病理生理學)；健康風險評估(各種健康問題的風險分層)

屏科大休運系

	ACSM EPC等級以上證照課程規範						
	運動生理學	肌力與體能訓練	應用運動人體機能學(肌動學)，或生物力學	解剖生理學或兩科分開	運動測試與運動處方	特殊族群	健康風險評估
學分數(≥21)	≥3	18					
	中教大體育系相關課程規範						
	運動生理學(必3)		運動生物力學(必3)	人體解剖生理學(選2)			
學分數	3	0	3	2	0	0	0
學分數累計	3	5					

註：肌力與體能訓練(應包括理論課程，不能只有1學分術科)；運動測試與運動處方(應包含健康族群和特殊族群)；特殊族群(應包含病理生理學)；健康風險評估(各種健康問題的風險分層)

中教大體育系

ACSM EPC等級以上證照課程規範							
	運動生理學	肌力與體能訓練	應用運動人體機能學(肌動學)，或生物力學	解剖生理學或兩科分開	運動測試與運動處方	特殊族群	健康風險評估
學分數(≥21)	≥3	18					
	高師大體育系相關課程規範						
	運動生理學(必3)、應用運動生理學(選2)	運動訓練法(選2)、運動體能訓練(選2)、阻力訓練(選2)	運動生物力學(必2)	人體解剖生理學(必3)、人體生理學(選3)	運動處方(選2)	特殊族群運動指導(選2)	
學分數	5	6	3	3	2	2	0
學分數累計	3	16					

註：肌力與體能訓練(應包括理論課程，不能只有1學分術科)；運動測試與運動處方(應包含健康族群和特殊族群)；特殊族群(應包含病理生理學)；健康風險評估(各種健康問題的風險分層)

高師大體育系

	ACSM EPC等級以上證照課程規範						
	運動生理學	肌力與體能訓練	應用運動人體機能學(肌動學)，或生物力學	解剖生理學或兩科分開	運動測試與運動處方	特殊族群	健康風險評估
學分數(≥21)	≥3	18					
	東華體育系相關課程規範						
	運動生理學(必2)、運動生理學原理與應用(選2)	運動訓練法(選2)	運動生物力學(必2)	解剖生理學(必2)	體適能與運動處方(選3)		
學分數	4	2 ?	2	2	3 ?	0	0
學分數累計	4	9					

註：肌力與體能訓練(應包括理論課程，不能只有1學分術科)；運動測試與運動處方(應包含健康族群和特殊族群)；特殊族群(應包含病理生理學)；健康風險評估(各種健康問題的風險分層)

東華體育系

	ACSM EPC等級以上證照課程規範						
	運動生理學	肌力與體能訓練	應用運動人體機能學(肌動學)，或生物力學	解剖生理學或兩科分開	運動測試與運動處方	特殊族群	健康風險評估
學分數(≥21)	≥3	18					
	臺東大學體育系相關課程規範						
	運動生理學(必3)	運動訓練法(選3)	運動生物力學(必3)	人體解剖生理學(必3)			
學分數	3	3 ?	3	3	0	0	0
學分數累計	3	9					

註：肌力與體能訓練(應包括理論課程，不能只有1學分術科)；運動測試與運動處方(應包含健康族群和特殊族群)；特殊族群(應包含病理生理學)；健康風險評估(各種健康問題的風險分層)

臺東大學體育系

總結

運動醫學類 (2)	運動生理學 學分不足	需增開新課	需調整部分課程 名稱/大綱	非運動生理課程學分數不足
高雄醫學大學運動醫學系	√		√	
中國醫藥大學運動醫學系		√	√	
運動保健/健康類 (5)				
國立體育大學運動保健系	√	√	√	√
臺北護理健康大學運動保健系	√	√	√	√
臺北市立大學運動健康科學系	√	√	√	√
臺灣體育運動大學運動健康科學系	√		√	√
國立屏東科技大學休閒運動健康系	√	√	√	√
體育類 (6)				
國立臺灣師範大學體育學系	√	√	√	√
國立清華大學體育學系	√	√	√	√
國立臺中教育大學體育學系		√	√	√
國立高雄師範大學體育學系		√	√	√
國立東華大學體育與運動科學系		√	√	√
國立臺東大學體育學系		√	√	√

從上表分析的總結可瞭解到大多數開設運動生理學的科系學分數為 2 學分，未達到 ACSM 的 3 學分要求，而且竟然也沒有任何一科系達到符合報考的資格。這顯示開設運動生理相關科系與國際發展趨勢已經脫節。究其原因，可能是：(1) 未留意運動生理專業發展有關證照的要求，(2) 國際證照考試為英文版本，受限於學生學習困難、教師教學困難而未能重視。然而清大已經招收第一屆運動科學科學系學生，台師大也即將改名為「體育與運動科學科學系」，陸軍官校在 109 年也即將招收第一屆運動科學科學系學生。此外，隨著中國大健康產業開始發達，運動科學的未來發展可說是無可限量。研究者認為運動生理學的學習模式應該要立刻改變，應該要能反映國際發展趨勢，應該要掌握我們英文比中國強的優勢，否則不堪設想，把一手好牌打到慘輸。

3. 研究問題(Research Question)

設計一套高品質運動生理專業精進課程，協助授課教師以翻轉教室模式提升學生學習成效。探討不同校系學生使用本課程的學習狀況，包括落實程度、遇到的阻礙、學習成就、質性反饋。

4. 研究設計與方法(Research Methodology)

邀請各校運動生理課程教師推薦的學生(共 21 位)參與線上錄製課程(共 12 單元)的學習，並以相同題目 20 題選擇題作為前後測驗驗證學習成效，所有程序都在線上完成。答題與分析系統使用 Quizizz 系統，教學課程使用 E 樂堂平台管理。前後測驗分數以配對 t 考驗比較差異，顯著性定為 $p < .05$ 。

5. 教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

(1) 教學過程與成果

(1)-1 課程錄製：共有 12 個課程，目錄如下

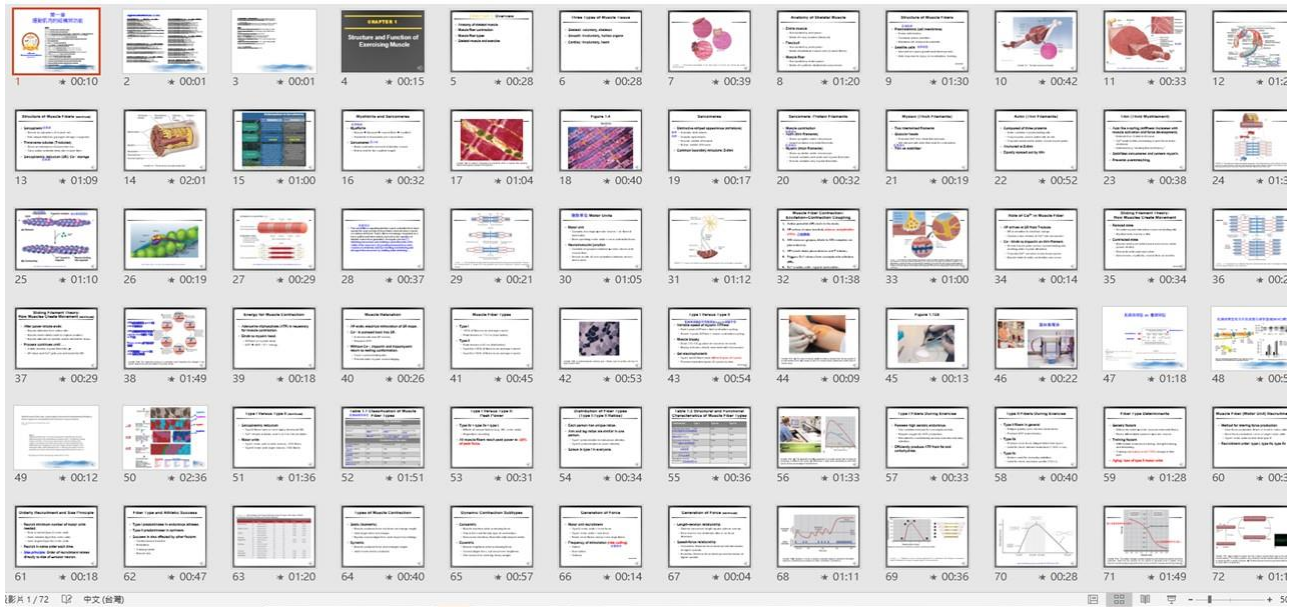
使用 Physiology of Sport and Exercise 7e (後半為 8e)原文教材，並適度補充延伸閱讀。

