

# 吱吱喳喳七手八腳學生物 -- 以「生物分類」單元為例

## 談小組合作學習之教學理念及課程實施之經驗談

臺北市立螢橋國民中學 劉新 楊雯仙 臺北市立龍門國民中學 李秀玉

### 前言

現在的孩子活潑又有主見，但是缺乏耐性，專注力也不夠。許多孩子偏好活動性的課程，傳統的教師為主的講述式課程，學生學習專注力不易持續，許多課室中問題因而層出不窮。「小組合作學習」的學習型態可以提供學生同儕間溝通交流的機會，教師引導以「概念改變」的教學技能，使每位學生在課室中不單單聆聽教師說些甚麼，也要仔細分辨同學發表內容的合理性，針對教師的提問不斷挑戰自我的腦力。本校生物科教學採行合作學習的型態，將近十年，雖然經常面臨各種的困境，但每當與科教學者如台灣師大生命科學系的鄭湧涇教授及林陳涌教授討教、或是本校生物科教學團隊彼此研究、以及與他校的朋友切磋討論後，幸運的是總能撥雲見日。歷經無數次的考驗，不斷的自省、學習與修正，引領學生合作學習的技能始得日益純熟。根據鄭湧涇教授（2004）觀察研究發現，本校教師以建構為基礎所發展的概念改變的教學策略及小組合作學習，的確有顯著成效。

根據黃翎斐（2005）以螢橋國中學生所做的研究指出，學生合作學習中，教師引發學生間的論證及促使論證完成有不同策略，這些策略皆與培養學生的論證能力息息相關。在評鑑論證品質部份，發現學生在學期前後有顯著差異。可見透過問題討論、小組合作學習型態的課程規畫，的確可有效提升學習效能。

以下謹先簡介以概念改變為目標的課程設計理念及小組合作學習策略之應用，再依序就教師課程設計、教學實施及專業省思等三方面來分別陳述。

### 壹、理念篇-----學者這麼說的

建構論者所架構的科學學習過程，是學習者如何有選擇性的將大腦意識心

智(conscious mind)或稱工作記憶區(working memory)處理的資訊，轉換儲存在我們的長期記憶區(long-term memory)的過程。

一個學習者在面對一個科學現象時，很自然的會以當時情境所提供的各類環境因子來解決問題。這些因子包括了問題本身、學習者自己的觀察與結論、或其他學習者、教師及教科書等。學習者認知過程中，會不斷架構腦中工作區的各種關聯，他們會將合理的事實、原則、技能儲存在長期記憶區內。在腦中工作區所形成的科學推理產品將會移轉到長期記憶區以備未來使用。而學生科學推理的最後產品就是理論和模式，而又有所謂的「科學的」和「個人的」理論和模式，這在科學教育上非常重要。「個人的」理論和模式是指學習者正式學習前對自然現象直覺的信念和解釋，『科學的』理論和模式是指目前普遍為專家學者接受的科學觀點。

『個人的』理論和模式是指學習者自己所架構，基於個人的先前經驗，例如來自電視、傳說、書籍等，也就是以自己已知的來解釋，但是常常與『科學的』理論和模式發生衝突與矛盾。教師很難修正學生在日常生活中運用自如的『個人的』理論和模式。學生會強記在教室中學到的科學理論與模式，測驗時採用學校模式回答，但日常生活又回歸『個人的』理論和模式。

依據建構者的架構，學習不單是增加一點新知識而已，而是修正既存知識的過程。先備概念會影響學生對於新學習內容的記憶，標準化的自然科成就測驗可能無法確實點出學生科學知識上與個人信念矛盾之處，此乃因許多測驗題偏重記憶性的題型。因此教師常常需要診斷學生的迷思概念，檢測學生何以發展出這種與科學理論和模式相悖的錯誤概念。概念改變的教學策略因而發展。

Strik 及 Posner(1985)認為，要使學生發生概念改變，必須具備下列四個條件：(1)學生要不滿於自己已具有的概念 (2)學生對新概念有初步瞭解 (3)新概念是合理的 (4)新概念必須有合理的解釋而且有預測力。國民中學七年級學生的心智發展正值具體操作期，科學的學習其實是一種「個人」理論與模式的建構再建構，科學教師應重視教學是一種幫助學生獲得對自然現象更精確的科學理論與模

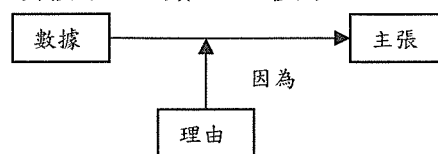
式的過程。科學課程中，教師要營造符合日常生活經驗的學習情境，以各種演示或操作連結學生實際經驗。

