

彰化縣立線西國民中學 112 學年度公開授課（雙語）教學活動設計單

授課人員	王振宇	學習目標	一、學生能了解等速度運動、加速度運動等運動學的物理量。 二、學生能運用 iPad 的連拍功能，了解等週期（等時距）的概念，並實際運用在物體運動時速度、加速度等物理量的量測。 三、學生能明白物體沿斜面下滑時，將做（等）加速度運動。 四、學生能明白打點計時器的運作原理，並能解釋紙帶上打點的分布所代表的意義。 五、學生能認識運動學相關的英語單字與句型，並在課堂中進行簡易的英語表達及互動。																						
年級	九年二班																								
教學領域	自然領域	學生先備經驗或教材分析	學生已清楚運動學上速度及加速度的定義。																						
教學單元	加速度運動及打點計時器		學生具備 iPad 平板電腦的操作能力（拍攝功能）。																						
教材來源	課本及活動紀錄簿		藉由自身騎腳踏車或乘坐汽機車等經驗，喚醒學生對等速度、加速度等物理量的概念及定義。																						
教學日期	民國 112 年 9 月 15 日上午第 4 節		學生具備基礎英語能力，能看懂、聽懂並進行簡易的課堂英語對話。																						
教 學 活 動			時間	評量方式																					
Step1：Warm-up 1、引起動機及連結舊經驗：藉由學生騎腳踏車或乘坐汽機車等感官經驗，喚醒學生對等速度、加速度等物理量的概念及定義。 2、提示本節課的教學內容及實驗進程： 實驗操作及結果討論→打點計時器介紹及示範→英文實驗影片介紹及總結 3、運動學單字介紹與覆誦練習： <table><tr><th>English</th><th>Chinese</th><th>English</th><th>Chinese</th></tr><tr><td>motion</td><td>運動</td><td>acceleration</td><td>加速度</td></tr><tr><td>speed</td><td>速率</td><td>inclined plane</td><td>斜面</td></tr><tr><td>velocity</td><td>速度</td><td>ticker tape timer</td><td>打點計時器</td></tr><tr><td>accelerate</td><td>加速</td><td>constant velocity</td><td>等速度運動</td></tr></table>			English	Chinese	English	Chinese	motion	運動	acceleration	加速度	speed	速率	inclined plane	斜面	velocity	速度	ticker tape timer	打點計時器	accelerate	加速	constant velocity	等速度運動	5 分	口語評量	
English	Chinese	English	Chinese																						
motion	運動	acceleration	加速度																						
speed	速率	inclined plane	斜面																						
velocity	速度	ticker tape timer	打點計時器																						
accelerate	加速	constant velocity	等速度運動																						
Step2：實驗操作及結果討論： 1、將學生分為 5 組，進行分組實驗－滑車運動情形的拍攝及結果紀錄。 2、分組實驗及講解： (1)實驗步驟一：固定直尺及滑車位置，輕拉滑車，維持較小的等速度運動，並以 ipad 連續拍照功能拍攝滑車的移動圖形，再將滑車上紅色標記隨時			5 分	實作評量 小組評量 紙本評量 (學習單)																					

間的移動情形紀錄於學習單的相對應欄位中。 (2)實驗步驟二：固定直尺及滑車位置，稍微用力拉動滑車，維持較大的等速度運動，並以 iPad 連續拍照功能拍攝滑車的移動圖形，再將滑車上紅色標記隨時間的移動情形紀錄於學習單的相對應欄位中。 (3)實驗步驟三：使用木塊及木板搭建一個斜面，將直尺固定在斜面上並保持平行，將滑車放置斜面頂端並釋放，以 iPad 連續拍照功能拍攝滑車的移動圖形，再將滑車上紅色標記隨時間的移動情形紀錄於學習單的相對應欄位中。 (4)結果討論：教師針對紅色標記隨時間分布的情形進行補充解釋，並澄清下列概念：(a)iPad 的連拍功能，每秒拍攝 10 張，故無論滑車移動的距離大小，每兩張照片的時間間隔均為 0.1 秒，可用下面公式計算出物體的運動速度：速度=位移/時間。 (b)較小的等速度運動時，單位時間內紅色標記的移動距離相等，但距離較小。 (c)較大的等速度運動時，單位時間內紅色標記的移動距離相等，但距離較大。 (d)加速度運動時，若速度越來愈大，則單位時間內紅色標記的移動距離將愈來愈大。 (5)組別加分：實驗操作或秩序表現良好的組別，教師給予適時的加分鼓勵。 (6)實驗記錄：學生將實驗結果紀錄在學習相對應的表格中(含例題 1-6)。	5 分 5 分 5 分 10 分	實作評量 小組評量 紙本評量 (學習單) 實作評量 小組評量 紙本評量 (學習單) 口語評量
Step3：打點計時器介紹及示範 1、教師講解打點計時器的構造及功能，並強調起動點與拍攝時的相反。 2、教師示範等速度運動大、小及加速度運動時，紙帶上點的分布情形。 3、學生提問與澄清。	10 分	口語評量
Step4：英文實驗影片介紹及總結： 1、教師播放 youtube 影片：ticker tap timer/experience science 網址：https://www.youtube.com/watch?v=vcnha0N0Ek0 2、教師補充講解：教師針對語言的部份進行適時補充，引導學生充分了解影片內容。 3、學生提問與澄清。	5 分	口語評量
Step5：Wrap-up 1、運動學相關英語單字再一次複誦練習。 2、科技執法—測速槍及區間測速的原理。 3、學習評量—學習單收整，教師進行個人及組別的評分。	5 分	口語評量 小組評量 紙本評量

