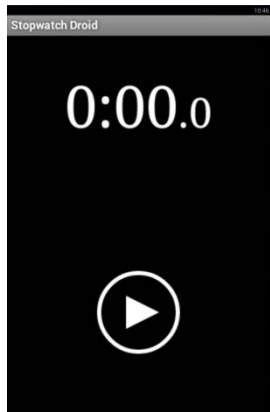
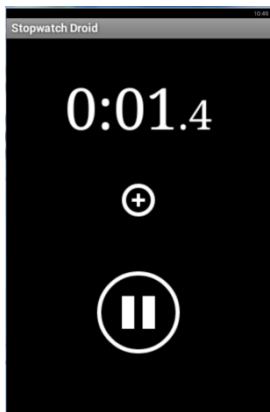
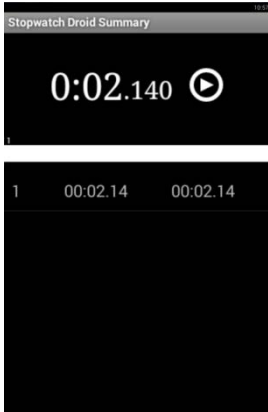
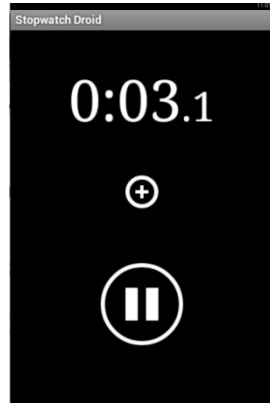


專文標題	碼錶 APP 在教學環境上之應用	
撰寫者姓名	許仁忠	
APP 名稱	Stopwatch Droid	
APP 在市集平台之連結網址	http://appgo.ntpc.edu.tw/ApiContent.aspx?id=1968	
適用領域	自然與生活科技、健康與體育、資訊教育	
適用年級	三、四、五、六、七、八、九、十、十一、十二年級	
使用載具	Android 手機或是平板，最低版本需求 4.0 以上	
APP 介紹及特點說明	<ol style="list-style-type: none"> 1. 簡介：Stopwatch Droid 和一般碼錶一樣，不會發出聲音干擾計時工作。 2. 功能：最小巧碼錶，功能非常簡單，只有開始、暫停、停止。也可以多組同時開始計時，分次結束。最後摘要可以觀看記錄。 3. 適用對象：需要從事計時工作卻找不到可以用碼錶的老師和學生。 	
教學應用之步驟及作法	<p>只要下載安裝後，立刻可以使用的簡單、易學 APP，利用行動載具就能記錄比傳統碼錶更多更好的時間數據，非常適合使用於各領域，如自然與生活科技之計時實驗操作，體育課的分組計時競賽等等。</p> <p>因為操作簡單，可讓學生在分組實驗時，自行由其計時所得數據，調整實驗方式，思考實驗技巧，產生的實驗成果極富教育意義。</p> <p>或是讓學生在分組競賽時，自行由其計時所得數據，合作安排競賽的棒次，每組再來比賽，所表現的成績比全班一組和別班比賽大隊接力時的成績更為優異。</p> <p>一、APP 使用步驟方如下(單次計時之記錄方式)：</p>	
	<p>1. 打開 APP</p> 	<p>2. 按下開始後出現暫停和(+號)分次</p> 
		<p>3. 按下暫停出現第一次計時成績</p> 

