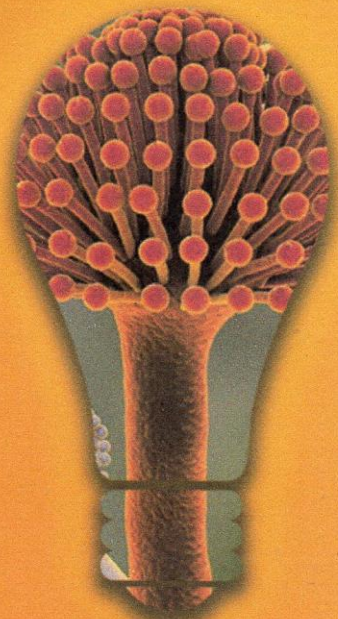


หน่วยที่ 5 เรื่อง อาณาจักรฟังไจ



Kingdom Fungi Biology

นางสาวดวงใจ บุญหล้า
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนวังสามหมอวิทยาคาร อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20



ชุดกิจกรรม วิชาชีววิทยา เรื่อง อาณาจักรสิ่งมีชีวิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หน่วยที่ 5
อาณาจักรฟังไจ

จัดทำโดย
นางสาวดวงใจ บุญหล้า
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ

โรงเรียนวังสามหมอวิทยาคาร อำเภอวังสามหมอ จังหวัดอุดรธานี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20



คำนำ

ชุดกิจกรรมวิชาชีววิทยา เรื่องอาณาจักรของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวังสามหมอ วิทยากร ให้นักเรียนได้ศึกษาและลงมือปฏิบัติจริง และปฏิบัติร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อส่งเสริมกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ (5E) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และส่งเสริมให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ตลอดจน สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ชุดกิจกรรม มีทั้งหมด 7 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 อาณาจักรมอเนรา

หน่วยที่ 2 อาณาจักรโพรทิสตา

หน่วยที่ 3 อาณาจักรพืช (พืชที่ไม่มีท่อลำเลียง)

หน่วยที่ 4 อาณาจักรพืช (พืชที่มีท่อลำเลียง)

หน่วยที่ 5 อาณาจักรฟังไจ

หน่วยที่ 6 อาณาจักรสัตว์ (สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง)

หน่วยที่ 7 อาณาจักรสัตว์ (สัตว์มีกระดูกสันหลัง)

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่านักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ บรรลุวัตถุประสงค์ ตรงตามเป้าหมายที่วางไว้ และส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

ดวงใจ บุญหล้า





สารบัญ

หน้า

คำนำ	ก
สารบัญ	ข
รายละเอียดของชุดกิจกรรม	1
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู	2
คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน	4
ผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้	5
แบบทดสอบก่อนเรียน	6
บัตรคำสั่งที่ 5	9
บัตรกิจกรรมที่ 5	10
แนวคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 5	12
ใบความรู้ที่ 5	14
บัตรงานที่ 5 ตอนที่ 1	33
เฉลยบัตรงานที่ 5 ตอนที่ 1	34
บัตรงานที่ 5 ตอนที่ 2	35
เฉลยบัตรงานที่ 5 ตอนที่ 2	37
แบบฝึกหัดประจำหน่วยที่ 5	39
เฉลยแบบฝึกหัดประจำหน่วยที่ 5	40
แบบทดสอบหลังเรียน	42
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน	43
บรรณานุกรม	46



รายละเอียดของชุดกิจกรรมประกอบด้วย

-  คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู
-  คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน
-  จุดประสงค์การเรียนรู้
-  แบบทดสอบก่อนเรียน
-  บัตรคำสั่ง
-  บัตรกิจกรรม
-  เฉลยบัตรกิจกรรม
-  ใบความรู้
-  แบบฝึกหัด
-  เฉลยแบบฝึกหัด
-  แบบทดสอบหลังเรียน
-  เฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม วิชาชีววิทยา เรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน่วยที่ 5 อาณาจักรฟังใจ ครูควรปฏิบัติตามคำแนะนำ ดังต่อไปนี้

1. บทบาทของครู

ครูควรมีการบทบาท ดังนี้

- 1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้
- 1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูต้องจัดให้ครบตามที่ระบุไว้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้กิจกรรมเป็นไปอย่างต่อเนื่องและบรรลุตามวัตถุประสงค์
- 1.3 ก่อนทำ กิจกรรมทุกครั้งครูต้องอธิบาย ชี้แจงวิธีการปฏิบัติให้ชัดเจนให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน จึงจะทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุเป้าหมายและมีประสิทธิภาพ
- 1.4 ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำ กิจกรรมเพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และรับผิดชอบต่อหน้าที่
- 1.5 หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้นลงในแต่ละกิจกรรมครูเป็นผู้ประเมินผลการเรียนของนักเรียน

2. สิ่งที่ครูต้องเตรียม

ครูจะต้องเตรียมสื่อการเรียนรู้ ให้ครบถ้วนตามชุดกิจกรรม ดังนี้

- 2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 2.2 บัตรคำสั่ง เรื่อง อาณาจักรฟังใจ
- 2.3 บัตรกิจกรรม เรื่อง ศึกษาลักษณะของฟังใจ
- 2.4 ใบบันทึกกิจกรรม เรื่อง ศึกษาลักษณะของฟังใจ



- 2.5 ใบความรู้เรื่อง อาณาจักรฟงไจ
- 2.6 บัตรงานเรื่อง อาณาจักรฟงไจ
- 2.7 เฉลยบัตรงานเรื่อง อาณาจักรฟงไจ
- 2.8 แบบฝึกหัดเรื่อง อาณาจักรฟงไจ
- 2.9 เฉลยแบบฝึกหัดเรื่อง อาณาจักรฟงไจ
- 2.10 แบบทดสอบหลังเรียน
- 2.11 เฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียนเรื่อง อาณาจักรฟงไจ
- 2.12 ครูและนักเรียนใช้เวลานอกเวลาเรียนเตรียมอุปกรณ์ก่อนที่จะทำกิจกรรม
- 2.11 ครูและนักเรียนใช้เวลานอกเวลาเรียนเตรียมอุปกรณ์ก่อนที่จะทำกิจกรรม

3. การจัดชั้นเรียน

ในการจัดชั้นเรียนขณะใช้ชุดกิจกรรม นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน จำนวนกลุ่มขึ้นอยู่กับนักเรียนในชั้น นักเรียนนั่งทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม แต่บันทึกผลกิจกรรมและทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล

4. การประเมินความรู้

ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละหน่วย มีการประเมินผลดังนี้

- 4.1 ประเมินจากผลการทำแบบฝึกหัด
- 4.2 ประเมินจากผลการทำแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน



คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน

1. อ่านคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรม
2. ศึกษาจุดประสงค์ของชุดกิจกรรม
3. ศึกษาแนวทางในการปฏิบัติกิจกรรมให้มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ และปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ อย่างเต็มความสามารถหากพบปัญหาหรือไม่เข้าใจให้สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมจากครู
4. ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามขั้นตอนที่กำหนดให้ ดังนี้
 - 4.1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 4.2 ทำบัตรกิจกรรมเรื่อง ลักษณะของฟังใจ
 - 4.3 ศึกษาใบความรู้เรื่อง อาณาจักรฟังใจ
 - 4.4 ทำบัตรงาน
 - 4.5 ทำแบบฝึกหัด
 - 4.6 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
5. การทำกิจกรรมในแต่ละกิจกรรม เมื่อทำเสร็จแล้วให้ตรวจคำตอบทันทีโดยดูจากเฉลย
6. เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมจบแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วย พร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบของแบบทดสอบประจำหน่วย โดยดูจากเฉลย





ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุป ลักษณะของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟงใจ



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (Knowledge)
 - 1.1 อธิบายลักษณะของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟงใจได้
 - 1.2 สืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับอาณาจักรฟงใจ
2. ด้านกระบวนการ (Process)
 - 2.1 จำแนกและสร้างเกณฑ์ในการจำแนกสิ่งมีชีวิตของอาณาจักรฟงใจได้
 - 2.2 การให้ความร่วมมือและลงความคิดเห็นต่อข้อมูลที่รวบรวมมา
3. ด้านคุณลักษณะ (Attribute)
 - 3.1 ตระหนักถึงความสำคัญของอาณาจักรฟงใจ กับการดำรงชีวิตของมนุษย์
 - 3.2 นำความรู้เรื่องอาณาจักรฟงใจ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน



เวลาที่ใช้ 3 ชั่วโมง

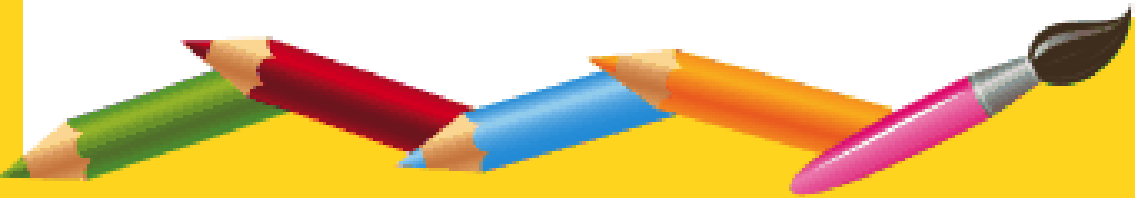


บัตรคำสั่งที่ 5 เรื่องอาณาจักรฟังใจ



คำชี้แจง : ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เลือกประธานกลุ่มเพื่อเป็นผู้นำในการดำเนินกิจกรรม และเลขานุการกลุ่ม เพื่อบันทึกข้อมูลจากการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ
2. ประธานรับและอ่านบัตรคำสั่งและมอบหมายให้สมาชิกปฏิบัติตามหน้าที่และเป็นไปตามเวลาที่กำหนด
3. ตัวแทนกลุ่มรับและแจกบัตรกิจกรรม และบัตรบันทึกกิจกรรม ให้กับสมาชิกในกลุ่ม
4. นักเรียนร่วมกันศึกษาบัตรกิจกรรมให้เข้าใจ
5. ตัวแทนกลุ่มออกมาจับอุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้สำหรับทำกิจกรรม
6. ทำกิจกรรมเรื่อง ศึกษาลักษณะของฟังใจ
7. บันทึกผลในใบบันทึกกิจกรรมเรื่อง ศึกษาลักษณะของฟังใจ
8. ประธานกลุ่มรับบัตรเฉลยเรื่อง ศึกษาลักษณะของฟังใจ
9. สมาชิกทุกคนช่วยกันตรวจคำตอบของกลุ่มที่แลกเปลี่ยนกันตรวจ และประธานกลุ่มรวบรวมส่งครู
10. สมาชิกทุกคนช่วยกันเก็บเอกสารและอุปกรณ์ให้เรียบร้อย



แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง อาณาจักรฟังไจ (kingdom ฟังไจ)

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

- ฟังไจไฟลัมใดเป็นกลุ่มแรกที่มีวิวัฒนาการขึ้นมาก่อน
 - ไฟลัมไซโกไมโคตา (Phylum Zygomycota)
 - ไฟลัมแอสโคไมโคตา (Phylum Ascomycota)
 - ไฟลัมเบสิดิโอไมโคตา (Phylum Basidiomycota)
 - ไฟลัมไคทริดิโอไมโคตา (Phylum Chytridiomycota)
- หากโลกร้อนขึ้นหรือมีอุณหภูมิสูงขึ้นจะมีผลกระทบต่ออย่างไร
 - ราเจริญเติบโตได้ดีขึ้น
 - ราจะเกิดการกลายพันธุ์
 - ราจะเจริญเติบโตน้อยลง
 - ราจะถูกทำลายหรือย่อยสลาย
- สมาชิกส่วนใหญ่ของอาณาจักรฟังไจมีการจัดเรียงตัวเป็นเส้นใยแต่ละเส้นเรียกว่าอะไร
 - แซนโทฟิลล์
 - แคโรทีน
 - ไฟโคบิลัน
 - ไฮฟา
- ข้อใดแสดงลำดับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตจากต่ำสุดไปน้อยสุด ได้ถูกต้อง
 - Ascomycota, Chytridiomycota, Zygomycophyta, Basidiomycota
 - Chytridiomycota, Zygomycophyta, Ascomycota, Basidiomycota
 - Chytridiomycota, Zygomycophyta, Ascomycota, Basidiomycota
 - Ascomycota, Zygomycophyta, Chytridiomycota, Basidiomycota