大部分正式的教學忽略學生個別自己形成的理論，而建構論者的課程設計則有學習者的學習環及教師的教學環兩面，學習環包含了參與、精緻化與評量，教學環包含了建立學業工作、檢視學生的互動以及評量學生的進步。教師安排一些和學習有關的學業工作，例如有關自然現象解釋、問題解決、社會議題的決定、做專題等，這是一種目標取向的工作，被設計用來使學生具有持久性的認知改變。

當教師呈現學習主題，在學習工作展開後，教師應促使學生主動盡力參與。心理學研究顯示，社會性的互動能促使認知成長。學習工作的任務可經由小組內部討論，達到精緻化成效。教師要經常觀察小組活動，必要時也參與活動。觀察學生討論可以提供教師有關學生學習進展的訊息，例如學生既有架構、對科學名詞定義的了解，邏輯推理的能力等，這些資料可當作教師教學計畫修訂的依據。

學生評量自己進步的情形，教師對於學生小組及個人進步的評量等，隨時都可以不拘形式的進行。理解是科學學習的成果，但是許多教師或學生並不把這樣的理念當作教學或學習目標，只是接受科學知識而已。學習並非只是資料的增加，學生的先備知識常和教室中要學的科學知識不一致。許多研究顯示，以教學去改變概念通常是失敗的，學生在教學後仍表現出相同於先前的『質樸概念』或『另有架構』，其中原因是這種先備知識造成的干擾。

大部份的學生會用記憶和回憶去迎合教學的效果。欲促使學生概念改變，並非只是單純的告訴學生錯誤及正確答案，而是要學生被說服。教師提供學習情境，用問題做為某一主題學習的開始，可以引發學生的推理，使學生體認先備知識的限制性。教師主導彼此的對話，促使師生之間共同討論，藉由學生同儕之間的社會性互動，去瞭解問題。經由教師的鼓勵、支持的對話模式和引導，學生致力於理解科學知識及懂得如何統整科學知



圖（一）Toulmin 的論證架構簡圖

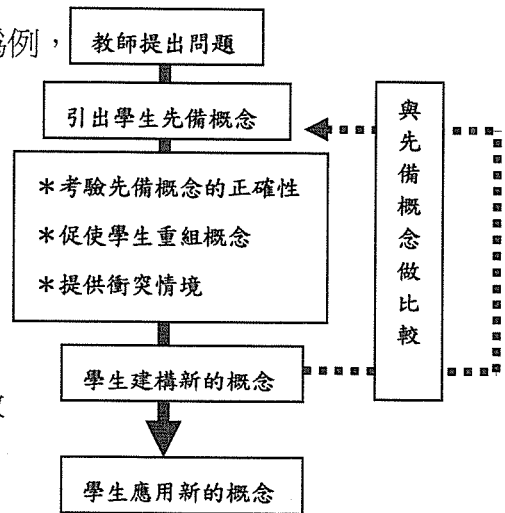
勵、支持的對話模式和引導，學生致力於理解科學知識及懂得如何統整科學知

識，Toulmin（1958）論證架構簡圖如圖（一）。

## 貳、課程設計篇-----以「生物分類」單元課程為例

今年五月九日台北市國中自然與生活科技輔導團至介壽國中分區訪視，有學校提出關於生物分類單元實體教學的困擾，以及關於班級小組合作學習如何實施的技術問題。所以選擇「生物分類」單元為例，說明本校如何進行課程設計。

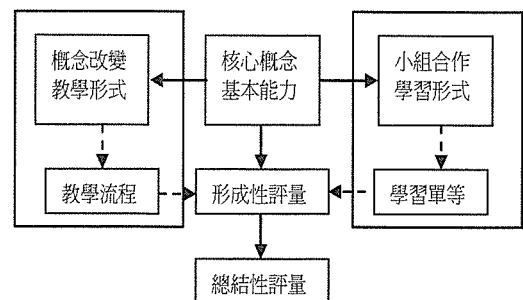
課程設計以問題起始，除了引起學習動機，同時可確立起點行為，掌握學生錯誤概念。課程行進中不斷拋出問題，以進行形成性評量，問題不斷繞著核心概念，俾便教師掌握學習狀況，隨時補救教學（如圖二）。



圖（二）概念改變的教學模式

生物分類單元的學習目標是認識各界生物構造型態及分類的依據。學生容易從各類媒體或書籍中獲得分類資訊，但所建立的分類概念往往與科學家的觀點有相當程度的出入。例如學生對動物較熟悉，但以為爬蟲類是指爬行的動物，兩生類是指水陸兩棲的生物，所以會誤認馬陸、蟑螂是爬蟲類，螃蟹、烏龜是兩生類等。而有些部分又較陌生，例如苔蘚、蕨類、裸子植物、真菌、原核生物及原生生物又容易混淆不清。比較個別學生的先備概念，會發現存在極大的落差，推測與家庭提供的生活經驗有極大關係。學生也許知道個別生物的名，但又欠缺分類的概念。

