

正典雙週刊

發行人：黃易進 召集人：劉佳蓉

總編輯：羅文婕

探訪編輯：王褰、張載晴、范盛發

出版時間：2024年5月27日

出版期別：第28期

出版單位：教務處 責任編輯：圖書室

愛「睦」絲竹，「淳」享音樂



左起：

王褰老師、蘇睦淳老師、
范盛發老師、張載晴老師

新課綱強調跨領域、素養導向教學，在各科的教材中，能看見諸多跨領域的素材，本期正典雙週刊也跳脫以往多以國文閱讀為主題的訪談，邀請到帶領學生在一顆顆音符中感受音樂之美的蘇睦淳老師與大家分享「音樂與閱讀」的美好。

彼時與音符接觸

睦淳老師在家人的支持下，自五歲開始學琴，所謂「嚴師出高徒」，老師憶起過往學琴，一個音沒彈好便要被打手心，高中時準備報考音樂系，為增強鋼琴、聲樂的能力，每個星期從嘉義遠赴台北上課，所辛苦盡甘來，成為音樂老師。

知音之道：需要理性與感性兼具

睦淳老師的教學風格較自由，認為音樂可被彈性解讀、可天馬行空想像，願學生能發展自己對音樂的見解與感受。也透過讓學生自己尋找音樂、找到自己的主題曲，認識自己、探索自己。曾有學生提問，對音樂的敏感度是否為天賦，無法經過後天所學加強對音樂的感知？老師鼓勵對音樂有興趣的學生，別限制自己的成長機會，先天條件佳是幸運，後天的養成依然不可輕忽！可以透過閱讀，了解作曲家、歌曲創作的背景以及研究歌詞中的含意，理性解讀、感性體會；有些影劇將劇情譜入音樂裡，學生透過影片就能解讀音樂、理解旋律中的涵義，進而能有更深入的演繹。

當我們唱在一起：合唱經驗分享

睦淳老師帶領合唱團，參加112學年度全國師生鄉土歌謠比賽，榮獲優等。睦淳老師相信加入合唱團的學生，不僅愛唱歌，也有心學習歌唱技巧，對學生的要求較高，每個音都需要仔細打磨，考驗學生的耐心與意志力。睦淳老師認為合唱與樂器的練習方法不盡相同，樂器是熟能生巧，可透過夜以繼日苦練來精進；歌唱需要一點天賦，加上勤苦練習，才能唱出美妙的歌聲。老師肯定合唱團的團員，願意花時間與心力把歌曲唱好、有極佳的團隊精神能相互配合，同時也企盼能招募更多愛唱歌的團員加入！



正德國中合唱團參加
112學年度全國師生鄉土歌謠比賽活動剪影

音閱悅讀：音樂與閱讀

睦淳老師鼓勵對音樂有興趣的學生，能多閱讀相關資訊，以深化對樂曲的理解。大眾熟知的《鐘樓怪人》，以及莎士比亞的四大悲劇的原著晦澀難懂、寄寓深刻內涵，對於中學生而言，某些概念太過艱深以至於難以體會，若能詳細研究其音樂劇、歌劇，從劇情與背景深理解，便能為自己開啟音樂世界的大門，有更深一層次的領悟，鋪陳對音樂體悟。此外，音樂也有紀錄時代背景的功能，在該年代盛行的創作風格、體制下就會出現類似的影子，就如同文學中：唐代近體詩各派別的內容，以文字、音樂作為載體，來記載故事與時代的發展。

至於在研讀樂譜時，要先看文字還是分析樂譜呢？或會先了解作品背景還是曲調本身呢？老師認為沒有必須遵循的順序，而是同步進行，並且全面掌握相關資訊，舉凡歌詞的單字字義、文字中的意涵、音樂家的歷程、創作音樂的背景、樂譜中的字句與記號都是掌握曲子的細節。若是帶領初學者認識樂譜，則要先學習分析樂譜，學會標記，由簡至難，循序漸進習得樂理。

