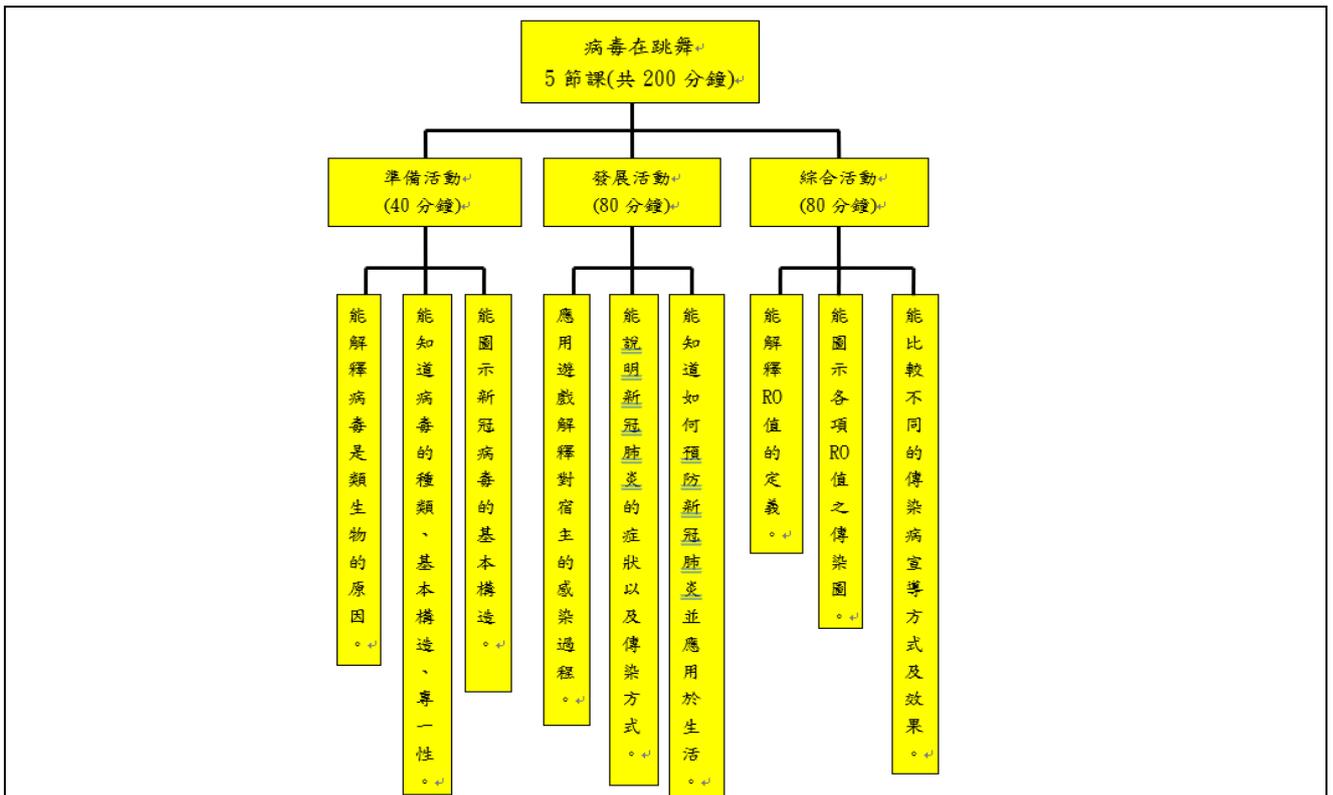


2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

教師組 教案表單與學習單

教案設計者： 張婷婷(苗栗縣照南國小)
課程領域：
<input type="checkbox"/> 物理 <input type="checkbox"/> 化學 <input checked="" type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學 <input type="checkbox"/> 科技領域 <input type="checkbox"/> 自然科學探究與實作 <input checked="" type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 其他_____ (可複選)
一、教案題目
與病毒共舞
二、授課時數
5 節課 200 分鐘
三、教案設計理念與動機
本教案設計參考自國家教育研究院 109 年度愛學網系列徵集活動高中階段優等作品-師說新冠，萬無疫失，將部分內容改為國小高年級階段學生能理解的方式，輔以桌遊《病毒在跳舞》為媒介建立疾病與身體關係的知識。全球 2019 冠狀病毒疾病(Covid-19，新冠肺炎)疫情至今持續在全球延燒，確診病例居高不下，教材以全球議題《新冠肺炎》為主題，著重在認識疫情、防疫策略、利用科學知識分析，延伸培養全球議題的關注力。 透過病毒在跳舞的遊戲概念，理解病毒感染與身體器官的相關知識，例如：新冠病毒的基本構造與其對宿主的感染過程、說明新冠肺炎的症狀、傳染方式及如何預防等，另外，以數學知識應用等比數列結合 RO 值說明隔離的重要性。
四、教學目標
特獨 3e-II-1 撰寫研究日誌、製作圖表等方法，整理、分析及比較已有的資訊或數據。 特獨 3f-II-1 於研究過程與成果展現中能感知、探索藝術與美感的元素和形式。 特獨 C-II-7 研究成果展現形式：口頭發表、文字報告、行動方案、錄影、繪圖、戲劇、展演、實地示範等。 po-II-1 能從日常經驗、學習活動、自然環境，進行觀察，進而能察覺問題。 po-II-2 能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出問題。 pa-II-1 能運用簡單分類、製作圖表等方法，整理已有的資訊或數據。
五、教育對象
國小高年級
六、課程設計(方法與步驟)
★課程結構圖



★教學設計

一、準備活動

(一) 戴著皇冠的大魔王

