

四 月 份 國 中 生 物 教 室

楊榮祥

國立臺灣師範大學

在這地球上生存者形形色色漫山遍野的動物與植物。這些生物都是地球經年累月演化的「產物」。牠們都有共同的始祖，也就是說有其疏遠或較密切的「血緣」關係。學生們剛剛學過「演化」，當不難接受這個基本概念。

第十章生物圈內的生物，主要的科學概念也就是從上面這個概念所發展：

1. 生物都可依其形態構造特徵，做有系統有層次的分門別類。

2. 生物的系統分類，正可表示其「血緣」關係之「親」與「疏」。

分類的依據就是生物本身的形態構造以及其他各項生理特徵。因為生物均為演化的產物，形態構造特徵的變化自有其系統的發展。這種發展也就是生物演化的發展過程，所以「分類學」應可以說是探討生物血緣關係的科學；分類的目的，也可以說，就是追究生物血緣關係，或探查演化的路線。

教材研究

第一節 生物的命名

在這一節，學生將學到「學名」。顧名思義，那是科學上的名稱，但宜避免使學生感覺到「玄奧」，反之，教師宜設法使其有「親切感」。雖然爲了全世界性的統一名稱，而使用拉丁文或

希臘文，但其「字義」大多還是單純的代表性特徵之描述。例如書上所舉之例：「紅頭啄木鳥」。

此外，實驗 10-1 數種生物的命名。也應能使學生感覺到其「取」學名的樂趣。西方語文系，例如：英語、法語、都與拉丁文有許多共同點，故美國、英國或法國的學生自然會喜歡此實驗，但我們中國語文與拉丁語文，無論在字母或拼字、語法，其差異甚大，中國學生的「感受」當然不同。但，老師仍應設法使學生先了解所列拉丁字或拉丁化文字的意義，以消除語文上的屏障。然後指導學生觀察彩色圖 10-5 兩色天使魚，以此魚爲例，再說明定「種名」的方法。再讓學生觀察彩色圖 10-4 的四種生物，由其特徵與俗名，從所列的拉丁文或拉丁化文字，找出適當的字來「組成」種名。

教師可考慮讓學生將所定「種名」寫在黑板上，由大家來共同討論或評鑑。當然討論的重點就是「爲什麼選擇這樣的名稱」，只要有適當的理由，都應接受。但，教師勿忘向學生提出說明：學名當可根據形態特徵以命名，但，並不是大家隨意命名，命名人要提出論文在各權威學會發表，如爲學會所接受才能「通用」，而且凡已經各權威學會通過採用學名之生物，都不能「再」命名。如是才能使「一個物種一個學名」。

下面爲彩色 10-4 四種生物的學名：

1. *Coccinella bipunctata*

二星瓢蟲

2. *Cnemidophorus sexlineatus* 六線蜥蜴
3. *Rhinoceros bicornis* 雙角犀牛
4. *Dryas octopetala* 仙女草

學名除了「種名」之外，前面還有「屬名」。林奈氏（Carolus Linnaeus, 1707-1778，瑞典植物學家）所創「二名法（Binominal nomenclature）」的「內容」或學名的「寫法」，課本上有，宜指導學生理解。也許有些學生會問：實驗 10-1 四種生物的屬名如何命名？其實命名的原則還是一樣，「根據特徵」，但屬名之命名，當以「屬」的特徵為依據，即屬內各物種之共同特徵為依據。

實驗 10-2 創立一個分類系統，要求學生「創立」分類依據以分類。這些「動物」都不是「現實」的動物，而是中西神話中的「動物」，學生可能用各種不同的方法來分類，只要所用原則不錯，根據皮膚的情況、運動方式、肢數、角數，任何一種分類依據都可以採用。教師宜著重輔導學生的觀察能力，找出各種動物的「共同點」與「不同點」。所以這一項實驗活動，可說是培養或訓練學生「分類能力」很好的學習活動。

所分類的都是「幻想」的動物，當然並無所謂「正確」的分類法。但，即使是現實的生物分類，雖然各物種之間的「血緣」關係是「絕對」的，但，分類的方法，則是人為的，也就是生物學家加於自然界之物，並非為「絕對」的，當然科學家廣汎收集資料，並細心觀察，以探究其「血緣」關係，使分類趨於「正確」或「合邏輯」，但亦不一定能有絕對「正確」或「一成不變」的分類方法。請注意：無一生物為永恒不變，生物在各種不同的環境中，不斷地改變，不斷地演化，過去如此，現在如此，將來亦如此。

