

校園生態大師

BIODIVERSITY IN SCHOOLS

- 教學簡報使用說明 p.2
- 教學活動說明 p.3-8
- 遊戲規則說明 p.9-24
- 教學簡報 p.25-47

教學簡報使用說明

- ✓ 校園生態大師是一款透過遊戲學習生態學概念的桌遊，教師可配合說明書中的教學指南，規劃學習活動。
- ✓ 本遊戲時間預設為30分鐘(3回合)，配合遊戲前準備活動和遊戲後延伸學習活動，約2節授課時間。
- ✓ 老師可透過本館提供的簡報進行遊戲前後的學習活動，或是依照授課對象和課程安排調整其活動設計和玩法。

素養導向跨域整合參觀前中後學習活動



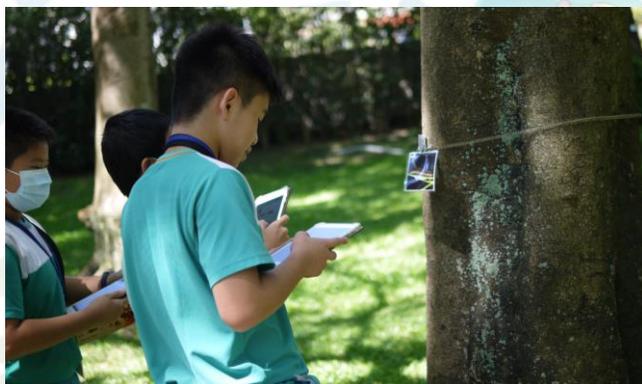
探索科博尋寶趣

參觀前：引發學習動機

校園實境解謎遊戲

主動探究，發現議題

【拯救星球的方法】



參觀中：建構主題知識

博物館校外教學

協力解謎遊戲學習

【大末日傳說】



參觀後：應用所學具體實踐

遊戲學習共創活動

複習所學生態學知識

【校園生態大師】



校園生態大師教學活動說明 遊戲前準備

- 遊戲規則及組件介紹：

校園生態大師透過遊戲機制和元素幫助學習者建構生態學概念，可透過遊戲底紙介紹生態塔的概念，並透過生物卡牌介紹校園常見生物及其所扮演的生態學角色，建構食物鏈的概念。

- 生物空白卡：

老師可依照時間安排，請同學繪製生物空白卡並介紹其生物(名稱、食性、生態系角色)

校園生態大師教學活動說明 遊戲前準備

- 事件卡：

生物生存會受到環境變化和人類行為影響，遊戲中設計自然事件和人為事件模擬對生態的影響，尤其是人類行為對環境的破壞。

- 空白事件卡：

- ✓ 老師可帶領學生思考並加入其他可能事件，建議務必**增加正向人為事件**，避免因事件減少學生卡牌，難以組成高階食物鏈。
- ✓ 在時間充裕情況下，也可先試玩一輪僅有自然事件的遊戲，正式遊戲再加入人為事件，引導學生思考人類行為對生態的影響。

校園生態大師教學活動說明 開始遊戲

- ✓ 遊戲開始前可試玩1回合或請1組示範，讓學生更了解遊戲規則。
- ✓ 每組分發**遊戲資源**和**學習單**，遊戲開始前進行整體策略討論，透過學習單紀錄、調整其策略，幫助學生發展高層次認知能力。
- ✓ 每組可將所要執行的動作紀錄在學習單上，一次執行該回合所有動作，方便老師確認每組動作。所有組別完成該回合動作後，再抽取事件卡、進入下一回合。
- ✓ 每次交換卡牌由老師或學生自行拿取上方卡牌。若有重複，每回合可交換1張卡牌(3-5張牌讓學生選擇)。如：生產者換生產者

校園生態大師教學活動說明 遊戲結算

透過遊戲計分機制凸顯生物多樣性對生態的重要性。

✓ **國小以下：基礎得分(生物多樣性)**

遊戲進行以基礎得分規則為主，待遊戲結算後再透過額外加分講解食物鏈/網，建構生態穩定性概念。

✓ **國中以上：基礎得分(生物多樣性)+額外加分(生態穩定性)**

遊戲初始時分發計分卡，以利分組規劃策略建構食物網。

校園生態大師教學活動說明 歸納與總結

✓ 想一想1：

分享與比較各組的校園生態系，了解食物網和生態穩定性的關係。

✓ 想一想2：

將所學實踐於日常生活，落實環境保育。

✓ 延伸學習：

生物防治。如：鴨稻共生(鴨耕米).....

