

## ewant 跨校通識數位課程資訊表 (2023.05 版)

- 此表格由參與跨校通識數位課程計畫之授課團隊於正式開課前填寫，所填資料將做為安排跨校通識數位課程之依據。
- 執行單位：國立陽明交通大學 高等教育開放資源研究中心
- 共同審查：教育部提升大學通識教育中程計畫(online IGER)

課程規劃	
開課學期	112 學年度 第二學期
開課學校 <sup>1</sup>	中國文化大學
通識課程名稱	物理學與創意思考
通識課程英文課名	Physics and Creative Thinking
平台課程名稱 <sup>2</sup>	物理學與創意思考
課程開始-結束日期	2024 年 2 月 26 日-2024 年 6 月 14 日
課程摘要	<p>本課程希望，透過介紹同學物理學及其中的科學方法，激發出同學創意思考的能力。我們將：</p> <p>一、有趣卻不失深度地介紹物理學，包含科學方法，與力學、電磁學、統計力學、近代物理等物理原理，使非物理系同學也能掌握物理科學的基本方法與知識。</p> <p>二、連結物理學與人文社會學科同學專業的關係，鼓勵同學將物理科學的知識與方法運用在各專業中，激發同學永續學習的動力。</p> <p>三、透過線上討論與互評活動，培養同學們跨領域學習的習慣與能力。</p> <p>為了培養同學運算思維的能力，並提高通識課程的應用性。我們在原有課程中，加入了用 Excel 與 python 學物理的單元。我們將在課程中，利用物理學的例子配合 Excel 與 python 的功能，加強學習成效。</p>
課程目標	<p>利用物理學中的科學方法激發出同學創意思考的能力。</p> <p>以下是分項目標：</p> <p>1. 有趣卻不失深度地介紹物理學，包含科學方法，與力學、電磁學、</p>

<sup>1</sup> 開課學校需與「國立陽明交通大學」簽訂學術會員合約。

<sup>2</sup> 「通識課程名稱」係建議選課學校送交校內課程審議委員會以及登錄於校內課程系統的正式課程名稱，若實際在 ewant 育網平台開課之課程名稱不同，請於「平台課程名稱」說明。

	<p>統計力學、近代物理等物理原理，使非物理系同學也能掌握物理科學的基本方法與知識。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 連結物理學與人文社會學科同學專業的關係，鼓勵同學將物理科學的知識與方法運用在各專業中，激發同學永續學習的動力。</li> <li>3. 透過線上討論與互評活動，培養同學們跨領域學習的習慣與能力。</li> <li>4. 利用 Excel 在物理學習上的應用，培養同學運算思維與軟體運用的能力。</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>通識理念</b></p>	<p>關於台灣 通識課程， 申請人以為， 目前普遍存在三個 的問題：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.知識深度：通識課程如何定位知識深度。是專業取向？生活應用取向？或是素養取向？學生在大學學完應修的通識課程後，他應該得到的是：零碎而多元的知識？或是深入但相對窄化的系統知識。</li> <li>2.學習興趣：教師如何在不影響課程知 識深度下，提高學生學習興趣？教師如何面對學生睡覺、缺課、玩手機、發呆、被動學習的樣態？</li> <li>3.永續應用：這堂課究竟能對學生造成那些好的影響？學生畢業後還能應用這堂課的學習內容嗎？未來學生還會進一步的學習這堂課的新知識嗎？</li> </ol> <p>申請人此想法下，設定了 具體目標如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 開發出適合新時代學生需要的，具有知識深度與前瞻導向的教材與教法。</li> <li>2.透過教學內容深化與教學技巧改進等方式，深化通識課程的教學效果。</li> <li>3. 培育出具有人文社會與科技融整與實踐能力的學生培育出具有人文社會與科技融整與實踐能力的學生</li> <li>4. 行有餘力之下，和志趣相合的老師合作，一同成為行有餘力之下，和志趣相合的老師合作，一同成為具有跨域教學技能具有跨域教學技能與前瞻教學視野的老師與前瞻教學視野的老師。。</li> </ol> <p>以上想法落實到申請人的一門課，“物理學與創意思考”上。而申請人由這門課開始而獲得的種種心得與技能，也逐漸在教師社群中發酵。</p>
<p style="text-align: center;"><b>近 3 年教學評鑑值 或 開課經歷</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 申請人開設的“物理學與創意思考”課程，被評定為“教育部資訊及科技教育司 102 學年度第 1 學期現代公民核心能力課程計畫”績優計畫。本課程並於 2014 年起，被“全國大學校院夏季學院通識教</li> </ol>

