

## 「主題學習APP地圖」教案格式

### 基本項目

作者	蔡宗霖
一、主題名稱	人人都是伽利略-改良等加速度運動實驗
二、適用領域(知識節點) 「知識節點」請至計畫網站「主題學習APP地圖」查詢	國中/九年級/自然與生活科技/理化/力與運動
三、適用年級	九年級
四、教學目標 (100字以上)	透過Burst Camera APP(Burst Camera在手機顯示名稱為Gonny Cam)的快速定時拍照功能設計一可自行求出斜面與自由落體的等加速度實驗，使用人人都有手機取代不便的打點計時器，並由學生親手操作，自行計算得出運動物體的平均加速度，希望此一簡單有趣的實驗能更引起學生的學習興趣，以期獲得更好的學習成效。

### APP的使用及教學活動描述

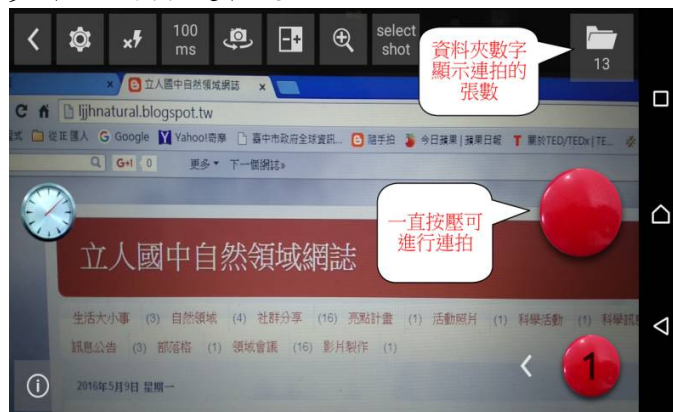
APP名稱、連結網址 (至少2個以上，最多10個)		APP應用於教學活動描述 (APP的教學應用說明、教學使用畫面與圖片、相關教學心得…等敘述)
1	Burst Camera	<p>利用手機APP(Burst Cam)定時拍照功能，記錄物體自由落體時，運動軌跡，算出平均加速度。此方式使用人人都有手機，取代過去操作打點計時器的不便，讓學生體驗手機也可以成為實驗的科學工具。</p> <p>步驟一：下載Burst Camera，點選執行APP。(Burst Camera在手機顯示名稱為Gonny Cam)</p>



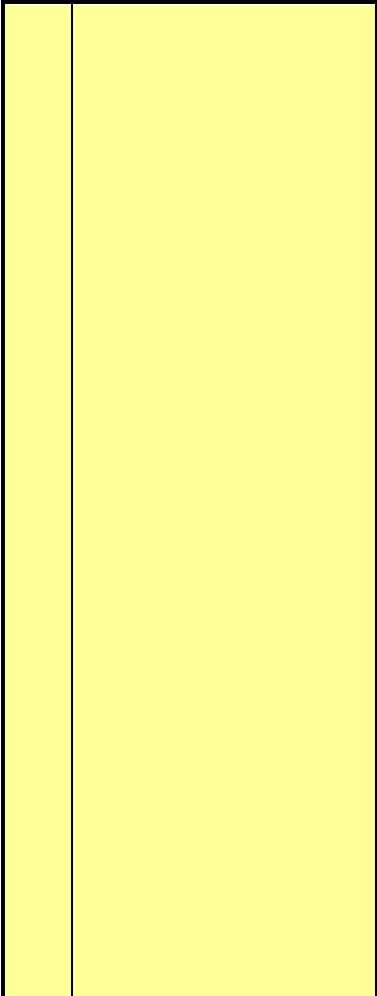
步驟二：設定連拍秒數。



步驟三：按壓連拍鍵。



步驟四：點選資料夾，讀取照片。



步驟五：失敗的照片，可全數刪除，重做一遍。

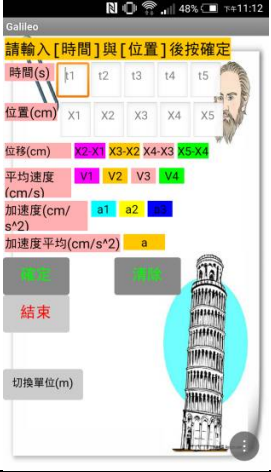


課程中，結合學習單，讓學生完成三個關卡。第一關觀察記錄，第二關數據分析，第三關圖形表達。(如附件二)