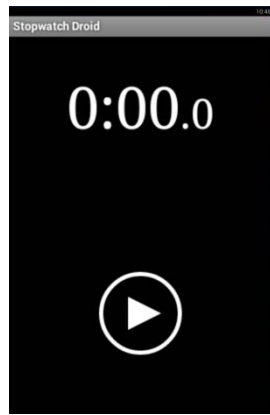
4. 再按下開始
第一次記錄被覆蓋



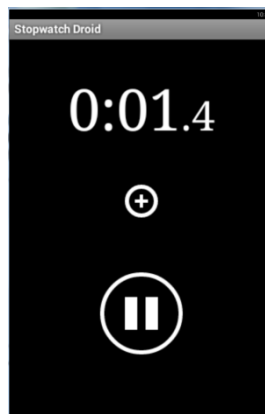
以上是單次計時之記錄方式

二、APP 使用步驟方如下(多次計時之記錄方式)：

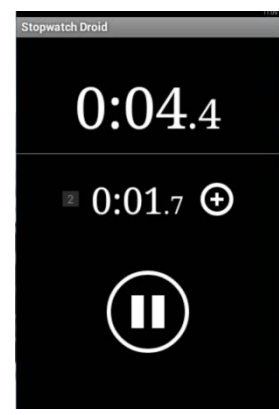
1. 打開 APP



2. 按下開始後出現
暫停和(+號)分次



3. 按下(+號)分次，
上面是總時間



4. 第二名到了終點
之後再按下(+
號)分次計時。

5. 第三名到了終點
之後再按下(+
號)分次計時。

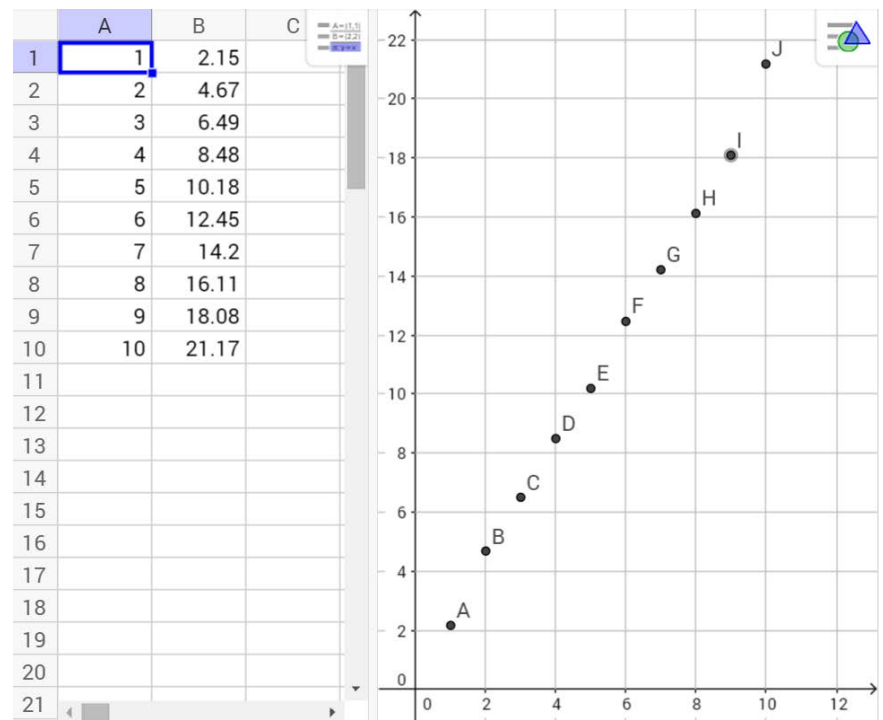
6. 其他名次到達終
點，以此類推，
直到最後一位到
達，才按下暫
停。

7. 按下暫停，最後出現總摘要，左邊是總
時間，右邊是兩名次之間的時間差。



三、以國中九年級上學期理化實驗 1-1 單擺為例，首先使用擺長 100 公分，擺錘質量 20 克，擺角 10 度。測量來回擺動十次所需的時間。

1. 利用 APP ，可以要求學生每次擺動都點按(+號)分次計時。如此學生很快會發現來回擺動十次的時間會比來回擺動一次所需的時間，更為準確。
2. 利用 APP 總摘要上所呈現的總時間，可以要求學生繪製擺動總時間對於擺動次數，可以清楚呈現擺動總時間對於擺動次數呈正比。



四、重覆步驟三的操作，使用擺長 100 公分，擺錘質量 20 克，擺角 7 度。測量來回擺動十次所需的時間。

五、重覆步驟三的操作，使用擺長 100 公分，擺錘質量 40 克，擺角 10 度。測量來回擺動十次所需的時間。

六、重覆步驟三的操作，使用擺長 25 公分，擺錘質量 20 克，擺角 10 度。測量來回擺動十次所需的時間。

六、比較步驟三、四、五，和步驟六所繪製的四個數據分布圖所呈現的差異，進一步驗證伽利略所發現的單擺等時性，更能理解影響單擺擺動周期的主要因素。

<p>教學應用上之心得或省思</p>	<p>Stopwatch Droid 和碼錶一樣，計時數據的顯示更加便利，可以一眼看出那些數據是應該捨棄的。</p> <p>但由於手機或是平板上，並沒有明顯可以方便接觸的大型按鈕，加上(+號)分次計時的按鈕小，而且接觸位置會隨著數字變化而跳動，需要使用者專心點按。所以需要兩人一組協助計時工作，或是請另一位記下名次對應的同學喊出聲音，數據的部分就必較不會有誤差。由於有反應時間上的誤差，時間太短的數據仍是要用雷射之類的科學儀器，會優於使用碼錶。</p> <p>如果喜歡數據顯示上的便利性和直覺感，這個可以解決的小問題仍是接受的。加上分組競賽上，同學的熱情參與，這問題更是不值得一提了。</p>
<p>學生回饋</p>	<p>李同學：這個軟體讓我清楚看見，同一個單擺，擺動次數越多，所花時間越長。</p> <p>王同學：從摘要的部分，可以看見同一個單擺，擺動每次擺動所花時間大約相等。</p> <p>陳同學：因為每次擺動都要點一下，這次的實驗比較忙碌。但是因為每次擺動點按一下，APP 幫我計算次數，我再也沒有數錯擺動的次數了。</p>