本單元的核心學習是認識生物分類的原理原則，並了解當前科學界分類的現況，同時教師可透過課程的設計檢視學生科學探索的過程技能。



圖（三）課程設計流程

「能力與認知導向」的單元課程設計，學生學習型態與教學型態均在核心概念與基本能力目標導向下設計，評量的項目也是以檢測核心概念與基本能力為指標，如圖（三）所示。以下僅就學生小組合作學習、教師課前準

備、課程實施及評量四個面向討論。

### 一、學生小組合作學習部分

- (一) 以「異質性分組」的小組為學習單位，共同進行----觀察認識生物標本材料及完成學習單兩部分。
- (二) 每一堂課小組之學習進度，須共同完成至少一桌的學習。按照桌上指示，學生仔細做實物觀察或對照參考工具書如圖鑑或課本等，共同討論並完成學習單。待全組同學學習完成，小組長即刻通知教師，教師隨後評量檢視學生學習成果，一旦評量通過，就可移位至另一桌學習。估計大約五堂課應可以完成七桌的學習。

### 二、教師課前準備

課程實施的流暢性與教師課程規劃的周詳性有關。課前紙上沙盤推演是必要的。教師課前的規劃包含下列各項工作：

- (一) 核心概念界定。教師團隊需針對教學內容明確界定，以利後續工作進行。
- (二) 學生之學習單設計。學習單是有目標、有架構的引導學生學習的依據。
- (三) 生物材料的規劃與準備。教師提供之生物材料主要以課本所提的例子為主，如果無法取得，則有替代方案。(1) 準備代表性的生物標本，浸製標本、剝製標本、乾製標本、活體展示或圖片、影片、網路資源等。(2) 準備標本文字說明。(3) 規劃學習動線。(4) 準備所需研究工具，如放大鏡、解剖顯微鏡、複式顯微鏡、載玻片、蓋玻片、培養皿、吸水紙、鑷子等。

進入準備最後階段，所有參與教學的教師必須至少先試做一次，檢視整個學習流程是否流暢，對所有展示標本、桌上張貼的說明文字、學生學習單等，再做最後的確認。

由於課程進行持續兩個禮拜，活體生物的維持可得費心，注意飼養環境、餵食與照料，否則數堂課過後，活體標本幾乎死亡，會給予學生負面不良的示範。

### 三、課程實施

- (一) 學生進入課室是以小組為單位。第一次上課先以原組別進入各桌觀察學

習。接著的各課堂，教師可依各組學習單元的銜接性做適度分配。

- (二) 學生學習進行中，教師盡量不干預學生學習，除非學生提出問題。教師回應時，切記不直接給答案，應引導、鼓勵學生從標本、模型、課本或參考資料中找出適切的答案。教師與學生的對答技能是需要磨練的，否則失去小組合作學習的意義，可以問題回應問題，促使同組間的對話。
- (三) 學生若是不能於一堂課內完成規定的進度，學生必須與教師約定課餘時間來完成，否則會影響其餘組別的學習進度，同時也可以督促小組在有限時間內做有效的學習。
- (四) 因應各組學習進度有快有慢，教師宜作彈性規劃。倘若有組別已先全部觀察學習完畢，學習單最後有數個統整檢索表，該組成員可進行自我評量。教師亦可準備一些有關形形色色生物影片，在教室一角利用電腦播放。儘量使每一組都有工作，促使整間課室呈現學習的型態。
- (五) 學生面對活體標本的態度需要指導與關注，虐待動物的行為應即時制止。

#### 四、評量

欲檢視小組合作學習策略實施成效，評量方式的選擇相當重要。評量分兩部分實施，一為形成性評量，一為總結性評量。

##### (一) 形成性評量

- (1) 形成性評量在課堂進行中隨時進行。教師課堂中至各組掌控進度，透過一些問題檢視學生的學習情形。每一組完成學習工作後，教師必須針對重要核心概念的學習，口試做檢測。通過後才能換組繼續下一單元的學習，如果該組無法回答提問時，教師請該組退回討論找出適切的答案後，教師才再接續下面的問題。教師提問時，應稍待時間後再指定學生回答。學習單最後有數個五界統整性的檢索表，學生可於課後用以沉澱檢視自己學習的成果。

- (2) 教師批改學習單，學生訂正學習單。

##### (二) 總結性評量---實作評量

實作評量以實物標本觀察取代紙筆測驗，分類單元若僅以紙面考題測

試，會受到相當大的限制，僅能檢測出學生記憶性的知識。學生對於真實的生物還是一知半解，甚至兩相照面不相識的大有人在。每一班隨正堂課考試，不需要另外安排額外時間。監考教師至少需兩位，一位計時按鈴，同時兼看全場，一位則隨時呼應解決學生臨時狀況，並隨時注意顯微鏡下標本的位置。學生進場前，教師先說明考場規則，學生進場後隨意找一張椅子坐下，每張椅子相對應一考題。教師先按鈴指導學生按題號往前推進數次，提醒學生作答時注意題號後，才開始計時作答。