1.教師講解病毒的基本知識，包含病毒的屬性、結構、分類以及專一性。

屬性	病毒是類生物，不具細胞構造，介於生命與無生命的分界點上，遇到宿主才會表現生命現象，故病毒為類生物。
結構	病毒非常微小(約 18~300nm)，須用電子顯微鏡才能觀察到其形，病毒的構造簡單，僅包括中心的核酸(DNA 或 RNA)和蛋白質外殼(capsid)，有些病毒的外圍另有由蛋白質和脂質所組成的套膜(envelope)。
分類	RNA 病毒：(1)噬菌體(2)腺病毒 DNA 病毒：(1)菸草鑲嵌病毒(2)流行性感冒病毒(3)人類免疫缺乏症病毒(HIV)
專一性	只能感染特定寄主或特定細胞，例如，感染動、植物及微生物，干擾寄主的基因表現過程，以致造成許多生理及形態的病變，人類的疾病大約有 60%的疾病是由病毒感染(infection)所引起。

2.請學生比較文字敘述與表格呈現兩種表達方式最能快速、清楚且簡要的呈現重點，

教師與學生討論兩種表達方式的優缺點，記錄在學習單上。

3.教師呈現三種冠狀病毒：SARS、MERS、COVIS-19 的基本知識，請學生製作成比較圖表。

二、發展活動

(一) 病毒在跳舞

1.教師說明病毒在跳舞規則:

(1) 遊戲目標：最先完成四個不同的健康器官的玩家。(註：健康器官定義：無病器官、已接種疫苗的器官、免疫器官。)

(2) 準備階段：

①洗勻全部牌，面朝下疊好組成牌庫。

②每回合開始時，發給每位玩家_3_張手牌作為起始手牌。

③接著，遊戲開始！

遊戲概述：玩家按照順時針順序依次進行遊戲。

回合開始時每位玩家有 3 張手牌。

①輪到玩家出牌的回合時選擇一個動作執行：打出手牌或棄掉手牌。

▲打出手牌：打出器官或藥物牌時放置在自己面前，這些牌對玩家有幫助；若打出的是病毒牌，則選一位玩家將此卡放在相對應的器官上妨礙對手；若打出醫療牌，則執行卡牌上面敘述的功能。

▲棄掉手牌：從手牌選擇 1~3 張丟至棄牌區，玩家動作執行完畢後，由牌庫將手牌補至 3 張，接著輪到右手邊玩家進行回合。

②卡片介紹

卡片分為 4 個種類：器官、藥物、病毒及醫療。

(3)遊戲結束與獲勝

當其中一位玩家於回合中搜集到 4 種不同種類的器官，且皆為健康的狀況時，即可獲得勝利。

2.教師總結病毒在跳舞中的病毒感染、移除及中和的基本概念，並請學生分享遊戲過程與近期新冠肺炎的觀察。

(二) 新冠肺炎攻略

1.教師呈現新冠病毒的時事新聞，介紹關於新冠病毒的基本構造與感染過程，透過九宮格呈現類別，包含：新冠病毒的新聞、命名源起、基本構造與感染過程、症狀、傳染途徑、預防方式、隔離防疫的重要性與訊息來源。

