

## 物理

### 序言

1. 物理科是「科學教育學習領域」<sup>1</sup>內的選修科目之一。本課程是中一至中三科學科課程的延續，並吸取現行中學物理課程的優點，加以發展。它提供均衡的學習經歷，學生藉此可發展與科學教育中「能量與變化」學習範疇及其他有關範疇所需的科學知識和理解、技能和過程，以及價值觀和態度，為個人日後的发展和科學與科技世界作出貢獻。本課程也可為學生修讀專上課程、與職業相關的課程或從事與物理科學有關的工作而作好準備。

### 課程理念

2. 高度競爭與一體化經濟的出現、科學與科技的急速創新，以及持續增長的知識基礎，將不斷對我們的生活產生深遠影響。物理科與其他科學教育學習領域的選修科目一樣，面對這些轉變，將提供一個終身學習的平台，讓學生發展科學素養，及在科學與科技領域中掌握基礎的科學知識和技能。

3. 物理學是最基礎的自然科學之一。它研究自然界的定律，以及眾多物理現象之間種種的關係和行爲。透過學習物理學，學生可獲得與生活相關的概念和過程的知識。除了解物理學與生活的相關性和它的內在美外，修讀物理學也有助學生進一步認識物理學在其他領域內的實際應用。藉着鞏固物理學基礎，學生能夠鑑賞物理學的內在美和它的定量本質，以及物理學在諸如工程學、醫學、經濟學和科技世界其他不同領域中所擔當的重要角色。再者，學習與物理學創新有關的貢獻、及由此衍生的議題和難題，都有助學生建立科學、科技和社會方面相互關聯的整體觀念。

4. 本課程旨在使學習物理學有趣和實用，建議透過實際生活情境來介紹物理學的知識，並採用不同的情境、學與教策略及評估方法，以圖激發不同能力和訴求的學生的興趣和動力。結合其他的學習經歷，學生便能夠應用物理學知識，了解物理學與其他學科之間的關係，認識科學、科技和社會方面相互關聯的議題，及成為盡責的公民。

---

<sup>1</sup> 關於科學教育的整體課程結構及科學教育學習領域中所建議選修的科目，請參閱第 215 頁的附錄。

## 課程宗旨

5. 物理課程的宗旨是為學生提供與物理學相關的學習經歷，培養科學素養，以便學生積極投身於迅速變化的知識型社會；使他們在與物理學相關的領域中進一步學習或就業作好準備，並成為科學與科技的終身學習者。

本課程的宗旨是使學生：

- ✧ 產生對物理世界的興趣，並保持對物理世界的好奇心和求知欲；
- ✧ 建構及應用物理學的知識，鑑賞物理科學與其他學科之間的關係；
- ✧ 鑑賞和了解與物理學相關的情境的科學本質；
- ✧ 掌握科學探索的技能；
- ✧ 培養科學、批判性和創造性的思考能力，以及在單獨或與他人協作的情況下，解決與物理學有關的問題的能力；
- ✧ 理解有關物理學議題的科學語言，並能交流觀點；
- ✧ 在與物理學有關的議題上，作出明智的決定和判斷；及
- ✧ 關注物理學對社會、道德、經濟、環境和科技的影響，及孕育負責任的公民態度。

## 課程架構

*(本部分應與主文件的「課程架構」部分一併閱讀。以下建議的課程架構只作初步諮詢之用；考慮及整理公眾人士的意見後，下一個階段的諮詢將會提供更詳細的資料。)*

6. 本課程的學習目標分為三個範疇：知識和理解、技能和過程，以及價值觀和態度。透過學習本課程，學生能夠從各種與物理學相關的情境中，達致相關的學習目標。

### 知識和理解

學生應能：

- ✧ 理解物理學中有關的現象、事實和圖像、原理、概念、定律、理論和模型；

- ✧ 學習物理學詞彙、術語和規則；
- ✧ 獲得研究物理學所需的特定知識和技巧；
- ✧ 概括和組織物理學概念和知識，並應用於熟悉和陌生的情況中；及
- ✧ 了解物理學在科技上的應用及對社會的影響。

## 技能和過程

學生應能：

- ✧ 培養科學思維和解決問題的能力；
- ✧ 具有分析頭腦，批判性地評價與物理學有關的議題；
- ✧ 適當地運用圖像、符號、公式、方程式、規則和語言，有意義且有創意地交流科學的意念和價值觀；
- ✧ 獲得實驗技巧，例如正確操作實驗器材、進行指定的步驟、分析和表達數據、作出結論、和驗證實驗步驟等；
- ✧ 仔細觀察，提出相關問題，辨識困難，並提出假設進行探索；
- ✧ 以個人或協作方式，運用適當的儀器和方法規畫及進行科學探究、準確地收集定性和定量的數據、分析和表述數據、作出結論、並評鑑證據和步驟；及
- ✧ 發展研習技能以改善學習的成效和效率，以及發展終身學習所需的能力和習慣。