實作評量之考題，經教師團隊配題、出題、選題等審慎程序，方能定稿。由於考試為期兩天，所以必須準備一些平行考題，以便第二天抽換。

### 參、實施篇-----教學現場實際操作

本校教學現場實際操作部分，依序仍分學生小組合作學習、教師課前準備、課程實施及評量四個部分陳述。

#### 一、學生小組合作學習

小組長是本組的靈魂人物，小組長在分配學習桌之後，即刻協調小組夥伴依桌上指標循序學習，桌上分別放置標本及說明



圖（四） 小組合作學習情形

如圖（四），同時完成學習單上的問題或圖表，如附件（一）。

#### 二、教師課前準備

活體標本部份採集自校園，部分則是教師團隊於課程實施前之週末，相約



圖（五）實驗室標本等配置情形

至景美仙跡岩踏青兼採集，當天再返回實驗教室將所有教材如生物標本、圖片、文字說明及參考工具書配置妥當，如圖（五）、表（一）及表（二）。

桌組	1	2	3	4	5	6	7
學習內容	原核生物界 原生生物界	真菌界	植物界 苔蘚 蕨類	植物界 裸子植物 被子植物	動物界 脊索動物	動物界 節肢動物	動物界 其他無脊椎動物

表一 各桌學習內容安排

	活體標本、浸製標本、剝製標本、模型、圖片、影片等
原核生物	細菌模式圖、藍綠菌、優酪乳空罐、水中小生物圖片
原生生物	黏菌、各類藻類、洋菜、水中小生物圖片
真菌	酵母菌、蕈類、黴菌、孢子印、冬蟲夏草、梅子酒、紅黴素藥膏、香港腳圖片
植物	苔蘚、帶孢子囊堆蕨類盆栽、松樹帶葉枝條、毬果、雙子葉及單子葉植物盆栽、發芽種子
動物	孔雀魚及數種溪魚、魚浸製標本、螻蛄圖片、黑眶蟾蜍及蝌蚪、攀木蜥蜴、烏龜骨架、鴨剝製標本、雞骨、鳥羽、鴨嘴獸照片、針鼯照片、袋鼠照片、無尾熊照片、竹節蟲、鹿子蛾及卵、蛾蛹、白額高腳蜘蛛、蜘蛛模型、蜻蜓模型、龍蝦螃蟹浸製標本、水螅、珊瑚、蚯蚓、蚯蚓模型、蚌、蛤、蝸牛、水蛭、水蛭圖片、海膽模型、海星海膽浸製標本、水螅攝食影片

表二 五界生物標本

### 三、課程實施

課程進行中，教師宜至各組進行以下工作：（一）檢視小組學習情形，（二）掌握各組學習進度與督促小組學習進程，（三）參與小組討論，（四）進行形成性評量。如圖（六）所示。