彰化縣立線西國民中學 112 學年度公開授課教學觀察前會談紀錄表

授課教師：王振宇 任教年級：九年二班 任教領域/科目：自然領域/理化

教學單元：加速度運動及打點計時器

觀課人員：陳膺中 觀察前會談時間：112 年 9 月 14 日第 6 節 地點：教學研究室

預定入班教學觀課時間：112 年 9 月 15 日上午第 4 節 地點：理化實驗室

一、教學目標：

- (一) 學生能了解等速度運動、加速度運動等運動學的物理量。
- (二) 學生能運用 iPad 的連拍功能，了解等週期（等時距）的概念，並實際運用在物體運動時速度、加速度等物理量的量測。
- (三) 學生能明白物體沿斜面下滑時，將做（等）加速度運動。
- (四) 學生能明白打點計時器的運作原理，並能解釋紙帶上打點的分布所代表的意義。
- (五) 學生能認識運動學相關的英語單字與句型，並在課堂中進行簡易的英語表達及互動。

二、教材內容：

- (一) 康軒版自然科學課本三上（含表格學習單）。
- (二) 學生每組實驗裝置：滑車 1、米（直）尺 1、木塊 2、木板 1、iPad 一台。
- (三) 教師示範裝置：變壓整流器、打點計時器 1 台（含指帶）。
- (四) 網路資源：Youtube channel—ticker tap timer/experience science。
網址：<https://www.youtube.com/watch?v=vcnha0N0Ek0>

三、學生經驗：

- (一) 學生已清楚運動學上速度及加速度的定義。
- (二) 學生具備 iPad 平板電腦的操作能力（拍攝功能）。
- (三) 學生具備基礎英語能力，能看懂、聽懂並進行簡易的課堂英語對話。
- (四) 可結合學生自身騎腳踏車或乘坐汽機車等經驗，喚醒學生對等速度、加速度等物理量的概念及定義。

四、教學活動安排與說明(含教學策略說明)：

Step1：Warm-up（**連結學生舊經驗、教師跨語言教學及指導、英文單字識別、口語評量**）

1、引起動機及連結舊經驗：藉由學生騎腳踏車或乘坐汽機車等感官經驗，喚醒學生對等速度、加速度等物理量的概念及定義。

2、提示本節課的教學內容及實驗進程：

實驗操作及結果討論→打點計時器介紹及示範→英文實驗影片介紹及總結

3、運動學單字介紹與覆誦練習：

English	Chinese	English	Chinese
motion	運動	acceleration	加速度
speed	速率	inclined plane	斜面
velocity	速度	ticker tape timer	打點計時器
accelerate	加速	constant velocity	等速度運動

Step2：實驗操作及結果討論：(做中學，透過實驗深化等速度及加速度運動的概念、分組實作評量)