The screenshot displays a web-based course catalog interface. At the top, there are navigation tabs: '全部課程' (All Courses), '推薦課程' (Recommended Courses), '全部課程' (All Courses), '精選課程' (Selected Courses), '小班互動' (Small Class Interaction), and '跨平台課程' (Cross-platform Courses). A search bar and a '課程狀態' (Course Status) dropdown are also present. Below the navigation bar, 12 course cards are arranged in a 3x4 grid. Each card represents a chapter from a textbook, with a '已審核' (Reviewed) badge and a '申請加入' (Apply to Join) button. The date range '2022-01-30 ~ 無限制' is shown at the bottom of each card.

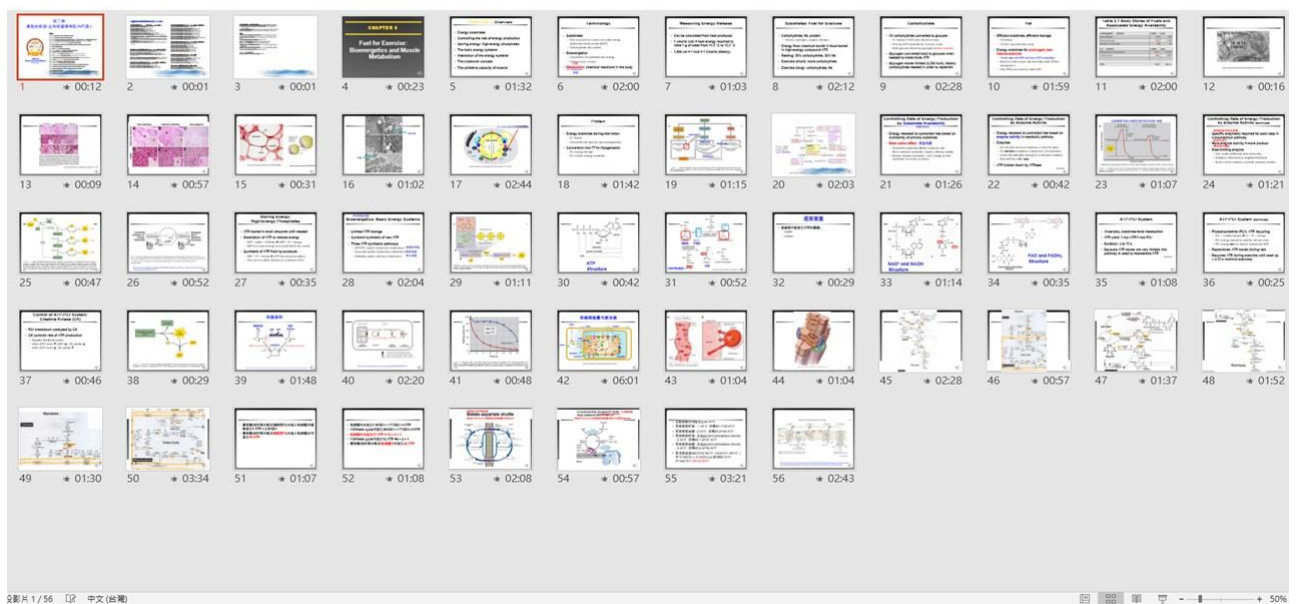
Chapter	Unit	Topic	Status	Join Date
第11章 有氧與無氧訓練的適應	單元11	有氧與無氧訓練的適應	已審核	2022-01-30 ~ 無限制
第10章 阻力訓練的適應	單元10	阻力訓練的適應	已審核	2022-01-30 ~ 無限制
第九章 運動訓練原理	單元9	運動訓練原理	已審核	2022-01-30 ~ 無限制
第8章 心肺系統對運動的急性反應	單元8	心肺系統對運動的急性反應	已審核	2022-01-30 ~ 無限制
第七章 呼吸系統及調節	單元7	呼吸系統及調節	已審核	2022-01-30 ~ 無限制
第六章 心血管系統與其控制	單元6	心血管系統與其控制	已審核	2022-01-30 ~ 無限制
第五章 運動能量消耗與疲勞	單元5	運動能量消耗與疲勞	已審核	2022-01-30 ~ 無限制
第四章 運動中的激素控制	單元4	運動中的激素調控	已審核	2022-01-30 ~ 無限制
第三章 運動中肌肉的神經控制	單元3	運動中肌肉的神經控制	已審核	2022-01-30 ~ 無限制
第二章 運動的能源-生物能量學與肌肉代謝	單元2-1	運動的能源-生物能量學與...	已審核	2022-01-30 ~ 無限制
第一章 運動肌肉的結構與功能	單元1	運動肌肉的結構與功能	已審核	2022-01-29 ~ 無限制

各單元內容鳥瞰圖，左下角顯示該單元總 ppt 數量

單元1 運動肌肉的結構與功能



單元2-1 運動的能源-生物能量學與肌肉代謝 I



單元2-2 運動的能源-生物能量學與肌肉代謝 II

單元2-2 運動的能源-生物能量學與肌肉代謝 II

CHAPTER 2 Fuel for Exercise: Bioenergetics and Muscle Metabolism

Slide 1: 00:10

Slide 2: 00:01

Slide 3: 00:01

Slide 4: 00:02

Slide 5: 01:13

Slide 6: 00:39

Slide 7: 01:18

Slide 8: 01:20

Slide 9: 00:33

Slide 10: 01:00

Slide 11: 01:14

Slide 12: 00:20

Slide 13: 00:21

Slide 14: 01:27

Slide 15: 01:18

Slide 16: 00:22

Slide 17: 00:33

Slide 18: 00:53

Slide 19: 00:16

Slide 20: 00:07

Slide 21: 01:00

Slide 22: 00:07

Slide 23: 00:31

Slide 24: 00:57

Slide 25: 01:50

Slide 26: 02:26

Slide 27: 00:53

Slide 28: 00:40

Slide 29: 00:35

Slide 30: 01:27

Slide 31: 00:43

Slide 32: 00:44

Slide 33: 00:42

Slide 34: 00:50

Slide 35: 00:16

Slide 36: 00:40

Slide 37: 00:40

Slide 38: 00:27

Slide 39: 00:21

Slide 40: 00:08

Slide 41: 01:48

Slide 42: 00:44

Slide 43: 00:22

Slide 44: 00:52

Slide 45: 00:50

Slide 46: 00:21

Slide 47: 01:09

Slide 48: 00:41

Slide 49: 00:49

影片 1 / 49 [2] 中文 (簡體)

