

1

物理學對醫護的影響

- 1-1 物理學研究
- 1-2 物理學在醫護的應用
- 1-3 國內護專的物理教學



前言

物理學可說是研究自然科學最重要的基礎，也是和人類生活息息相關的學科。當人們自孩童開始，憑藉著生活觀察，不斷對周遭所遇到各式各樣的自然現象提問時，諸如：為什麼雨後天空有彩虹？大海為什麼是藍色的？為什麼朝山谷發聲會產生回音？…等，物理原理解開了當中的奧秘，滿足了人類的好奇心。另一方面，發明家將物理運用在日常生活，創造出各種便利的工具和器械，因而提升許多生活上的方便性。

傳統上，在醫護領域的物理應用亦十分廣泛。而受惠於研發成果臻於成熟與普及，近年來從事醫用物理研究的學者日益增多，無論是臨床或實驗室研究，物理學在醫護應用的影響更形深遠。對於醫護科系的學生而言，無論就自然科學的邏輯養成教育來看，抑或學習物理的基本原理與臨床應用，以為將來職場上的專業或深造做預備，物理課程皆為重要的一環，同時也是當前全球化跨領域 e 世代的學子，所必須學習的基礎科學。

研讀本章後應能達成以下目標：

1. 了解物理學探討的方向及範圍。
2. 了解物理學與醫護應用的關聯。
3. 了解國內護專的物理教學。



1-1

物理學研究

物理學旨在研究有關於物質的性質、物質結構的基本要素以及物質彼此之間的交互作用。它的研究範圍很廣，小至觀察微粒子的特性，大至探究銀河星系的構造與來源，是人類經由發現及驗證所歸納出來，並且經過有系統地推廣演繹，所累積的科學原理。在人類生活與文明進化的推展過程中，物理學扮演著舉足輕重的角色。

關於物理的研究，可分為古典物理及近代物理二大領域。古典物理主要發展於西元 1600~1900 年之間，內容幾乎涵蓋了所有的物理現象，且依照不同的物理屬性，分成三項主題：

1. 古典力學：介紹牛頓三大定律、功與能、固體與流體的運動。
2. 熱力學：研究關於物理系統的溫度、熱能、熱統計學。
3. 電磁學（含光學）：探討電學、磁學、電磁波、可見光。

西元 1900 年之後，物理學家做研究時，觀察到有一些物理現象無法用古典物理的原理來合理解釋，例如：具有質量的物質也有波動現象，又如：質量與能量可以互相轉換，於是物理學家針對這些新發現，推導出新的理論。由於新理論描述物理系統的觀點與古典物理不相同，為了與之區隔，物理學界將 1900 年之後所發展出的物理原理，就稱之為近代物理，並同樣依照屬性區分為三項主題：

1. 狹義相對論：研究極高速粒子的行為，提出時空與能量的相關性。
2. 量子力學：有關微觀原子模型的理論，證實能量之量子化。
3. 廣義相對論：探討重力與空間幾何性質的相關性。

1-2

物理學在醫護的應用

隨著科技的進步與多元學習的潮流，跨領域應用科學成為二十一世紀全球尖端科技發展的導向。其重點則奠立在運用物理學、化學以及生物學等自然科學之基礎，結合應用數學與資訊工程所開發的高科技影像，且著眼於醫護、能源及環保等與人類生活相關的主題，將其設定為跨領域發展之目標。

壹、物理原理與應用

物理乃自然科學中最重要的科目之一，實務上也是各行業從事創意設計所必備的理論根基，其在醫療照護的應用，自是十分重要。二者之間的關係，可以從橫向將物理學原理分為：運動學、力學、熱力學、流體力學、波動學、電磁學、光學及量子力學等八類；以及從縱向將物理在醫護之應用分為：神經系統、肌肉骨骼、循環系統、恆定系統、感官系統、醫療器材材料、製造與使用及人體組織替代品等七單元，再按各個單元分別討論之。經由表 1-1，說明各醫護單元主要應用到的物理原理；相反地，亦可藉此了解各類物理原理，應用在不同之醫護單元的情形。