	<p>育課程”採納。</p> <p>2. 被推薦人於 105 學年起，以精簡的人力與資源，開設本校承認學分的“物理學與創意思考”MOOCs 課程。此課程已獲多項肯定，全國夏季通識學院（2018）的課程採納，Ewant 育網開放教育平臺上的 MOOCs 課程採納。</p> <p>3. 中國文化大學 108 學年傑出通識教育教師，中國文化大學 110 學年教學特優教師。</p>
授課教師	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 姓名:鄒忠毅</li> <li>- 現職:中國文化大學光電物理系 教授/系主任</li> <li>- 最高學歷:淡江大學物理研究所博士班</li> <li>- 研究領域:社會經濟物理，物理演示教學</li> </ul>
使用語言	<p><input checked="" type="checkbox"/>全中文授課（上課語言、教材皆無英文）</p> <p><input type="checkbox"/>全英文授課</p> <p><input type="checkbox"/>中文、英文皆有（比例: 中文:_____ 英文:_____）</p> <p>講授語言：（例如中文 80%、英文 20%）</p> <p>教材語言：（例如中文 30%、英文 70%）</p> <p><input type="checkbox"/>其他，說明：_____</p>
建議學分 <sup>3</sup>	<p><input type="checkbox"/>1 學分    <input checked="" type="checkbox"/>2 學分</p>
課程領域	<p>*可依貴校通識課程領域分類方式填寫。</p> <p>自然通識</p>
通識課程標籤 (SDGs 或 UCAN)	<p>*可參考《永續發展目標教育手冊》或 <a href="#">UCAN 網站</a>填寫。</p> <p>SDGs 4：優質教育</p> <p>SDGs 9：工業、創新基礎建設</p>
教學方式/時數	<p><b>線上活動：</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/>線上非同步教學影音總時數：26 小時。</p> <p style="padding-left: 20px;">*已錄製且後製完成的課程影音。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>線上同步教學，次數 18 次，總時數：18 小時。</p> <p style="padding-left: 20px;">（老師每週固定直播時間，同學自由參加）</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>線上評量：次數 16 次，總時數：8 小時。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>線上作業：次數 8 次，總時數：4 小時。</p>

<sup>3</sup> 課程影音時數為 10 小時以下的磨課師課程建議為 1 學分，影音時數為 10 小時以上的課程建議為 2 學分，另須搭配師生互動討論、測驗及其他線上學習活動，以滿足每學分至少授課 15 小時之原則。

	<p><input checked="" type="checkbox"/>討論區互動：總時數：5 小時</p> <p><b>實體活動：</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/>可配合實體面授課程 1 次（選課學校邀請授課教師前往）</p> <p>預計__月__日舉行</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>實體期末測驗，總時數 2 小時</p> <p><input type="checkbox"/>預計 5/20-5/24 舉行</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>預計 5/27-5/31 舉行</p> <p><input type="checkbox"/>其他，說明：</p>
<p>作業設計</p>	<p>1. 線上測驗</p> <p>2. 心得報告</p> <p>3. 程式螢幕截圖</p>
<p>評分標準</p>	<p><b>*詳細評分標準依授課教師規定為準，授課教師保有調整評量標準之權利。</b></p> <p>課程通過成績：60 分，滿分：100 分。</p> <p><b>【學分生評分標準】</b></p> <p>平時測驗：16 次，佔總成績 40%</p> <p>平時作業：8 次，佔總成績 20%</p> <p>實體期末測驗：1 次，佔總成績 20%</p> <p>線上討論、FB 參與情況：佔總分 10%。</p> <p>期末報告（影片或文字報告，上傳於 FB 社團分享）：佔總分 10%。</p> <p><b>【一般民眾評分標準】專班則不需要填寫</b></p> <p><input type="checkbox"/>與學分生相同。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>與學分生不同，請詳列一般民眾評分標準。</p> <p>作業、測驗：（進行方式及成績比例）</p> <p>每個主題結束後，均有對應作業、測驗。佔總分 100%。</p>
<p>修課人數上限</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 不限                      <input type="checkbox"/> 限____人                      。</p>
<p>修課其他限制</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 無                                      <input type="checkbox"/> 限_____選修。</p>
<p>指定用書</p>	<p>含指定閱讀教材及建議延伸閱讀資料之說明，若有規定同學必須自費購買指定教材，請特別註記。</p> <p>教師自編講義</p>
<p>參考書籍</p>	<p>1. 物理學，中國文化大學物理系通識課程委員會編著，中國文化大</p>