單元3 運動中肌肉的神經控制

單元3 運動中肌肉的神經控制

CHAPTER 3 Neural Control of Contracting Muscle

Slide 1: 00:09

Slide 2: 00:01

Slide 3: 00:01

Slide 4: 00:05

Slide 5: 00:16

Slide 6: 01:37

Slide 7: 00:30

Slide 8: 00:23

Slide 9: 00:57

Slide 10: 01:02

Slide 11: 00:29

Slide 12: 00:33

Slide 13: 00:36

Slide 14: 00:48

Slide 15: 01:04

Slide 16: 00:46

Slide 17: 00:37

Slide 18: 00:18

Slide 19: 00:44

Slide 20: 00:59

Slide 21: 00:44

Slide 22: 00:25

Slide 23: 01:08

Slide 24: 00:31

Slide 25: 00:38

Slide 26: 00:40

Slide 27: 00:48

Slide 28: 00:01

Slide 29: 01:12

Slide 30: 00:21

Slide 31: 00:36

Slide 32: 00:36

Slide 33: 00:30

Slide 34: 00:19

Slide 35: 00:29

Slide 36: 01:54

Slide 37: 00:15

Slide 38: 00:39

Slide 39: 00:58

Slide 40: 00:36

Slide 41: 00:25

Slide 42: 00:55

Slide 43: 00:17

Slide 44: 00:17

Slide 45: 00:44

Slide 46: 01:02

Slide 47: 00:20

Slide 48: 00:09

Slide 49: 00:16

Slide 50: 01:21

Slide 51: 00:20

Slide 52: 00:21

Slide 53: 00:30

Slide 54: 00:13

Slide 55: 00:09

Slide 56: 00:24

Slide 57: 00:48

Slide 58: 00:26

Slide 59: 01:14

Slide 60: 01:18

Slide 61: 00:15

Slide 62: 00:33

Slide 63: 00:25

Slide 64: 00:25

Slide 65: 00:30

Slide 66: 01:00

Slide 67: 00:20

Slide 68: 00:22

Slide 69: 00:42

Slide 70: 00:23

Slide 71: 00:38

Slide 72: 00:02

Slide 73: 01:00

Slide 74: 00:22

Slide 75: 00:28

Slide 76: 00:23

Slide 77: 00:25

Slide 78: 00:28

Slide 79: 01:06

Slide 80: 00:29

Slide 81: 00:29

Slide 82: 01:46

Slide 83: 01:29

Slide 84: 00:33

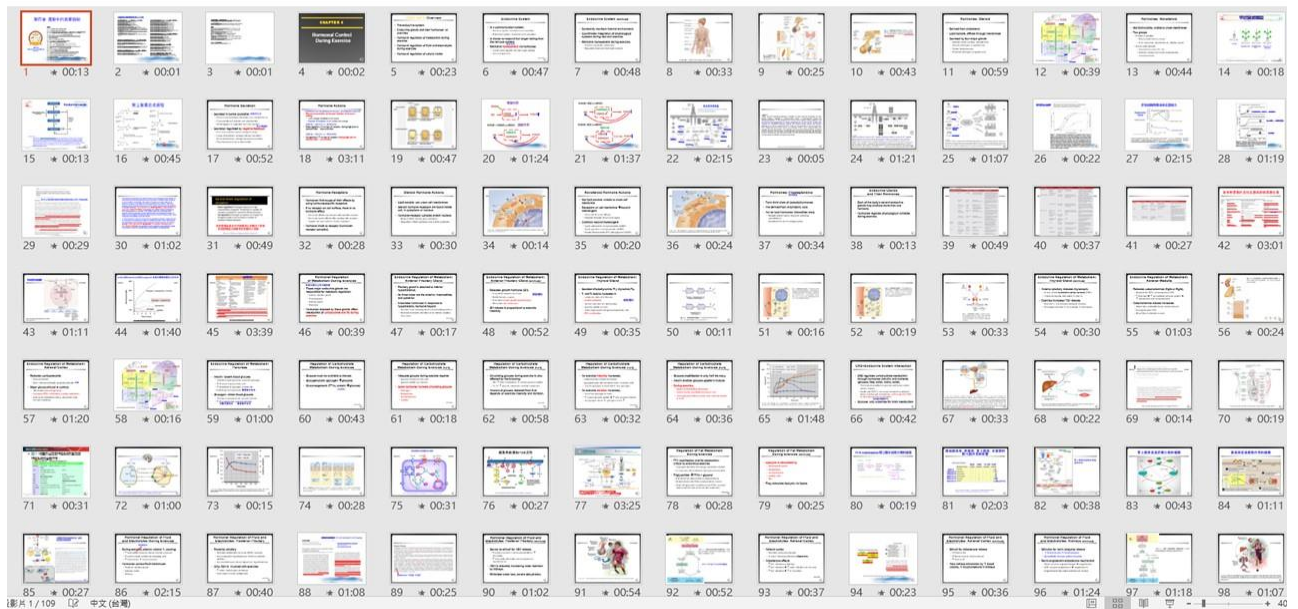
Slide 85: 00:19

Slide 86: 01:55

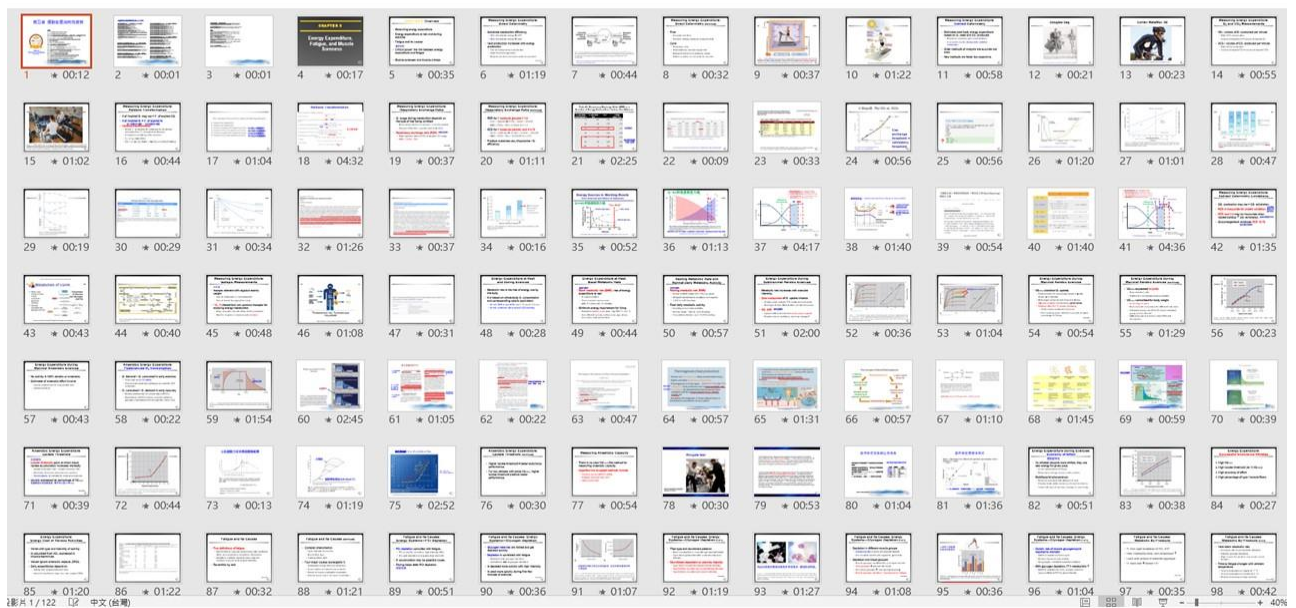
Slide 87: 01:09

影片 1 / 87 [2] 中文 (簡體)

