

「水金九礦業遺址」世界遺產潛力點學習活動設計表

主題名稱：	礦坑中生物強韌的生命力	建議節數：	三節
單元一：	坑道的支柱-相思木的觀察	設計者：	蔡秀芳
單元二：	坑道中燈光照射下堅強生存的蕨類 黃金博物館周邊蕨類的觀察	備課成員：	江逸傑、邱意茵、胡心如 龍慧真、高玉娟
單元三：	坑道中相思木上的菇類		
適用年段：	國中七年級		
活動地點：	教室和戶外環境		

設 計 理 念

金瓜石礦山地圖上確切位置與地理座標地處臺灣東北角，北瀕太平洋海岸，東依無耳茶壺山，西傍基隆山，南臨草山，西南與九份相鄰，為一有山有海之地帶。金瓜石礦山座落於新北市瑞芳區東北方，以金瓜石聚落為主體，緩衝區應可涵蓋基隆山、九份、金瓜石（本山）、武丹坑、草山與雞母嶺，總面積約 70 餘平方公里。

金瓜石是一個因發現黃金而興起，因結束採金而沒落的產業聚落，百年來的採礦遺跡，遍佈聚落及其周圍礦區，形成特殊的礦業地景，是一座天然的礦業發展博物館，紀錄著臺灣礦業發展史。本區擁有完整採金史，可媲美世界上其他的礦城，保有採金時期的建築物、坑道、礦坑、開採器具與工具等等，更可反映出當時先民在此採礦的歷史，自然景觀、人文資產與聚落記憶，散佈在金瓜石大街小巷。（資料來源：文化資產局台灣世界遺產潛力點）

http://twh.boch.gov.tw/taiwan/intro.aspx?id=6&lang=zh_tw#ad-image-0

牛條為支撐坑道的支柱，通常使用「相思樹」作為材料，在當時架設時，木條常是彎曲、稱差不齊、不修邊的。相思樹的木材可供製枕木、坑木及農具；木材年輪明顯，邊材黃褐色，心材暗褐色，材質緻密堅重，木理通直，是優良的枕木、坑木及農具用材。相思樹是很好的防風、綠化、保護水土的良好樹種。

金瓜石地區由於受東北季風的劇烈影響，加上採礦時期人類活動干擾，岩石裸露，大部分地區都屬於演替初期的草生地環境因此岩生性，乾生的蕨類偏多。

九年一貫能力指標與十二年國教課程綱要

九年一貫能力指標

- 2-4-2-2 由植物生理、動物生理以及生殖、遺傳與基因，了解生命體的共同性及生物的多樣性
- 2-4-2-1 探討植物各部位的生理功能，動物各部位的生理功能，以及各部位如何協調成為一個生命有機體。

十二年國教課程綱要

- Db-IV-6 藉由觀察葉片、莖、花、果實內的維管束，認識維管束在植物體內的分佈與其構造，並了解其運輸功能。
- ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。
- Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。
- NA-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。

連結文化遺產的登錄標準

水金九礦業遺址完整地保存產業遺產面貌與豐富的歷史文化遺跡，吸引經濟、歷史、地質、植物等學者的研究興趣，區內的人文資源—聚落景觀、歷史空間、民俗祭典（包含太子賓館、日式房舍建築群、黃金神社、勸濟堂）；自然景觀—地形資源與水景資源；礦業地景—礦區、坑口、礦業運輸動線與冶煉設施等文化資產，生動地記錄一部臺灣礦業發展史，符合世界遺產登錄標準第二項。

近年來，由於礦業停採後，聚落生活的空間紋理漸漸遭到破壞，部分聚落景觀，如當年日籍高級職員居住的日式宿舍，因年久失修而部份遭到拆除、礦工聚落也因改建而出現與景觀不協調的西式建築；曾是金瓜石聚落脈動的纜車道、索道，因停工拆除而難以重現，面對社會與經濟的快速發展，金瓜石聚落正處於脆弱狀態，符合世界遺產登錄標準第五項。

