

## 視覺化程式設計 動手玩音樂《小小貝多芬》

資訊科技概論/科技領域

教學資源：個人電腦、網路、程式語言工具、學習單、簡報、範例程式

### 一、專題摘要

本專題引導學生以運算思維表達對音樂的理解，在聽見Music(音高、節拍)看見Music(樂譜)之後、能夠拆解編曲任務，從中辨識樣式與規則，以結構化程式寫譜與編曲。

### 二、教學對象

國中7年級學生

### 三、教學時數

4節

### 四、教學目標

學生能從聽覺和視覺中看見音樂的規律性

學生能以數值模型記錄音符資料

學生能運用函式進行樂句的定義

學生能運用迴圈結構與模組化程式設計完成自動化樂曲演奏

### 五、先備知識

識譜(五線譜、簡譜)

了解Scratch程式設計基本工作環境

### 六、課程綱要 ( [課綱內容](#) )

#### (一) 學習表現

☐ 中學運算思維教材及評量工具之開發及推廣

資 t-IV-4 能應用運算思維解析問題。

資 p-IV-1 能選用適當的資訊科技組織思維，並進行有效的表達。

## (二) 學習內容

資 P-IV-2 結構化程式設計（循序、選擇、重複結構）

資 D-IV-2 數位資料的表示方法

資 P-IV-4 模組化程式設計的概念

## 七、運算思維 (列出欲培養之 CT)

問題拆解(Decomposition):解析樂句

尋找規則(Pattern Recognition): 從樂曲的規律性中尋找規則

抽象化(Abstraction): 以數值模型記錄樂曲音高與節拍資料

演算法設計(Algorithm Design): 運用模組化程式設計完成自動化樂曲演奏

## 八、教學設計

本專題活分兩個主要步驟進行設計：先以貝多芬快樂頌四個耳熟能詳的樂句組合任務引發學習動機；從中引導學生將抽象運算視覺化，在透過資料與結構與概念說明、程式語法說明，帶著學生進入程式實作。

## 九、教學活動步驟

### 第一階段《Coding 歡樂頌》 40mins

在本節課中學生將學會解析樂曲，並從規律性中尋找重複樂句的規則(pattern)，此即演算法思維中分解問題(Decomposition)與樣式辨識(pattern recognition)的能力。為完成任務，學生須能先進行樂句樣式(pattern)的定義，轉化成數值模型，並運用樂句積木(函式)與程式流程描述樂句的演奏，此即演算法思維中的模式化(Modeling)與抽象化(Abstraction)。

教學設計	教學活動	活動內容
視覺化 樣式展示	引發學生動機	Seeing Pattern in Happy Song 範例半成品 <a href="https://scratch.mit.edu/projects/112152565/#player">https://scratch.mit.edu/projects/112152565/#player</a>
抽象運算 視覺化	識譜	引導學生辨識樂譜樂句- 聽見和看見
	樂句結構分析	學習單 P1- 標示樂句名稱
	樂句對應函式	學習單 P1 v.s. 範例程式
程式概念 說明	函式概念 控制流程概念	Seeing Pattern in Happy Song <ul style="list-style-type: none"> <li>程式操作-播放樂句函式範例</li> <li>程式操作-依樂曲演奏流程置放樂句</li> </ul>
程式創作	歡樂頌 變奏曲實作	修改樂曲演奏流程(重組或反覆)、音符節拍、樂器與演奏速度，創作變奏曲
觀摩討論	展示學生作品	觀摩與學習

## 第二階段《COMPOSE 寫譜與編曲》40 ~ 120 mins

本節課鼓勵學生依據自己喜歡或熟悉的兒歌、民謠，或是流行樂曲式，先依照原譜寫出數值化資料，其中將看出重複規則讓寫譜程式盡量簡化。然後試著創造新規則自行創作音樂，鼓勵學生在過程中要運用函式與陣列（清單）讓程式設計更為結構化

教學設計	教學活動	活動內容
視覺化 樣式展示	引發學生動機	範例樂譜/範例程式 (教師可自行斟酌應用於教學中) 自選曲，樂譜準備 (五線譜、簡譜、聽覺記憶寫唱譜...)

抽象運算視覺化	分析樂譜	引導學生辨識樂譜樂句
	音符數值化	教學簡報 (小丸子對應表, 填表)
		學習單 P2- 音符數值化 + 標示樂句名稱
		學習單 P2- 寫譜: 音符節拍的數值化資料
程式概念說明 程式創作	函式概念	定義相同樂句樂句積木
	資料表示概念	利用 Scratch 清單 (一維陣列)
	控制流程概念	存取音符與節拍資料 第一次用原樂譜: 一種樂器循序結構 第二次編曲練習: 左右手或多種樂器合奏 時間多軌
觀摩討論	展示學生作品	作品解析 觀摩與學習

### 第三階段《作品評分與賞析》40 mins

教師說明評分標準，讓學生在此準則下知道所學與不足之處，也能增進鑑賞能力，同時在優秀作品中增加此專題運用程式設計的概念與方法。

Level 1: 依樂譜寫下 8 個小節樂句 (簡譜、唱名、注音符號.. :))

找出重複樂句在學習上框起來並標註相同 (75 分)

Level 2 : 數值化樂譜 (音高&節拍)

1. 第一次用 ▲原樂譜▲彈奏

(搭配學習單 p2) 85 分

2. 另一次 ▲改編 ▲創作▲ 85-95 分

Level 3 : 加上作品風格，如畫面設計或特色說明，趨於藝術創作品 95-100 分

## 十、教學資源

- MIT 線上程式編輯器：<https://scratch.mit.edu/projects/editor/>
- 範例樂譜 (教師可自行增加)
- 範例程式(教師可自行增加)
  - 2017DHJH 線上音樂創作大賞

<https://scratch.mit.edu/studios/3996432/>

- 課程簡報\動手玩音樂《小小貝多芬》.pptx
- 學習單\小小貝多芬--單元學習單.pdf



**P1 Coding 歡樂頌**

Seeing Pattern in Happy Song 的聽與看

<https://scratch.mit.edu/projects/112976952/>

樂譜	樂句積木
	A
	
	
	

**P2 COMPOSE 寫譜與編曲**

(1) 決定一個樂譜: \_\_\_\_\_ (可參考老師的範例樂譜)

(2) 寫下 8 個樂句 (小節) 的音符與節拍的簡譜 或 音名 或唱名

段落	樂句簡譜	樂句積木名稱
1	7 7 i 2̇   2̇ i 7 6   5 5 6 7   7 · 6 6 -	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