環境教育遊戲學習—校園生態大師



(組內合作+組間競賽)

遊戲人數：2-6人(組)

遊戲時間：30-45分

遊戲年齡：11+

- 環境教育主題桌遊(素養教育十大重大議題)
- 目標對象：國小高年級及國中生、一般大眾
- 遊戲玩法：學校班級教學玩法、一般遊戲玩法
- 配合展區：本館地球環境廳「芸芸眾生」
- 學校課程：國中生物--食物鏈/網、生態系角色
- 學習目標：從校園生態系了解生態平衡
- 遊戲目標：建構最穩定的校園生態系(物種最豐富)

學習目標

校園生物
多樣性

=

遊戲目標

收集不同
種類生物

學習重點

- 一. 從生態學角度認識生態平衡、生態系角色與功能
- 二. 認識環境/人為因素對生態的影響
- 三. 食物網：生物多樣性的重要性
- 四. 生態塔：生物能量傳遞

遊戲規則(學習方法)

- **生物牌卡設計**：認識生物食性與生態角色
- **回合動作**：種植、保育、分解、清除、移居，認識生物間的密切關係
- **回合事件**：抽取事件卡模擬環境變遷與人類行為對生態造成的影響
- **遊戲結算**：同種類不記分、繪製食物鏈/網加分
- **校園生態**：以生態塔為遊戲底紙，逐漸累積能量，往上層兌換生物

遊戲內容物



1. 遊戲說明書 1 本



2. 遊戲底紙 6 張



3. 計分卡 6 張



4. 生物卡 27 種，共 169 張
(詳如表 1)



5. 事件卡，共 27 張

- 自然事件 6 種各 1 張
- 人為事件 9 種各 1 張
- 空白事件卡 2 種各 6 張

生態系角色	卡牌
三級消費者 6種x2張=12張	黑冠麻鷲、鳳頭蒼鷹、松鼠、青蛇、貓、狗
次級消費者 5種x4張=20張	珠頸斑鳩、麻雀、螳螂、蜥蜴、蜘蛛
初級消費者 4種x9張=36張	紅擬豹紋蝶幼蟲、樺斑蝶幼蟲、鳳蝶幼蟲、義大利蜂
生產者 3種x25張=75張	馬利筋、金桔、水柳
分解者 4種x3張=12張	野蘑菇、綠褶菇、靈芝、木耳
清除者 4種x2張=8張	螞蟻、蚯蚓、馬陸
空白卡 1種x6張=6張	玩家自行繪製生物

遊戲設置—牌卡區

- (1) 生物卡依生態系角色類別分類，充分洗牌後，正面朝上放置於牌卡區
- (2) 事件卡分成人為、自然事件依照類別充分洗牌後背面朝上放置於牌卡區



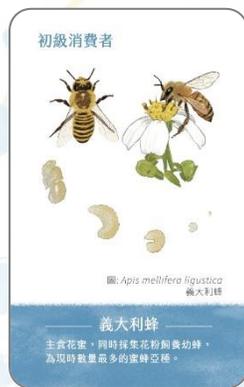
遊戲設置—玩家資源

【一般玩法】每位玩家皆須設置 1 份 【學校教學】每組設置 1 份

玩家手中的遊戲底紙代表一校園生態系，依據生物間的食性關係，由每階層的生物組成該生態系的生態塔，生產者產生能量提供上層生物所需要的能量，越高層的生物所需能量越多。



生產者3張



初級消費者1張

每回合可執行2動作，動作不可重複

- 種植** 從牌堆中抽取(3+分解者數量)張的生產者。
- 保育** 用持有卡牌換取高一階層的生態系角色卡牌。
初級: 生產者 3 張 → 初級消費者1張
次級: 初級消費者2張 → 次級消費者1張
三級: 次級消費者2張 → 三級消費者1張
- 清除** 用1張次級消費者換取1張清除者。
清除者效益:
1. 清除者可在種植時將分解者數量x2。
2. 若發生負面事件時，玩家可棄牌1張清除者，以抵消事件影響。
- 分解** 從牌堆中抽取1張分解者。
- 移居** 當己方生態系中生物，可與其他玩家的三級消費者形成一完整食物鏈(三級-次級-初級-生產者)時，可將對方玩家三級消費者放入己方生態系。
但若對方也有完整食物鏈時，移居不成立。

遊戲結算

分數累加，同種類生物多張不另計分
三級消費者20分、次級消費者10分、初級消費者5分、其他1分。

計分卡1張



遊戲底紙1張

校園生態大師
BIOUNIVERSITY IN SCHOOLS

遊戲規則—回合動作（進階）

當玩家熟悉遊戲與食物鏈規則時，可增加回合數，並加入【移居】動作

移居：建構友善的生物環境，可吸引高階生物進駐。

完整食物鏈需包含生產者→初級消費者→次級消費者→三級消費者



- 當己方生態系中的生物可與其他玩家的三級消費者形成一完整的食物鏈時，可將對方三級消費者收入己方，**但若對方也有完整食物鏈時，移居不成立。**

遊戲規則—回合事件

每回合動作執行完畢，由主持人抽選該回合發生的事件(自然事件、人為事件各1)，所有玩家執行事件影響，從牌卡區**拿取**或**繳回**生物。



附加功能：
使用清除者抵銷事件負面影響

清除者-1 放回牌卡區 (置於最下方)