（資料來源：文化資產局台灣世界遺產潛力點）

http://twh.boch.gov.tw/taiwan/intro.aspx?id=6&lang=zh_tw#ad-image-0

學習目標

大概念(Big Ideas)

關鍵問題(Essential Questions)

1. 相思木的觀察

1. 為什麼要選用相思樹作為礦坑道的支柱？

2. 哪一個木頭是相思木？

3. 如何根據相思木木片上深淺不同的紋路來計算相思樹的年齡？

2. 各種蕨類的觀察

4. 各種蕨類的幼葉和成熟葉的構造為何？

5. 各種蕨類的孢子囊堆的排列情形為何？

6. 如何判斷找到的植物是蕨類？

3. 菇類構造的觀察

7. 菇類的生存條件為何？

8. 菇類的構造為何？

9. 菇類產生孢子的部位為何？

學生能知道的知識(knowledge) 學生能做到的技能(Skills)

1. 學生能夠知道選用相思木作為礦坑道的支柱的原因

1. 學生能夠根據深淺不同的環紋計算出這塊相思木的年齡

2. 學生能夠知道相思樹的葉片、花和果實

2. 學生能夠利用手機顯微鏡觀察相思木深淺不同的環紋構造

3. 學生能夠知道坑道中蕨類生存的原因

3. 學生能夠利用手機顯微鏡觀察各種蕨類腹面孢子囊堆的排列情形。

4. 學生能夠觀察各種蕨類的幼葉和成熟葉的不同處

4. 學生能夠到黃金博物館周邊找到幾種的蕨類並觀察蕨類的構造

5. 學生能夠知道坑道中具有菇類的原因

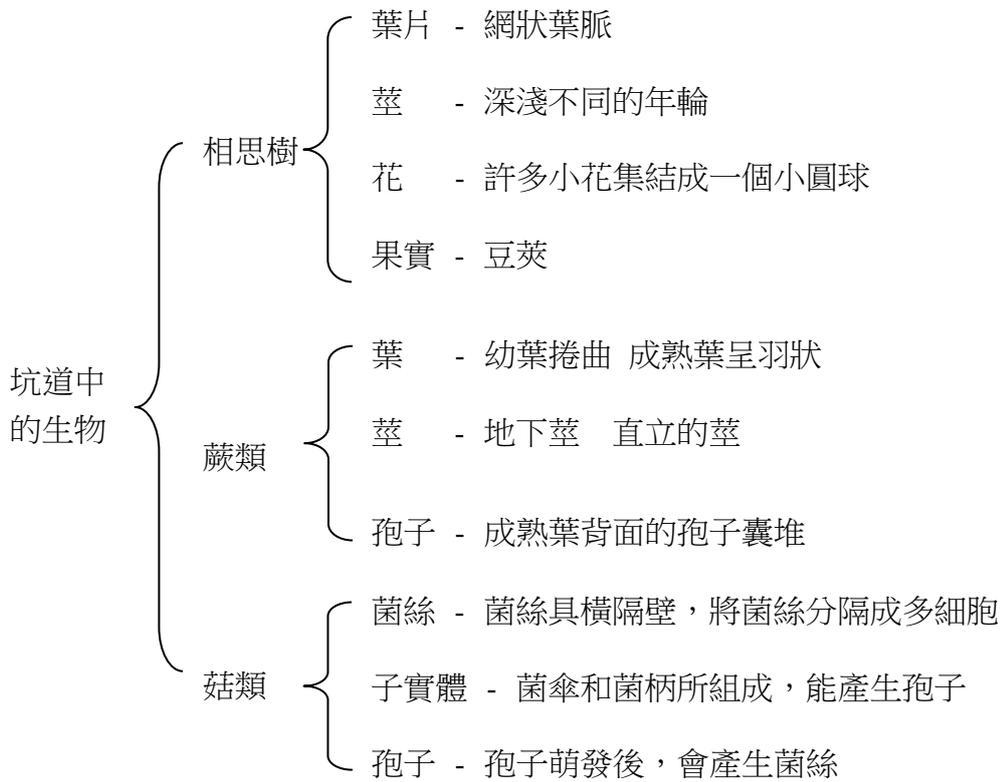
5. 學生能夠利用手機顯微鏡觀察各種菇類的外型構造。

6. 學生能夠知道菇類生存的條件