	<p>學出版部出版。(或高中物理課本)</p> <p>2. 電腦模擬軟體使用自由軟體“Easy Java Simulations”英文官方網頁： <a href="http://www.um.es/fem/Ejs/">http://www.um.es/fem/Ejs/</a></p> <p>3. 物理雙月刊中的相關文章。</p>
其他事項	<p><input checked="" type="checkbox"/>開放課程簡介影片。<a href="https://youtu.be/uT8u6S1Mecc">https://youtu.be/uT8u6S1Mecc</a></p> <p><input checked="" type="checkbox"/>開放課程試讀影片。<a href="https://youtu.be/Ptm2fvxG_c0">https://youtu.be/Ptm2fvxG_c0</a>。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>開放畢業生要求提前結算成績。</p> <p><input type="checkbox"/>先修科目或先備能力：：_____。</p> <p><input type="checkbox"/>需自備軟、硬體：_____。</p> <p><input type="checkbox"/>其他：_____。</p>

### 詳細教學內容及進度

週次/ 單元	課程內容
<b>課程實施週數：18 週</b>	
1	<p><u>課程簡介</u></p> <p>課程目標、內容簡介、上課方式、成績評定、學習支援、先備問題。</p> <p><b>運算思維簡介、為什麼挑 Excel 與 Python。</b></p>
2	<p><u>主題一：科學—定義與方法</u></p> <p>1. 玩電動學物理（科學方法簡介）：透過玩電腦遊戲與學物理之間的比對，介紹科學基本發展歷程。</p> <p>2. 物理學的方法：談煉金術士的轉職。由科學史的發展，介紹科學是什麼。包含定義，主要科學方法（歸納、演繹）與科學社群的規則</p> <p>3. 思考問題—李約瑟難題：近代科學未在東方首先萌發的原因？（FB 作業上傳）</p> <p><b>4. Excel 學物理：基本介紹，數據分析。（作業上傳）</b></p>
3	<p><u>主題一：科學—定義與方法</u></p> <p>接續前週未完成部分</p>
4	<p><u>主題二：古典物理的主角（一）—力</u></p> <p>1. 物體為什麼會動。以第谷、克普勒、牛頓的接續工作為例，介紹物理學的發展階段。再配合極簡單的動畫模擬程式，說明力學的基本概念。</p> <p>2. 超好用軟體 - Easy Java Simulation 簡介。用一個 JAVA 動畫模擬軟體，演示看得見的物理。</p> <p>3. 各式各樣的力：重力、電力、超能力？介紹更多的力的形式。最後整理出宇宙中</p>