- 若有重複卡牌，每回合事件執行完畢後，可向主持人提出交申請，從牌堆中隨機抽換一張卡片。
- 結算生態塔剩餘生物種類後，進入下一回合。

遊戲規則—遊戲結算

當所有回合執行完畢或抽到事件【生態檢核】即進入遊戲結算階段，計算玩家獲得的積分，成績最高者獲勝。

✓ 基礎得分：生物多樣性

加總所蒐集的生物能量，同種生物不得重複計算

✓ 額外加分：生態穩定性

繪製生態系中的食物網，檢核校園生態系的生態穩定性



計分方式—生物多樣性

基礎得分：加總所蒐集的生物能量，同種生物不得重複計算

- ✓ 三級消費者：每種**20**分
- ✓ 次級消費者：每種**10**分
- ✓ 初級消費者：每種**5**分
- ✓ 生產者、分解者、清除者：每種**1**分

範例說明

<例> 收集到金桔3張，義大利蜂1張

得分為生產者1種x1分+初級消費者1種x5分=6分

生產者



圖: *Citrus japonica*
金桔

金桔

芸香科。果實可食用，花是良好蜜源，葉是鳳蝶科幼蟲食草。

生產者



圖: *Citrus japonica*
金桔

金桔

芸香科。果實可食用，花是良好蜜源，葉是鳳蝶科幼蟲食草。

生產者



圖: *Citrus japonica*
金桔

金桔

芸香科。果實可食用，花是良好蜜源，葉是鳳蝶科幼蟲食草。

初級消費者



圖: *Apis mellifera ligustica*
義大利蜂

義大利蜂

主食花蜜，同時採集花粉飼養幼蜂，為現時數量最多的蜜蜂亞種。

+1

+5

範例說明

<例> 收集到金桔2張，馬利筋1張，義大利蜂1張
得分为生產者2種x1分+初級消費者1種x5分=7分

生產者



圖: *Citrus japonica*
金桔

金桔

芸香科。果實可食用，花是良好蜜源，葉是鳳蝶科幼蟲食草。

生產者



圖: *Citrus japonica*
金桔

金桔

芸香科。果實可食用，花是良好蜜源，葉是鳳蝶科幼蟲食草。

生產者



圖: *Asclepias curassavica*
馬利筋

馬利筋

夾竹桃科。全株含有毒白色乳汁，花是蜜源，葉是蝴蝶幼蟲食草。

初級消費者



圖: *Apis mellifera ligustica*
義大利蜂

義大利蜂

主食花蜜，同時採集花粉飼養幼蜂，為現時數量最多的蜜蜂亞種。

+1

+1

+5

計分方式—生態穩定性

額外加分：

計分卡標示著每種生物的食性。

- ✓ 將生物間「食」與「被食」的關係連線，畫出食物鏈/網。

<例> 金桔—鳳蝶幼蟲

- 完整的食物鏈需包含**生產者**和**消費者**，方可自給自足，形成平衡的生態系
- 同一種生物因為食物的多元性，在食物鏈中可能為初級、次級、3級或4級以上的角色，可以鼓勵學生盡量繪製，畫的正確即可給分。

參考食物鏈

狗	貓、黑冠麻鷺、青蛇、松鼠、珠頸斑鳩、麻雀、蜥蜴、蜘蛛、蝴蝶幼蟲		
貓	松鼠、青蛇(體型小的)、珠頸斑鳩、麻雀、蜥蜴、蜘蛛、蝴蝶幼蟲、螳螂		
黑冠麻鷺	(幼)松鼠、(幼)麻雀、蜘蛛、螳螂、蜥蜴、義大利蜂、蝴蝶幼蟲、蚯蚓、馬陸		
青蛇	麻雀(蛋)、(幼)麻雀、(幼)松鼠、蜥蜴、蜘蛛、螳螂、義大利蜂、蝴蝶幼蟲、馬陸		
松鼠	(幼)松鼠、(幼)麻雀、(幼)珠頸斑鳩、斯文豪氏攀蜥、蜘蛛、螳螂、義大利蜂、蝴蝶幼蟲、金桔、水柳		
鳳頭蒼鷹	松鼠、麻雀、蜘蛛、螳螂、蜘蛛、蜥蜴、義大利蜂、蝴蝶幼蟲、蚯蚓、馬陸		
珠頸斑鳩	麻雀	蝴蝶幼蟲、金桔、蚯蚓	
蜘蛛	斯文豪氏攀蜥	義大利蜂、蝴蝶幼蟲	
螳螂	義大利蜂、蝴蝶幼蟲、螳螂		
義大利蜂	馬利筋、金桔、水柳	鳳蝶幼蟲	金桔
樺斑蝶幼蟲	馬利筋	紅擬豹紋蝶幼蟲	水柳