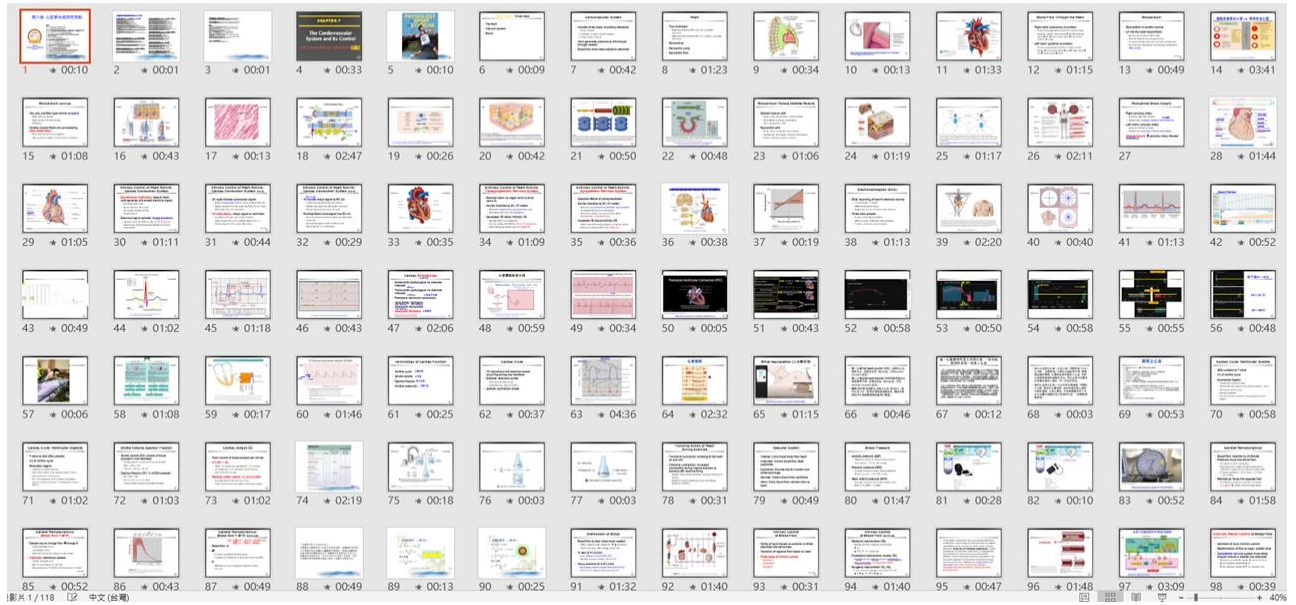
單元4 運動中的激素調控



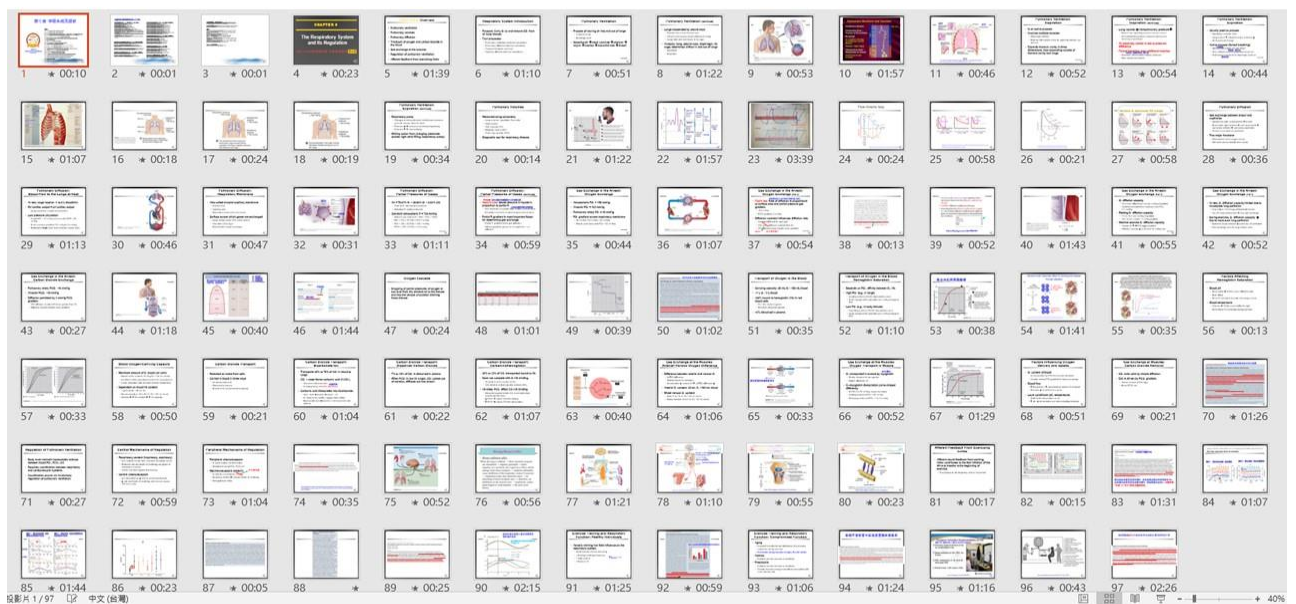
單元5 運動能量消耗與疲勞



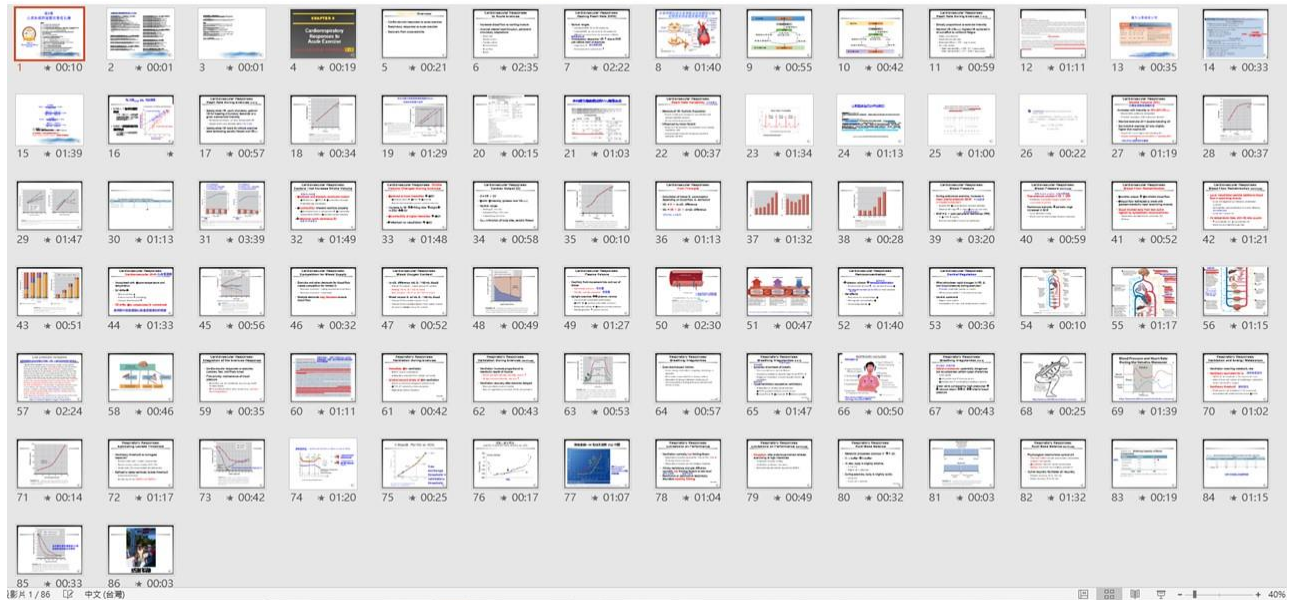
單元6 心血管系統與其控制



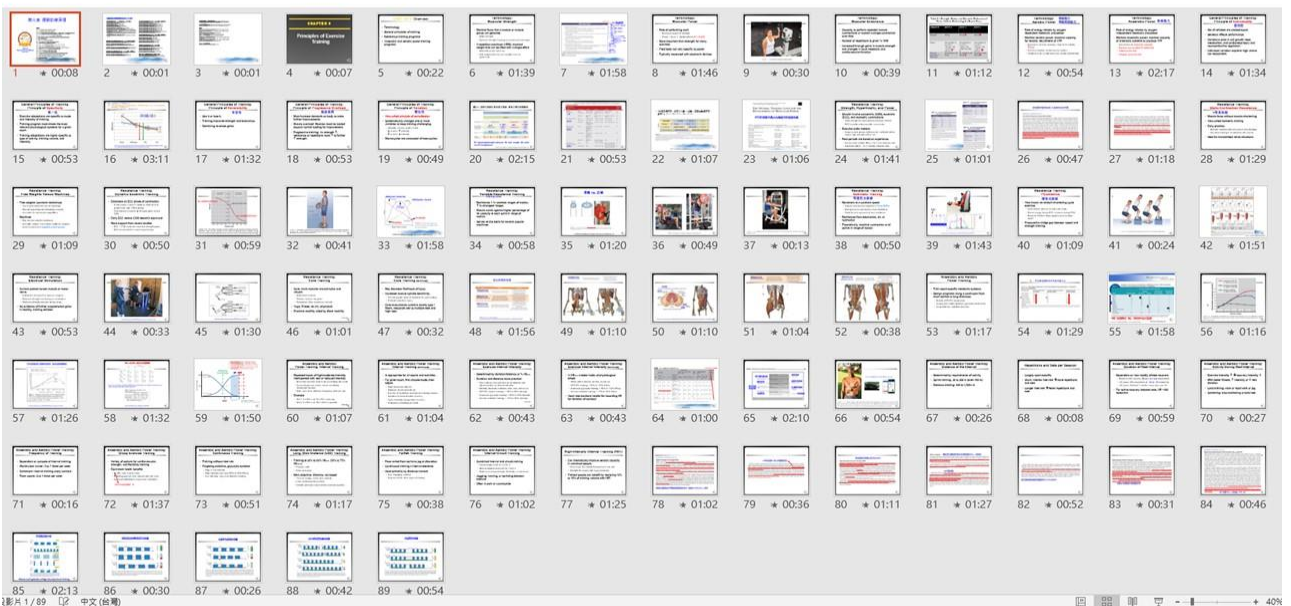
單元7 呼吸系統及調節



單元8 心肺系統對運動的急性反應



單元9 運動訓練原理



單元10 阻力訓練的適應

1 ★ 00:07 2 ★ 00:02 3 ★ 00:01 4 ★ 00:14 5 ★ 00:50 6 ★ 00:57 7 ★ 02:03 8 ★ 01:23 9 ★ 01:51 10 ★ 01:07 11 ★ 01:17 12 ★ 00:27 13 ★ 00:38 14 ★ 00:44

15 ★ 00:32 16 ★ 02:01 17 ★ 01:02 18 ★ 01:34 19 ★ 02:50 20 ★ 02:11 21 ★ 00:32 22 ★ 00:50 23 ★ 01:01 24 ★ 00:39 25 ★ 01:51 26 ★ 00:38 27 ★ 01:50 28 ★ 01:29

29 ★ 00:25 30 ★ 00:18 31 ★ 01:34 32 ★ 01:30 33 ★ 00:59 34 ★ 01:14 35 ★ 00:34 36 ★ 01:20 37 ★ 00:52 38 ★ 00:23 39 ★ 01:04 40 ★ 00:21 41 ★ 00:33 42 ★ 00:46

43 ★ 00:25 44 ★ 00:19 45 ★ 00:47 46 ★ 00:42 47 ★ 00:36 48 ★ 00:54 49 ★ 00:18 50 ★ 01:41 51 ★ 01:51 52 ★ 01:26 53 ★ 00:53 54 ★ 00:41 55 ★ 01:06 56 ★ 00:45

57 ★ 00:36 58 ★ 01:15 59 ★ 00:45 60 ★ 03:09 61 ★ 00:58 62 ★ 00:54 63 ★ 00:57 64 ★ 01:05 65 ★ 01:06 66 ★ 01:51 67 ★ 01:40 68 ★ 02:30 69 ★ 02:00 70 ★ 01:18