5. ข้อใดไม่ได้จัดอยู่ในอาณาจักรฟงไจ
- ก. ราดำ
 - ข. ราแดง
 - ค. ราเมือก
 - ง. ราขนมปัง
6. ฟรุตติง บอดี (Fruiting body) ทำหน้าที่สำคัญอย่างไร
- ก. ยึดเกาะอาหาร
 - ข. ดูดซับสารอาหาร
 - ค. ส่งเอนไซม์ไปสลายสารอาหารภายนอกเซลล์
 - ง. สร้างสปอร์ที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
7. สารพิษที่เรียกว่า อะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) เกิดจากราชนิดใด
- ก. *Aspergillus flavus*
 - ข. *Penicillium notatum*
 - ค. *Rhizopus nigricans*
 - ง. *Saccharomyces cerevisiae*
8. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะเด่นของสิ่งมีชีวิตในไฟลัมไซโกไมโคตา ในอาณาจักรฟงไจ
- ก. เส้นใยไม่มีผนังกันเซลล์
 - ข. สืบพันธุ์โดยสร้าง แอสโคสปอร์
 - ค. ไม่มีแฟลกเจลลัมในวงจรชีวิต
 - ง. ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในไฟลัมนี้คือ ราขนมปัง
9. ข้อใดต่อไปนีไม่ใช่สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในไฟลัมเบสิดิโอไมโคตา
- ก. เห็ดหอม
 - ข. เห็ดเข็มทอง
 - ค. เห็ดเป่าฮื้อ
 - ง. เห็ดทรัฟเฟิล
10. ข้อใดไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟงไจ
- ก. สาโท ข้าวหมาก
 - ข. เต้าเจี้ยว เนยแข็ง
 - ค. น้ำปลา น้ำส้มสายชู
 - ง. เบียร์ ขนมปัง



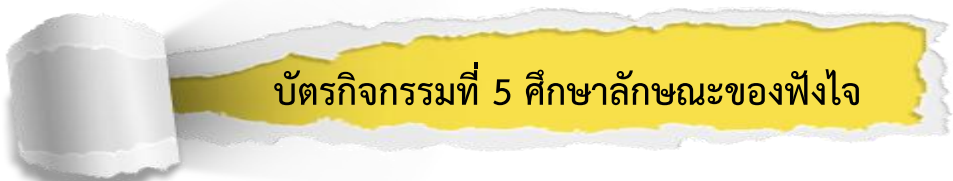
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....ห้อง.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

ผลคะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้





บัตรกิจกรรมที่ 5 ศึกษาลักษณะของฟังใจ

จุดประสงค์

เพื่อศึกษาลักษณะรูปร่างของฟังใจ

วัสดุอุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์
2. สไลด์และกระจกปิดสไลด์
3. ปีกเกอร์ขนาด 250 cm^3
4. หลอดหยด

วิธีการทดลอง

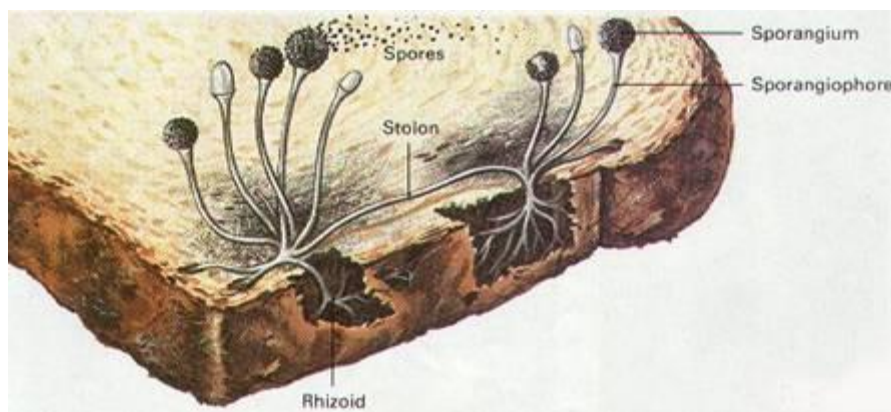
1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาลักษณะของเห็ดฟางหรือเห็ดชนิดอื่นและราที่ขึ้นบนขนมปัง อาหารหรือผลไม้ โดยพิจารณาลักษณะโครงสร้าง บันทึกลักษณะที่สังเกตได้ และวาดภาพประกอบ อาจใช้แว่นขยายช่วยในการสังเกต
2. กลุ่มที่เลือกศึกษาเห็ดชนิดต่าง ๆ ให้นำดอกเห็ดที่บ้านใหม่ ๆ มาฉีกตามยาวของครีบให้มีครีบติดกัน 3-4 อัน ใช้ใบมีดโกนตัดครีบเห็ดตามขวาง นำไปวางบนสไลด์หยดกลีเซอริน 50 % ปิดจกปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ แล้วตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ บันทึกและวาดภาพสิ่งที่สังเกตเห็น ในกรณีที่สปอร์ของเห็ดที่ศึกษามีลักษณะใสไม่มีสีให้เลือกย้อมชนิดใดชนิดหนึ่งหยดลงไปก่อนที่จะปิดด้วยกระจกปิดสไลด์
3. กลุ่มที่เลือกศึกษาราคื่นที่ขมปัง อาหารหรือผลไม้ ให้ใช้เข็มเขี่ย เขี่ยเส้นใยและสปอร์ลงสไลด์ หยดสีย้อมชนิดใดชนิดหนึ่งลงไป แล้วปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ แล้วตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ บันทึกและวาดภาพสิ่งที่สังเกตเห็น



4. กลุ่มที่เลือกศึกษายีสต์ ให้นำยีสต์เตรียมไว้ในน้ำผลไม้ มาหยดลงบนแผ่นสไลด์และปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ นำไปตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ บันทึกลงและวาดภาพที่สังเกตเห็น
5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปศึกษาเห็ด รา หรือยีสต์ของเพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่น โดยตรวจดูจากกล้องจุลทรรศน์ที่แต่ละกลุ่มเตรียมไว้ บันทึกลงและวาดภาพสิ่งที่สังเกตเห็น

ข้อควรระวัง : ในการศึกษารานักเรียนควรเลือกราสที่สปอร์ยังไม่แก่ โดยสังเกตจากสีสปอร์ ถ้าสปอร์แก่จัดจะเป็นสีดำ สปอร์อาจแตกและแพร่กระจาย เพื่อป้องกันไม่ให้สปอร์ของราปลิวเข้าสู่จมูกและปากให้ใช้ผ้าคาดจมูกและปากในขณะที่ศึกษา

บันทึกผล



ภาพประกอบที่ 1 ตัวอย่างราบนขนมปังและโครงสร้างรา

ที่มา : <http://www.bloggang.com/viewblog.php?id=asatisa&group=43>

สรุปผล

เห็ดมีลักษณะประกอบด้วยเส้นใยจำนวนมากอัดกันแน่น ซึ่งมีเบสิดิโอสปอร์เรียงอยู่เป็นจำนวนมาก ขณะที่ราที่พบมีสปอร์อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม และยีสต์มีเซลล์เพียงเซลล์เดียวสปอร์ของเห็ดและรา มีรูปร่างกลมจำนวนมาก โดยเห็ด 1 ดอก อาจมีสปอร์จำนวน 10,000 - 100,000 สปอร์ ซึ่งจะสืบพันธุ์และแพร่กระจายพันธุ์ได้ครั้งละมาก ๆ และกระจายไปได้ไกล ส่วนยีสต์มีการแพร่กระจายพันธุ์โดยการแตกหน่อ.....



แนวคำตอบบัตริยกรรมที่ 5 ศึกษาลักษณะของฟังใจ

จุดประสงค์

เพื่อศึกษาลักษณะรูปร่างของฟังใจ

วัสดุอุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์
2. สไลด์และกระจกปิดสไลด์
3. ปีกเกอร์ขนาด 250 cm^3
4. หลอดหยด

วิธีการทดลอง

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาลักษณะของเห็ดฟางหรือเห็ดชนิดอื่นและราที่ขึ้นบนขนมปัง อาหารหรือผลไม้ โดยพิจารณาลักษณะโครงสร้าง บันทึกลักษณะที่สังเกตได้ และวาดภาพประกอบ อาจใช้แว่นขยายช่วยในการสังเกต
2. กลุ่มที่เลือกศึกษาเห็ดชนิดต่าง ๆ ให้นำดอกเห็ดที่บ้านใหม่ ๆ มาฉีกตามยาวของครีบให้มีครีบติดกัน 3-4 อัน ใช้ใบมีดโกนตัดครีบเห็ดตามขวาง นำไปวางบนสไลด์หยดกลีเซอริน 50 % ปิดจกปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ แล้วตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ บันทึกและวาดภาพสิ่งที่สังเกตเห็น ในกรณีที่สปอร์ของเห็ดที่ศึกษามีลักษณะใสไม่มีสีให้เลือกย้อมชนิดใดชนิดหนึ่งหยดลงไปก่อนที่จะปิดด้วยกระจกปิดสไลด์
3. กลุ่มที่เลือกศึกษาราขึ้นที่ขนมปัง อาหารหรือผลไม้ ให้ใช้เข็มเขี่ย เขี่ยเส้นใยและสปอร์ลงสไลด์ หยดสีย้อมชนิดใดชนิดหนึ่งลงไป แล้วปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ แล้วตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ บันทึกและวาดภาพสิ่งที่สังเกตเห็น



4. กลุ่มที่เลือกศึกษายีสต์ ให้นำยีสต์เตรียมไว้ในน้ำผลไม้ มาหยดลงบนแผ่นสไลด์และปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ นำไปตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ บันทึกลงและวาดภาพที่สังเกตเห็น
5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปศึกษาเห็ด รา หรือยีสต์ของเพื่อนนักเรียนกลุ่มอื่น โดยตรวจดูจากกล้องจุลทรรศน์ที่แต่ละกลุ่มเตรียมไว้ บันทึกลงและวาดภาพสิ่งที่สังเกตเห็น

ข้อควรระวัง : ในการศึกษารานักเรียนควรเลือกราสีสปอร์ยังไม่แก่ โดยสังเกตจากสีสปอร์ ถ้าสปอร์แก่จัดจะเป็นสีดำ สปอร์อาจแตกและแพร่กระจาย เพื่อป้องกันไม่ให้สปอร์ของราปลิวเข้าสู่จมูกและปากให้ใช้ผ้าคาดจมูกและปากในขณะที่ศึกษา

บันทึกผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ใบความรู้ที่ 5

อาณาจักรฟังไจ (Kingdom Fungi)

ลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจ

สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจหรืออาณาจักรราเป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มยูแคริโอต (Eukaryote) คือ เซลล์มีเยื่อหุ้มนิวเคลียสเหมือนพืชและสัตว์ แต่จะแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตกลุ่มแบคทีเรียและอาร์เคียแบคทีเรียที่เป็น โพรแคริโอต (prokaryote) เซลล์ของรามีผนังเซลล์คล้ายเซลล์พืชแต่มีองค์ประกอบทางเคมีเป็นไคติน ราวส่วนใหญ่เป็นสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์แต่ยังไม่พัฒนาเป็นเนื้อเยื่อ และราบางกลุ่ม เช่น ยีสต์มีลักษณะเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