計分方式—生態穩定性

得分	食物鏈	範例
1	缺少生產者，不完整的食物鏈	鳳蝶幼蟲-螳螂
5	生產者-初級消費者	金桔-鳳蝶幼蟲
10	生產者-初級消費者-次級消費者	金桔-鳳蝶幼蟲-螳螂
20	生產者-初級消費者-次級消費者-高級消費者	金桔-鳳蝶幼蟲-螳螂-青蛇

範例說明

A



基礎得分： 21
額外加分： +20
總得分： 41

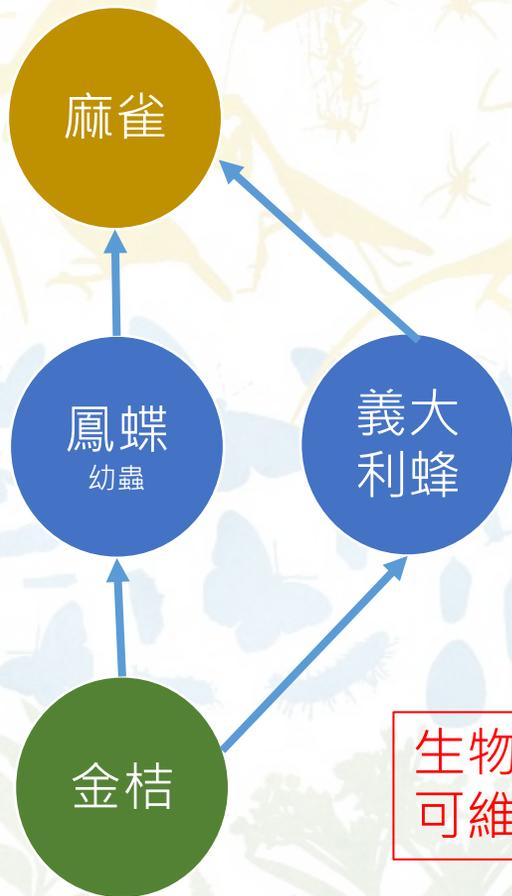
B



基礎得分： 21
額外加分： +7
總得分： 28

範例說明

A



生物均有可食食物
可維持生存所需

B



樺斑蝶和紅擬豹
紋蝶無所需食物
無法生存

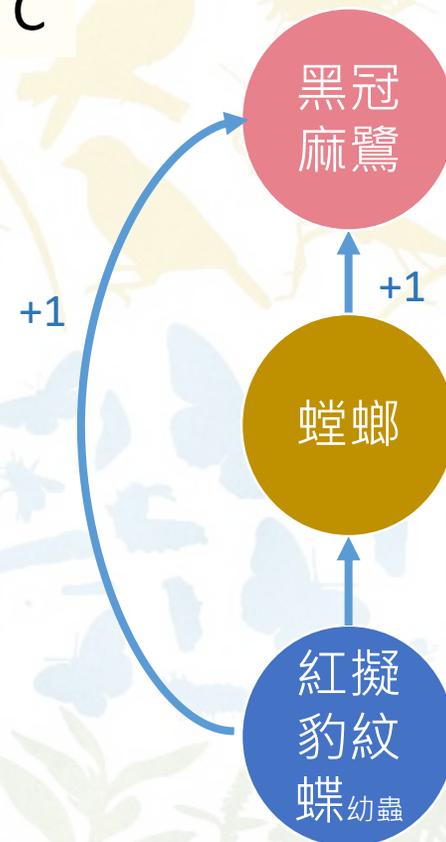
範例說明

A



基礎得分： 21
額外加分： +20
總得分： 41

C



雖有高階生物進駐，
但因缺乏生產者，
生物仍會逐漸消亡

基礎得分： 35
額外加分： +2
總得分： 37

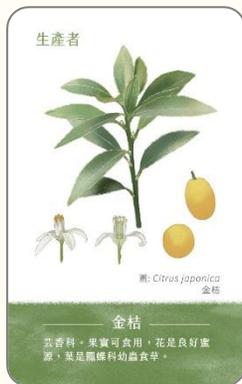
校園生態大師

BIODIVERSITY IN SCHOOLS

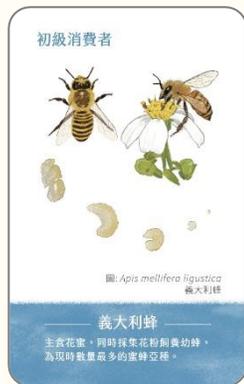
- ✓ 在這個遊戲中，你將扮演一名校園生態大師，試著收集越多種類生物、
收集最多生存能量者即可獲勝！
- ✓ 小心環境變動和人類行為都可能影響生物生存，造成巨大損失！



