

專題名稱：動手玩音樂《我的音樂盒》

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、評量

一、專題摘要

本專題引導學生思考電腦自動化演奏音樂的創作過程，透過對樂曲中樂句結構的分析，了解模組化程式設計與程式流程的概念。鼓勵學生自行創作音樂，設計屬於自己的音樂盒。專題重點為迴圈結構與與模組化程式的學習。活動中透過重複樂句的辨識與樂曲建構，讓學生體驗分解問題、樣式辨識、模型化與抽象化等運算思維歷程，學習處理複雜任務。

二、教學對象

國中 8 年級學生

三、教學時數

4-6 節

四、教學目標

學生能分解問題與並從規律性中尋找規則。

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

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

資 D-IV-2 數位資料的表示方法

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、評量

專題中 – 形式性評量：單元學習單、程式實作

專題後 – 運算思維與程式概念評量：尋找規則(pattern recognition)、問題拆解(decomposition)、程式流程控制、迴圈與函式概念

九、教學設計

本專題活動以四個主要步驟進行設計：首先，以視覺化樣式展示引發學習動機；進而引導學生將抽象運算視覺化，由具體轉為抽象；接著，透過資料與結構與概念說明、程式語法說明，帶領學生進入程式實作、創作、除錯與分析的學習歷程。

十、教學活動步驟

(一) 《兒歌音樂盒 – 指定曲》 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。為完成音樂盒設計，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)。

認知：讓學生了解自動化樂器演奏的原理。透過範例音樂盒認識樂句樣式(pattern recognition)與描述規則(modeling)。

情意：體驗自動化音樂演奏的有趣過程，鼓勵學生改變演奏的變因，動手玩音樂。

技能：學會結構化流程控制、函式與音符數位化。

教學設計	教學活動	活動內容
視覺化樣式展示與操作	引發學生動機	自動化音樂演奏 自動演奏鋼琴與音樂盒音樂欣賞
	提問與討論	引導學生思考如何自動演奏- 自動化音樂演奏的原理與發展
抽象運算視覺化	識譜與演唱	引導學生思考人類唱歌的歷程
	樂句結構分析	學習單-標示樂句名稱
	樂句與函式對應	範例程式操作-播放樂句函式
程式概念說明	函式概念與說明	範例程式操作-辨識樂句函式
	控制流程概念與說明	範例程式操作-依樂曲演奏流程置放樂句
語法說明與程式實作	提問與討論-	引導學生思考音符代號的意義
	音符資料表示法	學習單-音符資料與數值對應

教學設計	教學活動	活動內容
程式創作	兒歌實作 兒歌變奏曲實作	範例程式操作-修改樂曲演奏流程、音符、樂器與演奏速度，創作變奏曲
觀摩與討論	展示學生作品	觀摩與學習

形成性評量 (配合學習單)

1. 能識譜、分析樂句結構
2. 能依樂譜演奏順序置放適當的樂句
3. 能找出音符代號的意義
4. 能理解程式意義並改變演奏變因

(二) 《個性化兒歌音樂盒-自選曲》40mins

在本節課中學生將透過實作自選音樂的歷程，學習觀察樂曲規律、分析樂句結構、將音高與節拍數值化，利用函式定義樂句，並運用重覆結構實作規律樂曲曲式的創作。

認知：了解樂句樣式(pattern recognition)、樂曲結構與描述規則(modeling)。

情意：鼓勵學生自訂演奏模式，製作個性化音樂盒，體驗程式化演奏的趣味與變化。

技能：學會分析樂句，拆解問題，以結構化的流程控制描述樂曲曲式。

教學設計	教學活動	活動內容
視覺化樣式展示與操作	引發學生動機	範例音樂展示
	任務說明	範例樂譜展示 自選曲目製作自己喜歡的兒歌音樂盒
抽象運算視覺化	樂句結構分析	學習單-標示樂句名稱
程式概念說明 語法說明 與程式實作	函式概念與說明	理解樂句函式的意義
	音符資料表示法	學習單-定義樂句內容：對應樂譜，將音高與節拍數值化
	控制流程概念與說明 重覆結構說明	理解樂曲演奏流程與程式流程的對應關係 理解重覆播放的段落以重覆結構描述
程式創作 測試與除錯	兒歌實作	程式創作-定義樂句函式 程式創作-依樂曲演奏流程置放樂句 程式創作-重覆播放的段落以重覆結構描述
	測試與除錯	試聽並調整
	兒歌變奏曲實作	修改樂曲演奏流程、音符、樂器與演奏速度創作變奏曲
評估與分析	展示學生作品	觀摩與學習
	提問與討論	探討樂句定義與流程控制之適切性與優缺點

形成性評量(配合學習單)

