

國立勤益科技大學通識教育學院

112 學年度 1 學期 教學大綱

| | | | |
|-------------|--|--------|--|
| 部別 | <input checked="" type="checkbox"/> 日間部 <input type="checkbox"/> 進修推廣部 <input type="checkbox"/> 進修學院/專校 | 學制 | <input checked="" type="checkbox"/> 四技 <input type="checkbox"/> 二技 <input type="checkbox"/> 二專 |
| 授課教師 | 北殿義雄 (Yoshio Kitadono) | 教師學歷 | 博士 |
| 教師經歷 | 國立勤益科技大學 助理教授 | 教師級職 | 助理教授 |
| 科目名稱(中) | 有趣的量子力學 | 必/選修 | <input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 選修 |
| 科目名稱(英) | Introduction to Quantum Mechanics | | |
| 開課單位 | <input type="checkbox"/> 基礎通識教育中心 <input checked="" type="checkbox"/> 博雅通識教育中心 | 學分/學時數 | 2/2 |
| 優質課程類別 | <input checked="" type="checkbox"/> 一般課程、 <input type="checkbox"/> 智慧財產權、 <input type="checkbox"/> 內涵式服務學習課程、 <input type="checkbox"/> 性別平等、 <input type="checkbox"/> 綠色課程 <input type="checkbox"/> 創新、創意課程、 <input type="checkbox"/> 工作(職場)倫理課程、 <input type="checkbox"/> 工具機技術研發 | | |
| 科目與通識核心能力關聯 | <input checked="" type="checkbox"/> 知識統整能力 <u>40</u> % <input checked="" type="checkbox"/> 創意思維能力 <u>20</u> % <input type="checkbox"/> 溝通表達能力 <u>20</u> % <input type="checkbox"/> 美感鑑賞能力 <u> </u> % <input type="checkbox"/> 邏輯推理能力 <u> </u> % <input type="checkbox"/> 法治思辨能力 <u> </u> % <input type="checkbox"/> 博通宏觀能力 <u>20</u> % <input type="checkbox"/> 倫理關懷能力 <u> </u> % | | |
| 科目屬性 | <input type="checkbox"/> 核心課程 <input type="checkbox"/> 跨域性課程 <input type="checkbox"/> 生活性課程 <input type="checkbox"/> 學術性課程 <input checked="" type="checkbox"/> 通論性課程 <input type="checkbox"/> 經典性課程 | | |
| 教科書 | 自編教材 | | |
| 參考書目 | 量子力學的一般參考書etc。 (1) 讀懂量子力學的第一本書(大科學家講量子的故事,帶你探索最先進的物理科學)作者:李淼,出版社:漫遊者, ISBN:9789864892167。 (2) 圖解量子力學,作者:日本實業出版社,商周出版,ISBN:9789862721612。 (3) 世界第一簡單量子力學,作者:石川憲二(譯者:解仲其),出版社:世茂,ISBN:9789866363993。 (4) 超萌習得!量子力學,作者:菅乃廣,出版社:三悅文化,ISBN:9789865959296。 (5) 牛頓雜誌(Newton),量子力學關聯號,出版社:量子媒體股份公司。URL: http://www.udpweb.com.tw/ndd (6) 科學人雜誌(Scientific American),量子力學關聯的話題,遠流出版公司,URL: https://sa.ylib.com/index.aspx | | |
| 教學目標 | 讓包括非理工科系的一般學生能理解量子力學的發展歷史和簡單概念,包括為什麼需要量子力學?量子力學是什麼?以及量子力學的應用。學生不需要物理和數學的知識(若有更好)。 | | |
| 評量方式 | 出席與課堂學習狀況(40%)、期中考查(30%)、期末考查(30%) | | |

| | |
|----------|---|
| 內容綱要 | <p>本課程以深入淺出的方式，在說故事的引導下，讓非科學科系的學生也能夠一窺二十世紀物理學的重大發現，即量子力學。內容涵蓋：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 歷史:量子是什麼？為什麼要量子力學？(What is quanta ? Why we need quantum mechanics ?) 2. 經典物理概觀 (overview of classical physics) 3. Planck的能量子和量子力學誕生的歷史 (Planck' s quanta and history of quantum mechanics) 4. 量子力學中有趣的世界 (Interesting world in quantum mechanics) 5. 量子力學的應用 (application of quantum mechanics) |
| 教學方式 | 講授 (英文, 中文, 以 PowerPoint)。 |
| 創新教學活動設計 | |