睦淳老師的私房書庫

睦淳老師推薦傅雷所翻譯的《羅曼羅蘭·貝多芬傳》以及小說《約翰·克里斯托夫》，傅雷是著名文學藝術翻譯家，他所翻譯的書籍注重傳遞原作者的藝術精神。其子是華裔鋼琴家傅聰，傅雷及其夫人朱梅馥寫給兒子傅聰和傅敏的186封書信，更是啟發人心，由兒子收集編撰整理出版為《傅雷家書》，成為藝術界膾炙人口的閱讀作品。

記得去看我推薦的書籍喔！



《傅雷音樂講堂：認識古典音樂》



學藝術史出身的傅雷，以歐洲藝術為基底來欣賞歐洲音樂，而且用中國詩詞來詮釋古典音樂，形成獨特的中、歐音樂藝術觀。



《江漢聲的音樂處方箋》

全書的每篇文章，各自介紹了不同的音樂家或主題音樂，說明其創作特色以及音樂治療功能，也提供了如何應用這些音樂從事治療的確實步驟。

《我的愛情是綠色的：

看見古典音樂家，和他們的美麗與哀愁》

黃瑞芬 Zoe 從白遼士到貝多芬；蕭邦、德布希到孟德爾頌，收錄近35位耳熟能詳的古典音樂家，以及他們面對生活、愛情、友情、故鄉時不為人知的深刻情感與內心故事。



《巴哈蓋房子》

作者李清志藉著不同音樂家、

音樂風格與建築形式風格的對照，試圖溯本追源，尋找出建築與音樂這兩種不同的藝術形式所共同擁有的創作背景及源頭。



浮踪浪跡 --- 簡易水流流場監測模組的建立與探討

新北市科展生活與應用科學科(一)特優國展、鄉土教材獎、探究精神獎等三大獎
作者：807 陳睿聲、808 陳宣妤、810 王永瑞 指導老師：王志銘老師

壹、前言

由參考文獻 63 屆全國科展作品「步步驚魂---沙崙海水浴場的美麗與幽愁」中，藉由沙崙海水浴場海底立體地形模型的實驗，觀察出海水浴場離岸流的特性與成因，而此文獻缺少量化的數據來呈現實驗結果，因此我們希望藉由海水浴場的實體模型，再以自製水流監測模組進行實驗，由測得的數據分析與佐證，擬合出水流流場真實的樣貌。我們上網搜尋了測量水流方向、流速等的儀器，發現其功能較單一且價格高昂，因此我們突發奇想，開始思考自製簡易水流流場監測模組之可能性，尋找能夠感測速度與轉動變化的儀器，恰好於「投球姿態校正---六軸感測器」一研究中發現六軸加速度陀螺儀(本文簡稱陀螺儀)正符合我們的需求，同時可測得物體的移動加速度與三軸角度的變化，以建構出我們水流流場的監測模組。



新北市 112 學年度中、小學科學展覽會本校參展作者群

一、陀螺儀與球形水流流場監測模組的建立：

我們首先透過 JY61P 六軸加速度陀螺儀與 ESP-32S 控制板，即可測量

出物體移動的軌跡與轉動情形，進而觀測水流狀況。我們以壓克力盒子固定模組，為了減少球形監測模組的外層厚度與增加耐用度，最終使用空心塑膠球作為外層，製作球形水流流場監測模組。我們希望透過此研究，達成以下研究目的：