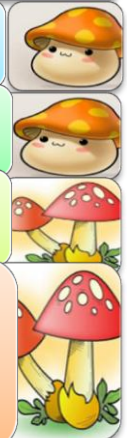
ลักษณะสำคัญของฟังไจ

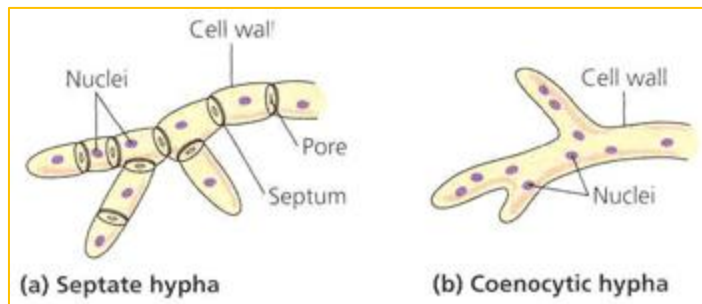
1. เซลล์เป็นแบบยูคาริโอต (Eukaryotic cell) มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส

2. ไม่มีคลอโรฟิลล์ ดำรงชีวิตเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ที่เน่าเปื่อย

3. ผนังเซลล์เป็นสารไคตินกับเซลล์ลูโลส

4. มีทั้งเซลล์เดี่ยวและเป็นเส้นใยเล็ก ๆ เรียกว่า ไฮฟา (Hypha) รวมกลุ่มเรียกว่า ขยุมรา (Mycelium) ลักษณะของเส้นใยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ เส้นใยมีผนังกัน (Septate hypha) และเส้นใยไม่มีผนังกัน (Nonseptate hypha)





ภาพประกอบที่ 2 (a) เส้นใยราแบบมีผนังกัน (b) เส้นใยราแบบไม่มีผนังกัน
ที่มา : <http://www.rogers.k12.ar.us/users/ehutches/hypha1.gif>

รูปแบบการดำรงชีวิตของรา

ราและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้ เนื่องจากไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเหมือนพืช แต่การได้มาของอาหารระหว่างราและสัตว์นั้นมีความแตกต่างกัน โดยสัตว์จะกินสิ่งมีชีวิตอื่นเข้าไปและมีกลไกของระบบย่อยอาหารที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย ส่วนรามีรูปแบบในการดำรงชีวิต 3 ลักษณะ ดังนี้

1. เป็นผู้ย่อยสลาย (saprophytes) ราจะได้รับสารอาหารโดยการสร้างเอนไซม์แล้วปล่อยออกสู่ภายนอกเซลล์เพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ที่เป็นซากสิ่งมีชีวิตและดูดซึมสารอาหารที่ย่อยแล้วกลับเข้าสู่ภายในเซลล์ เนื่องจากราส่วนใหญ่มีการดำรงชีวิตในรูปแบบนี้ ดังนั้น ราจึงทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ที่สำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการย่อยสลายสารลิกนินและเซลลูโลสซึ่งเป็นชีวมวลที่มีปริมาณมากที่สุด ส่งผลให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นคาร์บอน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ซึ่งจะสร้างความสมดุลให้กับระบบนิเวศ

2. เป็นปรสิต (parasite) ของสิ่งมีชีวิตอื่น ในการดำรงชีวิตแบบนี้เส้นใยราจะเปลี่ยนเป็นโครงสร้างพิเศษเรียกว่า haustorium ยื่นเข้าไปภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตที่รานั้นเกาะยึดอยู่ เพื่อดูดซับสารอาหาร ตัวอย่างราที่ดำรงชีวิตเช่นนี้ ได้แก่ ราที่ก่อโรคในใบพืช หรือราที่ขึ้นบนแมลง เป็นต้น

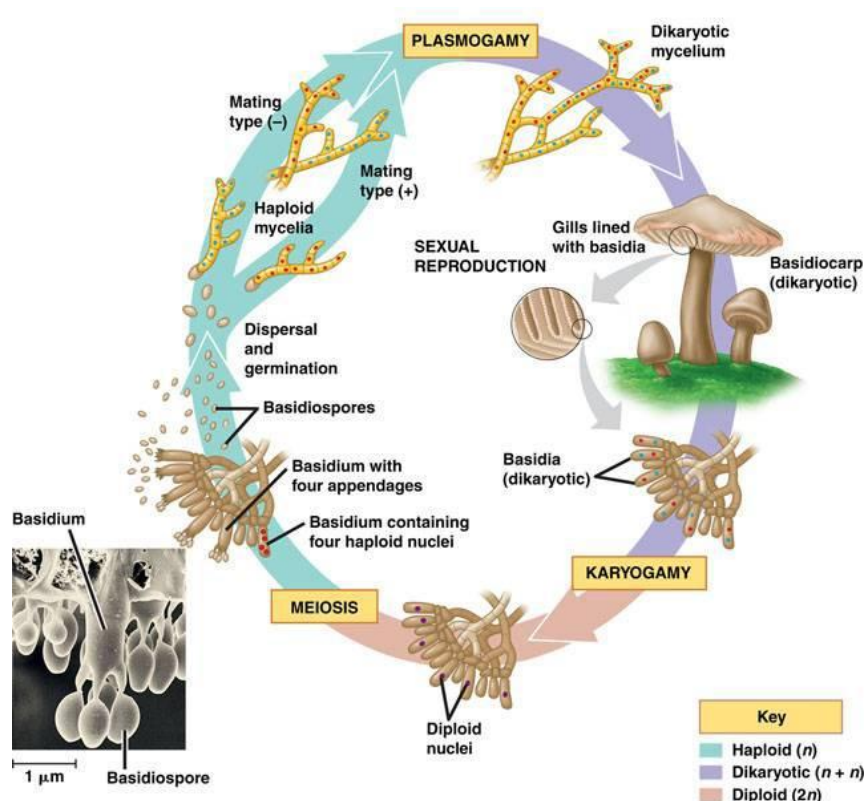
3. แบบภาวะพึ่งพา (symbiosis) กับสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น การอยู่ร่วมกันของรากับรากพืชชั้นสูง เรียกว่า ไมคอร์ไรซา (mycorrhiza) ซึ่งพืชจะได้รับน้ำและแร่ธาตุที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตจากรา ส่วนราเองจะได้รับสารอาหาร จากพวกแป้ง น้ำตาล โปรตีน กรดอะมิโนและวิตามินจากพืชผ่านทางระบบรากทำให้พืชที่มีความสัมพันธ์ดังกล่าวมีการเจริญเติบโตดี อีกทั้งทนต่อสภาวะเครียดต่างๆ เช่น หนแล้ง หนเค็ม หนความเป็นพิษของโลหะหนักที่เจือปนในดิน เป็นต้น



การสืบพันธุ์ของรา

การสืบพันธุ์ของรามีทั้งการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและอาศัยเพศ โดยการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ จะไม่มีการรวมกันของนิวเคลียสหรือเซลล์สืบพันธุ์ (gametes) เช่น การหักของไมซีเลียม การแตกหน่อ หรือ การสร้างสปอร์ที่เกิดจากการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส (mitosis) เรียกว่า ไมโทสปอร์ (mitospores) การสร้างสปอร์ลักษณะเช่นนี้ สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ sporangiospores และ conidia

ในขณะที่การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศจะเกิดจากการรวมตัวกันของนิวเคลียสที่มีพันธุกรรมแตกต่างกัน 2 นิวเคลียส (karyogamy) จากนั้น จึงเกิดการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโอซิส (meiosis) ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของราบางกลุ่ม เส้นใยหรือไฮฟาที่มีพันธุกรรมแตกต่างกันสองสายมารวมตัวกัน และสานพันกันขึ้นมาเป็น โครงสร้างที่มีขนาดใหญ่เรียกว่า ฟรุติติงบอดี (fruiting body) เพื่อทำหน้าที่สร้างสปอร์ที่เกิดจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (sexual spore) รูปแบบหนึ่งของฟรุติติงบอดีที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน คือ ดอกเห็ดชนิดต่าง ๆ ซึ่งอาจมีรูปร่างและสีสันทันที่หลากหลาย และมักจะโผล่พ้นจากพื้นดิน จึงสามารถมองเห็นได้ง่ายด้วยตาเปล่า



ภาพประกอบที่ 3 ตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และการสร้างฟรุติติงบอดีของรา
ในไฟลัม Basidiomycota

ที่มา : http://www.griswold.k12.ia.us/pcarlsonweb/fungi_kingdom.htm



การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ	การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
✖ Fragmentation เกิดจากเส้นใยหักเป็นส่วน ๆ แต่ละส่วนเรียก oidia สามารถเจริญเป็นเส้นใยใหม่ได้ ✖ Budding (การแตกหน่อ) เป็นการสืบพันธุ์ที่พบได้ในยีสต์ทั่วไป เกิดจากเซลล์ตั้งต้นแบ่งเซลล์โดยนิวเคลียสของเซลล์ตั้งต้นแบ่งออกเป็นสองนิวเคลียส นิวเคลียสอันหนึ่งจะเคลื่อนย้ายไปเป็นนิวเคลียสของเซลล์ใหม่ ✖ Binary fission การแบ่งตัวออกเป็น 2 ส่วนที่เท่า ๆ กัน แต่ละเซลล์จะคอดเว้าตรงกลางและหลุดออกจากกันเป็น 2 เซลล์พบในยีสต์บางชนิดเท่านั้น	การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ มีการผสมกันระหว่างเซลล์สืบพันธุ์และมีการรวมตัวของนิวเคลียส ซึ่งรวมแล้วเป็น diploid (2n) และมีการแบ่งตัวในขั้นตอนสุดท้ายแบบ meiosis เพื่อลดจำนวนโครโมโซมลงเป็น haploid (n) ตามเดิม การรวมวิธในการรวมของนิวเคลียสมี 3 ระยะ ดังนี้
✖ การสร้างสปอร์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual sporulation) เป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศที่พบมากที่สุด สปอร์แต่ละชนิดจะมีชื่อและวิธีสร้างที่แตกต่างกันไป เช่น - Conidiospore หรือ conidia เป็นสปอร์ที่ไม่มีสิ่งหุ้ม เกิดที่ปลายเส้นใยที่ทำหน้าที่ชูสปอร์ (Conidiophore) ที่ปลายของเส้นใยจะมีเซลล์ที่เรียกว่า Sterigma ทำหน้าที่สร้าง Conidia เช่น <i>Aspergillus sp.</i> และ <i>Penicillium sp.</i> - Sporangiospore เป็นสปอร์ที่เกิดจากปลายเส้นใยพองออกเป็นกระเปาะ แล้วต่อมาผนังกันเกิดขึ้นภายใน กระเปาะจะมีผนังหนาและเจริญเป็นอับสปอร์ (Sporangium) นิวเคลียสภายในอับสปอร์จะมีการแบ่งตัวหลาย ๆ ครั้ง ก่อนที่จะมีการแบ่งไซโทพลาซึมมาโอบล้อมนิวเคลียส และสร้างผนังหนาหุ้มกลายเป็นสปอร์ที่เรียกว่า Sporangiospore จำนวนมากมาย	1. Plasmogamy เป็นระยะที่ไซโทพลาซึมของทั้งสองเซลล์มารวมกันทำให้นิวเคลียสในแต่ละเซลล์มาอยู่รวมกันด้วย นิวเคลียสในระยะนี้มีโครโมโซมเป็น n 2. Karyogamy เป็นระยะที่นิวเคลียสทั้งสองมารวมกัน ในฟังไจชั้นต่ำจะเกิดการรวมตัวของนิวเคลียสอย่างรวดเร็วในทันทีที่มีนิวเคลียสทั้งสองทั้งสองอันอยู่ในเซลล์เดียวกัน ส่วนในฟังไจชั้นสูงจะเกิดการรวมตัวของนิวเคลียสช้ามาก ทำให้เซลล์ระยะนี้มีสองนิวเคลียส เรียกว่า Dikaryon 3. Haploidization หรือไมโอซิส (Meiosis) เป็นระยะที่นิวเคลียสซึ่งมีโครโมโซมเป็น 2n จะแบ่งตัวแบบไมโอซิส เพื่อลดจำนวนโครโมโซมเป็น n การสืบพันธุ์แบบมีเพศในเห็ดราแต่ละชนิดจะมีโครงสร้างที่เรียกว่า Gametangium ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ (Gamete) เพศผู้และเพศเมีย การสืบพันธุ์แบบมีเพศของเห็ดราต่าง ๆ นี้ จะมีการสร้างสปอร์เกิดขึ้นเช่นเดียวกัน สปอร์ที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมีขนาดเล็กและจำนวนน้อยกว่า เช่น Ascospore, Basidiospore, Zygosporangium และ Oospore