科目進度與內容

| 週次 | 教學內容 | 備註 (課程活動與作業) |
|----|---|--------------|
| 1 | <p>課程簡介：學期成績計算方式，準備</p> <p>第一週次，介紹這課程，特別學期成績計算方式。</p> <p>簡介為什麼要知道量子力學？為什麼量子力學重要？</p> | |
| 2 | <p>經典物理學概觀：粒子, 波動, 溫度, 電磁場</p> <p>第二週次，介紹經典物理的概念以及容易的例子。經典物理中重要的概念是 1) 力學, 2) 波動, 3) 熱學, 4) 電磁學。這些是什麼？經典物理的特色是什麼？我們看經典物理和生活中的例子。</p> | |
| 3 | <p>量子力學以前1：鐵溫度和色彩，怎麼知道鐵溫度？</p> <p>第三週次，在工業革命以後的歐洲，量子力學以前的故事開始。量子力學成立以前有一個不解之謎，鐵溫度和色彩的關係（黑體輻射的謎）。熱鐵的色彩是怎麼樣？以鐵的色彩怎麼知道鐵的溫度？</p> | |
| 4 | <p>量子力學以前2：Planck (普朗克), 能量子</p> <p>第四週次，為解決黑體輻射問題量子論的父親Planck登場。他的新思想是能量子，離散能量。在生活中沒有離散能量的例子，這是量子力學中特別的概念。離散能量的意思是什麼？這量子怎麼解決黑體輻射的問題？</p> | |
| 5 | <p>光子：Einstein(愛因斯坦), 光電效應, 光子</p> <p>第五週次，超有名的物理學家Einstein登場。當時有別的不解之謎，光電效應。光電效應是什麼？光子的意思是什麼？光子有有趣的例子，日曬傷和光子的關係。</p> | |
| 6 | <p>波動和粒子：光是波動？粒子？</p> <p>第六週次，我們再看Einstein的光子。Einstein說光是粒子。但是根據傳統的解釋，光是波動。為什麼傳統的解釋說光是波？量</p> | |