圖（六）師生互動情形

教師與學生互動模式，盡量符合建構理論，以問題回應問題，促使同組間的對話。例如：

<學生正在學習認識原核生物>

1a 生：這是我們要找的嗎？  
（指複式顯微鏡下）

1b 師：你要看甚麼？（教師不要馬上替學生尋找）

2a 生：不知道。

2b 師：先看清楚學習單上要紀錄甚麼？或是桌上說明要看甚麼？

學生檢視後再詢問教師。



3a 生：我們要看藍綠菌。

4a 學生說明採樣程序。

3b 師：你是如何採樣的？

4b 師：仔細看土表面是否有藍藍綠綠的顏色，採樣做玻片標本觀察。

學生觀察後再詢問教師。

5a 生：這是我們要找的嗎？  
（指複式顯微鏡下）

5b 師：你對照圖鑑推測是哪一類藍菌？

6a 生：是顫藻。

6b 教師觀察驗證。

7a 如果學生觀察無誤，適時稱讚鼓勵。

7b 師：技術真好，不錯喔！把它畫下來。

8a 如果學生還是不對，進一指示。

8b 師：水樣中你會看到顫藻，400 倍才能清晰觀察，所以很小，會是甚麼顏色？再試找找看。

<學生正在學習認識蕨類>

1b 師：有問題嗎？

2a 生：沒有。（學生正觀察葉背孢子囊堆）

2b 師：你畫的一個小點是什麼？

3a 生甲：孢子！

生乙：孢子囊！

3b 師：到底是什麼呢？討論清楚喔！  
參考課本或蕨類圖鑑吧

一段時間後，再回到該組詢問。

4b 師：你畫的一個小點是什麼？

5a 生：孢子囊堆！（異口同聲）

5b 師：沒錯！為甚麼一點叫一個孢子囊堆呢？

6a 生：因為解剖顯微鏡放大發現是由許多孢子囊聚合成的。

6b 師：很好，繼續操作複式顯微鏡觀察孢子囊及其中的孢子，別忘了圖上要標示構造名稱喔！

#### 四、評量

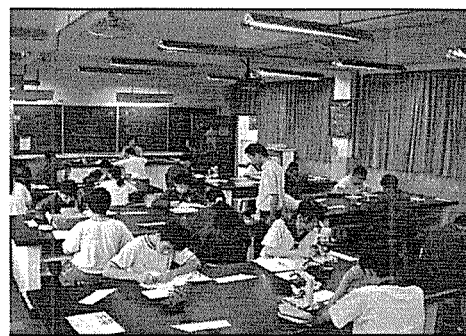
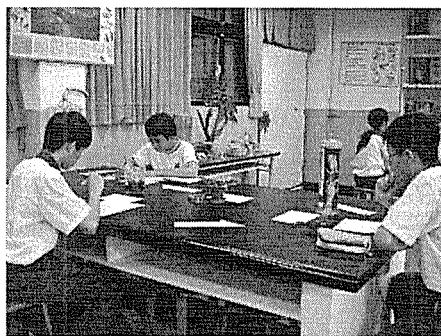
（一）形成性評量：（1）小組經教師口頭評量檢測後，方得過關換桌，口頭評量題如附件（二）。（2）教師評閱之學習單，經學生訂正，如附件（一）。

（二）總結性評量：實作評量考題如附件（三），考題配置如附件（四），實作

現場進行

如圖七。

圖（七）  
實作現場



## 肆、省思篇----明天會更好

生物分類單元介紹的形形色色生物，的確能吸引學生，但除了一些動物外，學生對於許多生物其實相當陌生，就算學習了還是不「認識」，但只要死背硬背，考試時還是能過關。一位至本校實習的台師大生命科學系學生不諱言指出，有些一直到大學才弄清楚，而有些生物則是到螢橋國中參與實習教學才真正認識。台師大生命科學系學生林如愷全程參與本課程實習，寫出了對本課程的感想，節錄如下：

-----  
『身為實習教師，加入同學們的學習才不過兩週而已，但是與同學們的互動卻是很豐富的，幾乎跟每位同學都能有對話的機會，學生們成為實際有回饋的個體，而在傳統的講述教學中，教師最能得到的回饋只能來自對學習較有信心的學生。-----改變教學型態所面臨的問題並不一定是教師本身，有時是大班教學的限制。-----從學生之間的討論與發問的問題中，能觀察出他們的學習情形，對於檢視學習的成效，這一點是具有效率性的，教師不必等到檢閱學生的學習單時，才會發現問題。光是這一項的優點就能提供諸多好處，例如：錯誤概念多會在課堂中就暴露出來，同學們之間的討論可以提供矛盾產生的機會，促使學生重新思考，教師也能藉機會澄清與統整。這樣的過程，雖然是由一位或是少數學生引發，但是好處卻是全班同學一起分享。

假設能做一個實作學習與合作學習的研習營，促使其他有興趣(但欠缺行動力)的教師實際參與一次這樣的教學方式，或許不需耗費唇舌說明實物教學的好處。-----這些準備工作實際上並不困難，或是不可行，而從心中產生抗拒的成分居多。如果能在愉快的心情下完成這項「浩大工程」，內心的障礙或許可以越過。』

-----  
在課室中師生的對話一直是科學教育中重要的一環，教師採行促使師生對話的教學策略，對學生的學習是有舉足輕重的影響，而形成的教學回饋環是教師教學改進重要的依據。

生物分類單元的學習，對國民中學階段的學生而言，雖不至於艱深，但是

由於課程內容繁瑣，如果只侷限於紙上談兵，對缺乏生活經驗的都市學生而言，課堂上學習的生物分類知識易流於只是應付考試而已。帶領學生走進大自然應是學習該單元最好的課程設計，但對絕大部分的城市學校教師而言，恐怕難以實現。如果教師能於課前蒐集標本模型，配合目標導向的學習單，學生對於能動手操作、實際觀察的課程，通常相當專注與投入，且較具持久性。尤其以過關評量的方式，使得學習更具有挑戰性。許多潛在的學習也能隨之衍生，例如敏銳觀察力的培養、專注力的維持、如何協調分工、問題討論技能的提升等。

#### 陸、參考資料

- 1、鄭湧涇，(2004)，國中學生生物概念學習與相關變項之研究，行政院國家科學委員會補專專題研究計劃成果報告。
- 2、熊召弟等，(1996)，科學學習心理學，臺北市：心理出版社。
- 3、黃台珠等，(2002)，促進理解之科學教學，臺北市：心理出版社。
- 4、黃翎斐，(2005)，教學策略對論證形成的影響，國立台灣師範大學生命科學系碩士論文。

附件(一)形形色色生物學習單-----部分內容

### 三、真菌界 (請參考書本 D.78-79)

1. 利用複式顯微鏡或者是放大鏡觀察, 畫圖並標示部位, 記得標示觀察的倍數

細菌(黑黴菌)	酵母菌
畫出「菌絲」、「孢子囊」、「孢子」	畫出「細胞壁」、「細胞膜」、「細胞核」

2. 下列真菌的營養方式為何?

