**運算思維教材-視覺化程式設計-專題教學計劃**

**細胞的分裂《衍生不息的生物樣式》**

**1. 專題簡述**

這是一個視覺化程式設計的學習任務，配合七年級下學期生物課，以「運算思維」為課程設計核心，讓學習者透過「細胞的分裂」過程進行樣式的辨識與模擬，實際展現細胞分裂的視覺化過程。透過此專題實作，學生能學習辨認生物樣式、實際設計動畫程式，同時能發揮個人創意，其成果可演繹成為教師和同學們實用又有趣的參考資源。

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

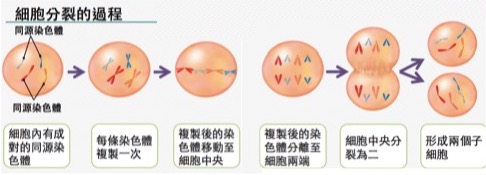
**3. 教學時數** 6節課

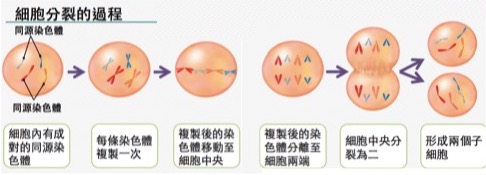
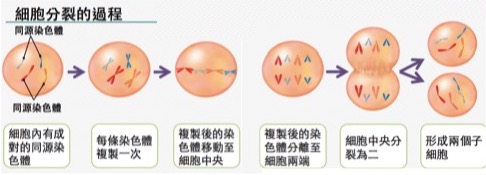
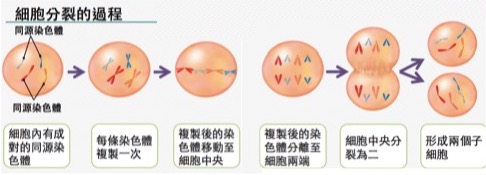
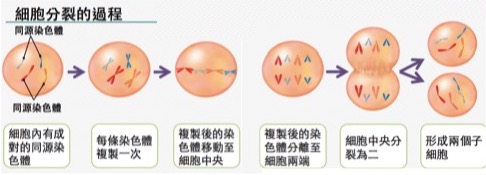
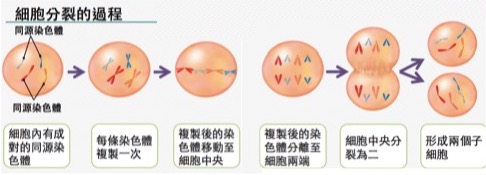
**4. 教學目標**

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

****



1. 熟悉Scratch程式設計的基礎：重複結構（迴圈）。
2. 具備Scratch函式基本概念。
3. 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。

1. 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

1. 運算思維

* 問題拆解(Decomposition)：解析細胞分裂動畫呈現步驟。
* 樣式辨識(Pattern Recognition)：辨識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與細胞分裂樣式辨識。第二階段為細胞分裂樣式的演繹與程式實作。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教學階段一 | | | |
| 《衍生不息的生物樣式－細胞分裂動畫專題設計》 80 分鐘  本專題運用前兩節課，引導學生分析專題步驟並辨識出細胞分裂的基本樣式。  首先說明本次專題的目標：使用程式設計，將生物課程學到的細胞分裂過程以自動執行動畫的方式呈現出來。接下來引導學生運用問題解析的概念去分析動畫的製作步驟，最後帶領學生模擬細胞分裂過程，進行程式實做。當學生完成一次基本重複分裂過程的動畫之後，即能辨識出細胞分裂的生物樣式。 | | | |
| 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 | * 透過生物細胞分裂相關動態影片，引導學生連結既有知識。 | 教學影片  學習單I |
| 2 | 說明與分析專題任務 | * 說明本專題的目標以及課程重點。 * 各小組討論專題設計方式。 * 引導小組進行任務步驟解析。 | 教學投影片  學習單I |
| 3 | 設計作品畫面 | * 學生利用繪圖工具設計細胞分裂的畫面，開始辨識其基本樣式。 * 引導學生思考如何選擇建構動畫的元素。 | 繪圖軟體  學習單I |
| 4 | 演算法導入 | * 透過流程控制與循序結構概念，利用Scratch完成一套細胞分裂的基本步驟。 * 加入重複結構概念，讓學生嘗試重制一次基本樣式。 | 程式實作 |
| 5 | 歸納步驟，辨識樣式 | * 歸納專題必須執行的步驟。 * 歸納細胞分裂流程的基本樣式。 | 教學投影片  Scratch 線上平台 |
| 形成性評量  (配合學習單與程式作業) | | 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. 能與同儕共同選擇動畫製作元素，並說明選擇的理由。 4. 能辨識細胞分裂基本樣式。 | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教學階段二 | | | |
| 《衍生不息的生物樣式－細胞分裂與程式設計實作》 160 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 | 將細胞分裂步驟修改為函式。 | 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II |
| 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II  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。 | 程式實作 |
| 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) | | 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
  + <http://www.youtube.com/watch?v=-eiyEMqs-KE>
  + <http://www.youtube.com/watch?v=ZEwddr9ho-4>
* 學習單I、學習單II。
* 教學投影片、教學部落格(網址?)。
* MIT Scratch線上分享作品平台<http://scratch.mit.edu/studios/1920618/>。
* 運算思維與程式設計評量。