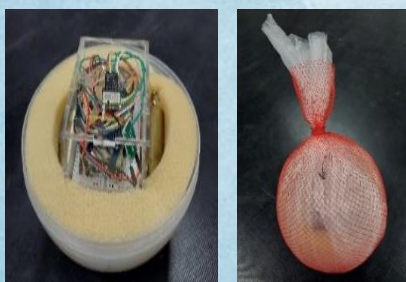
一、以較低的價格和更簡易方式，
自製水流流場監測模組，監測定點水流的變化。

二、藉由自製水流流場監測模組，多點觀測水流流場變化訊息，
擬合出觀測範圍內的水流流場模型。

接著在生態池水溝中測試其能否實際監測水流，測試時發現其在水面上進行測試時，可以透過 Wi-Fi 與資料庫來傳輸數據，即時觀測陀螺儀的數據；但水會阻隔無線訊號，水中實驗可用 SD 卡來儲存。透過監測模組的建立與多點測試，能完整紀錄模組移動與轉動的方向，藉由 Unity 3D 軟體與 C# 程式編寫，繪製出路徑圖並透過不同測量位置、深度的模組相互擬合，進而推測出水流狀況。

二、沙崙海水浴場模型水流流場監測

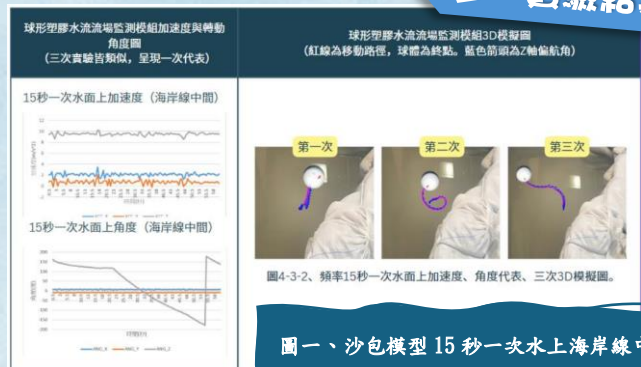
我們原先使用沙包堆疊出沙崙海水浴場模型，以 3 秒一次及 15 秒一次的頻率來造浪並進行水流流場監測，發現沙包中的泥沙會因實驗次數增加而流失，影響實驗觀測，因此重新以塑膠墊切割出的新模型來監測水流。觀察到水流流場監測模組在水面上監測時，會隨著移動的方向而轉動，移動的情況也較不穩定。在水下 3 公分監測時，每次都相近，Z 軸方向(偏航角)皆和移動方向一致。在水下 5 公分監測時，模組以棉線固定(定錨)故只能微幅移動。此測量方式仍是我們未來的研究方向，只要增加水域深度和波動大小，就可精準控制模組深度，並測出不同深度的水流狀況。



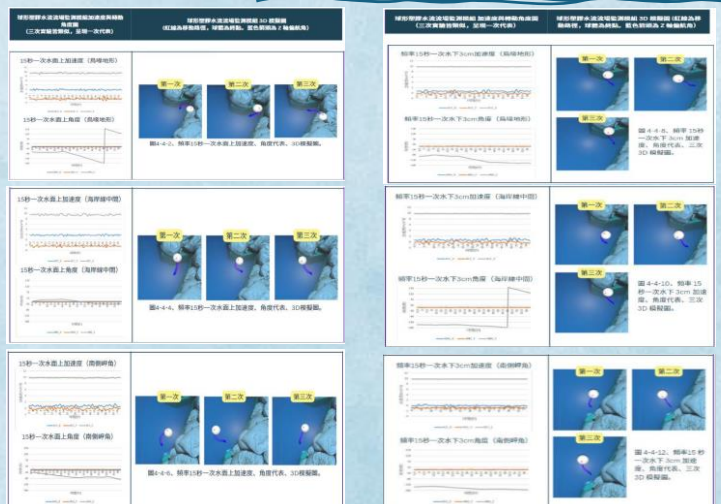
左圖、簡易水流流場
監測模組內部結構
右圖、簡易水流
流場監測模組外觀

貳、實驗 步驟

參、實驗結果與討論



圖一、沙包模型 15 秒一次水上海岸線中間實驗結果



圖二、塑膠墊模型 15 秒一次水下三分公實驗結果 圖三、塑膠墊模型 15 秒一次水下五公分實驗結果

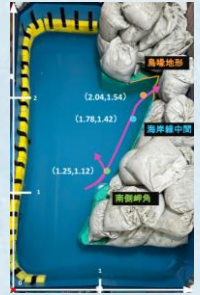
我們也觀測到模組在鳥喙地形，朝鳥喙處移動且順時針轉動，有往岸邊繞的情況；海岸線中間的模組皆沿著岸邊向鳥喙處移動，或有繞出岸邊的現象；南側岬角模組有一邊向鳥喙地形移動、一邊繞出岸邊的現象，且逆時針轉動，以上為部分實驗結果代表圖。最後，我們利用實驗結果繪製出沙崙海水浴場的水流路徑推測圖。