6. 學生能夠製作菇類的孢子印

7. 學生能夠知道菇類產生孢子的部位

教材組織分析



學習表現的評量

1. 小組活動
2. 小組討論舉手搶答
3. 小組討論寫學習單
4. 小組觀察拍照和實驗的成果

單元學習活動設計的重點

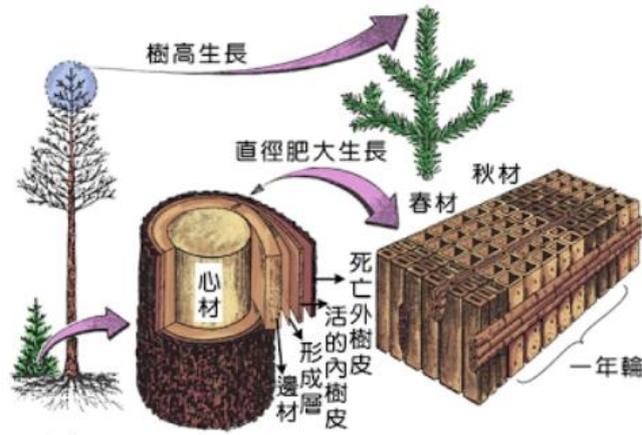
單元	單元名稱	學習重點	學習活動說明
一	坑道的支柱-相思木的觀察	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能夠知道選用相思木作為礦坑道的支柱的原因 2. 學生能夠知道相思樹的葉片、花和果實 3. 學生能夠根據深淺不同的環紋計算出這塊相思木的年齡 4. 學生能夠利用手機顯微鏡觀察相思木深淺不同的環紋構造 	
二	坑道中燈光照射下堅強生存的蕨類 黃金博物館周邊的蕨類觀察	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能夠知道坑道中蕨類生存的原因 2. 學生能夠觀察各種蕨類的幼葉和成熟葉的不同處 3. 學生能夠利用手機顯微鏡觀察各種蕨類腹面孢子囊堆的排列情形。 4. 學生能夠到黃金博物館周邊找到幾種的蕨類並觀察蕨類的構造 	

三	坑道中相思木上的菇類	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能夠知道坑道中具有菇類的原因 2. 學生能夠知道菇類生存的條件 3. 學生能夠利用手機顯微鏡觀察各種菇類的外型構造。 4. 學生能夠知道菇類產生孢子的部位 5. 學生能夠製作菇類的孢子印 	
---	------------	--	--

