

修訂普通高級中學課程綱要「基礎物理」Q&A

96.11.22 定稿

Q1：為何要進行高中課程綱要的修訂？

A1：

現行高中物理課程標準，係於民國八十四年十月修訂公布，十二年來，我國政治、社會、經濟及教育方面變遷很大，尤其九年一貫課程的實施，使國民教育進入嶄新的階段。爲了適應這種種的變遷及新時代的潮流，並銜接九年一貫課程以及滿足我國現階段國家發展的需要，有必要重新檢討及修訂高中物理的課程標準。

Q2：九十八年高中基礎物理課程綱要的修訂理念為何？

A2：

九十八年高中基礎物理課程綱要的修訂理念是：

- (一) 銜接中小學九年一貫自然與生活領域教材的內容。
- (二) 將物理以「綜論」的方式介紹給高中學生，讓學生知道如何從物理學的觀點去理解大自然。
- (三) 選修物理則是讓學生更進一步、更深入瞭解物理的各個面向，做爲大學理工科課程之基礎。

Q3：九十八年高中基礎物理課程綱要的特色為何？

A3：

九十八年高中基礎物理課程綱要的特色是：

- (一) 基礎物理課綱高一部分是以「概念」做爲教材分類的基礎，希望學生能夠欣賞物理學「以簡馭繁」的特色。
- (二) 基礎物理高二部分分 A、B 兩版，A 版介紹牛頓力學，使學生對物理的概念、發展、架構及其和數學的關係有更進一步的認識。B 版更注重於力學的嚴謹性、推導和計算。
- (三) 高三選修物理內容增加，以涵括力學以外之物理的主要內容。
- (四) 刪除部分與國中重疊的教材。

Q4：新高中基礎物理課程綱要與九十五年高中物理課程 95 課綱及八十四年課程綱要的區別為何？

A4：

由於新高中課程總綱對於自然學科（物理、化學、生物、地球科學）的安排與九十五年及八十四年課程總綱的安排截然不同，使得物理學科的學分數有所變動。在新的新高中物理課程的規劃之下，所有高一學生皆須修習「基礎物理一」兩學分，而高二學生可選修「基礎物理二 A」兩學分、或選修「基礎物理二 B」四學分，高三學生則可修習「選修物理」八至十學分。由於學分數與過去不同，所以課程內容也必然有所更動。

Q5：為什麼基礎物理二課綱有 A 與 B 兩種版本？

A5：

由於在修訂課程總綱中高一高二課程所能容納的物理學分數較以前少，如果「基礎物理二」課綱只有一種版本，則理組學生將只能在高三課程中才接觸較深

入的物理知識，這樣對於他們理解困難的物理觀念有相當負面的影響，所以修訂課程總綱特別允許基礎物理（及數學、英文）課綱分 A 與 B 兩種版本供學生選擇。基本上，我們建議打算在高三繼續修習「選修物理」的學生最好選修四學分的「基礎物理二 B」，其他學生則可考慮選修兩學分的「基礎物理二 A」。

Q6：好，那麼就內容而言，新高中物理課綱與過去有何差異？可否先從「基礎物理一」說起？

A6：

「基礎物理一」課綱與 95 基礎物理 95 課綱的主要差異在於教材綱要所列主題的組織方式不一樣。修訂「基礎物理一」課綱列了以下九項主題：1.緒論 2.物質的組成 3.物體的運動 4.物質間的基本交互作用 5.電與磁的統一 6.波 7.能量 8.量子現象 9.宇宙論簡介。前七項主題的內容絕大部分皆已出現於 95 基礎物理 95 課綱之中。至於 8、9 兩主題則取代了原先 95 課綱中的「現代科技」與「近代物理觀」兩主題，這麼做的原因是「現代科技」及「近代物理觀」此兩主題對於學生較為困難，因此，我們將較有時效性的「現代科技」放在附錄中，並把「近代物理觀」中較為抽象的部分刪去，其餘則併入量子現象此一主題中。

Q7：為什麼要做這些更動？

A7：

原因之一是「中小學一貫課程體系參考指引」已經做了修訂。舊版之「中小學一貫課程體系參考指引」中所列高中生所應具備之「物理學科能力」為「能知道運動、聲、光、熱、電、能量等的基本性質，並能瞭解日常生活中常見的簡單現象」以及「能具有現代科技的基本知識，並瞭解其與日常生活息息相關」等等。但是新版之「中小學一貫課程體系參考指引」已將前述能力分別修訂成「能認識各種能量的形式、物質的組成及基本交互作用、守恆律，並能以數學運算方式瞭解日常生活中常見的力的作用與效果」以及「能具有近代物理、現代科技的發展及宇宙演化的基本知識，並瞭解其與社會、文化及日常生活的關係」。所以我們將 95 基礎物理 95 課綱的主題做了一些調整，儘量使新課綱符合修訂後之「課程體系參考指引」的精神。此外，由於國中「自然與生活科技」物理部分的學科能力指標已包括「能認識運動、聲、光、熱、電、能量等的基本性質」與「能了解日常生活中常見的力的作用」，所以舊課綱中有不少的教材主題與國中教材重疊。因此新課綱適度地刪減了某些（但非全部）重疊的部分。