| | | |
|----|--|--|
| | 子論的光到底是什麼？Einstein和諾貝爾獎的有趣的故事。為什麼Einstein拿諾貝爾獎？ | |
| 7 | 原子的光學頻譜：Bohr（玻爾）的模型，原子的歷史 第七週次，第一簡介原子的歷史，從希臘時代到量子論時代。第二丹麥的天才Bohr登場，他挑戰原子由來光的暗號。當時大家不知道了詳細的原子和原子由來的光。原子由來光的暗號是什麼？ 他的思想論怎麼變了原子描寫？ | |
| 8 | 電子自旋：電子和自旋 第八週次，我們看電子自旋發現的歷史。自旋是量子力學中特有的概念，經典物理中這概念沒有。但是自旋的概念很近地球的自傳。自旋是什麼？ | |
| 9 | 期中考查 考查的內容是這課程前期的內容。但是考查容易。 | |
| 10 | Heisenberg（海森堡）：第一種量子力學誕生 第十週次，德國年輕的天才Heisenberg完成了第一種量子力學。他的思想是矩陣。矩陣是什麼？簡介矩陣生活中的應用例和量子力學中的例子。 | |
| 11 | 物質波：de Broglie（德布羅意），電子是波動？ 第十一週次，法國的鬼才de Broglie建議真奇妙的東西，電子是波動。根據傳統的物理學，電子是粒子。電子=波動是什麼？我們看世界最漂亮的實驗，電子的雙鋒實驗。 | |
| 12 | Schrodinger（薛丁格）：第二種量子力學誕生 第十二週次，Schrodinger完成了第二種量子力學。但是我們已經知道Heisenberg的量子力學。Schrodinger的和Heisenberg的是別的吗？一樣的吗？ | |
| 13 | 量子力學的世界：哥本哈根詮釋，薛丁格的貓 第十三週次，我們看量子力學最奇怪的世界，量子力學解釋。哥本哈根詮釋是什麼？雖然Schrodinger完成了他的量子力學，他開始批判量子力學的世界。他建議有趣的觀念，薛丁格的貓。這量子力學的貓和生活中的貓完全不一致。薛丁格的貓是什麼？ | |
| 14 | 相對論的電子：Dirac(狄拉克), 正電子, PET(正子斷層照影) 第十四週次是一種發展性內容。英國的天才物理學家Dirac發現相對論電子的世界。他發現了正電子。正電子是什麼？醫學的應用PET是什麼？ | |
| 15 | 量子力學的應用1：電晶體，半導體 第十五週次，我們看量子力學的應用。電晶體和半導體是電子產品中重要部件。晶體管是什麼？半導體是什麼？ | |
| 16 | 量子力學的應用2：量子計算機，原子鐘 第十六週次，我們看量子計算機和原子鐘。這些是很有趣的量子力學的應用。量子計算機是什麼？原子鐘是什麼？ | |
| 17 | 量子力學的應用3：超導，MRI（核磁共振成像） 第十六週次，我們看別的應用，超導和MRI。超導是什麼？如果 | |

| | | |
|----|-------------------------------|--|
| | 有超導科技，可以做什麼？MRI是醫學的應用。MRI是什麼？ | |
| 18 | 期末考查 考查的內容是這課程後期的內容。 | |

請遵守智慧財產權觀念，不得非法影印

附件一 核心能力定義

| 核心能力 | 定義與說明 |
|-----------|--|
| A. 知識統整能力 | 學生能在各種知識與文化脈絡中，尋得恆久不變的價值觀，並將此價值觀融入其生活，進而認識、欣賞、尊重與珍惜生命的意義。 |
| B. 創意思維能力 | 學生能認知各知識領域與多元文化間的差異處與鏈結點，進而具備跨領域思維與評判能力，使其能在固有的架構中，呈現嶄新的創造力。 |
| C. 溝通表達能力 | 學生能釐清自我思想，並藉由正確且清楚的語文表達理念，以建立與他人良好的溝通。 |
| D. 美感鑑賞能力 | 學生能認知、接收並傳達多元藝術美感，具備敏銳的鑑賞能力，並運用在不同領域的統整中。 |
| E. 邏輯推理能力 | 學生能依據自身認知和客觀事實，運用邏輯分析與量化推理，進行反思與論證，進而做出合理判斷。 |
| F. 法治思辨能力 | 學生能正確認知人權、民主、與法治之互動關聯，進行獨立思辨與論辯且基於人本關懷精神，以確立其自身與社會群體之關係。 |
| G. 博通宏觀能力 | 學生能以基礎知識為本，培養前瞻性的觀點並開拓宏博的視野，以建立整全之人生觀。 |
| H. 倫理關懷能力 | 學生能認知自身與所處環境的關係，並進而願意以己身之力與專業知識參與社會與環境的改造，提升正向能量。 |

附件二 課程屬性定義

核心課程：全校性共同必修之通識課程。

跨域性課程：以本校三大領域為參考指標，課程內容有相當部份（佔四分之一以上）牽涉到主領域以外之其他領域。

生活性課程：課程重點強調知識應用與人類生活相關之課程。

學術性課程：課程重點偏重理論發展之脈絡、思想之沿革、與歷史文化背景之因素。

通論性課程：針對特定領域或時代的知識與思想做綜觀性的介紹，與廣博性的探討。

經典性課程：針對特定領域或時代具有代表性的人物、思想、典籍做較為深入之探討、剖析、或導讀。