單元一學習活動的設計

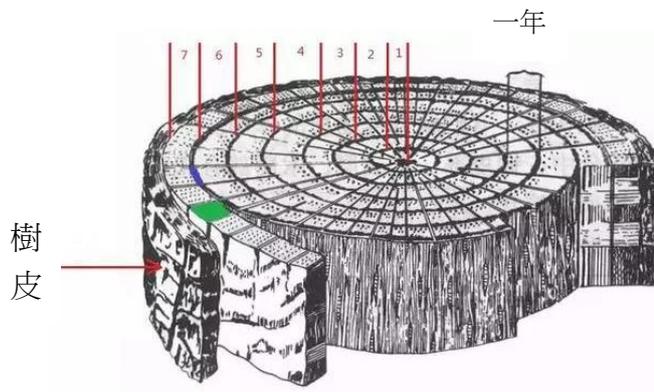
活動名稱	內容描述、流程	時間(分)	學習指導注意事項
導入	<p>坑道的支柱 - 相思木 播放坑道中的相片</p>  <p>1. 為什麼要選用相思木作為礦坑道的支柱？ 2. 相思樹的介紹，相思樹的葉片、花和果實。</p>	5分	<ol style="list-style-type: none"> 1. 上課前學生已經經過異質性分組，四人一組。 2. 導入活動為引起動機與複習舊概念。
開展	 <p>3. 哪一個木頭是相思木？ 提供各種的木頭切片，讓學生觀察並挑出哪一塊木頭切片是相思木的切片。</p> 	10分 5分 8分	<ol style="list-style-type: none"> 1. 小組討論時，老師必須進行組間巡視，並以引導的方式解決學生的問題。 2. 在組間巡視

4. 學生觀察並計算相思木木頭切片上深色環紋的數目。



10 分

5. 學生能夠根據深淺不同的環紋計算出這棵相思樹的年齡。



6. 學生能夠利用手機顯微鏡觀察相思木木片上深色和淺色年輪的放大構造



時，找出討論較熱烈或是特別的組別，邀請該組先發表答案。

挑戰

相思木的功能還有哪些？

5 分

小組上網查資料，並寫下查詢的資料。請各組發表答案。

總結

相思木的功能介紹

2 分

總結各組的答案。

單元二學習活動的設計

活動名稱	內容描述、流程	時間 (分)	學習指導 注意事項
導入	<p>坑道中為什麼有蕨類的生存?</p> 	1 分	<ol style="list-style-type: none"> 上課前學生已經經過異質性分組，四人一組。 導入活動為引起動機與複習舊概念。
開展	<p>提供學生多種的蕨類</p> <p>1. 學生能夠觀察各種蕨類的幼葉和成熟葉</p> <p>(1) 雙扇蕨</p>  <p style="text-align: center;">幼葉 成熟葉</p> <p>(2) 山蘇</p>  <p style="text-align: center;">幼葉 成熟葉</p> <p>(3) 伏石蕨</p>  <p style="text-align: center;">營養葉 孢子葉</p> <p>(4) 鐵線蕨</p> 	9 分	<ol style="list-style-type: none"> 小組討論時，老師必須進行組間巡視，並以引導的方式解決學生的問題。 在組間巡視時，找出討論較熱烈或是特別的組別，邀請該組先發表答案。