71 ★ 01:21 72 ★ 00:14 73 ★ 00:23 74 ★ 01:03 75 ★ 01:48 76 ★ 00:28 77 ★ 00:38 78 ★ 01:33 79 ★ 00:56 80 ★ 00:09 81 ★ 00:14 82 ★ 01:09 83 ★ 00:44 84 ★ 00:48

85 ★ 01:33 86 ★ 01:09 87 ★ 01:37 88 ★ 01:07 89 ★ 00:59

放映片 1 / 89 [?] 中文 (台灣) 40%

單元11 有氧與無氧訓練的適應

1 ★ 00:09 2 ★ 00:01 3 ★ 00:01 4 ★ 00:38 5 ★ 00:25 6 ★ 02:22 7 ★ 01:03 8 ★ 00:25 9 ★ 04:41 10 ★ 00:44 11 ★ 01:45 12 ★ 01:34 13 ★ 03:05 14 ★ 01:50

15 ★ 01:12 16 ★ 00:41 17 ★ 02:39 18 ★ 00:47 19 ★ 03:09 20 ★ 00:35 21 ★ 00:16 22 ★ 01:42 23 ★ 00:46 24 ★ 01:38 25 ★ 00:25 26 ★ 03:18 27 ★ 02:26 28 ★ 02:29

29 ★ 01:03 30 ★ 01:31 31 ★ 00:48 32 ★ 01:59 33 ★ 02:24 34 ★ 01:38 35 ★ 00:59 36 ★ 00:45 37 ★ 02:07 38 ★ 00:48 39 ★ 00:27 40 ★ 03:08 41 ★ 01:02 42 ★ 00:40

43 ★ 01:09 44 ★ 00:41 45 ★ 01:09 46 ★ 00:28 47 ★ 00:43 48 ★ 03:15 49 ★ 02:05 50 ★ 01:19 51 ★ 00:37 52 ★ 00:06 53 ★ 00:37 54 ★ 01:02 55 ★ 00:16 56 ★ 00:40

57 ★ 01:41 58 ★ 00:30 59 ★ 01:40 60 ★ 00:52 61 ★ 00:08 62 ★ 01:32 63 ★ 01:02 64 ★ 00:40 65 ★ 00:30 66 ★ 01:05 67 ★ 01:48 68 ★ 01:43 69 ★ 00:55 70 ★ 01:15

71 ★ 02:03 72 ★ 01:03 73 ★ 01:06 74 ★ 00:41 75 ★ 01:07 76 ★ 01:56 77 ★ 01:15 78 ★ 01:31 79 ★ 00:11 80 ★ 00:12 81 ★ 00:14 82 ★ 00:49 83 ★ 00:36 84 ★ 00:30