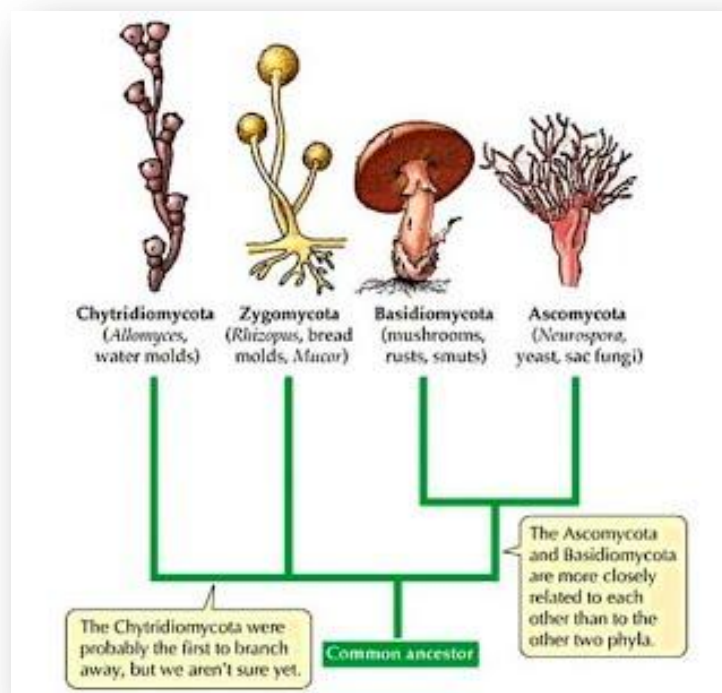
วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟงไจ

จากหลักฐานทางชีวโมเลกุล พิสูจน์ให้เห็นว่าอาณาจักรฟงไจมีวิวัฒนาการใกล้ชิดกับอาณาจักรสัตว์มากกว่าอาณาจักรพืช และมีบรรพบุรุษร่วมกับสิ่งมีชีวิตจำพวกฟงจิสต์ (Protists)

การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟงไจ

สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟงไจสามารถจัดจำแนกออกเป็น 4 ไฟลัม (Phylum) โดยอาศัยลักษณะสปอร์ที่เกิดจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ ดังนี้

1. ไฟลัมไคทริดีโอไมโคตา (Phylum Chytridiomycota)
2. ไฟลัมไซโกไมโคตา (Phylum Zygomycota)
3. ไฟลัมแอสโคไมโคตา (Phylum Ascomycota)
4. ไฟลัมเบสิดิโอไมโคตา (Phylum Basidiomycota)



ภาพประกอบที่ 4 การจัดจำแนกฟงไจ

ที่มา : <https://sites.google.com/site/biopppk/home/xanacakr-fang-ci>

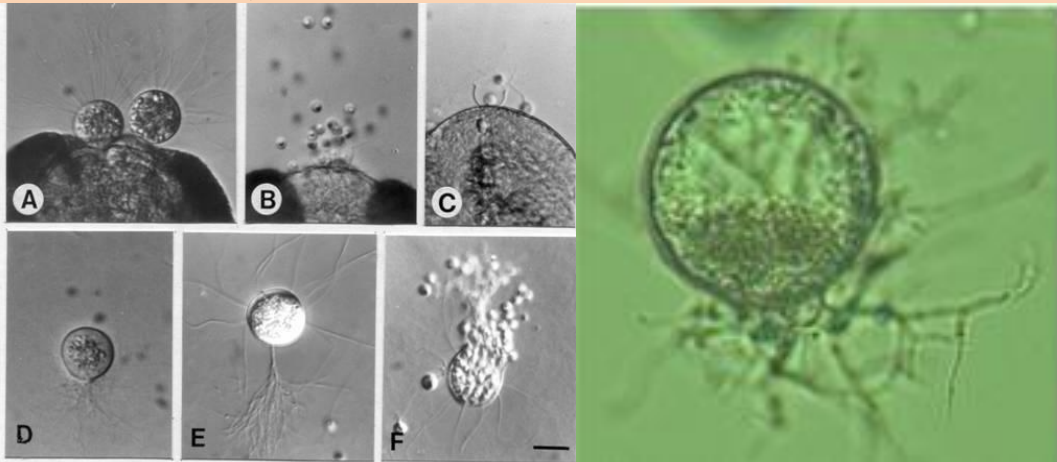


1. ไฟลัมไคทริดิติโอไมโคตา (Phylum Chytridiomycota)

ราในไฟลัมนี้ เรียกอีกชื่อว่า ไคทริด (Chytrids) อาจมีลักษณะเป็นเซลล์เดี่ยวรูปร่างกลม หรือเป็นกลุ่มเส้นใยที่ไม่มีผนังกันเซลล์ ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ ไคทริดจะสร้างสปอร์แบบไม่อาศัยเพศเรียกว่า zoospore ซึ่งเป็นสปอร์ที่มีหางหรือแฟลเจลลัม (flagellum) 1 เส้นที่ด้านหลังเพื่อใช้ในการเคลื่อนที่ และสร้างสปอร์แบบอาศัยเพศ เรียกว่า resting spore ราในไฟลัมนี้เป็นปรสิตของฟังไจ พืชและสัตว์น้ำโดยเฉพาะสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก Chytrids ที่สำคัญได้แก่ *Olpidium Synchytrium* และ *Physoderma*

ลักษณะสำคัญ

1. มีไฮฟาแบบไม่มีผนังกัน ผนังเซลล์ประกอบด้วยไคตินและกลูโคส
2. สปอร์มีแฟลเจลลัมเส้นเดียว (Zoospore) ใช้เคลื่อนที่จึงเชื่อว่าเป็นฟังไจกลุ่มแรกที่มีวิวัฒนาการมาจากโพรทิสต์ มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัย โดยการผลิต Flagellate zoospore และมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ โดยการปฏิสนธิระหว่างไข่กับสเปิร์ม
3. เป็นปรสิตในโพรทิสต์ พืช และสัตว์น้ำ เช่น ปลา และเชื่อว่าเป็นพวกที่ทำให้สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกลดลง
4. ส่วนใหญ่อาศัยในแหล่งน้ำ (water molds)
5. เป็นกลุ่มของเชื้อราที่โบราณ (primitive) กว่าราในกลุ่มอื่น ๆ



ภาพประกอบที่ 5 วงชีวิตของ Zygomycetes

ที่มา : <https://sites.google.com/site/gfopjrtigdioitwoirnlkfgoi/xanacakr-sing-mi-chiwit/xanacakr-fang-ci-kingdom-fungi>

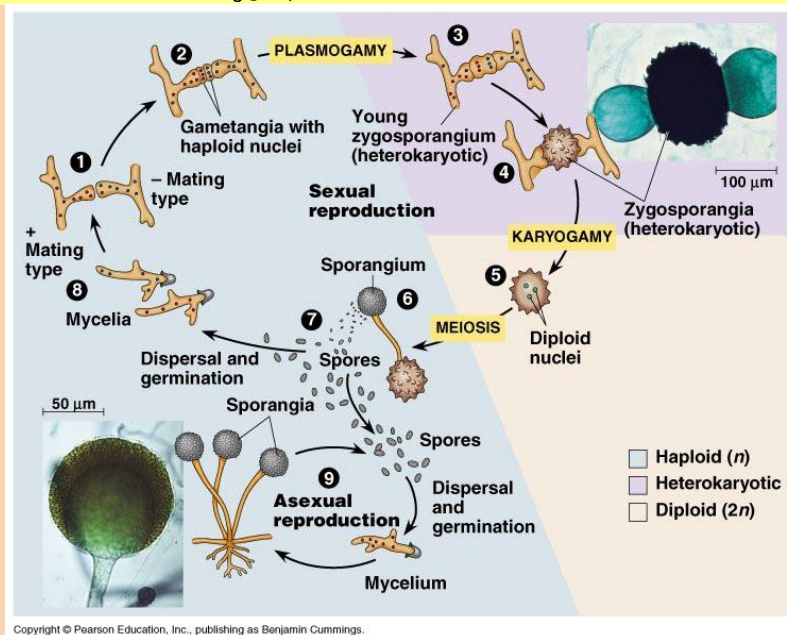


2. ไฟลัมไซโกไมโคตา (Phylum Zygomycota)

ราส่วนใหญ่ในไฟลัมนี้มักอาศัยบนพื้นดินหรือบนอินทรีย์วัตถุที่กำลังย่อยสลาย เช่น ราชำบนขนมปัง ไฮฟาของราในไฟลัมนี้ไม่มีผนังกันเซลล์ อาจมีโครงสร้างที่ยึดเกาะกับแหล่งอาหารเรียกว่าไรซอยด์ (rhizoid) ราพวกนี้จะสร้างผนังเซลล์ ในขณะที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เท่านั้น

ลักษณะสำคัญ

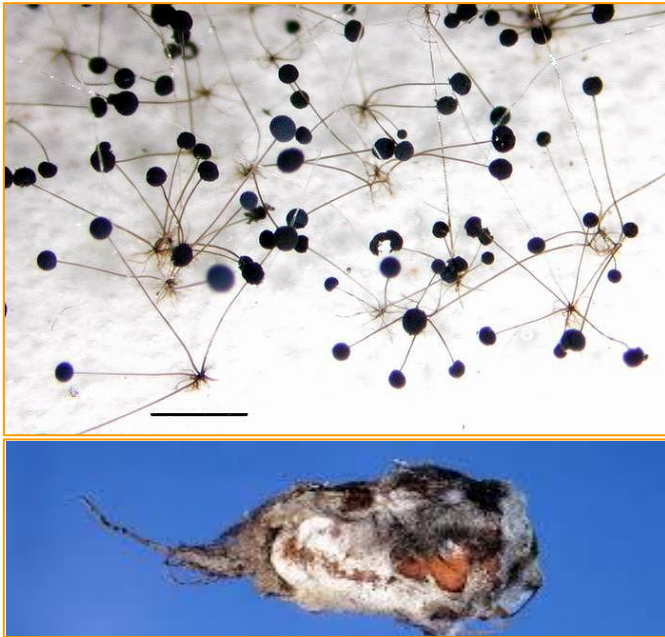
1. เซลล์เดี่ยวเจริญอยู่ในน้ำ บนบก และซากพืชซากสัตว์
2. เส้นใยชนิดไม่มีผนังกัน
3. ต้องการความชื้น
4. ดำรงชีวิตแบบปรสิต และผู้ย่อยสลาย
5. การสืบพันธุ์
 - แบบไม่อาศัยเพศสร้างสปอร์ เรียกว่า Sporangiospore การสืบพันธุ์ส่วนใหญ่เป็นแบบไม่อาศัยเพศ
 - แบบอาศัยเพศสร้างสปอร์ เรียกว่า Zygospore



ภาพประกอบที่ 6 ตัวอย่างไคทริด *Rhizophydium sp.*

ที่มา : http://www.bcrc.firdi.org.tw/fungi/fungal_detail.jsp?id





ราดำที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายอีกชนิดหนึ่งคือ ราดำ (*Rhizopus stolonifer*) ราชินีนี้จะออกเส้นใย แผ่ครอบคลุมอาหารและงอเส้นใยเจริญลงไปหาอาหาร เมื่อเจริญเต็มที่จะสร้างอับสปอร์รูปกลม สีดำ ชูขึ้นมาเหนือผิวของอาหารภายในมีสปอร์จำนวนมากมาย เรียกว่า สปอแรนจิโอสปอร์ (sporangiospore) ที่อยู่ในอับสปอร์หรือ (sporangium) ซึ่งเกิดอยู่ที่ปลายไฮฟาเมื่อปลิวไปตกในที่เหมาะสมก็จะเจริญเป็นเส้นใยใหม่ได้