本節的主要學習行為目標：

1. 能重述生物需要取學名的理由。
2. 以現代人或紅頭啄木鳥或其他任何學名為例，說明林奈氏二名法的內容。

3. 觀察已知俗名生物的特徵，能從所列注釋有定義的拉丁或希臘文單字中找出適當的字，以定出其種名。

4. 觀察所給 10~15 種不同生物，能找出其共同點以及不同特徵，以創立分類系統並採以分類之。

請注意本節學習行為目標，絕對不在使學生記憶這些生物的學名，或拉丁名稱。

第二節 分類的方法

學生在實驗 10-2 創立一個分類系統，所做的事情，事實上就是「分類工作」。科學家所做的正是如此，觀察一群生物，找出其共同點與不同點，建立分類依據，然後據以分類，第二節所論及的是生物學家所用的分類方法。

生物學家將生物做層次的分類，依次為界、門、綱、目、科、屬與種。另外還分亞界、亞門、亞綱、亞目、亞科、亞屬、甚至亞種。因為生物在不同的環境，在長時間的天擇力量之下，各有不同的發展或演化，各類生物固然可根據其形態或其他特徵做層次的分類，但仍無法明顯地劃開各類生物的分類界線。

關於分類的層次（或階層），書上並沒有舉例，教師手冊上則以「桃」為例，說明其分類系統上的地位。此外教師如認為需要，可試用下面貓類動物為例。

界：動物界

門：脊索動物門

亞門：脊椎動物亞門

綱：哺乳綱

目：食肉目

科：貓科

屬：貓屬

種：雲豹（*Felis nebulosa*）

獅子（*Felis leo*）

老虎（*Felis tigris*）

根據分類系統，生物與生物之間的血緣關係，當可一目瞭然，例如：貓、獅、虎、豹均同屬貓屬貓科，這些貓科動物則與狗、狼等同屬一目（食肉目）；除血緣關係之外，還可推知其形態生理上的重要特徵。

關於「種」的定義是個生物科學中的困擾，因為物種在不同環境的天擇力量下不斷地改變，「種」、「亞種」，甚至「屬」的區分，時常使分類學家感覺到很大的困擾。十七世紀末，英國的生物學家約翰雷（John Ray），首次說明「種（Species）」的定義：由相同親代所生的許多個體群，稱為一個種。但，人可以使馬與驢交配而生騾；在動物園中使獅與虎配合而生「獅虎」或「虎獅」，這些馬與驢，獅與虎，顯然都是一個個「獨立」的物種，但，牠們之間所生的「後代」都不具有「生育能力」。上面這二種雜交，均在「自然情況」下都不可能發生，所以現代的科學家，對於種的新定義為：在自然情況下，能自然交配而繁殖產生健康後代的個體群稱為一個物種。

因為生物的演化是多方向的，所以分類工作並不單純。各個物種之間的差異，有些很大，有些很小；有些特徵是很多物種所共有的特徵；有些特徵却是很少數物種所獨有甚至以非常微小的差異劃分物種。所以科學家將各種生物，大大小小的特徵，做有系統的整理，編成「檢索表」，使易以查閱或鑑識個別生物。

實驗 10-3 檢索表的應用，目的在使學生了解檢索表的功效與運用方法。書上的檢索表並沒有用到任何艱難的專有名詞，學生當易以理解或運用。但，通常檢索表都用很多專有名詞來表示各項特徵，常使一般門外漢感到其「艱深玄奧」，但那是專家，至少是內行人所用，自然要用專語以敘述特徵較為方便。所以如果教師能用其所採集之鄉土標本（或學生所採集之標本更好），事先自行製作一簡易檢索表，讓學生運用，則必

因較有真實感，使學生更有興趣，效果當更佳。陳兼善先生所著「台灣脊椎動物誌」當可為最佳參考資料，一面藉以認識並研究鄉土動物，亦可為動物「分類」或「檢索表」的具體參考資料。