85 ★ 01:12

放映片 1 / 85 [?] 中文 (台灣) 40%

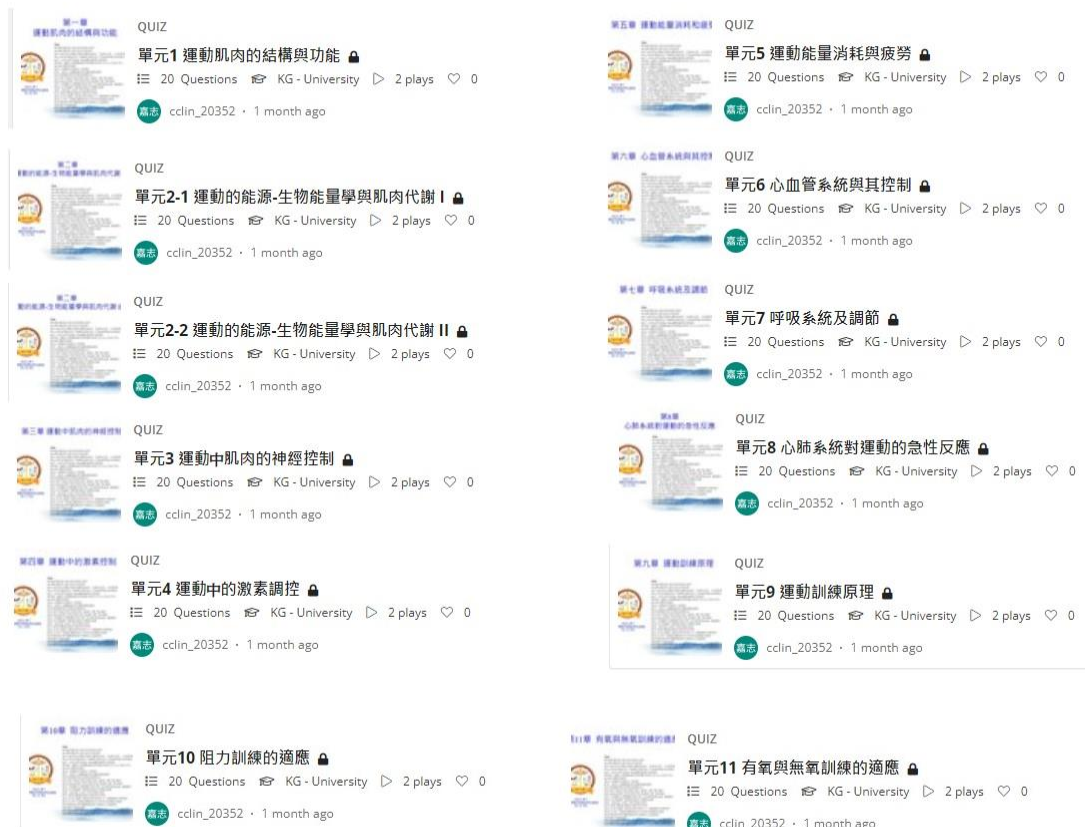
(1)-2 課程評量前後測：前後測規劃與執行

強化運動生理專業知能課程計畫表

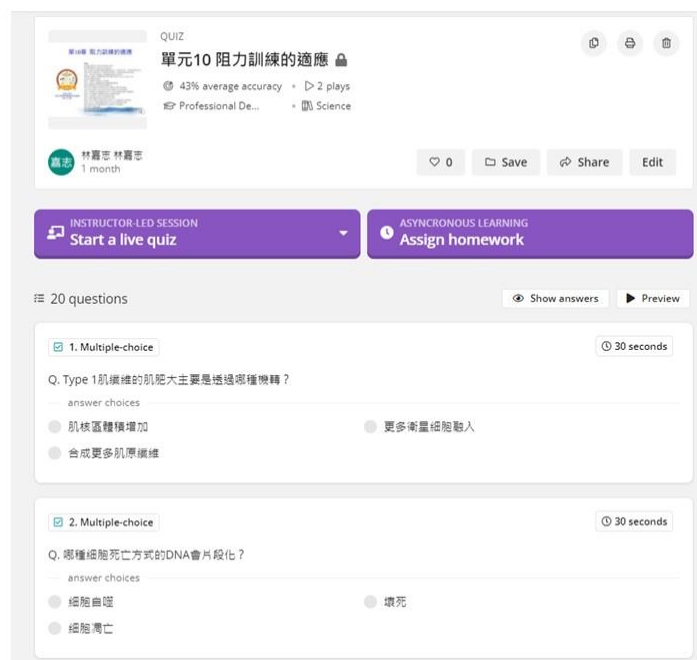
單元	課程名稱	片長	學員 1	學員 2	學員 3	學員 4	前測截止日期	後測截止日期
1	運動肌肉的結構與功能	55:23	謝哲	謝哲	王璦	林宇	2022/02/02/24:00 https://quizizz.com/join?gc=22704537	預定 2/5 前公告連結
6	心血管系統與其控制	1:56:35	謝哲	謝哲	王璦	林宇	2022/02/08/24:00 https://quizizz.com/join?gc=02492825	
2-1	運動的能源-生物能量學與肌肉代謝 I	37:07	陳杉	陳竹	黃程		2022/02/02/24:00 https://quizizz.com/join?gc=57084313	
2-2	運動的能源-生物能量學與肌肉代謝 II	1:18:09	陳杉	陳竹	黃程		2022/02/02/24:00 https://quizizz.com/join?gc=12945817	
3	運動中肌肉的神經控制	51:45	施安	林漢	薛宜	林婕	2022/02/02/24:00 https://quizizz.com/join?gc=19483033	
5	運動能量消耗與疲勞	1:45:29	施安	林漢	薛宜	林婕	2022/02/02/24:00 https://quizizz.com/join?gc=57460121	
4	運動中的激素調控	1:30:38	張瑜	游安	陳友	許胤	2022/02/02/24:00 https://quizizz.com/join?gc=06235545	
7	呼吸系統及調節	1:28:25	張瑜	游安	陳友	許胤	2022/02/02/24:00 https://quizizz.com/join?gc=37315993	
8	心肺系統對運動的急性反應	1:28:19	卓瑜	林凱	林好		2022/02/02/24:00 https://quizizz.com/join?gc=66360729	
11	有氧與無氧訓練的適應	1:44:41	卓瑜	林凱	林好		2022/02/02/24:00 https://quizizz.com/join?gc=39687577	
1	運動訓練原理	1:36:55	許綺	楊智	鄭蔚		2022/02/02/24:00 https://quizizz.com/join?gc=44873113	
10	阻力訓練的適應	1:33:37	許綺	楊智	鄭蔚		2022/02/02/24:00 https://quizizz.com/join?gc=50263449	