(1)教師介紹曼陀羅思考技法的基本原則與技巧訓練，以新冠病毒作為主題示範。

命名源起	基本構造	感染過程
時事新聞 與訊息來源	新冠病毒	症狀
隔離防疫	預防方式	傳染途徑

命名源起	2019 年底在中國湖北省武漢市被發現的一個新的冠狀病毒，是一種之前沒有鑑定出來過的冠狀病毒，所以世界衛生組織 2020 年 1 月 12 日將之命名為 2019 新型冠狀病毒，所引發的傳染病稱新型冠狀病毒肺炎(新冠肺炎)，另稱武漢肺炎。
基本構造	這種冠狀病毒的外套膜上有很多棘蛋白，這些棘蛋白長得像皇冠，因此被稱為冠狀病毒，英文名稱為 covid19 來自於 corona(冠狀)、virus(病毒)和 disease(疾病)，出現的 2019 年也作為名字的一部分。
感染過程	透過外殼上皇冠般的棘狀蛋白質附著人體細胞，並穿透細胞膜；好比用鑰匙，打開人體細胞的門戶入侵。接著，新冠病毒會釋出遺傳物質 RNA，然後控制細胞替它工作，複製出更多 RNA，並合成病毒的蛋白質，最後組裝成一批新的病毒大軍投入其他細胞戰場。
症狀	冠狀病毒為一種以感染呼吸道為主的病毒，新冠(武漢)肺炎也是如此，所以在一開始產生的症狀和流感很相似，會有五種比較輕微的症狀：發燒(大於攝氏 38 度)、喉嚨痛、喉嚨腫、咳嗽、痰液很多及呼吸急促等。

傳染途徑	新冠(武漢)肺炎的傳染途徑和一般的呼吸道疾病很相似，主要分成飛沫傳染、接觸傳染；但也有一部分可能來自糞口傳染。而病毒會透過黏膜入侵身體，包含眼結膜、鼻黏膜、口黏膜，所以千萬不要在未確定手是否乾淨的狀況下，輕易碰觸這些地方。
預防方式	保持社交安全距離、少去醫院等人多場所、勤洗手確保雙手乾淨、搭乘大眾運輸全程戴口罩、生病速就醫不上班上課等。
隔離防疫	目前對 2019 新型冠狀病毒的完整傳播途徑尚未完全了解。從發病個案的流行病學資訊來看，亦有家庭群聚與醫護人員感染的個案報告，因此，高度懷疑可藉由近距離飛沫、直接或間接接觸病人的口鼻分泌物或體液而增加人傳人之感染風險，故隔離 14 天能降低這樣的感染風險。
時事新聞與訊息來源	衛生福利部疾病管制署

(2)教師讓學生，運用自己理解的方式，仿照圖文表達範例，擇一新冠病毒相關的類別(命名源起、基本構造與感染過程、症狀、傳染途徑、預防方式、隔離防疫的重要性或訊息來源)，繪製成圖文創作。

- ①在圖文創作開始前學生抽取圖文創作主題卡片，決定繪製的類別：
命名源起、基本構造與感染過程、症狀、傳染途徑、預防方式、隔離防疫的重要性或訊息來源。
- ②學生可以按照自己的能力與主題，選擇繪製八格、四格以及一格的圖格，力求表達：主題明確、圖文相符與簡潔清楚。繪製完成後，學生按照圖文表達自我檢核表確認有無符合主題內容。
- ③教師引導學生分享自己創作外，也請學生同儕互評彼此作品的優點與可精進之處。

2.教師呈現衛生福利部疾病管制署網頁，介紹傳染病病例定義暨防疫檢體採檢送驗事項的頁面，賦予學生病理科學家的角色擇一種法定傳染病作介紹，並擇一介紹對象：低年級學弟妹、同班同學以及或繪製法定傳染病圖文創作。

(1)請學生選擇欲介紹的法定傳染病主題後，運用曼陀羅思考技法列出該主題相關的八個類別，並進行資料的檢索與重點摘要。

命名源起	基本構造	感染過程
時事新聞 與訊息來源	法定傳染病	症狀
分類	預防方式	傳染途徑

(2)學生完成自選法定傳染病的曼陀羅思考筆記後，再擇一宣導對象：低年級學弟妹、同班同學或家長，以病理科學家的角色分析三種對象接收資訊的特性後，再進行四格圖文創作。