幼葉
(5)腎蕨



幼葉

成熟葉



成熟葉

(6)全緣捲柏



成熟葉



孢子囊穗

成熟葉邊緣的孢子囊

2. 學生利用手機顯微鏡觀察各種蕨類的孢子囊堆。

(1)雙扇蕨的孢子囊堆



孢子葉的腹面



放大的孢子囊堆

(2)山蘇的孢子囊堆



孢子葉的腹面



放大的孢子囊堆

(3)腎蕨的孢子囊堆



孢子葉的腹面



放大的孢子囊堆

(4)鐵線蕨的孢子囊堆



15 分

孢子葉的腹面 放大的孢子囊堆
 (5) 伏石蕨的孢子囊堆



孢子葉的腹面

放大的孢子囊堆

(6) 全緣捲柏的孢子囊穗

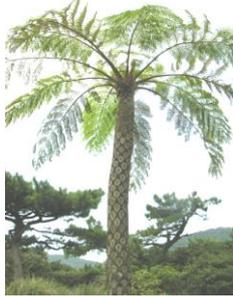


17 分

3. 請學生到黃金博物館的周邊觀察蕨類

(1) 筆筒樹

(2) 台灣桫欏



(3) 姬書帶蕨

(4) 石葦



挑戰

請學生統整蕨類植物的共通點

2 分

請各組發表答案。

總結

總結比較各種蕨類的不同點

1 分

單元三學習活動的設計

導入

1. 坑道中為什麼會有菇類？菇類需要的生存條件為何？



坑道中相思木上的菇類



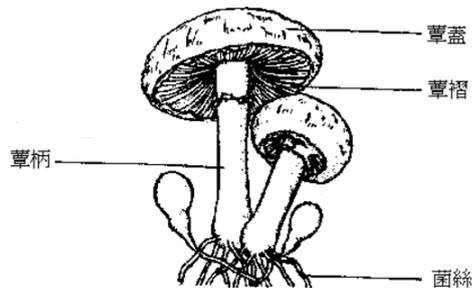
市面上的段木香菇

5 分

1. 上課前學生已經經過異質性分組，四人一組。
2. 導入活動為引起動機與複習舊概念。

開展

1. 學生能夠利用手機顯微鏡觀察菇類子實體的構造



請學生找出孢子的所在位置

2. 提供學生各種食用菇類

(1) 香菇



(2) 洋菇



(3) 秀珍菇



(4) 杏鮑菇



20 分

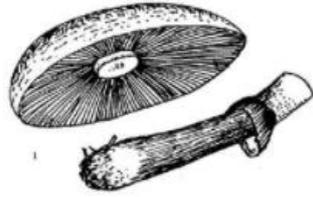
1. 小組討論時，老師必須進行組間巡視，並以引導的方式解決學生的問題。

15 分

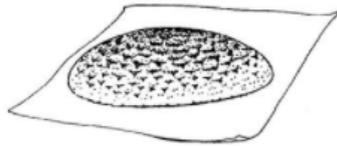
2. 在組間巡視時，找出討論較熱烈或是特別的組別，邀請該組先發表答案。

3. 學生能夠製作菇類的孢子印

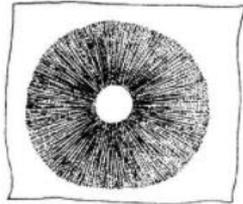
(1)請學生將菇類子實體的菌柄部分剪下來



(2)將菌蓋放在紙張上面，用紙杯將其蓋住



(3)放置一天後將紙杯打開



挑戰

請學生統整菇類生物的共通點

3分

請各組發表答案。

總結

總結比較各種菇類生物的不同點

2分

相思樹小檔案

1. 英文名：Taiwan Acacia
2. 學名：Acacia confusa Merr.
3. 科名：豆科(Leguminosae)，含羞草亞科(亦有分類系統將亞科提升為科 Mimosaceae) 相思樹屬(Acacia)
4. 別稱：臺灣相思、相思仔、香絲樹、假葉豆、細葉相思樹、Tyokozi(排灣)
5. 原產地：菲律賓北部，為台灣原生種。
6. 分布：廣泛生長於全島平地，低及中海拔山地，最高可達 900 公尺，低海拔丘陵地常形成第二次植群純林，三義火災山以前是木炭的故鄉。
7. 莖：大喬木，樹高可達 10~20 公尺，徑有時能達 1 公尺以上，樹皮灰白色，有縱向細縫裂，皮孔不明顯。
8. 葉：假葉互生，披針形或鐮刀狀披針形，葉長 8~10 公分，寬 1~1.5 公分，無托葉；先端銳尖或漸尖，基部鈍，表裏兩面皆光滑無毛，革質，全緣，3~5 條平行脈，葉脈於表面凹下而於背面略隆起，表面呈有光澤的濃綠色；葉柄長 0.6~0.7 公分。
9. 花：花小，多數，金黃色，花序就如同含羞草一般，由許多小花集結成一個小圓球，花序徑 0.5~0.8 公分，生於葉腋。
雄蕊多數，離生，挺出於花外，花絲線形，長 1~1.5 公分，花藥小；子房有柄，花柱細長，長 0.5~0.6 公分，柱頭微小。花期在春季。
10. 果實：莢果長橢圓形，長 5~8 公分，扁平，表面平滑，縱裂，成熟時呈黑褐色，內藏種子 5~8 粒；種子扁圓形，徑 0.3~0.5 公分，黑褐色，有光澤。種子和嫩果莢有毒。
11. 特性：常綠大喬木，高可達 10~20 公尺，採播種法繁殖。根深材韌，耐風抗旱、適應貧瘠地，根部和土壤中的根瘤菌結合，形成根瘤，能吸收空氣中的氮素，兼具水土保持與改良土壤的功效，是綠化荒山、保護水土的良好樹種。
12. 用途：
 - (1)作薪炭用：是良好的木炭來源，發熱量高而耐燒，不出油，冒出來的煙不會刺激眼睛。
 - (2)種植為行道、園景樹。
 - (3)藥用：嫩枝葉性味澀、平----行血散瘀，祛腐生肌。治跌打，毒蛇咬傷；外洗治爛瘡。
 - (4)樹皮----治跌打。
 - (5)臺灣大學森林環境暨資源學系張上鎮教授的研究團隊更發現，相思樹之抽出物可開發作為痛風用藥。