- 1、將學生分為 5 組，進行分組實驗—滑車運動情形的拍攝及結果紀錄。
- 2、分組實驗及講解：(採用分組合作學習，對弱勢學生產生鷹架作用；教師跨語言的指導)
 - (1)實驗步驟一：固定直尺及滑車位置，輕拉滑車，維持較小的等速度運動，並以 iPad 連續拍照功能拍攝滑車的移動圖形，再將滑車上紅色標記隨時間的移動情形紀錄於學習單的相對應欄位中。
 - (2)實驗步驟二：固定直尺及滑車位置，稍微用力拉動滑車，維持較大的等速度運動，並以 iPad 連續拍照功能拍攝滑車的移動圖形，再將滑車上紅色標記隨時間的移動情形紀錄於學習單的相對應欄位中。
 - (3)實驗步驟三：使用木塊及木板搭建一個斜面，將直尺固定在斜面上並保持平行，將滑車放置斜面頂端並釋放，以 iPad 連續拍照功能拍攝滑車的移動圖形，再將滑車上紅色標記隨時間的移動情形紀錄於學習單的相對應欄位中。
 - (4)結果討論：教師針對紅色標記隨時間分布的情形進行補充解釋，並澄清下列概念：
 - (a)ipad 的連拍功能，每秒拍攝 10 張，故無論滑車移動的距離大小，每兩張照片的時間間隔均為 0.1 秒，可用下面公式計算出物體的運動速度：速度=位移/時間。
 - (b)較小的等速度運動時，單位時間內紅色標記的移動距離相等，但距離較小。
 - (c)較大的等速度運動時，單位時間內紅色標記的移動距離相等，但距離較大。
 - (d)加速度運動時，若速度越來愈大，則單位時間內紅色標記的移動距離將愈來愈大。
 - (5)組別加分：實驗操作或秩序表現良好的組別，教師給予適時的加分鼓勵。
 - (6)實驗記錄：學生將實驗結果紀錄在學習相對應的表格中(含例題 1-6)。(透過練習增進理解)

Step3：打點計時器介紹及示範 (教師跨語言教學及指導、運用多模態教學法)

- 1、教師講解打點計時器的構造及功能，並強調起動點與拍攝時的相反。
- 2、教師示範等速度運動大、小及加速度運動時，紙帶上點的分布情形。
- 3、學生提問與澄清。

Step4：英文實驗影片介紹及總結：(教師跨語言教學及指導、運用多模態教學法)

- 1、教師播放 youtube 影片：ticker tap timer/experience science

網址：<https://www.youtube.com/watch?v=vcnha0N0Ek0>

2、教師補充講解：教師針對語言的部份進行適時補充，引導學生充分了解影片內容。

3、學生提問與澄清。

Step5：Wrap-up（語言學習與學科內容並重、引導學生思考應用、小組及個別評量）

1、運動學相關英語單字再一次複誦練習。

2、科技執法－測速槍及區間測速的原理。

3、學習評量－學習單收整，教師進行個人及組別的評分。

五、教學評量方式(請呼應教學目標或學習目標，說明使用的評量方式)：

☐ 紙筆測驗 ☒ 學習單 ☒ 提問 ☐ 發表 ☒ 實作評量 ☒ 實驗
☒ 分組討論 ☐ 自評 ☐ 互評 ☐ 角色扮演 ☒ 作業/學習單 ☐ 專題報告
☒ 語言運用

六、回饋會談時間地點：

時間 112 年 9 月 15 日下午第 6 節 地點：教學研究室

七、教學設備或資源

電腦、視聽設備、黑板（含粉筆、板擦）、iPad 平板電腦、網路影片資源：Youtube 英語短片
實驗裝置：滑車、米（直）尺、木塊、木板等。

八、課程綱要：

（一）核心素養：

自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。

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-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。