宣導對象	接收資訊特性
低年級 學弟妹	·圖片居多 ·需要注音符號 ·用字簡單
同班同學	·圖文各半 ·不需注音 ·說明方式可增加故事情節
家長	·圖文各半 ·說明內容可增加數據 ·簡潔、清楚與容易閱讀

(3) 請學生分享自己作品與說明思考過程外，也請學生分析相同主題作品的表現差異，同儕互評彼此作品的優點與可精進之處。

三、綜合活動

(一) 從數學知識了解「隔離」的重要性

1.教師利用 ppt 引導學生了解武漢封城的原因，相較於台灣首例確診的隔離，說明隔離能有效降低 RO(基礎傳染數)。

(1)教師解釋 RO 值(基礎傳染數)的定義為平均一個人可以傳染給多少人。例如：

RO=2，表示該患者會傳染給 2 人；RO=3，該患者會傳染給 3 人。

(2)請學生繪製 RO=3，沒隔離的情況。即 1 傳 3，3 傳 9，9 傳 27，以此類推。

(3)教師講解 RO=3(每次傳染都隔離 1 個)的傳染圖：當傳到第十遍會有 1024 人感染。

(4)請學生繪製 RO=3(每次傳染都隔離 2 個)的傳染圖。

(5)教師小結 RO=3 隔離與沒隔離的情況：

- ◆每次傳染都沒隔離的：當傳到第十遍會有 59049 人感染。
- ◆每次傳染都隔離 1 個：當傳到第十遍會有 1024 人感染。
- ◆每次傳染都隔離 2 個：當傳到第十遍只有 1 人感染。

2.教師介紹等比數列的性質及運用等比數列表示傳染人數的方式。

(1)教師介紹等比數列第 n 項的表示法：

一個等比數列，若當項為 a_1 ，第 n 項為 a_n ，公比為 r，則第 n 項為 $a_n = a_1 r^{n-1}$ 。

(2)教師和學生討論 RO=4 的四種情況：完全沒隔離、一個被隔離、三個沒隔離、兩個被隔離，兩個沒被隔離、三個被隔離，一個沒隔離，以等比數列表達傳染人數。

3.教師總結等比級數與傳染病的相似之處。

(1)教師詢問學生若要有效控制疫情，RO 需降到 1.0 以下，讓傳染病的公比小於

1。因為無窮等比級數會收斂到一個固定值，就能阻止傳播，並引導學生了解每位患者絕對不能傳染給「大於 1 位」的他者，新冠肺炎就能有條件受到控制。

(2)教師總結做好隔離防疫的重要，也引導學生思考「被隔離者」14 天犧牲自由的意義與重要性。

七、學習評量內容

★完成學習單

The worksheets contain the following content:

- Diagram 1:** A diagram showing a person being infected by a virus particle. Labels include '病毒' (Virus), '傳播' (Transmission), and '隔離' (Isolation).
- Table 1:** A 2x2 grid with '是否' (Yes/No) on both axes.
- Table 2:** A 2x2 grid with '是否' (Yes/No) on both axes.
- Text 1:** A paragraph discussing the impact of isolation on the spread of the virus.
- Text 2:** A paragraph discussing the importance of isolation in controlling the virus.
- Text 3:** A paragraph discussing the role of the virus in the spread of the virus.
- Text 4:** A paragraph discussing the role of the virus in the spread of the virus.
- Text 5:** A paragraph discussing the role of the virus in the spread of the virus.
- Text 6:** A paragraph discussing the role of the virus in the spread of the virus.
- Text 7:** A paragraph discussing the role of the virus in the spread of the virus.
- Text 8:** A paragraph discussing the role of the virus in the spread of the virus.
- Text 9:** A paragraph discussing the role of the virus in the spread of the virus.
- Text 10:** A paragraph discussing the role of the virus in the spread of the virus.

