

教學單元 名稱	南一版 第二章第2節 運動定律	教學活動	牛頓第二運動定律
教學時間	90 分鐘，共 2 節	教學設計者	張琇儀
實施年級	九年級		
教學目標	1. 能由實驗操作了解外力與質量影響物體的加速度大小。 2. 能寫出牛頓第二運動定律公式，並能說明其意義。 3. 能以牛頓第二運動定律解釋日常生活中的實例。		
主題軸	分段能力指標		
過程技能	1-4-1-2 能依某一屬性(或規則性)去做有計畫的觀察 1-4-1-3 能針對變量的性質，採取合適的度量策略 1-4-2-1 若相同的研究得到不同的結果，研判此不同是否具有關鍵性 1-4-2-3 能在執行實驗時操控變因，並評估「不變量」假設成立的範圍 1-4-3-2 依資料推測其屬性及其因果關係 1-4-4-3 由資料的變化趨勢，看出其蘊含的意義及形成概念 1-4-5-1 能選用適當的方式登錄及表達資料 1-4-5-2 由圖表、報告中解讀資料，瞭解資料具有的內涵性質 1-4-5-3 將研究的內容作有條理的，科學性的陳述		
科學與技術認知	2-4-6-1 由「力」的觀點看到交互作用所引發物體運動的改變。改用「能」的觀點，則看到「能」的轉換		
思考智能	6-4-2-1 依現有的理論，運用類比、轉換等推廣方式，推測可能發生的事 6-4-2-2 依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事		
科學應用	7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念		
因材網網路節點	Eb-IV-11-02 從實驗資料整理了解，在光滑平面上以相同大小的力對不同物體作用，質量愈小的物體，加速度愈大 Eb-IV-11-03 從生活經驗知道，外力大小、物體質量，及產生的加速度之間的關係 Eb-IV-11-04 牛頓第二定律：施力大小 = 質量 × 加速度[F=ma]		
評量方式	因材網先備知識診斷、口頭報告、因材網練習題、單元診斷試卷		

教學設計			
學習流程		教學時間 (分)	學生評量
教師	學生		
一、學習定錨 1. 教師派送因材網先備知識診斷測驗，請學生完成測驗。 2. 教師分析學生測驗報表資料，作為教學議題導入參考。	1. 利用因材網完成先備知識診斷。 2. 學生觀看診斷報表，選取未通過知識節點影片學習，影片觀看後自行進行習作練習題。	課前	學生任務完成度 100%
二、議題導入 教師進行觀看學生自學報表分析，並設計議題導入內容： 由牛頓第一運動定律，我們知道：力是使物體運動狀態發生變化的原因。而物體運動狀態改變，就是物體產生了加速度。加速度大，物體運動狀態改變的快；反之則慢。那麼物體的加速度會由哪些因素決定呢？	1. 學生進行小組討論，完成議題學習單內容。 2. 學生進入討論區問與答—最新問題(小組討論)。 3. 學生複習教師引導知識概念：質量、加速度等概念	10	1. 分析學生練習題的盲點與疑問。 2. 學生回答與聚焦關鍵提問內容。
三、合作探究(組內共學) 教師因應各組抽籤佈題，學生先自行觀看影片完成學習單，再進行討論完後做解釋，教師指導學生上傳討論結果分享。	1. 讓學生分組討論提問內容並依據知識節點影片知識提出可能方案。 2. 進行小組工作分配規劃 3. 各組進行討論並完成小組學習單拍攝及準備解說。 ~~~~~第一節課結束~~~~~	35	小組完成討論及說明理由，小組拍攝實驗成果，完成任務。

四、社群互學(組間互學) 1. 教師說明報告流程。 2. 各組上台展示報告討論結果 3. 教師給予學生支持與鼓勵學生發表、提問、解釋 4. 教師撥放影片	1. 請各組派代表上台報告，討論結果組員加以補充、。 2. 其他小組提出問題，組員針對實驗討論結果與影片進行解釋。	25	能了解各組提出之概念，並提出問題。
五、學習統整(教師導學) 1. 教師針對各組提出之想法做統整，並給予建議。 2. 教師規劃新知識學習或進行概念診斷。	1. 學生根據教師建議，修正討論內容。 2. 學生完成單元診斷測驗，並針對錯誤觀念自主學習(觀看影片) ~~~~~第二節課結束~~~~~	20	能了解各小組討論的內容，並對不足處加以補充。
六、學生深學(學生自學) 1. 教師派發知識節點任務 2. 指導學生完成任務	1. 學生完成知識節點任務，深化學習課程中小組分組討論學習知識概念。 2. 學生透過影片加深或調節自我知識結構。	課後	學生任務完成度 100%

自主學習合作分組小組工作分配單

組別：☐第一組 ☐第二組 ☐第三組 ☐第四組 ☐第五組

學習重點：施力可使物體運動速度改變 觀念統整

組內工作分配表：(請各小組成員討論後填入姓名)

編號	代號	分配任務	重點能力要求	學生姓名
1	愛因斯坦+1 組長	彙整小組討論紀錄與提出討論結果 (需引導小組成員規劃與分工並說明解決方法)	1. 邀請組員思考發言 2. 實驗結果結論推導 3. 匯集想法與統整歸納	
2	哥白尼+2 檢核長	確認小組討論內容與他組說法、補充是否正確 (發表或提出不同的意見或看法)	1. 進行自評與他評檢核 2. 適時提出修正看法	
3	阿基米德+4 報告長	上台報告並說明方法及原理	1. 理解探究問題結論 2. 回答他組提問思考	
4	牛頓 記錄長	協助組長完成整組討論內容與拍攝，偕同報告長進行報告	1. 紀錄表格內容編寫 2. 協助回答提問思考	

自然小組學習單

影響加速度的因素

班級：_____ 組別：_____ 姓名：_____

◆ 表：相同拉力作用在不同質量的物體上時，影響加速度大小的情形

你的想法	操作變因：
	控制變因：
設計實驗步驟	
實驗裝置簡圖	
實驗紀錄	

問題與討論

(請依實際實驗結果填寫)

1. 設計實驗過程中，是否曾遭遇困難或錯誤，你如何解決？

我的答案

2. 依照你設計的實驗結果，寫出實驗結論。

我的答案

自主學習 組間互學評分表

學習領域：自然 ____年__班 組別：_____

因材網學習內容：從實驗資料整理了解，在光滑平面上以相同大小的力對不同物體作用，質量愈小的物體，加速度愈大。

評分組別：()

順序	評分標準	分數	互評的組別				
1	能清楚說明討論影片的內容	2					
2	能清楚說明討論影片的重點	4					
3	能清楚說明小組組員的想法	4					
4	能依據小組組員想法提出小組結論	6					
5	發表時能互相合作，說明清楚，在規定的時間內完成報告	4					
總分(20)							