表 1-1 說明各醫護單元所應用之物理原理

醫護單元	主要應用之物理原理
神經系統	電磁學、運動學
肌肉骨骼	力學、運動學
循環系統	流體力學、熱力學、電磁學、運動學
恆定系統	流體力學、電磁學、力學、熱力學
感官系統	波動學、光學、電磁學、熱力學
醫療器材材料、製造與使用	運動學、力學、熱力學、流體力學、波動學、電磁學、光學、量子力學
人體組織替代品	運動學、力學、熱力學、流體力學、波動學、電磁學、光學

綜觀物理在醫護的應用，不僅年代由來已久，且應用的層面極廣，內容包羅萬象，包括：基本的量血壓、推輪椅、復健運動、打點滴、照x光、心電圖等臨床項目，以及利用物理原理來解說生理現象，包括：心肺功能、新陳代謝、血液循環、神經傳導、視覺、聽覺等，皆屬之。

貳、醫學物理

由於近年來從事跨領域醫用物理研究的學者日益增多，物理與醫護、工程、生物結合，交叉應用於臨床較諸以往成熟且多元，並逐步發展成獨立的學門，其內容涵蓋「醫學影像」、「核子醫學」、「生物物理」及「生醫工程」等高科技的專長。上述之前三項，一般亦統稱為「醫學物理」。

醫用物理的進步，不但精緻化許多傳統笨重的醫療器材，提升臨床的效能，甚至改良成便攜式，同時也研發出多種臨床上功能強大的診斷和治療儀器，對人類疾病之診斷、治療和保健方面皆有莫大的貢獻，成為醫護人員專業上的得力助手。舉其經典之一說明：屬於醫院醫學影像部的非侵入性 MRI 核磁共振造影技術，係由近代物理與電腦影像處理結合，應用於臨床診斷上。由於 MRI 不具放射性傷害，且能早期診斷出多種組織器官的病變，因此病患得以及早治療，大大增加了治癒的機會。

此外，還有游離輻射應用，如電腦斷層掃描、放射治療、輻射防護與安全；非游離輻射應用，如雷射手術、紅外線熱像儀；其他的應用，如立體超音波掃描、震波碎石機等，都是臨床醫學中先進的物理應用之實例，亦為醫護物理跨領域研究成果的代表作。

1-3

國內護專的物理教學

醫護領域的物理應用十分廣泛，關於國內護專的物理教學，雖然各校的物理皆定為必修課，卻礙於現實環境而面臨一些挑戰。根據筆者的一項調查統計，其問題應可歸納為下列幾點：(1)物理在護專屬於通識學門的自然學科，容易被忽略；(2)總共僅上 1~2 學分，學分數太少且無實驗課配合，教學成效受影響；(3)有些學生對理科的學習興趣不高或國中基礎無法銜接上。

為了改善這些問題，提升教學品質，最常見的改進之道，就是慎選深、廣度兼顧的合適教材，教學時增加物理在醫護應用的比例，以加深學生學習的印象、奠定學生的物理基礎並增進實務效能。另外，為了配合護專提升教學改革計畫，物理教學將更形多元，採取的方式可包括：教材多媒體、請醫護同仁協助專業講解或特別演講及嘗試 PBL 教學、翻轉教學等，而評量學生的方式也可從筆試，酌增報告或作分組討論。

我們正走進一個創新的 e 世代，在不遠的將來還會有許多激勵人心的醫護技術發展，可預期的在這當中物理的應用性將只增不減。因此，國內護專的物理老師該如何在有限的學分與資源下，多層考量課程的適當性，控制不利的因素，以達成最佳化，是我們所共同努力的目標。

重點整理

1. 物理研究可分為古典物理及近代物理二大領域。
2. 古典物理發展於西元 1600~1900 年之間，主題包括：古典力學、熱力學及電磁學（含光學）。1900 年之後所發展出新的物理原理，稱之為近代物理，主題包括：狹義相對論、量子力學及廣義相對論。
3. 物理在醫護的應用，可以將物理原理分為：運動學、力學、熱力學、流體力學、波動學、電磁學、光學及量子力學等八類；醫護應用分為：神經系統、肌肉骨骼、循環系統、恆定系統、感官系統、醫療器材材料、製造與使用及人體組織替代品等七單元。
4. 物理與醫護、工程、生物結合，應用於臨床，其內容涵蓋「醫學影像」、「核子醫學」、「生物物理」及「生醫工程」等高科技專長。上述之前三項，一般統稱為「醫學物理」。