細胞的分裂《衍生不息的生物樣式》學習單I

工作時間：30分鐘 適用對象：7年級 建議人數：1~2人一組

先備知識：生物細胞的分裂

A

1. 請繪製下圖空白細胞內的染色體
2. 在這個順序中，染色體發生了什麼事？請填寫藍色框

先分析是否能夠運用我們熟悉的Scratch來達到這個任務

我們的任務是要把這個視覺化的過程

(1) 平面變動態

（2) 用程式語言描述

（3) 能控制流程、自動化

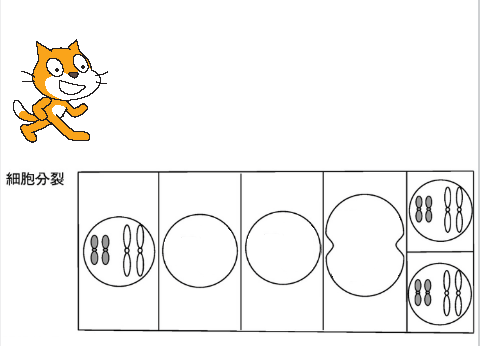
(4) 能將資料數位化處理

B

B(4)

請同學在開始製作之前，決定要使用截圖處理或是自行繪製的方式，決定前先分析兩種方式的優缺點。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 截圖處理 | 自行繪製 |
| 優點 |  |  |
| 缺點 |  |  |



產生兩個子細胞

細胞的分裂《衍生不息的生物樣式》

視覺化程式設計學習單II

工作時間：30分鐘 適用對象：7年級 建議人數：1~2人一組

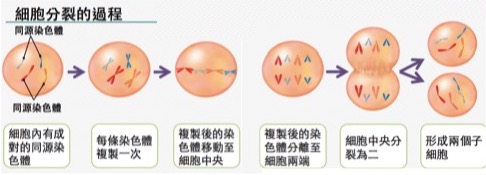
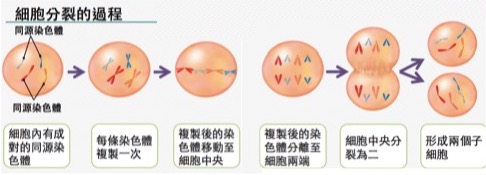
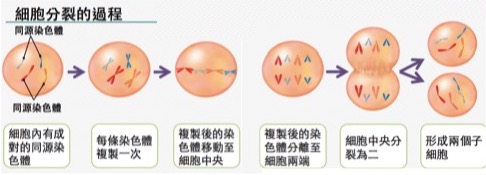
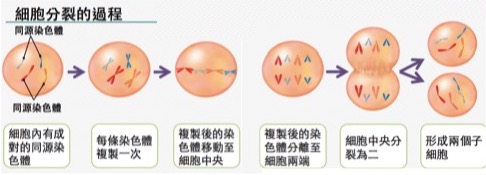
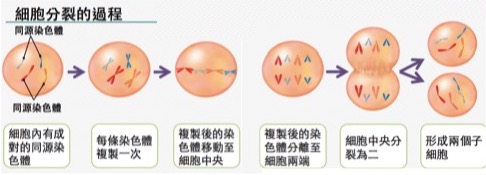
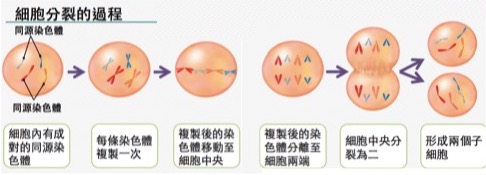
先備知識：了解Scratch程式設計基本工作環境

為了讓細胞自行分裂的過程不停的再發生，我們必須萃取細胞的資料以利程式自動運算。

觀察新細胞的產生，我們知道變成兩倍的數目：data1數目

在Scratch舞台上要呈現新的細胞，我們需要掌握新細胞放置的：data2位置

為了呈現更多的分裂結果，我們也必須計算新 細胞放置的：data3大小



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *重複樣式* | | |
| ***data1*** | ***Data3*** | ***Data2*** |
| *1* | *100％* | *（0，0）* |
| *2* | *50%* |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Paper work

* **data換算方法**
* **data索引方法**

A

B

Coding

1. **第一對染色體**

**（同源染色體）**

1. **染色體複製**
2. **向兩側分離**
3. **分裂為二**

**運用data 1 2 3**

1. **自動進行*next 1~4***