ภาพประกอบที่ 7 *Rhizopus stolonifer*

ที่มา : <https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=1563319>

3. ไฟลัมแอสโคไมโคตา (Phylum Ascomycota)

ราชินีในไฟลัมนี้จัดเป็นราชินีสูง และจำนวนสมาชิกมากที่สุดถูกค้นพบแล้วราว 60,000 ชนิด ที่มีอยู่บนบก ในน้ำ ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม ซึ่งมีทั้งที่มีลักษณะเป็นเซลล์เดี่ยว เช่น ยีสต์ชนิดต่างๆ และที่มีหลายเซลล์เป็นกลุ่มเส้นใยหรือไมซีเลียม ลักษณะเส้นใยมีผนังกันเซลล์ ตัวอย่างเช่น ราในสกุล *Aspergillus* และสกุล *Penicillium* เป็นต้น

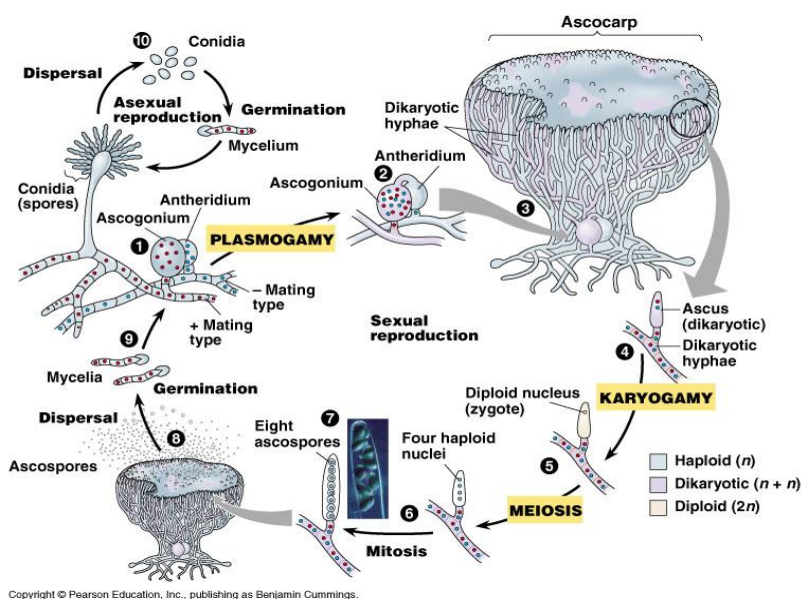
ลักษณะสำคัญ

1. เส้นใยมีผนังกัน แต่จะมีรูเล็ก ๆ อยู่ตรงกลางทำให้โปรโตพลาซึมไหลจากเซลล์หนึ่งไปอีกเซลล์หนึ่งได้
2. ดำรงชีวิตบนบกและในน้ำ
3. เซลล์เดี่ยว ได้แก่ ยีสต์ และหลายเซลล์ ซึ่งเคลื่อนที่ได้
4. การสืบพันธุ์
 - แบบไม่อาศัยเพศสร้างสปอร์เรียกว่า conidia ที่ปลายไฮฟา ส่วนยีสต์จะแตกหน่อ
 - แบบอาศัยเพศสร้างสปอร์ที่เรียกว่า ascospore อยู่ในถุงเรียกว่า ascus



*Aspergillus sp.**Penicillium sp.*

ภาพประกอบที่ 8 ตัวอย่างราใน Ascomycetes
ที่มา : <http://www.pfdb.net/html/species/s11.htm>



ราในกลุ่มนี้จะมี 2 สภาพคือ
สภาพที่สร้างถุง ascus ซึ่งเป็น
ระยะที่มีการสืบพันธุ์แบบอาศัย
เพศเรียกว่า Ascigerous หรือ
Perfect stage และสภาพที่มี
การสร้าง Conidia ซึ่งเป็นระยะ
ที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
เรียกว่า Imperfect stage (รา
บางชนิดอาจมีแต่การสืบพันธุ์
แบบไม่อาศัยเพศเรียกว่าพวก
Fungi Imperfecti)

ภาพประกอบที่ 9 วงชีวิตของ Ascomycetes
ที่มา : <https://www.scribd.com/doc/78258979/Ascomycota>



ราในกลุ่มนี้จึงมีทั้งราที่เป็นเซลล์เดี่ยว ราที่มีเส้นใยแบบมีผนังกันแบบปิดไม่สนิท เซลล์ในเส้นใยบางชนิดมีนิวเคลียส 1 อัน (Homokaryotic hypha) บางชนิดมีหลายอัน (Heterokaryotic hypha) และเส้นใยเทียม (Pseudomycelium)



ภาพประกอบที่ 10 Ascospore 8 อันในแต่ละ Ascus
ที่มา : <http://www.forestpathology.org/fungi.html>



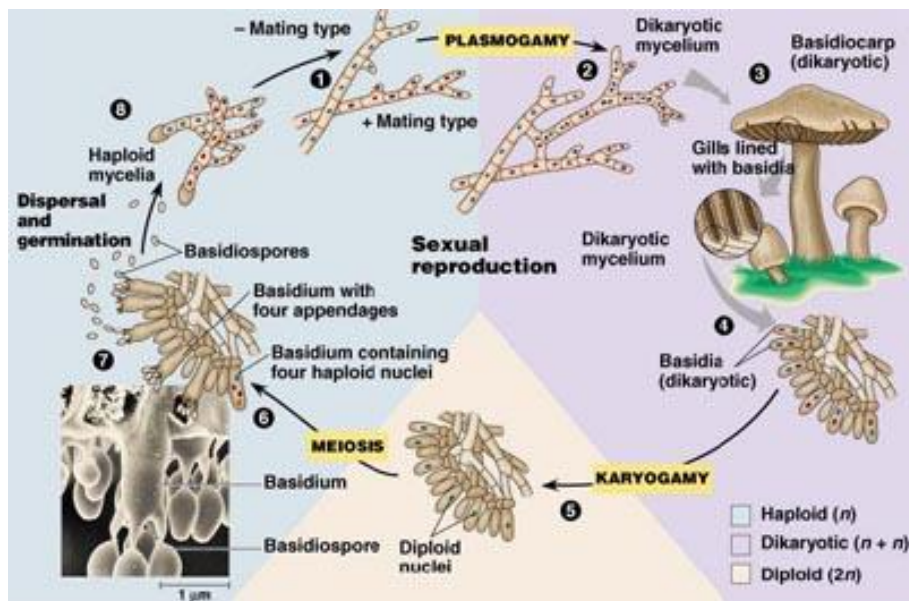
ภาพประกอบที่ 11 Conidia ของ (ซ้าย) *Penicillium* (ขวา) *Aspergillus*
ที่มา : http://fungifest.com/wp-content/images/aspergillus_niger.jpg

<http://www.saber.ula.ve/micosis/contenido/capitulo20/capitulo20F/figuras/20F-0003.jpg>



4. ไฟลัมเบสิดิโอไมโคตา (Phylum Basidiomycota)

เชื้อราในไฟลัมนี้มีประมาณ 25,000 ชนิด รวมทั้งพวกเห็ดชนิดต่าง ๆ เช่น เห็ด puffballs และ rust ชื่อไฟลัมมาจากคำว่า basidium ซึ่งเป็นระยะที่มีลักษณะเป็น diploid ของวัฏจักรชีวิต ลักษณะของ basidium จะมีรูปร่างคล้ายกระบอง (club like shape) จึงถูกเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า club fungi Basidiomycetes เป็นเชื้อราที่มีความสำคัญในการย่อยสลายไม้และชิ้นส่วนของพืช ก่อให้เกิดการผุพังอย่างรวดเร็ว เห็ดราสามารถที่จะย่อยสลาย lignin ซึ่งเป็นสาร polymer ที่ซับซ้อน อันเป็นส่วนประกอบที่พบมากในเนื้อไม้ นอกจากนี้ Basidiomycetes หลายชนิดจัดเป็น mycorrhiza บางชนิดเป็นปรสิต เช่น โรคราสนิม วัฏจักรชีวิตของ club fungi จะประกอบด้วย dikaryotic mycelium ที่ไวต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อสิ่งแวดล้อมเหมาะสม จะมีการสร้าง fruiting bodies ที่เรียกว่า basidiocarp ซึ่งเป็นที่อยู่ของ basidia จำนวนมากสปอร์แบบอาศัยเพศจะเกิดบน basidia นี้ ส่วนการสร้างสปอร์แบบไม่อาศัยเพศ จะเกิดน้อยกว่าสมาชิกของไฟลัม Ascomycetes ดอกเห็ดเป็นตัวอย่างของ basidiocarp หมวกของดอกเห็ดจะเป็นส่วนที่ป้องกันและยึดส่วนที่เป็นครีบทงด้านล่างที่เป็นที่อยู่ของ basidia จำนวนมาก พื้นที่ผิวของครีบทงของดอกเห็ดแต่ละดอกอาจมากถึง 200 ตารางเซนติเมตร เห็ด 1 ดอกสามารถที่จะปล่อยสปอร์ออกมาได้ถึงพันล้านสปอร์ ซึ่งจะร่วงลงทางด้านใต้ ดอกเห็ดและลูกหมกพัฒนาไป



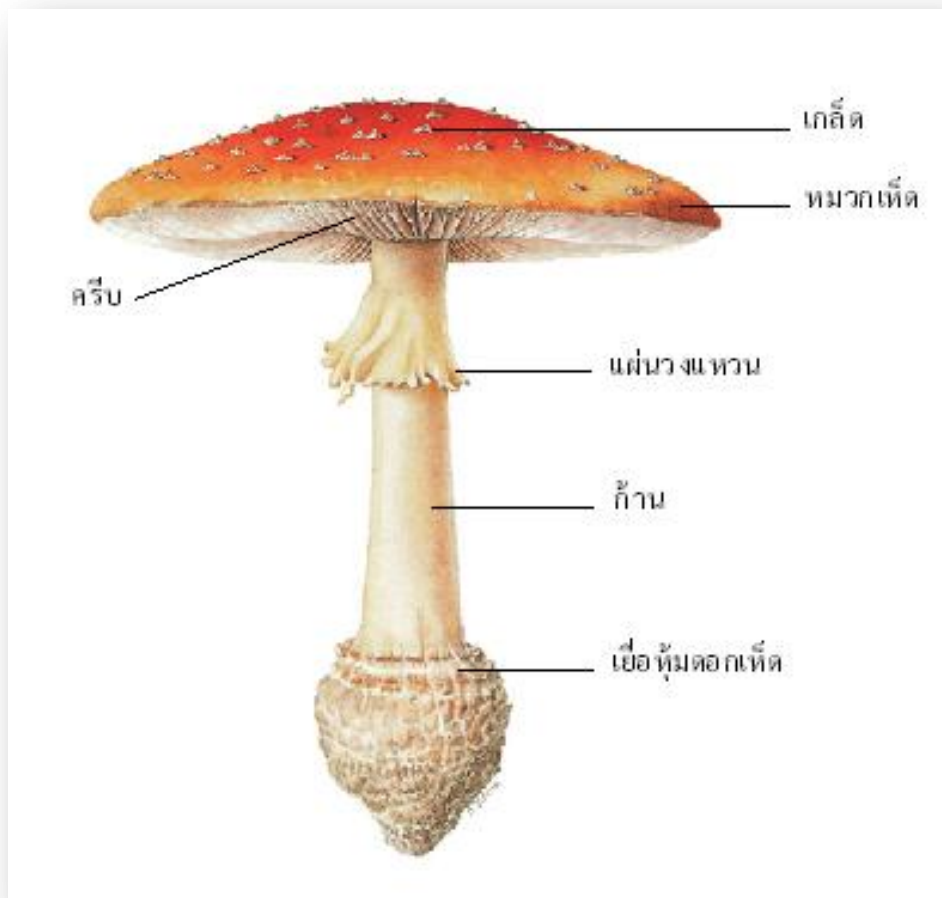
ภาพประกอบที่ 12 วงชีวิตของราในกลุ่ม Basidiomycota