遊戲初始資源



生產者3張



初級消費者1張

每回合可執行2動作，動作不可重複

種植 從牌堆中抽取(3+分解者數量)張的生產者。

保育 用持有卡牌換取高一階層的生態系角色卡牌。
 初級: 生產者 3 張 → 初級消費者1張
 次級: 初級消費者2張 → 次級消費者1張
 三級: 次級消費者2張 → 三級消費者1張

清除 用1張次級消費者換取1張清除者。
 清除者效益:
 1. 清除者可在種植時將分解者數量x2。
 2. 若發生負面事件時，玩家可棄牌1張清除者，以抵銷事件影響。

分解 從牌堆中抽取1張分解者。

移居 當己方生態系中生物，可與其他玩家的三級消費者形成一完整食物鏈(三級-次級-初級-生產者)時，可將對方玩家三級消費者放入己方生態系。
 但若對方也有完整食物鏈時，移居不成立。

遊戲結算
 分數累加，同種類生物多張不另計分
 三級消費者20分、次級消費者10分、初級消費者5分、其他1分。

計分卡1張



遊戲底紙1張

生態塔

這是你的生態塔，生活在校園的生物與其他生物透過**食物鏈**將彼此命運緊密相連.....

遊戲目標：

建構擁有**豐富物種**的校園生態系



食物鏈

生物間「吃」與「被吃」的關係可以組成**食物鏈**，請閱讀手牌生物的食性與特徵，設置你的校園生態系。

- 完整的食物鏈需包含**生產者**和**消費者**，方可自給自足，形成平衡的生態系。

參考食物鏈

狗 貓、黑冠麻鷺、青蛇、松鼠、珠頸斑鳩、麻雀、蜥蜴、蜘蛛、蝴蝶幼蟲

貓 松鼠、青蛇(體型小的)、珠頸斑鳩、麻雀、蜥蜴、蜘蛛、蝴蝶幼蟲、螳螂

黑冠麻鷺 (幼)松鼠、(幼)麻雀、蜘蛛、螳螂、蜥蜴、義大利蜂、蝴蝶幼蟲、蚯蚓、馬陸

青蛇 麻雀(蛋)、(幼)麻雀、(幼)松鼠、蜥蜴、蜘蛛、螳螂、義大利蜂、蝴蝶幼蟲、馬陸

松鼠 (幼)松鼠、(幼)麻雀、(幼)珠頸斑鳩、斯文豪氏攀蜥、蜘蛛、螳螂、義大利蜂、蝴蝶幼蟲、金桔、水柳

鳳頭蒼鷹 松鼠、麻雀、蜘蛛、螳螂、蜘蛛、蜥蜴、義大利蜂、蝴蝶幼蟲、蚯蚓、馬陸

珠頸斑鳩 麻雀 蝴蝶幼蟲、金桔、蚯蚓

蜘蛛 斯文豪氏攀蜥 義大利蜂、蝴蝶幼蟲

螳螂 義大利蜂、蝴蝶幼蟲、螳螂

義大利蜂 馬利筋、金桔、水柳 **鳳蝶幼蟲** 金桔

樺斑蝶幼蟲 馬利筋 **紅擬豹紋蝶幼蟲** 水柳

生物卡—生產者

生產者



圖: *Citrus japonica*
金桔

金桔

芸香科。果實可食用，花是良好蜜源，葉是鳳蝶科幼蟲食草。

生產者



圖: *Asclepias curassavica*
馬利筋

馬利筋

夾竹桃科。全株含有毒白色乳汁，花是蜜源，葉是蝴蝶幼蟲食草。

生產者



圖: *Salix warburgii*
水柳

水柳

楊柳科落葉喬木，春天時花與葉同時萌芽，種子有絨毛，稱為柳絮。

生物卡—初級消費者

初級消費者



圖: *Danaus chrysippus*
樺斑蝶(金斑蝶)

樺斑蝶幼蟲

幼蟲食草為夾竹桃科的馬利筋、釘頭果等，具有毒素，帶警戒色。

初級消費者



圖: *Apis mellifera ligustica*
義大利蜂

義大利蜂

主食花蜜，同時採集花粉飼養幼蜂，為現時數量最多的蜜蜂亞種。

初級消費者



圖: *Papilio demoleus*
無尾鳳蝶(花鳳蝶)

