

運算思維教材-視覺化程式設計-專題教學計劃

細胞的分裂 - 《生物樣式的辨識與模擬》

1. 專題簡述

配合七年級下學期生物課生殖單元，以「運算思維」為課程設計核心的學習任務— 透過細胞分裂抽象化過程，進行樣式的辨識與模擬。在此專題實作中，學習者先分析複雜情境再以動畫程式重新描述，創作過程與生物課搭配不僅能加強認知理解，創作成果同時成為深化或延伸學習的題材。

Concepts covered 生物、細胞的分裂、資料表示、程式設計、迴圈、函式、樣式辨識、運算思維。

2. 教學對象

7 年級學生

3. 教學時數

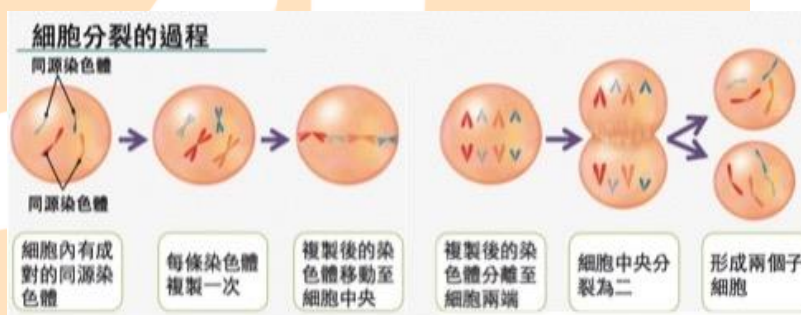
4-6 節課

4. 教學目標

- (1) 知道如何拆解問題、分段處理以達成目標。
- (2) 能學習辨認細胞分裂的樣式。
- (3) 能運用函式概念模擬細胞分裂重複執行的過程。
- (4) 能瞭解與使用適當的資料結構與演算流程，進行編碼的工作。

5. 先備知識

- (1) 了解細胞分裂的過程
- (2) 熟悉 Scratch 程式設計的基礎：重複結構（迴圈）。
- (3) 具備 Scratch 函式基本概念。
- (4) 具備 Scratch 陣列基本概念。



6. 與課程綱要的對應

(1) 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。

(2) 學習內容

資 A-IV-1 演算法基本概念

資 P-IV-2 結構化程式設計

資 P-IV-5 模組化程式設計與問題解決實作

(3) 運算思維

- 問題拆解(Decomposition)：模擬細胞分裂動畫設計的元素、流程步驟、演算法則。
- 樣式辨識(Pattern Recognition)：解析細胞分裂的步驟與重複性，找出規則。
- 自動化(Automation)：重複執行與適當呈現細胞分裂的動畫過程。
- 演算法設計(Algorithm Design)：循序與重複結構、模組化程式設計。

7. 評量

- (1) 運算思維評量重點：問題拆解、樣式辨識、自動化概念。
- (2) 程式概念評量重點：程式流程控制、重複結構、函式。
- (3) 專題評量重點：設計概念、作品發表、合作共創態度。