ที่มา : <http://www.biology.lsu.edu/heydrjay/1002/Chapter24/lifecycles/lifecycle.html>



ลักษณะสำคัญ

1. เส้นใยมีพองกันและรวมตัวอัดแน่นเป็นแท่งคล้ายลำต้น เช่น ดอกเห็ด
2. การสืบพันธุ์
 - แบบไม่อาศัยเพศสร้างสปอร์เรียกว่า conidiospore ใน conidia
 - แบบอาศัยเพศสร้างสปอร์ที่สร้างโดยอาศัยเพศสร้างบนอวัยวะคล้ายกระบองหรือเบสิดิเทียม (basidium) เรียกว่า Basidiospore



ภาพประกอบที่ 13 ส่วนประกอบของเห็ด

ที่มา: <http://www.findaus.com/beverleyednie/prints.htm>



บทบาทของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจ

ประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจ

เห็ดราหลายชนิดสร้างฟรุตติงบอดีขนาดใหญ่สามารถนำมารับประทานได้ เช่น เห็ดระโงก เห็ดถ่าน เห็ดเผาะ เป็นต้น ซึ่งนับว่าเป็นแหล่งโปรตีนที่ดีแหล่งหนึ่ง เห็ดบางชนิดสามารถเพาะเลี้ยงในเชิงการค้าได้ เช่น เห็ดนางฟ้า เห็ดหอม เห็ดฟาง เห็ดเข็มทอง เป็นต้น สร้างรายได้แก่ผู้เพาะเลี้ยงจำนวนมาก

ประโยชน์	ตัวอย่าง
สามารถนำมารับประทานได้ เช่น เห็ดระโงก เห็ดถ่าน เห็ด เผาะ เห็ดตะไคล	
ภาพประกอบที่ 14 เห็ดตะไคล <i>Russula delica</i> Fr. ที่มา : http://oknation.nationtv.tv/blog/chawsaun/2008/11/27/entry-1	
เห็ดบางชนิดสามารถ เพาะเลี้ยงในเชิงการค้าได้ เช่น เห็ดนางฟ้า เห็ดหอม เห็ดฟาง เห็ดเข็มทอง เป็นต้น	
ภาพประกอบที่ 15 เห็ดนางฟ้า <i>Pleurotus pulmonarius</i> ที่มา : http://www.farmhed.com/	



ในทางอุตสาหกรรมอาหารมีการนำราหลายชนิดมาใช้ในการผลิตอาหาร เช่น การใช้ยีสต์ในการทำขนมปัง รวมถึงขนมไทยบางชนิด นอกจากนี้เครื่องดื่มแอลกอฮอล์เช่น ไวน์ เบียร์และเหล้า ล้วนแต่ได้มาจากกระบวนการหมักของยีสต์ เต้าเจี้ยวและซีอิ๊วได้จากการหมักถั่วเหลืองด้วยเชื้อรา *Aspergillus oryzae* นอกจากนี้ ในการทำเนยแข็งหรือ cheese บางชนิดนิยมบ่มด้วยรา *Penicillium camemberti* หรือ *Penicillium roqueforti* และในการทำข้าวหมากจะใช้ราในสกุล *Mucor*, *Rhizopus* และยีสต์ และอื่น ๆ ได้แก่

- △ *Aspergillus niger* ใช้ผลิตกรดซิตริก
- △ *Aspergillus oryzae* ใช้ทำเหล้า กระแจะ ฯลฯ
- △ *Aspergillus wentii* ใช้ในการทำเต้าเจี้ยว
- △ *Saccharomyces carlsbergensis* ใช้ทำอุตสาหกรรมเหล้า เบียร์
- △ *Penicillium* sp. ใช้ผลิตยาปฏิชีวนะเพนิซิลลินรักษาโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย
- △ *Saccharomyces cerevisiae* (Yeast) ใช้หมักเหล้า เบียร์ และการทำขนมปัง ฯลฯ

สารสกัดจากยีสต์ (yeast extract) คือ สารที่ได้จากการสกัด (extraction) จากไซโทพลาสซึม (cytoplasm) ซึ่งเป็นของเหลวภายในเซลล์ยีสต์ (yeast) มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาล มีสารส่วนประกอบหลักคือโปรตีนและมีวิตามิน แร่ธาตุหลายชนิด ที่มีประโยชน์ และมีกลิ่นหอมคล้ายเนื้อสัตว์ ใช้เป็นสารปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร (flavoring agent)



ภาพประกอบที่ 16 สารสกัดจากยีสต์

<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1087/yeast-extract>



ทางการแพทย์เห็ดบางชนิดมีฤทธิ์หรือสรรพคุณทางยา เช่น เห็ดหลินจือ (*Ganoderma lucidum*) ซึ่งมีสารที่ช่วยยับยั้งการเจริญของมะเร็ง กระตุ้นการทำงานของเม็ดเลือดขาว และช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด และเห็ดหัวลิง (*Hericium erinaceum*) ที่มีสรรพคุณช่วยบำรุงม้าม กระเพาะอาหาร และช่วยยับยั้งเซลล์มะเร็ง ราบางชนิดสามารถสร้างสารปฏิชีวนะซึ่งมีประโยชน์ทางการแพทย์ เช่น รา *Penicillium chrysogenum* ผลิตสารเพนิซิลลินที่ใช้เป็นยาปฏิชีวนะรักษาอาการที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรีย

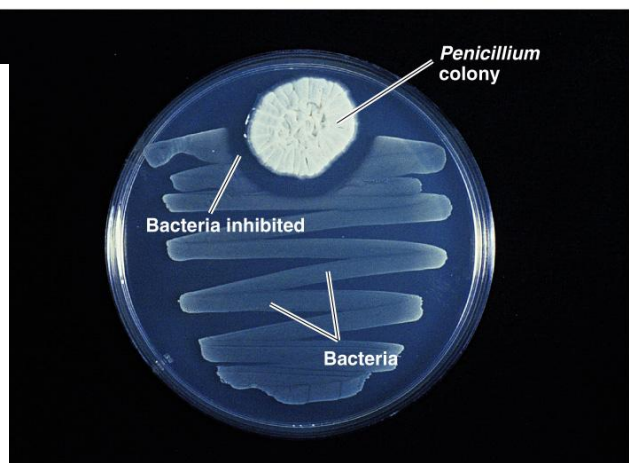


เนื้อเห็ดหลินจือบดเป็นผงบรรจุแคปซูล



ภาพประกอบที่ 17 เห็ดหลินจือ *Ganoderma lucidum*
ที่มา : <https://medthai.com>

เพนิซิลเลียม (Penicillium) เป็นราที่พบได้ทั่วไปทุกหนทุกแห่ง มีชื่อเรียกกันว่า *green mold* และ *blue mold* ตามสีสปอร์ของรา ซึ่งเชื้อราชนิดนี้สามารถสร้างสารยับยั้งการเจริญต่อแบคทีเรียชนิดแกรมบวกได้ ดังเช่น รา *Penicillium notatum* ที่มีผลต่อแบคทีเรียแกรมบวกอย่าง *Staphylococcus* ต่อมาจึงมีการนำราเพนิซิลเลียมมาสกัดเป็นยาเพนิซิลิน ซึ่งถือว่าเป็นยาปฏิชีวนะตัวแรกของโลก



ภาพประกอบที่ 18 ปฏิกริยาของราเพนิซิลเลียมที่มีต่อเชื้อแบคทีเรีย
ที่มา : <http://www.vcharkarn.com/varticle/44132>



โทษของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังใจ

เนื่องจากราส่วนใหญ่ดำรงชีวิตเป็นผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ จึงสามารถก่อให้เกิดผลเสียหรือความเสียหายต่าง ๆ กับมนุษย์ได้ เช่น การเน่าเสียของอาหาร ผักและผลไม้ ผนังอาคาร บ้านเรือน อุปกรณ์และเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ทำจากไม้ กระดาษ หนังสือต่าง ๆ ยางและผ้า เป็นต้น ราบางชนิดเป็นปรสิตที่ก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ ในพืชเศรษฐกิจ และทำให้เกิดความเสียหายทางการเกษตร เช่น โรคราสนิม โรคใบจุดและโรคใบไหม้ นอกจากนี้ร่ายังมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์ โดยสามารถทำให้เกิดโรคที่ผิวหนัง เช่น กลาก เกลื้อน อองกิงพุต รวมไปถึงเกิดการติดเชื้อในร่างกายได้หลายระบบได้แก่ หู ตา จมูก ไซนัส ปอด และสามารถลุกลามไปยังกระดูก สมอง เยื่อหุ้มสมอง เห็ดราบางกลุ่มสร้างสารพิษที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ที่บริโภคอาหารที่มีราเหล่านี้ปนเปื้อน เช่น ราในสกุล *Aspergillus* หลายชนิดที่พบในเมล็ดถั่วและธัญพืช และอาหารแห้งต่างๆ ซึ่งจะสร้างสารพิษอะฟลาทอกซิน (aflatoxin) ที่เป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดมะเร็งตับ เห็ดบางชนิดมีสารที่ออกฤทธิ์กล่อมประสาทและจัดเป็นสารเสพติด เช่น กลุ่มเห็ดขี้ควาย หรือเห็ดบางชนิดมีพิษเมื่อรับประทานเข้าไปแล้วอาจถึงแก่ชีวิตได้

ฟังใจที่มีโทษ

- *Puccinia graministritici* ทำให้เกิดโรคราสนิมในพืช
- *Ustilago coicis* ทำให้เกิดโรคราเขม่าดำในเมล็ดเดือย
- *Puccinia graministritici* ทำให้เกิดโรคราน้ำค้างในองุ่น
- *Aspergillus flavus* พบในเมล็ดถั่วและธัญพืช สร้างสารพิษอะฟลาทอกซิน ถ้าสะสมมากในร่างกายทำให้เกิดโรคมะเร็งตับ



ภาพประกอบที่ 19 สารอะฟลาทอกซินที่พบในธัญพืช

ที่มา : <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0568/aspergillus-flavus>

เชื้อรา *Aspergillus flavus* เข้าทำลายและเจริญในถั่วเมล็ดแห้ง เช่น เมล็ดถั่วลิสง ถั่วเหลือง เมล็ดธัญพืช เช่น ข้าว ข้าวโพด โดยเริ่มต้นจาก conidium ของเชื้อรา งอกเป็น germ tube หลังจาก conidium ตกลงสัมผัสแล้ว germ tube นี้เจริญแทงทะลุต่อของเซลล์ที่ผิวเมล็ดเข้าไปเจริญอยู่ระหว่างเซลล์



รู้หรือไม่ว่า

เห็ดพิษ มีลักษณะอย่างไร

เห็ดพิษมีลักษณะ ดังนี้

1. สีเข้มจัด เช่น แดง ส้ม ดำ หรือมีสีฉูดฉาด
2. มีแผ่นหรือเกือกขรุขระบนหมวกเห็ด
3. มีวงแหวนบนก้านหรือบนก้านดอกเห็ด วงแหวนนี้จะเปื้อนขาวเมื่อสัมผัสกับของหมวกเห็ดและก้านดอกให้ติดกันเมื่อดอกเห็ดบาน
4. มีพิษหรือหยาบเล็กน้อย ทุกระยะทั่วไป
5. มีกลิ่น
6. มีขนหรือมีหนามหรือมีสีขาวออกมามีกลิ่นเหม็น
7. ครีบกาวที่โคนก้านหรือโคนก้านดอกเห็ด สปอร์ในครีบกาวมีสีน้ำตาลเข้ม