## 價值觀和態度

學生應能：

- ✧ 發展正面的價值觀和態度，例如好奇心、正直、尊重證據、堅毅和容許物理學研究中的不確定性；
- ✧ 養成自我反省的習慣和批判性思維的能力；
- ✧ 樂於就物理學的相關議題進行交流和評論，並對他人的意見持開放的態度；
- ✧ 關注自身和他人安全的重要性，並在日常生活中堅持安全的操作；

- ✧ 鑑賞物理學所取得的成就並了解它的局限性；
- ✧ 關注物理學的成就對社會、經濟、環境和科技的影響；及
- ✧ 認識身處迅速變化的知識型社會中，終身學習的重要性。

7. 本課程包括必修和選修部分。必修部分涵蓋的內容有助學生理解基本物理學原理和概念，以及科學過程技能。建議的課題包括「熱傳遞與氣體」、「力和運動」、「波動學」、「電和磁」和「原子物理學」。

8. 爲了照顧學生的不同興趣、能力和需要，本課程包括選修部分。選修部分旨在讓學生對必修部分的某些課題有較深入的理解、對某些範圍作延伸學習、或就某特定課題涉及的知識、理解和技能作綜合整理。選修部分可包括「物理學新知」、「天文與航天科學」、「能源效益」、「醫學物理學」和「模型法」。

9. 爲幫助學生整合所獲得的知識和技能，學生須進行一個與本課程相關的探究研習。部分課時可供學生進行這項研習活動。

10. 必修部分和選修部分的建議內容及時間分配如下：

I. 必修部分 (共 205 小時)		建議課時 (小時)
以下是建議的可行課題：		
1. 熱傳遞和氣體	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 溫度、熱及內能</li> <li>• 熱轉移過程</li> <li>• 形態的改變</li> <li>• 氣體</li> <li>• 分子運動論</li> </ul>	25
2. 力和運動	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 位置和移動</li> <li>• 力和運動</li> <li>• 靜態平衡</li> <li>• 功、能量和功率</li> <li>• 動量</li> <li>• 拋體運動</li> <li>• 圓周運動</li> </ul>	50
3. 波動學	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 波動的現象和特性</li> <li>• 光</li> <li>• 光學儀器</li> <li>• 聲音</li> </ul>	40

I. 必修部分 (共 205 小時)		建議課時 (小時)
以下是建議的可行課題：		
4. 電和磁	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 靜電學</li> <li>• 電流</li> <li>• 電容器</li> <li>• 電磁學</li> <li>• 交流電</li> </ul>	50
5. 原子物理學	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 輻射與放射性</li> <li>• 原子的核外結構</li> <li>• 核能</li> </ul>	25
6. 探究研習	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 學生必須進行一項探究活動，以解決一個實質的問題</li> </ul>	15
小計：		205

II. 選修部分 (共 50 小時，任選其中兩個課題)		建議課時 (小時)
以下是建議的可行課題：(選修課題的數量將在諮詢後決定)		
1. 物理學新知	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 現代物理學的發展</li> <li>• 物理學在社會上的應用</li> </ul>	25
2. 天文學與航天科學	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 天文學的發展</li> <li>• 宇宙中的力學原理</li> <li>• 星體和宇宙</li> </ul>	25
3. 能源效益	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 能量的產生、傳輸和社會上能量的消耗</li> <li>• 可替代能源</li> </ul>	25
4. 醫學物理學	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 感官物理學</li> <li>• 醫學上的物理學原理</li> </ul>	25
5. 模型法	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 物理學中的數學模型</li> <li>• 電腦運算方法的應用</li> </ul>	25
小計：		50
總課時：		255

## 學與教

11. 本課程具靈活性，照顧學生的不同興趣、能力和需要，在學習上達到質與量的平衡。教師應為學生提供充裕的機會參與各種學習活動，包括探究、討論、示範、實驗、野外考察、模型製作、個案研究、提問、口頭報告、作業、辯論、資料搜集和角色扮演等。教師也要充分衡量甚麼是最適合學生的學習經歷，應採用與日常生活有關的學習情境，使學生感受到學習物理學是有趣和重要的。