資料整理自：中央研究院數位典藏資源網

蕨類小檔案

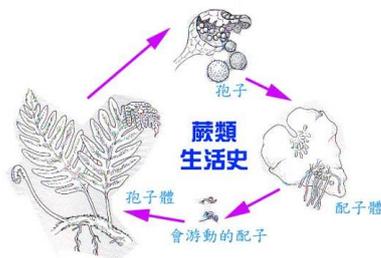
1. 莖：大部份是在地下蔓延的地下莖，但有少許則是沿著地面蔓生的匍匐枝（如：水龍骨科），或是直立的半木本樹幹（如：桫欏科），甚至有些物種可以達到二十公尺之高（如：諾福克島的諾福克桫欏和紐西蘭的黑桫欏）。真蕨類的莖一般而言都不顯著，樹蕨類是少數的例外。真蕨類中最常見的莖為橫走莖和斜生莖，而蕨類的莖可分成直立莖、短直立莖、斜生莖、橫走莖、攀緣莖、纏繞莖及懸空莖等七種類型。
2. 葉：植物上綠色且可行光合作用的部份。蕨類植物的葉常被特稱為蕨葉，但其基本構造上與一般所稱葉片無異，純是研究者援用的習慣用語。新葉基本上是由一個緊緊捲

曲的部份開展而成的，這個緊緊捲曲的部份因其形狀，常被稱為 **crozier**（原意為牧杖）或 **fiddlehead**（原意為提琴頭），此種幼葉捲曲的方式，被稱為**捲旋**。葉子可被分成兩種類型：

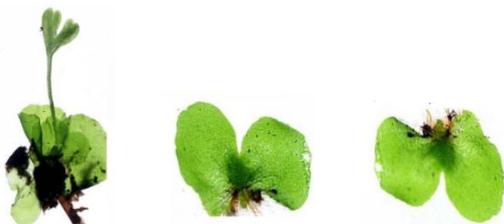
- (1)營養葉：一種不產生孢子，而只經由光合作用產生糖份的葉片。可和種子植物上一般的綠葉相類比。
- (2)孢子葉：一種會產生孢子的葉子。蕨類植物的孢子葉並不很特化，長得很像營養葉，而且也會如營養葉般經由光合作用來產生糖份。



3. 根： 不行光合作用，由土地中汲取水份和養份的地下部份。蕨類植物的根總是鬚根狀，且形狀和種子植物的根很類似。大部分蕨類的根都呈細絲狀，而根較粗大，狀似蘭花根就有合囊蕨科、瓶爾小草科及鳳尾蕨科，合囊蕨科及鹵蕨的根經常會露出地表，而瓶爾小草科的根則通常都深埋於地底。
4. 生殖方式：蕨類通常都是利用孢子囊所產生的孢子來繁殖後代，而且在世代交替的過程中，孢子體和配子體各自獨立生活。由於生存不易，在保護及傳播孢子的機制上便演化出極為多樣的形態特徵與構造。