ลักษณะของเห็ดพิษ

- เห็ดที่ควรหลีกเลี่ยง คือ เห็ดที่มีวงแหวนใต้หมวก เห็ดที่มีปุ่มปม
- เห็ดที่มีหมวกสีขาว เห็ดตูมที่มีเนื้อในสีขาว
- เห็ดที่ขึ้นใกล้มูลสัตว์
- เห็ดที่เกิดใกล้สวนพืช ป่าอย่างพารา ฯ

ภาพประกอบที่ 20 ส่วนประกอบของเห็ดพิษ

ที่มา : <https://sites.google.com/site/nuttun18661866/-hed-phis-sisan-sdsi-xantray-thung-chiwit>

สารพิษจากเห็ด เห็ดสามารถสร้างสารพิษชีวภาพที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ได้ ในเห็ดพิษชนิดเดียวกันอาจมีสารชีวพิษอยู่หลายชนิดต่าง ๆ กัน ตามพื้นที่ที่เห็ดงอก รวมทั้งการพิสูจน์ทราบว่าเป็นเห็ดชนิดใดอาจจะต้องใช้เวลามากจนให้การรักษาไม่ทันการ การวินิจฉัยและการรักษาสภาพพิษจึงขึ้นอยู่กับลักษณะทางคลินิก สารชีวพิษของเห็ดเมา แต่ละตระกูลมีฤทธิ์ต่าง ๆ กัน ถึงมีผลต่อส่วนต่าง ๆ ในร่างกาย ดังนี้

- พิษต่อตับ
- พิษต่อระบบประสาทกลาง
- พิษต่อระบบประสาทอัตโนมัติ
- พิษต่อไต
- พิษต่อทางเดินอาหาร



ภาพประกอบที่ 21 ตัวอย่างเห็ดพิษ

ที่มา : <https://sites.google.com/site/nuttun18661866/-hed-phis-sisan-sdsi-xantray-thung-chiwit>



เห็ดพิษที่ทำให้คนตายมากกว่าชนิดใดๆ คือ เห็ดแอมะนิตาเวอรานา หรือ ภูค้อสีฐาน เรียกว่า เห็ดระโงกหิน ส่วน ภูคเหนือ เรียกว่า เห็ดไข่ห่านขาวตีนตัน จะมีลักษณะดอกเห็ดอ่อนเป็นก้อนกลมสีขาว เส้นผ่าศูนย์กลาง 3-6 ซม. ยืด เป็นรูปไข่ ผิวด้านบนบางแตกออกเป็นรูปถ้วยรองรับ บางส่วนติดอยู่ที่ผิวหมวกต่อมาเจริญเป็นรูปร่ม



ภาพประกอบที่ 22 เห็ดระโงกหิน *Amanita phalloides*
ที่มา <http://news.thaipbs.or.th/content/252771>



บัตรงานที่ 5 เรื่องอาณาจักรฟังใจ

ตอนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของฟังใจ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่กล่าวถูก และเขียนเครื่องหมายผิด (✗) หน้าข้อความที่กล่าวผิด

-(1) สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังใจเป็นมีลักษณะเซลล์แบบยูคาริโอต
-(2) ผนังเซลล์ของฟังใจเป็นสารประกอบที่เรียกว่า เซลลูโลส (Cellulose)
-(3) ลักษณะเส้นใยของฟังใจมี 2 แบบ คือ เส้นใยที่มีผนังกัน (Septate hypha) และเส้นใยที่ไม่มีผนังกัน (Non septate hypha)
-(4) สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังใจมีรูปแบบการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ
-(5) ไมซีเลียม (Mycelium) ในฟังใจบางชนิดจะพัฒนาเป็นโครงสร้างโผล่ขึ้นมาเหนือดินเรียกว่า ฟรุติติง บอดี (Fruiting body)
-(6) ฟังใจบางชนิดมีคลอโรฟิลล์ จึงสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้
-(7) สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังใจบางชนิดดำรงชีวิตแบบปรสิต
-(8) ฟังใจส่วนใหญ่มีบทบาทการดำรงชีวิตเป็นผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศ
-(9) ไลเคน (Lichen) เป็นรูปแบบการดำรงชีวิตแบบภาวะพึ่งพาของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด คือ ราและแบคทีเรีย
-(10) ยีสต์ส่วนใหญ่สืบพันธุ์ด้วยวิธีการแตกหน่อ (Budding)



เฉลยบัตรงานที่ 5 เรื่องอาณาจักรฟังใจ

ตอนที่ 1 ลักษณะทั่วไปของฟังใจ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่กล่าวถูก และเขียนเครื่องหมายผิด (✗) หน้าข้อความที่กล่าวผิด

- ✓ ..(1) สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังใจเป็นมีลักษณะเซลล์แบบยูคาริโอต
- ✗ ..(2) ผนังเซลล์ของฟังใจเป็นสารประกอบที่เรียกว่า เซลลูโลส (Cellulose)
- ✓ ..(3) ลักษณะเส้นใยของฟังใจมี 2 แบบ คือ เส้นใยที่มีผนังกัน (Septate hypha) และเส้นใยที่ไม่มีผนังกัน (Non septate hypha)
- ✓ ..(4) สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังใจมีรูปแบบการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ
- ✓ ..(5) ไมซีเลียม (Mycelium) ในฟังใจบางชนิดจะพัฒนาเป็นโครงสร้างโผล่ขึ้นมาเหนือดินเรียกว่า ฟรุติติง บอดี้ (Fruiting body)
- ✗ ..(6) ฟังใจบางชนิดมีคลอโรฟิลล์ จึงสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้
- ✓ ..(7) สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังใจบางชนิดดำรงชีวิตแบบปรสิต
- ✓ ..(8) ฟังใจส่วนใหญ่มีบทบาทการดำรงชีวิตเป็นผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศ
- ✗ ..(9) ไลเคน (Lichen) เป็นรูปแบบการดำรงชีวิตแบบภาวะพึ่งพาของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด คือ ราและแบคทีเรีย
- ✗ ..(10) เห็ดราส่วนใหญ่สืบพันธุ์ด้วยวิธีการแตกหน่อ (Budding)



บัตรงานที่ 5 เรื่อง อาณาจักรฟังใจ



ตอนที่ 2 ปริศนาฟังใจ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านข้อความที่กำหนดให้ แล้ววงรอบคำตอบของข้อความแต่ละข้อในตาราง ดังนี้

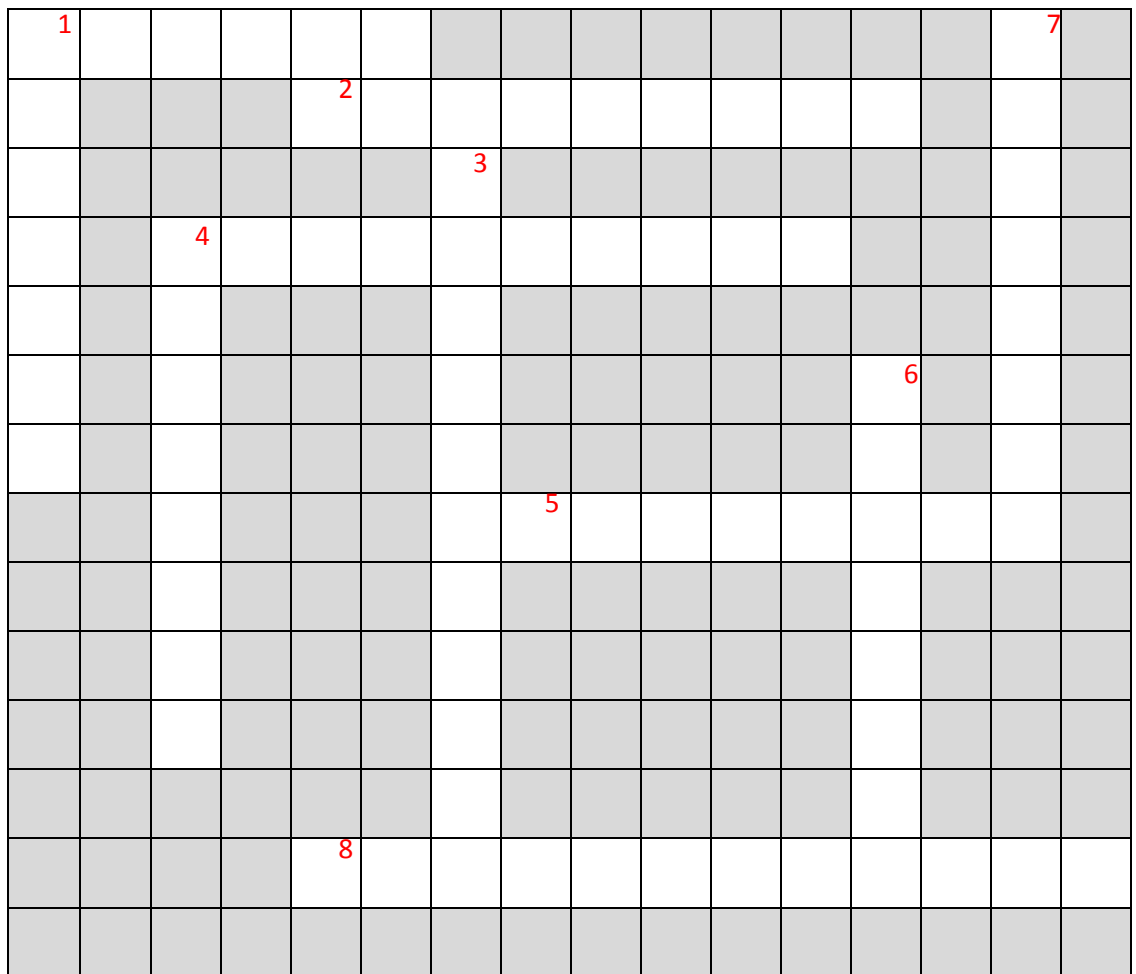
แนวตั้ง

1. การสร้างสปอร์ที่เกิดจากการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสในเห็ดรา
3. ไฟลัมที่มียีสต์เป็นสมาชิกอยู่
4. สปอร์ของรา Phylum Chitridiomycota
6. ฟังไจที่มีวิวัฒนาการมาจากโพรทิสต์
7. รูปร่างคล้ายกระบองเป็นที่อาศัยของสปอร์

แนวนอน

1. สารประกอบหลักในผนังเซลล์ของเห็ดรา
2. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส
4. สปอร์ของรา Phylum Zygomycota
5. ขยี้มรา
8. ดอกเห็ด





เฉลยบัตรงานที่ 5 เรื่อง อาณาจักรฟังใจ



ตอนที่ 2 ปริศนาฟังใจ

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านข้อความที่กำหนดให้ แล้ววงรอบคำตอบของข้อความแต่ละข้อในตาราง ดังนี้

แนวตั้ง

1. การสร้างสปอร์ที่เกิดจากการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสในเห็ดรา
3. ไฟลัมที่มียีสต์เป็นสมาชิกอยู่
4. สปอร์ของรา Phylum Chitridiomycota
6. ฟังใจที่มีวิวัฒนาการมาจากโพรทิสต์
7. รูปร่างคล้ายกระบองเป็นที่อาศัยของสปอร์

แนวนอน

1. สารประกอบหลักในผนังเซลล์ของเห็ดรา
2. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส
4. สปอร์ของรา Phylum Zygomycota
5. ขยี้มรา
8. ดอกเห็ด





C ¹	H	I	T	I	N									B ⁷	
O				E ²	U	K	A	R	Y	O	T	E		A	
N						A ³								S	
I		Z ⁴	Y	G	O	S	P	O	R	E				I	
D		O				C								D	
I		O				O							C ⁶	I	
A		S				M							H	U	
		P				Y	M ⁵	Y	C	E	L	I	U	M	
		O				C							T		
		R				O							I		
		E				T							D		
						A							S		
				F ⁸	R	U	I	T	I	N	G	B	O	D	Y



แบบฝึกหัดประจำหน่วยที่ 5

คำชี้แจง

ให้นักเรียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ผนังเซลล์ของราแตกต่างจากพืชอย่างไร.....
2. รามีรูปแบบในการดำรงชีวิต 3 ลักษณะ คือ
3. สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจสามารถจัดจำแนกเป็น 4 ไฟลัม โดยอาศัยความแตกต่างของ.....
4. ยกตัวอย่างราใน ไฟลัมไคทริดิติโอไมโคตา.....
5. ลักษณะเส้นใยของสิ่งมีชีวิต Phylum Zygomycota มีลักษณะเป็นอย่างไร
6. ไซโกสปอร์ (Zygospore) คือ
7. ลักษณะเซลล์ของสิ่งมีชีวิต Phylum Ascomycota มีลักษณะเป็นอย่างไร
8. สิ่งมีชีวิต Phylum Ascomycota มีการสืบพันธุ์แบบ อะไรบ้าง
9. อธิบายลักษณะของราใน Phylum Basidiomycota
10. Basidium คือ
11. จงยกตัวอย่างประโยชน์ของรา 3 อย่าง.....
12. จงยกตัวอย่างโทษของรา 3 อย่าง.....