12. 實驗和探究是本課程不能缺少的部分，能讓學生在活動中親身體驗科學，藉科學的實踐提昇相關的技能 and 思考方法。參與這些活動可鼓勵學生運用科學思維解決問題、作出決定和評鑑證據。科學探究也有助學生了解科學的本質和科學探索的局限。

## 評估

(本部分應與主文件的「評估」部分一併閱讀。)

### 評估的目的

13. 評估是學與教循環中的一個整合部分。評估是在學習過程中，蒐集學生學習表現的顯證，以改進學與教，並確認學生學習的成果。因此，評估的設計必須配合本科的學習目標、課程設計及學習進程。

### 校內評估

14. 校內評估是學校採用的評估措施，以作為物理課程三年高中學與教策略的組成部分。這些評估措施須配合本身的課程規畫、教學進程、學生的能力及學校情況。校內評估包括進展性和總結性評估措施，蒐集的資訊不但有助推動和鼓勵學生學習，也有助教師改進學與教的策略。為達致各學習成果，教師應採取不同的評估措施，如測驗、口頭提問、觀察、專題研習、實驗、習作等。

### 公開評核

15. 物理科的公開評核，是指香港考試及評核局對有關本科資歷所進行的評核。物理科的公開評核將包括兩個部分：筆試和校本評核。筆試包括評核學生各種技能與能力表現的題目，校本評核部分則會透過不同的評核模式，例如實驗、探究活動、習作和口頭報告等，對學生作出持續的評核。

16. 本科的公開評核，將採用水平參照方式評定學生水平，以等級報告成績；目的是要在學生完成三年高中物理課程後，確認他們學習的成果。學生的表現是參照所訂定的評核水平來評定，而不是與其他學生的表現互相比較。「水平參照評核」描述各級的水平，更具體說明評核所依據的標準，以顯示個別學生的表現。這些水平描述將會在稍後階段公布。

17. 新高中物理科校本評核的比重，建議佔全科公開評核的 20-25%。實施校本評核的優點是：

- i) 校本評核能夠提供更有效的評估，靈活採用多樣化的評估方法和活動，更全面評核學生學習的成果；因為有些學習成果，不一定可以用筆試評核。
- ii) 校本評核可以衡量學生恆常學習的努力成果，這比「一試定生死」的考試更能確認學生在整個學習過程中的表現。

18. 校本評核並非課程的外加部分。通過課堂討論及課堂觀察等方式來評核學生的學習表現，是課內或課外的慣常活動。選擇校本評核方式時，應切合本科的學習目標和學習進程。在設計和實施校本評核時，應參照本科的特性，也須避免增加教師和學生不必要的負擔。

## 支援措施

19. 本科的課程及評估指引將提供有關學與教的支援。該指引為不同的使用者提供資料，包括課程理念、課程宗旨、課程架構、學與教策略和評估。此外，坊間會提供優質的課本和相關的學與教材料，配合本課程的理念和建議。

20. 教育統籌局將會編制學習材料，支援本課程的實施。專上院校和專業團體也會參與發展有關教材。現存的資源，包括由教育統籌局和不同工作伙伴製作的「物理園」、「情境物理」、「情境物理之海洋公園」、「運用數據收集器作物理科教學」和「促進學生學習科學的網上文章」等，將依照課程的最新發展而更新。此外，我們也鼓勵學校在需要的情況下自行發展多元化的學與教材料，以切合學生的需要。學校也可以採用適當的學習資源，例如校本課程設計、互聯網和媒體中有用的資料、相關的學習教材套和教學軟件等。最後，從不同的協作研究和發展計畫中獲得的經驗也甚具參考價值，例如：「透過科學教育培養明智判斷」、「以評估促進科學學習」、「在科學課堂中發展學生的科學思維和過程技能」和「協作發展評估活動及其評估準則，以促進高中科學課程的學與教」等。

21. 為協助本課程的實施，我們將為物理科教師提供專業發展課程。其主要範圍包括：

- ✧ 物理課程的實施和理念；
- ✧ 分享學與教的策略和成功經驗；
- ✧ 物理學的最新發展 - 科學新知課程；
- ✧ 課程的管理和領導 - 課程領導的培訓課程；及
- ✧ 校內評估、校本評核和水平參照評核。

22. 除此之外，我們將會組織教師網絡和學習小組，以便討論和評議有關本課程的各項事宜。有關支援材料的詳盡資訊可在教育統籌局課程發展處的網頁 [http://www.emb.gov.hk/cd\\_c](http://www.emb.gov.hk/cd_c) 或專為物理科教師而設的網頁 <http://www.hk-phy.org> 上取得。