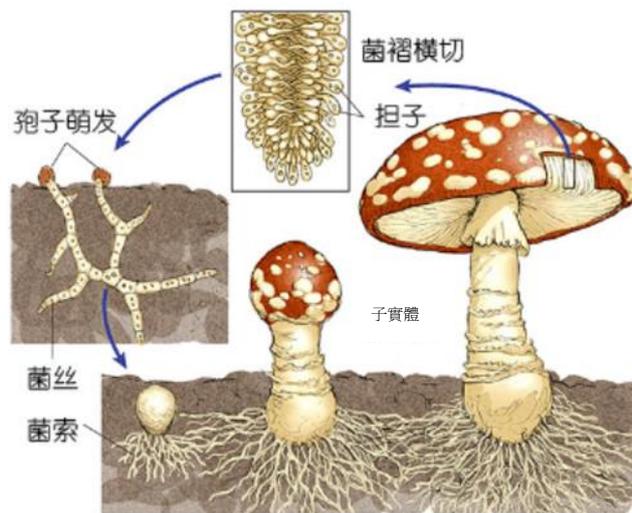
以下就是蕨類最重要的四項特徵。原葉體：綠色、可行光合作用的結構。有一個細胞厚。通常具有心臟或是腎臟的形狀。長三至十公厘，寬二至八公厘。經由如下方式產生配子體：藏精器：產生具鞭毛之精子的小橢圓結構。藏卵器：在其底部產生單一卵子的一種類似試管的結構，精子經由其頸部進到裡面。假根：似根的結構，但不是真正的。包含一個極細長的細胞。水份和礦物鹽充滿了整個結構。假根的功能僅是將原葉體固定在土壤裡面，而不提供養分。



資料整理自：維基百科

蕈類的小檔案

1. 別稱：又稱為**蘑菇**、**菇類**
2. 組成：由菌絲所組成，菌絲具橫隔壁，將菌絲分隔成多細胞，子實體通常肉眼可見。
3. 生殖：菇類通常行孢子生殖；孢子萌發後，其產生的菌絲是有橫隔壁的單核菌絲。正、負交配型的單核菌絲相遇後，經接合成為雙核菌絲，然後才發育成為菇類的子實體。
4. 子實體構造：子實體由菌傘和菌柄所組成。菌傘的腹面具有菌褶，成熟時經減數分裂可產生孢子。
5. 功用：許多菇類具有醫療價值，如靈芝、雲芝、桑黃、茯苓及冬蟲夏草等。藥用真菌如靈芝、樟芝等多富含多醣體及三萜類化合物；在傳統醫學的觀點，認為有解毒、活血、增強免疫力、消炎、抗癌、延年益壽等功效，至於實際的功效仍需要進一步的研究。一些菇類也可被當作食品，如香菇、洋菇、金針菇、松茸、松露和木耳等。
6. 毒性：有許多對人類有害的毒菇；已知的如：有致命毒性的鱗柄白毒鵝膏菌、毒鵝膏、苞腳鵝膏菌、擬稀褶紅菇、火焰茸，會造成神經系統異常的豹斑毒傘、毒蠅傘、橘黃裸傘，會影響腸胃消化系統的褐黑口蘑、綠褶菇、毒粉褶菌等。毒菌會造成許多的中毒症狀：食用造成嘔吐、腹痛、下痢、痙攣、昏睡、幻覺等，最嚴重時可能導致死。也有過一段時間後會造成身體麻痺的。還有食用前後一段時間內有飲用酒類就會造成中毒的品種。沒有經驗者自行摘採野生的菇類來食用是非常危險的行為，目前並沒有簡單的方法可以直接判定蕈類是否可食。



資料整理自：維基百科