8. 教學步驟

本專題活動分兩階段進行：第一階段為問題解析、樣式辨識與一次模擬。第二階段為細胞分裂樣式的演繹與模組化程式設計。

教學階段一			
問題解析、樣式辨識與一次模擬：80 分鐘			
教師先說明本次專題的目標後，引導學生細胞分裂過程進行抽象（摘要）並完成一次分裂動畫程式製作，當試圖繼續分裂動畫之時，即能辨識此細胞分裂的重複樣式。			
步驟	教學活動	活動內容	教材/學習單
1	引發動機與連結知識	<ul style="list-style-type: none"> ● 透過生物細胞分裂相關動態影片，引導學生連結既有知識。 	專業動畫影片
2	說明與分析專題任務	<ul style="list-style-type: none"> ● 說明本專題的目標以及課程重點。 ● 引導學生拆解任務，辨識重複樣式。 	教學投影片 學習單 A
3	設計作品畫面	<ul style="list-style-type: none"> ● 學生利用繪圖工具設計細胞分裂的畫面，製作一次細胞分裂基本樣式。 ● 教師示範點陣圖與向量繪圖的差異，鼓勵學生運用向量圖的優點 	小畫家 Google 圖片搜尋 學習單 A
4	動畫流程設計	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用 Scratch 完成一套細胞分裂的基本步驟，學習流程控制與循序結構。 ● 加入重複結構概念，讓學生嘗試重製一次此基本樣式。 	Scratch 程式實作
5	歸納步驟，辨識樣式	<ul style="list-style-type: none"> ● 歸納專題必須執行的步驟。 	教學投影片

	● 歸納細胞分裂流程的基本樣式。	Scratch 線上平台
形成性評量 (配合學習單與程式作業)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具備正確的細胞分裂知識。 2. 能將專題任務分解成不同執行步驟。 3. 能抽象化表示一次的細胞分裂基本樣式。 4. 能撰寫程式完成兩次以上的細胞分裂 	

教學階段二

細胞分裂樣式的演繹與模組化程式設計：80-120 分鐘

當學生已經能辨識出最基本的樣式之後，本階段主要目的就是學習程式的重複與模組化，並且納入陣列簡單的應用以完成專題。

前半段 2 節課中，學生將學習運用模組化程式設計技巧，將細胞分裂的步驟寫成函式，如此將可讓程式的結構更加精簡，也更具有邏輯性與易讀性。最後 2 節課搭配陣列的使用，處理每一次細胞分裂時畫面呈現的位置與尺寸，即可完成不斷重複的細胞分裂動畫程式。整體作品的思維實際上是從樣式辨認到模擬化，呈現出抽象化思考的結果。

步驟	教學活動	活動內容	教材/學習單
1	分析樣式的重複性	辨識細胞分裂此一樣式在任務中的重複性，思考如何使用重複結構。	教學投影片
2	模組化程式設計	介紹模組化程式設計的概念，說明運用函式可以如何達到重複的目標。	教學投影片 海報/便利貼
3	分析與設計函式	利用「分身積木」「更多積木」	程式實作
4	分析自動化執行架構	引導學生思考，現有的動畫要如何設計，才能在重複執行時可以自動調整成適當的大小和位置。	學習單
5	陣列資料結構的概念	利用 Scratch 的清單功能，設計儲存細胞分裂樣式的資料，以達成自動化的目標。	學習單 B 程式實作
6	陣列與函式設計	編寫測試函式與陣列搭配使用的結果	程式實作
7	專題作品調整修正	修改專題，以達成最佳化視覺效果 可搭配評量 C 部份	程式實作 學習單 B (運用規則)

			評量
8	成果發表	結果分享，回應專題目的	Scratch 線上平台
形成性評量 (配合學習單與程式作業)		<ol style="list-style-type: none"> 1. 能正確使用重複結構。 2. 能理解函式的功能並正確設計函式程式。 3. 能透過陣列達到自動化執行動畫的結果。 	

總結性評量

1. 專題成果發表(包括教師評分與同儕互評)。
2. 小組成員回饋。
3. 運算思維與程式設計評量。

10. 教學資源

- 細胞分裂參考動畫
 - <https://www.youtube.com/watch?v=C6hn3sA0ip0&t=120s>
 - <http://www.youtube.com/watch?v=-eiyEMqs-KE>
- 教學投影片、教學部落格
 - <http://163.21.6.4/lt/post/150/6497>
 - <http://163.21.6.4/lt/post/150/6704>
- 學習單
- 評量
- MIT Scratch 線上分享作品平台
 - <https://scratch.mit.edu/studios/4965680/> (2018 產出)
 - <https://scratch.mit.edu/studios/3881012/> (2017 產出)
 - <http://scratch.mit.edu/studios/1920618/> (2016 產出)
- 運算思維與程式設計評量。