肆、結論

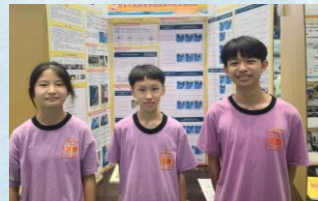
本研究運用參考文獻「步步驚魂——沙崙海水浴場的美麗與幽愁」對沙崙海水浴場的觀察結果來佐證實驗結果，從文獻中提及：「填海造陸的陸地（即鳥喙地形）在沙崙海水浴場形成巨大的岬角地形，改變海流流向。」海流會沿著岸邊移動，在岬角處繞向岸邊，與我們的實驗結果吻合。因此本研究可以在水域中的不同位置、不同深度，放置多顆球形水流流場監測模組，將所取得的水流數據擬合出真實的水流情形。



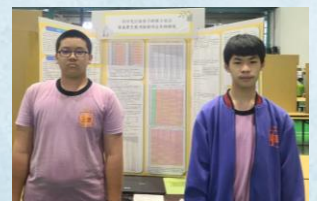
實驗的一隅



圖四、水流路徑推測圖



808 陳宣杼、810 王永瑞、807 陳睿聲



806 陳雨謙、807 丁士軒

以印度拉格拍子的組合探討 廣義費氏數列相鄰項比率的極值

$$ax^2 + bx + c = 0$$

新北市科展生活與應用數學科佳作獎

作者：807 丁士軒、806 陳雨謙
指導老師：連茲菴老師、王志銘老師

摘要

由題目印度拉格有兩種音符：長1拍的短音符；長2拍的長音符。那麼11拍有幾種拍長的組合方法？我們發現題目中的總拍長 n 與拉格的組合方法 f_n 具有與費氏數列相同的遞迴關係 $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ ，且其相鄰項比率的極值亦為黃金比例。接著我們依序改變拍長種類及總拍長，發現當固定拍長種類 (a, b) 時，組合方法數 $f_n(a, b)$ 符合廣義費氏數列的遞迴關係。再來我們以表格、趨勢圖觀察廣義費氏數列中相鄰項比率的收斂性，並以遞迴式及極限關係推得相鄰項比率極值 $R_{\infty(a,b)}$ 的方程式，經簡化後可得其通用方程式為 $R_{\infty(a,b)}^{b+1} - R_{\infty(a,b)}^{b+1} - R_{\infty(a,b)}^b + 1 = 0$ 。我們再進一步探討當最小拍子 a 固定時，相鄰項比率極值 $R_{\infty(a,b)}$ 隨著 b 的變化情形，最後求得 $\lim_{b \rightarrow \infty} R_{\infty(a,b)}$ 符合通用方程式為 $\lim_{b \rightarrow \infty} R_{\infty(a,b)} - R_{\infty(a,b)}^{-1} - 1 = 0$ 。