鳳蝶幼蟲

幼蟲食草為芸香科的柑橘、檸檬、金桔等，會伸出臭角模擬成蛇。

初級消費者



圖: *Phalanta phalantha*
紅擬豹紋蝶(砵蚊蝶)

紅擬豹紋蝶幼蟲

幼蟲食草為楊柳科的水柳、垂柳、水社柳等植物。

生物卡—次級消費者

次級消費者

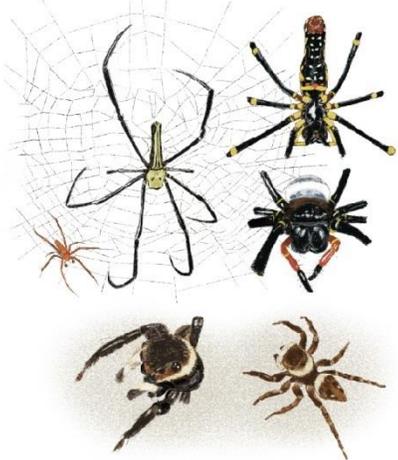


圖: *Passer montanus*
麻雀

麻雀

雜食性，主食昆蟲、種子和果實。

次級消費者



上圖: *Nephila pilipes* 人面蜘蛛
下圖: *Hasarius adansonii* 安德遜蠅虎

蜘蛛

主食昆蟲，依狩獵方式可分為結網性（如人面蜘蛛；主食為飛行性昆蟲）與遊獵性（如蠅虎；主食為葉間徘徊性小體型昆蟲）

次級消費者



圖: *Spilopelia chinensis*
珠頸斑鳩

珠頸斑鳩

主食植物種子、果實、穀類等，育雛時也會捕食昆蟲，補充蛋白質。

次級消費者



圖: *Hierodula bipapilla*
寬腹螳螂

螳螂

廣食性的節肢動物捕食者，擅於隱匿在自然環境中捕食小型昆蟲。

次級消費者



圖: *Diploderma swinhonis*
斯文豪氏攀蜥

蜥蜴

多以小型無脊椎動物為食，如昆蟲。

生物卡—三級消費者

三級消費者



圖: *Callosciurus erythraeus*
赤腹松鼠

松鼠

會吃草類、植物嫩芽花果，捕食昆蟲及幼小的鼠、鳥、蛇、蛋類等。

三級消費者



圖: *Gorsachius melanolophus*
黑冠麻鷺

黑冠麻鷺

鷺科，主食蚯蚓、昆蟲、兩爬、小型鳥類及魚蝦。

三級消費者

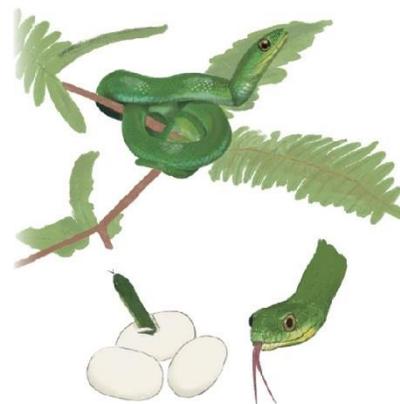


圖: *Cyclophiops major*
青蛇

青蛇

以昆蟲、蛙、蚯蚓為主食，無毒，個性溫馴。

生物卡—三級消費者

三級消費者



圖: *Accipiter trivirgatus*
鳳頭蒼鷹

鳳頭蒼鷹

臺灣特有亞種的猛禽，主食為小型鳥類、鼠、蜥蜴、大型昆蟲等。

三級消費者



圖: *Canis lupus familiaris*
臺灣犬

狗

會吃廚餘，捕食中小型脊椎動物，也會吃蔬菜、水果、根莖等植物。

三級消費者



圖: *Felis silvestris catus*
家貓

貓

會吃廚餘，捕食昆蟲及小型脊椎動物如鳥、鼠、蛇、蜥蜴、魚類等。

生物卡—分解者

分解者



圖: *Ganoderma tropicum*
熱帶靈芝

靈芝

常生長於豆科樹幹基部或根部，分布於東南亞的熱帶、亞熱帶地區。

分解者



圖: *Agaricus campestris*
野蘑菇

野蘑菇

散生於草地上，可分解土壤中有機質，粉紅色的菌褶是特徵之一。

分解者



圖: *Chlorophyllum molybdites*
綠褶菇

綠褶菇

群聚生長於草地上，可分解土壤中有機質，是臺灣最常見的誤食毒菇。

分解者



圖: *Auricularia cornea*
木耳

木耳

生長於各類闊葉樹樹幹或枝條，是一種常見食用菌。

生物卡—清除者

清除者



圖: *Trigoniulus corallinus*
磚紅厚甲馬陸

馬陸

又稱千足蟲，雜食性，生活在潮濕地方，枯枝落葉為食也會撿拾屍體。

清除者



圖: *Amyntas aspergillum*
參狀遠環蚓

蚯蚓

以腐爛葉子和土為食，可改善土壤品質。

清除者

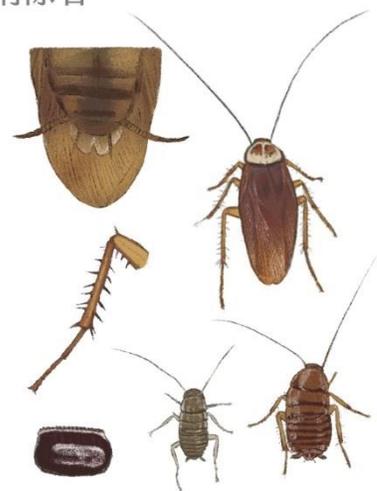


圖: *Periplaneta americana*
美洲蟑螂

蟑螂

泛指所有蜚蠊目的昆蟲，具有一億年的演化歷史。

清除者



圖: *Pheidole megacephala*
大頭家蟻

螞蟻

雜食性，具有高度社會化的昆蟲。

校園裡還有其他生物嗎？

想一想：

這個生物叫什麼名字？

他所扮演的生態系角色是什麼？

幫他畫個圖或簡單介紹一下吧！

生態系角色：

生物名稱：

事件卡—自然事件

1. 梅雨季來臨：生產者+2，分解者+1
2. 繁殖季到了：手牌持有之各級消費者+1
3. 春暖花開：生產者+1、初級消費者+1
4. 颱風來襲：初級消費者-1、次級消費者-1、分解者+1
5. 高溫無雨：生產者-3、分解者-1
6. 地震：手牌持有之各級消費者-1

事件卡—人為事件

破壞環境

1. 亂丟垃圾：初級消費者-1
2. 噴掃農藥：初級消費者-2
3. 噴除草劑：生產者-3、初級消費者-1
4. 設置捕獸夾：次級消費者-1、三級消費者-1
5. 放置毒餌：手牌持有之各級消費者-1
6. 引入外來種：清除者-1、次級消費者-1

