

# 2002 年教學設計獎勵計劃

## 自由落體運動的規律應用

參選編號：C025

學科名稱：物理

適合程度：高一

## 目錄

一、教學計劃內容說明-----	2
二、教學活動安排-----	4
三、試教評估-----	8
四、反思與建議-----	9
五、參考資料-----	10

## 一、教學計劃內容說明

- A. 學科名稱：物理科。
- B. 學習主題：《自由落體運動》。
- C. 教學對象：高中一年級學生。
- D. 教學目標：

### 1. 認知方面

- 1.1 領會何謂自由落體運動。
- 1.2 知道何謂重力加速度  $g$  及了解影響重力加速度大小的因素。
- 1.3 掌握自由落體運動的特點及其規律。

### 2. 技能方面

- 2.1 教導學生學會操作及使用牛頓管。
- 2.2 教導學生學會利用已有的物理知識來推導出新課中的特點。

### 3 情意方面

- 3.1 培養學生要以科學態度來觀察及分析生活中的物理現象。
- 3.2 培養學生的分組能力、實驗操作能力及相互討論，總結的能力。

- E. 教學時數：兩個課時(80 分鐘)。

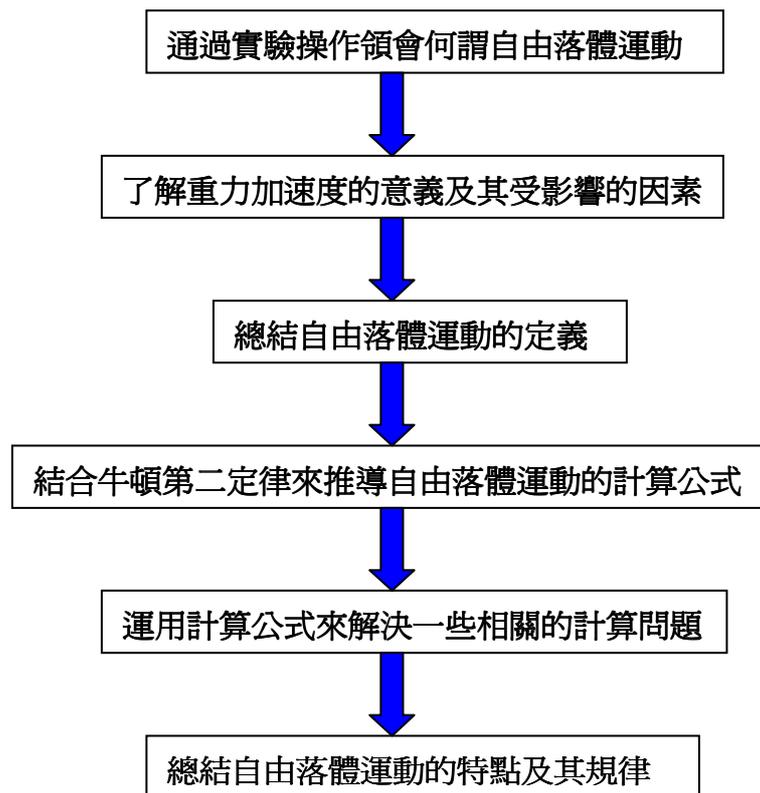
- F. 創意與特色：

利用**實驗式**和**啓發式**相結合的教學方法，把書本中的理論知識傳授給學生。這種教學方式對比起以往那種“只有教師講，學生只有記”的刻板教學方式更為有效，有利於提高學生們的學習興趣，加強師生之間的交流，激勵學生們的思維訓練。

在這個教學過程中，學生為學習的主體，教師僅是充當一個輔導者的角

色。學生們能通過在教師預先佈置及設計好的實驗教學情境中，親身動手操作實驗和互相討論、總結出所需要的結果，有助於提昇學生們自身的學習能力和自信心，同時也從知識、情意和技能三方面來培育學生，使到他們學會學習，達到學以致用的教育目標。