透過分析上述表格的資料，請同學思考以下問題，並與小組成員討論：傳染病傳播的「R」值與傳染病的「R」值有何關係？傳染病的「R」值與傳染病的「R」值有何關係？傳染病的「R」值與傳染病的「R」值有何關係？
傳染病傳播的「R」值與傳染病的「R」值有何關係？傳染病的「R」值與傳染病的「R」值有何關係？傳染病的「R」值與傳染病的「R」值有何關係？
傳染病傳播的「R」值與傳染病的「R」值有何關係？傳染病的「R」值與傳染病的「R」值有何關係？傳染病的「R」值與傳染病的「R」值有何關係？
傳染病傳播的「R」值與傳染病的「R」值有何關係？傳染病的「R」值與傳染病的「R」值有何關係？傳染病的「R」值與傳染病的「R」值有何關係？

★思考時間：10分鐘
★討論時間：10分鐘
★展示時間：10分鐘

【2019 病毒大事件】

「**新冠病毒**」的出現，讓我們重新思考「**傳染病**」的定義。在過去，傳染病的傳播需要時間，也是作為「**傳染病**」的定義。現在，由於「**新冠病毒**」的出現，讓我們重新思考「**傳染病**」的定義。

★思考時間：10分鐘
★討論時間：10分鐘
★展示時間：10分鐘

【2019 病毒大事件】

「**新冠病毒**」的出現，讓我們重新思考「**傳染病**」的定義。在過去，傳染病的傳播需要時間，也是作為「**傳染病**」的定義。現在，由於「**新冠病毒**」的出現，讓我們重新思考「**傳染病**」的定義。

★思考時間：10分鐘
★討論時間：10分鐘
★展示時間：10分鐘

傳染病 第 2 次 課後一下課後活動的內容，請同學與小組成員討論。

【綜合活動】

(一)Virus Party.

1. R0 值(基礎傳染數)

定義:

平均一個人可以傳染給多少人。

例如: R0=2, 表示病者會傳染給 2 人。

R0=3, 病者會傳染給 _____ 人。

▲想想看, 若 R0=3, 沒隔離的情況, 會發生……

▲若 R0=3, 每次傳染都隔離 1 個人時, _____

當傳染到第 10 遍會有 _____ 人被感染。

▲若 R0=3, 每次傳染都隔離 2 個人時, _____

當傳染到第 10 遍會有 _____ 人被感染。

2. R0=3 的各種情況, 當傳染到第 10 遍時……

每次傳染都沒隔離的	會有	人被感染。
每次傳染都隔離 1 個	會有	人被感染。
每次傳染都隔離 2 個	會有	人被感染。

(二)用數學家的務來說:

1. 等比數列第 n 項的表示法:

一個等比數列, 首項為 a_1 , 第 n 項為 a_n 。

公比為 r, 則第 n 項為 $a_n = a_1 r^{n-1}$ 。

a_1 :

$a_2 = a_1 \times r$

$a_3 = a_2 \times r = (a_1 \times r) \times r = a_1 \times r^2$

$a_4 = a_3 \times r = (a_2 \times r) \times r = ((a_1 \times r) \times r) \times r = a_1 \times r^3$

$a_5 = a_4 \times r = (a_3 \times r) \times r = ((a_2 \times r) \times r) \times r = (((a_1 \times r) \times r) \times r) \times r = a_1 \times r^4$

2. 延伸挑戰

運用等比數列表示第 n 項的遞推, R0=4 的各種情況:

完全沒隔離、一個被隔離、兩個被隔離、三個被隔離時, _____

得到第 10 遍, 各會有多少人受到感染?

五、Alpha 一下

透過生物學及數學的知識, 以及批判思考的練習, 你會發現世界的運行會有一些規律與端倪, 讓我們能了解它的運行方式與預測未來可能的情況。

但是, 更多的變數會無法被現有的知識所想像的, 我們能做的便是保有對世界的好奇與想像, 勤於做探究與思考, 使能掌握自己對世界、對社會以及對自己的想像與理解。

參考資料

- 一、桌上遊戲
- (一)Virus!病毒在跳舞 (2015) · Domingo Cabrero, Carlos Lopez,Santi Santisteban
- 二、參考書籍/教材
- (一)109 年度愛學網系列徵集活動-師說新冠 · 萬無疫失 · 國家教育研究院
- 三、網站資料
- (一)<https://www.hhps.cyc.edu.tw/nine/sars/SARS22.htm>
- (二)<https://www.youtube.com/watch?v=k7k7iQKhYFg>
- (三)https://www.youtube.com/channel/UCwZv07MnJhDzsnBgouoz_hw/featured
- (四)<https://www.managertoday.com.tw/books/view/59280>
- (五)http://cec.tesri.gov.tw/cec/index.php?option=com_content&view=article&id=150&Itemid=273
- (六)<https://www.youtube.com/watch?v=ZwFgpyQfpSw&t=509s>