環境保育

7. 種植花草：生產者+1、初級消費者+1
8. 規劃保育區：手牌持有之各級消費者+1

還有什麼事件會發生呢？

想一想：

這個事件是人為的還是自然的？
他對環境的影響是破壞還是保育呢？

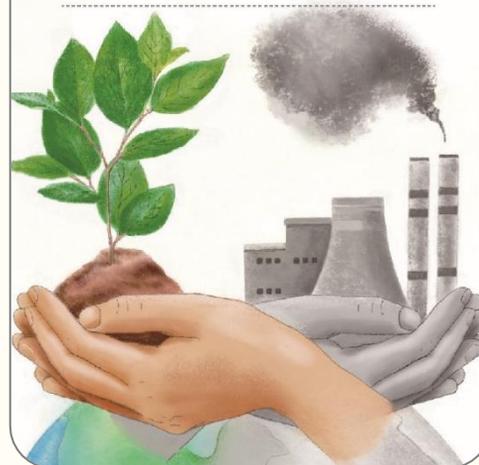
討論一下，哪些生物會受影響呢？

還有什麼環境保育的方法嗎？

人為
事件

名稱：

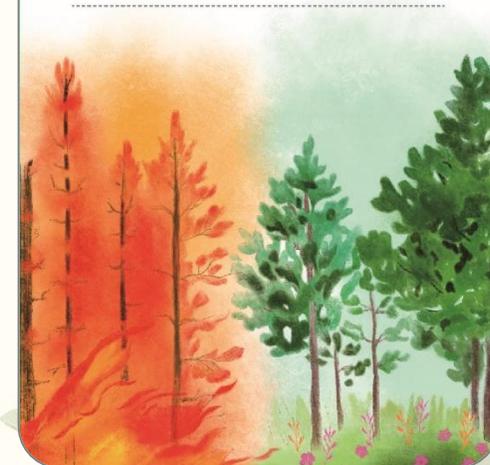
影響：



自然
事件

名稱：

影響：



遊戲規則—回合動作

遊戲共進行3回合，每回合可執行2個動作，最後一回合可執行4個動作

玩家可**拿取**牌堆最上方的生物卡

種植



+3

分解



+1

玩家可**使用手牌**兌換牌堆最上方的生物卡

清除



次級消費者-1
→ 清除者+1

保育

初級生產者-3 → 初級消費者+1
初級消費者-2 → 次級消費者+1
次級消費者-2 → 三級消費者+1

- 玩家若持有 **N張** 分解者，該回合可獲得 **3+N張** 生產者。
- 玩家若持有清除者，該回合可獲得 **3+2N張** 生產者

遊戲規則—回合動作

移居：建構友善的生物環境，可吸引高階生物進駐。

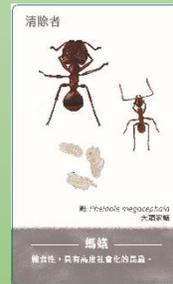
完整食物鏈需包含生產者→初級消費者→次級消費者→三級消費者



- 當己方生態系中的生物可與其他玩家的三級消費者形成一完整的食物鏈時，可將對方三級消費者收入己方，但若對方也有完整食物鏈時，移居不成立。

遊戲規則—回合事件

每回合動作執行完畢，由主持人抽選該回合發生的事件(自然事件、人為事件各1)，所有玩家執行事件影響，從牌卡區**拿取**或**繳回**生物。



附加功能：
使用清除者抵銷事件負面影響

清除者-1 放回牌卡區 (置於最下方)

- 若有重複卡牌，每回合事件執行完畢後，可向主持人提出交申請，從牌堆中隨機抽換一張卡片。
- 結算生態塔剩餘生物種類後，進入下一回合。

遊戲規則—遊戲結算