G. 教材架構：



H. 教學準備：1.教材：高中物理第一冊 P.83---P.85。

2.教具：電腦、投影機、投影幕和教學課件。

3.實驗儀器：硬幣、紙張、抽氣機和牛頓管。

I. 教學評量：主要以口試(提問和討論)及筆試(隨堂練習)的方式來進行評量，還會觀察學生們對實驗儀器的操作技巧，及時作出指正和輔導。

## 二、教學活動安排

### 一.引入新課 (10 min)

讓同學們自由組合，5 個人為一小組，把桌面上一個預先準備好的一元硬幣提起到離開桌面一定高度後，讓其自由下落，要求同學們留心觀察硬幣的下落過程，然後分組回答投影幕上的一系列問題。

教學要點：通過觀察硬幣的下落過程，要求學生對新課題有初步的認識，了解自由落體運動的過程。

### 二.發展和思考 (15min)

先要求同學們把一張薄紙和硬幣在同一離桌高度下自由落下，留意它們到達桌面的先後次序，然後回答相關的問題；再要求學生們把那張薄紙弄成一紙團，重複剛才的實驗過程，留意實驗結果的差異，給他們一定的討論時間，然後再分組回答一系列具有疑惑性的問題，從中培養學生們的觀察和分析問題的能力。

教學要點：在日常生活中，物體作自由落體運動中，除了受到重力作用外，還受到空氣浮力和空氣阻力的作用，因此往往會認為質量大的物體較質量小的物體下落得較快，這與書本上的教學內容有所違背。為了讓學生能充分及自然地接受書本上的教學內容，因此利用這兩個小小的實驗，先引起學生的疑惑，激勵他們的思考動機，再根據一系列具有啟發性的問題引領學生們進行討論，結合實驗找出問題的關鍵所在，能合理地解釋兩個實驗的差異之根本所在。

### 三.實驗證明

(15min)

接著，詳細地向學生介紹牛頓管的原理和這個實驗的操作過程，同時要求學生們留心聆聽，並且分組進行牛頓管實驗的操作，利用合適的實驗條件來證明教課書上所教授的內容，並對物理學中所指的自由落體運動的定義和運動過程中的特點進行一個總結。

教學要點：當學生了解及接受日常生活中的現象與教課書中所教授的內容之差別的原因後，再利用適當的實驗條件來證明書上的內容，可以加深學生們的學習印象，同時提高了學生的科學思維及加強了科學學習態度的培養，訓練了他們的操作實驗儀器的能力。(學生在進行實驗操作前必須向教師示意，清楚地說出實驗步驟及有關的操作過程，教師和實驗操作員要進行巡視，必要時向他們提供協助或指正)最後向同學們作出一簡要的內容總結，有利於對所學知識的牢固及接收。

### 四.重力加速度的認識

(8min)

結合學生已有的知識----《受力分析》和《牛頓第二運動定律》，對作自由落體運動的物體作受力分析，引出重力加速度  $g$  的概念，及介紹其相關的教學內容。(如： $g$  的大小、方向，如何定義及影響  $g$  的因素)。

教學要點：由於學生已具有加速度的概念，只需向學生講解重力加速度的特點及其變化因數，重力加速度的成因可以留待日後在萬有引力該內容中詳細講解，重點著重於使學生知道作自由落體運動時的加速度為重力加速度，且通過觀看動畫和頻閃照片知道自由落體運動為一勻加速直線運動。

## 五.推導相關的計算公式 (12min)

當學生明白自由落體運動為一勻加速直線運動後，結合學生已有的物理知識---《勻加速直線運動》，針對自由落體運動的特點：初速  $v_0=0$ ，加速度  $a=g$ (重力加速度)，要求學生們互相討論，自己動手動腦推導出自由落體運動的計算公式。