本節主要的學習行為目標：

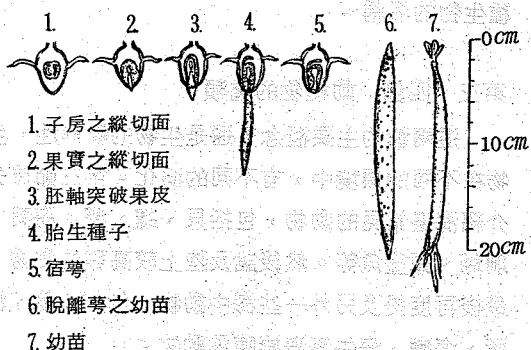
1. 能舉例以說明「種」的定義。
2. 能運用分類階層，以比較所給常見的不同生物在分類系統上的地位，或其血緣關係之親疏。
3. 能運用簡易檢索表，正確查出所指定各種生物的名稱。

第三、四節 動植物的種類

這兩節的主要概念，還是生物的歧異性，生物在不同的環境中，有不同的演化。第三節首先介紹海邊常見的動物，包括貝、螺、蟹、海葵、珊瑚、彈塗魚等。然後論及陸上較高等的動物，最後再度提及另外一些海中動物，例如：鯨、海豚、海獺、海牛等海棲哺乳動物。

在前一章（演化）我們曾論及生物起源於海水之中，先在水中然後在岸邊繁榮，後來陸上才有漫山遍野的生物。就生物的生活環境來說，陸生生活不如水生生活舒適，因為陸地上水源有限，各環境因素的變化幅度較大之故。所以大致上說來，陸上的動物較需複雜的體制構造，也就是較高等的動植物才能適應。生物演化到現在，最高等的一部分哺乳類動物或鳥類還「重新」回到海水中來生活，確是件耐人尋味有趣的事實。在不同的環境，住著不同特徵的生物；那麼在相同的環境中，也應住著特徵相同的生物了？是否如此？教師可考慮讓學生以鯨、海豚（哺乳類）與旗魚（硬骨魚類）或鯊魚（硬骨魚類）相比較形態上特徵，試行討論上面的「概念」，相信討論熱烈少有「冷場」，當然教師必須預先準備好有關資料，尤其少不得這幾種動物的照片或圖片。第四節所列舉的植物都是與人生有關係的，或本

省具代表性的各種動物。另外還提及黴菌與細菌。在新的分類系統中，這些微生物都要另歸一界，稱為原生界。但為簡化課文，仍歸入植物界，也沒有什麼不妥。課文還述及這些微生物在生物圈中擔任「分解者」，對於生態系中物質循環中的重要功能。這是下一章的主題之一，在本章可稍微「預報」。關於「胎生」植物，紅樹林植物也是本省的特產植物，有水筆仔、海茄冬等，只在淡鹹水相混的海邊淤泥之中生長，是為特殊環境植物，值得帶學生去觀察其「適應」，例如：胎生苗（圖一）、呼吸根（圖二）等。



（圖一）水筆仔胎生苗的發育



（圖二）海茄冬的呼吸根

本節目的是為介紹「一些」常見而與人生有關的或奇特的動植物，藉以激起學生的興趣。課文中所提到的動植物，確實都是很有趣，或與人生

有關係的動植物。每一種動植物都有精美的彩色圖片，教師宜指導學生觀察，找出牠們的特性或其他生物間的關係。

關於生物的歧異性，在圖中生物課程之各章節中，均多少有所論及，但這兩節是主要的教材，對於現在「五色繽紛」包含一百多萬物種的生物歧異世界來說，材料似乎不太夠，現世動植物界中各有最主要的十幾個「門」，如能運用第二節的教材，補述有關這十幾個門的檢索表，能讓學生運用以瞭解各門特徵，與歧異性就更好。

課文中所提及每一種生物，宜於課前查閱普通動物學、普通植物學等參考書，或有關台灣動植物的資料，以利教學。請注意一般學生如果真的對於課文所提的生物發生了興趣，僅靠課本中的敘述與彩色圖片，都還不足以滿足其好奇心，除非教師「禁止」其發問。萬一學生還是問到教師一時不能回答的問題時，千萬不可避而不答，也不要敷衍了事，更不必因而愧疚。誰能認得一百多萬種所有的生物？教師可以鼓勵學生「大家查閱」或「大家來共同探討」，請注意教師並非「有問必答」的「辭典」，教師更重要的任務就是「求知方法」的訓練（或培養）。教師要能輔導或幫助學生親自尋求問題答案，所以現代的生物教師自己就應具備收集資料、整理資料並處理資料的能力與興趣。