冬蟲夏草的營養方式:  腐生

草類(香菇)的營養方式:  腐生

酵母菌的營養方式:  腐生

3. 以下為真菌界的描述, 請在正確的敘述前打「✓」:

具有細胞壁       不能行光合作用       可行孢子生殖

皆含劇毒       為多細胞生物, 少數除外, 如: 酵母菌

3. 請參考書上標本, 比較單子葉植物、雙子葉植物植株特徵 (\*加蓋圖)

	種子子葉數	葉脈形式*	花瓣數目	根系*	莖內維管束排列*	舉例 (至少2例)
單子葉植物	1	平行脈	5	直根系	散生	玉米、水稻
雙子葉植物	2	網脈	4	直根系	環形	花生、大豆

\*\*\*\*牛刀小試, 測試你的分類知識。

1. 植物名稱: 棉花  
 這株植物屬於:  單子葉植物       雙子葉植物

你的判斷依據是:  
 棉花有5片花瓣, 葉脈是平行脈。

2. 下列哪些是被子植物具有的構造? 請在具有的構造前打「✓」:

種子     花     胚乳     維管束     果實

3. 你認為開花植物何以被稱為「被子植物」? 和裸子植物有何區別?

被子植物有花, 胚珠有子房包圍, 有子房壁, 有果實包圍, 有果皮包圍。

### 四、動物界檢索表: 請將「節肢動物門、環形動物門、刺胞動物門、軟體動物門、鳥類、哺乳類、兩栖類、魚類」分別填到最適當的位置。

```

    動物界
    ├── 不具有脊椎骨
    │   ├── 囊狀消化道
    │   │   ├── 身體柔軟不分節 ----- 刺胞動物門
    │   │   └── 管狀消化道
    │   │       ├── 身體分節
    │   │       │   ├── 不具有外骨骼 ----- 環形動物門
    │   │       │   └── 具有外骨骼 ----- 節肢動物門
    │   └── 成體用鰓呼吸
    │       ├── 骨骼柔軟 ----- 軟體動物門
    │       └── 骨骼堅硬 ----- 魚類
    └── 具有脊椎骨
        ├── 成體用鰓呼吸
        │   ├── 體表濕潤, 行體外受精 ----- 兩栖類
        │   └── 體表乾燥, 行體內受精
        │       ├── 體表有鱗片或骨板覆蓋 ----- 爬蟲類
        │       ├── 體表有羽毛覆蓋 ----- 鳥類
        │       └── 體表有毛髮覆蓋, 且母體具有乳腺 ----- 哺乳類
    
```

附件（二）口試評量題

	口 試 評 量 題 目
原核生物界 原生生物界	1、這一桌認識哪兩界的生物？ 2、這兩界生物構造上有何差異？ 3、哪些生物屬於原核生物？它們有何差異？ 4、原生生物界包括哪三類的生物？它們有何差異？ 5、哪些生物屬於藻類？哪些生物屬於原生動物？哪些生物屬於原生菌類？ 6、原核生物對人類有何影響？ 7、原生生物對人類有何影響？
真菌界	1、這一桌認識哪界的生物？ 2、哪些生物屬於真菌界？ 3、這一界生物大部分是多細胞生物，哪一類是例外？ 4、真菌大量繁殖是採行何種方式？ 5、真菌吸收養分的構造是什麼？ 6、根據吸收養分的來源，真菌可分為哪兩類？ 7、列舉哪些屬於寄生性的真菌？ 8、列舉真菌對人類的影響？
植物界 苔蘚及蕨類	1、這一桌認識哪界的生物？ 2、包括哪兩類的植物？ 3、蕨類與苔蘚有何差異？ 4、蕨類與苔蘚相似的地方有哪些？ 5、在野外如何辨識出一株蕨類？
植物界 裸子植物及被子植物	1、這一桌認識哪界的生物？ 2、包括哪兩類的植物？ 3、裸子植物及被子植物有何差異？ 4、被子植物包括哪兩類？ 5、單子葉植物及雙子葉植物有何差異？
動物界 脊索動物門	1、這一桌認識哪界的生物？ 2、這類生物構造型態上有何共同特徵？ 3、這一桌分哪幾個綱？ 4、如何區別軟骨魚與硬骨魚？ 5、有一隻動物像蠓蚺又似蜥蜴，如何區別是兩生類還是爬蟲類？ 6、說說鳥類之可以飛行，有哪些特別的構造形態？ 7、哺乳類動物有哪些共同相似的構造？ 8、目前發現卵生的哺乳類動物有哪些？ 9、哪些是有袋哺乳類？牠們何以需要育兒袋？
動物界 節肢動物門	1、這一門動物型態構造上有哪些共同的特徵？ 2、分成哪幾綱的動物？ 3、分類的依據有哪些？ 4、請分別指出蜘蛛的頭胸部及腹部？ 5、請分別指出蜻蜓的頭部、胸部及腹部？ 6、請分別指出蝦子的頭胸部及腹部？ 7、昆蟲生活史分哪兩類？ 8、昆蟲完全變態與不完全變態有何差別？ 9、列舉還有哪些昆蟲屬於完全變態或不完全變態？
動物界 其他 無脊椎動物	1、這一門動物型態構造上有哪些共同的特徵？ 2、有哪幾門的動物？ 3、哪些生物屬於刺絲胞動物門？有何共同特徵？ 4、(指出珊瑚標本上的小孔) 這小孔有何功能？ 5、哪些生物屬於軟體動物門？ 6、蛤和蝸牛是否會定期脫殼？ 7、如何區別蛞蝓及水蛭？ 8、哪些生物屬於棘皮動物門？有何共同特徵？