2 伽利略

在物體做[自由落體]與[斜面運動]的等加速度運動時，可便利的運用相關照相APP取得物體的時間與位置，進而輸入到本程式，便可即時快速地得到此物體的平均加速度大小，藉以驗證此物體是否為等加速度運動，對教師教學與學生理解而言，是一方便又有趣的應用程式。



3	google drive	可利用google drive將實驗時所存下的照片透過網路分享給同組的組員進行實驗數據分析，最後再一起討論
---	--------------	---

附件一

自然領域課程《人人都是伽利略-改良等加速度運動實驗》教案

單元名稱	人人都是伽利略-改良等加速度運動實驗			設計者	蔡宗霖老師
教材來源	國中理化			教學時間	45分鐘
班級	303	人數	20人	學生程度	常態分班
教學資源	手機、自製斜面、玩具球、彈珠				
教室情況	學生分成4組，每組約5人				
實施地點	實驗室	實施日期		105年10月6日	
教學研究	教材分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生已具備力與運動單元中的<b>位移</b>、<b>平均速度</b>、<b>平均加速度</b>等觀念。</li> <li>2. <b>等加速度</b>對九年級學生來說是屬於抽象的概念，雖然可以感覺到物體運動速度改變，但仍屬較難理解的觀念。</li> <li>3. 藉由實際操作，可實際經由觀察數據繪圖體會到等加速度運動物體的x-t圖與v-t圖的趨勢並試著分析。</li> </ol>			
	學生起點行為	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本單元在八年級未加以介紹</li> <li>2. 有運動的基本概念：               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 知道位移、速度、加速度的單位。</li> <li>b. 理論上認為固定的施力下，物體的加速度不變。</li> </ol> </li> <li>3. 學生已有作不同運動的x-t圖、v-t圖觀念，希望藉由實驗加以應證分析兩種情況下物體是作何種運動。</li> </ol>			

教學流程

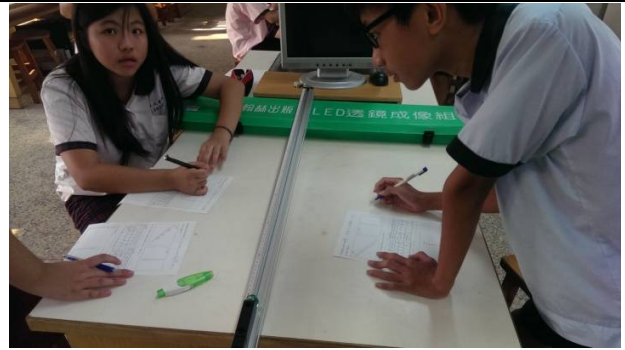
教學名稱	教師活動	學生活動	教具	時間(分)
一. 預備活動：介紹本節主題	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 發學習單。</li> <li>2. 說明主題。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 領取學習單。</li> <li>2. 專心聆聽。</li> </ol>		5
二. 活動一：斜面運動 主題：觀察物體在斜面上的運動情況	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 老師示範如何簡單的自製斜面。</li> <li>2. 隨機邀請學生拿一彈珠進行實驗。</li> <li>3. 請學生觀察彈珠在斜面上運動時的速度變化情形。</li> <li>4. 說明可觀察到彈珠的速度變化，請同學試著利用老師介紹的APP去分析做何運動。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用心觀察、思考。</li> <li>2. 利用Burst camera取得彈珠不同時間下的影像，將數據紀錄在學習單上。</li> <li>3. 討論並分析此彈珠做何運動。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 手機</li> <li>2. 彈珠</li> <li>3. 斜面</li> <li>4. 學習單</li> </ol>	15
三. 活動二：自由落體運動	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 老師示範。</li> <li>2. 隨機邀請學生拿一球進行實</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用心觀察、思考。</li> <li>2. 利用Burst camera取得玩具球不同時間下的影</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 手機</li> <li>2. 玩具球</li> <li>3. 刻度尺</li> </ol>	15

<p>主題：觀察物體自由落下的運動情況</p>	<p>驗，並示範如何用手机拍下物體落下軌跡。</p> <p>3. 請學生觀察球在自由落下時運動時的速度變化情形。</p> <p>4. 說明可觀察到球的速度變化，請同學試著利用老師介紹的 APP 去分析做何運動。</p>	<p>像，將數據紀錄在學習單上。</p> <p>3. 繪製玩具球的位置-時間關係圖(x-t 圖)及速度-時間關係圖(v-t 圖)。</p> <p>4. 討論並分析此玩具球做何運動。</p>	<p>4. 學習單</p>	
<p>四. 討論：讓各組的討論實驗結果</p>	<p>1. 引導學生思考實驗中的規律。</p>	<p>1. 觀察歸納物體在兩種情況下經由實驗數據分析判定物體的運動情形。</p>		<p>5</p>
<p>五. 講解：討論各組的實驗結果</p>	<p>1. 討論各組所得的結果。</p> <p>2. 引導學生探討實驗結果可能產生誤差的原因。</p>	<p>1. 專心聽講。</p> <p>2. 比較思考各組實驗結果。</p>		<p>5</p>