強化運動生理專業知能課程計畫表

單元	課程名稱	片長	學員 1	學員 2	學員 3	學員 4	後測截止日期 2022/02/10/24:00	回饋問卷截止日期 2022/02/12/24:00
1	運動肌肉的結構與功能	55:23	謝哲	謝哲	王璦	林宇	https://quizizz.com/join?gc=15818969	連結如下 https://quizizz.com/join?gc=28745945 共 10 題，包括簡述、多選、單選，應該可在 10 分鐘內完成。個人填答內容都會完全保密，僅計畫主持人本人可看到內容，也不會分享給任何人。惟整體統計數據必須以圖表文字適當呈現。期待藉由本計畫探索運動生理發展的前景，各位參與研究的同學責任重大，再次感謝協助。
6	心血管系統與其控制	1:56:35	謝哲	謝哲	王璦	林宇	https://quizizz.com/join?gc=36266201	
2-1	運動的能源-生物能量學與肌肉代謝 I	37:07	陳杉	陳竹	黃程		https://quizizz.com/join?gc=20537561	
2-2	運動的能源-生物能量學與肌肉代謝 II	1:18:09	陳杉	陳竹	黃程		https://quizizz.com/join?gc=46489817	
3	運動中肌肉的神經控制	51:45	施安	林漢	薛宜	林婕	https://quizizz.com/join?gc=24469721	
5	運動能量消耗與疲勞	1:45:29	施安	林漢	薛宜	林婕	https://quizizz.com/join?gc=43868377	
4	運動中的激素調控	1:30:38	張瑜	游安	陳友	許胤	https://quizizz.com/join?gc=50159833	
7	呼吸系統及調節	1:28:25	張瑜	游安	陳友	許胤	https://quizizz.com/join?gc=27484377	
8	心肺系統對運動的急性反應	1:28:19	卓瑜	林凱	林好		https://quizizz.com/join?gc=55795929	
11	有氧與無氧訓練的適應	1:44:41	卓瑜	林凱	林好		https://quizizz.com/join?gc=34300121	
1	運動訓練原理	1:36:55	許綺	楊智	鄭蔚		https://quizizz.com/join?gc=55271641	
10	阻力訓練的適應	1:33:37	許綺	楊智	鄭蔚		https://quizizz.com/join?gc=23814361	



答題畫面範例



答題狀況分析範例

#	Question	Question Type	Question Accuracy	Average Time per Question (m:ss)	Correct	Incorrect	Unattempted	Quiz
1	肌聯蛋白(titin)的功能不包括？	Multiple Choice	50%	00:16	2	2	0	連結肌動蛋白連結肌動蛋白受牽張時可產生很大的張力
2	Type II motor unit的肌纖維數量是？	Multiple Choice	25%	00:12	1	3	0	<300 <100 >300 >100
3	Ca ²⁺ 和哪種troponin次單元體結合？	Multiple Choice	50%	00:11	2	2	0	C C T I
4	肌纖維膜上的T小管的功能是？	Multiple Choice	50%	00:17	2	2	0	傳輸Ca ²⁺ 進行動作電位進行動作電位是肌纖維膜的一部份
5	肌肉記憶(muscle memory)的原因是？	Multiple Choice	0%	00:12	0	4	0	肌梭的本體感肌梭的本體感訓練可讓神經訓練可讓神經強化控制動作能力
6	T小管位於哪個膜上？	Multiple Choice	25%	00:07	1	3	0	Sarcolemma Perimysium Endomysium Perimysium
7	肌絲滑動過程的力擊(power stroke)的原因是？	Multiple Choice	50%	00:15	2	2	0	Pi 解離 ATP水解 ADP釋放 Pi 解離
8	單一肌纖維實驗顯示，不管哪一種類型肌纖維，峰值瞬發力	Multiple Choice	0%	00:19	0	4	0	30 40 30 50
9	哪種運動類型可防止老化造成的肌纖維退化？	Multiple Choice	50%	00:12	2	2	0	衝刺 慢跑 太極拳 衝刺
10	肌肉受力最大的狀態是？	Multiple Choice	50%	00:15	2	2	0	慢速離心收縮 慢速離心收縮快速離心收縮 快速離心收縮
11	向心收縮速度愈快，肌肉受力如何？	Multiple Choice	0%	00:12	0	4	0	愈大 愈大 愈大 不變
12	肌凝蛋白絲長度等同？	Multiple Choice	75%	00:13	3	1	0	A band A band I band A band
13	肌漿網內有何離子儲存？	Multiple Choice	25%	00:15	1	3	0	K ⁺ K ⁺ Ca ²⁺ K ⁺
14	Type I運動單位的特性是？	Multiple Choice	75%	00:09	3	1	0	肌纖維數量<產生的力量大肌纖維數量<肌纖維數量<300
15	運動神經末梢釋放的神經物質是？	Multiple Choice	25%	00:12	1	3	0	Acetyl choline Dopamine Dopamine Dopamine
16	下列敘述何者為非？	Multiple Choice	50%	00:17	2	2	0	Ca ²⁺ 可與旋轉 優秀馬拉松選手Ca ²⁺ 可與旋轉素(troponin T)結合
17	有關Type IIa 肌纖維哪項有誤？	Multiple Choice	25%	00:16	1	3	0	離解能力高 肝糖含量高 經運動訓練就會增加
18	肌小節在多少長度範圍(μm)可產生最大張力？	Multiple Choice	25%	00:09	1	3	0	1.2-2.0 2.0-2.2 1.2-2.0 1.2-2.0
19	有關肌纖維類型定義，何者有誤？	Multiple Choice	50%	00:13	2	2	0	type 2B等同M人類骨髓肌滑type 2B等同M人類骨髓肌滑不到MyHC-IIb
20	當ATP和Myosin head結合時，會發生？	Multiple Choice	75%	00:14	3	1	0	Myosin head與Myosin head與Myosin head與Myosin head與Actin分離
				38%	04:26	31	49	0 50 % 35 % 40 % 30 %

學員對應學習單元之前後測成績

學員編號	姓名	單元	前測	後測	單元	前測	後測
1	張瑜	4	60	60	7	50	60
2	游安	4	50	70	7	50	50
3	林凱	8	25	60	11	35	25
4	林好	8	25	50	11	35	60
5	謝哲	1	50	70	6	25	45
6	林宇	1	30	90	6	45	80
7	陳竹	2_1	45	50	2_2	40	45
8	許亂	4	30	80	7	45	85
9	薛宜	3	40	55	5	35	50
10	鄭蔚	9	40	60	10	45	60
11	林漢	3	35	60	5	50	50
12	陳杉	2_1	35	50	2_2	30	60
13	謝哲	1	35	45	6	35	50
14	王璦	1	40	80	6	55	60
15	陳友	4	40	55	7	45	75
16	黃程	2_1	40	45	2_2	20	20
17	施安	3	25	50	5	50	55
18	林捷	3	35	55	5	60	55
19	卓瑜	8	30	60	11	35	50
20	楊智	9	35	50	10	30	45
21	許綺	9	45	35	10	35	45

各單元前後測成績比較

	前測				平均	後測				平均	
單元1	50	35	40	30▲	38.8	70	45	80	90▲	71.3	$p = .061$
單元2-1	45	50	35		43.3	50	45	50		48.3	
單元2-2	40	30	20		30.0	45	60	20		41.7	
單元3	40	35	35	25	33.8	55	55	60	50	55.0	$p < .05$
單元4	60	50	40	30▲	45.0	60	70	55	80▲	66.3	
單元5	60	50	50	35	48.8	55	55	50	50	52.5	
單元6	55	45▲	35	25	40.0	60	80▲	50	45	58.8	$p < .05$
單元7	50	50	45	45▲	47.5	60	50	75	85	67.5	
單元8	30	25	25		26.7	60	50	60		56.7	$p < .05$
單元9	45	40	35		40.0	35	60	50		48.3	
單元10	45	35	30		36.7	60	45	45		50.0	$p < .05$
單元11	35	35	35		35.0	50	60	25		45.0	