Q8：還有其他原因嗎？

A8：

有的，由於新高中課程總綱具有通識教育精神，所以我們設定「基礎物理一」的目標是將物理以「綜論」的方式介紹給所有高一學生。舊課綱對於教材主題的分類是以各種「現象（聲、光、熱、電與磁）」（其實也是各個物理學門）做為分類的基礎。如此的安排，對於將來要繼續研修舊課綱中「必修物理」及「選修物理」的理組學生來說，或許沒有什麼問題。但是對於文組同學來說，這樣的安排稍嫌凌亂，不能夠呈現物理學能夠「以簡馭繁」的特色，使得這些將來可能不再修習物理的學生，無法對於物理有個較宏觀的認識。所以新課綱大致上是以「概念」做為教材分類的基礎，以比較有層次與架構的方式來介紹物理學；如此一來，無論學生將來是否繼續修習物理，都會比較容易理解及欣賞所學物理知識。

Q9：基礎物理二 B 似乎和舊課綱中的「必修物理」較接近，兩者有何差異？

A9：

主要的差異當然還是在於學分數不一樣：「基礎物理二 B」為四學分的課程，必修物理則是六學分的課。所以基礎物理二基本上只能涵蓋力學，而刪除了流體的性質此一主題；至於熱學則放到高三的「選修物理」之中。此外，「基礎物理二 B」也刪減了一些較繁雜的題材，如鉛直彈簧的運動。

Q10：「基礎物理二 A」與「基礎物理二 B」有何關係嗎？

A10：

修訂課程總綱要求「基礎物理二 A」的內容必須包含於「基礎物理二 B」之內，所以「基礎物理二 A」課程基本上也全部是牛頓力學，但是內容較少。大致上 B 版比 A 版更注重力學的嚴謹性、推導和計算。

Q11：新舊高三「選修物理」課綱有何不同？

A11：

以內容而論，新「選修物理」課綱增加了熱學此一主題，而刪去現代科技簡介此主題。音爆、光學儀器、電容、渦電流與電磁爐、夫然克—赫茲實驗、波動力學的發現等子題也刪除，狹義相對論的發現則移至附錄。與舊課綱相比，老師應該會有充分的時間來介紹新課綱的題材。

Q12：「基礎物理一」包括了許多舊課綱所沒有的題材，如「夸克」、「強交互作用」、「弱交互作用」、「宇宙學簡介」等等，而這些題材並不見得是高中老師熟悉的東西，他們教得來嗎？

A12：

首先，這些題材都可以在一般大一普通物理課本中找得到，而且「基礎物理一」只要求老師以定性、概論的方式來說明，所以老師們絕對有能力教授這些概念。其次，學科中心也會舉辦講習會，讓老師複習這些題材，學科中心的網站中也會設立相關的諮詢管道。

Q13：學生能夠吸收的了「夸克」、「強交互作用」、「弱交互作用」、「宇宙學簡介」這些嶄新東西嗎？

A13：

其實這些概念都已有數十年以上的歷史，算不得是新東西了。我們已進入二十一世紀，應該讓學生接觸這些上一世紀極重要的物理概念。這些概念表面上看比較抽象，其實如果放在適當的脈絡之中來呈現，反而是簡單、很容易說明的東西。學生應該會喜歡這些新題材，因為他們能夠由此進入一個新奇、有趣的世界。事實上，不少學生已經透過科普書籍接觸過這些題材了。

Q14：物理授課時數減少是否會造成「趕進度」的情況？

A14：

雖然授課時數減少，但是新課綱的內容也相對應的做了調整，所以應該不會有授課時數不足的情形出現。

Q15：新高中基礎物理課程綱要因授課時數減少而有所調整，這樣會不會導致高中學生物理程度降低？

A15：

如前所述，修訂課程綱要確實刪除了一些有趣的材料，包括流體性質、現代科技簡介及其他一些細目如渦電流等，但物理的精髓和骨幹仍然保持完整，所以不會導致高中學生物理程度降低。