（二）學習表現：

tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。

ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。

ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。

（三）學習內容：

Eb-IV-8 距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。

8-1 運動相關實驗定量地描述運動（以簡單數學形式）。

8-2 由物體運動軌跡觀察與歸納，了解或發現等速與等加速（含自由落體）一維運動的規則性。

彰化縣立線西國中112學年度公開授課觀課紀錄表

授課教師：王振宇 任教年級：九年級二班 任教領域/科目：自然領域/理化

教學單元：加速度運動及打點計時器

教學節次：共 1 節，本次教學為第 1 節

觀課人員：陳膺中

觀課時間：112 年 9 月 15 日上午第 4 節

層面	指標與檢核重點	教師表現事實摘要敘述	評 量		
			推薦	通過	待改進
A 課程 設計 與 教學	A-2 掌握教材內容，實施教學活動，促進學生學習。				
	A-2-1 有效連結學生的新舊知能或生活經驗，引發與維持學生學習動機。	學習單連結學生騎腳踏車的經驗，用生活經驗連結本堂課程。		V	
	A-2-2 清晰呈現教材內容，協助學生習得重要概念、原則或技能。	發給學生學習單，並且利用板書和電視螢幕呈現上課內容，以及實驗實作。	V		
	A-2-3 提供適當的練習或活動，以理解或熟練學習內容。	讓學生練習念出跟加速度相關的英文，並且循序漸進讓學生透過實作理解課程內容。	V		
	A-2-4 完成每個學習活動後，適時歸納或總結學習重點。	教師依序讓學生實作小力推滑車、大力推滑車以及利用斜坡推滑車，每次都有歸納及總結學習重點	V		
	A-3 運用適切教學策略與溝通技巧，幫助學生學習。				
	A-3-1 運用適切的教學方法，引導學生思考、討論或實作。	教師會在每次實作活動前做口頭解說，實作後會讓學生在學習單記錄，並且會有加分的機制鼓勵學生思考及表現。	V		
	A-3-2 教學活動中融入學習策略的指導。	教師採用多元方式包含板書、學生實作、教師示範實驗和影片讓學生理解加速度與等加速度運動。	V		
	A-3-3 運用口語、非口語、教室走動等溝通技巧，幫助學生學習。	教師口語表達清晰，肢體動作豐富，融入英語雙語教學，並且學生實作時會到各組指導學生，幫助學生進入最佳學習狀態。	V		
	A-4 運用多元評量方式評估學生能力，提供學習回饋並調整教學。				
	A-4-1 運用多元評量方式，評估學生學習成效。	有學習單、實作評量、口頭發問，並且學生實作後會給表現佳的組別點數。	V		

層面	指標與檢核重點	教師表現事實摘要敘述	評量		
			推薦	通過	待改進
	A-4-2 分析評量結果，適時提供學生適切的學習回饋。	學生在實作完，教師會評定各組表現並歸納實作結果，給予學習回饋。	V		
	A-4-3 根據評量結果，調整教學。	教師依照學生表現，會適度調整課程進度，並且學生表現好會讓全班拍手鼓勵。	V		

課程照片：



圖一、教師與學生跨語言互動



圖二、學生進行分組實驗操作



圖三、教師以雙語進行示範實驗教學



圖四、教師進行分組實驗指導

彰化縣立線西國中 112 學年度公開授課教學觀課後回饋會談紀錄表

授課教師：王振宇 任教年級：九年二班 任教領域/科目：自然領域/理化

教學單元：加速度運動及打點計時器

觀課人員：陳膺中

回饋會談時間：112 年 9 月 15 日下午第 6 節

一、教與學之優點與特色(含教師行為、學生學習表現、師生互動與學生同儕互動之情形)：

- (一) 教師在上課時會中英文交雜，讓學生學一些專有名詞的英文，實現雙語教學，在現今理化教學中非常難能可貴。
- (二) 教師在課堂之初用 attention please 的口號，讓學生一起喊，跟學生建立默契。
- (三) 此堂課有學習單、板書、影片、實驗實作，教師講述與提問，實驗包含學生操作與教師示範，教學法使用上非常豐富。
- (四) 教師會善用給點數或者拍手的方式給予鼓勵，也激勵學生的學習動力。
- (五) 教師跟學生互動良好，課堂秩序也充分掌握，有很良好的學習氛圍。

二、教學上待調整或改變之處(含教師行為、學生學習表現、師生互動與學生同儕互動之情形)：

- (一) 雙語教學老師往往會用英文講過再用中文補充一遍，很多同學可能會英文聽不懂，而不太專心聽英文，只專心聽教師中文的解說。
- (二) 整堂課程教師將實驗流程設計的井井有條，但因為學生每次實作時間都有限，會較容易缺乏讓學生探究與嘗試錯誤的機會，並且學生會因為錯誤得不到點數而害怕錯誤。

三、具體成長方向/建議事項：

- (一) 雙語教學時教師用英文時可多試探學生的反應，讓學生更專心聽英文，而不是略過英文，只聽中文的講解。

授課教師說明：進行雙語教學時，老師不會刻意去解釋英文內容(尤其是課室英文)，目的是希望營造真實的英文對話情境，學生可以嘗試獨立去聽懂，但這個部分，英文程度不佳的學生就會很吃虧，故教學初期就真的要多解釋，慢慢再習慣英文對話情境。至於科學概念，英文的專有名詞或敘述往往較難，就需要以中文多加闡述，以達語言的鷹架作用。

- (二) 課程設計上可以嘗試融入探究教學，讓學生可以從問題去發想，只要學生有認真的學習態度，即便錯誤也可給予鼓勵。
- (三) 課前可多了解個別學生的英文程度並提供適當的語言鷹架，當可協助程度落後的學生提升英文能力並學好理化知識。
- (四) 未來可以跟英文老師共備，並邀請英文老師觀課，可讓授課教師的英語表現更加適當及正確。
- (五) 建議有機會可參與教學相關的研習：
 - 1、分組合作學習。
 - 2、國際教育研習。
 - 3、雙語教育或教學共備工作坊。
 - 4、有效教學及探究教學課程。
 - 5、多元評量技巧。
 - 6、英文能力精進課程。