當所有回合執行完畢或抽到事件【生態檢核】即進入遊戲結算階段，計算玩家獲得的積分，成績最高者獲勝。

✓ 基礎得分：生物多樣性

加總所蒐集的生物能量，同種生物不得重複計算

✓ 額外加分：生態穩定性

繪製生態系中的食物網，檢核校園生態系的生態穩定性



計分方式—生物多樣性

基礎得分：加總所蒐集的生物能量，同種生物不得重複計算

✓ 三級消費者：每種**20**分

✓ 次級消費者：每種**10**分

✓ 初級消費者：每種**5**分

✓ 生產者、分解者、清除者：每種**1**分

計分方式—生態穩定性

額外加分：

計分卡標示著每種生物的食性。

- ✓ 將生物間「食」與「被食」的關係連線，畫出食物鏈/網。

<例> 金桔—鳳蝶幼蟲

- ✓ 完整的食物鏈需包含**生產者**和**消費者**，方可自給自足，形成平衡的生態系。

參考食物鏈

狗 貓、黑冠麻鷺、青蛇、松鼠、珠頸斑鳩、麻雀、蜥蜴、蜘蛛、蝴蝶幼蟲

貓 松鼠、青蛇(體型小的)、珠頸斑鳩、麻雀、蜥蜴、蜘蛛、蝴蝶幼蟲、螳螂

黑冠麻鷺 (幼)松鼠、(幼)麻雀、蜘蛛、螳螂、蜥蜴、義大利蜂、蝴蝶幼蟲、蚯蚓、馬陸

青蛇 麻雀(蛋)、(幼)麻雀、(幼)松鼠、蜥蜴、蜘蛛、螳螂、義大利蜂、蝴蝶幼蟲、馬陸

松鼠 (幼)松鼠、(幼)麻雀、(幼)珠頸斑鳩、斯文豪氏攀蜥、蜘蛛、螳螂、義大利蜂、蝴蝶幼蟲、金桔、水柳

鳳頭蒼鷹 松鼠、麻雀、蜘蛛、螳螂、蜘蛛、蜥蜴、義大利蜂、蝴蝶幼蟲、蚯蚓、馬陸

珠頸斑鳩 麻雀 蝴蝶幼蟲、金桔、蚯蚓

蜘蛛 斯文豪氏攀蜥 義大利蜂、蝴蝶幼蟲

螳螂 義大利蜂、蝴蝶幼蟲、螳螂

義大利蜂 馬利筋、金桔、水柳 **鳳蝶幼蟲** 金桔

樺斑蝶幼蟲 馬利筋 **紅擬豹紋蝶幼蟲** 水柳

計分方式—生態穩定性

得分	食物鏈	範例
1	缺少生產者，不完整的食物鏈	鳳蝶幼蟲—螳螂
5	生產者—初級消費者	金桔—鳳蝶幼蟲
10	生產者—初級消費者—次級消費者	金桔—鳳蝶幼蟲—螳螂
20	生產者—初級消費者—次級消費者—高級消費者	金桔—鳳蝶幼蟲—螳螂—青蛇

想一想

- ✓ 班上哪一組的校園生態系是最穩定的？為什麼？
- ✓ 我可以做什麼保護校園生態？