	<p>四個基本交互作用：重力交互作用、電磁交互作用、強交互作用、弱交互作用。</p> <p>4.實作與體驗活動：Easy Java Simulation 模擬軟體體驗。</p> <p><b>5. Excel 學物理：循序計算與預測（作業結果上傳）。</b></p>
5	<p><b><u>主題二：古典物理的主角（一）——力</u></b></p> <p>接續前週未完成部分</p>
6	<p><b><u>主題三：古典物理的主角（二）——能量</u></b></p> <p>1. 各式各樣的能量：動能、位能、我最能？</p> <p>2. 種瓜得瓜：談因果律與守恆律。介紹各種守恆律（動量守恆、電荷守恆、能量守恆、質能守恆）</p> <p>3. 由談談物理學中另一個重要觀念——能量與場，進而介紹麥斯威爾方程組。</p> <p>4. 實作活動：魔術擺的製作與演示（成果影片上傳）</p> <p><b>5. Excel 學物理：數據與圖形呈現（作業結果上傳）。</b></p>
7	<p><b><u>主題三：古典物理的主角（二）——能量</u></b></p> <p>接續前週未完成部分</p>
8	<p><b><u>主題四：大量單元構成的系統——談統計物理</u></b></p> <p>1.談談熱與工業革命。</p> <p>2.說變就變：談統計物理、相變與臨界現象。介紹統計物理、相變與臨界現象的基本概念</p> <p>3.由熱力學第二定律，介紹時間的方向、複雜系統與耗散結構。</p> <p>4.實作活動：用寶特瓶學習熱物理</p> <p><b>5. Excel 學物理：基本統計學的應用。</b></p>
9	<p><b><u>主題四：大量單元構成的系統——談統計物理</u></b></p> <p>接續前週未完成部分</p>
10	<p><b><u>主題五：如何欣賞科學的美——兼談電磁學</u></b></p> <p>1.我太太是世界上最美的女人，因為。。。 談內容美與形式美。介紹美學的十大形式原理。</p> <p>2.科學的美：由美學的觀點來看科學（原理、現象、方程式）裡的美。</p> <p>3. 美麗的電磁現象。介紹各種電磁現象。</p> <p>4. 體驗與討論活動：送你一朵玫瑰花，讓你忘不了麥斯威爾方程組。（在實體課程實施，成果拍照上傳）</p> <p>5. 體驗活動：用 Easy Java Simulation 示範程式體驗，由簡單的規律展現出複雜的美。</p>



	<b>6. Python 學物理：手機 App 基本安裝與測試。</b>
11	<b>主題五：如何欣賞科學的美—兼談電磁學</b> 接續前週未完成部分
12	<b>主題六：科學傳播</b> 1. 空氣砲大全集：談談如何向大家介紹科學？ 2. 怎麼看「英國研究顯示？」引導省思：八卦化、靈異化、綜藝化的科學新聞 3. BJ（寶傑）與 Discovery：談科學傳播。由電視節目“關鍵時刻”與“Discovery 頻道”談談科學應該如何傳播與如何做科普。 4. 體驗活動：看影片，寫心得。 <b>5. Python 學物理：基本輸出入與物理學公式的應用。（作業結果上傳）。</b>
13	<b>主題七：能源議題</b> 1. 再談能量的來源、轉化與傳播。 2. 談能源的兩難問題。由“你喜歡因為大量使用化石能源造成全球暖化而可能慢慢熱死？還是使用核能而一下子被炸死？”來談談，科學家與民眾在此兩難議題的角色 3. 第三條路——我們自己造一個太陽吧：談未來能源：核融合與燃料電池。 4. 實作活動：共振與吸管笛 <b>5. Python 學物理：邏輯判斷在物理計算上的應用。</b>
14	<b>主題八：跨領域思考—物理與生命</b> 1. 花豹斑點怎麼形成的？談生物物理：介紹生物圖樣的形成、生物力學與生物資訊等生物物理有關議題 2. 波叔與達叔誰對？談熱力學第二定律與演化論 3. 邪惡科學家與瘋狂博士：由幹細胞研究、學術腐敗與武器研發。談談科學家的倫理問題。 4. 思考問題：由幹細胞研究與 731 部隊為例，談科學家不應該做什麼。 <b>5. Python 學物理：(1). 迴圈與重複計算的運用。(2) 物理學上的簡單例子。(作業結果上傳)。</b>
15	<b>主題九：跨領域思考—物理與社會</b> 1. 撈過界，不要讓物理學家亂搞！：談社會物理 簡介社會物理學，及其在交通、政治、姓氏分布、社會網路、意見傳播等問題上的應用 <b>2. Python 學物理：(1). 陣列的使用。(2) 物理學上的簡單例子。(作業結果上傳)。</b>
16	<b>主題十：跨領域思考—物理與數位生活</b> 1. 手機收不到訊號：談生活中的電磁現象

	2. 粒子還是波：淺談量子物理 3. 星際效應：淺談相對論 4. 小組活動：用 LED 手電筒和 CD 片產生彩虹與偽 3D 投影（在實體課程實施） <b>5. Excel 與 python 學物理：綜合運用。</b>
17	<u>主題十：跨領域思考——物理與數位生活</u> 接續前週未完成部分
18	<u>期末成果評量</u> 同學成果展示，線上互評與意見分享

註：依據「[專科以上學校遠距教學實施辦法](#)」，遠距教學課程授課時數，包括課程講授、師生互動討論、測驗及其他學習活動之時數。