

## 9 年級 自然科學 領域 教學課程設計

<b>主題/單元名稱</b>		2·4 圓周運動與萬有引力	<b>設計者</b>	蔡志鑽
<b>實施年級</b>		三年級	<b>節數</b>	1 節課 (45 分鐘)
<b>總綱核心素養</b>		A 自主行動 A1: 身心素質與自我精進 A2: 系統思考與解決問題 A3: 規劃執行與創新應變 B 溝通互動 B1: 符號運用與溝通表達 B2: 科技資訊與媒體素養 C 社會參與 C2: 人際關係與團隊合作		
<b>領域 學習 重點</b>	<b>核心素養</b>	自-J-A1: 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2: 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。 自-J-A3: 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B1: 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 自-J-B2: 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理	<b>學習主題</b>	科技教育 安全教育 防災教育
			<b>議題</b>	<b>實質內涵</b> 科E1: 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E9: 具備與他人團隊合作的能力。 安J2: 判斷常見的事故傷害。 安J3: 了解日常生活容易發生事故的原因。 安J4: 探討日常生活發生事故的影響因素。 防J9: 了解校園及住家內各項避難器具的正確使用方式。

		<p>與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-C2:透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p>		
	學習表現	<p>po-IV-1:能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-1:動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2:透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3:透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-2:分辨科學知識的確定性和持久性會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p>		
	學習內容	<p>Eb-IV-9:圓周運動是一種加速度運動。</p> <p>Kb-IV-1:物體在地球或月球等星體上因為星體的引力作用而具有重量；物體之質量與其重量是不同的物理量。</p> <p>Kb-IV-2:帶質量的兩物體之間有重力，例如：萬有引力，此力大小與兩物體各自的質量成正比、與物體間距離的平方成反比。</p>		
學習目標		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解圓周運動的特性。</li> <li>2. 知道物體做圓周運動時，須受向心力的作用。</li> <li>3. 知道圓周運動是一種加速度運動。</li> <li>4. 知道做圓周運動的物體，必有一個向心的加速度。</li> <li>5. 了解當物體做圓周運動的向心力消失時，物體會沿切線方向運動。</li> <li>6. 能利用圓周運動原理說明生活中的相關現象。</li> <li>7. 知道牛頓第二運動定律結合萬有引力定律，可以解釋天體的運行。</li> <li>8. 知道萬有引力、兩物體質量和距離之關係。</li> <li>9. 了解質量和重量的不同，物體的重量可能會隨地點不同而改變。</li> </ol>		

<b>教學資源</b>	1. 細繩。 2. 小球。 3. 小鋼珠。 4. 膠帶。 5. 紙板。 6. 人造衛星發射的歷史、種類及用途等相關資料。	
<b>學習活動設計</b>		
<b>學習活動內容及實施方式</b>	<b>時間</b>	<b>備註</b>
1. 列舉圓周運動的實例，說明圓周運動的共同特點：其必沿一圓形軌道運動。說明當物體做圓周運動時，其運動（速度）方向不斷的改變，即物體做加速度運動。 2. 讓學生用細繩綁一小球，使其做圓周運動，以體會小球受到細繩拉力的作用，方向指向圓心，稱為向心力。 3. 藉由探索活動觀察的結果，說明向心力的存在是物體做圓周運動的條件，當物體的向心力消失時，表示物體的運動方向不再被改變，那麼物體必沿著當時的運動方向（運動軌跡的切線方向）飛出。 (1) 下雨時，快速旋轉潮溼的雨傘，可以看到傘面上雨滴會沿切線方向飛出。 (2) 在車輪高速旋轉時，附著在輪胎上的泥漿會沿切線方向甩離車輪。使用砂輪機研磨金屬時，火花沿切線方向飛濺。  (第一節結束)	15' 15' 15'	
1. 說明重力加速度的值約為 $9.8 \text{ 公尺/秒}^2$ 。 (1) 極區比赤道地區的重力加速度略大一些。 (2) 窪地重力加速度的值大於平地。 (3) 平地重力加速度的值大於高山地區。 2. 說明許多天體的運行也是圓周運動，可以運用牛頓第二運動定律結合萬有引力定律加以解釋。介紹萬有引力定律的內容。 3. 利用月球運行的原理，說明人造衛星運行的原理。 4. 說明人造衛星發射的歷史、種類及用途。  (第二節結束)	15'  10' 10' 10'	