參、研究器材

一、電腦(Word2016、Excel16)、紙、鉛筆、wolfram alpha 計算器

一、名詞解釋

(一)研究動機中的問題有許多變因可作探討，由於後續會持續提到，所以在此先行解釋：
表一、符號、名詞及解釋對照表

| 符號 | 名詞 | 解釋 |
|-------------------|---------------|--|
| (a, b) | 拍長種類 (廣義費氏數列) | a 為可用最小拍長， b 為可用最大拍長，且 a, b 互為連續正整數 |
| n | 總拍長 | 印度拉格拍長種類所組合的總拍長 |
| $f_n(a, b)$ | 印度拉格組合方法數 | 固定拍長種類 (a, b) 、總拍長 n 時，印度拉格的組合方法數 |
| $R_{n+1:n(a,b)}$ | 相鄰項比率 | $f_{n+1}(a,b) / f_n(a,b)$ 的後項除以前項的結果，即 $f_{n+1}(a,b) \div f_n(a,b)$ |
| $R_{\infty(a,b)}$ | 相鄰項比率極限 | $f_{n+1}(a,b) / f_n(a,b)$ 的後項除以前項(極限項)的結果，即 $\lim_{n \rightarrow \infty} R_{n+1:n(a,b)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f_{n+1}(a,b)}{f_n(a,b)}$ |

壹、研究動機

我們近日在外國數學期刊 Crux Mathematicorum 中瀏覽，看到一道數學題目，引發我們的興趣，題目為：印度拉格有兩種音符：短音符，持續1拍；長音符，持續2拍。排列方法像是當長度為3個節拍時，可以是3個短音符、一個短音符後面跟著一個長音符、以及一個長音符後面一個短音符。那麼11拍有幾種拉格的組合方法？請證明你的答案合理。

這個看似簡單的題目，卻可以有許多延伸。我們將其模擬情境後，發現此題目符合 $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ 遞迴式，恰好和著名的費氏數列相同，且在閱讀文獻時，得知相鄰項比率會趨近於黃金比例。我們便決定往此方向發展，研究形似費氏數列(廣義費氏數列)的遞迴數列是否也會收斂，相鄰項比率會出現極值；相鄰項比率的極值是否也有和黃金比例一樣有方程式可表達，並且簡單明瞭？是否還有更多可延伸的方面？我們便決定展開研究。

貳、研究目的

- 一、求得本研究題目簡易解法。
- 二、定義拍長種類最小拍長為 a 、最大拍長為 b ，且 a, b 互為連續正整數時會構成廣義費氏數列，並探討隨拍長種類 a, b 、總拍長數值變化時，所對應的方法數。
- 三、觀察、探討如第二點中所述廣義費氏數列的變化率會進行收斂，並出現相鄰項比率極值。
- 四、推得 $R_{\infty(a,b)}$ 簡化的通用方程式。

肆、研究過程與方法



圖一、研究流程圖

結論

1. 本研究題目我們研究出兩種解法，第一種即為先將1拍、2拍的可能組合數量窮舉，再以排列組合計算種類。第二種則是利用 $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ 遞迴式，先得出初始條件 $f_1 = 1, f_2 = 2$ ，再利用遞迴關係持續加總至 f_{11} 。最後兩種解法都可解得答案為144。
2. 當拍長種類為 $(1, b)$ 時，前 b 項的方法數 $f_n(1, b)$ 即為 2^{n-1} ；當拍長種類為 (a, b) 時，前 b 項的方法數則只能用 C 的排列組合計算。而遞迴關係皆從第 $b+1$ 項開始生效。
3. $R_{\infty(a,b)}$ 的通用方程式即為 $R_{\infty(a,b)}^{b+1} - R_{\infty(a,b)}^{b+1} - R_{\infty(a,b)}^b + 1 = 0$ 。若若變化率極限為 $R_{\infty(a,b)}$ ($b \rightarrow \infty$)，則大約方程式為 $\lim_{b \rightarrow \infty} R_{\infty(a,b)} - R_{\infty(a,b)}^{-1} - 1 = 0$
4. 拍長種類 (a, b) 、 $R_{\infty(a,b)}$ 的關係呈固定 a 時， $R_{\infty(a,b)}$ 值隨著 b 增加而遞增；固定 b 時， $R_{\infty(a,b)}$ 值隨著 a 增加而遞減。
5. 我們利用數據表格、變化曲線表成功觀察到 $R_{n+1:n(a,b)}$ 會收斂。