1. 能識譜、分析樂句結構，找出樂句規律性

2. 能將每一樂句函式轉換為音符數值
3. 能依樂譜演奏順序置放適當的樂句函式

(三) 《流行音樂盒-自選曲》40 ~ 80 mins

在實作過程中，學生能進一步體會以重複結構與樂句函式呈現主歌副歌的流行樂創作曲式，進而運用更精簡的流程控制完成流行樂曲自動演奏。

認知：了解流行音樂樂曲形式與樂曲結構。了解樂句函式與重複結構

情意：製作流行音樂盒，體驗程式化演奏的趣味與變化。

技能：透過重複結構與流程控制，精簡描述流行音樂主歌副歌的演奏模式。

教學設計	教學活動	活動內容
視覺化樣式展示與操作	引發學生動機	聽聽流行樂 看看流行樂譜 引導學生思考流行樂是否存在規律曲式
	提問與引導	大家一起來唱歌 認識流行音樂樂曲形式 分析主歌、副歌 了解演唱流程
	任務說明	從範例樂譜中尋找喜歡的樂曲 分組：兩人一組
抽象運算視覺化	主歌、副歌分析	學習單-標示主歌、副歌名稱
	樂句結構分析	學習單-標示樂句與名稱定義
	樂曲流程描述	學習單-以樂句函式名稱依序描寫樂曲演奏流程
程式概念說明 語法說明 與程式實作	函式概念與說明	複習樂句函式的意義
	音符資料表示法	學習單-定義樂句內容：對應樂譜，將音高與節拍數值化
	控制流程概念與說明 重複結構說明	複習樂曲演奏流程與程式流程的對應關係 複習重複播放段落以重複結構描述的重要性
程式創作 測試與除錯	流行音樂實作	程式創作-樂句函式製作-音符數值化 程式創作-主歌、副歌函式製作 程式創作-樂曲描述-樂句流程控制
	測試與除錯	試聽並調整
評估與分析	展示學生作品 提問與討論	觀摩與學習 選幾件作品(相同曲目)·探討各作品樂句定義與流程控制設計之優缺點

形成性評量(配合學習單)

1. 能分析樂句並找出樂句規律性

2. 能分析主歌、副歌，以精簡流程描寫主歌副歌函式
3. 能將每一樂句轉換為音符數值
4. 能依樂譜演奏順序，在程式編輯器上置放適當的樂句函式

(四) 《流行音樂盒-自編曲》(選授 – 依時間與學生興趣而定) 40 ~ 60 mins

本節課鼓勵學生依據流行樂曲式自行創作音樂，授課教師可與音樂教師共同研討開發跨科整合教材，引導學生設計屬於自己的音樂盒。

認知：了解流行音樂樂曲形式與樂曲結構。

情意：製作流行音樂盒，體驗程式化演奏的趣味與變化。

技能：透過重複結構與流程控制，精簡描述流行音樂主歌副歌的演奏模式。

教學設計	教學活動	活動內容
視覺化樣式展示與操作	任務說明	複習流行樂創作曲式與元素 引導學生設計屬於自己的音樂盒
抽象運算視覺化	音樂創作	學習單-主歌、副歌創作
	樂句定義	學習單-定義主歌、副歌名稱與內容
	樂曲結構編寫	學習單-以樂句函式名稱依序描寫樂曲演奏流程 (例如：ABA, ABAA, AABA)
程式概念說明 語法說明 與程式實作	函式概念與說明	複習樂句函式的意義
	音符資料表示法	學習單-定義樂句內容：對應樂譜，將音高與節拍數值化
	控制流程概念與說明 重複結構說明	複習樂曲演奏流程與程式流程的對應關係 複習重複播放段落以重複結構描述的重要性
程式創作 測試與除錯	流行音樂實作	程式創作-樂句函式製作-音符數值化 程式創作-主歌、副歌函式製作 程式創作-樂曲描述-樂句流程控制
	測試與除錯	試聽並調整
評估與分析	展示學生作品	觀摩與學習
	提問與討論	探討自動化演奏音樂的變化與可能性

形成性評量(配合學習單)

1. 能定義樂句結構，描寫自創樂句函式
2. 能以精簡結構描寫自創主歌副歌演奏流程
3. 能以精簡流程控制自動演奏自創流行樂曲

十一、教學資源

- (一) 教材簡報
- (二) 學習單

(三) MIT 線上程式編輯器：<https://scratch.mit.edu/projects/editor/>

(四) 範例樂譜 (教師可自行增加)

(五) 範例程式(教師可自行增加)

(六) 參考資源

[1] 奇美博物館

[2] 維基百科-自動演奏鋼琴

[3] 不能說的秘密-Hanlin 自動演奏鋼琴系統

(七) 附件

[1] [課程簡報\動手玩音樂《我的音樂盒》.pptx](#)

[2] [學習單\動手玩音樂--單元學習單\(I~IV\).pdf](#)

[3] [學習單\動手玩音樂-Finding Pattern .pdf](#)

[4] [學習單\動手玩音樂-Music Notation 音符數值化 - Data Presentation.pdf](#)

[5] [樂譜.7z](#)

[6] [範例音樂.7z](#)

[7] [評量\專題前~先備知識診斷評量.docx](#)

[8] [評量\專題後~運算思維與程式概念評量.pdf](#)