附件(三)實作評量部份考題

形形色色生物單元 實作評量試題(94學年度)

命名 3 原核 2 原生 2 真菌 3 植物 7 動物 8 總共 25 題

**命名分類**

【設在魚缸旁邊】

1、魚缸中有許多種魚，魚缸上方提供這些魚的資料，指出哪兩種魚構造型態最相似？

【準備實物：鏡子】

2、仔細觀察鏡中生物。

該生物學名正確書寫方式是下列哪一項？

【提示：homo 意指『人』，sapiens 意指『智慧的』】

(A) *Homo Sapiens* (B) *homo sapiens*

(C) *Sapiens homo* (D) *Homo sapiens*

【準備實物：香蕉、芒果、拔樂、奇異果】

3、桌上有 4 種水果，請利用二分叉的方式製作檢索表，並寫出用來區分的特徵。

**原核生物**

【真核生物細胞圖片、原核生物細胞圖片】

1、標示甲、乙是某兩類生物細胞在電子顯微鏡下的圖示。

(1) 哪一個是細菌？

(2) 你的判斷依據是什麼？

【優酪乳罐—標 A、梅子酒—標 B】

2、桌上是兩種食品空罐，請參考罐上說明。

(1) A 食品是由哪一界生物製成？

(A) 原核生物界 (B) 原生生物界

(C) 真菌界 (D) 植物界

(1) B 食品是由哪一界生物製成？

(A) 原核生物界 (B) 原生生物界

(C) 真菌界 (D) 植物界

(2) 比較 A、B 食品中的微生物主要構造上的差異，下列敘述何者正確？

(A) 葉綠體有無 (B) 細胞壁有無

(C) 單細胞或多細胞 (D) 胞器的有無

【苔蘚、蕨類、松、開花植物】

1、甲、乙、丙、丁的四株植物，哪幾株是種子植物？

2、甲、乙、丙、丁的四株植物，哪幾株是維管束植物？

【開花的水蘊草、解剖顯微鏡】

3、顯微鏡下的標本是某生物活體標本，仔細觀察。(可使用調節輪)

該生物屬於下列哪一類生物？

(A) 藻類 (B) 苔蘚植物

(C) 單子葉植物 (D) 裸子植物

【解剖顯微鏡、單子葉(或雙子葉)植物莖的橫切面】

4、顯微鏡下的標本是某開花植物莖的橫切面，仔細觀察。(可使用調節輪)

該植物應具有下列哪一項型態特徵？

(A) 軸根 (B) 花瓣數是 3 的倍數

(C) 葉脈網狀 (D) 子葉 2 枚

4、顯微鏡下的標本是某開花植物莖的橫切面，仔細觀察。(可使用調節輪)