教學要點：這個教學環節的重點在於訓練學生的理解和推導能力，把已有的知識結合到新的課程內容中，實行溫故知新的教學理念。整個推導過程要求學生們要分組自行完成，從中培養學生們的合作精神和推敲思維，教師應該從旁協助及提示關鍵所在，但不應參與推導過程，好讓學生們能獨立完成整個推導過程，通過這樣的推敲過程而得到的應用公式，無論在運用和熟記方面都會比起那些單單由教師直接教授的公式更加得心應手，同學們也不再是死記硬背物理公式了，而是能夠自行推導公式，有利於增加同學們學習的自信心。最後，由教師總結正確的答案供同學們校對，並且提醒學生們在使用該組計算公式時應注意的地方。

## 六.例題講解和隨堂練習 (20min)

接著，通過向同學們講解例題，從中教授同學們的解題思路和解題技巧，以及示範如何運用自由落體運動的計算公式來解決相關的問題，從而培養同學們的物理思維。最後，把整個自由落體運動的重要特點、規律及計算公式作一個總結，對整個教學內容作一梳理，有利於學生們對所教授的內容的吸收和理解；除此之外，再加上幾道隨堂練習，便能對學生們作一個簡單的評鑑，好讓教師了解學生對整個教授內容的掌握程度，給教師一個教學上的信息的反饋。

教學要點：這個教學環節側重於教師的講解，把教師的解題技巧及思路，通過例題向同學們傳授。教師在進行講解時應該由淺入深，不時留意同學們的反應，引發學生們共同思考問題，加強雙向溝通；佈置隨堂練習時，教師應巡視同學們做練習的情況，好讓自己對學生們的掌握程度作一了解。

### 三、試教評估

採用實驗式和啓發式相結合的教學方法，在整個教學過程中，學生的反應變得比以往積極和活躍，大部份學生都能主動地參與思考和討論，整個教學的過程和時間的控制也算順利，基本上都得達到預定的教學目標，特別是在引入新課、思考和發展以及實驗證明這三個教學環節中，能充份地表現出學生們的求知和探索精神，令以往沉悶的課堂變得互動，促進了師生之間的交流，絕大部份學生在這幾個教學環節中都表現得很好，唯一不足的是有部份學生在實驗操作的過程中顯得有點兒手忙腳亂，不知所措。

另外，在公式推導的環節中，有大約 70% 的同學都能夠結合到以往所學的知識，自行把計算公式推導出來，達到溫故知新的效果，其餘的同學在教師的輔導和其他同學的幫助下，也能達到預定的目標。最後，在隨堂練習中，第一道題為基本題，因此答中第一題的同學比率為 100%，第二道練習題具有綜合性，所以答中第二題的同學只有接近 80%，而由於第三題的難度較高，因此此題的答中率不足 50%，10 組同學之中只有 3 組答對。

## 四、反思與建議

1. 整個試教過程進行得尚算順利，基本上能完成預定的教學目標；
2. 教學過程中發現同學們操作實驗的動手能力較弱，應加以訓練；
3. 若能把每組的學生人數由 5 人減少到 3 人，增加實驗設備，教學效果會更為理想；
4. 課時允許的話，可以增加一個利用自由落體運動來測量重力加速度  $g$  的數值的實驗，由學生們自行設計其測量過程和演算方法，進一步培養學生們的創作能力。

## 五、參考資料

### 《教學媒體與教學新科技》(第二版)

○張霄亭總校閱--心理出版社----1998年

### 《PowerPoint2000 命令與實例》(第一版)

○曾毅主編--清華大學出版社----1999年

### 《教學研究法》

○沈六--五南出版社----1994年

### 《創造性教學方法之實踐》

○彭震球--五南出版社----2001年

### 《高級中學試驗課本(物理第一冊)》

○人民教育出版社物理室--人民教育出版社----1999年

### 《中學物理學生實驗(高中一年級)》

○廣東省教材編寫委員會—廣東科技出版社----2001年

### 自由落體動畫引用

○ JACK WAI TIST WONG--香港物理園教育資訊網----2002年