第五節 討論

彩色圖 10-37 左圖一枝玫瑰莖上佈滿一群蚜蟲。蚜蟲要吸食玫瑰莖汁，對於玫瑰來說是「害蟲」。右圖多了一隻瓢蟲，瓢蟲喜歡吃蚜蟲，對於蚜蟲來說是「天敵」。

玫瑰、蚜蟲與瓢蟲這三者的互相作用就是本節討論的標的。如以人類的「經濟眼光」來看這互相作用，蚜蟲是害蟲，其天敵瓢蟲為益蟲，如果大量繁殖瓢蟲，人類可不必冒污染環境之險用

化學藥品來「殺蟲」。這就是所謂的「生物防治法」。假如用生態系的眼光來看這相互作用，玫瑰是生產者，蚜蟲為初級消費者，瓢蟲為次級消費者，三者之間的食與被食關係，使三者均保持其適當的「族群」，這是「自然界的平衡」，如果再加上螞蟥，情形更有趣，因為螞蟥喜歡舐食蚜蟲腹部的分泌物，螞蟥能趕走瓢蟲以「保護」蚜蟲。當然，這是下一章的主題，教師可儘量輔導學生討論「生物防治」。

問題討論

（問1.）實驗10-1步驟1，要學生先「閱讀」所列拉丁字或希臘字，學生沒有學過拉丁文也沒學希臘字，怎樣指導？

（答）如果教師自己學過拉丁文或希臘文，或學過系統分類學，應該都懂得唸學名，可以教學生怎樣唸法。如果教師自己都不曾學過，只好當英文來「讀」也沒有什麼不妥，只要告訴學生那是「英文式」的唸法。因為本實驗並不要求學生會正確讀學名，只要求學生理解學名的組成或命名的方法。

（問2.）根據本草綱目，海帶與昆布是兩種相異的植物，但課本寫著海帶也叫昆布。

（答）在本省，確實有很多人認為海帶就是昆布，本草綱目則說是兩種相異。「海帶」、「昆布」都是「俗名」，以地方不同所叫名字也就不同，所以需要學名，這不正是本章的主題？

（問3.）第52頁豆「科」植物應改為豆「類」植物，因豆科植物早已分為三科，即含羞草科，蘇木科及蝶形花科。

（答）豆科確實為舊名稱，最好改稱豆類植物。

（問4.）本章第52頁，「結的果實叫蓮子」，蓮子究竟是蓮的果實？種子？

（答）蓮的果實為短圓錐形，膨大海棉質宿存花托，俗稱「蓮蓬」。蓮子是種子，可供食用

。課本之敘述有誤。

（問5.）本章第53頁，「必須靠細菌與黴菌……的碳釋出」，細菌與黴菌所釋出的物質，除了碳以外還有氮等元素，是否應補充？

（答）分解者從有機體中所釋出的元素，除了碳與氮以外還有硫、鉀、磷、鈣、鐵、鎂……等等，凡是構成生物體的物質都要經分解菌的作用而成為各種無機鹽類被「釋」出來。其中碳為代表性元素，因為有機物均為含碳的化合物，而碳元素正是其基本構成元素。學生學過光合作用，當瞭解綠色植物利用陽光的能，以二氧化碳中的碳元素，來合成有機物。分解者的「功能」，剛好相反。是否要補充？就要看老師您自己的意見了。

（問6.）彩圖10-4 仙女草，生長在什麼地方？有沒有標本？

（答）仙女草屬於薔薇科，學名 *Dryas octopetala*，在日本中部以北高山帶曾有發現，是一種矮小草姿灌木。在初夏開白色的花，花瓣八枚，花容清秀很討人喜歡。屬名 *Dryas* 係神話中森林女神之名，此名足可代表其花容。

（問7.）彈塗魚是什麼魚？為什麼「大部分的時間都生活在空氣中」？

（答）彈塗魚是一種屬於蝦虎科的小魚，體長約6~7公分，通常在河口泥岸附近活動。當潮水來時爬上岸，能以跳躍方式橫過河流，只有遇到危險時，才在河水中潛游一短距離。事實上彈塗魚都不喜歡在水裏面，我們曾將此魚放入500 ml 圓錐瓶內水中，結果不到二小時，全都「淹」死。

彈塗魚還有許多奇怪的特徵，牠有許多輔助呼吸器，如：皮膚、鰭條、鰓上腔均能呼吸；每一個成熟的卵，都有19~23條白色黏絲，以粘在洞壁；眼睛長在頭頂上，適合於「水陸」兩棲生活等等。

這是很有趣的鄉土生物，希望生物老師多多運用於教學上。