該植物應具有下列哪一項型態特徵？

(A) 軸根 (B) 花瓣數是 3 的倍數

(C) 葉脈平行 (D) 子葉 1 枚

【蕨類一株、珠針與標示】

5、指標所指的一個深色顆粒，該構造是下列何者？

(A) 孢子 (B) 孢子堆 (C) 孢子囊 (D) 孢子囊堆

【一株正開花的雙子葉植物】

6、桌上植物屬於下列哪一類植物？

(A) 單子葉植物 (B) 被子植物

(C) 無維管束植物 (D) 蕨類植物

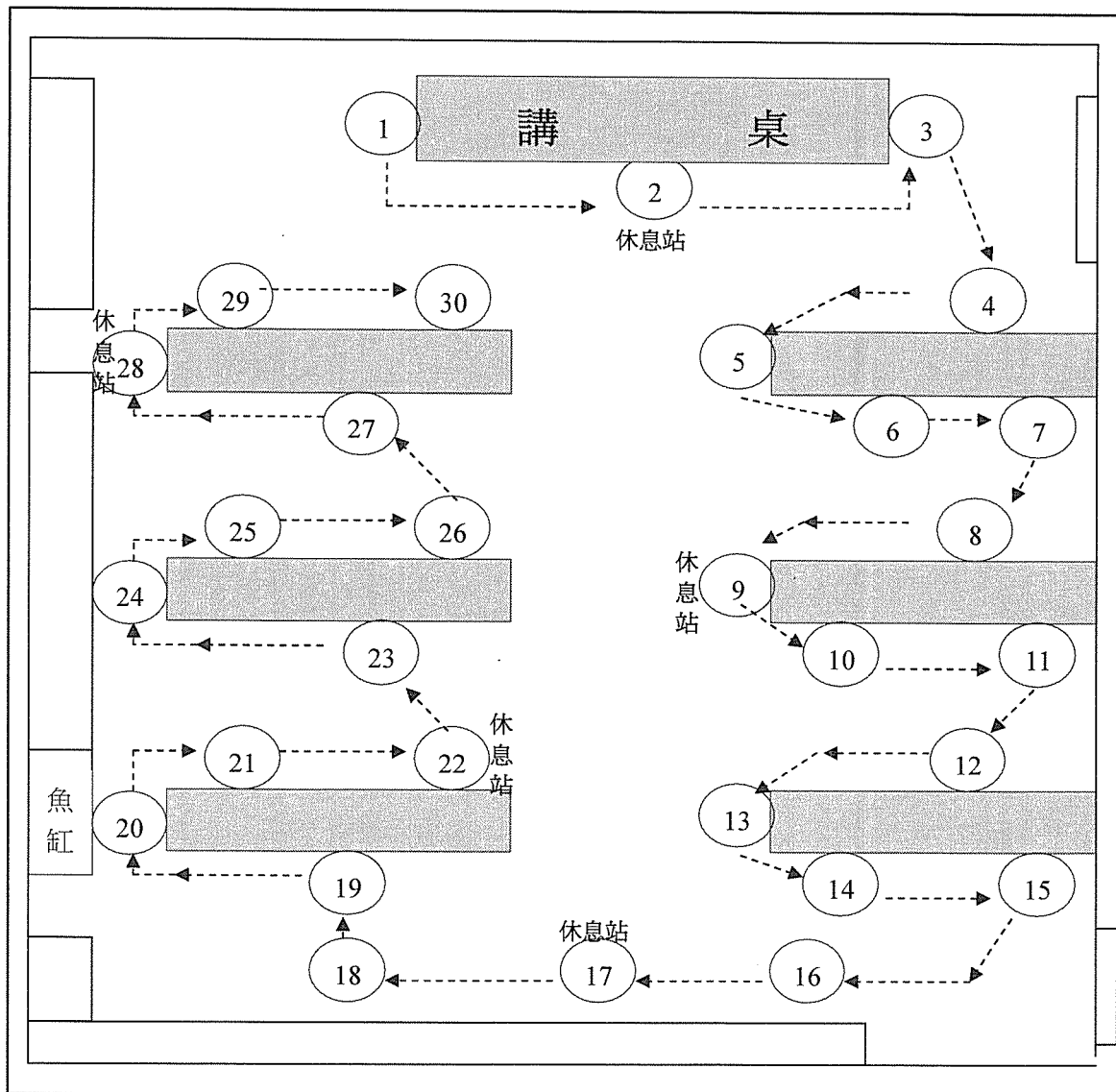
【一株發芽的綠豆苗】

7、(1) 寫出幼苗上指針所指的構造名稱。

(2) 該構造的功能是什麼？

附件（四）實作評量現場考題配置圖

各題站配置圖及行進路線（共 30 站）



評審意見：

1. 理念篇部分對建構論、學生概念的形成與改變、以及小組合作學習等三個理念間的相互影響及支持有簡要的論述。
2. 課程設計篇詳細說明小組合作學習單元選擇的原因，以及課前準備、課程實施及課後的形成性與總結性評量的規劃。
3. 課程實施篇記錄師生互動的對話過程，對學生概念的建構深具意義。
4. 省思篇中對於小組合作學習影響學生概念建構的部份，可作更深入的探討。
5. 建議加「摘要」及「關鍵字」。
6. 文中 Strik 及 Posner (1985)、Toulmin (1958) 未列參考文獻，建議補列。