## 一、 斜面運動



利用自製斜面與手機紀錄彈珠運動軌跡

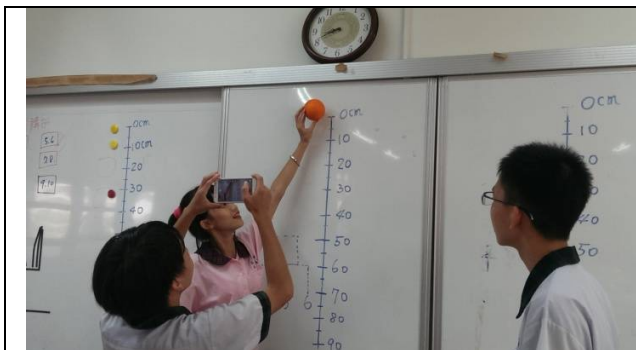


觀察並紀錄實驗過程



討論分析實驗結果

## 二、自由落體運動



利用手繪刻度尺與手機紀錄玩具球下落軌跡



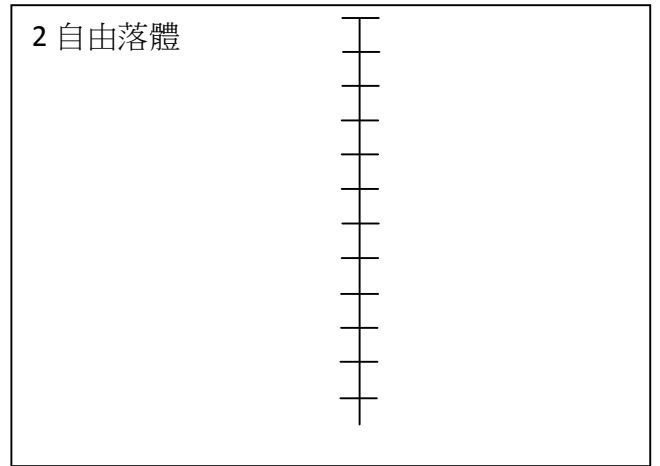
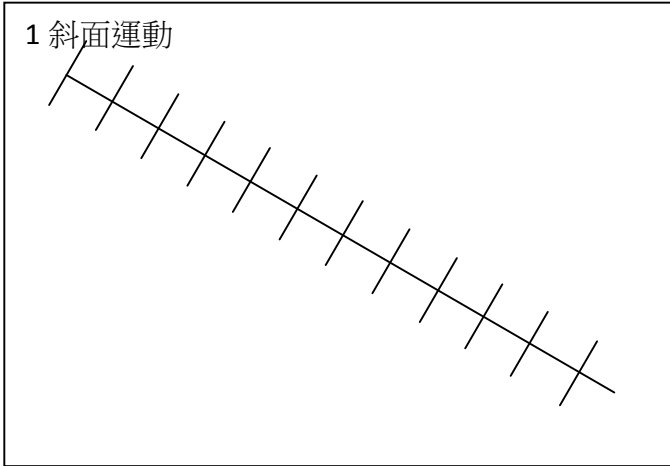
討論分析實驗結果



附件二

斜面運動與自由落體 學習單 \_\_\_\_年\_\_班 座號:\_\_\_\_姓名:\_\_\_\_\_組別:\_\_\_\_\_

【第一關】 觀察記錄



【第二關】 數據分析 (地球重力加速度  $g=9.8\text{m/s}^2=980\text{cm/s}^2$  )

1 斜面運動

時間 (s)	0	0.1	0.2	0.3	0.4
位置 (cm)					
位移 (cm)					
平均速度 (cm/s)					
平均加速度 (cm/s <sup>2</sup> )					

2 自由落體

時間 (s)	0	0.1	0.2	0.3	0.4
位置 (cm)					
位移 (cm)					
平均速度 (cm/s)					
平均加速度 (cm/s <sup>2</sup> )					

【第三關】 畫圖表達