เฉลยแบบฝึกหัดประจำหน่วยที่ 5

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ผนังเซลล์ของราแตกต่างจากพืชอย่างไร มีสารไคตินเป็นองค์ประกอบหลักแต่ในพืชเป็นเซลลูโลส
2. รามีรูปแบบในการดำรงชีวิต 3 ลักษณะ คือ 1) ภาวะปรสิต 2) ภาวะพึ่งพา และ 3) ผู้ย่อยสลาย
3. สิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจสามารถจัดจำแนกเป็น 4 ไฟลัม โดยอาศัยความแตกต่างของ ...อาศัยลักษณะสปอร์ที่เกิดจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและจากการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์
4. ยกตัวอย่างราใน ไฟลัมไคทริดิติโอไมโคตา. *Oplidium* *Synchytrium* และ *Physoderma*
5. ลักษณะเส้นใยของสิ่งมีชีวิต Phylum Zygomycota มีลักษณะเป็นอย่างไร มีเส้นใยเป็นแบบไม่มีผนังกัน (Nonseptate hypha)
6. ไซโกสปอร์ (Zygospore) คือ สปอร์แบบมีเพศ (sexual spore) ของเชื้อรา (mold) ในไฟลัม Zygomycota.
7. ลักษณะเซลล์ของสิ่งมีชีวิต Phylum Ascomycota มีลักษณะเป็นอย่างไร เส้นใยมีผนังกันดำรงชีวิตบนบกและในน้ำ พบทั้งแบบเซลล์เดี่ยว ได้แก่ ยีสต์ และหลายเซลล์ ซึ่งเคลื่อนที่ได้
8. สิ่งมีชีวิต Phylum Ascomycota มีการสืบพันธุ์ก็แบบ อะไรบ้าง มี 2 แบบ 1) แบบไม่อาศัยเพศ สร้างสปอร์เรียกว่า conidia ที่ปลายไฮฟา ส่วนยีสต์จะแตกหน่อ 2) แบบอาศัยเพศ สร้างสปอร์ ที่มีชื่อว่า ascospore อยู่ในถุงเรียกว่า ascus.
9. อธิบายลักษณะของราใน Phylum Basidiomycota ...เส้นใยมีผนังกันและรวมตัวอัดแน่นเป็นแท่งคล้ายลำต้น เช่น ดอกเห็ด
10. Basidium คือ โครงสร้างที่ใช้ในการสร้างสปอร์ของราในไฟลัมเบสิดิโอไมโคตา



เฉลยแบบฝึกหัดประจำหน่วยที่ 5

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

11. จงยกตัวอย่างประโยชน์ของรา 3 อย่าง

- *Aspergillus niger* ใช้ผลิตกรดซิตริก
- *Aspergillus oryzae* ใช้ทำเหล้า กระแช่ ฯลฯ
- *Aspergillus wentii* ใช้ในการทำเต้าเจี้ยว
- *Saccharomyces carlsbergensis* ใช้ในอุตสาหกรรมเหล้า เบียร์
- *Penicilium* sp. ใช้ผลิตยาปฏิชีวนะเพนิซิลินรักษาโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย

12. จงยกตัวอย่างโทษของรา 3 อย่าง

- *Puccinia graministritici* ทำให้เกิดโรคราสนิมในพืช
- *Ustilago coicis* ทำให้เกิดโรคราเขม่าดำในเมล็ดเดือย
- *Puccinia graministritici* ทำให้เกิดโรคราน้ำค้างในองุ่น
- *Aspergillus flavus* พบในเมล็ดถั่วและธัญพืช สร้างสารพิษอะฟลาทอกซิน ถ้าสะสมมากในร่างกายทำให้เกิดโรคมะเร็งตับ



แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง อาณาจักรฟังไจ (kingdom ฟังไจ)

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ฟังไจไฟลัมใดเป็นกลุ่มแรกที่มีวิวัฒนาการขึ้นมาก่อน
 - ก. ไฟลัมไซโกไมโคตา (Phylum Zygomycota)
 - ข. ไฟลัมแอสโคไมโคตา (Phylum Ascomycota)
 - ค. ไฟลัมเบสิดิโอไมโคตา (Phylum Basidiomycota)
 - ง. ไฟลัมไคทริดิโอไมโคตา (Phylum Chytridiomycota)
2. สมาชิกส่วนใหญ่ของอาณาจักรฟังไจมีการจัดเรียงตัวเป็นเส้นใยแต่ละเส้นเรียกว่าอะไร
 - ก. แซนโทฟิลล์
 - ข. แคโรทีน
 - ค. ไฟโคบิลัน
 - ง. ไฮฟา
3. สารพิษที่เรียกว่า อะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) เกิดจากราชนิดใด
 - ก. *Aspergillus flavus*
 - ข. *Penicillium notatum*
 - ค. *Rhizopus nigricans*
 - ง. *Saccharomyces cerevisiae*
4. ข้อใดไม่ได้จัดอยู่ในอาณาจักรฟังไจ
 - ก. ราดำ
 - ข. ราแดง
 - ค. ราเมือก
 - ง. ราขนมปัง



5. ผลุดึง บอดี (Fruiting body) ทำหน้าที่สำคัญอย่างไร
 - ก. ยึดเกาะอาหาร
 - ข. ดูดซับสารอาหาร
 - ค. ส่งเอนไซม์ไปสลายสารอาหารภายนอกเซลล์
 - ง. สร้างสปอร์ที่ได้จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
6. ข้อใดแสดงลำดับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตจากต่ำสุดไปน้อยสุด ได้ถูกต้อง
 - ก. Ascomycota, Chytridiomycota, Zygomycophyta, Basidiomycota
 - ข. Chytridiomycota, Zygomycophyta, Ascomycota, Basidiomycota
 - ค. Chytridiomycota, Zygomycophyta, Ascomycota, Basidiomycota
 - ง. Ascomycota, Zygomycophyta, Chytridiomycota, Basidiomycota
7. ข้อใดไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรฟังไจ
 - ก. สาโท ข้าวหมาก
 - ข. เต้าเจี้ยว เนยแข็ง
 - ค. น้ำปลา น้ำส้มสายชู
 - ง. เบียร์ ขนมอบัง
8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในไฟลัมเบสิดิโอไมโคตา
 - ก. เห็ดหอม
 - ข. เห็ดเข็มทอง
 - ค. เห็ดเป่าฮื้อ
 - ง. เห็ดทรัฟเฟิล
9. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะเด่นของสิ่งมีชีวิตในไฟลัมไซโกไมโคตา ในอาณาจักรฟังไจ
 - ก. เส้นใยไม่มีผนังกันเซลล์
 - ข. ไม่มีแฟลกเจลลัมในวงจรชีวิต
 - ค. สืบพันธุ์โดยสร้าง แอสโคสปอร์
 - ง. ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในไฟลัมนี้คือ ราขนมอบัง
10. หากโลกร้อนขึ้นหรือมีอุณหภูมิสูงขึ้นจะมีผลกระทบต่อราอย่างไร
 - ก. ราเจริญเติบโตได้ดีขึ้น
 - ข. ราจะเกิดการกลายพันธุ์
 - ค. ราจะเจริญเติบโตน้อยลง
 - ง. ราจะถูกทำลายหรือย่อยสลาย



กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....ห้อง.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

ผลคะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้



เฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน
เรื่อง อาณาจักรฟังใจ

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คำตอบ	ง	ก	ง	ข	ค	ง	ก	ข	ง	ค

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คำตอบ	ง	ง	ก	ค	ง	ข	ค	ง	ค	ก

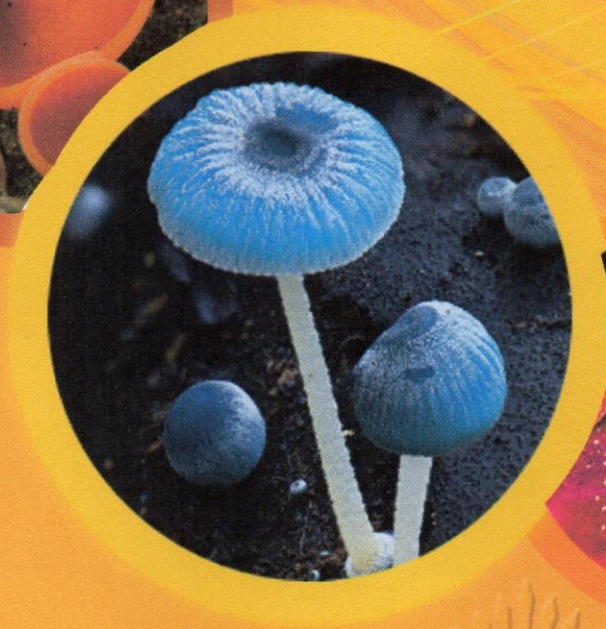


บรรณานุกรม

- โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มูลนิธิ สอน. (2548). **ชีววิทยา 1**. พิมพ์ครั้งที่ 2. พิมพ์ที่บริษัท
ด้านสุขภาพการพิมพ์. กรุงเทพฯ.
- จิรัชย์ เจนพาณิชย์. (2552). **BIOLOGY for high school students**. กรุงเทพมหานคร:
บูมคัลเลอร์ไลน์.
- นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. (2554). **คู่มือ ชีววิทยาพื้นฐาน (ความหลากหลายของสัตว์)**.
กรุงเทพมหานคร: ไฮเอ็ดพับลิชชิง.
- บพิธ จารุพรรณ และนันทพร จารุพรรณ. (2549). **โพธิ์ท้าวในแหล่งน้ำจืด**. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- _____. (2547). **สัตว์วิทยา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ประสงค์ หลาสะอาด และจิตเกษม หลาสะอาด. (2551). **คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ม.6 เล่ม 5**. กรุงเทพมหานคร : พ.ศ.พัฒนา.
- ปรีชา สุวรรณพินิจ และนงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. (2556). **High School Biology ชีววิทยา ม.4-6
เล่ม 5 (รายวิชาเพิ่มเติม)**. กรุงเทพมหานคร : ไฮเอ็ดพับลิชชิง.
- พจน์ แสงมณี. (2552). **Compact ชีววิทยา ม.6 เล่ม 5**. กรุงเทพมหานคร: แม็ค.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2547). **คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม
ชีววิทยา เล่ม 5**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2547). **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 5**.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2554). **คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 5**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว.
- _____. (2554). **หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 5** กรุงเทพมหานคร :
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมาน แก้วไวยุทธ. (มปป). **Hi-ED,S Biology ชีววิทยา ม.6 เล่ม 5**. กรุงเทพมหานคร:
ไฮเอ็ดพับลิชชิง.
- Mader S. Sylvia. (2007). **Biology**. The ninth edition. The McGraw-Hill Companies, Inc.
McGraw-Hill International edition. USA. 1016 p.



Kingdom Fungi Biology



โรงเรียนวังสามหมอวิทยาคาร

โรงเรียนวังสามหมอวิทยาคาร

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20