說明：有 4 個單元的學習後測成績顯著高於前測，有 1 個單元接近顯著。標示三角形者代表學員先前並未修過「運動生理學」者，並且後測成績為該單元最高，為優異水平。

(2) 教師教學反思

由學習前後測成績和先前學習背景的關聯性，顯示學生的學習動機有決定性影響，和先前是否有學過本課程、甚至教材的難易程度都影響不大。

(3) 學生學習回饋

強化運動生理專業知能課程學習後回饋問卷

- 1 有關研究對象的學習背景，請依序說明：(1)是否修過「運動生理學」(或極類似名稱)？(2)學分數？(3)成績？(4)使用的課本名稱？作者？(5)任課教授姓名(若有多科均可分別列出)(簡述)

(1) 是否修過「運動生理學」(或極類似名稱)？			人數	占比(%)
a	有		16	76
b	無		5	24
(2) 學分數？				
a	2		12	75
b	3		4	25
(3) 成績？				
a	B-		2	12.5
b	B		2	12.5
c	B+		1	6.3
d	A-		3	18.8
e	A		2	12.5
f	A+		7	43.8
(4) 使用的課本名稱？作者？			人數	占比(%)
a	運動生理學中譯本6e第4版。總校閱 林貴福。Physiology of Sport and Exercise, 6e. W. Larry Kenney, Jack H. Wilmore, David L. Costill		6	37.5
b	運動生理學第2版，王鶴森/陳忠慶/張冰/連家瑩		1	6.3
c	應用運動生理學:整合理論與應用 作者：作者:William J.Kraemer;Steven J.Fleck;Michael R.Deschenes		2	12.5
d	Mcardle, W., Katch, F. I., Katch, V. L. (2010). Essentials Of Exercise Physiology (4th ed.). Lippincott Williams and Wilkins		2	12.5
e	運動生理學：體適能與運動生理學的理論與應用 林正常		1	6.3
f	應用運動生理學，鄭景峰編譯		1	6.3
g	Exercise Physiology－Theory and Application to Fitness and Performance. Scott K Powers & Edward T Howley		1	6.3
h	老師自編講義		2	12.5
(5) 任課教授姓名(若有多科均可分別列出)(略)				

		分數			占比(%)			
		人數	3	4	5			
2	您對教材內容的知識品質評價為？(1分最差，5分最佳；單選)	1	8	12	4.8	38.1	57.1	
3	您對講師闡述教材內容的正確性評價為？(1分最差，5分最佳；單選)	0	6	15	0.0	28.6	71.4	
4	您認為講師講解教材內容時條理分明、邏輯流暢的評價是？(1分最差，5分最佳；單選)	3	7	11	14.3	33.3	52.4	
5	您對講師在本課程授課的整體專業表現評價為？(1分最差，5分最佳；單選)	0	5	16	0.0	23.8	76.2	

7 本線上課程在110-1東華大學體育與運動科學系為大二3學分，評量方式是：學生在第二堂課結束後依自我期望選擇為第一類生和第二類生。其中第二類生只需上必選課程(共8次課程)，考試只考這些部分，調整後分數上限75分；第一類生則完整範圍(共12次課程)，調整後分數上限95分。第一類學生前三名給予金牌、銀牌、銅牌獎章鼓勵。如果您要選擇，可能是第一類生或第二類生？(單選)

	人數	占比(%)
a 第一類生	17	81
b 第二類生	4	19

8 運動生理學是運動科學的基石，運動科學相關專業科系的大學部課程發展面臨的考驗在制度面可能是？(多選)

	人數	占比(%)
a 缺少實驗課程	21	100
b 停留在體育，而非運動科學	15	71
c 教材深度、廣度不夠	14	67
d 並非使用英文教材，以致閱讀、查閱英文文獻受限	19	90
e 學分數僅2學分	16	76

9 運動生理學是運動科學的基石，運動科學相關專業科系的大學部課程發展面臨的考驗在人事面可能是？(多選)

	人數	占比(%)
a 教師專業不足，無法充分詮釋學理或問題	9	43
b 教師為顧及教學評量分數，不敢要求學生	14	67
c 教師專業可能夠，但認為目標是"體育"，不需要太難	14	67
d 學生學習目標或動機不明確	20	95
e 學生程度落差太大，以致教學品質受到影響	20	95

10 本課程如果搭配實驗課程，您會希望怎樣落實？

	人數	占比(%)
a 每個單元有課程講解和實做	21	100
b 系上應該有學生實驗室、必要的設備以利課程進行	21	100
c 繳交分組實驗報告	12	57
d 單元題目選擇應兼顧基礎和應用	21	100
e 實驗課應為必修學分	16	76

- 6 比較和先前本科目或極類似課程學習經驗的差異？(簡述)
-
- #1 老師講述課程內容速度稍快，但亦在較短時間內補充許多過去課程沒有詳細解釋到的知識
- #2 此次線上課程講解較集中，內容也較抽象，實作層面比例較低，因此以我個人的學習模式在較短時間內需充分熟記內容較為困難。
- #3 線上課程可以反覆聽不懂的地方
- #4 本次課程規劃較完整且涵蓋範圍廣，應用價值高，僅適合已有基礎背景知識的同學修習
- #5 這次的影片有蠻多是先前課程的延伸，較能理解先前不懂的地方
- #6 補充文獻多出許多
- #7 線上課程模式可暫停，並且仔細思索相關知識點的連結，並且較容易做筆記。
- #8 有更多的時間可以回顧課程，再加上視覺和聽覺的呈現，對學習和記憶有很大的幫助。
- #9 較清楚，不會照本宣科
- #10 先前上課會不知道老師在說什麼
- #11 在理論方面無太大的差異，但在先前的課堂中多多少少會帶有實際例子以及應用，這次雖然也有但還是略少
- #12 先前都用中文上課 簡報也都是中文 這次簡報內容以英文為主 認識了很多專有名詞
- #13 以原文的簡報上課可以更了解各種名詞真正名字跟解釋
- #14 有較多的解釋和舉例，較容易理解與應用
- #15 我覺得這是上課的內容會把一些比較應用的東西拿出來討論，並且把一些比較艱澀或是比較不需要用到的內容快速帶過，讓學習上可以更有效率。
- #16 網路學習比起實體授課較有彈性，且方便重複聽講。
- #17 無法馬上理解
- #18 無
- #19 相較於之前的上課經驗，內容更為詳細，不過因為教材是英文的關係，筆記的部分要寫得更快，否則會跟不上節奏，且可能是因為線上課程的關係無法立即反應詢問問題，不過若是以實體的上課方式上課應該可以克服這個問題。
- #20 較多的原文資訊，雖然較難，但較不會因為翻譯而失真
- #21 授課教師與課堂老師皆為嘉志老師，此次測驗所教內容比上課時所教的更有深度且扎實。

6. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

本課程所邀請的學生有 76%的人修過運動生理學，其中有 75%屬於 A-以上，且為 2 學分課程。37.5%使用本課程的中譯本作為教材。絕大多數對本課程的教材、闡述和整體表現都給予優良等級評價。所有的學生都認為學校應當設有實驗課；90%認為並非使用英文教材導致查閱英文受限；大多數認為學校教材深度不夠、停留在體育而非運動科學、學分數僅 2 學分。絕大多數學生認為學習動機不明確、學生程度落差太大導致教學品質受到影響；多數認為教師為顧及教學評量分數不敢要求學生，教師專業可能夠、但認為是目標是體育不需要太難。

二. 參考文獻(References)

ACSM (2019). Become an ACSM Certified Exercise Physiologist. Retrieved from <https://www.acsm.org/get-stay-certified/get-certified/health-fitness-certifications/exercise-physiologist>